دریافت مقاله: ۱۵ / ٦ / ۹۲
پذیرش مقاله: ۳۰ / ۷ / ۹۲

فصلنامه علمی- پژوهشی مدیریت نظامی
شماره ۵۱ ، سال سیزدهم، پاییز ۱۳۹۲
ص ص ٤٥ – ۷۲

مکان‌یابی مراکز حسّاس و مهم نظامی در مناطق مرزی ایران و ترکیه با توجه به شاخص‌های هیدروژئومورفوکلیمایی با رویکرد پدافند غیرعامل

علی حنفی[۱]، میرنجف موسوی[۲]

چکیده

رعایت اصول پدافند غیرعامل در مکان‌گزینی تاسیسات زیر بنایی از قبیل: نیروگاه‌ها، صنایع نظامی، صنایع سنگین، تعیین مسیر خطوط انتقال آب، گاز و نیرو، خطوط ارتباطی، پالایشگاه‌ها، ایستگاه‌های پمپاژ و ... می‌تواند در شرایط بروز خطر و هر گونه تهدید نظامی موجب کاهش خسارات شود. عوامل متعدی در مکان‌یابی تأثیرگذار می‌باشند که بخش عمده‌ای از آنها عوامل جغرافیای طبیعی (اقلیمی و ژئومورفولوژیکی) هستند. در این تحقیق برای شناسایی مکان‌های حسّاس و مهم نظامی از منظر پدافند غیرعامل در مرز ایران و ترکیه از دو گروه داده استفاده شد. داده‌های اقلیمی مانند: تعداد روزهای یخبندان، تعداد روزهای بارشی و سرعت باد از پایگاه سازمان هواشناسی دریافت گردید. برای دسترسی به داده‌های دیگر (هیدرو و ژئو) از نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی و تصاویر ماهواره‌ای استفاده گردید. در ادامه این نقشه‌ها در محیط GIS رقومی می‌شود و لایه‌های شیب، جهات شیب، ارتفاع، فاصله از آبراهه، فاصله از نواحی شهری، فاصله از خطوط مواصلاتی، جنس زمین، روزهای بارشی، روزهای یخبندان و سرعت باد در منطقه‌ی مورد مطالعه، تهیه می‌گردید. با استفاده از روش تحلیلی AHP به هر یک از متغیرهای مورد مطالعه با نظر کارشناسان امور دفاعی، وزن عددی داده شد. در نهایت با بهره‌گیری از روش هم‌پوشانی کلیه‌ی لایه‌های مؤثر در دفاع غیرعامل در محیط GIS تلفیق شدند و در نهایت مناطق مناسب و نامناسب برای ایجاد مراکز و تاسیسات نظامی شناسایی و پهنه‌بندی گردید. نتایج حاصل نشان داد که منطقه‌ی مورد مطالعه قابلیت‌های جغرافیایی مناسبی به منظور دفاع غیرعامل دارد؛ به طوری که مناطق کوهستانی واقع در غرب منطقه، شرایط مناسبی برای ایجاد تاسیسات نظامی و غیرنظامی از بعد پدافند غیرعامل دارند؛ در صورتی که مناطق شرقی منطقه شرایط نامناسبی دارند.

واژگان کلیدی: پدافند غیرعامل، مکان‌یابی، مراکز حسّاس، مناطق مرزی ایران و ترکیه.

---

۱. دانشجوی دکترای جغرافیای طبیعی (اقلیم شناسی) دانشگاه اصفهان و عضو هیئت علمی دانشگاه امام علی(ع).
۲. استادیار رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و عضو هیئت علمی دانشگاه ارومیه.

مقدمه

مکان‌یابی فرآیندی است که از طریق آن می‌توان بر اساس شرایط تعیین شده برای یک کاربری مشخص و با توجه به منابع و امکانات موجود، محل مناسب را تعیین کرد. مکان‌یابی اصولی مراکز حسّاس 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 و احتمال حملات دشمنان و آثار تخریبی حملات احتمالی را کاهش خواهد داد (نصیری، ۱۳۸۸، ۲). مکان‌یابی در واقع تجزیه و تحلیل اطلاعات فضایی و داده‌های توصیفی به منظور یافتن یک یا چند موقعیت فضایی با ویژگی‌های توصیفی مورد نظر است.

پدافند از لحاظ لغوی مترادف با دفاع است و به دو بخش دفاع عامل و دفاع غیرعامل تقسیم می‌شود. پدافند به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌شود که مستلزم به‌کارگیری جنگ‌افزار نیست و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تأسیسات حسّاس نظامی و غیرنظامی و تلفات انسانی جلوگیری کرد یا میزان این خسارات و تلفات را کاهش داد. اقدامات پدافند غیرعامل شامل استتار، اختفا، پوشش، فریب، تفرقه و پراکندگی، استحکامات و سازه‌های امن و اعلام خبر می‌باشد (فرقانی، ۱۳۹۰). پدافند غیرعامل مجموعه‌ای از برنامه‌ریزی‌ها، طراحی‌ها و اقداماتی است که باعث کاهش آسیب‌پذیری در مقابل تهدیدات دشمن می‌شود (نباتی، ۱۳۸٦). در زمان‌های گذشته چنین دفاعی مرسوم بوده است و هنوز آثار آن در محله‌های قدیمی شهرها مشاهده می‌شود؛ به عنوان مثال وجود کوچه‌های تنگ و باریک به همراه سقف‌های کوتاه از تاخت و تاز اسب در داخل محیط‌های شهری جلوگیری می‌کند و یا اتصال بام ساختمان‌ها به یکدیگر به دفاع بهتر از شهرها کمک می‌کند. همچنین وجود قلعه و برج و بارو و خندق‌ها در مناطق شهری نمایانگر پدافند غیرعامل است. با گسترش شهرها و تغییر جنگ‌ها و محورهای تهدید نقش پدافند غیرعامل پیچیده‌تر

می‌شود و متاسفانه در کشور ما پیشرفت مناسبی نداشته است. امروزه در کشورهای پیشرفته‌ای مثل چین، رعایت اصول پدافند غیرعامل به صورت قانون تدوین و در طراحی‌های شهری اجرا می‌شود. امروزه هم‌زمان با پیچیده‌تر شدن جنگ‌ها و به‌کارگیری فناوری‌های نوین در جنگ‌های کنونی، پدافند غیرعامل نیز چهره‌های متفاوتی را به خود گرفته است. در حال حاضر عمده‌ترین هدف پدافند غیرعامل، ایمن‌سازی و کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های مورد نیاز مردم است تا به‌تدریج شرایطی را برای امنیت ایجاد کند. این اقدامات اگر به صورت یک برنامه‌ریزی و طراحی در توسعه نهادینه شود، در آینده تداعی‌گر آینده‌ای روشن در زمینه‌ی پدافند غیرعامل خواهد بود. عوامل جغرافیایی در اتخاذ تدابیر کارامد برای پدافند غیرعامل در مکان‌گزینی و مقابله با تهدیدات طبیعی و همچنین تهدیدات انسانی (نظامی) اثر قابل توجهی دارد که گاه به عنوان یک عامل مثبت و زمانی به صورت یک عامل منفی و بازدارنده عمل می‌کنند. مطالعاتی که در زمینه‌ی مکان‌یابی مراکز حساس و مهم با توجه به عوامل جغرافیایی صورت گرفته است، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

