

نشریه علمی پدافند غیرعامل

سال دوازدهم، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰، (پیاپی ۴۵): صص ۸۰-۶۵

علمی - ترویجی

مکان‌گزینی مراکز دفاعی از منظر پدافند غیرعامل در مناطق شمال غرب کشور با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS

وحید رحمتی نیا^۱، داود مختاری^{۲*}

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۱۵

چکیده

سرزمین ایران به دلیل موقعیت سیاسی و جغرافیایی خاص خود، در طول تاریخ همواره شاهد بلاهای طبیعی و غیرطبیعی بسیاری بوده است. از این رو، جایگاه نظری و عملی پدافند غیرعامل در مواجهه با بحران‌ها در این گستره بسیار اهمیت دارد. منطقه مورد مطالعه در پژوهش حاضر در محدوده چهار استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، زنجان و اردبیل هست مساحت کل محدوده مورد مطالعه بر اساس آخرین تقسیمات کشوری در سال ۱۳۸۶ چیزی در حدود $128216/88 \text{ km}^2$ است که این مساحت حدود $7/74\%$ از مساحت کل کشور را تشکیل می‌دهد. مکان‌یابی مراکز نظامی در صورتی که بر اساس مطالعات مکان‌یابی و آمایش دفاعی انجام گیرد می‌تواند به صورت طبیعی نقش به‌سزایی در پدافند غیرعامل ایفا نماید. این پژوهش کاربردی و با روش‌های توصیفی - تحلیلی و پیمایشی است. در این تحقیق، به منظور ارزیابی عوامل مؤثر بر مکان‌گزینی مراکز نظامی از منظر پدافند غیرعامل از معیارهای اقلیمی شامل (تعداد روزهای یخبندان، بارانی، برفی، طوفانی و گردوغبار، تعداد روزهای با حداقل دید کمتر از 2000 m و سرعت باد) ژئومورفولوژی - زمین‌شناسی (شیب، جهت شیب، ارتفاع، سنگ‌شناسی) دسترسی به مراکز انسان‌ساخت (فاصله از نقاط شهری، فاصله از سدهای مخزنی) زیرساختی شامل (فاصله از راه‌های ارتباطی، فاصله از فرودگاه‌ها، فاصله از دالان‌های هوایی) و هیدرولوژیکی (فاصله از آبراهه) استفاده شده است. در ادامه و با استفاده از روش تحلیلی AHP به هر یک از پارامترهای مورد مطالعه با توجه به اهمیت آن‌ها در دفاع غیرعامل وزن عددی داده شد برای محاسبه‌ی وزن شاخص‌ها و دخالت اهمیت ضریب هر یک از معیارها از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی و نرم‌افزار Expert Choice استفاده شد و در نهایت با نمونه‌سازی آن‌ها در محیط GIS و همچنین با بهره‌گیری از روش همپوشانی، کلیه لایه‌های مؤثر در دفاع غیرعامل تلفیق شدند در نهایت نتایج حاصله نشان داد که پهنه‌های بسیار محدود و پراکنده‌ای از منطقه مورد مطالعه شرایط کاملاً مناسبی برای ایجاد مراکز نظامی و غیرنظامی از بعد پدافند غیرعامل را دارند.

کلیدواژه‌ها: مکان‌گزینی، مراکز نظامی شمال غرب، پدافند غیرعامل، GIS

^۱ کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه تبریز، ایران

^۲ استاد دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، ایران - (d_mokhtari@tabrizu.ac.ir) - نویسنده مسئول

۱- مقدمه

خسارات مالی به تجهیزات و تأسیسات حیاتی و حساس و بروز تلفات انسانی جلوگیری نمود و یا میزان این خسارات و تلفات را به حداقل ممکن کاهش داد [۳].

مکان‌یابی فرایندی است که از طریق آن می‌توان بر اساس شرایط تعیین‌شده برای یک کاربری مشخص و با توجه به منابع و امکانات موجود بهترین محل مناسب را تعیین نمود. مکان‌یابی درست و اصولی مراکز حساس نظامی یکی از مهم‌ترین اقداماتی است که موجب کاهش قابل توجه هزینه‌های بعدی مرتبط با فعالیت‌ها و پیشامدهای مربوط به این مراکز خواهد بود؛ و با افزایش قابلیت پدافند غیرعامل این مراکز ضریب امنیتی آن‌ها را افزایش داده و احتمال حملات دشمنان و اثرات تخریبی حملات احتمالی را کاهش داده. مکان‌یابی به فعالیتی گفته می‌شود که در آن قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه‌ی خاص، از نظر وجود زمین مناسب و کافی و مرتبط بودن آن با سایر کاربری‌های شهری و روستایی، به منظور انتخاب مکانی مناسب برای کاربری موردنظر تجزیه و تحلیل می‌شود [۴]. پدافند از لحاظ لغوی مترادف دفاع بوده و به دو بخش دفاع عامل و غیرعامل تقسیم می‌گردد دفاع عامل مبتنی بر فعالیت‌های نیروهای مسلح و متکی بر تسلیحات و تجهیزات نظامی است پدافند غیرعامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌شود که مستلزم به‌کارگیری جنگ‌افزار نبوده و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن خسارت مالی به تجهیزات، تأسیسات حیاتی حساس نظامی و غیرنظامی و تلفات انسانی جلوگیری نموده و یا میزان این خسارات و تلفات را به حداقل ممکن کاهش داد. اقدامات پدافند غیرعامل، نقش مؤثر و اجتناب‌ناپذیری در امنیت ملی یک کشور و حفظ ارزش‌های درونی‌اش از تهدیدهای بیرونی دارد [۵ و ۶]. به بررسی مکان‌گزینی پادگان نظامی با رویکرد پدافند غیرعامل با استفاده از تلفیق GIS و MCDA در شهرستان تربت جام پرداختند و به این نتیجه رسیدند که مکان فعلی پادگان در شهرستان تربت جام، علاوه بر مشکلات امنیتی، محدودیت‌هایی هم به لحاظ توسعه شهری و هم توسعه آتی پادگان به همراه دارد. بنابراین با در نظر گرفتن مؤلفه‌های مکان‌یابی مراکز نظامی و با بهره‌گیری از اصول پدافند غیرعامل، در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی سه نقطه برای جانمایی پادگان تربت‌جام پیشنهاد گردید. کارسون^۲ [۷] خطرات اردوگاه‌های ارتش آمریکا در مناطقی مانند عراق، افغانستان، کوزوو و بوسنی و هرزگوین را بررسی کرد و به انتخاب یک مکان مناسب برای محل استقرار نیروهای آمریکا در کوزوو، به صورت

مکان‌یابی مراکز نظامی حساس و مهم از گذشته مورد توجه بوده است، اما امروزه با توجه به پیشرفت فناوری، عوامل زیادی در تعیین موقعیت این مراکز نقش دارند. مطالعات اولیه و تصمیم‌گیری برای انتخاب مکان مناسب و همچنین ساخت و ساز آن، هزینه‌های بسیار هنگفتی را می‌طلبد و به لحاظ امنیتی بسیار حائز اهمیت است.

از آنجایی که اولین هدف مورد نظر دشمن در حمله و تهاجم نظامی به یک کشور، مراکز و استقرار گاه‌های نظامی آن کشور است رویکرد آمایشی به سازمان‌دهی دفاعی یک کشور باعث می‌شود که سازمان فضایی نیروهای مسلح به گونه‌ای در فضا استقرار پیدا کند که حداکثر امنیت و حداقل آسیب‌پذیری را برای کشور فراهم کند [۱]. بر همین اساس مکان‌گزینی پادگان‌های نظامی نیازمند مطالعات علمی سازمان‌یافته‌ای است. عوامل متعددی چون شرایط آب‌وهوایی، شرایط توپوگرافی، راه‌های ارتباطی، آب، شیب زمین، مسائل امنیتی و ملاحظات سیاسی در گزینش مکان پادگان مؤثرند. از آنجا که فرایند مکان‌یابی نیازمند مطالعه‌ای دقیق و همه‌جانبه است، روش‌های دستی و سنتی نمی‌توانند پاسخگوی این نیاز باشند، از این رو تصمیم‌گیری بر مبنای تحلیل و بررسی‌های چند معیاری (MCDM)^۱، بر فائق آمدن بر مشکلاتی که نیاز به تصمیم‌گیری در برابر حجم زیادی از اطلاعات پیچیده وجود دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. مبنای این روش بر این پایه استوار که مسئله به بخش‌های کوچک‌تر قابل درک تقسیم، سپس هر بخش به صورت جداگانه تحلیل و بررسی و در انتها بخش‌ها با یک روش منطقی صحیح تلفیق می‌شوند [۲].

امروزه برای ارزش‌دهی به معیارهای تأثیرگذار در یک تصمیم‌گیری استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره متداول شده است. یکی از این روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، روش تحلیل سلسله‌مراتبی می‌باشد که در این تحقیق از این روش استفاده شد. در واقع با استفاده از این روش می‌توان مشکل تعدد معیارهای مؤثر در مکان‌یابی کاربری‌های مختلف و نحوه ارزش‌دهی به هر یک از این عوامل را برطرف نمود به گونه‌ای که بتوان نتایج قابل قبولی را در اختیار تصمیم‌گیران قرارداد.

سازمان پدافند غیرعامل، پدافند را یکی از فرض‌های پایه در مدیریت ایمنی می‌داند و معتقد است پدافند غیرعامل، مستلزم به کارگیری جنگ‌افزار نبوده و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن

^۲ Carson.

