

تحلیل فضایی نقش اقلیم بر تجهیزات و ادوات نظامی در ایران

دکتر محمود احمدی

فارغ التحصیل دکتری جغرافیا دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری

بهلول علیجانی

استاد دانشگاه تربیت معلم تهران

چکیده

عناصر اقلیمی روی سامانه های نظامی تأثیر فراوان دارد. پژوهش حاضر به نقش آب و هوا در سایت های نظامی با تأکید بر تجهیزات و ادوات نظامی پرداخته است. هدف از انجام این کار، شناسایی مناطق مطلوب برای نگهداری تجهیزات و ادوات در پایگاه های نظامی کشور است. به دلیل گستردگی سایت های نظامی در این تحقیق سعی گردیده است صرفاً به سایت های زمینی توجه شود. در این سایت ها تجهیزات و ادوات نظامی بعد از سربازان در رده دوم اهمیت قرار دارد. در تجهیزات نظامی بیشتر عناصر بارش، دما، رطوبت و سرعت باد اثر دارد. پس از استخراج آستانه های اقلیمی مناسب برای تجهیزات و ادوات نظامی آمار سینوپتیک ۱۱۷ ایستگاه سینوپتیک کشور به صورت روزانه طی یک دوره ۲۳ ساله استخراج گردید و درصد فراوانی روزانه عناصر تأثیرگذار طی یک برنامه نرم افزار کامپیوتری استخراج شد. در مرحله بعد بر مبنای مدل (A.H.P) به صورت وزن دهی و بر اساس درجه اهمیت طی یک جدول ماتریسی به عدد مطلوبیت هر عنصر اقلیمی دست یافتیم. سپس روی نقشه کشور بر مبنای فصول سال نسبت به شناسایی مناطق مناسب اقدام گردید. بر اساس نتایج تحقیق حداقل مطلوبیت ۶۶٪ در شهرهایی مثل کلمکان، جاسک، تکاب، بیرانشهر و ... حداکثر آن ۹۸٪ در شمال میناب، خور و بیابانک و ایرانشهر مشاهده گردید.

واژگان کلیدی: تجهیزات، سایت نظامی، آب و هوا، مطلوبیت، مدل A.H.P.

مقدمه

اهمیت و ضرورت شناخت اندیشه‌های نظامی و تحولات آن طی اعصار تمدن بشری، همواره بخشی از کوشش انسان را به خود معطوف ساخته است و از زوایای مختلفی مثل ساختار نظامی و اجتماعی، منازعات سیاسی اقتصادی و فکری مطالعه شده است. تمام جامعه‌شناسان و مورخان عامل جنگ و تهدید را یک عامل اصلی در محیط بشری می‌دانند. جنگ پس از زندگی، قدیمی‌ترین پدیده در میان حیوانات و انسان است. همیشه اصل «الحق لمن غلب» (حق با قوی است) بر روابط ملت‌ها حکومت می‌کند (رستمی، ۱۳۸۴). بر اساس مطالعات سوروکین تعدادی از کشورهای اروپایی در فاصله زمانی ۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح تا سال ۱۹۲۵ (به مدت ۲۴۲۵ سال) گرفتار ۹۶۷ جنگ بزرگ برون مرزی و ۱۷۰ جنگ داخلی شده‌اند. سون تزو ژنرال چین باستان در حدود ۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح (ع) می‌گوید که عامل روحی و فکری و همچنین اوضاع و احوال ویژه جنگ مهم‌ترین عنصر مادی است (رستمی، ۱۳۸۴). کوزوکوکی فرایشیز استراتژیست بزرگ ژاپنی معتقد است برای این که بتوانیم کشوری را تصاحب کنیم نه تنها وجود سربازان و مردان لازم است، بلکه افکار و اندیشه‌های فریبنده و غافلگیرانه نقش مهم‌تری دارند (رستمی، ۱۳۸۴). در سال ۱۹۹۷ یک نشریه خبری امریکایی در مقاله‌ای در مورد اثرات فناوری نوین بر دفاع ملی بیان داشت که «در جنگ‌های آینده اهمیت داشتن اطلاعات از داشتن زمین بیشتر است» (کالینز، ۱۳۸۴). در فعالیت‌ها و ادوات نظامی آب و هوا اثرات قابل توجهی دارد. تاثیر اقلیم بر فعالیت‌های نظامی به هر دو صورت مستقیم و غیر مستقیم است. نم نسی هوا سبب زنگ‌زدگی و تخریب تجهیزات می‌شود. در صنایع نظامی در زمان طراحی و انتخاب آلیاژها به این نکته توجه می‌شود آستانه‌های تحمل قطعات فلزی به‌طور دقیق مطالعه و در مراحل ساخت و طراحی تجهیزات چهار عامل انقطاع (شکاف) بست (بدنه و تسمه) فیتینگ (لوله و زانو) و کوپلینگ (باز و بسته کردن) قطعات در دماهای مختلف به‌طور دقیق مورد بررسی قرار می‌گیرد. دما تاثیر شدیدی بر روی ادوات و فعالیت سربازان دارد. گرمای تابستان می‌تواند خودروهای زرهی را آنچنان گرم کند که بدون دستکش نمی‌توان آن‌ها را لمس کرد و یا سرما سبب چسبیدن پوست دست به تجهیزات می‌گردد. در عملیات بیت‌المقدس در ارتفاعات ماووت طی ۲ الی ۳ روز عملیات تعداد ۶۰ دستگاه توپوتا به علت بارش باران و گلی بودن زمین صفحه کلاژ سوزانده و مشکلاتی را برای لجستیک عملیات به وجود آوردند به نحوی که مجبور شدند مهمات را با قاطر جابه‌جا نمایند (یوسفی، ۱۳۸۵). شرایط اقلیمی می‌تواند باعث پوسیدگی و خرابی لاستیک، چرم، پارچه، چوب، و یا کاغذ شود و یا روی رادارها و تجهیزات مخابراتی و ماشین‌آلات اثر گذارد. در طول دفاع مقدس تعدادی خودرو ایسوز از کره جنوبی خریداری و بر روی آن‌ها سامانه کاتیوشا نصب و در محل جزایر لار استفاده گردید. بدنه این خودروها متأسفانه بعد از گذشت مدت ۴۰ روز به شدت آسیب دیدند (دانشمندی، ۱۳۸۵). در منطقه جنوب نیز به‌منظور جلوگیری از خوردگی فلزات روزانه آن‌ها را با گازوئیل می‌شستند (یوسفی، ۱۳۸۹). طی یک سال جنگ سلطه در کشور عراق به دلیل شرایط خاص اقلیمی و عدم اطلاعات قبلی پنتاگون مجبور به تحمل خسارات زیادی به ارتش خود گردید به نحوی که پس از گذشت یک سال مجبور به بازنگری در خودروها و لجستیک خود شد (افشردی، ۱۳۸۵).