کیانگ و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی انتخاب پناهگاه‌های اضطراری در مناطق کوهستانی ونچون پرداختند. مولوی (۱۳۷۸) به مکان‌گزینی یک لشکر نمونه در یک عملیات آفندی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در منطقه زاویه واقع در شمال شهرستان ساوه پرداخت. نتایج تحقیق نشان می‌دهد، مکان‌یابی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی با سرعت و دقت زیادی صورت می‌گیرد و مطالعات زمینی صحت این نتایج را تایید می‌کند. اصغریان جدی (۱۳۸۳) به بررسی الزامات معمارانه در دفاع غیرعامل پایدار پرداخت. حاج حسین‌زاده و آقادادی (۱۳۸۷) موضوع مهم پدافند غیرعامل در مدیریت ریسک پروژه‌ها و نقش و جایگاه آن را در سیستم مدیریت پروژه مورد بحث و بررسی قرار دادند. نصیری (۱۳۸۸) ضمن شناسایی عوامل مؤثر در مکان‌یابی مراکز حسّاس نظامی با تأکید بر عامل پدافند غیرعامل، الگویی برای مکان‌یابی این مراکز در سطح تهران بزرگ ارائه داده است. فتحی (۱۳۸۹) به

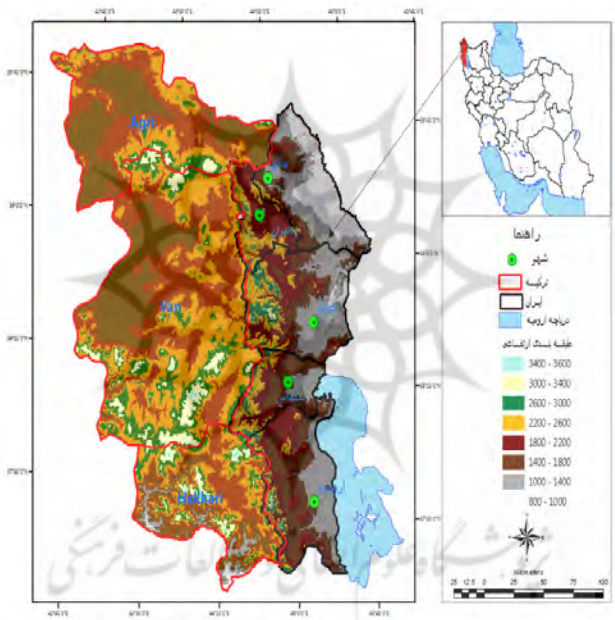
تحلیل ژئومورفولوژیکی مکان‌گزینی مراکز نظامی موجود در دامنه‌های غربی کوهستان واقع در شهر تبریز، مرکز آموزش ۰۳ عجب‌شیر و گروه ۱۱ توپخانه مراغه و سایر مراکز نظامی موجود در محدوده‌ی مورد مطالعه پرداخت و با استفاده از روش AHP[1] نقشه‌ای که مناسب برای احداث مراکز نظامی باشد را تهیه کرد. فخری (۱۳۹۱) در رساله‌ی دکتری خود به بررسی ژئومورفولوژی زاگرس جنوب شرقی (شمال تنگه هرمز) و تأثیر آن بر دفاع غیرعامل از مراکزِ حسّاس و مهم (با تأکید بر مکان‌یابی) پرداخته است. با توجه به اینکه تحقیقی در زمینه‌ی ارتباط بین عوامل جغرافیایی و پدافند غیرعامل مناطق مرزی ایران و ترکیه صورت نگرفته است، در این تحقیق با بررسی عوامل هیدروژئومورفوکلیمایی مؤثر بر پدافند غیرعامل، به شناسایی مکان‌های مناسب برای مکان‌گزینی مراکز حسّاس و مهم در مناطق مرزی ایران و ترکیه می‌پردازیم و در نهایت مناسب‌ترین محل برای مکان‌گزینی این مراکز در منطقه مورد مطالعه با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی AHP تعیین می‌شود.

موقعیت جغرافیایی منطقه‌ی مورد مطالعه

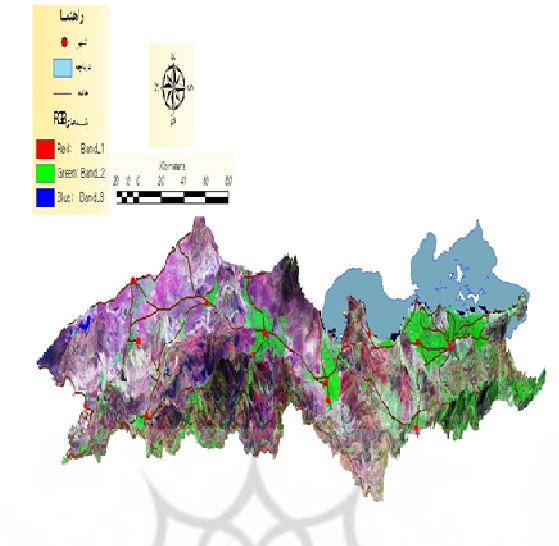
منطقه‌ی مورد مطالعه، بخش‌هایی از استان آذربایجان غربی را در بر می‌گیرد که با کشور ترکیه هم‌مرز است و شامل شهرستان‌های ماکو، چالدران، خوی، سلماس و ارومیه می‌شود. این منطقه بین عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۹ درجه و ٤٥ دقیقه شمالی و بین طول جغرافیایی ٤٤ درجه تا ٤٥ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی قرار دارد. مرز ایران با کشور ترکیه ٥٦٤ کیلومتر است که ۵۳۰ کیلومتر آن را مرز خشکی و ۳٤ کیلومتر آن را مرز آبی تشکیل می‌دهد (اخباری و نامی، ۱۳۸۸). سرتاسر مرز مشترک ایران و ترکیه کوهستانی است و در مرزبندی از عوارض طبیعی به طور گسترده‌ای استفاده شده است. ارتفاعات در نوار مرزی به گونه‌ای است که یک تقارن را بین دو کشور ایجاد کرده است؛ به گونه‌ای که هر چه از سمت مرز به داخل ایران و ترکیه حرکت کنیم، از میزان ارتفاعات کاسته می‌شود. خط مرزی دو کشور در شمال از محل

1 . Analytic hierarchy process

تلاقی رودخانه قره سو و ارس در محلی به نام «دیم قشلاق» شروع و به قلّه‌ی دالامپرداغ در جنوب ختم می‌شود. با توجه به کوهستانی بودن منطقه، ارتباط بین دو کشور محدود به محورهای مواصلاتی است که مهم‌ترین این محورها محور وان- قطور-خوی، سرو- ارومیه و بازرگان- ماکو است. حداقل ارتفاع در منطقه‌ی مورد مطالعه ۸۰۰ متر و حداکثر ارتفاع ۳۶۰۰ متر است. شکل (۱) وضعیت توپوگرافی مناطق مرزی ایران و ترکیه و شکل (۲) تصویر ماهواره‌ای سه بعدی منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل (۱): موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی منطقه‌ی مورد مطالعه و مرز ترکیه



شکل (۲): تصویر ماهواره‌ای سه بعدی منطقه مورد مطالعه

مواد و روش‌ها

انجام مطالعات و تصمیم‌گیری به منظور انتخاب یک مکان مناسب برای مراکز جمعیتی (شهر) و ساخت آنها مستلزم صرف هزینه‌های زیادی است و به لحاظ امنیتی نیز اهمیت زیادی دارد. به‌کارگیری 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 (فخری، ۱۳۹۱). عوامل متعدی در مکان‌یابی تأثیرگذار می‌باشند که بخش عمده‌ای از این عوامل مربوط به جغرافیای طبیعی (زمین و آب و هوا) است. در این تحقیق به منظور شناسایی مکان‌های حسّاس و مهم نظامی از دو گروه داده استفاده گردید. داده‌های اقلیمی مانند دما، بارش و باد از پایگاه سازمان هواشناسی دریافت گردید. اما برای دسترسی به داده‌های دیگر از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰،۰۰۰ و نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ استفاده گردید. این نقشه‌ها در محیط GIS رقومی می‌شود و لایه‌هایی مثل شیب، جهات شیب، فاصله از آبراهه، فاصله از نواحی شهری و خطوط مواصلاتی در منطقه‌ی مورد

