

## ارزیابی تأثیر عوامل جغرافیایی بر دفاع غیرعامل در مناطق مرزی ایران و افغانستان

### ( با تأکید بر مکان‌یابی مراکز نظامی )

علی حنفی<sup>۱\*</sup>، حمیدرضا بیات<sup>۲</sup>، امیرحسین نعمتی<sup>۳</sup>

#### چکیده

مکان‌یابی مناسب استقرارگاه‌های نظامی از جمله مسائل مهم در آمایش دفاعی می‌باشد که می‌تواند باعث بالا رفتن کارایی و اثربخشی این مراکز در مواقع بحران و تهدیدات نظامی گردد. در این تحقیق به ارزیابی تأثیر عوامل مهم جغرافیایی بر دفاع غیرعامل در مناطق مرزی ایران و افغانستان پرداخته شده و مناطق مستعد برای استقرار یگان‌های نظامی نیز شناسایی گردید. بدین منظور از داده‌های مختلف توپوگرافی، زمین‌شناسی، تصاویر ماهواره‌ای و اقلیمی استفاده گردیده است. داده‌های اقلیمی مانند تعداد روزهای یخبندان، تعداد روزهای بارشی، تعداد روزهای همراه با گردوغبار و سرعت باد از سایت سازمان هواشناسی دریافت گردید. در ادامه به منظور شناسایی مناطق حساس و مهم نظامی در طول مرز ایران و افغانستان نقشه‌ها و لایه‌های اطلاعاتی مربوط به ۲۱ معیار جغرافیایی مانند توپوگرافی، شیب و جهت شیب، فاصله از سکونتگاه‌ها، فاصله از مراکز صنعتی، نوع خاک، کاربری اراضی و ... با استفاده از مدل AHP در رویکردی تلفیقی با سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد ارزیابی قرار گرفت و در نهایت نقشه نهایی مکان‌های استقرار بهینه مراکز نظامی در مناطق مرزی ایران و افغانستان تعیین گردید. نتایج حاصل نشان داد که به‌طور کلی هر چه از طرف شرق به‌طرف غرب منطقه مورد مطالعه حرکت کنیم، بر میزان اراضی کاملاً مناسب جهت مکان‌گزینی و استقرار یگان‌های نظامی افزوده می‌شود. درحالی‌که مناطق کاملاً نامناسب برای مکان‌گزینی، با توجه به معیارهای جغرافیایی مورد بررسی، مناطق نزدیک به مرز ایران و افغانستان می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: دفاع غیرعامل، مکان‌یابی، مراکز نظامی، مرز ایران و افغانستان

۱. استادیار اقلیم‌شناسی گروه جغرافیا دانشگاه افسری امام علی (ع) (نویسنده مسئول)؛

Hanafi772@gmail.com

۲. دانش‌آموخته دکتری جغرافیای سیاسی دانشگاه تهران و مدرس دانشگاه افسری امام علی (ع)

۳. دانش‌آموخته دکتری علوم سیاسی و مدرس دانشگاه افسری امام علی (ع)

## مقدمه

موقعیت جغرافیایی ایران در منطقه، این کشور را در شرایطی قرار داده است که در بیشتر منازعات منطقه‌ای و جهانی مورد تعرض و یا حداقل مورد طمع کشورهای متخاصم بوده است (علی‌نژاد و عابدی، ۱۳۹۳). بنابراین با توجه به حضور نظامی قدرت‌های منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای و نیز وجود طیف گسترده تهدیدات بالقوه و بالفعل کانون‌های بحران در پیرامون کشور، ما را بر آن می‌دارد که همواره با انجام اقدامات و تدابیر مؤثر پدافندی، خود را آماده مقابله با تهدیدات دشمن بکنیم. مکان‌یابی فرآیندی 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 قابل‌توجه 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 اثرات تخریبی حملات احتمالی را کاهش خواهد داد (نصیری، ۱۳۸۸، ۲). پدافند از لحاظ لغوی مترادف با دفاع بوده و به دو بخش دفاع عامل و دفاع غیرعامل تقسیم می‌گردد. دفاع عامل مبتنی بر فعالیت نیروهای مسلح و متکی بر تسلیحات و تجهیزات نظامی است که بر عهده نیروهای نظامی است. پدافند غیرعامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌گردد که مستلزم به‌کارگیری جنگ‌افزار نبوده و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تأسیسات حیاتی و حساس نظامی و غیرنظامی و تلفات انسانی جلوگیری نموده و یا میزان این خسارات و تلفات را به حداقل ممکن کاهش داد (رضایی و سنبلی، ۱۳۹۲، ص ۱۱). در زمان‌های گذشته چنین دفاعی مرسوم بوده است و هنوز آثار آن در محلات قدیمی شهرها مشاهده می‌گردد. به‌عنوان مثال وجود کوچه‌های تنگ و باریک به همراه سقف‌های کوتاه از تاخت‌وتاز اسب در داخل محیط‌های شهری جلوگیری می‌نماید و یا اتصال بام ساختمان‌ها به یکدیگر به دفاع بهتر از شهرها کمک می‌کرده است. همچنین وجود قلعه و برج و بارو و خندق‌ها در مناطق شهری نمایانگر پدافند غیرعامل می‌باشد. با گسترش شهرها و تغییر جنگ‌ها و محورهای تهدید نقش پدافند غیرعامل پیچیده‌تر شده و متأسفانه در کشور ما پیشرفت مناسبی نداشته است. امروزه هم‌زمان با پیچیده‌تر شدن جنگ‌ها و به‌کارگیری تکنولوژی و فن‌آوری‌های نوین در جنگ‌های اخیر، پدافند غیرعامل نیز چهره‌های متفاوتی را به خود گرفته است. در حال حاضر عمده‌ترین هدف پدافند غیرعامل،

ایمن‌سازی و کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های موردنیاز مردم است تا به تدریج شرایطی را برای امنیت ایجاد نماید. این اقدامات اگر به صورت یک برنامه‌ریزی و طراحی در توسعه نهادینه شود، در آینده تداعی‌گر آینده‌ای روشن در زمینه پدافند غیرعامل باشد. عوامل جغرافیایی در اتخاذ تدابیر کارآمد جهت پدافند غیرعامل در مکان‌گزینه جهت مقابله با تهدیدات طبیعی و همچنین تهدیدات انسانی (نظامی) اثر قاطعی دارد که گاه به عنوان یک عامل مثبت و زمانی به صورت یک عامل منفی و بازدارنده عمل می‌کنند.

انجام مطالعات و اخذ تصمیم به منظور انتخاب یک مکان مناسب برای مراکز جمعیتی (شهر) و ساخت آن‌ها مستلزم صرف هزینه‌های زیادی است و به لحاظ امنیتی نیز فوق‌العاده حائز اهمیت است. به‌کارگیری و توجه به اصول دفاع غیرعامل به‌ویژه مکان‌گزینه مناسب مراکز جمعیتی و لحاظ نمودن نقش عوامل جغرافیایی بر آن‌ها می‌تواند به‌طور چشمگیری از اتلاف نیروها، هزینه‌ها و سرمایه‌های جلوگیری نماید (فخری، ۱۳۹۱). در تعیین مکان مراکز و استقرارگاه‌های نظامی، توجه به شرایط و الزامات دفاعی، امنیتی و نظامی خاص استقرارگاه‌های نظامی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. کارشناسان و صاحب‌نظران شرایط و ملاحظات دفاعی و امنیتی مختلفی را برای مکان‌گزینه مناسب این نوع مراکز طرح کرده‌اند که برخی از این معیارها عبارت‌اند از:

۱. دارا بودن حداقل ۲۰ کیلومتر فاصله از سکونتگاه‌ها و مراکز اصلی صنعتی
۲. عدم استقرار در دالان‌های هوایی
۳. داشتن حداقل ۱۰۰ کیلومتر فاصله از خطوط مرزی
۴. قابلیت پدافند هوایی از منطقه موردنظر برای پدافند عامل و غیرعامل
۵. داشتن حداقل ۱۰۰ کیلومتر فاصله از مناطق بحرانی
۶. قابلیت استتار و اختفاء
۷. در امان بودن از تهاجم هوایی دشمن خارجی، به‌طوری‌که در اولین تهاجم امکان دسترسی به آن را پیدا نکند.
۸. مکان موردنظر در معرض خطر عوامل طبیعی مانند ریزش کوه، سیل، گسل و ... نباشد.
۹. زمین مجموعه حتی‌الامکان از زمین‌های مراتع، جنگل‌ها نباشد و جنس زمین باتلاقی، سست و شوره‌زار نباشد.

۱۰. ورودی مکان موردنظر مستقیماً از جاده‌های اصلی منشعب نشود ولی دسترسی به جاده با حفظ سلسله‌مراتب میسر باشد.

۱۱. سایت انتخاب‌شده از نظر شرایط آب‌وهوایی (دما، بارندگی، جهات و سرعت باد) نیز مورد مطالعه قرار گیرد (هاشمی فشارکی و شکیبامنش، ۱۳۹۰).