^۱ Multiple Criteria Decision Making

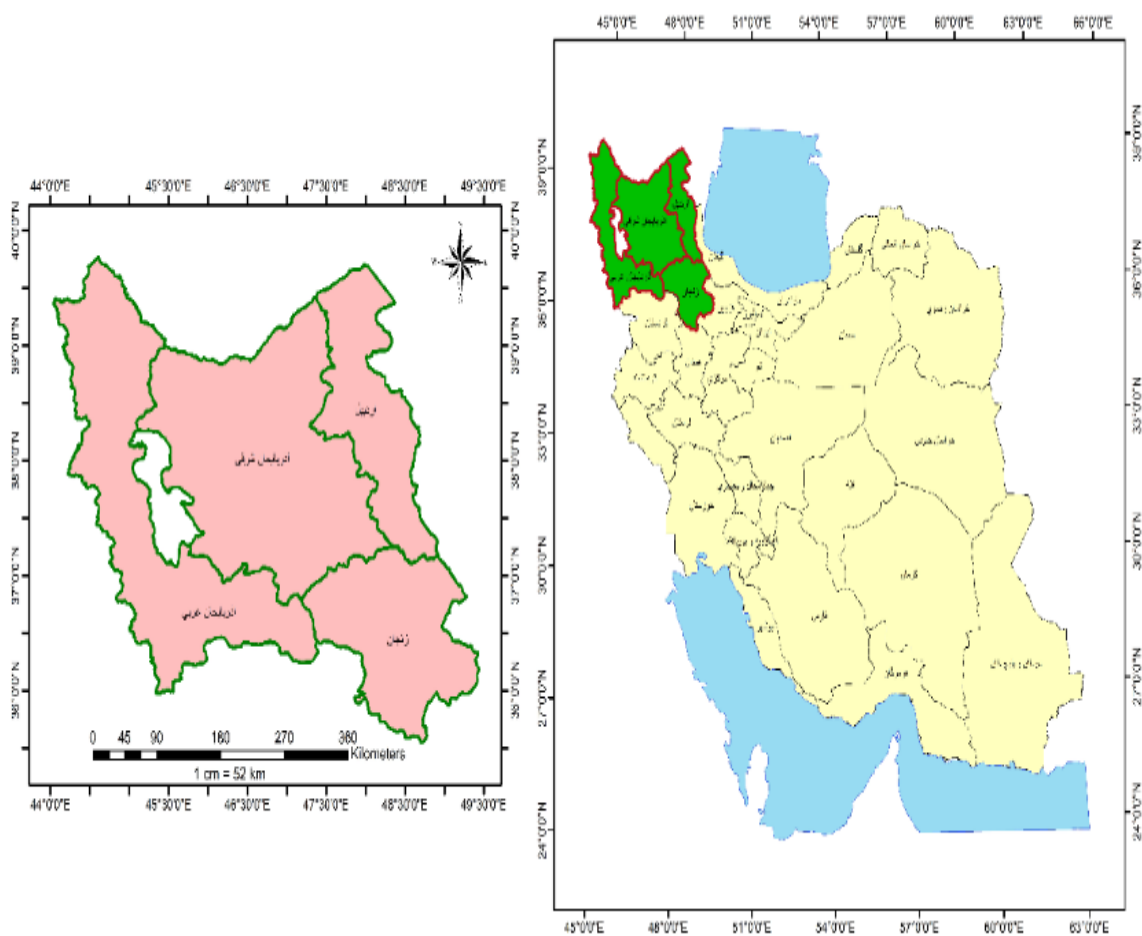
به این که محدوده مورد مطالعه با کشور ترکیه در حدود ۴۸۸ km مرز مشترک، با کشور آذربایجان حدود ۴۳۳ km، با جمهوری خودمختار نخجوان حدود ۱۶۳ km، با جمهوری ارمنستان حدود ۳۵ کیلومتر و با کشور عراق حدود ۲۵۲ km مرز مشترک دارد از این حیث که با چندین کشور همسایه مرز مشترک دارد جزو مناطق حساس و راهبردی کشور به شمار می‌رود. محدوده مورد مطالعه در شمال غربی کشور جمهوری اسلامی ایران بین ۳۵ درجه ۳۶ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۴۶ دقیقه عرض شمالی (از خط استوا) و ۴۴ درجه و ۵ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته است. مساحت کل محدوده مورد مطالعه بر اساس آخرین تقسیمات کشوری در سال ۱۳۸۶ چیزی در حدود $128216/88 \text{ km}^2$ است که این مساحت حدود ۷/۷۴ درصد از مساحت کل کشور را تشکیل می‌دهد [۹]. (شکل ۱).

منطقه موردی پرداخت. به تأثیر عوامل ژئومورفولوژیکی (ژئومورفوکلیمای) زاگرس جنوبی در منطقه شمال تنگه هرمز بر دفاع غیرعامل (با تأکید بر مکان‌یابی مراکز حساس و مهم) پرداختند و به این نتایج دست یافتند که شرایط مکان‌گزینی برای استقرار مراکز حساس و مهم با توجه به پهنه‌بندی انجام‌شده به روش AHP، به دلیل شرایط طبیعی منطقه، به ویژه شرایط ژئومورفولوژیکی، از سمت جنوب به شمال و از سمت شرق به غرب منطقه مورد مطالعه، مساعدتر می‌شود [۸].

۲- عوامل موثر در مکان‌گزینی مراکز دفاعی

۲-۱- موقعیت جغرافیای منطقه مورد مطالعه

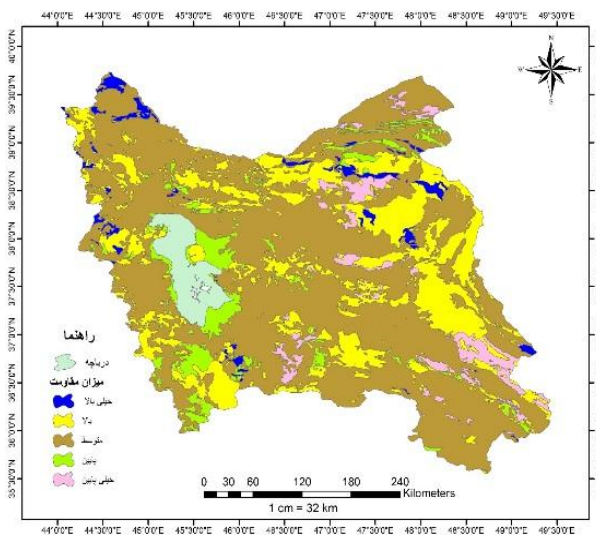
منطقه مورد مطالعه در پژوهش حاضر در محدوده چهار استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، زنجان و اردبیل هست با توجه



شکل (۱): موقعیت منطقه مورد مطالعه.

۲-۲- بررسی وضعیت ارتفاعی

در منطقه، مدنظر قرار بگیرد. نوع خاک در منطقه مطالعاتی با کمک نقشه خاک و زمین‌شناسی آن به دست آمد. از نظر پراکندگی جنس زمین و بر اساس مقاومت تراکمی تک‌محوری سنگ‌ها در محدوده مورد مطالعه میزان مقاومت سنگ‌ها به پنج طبقه مقاومت خیلی بالا، مقاومت بالا، مقاومت متوسط، مقاومت پایین و مقاومت خیلی پایین تقسیم شده است (جدول ۱). بررسی و تجزیه تحلیل منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که جنس زمین بر اساس میزان مقاومت سنگ‌ها در بیشتر مناطق از مقاومت متوسطی برخوردار بوده و همچنین میزان مقاومت در قسمت شرقی به علت کوهستانی بود بالا بوده و از رسوبات سخت تشکیل شده است. رسوبات با مقاومت پایین و خیلی پایین تأثیر زیادی در کاهش آثار انفجارت هسته‌ای و سایر انفجارت و همچنین کاهش تحرکات نظامی دارد؛ بنابراین، بیشترین امتیاز در دفاع غیرعامل به خاک‌های با مقاومت پایین و کم‌ترین امتیاز به خاک‌های با مقاومت بالا تعلق می‌گیرد (شکل ۳).



شکل (۳): لیتولوژی.

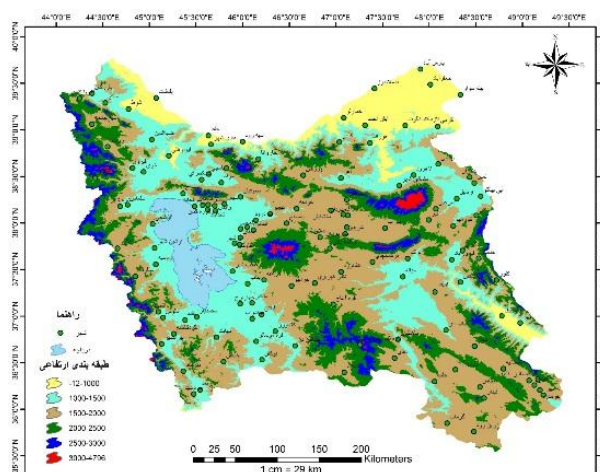
لایه جنس زمین بر اساس نقشه لیتولوژی کل ایران که در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ بوده تهیه شده و میزان مقاومت جنس زمین بر اساس جدول ذیل تعیین گردیده است.

جدول (۱): رده‌بندی مهندسی سنگ بکر بر اساس مقاومت تراکمی

تک‌محوری [۱۲].

گروه	شرح مقاومت	U_c kg/cm ²
A	خیلی بالا	بیش از ۲۲۵۰
B	بالا	۱۱۲۵-۲۲۵۰
C	متوسط	۵۶۲-۱۱۲۵
D	پایین	۲۸۱-۵۶۲
E	خیلی پایین	کم‌تر از ۲۸۱

بلندی یا ارتفاع یکی از معیارهای تأثیرگذار در دفاع است؛ و اهمیت خاصی در این حوزه دارد. با توجه به اینکه هدف عمده در دفاع غیرعامل انجام مجموعه‌ای از برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات به منظور کاهش آسیب‌پذیری در مقابل تهدیدات دشمن است بنابراین، دسترسی به ارتفاعات باعث کاهش آسیب‌پذیری می‌شود و عاملی مثبت در دفاع غیرعامل به حساب می‌آید. منطقه مورد مطالعه بر اساس پراکندگی ارتفاع به شش طبقه تقسیم و طبقات اصلی ارتفاعی نیز مشخص شده است. حداقل ارتفاع منطقه ۱۲m- و حداکثر آن حدود ۴۷۹۶ m از سطح دریای آزاد است. از ارتفاع صفر تا ۳۰۰۰m با افزایش ارتفاع بر قابلیت دفاعی منطقه افزوده می‌شود. از ارتفاع ۳۰۰۰m به بالا به علت کاهش غلظت هوا (کمبود اکسیژن) و پوشش برفی در بیشتر روزهای سال از قابلیت دفاعی کاسته می‌شود (شکل ۲). مطلوب‌ترین طبقه ارتفاعی مربوط به ارتفاعات بین ۲۵۰۰ m تا ۳۰۰۰ m و نامطلوب‌ترین طبقه مربوط به ارتفاعات بین ۱۲m- تا ۱۰۰۰m و ارتفاعات بالای ۳۰۰۰m است [۱۰].



شکل (۲): طبقه‌بندی ارتفاعی (برحسب متر).