مطالعه تهیه می‌گردید. در نهایت مناسب‌ترین محل برای مکاگزینی این مراکز در منطقه‌ی مورد مطالعه با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی AHP تعیین می‌گردد. روش AHP یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند معیاره است که توماس ال ساعتی در سال ۱۹۷۰ آن را ابداع کرد. اساس روش AHP بر مقایسه‌ی زوجی یا دو به دویی گزینه‌ها و معیارهای تصمیم‌گیری است. با توجه به اینکه کلیه‌ی مقایسه‌ها در فرایند تحلیل سلسله مراتبی به صورت زوجی انجام می‌گیرد، ابتدا وزن معیارها نسبت به هدف تعیین می‌شوند؛ سپس وزن گزینه‌ها نیز نسبت به معیارها استخراج می‌گردند. در این تحقیق، فرایند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ی Expert choice11 اجرا شد که برای محاسبه وزن از روش بردار ویژه استفاده شده است. ابتدا ماتریس مقایسه‌ی زوجی معیارهای مؤثر در انتخاب مکان بهینه تشکیل داده شد (جدول ۱) و سپس با استفاده از روش بردار ویژه وزن هر معیار محاسبه شد. برای اندازه‌گیری ارزش نسبی عوامل مؤثر در مکان‌گزینی از نتایج رساله‌ی دکتری فخری (۱۳۹۱) استفاده گردید که متکی بر پرسش‌نامه و مصاحبه با افراد کارشناس بود. بعد از به دست آوردن ارزش نسبی عوامل مؤثر در مکان‌گزینی با استفاده از الگوی AHP، این ارزش‌ها در محیط GIS به لایه‌های اطلاعاتی داده شد. سپس لایه‌ها در هم ضرب شد و در نهایت پیکسل‌هایی که بیشترین ارزش عددی را داشته‌اند با رنگ‌های جداگانه بر روی نقشه ایجاد گردید. برای به دست آوردن نقشه‌ی نهایی مکان‌های مناسب برای دفاع غیرعامل در طول مرز ایران و ترکیه از رابطه‌ی زیر استفاده گردید:

$$\text{مکان بهینه} = \frac{(X1 * W1) + (X2 * W2) + (X3 * W3) + _ + (Xn * Wn)}{\sum W}$$

جدول (۱): ماتریس مقایسه‌ی زوجی معیارهای مؤثر در انتخاب مکان بهینه برای دفاع غیرعامل (فخری، ۱۳۹۱)

معیار	جنس زمین	فاصله از آبراهه	نزدیکی به جاده	نزدیکی به شهر	جهت شیب	شیب	ارتفاع	روز بارانی	روز یخبندان	سرعت باد
جنس زمین	۱	۱/۲	٦	۵	۱/٤	۱/٦	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/٦
فاصله از آبراهه		۱	۵	٤	۱/۲	۱/۵	۱/٤	۱/٤	۱/٤	۱/۵
نزدیکی به جاده			۱	۱	۱/٦	۱/۸	۱/۷	۱/۷	۱/٦	۱/۷
نزدیکی به سکونتگاه				۱	۱/۵	۱/۸	۱/۷	۱/۷	۱/٦	۱/۷
جهت شیب					۱	۱/٤	۱/۳	۱/۲	۱/۲	۱/۳
شیب						۱	۳	۲	۲	۲
ارتفاع							۱	۱	۱	۱/۲
روز بارانی								۱	۲	۱
روز یخبندان									۱	۱/۲
سرعت باد										۱

بحث و یافته‌ها

به طور کلی برای انجام مکان‌یابی می‌توان از روش‌های مبتنی بر پردازش اطلاعات جغرافیایی به همراه پردازش‌های آماری و ریاضی استفاده کرد. مکان‌یابی بر اساس متغیرهای مختلفی انجام می‌گیرد که این متغیرها نسبت به اهداف و اهمیت تحقیق و یا عوامل جانبی مؤثر بر آن تغییر خواهد کرد. مکان‌یابی مناسب تاسیسات و اماکن نظامی و راه‌های دسترسی به آنها یکی از اصول اساسی پدافند غیرعامل است و در صورت انجام آن بر اساس روش‌های علمی و برنامه‌ریزی شده می‌تواند باعث مصون ماندن تاسیسات و پادگان‌ها و یا حداقل کاهش آسیب‌دیدگی در زمان بحران شد. در تحقیق حاضر از ۱۰ عامل جغرافیایی برای شناسایی مناطق حسّاس و مهم نظامی از دیدگاه پدافند غیرعامل استفاده شده است. این متغیرها بر اساس نقشه‌های زمین‌شناسی،

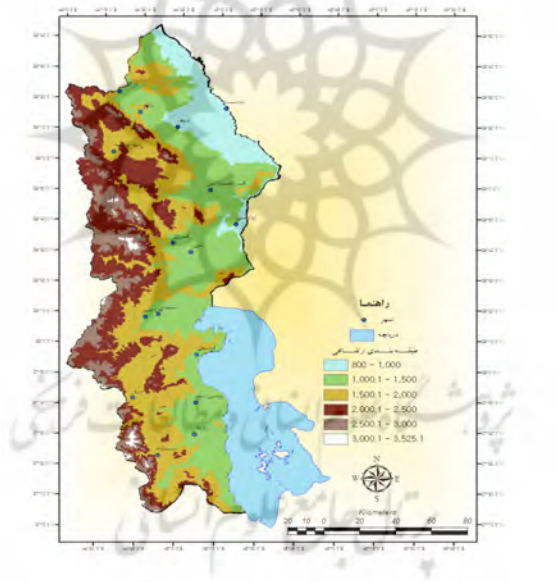
توپوگرافی، تصاویر ماهواره‌ای و داده‌های اقلیمی به دست آمده است که در این تحقیق به بررسی آنها پرداخته می‌شود.

بررسی وضعیتِ ارتفاعی و جنس خاک منطقه

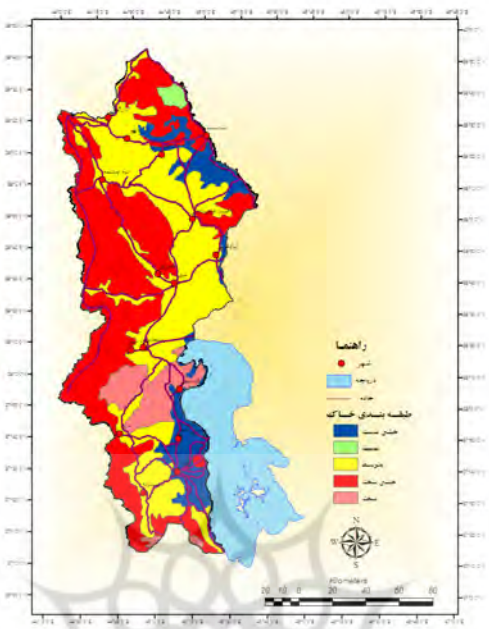
بلندی یا ارتفاع یکی از معیارهای تأثیرگذار در دفاع است و اهمیت خاصی در این حوزه دارد. با توجه به اینکه هدف عمده در دفاع غیرعامل انجام مجموعه‌ای از برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات به منظور کاهش آسیب‌پذیری در مقابل تهدیدات دشمن است؛ بنابراین دسترسی به ارتفاعات باعث کاهش آسیب‌پذیری می‌شود و عاملی مثبت در دفاع غیرعامل به حساب می‌آید. منطقه‌ی مورد مطالعه بر اساس پراکندگی ارتفاع به شش طبقه تقسیم و طبقات اصلی ارتفاعی نیز مشخص می‌شود. حداقل ارتفاع در منطقه ۸۰۰ متر و حداکثر آن حدود ۳۶۰۰ متر است. وضعیت ارتفاعی به گونه‌ای است که هر چه از سمت شرق (دریاچه‌ی ارومیه) به سمت غرب حرکت کنیم بر میزان ارتفاعات افزوده می‌شود. از ارتفاع صفر تا ۳۰۰۰ متر با افزایش ارتفاع بر قابلیت دفاعی منطقه افزوده می‌شود اما از ارتفاع ۳۰۰۰ متری به بالا به علت کاهش غلظت هوا (کمبود اکسیژن) و پوشش برفی در بیشتر روزهای سال از قابلیت دفاعی کاسته می‌شود (شکل ۳). مطلوب‌ترین طبقه‌ی ارتفاعی مربوط به ارتفاعات بین ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ متر و نامطلوب‌ترین طبقه، مربوط به ارتفاعات بین ۸۰۰ تا ۱۰۰ متر و ارتفاعات بالای ۳۰۰۰ متر است.