با عنایت به ضرورت برنامه‌ریزی دفاعی کشور و توجه جدی به اهمیت اقلیم و از طرفی موقعیت ژئوپلیتیکی ایران نسبت به حوزه‌های ژئوپلیتیکی مجاور، و تغییر مکان سایت‌های نظامی از نیمه‌شمالی کشور به نیمه جنوبی پس از پیروزی انقلاب اسلامی و کانون مرکزیت و رهبری تشیع جهان اسلام و مباحث مربوط به جریان انرژی در منطقه خاورمیانه و کنش‌های مرزی و منطقه‌ای از یک سو و تنوع اقلیمی کشور ضرورت

شناخت آب و هوا و تاثیر آن بر سیاست‌های دفاعی و نظامی کشور بیشتر مشخص می‌شود. قدیمی‌ترین اثر مربوط به استفاده از آب و هوا در جنگ و تجهیزات جنگی توسط اسکندر مقدونی یافت شده است. اسکندر اطلاعاتی در مورد هوا جمع‌آوری می‌کرد و به ستاد ارتش خود تدابیر لازم را گوشزد می‌نمود. در دوره ایران باستان در یکی از جنگ‌ها در حوالی دریای مدیترانه سپاهیان ایران به دلیل آن که رطوبت زیاد سبب خم شدن و خیس شدن کمان چوبی تیراندازان شده بود نتوانستند کارایی لازم را داشته باشند. اقلیم سرد روسیه سبب ناکارایی ارتش ناپلئون و هیتلر شد.

در بین کشورها آمریکا بیشترین پژوهش را در زمینه‌ی تاثیر اقلیم بر راهبردهای استراتژی نظامی به انجام رسانیده است. سازمان جاسوسی آمریکا طی یک تحقیقات جامع و مستند و در کتابی اقلیم کره زمین و کشورها را به‌طور دقیق مطالعه و آن را با شهرهای مختلف آمریکا تطابق داده است تا در صورت لزوم بتواند در دفاع یا حمله بهره کافی را ببرد (لونسبری، ۱۳۸۰) ژنرال ویلیام. سی. وست مورلند (William C. wast. morelanel) که در جنگ ویتنام به‌عنوان فرمانده کمک‌های نظامی آمریکا منصوب گشته بود سالانه یک سری طرح‌های موسمی (monsoon plans) را بررسی و مورد استفاده قرار می‌داد. به موجب این طرح فصول خشک و باران در هر طرف از مناطق کوهستانی اصلی ویتنام شناسایی، و زمانی که بادهای موسمی شمال شرق از نیمه اکتبر تا اوایل مارس جلگه‌های ساحلی را به لجنزار تبدیل می‌نماید کشورهای لائوس و کامبوج در حالت خشک قرار می‌گرفتند و همچنین زمانی که بادهای موسمی جنوب غربی از ماه می تا سپتامبر غالب گردیدند یک رژیم اقلیمی وارونه تشکیل می‌شد که در جنگ کاربرد فراوانی داشت (حیدری و همکاران، ۱۳۸۳). در سال ۱۹۳۹ پاول سیپل (sippi) از نظامیان ارشد آمریکا به همراه چارلز پاسل (pasel) از جغرافی‌دانان بنام طی آزمایش‌های انجام شده در نواحی قطب جنوب برای اولین بار واژه سوز باد را به‌کار بردند و بعداً در سال ۱۹۴۵ در طول اقامت در قطب جنوب بحث یخ‌زدگی را آزمایش و بیان نمودند.

در زمینه تأثیرات عوامل اقلیمی روی محیط‌های نظامی اندیشمندان زیادی تحقیقات خود را به محیط‌های انسانی سوق دادند. اولگی در سال ۱۹۵۳ رشته بیوکلیماتیک را مطرح نمود و در اواخر دهه ۱۹۴۰ فینچ طراحی اقلیمی را و گیونی جدول بیوکلیماتیک و افرادی مانند جف کوک - الف جانسون - موری میلن - بیل شور کلیف - جان یلوت و... در زمینه طراحی اقلیمی برای انسان مطالعات ارزشمندی را از خود بر جای گذاشته‌اند (واتسون و لس، ۱۳۷۲). ارل. سی. تام (Thom, 1959) شاخصی را به‌نام دما رطوبت (THI) در زمینه انسان ابداع نمود. میلز استفاده از امواج مادون قرمز به جای انرژی تابش موج کوتاه را مطرح نمود و بعدها در سال ۱۹۷۹ دیویدلی اسمیت و ادوارد تی هال تأکید داشتند این کار برای ساختمان‌ها کاملاً عملی و در سال ۱۹۸۰ آر-وی - پاوند موضوع گرم کردن بدن با امواج کوتاه برقی را به جای گرم کردن فضای خانه مطرح نمود. استدمن اولین انطباق باد را بر اساس فرض نفوذ حرارت از لباس تحقیق نمود کارل ماهانی تحقیقات وسیعی را آغاز و در فراهم شدن آسایش انسان، عوامل دما، نم نسبی و سرعت باد را مؤثر می‌دانست به همین جهت وی جدولی را نیز ارائه نمود. در دهه دوم قرن بیستم انجمن مهندسی تأسیسات آمریکا (موسسه اشرا)، یکی از رایج‌ترین شاخص‌های وضعیت گرمایی به‌نام دمای مؤثر (ET) را ارائه نمود که امروزه در امور نظامی کاربرد فراوانی دارد (رازجویان، ۱۳۶۷). فنگر تمام مراحل اقلیمی و نیز بیولوژیکی را که در ارتباط با دما مؤثر بوده‌اند مورد مطالعه و آزمایش قرار داد. لی روی لندزبرگ تأثیر فشار بخار آب روی پوست بدن و پن واردن نیز وضعیت گرمایی محیط خارج ساختمان را ارزیابی نمود.

در سال ۱۹۷۴ (اشری) آستانه‌های آسایش را بیان نمود و در سال ۱۹۹۷ گونزالیس و در سال ۱۹۷۸ گلدمن در تحقیقاتی جامع اثر لباس را روی آسایش افراد انجام دادند و آن را طی نقشه‌های جغرافیای مشخص نمودند

(قبادیان و مهدوی ۱۳۷۶) در سال ۱۹۷۹ زوتونی از کادر شهر اوتاوای کانادا تحقیقاتی پیرامون آسایش حرارتی انسان انجام داد و گیونی نیز مطالعات جامع تری را در رابطه با ساختمان و تأثیر شرایط اقلیمی مناطق مختلف به انجام رسانید. در سال ۱۹۸۰ آرنز و در سال ۱۹۸۱ و اندرپورش در خصوص استفاده از لباس و پوشش در آسایش حرارتی در محیط خانه و حرارت بدن تحقیقاتی را انجام دادند. در سال ۱۹۸۷ شاخصی به نام داگی حرارت تابستان توسط جان دبلیوپی ارائه گردید. در سال ۱۹۸۸ شیفر و در سال ۱۹۹۵ شوورد تحقیقاتی درباره‌ی تأثیر سرما در بدن انسان بدون پوشش انجام دادند (پاینده، ۱۳۸۳). یاگ لو روشی را به نام شاخص دمایی که به نام دمای منطقه کروی بود نامگذاری کرد و بعداً پاسیک مونیکا نیز پیرامون انسان و نقش آسایش حرارتی آن مطالعاتی را انجام دادند (احمدی، ۱۳۷۵).

