

**UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE**

SUZANA MULEC

VREME – OBRAMBNO GEOGRAFSKI DEJAVNIK

diplomsko delo

LJUBLJANA, 2004

**UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE**

SUZANA MULEC

**Mentor: red. prof. dr. Jurij Kunaver
Somentor: asist. dr. Zvonimir Bratun**

VREME – OBRAMBNO GEOGRAFSKI DEJAVNIK

diplomsko delo

LJUBLJANA, 2004

KAZALO

	stran
1. UVOD	1
2. METODOLOŠKI OKVIR	3
2.1. NAMEN NALOGE	3
2.2. HIPOTEZE	3
2.3. METODE DELA	4
3. TEMELJNI POJMI	5
3.1. VREME	5
3.2. TIPIČNI VREMENSKI POJAVI	7
3.2.1. Zračni pritisk, ciklon in anticiklon	7
3.2.2. Temperature	11
3.2.2.1. Obrambnogeografski vidik	12
3.2.3. Padavine	13
3.2.3.1. Obrambnogeografski vidik	18
3.2.4. Dež	18
3.2.4.1. Obrambnogeografski vidik	19
3.2.5. Sneg	19
3.2.5.1. Obrambnogeografski vidik	19
3.2.6. Sodra	20
3.2.7. Rosa in slana	21
3.2.8. Megla	21
3.2.8.1. Obrambnogeografski vidik	23
3.2.9. Veter	23
3.2.9.1. Obrambnogeografski vidik	25
3.2.10. Toča	26
3.3. OSTALE POSLEDICE VREMENSKIH POJAVOV	26
3.3.1. Suša	26
3.3.2. Pozeha in žled	28
3.3.3. Požari	28
3.3.4. Poplave	29
3.4. OZNAKA IN POMEN PODNEBNIH ZNAČILNOSTI	30
3.5. REZMERJE MED VREMENOM IN PODNEBJEM Z VIDIKA OBRAMBNEGA PODROČJA	35
3.6. PROGNOZA	36
3.6.1. Obrambnogeografska sinteza	37
4. UČINKI VREMENA IN PODNEBJA	38
4.1. UČINKI NA ČLOVEKA	39
4.1.1. Učinki hitrih vremenskih sprememb	39
4.1.2. Odzivi človeškega organizma na vremenske dražljaje	41
4.1.3. Biovreme in prognoza biovremena	43
4.2. UČINKI VREMENSKIH SITUACIJ NA VOJAŠKOOBRAMBNO PODROČJE	44
4.2.1. Primeri vpliva vremena na vojaškoobrambno področje	47
4.2.1.1. Pohod v Rusijo 1812	48
4.2.1.2. Verdun 1916	49
4.2.1.3. Vojna v Rusiji 1941	51

4.2.1.4.	<i>Ardeni 1944</i>	54
4.2.1.5.	<i>Vojna za osamosvojitve Slovenije 1991</i>	55
4.2.1.6.	<i>Irak 2003</i>	58
5.	VREMENSKA PROGNOZA	60
5.1.	NAČRTOVANJE V OBRAMBENEM SISTEMU	61
5.2.	VOJAŠKA METEOROLOŠKA SLUŽBA	65
6.	VIRI OGROŽANJA, POVEZANI Z VREMENOM	67
6.1.	VZROKI PODNEBNIH SPREMEMB	67
6.2.	VIRI BODOČIH OGROŽANJ – POSLEDICE	68
6.3.	OGROŽANJE VARNOSTI ZARADI PODNEBNIH SPREMEMB	71
7.	ZAKLJUČEK IN VERIFIKACIJA HIPOTEZ	75
8.	SEZNAM VIROV	78

KAZALO TABEL

Tabela 3.1.:	Primer povprečne mesečne in letne višine padavin ter povprečne višine padavin po letnih časih v obdobju 1961 – 1990 in 1990 – 2000 ter standardne deviacije ob slovenski obali	15
Tabela 3.2.:	Predvidene hitrosti premikanja motornih in oklepnih vozil ob različnih višinah snežne odeje	20
Tabela 4.1.:	Metotropni odzivi človeka	42
Tabela 4.2.:	Temeljna raziskovalna področja v vojaški geografiji	45

KAZALO SLIK

Slika 3.1.:	Primer satelitske karte vremena	7
Slika 3.2.:	Ciklon	8
Slika 3.3.:	Anticiklon	9
Slika 3.4.:	Povprečna letna temperatur zraka (1991 – 1990)	12
Slika 3.5.:	Povprečna letna količina padavin za obdobje 1961 – 1990	14
Slika 3.6.:	Primer letne višine padavin, devetletno drseče povprečje, linearni trend in dolgoletno povprečje na postaji Seča v obdobju 1961 – 2000	15
Slika 3.7.:	Izvor zračnih gmot in njihove lastnosti ob različnih legah baričnih tvorb.	31
Slika 3.8.:	Bioklimatska delitev Slovenije	32
Slika 3.9.:	Podnebje Slovenije	34
Slika 4.1.:	Umik francoske vojske iz Rusije	49
Slika 4.2.:	Bitka pri Verdunu	51
Slika 4.3.:	Sovjetska protiofenziva pri Moskvi 5. 12. 1941 – 1. 2. 1942	53
Slika 4.4.:	Ardenska protiofenziva (16. – 25. 12. 1944)	54
Slika 4.5.:	Protitankovske barikade TO – prehod čez reko Pesnico	56
Slika 4.6.:	Kolona tankov JLA pred gorečo barikado na mostu čez reko Pesnico	57
Slika 4.7.:	Helikopterji so v peščenih viharjih neuporabni	59
Slika 6.1.:	Golansko višavje	72
Slika 6.2.:	Asuanski jez	73
Slika 6.3.:	Naserjevo jezero: visoki jez Sadd al'Ali zajezuje Nil	74

... Zahodno od Moskve in območju Tule so bile ceste na kilometre in kilometre posejane z zapuščenimi topovi, tovornjaki in tanki, ki so bili globoko pogreznjeni v sneg. Smešni »zimski Fritz«, zavrt v ženske šale in pernate boe (ki jih je pokradel prebivalcem), z ledenimi svečami, ki so mu visele od rdečega nosu, se je prvič prikazal v ruski folklori ...«

*Alexander Werth,
mož, ki je preživel zimo na
moskovski fronti 1941 - 1942*

1. UVOD

Vreme je upravičeno pogosto najbolj obravnavana tema v vsakodnevnem komuniciranju med ljudmi. Pogovori o vremenu so najbolj splošna tema v naključnih medosebnih stikih in tema, ki uspešno prebije led in zapolni komunikacijsko praznino.

Z vremenom običajno povezujemo številne življenjske okoliščine: naše počutje, zdravje, varnost, sposobnost za delo in razpoloženje. Odločilno vpliva na kakovost, varnost in nenazadnje tudi obstoj človeškega življenja.

Človek je s svojimi neodgovornimi dejanji že pogosto vplival in na žalost še vedno vpliva na spremembe podnebja. Hitre globalizacijske spremembe in človekova želja po izboljšanju življenjskih razmer ter načina življenja so eden izmed poglavitnih vzrokov¹.

Varnost pred globalnimi tveganji je mogoče zagotoviti le v mednarodnem okolju, kjer bi sodelovale vse države. Težavo predstavlja prelaganje odgovornosti za vzroke globalnih sprememb na druge države. In čeprav so bile v mednarodnem okviru sprejete že številne konvencije, protokoli in sporazumi (npr. konferenca v Riu de Janeiru leta 1992 in Kyotu leta 1997), s katerimi so želeli doseči zdravo in varno okolje za življenje, niso prinesli načrtovanih rezultatov.

Redkeje pa se vprašamo, kako vreme vpliva na vojaško in obrambno področje, pa vendar je od njega velikokrat odvisna mnogokatera vojaška operacija.

Vpliv vremena, zlasti ob součinkovanju s hidrografskimi², reliefnimi³ in pedogeografskimi dejavniki⁴, se izraža tako na vojaškem kot tudi na področju zaščite in reševanja ob naravnih in drugih nesrečah (Bratun, 1997: 73).

¹ Nova tehnološka odkritja, ki po eni strani človeku lajšajo življenje, po drugi strani pa prav zaradi teh odkritij trpi okolje.

² Veda, ki proučuje in opisuje določene objekte na kopnem, njihove kvantitativne in kvalitativne karakteristike, razmere, režim in ekonomski pomen (Leksikon geografije, str. 447)

³ površje, izoblikovanost površja (Kladnik in drugi, 2001: 477)

⁴ Panoga geografije, ki preučuje razporeditev različnih tipov prsti ter vzroke zanjo, v povezavi tako z naravnimi dejavniki (oblikovanost površja, podnebje, vodne razmere, rastlinstvo, živalstvo ipd.) kot z delovanjem človeka v pokrajini (Kladnik in drugi, 2001: 370).

Dobro poznavanje geografskega prostora lahko pomeni odločilno prednost za oborožene sile kljub številčni in tehnološki premoči nasprotnika. Zato ni naključje, da se v Sloveniji bodoči podčastniki in častniki izobražujejo sprva na teh področjih⁵ (Bratun, 2000: 15).

Bratun (2000: 13) pravi, da geografska pestrost in majhnost Slovenije zahtevata poglobljeno vrednotenje prostora, ki je pomemben vojaški dejavnik. Na samo vrednotenje pa nedvomno vpliva tudi vreme, kot del vojaškogeografske obravnave.

Prav zaradi dobrega poznavanja geografskega prostora in vremenskih značilnosti so slovenski strategji dobrodošli pri vojaških operacijah s sosednjimi državami. Slovenija tako aktivno sodeluje v mirovnih operacijah pod okriljem zveze NATO in OZN vse od leta 1997, predvsem na ozemlju bivših republik Jugoslavije, kot na primer: operacije v podporo miru »JOINT FORGE« v Bosni in Hercegovini, »JOINT GUARDIAN« na Kosovu in v Makedoniji, v mirovnih misijah »UNTSO« na Bližnjem vzhodu, humanitarnih operacijah »SUN RISE« in »ALLIED HARBOUR« v Albaniji, mirovni misiji »UNIFICYP« na Cipru ipd (<http://nato.gov.si/slo/slovenija-nato/mirovne-operacije/vopjska/sodelovanje-do-zdaj>).

Dve tisočletji nazaj je tedanji kitajski geostrateški in vojaški strokovnjak Sun Cu (1998: 18) zapisal takole:

»Presodi položaj glede na pet strateških dejavnikov in te presoje uporabi za primerjavo. Tako odkriješ prevladujoče razmere. Pet strateških dejavnikov je: ocena poti, ocena vremena, ocena ozemlja, ocena vodstva in ocena discipline.«

Vsak general je slišal za teh pet dejavnikov. Zmagajo tisti, ki jih poznajo, izgubijo pa tisti, ki jih ne poznajo. To dokazujejo nekateri zgodovinski primeri, ki jih bom v nadaljevanju podrobneje predstavila.

⁵ Topografske in taktične lastnosti zemljišča (prehodnost in preglednost), vegetacija; vreme – vpliv na vojaške aktivnosti; prostorske strukture in objekti; posebnosti bojevanja.

2. METODOLOŠKI OKVIR

2.1. NAMEN NALOGE

Namen diplomskega dela je ovrednotiti vremenski dejavnik na obrambnem področju, kjer skušamo ugotoviti, na kakšne načine vpliva vreme na obrambo v Sloveniji. Sledijo učinki tipičnih situacij na izvajanje vojaškoobrambnih aktivnosti in ugotavljanje uporabnih vrednosti poznavanja učinkov vremena s pomočjo klimatografskih podatkov (za potrebe načrtovanja) in vremenskih prognoz (za neposredno pripravo in izvedbo aktivnosti na vojaškoobrambnem področju).

Ker so oblike vremena vse manj predvidljive in z vidika varnosti vse pomembnejše, je potrebno ugotoviti tudi pomen podnebnih sprememb za varnost Slovenije.

2.2. HIPOTEZE

1. Poznavanje oblik in učinkov tipičnih vremenskih situacij pomaga v procesu odločanja na vojaškem področju.

2. Klimatografski podatki in njihova statistična obdelava omogočajo učinkovito načrtovanje vojaškoobrambnih aktivnosti.

3. Vremenske prognoze imajo omejeno vrednost za pripravo in izvedbo aktivnosti na vojaškoobrambnem področju.

4. Podnebne spremembe bodo vplivale na aktivnosti obrambnega sistema.

2.3. METODE DE LA

Z metodo sistematičnega zbiranja virov je bilo najprej pripravljeno teoretično ogrodje naloge. Proučena je bila dostopna literatura ter na deskriptiven način zapisani citati. S tem smo dobili splošen vpogled v problematiko vremena, kot enega izmed obrambno geografskih dejavnikov, ki so povezani s podnebnimi spremembami.

S pomočjo analize vsebine so bili zbrani potrebni viri, ki so nato pripeljali do relevantnih podatkov. Z interpretativno metodo pa so nato bili zbrani podatki, kontekstu primerno, še obrazloženi.

Pri zbiranju literature s področja splošnega vremenoslovja ni bilo težav, pri vplivu vremena kot obrambnogeografskega dejavnika pa je primanjkovalo ustrezne strokovne literature⁶.

Dodatno se je pri nalogi uporabila še metoda strukturiranega intervjuja, ker se je poskušalo pridobiti podatke, ki jih ni bilo moč razbrati iz literature, ki je na razpolago. Tako je bil najprej opravljen intervju z mag. Tanjo Cegnar iz Agencije RS za okolje, ki je podala na v pogled osnovne podatke o delovanju meteorološkega zavoda. Anketiranje bodisi vojakov bodisi ali civilnega osebja bi bilo nesmiselno, ker podatkov ne bi mogla sistematično preveriti, onemogočeno pa bi bilo tudi dolgotrajnejše opazovanje, ki bi dejansko pokazalo učinke vremena na človeka.

V nadaljevanju je sledil intervju s poveljnikom 72. brigade slovenske vojske, gospodom Vladom Maherjem, ki je v usmerjenem intervjuju pomagal razčleniti vpliv vremena na slovensko osamosvojitveno vojno leta 1991.

Zadnji intervju je bil opravljen z gospodom Smiljanom Babičem, pomočnikom za vojaški zračni promet v slovenski vojski, ki je posredoval podatke o stanju vojaške meteorološke službe v Sloveniji.

⁶ Opirala sem se predvsem na doktorsko disertacijo dr. Zvonimira Bratuna (1997) in delo *Military Geography*, Collins M., John (1998).

3. TEMELJNI POJMI

Meteorologija ali vremenoslovje je naravoslovna veda, ki preučuje razmere in procese v ozračju, ki obdaja Zemljo. Je del geofizike in se ukvarja z raziskavami fizikalnih in kemičnih pojavov ter procesov v plinskem ovoju, pri čemer se dotakne tudi vzajemnega součinkovanja s trdim in tekočim Zemljinim površjem ter stika z odprtim vesoljem na zgornjem obrobju ozračja.

Pomemben segment je tudi preučevanje vremena, pri čemer ima še zlasti pomembno praktično vlogo izdelovanje vremenskih napovedi (Kladnik in drugi, 2001: 283).

Klimatologija je znanost o klimi na Zemlji. Je področje splošne geografije in meteorologije. (Pučnik, 1980: 336). Klimatologija je skupek spoznanj o merljivih in izvedenih vrednostih (zračni tlak, temperature, vlage v zraku, padavine, veter) in pogostnosti (število dni z nevihto, število ekstremnih dogodkov v določenem časovnem obdobju ipd.) meteoroloških pojavov v daljšem razdobju (nekaj let) ter njihovi povezavi in prostorski razporeditvi (Javornik, 1997: 1978).

Klimatografija je opis geografske razporeditve klimatskih faktorjev (Pučnik, 1980: 336).

Klimatska geomorfologija je posebna smer geomorfologije, ki se ukvarja s proučevanjem vplivov različnega podnebja na oblikovanje zemeljskega površja (Pučnik, 1980: 336).

3.1. VREME

Vreme je vsakokratno stanje atmosfere na določenem mestu opazovanja. Na to stanje vplivajo območja visokega zračnega tlaka (anticikloni), območja nizkega zračnega tlaka (cikloni) ter tople fronte.

Temeljne značilnosti vremena so temperatura, vrsta in stopnja oblačnosti, smer vetra in njegova moč in padavine. Vsi vremenski procesi se dogajajo v troposferi⁷ (Kladnik in drugi, 2001: 605).

⁷ Troposfera je najnižja plast Zemljinega ozračja, za katero so zaradi razlik v Sončevem obsevanju Zemljinega površja značilni močni zračni tokovi. Z naraščajočo višino se temperatura v troposferi v povprečju znižuje za 0,5 do 0,6 °C na 100 m (Kladnik in drugi, 2001: 564-565).

Vreme proučuje meteorologija, opazujejo ga na meteoroloških postajah in dajejo podatke npr. za promet (ladje, letala), poljedelstvo (nevarnost slane, toče). Te postaje dajejo tudi vremenska poročila in vremenske napovedi. Vremenska napoved temelji na hitri oceni atmosferskih pojavov. Na osnovi opazovanj in merjenj na številnih meteoroloških postajah izdelujejo vremenske (sinoptične) karte⁸. Pri dolgoročnih vremenskih napovedih ne gre za vreme posameznega dne, marveč za splošno vreme daljšega obdobja na obsežnejšem prostoru; te karte so še nezanesljive (Dolinar in drugi, 1998: 1152).

Napovedovalci vremena ali prognostiki delajo predvsem v državnih vremenskih službah, v regionalnih središčih za napovedovanje vremena, v vojski, letalstvu, pomorstvu.

Napoved oblikujejo tako, da na modelih vnaprej izračunanih kart zasledujejo premike in bodoče lege ciklonov in anticiklonov, front. Pomembno je, kako vlažen zrak naj bi napovedani vetrovi zanesli na področje, ki jih zanima, ter ali bodo v prihajajoči zračni masi morda ugodni pogoji za razvoj konvekcije. Pri tem upoštevajo tudi lokalne značilnosti: enaki splošni pogoji pomenijo drugačno vreme v hribih kot na ravninskih predelih, drugačno ob obali kot v notranjosti dežele ipd. (Watt, 1993: 30).

Meteorološke meritve in opazovanja so osnova za spremljanje, razumevanje in predvidevanje razvoja vremena ter za vse vremenske študije. Glede na to, katere spremenljivke se merijo oziroma opazujejo na posameznih postajah in na način meritev, jih delimo na klimatološke, padavinske in avtomatske, za določene uporabnike pa so dobrodošli tudi podatki s fenoloških postaj (Cegnar, 2003: 7). V Sloveniji se z napovedovanjem vremena pri nas ukvarja Urad za meteorologijo Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO), nekdanji Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije (HMZ RS) (Ogrin, 2002: 1).

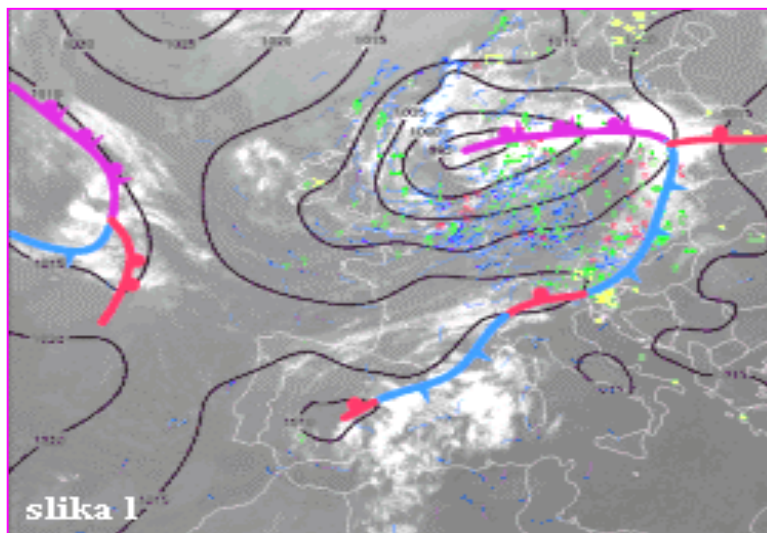
V diplomski nalogi predstavljajo vreme in njegove posledice strateško pomemben dejavnik pri obrambnem delovanju vojaških sil.

Njegovo proučevanje omogoča načrtovanje, izvedbo in uporabo prostorskega bojevanja (letalstvo in helikopterji), kemičnega in biološkega orožja, določa možnost uporabe bojne in

⁸ Vremenska karta je kartografska ponazoritev vremenskih razmer, ki jo dnevno pripravijo pristojne ustanove za napoved vremena. Na osnovi vremenske karte je mogoče razbrati z meteorološkimi znaki prikazane vremenske pojave in značilnosti, pomembne za potek in razvoj vremena: temperaturo, zračni tlak, središča območij visokega in nizkega zračnega tlaka, vremenske fronte, vetrove, padavine in oblačnost (Kladnik in drugi, 2001: 605).

druge tehnike ter učinkuje na premik in strukturo uporabljene tehnike kot tudi osebne opreme (Bratun, 1999: 29).

Slika 3.1.: Primer satelitske karte vremena



Vir: *Vremenski podlistek*, <http://www.windzin.com/priloge/vreme/podlistek7vreme2.htm>

3.2. TIPIČNI VREMENSKI POJAVI

Tipične vremenske pojave bi lahko opisali tudi kot značilnosti vremena: zračni pritisk in vetrovi, temperature, padavine (rosa, toča, sodra, sneg, dež). V nadaljevanju bodo podrobneje predstavljeni posamezni pojavi, predvsem pa tisti, ki so pomembni pri proučevanju vremena z obrambno geografskega vidika.

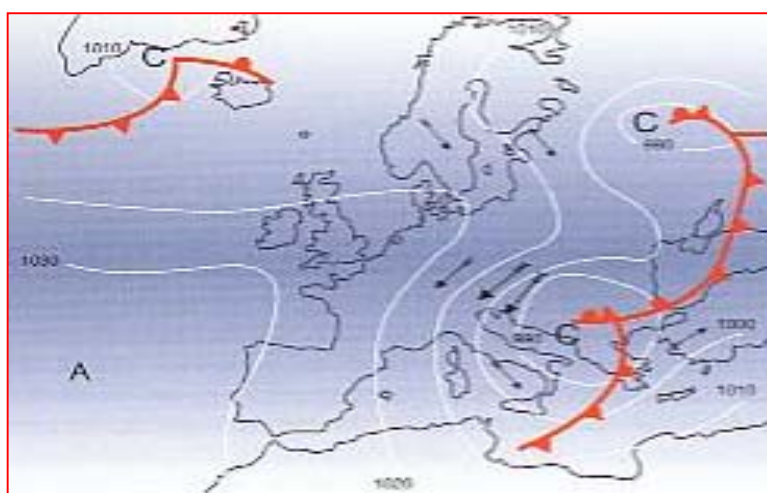
3.2.1. Zračni pritisk, ciklon in anticiklon

Zračni pritisk ali zračni tlak deluje v vseh smereh enako, če zrak miruje. Je vsota vseh delnih pritiskov plinov, ki sestavljajo zrak in nastane, ker udarjajo molekule ob mejno površino. Zrak ima svojo maso in v zemeljskem težnostnem polju tudi svojo težo. Tako lahko zračni pritisk v atmosferi pojmuje tudi kot težo zračnega stebra nad horizontalno ploskvijo enote površine

od te ploskve do vrha atmosfere, kjer je praktično pritisk enak nič (Petkovšek in drugi, 1984: 20).

Cikloni so veliki vodoravni vrtinci z najnižjim zračnim pritiskom v njihovi sredini. Ker se v njih zrak dviga (zato je pod njimi nizek pritisk) in ker zračni pritisk pada z višino, se zračna masa vse bolj hladi. S tem iz zraka izloča majhne vodne kapljice, nam znane oblake, kar dela ciklone prinašalce oblačnega in deževnega vremena.

Slika 3.2.: Ciklon



Vir: Tomaž Vrhovec (2002) Vreme. V Bojan Ušeničnik (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi, 36. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.

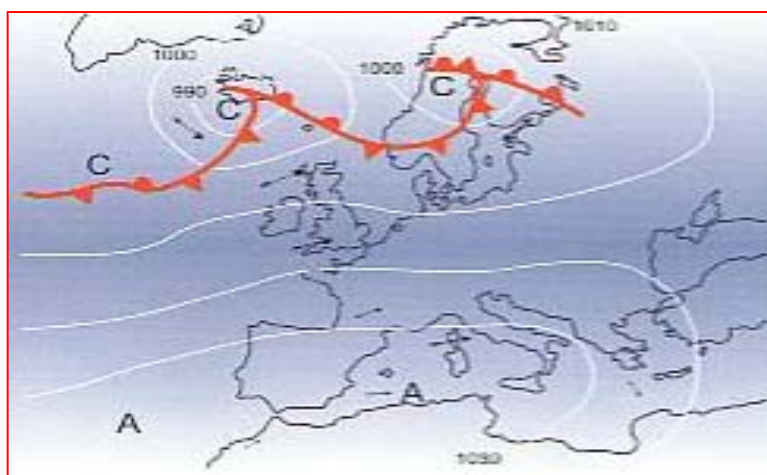
Ciklon je najizrazitejše sinoptično vremensko dogajanje, ki doseže Slovenijo. V različnih razvojnih fazah tega ciklona se čez naše kraje zvrstijo različni mezometeorološki dogodki (topla fronta, advekcija⁹ toplega in vlažnega zraka, nevihtne hladne fronte, advekcija hladnega zraka z burjo) (Ušeničnik, 2002: 35).

Anticikloni so, kot že samo ime pove, nekaj nasprotnega od ciklonov. Anticikloni so obsežna področja visokega zračnega pritiska, manj pravilno krožnih oblik kot cikloni. Včasih so le izrazitejši grebeni med dvema ciklonoma ali sistemoma ciklonov.

⁹ Advekcija je proces vodoravnega premikanja zračnih gmot v ozračju in tudi vodnih gmot v morju (Kladnik in drugi, 2001: 2).

V njegovem središču se zrak spušča in s tem ustvarja območje visokega zračnega pritiska, ki pada proti robu. Zrak tako teče v smeri od središča (od visokega k nizkemu pritisku) in ko ga zemljino vrtenje še odkloni, dobimo končno sliko anticiklona, vrtečega v smeri urinih kazalcev. Ker se zrak v anticiklonu spušča, se suši in z neba briše oblake. Zato anticiklon v naših krajih pomeni lepo vreme.

Slika 3.3.: Anticiklon



Vir: Tomaž Vrhovec (2002) *Vreme*. V Bojan Ušeničnik (ur.). *Nesreče in varstvo pred njimi*, 40. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.

Najbolj grozeč vremenski pojav pri nas je nevihta. Meteorološki opazovalec zabeleži nevihto že, če dežuje in vmes zagrmi. V splošnem pa je nevihta skupek pojavov, ki nastanejo z oblakom (cumulonimbusom)¹⁰ in v njem. To so plohe, bliski, grom, piš oziroma viharjni vetrovi, včasih pa tudi toča in tornado (Petkovšek in drugi, 1996: 88).

V nevihtnem oblaku se s kondenzacijo sproščajo velike količine energije. Toplota vodne pare se pretvarja v druge oblike, kot na primer v kinetično (posledica je nastanek vetrov) in električno, zaradi česar se pojavljajo električna polja in bliski. Izrazite nevihte se pojavljajo ob prehodih hladnih front.