خاک سطح زمین را با 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، گل و لای و خاک رس که بر حسب اندازه از بزرگ به کوچک طبقه‌بندی می‌شوند؛ هر از گاهی به صورت خالص و غالبا به شکل ترکیبی در طبیعت یافت می‌شوند و هر یک دارای ویژگی‌های خاصی چون نوع بافت، مقدار تراکم و فشردگی و میزان پایداری هستند که بر کاربری نظامی آنها اثر می‌گذارند (جان ام کالینز، ۱۳۸٤). در انتخاب مکان‌های مناسب برای تاسیسات نظامی و غیرنظامی باید

مسائلی از جمله جنس سنگ‌ها و نهشته‌های واقع در منطقه، مدنظر قرار بگیرد. نوع خاک در منطقه‌ی مطالعاتی با کمک نقشه خاک و زمین‌شناسی آن به دست آمد. از نظر پراکندگی جنس زمین، محدوده‌ی مورد مطالعه به ٥ طبقه خیلی سخت، سخت، متوسط، سست و خیلی سست تقسیم شده است (شکل٤). بررسی و تجزیه و تحلیل جنس زمین در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که جنس زمین در مناطق شرقی از رسوبات سست و در مناطق غربی و کوهستانی از رسوبات سخت تشکیل شده است. رسوبات سست تأثیر زیادی در کاهش آثار انفجارات هسته‌ای و سایر انفجارات و همچنین کاهش تحرکات نظامی دارد؛ بنابراین بیشترین امتیاز در دفاع غیرعامل به خاک‌های سست و کمترین امتیاز به خاک‌های سخت داده تعلق می‌گیرد.



شکل (٣): طبقه‌بندی ارتفاعی در منطقه مورد مطالعه شکل



(٤): پراکندگی جنس زمین در منطقه‌ی مورد مطالعه

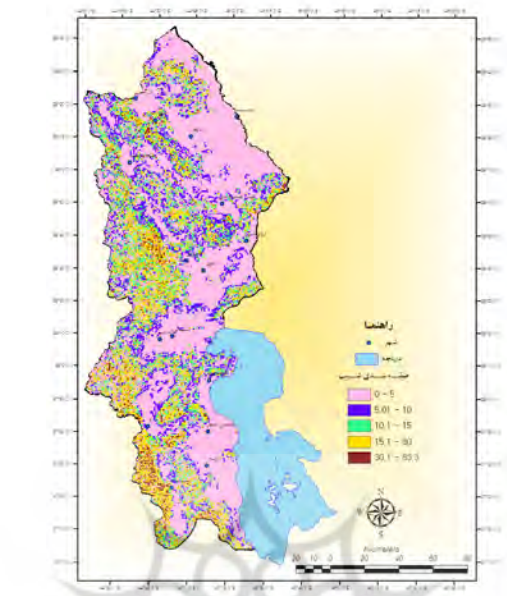
بررسی شیب و جهت شیب منطقه مورد مطالعه

دو عامل شیب و جهت آن از عوامل تأثیرگذار بر جابه‌جایی 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 مشخص کننده‌ای میزان فراز و نشیب‌های عمودی بر روی محورهای افقی فرضی هستند. شیب‌های محدب و سایر ناهمواری‌ها 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 (فخری،۱۳۹۰، ۱۰۷). چنانچه شیب زمین زیاد باشد، قدرت انعطاف‌پذیری و توان تحرّک نیروها و تجهیزات خودرویی و شنی‌دار را محدود می‌کند و پیشروی را با مشکل مواجه می‌سازد و آثار تخریبی بیشتری دارد؛ همچنین برای عبور و مرور

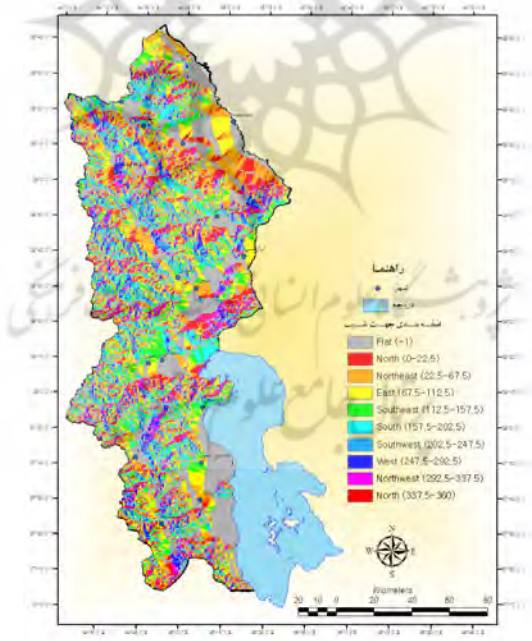
خودروها و ادوات جنگی دشواری‌هایی را فراهم می‌کند. انتخاب مکان‌های با شیب زیاد (البته کمتر از ٣٠ درجه) برای مراکز حسّاس و مهم، سبب افزایش ضریب ایمنی بالای این مراکز در برابر حملات سلاح‌هایی با سهم تیر منحنی می‌شود. شیب‌های خیلی کم و شیب‌های بالای ٣٠ درجه برای استقرار مراکز حسّاس و مهم با رویکرد دفاع غیرعامل مناسب نیستند. بر اساس شکل شماره (٥) مناسب‌ترین مکان‌ها به لحاظ عامل شیب مناطق غربی نزدیک مرز ترکیه (به جز ارتفاعات با شیب خیلی زیاد) است در صورتی که بخش‌های شرقی منطقه مورد مطالعه به خاطر شیب کم برای استقرار مراکز حسّاس و مهم مناسب نیستند.

جهت شیب همچون خود شیب در انتخاب مراکز حسّاس و مهم برای استقرار اهمیت دارد. شیب‌های آفتاب‌گیر معمولاً نسبت به شیب‌های سایه‌گیر، متفاوت است، به طوری که این شیب‌ها گرم‌تر است، بنابراین ذخیره‌ی آب 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 این رو با توجه به اینکه جهت تهدید از سمت غرب منطقه و ترکیه است، بهترین دامنه‌ها از بعد پدافند غیرعامل، دامنه‌های شرقی و نامناسب‌ترین دامنه‌ها، دامنه‌های غربی هستند. در طبقه‌بندی جهت شیب نیز بیشترین امتیاز به دامنه‌های شرقی و کمترین امتیاز به سطوح صاف و هموار و دامنه‌های غربی داده شده است. شکل (٦) جهت شیب را در منطقه‌ی موردِ مطالعه نشان می‌دهد.