موسسه نورینکو (norinco) در کشور چین مطالعاتی را در زمینه تأثیر آب و هوا در ساخت سلاح‌های سبک و سنگین شروع کرد که به نحوه مطلوب در حال حاضر از آن استفاده می‌نماید (بازدید نگارنده، ۱۳۸۴). ارتش امریکا نیز طی تمرین‌های نظامی خود در جنوب کارولینا در اثر گرما متحمل خساراتی قابل توجه گردید و مأموریت یافت پیرامون تمرینات نظامی بررسی اجمالی انجام دهد (پاینده، ۱۳۸۳). در سال ۲۰۰۴ جان تحقیقاتی در ارتباط با مقدار پوشش لباس به منظور عایق‌سازی بدن نسبت به دما در اهداف خاص نظامی انجام داد.

در ایران تحقیقات علمی پیرامون تأثیر آب و هوا در مسائل نظامی در دو بخش قبل از انقلاب اسلامی و بعد از انقلاب اسلامی هم‌زمان با شروع جنگ تحمیلی انجام شده است. کارشناسان امریکایی در قبل از انقلاب اسلامی به منظور فروش هواپیماهای نظامی و ابزار تجهیزات مربوطه مطالعاتی را به‌ویژه در نیمه شمال کشور انجام داده و بر آن اساس، نسبت به طراحی این تجهیزات و فروش آن‌ها اقدام نمودند (مرتضوی، ۱۳۸۵). گروه محققین مرکز تحقیقات وزارت مسکن و شهرسازی مطالعات جدی و ارزشمندی پیرامون آب و هوا و طراحی مسکن در ایران به انجام رسانیده‌اند. شهید صیاد شیرازی در سال ۱۳۶۷ طی مقاله‌ای رابطه‌ی جغرافیا با رزم را به خوبی ترسیم و به نقش هواشناسی در توپخانه و اهمیت نقشه‌ها استناد نمود. علیجانی نیز به نقش آب و هوا در برنامه‌ریزی فعالیت‌های نظامی و استفاده از نقشه‌های هواشناسی مطالبی را به رشته تحریر درآورد (علیجانی، ۱۳۶۷). جعفرپور (۱۳۶۷) به کاربرد اقلیم در طرح‌های نظامی توجه نمود و قطبی (۱۳۶۷) نیز به هواشناسی در حمل و نقل و جنگ و مقدم نیز به اثرات اقلیم بر صنعت هواپیمایی کشور طی مقالاتی به نقش و اهمیت تأثیرات آن توجه داشتند. در سال ۱۳۷۷ افشردی طی مقاله‌ای به نقش جغرافیا در برتری نیروهای مسلح در جنگ تحمیلی به شاخصه‌های عملیات والفجر ۸ و تصرف شهر فاو عراق و تأثیر مطالعه عوامل آب و هوا قبل از عملیات پرداخت (افشردی، ۱۳۷۷). صفوی در کتاب اصول و مبانی جغرافیای نظامی به تأثیر آب و هوا در مسائل نظامی پرداخت (صفوی، ۱۳۸۴). پاینده در تحقیقات خود اثرات دمای محیط بر نیروی انسانی در رزم را به خوبی تبیین نمود (پاینده، ۱۳۸۳). امینی هم بحث کافی در باره تاکتیک جنگ مطرح نمودند (۱۳۷۴) آنچه پیرامون تحقیقات مذکور مشاهده می‌گردد نیمه اول دهه ۱۳۸۰ در ایران دوران شکوفایی علوم نظامی و شناسایی تأثیر آب و هوا بوده است و محققان متعددی پیرامون این موضوعات مطالعه نموده‌اند. با توجه به بحث‌های بالا علیرغم اهمیت جنبه‌های مختلف نظامی به‌ویژه ادوات و تجهیزات، تاکنون مطالعه جامع و کاملی در زمینه تأثیر اقلیم بر دوام و کارایی آن‌ها انجام نشده است. بدین جهت این تحقیق سعی دارد این مهم را تا حدی پاسخ گوید.

هدف اصلی این پژوهش «شناخت تأثیر اقلیم در سایت‌های نظامی ایران به خصوص تجهیزات و ادوات نظامی» می‌باشد. این پژوهش سعی دارد نشان دهد که نواحی مختلف کشور از نظر شرایط آب و هوایی تا چه

اندازه‌ای برای تجهیزات نظامی مطلوب است. برای رسیدن به هدف اصلی، اهداف مرحله‌ای زیر انجام شده است:

- جمع‌آوری آمار اقلیمی ایستگاه‌های هواشناسی.
- تهیه و طراحی نرم‌افزار مناسب به منظور استخراج استانداردهای مورد نظر.
- استفاده از مدل (A.H.P) و تهیه نقشه جامع کشور به منظور شناسایی مناطق مناسب.
- تجزیه و تحلیل نتایج و ارائه راهبردهای مناسب.

داده‌ها و روش کار

هدف اصلی این تحقیق شناسایی تأثیرات عناصر آب و هوا بر روی تجهیزات نظامی می‌باشد. تجهیزات نظامی طیف بسیار گسترده‌ای دارد. امروزه در صنایع نظامی اگر چه بیش از صد مورد از مواد معدنی و فلزات

جدول ۱- مواد معدنی و فلز مورد استفاده در تجهیزات نظامی

محصولات نظامی خاص	خواص انتخابی	مواد معدنی و فلزات
بدنه‌ی هواپیما، سیلندرهای هیدرولیک	وزن سبک، شکل‌پذیری آسان	بوکسیت (هیدروکسید آلومینیوم)
لوله‌های توپ، ابزار فرود	مقاوم در برابر خوردگی و زنگ‌زدگی	کروم
آلیاژ موتور جت، ابزار برش	مقاوم در برابر حرارت ساییدگی	کبالت
تانکرهای نفتکش، موتورهای جت	مقاوم در برابر اسیدها و چکش‌خواری	کلومیوم
سیم‌های برق و پوکه‌های فشنگ	خاصیت چکش‌خواری و هدایت الکتریکی	مس
پروانه‌ی کشتی‌ها و اژدها	سختی و استحکام	منگنز
قسمت‌های روکش‌دار هواپیماها، محورها، چرخ دنده‌ها، سوپاپ‌ها و میله‌های برفگیر	سختی و مقاومت در برابر خوردگی	نیکل
سوخت‌های با اکتان بالا، وسایل الکترونیکی	خاصیت کاتالیزوری، نقطه ذوب بالا	پلاتین
وسایل الکترونیکی، نفوذکننده‌های زرهی وسایل	مقاوم در برابر خوردگی، مقاومت در برابر اسیدها	تانтал
پوشش زرهی، کپسول‌های فضایی	مقاومت بالا، وزن سبک	تیتانیوم
اتصالات الکتریکی و شمع مولد جرقه‌ی موتور	مقاوم در برابر گرما، سختی	تنگستن
کشتی‌های نیروی دریایی با سوخت هسته‌ای، تسلیحات هسته‌ای	دارای خاصیت رادیو اکتیویته	اورانیوم