¹⁰ Kumulonimbus je nevihtni oblak, skrajno razvit iz nakopičenih kumulusov in sega v višino tudi do 15 kilometrov. Če ga opazujemo od daleč, je videti kot gora z nakovalom na vrhu. Nakovalo je nastalo zaradi močnih vetrov na tej višini in inverzije ob samem vrhu. V teh oblakih so zelo močni vzponski tokovi, ki so za letalo lahko nevarni. Ko se kumulonimbus nahaja med nami, je videti kot da pokriva celo nebo, iz njega pada običajno močan dež, tudi toča. Spremljata ga še bliskanje in grmenje (Kovač, 1993: 31).

Kot naravna nesreča se štejejo le zelo močne nevihte. Zanje je značilno, da se med svojim razvojem premikajo (ponavadi v splošni smeri od zahoda (JZ, Z, SZ) proti vzhodu). Dolgotrajnejše nevihtno neurje predstavlja tudi nevihtna linija (Ušeničnik, 2002: 40).

Naravna nesreča in škoda, ki jo povzročajo nevihtna neurja, je večplastna, hkrati pa je škoda posledica delovanja vseh različnih pojavov ob nevihti. Ob nevihtah se pojavljajo nalivi. Poleg padavin povzročajo škodo ob močnih nevihtah še drugi spremljajoči pojavi. Lokalno močni **vetrovi - nevihtni piš** – lomijo in ruvajo drevje, odkrivajo strehe, podirajo visoke poljščine in so posebno nevarni za letalski promet, saj se pod bazo nevihtnega oblaka zrak izrazito spušča in če pristajajoče letalo zaide v tak spuščajoč se veter, lahko zaradi hitre izgube višine trešči ob tla. Vetrovi ob nevihtah so zelo turbulentni, hitrost se jim naglo spreminja (Ušeničnik, 2002: 289).

Jugo se pojavlja kot močan veter iz jugozahodne do jugovzhodne smeri pred prehodom hladne fronte sredozemskega ciklona. Neposredna škoda, ki jo povzroča jugo s svojimi valovi, so poleg erozije in poplavljanja tudi poškodbe ali potopitve manjših plovil (Ušeničnik, 2002: 294).

Burja je najizrazitejši in najmočnejši veter na Slovenskem. Pred začetkom burje na notranjih planotah pozimi ponavadi sneži, tako da burja prenaša sneg in neprestano gradi zamete. Če ob pojavu burje dežuje, potem se ob nenadni ohladitvi regionalno pojavi poledica. Ker je pogosta tudi v času poznozimske ali zgodnje pomladne suše, tedaj še dodatno izsušuje tla ter omogoča širjenje požarov v naravnem okolju (Ušeničnik, 2002: 295).

Posebno izrazita je vetrovna škoda, če se pojavi še **vrtničast vihar** (tornado¹¹ ali troba, v Sloveniji morda enkrat na leto). Ob intenzivnih nevihtah se tudi zelo močno ohladi in predvsem v gorah lahko dež preide v sodro ali sneg. Takšen vremenski preobrat je lahko tudi vzrok za gorsko nesrečo (Ušeničnik, 2002: 40).

¹¹ Tornado je uničujoč vrtničast vihar z velikimi trombami v Severni Ameriki, ki se zlasti v topli polovici leta pojavlja v povezavi z močnimi nevihtami v zveznih državah Srednjega zahoda ZDA (Kladnik in drugi, 2001: 559).

3.2.2. Temperature

Geografske značilnosti temperature zraka v Sloveniji so odvisne od reliefnih dejavnikov, vpliva morja in rabe površja. Zaradi velike reliefne razčlenjenosti je nadmorska višina pomembnejši podnebni dejavnik kot pa oddaljenost od morja, ob katerem je najtoplejši del države¹². Razlika med obalnimi predeli in 250 km oddaljenimi najbolj celinskimi kraji na severozahodu države pa je trikrat manjša. Zmanjševanje temperature z višino se spreminja od ene vremenske situacije do druge in od enega letnega časa do drugega (Ušeničnik, 2002: 29 – 30).

Z naraščajočo višino se temperature na splošno znižujejo; kotline, doline in kraške depresije imajo nižje minimalne temperature zaradi pojava temperaturnega obrata, južno eksponirana pobočja pa so toplejša od severnih. Izpostaviti je potrebno še vpliv urbaniziranih površin, kjer so temperature zaradi antropogenih virov toplote¹³ in posebnih toplotnih lastnosti mest višje kot v okolici¹⁴. Zaradi dviganja toplega zraka nad mestnim središčem se izoblikuje specifičen sistem lokalnih vetrov, ki pihajo proti mestnemu središču, se nad njim dvigajo in raztekajo (Ogrin, 2002: 9).

Glede na Gamsovo delitev višinskih pasov, v katerem prvi pas predstavljajo dna kotlin, dolin in kraških depresij, temperaturne in klimatske razmere tega pasu določa konkavnost reliefa oziroma pojav temperaturne inverzije, do katere pride ob anticiklonalnem vremenu. Takih vremenskih situacij je v Sloveniji polovica do tri četrtine primerov. Višina jezera hladnega zraka, ki ga nakazuje megla, je odvisna od višine reliefa, ki zapira depresijo, običajno pa sega med 50 in 250 m. Inverzijska območja imajo za okoli 1 °C nižjo povprečno temperaturo in za okoli 2 °C nižjo povprečno minimalno temperaturo kot enako visoko ležeči kraji izven kotlin in dolin. Trenutne temperaturne razlike so odvisne od jakosti inverzije in lahko presegajo 10 °C.

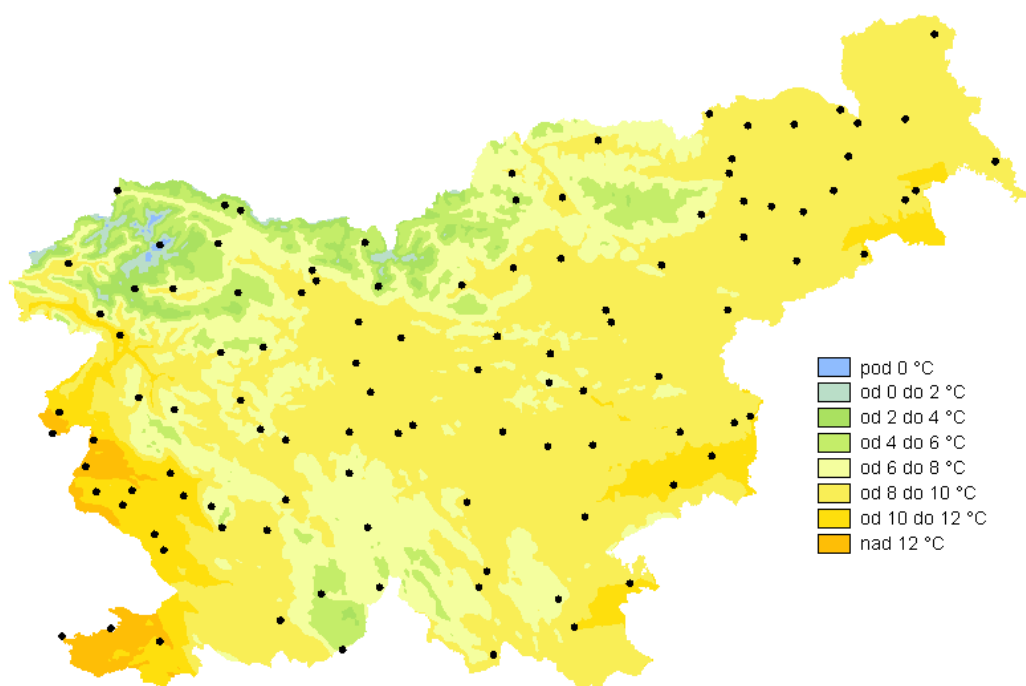
Kot večja inverzijska območja v Sloveniji izstopajo ljubljanska, celjska, šaleška in slovenjegraška kotlina, doline Mure, Drave in Krke, med kraškimi depresijami pa Črnomaljski ravniki, Ribniško-Kočevsko polje, Cerknjsko polje in Pivka. To so tudi predeli, ki imajo največ megle v Sloveniji, torej od 40 do 100 dni letno (Ogrin, 2002: 10).

¹² Kredarica (2514 m) ima kar 15 °C nižje povprečne letne temperature kot Portorož ob morju.

¹³ kurišča, promet, industrija ipd.

¹⁴ Najbolj urbanizirani površini v Sloveniji sta Ljubljana (280.000 prebivalcev) in Maribor (104.000 prebivalcev); Ljubljana je v letnem povprečju toplejša od svoje okolice za 1 °C, Maribor pa za 0,5 °C.

Slika 3.4.: Povprečna letna temperatura zraka (1991 – 1990)



Vir: Slovensko meteorološko društvo,

<http://www.meteorodrustvo.si/clanki/temperatura/Dmtemp.htm>

3.2.2.1. Obrambnogeografski vidik

Temperature zraka na zemeljskem površju se merijo v stopinjah (Fahrenheit – °F ali Celzijah – °C), višje atmosferske plasti pa vedno v stopinjah Celzija. Vojaški poveljniki in strokovnjaki posvečajo posebno pozornost povprečnim najvišjim in najnižjim dnevnim temperaturam kot tudi skrajnim temperaturnim odstopanjem, v katerih se lahko znajdejo vojaške sile v določenem času in kraju.

Pomembne podatke predstavljajo dnevi s temperaturami pod 0 °C, z upoštevanjem vetra.

Vojaški poveljniki poleg temperature vedno upoštevajo tudi hitrost vetra pri vplivu na vojake in vojaško opremo (Collins, 1998: 71 – 72).

Visoke temperature (višje od 30 °C) in nizke temperature (nižje od – 20 °C) zmanjšujejo delovne in bojne sposobnosti vojakov.

V Sloveniji imajo večje težave z nizkimi temperaturami. V kombinaciji z močnim vetrom in visoko vlažnostjo zraka povzročajo zmrzline na delih telesa, pogosti so prehladi in gripe. Težja je oskrba s pitno vodo, prehrano, ovirajo gibanje in počitek (podobni vplivi imajo tudi visoke temperature). Povzročajo zastoje na orožju, pri streljanju pa se odkrivajo bojni položaji zaradi zgoščevanja vodne pare v neposredni bližini orožja. Vkopavanje je upočasnjeno za ¼. Učinkujejo na hitrost premika in tudi uporaba bojnih strupov je odvisna od temperature zraka (Bratun, 1997: 84).

3.2.3. Padavine

Padavine so voda v tekočem ali trdnem stanju, ki pade iz ozračja ali se zgosti iz vodnih hlapov na zemeljskem površju. Padavine so lahko posledica slabega vremena in padejo iz oblakov (pršenje, dež, leden dež, sneg, babje pšeno, sodra ali toča), lahko pa so posledica lepega vremena in nastanejo na zemeljskem površju (rosa, slana, ivje, ledene iglice, včasih poledica).

Vso vodo, ki v taki ali drugačni obliki pade iz ozračja nazaj na zemeljsko površje, imenujemo padavine. Ali je to dež, sneg, toča ali sodra, je odvisno od temperature v oblaku in temperature plasti zraka, skozi katere voda pada proti površju. Kaplje, snežinke ali ledena zrna padejo iz oblaka na zemeljsko površje, kjer poniknejo v zemljo, izhlapijo ali pa odtečejo in se prek potokov in rek vrnejo v morja ter oceane.

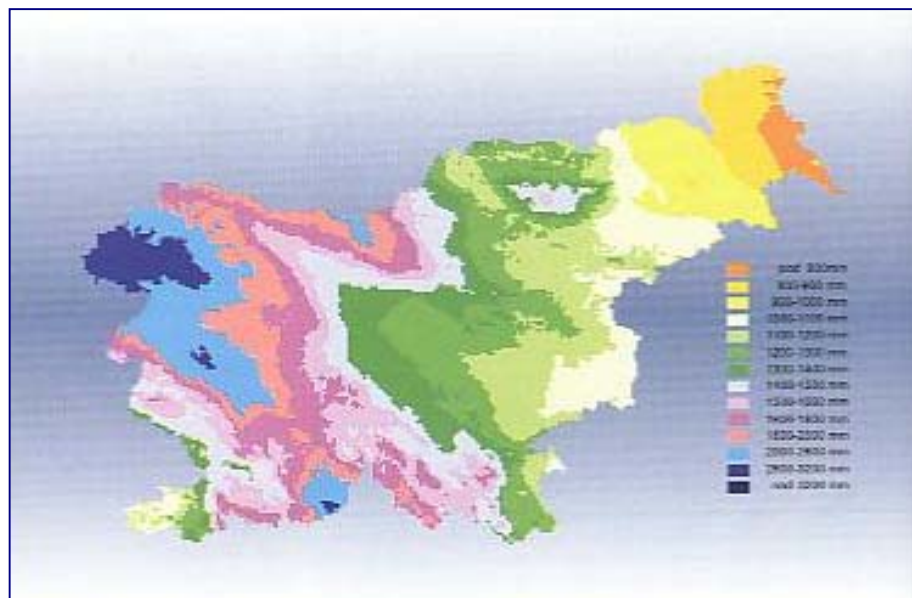
Poleg nadmorske višine, razporeditve gorskih grebenov in dolin vpliva na prostorsko porazdelitev padavin¹⁵ tudi dejstvo, da večino padavin k nam prinesejo jugozahodni vetrovi.

Na Slovenijo pade na leto povprečno okoli 1570 mm padavin, kar jo uvršča med najbolj namočene predele Evrope in tudi sveta. Neugodna značilnost padavin pri nas je njihova velika

¹⁵ Količino padavin ponavadi izražamo kot debelino plasti vode, ki bi jo tvorile na ravnem in nepropustnem površju, navadno jo izražamo v milimetrih. V uporabi je tudi enota liter na kvadratni meter.

variabilnost¹⁶, posledice tega pa so občasne hude suše ali katastrofalne poplave (Ušeničnik, 2002: 31).

Slika 3.5.: Povprečna letna količina padavin za obdobje 1961 – 1990



Vir: Vrhovec, Tomaž (2002) *Vreme. V Bojan Ušeničnik (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi*, 42. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.

Ker so padavine osnovni klimatski element, intenzivno učinkujejo na vsa področja človekove dejavnosti. Najmočnejše se njihov učinek nanaša na oskrbo z vodo, pomembne so za pridobivanje električne energije, vplivajo na količino in kvaliteto kmetijskih pridelkov, turizem, transport, na obrambnem področju pa najizraziteje vplivajo na premik enot ter na opremo.

Voda je nujno potrebna za vse oblike življenja. Toda ta nepogrešljivi element vsega življenja lahko ima tudi strahotno uničevalno moč.

Visoke vode, poplave in povodnji so naravni pojav, predvsem v deželah z obilnimi padavinami in goratim površjem, kamor sodi tudi Slovenija.

¹⁶ Ta je povprečno 30-odstotna, v posameznih letih pa je pri mesečnih vsotah dolgoletno povprečje lahko preseženo za več kot 10 % ali pa padavin praktično ni.

Tabela 3.1.: Primer povprečne mesečne in letne višine padavin ter povprečne višine padavin po letnih časih v obdobju 1961 – 1990 in 1990 – 2000 ter standardne deviacije ob slovenski obali

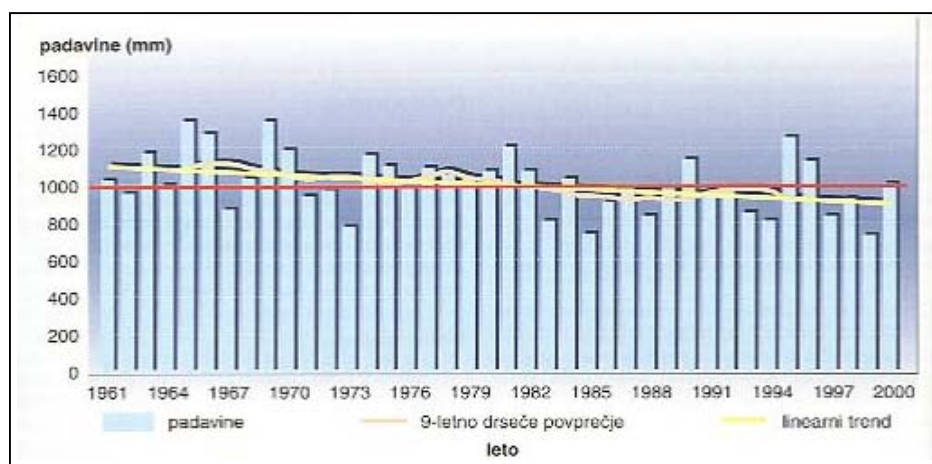
MESEC	1961 - 1990		1991 - 2000	1999	2000
	povprečje	standardna deviacija	povprečje	povprečje	povprečje
januar	73	48	47	31	9
februar	62	37	35	34	12
marec	74	42	46	43	67
april	81	38	68	90	57
maj	78	39	75	62	78
junij	89	40	89	98	21
julij	73	55	57	26	81
avgust	104	64	55	28	12
september	111	67	110	35	78
oktober	96	79	150	83	208
november	103	56	121	104	276
december	81	46	78	83	93
leto	1024	154	932	718	992
pomlad	233	70	189	195	202
poletje	266	102	201	153	114
jesen	310	118	381	222	563
zima	217	90	160*	104	**

* Vrednost velja le za zadnjih devet zim, podatki za zimo 2000/2001 niso obdelani.

** Podatkov za januar in februar 2001 in za zimo 2000/2001 med pisanjem članka še ni bilo.

Vir: Nadbath, Mateja (2002) Spremenljivost padavin in temperature zraka ob Slovenski obali. V Bojan Ušeničnik (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi, 48. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.

Slika 3.6.: Primer letne višine padavin, devetletno drseče povprečje, linearni trend in dolgoletno povprečje (rdeča črta) na postaji Seča v obdobju 1961-2000



Vir: Nadbath, Mateja (2002) Spremenljivost padavin in temperature zraka ob Slovenski obali. V Bojan Ušeničnik (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi, 48. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.

Kot dejavnik preoblikovanja zemeljskega površja je **erozija** le eden izmed čudovitih naravnih mehanizmov, ki nenehno delujejo. Čeprav je z erozijskimi procesi neločljivo povezana tvorba novih tal, predstavlja pospešena erozija za človeštvo tudi nenehno grožnjo (Ušeničnik, 2002: 267).

Pod pojmom erozija lahko v grobem poimenujemo in združimo zemeljske plazove, usade, podore in skalne odlome, saj imajo skupni imenovalac v nestabilnosti in gre v vseh primerih za nenadzorovane premike, bodisi zemlje bodisi kamnin.

Na strmejših pobočjih se prožijo **plazovi in usadi**. Ponavadi je povod zanje obilno deževje. Voda z globinsko erozijo poruši nestabilno ravnovesje na pobočju, po drugi strani pa namoči prst in ji s tem poveča težo. Hkrati zmanjša tudi trenje ali sprijetnost posameznih plasti kamnine in prsti. Plazove in usade povzroča tudi človek z nepremišljenimi posegi (kmetovanje, graditev cest, regulacija potokov) v strma pobočja iz nestabilne podlage (Ušeničnik, 2002: 512).

Kot primer, kakšne so lahko posledice plazu, naj navedem plaz pod Mangartom (l. 2000), ki je odnesel nekaj sto metrov glavne ceste, most, razmajal bregove, zasul, odnesel ali prestavil nekaj stanovanjskih hiš, zahteval pa je tudi smrtne žrtve.

Slovenska vojska¹⁷ je bila v kritičnih trenutkih tega dogodka zelo aktivna pri odpravi posledic plazu pod Mangartom.

Ko se ogrožajoči pojav zgodi, odločitve o nujnih ukrepih sprejema poveljnik civilne zaščite, v kateri se je pojavil plaz, ob katastrofalnih plazovih pa poveljnik civilne zaščite regije in države. Strokovno pomoč nudijo geolog, hidrotehnik in geomehanik ter po potrebi tudi drugi strokovnjaki (Ušeničnik, 2002: 530).

Pri opravljanju nalog zaščite, reševanja in pomoči sodeluje tudi Slovenska vojska. Enote Slovenske vojske se za opravljanje nalog zaščite in reševanja uporabijo glede na njihovo usposobljenost in opremljenost. O njihovem sodelovanju pri zaščiti in reševanju odloča vlada, v nujnih primerih pa minister na predlog poveljnika Civilne zaščite¹⁸ Republike Slovenije (Ušeničnik, 2002: 492).

¹⁷ Slovenska vojska največ sodeluje z Upravo RS za zaščito in reševanje (elementarne nesreče), s humanitarnimi in z veteranskimi organizacijami, s Planinsko zvezo Slovenije, taborniško in z jamarsko organizacijo, Zavodom za transfuzijo krvi in društvom laringotomiranih.

¹⁸ Slovenija dejavno sodeluje v programih civilne zaščite EU in Partnerstva za mir pri Natu. Aktivno deluje tudi v sistemu ZN, posebno z Uradom OZN za usklajevanje humanitarnih dejavnosti (Ušeničnik, 2002: 479).

V gorskem svetu je plazov manj. Več je **podorov**, pri katerih se s tem odkrušijo večje količine kamenja. Podore najpogosteje sprožijo potresi. Zato jih je največ v Zgornjem Posočju, kjer sta za to izpolnjena oba pogoja: živahna tektonika in velike strmine (Klemenčič, 2002: 38).

Naravne nesreče, povezane z erozijo, praviloma ne povzročajo le materialne škode, ampak pre pogosto terjajo tudi človeške žrtve (Ušeničnik, 2002:274).

Med najpogostejše naravne nesreče pri nas štejemo tudi **snežene padavine** in **snežene plazove**.

Sneženje je v Sloveniji reden pojav, občasno pa so količine novozapadlega snega tolikšne, da lahko povzročijo naravno nesrečo, ki ohromi promet, povzroči snegolom v gozdu in poškodbe na zgradbah (Ušeničnik, 2002:275).

V alpskih pokrajinah se pojavljajo **snežni plazovi**. Ker pa se prožijo na nenaseljenih območjih, ogrožajo le ceste, gozdove ali žičnice, včasih pa tudi neprevidne planince in smučarje (Klemenčič, 2002: 38).

Snežni plaz se pojavi, ko se plast ali celotna snežna odeja na pobočju odtrga od podlage in zdrsne v dolino.

Obsežnost naravne nesreče, ki jo povzročijo snežni plazovi, je odvisna od izdatnosti sneženja in debeline ter lastnosti snežne odeje. Škoda, ki jo povzročijo snežni plazovi, je škoda v naravnem okolju (gozdovi), na objektih in komunikacijah (hiše, ceste, smučišča), navsezadnje pa se zaradi snežnih plazov dogajajo tudi nesreče s poškodovanimi in z umrlimi ljudmi.

Posebej velja omeniti obdobje I. svetovne vojne, ko je bilo v soških in bohinjskih gorah nastanjenih tudi pozimi izjemno veliko vojakov in vojaških ujetnikov. Tedaj je bilo med njimi tudi največ žrtev snežnih plazov (po ocenah 369 do 1000 žrtev snežnih plazov v dveh zimah) (Ušeničnik, 2002: 283).

3.2.3.1. Obrambnogeografski vidik

Z vidika bojnih aktivnosti imajo padavine več učinkov. Dolgotrajnejši dež povzroča upočasnitev in omejitve bojnih aktivnosti¹⁹ in kanaliziranje premika. Na travnatih površinah se v rosi vidijo sledi premika ljudi in tehnike, prav tako pri slani. Poledica in žled znatno zmanjšujeta premičnost in občasno zaustavita ves promet. Zaradi teže se trgajo žice električne in telefonske napeljave, lomi in podira se drevje in tako onemogoča tekoči premik ljudi. Poleg vseh naštetih učinkov padavin, učinkujejo tudi na bojno tehniko. Predvsem so neugodne za vse vrste mehaniziranih enot. Ker se jim zmanjša hitrost in obseg premika, vplivajo na radarsko opazovanje. Oblaki, megla in ostale padavine vpijajo, odbijajo in razsipajo radarske valove (Bratun, 1997: 85).

Obilno deževje pomeni slabo vidljivost in upočasnjeno bojno delovanje. Pri slabi vidljivosti je uspešnost protitankovskih izstrelkov nična. Padavine motijo opazovalne in optoelektronske naprave, omogočajo pa maskiranje in udar v obliki presenečenja. Infrardeči senzorji, ki zaznavajo termalne kontraste, v slabem vremenu ne znajo ločiti tarče od ozadja. Zmanjšana je tudi učinkovitost laserjev in radarjev. Zaradi nepredvidljivega vremena dolgoročno načrtovanje operacij ni mogoče (Collins, 1998: 83).

3.2.4. Dež

Dež je najpogostejša oblika padavin v tekočem stanju. Nastaja, ko se ob ohlajanju zraka doseže točka rosišča in se del vodne pare kondenzira v majhne vodne kapljice. Z združevanjem majhnih kapljic v večje te postajajo čedalje težje in ko jih vzgonski zračni tokovi ne morejo več zadržati v oblaku, v obliki dežja padajo proti površju Zemlje (Kladnik in drugi, 2001: 62).

So debelejšje kapljice (s premeri nad 0,5 mm). Padajo iz oblakov rodov nimbostratus (Ns), kulumus (Cu cong) ali kumulonimbus (Cb). Včasih je dež podhlajen in ob stiku s predmeti zmrzne, nastaneta poledica ali žled. Če dežuje iz Ns, so padavine ponavadi enakomerne, intenziteta pa se lahko spreminja. Včasih so med padanjem tudi časovni presledki brez dežja. Dež, ki pada iz Cb in Cu cong, je ponavadi bolj neenakomeren, pada v obliki intenzivnih nalivov (Rakovec, 1998: 169 - 170).

¹⁹ Zaradi razmočenosti terena, poplavljanje in omejene vidljivosti.

3.2.4.1. Obrambnogeografski vidik

Na vojaškem obrambnem področju dolgotrajnejši dež povzroča upočasnitev in omejitve bojnih aktivnosti. Zaradi razmočenosti tal, ki jih lahko povzročijo daljše deževne dobe ali pa močnejši nalivi, je lahko onemogočena prehodnost vozil, saj se prst rada prime na profile gum, kar povzroča zdrse in zastoje. Razmočena zemlja prav tako zmanjšuje učinkovitost artilerijskih izstrelkov. Zaradi prevelikih količin dežja se pojavijo poplave in tedaj je premik bistveno kanaliziran na prometnice (Berčič, 2003: 35).

3.2.5. Sneg

Sneg je oblika padavin, ki nastaja iz ledenih kristalov, ko je zrak zasičen z vodno paro pod 0 °C temperature. Tedaj vodna para sublimira (preide v trdo stanje).

Lahko imajo obliko iglic, ploščic, prizem, stebrov itd., njihova oblika pa je odvisna od temperature, višine in vlage oblakov.