در زمینه پیشینه پژوهش در سال‌های اخیر مطالعات گسترده‌ای در زمینه مکان‌یابی با رویکرد دفاع غیرعامل صورت گرفته است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

مندوزا و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) با ترکیب روش‌های تحلیل چند معیاری و GIS، شرایط زمین را برای مکان‌یابی مناطق آموزش نظامی، ارزیابی کرده و از سه معیار وضعیت فرسایش، درصد پوشش گیاهی و شرایط برد سلاح برای منعکس کرده تأثیرات آموزشی بهره برد. کارسون<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) خطرات اردوگاه‌های ارتش آمریکا را در مناطقی مانند عراق، افغانستان، کوزوو و بوسنی هرزگوین را بررسی کرد و به انتخاب یک مکان مناسب برای استقرار نیروهای آمریکا در کوزوو پرداخت. کیانگ و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) به بررسی انتخاب پناهگاه‌های اضطراری در مناطق کوهستانی و نچون پرداختند. مولوی (۱۳۷۸) به مکان‌گزینی یک لشکر نمونه در یک عملیات آفندی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش‌ازدور در منطقه زاویه واقع در شمال شهرستان ساوه پرداخت. نصیری (۱۳۸۸) ضمن شناسایی عوامل مؤثر در مکان‌یابی مراکز حساس نظامی با تأکید بر عامل پدافند غیرعامل، مدلی جهت 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، مراکز آموزش ۳ عجب‌شیر و گروه ۱۱ توپخانه مراغه و سایر مراکز نظامی موجود در محدوده مورد مطالعه پرداخت. فخری (۱۳۹۱) در رساله دکتری خود به بررسی ژئومورفولوژی زاگرس جنوب شرقی (شمال تنگه هرمز) و تأثیر آن بر دفاع غیرعامل از مراکز حیاتی، حساس و مهم (با تأکید بر مکان‌یابی) پرداخته است. حنفی و موسوی (۱۳۹۲) در پژوهشی به مکان‌یابی مراکز حساس و مهم نظامی در مناطق مرزی ایران و ترکیه با

---

۱. Mendoza et al

۲. Corson

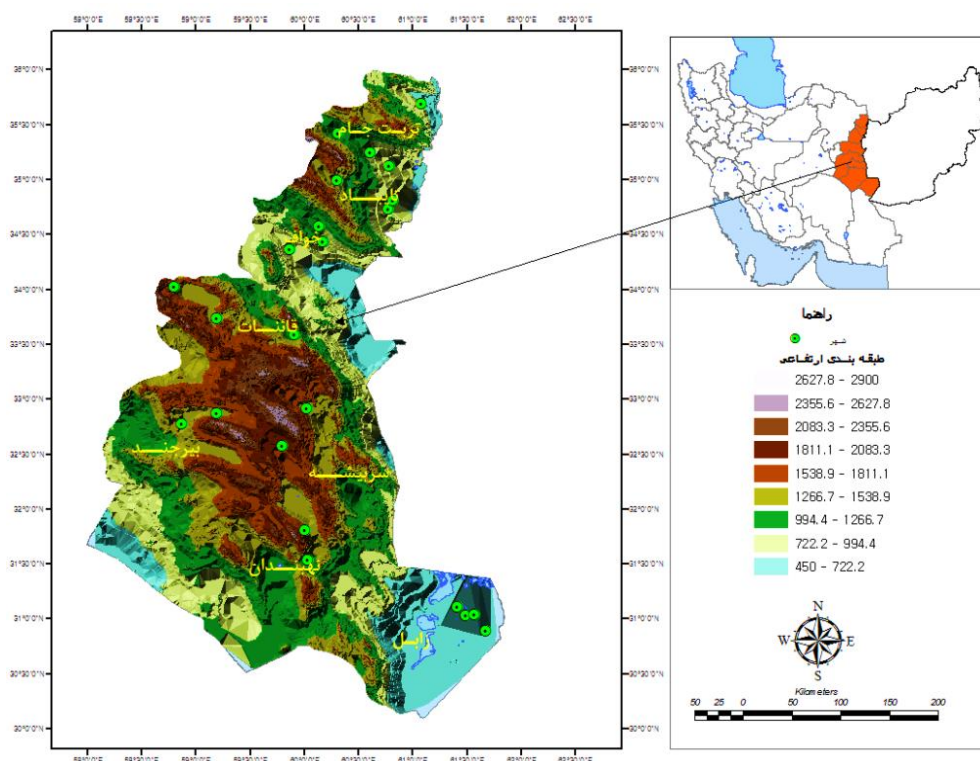
۳. Qiang et al

توجه به شاخص‌های هیدروژئومورفوکلیمایی با رویکرد پدافند غیرعامل پرداخته و مناطق بسیار مناسب و مناسب را در این زمینه شناسایی کردند. صادقی و همکاران (۱۳۹۳) به تحلیل مکانی-فضایی مراکز انتظامی بر اساس اصول پدافند غیرعامل با تأکید بر معیارهای کالبدی-طبیعی، اجتماعی و اقتصادی (مورد مطالعه: شهر بیرجند) پرداخته و به این نتیجه رسیدند که ۴۵ درصد از سطح شهر بیرجند بر اساس اصول پدافند غیرعامل مناسب و بسیار مناسب می‌باشد. پاشازاده و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیقی به تحلیل نقاط بهینه استقرارگاه‌های نظامی بر مبنای ملاحظات دفاعی و امنیتی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: استان اردبیل) پرداختند و به این نتیجه رسیدند که از کل مساحت استان اردبیل، حدود ۴/۷۶ درصد از مساحت آن جزء مناطق با مکان‌گزینی استقرار بسیار مناسب و ۱۳/۱۲ درصد از آن جزء مناطق با مکان‌گزینی استقرار مناسب می‌باشند. آفتاب و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی به مطالعه تأثیر عوامل جغرافیایی بر پدافند غیرعامل در مناطق مرزی استان آذربایجان غربی (با تأکید بر مکان‌یابی مراکز نظامی) پرداختند. در این پژوهش با استفاده از مدل ANP و در رویکرد تلفیقی با GIS مکان‌های حساس و مهم نظامی در مناطق مرزی آذربایجان غربی بر اساس ۱۲ معیار شناسایی گردید. لطفی و همکاران (۱۳۹۵) به مکان‌یابی نقاط بهینه برای اردوگاه‌های دانشگاه افسری امام علی (ع) با استفاده از روش تلفیقی GIS و مدل برنامه‌ریزی خطی پرداختند. بدین منظور ابتدا با استفاده از روش AHP و پردازش داده‌های مکانی و غیرمکانی در محیط GIS تعداد ده نقطه مناسب شناسایی گردید و سپس ارزش‌های به‌دست‌آمده برای هر مکان وارد تابع هدف مدل برنامه‌ریزی صفر و یک شدند و بعد از اعمال محدودیت‌های مالی و ... یک نقطه برای احداث و برپایی اردوگاه مشخص گردید. جعفرزاده و ولی‌زاده (۱۳۹۷) در پژوهشی به مکان‌یابی پادگان نظامی در شهر اردبیل با رویکرد پدافند غیرعامل (با استفاده از تلفیق سنجش‌ازدور، GIS و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره) پرداختند. در این پژوهش پس از تعیین معیارهای مناسب در مکان‌یابی، پهنه‌های مناسب برای ایجاد پادگان مشخص و در نهایت بعد از وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی، مناطق مناسب به‌عنوان بهترین نقاط با اولویت‌های اول تا سوم برای جانمایی پادگان تعیین گردید.

### موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش شامل مناطق مرزی ایران با افغانستان می‌باشد که در استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان واقع شده‌اند. منطقه مورد

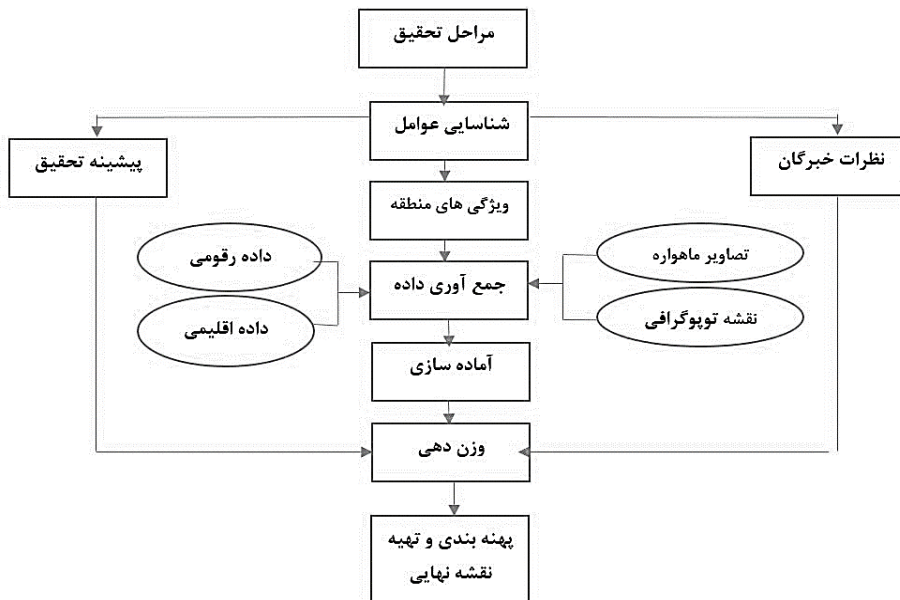
مطالعه از لحاظ موقعیت جغرافیایی در بین عرض‌های جغرافیایی ۳۰ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و طول جغرافیایی ۵۶ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۶۱ درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است (شکل ۱). این منطقه در حدود ۹۱۳ کیلومتر از نوار مرزی ایران و افغانستان را تشکیل می‌دهد. مرز مشترک ایران و افغانستان از دهانه ذوالفقار (محل تلاقی مرز سه کشور ایران، افغانستان و ترکمنستان) تا ملک سیاه کوه (محل تلاقی مرز سه کشور ایران، افغانستان و پاکستان) امتداد یافته است. طول مرز مشترک ایران و افغانستان ۹۱۳ کیلومتر که ۷۱۲ کیلومتر آن مرز خشکی و ۲۰۱ کیلومتر آن مرز آبی می‌باشد (اخباری و نامی، ۱۳۸۸). حداقل ارتفاع در منطقه مورد مطالعه ۴۵۰ متر و حداکثر ارتفاع ۲۹۰۰ متر می‌باشد. بیشترین ارتفاع در مناطق میانی منطقه مورد مطالعه قرار داشته و با حرکت به سمت مرز از میزان ارتفاع کاسته می‌شود. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی و وضعیت توپوگرافی مناطق مرزی ایران و افغانستان را نشان می‌دهد.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی مناطق مرزی هم‌جوار با کشور افغانستان

## مواد و روش‌ها

نوع پژوهش حاضر بر اساس هدف از نوع کاربردی و روش بررسی آن توصیفی - تحلیل است. پس از بررسی مبانی نظری از طریق روش اسنادی به توصیف و تحلیل ویژگی‌های مرتبط با محدوده پژوهش پرداخته شده است. روش گردآوری اطلاعات از طریق بررسی متون، منابع، کتب، مقالات و بررسی نقشه‌ها و مصاحبه و مشاهده قرار دارد و روش بررسی یافته‌ها به صورت کیفی می‌باشد. هم‌چنین داده‌های فضایی موردنیاز این تحقیق از تصاویر ماهواره لندست ۸ و نقشه‌های رقومی شده، تصاویر Google Earth و مطالعات میدانی استخراج شده است. مراحل مختلف تحقیق در شکل (۲) نشان داده شده است.