برای اهداف و مقاصد نظامی به کار می‌رود ولی می‌توان گفت از این تعداد دوازده مورد از آلیاژهای فلزی و غیر فلزی بسیار مهم تلقی می‌شوند (جدول ۱).
 از این فلزات و آلیاژها بسیاری از ادوات نظامی مانند:
 - مهمات شامل گلوله‌ای جنگی، خرج‌های انفجاری و...
 - اسلحه‌های سبک و نیمه سنگین.
 - لجستیک و ترابری نظامی شامل خودروهای سبک و نیمه‌سنگین، سنگین و توپخانه.
 - تجهیزات مخابراتی و دیده بانی ساخته می‌شوند. در این تحقیق همه این مواد به صورت کلی در نظر گرفته شد. برای این که از نظر اقلیمی آستانه‌های تحمل آن‌ها چندان تفاوت ندارد.
 اگر چه همه عناصر اقلیمی بر تجهیزات نظامی اثر دارند، اما در این تحقیق به عناصر بسیار مهم زیر پرداخته شده است:

الف- دما

ب- رطوبت نسبی

ج- بارش

د- سرعت باد

آستانه‌های تاثیرپذیری تجهیزات نظامی برای هر یک از این عناصر در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- آستانه‌های اقلیمی تجهیزات نظامی

عنوان	دما (C)	رطوبت نسبی (%)	بارش (mm)	سرعت باد (گره)
آستانه تجهیزات	۱-۴۰	۱-۸۰	۰-۱۰	۰-۷

در مرحله بعد آمار روزانه این عناصر از ایستگاه‌های هواشناسی کشور توسط سازمان هواشناسی برای دوره آماري ۱۹۸۲ الی ۲۰۰۴ تهیه شد. جهت استخراج و تنظیم این داده‌ها یک نرم‌افزار جامع با بانک اطلاعاتی در محیط ۲۰۰۰ SQL server طراحی و نوشته شد.

هر یک از عناصر اقلیمی تاثیر ویژه‌ای بر تجهیزات نظامی دارند. اهمیت آن‌ها همانند نیست. بدین جهت به منظور درجه بندی ایستگاه‌ها از نظر کارایی تجهیزات نظامی با استفاده از روش (A.H.P) Analytic Hierarchy Process به عناصر وزن داده شد و بر اساس این وزن‌ها ایستگاه‌ها را درجه بندی نمودیم. مدل A.H.P برای اولین بار توسط توماس. ال. ساعتی در سال ۱۹۸۰ مطرح گردید (Saaty, 1989). این تکنیک بر اساس مقایسه‌های زوجی بنا نهاده شده است (قدسی پور، ۱۳۸۲). در این فرایند تحلیل سلسه مراتبی عناصر هر سطح نسبت به عنصر سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و وزن آن‌ها محاسبه

جدول ۳- محاسبه سطح مطلوبیت تجهیزات

عناصر اقلیمی	دما	رطوبت نسبی	بارش روزانه	سرعت باد	Ri	NRi
دما	۱	۳	۵	۷	۳/۲۰	۰/۴۹
رطوبت نسبی	۰/۷۵	۱	۳	۵	۱/۸۳	۰/۲۸
بارش روزانه	۰/۵	۰/۷۵	۱	۳	۱/۰۲	۰/۱۵
سرعت باد	۰/۲۵	۰/۵	۷۵/۰	۱	۰/۵۵	۰/۰۸

می‌گردد که این وزن‌ها را وزن نسبی می‌نامیم (R_i):

این وزن‌های نسبی برای تجهیزات در جدول ۳ محاسبه شده‌اند.

$$R_i = \sqrt[n]{a \times b \times d \times \dots \times n}$$

در ستون آخر جدول ۳ وزن‌ها استاندارد شده‌اند. هریک از عناصر چهارگانه براساس آستانه‌های مطلوبیت (جدول ۱) به طبقاتی تقسیم شد. فراوانی هریک از این طبقات در طول سال و فصل، برای هر کدام از ایستگاه‌ها محاسبه شد. در هر ایستگاه فراوانی طبقه مطلوب هر عنصر در وزن نسبی استاندارد آن ضرب شد و شاخص مطلوبیت ایستگاه در آن عنصر به دست آمد. از مجموع درجات مطلوبیت چهار عنصر شاخص مطلوبیت ایستگاه حاصل شد.

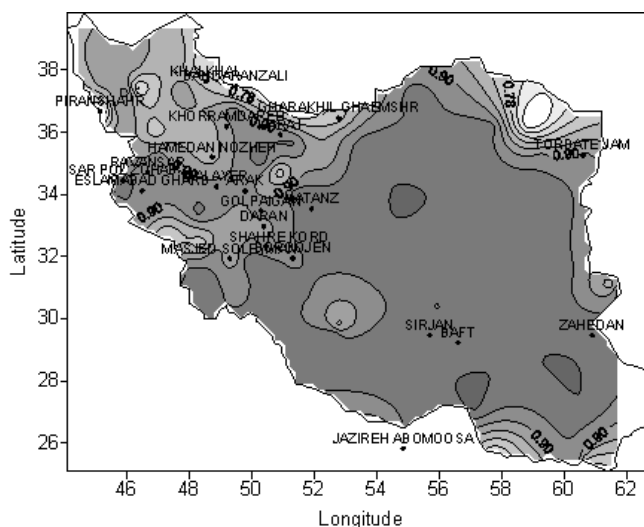
بر اساس شاخص‌های مطلوبیت ایستگاه‌ها نقشه‌های فصلی و سالانه کل کشور تهیه شد.

نتایج

شاخص مطلوبیت ایستگاه‌ها در ۱۱۷ ایستگاه هواشناسی محاسبه شد. به جهت طولانی بودن این نتایج فقط شاخص‌های چند ایستگاه به عنوان نمونه در جدول ۴ درج شده‌اند. اما همه شاخص‌ها در شکل‌های ۱ تا ۵ ترسیم شده‌اند. همه شاخص‌ها بین صفر تا ۱ تغییر می‌کنند. حداقل شاخص ۰/۶۶ و حد اکثر ۰/۹۸ در کشور مشاهده شده است. بر اساس این شاخص‌ها، کل کشور به سه منطقه مطلوب، متوسط، و نامطلوب تقسیم شد که در زیر شرح داده می‌شوند.