Sneg je najbolj navadna trdna padavina, pri čemer je oblika, velikost in razvejanost posameznega snežnega kristala (snežinke) odvisna predvsem od temperaturnih in vlažnostnih razmer v oblaku, kjer je kristal nastal in rasel. Snežni kristali se med padanjem zlepljajo z oblačnimi kapljicami, tako da na površini kristalov nastaja ivje. Snežni kristali se pri temperaturah blizu ledišča lahko zlepljajo tudi med seboj, nastanejo snežni kosmi²⁰. Včasih tvorijo plasti v snežni odeji tudi sodra, babje pšeno²¹ ali zmrznjen dež. Novozapadli sneg je večinoma rahel, saj je njegova gostota med 50 kg/ m³ (Rakovec, 1998: 177).

3.2.5.1. Obrambnogeografski vidik

Snežne padavine zmanjšujejo vidljivost in motijo radarsko sliko, poleg tega pa onemogočajo tekoči premik in nadzor le-tega.

²⁰ Snežni kosmi je velik skupek snežink v zraku ob sneženju (Petkovšek in drugi, 1990: 44).

²¹ Babje pšeno so padavine v obliki belih neprozornih okroglih zrn s premerom od 1 do 5 mm, ki pri padcu na trdo podlago odskakujejo in se razletijo (Petkovšek in drugi, 1990: 16).

Če je globina snežnega pokrova večja, saj na hribovitih in gorskih območjih presega tudi 1 meter globine snega, je izven poti popolnoma onemogočeno premikanje motornih vozil, premik pehote pa je pogojen z uporabo motornih sani, žičnic, smuči, palic in krpelj (Bratun, 1997: 85).

Sneg lahko v letalstvu povzroča resne težave. Povzroča slabo zaviranje, slabo vidljivost (pri snežnem metežu), obstaja možnost nabiranja ledu na letalu, plundra pa predstavlja veliko oviro pri vzletanju (Kovač, 1993: 46).

Tabela 3.2.: Predvidene hitrosti premikanja motornih in oklepnih vozil ob različnih višinah snežne odeje

VRSTA VOZIL	VIŠINA SNEGA (cm)	HITROST PREMICA
MOTORNA VOZILA	< 5 cm	do 45 km/h
	5 – 10 cm	do 15 km/h
	10 – 20 cm	do 15 km/h (uporaba verig)
	20 – 25 cm	otežen premik tudi z verigami
	> 25 cm	premik ni mogoč
OKLEPNA VOZILA <i>(tanki, oklepni transporterji, goseničarji)</i>	< 50 cm	otežen premik
	> 75 cm	premik ni mogoč

Vir: Marjanović, Radomir (1983) Opšta vojna geografija, 123. Beograd: Vojna štamparija, Farington, Hugh (1989) Strategic geography, 60. London and New York: Routledge.

3.2.6. Sodra

Sodra poleg zrnatega snega in babjega pšena spada med padavine v obliki trdih zrn, ki so večje ali manjše oblike.

Sodra je padavina v obliki belih neprozornih kroglic in redko kopastih oblik s premerom 2 do 5 mm. Značilno zanjo je, da ko pada na podlago, se odbija in se pri tem tudi razbija.

Pada v glavnem pri temperaturi nekoliko pod 0 °C in v glavnem na kopno. Najpogosteje pada v kratkih plohah v zimskih, poletnih in spomladanskih nevihtah (Pučnik, 1974: 146,147).

3.2.7. Rosa in slana

Rosa so vodne kapljice, ki se izločajo na zemeljski površini pri kondenzaciji vodne pare iz prizemne plasti zraka. Do kondenzacije pride zaradi radiacijske ohladitve zemeljske površine, od katere se ohladi tudi prizemna plast zraka. Rosa se najprej izloča na hrapavih površinah, posebno na slabih toplotnih prevodnikih, kot so: trava, slama, drevesa, strehe in podobno (Hočevar in drugi, 1984: 74).

Temperatura, pri kateri začne nastajati rosa, se imenuje rosišče. Če pa se temperatura zraka spusti pod 0 stopinj C, hladne površine prekrije slana.

Nočno in jutranje ohlajevanje zemeljske površine in posredno zraka je največje na predelih brez vegetacije, medtem ko je na predelih, pokritih z vegetacijo, manjše. Zaradi tega je največ rose na travi, grmovju in drugem rastlinju.

Z merjenji je bilo dognano, da rosa pada predvsem tam, kjer prihaja do močne kondenzacije vodne pare, ki izhaja ali iz tal ali iz rastlin. Padanje ali nastajanje rose je poleti mnogo močnejše kakor v hladnejših mesecih. V mnogih suhih predelih, kjer pade sorazmerno malo dežja, prav rosa daje rastlinam tisti del potrebne vode, da ostanejo žive (Pučnik, 1974: 141).

3.2.8. Megla

Megla so goste, zelo drobne vodne kapljice ali ledeni kristalčki v prizemni zračni plasti, ki zmanjšujejo vodoravno vidljivost pod 1 kilometer (Petkovšek in drugi, 1990: 48).

Za nastanek megle je potrebna visoka vlaga, da pride do kondenzacije ali sublimacije. Rosišče in temperatura zraka morata biti čim bližja²².

Navadno megla nastaja pri tleh zaradi ohlajanja zraka ob hladnih tleh. Megla raste od tal navzgor. Večinoma tudi ostane pri tleh, včasih pa se preobrazi v oblak statusne oblike. Megla je prav tako kot oblaki sestavljena iz drobnih oblačnih kapljic (lahko so tudi podhlajene) ali ledenih kristalov.

Megla se pojavi, ko pade temperatura zraka pod temperaturo rosišča. Že pred pojavom megle se lahko na hladnih predmetih, katerih površina se je ohladila pod temperaturo rosišča, začne

²² Pri nekaterih primerih pride do megle že pri razliki 4 °C, običajno pa nastane, ko je razlika manjša od 2 °C.

izločati voda v obliki rose ali slane. Če je zrak onesnažen s hidroskopsnimi snovmi, se megla lahko pojavi že pri relativnih vlagah, ki so za do dvajset odstotkov pod nasičenjem. V takem primeru govorimo o smogu (mešanica dima in megle).

Megla pri tleh nastaja skoraj vedno zaradi diabatnega ohlajanja²³. Večinoma se najprej ohladi podlaga (tla ali voda), od hladne podlage se ohladi še zrak pri tleh. Izjemni sta pobočna in puhteča megla, ki je pravzaprav oblak, nastal ob prisilnem dviganju zraka ob hribih (Rakovec, 1998: 161).

Poznamo več vrst megle in tudi na različne načine jo lahko razvrstimo. Kadar leži nad sorazmerno toplo vodo precej hladnejši zrak, nastane t.i. *puhteča megla*. V mrzlih jutrih se iz jezer in nekaterih rek kar kadi, saj iz tople vodne ali mokre površine izdatno izhlapeva voda, vodne pare pa hladnejši zrak ne more sprejeti, ker je nasičen. Odvečna vodna para pa se na kondenzacijskih jedrih takoj spet zgosti v drobne vodne kapljice, ki tvorijo meglo.

Taka puhteča megla nastane tudi tedaj, ko pada topel dež skozi hladnejši zrak spodnjih plasti, na primer ob fronti, kjer leži v obliki klina hladen zrak pod toplim, ali pa v kotlinskem jezeru hladnega zraka pri tleh. Ker nastane taka megla ob padavinah ob fronti, ji pravimo *frontalna megla*. Frontalne megle so pogoste zlasti pozimi v kotlinah in niso zelo goste, a ustvarjajo neprijetno vlažno vreme ob pršenju ali šibkem in dolgotrajnem dežju.

Megla lahko nastane tudi, ko pride toplejši zrak nad hladnejšo podlago. Od podlage se zrak ohlaja in nadaljnje ohlajanje pod njegovo rosišče terja izločanje odvečne vodne pare in nastane megla. Tej pravimo *advektivna megla* zaradi dotoka (advekcije) toplega zraka nad hladno podlago. Tako nastajajo megle nad hladnimi morskimi tokovi, ko jih prekrije toplejši in zelo vlažen zrak. Nastajajo pa tudi ob obalah. Naša Primorska ima malokrat meglo, a če jo ima, je to navadno tedaj, ko se ob premiku toplega in vlažnega zraka iznad morja na kopno ta nad hladnejšim kopnim ohladi pod rosišče. Taki rečemo tudi obalna megla, ki lahko včasih seže tudi precej daleč v notranjost.

Večinoma pa je megla v nižinah in kotlinah Slovenije t.i. *radiacijska megla*. Ponoči se tla z dolgovalovnim sevanjem ohlajajo. Od njih in nekaj tudi sam se ohlaja zrak. Ko se ohladi pod rosišče, se začne kondenzacija; na tleh kot rosa, v zraku na kondenzacijskih jedrih pa kot

²³ Diabatno ohlajevanje je proces zniževanja temperature z izmenjavo toplote z okolico (Petkovšek in drugi 1990: 61).

megla. Ko se celoten od pobočij in tal ohlajeni zrak, ki zapolni kotlino, ohladi pod rosišče, se spremeni v megleno jezero. Poleti se kmalu po sončnem vzhodu zrak dovolj ogreje, da meglene kapljice izhlapijo in megla izgine. Pozimi, ko je sončne energije na splošno malo, pa lahko taka megla vztraja ves dan ali celo več dni skupaj. Megla, podobno kot oblaki, odbija do 90% sončnega sevanja nazaj v vesolje. Preostalih 10%, ki se v megli in na tleh vpijejo in porabijo za ogrevanje, pa je premalo za razkroj megle (Petkovšek in drugi, 1996: 83, 84).

3.2.8.1. Obrambnogeografski vidik

Megla učinkuje na bojna sredstva predvsem z manjšo vidljivostjo. V gosti megli umetno osvetljevanje nima učinka, zato je megleno vreme ugodno za vdore in vpade v nasprotnikove bojne enote in zaledje, hkrati pa odločilno maskira premik in onemogoča opazovanje zraka. Neugodno učinkuje na aktivnosti letalstva²⁴ in onemogočena je vizualna orientacija. Tudi orožja, ki uporabljajo laserske merilne naprave nimajo učinka v meglenih območjih (Bratun, 1997: 84).

3.2.9. Veter

Veter²⁵ je tok zraka in je posledica tlačnih razlik, ki nastanejo kot posledica razlik v segrevanju zraka. Piha od tam, kjer je tlak večji (anticiklon), tja, kjer je manjši (ciklon). Zaradi vrtenja ciklona in anticiklona je smer vetra tangencialna – pravokotna na polmer. Nastane kot posledica premikanja zračnih mas zaradi neenakomernega segrevanja površine zemlje in njene atmosfere. Posledica premikanja zračnih mas pa so zračni tokovi, ki so lahko vodoravni, navpični, poševni ali krožni. Njegovi značilni lastnosti sta smer in hitrost. Kot smer se navaja smer neba, iz katere piha veter²⁶, hitrost pa se meri z anemometri²⁷ in se opredeljuje kot moč vetra (Kladnik in drugi, 2001: 587).

²⁴ Pri vidljivosti, manjši od 1 km ni dovoljeno vzletanje letal.

²⁵ Pri tleh so najmočnejši veter s hitrostjo 450 km/h izmerili v tornadu v Ameriki, v državi Texas (Watt, 1993: 45).

Vetrovi v Sloveniji le izjemoma dosežejo tako hitrost, da kot viharji povzročajo vetrolome in delajo škodo na zgradbah in pridelkih. Padajoči veter burja zmore ob sunkih hitrost čez 150 m/sek. Prevrta tovarnjake in odpihuje prst z njiv. Vendar povprečna vetrovnost v zavetrju Alp ni visoka. Majhna je v večjih mestih in v kotlinah (Gams, 1998: 29).

Predvsem pri nas pa velja omeniti še veter, ki ga meteorologi poimenujejo *fen*. To je topel in suh veter, ki piha z gorskih področij v doline in kotline.

Na območju Alp in njihove okolice z njim označujemo topel južni ali jugozahodni zračni tok, ki povzroči na zavetrni strani gorovja spuščanje vetra s toplim in suhim zrakom. Fen se pojavlja tam, kjer mora zračni tok prečkati gorsko pregrado. Najpogosteje se pojavlja na severni strani Alp ob jugozahodnih zračnih tokovih. Na privetrni strani gorovja zrak zastaja in tako se nabere *fenski zid* (oblaki na južni strani Alp). Na zavetrni strani Alp se zrak spušča v dolino in se pri tem segreva. Tako nastane topel in suh fenski zrak (Machalek, 1996: 28).

Ob gorskih pregradah, na katere se zrak vzpenja zaradi orografije²⁸ in termodinamičnih procesov, povzroča fen oblačno vreme s padavinami. Na nasprotni strani orografske pregrade, kjer pada, pa suho in toplo vreme z visokimi temperaturami, ki so pogosto za 10 °C višje od temperatur na nasprotni strani prepreke (Pučnik, 1980: 239, 240).

Poznamo več vrst fenov:

- Fen, ki je posledica Alp in se v Sloveniji pojavi ob severozahodnih vetrovih, je *alpski fen*.
- *Dinarskogorski fen* nastane ob Dinarskem gorstvu ob južnih vetrovih.
- *Južni fen* je posledica južnih vetrov na severni strani gorske pregrade.
- *Karavanski fen*, ki nastane ob Karavankah na Gorenjskem pri močnem severu ali severovzhodniku, se z normalno intenziteto zgodi morda enkrat ali dvakrat na leto. Večinoma se pojavlja v hladni polovici leta, izrazito vetrovno neurje te vrste pa le vsakih nekaj let.

Ker ta veter ni tako pogost kot burja, je škoda, ki jo povzroči na zgradbah in v gozdu, precejšnja, saj veter razkriva ostrejšja in lomi drevje (vetrolom), infrastruktura, objekti in

²⁶ severnik (tramontana), severozahodnik (burja), vzhodnik (levant), jugovzhodnik (jugo), južnik (oštro), jugozahodnik (lebič), zahodnik (ponent) in severozahodnik (maestral)

²⁷ Anemometer (vetromer) je naprava za merjenje hitrosti oziroma moči vetra (Kladnik in drugi, 2001: 9).

²⁸ Orografija je opisovanje reliefnih oblik in izoblikovanosti površja določenega območja (Kladnik in drugi, 2001: 359).

narava namreč niso prilagojeni na velike hitrosti vetra. Veter v gorah gradi zamete, klože in opasti in tako podaljšuje obdobje nevarnosti proženja snežnih plazov (Ušeničnik, 2002: 296).

- *Severni fen* je posledica severnih vetrov na južni strani gorske pregrade.
- Fen, pri katerem prehaja gorsko pregrado le zrak z višin, nižinski zrak pa je v privetrju zajezjen, je *višinski fen* (Petkovšek in drugi, 1990:29).

Fen pogosto vpliva tudi na počutje in zdravstveno stanje ljudi, ki so občutljivi za vremenske spremembe (Pučnik, 1980: 239, 240).

3.2.9.1. Obrambnogeografski vidik

Vetrovi, še posebej burja pri nas, imajo zelo velik vpliv na vojaške aktivnosti in transport. Bočne hitrosti vetra v sunkih in v intervalu med 5 in 8 m/s so mejne za varen let helikopterjev in natančno topniško obstreljevanje, saj višje hitrosti takega vetra onemogočajo takšne aktivnosti. Mogoči so premiki oklepni enot, manjših pehotnih enot in vpadi diverzantskih skupin. Transport s kamioni je otežen in pri večjih hitrostih onemogočen, zaradi česar je vprašljiva tudi logistična oskrba enot. Bojne aktivnosti topništva in letalstva, skupaj s helikopterji, je omejena le na izvidniško dejavnost, protizračna obramba prav tako ni učinkovita in manevrirne rakete nimajo bojnega učinka (Bratun, 1997: 82).

Uničujoč veter, ki piha v puščavah tudi do štiri dni, ima prav tako zelo velik vpliv na vojaško področje. Povzroča peščene viharje, ki občutno zmanjšajo vidljivost, uničujejo šotore, blokirajo orožje, ovirajo naprave, zakopljejo in zamašijo optične naprave, onesposobijo vojaške zaloge hrane in pijače ter ustvarijo toliko statične elektrike, da onesposobijo magnetne kompase. Predvsem upočasnijo vojaške operacije in jih občasno lahko popolnoma ustavijo (Collins, 1998: 111, 112).

3.2.10. Toča

Slovenija leži na geografskem območju, kjer so za nastanek neviht s točo ugodni podnebni pogoji. Toča je padavina v obliki kroglastih, trdih in prosojnih ledenih zrn s premerom nad 5 mm in nastane zaradi močnih vzponskih tokov in velike količine podhlajenih vodnih kapljic v nevihtnih oblakih. Ali drugače povedano, zrna toče nastanejo v oblakih, ko močni zračni tokovi v oblaku dvignejo vodne kapljice v zgornji del oblaka in tam zmrznejo.

Najpogosteje pada v popoldanskih urah junija, julija in avgusta, redkeje pa maja in septembra. Navadno pada kratek čas in na manjši, ostro omejeni površini (Kranjc, 1983).

Toča je nevarna predvsem v letalstvu, saj lahko velikost toče (sicer redko) doseže težo enega kilograma, kar je za letalo zelo nevarno (Kovač, 1993: 45, 46).

3.3. OSTALE POSLEDICE VREMENSKIH POJAVOV

3.3.1. Suša

Sušo pojmujejo različni avtorji na različne načine, kljub temu pa so enotnega mnenja, da jo je mogoče opredeliti kot sklop meteoroloških dejavnikov.

Suša je daljše obdobje, ko dežja sploh ni ali pa ga je mnogo manj, kot je za določeno območje običajno. Skoraj tretjina kopnega in s tem več kot 600 milijonov prebivalcev na Zemlji je izpostavljeno sušam.

V sušnih obdobjih postane prst suha in razpokana. Izsušena površina ne vpija vode, zato se v tleh ohranja zelo malo vlage. Suho in prašno površinsko plast zemlje odnašata veter in dež in puščata za seboj gole zaplate (<http://www.s-gimjes.kr.edus.si/Dejavnosti/timko/2003/nk/susa.htm>).

Ta naravna nesreča lahko prizadene katerokoli državo na svetu, vendar so njene posledice najhujše v deželah v razvoju. Vzroki za to se skrivajo v prenaseljenosti, pretiranem izkoriščanju pašnikov in iztrebljanju gozdov (goloseki) za kurjavo.

Sušam pogosto botrujejo naravni dejavniki, kot na primer sprememba značilnega vremena, s svojimi posegi pa lahko sušo izzove ali stopnjuje tudi človek.

Če že v tako ranljivem okolju na primer odstranimo gozdne pasove (povečamo moč vetra), uvedemo poljedelstvo (če je bolj primerno pašništvo), izsekamo gozd zaradi potrebe po lesu, gojimo veliko več živine, kot to dovoljuje okolje ipd., s tem dolgoročno zelo škodimo naravnemu ravnovesju (http://www.s-3gim.mb.edus.si/timko_1/geografija02/Tomaž_Kresnik/susa.htm).

Suša²⁹ za sabo pusti velike posledice. Pomanjkanje pitne vode, propad gospodarstva, lakota, bolezni, nastanek begunskih taborišč ter smrt so le nekatere izmed njih.

Poleg ogromne gospodarske škode, ki jo povzroči, zelo škoduje tudi človeku. Rast, ki je osnovna hrana živine, se posuši. Zmanjka hrane za domače živali, propade pa tudi poljedelstvo. S tem je močno ogrožen človek, saj sta živinoreja in poljedelstvo marsikje osnovni gospodarski dejavnosti. Posledično zmanjka hrane za človeka in pojavi se lakota. Podhranjeni ljudje pa so bolj podvrženi različnim boleznim in mnogo jih prav zaradi tega umre.

Najpogostejše bolezni, ki jih posledično med drugimi vzroki (npr. zdravstvene razmere, pomanjkanje pitne vode, slabe socialne razmere, nečistoča) prinese tudi suša, so: malarija, ebola, aids, kuga, spolna bolezen, rečna slepota, bilharzova bolezen, rumena mrzlica ipd.

Mnogi se sprašujejo, če je mogoče preprečiti dezertifikacijo (pojav, ki ga zaznavamo ob mejah puščav in pomeni širjenje puščav na druga območja). Teoretično je to z dobrim razumevanjem zakonitosti okolja in s »podpiranjem« narave mogoče. V praksi pa takšne poizkuse največkrat preprečujejo neokoljski elementi, kot sta politika in ekonomija.

Potrebno bi bilo:

- dobro planirati obdelovanje zemlje,
- omejiti pašništvo,
- zmanjšati tržno kmetijsko pridelavo in uvajati razmeram primerno kmetijstvo,
- uvesti alternativne vire energije.

²⁹ Najbolj suh kraj na svetu, ki je doživel tudi najdaljšo sušo, je Calama v puščavi Atacama v Čilu. Pravijo, da tam do leta 1971 celih 400 let sploh ni deževalo. Puščava Atacama je tako suha zato, ker leži v zavetrju visokih Andov (Watt, 1993: 44).

3.3.2. Pozeba in žled

Podobno kakor rosa nastaja tudi pozeba, vendar mora biti temperatura zraka ob rosišču pod 0 °C. Pri tej temperaturi rosišča vodna para sublimira (prehod iz plinastega v trdo stanje) in se izloča v obliki tankih ledenih kristalov, ki imajo obliko iglic ali perja (Pučnik, 1974: 141, 142).

Žled pogosto prizadene pokrajine na jugozahodu Slovenije, kjer se prepleta vpliv sredozemskega in celinskega podnebja. Žled nastane, ko se dež v spodnjih plasteh ozračja ohladi pod 0 °C, vendar ne zamrzne, dokler ne pade na zamrzla tla, drevje in druge predmete. Zelo rad se nabira na daljnovodih, kar posledično pomeni rušenje le-teh.

3.3.3. Požari

Požar je ogenj, ki zapusti za ogenj določeno mesto (ognjišče) ter je sposoben, da se nenadzorovano širi na določen kraj in povzroča škodo. Njegova značilnost je sproščanje toplote skupaj z dimom, s strupenimi plini in plameni. Majhen ogenj se lahko v nekaj sekundah razširi v nevaren požar, če doteka dovolj zraka, če se razvije velika vročina in če je dovolj goriva.

Vzroki za nastanek požara so različni. Njihove posledice so odvisne od vrste dejavnikov, med katerimi so tudi: gospodarska razvitost dežele, kultura, sociala in podnebni dejavniki (suša, padavine, temperature). Vsak od njih po svoje prispeva k nastanku požarov.

Tudi veter ima pomembno vlogo pri razvoju požara, saj oskrbuje ogenj s kisikom, ogreva zrak in tako pospešuje vžig ostalih gorljivih snovi, prenaša gorljive delce, omogoča izredno hitro širjenje požara (do 190 km/h) ter suši vegetacijo in tako spodbuja vžig.

Požari v naravnem okolju ogrožajo bogastvo narave, naselja in gospodarske dejavnosti. Z uvedbo množičnega gorskega turizma in izletništva v naravo obstaja povečana nevarnost gozdnih požarov. V suhem in vetrovnem vremenu se lahko vsak nedolžni taborni ogenj ali celo cigaretni ogorek spremeni v naravno katastrofo, ki pusti daljše posledice na okolje (http://www.s-3gim.mb.edus.si/timko1/geografija02/KARMEN_Visocnik/pozar2.htm).

Med najbolj zaskrbljujoče posledice, ki jih pusti požar, zagotovo spada uničenje pokrajine, zmanjša se sposobnost fotosinteze, uniči se ekosistem, poveča se koncentracija škodljivih plinov v ozračju ipd.

V mediteranski klimi je največje tveganje za razvoj požara (v Sloveniji), saj predstavlja dolga sušna obdobja, močne vetrove, visoke temperature in nizko vlažnost.

Če za primer požarne ogroženosti naveden preteklo leto, ko je bila na področju Krasa kar dvakrat razglašena velika požarna ogroženost naravnega okolja zaradi suše (od 21. 02. do 03. 04. 2003 in 26. 07. do 30. 08. 2003). V tem primeru je bilo kar 87 dni podvrženih varnostnim ukrepom, ki jih predvideva Uredba o varstvu pred požarom, kljub temu pa se je zgodil eden izmed večjih požarov 9. julija v vasi Zanigrad, pri katerem je zgorelo 34 hektarov gozda ob železniški progi. Večji požar se je zgodil še leta 1994, prav tako na Krasu, ko je zgorelo kar 100 hektarov gozdnih površin (<http://www.gb-koper.si/TISK/letnipregled2004.htm>).

3.3.4. Poplave

Poplave se običajno pojavijo zaradi izredno močnih ali dolgotrajnih padavin, naglega taljenja snega ali medsebojnega skupnega delovanja. Vzrokov za poplave je veliko. Temeljni vzroki za nastanek poplav so padavinske razmere, reliefne, geotektonske, kamninsko – pedološke, vegetacijske in druge naravnogeografske značilnosti porečij (Ušeničnik, 2002: 246).

Ob pojavljanju poplav v zadnjem času in s tem povezanega poplavnega sveta je imel v Sloveniji pomembno vlogo tudi človek. S krčenjem skoraj polovice gozdov, z obdelavo tal, gradnjo manjših in večjih naselij ter gosto cestno ter železniško mrežo je zelo spremenil vodne, pa tudi poplavne razmere. S tem je zelo pospešil in povečal odtok padavinske vode, okrepila pa se je tudi erozija prsti (Ušeničnik, 2002:246).

S poplavami je v Sloveniji ogroženih več kot 3000 km² oziroma slabih 15 % celotne državne površine. Največja poplavna območja so v porečju reke Save, Drave in v Posočju.

Zaradi škode, ki nastane ob poplavah, jim je pri nas in po svetu med naravnimi nesrečami namenjene največ pozornosti. Visokih voda ne moremo preprečiti, lahko pa zmanjšamo nastalo škodo in varujemo človeška življenja.

Cilj obrambe pred poplavami je zato priprava strategije in ukrepov, ki bodo omogočili zmanjšanje učinkov poplav (škode) na družbeno sprejemljivo raven.

V Sloveniji je bilo o angažiranju vojske ob vključevanju v sistem varstva pred nesrečami veliko govora ob poplavah leta 1998, vendar se civilne oblasti v najbolj kritičnih trenutkih te nesreče niso odločile napotiti vojake na prizadeta območja. Drugače pa je bilo ob potresu v Posočju. Tedaj je pri odpravi posledic poleg drugih reševalcev sodelovalo tudi 32 pripadnikov Slovenske vojske, uporabljene je bilo tudi nekaj vojaške tehnike (Ušeničnik, 2002: 560).

3.4. OZNAKA IN POMEN PODNEBNIH ZNAČILNOSTI

Podnebje³⁰ ali klima³¹ je povprečno stanje vremena v daljšem časovnem obdobju v katerem koli naselju ali na kateremkoli območju našega planeta. V njem so izraženi temperaturni in padavinski ekstremi ter pogostost značilnih vremenskih pojavov (npr. padavin, neviht, orkanov, hudih zim, suš) (Kladnik in drugi, 2001: 390).

Vsaka klasifikacija klime je do neke mere popačena, bodisi da poudarja padavine, temperaturo ali druge atmosferske pojave.

Značilno tople klime, ki izključujejo poletje in zmerne klime, za katere so značilni štirje letni časi, so preveč posplošeni izrazi, da bi jih lahko uporabljali v vojaški praksi.

Klasifikacije na osnovi letnih padavin prav tako niso točne, ker ne upoštevajo izhlapevanja, ki ga povzroča vročina³².