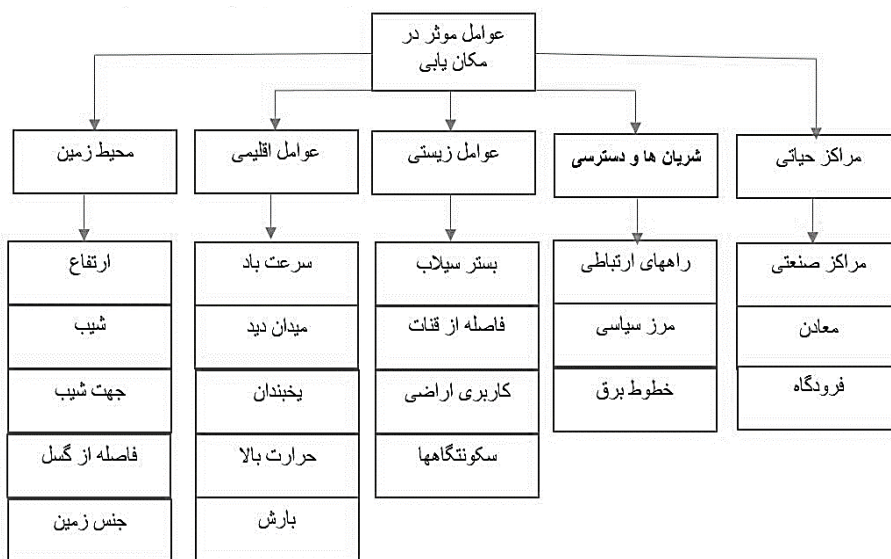
شکل ۲: مراحل مختلف پژوهش

**شناسایی پارامترهای مؤثر:** در این مرحله با توجه به وجود اطلاعات کسب‌شده از مرحله قبل و در نظر گرفتن نظرات کارشناسی متخصصین و بررسی کارهای مشابه در این زمینه اقدام به تعیین عوامل جغرافیایی تأثیرگذار در مکان‌یابی می‌گردد که برای این پژوهش ۲۱ پارامتر شناسایی گردیده است. همان‌طوری که در شکل (۲) مشاهده می‌گردد عوامل مؤثر در مکان‌یابی

مراکز نظامی با رویکرد دفاع غیرعامل به پنج معیار اصلی عوامل فیزیکی زمین، عوامل اقلیمی، عوامل زیستی، شریان‌ها و دسترسی‌ها و مراکز حیاتی و زیرساخت‌ها بستگی داده که هر یک از معیارها خود دارای غیرمعیار می‌باشند.

### جمع‌آوری و آماده‌سازی داده‌ها: یکی از اولین اقدامات برای شروع پروژه، جمع‌آوری داده‌ها

متناسب با اهداف تحقیق می‌باشد. داده‌های معمولاً از سازمان‌ها و نهادهای مختلف جمع‌آوری می‌شوند. در این تحقیق به منظور مکان‌یابی مناطق مناسب برای مراکز نظامی از داده‌های اطلاعاتی سازمان‌های هواشناسی و جغرافیایی استفاده گردید. داده‌های اقلیمی مانند دما، بارش، گردوغبار و باد برای ایستگاه‌های سینوپتیک منطقه از سایت سازمان هواشناسی دریافت گردید. اما برای دسترسی به اطلاعات زمین‌منا از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ و نیز داده‌های رقومی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح استفاده گردیده است.



شکل ۳: عوامل مؤثر در مکان‌یابی مراکز نظامی با رویکرد دفاع غیرعامل

**تهیه نقشه‌ها:** یک از مراحل مهم مکان‌یابی پس از تهیه داده‌ها، تهیه نقشه است. این نقشه‌ها با توجه به نیاز تحقیق، بر اساس داده‌های موجود و با استفاده از قابلیت‌های نرم‌افزارهای مختلف تهیه و آنالیز می‌شوند و سپس برای مکان‌یابی مورد استفاده قرار می‌گیرند. نقشه‌های مربوط به



هر یک از عوامل جغرافیایی تأثیرگذار در مکان‌یابی مراکز نظامی مثل شیب، جهات شیب، فاصله از آبراهه، فاصله از نواحی شهری و خطوط مواصلاتی و ... در این مرحله تهیه گردید.

**وزن دهی به نقشه‌ها:** مکان‌یابی مناسب یکی از روش‌های اساسی کاهش آسیب‌پذیری می‌باشد و در این راستا باید عوامل متعدد و متنوعی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. بخش از عوامل فوق کمی و بخش دیگری به صورت کیفی می‌باشند. با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان اطلاعات کیفی را از طریق روش‌های تحلیلی مناسب از قبیل AHP به اطلاعات کمی تبدیل نموده و سپس به همراه سایر اطلاعات مکانی مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. پس از مشخص شدن معیارهای مکان‌یابی و طبقه‌بندی نقشه‌ها به کلاس‌های مختلف بر اساس نحوه تأثیر پارامترها، باید میزان اهمیت هر یک از پارامترها بر مبنای اطلاعات به دست آمده از نظرات متخصصان و خبرگان، در قالب وزنی مشخص به آن‌ها اعمال شود تا برای تهیه نقشه نهایی آماده شوند. 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، شیب، جهت شیب، فاصله از جاده، فاصله از شهر، فاصله از آبراهه، سرعت باد، تعداد روزهای بارانی، برفی، یخبندان، بالای ۴۰ درجه و گردوغبار وزن عددی از طریق روش تحلیلی AHP اختصاص یافت (جدول ۱).

جدول ۱: کلاسه‌های تعریف‌شده و وزن‌های اختصاص‌یافته به لایه‌های مؤثر بر دفاع غیرعامل

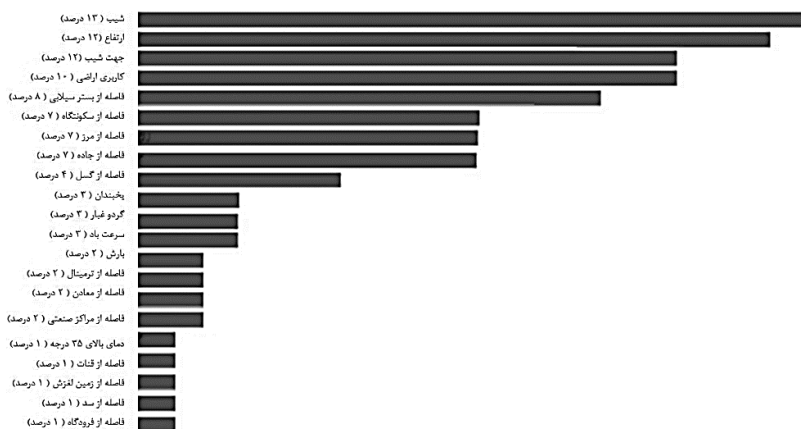
پارامتر	۱	۲	۳	۴	۵
شیب (درجه)	طبقه‌بندی	۵-۰	۵-۱۰	۱۰-۱۵	۱۵-۲۵
	وزن	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۲۴	۰/۵۴
ارتفاع (متر)	طبقه‌بندی	۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۱۵۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۲۵۰۰
	وزن	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۲۶	۰/۴۶
جهت شیب	طبقه‌بندی	W	SW	NW	S,N,SE,NE,E
	وزن	۰/۳۸	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۱۲
فاصله از گسل (کیلومتر)	طبقه‌بندی	۲۵-۰	۲۵-۴۰	۴۰-۶۰	۶۰-۹۰
	وزن	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۳۰
جنس زمین	طبقه‌بندی	خیلی سخت	سخت	متوسط	سست
	وزن	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۲۴
سرعت باد (نات)	طبقه‌بندی	۰-۲/۵	۲/۵-۵	۵-۷/۵	۷/۵-۱۰
	وزن	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۲۴
روز بارشی	طبقه‌بندی	کمتر از ۳۰	۳۰-۴۰	۴۰-۵۰	۵۰-۶۰
	وزن	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۲۸
روز یخبندان	طبقه‌بندی	۳۰-۰	۵۰-۳۰	۷۰-۵۰	۹۰-۷۰
	وزن	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۲۸
دمای بالای ۳۵	طبقه‌بندی	۳۰-۰	۵۰-۳۰	۷۰-۵۰	۹۰-۷۰
	وزن	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۲۸
گردوغبار	طبقه‌بندی	۳۰-۰	۵۰-۳۰	۷۰-۵۰	۹۰-۷۰
	وزن	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۲۸
فاصله از بستر سیلابی (متر)	طبقه‌بندی	۰-۴۰۰	۴۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۳۰۰۰	۳۰۰۰-۴۰۰۰
	وزن	۰/۰۵	۰/۵۰	۰/۲۴	۰/۱۳
فاصله از قنات (کیلومتر)	طبقه‌بندی	۲۵-۰	۲۵-۴۰	۴۰-۶۰	۶۰-۹۰
	وزن	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۳۰
کاربری اراضی	طبقه‌بندی	دریاچه	کویر	شنزار	اراضی دیم
	وزن	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۳۰
فاصله از سکونتگاه (کیلومتر)	طبقه‌بندی	۱۰-۰	۱۰-۲۰	۲۰-۴۰	۴۰-۶۰
	وزن	۰/۲۴	۰/۴۱	۰/۲۴	۰/۰۷
دسترسی به جاده (کیلومتر)	طبقه‌بندی	۰-۵	۵-۷/۵	۷/۵-۱۵	۲۰-۱۵
	وزن	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۴۷	۰/۳۰
فاصله از مرز (کیلومتر)	طبقه‌بندی	۵۰-۰	۵۰-۱۰۰	۱۰۰-۱۵۰	۱۵۰-۲۰۰
	وزن	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۳۰
فاصله از زمین لغزش	طبقه‌بندی	۲۵-۰	۲۵-۴۰	۴۰-۶۰	۶۰-۹۰
	وزن	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۳۰
فاصله از مراکز صنعتی	طبقه‌بندی	۳۰-۰	۳۰-۶۰	۶۰-۹۰	۹۰-۱۲۰
	وزن	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۳۰
فاصله از معادن (کیلومتر)	طبقه‌بندی	۲۵-۰	۲۵-۴۰	۴۰-۶۰	۶۰-۹۰
	وزن	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۳۰

بیشتر از ۲۰۰ کیلومتر	۱۵۰ - ۲۰۰	۱۰۰ - ۱۵۰	۵۰ - ۱۰۰	۵۰ - ۰	طبقه‌بندی	فاصله از فرودگاه (کیلومتر)
۰/۴۷	۰/۳۰	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۰۴	وزن	

همچنین 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 (شکل ۴).