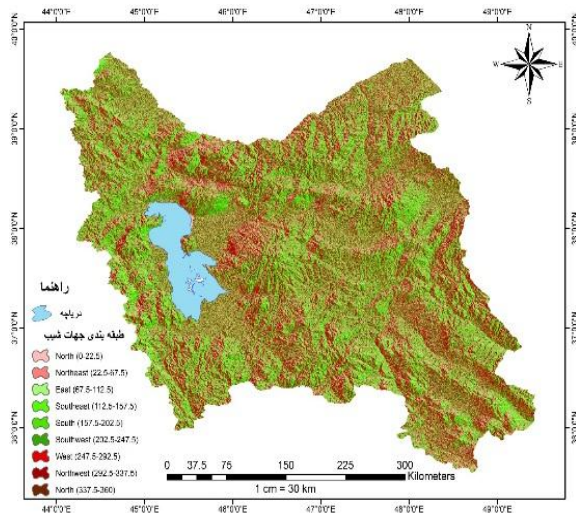
۳-۲- جنس خاک (لیتولوژی)

خاک سطح زمین را لایه‌های متعددی می‌پوشاند که ضخامت آن از چند صد فوت در برخی دشت‌های آبرفتی تا یک اینچ یا کمتر در شیب‌های تند کوه‌ها متغیر است. انواع مختلف شن، ماسه، گل‌ولای و خاک رس که برحسب اندازه از بزرگ به کوچک طبقه‌بندی می‌شوند؛ هرازگاهی به صورت خالص و غالباً به شکل ترکیبی در طبیعت یافت می‌شوند و هریک دارای ویژگی‌های خاصی چون نوع بافت، مقدار تراکم و فشردگی و میزان پایداری هستند که بر کاربری نظامی آن‌ها اثر می‌گذارد [۱۱].

در انتخاب مکان‌های مناسب برای تأسیسات نظامی و غیرنظامی باید مسائلی از جمله جنس سنگ‌ها و نهشته‌های واقع

است، بنابراین، ذخیره‌ای آب در خاک کم می‌شود و رشد پوشش گیاهی نیز کم‌تر است.

از بعد دفاع غیرعامل نیز جهت شیب مطلوب بر اساس جهت تهدید تعیین می‌شود؛ از این‌رو با توجه به اینکه جهت تهدید از سمت غرب، شمال و شمال شرقی محدوده مورد مطالعه است، بهترین دامنه‌ها از بعد دفاع غیرعامل، دامنه‌های جنوب و جنوب شرقی و نامناسب‌ترین دامنه‌ها، دامنه‌های غربی، شمال و شمال شرقی هستند. در طبقه‌بندی جهت شیب نیز بیشترین امتیاز به دامنه‌های جنوب و جنوب شرقی و کمترین امتیاز به سطوح صاف و هموار و دامنه‌های غربی، شمال و شمال شرقی داده شده است. (شکل ۵) جهت شیب را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد.



شکل (۵): طبقه‌بندی جهت شیب

۲-۶- فاصله از راه‌های ارتباطی

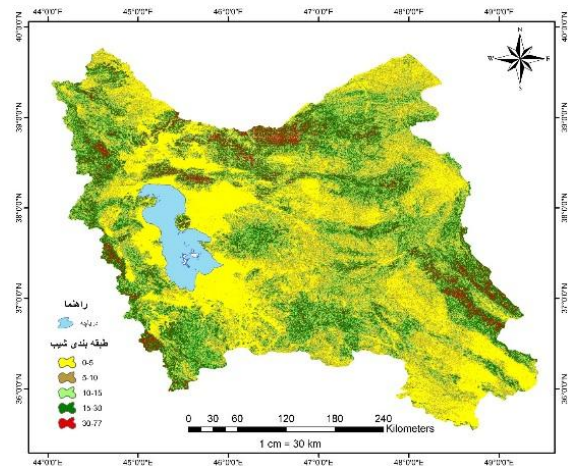
یکی دیگر از عوارضی که در عملیات نظامی مورد توجه قرار می‌گیرد، دسترسی به محورها و جاده‌های مواصلاتی برای جابه‌جای نیروها، تدارکات و پشتیبانی می‌باشد و فرماندهان و کارکنان نظامی در هر سطحی نیازمند آگاهی دقیق از وضعیت موجود راه‌ها به منظور اجرای عملیات نظامی هستند. از بعد پدافند غیرعامل، نزدیک بودن مراکز نظامی به راه‌ها و معابر مواصلاتی امکان دسترسی نیروهای مهاجم را به آن‌ها افزایش می‌دهد و در نتیجه آسیب‌پذیری این مراکز در برابر هرگونه حملات بالا می‌رود؛ بنابراین، در مکان‌گزینی مراکز نظامی تا حد امکان باید از نزدیکی بیش‌از‌حد به معابر و راه‌های مواصلاتی خودداری کرد (شکل ۶). فاصله نقاط را از راه‌های ارتباطی نشان می‌دهد. در مناطق شرقی منطقه‌ی مورد مطالعه مسیرهای ارتباطی به علت هموار بودن زمین بیشتر است.

۲-۴- شیب

عامل شیب از عوامل تأثیرگذار بر جابجایی و تحرکات رزمی نیروها و تجهیزات آن‌هاست. شیب‌ها معمولاً با توجه به جهت حرکت و به صورت ارقام درصد منفی و مثبت بیان می‌گردند که مشخص‌کننده‌ی میزان فراز و نشیب‌های عمودی بر روی محورهای افقی فرضی هستند شیب‌های محدب و سایر ناهمواری‌های سطحی معمولاً نقاط کور و یا در اصطلاح نظامی جان‌پناه‌ها و مواضع و زمین‌های پوشیده از دید و تیر را به وجود می‌آورند. زمین‌های که از دید و تیر دشمن در امان هستند کارایی ارتباطات رادیویی با فرکانس خیلی بالا را که به خط دید وابسته است، کاهش می‌دهند. همچنین ارتفاع و میزان شیب مناطق مختلف در میزان مصرف سوخت مؤثر می‌باشد [۱۳].

چنانچه شیب زمین زیاد باشد قدرت انعطاف‌پذیری و توان تحرک نیروها و تجهیزات خودروپی و شنی دار را محدود می‌کند و پیشروی را با مشکل مواجه می‌سازد و آثار تخریبی بیشتری دارد؛ همچنین برای عبور و مرور خودروها و ادوات جنگی دشواری‌هایی را فراهم می‌کند. انتخاب مکان‌های با شیب زیاد (البته کم‌تر از ۳۰ درجه) برای مراکز نظامی، سبب افزایش ضریب ایمنی بالای این مراکز در برابر حملات سلاح‌هایی با سهم تیر منحنی می‌شود. شیب‌های خیلی کم و شیب‌های بالای ۳۰ درجه برای استقرار مراکز نظامی با رویکرد دفاع غیرعامل مناسب نیستند. بر اساس (شکل ۴) مناسب‌ترین مکان‌ها به لحاظ عامل شیب مناطق غربی و شمالی (به جز ارتفاعات با شیب خیلی زیاد) است در صورتی‌که مناطق مرکزی محدوده مورد مطالعه به خاطر شیب کم برای

استقرار مراکز نظامی مناسب نیستند

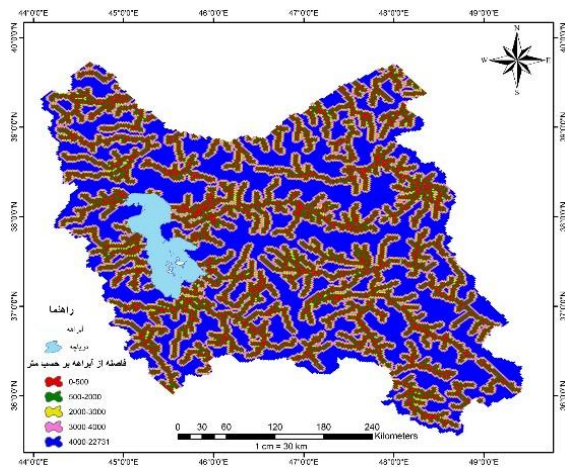


شکل (۴): پراکندگی شیب (برحسب درجه).

۲-۵- جهت شیب

جهت شیب همچون خود شیب در انتخاب مراکز نظامی برای استقرار اهمیت دارد. شیب‌های آفتاب‌گیر معمولاً نسبت به شیب‌های سایه‌گیر، متفاوت است، به طوری‌که این شیب‌ها گرم‌تر

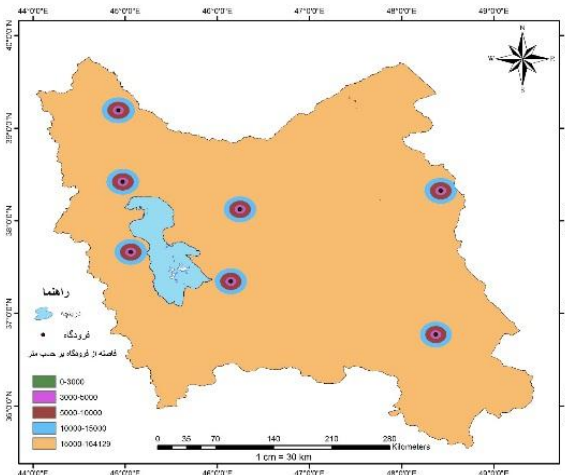
m (۲۰۰۰-۳۰۰۰)، m (۳۰۰۰-۴۰۰۰) و m (۴۰۰۰-۲۲۷۳۱)، تقسیم‌بندی شده است. تراکم رودخانه‌ها و شبکه‌های زهکشی در شمال منطقه بیشتر از جنوب است. از بعد دفاع غیرعامل فواصل نزدیک به رودخانه m (۰-۵۰۰) به علت قرار گرفتن در محدوده بستر سیلابی حائز کمترین امتیاز می‌باشد. در مقابل بیشترین امتیاز مربوط به طبقه بعدی m (۵۰۰-۲۰۰۰) است و با افزایش فاصله از میزان اهمیت و امتیاز کاسته می‌شود.



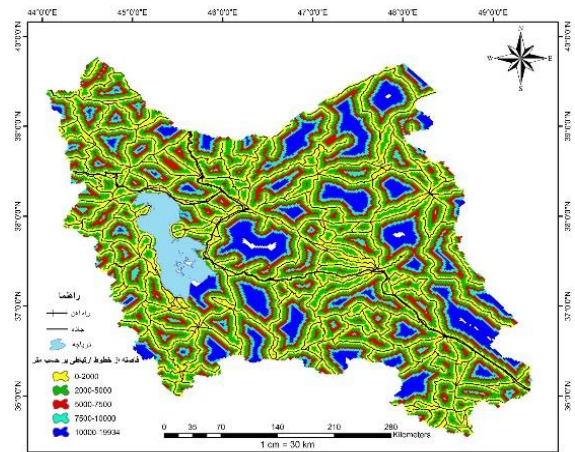
شکل (۸): طبقه‌بندی فاصله از آبراهه.

۲-۹- فرودگاه‌ها

وجود فرودگاه‌ها در نزدیکی یک پادگان مزیت بسیار مهمی است که در جابه‌جایی برخی کالاها و افراد می‌تواند مؤثر باشد ولی اهمیت آن به‌عنوان یکی از امکانات جابه‌جایی کالا به‌صورت انبوه نسبت به راه‌آهن و جاده‌ها زیاد نیست و در اولویت بعدی قرار دارد [۱۲]. ولی اگر بخواهیم از بعد دفاع غیرعامل بررسی کنیم می‌بینیم که هرچقدر مکان یک پادگان از فرودگاه دورتر باشد دسترسی به پادگان در مدت‌زمان دیرتری صورت می‌گیرد در نتیجه در دفاع غیرعامل کمترین امتیاز به فاصله m (۰-۳۰۰۰) و بیشترین امتیاز به فاصله m (۱۴۴۱۲۹-۱۵۰۰۰) داده می‌شود (شکل ۹).