Večina klimatskih zemljevidov se omejuje na kopno in kaže ostre meje, medtem ko so prikazi oceanov in presekov med klimatskimi regijami v glavnem preskopi (Collins, 1998: 79).

³⁰ Z znanstvenim preučevanjem podnebja se ukvarja klimatologija (podnebjeslovje). Predmet preučevanja klimatogeografije so vplivi podnebnih in vremenskih dogajanj na pojave in procese v naravnem in družbenem (geografskem) okolju ter vplivi geografskega okolja na značilnosti podnebja (Kladnik in drugi, 2001: 390).

³¹ Dallol v Etiopiji, na vzhodnem robu Sahare, ima povprečno letno temperaturo 34,4 °C, kar je največ na vsem svetu. Najvišjo temperaturo, ki je bila kdajkoli izmerjena, so zabeležili v Al Aziziyahu v Libiji, prav tako na robu Sahare. Izmerili so kar 58 °C (seveda s termometrom v senci, kjer temperaturo zraka edino lahko izmerimo) (Watt, 1993: 44).

³² npr. Basra, v iraški puščavi je veliko bolj suha kot obala polotoka Kola v Rusiji, 1600 km severno od Moskve, ki dobiva isto količino vlage, vendar pa jo več zadrži.

Podnebje Slovenije je na makronivoju rezultat različnih podnebnih dejavnikov. Pomembna je njena lega v zmernih geografskih širinah sorazmerno blizu Atlantskega oceana in vpliva zahodne zračne cirkulacije (Ogrin, 2000: 126).

Slovenija je alpska, dinarska, mediteranska in panonska dežela hkrati, in prav stičišče teh štirih osnovnih pokrajinskih tipov Evrope, pravzaprav petih, če prištejemo še predalpski svet, je njena največja posebnost in izvor za njeno pokrajinsko pestrost (Kunaver, 1995: 11).

Ker leži Slovenija v severnem zmerno toplem pasu, in sicer med ekvatorjem in severnim polom, je s tem določen tudi okvir za naše podnebje. Od tod štirje letni časi in pestra menjava vremena. Zato je v zmerno toplem pasu, ki ga zaznamujejo štirje letni časi (Gams, 1999: 9). Pozimi je sonce nizko nad obzorjem in marsikaterega zemljišča v dolinah in osojnih pobočjih sploh ne doseže; dan je kratek in naši kraji prejema manj sončne energije. Poleti je prav nasprotno: dan je dolg, sonce pa visoko nad obzorjem.

Zračna masa je *gmota zraka*, ki dlje časa vztraja nad razmeroma homogeno podlago in se navzame termalnih in vlažnostnih lastnosti podlage. Po izvoru delimo zračne mase najprej na kontinentalne (celinske) – te so praviloma bolj sušne in maritimne (morske) (Rakovec in drugi, 1998: 191).

Na to, ali nam bodo te gmote prinesle lepo ali padavinsko vreme, vpliva seveda tudi grezanje (anticiklon) ali dviganje zraka, kakršno je ob ciklonu.

Na splošno prinašajo maritimne vlažne gmote padavine ali vsaj oblačnost, suhe pa lepo vreme, zimski vzhodnik pozimi pogosto mraz, severnik hladno in jug toplo vreme (Gams, 1999: 25). Ker je Slovenija na območju zahodne zračne cirkulacije, jih večina prihaja z zahoda.

Slika 3.7.: Izvor zračnih gmot in njihove lastnosti ob različnih legah baričnih tvorb



Vir: Gams, Ivan (1999) *Geografske značilnosti Slovenije*. Str. 25. Ljubljana: Mladinska knjiga.

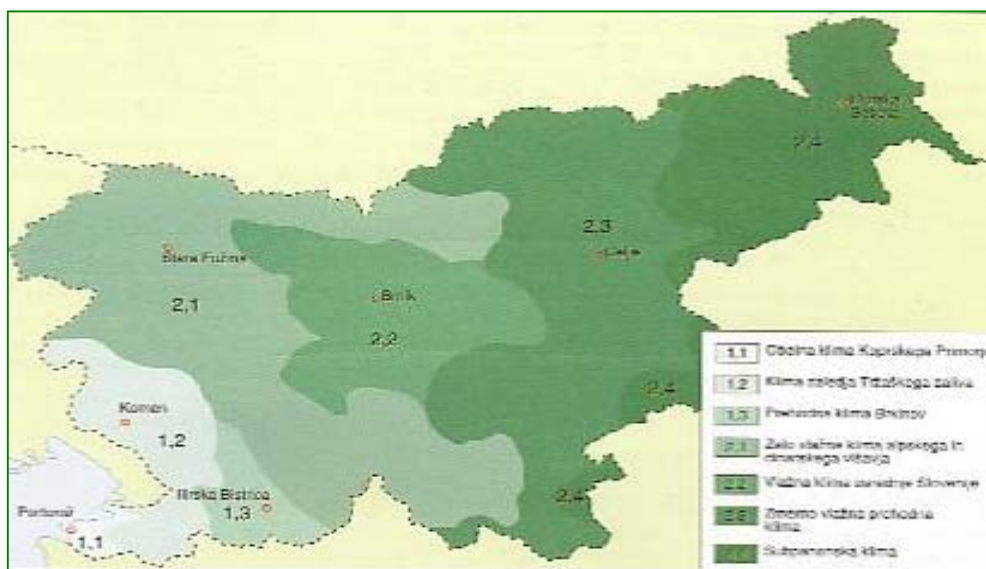
Tretji dejavnik, ki zelo vpliva na veliko spremenljivost vremena, so *cikloni in anticikloni*, ki se razširijo nad naše kraje. Poglavitni so štirje: azorski anticiklon, sibirski anticiklon (pravilneje vzhodnoevropski), sredozemski ciklon in islandski ciklon (pravilneje atlantski). Anticiklonalnih vplivov je približno dve tretjini, ciklonalnih pa četrtina, zato je suhih dni več kot mokrih. To pa ne pomeni, da ima Slovenija malo padavin in da ni vodnata.

Četrty dejavnik je *reliefna razgibanost*, ki kljub majhnosti Slovenije omogoča veliko temperaturno in padavinsko raznolikost.

Najpomembnejši oblikovalci podnebja Slovenije so tako: geografska lega, zračne gmote (mase), cikloni in anticikloni (Klemenčič in drugi, 2002: 26).

Po Gamsu (1998: 34) delimo klimo po klimatskih prvinah, posebno po temperaturah in padavinah. Za živi svet je zlasti pomembno razmerje med padavinami in izhlapevanjem vode prek rastlinja, v glavnem listja³³. Po tem razmerju določamo humidnost (vlažnost) oz. aridnost (sušnost) podnebja. Večja območja s podobno aridnostjo oziroma humidnostjo klime so prikazana v spodnji sliki.

Slika 3.8.: Bioklimatska delitev Slovenije



Vir: Gams, Ivan (1998) *Geografske značilnosti Slovenije*. Str. 35. Ljubljana: Mladinska knjiga.

³³ T. i. evapotranspiracija je celotno vračanje vode s površja Zemlje v ozračje, ki je posledica izhlapevanja iz tal in iz površinskih delov rastlin (Kladnik in drugi, 2001: 93).

V Sloveniji poznamo naslednja klimatska območja:

1. Poleti sušna in sončna klima obalnega Primorja z zaledjem. V mesecih IV. - X. je nad 750 ur sončnega obsevanja in na leto okoli 2000 ur. Temperaturna amplituda znaša pod 22 °C.

1.1. Obalna klima Koprškega primorja. Poleti je manj od 300 mm padavin in nad 700 ur sončnega obsevanja, vse leto čez 2300 ur. Zunaj ravnin je januaraska temperatura nad 4 °C.

1.2. Klima zaledja Tržaškega zaliva. Do 1700 mm letnih padavin, semiaridno (polsušno) poletje in nižji nočni minimi.

1.3. Prehodna klima Brkinov in Slavnika. Tudi poleti humidna klima, januaraska temperatura znaša do 600 metrov nadmorske višine nad 0 °C.

2. Klima celinske Slovenije

2.1. Zelo vlažna klima alpskega in dinarskega višavja (visokogorstva, zahodnega predalpskega hribovja in visokih dinarskih planot). Letnih padavin je nad 1500 mm, višek je jeseni.

2.2. Vlažna klima osrednje Slovenije. Jeseni je nad 350 mm padavin, na leto nad 1250 mm. Malo je razlik v padavinah med poletjem in jesenjo.

2.3. Zmerno vlažna klima na prehodu proti subpanonski klimi. Letna količina nad 1050 mm padavin, jeseni nad 315 mm.

2.4. Subpanonska klima s semiaridnim do semihumidnim poletjem, ko je mesečni višek padavin (Gams, 1998: 34).

Klemenčič (in drugi, 2002: 28) deli podnebja Slovenije v tri skupine: submediteransko³⁴, zmerno celinsko³⁵ in gorsko podnebje³⁶. Vsak tip podnebja pa ima več podtipov, zato mora vojska pri pripravi vojaškogeografskih ocen prostora in analizah v Slovenski vojski nameniti velik poudarek poznavanju posameznih klimatogeografskih dejavnikov.

³⁴ Slovenija ima južno in jugozahodno od alpsko-dinarske pregrade, ki je reliefno odprta proti Jadranskemu morju, ima submediteransko podnebje. Pokrajine s tem podnebjem imajo največ dni s soncem pri nas.

³⁵ Zmerno celinsko podnebje je značilno za večji del Slovenije, celinskost podnebja se stopnjuje proti severovzhodu. Kotlinsko nižinski svet ima zaradi inverzijske megle 1650 do 1850 ur s soncem na leto, gričevnato hribovit nad njim pa 1800 do 2000 ur.

³⁶ Gorsko podnebje zajema alpski svet s Pohorjem ter najvišje predele Trnovskega gozda in Snežnika v dinarskem svetu, za katere je značilna najmanjša osončenost pri nas (1500 do 1800 ur na leto), vrhov poleti in dolin pozimi, ter velika namočenost, ki se zmanjšuje proti vzhodu (Ušeničnik, 2002: 34).

Slika 3.9.: Podnebje Slovenije



Vir: Vrste podnebij v Sloveniji,

<http://www.o-4os.ce.edus.si/gradiva/geo/podnebje-Slovenije/e.htm>.

Tudi Ogrin (2002: 6) meni, da je podnebje Slovenije odvisno od podnebnih dejavnikov kot vreme, od lege v zmernih geografskih širinah v območju zahodne zračne cirkulacije in v bližini ciklogenetskih območij, od položaja na prehodu med Sredozemljem in evrazijsko celino, Alpami in Dinaridi ter reliefnih razmer. Z vidika lokalnih in mikroklimatskih razmer so pomembni predvsem višinska struktura, ekspozicija, naklon pobočij in tip površja, kjer izstopa pomen konkavnih reliefnih oblik (Ogrin, 2002: 6).

Slovenija ima z vidika velikih podnebnih enot, z izjemo gorskega sveta, tako kot večina Evrope, zmerno toplo vlažno podnebje. Zanj je značilno, da se povprečna temperatura najhladnejšega meseca ne spusti pod $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ in da ima vsaj en mesec povprečno temperaturo nad $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pri padavinah pa, da so vsi letni časi približno enakomerno namočeni, brez izrazitih sušnih in deževnih obdobj. Pri podrobnejši klimatski členitvi pride do izraza, razen lege v zmernih geografskih širinah in precejšnje višinske razčlenjenosti površja, tudi prehodnost slovenskega ozemlja med Alpami in Dinaridi ter Sredozemljem in Panonsko kotlino. Tako po mnenju Ogrina prihaja na našem ozemlju do stika in prepletanja treh tipov podnebja: gorskega (alpskega), sredozemskega (mediteranskega) in celinskega

(kontinentalnega). Za vse tri je značilna netipičnost, če jih primerjamo s pravim gorskim, sredozemskim ali celinskim podnebjem, s prepletanjem njihovih glavnih značilnosti, zato jim poznavalci pogosto dodajo predpono »sub³⁷« (Ogrin, 2002: 21).

3.5. RAZMERJE MED VREMENOM IN PODNEBJEM Z VIDIKA OBRAMBNEGA PODROČJA

Obstajajo različna mnenja o tem, kateri so najvažnejši elementi vremena in podnebja. Tisti, ki preučujejo vplive vremena in podnebja na počutje in zdravje človeka, dokaj drugače analizirajo in razvrščajo elemente klime kot tisti, ki preučujejo vremenske in podnebne vplive na kmetijstvo ali gozdarstvo, ali tisti, ki preučujejo vremenske in podnebne značilnosti višjih plasti ozračja, ki so pomembne predvsem za zračni promet.

Z vidika obrambnega področja omogočajo klimatske značilnosti in meteorološki pojavi različne potrebe po uporabi prostorskega oziroma tridimenzionalnega bojevanja (letalstvo in helikopterji), kemičnega orožja, določajo možnost uporabe bojne in ostale tehnike in vplivajo na strukturo uporabljene tehnike, kakor tudi osebne opreme³⁸ (Marinčič, 1999: 202).

Klimatogeografski dejavnik predstavlja generalizirane opise, analize in sinteze vremenskih značilnosti določenega območja za različna obdobja³⁹, na osnovi spremljanja meteoroloških parametrov v daljšem časovnem obdobju (30 let). Z obdelavo meteoroloških parametrov lahko izdelamo izračune verjetnosti določenega tipa vremena za določeno območje v določenem časovnem intervalu. Pomembnost izračunov, imenovanih singularitet⁴⁰, se odraža pri načrtovanju dolgoročnih in srednjeročnih aktivnosti⁴¹ (Bratun, 1999: 29), kar potrjuje drugo postavljeno hipotezo⁴².

³⁷ submediteransko, subkontinentalno, subalpsko podnebje

³⁸ Osebna oprema in oblačila ter bojna oprema enot, namenjenih za bojevanje v gorah, se bistveno razlikuje od opreme in oblačil pripadnikov mehaniziranih in pehotnih enot.

³⁹ zimski, poletni in prehodni, mesečni, letni in dnevni, maksimume in minimume

⁴⁰ Singulariteta je meteorološki izraz za bolj ali manj pravilno ponavljajoče se vremenske značilnosti oziroma vremenske pojave v določenih koledarskih dneh v letu, npr.: junijska ohladitev ali babje poletje (Kladnik in drugi, 2001:500).

⁴¹ Npr.: načrtovanje terminov vaj in manevrov v koledarskem letu.

⁴² Klimatografski podatki in njihova statistična obdelava omogoča učinkovito načrtovanje vojaškoobrambnih aktivnosti.

3.6. PROGNOZA

Petkovšek (1996) in Trontelj (1997) menita, da je bil človek že od nekdaj vsestransko močno odvisen od vremena, predvsem zaradi preskrbe s hrano. Kmalu je ugotovil, da vlada v spremembah vremena velik nered in da lahko z opazovanjem v enem kraju le redko ugane, kakšno bo vreme naslednje dni.

Šele meritve nekaterih količin in hkratna opazovanja na oddaljenih krajih so prispevale k razumevanju osnovnih dogajanj v atmosferi in pokazale povezave med različnimi vplivi. Na dogajanja v ozračju pa deluje resnično nešteto vplivov, zato je vsaka, tudi najsodobnejša predstava vremenskega stanja, le grob približek. Približek kot izhodišče pa seveda ne more dati povsem natančnih napovedi oziroma prognoz vremena.

V dobre vremenske prognoze se danes vlaga veliko sredstev, saj je za napovedovanje poleg množice strokovnjakov raznih profilov potrebna draga merilna in telekomunikacijska oprema (avtomatske vremenske postaje, radarji, sateliti idr.), poleg tega pa so največji sodobni elektronski računalniki še premajhni. Za potrebe vremenskih napovedi stalno obkrožajo Zemljo polarno orbitalni sateliti, nad ekvatorjem na višini 36 000 km pa lebdi pet geostacioniranih vremenskih satelitov, ki pokrivajo skoraj vso Zemljo in vsake pol ure pošiljajo slike oblakov in druge podatke v sprejemne centre na tleh. Centri oziroma računalniki te podatke predelajo, popravijo projekcijo, jih obdelajo ter pošljejo rezultate nazaj satelitu, da jih ta, sedaj v vlogi relejne postaje, posreduje uporabnikom.

Trontelj in Petkovšek sta operativne (neamaterske) vremenske napovedi zaradi preglednosti združila v skupine.

Glede na čas, ki ga napoved zajema, delimo napovedi v:

- nekajurne (npr. prihod nevihte, razkroj megle na letališču),
- dnevne (kratkoročne – eno - ali dvodnevne),
- nekajdnevne (srednjeročne),
- tedenske in sezonske (dolgoročne).

Glede na način dela:

- numerična (objektivna) metoda po modelih z računalniki,
- subjektivna z grafičnimi pripomočki.

Glede na porabnike:

- splošne, za objavo v javnih sredstvih obveščanja in
- posebne, ki so izdelane in prilagojene posameznim uporabnikom oz. njihovim posebnim potrebam (npr. vojska).

Opazovalnih meteoroloških postaj je na kopnem blizu deset tisoč; na morjih v ta namen delujejo dodatno posebne ladje, boje, ploščadi, pa tudi večje ladje oddajajo in sprejemajo vremenske podatke. Podatke na višjih nivojih v atmosferi do višin okrog 30 km dobimo dvakrat na dan z radiosondami in s pomočjo letal. Pa tudi sateliti že določajo vertikalne razporeditve temperatur, vlage, vetra, sliko oblačnosti, vrste oblakov, temperaturo tal in morij ter druge podatke, potrebne pri oblikovanju dobre prognoze.

Vsi ti pridobljeni podatki bi bili brez ustrezne diagnoze in obdelave povsem nekoristni. Predvsem si meteorologi pomagajo s fizikalnimi zakoni, ki vladajo med različnimi dejavniki (npr. med vetrovi in poljem pritiska, temperaturo in pritiskom, kondenzacijo in sproščanjem toplote itd.) ter računalniki, ki so danes povsem nepogrešljivi⁴³.

Na splošno, kot je ugotovljeno po raznih merilih, so danes vremenske prognoze oziroma napovedi pravilne v okrog 80 %. Nikoli povsem poznana, a ogromna množica raznih vplivov, ki odloča tudi o vremenu v kakšnem kraju, izključuje možnost povsem pravilnih vremenskih napovedi še v nadaljnji prihodnosti.

3.6.1. Obrambnogeografska sinteza

Strateški planerji in programerji, ki so osredotočeni na naslednji mesec, naslednje leto ali pa na nedoločeno prihodnost, so glavni uporabniki klimatografije, kar je še posebej pomembno za vojaške sile, ki morajo izvrševati misije na neznanem ozemlju.

Posebne študije pa ne pomagajo zgolj planerjem določiti, ali so orožje, oprema, oblačila in druga sredstva primerna za operacije v regijah, kjer morajo na hitro sprejemati vojaške odločitve. Nakazujejo namreč tudi, kakšne vrste raziskav, razvoja, preverjanja, ocenjevanja in

⁴³ Zanimivo, da je na našem planetu najbolje organizirano in usklajeno mednarodno sodelovanje prav na področju meteorologije. Čez 180 članic Svetovne meteorološke organizacije (kot posebne agencije Združenih narodov), s sedežem v Ženevi, skrbi, da so na vsej Zemlji opazovanja usklajena s sprejetimi standardi. Povsod se opazuje in meri na enak način, ob istih časih, podatki se enako kodirajo in izmenjujejo po natančno določenem protokolu.

izvajanja programov bi najbolje premostila razkorak med zahtevami in možnostmi (Collins, 1998: 79).

Vojaški poveljniki, ki hočejo obrniti vremenske situacije sebi v prid in ne v škodo, zahtevajo pravočasno in odgovarjajočo informacijo o meteoroloških pogojih in pričakovanih spremembah na področjih svojega delovanja.

Vojaški vremenoslovci, ki posedujejo najboljšo možno informacijo za napoved vremena za bližnjo prihodnost, upoštevajo vse možne spremenljivke. Identificirajo obstoječe tokove z upoštevanjem prejšnjih podatkov in napovedujejo meteorološke dogodke na določenem terenu za določeno obdobje. Njihove napovedi redko pokrivajo obdobje, daljše od tedna dni (običajno dan ali dva), zato ker je zanesljivost za daljše napovedi premajhna kljub uporabi modernih tehnoloških naprav na kopnem, v morju, zraku in orbiti (Collins, 1998: 80).

Vse opisano potrjuje moja prvo hipotezo: Poznavanje učinkov tipičnih vremenskih situacij pomaga v procesu odločanja na vojaškem področju.

4. UČINKI VREMENA IN PODNEBJA

Komaj bi lahko človek našel kaki drugi dve znanstveni področji, s katerima bi se ljudje iz dneva v dan ukvarjali toliko, kot si dajo opraviti z medicino in vremenoslovjem.

Poleg tega so vezi med vremenom (podnebjem) in človeškim počutjem raznolike in v svoji raznolikosti izziv mnogim znanstvenikom in preučevalcem, pogosto pa njihove ugotovitve uporabljajo v različnih poklicih, med drugimi tudi v vojski.

Poleg vpliva vremena na človeka pa je zaradi tehnološkega razvoja vse bolj v ospredju tudi vpliv vremena na tehniko.

Tudi v vojski igrajo učinki vremena pomembno vlogo, predvsem na bojnem področju. Na bojne aktivnosti učinkujeta zlasti temperatura zraka in posamezne vrste padavin.

4.1. UČINKI NA ČLOVEKA

Alois Machalek (1996: 12) pravi, da tretjina ljudi iz dneva v dan trpi zaradi vremenskih vplivov in da je vreme eno izmed najpogostejših zdravstvenih bremen našega časa⁴⁴.

Področje vpliva vremena ni pomembna le na civilnem področju, ampak tudi na vojaškem, saj vojaki niso imuni na vremenske spremembe – vplivi vremena v bojnih situacijah ter bojni učinkovitosti ni zanemarljiva. Kljub temu se meteorologija za vojaške namene uporablja zgolj za določevanja raznih vremenskih situacij, ki vplivajo na planiranje taktičnih bojnih operacij, ne uporablja pa se za določanje same bojne učinkovitosti posameznika, saj se od vojakov pričakuje 100 % usposobljenost ne glede na vremenske razmere.

4.1.1. Učinki hitrih vremenskih sprememb

Del okolja, ki vpliva na počutje ljudi, se imenuje biosfera⁴⁵, isto pripono pa si s tem izrazom delita tudi pojma bioklimatologija⁴⁶ in biometeorologija.

Biosfera deluje na organizem in njegove funkcije z različnih posameznih dejavnikov:

- specifično delovanje sončnega žarčenja (delovanje sončnih žarkov vpliva na dogajanje v koži, v ožilju, na sestavo krvi, na dihanje in živčni sistem),
- toplotni dejavniki (pomembna so tista dogajanja, ki vplivajo na izmenjavo toplote med organizmom in okolico, ker določajo toplotno ravnovesje organizma. Odločilni so temperatura, vlažnost zraka ter veter.),
- zračno - kemični dejavniki (pomembna je predvsem koncentracija škodljivih snovi v zraku),
- zračno - električni dejavniki (poleg neviht je pomembno predvsem dolgovalovno elektromagnetno sevanje, ki prodira tudi v stavbe) (Machalek, 1996: 29).

⁴⁴ Povezavo med vremenom in podnebjem na eni strani ter duševnim in telesnim počutjem na drugi strani so ljudje zaznali že zdavnaj. Ker gre za dva velika, zelo obsežna in po učinkih zelo raznovrstna sklopa (medicina in meteorologija), je zelo težko ujeti povezave med njima v natanko določene odnose.

⁴⁵ Zemeljski prostor, ki ga naseljujejo živa bitja. Od najglobjega morskega dna (hidrosfera) prek pedosfere sega v spodnji del atmosfere (Kladnik in drugi, 2001: 29).

⁴⁶ Panoga klimatologije, ki preučuje vpliv podnebja na živa bitja, še zlasti na človeka (Kladnik in drugi, 2001: 28).

a) Delovanje sončnega žarčenja

Na zemeljskem površju poznamo predvsem dva tokova, ki imata nasprotno smer, eden proti zemeljskemu površju, drugi stran od zemeljskega površja.

Sončni žarki se v ozračju lomijo in odbijajo, tako da jih do tal prodre le del. Od celotnega spektra, ki ga seva sonce, pride do tal le del, ki ga delimo na kratkovalovno in dolgovalovno žarčenje. Kolikšen delež teh pride do tal, je odvisno od nadmorske višine.

Pri določanju bioloških učinkov sevanja na fiziološka dogajanja v organizmu so pomembni predvsem dvoji učinki: škodljivi in fotokemični.

Škodljivi so tisti, ki jih povzroča celicam UV (ultravijolično) sevanje, ker spreminja beljakovine v protoplazmi ali celičnem jedru; pri fotokemičnih učinkih pa je pomembna predvsem sinteza vitamina D.

b) Toplotno ravnovesje

Toplotno ravnovesje je namenjeno vzdrževanju stalne telesne temperature. Toplota, ki se sprošča v telesu, se odvaža na več različnih načinov. Najpomembnejši dejavniki, ki vplivajo na oddajanje toplote, so temperatura in vlažnost zraka ter veter.

c) Zračno – kemični sklop

Koncentracija škodljivih snovi v zraku je zelo pomembna. Različne primesi v zraku vplivajo tudi na učinek klime, vendar fizikalno delovanje še ni povsem poznano.

Pomembna je vloga nadzorovane in dozirane količine aerosolov v zraku. Naraščajoča industrializacija in domača kurišča povzročajo, da postaja zrak vse bolj onesnažen in prizadevanje za ohranjanje čistega ozračja je postalo nujnost.

Je pa pri tem sklopu smiselno omeniti tudi **ozon in ozonsko luknjo**, ki je v zadnjem času vse bolj pereč problem naše Zemlje.

Ozon nastaja ob toplih sončnih dnevih pri fotokemijskih reakcijah dušikovih oksidov in ogljikovodikov iz naravnih in antropogenih virov. Stratosfera, v kateri ozon dosega najvišje koncentracije (med 19 in 23 km nad tlemi), je zelo pomembna, saj tu ozon absorbira

kratkovalovno sončno sevanje (UV žarke), ki je zelo škodljivo za vse žive organizme, ker povzroča okvaro dednih zasnov.

4.1.2. Odzivi človeškega organizma na vremenske dražljaje

Dražljaji, ki jih zaznavajo čutila in čutnice, sprožajo različne odzive. Organizem se glede na konstitucijski tip in glede na trenutno stanje odziva različno. Zdrav organizem bo vremenske učinke upošteval brez posebej vidne reakcije, je pa to odvisno predvsem od posameznega vremenskega dražljaja ter njegove intenzivnosti.

Človeški organizem zaznava vremenske dražljaje na naslednje načine:

a) Motnje normalnih fizioloških funkcij

V ta sklop spada večina vegetativnih stanj, predvsem nihanje krvnega tlaka in spremembe prekrvavitve kože.