**تلفیق نقشه‌ها و تهیه نقشه نهایی:** در این مرحله با توجه به ویژگی پارامترها و تأثیر هر یک از پارامترها روی سایرین مدل مناسب برای آن تهیه می‌گردد. پس از انتخاب روش و مدل مناسب تلفیق، نقشه‌ها به مدل وارد شده و از ترکیب لایه‌های اطلاعاتی نقشه نهایی تهیه می‌گردد. در این پژوهش بعد از به دست آوردن ارزش نسبی عوامل مؤثر در مکان‌گزینی با استفاده از مدل AHP، این ارزش‌ها در محیط GIS به لایه‌های اطلاعاتی داده شد. سپس لایه‌ها در هم ضرب گردیده و در نهایت پیکسل‌هایی که بیشترین ارزش عددی را داشته‌اند بارنگ‌های جداگانه بر روی نقشه ایجاد گردید. برای به دست آوردن نقشه نهایی مکان‌های مناسب برای استقرار مراکز نظامی و انتظامی در طول مرز ایران و افغانستان از نظر دفاع غیرعامل از رابطه زیر استفاده گردید:

$$\text{مکان بهینه} = \frac{(X_1 * W_1) + (X_2 * W_2) + (X_3 * W_3) + \dots + (X_n * W_n)}{\sum W}$$



شکل ۴: وزن استخراج‌شده از طریق روش بردار ویژه برای هر معیار

## بحث و یافته‌ها

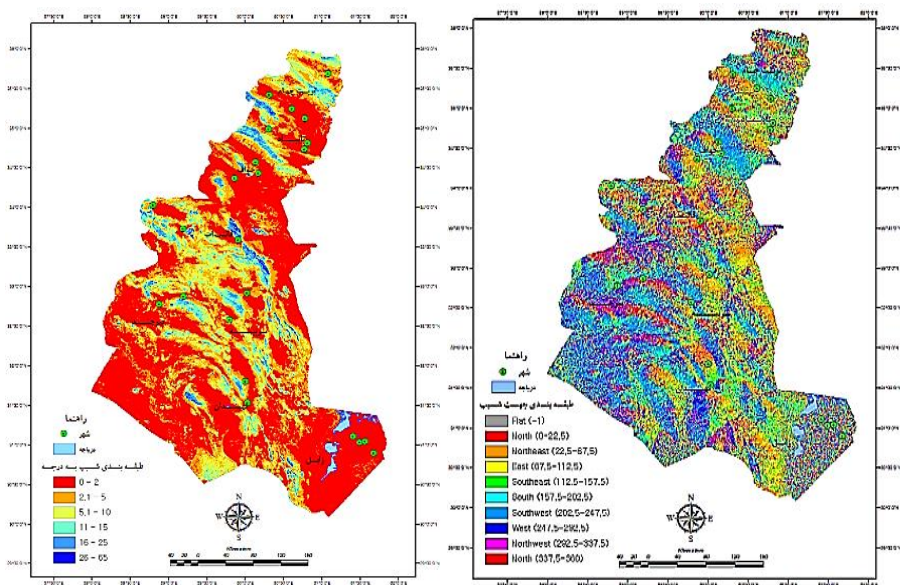
به‌طور کلی برای انجام مکان‌یابی می‌توان از روش‌های مبتنی بر پردازش اطلاعات جغرافیایی به

همراه پردازش‌های آماری و ریاضی استفاده می‌گردد. مکان‌یابی بر اساس پارامترهای مختلفی انجام گیرد که این متغیرها نسبت به اهداف و اهمیت تحقیق و یا عوامل جانبی مؤثر بر آن تغییر خواهد کرد. مکان‌یابی مناسب تأسیسات و اماکن نظامی و راه‌های دسترسی به آن‌ها یکی از اصول اساسی پدافند غیرعامل می‌باشد و در صورت انجام آن بر اساس روش‌های علمی و برنامه‌ریزی شده می‌تواند باعث مصون ماندن تأسیسات و پادگان‌ها و یا حداقل کاهش آسیب‌دیدگی در مواقع بحران گردد. در تحقیق حاضر از ۲۱ پارامتر جغرافیایی برای شناسایی مناطق حساس و مهم نظامی و انتظامی از دیدگاه پدافند غیرعامل استفاده گردیده است. این پارامترها بر اساس نقشه‌های زمین‌شناسی، توپوگرافی، تصاویر ماهواره‌ای و داده‌های اقلیمی به دست آمده است که در این تحقیق به بررسی آن‌ها پرداخته می‌شود.

**شیب و جهت شیب:** دو پارامتر شیب و جهت آن از عوامل تأثیرگذار بر جابجایی و تحرکات رزمی نیروها و تجهیزات آن‌ها می‌باشد. شیب‌ها معمولاً با توجه به جهت حرکت و به صورت ارقام درصد منفی و مثبت بیان می‌گردند که مشخص‌کننده 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 تحرک نیروها و تجهیزات خودروبی و شنیدار را محدود می‌نماید و پیشروی را با مشکل مواجه می‌سازد و اثرات 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 حساس و مهم، 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 حساس و مهم با رویکرد دفاع غیرعامل مناسب نیستند. بر اساس شکل (۵-الف) مناسب‌ترین مکان‌ها به لحاظ عامل شیب مناطق کوهستانی واقع در مرکز منطقه (به جز ارتفاعات با شیب خیلی زیاد) می‌باشد در صورتی که بیشتر مناطق شرقی و مرزی منطقه مورد مطالعه به خاطر شیب کم برای استقرار مراکز حساس و مهم مناسب نیستند. جهت شیب

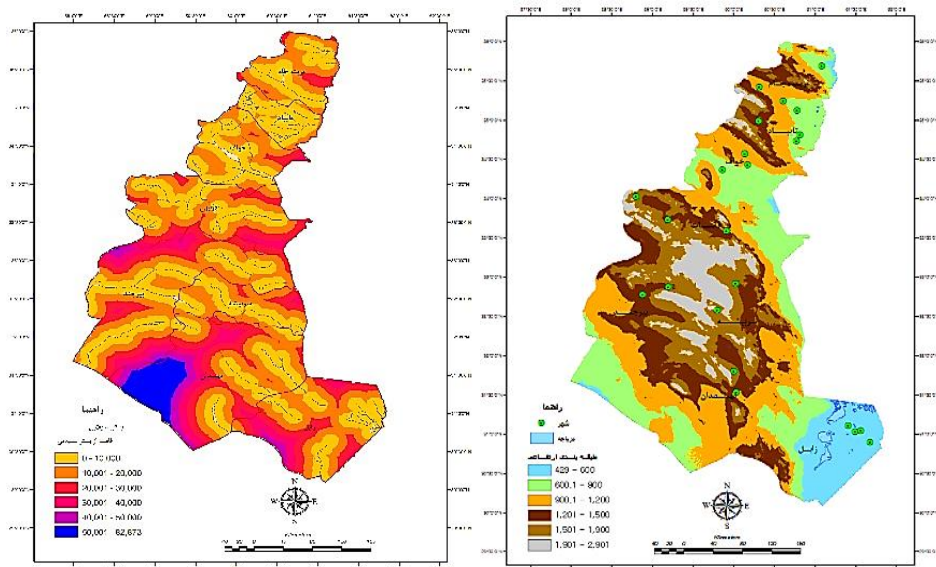
همچون خود شیب در انتخاب مراکز حساس و مهم برای استقرار دارای اهمیت است. از بعد دفاع غیرعامل نیز جهت شیب مطلوب بر اساس جهت تهدید تعیین می‌گردد، لذا با توجه به اینکه جهت تهدید از سمت شرق منطقه و افغانستان می‌باشد، بهترین دامنه‌ها از بعد پدافند غیرعامل، دامنه‌های غربی و نامناسب‌ترین دامنه‌ها، دامنه‌های شرقی هستند. در طبقه‌بندی جهت شیب نیز بیشترین امتیاز به دامنه‌های غربی و کمترین امتیاز به سطوح صاف و هموار و دامنه‌های شرقی داده شده است (شکل ۵-۱).

**ارتفاع:** بلندی یا ارتفاع یکی از معیارهای تأثیرگذار در دفاع بوده و از اهمیت خاصی در این حوزه برخوردار است. با توجه به اینکه هدف عمده در دفاع غیرعامل انجام مجموعه‌ای از برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات به منظور کاهش آسیب‌پذیری در مقابل تهدیدات دشمن می‌باشد، بنابراین دسترسی به ارتفاعات باعث کاهش آسیب‌پذیری شده و یک عامل مثبت در دفاع غیرعامل به حساب می‌آید. حداقل ارتفاع در منطقه ۴۵۰ متر و حداکثر آن حدود ۲۹۰۰ متر می‌باشد. از ارتفاع صفر تا حدود ۲۵۰۰ متر با افزایش ارتفاع بر قابلیت دفاعی منطقه افزوده می‌شود اما از ارتفاع ۲۵۰۰ متری به بالا به علت کاهش فشار هوا (کمبود اکسیژن) و شیب‌های خیلی تند از قابلیت دفاعی کاسته می‌شود (شکل ۵-۳).