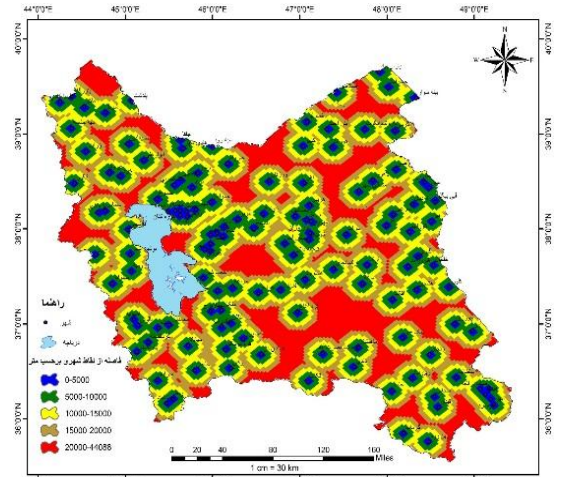
شکل (۹): طبقه‌بندی فاصله از فرودگاه‌ها.



شکل (۶) طبقه‌بندی فاصله از محورهای مواصلاتی (برحسب متر).

۲-۷- مناطق مسکونی و سکونتگاه‌ها (شهر)

مناطق مسکونی و سکونتگاه‌های موقت و دائم در دفاع عامل غیرعامل اهمیت دارند. نزدیکی مراکز نظامی به شهرها و مراکز جمعیتی باعث ارتقای سطح ایمنی آن‌ها از نظر دفاع غیرعامل می‌شود و در مواقع حمله‌ی دشمن نیز به علت نزدیک بودن به مراکز جمعیتی، در مدت‌زمان کمتری می‌توان آسیب‌های احتمالی را برطرف کرد. در شکل (۷)، میزان دسترسی مناطق مختلف به سکونتگاه‌ها (شهرها) نشان داده شده است؛ بنابراین، مناطق نزدیک به مراکز شهری در دفاع غیرعامل بیشتر و مناطق بافاصله زیاد امتیاز کمتری دارند.



شکل (۷): طبقه‌بندی فاصله از نقاط شهری (برحسب متر).

۲-۸- فاصله از رودخانه

رودخانه‌ها از جمله موانع طبیعی هستند که در دفاع نقش بسیار مهمی دارند و پس از کوه‌ها به لحاظ داشتن قابلیت دفاعی در درجه دوم اهمیت قرار دارند. قابلیت دفاعی رودخانه‌ها مربوط به ویژگی‌های فیزیکی آن‌ها مانند پهنا، عمق، سرعت جریان آب، دبی رودخانه و طول آن‌ها است [۱۳]. فاصله از آبراهه در شکل (۸) در پنج طبقه m (۰-۵۰۰)، m (۵۰۰-۲۰۰۰)،

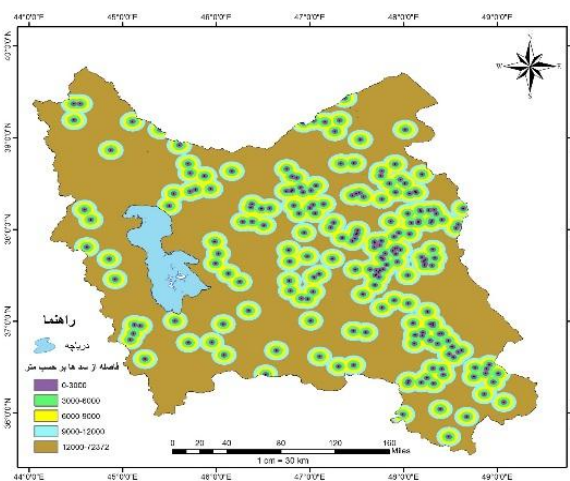
۱۰-۲- دالان‌های هوایی

دالان‌های هوایی مسیر ثابت تردد هواپیماها هستند که دارای ارتفاعی خاص از سطح زمین و مشخصات تعیین‌شده‌ای بوده به دو علت پادگان‌ها نبایستی در مسیر این دالان‌ها باشند.

۱- در تمرین نظامی وتیر اندازی ها و با خطای احتمالی خدمه ضد هوایی‌ها هواپیما مورد اصابت قرار می‌گیرد.

۲- پادگان‌های که در مسیر راه‌های هوایی قرار دارند می‌توانند هدف جاسوسی به وسیله هواپیماهای ظاهراً ترابری دشمن قرار گیرند [۱۴]. برای تهیه لایه دالان‌های هوایی از نقشه با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ سازمان جغرافیای ارتش استفاده گردیده است. بدین صورت که مسیر خطوط هوایی که بروی نقشه مشخص گردیده بود به صورت دستی جدا شده و نقشه لایه دالان‌های هوایی تهیه گردید. فاصله از مسیرهای عبور هوایی (دالان‌های هوایی) برای منطقه مورد مطالعه (شکل ۱۰)، به پنج طبقه ۰ تا ۲۰۰۰، ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰، ۴۰۰۰ تا ۶۰۰۰، ۶۰۰۰ تا ۸۰۰۰ و ۸۰۰۰ تا ۱۱۹۱۳ تقسیم گردیده است از بعد دفاع غیرعامل هرچقدر پادگان از مسیر خطوط هوایی دور باشد بهتر است بنابراین، کمترین امتیاز به (طبقه ۰ تا ۲۰۰۰) و بیشترین امتیاز نیز به (طبقه ۸۰۰۰ تا ۱۱۹۱۳) تعلق می‌گیرد.

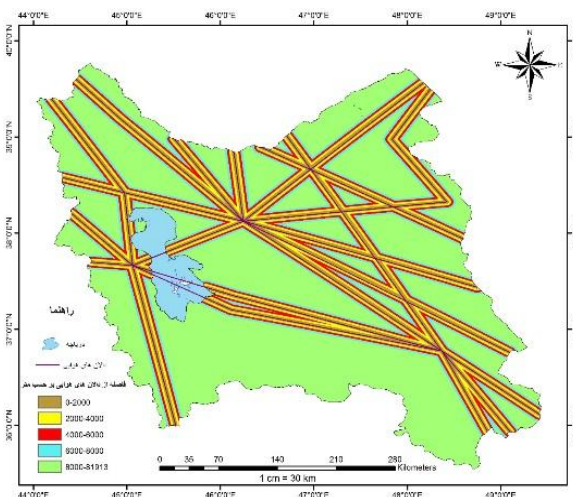
بالای از آب درکسری از ثانیه آزاد می‌شود هر آنچه در مسیر آن‌ها باشد تخریب می‌کنند. بنابراین، هرچقدر مکان پادگان از سدها دورتر باشد بهتر است. بر اساس نظر کارشناسان نظامی برای فاصله مراکز نظامی از سدها به پنج طبقه $m(0-3000)$ ، $m(3000-6000)$ ، $m(6000-9000)$ ، $m(9000-12000)$ و $m(12000-72372)$ تقسیم گردیده است (شکل ۱۱). از بعد دفاع غیرعامل بیشترین امتیاز به طبقه $m(12000-72372)$ و کمترین امتیاز نیز به طبقه $m(0-3000)$ داده شده است.



شکل (۱۱): طبقه‌بندی فاصله از سدها.

۱۲-۲- تعداد روزهای یخبندان

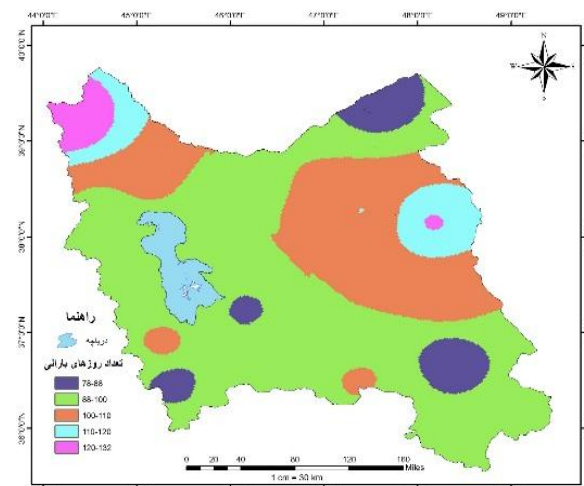
دما در نوع تجهیزات و تدارکات نظامی فعالیت ماشین‌آلات و نیروهای نظامی اثر می‌گذارد. در مناطق خیلی سرد بایستی به نیروهای نظامی لباس گرم و غذایی انرژی‌زا داد برای حفظ ماشین‌آلات از سرما پایگاه‌های سرپوشیده درست کرد و نیز جاده‌های رفت‌وآمد را از نظر یخ‌زدگی و لغزندگی کنترل کرد. فرماندهان و نیروهای نظامی، میانگین دمای حداقل و حداکثر روزانه و همچنین دماهای بسیار کم و یا بسیار زیاد را مورد توجه ویژه قرار می‌دهند [۱۱]. برای دستیابی به نقشه تعداد روزهای یخبندان در منطقه مورد مطالعه از آمار اقلیمی ایستگاه‌های سینوپتیک بانه، میروان، سنندج، سقز، اردبیل، پارس‌آباد، مشکین‌شهر، خلخال، سلماس، خوی، مهاباد، پیرانشهر، سردشت، تکاب، ارومیه، ماکو، اهر، مراغه، تبریز، خدابنده، ماه‌نشان و خرم دره استفاده گردیده است. اگر دمای هوا به بالای ۴۰ درجه زیر صفر درجه برود عملیات نظامی را با مشکل مواجه خواهد کرد در منطقه مورد مطالعه امکان وقوع دماهای بالای ۴۰ درجه به علت شرایط آب و هوایی منطقه وجود ندارد ولی امکان وقوع دماهای زیر صفر درجه وجود دارد. پراکنندگی تعداد روزهای یخبندان منطقه نشان‌دهنده افزایش روزهای یخبندان از جنوب به شمال می‌باشد (شکل ۱۲) سرما و یخبندان باعث کاهش تحرکات نظامی و امکان دسترسی به



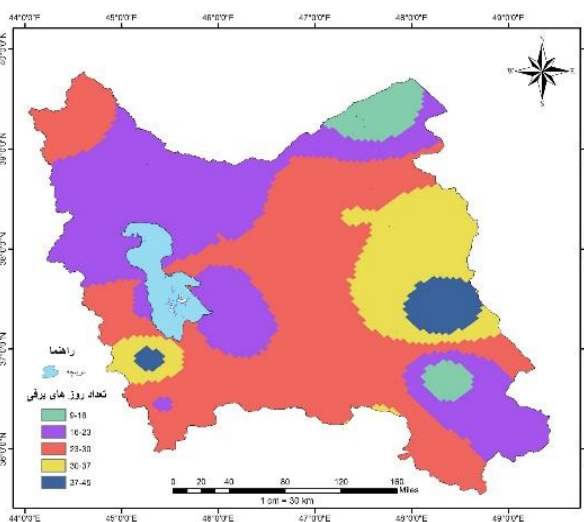
شکل (۱۰): طبقه‌بندی فاصله از دالان‌های هوایی.