منطقه مطلوب

شکل ۱، پراکندگی مطلوبیت مناطق را نشان می‌دهد. ایستگاه‌های عمده این منطقه در جدول ۴ نوشته شده‌اند. شهرستان میناب در پایکوهی ارتفاعات جنوبی زاگرس به دلیل دوری نسبتاً مناسب از خلیج فارس دارای اقلیم مناسبی از این جهت بوده است به نحوی که متوسط دمای ۴۰-۱ درجه در طول سال فراوانی ۱۰۰٪ دارد. بر اساس آمار موجود یخبندان ندارد و دماهای بالای ۴۰ درجه هم کم‌تر مشاهده می‌شود. رطوبت نسبی ۸۰-۱۰ درصد نیز تقریباً در کل سال مشاهده می‌گردد. کم بودن نسبی مقدار بارش سالانه هم بر مطلوبیت منطقه



شکل ۱- نقشه مطلوبیت تجهیزات در طول سال

جدول ۴- محاسبه درجه مطلوبیت در چند ایستگاه نمونه

جمع		باد		بارش		نم نسبی		دما	عرض	طول	
	NRI	درصد	NRI	درصد	NRI	درصد	NRI	درصد			
آبادان	۰,۹۶	۰,۶۷	۰,۰۸	۰,۹۸	۰,۱۵	۰,۹۵	۰,۲۸	۰,۹۹	۰,۴۹	۳۰,۳۷	۴۸,۲۵
الیگودرز	۰,۰۸۹	۰,۶۱	۰,۰۸	۰,۹۷	۰,۱۵	۰,۳	۰,۲۸	۰,۸۷	۰,۴۹	۳۳,۴۰	۴۹,۷
اردبیل	۰,۷۸	۰,۶۱	۰,۰۸	۰,۹۷	۰,۱۵	۰,۳	۰,۲۸	۰,۸۷	۰,۴۹	۳۳,۴۰	۴۹,۷
آستارا	۰,۰۸۹	۰,۶۱	۰,۰۸	۰,۹	۰,۱۵	۰,۳	۰,۲۸	۰,۸۷	۰,۴۹	۳۳,۴۰	۴۹,۷
بندر عباس	۰,۹۷	۰,۸۲	۰,۰۸	۰,۹۸	۰,۱۵	۰,۹۳	۰,۲۸	۱	۰,۴۹	۲۷,۲۲	۵۶,۳۷
بروجن	۰,۹۲	۰,۷۹	۰,۰۸	۰,۹۸	۰,۱۵	۰,۹۷	۰,۲۸	۰,۸۸	۰,۴۹	۳۱,۹۵	۵۱,۳
چاه بهار	۰,۷۵	۰,۵۷	۰,۰۸	۰,۹	۰,۱۵	۰,۴۶	۰,۲۸	۰,۹	۰,۴۹	۲۵,۲۸	۶۰,۶۲
داران	۰,۸۸	۰,۹۲	۰,۰۸	۰,۹۷	۰,۱۵	۰,۸۲	۰,۲۸	۰,۸	۰,۴۹	۳۲,۹۷	۵۰,۳۷
فردوس	۰,۹۷	۰,۸۷	۰,۰۸	۰,۹۹	۰,۱۵	۰,۹۷	۰,۲۸	۰,۹۷	۰,۴۹	۳۴,۰۲	۵۸,۱۷
قم	۰,۷۸	۰,۶۹	۰,۰۸	۰,۸۱	۰,۱۵	۰,۷۸	۰,۲۸	۰,۷۹	۰,۴۹	۳۴,۷۰	۵۰,۸۵
گلمکان	۰,۶۷	۰,۵۶	۰,۰۸	۰,۷۳	۰,۱۵	۰,۶۵	۰,۲۸	۰,۶۷	۰,۴۹	۳۶,۴۸	۵۹,۲۸
ایرانشهر	۰,۹۸	۰,۲۵	۰,۰۸	۰,۹۹	۰,۱۵	۰,۹۹	۰,۲۸	۰,۹۹	۰,۴۹	۲۷,۲۰	۶۰,۷
جاسک	۰,۷۳	۰,۵۳	۰,۰۸	۰,۸۱	۰,۱۵	۰,۵۹	۰,۲۸	۰,۸۲	۰,۴۹	۲۵,۶۳	۵۷,۷۷
خوربیاانک	۰,۹۸	۰,۸۹	۰,۰۸	۰,۹۹	۰,۱۵	۰,۹۹	۰,۲۸	۰,۹۹	۰,۴۹	۳۳,۷۸	۵۵,۰۸
میناب	۰,۹۹	۰,۹۷	۰,۰۸	۰,۹۸	۰,۱۵	۰,۹۹	۰,۲۸	۱	۰,۴۹	۲۷,۱۲	۵۷,۱
پیرانشهر	۰,۶۵	۰,۶۴	۰,۰۸	۰,۶۹	۰,۱۵	۰,۶۷	۰,۲۸	۰,۶۳	۰,۴۹	۳۶,۶۷	۴۵,۱۳
سردشت	۰,۸۶	۰,۷۶	۰,۰۸	۰,۹۳	۰,۱۵	۰,۸۶	۰,۲۸	۰,۸۴	۰,۴۹	۳۶,۱۵	۴۵,۵
تکاب	۰,۸۳	۰,۸۵	۰,۰۸	۰,۹۷	۰,۱۵	۰,۸۷	۰,۲۸	۰,۹۷	۰,۴۹	۳۶,۳۸	۴۷,۱۲
زرینه اوباتو	۰,۷۸	۰,۶۲	۰,۰۸	۰,۹۷	۰,۱۵	۰,۸۴	۰,۲۸	۰,۷۱	۰,۴۹	۳۶,۰۷	۴۶,۹۲

جدول ۵ - مناطق با درجه مطلوبیت بالا

نام منطقه	موقعیت	% فراوانی روزانه دما	% فراوانی روزانه رطوبت	% فراوانی روزانه بارش	% فراوانی روزانه باد
شمال میناب	جنوب	۱۰۰	۹۸	۹۸	۹۷
خوربیاانک	مرکزی	۹۹	۹۸	۹۹	۸۹
ایرانشهر	شرق	۹۹	۹۹	۹۹	۷۹

افزوده است. متوسط سرعت باد $3/5$ متر در ثانیه در روز نیز هیچ محدودیتی ایجاد نمی کند. خور و بیابانک و ایرانشهر نیز از وضع نسبتاً مناسبی برخوردار است. بر اساس داده‌های به دست آمده و جدول ۴ و شکل ۱ این مناطق نیز بیش از ۹۵٪ فراوانی مطلوبیت در طول سال دارند.