پرتال جامع علوم انسانی



شکل (۵): پراکندگی شیب در منطقه‌ی موردِ مطالعه بر حسب درجه شکل



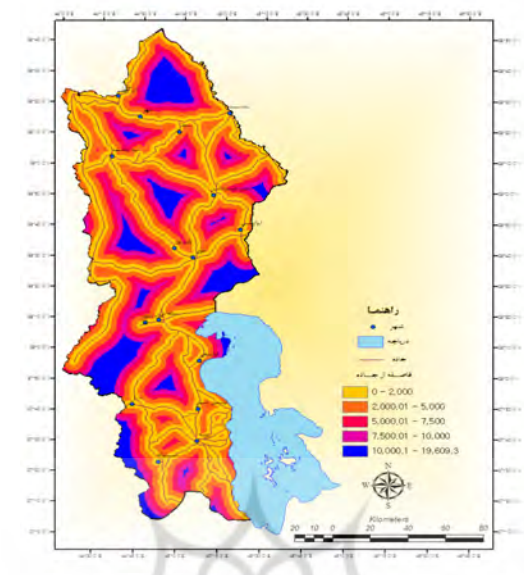
(٦): تقسیم‌بندی منطقه‌ی مورد مطالعه بر اساس جهات شیب

فاصله از مسیرهای ارتباطی و سکونتگاه‌ها (شهر)

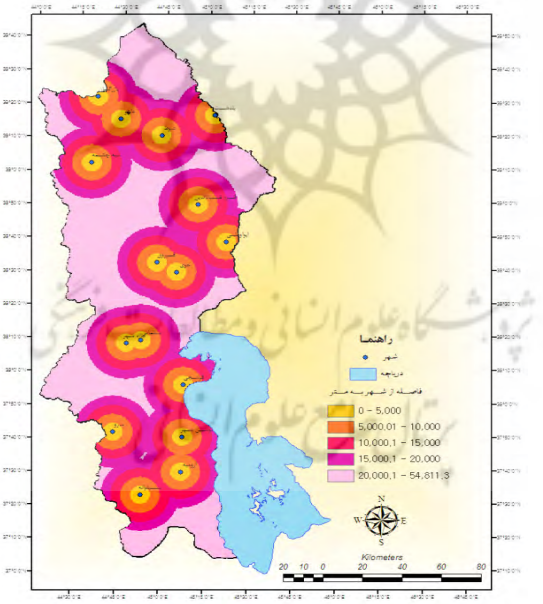
یکی دیگر از عوارضی که در عملیات نظامی مورد توجه قرار می‌گیرد، دسترسی به محورها و جاده‌های مواصلاتی برای جابه‌جایی نیروها، تدارکات و پشتیبانی می‌باشد و فرماندهان و کارکنان نظامی در هر سطحی نیازمند آگاهی دقیق از وضعیت موجود راه‌ها به منظور اجرای عملیات نظامی هستند. از بعد پدافند غیرعامل، نزدیک بودن مراکز حسّاس و مهم به راه‌ها و معابر مواصلاتی امکان دسترسی نیروهای مهاجم را به آنها افزایش می‌دهد و در نتیجه آسیب‌پذیری این مراکز در برابر هر گونه حملات بالا می‌رود؛ بنابراین در مکان‌گزینی مراکز حسّاس و مهم تا حد امکان باید از نزدیکی بیش از حد به معابر و راه‌های مواصلاتی خودداری کرد (فخری، ۱۳۹۱). شکل (۷) فاصله نقاط را از راه‌های ارتباطی نشان می‌دهد. در مناطق شرقی منطقه‌ی موردِ مطالعه مسیرهای ارتباطی به علت هموار بودن زمین بیشتر است.

مناطقِ مسکونی و سکونتگاه‌های موقت و دائم در دفاع عامل و غیرعامل اهمیت دارند. نزدیکی مراکز حسّاس و مهم 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 مدت زمان کمتری می‌توان آسیب‌های احتمالی را برطرف کرد. در شکل (۸) میزان دسترسی مناطق مختلف به سکونتگاه‌ها (شهرها) نشان داده شده است؛ بنابراین مناطق نزدیک به مراکز شهری در دفاع غیرعامل امتیاز بیشتر و مناطق با فاصله‌ی زیاد امتیاز کمتری دارند.

پرتال جامع علوم انسانی



شکل (۷): طبقه‌بندی فاصله از محورهای مواصلاتی در منطقه

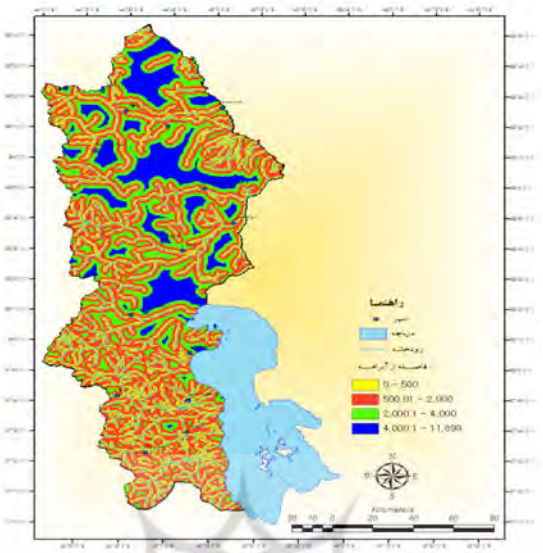


شکل (۸): طبقه‌بندی فاصله از نقاط شهری در منطقه

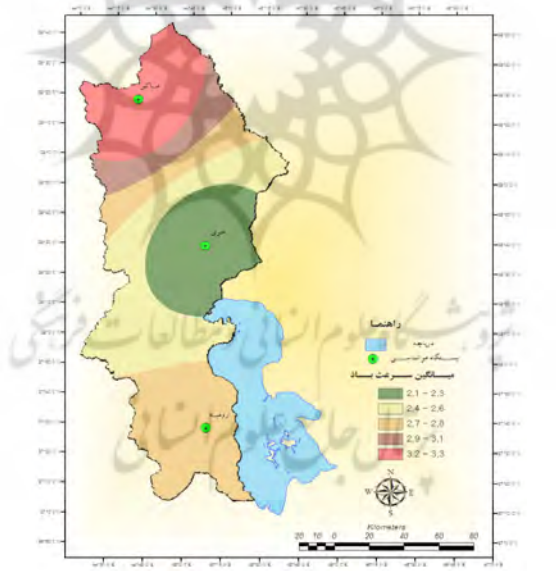
فاصله از رودخانه و سرعت باد

رودخانه‌ها از جمله موانع طبیعی هستند که در دفاع نقش بسیار مهمی دارند و پس از کوه‌ها به لحاظ داشتن قابلیت دفاعی در درجه‌ی دوم اهمیت قرار دارند. قابلیت دفاعی رودخانه‌ها مربوط به ویژگی‌های فیزیکی آنها مانند: پهنا، عمق، سرعت جریان آب، دبی رودخانه و طول آنهاست. فاصله از آبراهه در شکل (۹) در چهار طبقه ۰ تا ۵۰۰ متر، ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر، ۲۰۰۰ تا ٤۰۰۰ متر و ٤۰۰۰ تا ۱۱۰۰۰ تقسیم‌بندی شده است. تراکم رودخانه‌ها و شبکه‌های زهکشی در جنوب منطقه بیشتر از شمال است. از بعد دفاع غیرعامل فواصل نزدیک به رودخانه (۰ تا ۵۰۰ متری) به علت قرار گرفتن در محدوده بستر سیلابی حائز کمترین امتیاز است. در مقابل بیشترین امتیاز مربوط به طبقه بعدی (۵۰۰ تا ۲۰۰ متری) است و با افزایش فاصله از میزان اهمیت و امتیاز کاسته می‌شود.

عناصر اقلیمی از متغیرهایی 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 نظامی و گسترش اثر بمباران‌های شیمیایی، حرکت ناوگان‌های دریایی و ... دخالت دارد. گازهای سمی پخش شده در جهت باد گسترش می‌یابند و هر چقدر سرعت باد بیشتر باشد، گسترش آنها سریع‌تر و در منطقه وسیع‌تری صورت می‌گیرد. باد در تاسیس فرودگاه‌های نظامی نقش اساسی را ایفا می‌کند و باید باندهای پرواز در جهت بادِ غالبِ 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 سرعت کمتر تعلق می‌گیرد (شکل ۱۰).