۱۱-۲- سدهای مخزنی

در محدوده مورد مطالعه در مجموع تعداد ۲۱۳ سد مخزنی و تغذیه‌ای وجود دارد که تعدادی به بهره‌برداری رسیده و تعدادی هم در دست اجراست می‌باشد اهمیت سدها در مکان‌یابی مراکز نظامی از دید پدافند غیرعامل زمانی مشخص می‌گردد که در صورت تهاجم نیروهای متخاصم سدها مورد اصابت خمپاره‌ها و موشک‌ها قرار گیرند از آنجایی که پشت هر کدام از این سدها حجم بسیار بالای آب وجود دارد چنانچه تخریب گردند چون حجم



شکل (۱۳): طبقه‌بندی تعداد روزهای بارانی.

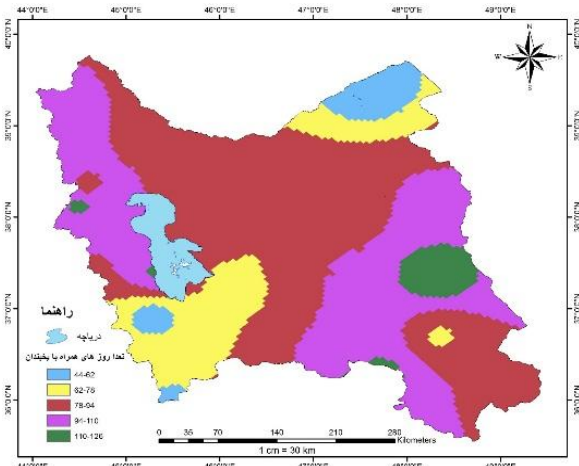


شکل (۱۴): طبقه‌بندی تعداد روزهای برفی.

۱۴-۲-۱۴- گردوغبار و سرعت باد

عناصر اقلیمی از متغیرهای هستند که می‌توانند در دفاع عامل و غیرعامل نیروهای نظامی نقش داشته باشند. یکی از متغیرهای تأثیرگذار بر عملیات نظامی باد (سرعت و جهت) است. سرعت و جهت باد در هوانوردی و گسترش اثر بمباران‌های شیمیایی، حرکت ناوگان‌های دریایی و... دخالت دارد گازهای سمی پخش شده در جهت باد گسترش می‌یابند و هرچقدر سرعت باد بیشتر باشد گسترش آن‌ها سریع‌تر و در منطقه وسیع‌تری صورت می‌گیرد باد در تأسیس فرودگاه‌های نظامی نقش اساسی را ایفا می‌کند و باید باندهای پرواز در جهت باد غالب منطقه باشد. در مناطق کویری که باد ذرات ماسه را بلند می‌کند میزان دید کاهش می‌یابد از بعد دفاع غیرعامل نیز هر چه سرعت باد در یک منطقه بیشتر باشد قدرت انعطاف‌پذیری و توان تحرک نیروها و پرواز بالگردها محدود و در نتیجه امکان دسترسی به منطقه کم می‌شود. بنابراین، در طبقه‌بندی سرعت باد از بعد دفاع غیرعامل بیشترین امتیاز به بادهای شدید و کمترین امتیاز به بادهای با

تأسیسات نظامی می‌گردد بنابراین، در دفاع غیرعامل هر چه تعداد روزهای یخبندان بیشتر باشد امتیاز بیشتری خواهد گرفت.



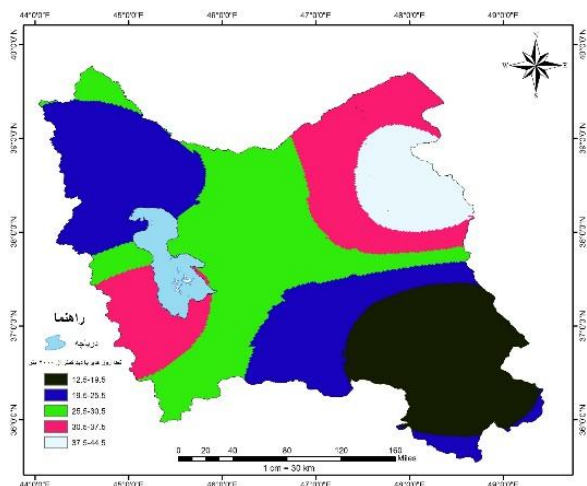
شکل (۱۲): طبقه‌بندی تعداد روزهای یخبندان.

۲-۱۳- تعداد روزهای بارانی و برفی

شدت و نوع بارش بر فعالیت‌های نظامی اثر قابل ملاحظه‌ای دارد. در نواحی با بارش‌های شدید باید جاده‌های خوب و پل‌های محکم ساخت طوفان‌های شدید با رگبارهای شدید مانع حرکت‌های یگان‌های نظامی می‌شود و قطرات درشت باران و تگرگ شیشه اتومبیل‌ها را می‌شکند؛ در نواحی کوهستانی تمامی نقل و انتقالات نظامی را روی زمین مختل می‌کند؛ علائم شناسایی را مخفی می‌کند و از همه مهم‌تر عملیات پاک‌سازی و ایمن‌سازی مانعی را در مسیر ایجاد می‌کند. یکی دیگر از متغیرهای تأثیرگذار بر دفاع غیرعامل بارش است که می‌تواند به صورت باران، برف و تگرگ اتفاق بیافتد. با توجه به این‌که روزهای بارشی و نحوه توزیع بارش در سال تأثیر بیشتری نسبت به مقدار بارش دارد به همین خاطر در بررسی تأثیر بارش بر دفاع غیرعامل تعداد روزهای بارشی (بارانی و برفی)، مورد بررسی قرار خواهد گرفت (شکل ۱۳ و ۱۴). برای دستیابی به نقشه تعداد روزهای بارشی در منطقه مورد مطالعه از آمار اقلیمی ایستگاه‌های سینوپتیک بانه، مریوان، سنندج، سقز، اردبیل، پارس‌آباد، مشکین‌شهر، خلخال، سلماس، خوی، مهاباد، پیرانشهر، سردشت، تکاب، ارومیه، ماکو، اهر، مراغه، تبریز، خدابنده، ماه‌نشان و خرم‌دره استفاده گردیده است. تعداد روزهای بارشی و برفی در دفاع غیرعامل تأثیرگذار می‌باشد. باران و برف باعث کاهش تحرکات نظامی و امکان دسترسی به تأسیسات نظامی می‌گردد. بنابراین، در دفاع غیرعامل هر چه تعداد روزهای بارانی و برفی بیشتر باشد امتیاز بیشتری خواهد گرفت.

۲-۱۵- تعداد روزهای با حداقل دید کمتر از ۲۰۰۰ m

الف عملیات هوایی: مطالعه در دوره زمانی مه آلودگی و ابری بودن هوا، بررسی ارتفاع مه و ابر و مقدار پوشش آسمان از موارد قابل توجه در عملیات هوایی است. مه آلودگی در فرود و صعود، دید خلبان و انجام مأموریت‌های هوایی تأثیر بسزایی دارد. در عملیات چریکی ابر و مه باعث کاهش دید نیروهای پدافند کننده شده و در ایجاد اختفاء مؤثر است. همچنین در بحث لجستیک (تعمیرات و ترابری) هرگاه ارتفاع ابر کاهش یابد، بطوریکه مه ایجاد شود، آنگاه بر تعمیرات مؤثر خواهد بود؛ زیرا هم دید را کاهش می‌دهد و هم ضمن بالا بردن رطوبت هوا باعث اختلال در کار تعمیرکار می‌شود. در مباحث مخابراتی غلظت ابر در ارتباطات رادیویی باندهای UHF و VHF مؤثر می‌باشد. عدم وجود ابر و مه و همچنین صاف بودن هوا، می‌تواند بر ارتباطات رادیویی تأثیر بگذارد که این تأثیر بر روی باند HF کمتر خواهد بود [۱۵]. برای دستیابی به نقشه تعداد روزهای با حداقل دید کمتر از ۲۰۰۰ m (مه آلودگی) در منطقه مورد مطالعه از آمار اقلیمی ایستگاه‌های سینوپتیک بانه، مریوان، سنندج، سقز، اردبیل، پارس‌آباد، مشکین شهر، خلخال، سلماس، خوی، مهاباد، پیرانشهر، سردشت، تکاب، ارومیه، ماکو، اهر، مراغه، تبریز، خدابنده، ماه‌نشان و خرم دره استفاده گردیده است. بنابراین، هرچه تعداد روزهای با دید کمتر از ۲۰۰۰ m در یک منطقه بیشتر باشد قدرت انعطاف‌پذیری و توان تحرک نیروها قابلیت دید افقی کاهش پیدا کرده و در نتیجه در پدافند غیرعامل بیشترین امتیاز را به خود اختصاص می‌دهد (شکل ۱۷).



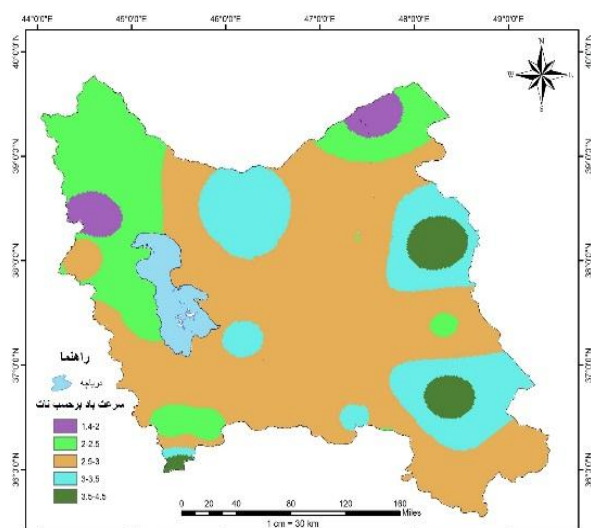
شکل (۱۷): طبقه‌بندی تعداد روزهای با دید کمتر از ۲۰۰۰ m.