جدول ۶- مناطق با درجه مطلوبیت ضعیف در شاخص تجهیزات

نام منطقه	موقعیت	پدیده جغرافیایی	% فراوانی روزانه دما	% فراوانی روزانه رطوبت	% فراوانی روزانه بارش	% فراوانی روزانه باد
گلمکان	شمال شرقی	کوهستانی	۶۷	۶۵	۷۳	۵۶
جاسک	جنوب شرقی	ساحلی	۸۲	۵۹	۸۱	۵۳
چابهار	جنوب شرقی	ساحلی	۹۰	۴۶	۹۰	۵۷
آستارا	شمال غرب	ساحلی	۹۷	۳۱	۸۸	۹۷
اردبیل	شمال غرب	کوهستانی	۷۸	۶۳	۹۸	۵۴
پیرانشهر	غرب	کوهستانی	۶۳	۶۶	۶۹	۶۴
سردشت	غرب	کوهستانی	۸۴	۸۶	۹۳	۷۶
تکاب	غرب	کوهستانی	۷۷	۸۶	۹۸	۸۵

مناطق متوسط

بر اساس شکل ۱ مناطق با درجه متوسط به طور تقریبی بیش از ۶۰٪ از نواحی کشور را تشکیل می‌دهد که شامل دامنه‌های شمالی ارتفاعات مکران در جنوب ایران و دامنه‌های جنوبی البرز شرقی در شمال کشور و همچنین منطقه باختران در جنوب غربی ایران است. در ارزیابی آستانه‌های عناصر آب و هوایی در چند شهر آن به شرح زیر می‌توان دریافت فراوانی عناصر دما و رطوبت و بارش در کل این مناطق بیش از ۹۰٪ از حجم داده‌ها را تشکیل داده است. لذا کماکان عدم کاهش نسبی دما در کم‌تر از یک درجه و بروز پدیده یخبندان به دلیل ارتفاع نسبی ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا و عدم افزایش نسبی دما و هموار بودن مناطق سبب محدودیت متوسط گردیده است. اگر چه وقوع باد نیز در این مناطق زیاد سبب تأثیرگذاری منفی نبوده‌اند ولی تقریباً از بعد نگهداری تجهیزات این مناطق کارایی مناسبی دارد. لازم به توضیح است منظور از این مناطق صرفاً شهرهای مذکور نمی‌باشد بلکه تا شعاع نسبی پیرامون آن نیز که از اقلیم مشابه برخوردار است شامل می‌گردد.

مناطق نامطلوب

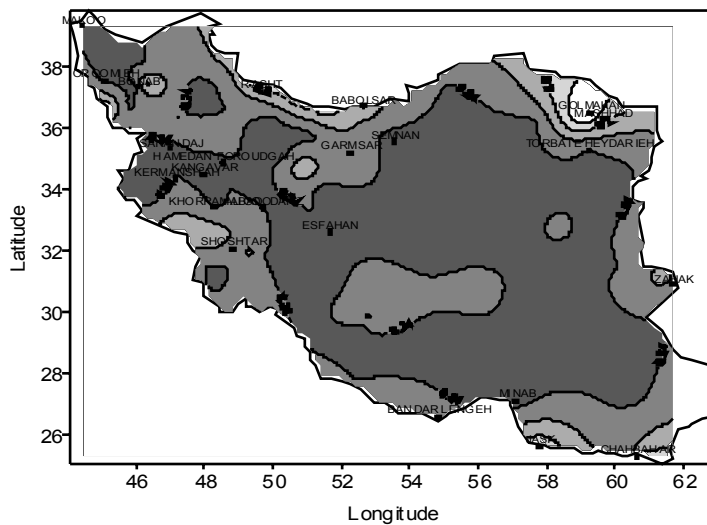
در خصوص مناطق با درجه مطلوبیت ضعیف بر اساس جدول ۶ می‌توان به طور اجمالی به نقش و تأثیر فرآیندها و عناصر و پارامترهای اقلیمی در این گونه مناطق به شرح زیر اشاره داشت. آنچه که از شکل می‌توان برداشت نمود و حاصل ارزیابی به عمل آمده در این گونه مناطق است اینکه لازم است پدیده جغرافیایی به عنوان شرایط خاص این مناطق در نظر گرفته شود. عواملی از قبیل وجود کوهستان‌ها یا عامل ارتفاع از سطح دریا و یا همجواری با دریاها و تأثیر فزاینده رطوبت منجر به بروز حداقل محدودیت می‌باشد. به عبارت دیگر عامل دما در منطقه پیرانشهر اردبیل سردشت و تکاب از درصد کم‌تری برخوردار است که ناشی از کاهش نسبی دما می‌باشد یعنی آن که پایین بودن دما و بروز پدیده یخبندان در فصل زمستان این گونه مناطق کوهستانی باید مورد توجه قرار گیرد ولی در سایر مناطق آستانه ۴۰-۱ را پوشش داده است. بروز کاهش دما در طول سال در مناطق کوهستانی در تعدادی از شهرها مشهود می‌باشد. در خصوص تأثیر

عنصر رطوبت نسبی شهرهای ساحلی آستارا با ۳۱٪ نشان می‌دهد که این عامل به‌عنوان یک محدودکننده مهم برای تجهیزات تلقی می‌شود و در بررسی عنصر بارش تقریباً از روند مناسبی برخوردار است. ولی عنصر باد مخصوصاً در منطقه گل‌مکان به‌عنوان کانون تأثیرگذار در کل کشور نسبت به سایر مناطق دیگر بیشتر مشهود است. یعنی آن‌که منطقه گل‌مکان بادی با سرعت بیش از ۳/۵ متر در ثانیه در طول سال تأثیرات فزاینده‌ای را در برداشته و عامل تهدید کننده است و همچنین مناطق جاسک و چابهار و شهرستان اردبیل نیز عنصر باد به‌عنوان عامل بازدارنده کماکان باید برای تجهیزات در نظر گرفته شود.

مطلوبیت فصلی

در ارزیابی اساس محاسبات شکل های ۲ تا ۵، شمال خراسان در تمام عناصر به جز فصل تابستان یک دارد. این روند برای به صورت ضعیف تر مشهود است ولی در باریکی از سواحل

فصول سال نیز بر به عمل آمده و منطقه گل‌مکان در تمام فصول سال بارش آن هم در محدودیت نسبی سایر مناطق نیز در تمام فصول بهار قسمت شمالی کشور

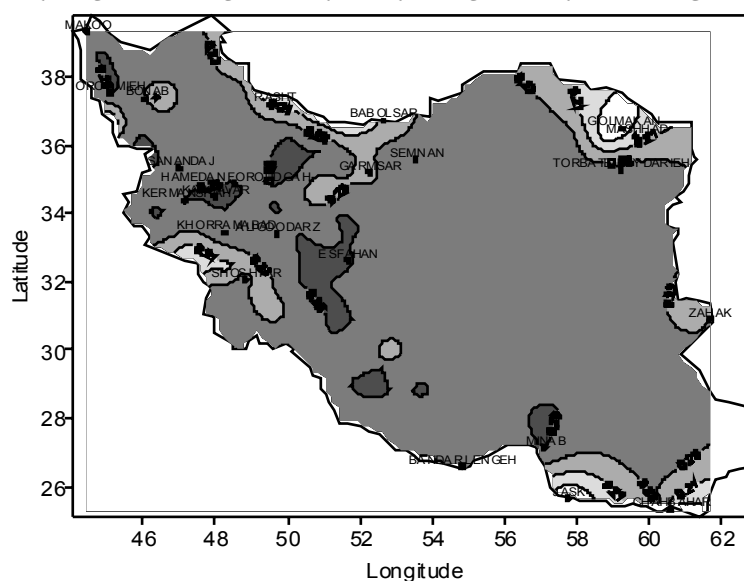


شکل ۲- درجه مطلوبیت تجهیزات نظامی در فصل بهار

تقریباً عناصر اقلیمی کمی تأثیرات خود را نشان داده و در طول تابستان بر شدت آن افزوده می‌شود. در فصل

نیز مناطق غرب کشور روند مطلوبیت نشان به طوری که شمال شرقی فصل تقریباً شامل می‌گردد.