شکل (۷): طبقه‌بندی فاصله از رودخانه در منطقه‌ی مورد مطالعه



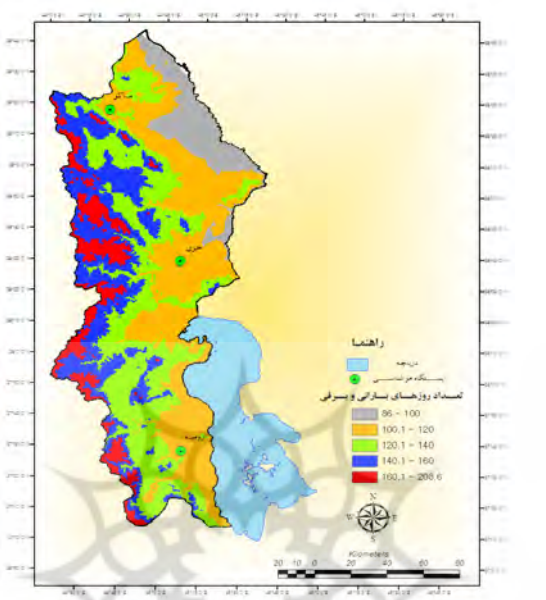
شکل (۸): طبقه‌بندی سرعت باد (بر حسب نات) در منطقه‌ی مورد مطالعه

بارش و دما (تعداد روزهای بارشی و یخبندان)

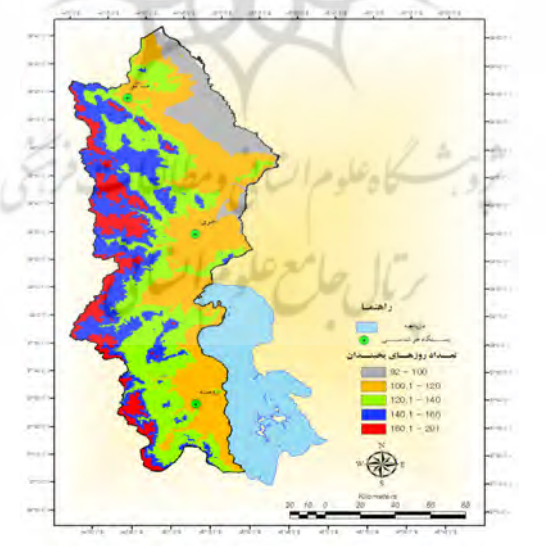
شدت و نوع بارش بر فعالیت‌های نظامی اثر قابل ملاحظه‌ای دارد. در نواحی با بارش‌های شدید باید جاده‌های خوب و پل‌های محکم ساخت. طوفان‌های شدید با رگبارهای شدید مانع حرکت یگان‌های نظامی می‌شود و قطرات درشت باران و تگرگ شیشه اتومبیل‌ها را می‌شکند؛ در نواحی کوهستانی تمامی نقل و انتقالات نظامی را روی زمین مختل می‌کند؛ علایم 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 صورت‌های باران، برف و تگرگ اتفاق بیافتد. با توجه به اینکه روزهای بارشی و نحوه‌ی 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 گرفت. برای دستیابی به نقشه تعداد روزهای بارشی در منطقه‌ی مورد مطالعه از آمار اقلیمی ایستگاه‌های سینوپتیک ماکو، خوی و ارومیه استفاده گردید. به عنوان نمونه تعداد روزهای بارانی در ایستگاه ارومیه ۹۰ روز و تعداد روزهای برفی ۲۸ روز است. با توجه به اینکه با افزایش ارتفاع بارش و تعداد روزهای بارشی افزایش پیدا می‌کند، به همین دلیل با توجه به اینکه مناطق کوهستانی ایستگاه هواشناسی ندارد، از همبستگی بین تعداد روزهای بارشی و ارتفاع در ایستگاه‌های موجود استفاده گردید و رابطه‌ی خطی $P=0.05H+35.88$ از همبستگی بین ارتفاع و روزهای بارشی ایستگاه‌های منطقه به دست آمد. سپس با استفاده از رابطه‌ی مذکور و نقشه‌ی DEM منطقه نقشه تعداد روزهای بارشی ترسیم گردید (شکل ۹). با توجه به اینکه بارش باران و برف امکان دسترسی را با مشکل مواجه می‌کند، در دفاع غیرعامل هر چه تعداد روزهای بارشی بیشتر باشد، امتیاز بیشتری خواهد داشت. در منطقه‌ی مورد مطالعه نیز مناطق غربی به علت دارا بودن روزهای بارشی زیاد دارای امتیاز زیاد و مناطق شرقی به علت دارا بودن روزهای بارشی کمتر امتیاز کمتری در دفاع غیرعامل دارند.

دما در نوع تجهیزات و تدارکات نظامی فعالیت ماشین‌آلات و نیروهای نظامی اثر می‌گذارد. در مناطق خیلی سرد باید به نیروهای نظامی لباس گرم و غذای انرژی زا داد؛ برای حفاظت ماشین‌آلات از سرما، پایگاه‌های سرپوشیده درست کرد و نیز جاده‌های رفت و آمد 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 (کالینز،۱۳۸۳: ١٤٤). اگر دمای هوا به بالای ٤٠ درجه و زیر صفر درجه برود، عملیات نظامی را با مشکل مواجه خواهد کرد. در منطقه‌ی مورد مطالعه امکان وقوع دماهای بالای ٤٠ درجه بسیار پایین است. اما به علت کوهستانی بودن منطقه دماهای زیر صفر درجه به کرات اتفاق می‌افتد؛ به عنوان مثال در ایستگاه ارومیه ۱۱۰ روز در سال، دما به زیر صفر می‌رود؛ به همین دلیل در بررسی نقش دما در دفاع غیرعامل تعداد روزهای یخبندان در منطقه مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به اینکه با افزایشِ ارتفاع، دما کاهش یافته و تعداد روزهای یخبندان افزایش پیدا می‌کند؛ به همین دلیل به علت کمبود ایستگاه هواشناسی، از همبستگی بین تعداد روزهای یخبندان و ارتفاع در ایستگاه‌های موجود استفاده گردید و رابطه‌ی خطی P=0.045H+55.88 از همبستگی بین ارتفاع و روزهای یخبندان ایستگاه‌های منطقه به دست آمد. سپس با استفاده از رابطه‌ی مذکور و نقشه DEM منطقه، نقشه تعداد روزهای یخبندان ترسیم گردید (شکل ۱۰). پراکندگی روزهای یخبندان منطقه، نشان‌دهنده‌ی افزایش روزهای یخبندان از شرق به غرب است، به گونه‌ای که تعداد روزهای یخبندان از ۱۱۰ روز (در سال) در ایستگاه ارومیه به نزدیک ۲۰۰ روز (در سال) در مناطق کوهستانی نزدیک مرز ترکیه می‌رسد. سرما و یخبندان باعث کاهش تحرکات نظامی و امکان دسترسی به تاسیسات نظامی می‌شود، بنابراین در دفاع غیرعامل هر چه تعداد روزهای یخبندان بیشتر باشد، امتیاز بیشتری خواهد داشت. در منطقه‌ی مورد مطالعه نیز مناطق غربی به علت داشتن روزهای یخبندان زیاد، امتیاز زیاد

و مناطق شرقی به علت داشتن روزهای یخبندان کمتر، امتیاز کمتری در دفاع غیرعامل دارند.



شکل (۹): طبقه‌بندی تعداد روزهای بارشی در منطقه‌ی مورد مطالعه



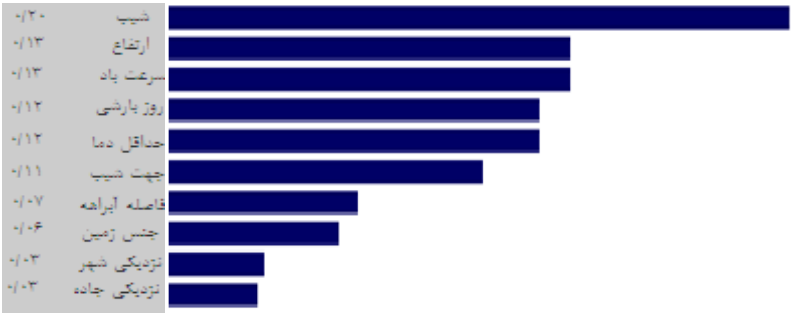
شکل (۱۰): طبقه‌بندی تعداد روزهای یخبندان در منطقه مورد مطالعه.