Na *kožo* vplivajo predvsem toplotni učinki in učinki UV žarčenja, na *dihala* temperatura in vlažnost zraka, ionizacija, kislost ozračja, primesi v zraku in onesnaževalci zraka, na *oči* pa prav tako učinki UV žarčenja.

b) Lokalizirane bolečine

Sem spada velika skupina revmatičnih težav. Bolečine v gibalih (kosteh, mišicah in kitah), glavobol, migrena, bolečine v zarastlinah in brazgotinah ter povečana občutljivost za bolečino po poškodbah in zlomih.

c) Motnje v regulaciji živčevja

Vznemirjenost, utrujenost, razdražljivost, tesnoba, depresivnost, težave s koncentracijo, motnje spanja, slabost, motnje v delovanju srca, želodca in prebavil so težave, ki jih povzroča živčevje. Poleg teh učinkov se zmanjšuje tudi storilnost in posledično hitrost reagiranja, kar povečuje možnost nastanka nesreč in poškodb. Tudi glavoboli in migrene spadajo v to skupino.

d) Zdravstvene težave

V ta krog pa sodi ves spekter raznih bolezenskih stanj, povezanih s srcem in ožiljem, krvnim tlakom, boleznim želodca in črevesja, prebavil in sečil, presnove, boleznimi dihal ipd. (Machalek, 1996: 49).

Harlfinger (1979) je v svoji literaturi podal opredelitev meteorotropnih odzivov, ki se nanašajo na vremensko občutljivost in vremensko odvisnost, prikazanih v spodnji tabeli.

Tabela 4.1.: Meteorotropni odzivi človeka

VREMENSKA OBČUTLJIVOST (povečana občutljivost)	VREMENSKA ODVISNOST (bolezni in simptomi)
zmanjšana delovna zmožnost	motnje srca in ožilja
slabša koncentracija	tromboze, infarkti
depresivno razpoloženje	krvavitve
motnje v spanju	vnetja
razdražljivost	kolike
glavoboli	angina pectoris
potrtost	apopleksije
evforično razpoloženje	astma, infekti, gripa

Vir: Slovenska zdravilišča-Zbornik predavanj Medicinska rehabilitacija v slovenskih naravnih zdraviliščih,

http://www.termegiz.si/slo/skupnost/balneologija/zbornik_balneologija.htm

Harlfinger razlaga, da je pojem **vremenska sprejemljivost** lastnost živih bitij, da se odzivajo na učinek vremenskega dražljaja.

Vremenska občutljivost pa je lastnost organizma, da se na vremenski dražljaj odzove z zaznavno spremembo psihofizičnega stanja. Lahko je to prirojena ali pridobljena lastnost. Vremensko občutljiv človek se v določenih biovremenskih stanjih počuti slabo, je brez posebnega vzroka potrt, omotičen, nejevoljen, razdražljiv, slabo spi ipd. Meteorotropna reakcija se izraža tudi tako, da organizem prenese manj alkohola ali se spremeni učinek doziranega zdravila. Kljub temu vremenska občutljivost do nedavnega ni bila priznana kot bolezen. Uvrščena je bila med »nebolezenske« težave kot na primer: izredna žeja, višinska ali morska bolezen. Nova definicija boleznimi, ki jo je določila Svetovna zdravstvena organizacija,

ne opredeli bolezni le kot motnjo organskih funkcij, temveč tudi kot motnjo telesnega, psihičnega in socialnega ugodja (Faust in drugi, 1977-1989).

V razvitih državah že imajo posvetovalnice za vremensko občutljive osebe in alergike na pelode. Delo v teh posvetovalnicah temelji na izčrpnem pogovoru med zdravnikom in pacientom in na testiranju.

Pojem *vremenska odvisnost* pa je lastnost organizma, da se na učinek vremenskega dražljaja odzove z bolezensko spremembo ali sproži bolezenski pojav. Vremenska odvisnost je razmerje med jakostjo vremenskega dražljaja in prilagoditveno zmožnostjo posameznika.

4.1.3. Biovreme in prognoza biovremena

Pojem biovreme je v meteorološke raziskave vpeljal A. Machalek. Vremensko občutljivim ljudem pomaga sprejeti vremenske vzorce in z njimi povezane terapevtske postopke, zdravnikom pa služi kot pomagalo, da s pomočjo bolnikov delujejo usmerjeno (Machalek, 1996: 52).

Biovreme je splet vrednosti meteoroloških pojavov in elementov (v določenem času in kraju), ki ga zaznamo s čutili – receptorji (dihalne poti, koža, oči, nos), in fizikalnih procesov ozračja (vremenskih, elektromagnetnih, električnih), na katere se podzavestno odziva organizem, zlasti pa njegov vegetativni živčni sistem.

Prognoza biovremena pa napove jakost ali stopnjo jakosti biotropnega učinka vremena za določen čas in za določeno območje glede na splošno počutje ljudi (vremenska občutljivost) ali na incidenco sprožitve določenega bolezenskega pojava (vremenska odvisnost).

Bioprognostična informacija v današnjem času služi predvsem zdravnikom pri spremljanju učinka potencialnih vplivov okolja na delovanje organizma, da ločijo vremensko pogojene reakcije od organsko pogojenih bolezenskih stanj pri objektivnem doziranju zdravil (npr.: termoregulacijska terapija), pri preprečevanju nepredvidenih dogodkov pri anesteziji, naknadnih krvavitvah ipd. (Machalek, 1996: 72).

4.2. UČINKI VREMENSKIH SITUACIJ NA VOJAŠKOOBRAMBNO PODROČJE

Atmosferski pojavi močno vplivajo na delovanje orožja, streliva in sposobnosti posameznikov kot tudi na človeka. Zato je ta dejavnik pomemben tudi na obrambnem področju. Vojaška geografija je tista, ki raziskuje za vojaške operacije relevantne značilnosti območij in je aplikacija geografskih raziskovalnih metod za reševanje vojaških težav, med katera spada tudi vreme in njegove značilnosti.

Vojaška geografija se po Brinkerhoffu (1993: 1055) deli na štiri področja:

- **analiza terena**, ki vključuje analizo fizičnogeografskih dejavnikov (npr. analiza infrastrukturne mreže) in vključuje predvsem mikroregije; nanaša se na sproti premik vojaških enot ter sprotno vrednotenje pokrajine; njene ugotovitve uporabljajo manjše vojaške enote na bolj taktičnem nivoju in se večkrat omejijo na strogo analizo terena bojišča;
- **analiza bojišča**, ki predstavlja nadgradnjo predhodno omenjene panoge, saj analizira in ovrednoti več geografskih dejavnikov širše regije; analizira celotno območje, ki bi ga vojaške enote uporabljale pri izvajanju bojnih nalog in operacijah, kamor sodi tudi zaledje. Pri tej analizi se uporablja v Slovenski vojski tako imenovan OPB⁴⁷, ki pomeni kontinuiran in sistematičen proces analiziranja nasprotnika in okolja v specifičnem geografskem območju. Podpira ocene poveljstva in proces odločanja ter omogoča poveljniku, da selektivno uporabi razpoložljivo bojno moč na kritičnih točkah v času in prostoru, in sicer z ugotovitvijo nasprotnikovih variant delovanja ter opisom okolja. OPB v povezavi z vremenom je podrobneje opisan v nadaljevanju naloge⁴⁸ (Šteiner, 2000: 97);
- **geopolitika**, ki predstavlja aplikacijo vojaške geografije na strateškem in celo globalnem nivoju in združuje politična, diplomatska, sociološka, ekonomska in vojaška stanja, ki jih nato sintetizira v splošni strateški načrtovalni pristop. V tem primeru velja izpostaviti tudi

⁴⁷ obveščevalna priprava bojišča

⁴⁸ Pod točko 5.1. Načrtovanje v obrambnem sistemu.

globalne vremenske odklone⁴⁹, zaradi katerih bodo v prihodnosti ogroženi posamezniki kot tudi posamezni narodi⁵⁰.

- **tipološka vojaška geografija**, ki proučuje posamezne tipe geografskih fenomenov na globalnem nivoju in raziskuje naslednje discipline: okoljske študije, vojaško geologijo, geodezijo, vojaško topografijo in kartografijo. Velja omeniti, da se okoljske študije navezujejo predvsem na naravne nesreče⁵¹, ki vsebujejo opise naravnih nesreč in njihove posledice.

Collins (1998: 4) pa je temeljna raziskovalna področja v vojaški geografiji razdelil na dejavnike, razvidne iz spodnje tabele.

Tabela 4.2.: Temeljna raziskovalna področja v vojaški geografiji

FIZIČNI DEJAVNIKI	DRUŽBENI DEJAVNIKI
prostorski odnosi	rasna in etična sestava prebivalstva
relief in vodni odtok	populacijski vzorci
kamninska sestava in prst	socialna sestava prebivalstva
vegetacija	jezikovne in religiozne sestave prebivalstva
morja in oceani	industrija in namembnost zemljišč
klimatski in vremenski dejavniki	prometna infrastruktura
dnevna svetloba in tema	telekomunikacijska mreža
težnost in magnetizem zemlje	vojaška infrastruktura

Vir: Collins, John M. (1998) Military geography for Professionals and the Public, 4. Washington, DC, 4: National Defense University Press.

V nadaljevanju je podrobneje predstavljeno, kako vremenski, podnebni oziroma atmosferski pojavi vplivajo na obrambno področje, na delovanje orožja, streliva, sposobnosti posameznika ipd.

Temperature imajo zelo visok pomen pri bojnem udejstvovanju. Tako visoke (nad 30 °C) kot tudi nizke (pod - 10 °C) neugodno vplivajo na:

⁴⁹ dvig globalne povprečne temperature, dvig morske gladine, spremembe v količini padavin, ogroženost obalnih območij, ogroženost nekaterih ekosistemov ipd.

⁵⁰ Npr.: Majhne države, ki ležijo na majhnih otokih (Karibi, otoki v Indijskem oceanu in Pacifiku), bodo zaradi dviga gladine morja ter hudih hurikanov kmalu izbrisane.

⁵¹ Potresi, poplave, zemeljski plazovi, usadi in tokovi, podori in skalni odlomi, obilne snežne padavine in snežni plazovi, erozija, nevihte, viharji, toča, suša, pozeba in žled ter požari.

- psihofizično stanje vojakov,
- lažen vtis premikanja tarče (vroče ozračje – »fatamorgana«, podoben fenomen se pojavi nad zemljo, pokrito s snežno odejo, ko so temperature močno pod 0 °C),
- delovne in bojne sposobnosti moštva,
- preskrbo z vodo (po osemurnem izpostavljanju soncu pri temperaturi 38 °C se poveča poraba vode z 8 na 14 litrov),
- zastoje na orožju (ker se orožje hitro pregreje, so možnosti izvajanja neprekinjenega ognja na avtomatskem orožju omejene),
- demaskiranje ognjenih položajev (ob nizkih temperaturah),
- delovanje vozil (otežen vžig, večja poraba goriva),
- večjo dovzetnost vojakov za bolezni (prehlad, gripa, angina),
- opekline kože (ob dotiku oklepnih vozil ob žgoči vročini brez uporabe rokavic),
- ozeblina (nosu, ušes, prstov na nogah in rokah ter ostalih nezaščitenih delov telesa ob dotiku kovinskih površin),
- gibanje enot (zamrznjena tla omogočajo hitre premike, njihova obdelava pa je bistveno otežkočena, tudi inženirska; sneg nad 50 cm),
- fragmentacijo udarno prebojnih izstrelkov (zamrznjena tla jo povečujejo).

Padavine so drugi najpomembnejši vremenski dejavnik, ki vpliva na razvoj enot za borbo.

Dež povzroča:

- razmočenost tal, ki onemogoča prehodnost vozil (prijemanje prsti na profile gum, kar povzroča zdrse in zastoje),
- zmanjšuje učinkovitost artilerijskih izstrelkov,
- poplavljanje, ki prav tako zmanjšuje prehodnost vozil,
- zmanjšuje se vidljivost,
- upočasnjuje bojno delovanje,
- moti opazovalne in optoelektronske naprave.

Megla otežuje:

- orientacijo,
- vidljivost,
- delovanje radarskih sredstev,
- delovanje merilnih naprav (tudi laserske),
- povzroča daljšo obstojnost bojnih trupov,

- neuporabnost (samo)vodenih protitankovskih orožij,
- premik in manever vojaških enot,
- uporabo letalskih in helikopterskih sil,
- opazovanje in nadzor.

Veter, pri nas predvsem burja, pa vpliva na obrambo tako:

- zmanjšane so možnosti premika,
- zmanjšane so možnosti oskrbe in bivanja na prostem,
- onemogočena uporaba zračnih sil,
- zmanjšan je domet orožja zaradi sunkovitosti burje,
- zmanjšana je zanesljivost streljanja, ker burja učinkuje na balistiko in let izstrelka,
- povečuje požarno ogroženost,
- vpliva na uporabo bojnih strupov in zadimljevanje,
- vpliva na transport, logistiko ter uporabo manevrskih raket.

Po drugi strani pa lahko izkušeni taktizerji izkoristijo lepo vreme za hitre premike oklepno – mehaniziranih in motoriziranih enot ter delovanje protioklepnih sredstev in letalstva; nastanek megle pa omogoča prikrit premik in transport, ki se lahko le delno nadzoruje z infrardečimi opazovalnimi napravami (Collins, 1998: 69-91).

4.2.1. Primeri vpliva vremena na vojaško obrambno področje

Vreme je v zgodovini vojskovanja velikokrat vplivalo na odločitve pri bojih ter pripravi raznih taktik. V nadaljevanju bom opisala nekaj primerov, pri katerih je vreme vplivalo na vojaško obrambno področje.

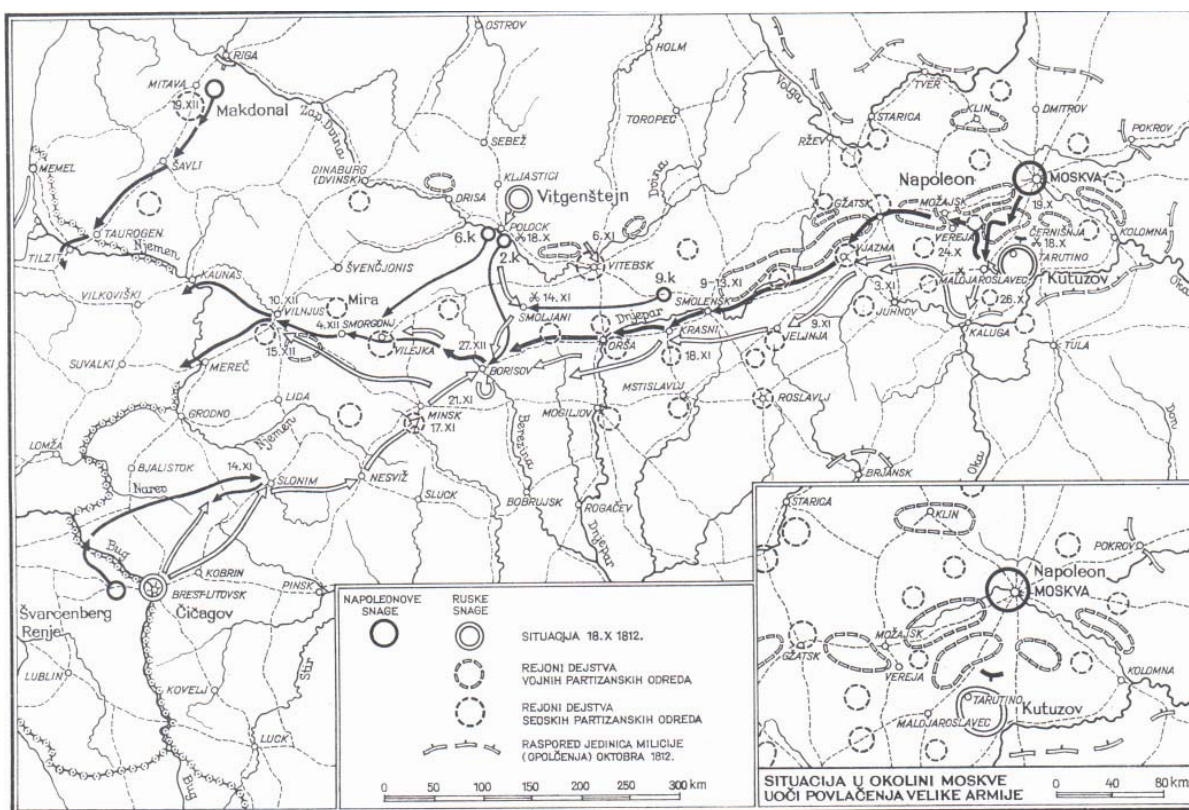
4.2.1.1. Pohod v Rusijo 1812

Za napad na Rusijo je Napoleon zbral okoli 600.000 vojakov s 1300 topovi, tako imenovano veliko armado. V armadi je bilo veliko slabo usposobljenih vojakov, toda to je bila največja vojska, kar jih je svet videl do tedaj.

Mejno reko Njemen so začeli Francozi prehajati 24. junija 1812. Ruska vojska se je po načrtu umikala brez boja. Francosko prodiranje v notranjost Rusije so z ogromnimi razdaljami spremljale vedno večje težave z oskrbo. Velika armada je potrebovala tudi velike količine hrane za ljudi in konje. Ruska vojska je pred Francozi požigala vasi, kmetje so z živino bežali v gozdove. Po nekaterih ocenah je Napoleon že med pohodom v Rusijo brez velikih bitk izgubil okoli 150.000 mož. Poveljstvo nad rusko vojsko je prevzel maršal Kutuzov, star in oslabel, toda izkušen vojskovodja. Odločil se je za taktiko izčrpavanja francoske vojske. Pri tem je bil pod hudim pritiskom javnega mnenja, ki je zahtevalo odločno obrambo svete ruske zemlje in zmagovito bitko s Francozi. Tako je podlegel pritisku in sprejel bitko pri Borodinu. Francozi so si z zmago odprli pot proti Moskvi. V zapuščeno in gorečo Moskvo so Francozi vkorakali 14. septembra 1812. Napoleonova armada je zavzela Moskvo, toda dalje ni mogla. V Moskvi je bila brez plena in hrane. Proti Francozom so se borile vedno večje močnejše partizanske enote, ki so uničevale manjše francoske oddelke. V teh razmerah Napoleonu ni preostalo drugega, kot da se skuša rešiti iz Rusije. Francoska vojska je Moskvo zapustila 21. septembra. Po zmagi pri Malojarslavu 25. oktobra 1812 so se Francozi samo še umikali. Hude težave so imeli zaradi pomanjkanja hrane, od začetka novembra dalje tudi zaradi značilnega ruskega mraza. Okoli 13. novembra je prišlo v Smolensk samo še 50.000 francoskih vojakov. Temperatura je padla na minus 25 stopinj. Popoln propad francoske vojske se je začel pri prehodu čez reko Berezino. V strašnem mrazu so enako umirali generali in najbolj preprosti vojaki. V dveh tednih je od velike vojske ostala samo še neurejena, premražena in lačna bežeča množica.

V noči s 5. na 6. december je Napoleon prepustil ostanke vojske usodi in z majhnim spremstvom pobegnil v Pariz (Švajncer, 1998: 230).

Slika 4.1.: Umik francoske vojske iz Rusije



Vir: Gazević, Nikola in drugi (1973) *Vojna enciklopedija*. Str. 721, 5 knjiga. Beograd: Vojnoizdavački zavod.

4.2.1.2. Verdun 1916

Bitka pri Verdunu, ki velja za najbolj krvavo in najdaljšo bitko v zgodovini, je trajala od 21. 02. 1916, pa vse do 19. 12. 1916 in je povzročila največ žrtev med vojaki, za kar bi težko našli opravičilo.

Na začetek te krvave bitke so usodno vplivale vremenske razmere.

Nemški napad na Verdun je bil načrtovan za soboto, 12. 02. 1916. V noči iz enajstega na dvanajsti februar, so bile nemške enote razvrščene na položajih. Nemška pehota je čakala v svojih zaklonih na signal za napad. V zadnjem trenutku pa je bil napad preklican. Začelo je močno snežiti in deževati, zmrzovalo je, veter je naraščal in se spremenil v neurje, vidljivost je postajala vse slabša. Velik del nemških enot je moral ostati v zelo primitivnih zaklonih, ki

niso bili primerni za daljše bivanje. Zakloni niso bili ogrevani in bili so poplavljeni. Splošno stanje enot je postajalo z vsakim dnem težje zaradi trebušnih in prebavnih motenj ter pomanjkljive prehrane. Po devetih dneh trpljenja se je vreme toliko izboljšalo, da je bilo mogoče dati znak za napad. Najverjetneje je ta zamik rešil Francijo pred porazom. Dal je namreč Francozom možnost, da so v tem času obe francoski diviziji, ki sta bili določeni za okrepitev, razporedili na bojne položaje. S tem so dobili možnost, da so izboljšali svojo obrambo.

V ponedeljek, 21. 02. 1916 ob 7.15 uri so Nemci začeli z napadom. To je bilo najtežje bombardiranje od dneva, ko se je vojna začela, in je zajelo celotno verdunsko fronto na levi in desni strani reke Meuse v širini štiridesetih kilometrov. Bombardirali so tudi sam Verdun in celotno civilno prebivalstvo je bilo evakuirano. Bombardiranje je bilo najgrozljivejše doslej, pravi pekel. Ogenj iz nemških topov je bil kot neprekinjeno ognjeno morje. Poznejše ocene kažejo, da je na površino 500 x 1000 m padlo 80.000 granat/sic. To grozovito bombardiranje, ki je trajalo več kot dolgih devet ur, je popolnoma uničilo francoske okope, telefonske linije in francosko artilerijo.

Ob 17.15 so se nemški vojaki prikazali iz svojih zaklonov in začeli napad na Bois d'Haumont, Bois des Caures in Bois de l'Herbebois. Nemci so pričakovali, da so z obličja zemlje izbrisali vse, kar je živega, vendar pa je bilo na njihovo presenečenje bombardiranje manj učinkovito, kot so pričakovali, in vztrajni ter junaški odpor jih je pričakal iz vseh smeri. V teh napadih so Nemci prvič uporabili metalce plamena kot ofenzivno orožje. Ko se je stemnilo, sta bili mesti Bois del Caures in Bois de l'Herbebois še vedno v francoskih rokah; nemški vojni stroj je izgubljal svojo moč.

Krvavi boji so trajali še do torika, 29. 02. 1916. Pomembno vlogo je v tem tednu odigral general Petain, ki je dosegel svoj cilj, in sicer zaustaviti nemški napad in pridobiti več kot potrebnih dva do tri dni.

Pomemben vzrok za stagnacijo je prišel z nemške strani. Zaradi dejstva, da so nemške čete pridobile v opisanem tednu obsežen teritorij, so postale njihove frontne linije brez artilerijske podpore. Bojišče se je spremenilo v ogromno poplavljeno močvirje, polno kavern⁵², po katerem je premikanje artilerije predstavljalo velik napor. Težko je bilo dobavljati na fronto

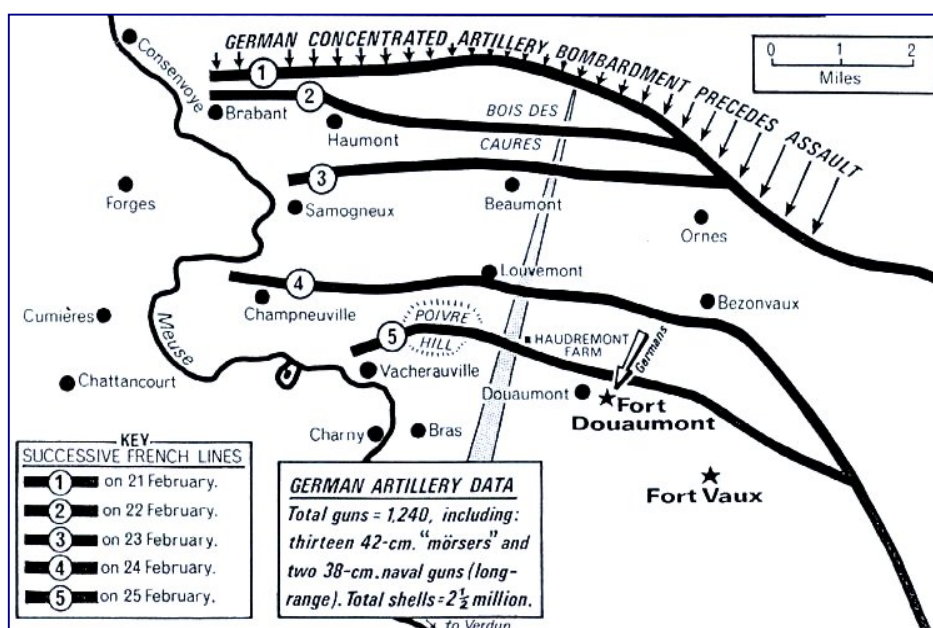
⁵² kaverna: zaklonišče; votlina, umetno udolbena v skalno steno za zaščito pred topniškom ali letalskim napadom (Leksikon Cankarjeve založbe, 2001: 475).

vojake, strelivo, material, hrano in prepotrebno pitno vodo, evakuacija ranjencev je bila onemogočena in zato jih je mnogo izmed njih umrlo v ledenem mrazu.

Iz tega je razvidno, da so vremenski pogoji odigrali v bitki pri Verdunu pomembno vlogo. Poleg tega, da je bil napad na Verdun odložen za devet dni, so mraz, sneg in dež izpostavili vojake nepopisnemu trpljenju na obeh straneh, nemški in francoski, v okopih in na bojnem polju.

Verdun predstavlja zgodbo o množičnem pokolu, ki ga svet do tedaj še ni doživel.

Slika 4.2.: Bitka pri Verdunu



Vir: *The Battle of Verdun-the greatest battle ever*,
<http://www.war1418.com/battleverdun22/voorgang.jpg>

4.2.1.3. *Vojna v Rusiji 1941*

Cinično vojaško sodelovanje med nacistično Nemčijo in Sovjetsko zvezo se je krvavo končalo 22. junija 1941, ko je Hitler pognal proti Stalinu najmočnejšo armado vseh časov. Nad dvesto petdeset divizij je zgrmelo čez dolgo sovjetsko mejo med Arktičnim oceanom in Črnim morjem in hitelo proti Moskvi, Leningradu in Kijevu. Slaba štiri leta pozneje se je ta pot končala med ruševinami Berlina.

Osemnajstega decembra 1940 je Hitler izdal vojaško direktivo z naslovom »Operacija Barbarossa«. Njen namen ni bil samo zasedba ruskega ozemlja, ampak tudi uničenje Rdeče armade v orjaških uničevalnih bitkah na neverjetno dolgi fronti. Hitler je domneval, da bodo njegovi tanki napredovali prav tako hitro kot v Franciji in računal, da bi lahko v osmih tednih zavzel Leningrad, Moskvo in Ukrajino in strl organiziran odpor.

Po prvotnem načrtu bi se morala operacija Barbarossa začeti maja 1941, da bi bila Leningrad in Moskva zavzeta še pred prvim ruskim snegom, toda zaradi Mussolinijevih tegob v Grčiji in državnega udara v Beogradu, je moral odložiti datum napada. Tri tisoč kilometrov dolgo fronto je razdelil na tri glavne udarne smeri⁵³ in dvaindvajsetega junija 1941 napadel.