۳- مواد و روش‌ها

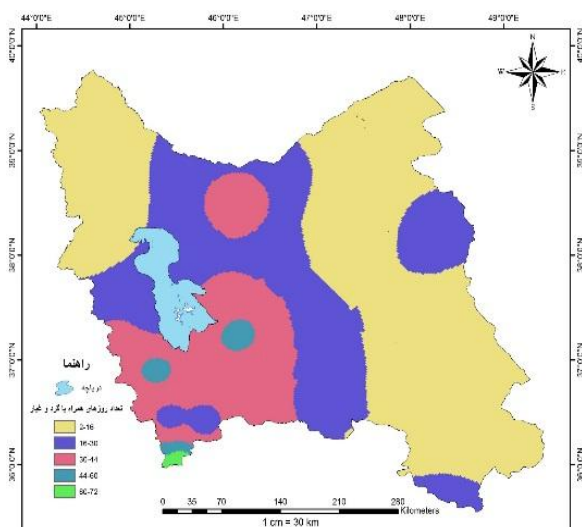
روش انجام هر پژوهشی بستگی به ماهیت پژوهش، اهداف، فرضیات، امکانات اجرایی و ملاحظات اخلاقی آن دارد.

سرعت کمتر تعلق می‌گیرد (شکل ۱۵). برای دستیابی به نقشه تعداد روزهای همراه با گردوغبار و نقشه سرعت باد در منطقه مورد مطالعه از آمار اقلیمی ایستگاه‌های سینوپتیک بانه، مریوان، سنندج، سقز، اردبیل، پارس‌آباد، مشکین شهر، خلخال، سلماس، خوی، مهاباد، پیرانشهر، سردشت، تکاب، ارومیه، ماکو، اهر، مراغه، تبریز، خدابنده، ماه‌نشان و خرم دره استفاده گردیده است.

یکی از پارامترهای مهم در عملیات نظامی دیده‌بانی و قابلیت دید می‌باشد گردوغبار از مهم‌ترین عواملی است که باعث کاهش میدان دید و جابه‌جایی و تحرک نیروها می‌باشند. گردوغبار و محدودیت دید در دفاع غیرعامل نیز اهمیت زیادی دارد و هرچه تعداد روزهای همراه با گردوغبار در یک منطقه بیشتر باشد قدرت انعطاف‌پذیری و توان تحرک نیروها کاهش پیدا کرده و در نتیجه در پدافند غیرعامل بیشترین امتیاز را به خود اختصاص می‌دهد (شکل ۱۶).



شکل (۱۵): طبقه‌بندی سرعت باد (بر حسب نات).



شکل (۱۶): طبقه‌بندی تعداد روزهای همراه با گردوغبار.

خواهد شد. تنظیم و ارائه پرسش نامه جهت کسب اطلاعات اختصاصی و به دست آوردن وزن معیارها از طریق کارشناسان و متخصصان.

با توجه به اهداف تحقیق، ابتدا عوامل و معیارهای مؤثر در مکان‌گزینی مراکز نظامی از طریق مطالعات کتابخانه‌ای (تحقیقات پیشین) شناسایی و با نظرهای کارشناسان تکمیل و داده‌های مکانی منطقه مورد مطالعه متناسب با معیارها جمع‌آوری شده است. امروزه برای ارزش‌دهی به معیارهای تأثیرگذار در یک تصمیم‌گیری استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره متداول شده است. یکی از این روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، روش تحلیل سلسله مراتبی می‌اشد که در این تحقیق از این روش استفاده شده است، در واقع با استفاده از این روش می‌توان مشکل تعدد معیارهای مؤثر در مکان‌یابی کاربری‌های مختلف و نحوه ارزش‌دهی به هر یک از این عوامل را برطرف نمود به گونه‌ای که بتوان نتایج قابل قبولی را در اختیار تصمیم‌گیران قرارداد. سپس با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی AHP مقایسه زوجی و ورود داده‌ها به نرم‌افزار Expert Choice، نرمال‌سازی و تعیین اولویت آن‌ها صورت گرفته و وزن هر معیار را به دست آمده و در نهایت به نمونه‌سازی آن در محیط نرم‌افزار ARC MAP10.2 پرداخته شده است.

۴- نتایج و بحث

۴-۱- مقایسه زوجی و ورود داده‌ها به نرم‌افزار

Expert Choice، نرمال‌سازی و تعیین اولویت آن‌ها

ماتریس‌های زوجی معیارها به صورت پرسشنامه در اختیار کارشناسان و خبرگان قرار گرفت و بر اساس جدول نه کمیتی (جدول ۳) تنظیم و سپس از مقایسه زوجی معیارهای پرسشنامه میانگین گرفته شد (جدول ۲) سپس وارد نرم‌افزار Expert Choice گردید و ضرایب اهمیت هریک از معیارها تعیین گردید. جدول (۲) نشان دهنده اهمیت نسبی معیارها از دیدگاه کارشناسان و خبرگان می‌باشد همان‌طور که دیده می‌شود نرخ سازگاری ۰/۰۵ درصد بوده که نشان‌دهنده دقت قابل قبول این مقایسه زوجی است. همچنین مجموع ضریب اهمیت معیارهای کلی یک است که نشانه نسبی بودن اهمیت آن‌ها می‌باشد (شکل ۱۸).

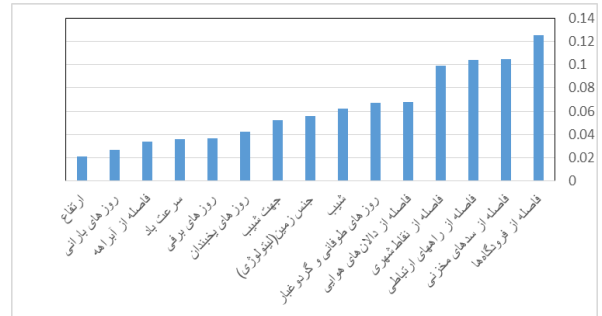
انجام مطالعات و اخذ تصمیم به منظور انتخاب یک مکان مناسب برای پادگان‌ها و مراکز نظامی و ساخت آن‌ها مستلزم صرف هزینه‌های زیادی است و به لحاظ امنیتی نیز فوق‌العاده حائز اهمیت است. به کارگیری و توجه به اصول دفاع غیرعامل به ویژه مکان‌گزینی مناسب مراکز جمعیتی و لحاظ نمودن نقش عوامل جغرافیایی بر آن‌ها می‌تواند به طور چشمگیری از اتلاف نیروها، هزینه‌ها و سرمایه جلوگیری نماید [۸]. در این تحقیق داده‌های مکانی از روی نقشه توپوگرافی پایه ۱:۵۰۰۰۰ چاپ سازمان جغرافیای نیروهای مسلح رقومی گردیده است که برای این منظور از سه روش برای رقومی کردن استفاده شد.

در این پژوهش از داده‌های زیادی از جمله داده‌های هواشناسی و اقلیمی که این داده‌ها برای یک بازه زمانی ۲۰ ساله از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ از اداره کل هواشناسی کشور دریافت گردیده است. برای دست‌یابی به نقشه تعداد روزهای یخبندان در منطقه مورد مطالعه از آمار اقلیمی ایستگاه‌های سینوپتیک بانه، میوان، سندر، سقر، اردبیل، پارس‌آباد، مشکین‌شهر، خلخال، سلماس، خوی، مهاباد، پیرانشهر، سردشت، تکاب، ارومیه، ماکو، اهر، مراغه، تبریز، خدابنده، ماه‌نشان و خرم‌دره استفاده گردیده است. همچنین داده‌ای زمین‌شناسی از جمله نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ از سایت پایگاه داده علوم زمین دریافت گردید که از روی آن نقشه لیتولوژی منطقه تهیه شد. برای به دست آوردن نقشه دالان‌های هوای از نقشه دالان‌های هوایی (نقشه‌های راه‌های هوایی ایران) با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ استفاده گردید. DEM ASTER با دقت متوسط ارتفاعی ۲۰ m (تخمین دقت در سطح اطمینان ۹۵ درصد) و قدرت تفکیک مکانی ۳۰ m در قطعات یک‌دریک درجه تهیه شده از باندهای ۳ و ۴ سنجنده ASTER (باندهای Band 3 Nadir View و Band 3 Backward Scan). سنجنده ASTER یکی از ۵ سنجنده ماهواره Terra می‌باشد که در محدوده طیفی μm (۰/۵۲-۱۱/۶۵) از زمین تصویربرداری می‌کند (www.earthexplorer.usgs.gov) دانلود گردیده است. برای تهیه نقشه ارتفاعی منطقه و همچنین نقشه شیب و جهت شیب از آن استفاده گردیده است. داده‌های غیر مکانی (توصیفی) مورد نیاز از کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها، نشریات، آمارنامه‌ها مدارک موجود و با توجه به سازمان‌ها و مطالعات میدانی جمع‌آوری و وارد س‌می‌شوند. مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی کتب، مجلات، مقالات، جستجوی اینترنتی و... به منظور بررسی منابع و تقویت جنبه‌های تئوریک جهت آشنایی با نظرات و مطالعات انجام

جدول (۲): ماتریس میانگین (حاصل از نظر کارشناسان در پرسشنامه) مقایسه زوجی معیارها با یکدیگر.

ارتفاع	شیب	جنس زمین (لیتولوژی)	جهت شیب	ارتباطی	فاصله از راه های شهری	فاصله از نقاط	فاصله از آبراهه	فاصله از فرودگاهها	فاصله از دالان‌های هوایی	فاصله از مخزنی	فاصله از سدهای	روزهای یخبندان	روزهای بارانی	روزهای برفی	و گردوغبار روزهای طوفانی	سرعت باد	مه آلودی	مجموع
۰/۰۲۱	۰/۰۶۲	۰/۰۵۶	۰/۰۵۲	۰/۱۰۴	۰/۰۹۹	۰/۰۳۴	۰/۱۲۵	۰/۰۶۸	۰/۱۰۵	۰/۰۴۲	۰/۰۳۷	۰/۰۳۷	۰/۰۳۷	۰/۰۳۷	۰/۰۶۷	۰/۰۳۶	۰/۰۶۵	۱

استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌توان اطلاعات کیفی را از طریق روش‌های تحلیلی مناسب از قبیل AHP به اطلاعات کمی تبدیل کرد و سپس به همراه سایر اطلاعات مکانی مورد تجزیه و تحلیل قرارداد. پس از بررسی و تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر در دفاع غیرعامل برای هم مقیاس کردن لایه‌ها جهت همپوشانی به هریک از لایه‌های جنس زمین (لیتولوژی)، شیب، جهت شیب، فاصله از راه‌های ارتباطی، فاصله از نقاط شهری، فاصله از آبراهه، فاصله از فرودگاهها، فاصله از دالان‌های هوایی، فاصله از سدهای مخزنی، روزهای یخبندان، روزهای بارانی، روزهای برفی، روزهای طوفانی و گردوغبار، سرعت باد و مه آلودی وزن عددی از طریق روش تحلیلی AHP اختصاص یافت (جدول ۲). همچنین با استفاده از روش تحلیلی AHP به هریک از متغیرهای مورد مطالعه با توجه به اهمیت آن‌ها در دفاع غیرعامل وزن عددی داده شد، آن‌ها ضرب شده و نقشه وزن‌دار شده برای کلیه معیارها به دست آمده و سپس با بهره‌گیری از روش‌های همپوشانی (weighte overlay) کلیه‌ی لایه‌های مؤثر در استقرار مراکز نظامی در محیط GIS تلفیق شدند و در نهایت مناطق مناسب و نامناسب برای ایجاد مراکز و تأسیسات نظامی شناسایی و پهنه‌بندی گردید (شکل ۱۹).