۲. نقشه جهت شیب

۱. نقشه شیب



۴. فاصله از بستر سیلابی

۳. ارتفاع

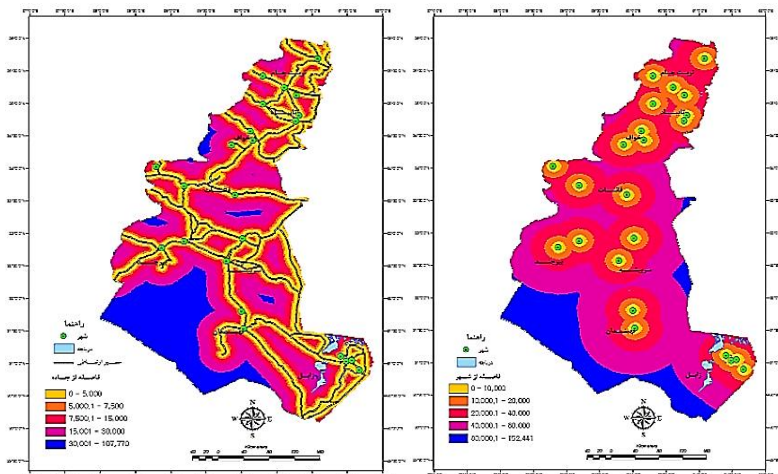
شکل ۵: نقشه‌های مربوط به عوامل تاثیرگذار در مکان‌یابی مراکز نظامی

**فاصله از رودخانه و بستر سیلابی:** 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. با توجه به شرایط آب و هوایی خشک حاکم در منطقه شرق کشور، عمده رودخانه‌های منطقه مورد مطالعه به صورت فصلی می‌باشد. از مهم‌ترین رودخانه‌های این منطقه می‌توان به رودخانه جام در تربت جام، رودخانه باخزر در اطراف تایباد، رود فرخی در جنوب خواف و رود بندان در منطقه بندان شهرستان نهبندان اشاره کرد. قابلیت دفاعی رودخانه‌ها مربوط به ویژگی‌های فیزیکی آن‌ها مانند پهنا، عمق، سرعت جریان آب، دبی رودخانه و طول آن‌ها است. از بعد دفاع غیرعامل فواصل نزدیک به رودخانه (۰ تا ۲۰۰۰ متری) به علت قرار گرفتن در محدوده بستر سیلابی حائز کمترین امتیاز می‌باشد. در مقابل با افزایش فاصله از بستر سیلابی بر میزان اهمیت و امتیاز افزوده می‌شود (شکل ۵-۴).

**فاصله از مسیرهای ارتباطی (جاده):** یکی دیگر از عوارضی که در عملیات نظامی مورد توجه قرار می‌گیرد دسترسی به محورها و جاده‌های مواصلاتی برای جابجایی نیروها، تدارکات و

پشتیبانی می‌باشد. از بعد پدافند غیرعامل نزدیکی زیاد مراکز حساس و مهم به راه‌ها و معابر مواصلاتی امکان دسترسی نیروهای مهاجم را به آن‌ها افزایش داده و در نتیجه آسیب‌پذیری این مراکز در برابر هرگونه حملات بالا می‌رود بنابراین در مکان‌گزینی مراکز حساس و مهم حتی‌الامکان باید از نزدیکی بیش‌ازحد به معابر و راه‌های مواصلاتی خودداری کرد (فخری، ۱۳۹۲). در این پژوهش فواصل بین ۷/۵ تا ۱۵ کیلومتری از محورهای مواصلاتی بیشترین ارزش و فواصل کمتر از ۵ کیلومتر از محورهای مواصلاتی کمترین ارزش را در مکان‌گزینی از دیدگاه دفاع غیرعامل به خود اختصاص داده است (شکل ۶-۱)

**فاصله از سکونتگاه‌ها (شهر):** مناطق مسکونی و سکونت‌گاه‌های موقت و دائم در دفاع عامل و غیرعامل دارای اهمیت هستند. نزدیکی مراکز حساس و مهم به شهرها و مراکز جمعیتی باعث ارتقای سطح ایمنی آن‌ها از نظر دفاع غیرعامل شده و در مواقع حمله دشمن نیز به علت نزدیکی به مراکز جمعیتی در مدت‌زمان کمتری می‌توان آسیب‌های احتمالی را برطرف کرد. اما با توجه به اینکه نزدیکی بیش‌ازحد مراکز نظامی به شهر نیز باعث افزایش میزان تلفات مالی و جانی می‌گردد پس از لحاظ دفاع غیرعامل فواصل بسیار نزدیک و بسیار دور نامطلوب و فواصل متوسط مطلوب می‌باشند (شکل ۶-۲). در این پژوهش فواصل ۱۰ تا ۲۰ کیلومتری از سکونتگاه‌ها بیشترین ارزش را در مکان‌گزینی مراکز نظامی به خود اختصاص داده است.



۲. فاصله از سکونتگاه‌های شهری

۱. فاصله از جاده

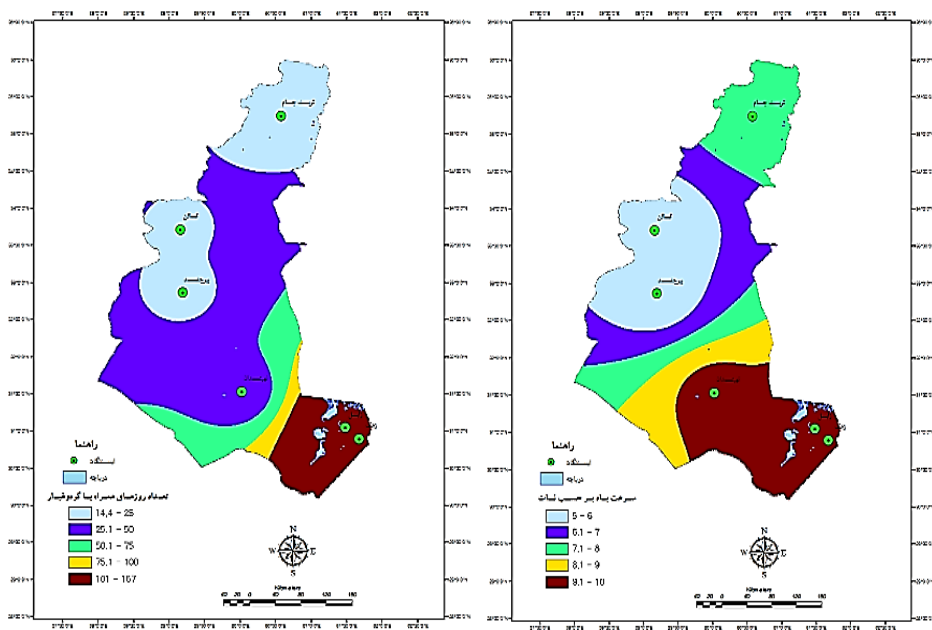
شکل ۶: نقشه‌های مربوط به عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی مراکز نظامی

**عناصر اقلیمی:** عناصر اقلیمی از پارامترهایی هستند که می‌توانند در دفاع عامل و غیرعامل نیروهای نظامی نقش داشته باشند. یکی از پارامترهای تأثیرگذار بر عملیات نظامی باد (سرعت و جهت) می‌باشد. سرعت و جهت باد در هوانوردی نظامی و گسترش اثر بمباران‌های شیمیایی، حرکت ناوگان‌های دریایی و ... دخالت دارد. گازهای سمی پخش‌شده در جهت باد گسترش می‌یابند و هرچقدر سرعت باد بیشتر باشد گسترش آن‌ها سریع‌تر و در منطقه وسیع‌تری صورت می‌گیرد. از بعد دفاع غیرعامل نیز هر چه سرعت باد در یک منطقه بیشتر باشد قدرت انعطاف-پذیری و توان تحرک نیروها و پرواز بالگردها محدود شده و در نتیجه امکان دسترسی به منطقه کاهش می‌یابد. بنابراین در این پژوهش به منظور طبقه‌بندی سرعت باد از بعد دفاع غیرعامل بیشترین امتیاز به بادهای با سرعت بیش از ۱۰ نات و کمترین امتیاز به بادهای با سرعت کمتر از ۲/۵ نات تعلق می‌گیرد (شکل ۷-۱). یکی از پارامترهای مهم در مکان‌گزینی مراکز نظامی دیده‌بانی و قابلیت دید می‌باشد. گردوغبار از مهم‌ترین عواملی است که باعث کاهش میدان دید و جابه‌جایی و تحرک نیروهای می‌باشد. گردوغبار و محدودیت دید در دفاع غیرعامل نیز اهمیتی زیادی دارد و هر چه تعداد روزهای همراه با گردوغبار در یک منطقه بیشتر باشد قدرت انعطاف-پذیری و توان تحرک نیروها کاهش پیدا کرده و در نتیجه در پدافند غیرعامل بیشترین امتیاز را به خود اختصاص می‌دهد (شکل ۷-۲).

دماهای پایین (زیر صفر درجه) و بالا (بالای ۳۵ درجه سانتی‌گراد) از لحاظ عملیات نظامی و دفاع غیرعامل مهم می‌باشند. در منطقه مورد مطالعه امکان وقوع دماهای بالای ۳۵ درجه و نیز امکان وقوع دماهای زیر صفر درجه وجود دارد. پراکندگی تعداد روزهای یخبندان منطقه، نشان‌دهنده افزایش روزهای یخبندان از جنوب به شمال می‌باشد. سرما و یخبندان باعث کاهش تحرکات نظامی و امکان دسترسی به تأسیسات نظامی می‌گردد بنابراین در دفاع غیرعامل هر چه تعداد روزهای یخبندان بیشتر باشد امتیاز بیشتری خواهد داشت (شکل ۷-۳). پراکندگی تعداد روزهای همراه با دمای بالای ۳۵ درجه در منطقه مورد مطالعه نشان‌دهنده افزایش تعداد روزهای با دمای بالای ۳۵ درجه از شمال به جنوب می‌باشد. دماهای بالا و شدت گرما نیز باعث کاهش تحرکات نظامی و امکان دسترسی به تأسیسات نظامی می‌گردد بنابراین در دفاع غیرعامل هر چه تعداد روزهای با دمای بالای ۳۵ درجه بیشتر باشد امتیاز بیشتری خواهد داشت (شکل ۷-۴). شدت و نوع بارش نیز از لحاظ عملیات نظامی و دفاع غیرعامل اهمیت دارند. طوفان‌های شدید با