Nacisti so na vseh frontah prodirali s presenetljivo naglico. Uničenih je bilo na stotine sovjetskih letal in Rusi so utrpeli velikanske izgube. Do konca septembra je Stalin izgubil 2.500 tisoč mož, 22 tisoč topov, 18 tisoč tankov in 14 tisoč letal. Toda kljub začetnim neuspehom so tradicionalne vojaške sposobnosti Rusov in tradicionalna ruska strategija odstopanja prostora zaradi pridobivanja časa polagoma izravnale neravnotežje. Poleg tega je bilo vojakov zmeraj na pretek. Nemcem se je začelo svitati, da Rusi lahko žrtvujejo življenja v razmerju pet proti ena in izgube nadomeščajo s prebivalstvom, ki je bilo trikrat številnejše od nemškega – in Rusi so se bojevali za svojo domovino. Nemške izgube so postale hude in težko nadomestljive. Do konca novembra 1941 je tako Hitler izgubil že 743 tisoč mož in ko je nemško napredovanje izgubilo svoj zalet, so Rusi zbrali velike količine topništva, se oborožili z orožjem in utrdili konjenico⁵⁴, ki je sicer utrpela strahotne izgube, a je vendarle jemala Nemcem pogum, ko se je vrivala skozi zasnežene gozdove ali se nenadoma pojavila iz jutranje megle.

Oktobra 1941 so Nemci prodrli 60 kilometrov do Moskve in začele so se množične evakuacije prebivalstva⁵⁵. Na srečo je prvi večji sneg prikril evakuacijo ter onemogočil letalstvo.

Ponoči štirinajstega in petnajstega oktobra so se Nemci pognali v boj. Stalin je vodil bitko iz Kremlja. Zbiral je rezerve in čakal na svojega zaveznika »generala Zimo«. Zdaj je padal sneg zdaj dež, zdaj je bil led zdaj blato in polagoma so Nemci obtičali zahodno, jugovzhodno in severno od Moskve. Nemški generali so rotili Hitlerja, naj jim dovoli vzpostaviti zimsko črto, vendar jim je kljub temu ukazal, naj še naprej napadajo.

⁵³ Leningrad, Moskva in Ukrajina

⁵⁴ 600.000 mož

⁵⁵ Do novembra 1941 se je preselilo 2 milijona ljudi.

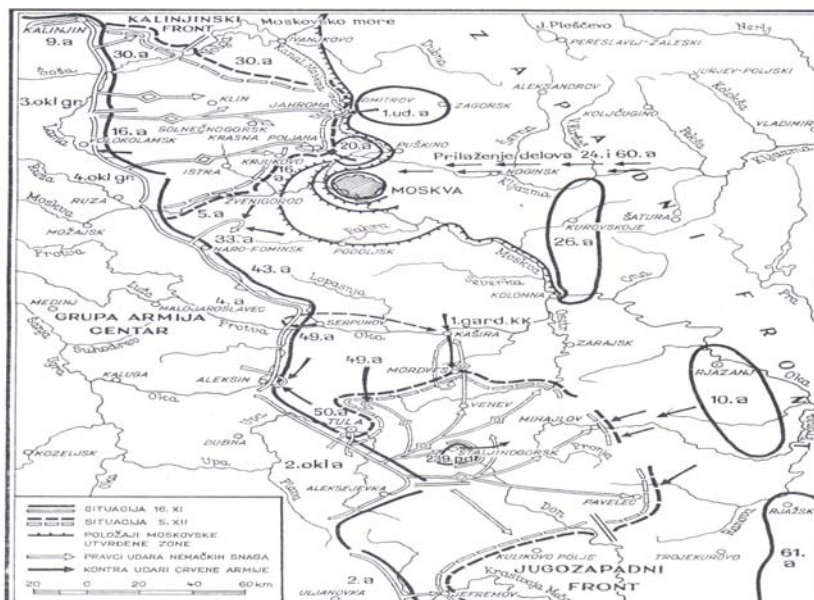
Šestega decembra je Žukov sprožil ofenzivo in iznenada pognal sto divizij v nasprotni napad in nacistične črte so se zašibile in razkrojile. Nacistične vojake so zajeli v trumah in objavljali v časopisih fotografije, kako so oblečeni v ženska krzna in svileni spodnje perilo, da bi se zavarovali pred mrazom, ker so imeli neprimerne uniforme.

Snežna odeja je pokrivala vso moskovsko fronto, ležala je celo v brezovih gajih in borovih gozdičkih. Mraz je bil neusmiljeno strupen. Vse je popolnoma in hipoma zmrzovalo.

»Ledeni vetrovi iz Sibirije – dihi smrti – so brili čez stepe. Temperature so se spustile do -48°C ⁵⁶ in če se je človek v takšnih okoliščinah kakor koli premakniti brez tople obleke, je naredil samomor. Arktični vetrovi so pokosili nemške vojake v napadu. V dveh dneh je bilo sto tisoč bolnih samo zaradi ozeblin. Sto tisoč izbranih, izurjenih vojakov je bilo onesposobljenih, ker jih je presenetil mraz....« To so bile besede nemškega sanitetnega oficirja, Henricha Haapeja.

Hud mraz je oviral tudi sovjetske armade in poskusi obkoluti nemške sile so se izjalovili. Toda do konca marca 1942, ko je odjuga z blatom končala rusko ofenzivo, so nacistične izgube precej presegle milijon vojakov (Sulzberger in drugi, 1970: 249 – 299).

Slika 4.3.: Sovjetska protiofenziva pri Moskvi 5. 12. 1941 – 1. 2. 1942



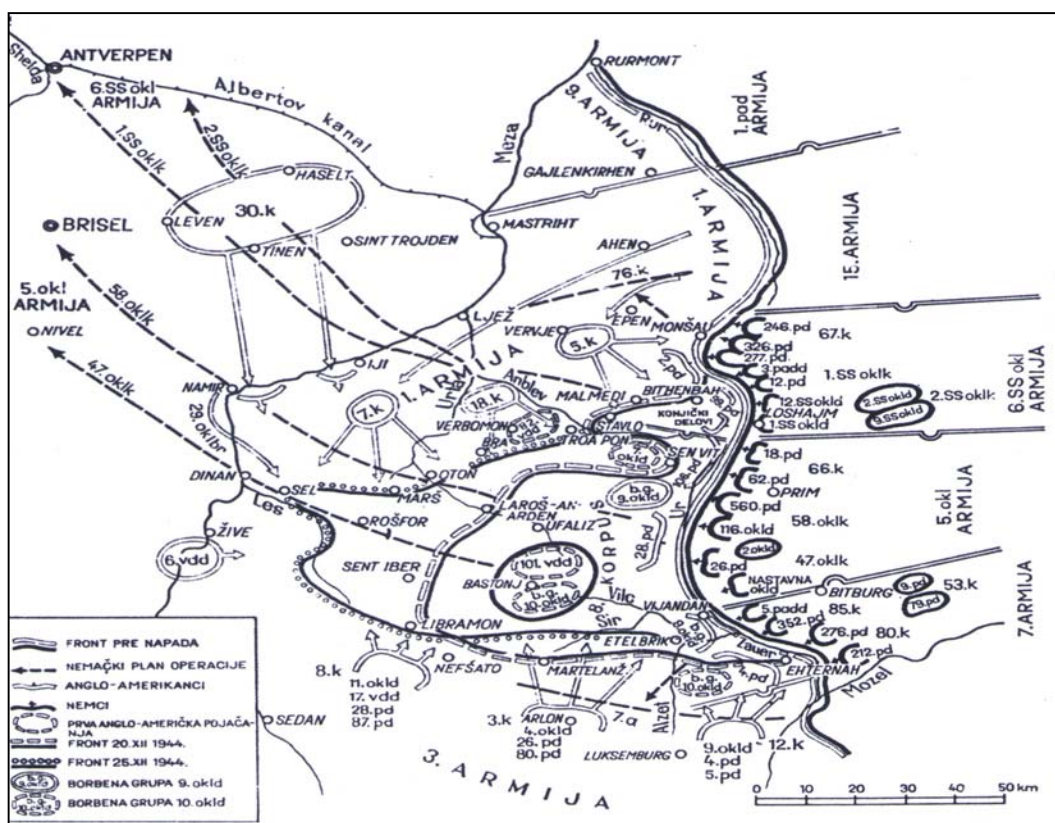
Vir: Gazević, Nikola in drugi (1973) *Vojna enciklopedija*. Str. 616, 5. knjiga. Beograd: Vojnoizdavački zavod.

⁵⁶ kar je štirikrat nižje od temperature v hladilniku z globokim zmrzovanjem

4.2.1.4. Ardeni 1944

Ardeni so 200 km dolgo hribovje v severni Franciji, mejijo pa na Belgijo in Luksemburg. Proti koncu druge svetovne vojne so predstavljali za Nemce, ki so pešali v svojih ofenzivah, svetlo točko. Potrebovali so zmago, ki bi dvignila moralo vojakov ter pridobila čas za pripravo novih aktivnosti pri osvajanjih. Operativni cilj ofenzive je bil zabiti klin med britanske in ameriške enote ter tako razcepiti zavezniško frontno črto, potem pa obkoluti čim več nasprotnikovih enot in ponovno zavzeti Antwerpen. Zaradi geografskih značilnosti Ardenov, ki so nudili dobre pogoje za pripravo presenečenj ter dobro utrjevanje vojske, predvsem zaradi velikih in gostih gozdnih površin, so se odločili za t.i. Ardensko protiofenzivo⁵⁷ (16. 12. 1944 – 31. 01. 1945).

Slika 4.4.: Ardenska protiofenziva (16. - 25. 12. 1944)



Vir: Gazević, Nikola in drugi (1970) *Vojna enciklopedija*. Str. 202, 1. knjiga. Beograd: Vojnoizdavački zavod.

⁵⁷ Imenovana tudi Rundstedtova ofenziva (Piekalkiewicz, 1996: 958).

Načrtovali so uporabiti 1376 letal (800 lovcev in 576 bombnikov) in okoli 2000 topov. Protiofenziva je bila planirana v slabem vremenu, ki bi onemogočilo nasprotnikove sile. Slabo vreme je oteževalo delo zavezniškega letalstva, kar je Nemcem omogočilo strateško in taktično presenečenje.

16. decembra zjutraj je pričela nemška vojska s hudim obstreljevanjem iz topov, pomagali pa so si tudi z jurišnimi enotami, ki so uspeli uničiti ameriško obrambno vrsto. Napad je Američane zelo presenetil zaradi goste megle, ki je pri napadu ščitila Nemce. Zaradi presenečenja so Nemci uspeli v dveh dneh popolnoma prebiti ameriško fronto, nakar so v boj uvedli še oklepne enote. V boj so želeli poslati tudi padalske enote (17. 12. 1944), vendar so bile enote zaradi močnega vetra preveč razpršene, da bi lahko zaprli del fronte. Takoj po izboljšanju vremena (od 23. 12. 1944) so nemške sile pričele izgubljati na moči, Američanom pa so na pomoč prihiteli še Angleži, ki so s skupnimi močmi z ozemlja Ardenov pregnali Nemce.

4.2.1.5. Vojna za osamosvojitve Slovenije – 1991

»Oklepne in mehanizirane enote so nosilec sodobnega bojevanja, ki zagotavlja ob ognjeni podpori topništva in letalstva ter bojnih sredstev za množično uničevanje potrebno udarno moč, ki se kaže v močni ognjeni moči, oklepni zaščiti posadk, elektroniki in mobilnosti«. Tanki ostajajo najpomembnejše posamično orožje v spopadih na kopnem (Vilar, 1998: 56).

Tankovsko prehodnost razvrščamo v štiri kategorije :

- tankovsko prehodno zemljišče,
- omejeno tankovsko prehodno zemljišče,
- zelo omejeno tankovsko prehodno zemljišče in
- tankovsko neprehodno zemljišče.

Ne glede na naklon je tankovska neprehodnost pripisana tistemu zemljišču, na katerem se razprostira gost gozd z drevesi, debeline več kot 20 cm. Če pa se hidrometeorološke razmere poslabšajo, se tankovska prehodnost zmanjša na vsakem zemljišču. Tako se na popolni ravnini pri dolgotrajnem deževju in če je zemlja zorana, tanki sploh ne morejo premikati (Marjanovič, 1983: 90). Tanki se prav tako ne morejo pomikati v močvirjih, kjer se zaradi

teže začno pogrezati, v višjem snegu od 60 cm, ker nasedejo, visokih vodah, nad 130 cm, ter če voda teče s hitrostjo več kot 1 m/sekundo (poplave). Drugače pa vremenski pogoji nimajo večjega vpliva na tanke, saj so opremljeni (novejši) z najsodobnejšimi merilnimi napravami (laserskimi ipd.).

O primeru oviranja tankov zaradi razmočenih tal sem opravila intervju s poveljnikom 72. brigade slovenske vojske – g. Vladom Maherjem, ki je sodeloval v osamosvojitveni vojni za Slovenijo leta 1991 na področju mejnega prehoda Šentilj.

Pravi, da je bil meddržavni mejni prehod Šentilj najbolj obremenjen mejni prehod na Slovenskem in je predstavljal glavno cestno povezavo Nemčije in Avstrije z Balkanom. Zato je bila pomembnost te komunikacije in prehoda razumljiva z vidika agresije JLA na Slovenijo.

Slika 4.5.: Protitankovske barikade TO – prehod čez reko Pesnico⁵⁸



Vir: Žnidarič, Marjan (2001) Začelo se je v Pekrah... Str. 117. Maribor: Muzej narodne osvoboditve.

⁵⁸ Kolona tankov JLA, ki je bila na poti proti mejnemu prehodu Šentilj, se je približevala barikadam, postavljenim na mostu čez reko Pesnico – 27. 06. 1991.

Slika 4.6.: Kolona tankov JLA pred gorečo barikado na mostu čez reko Pesnico



Vir: Žnidarič, Marjan (2001) Začelo se je v Pekrah... Str. 119. Maribor: Muzej narodne osvoboditve.

S tanki je JLA želela prodreti ter zavzeti mejni prehod Šentilj, toda TO je v Pesnici postavila protitankovske barikade na mostu reke Pesnice, zato so se jih tanki želeli izogniti po drugi strani. Ponoči s četrta 27. 06. na petek 28. 06. 1991 je bil hud naliv. Dež je zelo razmehčal zemljo in naslednji dan tankom onemogočil manevriranje, zato so že tako močvirnata tla v okolici Pesnice postala še bolj namočena in neprehodna za tankovske enote. Tako sta obtičala dva tanka, eden je zapeljal čez rob cestišča in se nagnil v potok, drugi je obtičal v močvirju, 28. 06. pa jih je zajela teritorialna obramba. 29. 06. so jih izvlekli in 30. 06. 1991 so formirali 1. tankovsko četo iz rezervne sestave, ki se je usposabljala za tankiste, ter tako pripomogli k padcu karavle v Šentilju. Tankovska četa, imenovana 7. PŠTO, je bila dejansko oblikovana brez formalne ali celo slavnostne razglasitve njene ustanovitve. Pri tem je sodelovalo 27 tankistov v 10 tankih. Pripadniki TO so na tanke narisali simbole teritorialne obrambe in barve slovenske zastave ter se podali v boj za mejni prehod.

Zaustavitev tankovske čete JLA in njena predaja sta predstavljali hud udarec za vojake na meji, še bolj pa je pripadnike JLA prizadelo dejstvo, da so tanki, ki so jih pričakovali kot pomoč, na mejni prehod prispeli kot udarna sila teritorialne obrambe.

G. Maher pravi, da sta predstavljala odločilno oviro za sovražnike v tej bitki deževje in močvirnato zemljišče.

4.2.1.6. Irak – 2003

V sredo, 19. marca 2003, je Bela hiša opozorila Američane, da se pripravijo na vojno z Irakom, hkrati pa se je začelo ministrsko zasedanje Varnostnega sveta Združenih narodov v New Yorku, na katerem niso pridobili odobravanja varnostnega sveta. Američani so namreč postavili Bagdadu rok, da predajo vso kemično orožje, v nasprotnem primeru bodo začeli z napadi.

Irak je seveda trdil, da nima niti kemičnega orožja niti drugega orožja za množično uničevanje, ZDA pa so trdile nasprotno. Prav ameriške trditve o iraškem nespoštovanju določil resolucij varnostnega sveta glede orožja za množično uničevanje so bile uradno glavni razlog, da se je Bela hiša odločila za napad.

Uporaba kemičnega orožja predstavlja še drugačne probleme od diplomatskih. Ključni problem tega orožja je, da se lahko obrne proti napadalcu. Če bi Iranci na primer uporabili to orožje ob severnem vetru in bi se veter naglo obrnil, bi v tem primeru orožje delovalo proti napadalcu, kar se je zgodilo tudi v času prve svetovne vojne, ko so Nemci napadli Francoze s kemičnim orožjem in so zaradi obrata vetra utrpeli veliko več žrtev od napadenih.

Dodatni problem pri tem orožju predstavljajo tudi peščeni viharji. Poleg vetra pa na uporabo tega prepovedanega orožja vplivajo tudi druge vremenske razmere. Če dežuje, ga nima smisla uporabljati, hkrati pa prodre globlje v zemljo in zato predstavlja nevarnost še dlje časa.

Zadnji dan pred iztekom ultimata Sadamu Huseinu je na jugu Iraka divjal peščeni vihar. Tik za iraško-kuvajtsko mejo je na izhodiščnih bojnih položajih na znak za napad čakalo več kot 150 tisoč ameriških in angleških vojakov, peščeni viharji pa kljub temu niso mogli bistveno vplivati na začetek vojaške operacije Iraq Freedom (Iraška svoboda), kot so Američani krstili napovedano agresijo.

V poročilu časopisa Dnevnik (25. 03. 2003 - Bagdad) je bilo zabeleženo, da čeprav je ameriška vojska uničila vseh šest sistemov, s katerimi so Iranci povzročali motnje v satelitskih – navigacijskih sistemih za vodenje raket, koalicijski prodor proti središču države ovirajo vremenske razmere. Napredovanje kopenskih sil koalicije so močno ovirali peščeni viharji, saj je vidljivost ponekod omejena le na 50 metrov.

Zaradi puščavskega viharja na jugu Iraka je po navedbah ameriških častnikov na terenu prekinila letalske operacije tudi padalska divizija, na območju Nadžafa pa je po poročanju BBC-ja bilo zaustavljeno tudi napredovanje koalicijskih sil.

Puščavski vihar je velikokrat otežil napredovanje ameriških sil. Zaradi peska so se povečale mehanske okvare na vozilih z oskrbo, vozniki niso pravočasno opazili zapor na cesti, kolone z vozili so se upočasnile, kar je predstavljalo bistveno večjo nevarnost, da padejo v zasedo. Delovanje pehote je povsem onemogočeno; čeprav infrardeči laserji za navigacijo povsem delujejo, je določitev meta veliko težja. Kolone oklepnih vozil se premikajo z različno hitrostjo, kar upočasnjuje in razteza kolono. Zadnji del kolon tako postane ranljivejši za morebitne napade.

Oklepnim vozilom peščeni vihar⁵⁹ škoduje predvsem zaradi abrazije pogonskih sklopov zaradi silikatnih kamnin, drugače pa njihova navigacija omogoča napredovanje kljub težjim vremenskim pogojem. So pa na pesek zelo občutljivi helikopterji, pri katerih se poveča možnost mehanskih napak oziroma okvar. Pesek ne prizadene bombnikov in letal neposredno, je pa hudo omejena možnost pristankov zaradi slabega pregleda na tleh.

Slika 4.7.: Helikopterji so v peščenih viharjih neuporabni



Vir: Lainiš, Florjan (2003) Peščeni vihar. Dnevnik, 24.03: 6.

⁵⁹ Peščeni vihar, ki se je dvignil prvi dan začetka vojaškega napada na Irak, vlekkel pa se je prek Savdske Arabije, Kuvajta in iraškega juga, ni le omejeval pogleda in vidljivosti na nekaj metrov. Drobni prah se je sedel tudi na dihalne poti vojakov. Vojaške kolone so se morale ustavljati, kajti pesek bi lahko poškodoval motorje tankov in vozil, še preden bi dosegli iraško ozemlje, kar je izkusil že nemški maršal Rommel pri El Alameinu. To je pravi nasprotnik v puščavski vojni, kot je bil »general Zima« v SZ med drugo svetovno vojno. Ob vseh vremenskih nevšečnostih imajo peščeni viharji največji vpliv na načrtovanje puščavske vojne. Po eni strani so ogroženi zračni filtri motorjev za tanke in tovornjake, po drugi pa tudi generatorji, ki vojaška taborišča oskrbujejo z električno energijo. Še bolj nevaren je droben prah za helikopterske turbine in nizkoleteča letala. V izgorevalnih komorah pogonskih motorjev se pesek spremeni v paro in se nabira v hlajenem izpuhu motorjev kot steklu podoben kondenz. Ker je izpuh zaradi tega zožen, teče skozi motor manj zraka, posledica tega pa je izpad motorja in strmoglavljenje ali pa vsaj zelo drag remont (Dnevnik: avtor Florjan Lainiš, 24. 03. 2003: 6).

5. VREMENSKA PROGNOZA

Prognozična meteorologija je ena izmed vej meteorologije⁶⁰, ki se ukvarja z napovedovanjem vremena. Na osnovi istočasnih opazovanj spremlja vremenska dogajanja nad velikim delom zemeljske površine in omogoča vremenske napovedi z ekstrapolacijo premikov in dogajanj v ozračju, ob pomoči različnih metod (Rakovec, 2000: 14).

Napovedovanje vremena je ena najbolj znanih uporabnih nalog meteorologije in velik del meteoroloških raziskav je namenjenih predvsem izboljšavi natančnosti in zanesljivosti meteoroloških napovedi. Za napovedovanje vremena služijo različne metode, vsem pa je skupno to, da so deterministične⁶¹.

Končni cilj napovedi vremena je za posamezno območje napovedi potek vremenskega dogajanja in potek vrednosti meteoroloških spremenljivk, pri čemer naj bi bil urnik kar najbolj natančen, lokacija območja pa čim bolj omejena.

Po Rakovcu (2000: 273) se vremenske napovedi, glede na čas, za katerega vnaprej prognoziramo vreme, delijo v:

- zdajšnje in zelo kratkoročne (do 6 ur),
- kratkoročne (do 36 ur),
- srednjeročne (do 96 ur) in
- dolgoročne (do 10 dni, tudi mesečne, sezonske, polletne, letne in daljše (Penzar, 1996: 250).

Na obrambno vojaškem področju so zelo pomembne zdajšnje in kratkoročne napovedi. Uporabljajo se tako v vojaškem letalstvu, cestnem in pomorskem prometu, pri vojaških operacijah in ukrepanjih ob naravnih katastrofah (Rakovec, 2000: 285).

Dolgoročne napovedi najpogosteje vsebujejo le splošne karakteristike preteklega opazovanja in predvsem njihova odstopanja posameznih opazovanih meteoroloških pojavov od normalnih vrednosti v teh razdobjih. Zato se pogosto uporabljajo statistične metode in metode analogije (Penzar, 1996: 255).

⁶⁰ Poleg klimatologije, klimatografije, sinoptična meteorologija, satelitska meteorologija, medicinska, morska, letalska meteorologija, biometeorologija ipd.

⁶¹ Predpostavljajo, da je bodoče stanje v atmosferi odvisno od začetnega – sedanjega oziroma preteklega stanja.

Singulariteta je izraz za bolj ali manj pravilno ponavljajoče se vremenske značilnosti oziroma vremenske pojave v določenih koledarskih dneh in tako zelo pomembna tudi na vojaškem področju. Načrtovanja različnih oblik usposabljanj in terenskih vaj v okviru obrambnih in predvsem vojaških struktur in formacij zahteva vsaj okvirno predvidevanje vremenskih razmer. Večina vadbišč, ki jih uporablja Slovenska vojska, je na širšem območju Postojnske kotline. Za statistično obdelavo podatkov, ki vplivajo na obrambne in vojaške aktivnosti, so pomembni predvsem naslednji parametri:

- padavinski dnevi⁶²,
- povprečna dnevna temperatura zraka,
- povprečni zračni pritisk in
- hitrost vetra, večja od 5 m/s.

Ker večina usposabljanj poteka v tedenskih ciklikih, predstavlja sedem dni časovno enoto, ki je najbolj uporabna v kombinaciji obdelave 30-letnega povprečja omenjenih parametrov.

Ker singularitete torej le okvirno pokažejo možnost ponavljajočih se vremenskih značilnosti, na podlagi katerih je mogoče pričakovati določene vremenske pojave tudi v prihodnosti, imajo izračunane verjetne vrednosti le omejeno uporabnost. Točne podatke morajo enote pridobivati tekoče v obliki vremenskih prognoz in izmerjenih parametrov (Bratun, 1997: 77 – 78).

Ta primer potrjuje tretjo zastavljeno hipotezo, ki pravi: Vremenske prognoze imajo omejeno vrednost za pripravo in izvedbo aktivnosti na vojaškoobrambnem področju.

5.1. NAČRTOVANJE V OBRAMBEM SISTEMU

Procesi globalizacije in informatizacija družbe so korenito posegli tudi v vojaške dejavnosti. Uporaba digitalne tehnologije nudi nove možnosti in vpliva na spremembo tehnike bojevanja ter tehnike odločanja pri vodenju bojevanja.

Obveščevalna priprava bojišča⁶³ (v nadaljevanju naloge: OPB) je bistvenega pomena pri podpiranju bojiščnega menedžmenta s čim učinkovitejšim procesiranjem velike količine

⁶² Vsi dnevi, ko je padlo več kot 1 dm³ padavin na 1 m².

informacij. V delu poveljstev sta pomembni dve zahtevi; prva, da poveljnik in člani poveljstva poznajo OPB ter znajo njihove rezultate uporabiti v procesu odločanja, in druga, da poznajo učinke bojišč – zemljišče, vreme ipd.

Slovenska vojska za obveščevalno zagotovitev v prakso uvaja bojni priročnik ameriške vojske⁶⁴. Poleg tega se uporablja tudi pravilo GŠ OS (Generalštab oružanih snaga) SFRJ⁶⁵. Primerjava obeh virov kaže na vrsto funkcionalnih skladnosti, na nekatera razhajanja in terminološke dileme.

Temeljna ugotovitev je, da je uporaba OPB, po priročniku FM 34-130, v Slovenski vojski možna in sprejemljiva. Procesno je podobna obdelavi obveščevalnih podatkov in presoji nasprotnika ter obveščevalni presoji prostora (teritorija)⁶⁶. Do nekaterih terminoloških razhajanj prihaja zaradi različnih prevajanj pojmov ali zaradi neposredne uporabe angleških terminov v odnosu na naše doktrinarne pojme (Šteiner, 1999: 97).

Strateški planerji in programerji, ki so osredotočeni na naslednji mesec, naslednje leto, ali pa na nedoločeno prihodnost, so glavni uporabniki klimatologije, kar je še posebej pomembno za vojaške sile, ki morajo izvesti misije na neznanem ozemlju. Posebne študije pa ne pomagajo zgolj planerjem določiti, ali so orožje, oprema, oblačila in druga sredstva primerna za operacije v regijah, kjer se lahko povečajo vojaške odgovornosti v kratkem času, ampak kažejo tudi na to, katera raziskava, razvoj, test, ocenitev in pridobitveni programi bi bili najboljši most med zahtevami in zmožnostmi. Planerji bojevanja in razdeljevalci sredstev se prav tako opirajo na klimatološke ocenitve. General William C. Westmoreland v vlogi poveljnika v ameriški vojski v Vietnamu je npr. letno odobril vrsto monsunskih planov, ki določajo deževna in sušna obdobja. Kadar severovzhodni monsun spremeni smer z obale proti močvirju sredi oktobra do začetka marca, potem imata Laos in Kambodža obdobje sušnega vremena. Kadar nastopi jugozahodni monsun od maja do septembra, je režim obraten (Collins, 1998: 79).