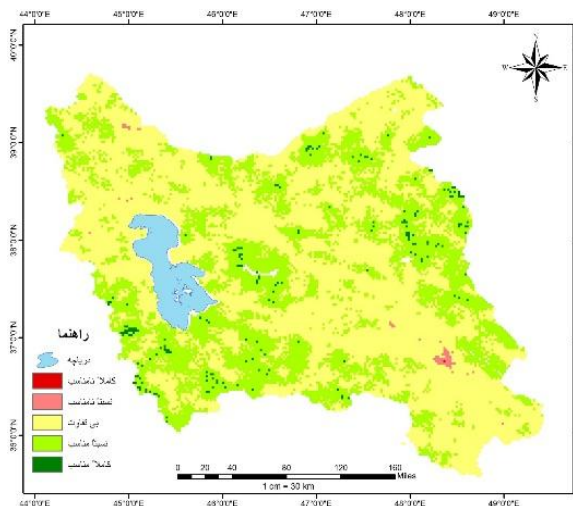
شکل (۱۸): نمودار اولویت‌بندی معیارها و محاسبه نرخ سازگاری آن‌ها (CR=0.05).

جدول (۳): ارزش‌گذاری شاخص‌ها نسبت به هم.

ارزش ترجیحی	وضیعت مقایسه i نسبت به j	توضیح
۱	اهمیت برابر	گزینه یا شاخص i نسبت به j اهمیت برابر دارند و یا ارجحیتی نسبت به هم ندارند.
۳	نسبتاً مهم‌تر	گزینه یا شاخص i نسبت به j کمی مهم‌تر است.
۵	مهم‌تر	گزینه یا شاخص i نسبت به j مهم‌تر است.
۷	خیلی مهم‌تر	گزینه یا شاخص i دارای ارجحیت خیلی بیشتری از j است.
۹	کاملاً مهم	گزینه یا شاخص i از j مهم‌تر و قابل‌مقایسه با j نیست.
۲ و ۴ و ۶ و ۸		ارزش‌های میانی بین ارزش‌های ترجیحی را نشان می‌دهد مثلاً ۸، بیانگر اهمیتی زیاده‌تر از ۷ و پایین‌تر از ۹ برای I است.

۲-۴- پهنه‌بندی و شناسایی مناطق مناسب برای ایجاد مراکز و تأسیسات نظامی

مکان‌یابی مناسب یکی از روش‌های اساسی کاهش آسیب‌پذیری است و در این راستا باید عوامل متنوعی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند بخشی از عوامل کمی و بخش دیگری به صورت کیفی می‌باشند. این عوامل باید با روش‌های مناسب علمی به صورت یک‌دست در تجزیه و تحلیل داده‌های فضای استفاده شوند. با



شکل (۱۹): نقشه مکان‌یابی مراکز نظامی.

جدول (۵): ارزش‌گذاری نظامی لایه‌های اطلاعاتی.

وزن	منطقه حريم (Buffer)	ارزش استانداردشده	نقشه مبنا	نام لایه
ارزش کلاس				
۱	۱۰۰۰ و <۳۰۰۰	۰/۰۲۱	مدل رقومی ارتفاع (DEM)	ارتفاع (متر)
۳	۱۵۰۰-۱۰۰۰			
۵	۲۰۰۰-۱۵۰۰			
۷	۲۵۰۰-۲۰۰۰			
۹	۳۰۰۰-۲۵۰۰			
۱	مقاومت خیلی بالا	۰/۰۵۶	نقشه لیتولوژی	جنس زمین (لیتولوژی)
۳	مقاومت بالا			
۵	مقاومت متوسط			
۷	مقاومت پایین			
۹	مقاومت خیلی پایین			
۳	۵ و <۲۰	۰/۰۶۲	مدل رقومی ارتفاع (DEM)	شیب (درصد)
۵	۱۰-۵			
۷	۱۵-۱۰			
۹	۲۰-۱۵			
۱	NW و W	۰/۰۵۲	مدل رقومی ارتفاع (DEM)	جهت شیب (درجه)
۳	N			
۵	NE			
۷	SE			
۹	S			
۱	<۲۰۰۰	۰/۱۰۴	نقشه توپوگرافی	فاصله از راه‌های ارتباطی (متر)
۳	۲۰۰۰-۵۰۰۰			
۵	۵۰۰۰-۷۵۰۰			
۷	۷۵۰۰-۱۰۰۰۰			
۹	<۱۰۰۰۰			
۹	>۵۰۰۰	۰/۰۹۹	نقشه توپوگرافی	فاصله از نقاط شهری (متر)
۷	۵۰۰۰-۱۰۰۰۰			
۵	۱۰۰۰۰-۱۵۰۰۰			
۳	۱۵۰۰۰-۲۰۰۰۰			
۱	<۲۰۰۰۰			
۹	۵۰۰-۲۰۰۰	۰/۰۳۴	نقشه توپوگرافی	فاصله از آبراهه (متر)
۷	۲۰۰۰-۳۰۰۰			
۵	۳۰۰۰-۴۰۰۰			
۳	>۵۰۰ و <۴۰۰۰			
۱	>۳۰۰۰			
۳	۳۰۰۰-۵۰۰۰	۰/۱۲۵	نقشه توپوگرافی	فاصله از فرودگاه (متر)
۵	۵۰۰۰-۱۰۰۰۰			
۷	۱۰۰۰۰-۱۵۰۰۰			
۹	<۱۵۰۰۰			
۱	>۲۰۰۰			
۳	۲۰۰۰-۴۰۰۰	۰/۰۶۸	نقشه توپوگرافی	فاصله از دالان‌های هوای (متر)
۵	۴۰۰۰-۶۰۰۰			
۷	۶۰۰۰-۸۰۰۰			
۹	<۸۰۰۰			
۱	>۲۰۰۰			

ادامه جدول (۵): ارزش گذاری نظامی لایه‌های اطلاعاتی.

۱	>۳۰۰۰	۰/۱۰۵	نقشه توپوگرافی	فاصله از سدهای مخزنی (متر)
۳	۳۰۰۰-۶۰۰۰			
۵	۶۰۰۰-۹۰۰۰			
۷	۹۰۰۰-۱۲۰۰۰			
۹	<۱۲۰۰۰			
۱	>۶۲	۰/۰۴۲	تهیه شده از داده‌های سازمان آب و هواشناسی ایران	تعداد روزهای یخبندان (روز)
۳	۶۲-۷۸			
۵	۷۸-۹۴			
۷	۹۴-۱۱۰			
۹	۱۱۰-۱۲۶			
۱	>۸۸	۰/۰۲۷	تهیه شده از داده‌های سازمان آب و هواشناسی ایران	تعداد روزهای بارانی (روز)
۳	۸۸-۱۰۰			
۵	۸۸-۱۱۰			
۷	۱۱۰-۱۲۰			
۹	۱۲۰-۱۳۲			
۱	>۱۶	۰/۰۳۷	تهیه شده از داده‌های سازمان آب و هواشناسی ایران	تعداد روزهای برفی (روز)
۳	۱۶-۲۳			
۵	۲۳-۳۰			
۷	۳۰-۳۷			
۹	۳۷-۴۵			
۱	>۲	۰/۰۳۶	تهیه شده از داده‌های سازمان آب و هواشناسی ایران	سرعت باد (نات)
۳	۲-۲/۵			
۵	۲/۵-۳			
۷	۳-۳/۵			
۹	۳/۵-۴/۵			
۱	>۱۶	۰/۰۶۷	تهیه شده از داده‌های سازمان آب و هواشناسی ایران	تعداد روزهای طوفانی و گردوغبار (روز)
۳	۱۶-۳۰			
۵	۳۰-۴۴			
۷	۴۴-۶۰			
۹	۶۰-۷۲			
۱	>۱۹/۵	۰/۰۶۵	تهیه شده از داده‌های سازمان آب و هواشناسی ایران	تعداد روزهای با حداقل دید کمتر از ۲۰۰۰ m (مه آلودگی)
۳	۱۹/۵-۲۵/۵			
۵	۲۵/۵-۳۰/۵			
۷	۳۰/۵-۳۷/۵			
۹	۳۷/۵-۴۴/۵			

۳-۴- محاسبه وزن نهایی لایه‌ها و پهنه‌بندی منطقه

محاسبه کرده چنانچه این نسبت کمتر از ۰/۱ باشد مقایسه‌های قابل قبول و وزن‌های محاسبه شده را استخراج می‌کنیم در صورتی که نسبت توافق ما از ۰/۱ بیشتر باشد آن‌گاه با اعمال تغییراتی در ماتریس مقایسه دوتایی آن را برای حد قابل قبول تنظیم می‌کنیم که در این تحقیق این مقدار برابر با ۰/۰۵ بوده که قابل قبول می‌باشد. علت انتخاب این روش این است که اولاً به لحاظ سادگی پایه تئوریک در حد قابل قبولی دارد ثانیاً نتایج قابل قبول و مناسبی در مقایسه با دیگر روش‌ها ایجاد می‌کند.