پهنه‌بندی و شناسایی مناطق مناسب برای ایجاد مراکز و تاسیسات نظامی

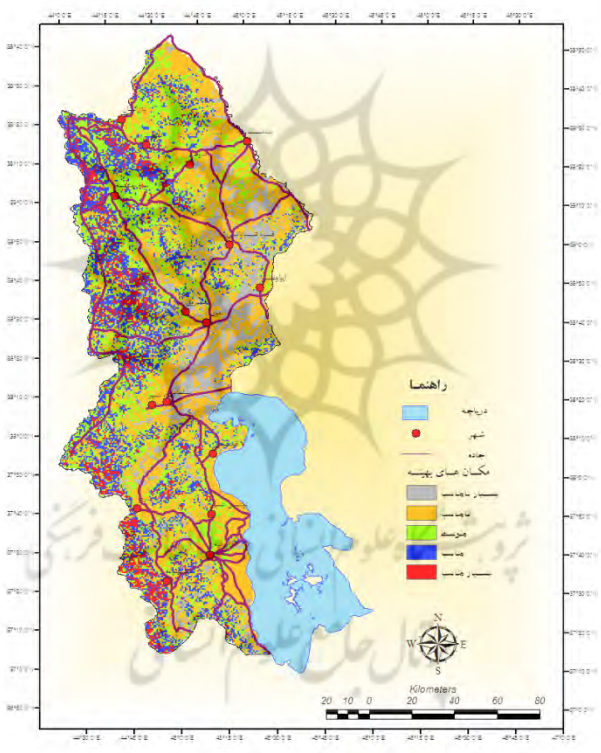
مکان‌یابی مناسب یکی از روش‌های اساسی کاهش آسیب‌پذیری است و در این راستا باید عوامل متنوعی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. بخش از عوامل فوق کمی و بخش دیگری به صورت کیفی می‌باشند. این عوامل باید با روش‌های مناسب علمی به صورت یکدست در تجزیه و تحلیل داده‌های فضایی استفاده شوند. با استفاده از سیستم اطلاعات 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 قرار داد. پس از بررسی و تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر در دفاع غیرعامل برای هم مقیاس کردن لایه‌ها جهت هم‌پوشانی به هر یک از نقشه‌های توپوگرافی، خاک‌شناسی، شیب، جهت شیب، فاصله از محورهای مواصلاتی، فاصله از شهر، فاصله از آبراهه، سرعت باد، روزهای بارشی و روزهای یخبندان وزن عددی از طریق روش تحلیلی AHP اختصاص یافت (جدول ۲). همچنین با استفاده از روش تحلیلی AHP به هر یک از متغیرهای مورد مطالعه با توجه به اهمیت آنها در دفاع غیرعامل وزن عددی داده شد (شکل ۱۱). در نهایت با بهره‌گیری از روش هم‌پوشانی کلیه‌ی لایه‌های مؤثر در استقرار یگان‌های نظامی در محیط GIS تلفیق شدند و در نهایت مناطق مناسب و نامناسب برای ایجاد مراکز و تاسیسات نظامی شناسایی و پهنه‌بندی گردید (شکل‌های ۱۲ و ۱۳). با توجه به نقشه شماره (۱۲)، قسمت‌هایی از منطقه مورد مطالعه که با رنگ قرمز و آبی مشخص شده است، برای مکان‌گزینی مراکز حسّاس و مهم از نقطه نظر عوامل بررسی شده مناسب است اما قسمت‌های با رنگ خاکستری و نارنجی نامناسب است. شرایط مناسب مکان‌گزینی در نیمه غربی منطقه‌ی مورد مطالعه مساحت بیشتری را نسبت به نیمه شرقی منطقه شامل می‌شود.

جدول (۲): کلاسه‌های تعریف شده و وزن‌های اختصاص یافته با روش AHP به لایه‌های مؤثر بر دفاع غیرعامل

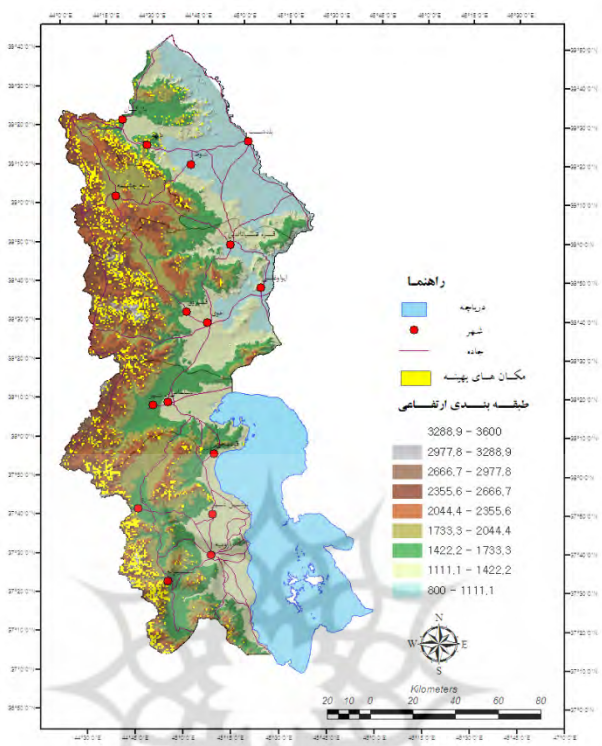
پارامتر		۱	۲	۳	٤	۵	٦
شیب	طبقه بندی	۰-۵	۵-۱۰	۱۰-۱۵	۱۵-۳۰	بیشتر از ۳۰	
	وزن	۰/۰٦	۰/۱۲	۰/۲٤	۰/۵٤	۰/۰٤	
ارتفاع	طبقه بندی	۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۱۵۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۲۵۰۰	۲۵۰۰-۳۰۰۰	بیشتر از ۳۰۰۰
	وزن	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۱٦	۰/۲۳	۰/۳٦	۰/۰۳
سرعت باد	طبقه بندی	۰-۲/۵	۲/۵-۵	۵-۱۰	۱۰-۱۵	بالاتر از ۱۵	
	وزن	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۲٤	۰/٤۳	
روز بارشی	طبقه بندی	کمتر از ۱۰۰	۱۰۰-۱۲۰	۱۲۰-۱٤۰	۱٤۰-۱٦۰	بیشتر از ۱٦۰	
	وزن	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۲۸	۰/٤۲	
دما (روز یخبندان)	طبقه بندی	کمتر از ۵	۵-۱۵	۱۵-۲۵	۲۵-۳۵	بیشتر از ۳۵	
	وزن	۰/۳٦	۰/۲۵	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۲۰	
جهت شیب	طبقه بندی	E	SE	NE	S	N	W,NW, SW
	وزن	۰/۳۸	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۰٦	۰/۰٦	۰/۰٤
فاصله از آبراهه	طبقه بندی	۰-۵۰۰	۵۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-٤۰۰۰	بیشتر از ٤۰۰۰ متر		
	وزن	۰/۰۵	۰/۵٤	۰/۲٦	۰/۱۵		
جنس زمین	طبقه بندی	خیلی سست	سست	متوسط	سخت	خیلی سخت	
	وزن	۰/۵۸	۰/۲۲	۰/۱۱	۰/۰٦	۰/۰۳	
نزدیکی به سکونت گاه	طبقه بندی	۰-۵	۵-۱۰	۱۰-۱۵	۱۵-۲۰	بیشتر از ۲۰	
	وزن	۰/٤۱	۰/۳۲	۰/۱٦	۰/۰۷	۰/۰٤	
نزدیکی به جاده	طبقه بندی	۰-۲	۲-۵	۵-۷/۵	۷/۵-۱۰	بیشتر از ۱۰ کیلومتر	
	وزن	۰/۰٤	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۳۰	۰/٤۷	