⁶³ OPB je stalen proces, ki poteka tako med načrtovanjem in izvajanjem delovanja kot tudi po delovanju (v pripravah na naslednje delovanje). Je kontinuiran in sistematičen proces analiziranja nasprotnika in okolja v specifičnem geografskem območju (Šteiner, 2000: 97).

⁶⁴ bojni priročnik: Intelligence preparation of the battlefield, FM 34 -130, 1994.

⁶⁵ GŠ OS. Obaveštajno obezbeđenje oružanih snaga, Pravilo, 1987, Beograd.

⁶⁶ GŠ OS. Priručnik za obuku rezervnih obaveštajno-izvađačkih starešina, 1987: 20-26 in 30-33, Beograd.

Tri osnovne klimatske skupine⁶⁷ porazdeljene v več podskupin služijo razmeroma dobro vojaškemu namenom, ne glede na to, ali gre za vojaške sile v zraku, na kopnem ali v morju:

- klima ob ekvatorju, ki jo kontrolirajo ekvatorski in tropski zračni tokovi,
- zmerna klima na katero vplivajo tako tropski kot polarni zračni tokovi,
- polarna klima, na katero vplivajo polarni in arktični zračni tokovi.

Gorske verige povzročajo v vseh primerih spremembe v temperaturah in padavinah (Collins, 1998: 79,80).

Na operativni ravni pa vojni poveljniki, ki težijo k temu, da bo muhasto vreme delovalo njim v prid, ne pa v njihovo škodo, zahtevajo časovno točne in relevantne informacije o trenutnih meteoroloških pogojih in pričakujočem se razvoju v okviru posameznih območij za katere odgovarjajo. Osebe, ki ima najboljše informacije o vremenu, lahko predvidi vremenske pojave v bližnji prihodnosti, oceni nestanovitnost vremena, identificira prave tendence, uporabi prejšnje izkušnje in nato napove meteorološke dogodke na določenih krajih. Njihove prognoze se nanašajo redko na obdobje, daljše kot teden dni (običajno za dan ali dva), zato ker zanesljivost za daljše prognoze ostaja premajhna, kljub podpori s strani tehnološko izpopolnjenih senzorjev za kopno, morje, zrak in postavljenim poročevalskim postajam (Collins, 1998: 80).

V nadaljevanju posameznih korakov OPB ne bom opisovala, bom pa izpostavila tiste, ki se nanašajo na vreme, ki je v teh primerih obrambno geografski dejavnik.

V opisu učinkov bojišča je poleg analize terena, analize drugih karakteristik bojišča ter opisa učinkov terena na nasprotnikove in lastne zmožnosti pomembna tudi analiza vremena⁶⁸. Pri vsem tem gre za vojaškogeografsko analizo prostora in ugotavljanje vplivov na predvideno oziroma bodoče delovanje.

Analiza terena ne sme potekati neodvisno od učinkov vremena, kljub temu pa lahko uporabimo nekatere že vnaprej pripravljene podatke (npr. prehodnost terena, o cestah, mostovih in drugih komunikacijskih objektih, tipu, gostoti in razporejenosti vegetacije, sestavi tal, površinskih vodah in vodotokih, ovirah ipd.).

Analizo vremena je potrebno usmeriti na vojaške vidike, ki so za poveljnike najbolj pomembni. Z analizo vremena ugotavljamo neposredne učinke vremena na bojevanje,

⁶⁷ tropski pas, mrzle cone, zmerne cone

⁶⁸ V njej se analizirajo vojaški vidiki vremena ter pripravi ocena učinkov na bojno delovanje.

izvedena pa je v dveh podkorakih. V prvem analiziramo vojaške vidike vremena, v drugem pa ocenimo učinke vremena na vojaško delovanje.

Z analizo vojaških vidikov vremena zajamemo:

- vidljivost,
- vetrove,
- padavine,
- oblačnost,
- temperature in
- vlažnost.

Za analizo učinkov vremena na bojno delovanje pa zajamemo tako neposredne kot posredne učinke (Šteiner, 2000: 96 - 105).

Slovenija ima kljub majhnosti zelo pestro podnebje. Od submediteranskega v Primorju do celinskega v Prekmurju. Padavine niso enakomerno razporejene in v goratem predelu Julijskih Alp pade tudi do 4000 mm/18, naprej proti vzhodu pa se ta količina postopno zniža na okoli 800 mm. Tudi Primorje je precej siromašno s padavinami, kar se izraža predvsem v težavi z vodooskrbo. Prehod med letnimi časi ni več tako izrazit, kljub temu je v jesenskem, zimskem in zgodnjеспomladanskem času moč pričakovati znatne vremenske spremembe, ki bistveno vplivajo na organizacijo in izvajanje zračne obrambe, zahtevni vremenski pogoji pa tudi omejujejo možnost napadov iz zračnega prostora (Konda, 2000: 143).

Tako temperatura kot tudi padavine dosegajo v posameznih obdobjih ekstremne vrednosti (hud mraz do – 30 °C, obilne padavine več sto litrov dnevno). Padavine v zimskem času bistveno ovirajo promet, še posebej pa omenijo dostopnost do višinskih lokacij. Tudi megla v spomladanskem in jesenskem času pokriva večji del kotlin in dolin. Večji del višinskih lokacij ima zelo zahtevne klimatske pogoje, ki otežujejo uporabo le-teh, še posebej pa normalno delovanje v ekstremnih pogojih (veter, sneg, dež, mraz, strele). Zaradi teh razmer je bistveno oteženo delovanje radarskih in oborožitvenih sistemov, namestitvev opreme in orožij, pogoji za bivanje vojakov in zagotovitev samoobrambe.

Programskih paketov, ki bi analizirali zemljišče in vreme ter bi v celoti ustrezali analizi terena in vremena v procesu OPB, v Slovenski vojski ni, kljub temu pa se nagibajo k zaposlitvi svojih meteorologov, ki bi izvajali meteorološko službo za namene vojske.

5.2. VOJAŠKA METEOROLOŠKA SLUŽBA

V zvezi z vojaško meteorološko službo v Sloveniji sem opravila intervju s pomočnikom za vojaški zračni promet v Slovenski vojski – g. Smiljanom Babičem, ki pokriva navigacijske službe zračnega prometa in to delovno mesto opravlja že vrsto let.

V prvem delu intervjuja sva govorila predvsem o uporabnosti meteoroloških podatkov v Slovenski vojski. G. Babič je povedal, da v Sloveniji trenutno še nimamo razvitega sistema, ki bi omogočal reševanje področja meteorologije za potrebe Slovenske vojske, kljub temu pa je znano, na katerih področjih potrebujejo meteorološke podatke.

Pravi, da se meteorologija uporablja pri lokalnih potrebah artilerije (do ranga bataljona), kjer imajo uvedene avtomatske meteorološke naprave za merjenje temperatur, smeri vetra, hitrosti vetra, lahko pa opravljajo tudi višinsko sondiranje.

Vreme, kot dejavnik na obrambnogeografskem področju, je pomembno tudi za enote za radiokemično in biološko zaščito (RKB). Pomembni sta predvsem temperatura in smer vetra, na kateri je mogoč izračun širjenja koncentracije ter reševanja možnosti ogrožanja ostalih enot.

Tudi mornarica je po besedah g. Babiča zelo povezana z vremenom. Pomaga si predvsem z internetno povezavo in s poročili za pomorstvo, ki jih Agencija za okolje in prostor (AOP) redno pošilja na splet. Pomembni podatki so plimovanje, morski tokovi, temperature zraka in morja ipd.

Operativno pa vreme predstavlja največji vpliv na letalstvo. G. Babič ocenjuje, da v letalstvu predstavlja vreme zelo velik faktor pri izpeljavi določene letalske akcije ter da letalstvo uporablja 80 % vseh meteoroloških podatkov, pomembnih v vojski.

V drugem delu pogovora sva se pogovarjala o možnostih razvoja vojaške meteorološke službe za Slovensko vojsko.

G. Babič je povedal, da je Slovenija teritorialno in ekonomsko premajhna dežela, da bi bilo smiselno uvesti samostojno meteorološko vojaško službo, zato so v začetku meseca novembra

2003 sprejeli »Dogovor o medsebojnem sodelovanju med Ministrstvom za obrambo in Ministrstvom za okolje, prostor in energijo pri medsebojnem načrtovanju, sodelovanju in razvoju meteorološke dejavnosti z vidika obrambnega sistema«. Nosilca sodelovanja sta torej Agencija RS za okolje in Generalštab oziroma poveljstvo sil Slovenske vojske. Za usklajevanje dela je bila ustanovljena medresorska delovna skupina, sestavljena iz predstavnikov ARSO in MORS.

Je pa g. Babič izpostavil, da ta dogovor ne zajema sodelovanja na področju sistema pred naravnimi in drugimi nesrečami. To področje je urejeno z drugimi zakoni in predpisi, nosilec tega področja v okviru MORS pa je Uprava za zaščito in reševanje.

Dogovor o medsebojnem sodelovanju na področju meteorologije določa, da MOP iz svoje baze podatkov zagotavlja meteorološke podatke za specifične potrebe Slovenske vojske. Slovenska vojska tako ne bo razvijala posebnih meteoroloških služb, bo pa razvila posebne enote, ki se bodo ukvarjale z zbiranjem meteoroloških podatkov oziroma napovedmi vremena ter jih interpretirala v namene vojaških operacij.

Pravi, da v naslednjih nekaj mesecih predvidevajo postavitev meteorološke postaje na letališču v Cerkljah, ki bo vključena v skupni meteorološki postaji v Sloveniji.

Trenutno imajo na usposabljanju enega meteorologa, ki bo deloval na področju letalstva, v bodočnosti pa bi se potrebovalo vsaj šest vojaških meteorologov (3 na Brniku in 3 v Cerkljah).

Meteorologe za vojaške potrebe potrebujemo tudi z vidika potreb zavezništva, saj bodo v bodoče pri nas pristajala tudi letala držav članic zveze NATO⁶⁹. V ta namen jim moramo zagotoviti potrebne meteorološke podatke ter jih znati tudi pojasniti.

⁶⁹ NATO je razvil koncept civilnega načrtovanja ukrepov za krizne razmere (angl. civil emergency planning). Njegov sestavni del je že več kot štiri desetletja nudenje pomoči, najprej članicam, nato pa drugim državam, ki jih prizadene večja naravna ali druga nesreča. Možnost pomoči državam nečlanicam NATA se je izjemno povečala po sprejetju programa Partnerstvo za mir, v katerem naša država dejavno sodeluje tudi na področju zaščite in reševanja (Ušeničnik, 2002: 560, 561).

6. VIRI OGROŽANJA, POVEZANI Z VREMENOM

Posledice globalnih podnebnih sprememb so številne in danes nam znanstveniki že dokazujejo, da lahko te spremembe pripišemo predvsem človekovim dejavnostim. Med najpomembnejše dejavnike, ki po mnenju Al Goreja (1994: 13-14) pomenijo strateško nevarnost za človeštvo, spada naraščanje globalnih temperatur.

Nekatere posledice naraščanja globalnih temperatur se že odražajo v vsakdanjem življenju, nekatere pa se bodo posledično še razvile. Naraščanje gladine morja, sprememba količine in intenzivnosti padavin, sprememba v vegetaciji rastlin, ogroženost nekaterih ekosistemov, vodnih virov ter nenazadnje ogroženost človekovega življenja so le nekateri izmed glavnih posledic.

Podnebne spremembe prav tako vplivajo na družbeno destabilizacijo in konflikte preko številnih okoljskih beguncev, ki bodo morali zapustiti svoje domove. Predvidevajo, da bo do leta 2050 zaradi podnebnih sprememb in degradacije okolja okoli 150 milijonov okoljskih beguncev, več milijonov ljudi po vsem svetu pa je že moralo zapustiti svoje domove zaradi suš, poplav, erozije, uničevanja gozdov in potresov (Towsend, 2002).

6.1. VZROKI PODNEBNIH SPREMEMB

Na spremembo podnebja vplivajo jakost sevanja Sonca, sestava zemeljske površine in sestava ozračja. Spreminja se tudi kot posledica notranje spremenljivosti v samem podnebnem sistemu in zunanjih vplivov (naravnih in antropogenih), katerih največji krivec je človek.

Naravni učinek tople grede omogoča življenje na Zemlji in ravno pravšnjo temperaturo. Ker pa smo z začetkom industrijske revolucije pospešili nastanek toplogrednih plinov, je to privedlo do globalnega segrevanja.

Med glavne toplogredne pline prištevamo:

- *ogljikov dioksid*, ki ima v normalnih količinah funkcijo izmenjave plina med atmosfero in oceanskim površjem, zaradi osebnih avtomobilov in drugih vozil (med njimi tudi

- vojaških), izbruhov vulkanov ipd. pa se je koncentracija tega plina povečala za več kot 30 %, kar povzroča učinek tople grede;
- *metan*, ki ima 21-krat večji učinek na segrevanje kot ogljikov dioksid in ki prav tako nastane pri vulkanskih izbruhih in drugih premikih zemeljske skorje ter seveda različnih človekovih dejavnosti;
 - *dušikov oksid*, ki nastaja pri gorenju različnih snovi (biomase, fosilnih goriv, lesa) ter
 - *halogeni ogljikovodiki*, tako imenovani CFC-ji, ki jim strokovno pravimo freoni; so popolnoma sintetični ogljikovodiki, njihov toplogredni učinek pa je kar 3.000 do 13.000-krat večji od učinkov ogljikovega dioksida; poleg tega je njihova življenjska doba 400 let (Vrtnik, 2003: 16 – 23).

6.2. VIRI BODOČIH OGROŽANJ – POSLEDICE

Sprememba vremena oziroma podnebja je ena izmed bodočih virov ogrožanj celotnega človeštva. Med najvidnejše posledice globalnih podnebnih sprememb so uvrščene naslednje:

- dvig globalne povprečne temperature,
- porast temperatur v atmosferi,
- zmanjševanje snežne odeje ter krčenje gorskih ledenikov,
- dvig morske gladine,
- spremembe v količini padavin,
- spremembe v kmetijstvu ter zmanjšanje proizvodnje hrane,
- ogroženost obalnih območij,
- podnebne katastrofe in ekstremni dogodki ter
- ogroženost nekaterih ekosistemov⁷⁰ (Vrtnik, 2003: 24 -42).

Globalna povprečna temperatura se počasi, a vztrajno dviga. Svetovna meteorološka organizacija je sporočila, da je globalna temperatura zemeljskega površja v letu 2003 za 0,45 °C višja od povprečja obdobja 1961-1990⁷¹. V obdobju instrumentalnih podatkov o globalni

⁷⁰ puščave, gozdovi, gorovja, močvirja, polarna območja

⁷¹ »V klimatografiji se podnebne značilnosti praviloma predstavlja znotraj tako imenovanih standardnih klimatoloških obdobj, ki so dolga 30 let. Zadnje tako je 1961 – 1990 (Ogrin, 2003: 7)«.

temperaturi zemeljskega površja sta bili toplejši od leta 2003 samo leti 2002 in 1998, slednje ostaja globalno najtoplejše.

Zaradi povečane globalne temperature se je obseg *snežne odeje* od 60. let zmanjšal za okoli 10 % in meritve na površju so pokazale, da se je v prejšnjem stoletju trajanje dni s snežno odejo skrajšalo kar za dva tedna v srednjih in višjih zemljepisnih širinah severne poloble.

Poleg tega je prišlo do obširnega krčenja *gorskih ledenikov*⁷² na nepolarnih območjih. Obseg ledu spomladi se je na severni polobli zmanjšal za 10 – 15 % od 50. let prejšnjega stoletja. Tudi debelina arktičnega ledu se je zmanjšala v času poznega poletja do pozne jeseni v zadnjih desetletjih (Watson in drugi, 2001).

Posledica povečane globalne temperature je tudi dvig povprečne globalne *višine morske gladine*, ki se je v zadnjih desetih letih dvignila od 0,1 do 0,2 metra. Tudi obseg globalne *toplote oceanov* se je bistveno povišal.

Ker se temperatura viša, se povečuje izhlapevanje, temu pa sledi večja *količina padavin*, vendar ne povsod enako, saj so padavine odvisne tudi od lokalnih procesov in ne le od atmosferskega kroženja, prek katerega se prenaša vlaga. Po eni strani je od padavin odvisna sušnost pokrajine, po drugi strani pa povzročajo poplave; oba dejavnika pa posledično vplivata predvsem na rastlinstvo ter človeške migracije.

Večina klimatskih modelov predvideva, da bo zaradi učinka tople grede poleti v južni Evropi manj padavin, do povečanja padavin pa naj bi prišlo v višjih predelih, predvsem v zimskem času.

Podnebne spremembe bodo za *kmetijstvo* ključnega pomena. Države v razvoju bodo na tem področju bistveno bolj ogrožene, saj se bodo zaradi slabše tehnologije in manjšega kapitala težko prilagajale na te spremembe. Globalne podnebne spremembe bodo vplivale tako na uvoz in izvoz, kot tudi na cene kmetijskih pridelkov na trgu.

Vlažnost zemlje se bo v naslednjih desetletjih spreminjala glede na količino padavin. Z globalnim segrevanjem za 13,5 °C v naslednjih 100 letih se predvideva, da bosta izhlapevanje in količina padavin povečala, s tem pa tudi pogostost bolj intenzivnih padavin. Medtem ko

⁷² Primer: Triglavski ledenik, katerega površina je v 19. stoletju merila 45 hektarov, leta 1946 15 hektarov in leta 1995 le 3,03 hektare (Nadbath, 1999: 24 – 29).

bodo nekatere regije bolj namočene, pa bo v drugih pospešenega vodnega cikla imel za posledico manjšo vlažnost zemlje. Nekatere regije, ki so že sedaj podvržene sušam, bodo v prihodnosti utrpele še bolj pogoste in hude suše (Nicholls in drugi, 1998).

Znanstveniki predvidevajo, da naj bi **gladina morja** do leta 2100 narasla za 40-65 cm, če pri tem upoštevamo segrevanje, ki ga povzročajo toplogredni plini; v zadnjih 100 letih se je gladina že dvignila za 10–25 centimetrov. S tem bodo ogroženi nižje ležeči obalni predeli in majhni otoki. Najbolj ranljive bodo nezaščitene, gosto naseljene in gospodarsko zelo produktivne obalne pokrajine dežel s premajhnimi finančnimi in tehnološkimi viri za ustrezno ukrepanje. Na ta način bodo ogrožene tudi turistične plaže, kulturna in umetniška središča, ribiška in druga pomembna območja.

Ena od posledic globalnega segrevanja bo torej tudi toplotno raztezanje oceanske vode, taljenje ledenih gora in ledenikov. Zaradi tega se bo povečal vpliv in učinek tropskih ciklonov in drugih neviht, ki jih povzročajo nevihtni valovi. Učinek bo katastrofalen za **majhne otoške države** (npr. Maldivi, Tuvalu, Kiribati, Vanuatu), kjer kar 90 % celotne populacije živi tik ob obali.

V prihodnosti predvidevajo zaradi globalnih podnebnih sprememb tudi **izumiranje ekosistemov** na eni strani, po drugi strani pa bo prebivalstvo raslo ter vse bolj izkoriščalo naravne vire.

Zaradi širjenja **puščav** je prizadetih več sto držav. Naravna občutljivost ekosistemov sušnih območij povzroča, da so izjemno občutljivi za neprimerno izrabo zemlje in njeno pretirano izkoriščanje.

Zaradi krčenja **gozdov** se bodo pojavljale erozije prsti, ki jo velikokrat spremljajo obsežne poplave, izgubljenih pa je veliko rastlinskih in živalskih vrst. Pri tem velja omeniti, da se pri podiranju dreves sproščajo velike količine ogljikovega dioksida in metana, ki prav tako prispevata h globalnemu segrevanju.

V **gorah** bo sprememba debeline snežne odeje in ledenikov ter spremembe v taljenju ledenikov vplivalo na območja, ki so odvisna od pitne vode, ki priteče z gora. Višje temperature bodo botrovale bolj zgodnjemu taljenju snega in s tem se bo spremenil čas in distribucija vode iz teh rek (Vrtnik, 2003: 31 – 47).

Najbolj prizadeti bodo revni, brezdomci in izolirani. Majhen trg, slabo urejena infrastruktura, pomanjkanje dostopa do nove tehnologije in oboroženi konflikti bodo otežili tem ljudem, ki

se verjetno ne bodo sposobni dovolj hitro spopasti, ne samo s kmetijskimi, ampak tudi drugimi posledicami podnebnih sprememb. Večina te populacije živi v Afriki, Aziji, tropskih območjih Latinske Amerike in narodi, ki živijo na otokih v Pacifiku (Ascota in drugi, 1999).

Kljub temu da se rezultati klimatskih modelov razlikujejo, lahko povzamemo za napovedovanje klime v prihodnosti nekaj skupnih predvidevanj. Najlažje je oceniti, kaj se bo dogajalo s temperaturo. Pričakujejo porast globalne temperature do leta 2100 za 1,5 do 6 °C. Zelo verjetno se bo povečalo število vročih dni in povprečna popoldanska in jutranja temperatura se bo zvišala. Manj bo hladnih in ledenih dni. Razlika med jutranjo in popoldansko temperaturo se bo zmanjšala, toplotna obremenitev pa povečala. Večje kot pri temperaturi bo razhajanje pri napovedih o padavinah. Meteorologi opozarjajo, da lahko pričakujemo različno porazdelitev padavin prek leta, pogostejše pa bodo poletne suše. Tudi nalivi bodo pogostejši. Najbolj zaskrbljujoče pa je predvidevanje, da lahko pričakujemo več in bolj intenzivne ekstremne vremenske in klimatske dogodke, kot so vrtnčasti viharji, močna neurja, orkanski vetrovi, suša in obilne padavine, ki lahko povzročijo poplave. Zaskrbljujoče je tudi predvideno dviganje gladine oceanov, predvsem zaradi segrevanja, v manjši meri pa tudi zaradi taljenja ledu in snega na polih (Vrtnik, 2003: 24 – 42).

6.3. OGROŽANJE VARNOSTI ZARADI PODNEBNIH SPREMOMB

V sodobnem svetu ne moremo več govoriti o varnosti, ne da bi pri tem ne omenili tudi okoljskih groženj, ki vedno bolj stopajo v ospredje, saj je tradicionalno pojmovanje varnosti, ki kot edine resne grožnje navaja vojaške grožnje, že zdavnaj izgubilo na pomenu.

Novo pojmovanje varnosti tako postavlja v ospredje nevojaške grožnje, med drugimi tudi globalne podnebne spremembe, ki lahko ogrozijo tako posameznika kot tudi celotno globalno skupnost.

Varnost je temeljna vrednota, ki jo mora biti deležen vsak posameznik, Grizold (1999: 23) pa jo opredeljuje kot »stanje, v katerem je zagotovljen uravnotežen fizični, duhovni in duševni ter gmotni obstoj posameznika in družbene skupnosti v razmerju do drugih posameznikov, družbenih skupnosti in narave«.

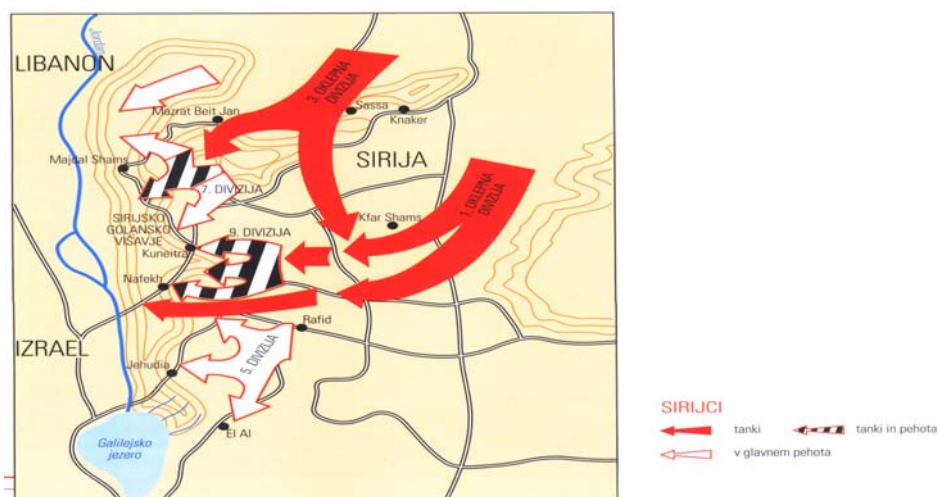
Velike količine toplogrednih plinov in učinek tople grede, nalezljive bolezni, vedno manj rodovitne zemlje in pitne vode so le nekatere posledice podnebnih sprememb, s katerimi se danes človek spopada, in zaradi tega je vedno bolj ogrožena varnost na vseh ravneh.

Kot primer ogrožanja varnosti lahko navedem veliko število beguncev, ki se morajo izseliti iz države zaradi pomanjkanja pitne vode, kot tudi številne nesreče, do katerih pride zaradi erozij, sekanja gozdov in prevelikih količin padavin. Poleg tega določeni pojavi, kot so: visoke temperature, poplave, suše, nalezljive bolezni ipd. predstavljajo grožnjo tako posameznikovi varnosti kot tudi nacionalni in mednarodni varnosti (npr. atipična pljučnica – sars).

Oskrba z vodo predstavlja eno izmed strateških vprašanj v prihodnosti, saj živi približno 1,7 milijarde ljudi v državah, ki imajo težave z vodo⁷³. Zaradi podnebnih sprememb bo v prihodnosti ta številka še narasla, saj naj bi prišlo do zmanjšanja vodotokov in manjše naj bi bile tudi zaloge podzemnih virov (Vrtnik, 2003: 47).

Dober primer vojaškega ogrožanja zaradi pomanjkanja vode je vojna leta 1967 na Golanski planoti, ki leži na jugu Sirije, površina pa meri 1150 km². Golansko višavje je zavzel Izrael in ima zelo velik strateški pomen tako za Izrael kot Sirijo, saj obvladuje prehod med Libanomom in Galilejskem jezerom, ki je eden izmed večjih vodnih oskrbovalcev.

Slika 6.1.: Golansko višavje



Vir: Švajncer, Janez J. (1998) *Vojna zgodovina (1998)*. Str. 1973. Ljubljana: Državna založba Slovenije.

⁷³ Najbolj ogrožene države: Centralna Azija, Južna Afrika in države okrog Mediteranskega morja.

Kako pomembna je oskrba z vodo, priča tudi Asuanski jez⁷⁴. Zgrajen je bil leta 1902 in za seboj zadržuje največje umetno jezero na svetu – Naserjevo jezero. Po dokončanju starega Asuanskega jezua so mnogi predlagali, da bi ga še dodatno povišali za zaščito Egipta pred poplavami in tako povečali akumulacijo vode, ki bi jo lahko uporabljali obe državi, Egipt in Sudan. Tako sta obe državi leta 1959 podpisali sporazum o dograditvi Asuanskega jezua⁷⁵. Egipt preskrbuje z vodo za namakanje in poceni električno energijo. S svojim namakalnim sistemom je povečal pridelovalne površine in posledično povečal vsakoletni poljedelski pridelek.