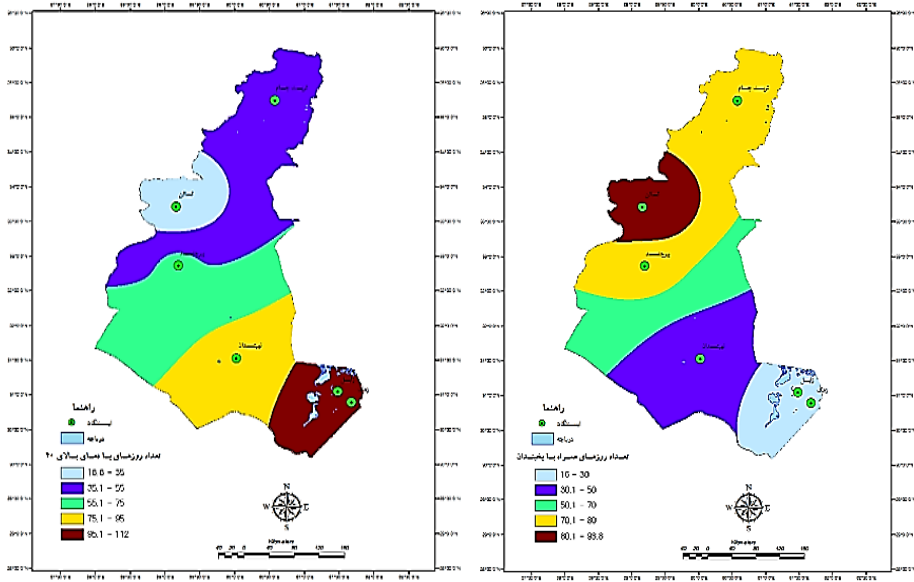


رگبارهای شدید مانع حرکت یگان‌های نظامی می‌گردد و قطرات درشت باران و تگرگ شیشه اتومبیل‌ها را می‌شکند. در نواحی کوهستانی تمامی نقل و انتقالات نظامی را روی زمین مختل می‌کند، علائم شناسایی را مخفی کرده و از همه مهم‌تر عملیات پاک‌سازی و ایمن‌سازی مسیر را مانع می‌شود. با توجه به اینکه روزهای بارشی و نحوه توزیع بارش در سال تأثیر بیشتری نسبت به مقدار بارش دارد به همین خاطر در بررسی تأثیر بارش بر دفاع غیرعامل تعداد روزهای بارشی مورد بررسی قرار گرفت. تعداد روزهای بارشی 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 بارشی بیشتر باشد امتیاز بیشتری خواهد داشت. میانگین تعداد روزهای بارانی در منطقه بین ۲۲ تا ۵۷ روز متغیر بوده و از جنوب به شمال افزایش می‌یابد (شکل ۷-۵).



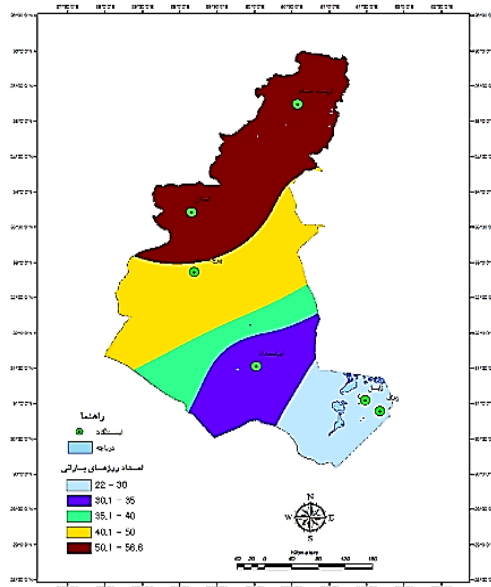
۲. تعداد روزهای همراه با گردوغبار

۱. سرعت باد



۳. تعداد روزهای یخبندان

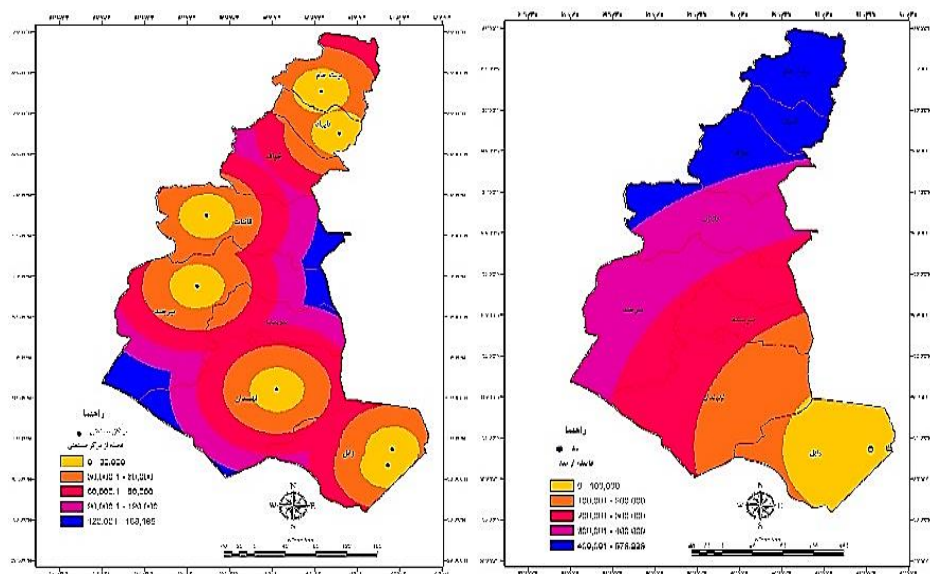
۴. تعداد روزهای با دمای بالای ۳۵ درجه



۵. تعداد روزهای بارانی

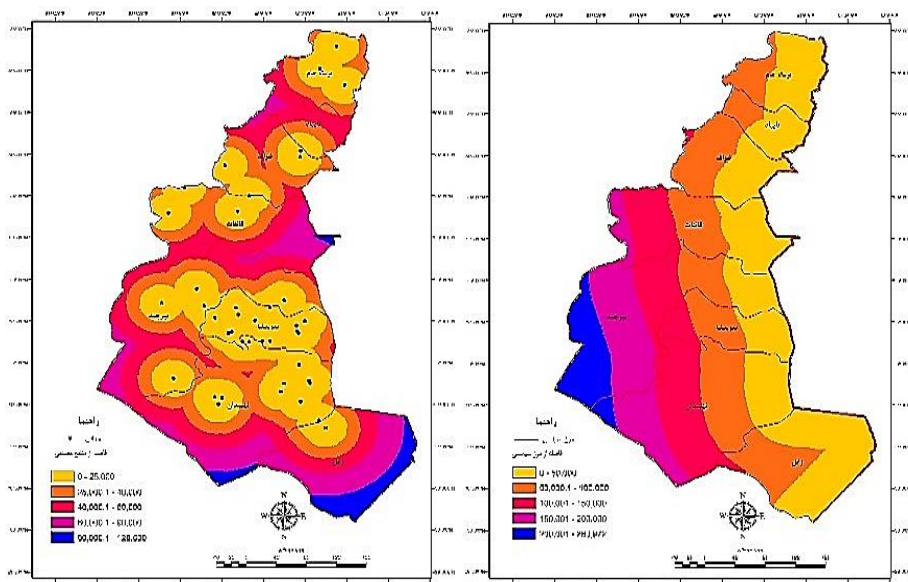
شکل ۷: نقشه‌های مربوط به عوامل تاثیرگذار در مکان‌یابی مراکز نظامی

**فاصله از مراکز مهم و تأثیرگذار:** استقرار گاه‌های نظامی معمولاً علاوه بر دارا بودن شرایط عمومی جهت استقرار، باید یک سری شرایط اختصاصی در آن رعایت شود تا کمترین آسیب‌پذیری در مقابل تهدیدات بالقوه و بالفعل را داشته باشد. از این رو در تعیین و پهنه‌بندی خطری که معمولاً متوجه مراکز نظامی و مهم می‌گردد، به الزامات دفاعی، امنیتی و رعایت مقررات و ضوابطی توجه گردد که برای تأسیسات و تجهیزات، کارشناسان و صاحب‌نظران برای ساخت این مراکز طراحی کرده‌اند. در واقع از آنجایی که برخی از کاربری‌ها و زیرساخت‌ها می‌توانند به‌عنوان مهم‌ترین مقاصد حملات و یورش‌های دشمن به شمار آیند، بالطبع می‌توانند اهمیت دوجانبه نیز یابند؛ چراکه از یک‌سو از بین رفتن و انهدام این قبیل مراکز می‌تواند آثار و تبعات گسترده‌ای در مقیاس‌های ملی - منطقه‌ای بر جای گذارند. در واقع آسیب دیدن چنین مراکزی می‌تواند ضمن وارد ساختن ضرر در حوزه اقتصادی کلان، ساختار صنعتی و تولیدی منطقه را در حوزه عمل نیز فلج سازد. بنابراین از لحاظ دفاع غیرعامل هرچقدر فاصله مراکز نظامی از این نقاط بیشتر باشد امتیاز بیشتری خواهد داشت. این مراکز عبارت‌اند از: مراکز صنعتی، فرودگاه، پایانه‌های حمل بار، سدها، قنات، مرز سیاسی. در شکل ۸ (۸-۱ تا ۸-۸) نقشه فواصل از عوامل ذکر شده در بالا بر حسب کیلومتر نشان داده شده است.



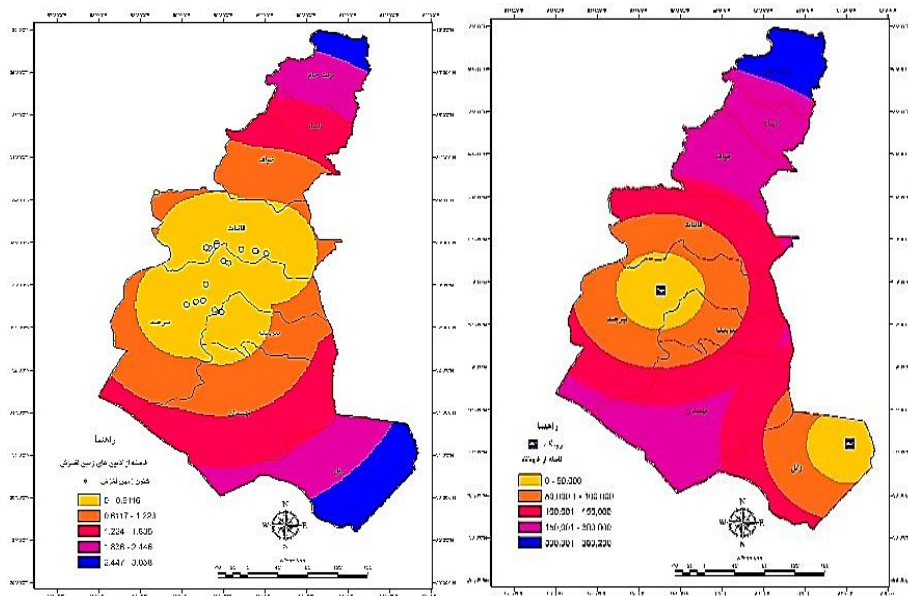
۲. فاصله از مراکز صنعتی

۱. فاصله از سد



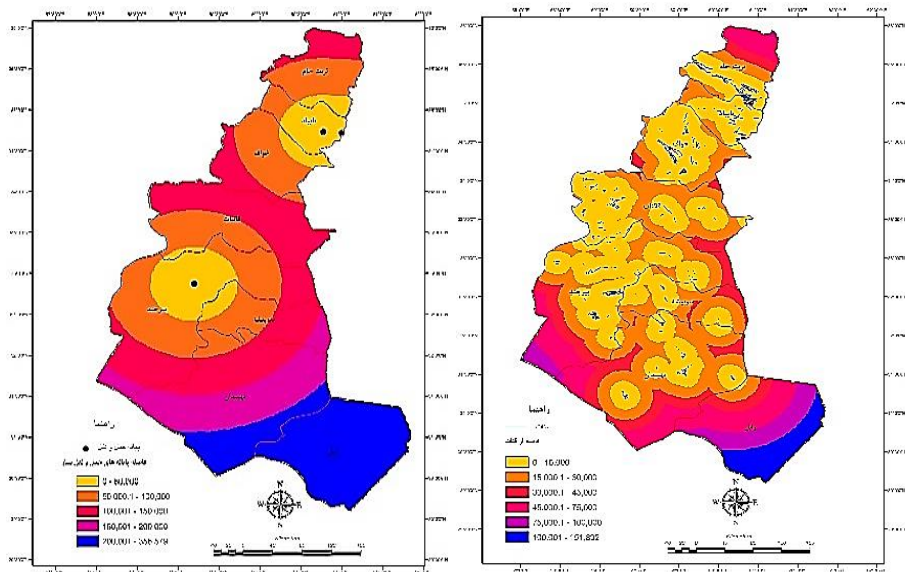
۴. فاصله از فرودگاه

۳. فاصله از مرز سیاسی



۶. فاصله از کانون‌های زمین‌لغزش

۵. فاصله از منابع معدنی

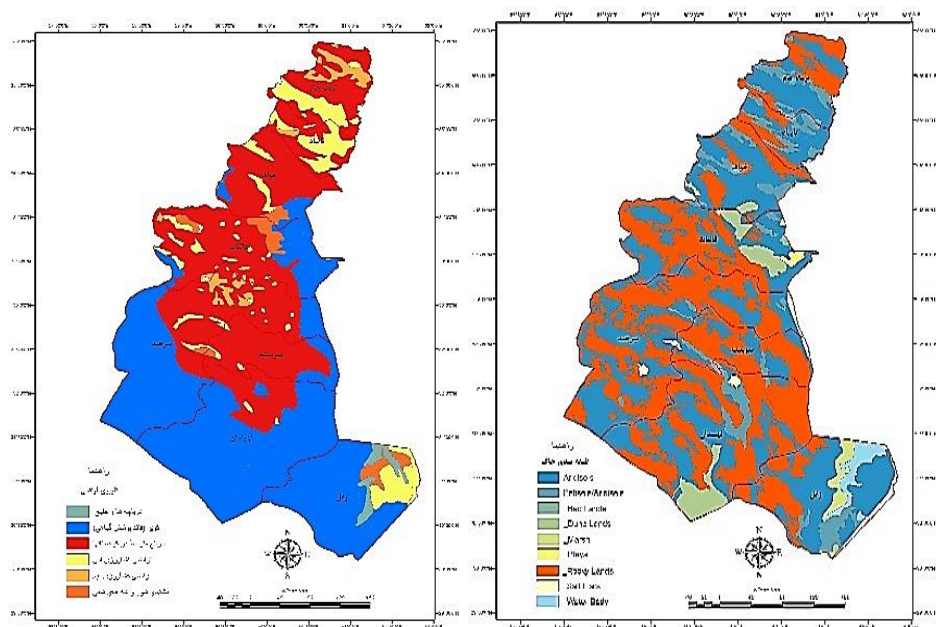


۸. فاصله از پایانه‌های حمل بار

۷. فاصله از قنات

شکل (۸): نقشه‌های مربوط به عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی مراکز نظامی

ژئومورفولوژی و نوع خاک: در انتخاب مکان‌های مناسب برای تأسیسات نظامی باید مسائلی مانند سنگ‌ها و نوع خاک مدنظر قرار گیرد. جنس زمین با توجه به تشکیلات ژئومورفولوژی و سازندهای زمین‌شناسی به نواحی خیلی سست، سست، متوسط، سخت و خیلی سخت تقسیم‌بندی گردید. تقسیم‌بندی مذکور با نظر کارشناسی متخصصان رشته‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی لحاظ شده است. به‌عنوان نمونه مناطق گرانیت و گرانودیوریت به‌عنوان مناطق سخت و مناطق دارای ذخایر ترسی و مخروطه افکنه‌های به‌عنوان مناطق سست تقسیم‌بندی شدند. رسوبات سست تأثیر زیادی در کاهش آثار انفجار هسته‌ای و سایر انفجارت و همچنین کاهش تحرکات نظامی دارد. بنابراین بیشترین امتیاز در دفاع غیرعامل به خاک‌های سست و کمترین امتیاز به خاک‌های سخت تعلق می‌گیرد (شکل ۹- ۱).



۲. کاربری اراضی

۱. طبقه‌بندی خاک

شکل ۹. نقشه‌های مربوط به عوامل تاثیرگذار در مکان‌یابی مراکز نظامی

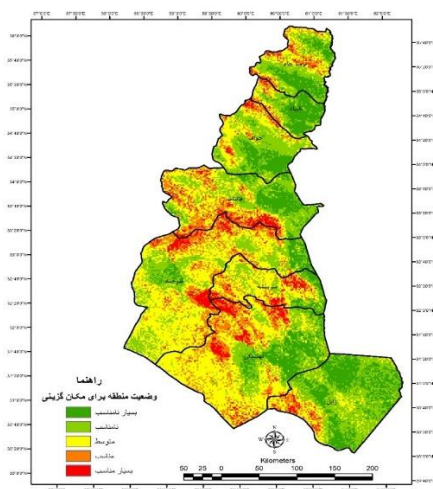
**کاربری اراضی:** کاربری اراضی یکی دیگر از مؤلفه‌های مهم در مکان‌یابی مراکز مهم نظامی می‌باشد که می‌تواند با فراهم کردن پوشش و استتار از لحاظ دفاع غیرعامل مهم باشد. عمده کاربری در منطقه مورد مطالعه مربوط مناطق کویری و فاقد پوشش گیاهی می‌باشد که از لحاظ دفاع غیرعامل کمترین امتیاز را به خود اختصاص داده است در مقابل مراتع با پوشش گیاهی متوسط در مناطق کوهستانی بیشترین امتیاز را از لحاظ دفاع غیرعامل دارا می‌باشد (شکل ۹- ۲).

### پهنه‌بندی و شناسایی مناطق مناسب

یکی از اقدامات اساسی و عمده در بحث پدافند غیرعامل جهت امن ماندن تأسیسات نظامی- صنعتی و مراکز مهم حیاتی، انتخاب محل مناسب برای آن‌ها می‌باشد. پس از محاسبه وزن عوامل مؤثر بر مکان‌یابی مراکز نظامی و حساس و تهیه لایه‌های رستری<sup>۱</sup> مربوط به این معیارها، نوبت به همپوشانی نقشه‌های کلاسه‌بندی شده و ایجاد یک پهنه‌بندی مطلوب جهت مشخص کردن

۱. Raster

مکان بهینه استقرار مراکز نظامی در مناطق مرزی ایران و افغانستان بر اساس اصول دفاع غیرعامل هستیم. برای این منظور ۲۱ نقشه کلاسه‌بندی شده در مرحله پیشین هم‌پوشانی و نقشه نهایی تولید می‌شود. البته در جهت انجام هم‌پوشانی لایه‌ها و ایجاد لایه خروجی از دو عملیات ضرب عددی و جمع مبتنی برهم پوشانی استفاده شده است. در عملیات ضرب عددی، ارزش مرتبط بر هر مکان در لایه ورودی در مقداری ثابت که این مقدار همان میزان ضریب اهمیت حاصل آمده در فرآیند تحلیل شبکه‌ای است، ضرب می‌شود و در عملیات جمع هم‌پوشانی لایه‌ها، ارزش مرتبط با هر مکان در لایه ورودی با ارزش مرتبط بر هر کاربری متناظر با آن در لایه دیگر جمع می‌شود. بدین ترتیب، با انجام عملیات ضرب عددی و جمع هم‌پوشانی برای تک‌تک شاخص‌های معیار مذکور، نقشه نهایی مکان‌های استقرار بهینه مراکز نظامی در مناطق مرزی ایران و افغانستان تعیین می‌شود. شکل (۱۰) پهنه‌بندی استقرار بهینه مراکز نظامی را با رویکرد دفاع غیرعامل و بر اساس معیارهای جغرافیایی نشان می‌دهد. برای تصمیم‌گیری نهایی با هم‌پوشانی لایه‌ها و وزن‌های معیار در محیط GIS، مکان‌یابی مراکز نظامی در پنج کلاس استقرار بسیار مناسب و مناسب (با رنگ قرمز)، استقرار تقریباً مناسب (رنگ زرد) و استقرار نامناسب و بسیار نامناسب (رنگ سبز) طبقه‌بندی گردید. به‌طور کلی هر چه از طرف شرق به طرف غرب منطقه مورد مطالعه حرکت کنیم، بر میزان اراضی کاملاً مناسب جهت مکان‌گزینی و استقرار یگان‌های نظامی افزوده می‌شود.



شکل ۱۰. پهنه‌بندی منطقه از لحاظ دفاع غیرعامل

درحالی که مناطق کاملاً نامناسب برای مکان‌گزینی، با توجه به معیارهای جغرافیایی موردبررسی، مناطق نزدیک به مرز ایران و افغانستان می‌باشد. بر اساس نقشه نهایی در حدود ۴۶/۹ درصد معادل ۵۲۵۰۱ کیلومترمربع از سطح منطقه مورد مطالعه وضعیت نامناسب و بسیار نامناسب را از لحاظ معیارهای جغرافیایی بر اساس اصول دفاع غیرعامل دارا می‌باشد. همچنین در حدود ۳۴ درصد معادل ۳۸۰۴۳ کیلومترمربع از سطح منطقه در محدوده متوسط و در حدود ۱۹/۱ درصد معادل ۲۱۲۹۴ کیلومترمربع از سطح منطقه مورد مطالعه در محدوده مناسب و بسیار مناسب برای استقرار یگان‌های نظامی قرار دارند (جدول ۲).

جدول ۲. مساحت و درصد مناطق مناسب و نامناسب برای استقرار یگان‌های نظامی و انتظامی در

#### مرز ایران و افغانستان

ردیف	نوع وضعیت	مساحت (کیلومترمربع)	درصد
۱	بسیار نامناسب	۱۹۳۲۴	۱۷/۳
۲	نامناسب	۳۳۱۷۷	۲۹/۶
۳	متوسط	۳۸۰۴۳	۳۴
۴	مناسب	۱۵۰۳۴	۱۳/۴
۵	بسیار مناسب	۶۲۶۰	۵/۷

#### نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

مکان‌یابی مناسب همواره اولین و مهم‌ترین گام در فرآیند پدافند غیرعامل بوده و در این راستا باید سعی نمود بر اساس محدودیت‌ها و قابلیت‌های موردنیاز طرح نسبت به انتخاب مناطق مناسب اقدام نمود. مراقبت از مرزهای کشور برای مقابله با تهاجم دشمن، یک منطق حتمی است. از آنجایی که اولین هدف موردنظر دشمن در حمله و تهاجم نظامی به هر کشوری، مراکز و استقرارگاه‌های نظامی آن کشور است، رویکرد آمیشتی به ساماندهی سازمان دفاعی کشور باعث می‌شود که سازمان فضایی نیروهای مسلح به‌گونه‌ای در فضا استقرار پیدا کند که حداکثر امنیت و حداقل آسیب‌پذیری را برای کشور فراهم کند. در این میان یکی از اقدامات اساسی و عمده در بحث دفاع غیرعامل جهت مخفی ماندن و در تیررس نبودن تأسیسات نظامی - صنعتی و مراکز مهم حیاتی، انتخاب محل مناسب برای آن‌ها می‌باشد. یکی از مهم‌ترین نکات قابل‌بحث در زمینه مکان‌یابی مراکز نظامی و به‌طور کلی برنامه‌های نظامی، بررسی تأثیر و کاربرد عوامل جغرافیای طبیعی و انسانی می‌باشد. در این پژوهش به‌منظور شناسایی مناطق حساس و مهم نظامی از



دیدگاه پدافند غیرعامل در طول مرز ایران و افغانستان از ۲۱ معیار جغرافیایی با استفاده از مدل AHP در رویکردی تلفیقی با سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده گردید. نتایج حاصل نشان داد که در حدود ۴۶/۹ درصد معادل ۵۲۵۰۱ کیلومترمربع از سطح منطقه مورد مطالعه وضعیت نامناسب و بسیار نامناسب را از لحاظ معیارهای جغرافیایی بر اساس اصول دفاع غیرعامل دارا می‌باشد. همچنین در حدود ۳۴ درصد معادل ۳۸۰۴۳ کیلومترمربع از سطح منطقه در محدوده متوسط و در حدود ۱۹/۱ درصد معادل ۲۱۲۹۴ کیلومترمربع از سطح منطقه مورد مطالعه در محدوده مناسب و بسیار مناسب برای استقرار مراکز نظامی قرار دارند.

با توجه به مباحث و نتایج ارائه شده در این پژوهش پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

۱. جغرافیای نظامی و سیستم اطلاعات جغرافیایی از شاخه‌های علوم جغرافیایی هستند که علی‌رغم اینکه نقش بسیار مهمی در عملیات نظامی دارند، در دانشگاه‌های نظامی کشور چندان مورد توجه قرار نگرفته است؛ بنابراین لازم است این دانشگاه‌ها اقدام به راه اندازی رشته‌ها و دوره‌های آموزشی در این شاخه‌ها از علم جغرافیا کنند.

۲. با عنایت به اینکه عوامل جغرافیایی بایستی در عملیات نظامی به خوبی شناخته شوند، لازم است که طی یک طرح جامع تحت عنوان آمایش دفاعی، مناطق مختلف کشور به خصوص مناطق مرزی از بعد جغرافیای نظامی و به بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد مطالعه قرار گیرند.

## فهرست منابع

آفتاب، احمد؛ نظم فر، حسین؛ موسوی، میر نجف و عشقی، علی (۱۳۹۵) تأثیر عوامل جغرافیایی بر پدافند غیرعامل در مناطق مرزی استان آذربایجان غربی با تأکید بر مکان‌یابی مراکز نظامی، پژوهش‌نامه مطالعات مرزی، سال چهارم، شماره دوم، صص ۱۵۵-۱۲۷.

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

پاشازاده، منوچهر؛ سیدین، افشار و پارسای مقدم، مهدی (۱۳۹۶) تحلیل نقاط بهینه استقرارگاه‌های نظامی بر مبنای ملاحظات دفاعی و امنیتی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: استان اردبیل)، فصلنامه مدیریت نظامی، سال هفدهم، شماره ۲، صص ۵۱-۲۳.

جعفرزاده، جعفر و ولی زاده کامران، خلیل (۱۳۹۷) مکان‌یابی پادگان نظامی در شهر اردبیل با رویکرد

- پدافند غیرعامل با استفاده از تلفیق سنجش از دور، GIS و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۹، شماره پیاپی ۳۲، صص ۵۲-۴۱.
- حاج حسین‌زاده، حامد، آقاداتی، ابوالفضل (۱۳۸۷) نقش پدافند غیرعامل در مدیریت ریسک پروژه‌های ملی و استراتژیک، اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک پروژه‌ها.
- حنفی، علی و موسوی، میر نجف (۱۳۹۲) مکان‌یابی مراکز حساس و مهم نظامی در مناطق مرزی ایران و ترکیه با توجه به شاخص‌های هیدروژئومورفولوژی با رویکرد پدافند غیرعامل، نشریه مدیریت نظامی، شماره ۵۱، صص ۷۲-۴۵.
- رضایی، جلال و سنبلی، محمد رسول (۱۳۹۲) پدافند غیرعامل، انتشارات دانشگاه افسری امام علی (ع)، چاپ اول.
- علی نژاد، مهدی و عابدی، یونس (۱۳۹۳) تحلیل جغرافیایی نوار مرزی ایران و پاکستان از منظر دفاع و امنیت (بر اساس داده‌های GIS)، پژوهش‌نامه مطالعات مرزی، شماره ۵، صص ۲۸-۱.
- لطفی، احمد؛ حنفی، علی و عباس‌زاده، ناصر (۱۳۹۵) مکان‌یابی نقاط بهینه برای اردوگاه‌های دانشگاه افسری امام علی (ع) با استفاده از روش تلفیقی GIS و مدل برنامه‌ریزی خطی، فصلنامه مدیریت نظامی، سال شانزدهم، شماره پیاپی ۶۲، صص ۴۶-۲۳.
- فتحی، محمدحسین (۱۳۸۹) تحلیل ژئومورفولوژیکی مکان‌گزینی مراکز نظامی با استفاده از GIS&RS مطالعه موردی: دامنه‌های غربی کوهستان سهند، پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته جغرافیای طبیعی، دانشگاه تبریز.
- فخری، سیروس (۱۳۹۱) ژئومورفولوژی 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.
- فخری، سیروس (۱۳۹۰) نقشه‌خوانی، انتشارات دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران.
- صادقی، حجت‌اله؛ سیروسی، حمید؛ صادقی، حسین و فدایی، معصومه (۱۳۹۳) تحلیل مکانی - فضایی مراکز انتظامی بر اساس اصول پدافند غیرعامل با تأکید بر معیارهای کالبدی - طبیعی، اجتماعی و اقتصادی (مورد مطالعه: شهر بیرجند)، دو فصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، سال پنجم، شماره ۲، پیاپی ۱۰، صص ۸۴-۶۷.
- 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 جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته سنجش از دور، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس
- نصیری، محمدرضا (۱۳۸۸) ارائه مدل مکان‌یابی مراکز حساس و حیاتی با توجه به اصول پدافند غیرعامل،

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی صنایع گرایش سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه علم و صنعت دانشکده صنایع.  
هاشمی فشارکی، جواد؛ شکیبامنش، امیر (۱۳۹۰) طراحی شهری از منظر پدافند غیرعامل، تهران، انتشارات بوستان حمید.

Corson., ۲۰۰۷, 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, p ۱-۱۰.

Callins, JM, ۱۹۹۸, Military Geography For Professionals And the Public. National Defense University Prss Washington, d, c.

Mendoza, Guillermo, Alan B. haAnderson, George Z. Gertner., ۲۰۰۲, Integration Multi Criteria Analysis and GIS for Land Condition Assessment, Part II, Allocation for Military Training Area, Journal of Geographic Information and Decision Analysis, Vol. ۶, No. ۱, PP. ۱۷-۳۰.

Qiang Liu, Xuejing R uan, Pilon g shi, ۲۰۰۱, Selection of emergency shelter sites for seismic disasters in mountainous regions: Lesson from the ۲۰۰۸ Wenchuan Ms ۸.۰ Earthquake, China, Asian Earth Sciences, p ۹۲۶-۹۳۴.