پاییز و زمستان و شمال غرب کاهش را در زمینه می‌دهد منطقه گل‌مکان در کشور در این ۵۰٪ مطلوبیت را



شکل ۳- درجه مطلوبیت تجهیزات نظامی در فصل تابستان

جدول ۶- محاسبات نمره مطلوبیت تجهیزات چند ایستگاه نمونه

longitud	latitud	NRI tem	% tem	NRI hum	% hum	NRI per	% per	NRI win	% win	total
۴۸.۲۵	۳۰.۳۷	۰.۴۹	۹۹.۶۷	۰.۲۸	۹۵.۳۰٪	۰.۱۵	۹۸.۸۲٪	۰.۰۸	۶۶.۷۹٪	۰.۹۶
۴۹.۷	۳۳.۴۰	۰.۴۹	۸۷.۲۷٪	۰.۲۸	۲۹.۹۳٪	۰.۱۵	۹۶.۷۳٪	۰.۰۸	۶۱.۳۶٪	۰.۰۸۹
۴۹.۷	۳۳.۴۰	۰.۴۹	۸۷.۲۷٪	۰.۲۸	۲۹.۹۳٪	۰.۱۵	۹۶.۷۳٪	۰.۰۸	۶۱.۳۶٪	۰.۰۷۸
۴۹.۷	۳۳.۴۰	۰.۴۹	۸۷.۲۷٪	۰.۲۸	۲۹.۹۳٪	۰.۱۵	۹۶.۷۳٪	۰.۰۸	۶۱.۳۶٪	۰.۰۸۹
۵۶.۳۷	۲۷.۲۲	۰.۴۹	۱۰۰.۰۰٪	۰.۲۸	۹۳.۳۳٪	۰.۱۵	۹۸.۵۳	۰.۰۸	۸۲.۵۰٪	۰.۹۷
۵۱.۳	۳۱.۹۵	۰.۴۹	۸۸.۶۴٪	۰.۲۸	۹۷.۲۳٪	۰.۱۵	۹۷.۹۰٪	۰.۰۸	۷۹.۰۴٪	۰.۹۲
۶۰.۶۲	۲۵.۲۸	۰.۴۹	۹۰.۴۷٪	۰.۲۸	۴۵.۷۶٪	۰.۱۵	۸۹.۶۳٪	۰.۰۸	۵۶.۷۳٪	۰.۷۵
۵۰.۲۷	۳۲.۹۷	۰.۴۹	۸۰.۶۱٪	۰.۲۸	۸۱.۹۵٪	۰.۱۵	۹۷.۱۸٪	۰.۰۸	۹۲.۳۷٪	۰.۸۸
۵۸.۱۷	۳۴.۰۲	۰.۴۹	۹۷.۶۷٪	۰.۲۸	۹۶.۷۳٪	۰.۱۵	۹۸.۹۳٪	۰.۰۸	۸۶.۷۱٪	۰.۹۷
۵۰.۸۵	۳۴.۷۰	۰.۴۹	۷۹.۱۶٪	۰.۲۸	۷۸.۰۰٪	۰.۱۵	۸۱.۱۰٪	۰.۰۸	۶۹.۸۵٪	۰.۷۸
۵۹.۲۸	۳۶.۴۸	۰.۴۹	۶۷.۴۲٪	۰.۲۸	۶۴.۷۵٪	۰.۱۵	۷۳.۵۸٪	۰.۰۸	۵۶.۱۹٪	۰.۶۷
۶۰.۷	۲۷.۲۰	۰.۴۹	۹۹.۴۸٪	۰.۲۸	۹۹.۱۰٪	۰.۱۵	۹۹.۱۸٪	۰.۰۸	۲۴.۷۹٪	۰.۹۸
۵۷.۷۷	۲۵.۶۳	۰.۴۹	۸۱.۶۸٪	۰.۲۸	۵۸.۵۹٪	۰.۱۵	۸۰.۸۶٪	۰.۰۸	۵۲.۸۳٪	۰.۷۳
۵۵.۰۸	۳۳.۷۸	۰.۴۹	۹۹.۱۰٪	۰.۲۸	۹۸.۵۲٪	۰.۱۵	۹۹.۴۸٪	۰.۰۸	۸۸.۶۹٪	۰.۹۸
۵۷.۱	۲۷.۱۲	۰.۴۹	۱۰۰.۰۰٪	۰.۲۸	۹۸.۷۹٪	۰.۱۵	۹۸.۲۶٪	۰.۰۸	۹۷.۳۲٪	۰.۹۹
۴۵.۱۳	۳۶.۶۷	۰.۴۹	۶۳.۲۶٪	۰.۲۸	۶۶.۸۳٪	۰.۱۵	۶۹.۳۵٪	۰.۰۸	۶۳.۷۹٪	۰.۶۵
۴۵.۵	۳۶.۱۵	۰.۴۹	۸۴.۳۱٪	۰.۲۸	۸۶.۴۶٪	۰.۱۵	۹۲.۷۷٪	۰.۰۸	۷۵.۸۸٪	۰.۸۶
۴۷.۱۲	۳۶.۳۸	۰.۴۹	۹۶.۶۱٪	۰.۲۸	۸۶.۹۳٪	۰.۱۵	۹۷.۶۴٪	۰.۰۸	۸۵.۴۵٪	۰.۸۳
۴۶.۹۲	۳۶.۰۷	۰.۴۹	۷۰.۸۱٪	۰.۲۸	۸۳.۵۹٪	۰.۱۵	۹۷.۳۰٪	۰.۰۸	۶۲.۴۷٪	۰.۷۸

باقی بماند. عواملی مثل رطوبت در مناطق ساحلی و یا کاهش نسبی دما در مناطق کوهستانی می تواند تأثیرگذار باشد ولی محدودیت پوشش جغرافیایی آن چندان قابل توجه نیست. نتایج این تحقیق نشان داد که در برنامه ریزی نظامی کشور به شرایط اقلیمی باید توجه نمود. برای این که حتی احتمال ریسک ۵ درصد هم می تواند در لحظات حساس سرنوشت ساز بوده و چه بسا که تمامیت ارضی و استقلال کشور را دچار مشکل نماید. از طرف دیگر مسائل ژئوپلیتیکی و ژئواستراتژیکی خاص بعضی از شهرها و مناطق سبب می گردد کلیه تجهیزات مناسب در آن محل ها نگهداری و در خصوص هزینه های نگهداری باید عناصر اقلیمی در آن زمان های خاص طی فصول سال را حتماً مورد تحلیل و توجه قرار دارد تا منجر به بروز افزایش هزینه یا تخریب تدریجی آن نگردد.