Slika 6.2.: Asuanski jez



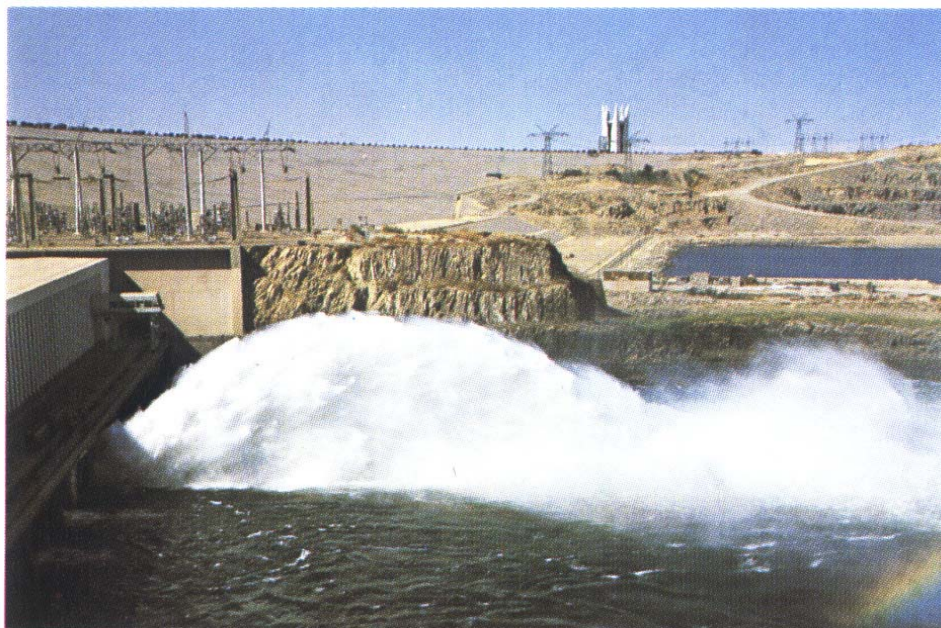
Vir: Dolinar, Ksenija in drugi (1994) Leksikon Cankarjeva založbe. Str. 54. Ljubljana: Cankarjeva založba.

Naserjevo jezero, ki je nastalo kot umetni vodni zbiralnik, je dolgo okoli 483 km in na jugu sega vse do Sudana. Zaradi namakanja zemlje se je v bližino preselilo veliko ljudi (http://www.gape.org/tea/main_egipt_asuan.htm).

⁷⁴ Ko reka Nil teče skozi Egipt, ga spomladi poplavlja in tako namaka širok pas zemlje med dvema puščavama. Novi jez v Asuanu pa uravnava tok reke tako, da je moč njegovo blagodejno naraščanje vse leto pametno izkoriščati. Novi »Veliki Asuanski jez« je orjaško delo. Kadar je njegovo umetno jezero polno, pokriva površino, ki je tako velika kot Belgija in drži petdeset milijard kubičnih metrov vode.

⁷⁵ Asuanski jez je 3700 m dolg, 111 m visok jez, zgrajen s pomočjo SZ (1957 - 70), za njim prek 300 km dolgo Naserjevo jezero (Leksikon Cankarjeve založbe, 2000: 54).

Slika 6.3.: Naserjevo jezero: visoki jez Sadd al'Ali zajezuje Nil



Vir: Javornik, Marija (1998) Veliki splošni leksikon. Str. 2786. Ljubljana: Državna založba Slovenije.

Razumljivo je, da si individualno varnost lahko posameznik zagotavlja sam, medtem ko je za nacionalno varnost odgovorna država. Pri globalnih podnebnih spremembah in posledicah letih je zato potrebno zagotavljanje varnosti na enak način. Če bo posameznik poskrbel za to, da bo nekaj prispeval k zmanjšanju spuščanja škodljivih emisij v ozračje, bo tudi varen, saj si vse države v zadnjem času posebej prizadevajo, da bi na nacionalni ravni zmanjšale količino toplogrednih plinov oziroma zaustavile globalno segrevanje.

Vse se torej mora pričeti na individualni ravni, nato je potrebno vsa prizadevanja nadaljevati na nacionalni ravni, zatem pa na mednarodni oziroma svetovni ravni.

Na tem mestu zatorej lahko potrdim še četrto hipotezo, ki pravi, da bodo podnebne spremembe vplivale na aktivnosti obrambnega sistema.

7. ZAKLJUČEK IN VERIFIKACIJA HIPOTEZ

Vreme in posledično podnebje sta osnovna naravna danost, na katero smo razmeroma dobro prilagojeni, vsaj kar zadeva povprečne razmere. Ekstremni dogodki, ki so sestavni del naravne variabilnosti podnebja in vremena, kot njegove vsakodnevne pojavne oblike, pa praviloma prinašajo težave, včasih celo ogrožajo.

V povezavi s podnebnimi spremembami in njihovimi napovedmi je prav glede padavin še veliko nejasnosti in negotovosti, še posebej, ko skušamo iz globalne skale sklepati na regionalno skalo ali na ozemlje Slovenije, pri kateri predstavlja dodaten zaplet velika podnebna raznolikost. Ta raznolikost se odraža v različnih padavinskih režimih in različnih intenzitetah padavin. Bolj kot manjše spremembe v letni količini padavin nas prizadenejo spremembe v njihovi porazdelitvi prek leta, na primer obdobja obilnih padavin, ki povzročajo poplave ali daljša sušna obdobja.

1. Hipoteza: **Poznavanje tipičnih vremenskih situacij pomaga v procesu odločanja na vojaškem področju.**

- Ob zaključku raziskovalnega dela lahko z gotovostjo trdim, da je gornja hipoteza potrjena.
- Bi pa k temu pripomnila, da pa so prav ekstremni vremenski dogodki tisti, ki imajo v obrambnem smislu največjo težo. In pri tej obravnavi smo še bolj kot pri analizi običajnih podnebnih razmer občutljivi na vrsto in kakovost vhodnih meteoroloških podatkov.
- Pogosto so meteorologi pri obravnavi ekstremov vezani na sklepanje o intenziteti na osnovi posledic in učinkov, nimajo pa natančnega podatka o pojavu samem, saj se lahko zgodijo izven dosega merilnih postaj.

2. Hipoteza: **Klimatografski podatki in njihova statistična obdelava omogoča učinkovito načrtovanje vojaškoobrambnih aktivnosti.**

- Tehnike daljinskega zaznavanja sicer veliko pripomorejo k izboljšanju nadzora nad ekstremnimi dogodki, vendar se srečujemo s problemom kontinuitete, različne prostorske pokritosti ozemlja in neprimerljivosti daljinsko pridobljenih podatkov s klasično izmerjenimi ali opaženimi podatki. To pomeni, da uporabljajo podatke različnih virov in

različnih kakovosti, zato je velika previdnost pri interpretaciji nujna. Tu pa se kaže že potrditev druge hipoteze.

- Za vsako vojaško aktivnost je pomembna predhodna analiza terena, ki mora vsebovati tudi analizo vremena. Da je analiza dobro pripravljena, mora podati vsaj nekaj osnovnih podatkov o vremenu, na primer: vidljivost, vetrove, padavine, oblačnost, temperature in vlažnost.

Primeri, ki sem jih opisala, vsekakor to hipotezo v celoti potrjujejo.

3. Hipoteza: **Vremenske prognoze imajo omejeno vrednost za pripravo in izvedbo aktivnosti na vojaškoobrambnem področju.**

- Razvoj vojaške tehnike in drugih vojaških znanosti ter meteorologije v 20. stoletju je utrdil pomen vojaške geografije in tudi meteorologije, saj so njene ugotovitve danes nepogrešljive za vsakršno vojaško aktivnost.
- Svetovna meteorološka organizacija danes koordinira vsa opazovanja na osnovi tradicionalnih kot tudi najmodernejših merilnih instrumentov in naprav, vključno z avtomatskimi postajami, vremenskimi radarji in s sateliti. Dosežena stopnja razvoja je utrdila zaupanje v meteorološke in hidrološke informacije, toda kljub temu se v Sloveniji (tudi po svetu) predvsem zaradi raznolikosti terena ne more vreme točno določiti. Klimatske razmere v naši državi so izjemno nepredvidljive, saj imamo tako sredozemsko kot alpsko klimo, pa tudi celinska se je dotika v Panonski nižini.
- Vse te značilnosti vplivajo na to, da imajo vremenske prognoze omejeno vrednost za pripravo in izvedbo aktivnosti tako na vojaškoobrambnem področju kot tudi na splošno. Tretja hipoteza je torej prav tako potrjena.

4. hipoteza: **Podnebne spremembe bodo vplivale na aktivnost obrambnega sistema.**

- Obseg okoljskih groženj varnosti družbe tudi zaradi vplivov vremena je vedno večji in med njimi so posledice globalnih podnebnih sprememb zagotovo na prvem mestu.
- Višje temperature, krčenje gozdov, dvig morske gladine, pomanjkanje pitne vode in rodovitne zemlje so le nekatere posledice, ki vplivajo na vsa področja človekovega življenja, torej tudi na varnost. Seveda so te posledice večinoma negativne in zato je tudi vpliv na varnost negativen. V tem smislu je sicer najbolj ogrožen posameznik, saj je izpostavljen največ grožnjam, toda posamezniki sestavljajo družbo. Stopnja varnosti posameznikov bo manjša, če bo v določeni državi veliko takih ljudi, ki se ne bodo počutili

varne, saj bo v končni fazi ogrožena tudi nacionalna varnost. Tako lahko z zagotovo trdim, da je tudi četrta hipoteza potrjena.

- Migracije prebivalstva, ki mu grozijo suše ali poplave, pomanjkanje hrane zaradi neugodnih vremenskih razmer, so zaradi podnebnih sprememb neizogibne. Vse migracije pa povzročajo spremembo varnostne stopnje tveganja in tako posledično vplivajo na aktivnosti obrambnega sistema.

Kaj torej zapisati ob koncu tega dela?

Menim, da lahko problematiko globalnih podnebnih sprememb ter z njimi nekatere vremenske pojave uspešno rešujemo le v povezavi z ostalimi okoljskimi problemi ter na celotnem mednarodnem nivoju. Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja, ki je temeljila na stabilizaciji toplogrednih plinov v ozračju, je predvidevala, da se bo stanje koncentracije škodljivih plinov do leta 2000 zmanjšalo na nivo iz leta 1990. Njihova naloga je bila zagotavljanje informacij o količinah plinov tople grede, redno obnavljanje dopoljenih podatkov o programih za zmanjševanje emisij, sodelovanje pri načrtovanju v zvezi z vplivi podnebja na obalna območja, vodne vire ter obveščanje javnosti o podnebnih spremembah in njihovih učinkih. Konvencija temelji na načelu skupne odgovornosti držav, vendar določila za države podpisnice niso obvezujoča, kar pomeni veliko obljub o zglednem sodelovanju in reševanju problemov, ki v resnici niso nikoli izpolnjene. Na zahtevo ZDA so iz dogovora morali celo črtati bolj obvezujoče cilje in časovne roke.

Zaradi tega so kasneje sprejeli Kyotski protokol, ki ga je večina držav podpisala v letu 1997 in določa obvezujoče zmanjšanje emisij za razvite države. Omejitve so izračunane za vsako državo posebej glede na stanje iz leta 1990 in morajo biti dosežene med leti 2008 in 2012. Večina držav je že priznala, da jim zastavljenih ciljev ne bo uspelo uresničiti, glavni vzroki za neuspeh pa so visoki stroški in znanstvena negotovost.

Kljub dejstvu, da ni upanja, da bodo glavni cilji Kyotskega sporazuma doseženi, pa ta sporazum pomeni pomemben korak k reševanju problemov obstoja in nadaljnjega razvoja našega planeta.

8. SEZNAM VIROV

I. SAMOSTOJNE PUBLIKACIJE

1. **Baumer Hans (1989)** Človek in vreme. Maribor: Založba Obzorja Maribor.
2. **Berčič, Katja (2003)** Obrambnogeografsko vrednotenje spodnjega dela ljubljanske kotline. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede. Diplomsko delo.
3. **Bergant, Klemen (2004)** Spremembe podnebja in kmetijstvo v Sloveniji. Ljubljana: Agencija Republike Slovenije za okolje.
4. **Bratun, Zvonimir (1997)** Geografski dejavniki državovarstvenega sistema Republike Slovenije. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo. Doktorska disertacija.
5. **Brinkenhoff, R. J. (1993)** Geography, Military; International military and defence encyclopedia by Trevor N. Dupuy, Brassey's Book Orders, Macmillan, 1055, New Jersey.
6. **Bučar, Bojko, Zlatko Šabič in Milan Brglez (2002)** Navodila za pisanje - seminarske naloge in diplomskega dela, II. Izdaja . Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
7. **Cegnar, Tanja (1996)** Climate of Slovenia. Ljubljana: Hidrometeorološki zavod Slovenije.
8. **Cegnar, Tanja (2003)** Meritve, spremljanje in prikazi podnebnih razmer v Sloveniji. Ljubljana: Agencija Republike Slovenije za okolje, Urad za meteorologijo.
9. **Collins, John M. (1998)** Military geography for Professionals and the Public. National Defense University Press, Washington, DC.
10. **Čolovič, Gvozden R. (1979)** Vojna topografija. Beograd: Vojnoizdavaški zavod.
11. **Farington, Hugh (1989)** Strategic geography. London and New York: Routledge.
12. **Gams, Ivan (1996)** Geografske značilnosti Slovenije, prvi natis. Ljubljana: Mladinska knjiga.
13. **Gams, Ivan (1998)** Geografske značilnosti Slovenije, drugi natis. Ljubljana: Mladinska knjiga.
14. **Gams, Ivan (1999)** Geografske značilnosti Slovenije, tretji natis. Ljubljana: Mladinska knjiga.
15. **Gore, Al (1994)** Na poti k ravnovesju: ekologija, nova etika in svetovni program za okolje. Bohinj: Inštitut za ekološke alternative.
16. **Grizold, Anton (1999)** Evropska varnost (Knjižna zbirka Teorija in praksa). Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.

17. **Grizold, Anton (1999)** Obrambni sistem Republike Slovenije. Ljubljana: Visoka policijsko -varnostna šola.
18. **Haflinger, O. (1979)** Wetter und Krankheit.
19. **Hawkes, Nigel (2001)** Podnebne spremembe. Radovljica: Didakta.
20. **Hočvar, Andrej, Petkovšek, Zdravko (1995)** Meteorologija: osnove in nekatere aplikacije. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo.
21. **Kek, Matjaž (2000)** Slovenija v Evropski uniji. Ljubljana: Urad vlade za informiranje.
22. **Marjanović, Radomir (1983)** Opšta vojna geografija. Beograd: Vojna štamparija.
23. **Machalek, Alois (1996)** Biovreme: Priročnik za vse, ki so občutljivi na vreme in vplive okolja. Ljubljana: Debora.
24. **Mekinda - Majaron, Tanja (1995)** Klimatografija Slovenije. Temperatura zraka: obdobje 1961 - 1990. Ljubljana: Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije.
25. **Neukamp, Ernst (1988)** Oblaki in vreme. Ljubljana: Cankarjeva založba.
26. **Ogrin, Darko (1998)** Slike v podnebjju in vremenu Slovenije. Ljubljana: Mladinska knjiga.
27. **Ogrin, Darko (2002)** Vreme in podnebje v Sloveniji: študijsko gradivo za Klimatogeografijo in fizično geografijo Slovenije. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo.
28. **Pearce, Fred (2002)** Global warming: a beginner's guide to our changing cilimate. London: Dorling Kindersley.
29. **Penzar, Branka in ostali (1996)** Meteorologija za korisnike. Školska knjiga, Zagreb: Hrvatsko meteorološko društvo.
30. **Petkovšek, Zdravko in ostali (1996)** Pogledi na vreme. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
31. **Petkovšek, Zdravko in ostali (1987)** Skice vremena. Ljubljana: Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije.
32. **Petkovšek, Zdravko (1976)** Kaj je vreme? Ljubljana: Mladinska knjiga.
33. **Piekalkiewicz, Janusz (1996)** Druga svetovna vojna. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
34. **Pižorn, Emiljan (1999)** Obrambnogeografsko vrednotenje Srednjega Posotelja. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede. Diplomsko delo.
35. **Petkovšek, Zdravko, Leder, Zvonka (1990)** Meteorološki terminološki slovar. Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti: Društvo meteorologov Slovenije.

36. **Prezelj, Iztok (2000)** Varnost sodobne družbe kot večdimenzionalni pojav - oblikovanje metodološkega modela proučevanja ogrožanja varnosti. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
37. **Priročnik o zvezi NATO (2001)** Bruxelles: Office of Information and Press.
38. **Pučnik, Janko (1974)** Vreme in podnebje. Murska Sobota: Pomurska založba.
39. **Pučnik, Janko (1980)** Velika knjiga o vremenu. Ljubljana: Cankarjeva založba.
40. **Rakovec, Jože in ostali (2000)** Osnove meteorologije za naravoslovce in tehnike. Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije.
41. **Reynolds, Ross (2004)** Vremenski vodnik, 1. natis. Ljubljana: Tehniška založba Slovenija.
42. **Roth, Günter D. (1992)** Vremenoslovje za vsakogar. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
43. **Sulzberger Cyrus Leo (1970)** Druga svetovna vojna. Ljubljana: Mladinska knjiga.
44. **Švajncer, Janez J. (1991)** Obranili domovino. Ljubljana: Viharnik.
45. **Švajncer, Janez J. (1993)** Obranili domovino: teritorialna obramba Republike Slovenije v vojni za svobodno in samostojno Slovenijo 1991. Ljubljana: Viharnik.
46. **Švajncer, Janez J. (1998)** Vojna zgodovina. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
47. **Trontelj, Miran (1994)** Vreme v visokogorju. Ljubljana: Založba Mihelač.
48. **Trontelj, Miran (1997)** Kronika izrednih vremenskih dogodkov XX. Stoletja. Ljubljana: Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije.
49. **Trontelj, Miran (2000)** 150 let meteorologije na Slovenskem. Ljubljana: Hidrometeorološki zavod RS.
50. **Ušeničnik, Bojan (2002)** Nesreče in varstvo pred njimi. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.
51. **Vrtnik, Ana (2003)** Globalne podnebne spremembe. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede. Diplomsko delo.
52. **Watt, Fiona (1993)** Vreme in klima. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
53. **Žnidarič, Marjan (1991)** Začelo se je v Pekrah... Maribor: Muzej narodne osvoboditve.
54. **(1987 - 2002)** Enciklopedija Slovenije. Ljubljana: Mladinska knjiga.
55. **(1997)** Enciklopedija Slovenije, 11.zvezek. Ljubljana: Mladinska knjiga.
56. **(1997)** Krajevni leksikon Slovenije. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
57. **(2001)** Leksikon: Geografija. Tržič: Učila International.
58. **(1994)** Leksikon Cankarjeve založbe. Ljubljana: Cankarjeva založba.
59. **(1985)** Leksikoni Cankarjeve založbe: geografija. Ljubljana: Cankarjeva založba.

60. (1991- 2002) Meteorološki letopis. Ljubljana: Meteorološki zavod Republike Slovenije.
61. (1990) Meteorološki terminološki slovar. Ljubljana: Društvo meteorologov Slovenije.
62. (1970-1973) Vojna enciklopedija, 1. in 2. knjiga, 2. izdaja. Beograd: Vojnoizdavački zavod.
63. (1981) Vojni leksikon. Beograd: Vojnoizdavački zavod.
64. (1977) Vojaški slovar. Ljubljana: Partizanska knjiga.

II. ČLANKI

1. **Bratun, Zvonimir (1999)** Razmerje prostor in zemljišče. Vojstvo 99-6, 19-46. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo.
2. **Bratun, Zvonimir (2000)** Geografija v vojaškem šolstvu RS. V Zvonimir Bratun (ur.). Vojaška geografija v Sloveniji: Posvet, Ljubljana, maj 8.- 9. 2000, 13-15. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Center vojaških šol in Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.
3. **Gams, Ivan (1998)** Relief. V Ivan Gams in Igor Vrišer (ur.) Geografija Slovenije, 24-54. Ljubljana: Slovenska matica.
4. **Horvat, Aleš (2002)** Erozijska. V Bojan Ušeničnik (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi, 267-274. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.
5. **Kladnik, Drago (1996)** Naravnogeografske členitve Slovenije. V Franc Lovrenčak (ur.). Geografski vestnik, 68, 123-159. Ljubljana: Zveza geografskih društev Slovenije.
6. **Konda, Jože (2000)** Učinki slovenskega geografskega prostora na organizacijo zračne obrambe. V Zvonimir Bratun (ur.). Vojaška geografija v Sloveniji: Posvet, Ljubljana, maj 8.- 9. 2000, 139-153. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Center vojaških šol in Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.
7. **Kotnik, Igor (1993)** Nekateri vidiki varnosti in ogroženosti v sodobnem svetu. Revija Ujma 7, 174-176. V Vjekoslav Rajh (ur.). Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.
8. **Kovač, Mirko (1993)** Vreme v letalstvu, gradivo s seminarja, Ljubljana.
9. **Kranjc, Andrej (1983)** Ogroženost Slovenije zaradi toče. V Ivan Gams (ur.). Naravne nesreče kot naša ogroženost, 116-125. Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti.

10. **Kunaver, Jurij (1995)** Geografska podoba Slovenije ali bogastvo naravne pestrosti in prehodnosti. Ljubljana: Kulturološki zbornik, Seminar Slovenskega jezika, literature in kulture. Filozofska fakulteta v Ljubljani 1995, Oddelek za Slovanske jezike in književnost, 10-12.
11. **Kunaver, Jurij (1995)** Specifičnosti slovenskega geografskega prostora v primerjavi z evropskim sosestvom, XXI. Ljubljana: Seminar Slovenskega jezika, literature in kulture. Filozofska fakulteta v Ljubljani 26.6.-25.7.1995, Oddelek za Slovanske jezike in književnost, 215-216.
12. **Lainiš, Florjan (2003)** Peščeni vihar. Dnevnik, 24.03.2003: 6.
13. **Malešič, Marjan (2002)** Javnost o varstvu pred nesrečami. V Bojan Ušeničnik (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi, 553-562. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.
14. **Marinčič, Dušan (2000)** Prostor kot temeljni element izvajanja računalniško podprtih vaj. V Zvonimir Bratun (ur.). Vojaška geografija v Sloveniji: Posvet, Ljubljana, maj 8.- 9. 2000, 193-204. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Center vojaških šol in Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.
15. **Nadbath, Mateja (2002)** Spremenljivost padavin in temperature zraka ob Slovenski obali. V Bojan Ušeničnik (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi, 47-54. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.
16. **Nobilo, Mario (1988)** Pojam sigurnosti u terminologiji međunarodnih odnosa. Politička misao, let. XXV, št. 4.
17. **Ogrin, Darko (1996)** Podnebni tipi v Sloveniji. V Drago Perko (ur.) Geografski vestnik, 39 - 56. Ljubljana: Zveza geografskih društev Slovenije.
18. **Ogrin, Darko (2000)** Nekatere topoklimatske značilnosti razporejanja temperature zraka in burje v razgibanem reliefu Slovenije. Dela 15, Ljubljana, 125 - 138.
19. **Ogrin, Darko (2002)** Podnebje. V Bojan Ušeničnik (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi, 29-34. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.
20. **Ribičič, Mihael (2002)** Zemeljski plazovi, usadi in podori. V Bojan Ušeničnik (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi, 260-266. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.
21. **Starec, Mitja (2002)** Varstvo pred poplavami. V Bojan Ušeničnik (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi, 512-522. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.

22. **Šteiner, Alojz (2000)** Prenos obveščevalne priprave bojišča v delo poveljstev SV in njena geoinformacijska podpora. V Zvonimir Bratun (ur.). Vojaška geografija v Sloveniji: Posvet, Ljubljana, maj 8.- 9. 2000, 96-111. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo, Center vojaških šol in Oddelek za geografijo Filozofske fakultete.
23. **Ušeničnik, Bojan (2002)** Sistem varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. V Bojan Ušeničnik (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi, 462-497. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.
24. **Vilar, Andrej (1998)** Današnji pogled na razvoj tankov do leta 2020: Od tod do večnosti. V Miroslav Ulčar (ur.). Revija Obramba 30 (3), 56-59. Ljubljana: Defensor d.o.o.
25. **Vrhovec, Tomaž (2002)** Vreme. V Bojan Ušeničnik (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi, 35-46, 283-286, 293-296. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo.

III. INTERNET VIRI

1. Ascota, Roberto in drugi (1999) Climate change: information sheets, <http://www.unep.ch/iuc/submenu/infokit/fact16.htm> (05.05.2004).
2. Townsend, Mark (2002) Environmental Refugees, http://www.theecologist.org/archive_article.html (05.05.2004).
3. Watson, Robert in drugi (2001) Climate change 2001: the scientific basis, Summary for Policymakers, http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wgl/005.htm (04.03.2004).
4. Zveza veteranov vojne za Slovenijo (1991) Vojna v Sloveniji, http://zvvs.si/Strani/Vojna_foto.htm (05.2004).
5. Statistika Uprave RS za zaščito in reševanje, http://www.sos112.si/slo_win/pripravljenost/spripravljenost_sodelovanje.htm (23.07.2004).
6. Slovenija in NATO, Sporočila za javnost, <http://nato.gov.si/slo/novinarsko-središče/sporočila-za-javnost/1050/> (23.07.2004).
7. Slovenija in NATO, Sodelovanje Slovenske vojske v mirovnih operacijah, <http://nato.gov.si/slo/slovenija-nato/mirovneoperacije/vojska/sodelovanje-do-zdaj/> (05.09.2004).

8. Slovenija in NATO, Pomoč zveze Nato pri naravnih nesrečah, Kje smo sodelovali do zdaj?,
[http:// www.nato.si/slo/nato/naravne-nesrece/](http://www.nato.si/slo/nato/naravne-nesrece/) (23.07.2004).
9. Slovensko meteorološko društvo, Povprečna temperatura zraka, obdobje 1061-1990,
<http://www.meteo-drustvo.si/clanki/temperatura/Dmtemp.htm> (19.09 2004).
10. Vrste podnebij v Sloveniji,
<http://www.o-4os.ce.edus.si/gradiva/geo/podnebje-Slovenije/e.htm> (20.09.2004).
11. Slovenska zdravilišča-Zbornik predavanj Medicinska rehabilitacijav slovenskih naravnih zdraviliščih,
http://www.termegiz.si/slo/skupnost/balneologija/zbornik_balneologija.htm (12.06.2004).
12. The Battle of Verdun-the greatest battle ever,
<http://www.war1418.com/battleverdun22/voorgang.jpg> (11.08.2004).

IV. USTNI VIRI

1. **mag. Tanja Cegnar**, pomočnica direktorja Agencije RS za okolje, Ljubljana, datum intervjuja: 10. 05. 2004.
2. **Vlado Maher**, poveljnik 72. brigade Slovenske vojske, Kranj, datum intervjuja: 12. 05. 2004.
3. **Smiljan Babič**, pomočnik za vojaški zračni promet v Slovenski vojski, Ljubljana, datum intervjuja: 15. 05. 2004.