وزن نهایی لایه هدف از طریق ضرب لایه‌های معیار و زیر معیار در وزنشان و حاصل همپوشانی نهایی آن‌ها صورت گرفته است و در نهایت نقشه بهترین مکان برای احداث مراکز نظامی به روش weighte overlay تهیه شده است. وزن‌های معیارها برای اعمال در روش AHP می‌باشد. برای انجام این روش ابتدا تک‌تک معیارهای مورد بررسی را مقایسه نموده و میزان اهمیت نسبی هر جفت نسبت را با توجه به امتیازبندی اختصاص داده و آن را در یک ماتریس وارد می‌کنیم پس از آن وزن‌ها و نسبت توافق (CR) را

اشکال و عوارض سطح زمین اقدام و آن‌ها را به‌طور دقیق مورد مطالعه قرارداد و در میدان رزم با شناخت اشکال زمین موقعیت خود و دشمن را تشخیص داده و تدابیر لازم را اتخاذ نمود [۸]. نکته حائز اهمیت در این پژوهش این است چون مکان‌یابی از دید پدافند غیرعامل صورت گرفته مکان‌های پیشنهادی برای مراکز نظامی برای اسکان موقت مناسب بوده و برای اسکان دائم مناسب نمی‌باشند این مکان‌های پیشنهادی باید به‌عنوان منطقه پراکندگی یگان‌ها در طرح‌های پدافندی و با توجه به آمایش سرزمینی یگان‌ها مورداستفاده قرار گیرند. بررسی نقشه نهایی حاصل از مدل سلسله مراتبی نشان می‌دهد که بخش‌های از شرق و شمال شرقی و بخش‌های از جنوب غربی مکان‌های کاملاً مناسب برای احداث مراکز نظامی می‌باشند. مساحت این نواحی ۱۰۰۴۴۳۸ هکتار یعنی ۰/۶۰ درصد از کل مساحت محدوده مورد مطالعه را دربرمی‌گیرد. بخش‌های زیادی از محدوده مورد مطالعه نیز به‌صورت پراکنده از استعداد نسبتاً مناسب برای احداث مراکز نظامی برخوردار می‌باشند. مساحت این نواحی ۵۸۴۳۴۰۰۳ هکتار محاسبه شده است. بیشترین مساحت مربوط به محدوده بی‌تفاوت با مساحت ۱۰۹۱۸۳۴۸۱ هکتار است که ۶۴ درصد از مساحت کل محدوده مورد مطالعه را شامل می‌شود؛ و همچنین مساحت ۴۱۰۶۵۲ هکتار یعنی ۱/۴ درصد از مساحت محدوده مورد مطالعه فاقد قابلیت لازم برای احداث مراکز نظامی است. (شکل ۱۹).

با توجه به نتیجه نهایی که از تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات به‌دست آمده مناسب‌ترین محل‌های استقرار مراکز نظامی بعد از روی هم گذاری نقشه‌ها و معیارهای موردنظر تعیین شده نشان‌دهنده این است که مکان فعلی مراکز نظامی در منطقه مورد مطالعه از دید پدافند غیرعامل مناسب نیست (شکل ۲۰).

نتایج حاصله نشان داد که پهنه‌های بسیار محدود و پراکنده‌ای از منطقه مورد مطالعه شرایط کاملاً مناسبی برای ایجاد مراکز نظامی و غیرنظامی از بعد پدافند غیرعامل رادارند.

۶- مراجع

- [۱] مؤمنی، مصطفی، جایگاه دفاع نظامی و غیرنظامی در آمایش سرزمین، مجموعه مقالات آمایش و دفاع سرزمینی، تهران، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، ص. ۲۰، ۱۳۸۱.
- [2] J. Malczewski, "GIS and Multicriteria Decision Analysis," John Wiley and Sons, New York, NY, p. 392, 1999
- [۳] سازمان پدافند غیرعامل کشور، مجموعه سخنرانی‌ها و مقالات درج شده درون‌سازمانی، درج شده در وبگاه سازمان، ۱۳۹۱-۱۳۸۴.
- [4] K. Banai, "A New Method for Site Suitability Analysis: An Analytical Hierarchy Process, Environmental," vol. 13, no. 6, pp. 693-785, 1989.
- [5] J. Joseph, "Defining National Security: The Nonmilitary Aspects, Romm, Council on Foreign Relations," New York, 1993.

با توجه به شکل بالا مکان‌یابی مراکز نظامی صورت گرفته به پنج طبقه تقسیم گردیده است، همچنین بررسی نقشه نهایی حاصل از مدل سلسله مراتبی نشان می‌دهد که بخش‌های از شرق و شمال شرقی و بخش‌های از جنوب غربی مکان‌های کاملاً مناسب برای احداث مراکز نظامی یا استفاده به‌عنوان منطقه پراکندگی یگان‌ها می‌باشند، (جدول ۶) مساحت هریک از پهنه‌های مورد ارزیابی برای ایجاد مراکز نظامی (به هکتار) را نشان می‌دهد.

جدول (۶): مساحت هریک از پهنه‌های مورد ارزیابی برای ایجاد مراکز نظامی (به هکتار)

پهنه	مساحت	درصد از مساحت کل منطقه
کاملاً مناسب	۱۰۰۴۴۳۸	۰/۶۰
نسبتاً مناسب	۵۸۴۳۴۰۰۳	۳۴
بی‌تفاوت	۱۰۹۱۸۳۴۸۱	۶۴
نسبتاً نامناسب	۴۰۵۷۹۸	۰/۴۴
کاملاً نامناسب	۴۸۵۴	۰/۹۶
مجموع	۱۶۹۰۲۲۵۷۵	۱۰۰

۵- نتیجه‌گیری

مکان‌یابی مناسب همواره اولین و مهم‌ترین گام در فرآیند پدافند غیرعامل است. در این راستا باید سعی کرد تا بر اساس محدودیت‌ها و قابلیت‌های موردنیاز طرح، نسبت به انتخاب مناطق مناسب اقدام کرد. در این فرآیند باید تلاش شود که اطلاعات توصیفی و مکانی به‌صورت هم‌زمان مورد پردازش قرار گیرد و از ابزارهای مناسب فعلی از قبیل GIS استفاده شود. باید توجه داشت که مطالعات مورد نیاز برای مکان‌یابی خیلی وسیع و گسترده بوده و با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌توان بخش مهمی از این مطالعات را بدون حضور فیزیکی در منطقه انجام داد. زمین و شکل زمین صحنه‌ای است که نیروهای نظامی بر روی آن نقش ایفا می‌کنند، پستی و بلندی‌ها، الگوهای زهکشی، زمین‌شناسی و خاک از عواملی هستند که به شکل زمین مربوط می‌شوند. طراحان رده‌ی بالای عملیات نظامی، هوانوردان و فضانوردان به یک‌گونه کوه‌ها، دره‌ها، فلات‌ها و دشت‌های پست را می‌بینند اما سربازان خط مقدم با جزئیات سروکار دارند، دیدگاه‌های بسیار متفاوتی دارند؛ بنابراین، در عملیاتی که در رده‌ی تاکتیکی صورت می‌گیرد، باید عوارض طبیعی به‌خوبی شناخته شود. در منطقه‌ای که برای یک رزمایش انتخاب می‌شود مسائلی از جمله: جنس سنگ‌ها، مقاومت سنگ‌ها، شیب دامنه‌ها، موقعیت منطقه از نظر خطرهای طبیعی مانند سیل، ریزش، لغزش، اثر باد روی زمین، ارتفاعات مشرف به منطقه فعالیت‌های فرسایشی بارش و دما، میزان رطوبت خاک و... باید مدنظر قرار گیرد. بدیهی است هرگونه مدیریتی در صورتی انجام‌پذیر است که در زمان صلح نسبت به شناسایی و بررسی

- [۶] سعیدی، علی، باقری، حسین، شمس، میثم، مکان‌گزینی پادگان نظامی با رویکرد پدافند غیرعامل با استفاده از تلفیق GIS و MCDA (مورد مطالعه: شهرستان تربت‌جام)، مجله سیاست دفاعی، سال بیست و دوم، شماره ۸۴، پاییز ۱۳۹۲.
- [7] M. Corson, "An All Hazard Approach to Us Military Base Camp Site Selection, Asia Pacific Center for Security Studies," Department of Geology and Geography Northwest Missouri State University, pp. 1-10, 2007.
- [۸] فخری، سیروس، ژنومورفولوژی زاگرس جنوب شرقی (شمال تنگه هرمز) و تأثیر آن بر دفاع غیرعامل از مراکز حیاتی حساس و مهم (با تأکید بر مکان‌یابی)، پایان‌نامه دکتری در رشته جغرافیای طبیعی - دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران، ۱۳۹۱.
- [۹] واضحی، رضا، مجموعه اطلاعات عمومی ویژه کارکنان نیروهای مسلح، چاپ اول، انتشارات معاونت تربیت و آموزش نزاجا، ص. ۷۹، ۱۳۹۳.
- [۱۰] حنفی، علی، موسوی، میر نجف، مکان‌یابی مراکز حساس و مهم نظامی در مناطق مرزی ایران و ترکیه با توجه به شاخص‌های هیدروژئومورفولوژی با رویکرد پدافند غیرعامل، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت نظامی، شماره ۵۱، سال سیزدهم، صص ۴۵-۷۲، پائیز ۱۳۹۲.
- [۱۱] کالینز، جان، ام، جغرافیای نظامی (جغرافیای طبیعی) ترجمه‌ی آهنی، محمدرضا، محسنی، بهرام، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، ص. ۱۶، ۱۳۸۳.
- [۱۲] خانلری، غلام‌رضا، وزیر، شومیز، زمین‌شناسی مهندسی سنگ‌ها، مکانیک خاک، چاپ ۱، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا، ص. ۲۳۸، ۱۳۷۷.
- [۱۳] فخری، سیروس، نقشه‌خوانی، چاپ اول، تهران، انتشارات دانشگاه امام علی (ع)، ۱۳۹۰.
- [۱۴] فخری، مجید، پرهیزکار، اکبر، تحلیل تناسب اراضی برای مکان‌گزینی پادگان‌های لجستیک با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در منطقه اراک، فصلنامه برنامه‌ریزی و آمایش فضا (مدرس علوم انسانی)، دوره ۴، شماره ۱، بهار ۱۳۷۹.
- [۱۵] صفوی، یحیی، اصول و مبانی جغرافیای نظامی، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ص. ۵۵، ۱۳۸۴.

Placement of Defense Centers from the Perspective of Passive Defense in the Country's Northwestern Regions the Using Geographical Information System (GIS)

V. Rahmatinia, D. Mokhtari*

Abstract

Due to its special political standing and geographical location, the land of Iran has always witnessed many natural and unnatural disasters throughout history. Therefore, the theoretical and practical position of passive defense in the face of crises is very important in this region. The location of military centers can play a significant role in passive defense naturally if it is done based on location studies and land management principles. This study is a practical research with descriptive-analytical and survey methods. In this study, in order to evaluate the factors affecting the location of military centers from the perspective of passive defense in the northwest region, the following restrictions have been used: climatic parameters (including the frequency of occurrence of frost, rain, snow, storm, dust and fog and also the wind speed), the geomorphologic and geologic parameters (the land slope and the land inclination direction , height and lithology), the parameters of accessibility of man-made centers (the distance from urban points and the distance from reservoir dams), infrastructure parameters (the distance from communication routes, the distance from airports and the distance from air corridors) and hydrological specifications (such as the distance from waterways). Then, using AHP analytical method, each of the studied parameters was given a numerical weight due to their importance in passive defense. To calculate the weight of indicators and the importance of the coefficient of each criterion, the process of hierarchical and software analysis of Expert Choice software was used. Finally, by modeling them in the GIS environment and also by using the overlap method, all effective layers in passive defense were combined. The results showed that very limited and scattered areas of the region under study, have the potential of housing military and civilian centers from the passive defense perspective.

Key Words: *Location, Northwest Military Centers, Passive Defense, GIS*