منابع:

- ۱- آسایش، حسین و مشیری، سید رحیم. ۱۳۸۱. روش شناسی و تکنیک های تحقیق علمی در علوم انسانی با تاکید بر جغرافیا. نشر قومس، تهران.
- ۲- احمدی، محمود. ۱۳۷۶. بررسی آسایش انسان از نظر عوامل آب و هوایی شهر تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد

اسلامی واحد تهران مرکزی

- ۳- اسکورو، ژیزل، ۱۳۷۲. آب و هوا و محیط‌زیست، عوامل محلی آب و هوا. مترجم. شهریار، خالدی. نشر قومس. تهران.
- ۴- اسمیت، کیت. ۱۳۸۴. مبانی آب و هوا شناسی کاربردی، مترجم علیمحمد خورشید دوست. ناشر موسسه فرهنگی انتشاراتی یا ایران. اردبیل.
- ۵- افشردی، محمدحسین. ۱۳۷۷. نقش جغرافیا در برتری نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران در جنگ تحمیلی. مجموعه مقالات جغرافیا، کاربردهای دفاعی و امنیتی، صفحات ۸۷ تا ۱۰۰
- ۶- افشردی، محمد حسین. ۱۳۸۵. مصاحبه حضوری
- ۷- امینی، محمد تقی. ۱۳۷۴. تاکتیک جنگ نوین. انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران.
- ۸- پاینده، نصراله. ۱۳۸۳. مقدمه‌ای بر اقلیم شناسی نظامی و مهندسی رزمی. فصل‌نامه علوم نظامی، شماره ۲۲. ۴۱-۲۵.
- ۹- پاینده، نصراله. ۱۳۸۳. اثر دمای محیط بر رزم. فصل‌نامه علوم نظامی، شماره ۲۲. ۶۹-۴۱.
- ۱۰- تقی زاده، حبیب. ۱۳۶۷. هواشناسی و جنگ. مجموعه مقالات سمینار جغرافیای کاربردی و جنگ، صفحات ۱۲۶ تا ۱۲۱.
- ۱۱- جدی، سید مجید. ۱۳۷۷. ماهیت و قلمرو جغرافیایی نظامی مجموعه مقالات جغرافیا، کاربردی دفاعی و امنیتی. صفحات ۱۵۳ تا ۱۴۱.
- ۱۲- جعفرپور، زین العابدین. ۱۳۶۷. کاربرد اقلیم در طرح‌های نظامی. مجموعه مقالات سمینار جغرافیای کاربردی و جنگ، صفحات ۱۱۱-۱۰۳، تهران.
- ۱۳- چوچاقی زاده مقدم، محمد باقر. ۱۳۸۱. نقش عوامل طبیعی و انسانی در فعالیت‌های نظامی. دانشگاه امام حسین (ع)، تهران.
- ۱۴- چوچاقی زاده مقدم، محمد باقر. ۱۳۸۱. اثرات اقلیم بر صنعت هواپیمایی مجموعه مقالات سمینار جغرافیای کاربردی و جنگ صفحات ۱۶۶-۱۲۷.
- ۱۵- حافظ نیا، محمدرضا. ۱۳۷۱. خلیج فارس و نقش استراتژیک تنگه هرمز. انتشارات سمت. تهران.
- ۱۶- حسینی، حسین. ۱۳۷۳. استراتژی، مفاهیم و کارکردها. فصل‌نامه سیاست‌های دفاعی، شماره ۹: ۱۸-۳۲.
- ۱۷- دانشمندی، ابراهیم. ۱۳۸۵. مصاحبه حضوری
- ۱۸- راز جویان، محمود. ۱۳۶۷. آسایش به‌وسیله معماری همساز با اقلیم. انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- ۱۹- رستمی، علی اکبر. ۱۳۸۴. قرن بیست قرن سیاه نظامیگری. انتشارات موسسه فرهنگی و انتشاراتی حدیث عشق، تهران.
- ۲۰- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح. ۱۳۸۲. نگاهی به عراق و جنگ سلطه. انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح. تهران.
- ۲۱- شکوئی، حسین. ۱۳۷۷. اندیشه‌های نو در فلسفه جغرافیا. انتشارات سازمان جغرافیایی و کارتوگرافی گیتا شناسی، تهران.
- ۲۲- صفوی، سید یحیی. ۱۳۸۴. اصول و مبانی جغرافیای نظامی، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، تهران.
- ۲۳- عزتی، عزت اله. ۱۳۷۲. ژئو استراتژی. انتشارات سمت، تهران.
- ۲۴- علیجانی، بهلول. ۱۳۶۷. آب و هوا و برنامه ریزی فعالیت‌های نظامی. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی ۱۰: ۱۱۸-۹۶.
- ۲۵- علیجانی، بهلول. ۱۳۸۱. نگرشی جدید بر علم جغرافیا. مجله‌ی رشد آموزش جغرافیا، شماره ۶۱: ۴-۷.
- ۲۶- علیجانی، بهلول. ۱۳۶۷. آب و هوا و برنامه‌ریزی فعالیت‌های نظامی، مجموعه مقالات سمینار جغرافیای کاربردی و جنگ، صفحات ۱۰۱ تا ۸۱. تهران.
- ۲۷- لوسنبری، جی. اف. و اف. تن. آلد ریچ. ۱۳۸۰. درآمدی بر روش‌ها و فنون میدانی جغرافیا، چاپ سوم. ترجمه‌ی بهلول علیخانی. انتشارات سمت، تهران.
- ۲۸- قدسی‌پور، سیدحسین. ۱۳۸۲. تحلیل سلسله مراتبی. انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، تهران.
- ۲۹- قطبی، محمد حسن. ۱۳۶۷. هواشناسی و حمل و نقل در جنگ. مجموعه مقالات سمینار جغرافیای کاربردی و جنگ، صفحات ۱۱۳ تا ۱۱۹.
- ۳۰- کالینز. جان ام. ۱۳۸۴. جغرافیای نظامی. مترجمین. آهنی، محسن، محمدرضا، بهرام، انتشارات دانشگاه امام حسین، تهران.
- ۳۱- کسمائی، مرتضی. ۱۳۷۲. پهنه‌بندی اقلیمی ایران. مسکن و محیط‌های مسکونی. انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. تهران.
- ۳۲- مرتضوی. ۱۳۸۴. مصاحبه حضوری، ستاد مشترک ارتش، تهران.

-
- ۳۳- موسوی، سردار. ۱۳۸۵. مصاحبه حضوری، دانشگاه امام حسین (ع)، تهران.
- ۳۴- یوسفی، سردار. ۱۳۸۵. مصاحبه حضوری، دانشگاه امام حسین (ع)، تهران.
- 35- Saaty,TL. 1989.Decision making, scaling, and number crunching. Decision Sciences, 20: 404-409
- 36- Thom,EC. 1959. The discomfort index. Weatherwise,12:57-60.