شکل (۱۱): وزن استخراج شده از روش بردار ویژه برای هر معیار



شکل (۱۲): پهنه‌بندی منطقه‌ی مورد مطالعه از لحاظ دفاع غیرعامل



(۱۳): مکان‌های بهینه برای ایجاد تاسیسات نظامی و غیرنظامی در منطقه

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 مورد نیاز طرح، نسبت به انتخاب مناطق مناسب اقدام کرد. در این فرآیند باید تلاش شود که اطلاعات توصیفی و مکانی به صورت 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 سیستم 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 یک گونه کوه‌ها، دره‌ها، فلات‌ها و دشت‌های پست را می‌بینند، اما سربازان خط مقدم که به جای تصاویر با جزئیات سروکار دارند، دیدگاه‌های بسیار متفاوتی دارند؛ بنابراین در عملیاتی که در رده‌ی تاکتیکی صورت می‌گیرد، باید عوارض طبیعی به خوبی شناخته شود. در منطقه‌ای که برای یک رزمایش انتخاب می‌شود، مسائلی از جمله: جنس سنگ‌ها، مقاومت سنگ‌ها، شیب دامنه‌ها، موقعیتِ 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 اشکال و عوارض سطح زمین اقدام و آنها را به طور دقیق مورد مطالعه قرار داد و در میدان رزم با شناخت اشکال زمین، موقعیت خود و دشمن را تشخیص داده و تدابیر لازم را اتخاذ نمود (فخری، ۱۳۹۱). به منظور شناسایی مناطق حسّاس و مهم نظامی و غیرنظامی از دیدگاه پدافند غیرعامل در طول مرز ایران و ترکیه، متغیرهایی چون: توپوگرافی، شیب و جهت شیب، نوع خاک، فاصله از سکونتگاه‌ها، فاصله از محورهای مواصلاتی، فاصله از آبراهه، سرعت باد، روزهای بارشی و یخبندان بررسی شد. نتایج حاصل نشان داد که مناطق کوهستانی واقع در غرب منطقه، شرایط مناسبی برای ایجاد تاسیسات نظامی و غیرنظامی از بعد پدافند غیرعامل دارند، در صورتی که مناطق شرقی منطقه، شرایط مناسبی ندارند.

پرتال جامع علوم انسانی

منابع و مآخذ

۱. اخباری، محمد؛ نامی، محمدحسن، (۱۳۸۸). جغرافیای مرز با تأکید بر مرزهای ایران، انتشارات سازمان جغرافیای نیروهای مسلح، تهران.

۲. اصغرپور، محمد جواد، (۱۳۷۷). تصمیم‌گیری چند معیار، چاپ دوم، تهران، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۳. اصغریان جدی، احمد، (۱۳۸۳). الزامات معمارانه در دفاع غیرعامل پایدار، پایان‌نامه برای دریافت درجه دکتری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی.

٤. بهرام‌آبادی، بهروز، یمانی، مجتبی، (۱۳۹۰). بررسی چالش‌های ژئومورفولوژیکی مناطق خشک و تأثیر آن بر مکان‌یابی منطقه دفاع عامل و غیرعامل یگان‌های نظامی، فصلنامه مدیریت نظامی دانشگاه امام علی (ع)، سال یازدهم، شماره ٤٤.

۵. بهرام‌آبادی، بهروز، حنفی، علی، داوودی، اعظم، (۱۳۹۱). شناسایی قابلیت‌ها و محدودیت‌های ژئومورفولوژیکی منطقه‌ی قشم و تأثیر آن در دفاع سرزمینی نیروهای نظامی، دومین همایش جغرافیا توسعه دفاع و امنیت، دانشگاه امام حسین (ع).

٦. حاج حسین‌زاده، حامد، آقادادی، ابوالفضل، (۱۳۸۷). نقش پدافند غیرعامل در مدیریت ریسک پروژه‌های ملی و استراتژیک.

۷. موحدی، جعفر، (۱۳۸۸). اصول و مبانی پدافند غیرعامل، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

۸. کالینز، جان، ام (۱۳۸٤). جغرافیایی نظامی (جغرافیایی طبیعی). ترجمه‌ی آهنی، محمد رضا، محسنی، بهرام، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع).

۹. فتحی، محمد حسین، (۱۳۸۹). تحلیل ژئومورفولوژیکی مکان‌گزینی مراکز نظامی با استفاده از GIS&RS مطالعه موردی: دامنه‌های غربی کوهستان سهند، پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد در در رشته جغرافیای طبیعی، دانشگاه تبریز.

۱۰. فرقانی، سید حسین، (۱۳۹۰). نحوه پدافند غیرعامل در حوزه‌ی رسته ترابری به منظور کاهش آسیب‌پذیری و ارتقای پایداری در نبرد ناهمطراز، همایش پدافند غیرعامل مرکز آموزش پشتیبانی نزاجا.

۱۱. فخری، سیروس، (۱۳۹۱). ژئومورفولوژی زاگرس جنوب شرقی (شمال تنگه هرمز) و تأثیر آن بر دفاع غیرعامل از مراکز حیاتی، حسّاس و مهم (با تأکید بر مکان‌یابی)، رساله‌ی دکتری در رشته جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران.

۱۲. فخری، سیروس، (۱۳۹۰). نقشه‌خوانی، چاپ اول، تهران، انتشارات دانشگاه امام علی(ع).

۱۳. سهامی، حبیب اله، (۱۳۸٦). آمایش و مکان‌یابی، انتشارات دانشگاه مالک اشتر.

۱٤. صفوی، یحیی، (۱۳۷۸). اصول و مبانی جغرافیای نظامی، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران.

۱۵. مولوی، ارژنگ، (۱۳۷۸). مکان‌گزینی یک لشکر نمونه در یک عملیات آفندی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور (مطالعه موردی: منطقه زاویه)، پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی‌ارشد در رشته سنجش از دور، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.

۱٦. نصیری، محمد رضا، (۱۳۸۸). ارائه‌ی مدل مکان‌یابی مراکز حسّاس و حیاتی با توجه به اصول پدافند غیرعامل، پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی صنایع گرایش سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه علم و صنعت دانشکده صنایع.

۱۷. نباتی، عزت االه، (۱۳۸٦). پدافند غیرعامل، مرکز آموزشی و پژوهشی شهید صیاد شیرازی.

18. Bullard, T. F.; McDonald, E. V.; Baker, S. E., 2008, Integration of New Methods in Soils and Geomorphology Applied to Cultural Resources Management on Military Lands. Geoarchaeology Workshop, p1.
19. Callins,JM,1998,Military Geography For Professionals And the Public. National Defense University Prss Washington, d, c.
20. Charles,H. Drinnan,1985,Military base planning Using Geographic information System Technology, Manager advanced projects Federal System Operation, Synercom Technology, Sugar land,Texas,p1-10.

21. Corson,M., 2007, 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,p1-10.
22. David, R., Godschalk,Timothy Bearley, Philip Berke, David j., Brower and Edward Kaiser,1999, Natural hazard mitigation (Recasting disaster policy and planning, ,Island press.).
23. Military Geography: The Interaction of Desert Geomorphology and Military Operations, ARIZONA STATE UNIV TEMPE, Doctoral thesis.
24. Qiang Liu, Xuejing R uan, Pilong shi, 2001, Selection of emergency shelter sites for seismic disasters in mountainous regions: Lesson from the 2008 Wenchuan Ms 8.0 Earthquake, China, Asian Earth Sciences, p 926-934.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی