

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۰

پژوهشنامه علوم دفاعی، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۱۵

ص ص ۱ تا ۱۹

آمایش دفاعی منطقه کرمانشاه بر اساس شاخص‌های جغرافیایی با تأکید بر مکان‌گزینی سامانه‌های پدافندی

علی حنفی^۱

چکیده

با توجه به موقعیت راهبردی ایران در منطقه خاورمیانه و حضور مداوم تهدیدات خارجی، اتخاذ تمهیدات لازم در حفظ و حراست از تمامیت ارضی کشور یک ضرورت است. 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 آمایش دفاعی منطقه کرمانشاه بر اساس شاخص‌های جغرافیایی و با تأکید بر مکان‌گزینی سامانه‌های پدافندی پرداخته شده و مناطق مستعد برای استقرار سامانه‌های پدافندی نیز شناسایی گردیده است. روش کار بدین صورت انجام گرفت که ابتدا با تنظیم پرسش‌نامه و مصاحبه با خبرگان نظامی، نظرات متخصصان نظامی و جغرافیا درباره عوامل مؤثر در استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی جمع‌آوری شد، سپس با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و نیز رقومی کردن آن‌ها، پایگاه داده در نرم‌افزار ArcGIS تهیه و همچنین وزن‌دهی داده‌ها با استفاده از مدل تصمیم‌گیری AHP انجام گرفت. در نهایت با استفاده از روش AHP و پردازش داده‌های مکانی و غیرمکانی در محیط نرم‌افزار ArcGIS تعداد ۲۲ نقطه برای استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی شناسایی گردید. در ادامه بعد از تعیین وزن خسارت احتمالی نقاط مذکور، به چگونگی گسترش این سامانه‌ها با هدف کاهش خسارات ناشی از حملات دشمن پرداخته شد.

واژگان کلیدی: مدل برنامه‌ریزی صفر و یک، جنگ‌های آینده، سامانه پدافندی، نظریه بازی.

۱. (نویسنده مسئول): استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران. ایمیل: hanafi772@gmail.com

مقدمه

در طول تاریخ جنگ، بشر چهار نسل از جنگ‌ها را پشت سر گذاشته است و در حال حاضر با جنگ‌های نسل پنجم روبرو هستیم. در نسل پنجم از جنگ‌ها، عواملی مانند افکار، اندیشه‌ها و نظریه‌ها همچنین رشد فناوری، به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته در ساخت سلاح‌ها و تجهیزات نیز از عناصر دیگری هستند که موجب عدم شباهت جنگ‌ها نسبت به یکدیگر می‌گردند. یکی از رویکردهای مطرح در این نوع جنگ‌ها، رویکرد شبکه محور می‌باشد (حیدری: ۱۳۸۹، ۴۴). 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 فرامنطقه‌ای 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 کنیم. 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 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 اثرات تخریبی حملات احتمالی را کاهش خواهد داد (نصیری، ۱۳۸۸، ۲). امروزه هم‌زمان با پیچیده‌تر شدن جنگ‌ها و به‌کارگیری فناوری‌های 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 نهاده شود، در آینده تداعی‌گر آینده‌ای روشن در زمینه پدافند غیرعامل باشد. عوامل جغرافیایی در اتخاذ تدابیر کارآمد جهت پدافند غیرعامل در

مکان‌گزینی 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. مسائل مکان‌یابی تسهیلات جز مدل‌های پایه‌ای در بهینه‌سازی ترکیبی‌ای و می‌باشند که با توجه به کاربردهای فراوانی که در تئوری و عمل دارند، همواره مورد توجه محققان بوده است. به عنوان کاربردهای مدل‌های مکان‌یابی می‌توان به پیدا کردن مکان‌های بین مراکز پستی، بیمارستان‌ها، فرودگاه‌ها، ایستگاه‌های آتش‌نشانی، محل دفن زباله‌ها، نیروگاه‌های اتمی و غیره اشاره نمود (فرانسیس و همکاران^۱، ۱۹۹۲) و (میرچاندانی^۲، ۱۹۹۰). یک نوع مدل متداول از مسائل مکان‌یابی، مدل مکان‌یابی P -میانه می‌باشد که در آن هدف این است که بهترین مکان برای تأسیس p سرویس‌دهنده را روی سیستم تحت مطالعه (گراف یا فضای حقیقی چندبعدی) پیدا کنیم، به‌طوری‌که مجموع فواصل (وزن‌دار) مشتریان موجود از نزدیک‌ترین سرویس‌دهنده حداقل باشد. حکیمی نشان داد که روی گراف‌ها، جستجوی یک جواب بهینه برای مسئله مکان‌یابی P -میانه می‌تواند به مجموعه رأس گراف محدود گردد که این ویژگی به خاصیت بهینگی رأسی معروف گردیده است (حکیمی^۳، ۱۹۶۴). اما از آنجایی که در طراحی این مدل‌ها، هوشمندی دو طرف در نظر گرفته نشده است، تئوری بازی‌ها به عنوان یک رویکرد جدید گسترش پیدا کرد (سیکوئیرا و سندلر^۴، ۲۰۰۶) و همچنین به عنوان یک استراتژی مهم در شرایط نامناسب دولت‌ها مورد استفاده قرار گرفت (لیو^۵، ۲۰۰۸). بر این اساس، در این مقاله، به دنبال استقرار بهینه سامانه پدافندی برای پاسخگویی به حملات دشمن فرامنطقه‌ای هستیم. 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 به ویژه مکان‌گزینی مناسب مراکز جمعیتی و

۱. Francis

۲. Mirchandani

۳. hakimi

۴. Siqueira, K, and Sandler, T

۵. Liu, D

لحاظ نمودن نقش عوامل جغرافیایی بر آن‌ها می‌تواند به‌طور چشمگیری از اتلاف نیروها، هزینه‌ها و سرمایه 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 مکان‌گزینی مناسب این نوع مراکز طرح کرده‌اند که برخی از این معیارها عبارتند 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، به طوری که 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 تا حد ممکن 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 آب و هوایی (دما، بارندگی، جهات و سرعت باد) نیز مورد مطالعه قرار گیرد (هاشمی فشارکی و شکبیا منش، ۱۳۹۰).

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^۱ (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^۲ (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^۳ (۲۰۱۱) به بررسی انتخاب پناهگاه‌های اضطراری در مناطق کوهستانی ونچون پرداختند. 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 عجب شیر 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 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

۱. Mendoza and etal

۲. Corson

۳. Qiang and etal

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 درنهایت بعد از وزن دهی به لایه‌ای اطلاعاتی، مناطق مناسب به عنوان بهترین نقاط با اولویت‌های اول تا سوم برای جانمایی پادگان تعیین گردید.

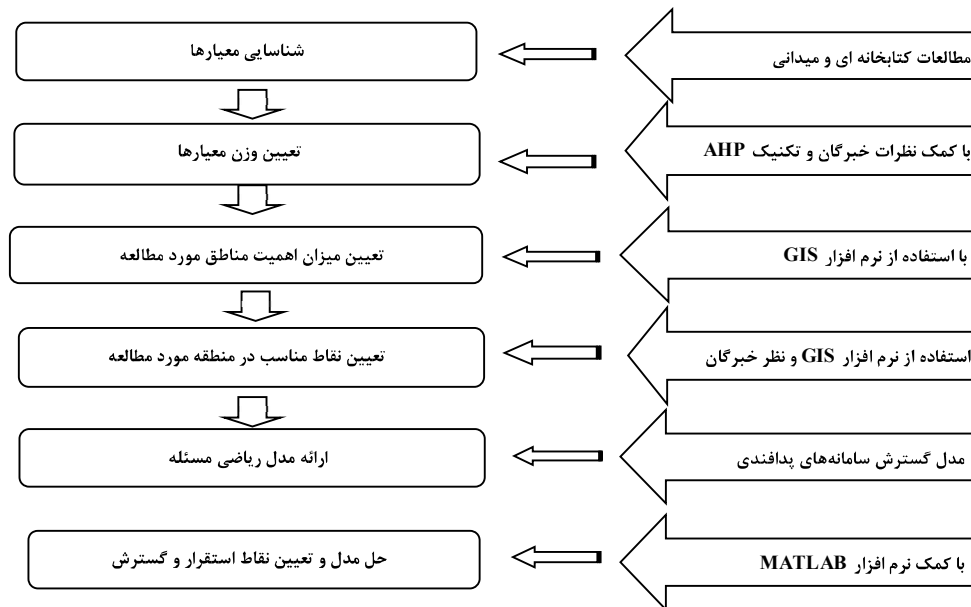
روش شناسی

به منظور به دست آوردن عوامل مهم و تأثیرگذار در استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی در منطقه کرمانشاه، ابتدا طی مصاحبه‌ای که با خبرگان نظامی انجام گردید، عوامل و محدودیت‌های مهم و تأثیرگذار در استقرار و گسترش سامانه‌ها مورد شناسایی قرار

گرفت. به منظور به دست آوردن داده‌های جغرافیایی از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰ استفاده گردید. سپس این نقشه‌ها در نرم‌افزار ArcGIS زمین مرجع و رقومی گردید و لایه‌های اطلاعاتی مانند پراکندگی ارتفاعی، شیب، فاصله از آبراهه، فاصله از خطوط مواصلاتی، فاصله از مراکز سکونت‌گاهی و در منطقه مورد مطالعه استخراج گردید. در ادامه به منظور به دست آمدن میزان اهمیت هر یک از عوامل از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و نرم‌افزار Expert Choice استفاده گردید. اساس روش AHP بر مقایسه زوجی یا دوبه‌دویی گزینه‌ها و معیارهای تصمیم‌گیری است. با توجه به اینکه کلیه مقایسه‌ها در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به صورت زوجی انجام می‌گیرد ابتدا وزن معیارها نسبت به هدف تعیین می‌شوند، سپس وزن گزینه‌ها نسبت به معیارها استخراج می‌گردند. بعد از به دست آوردن ارزش نسبی عوامل مؤثر در مکان‌یابی 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 با رنگ‌های جداگانه بر روی نقشه مشخص می‌گردند. برای به دست آوردن نقشه نهایی مکان‌های مناسب برای سامانه پدافندی از رابطه زیر استفاده گردید:

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

در ادامه بعد از به دست آوردن مناطق مناسب از نظر عوامل جغرافیایی، با استفاده از وزن‌های نسبی به‌دست‌آمده در بخش قبلی و نرم‌افزار GIS برای مناطقی که امکان استقرار سامانه پدافندی وجود داشت، نقاطی به صورت نمونه مشخص گردید. در نهایت با استفاده از نظریه بازی مدل گسترش سامانه‌های پدافندی در منطقه کرمانشاه در نرم‌افزار Matlab حل گردید و مکان‌های مناسب برای استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی بر اساس تعداد سامانه‌های موجود مشخص گردید. مراحل مختلف پژوهش در شکل (۲) نشان داده شده است.

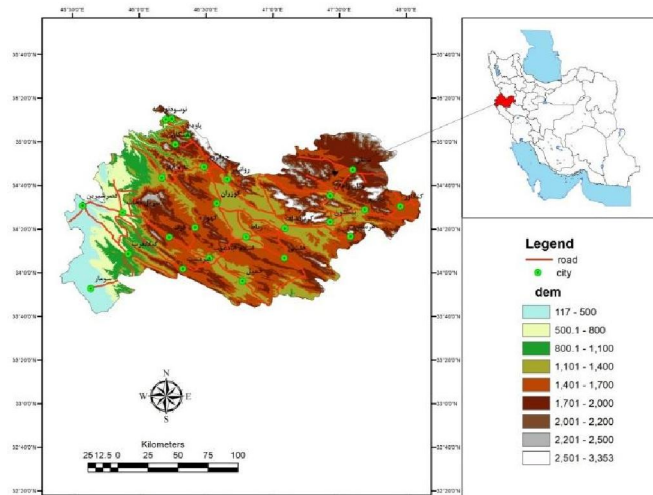


شکل ۱. شماتیک مراحل مختلف تحقیق

موقعیت جغرافیایی

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش استان مرزی کرمانشاه می باشد که در سمت غرب ایران بین مدارهای ۳۳ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و بین نصف النهارهای ۴۵ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. این استان از سمت شمال با استان کردستان، از سمت شرق با استان های همدان و لرستان، از سمت جنوب با استان ایلام و از سمت غرب با کشور عراق هم جوار می باشد. کرمانشاه منطقه کوهستانی است که قسمت فراوانی از وسعت آن را رشته ارتفاعات زاگرس تشکیل می دهد. وجود رشته ارتفاعات زاگرس با جهت شمال غربی، جنوب شرقی در عمق منطقه که به طور متوالی و موازی هم قرار گرفته و شکل تراس را نیز نسبت به جبهه داشته، تشکیل مواضع پدافندی و تأخیری متعددی را ارائه می دهد که چنانچه به خوبی و بر اساس اصول و قواعد تاکتیکی بهره برداری شود نیروهای خودی را

قادر خواهد ساخت تا در مقابل تهاجم کشور هدف به خوبی ایستادگی نمایند. موقعیت جغرافیایی، شرایط توپوگرافی و ویژگی‌های جغرافیایی استان کرمانشاه در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل 2. موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی منطقه مورد مطالعه

نتایج و یافته‌ها

در پژوهش حاضر از هفت پارامتر جغرافیایی برای تعیین مناطق مناسب برای استقرار سامانه‌های پدافندی استفاده گردید. این پارامترها بر اساس نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای به دست آمده‌اند، که در ادامه به بررسی و تشریح آن‌ها پرداخته شده است.

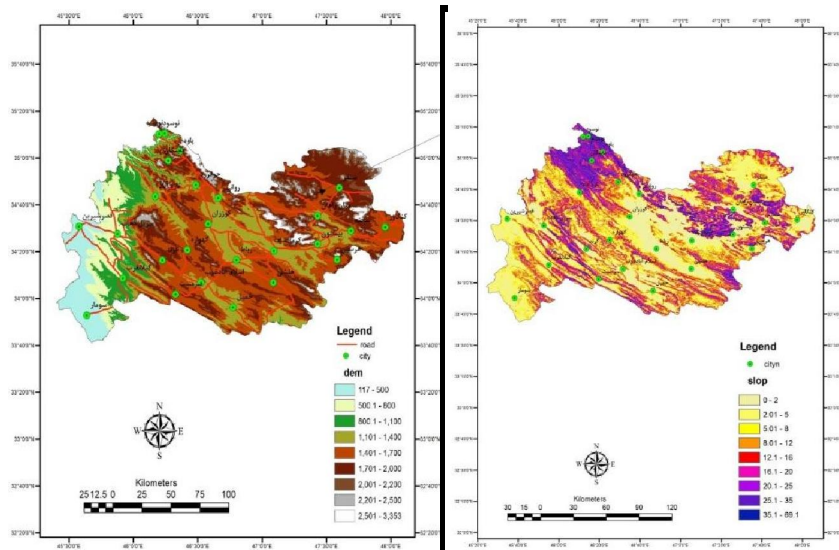
توپوگرافی و شیب زمین

شیب، شکل زمین را از طریق خصوصیات مورفولوژیکی تحت تأثیر قرار می‌دهد. دو پارامتر شیب و جهت آن از عوامل تأثیرگذار بر جابه‌جایی و تحرکات رزمی نیروها و تجهیزات آن‌ها است. شیب‌ها معمولاً با توجه به جهت حرکت و به صورت ارقام درصد منفی و مثبت بیان می‌گردند که مشخص‌کننده میزان فراز و نشیب‌های قائم بر روی محورهای افقی فرضی هستند. به‌طور کلی شیب‌های بیشتر از ۷ درصد برای بیشتر فعالیت‌ها محدودکننده بوده و حرکات و جابه‌جای نیروها و تجهیزات را کند می‌کند (حنفی و

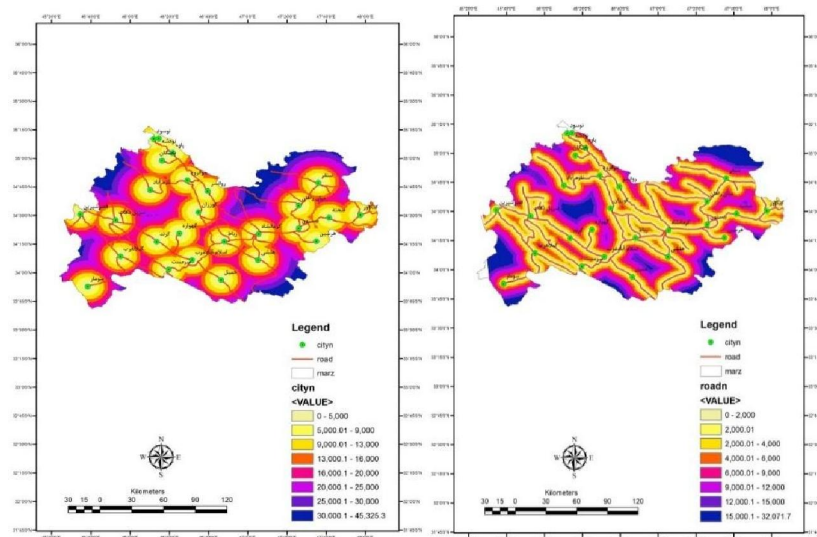
موسوی، ۱۳۹۲). طبقه‌بندی شیب منطقه مورد مطالعه در شکل (۳) نشان داده شده است. شیب زمین در استان کرمانشاه بین صفر تا حدود ۷۰ درصد متغیر می‌باشد. کمترین میزان شیب زمین مربوط به مناطق مرزی کرمانشاه و از قصر شیرین تا سومار می‌باشد. همچنین بیشترین میزان شیب زمین مربوط به مناطق شمالی همجوار با استان کردستان و دامنه‌های ارتفاعی شاهو در شهرستان پاوه می‌باشد. از جمله عوامل تأثیرگذار دیگر در مکان‌یابی و گسترش سامانه‌های پدافندی ارتفاع زمین است که می‌تواند روی میدان دید و تیر و حرکت و گسترش سامانه‌های پدافندی تأثیر بگذارد. طبقه‌بندی ارتفاعی منطقه مورد مطالعه در شکل (۴) نشان داده شده است. میزان ارتفاع از سطح آب‌های آزاد در استان کرمانشاه بین ۱۱۷ تا ۳۳۵۰ متر متغیر می‌باشد. در محدوده نوار مرزی با کشور عراق در فاصله بین قصر شیرین تا سومار ارتفاع زمین کمتر از ۵۰۰ متر می‌باشد. در صورتی که در مناطق کوهستانی واقع در شمال و شمال شرق استان ارتفاع به بیشتر از ۲۵۰۰ متر می‌رسد. به‌طور کلی از غرب به شرق و از جنوب به شمال بر میزان ارتفاع زمین افزوده می‌شود.

دسترسی به جاده و شهر

الگوی حمل‌ونقل و گسترش سامانه‌های پدافندی نیاز مبرم به راه‌های زمینی مناسب دارد. به‌طور کلی برای سهولت و کاهش زمان گسترش و حمل‌ونقل و هزینه بهتر است مکان استقرار سامانه‌های پدافندی حتی‌المقدور به جاده‌های اصلی و راه‌های ارتباطی نزدیک باشد. بنابراین دسترسی به محورها و جاده‌های مواصلاتی یکی از عوامل مهم در استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی می‌باشد. میزان فاصله از محورها و جاده‌های مواصلاتی در بخش‌های مختلف منطقه مورد مطالعه در شکل (۵) بر حسب متر نشان داده شده است. از دیگر عوامل مهم تأثیرگذار در استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی دارا بودن فاصله از شهرها و مناطق مسکونی به منظور کاهش میزان آسیب‌پذیری افراد غیرنظامی در صورت هدف قرار گرفتن این سامانه‌ها توسط دشمن می‌باشد. بنابراین بهتر است این سامانه‌ها در مکان‌هایی بلافاصله مناسب از شهرها مستقر شوند. در شکل (۶) نواحی مختلف منطقه از لحاظ میزان فاصله از شهرها و سکونتگاه‌ها طبقه‌بندی شده است.



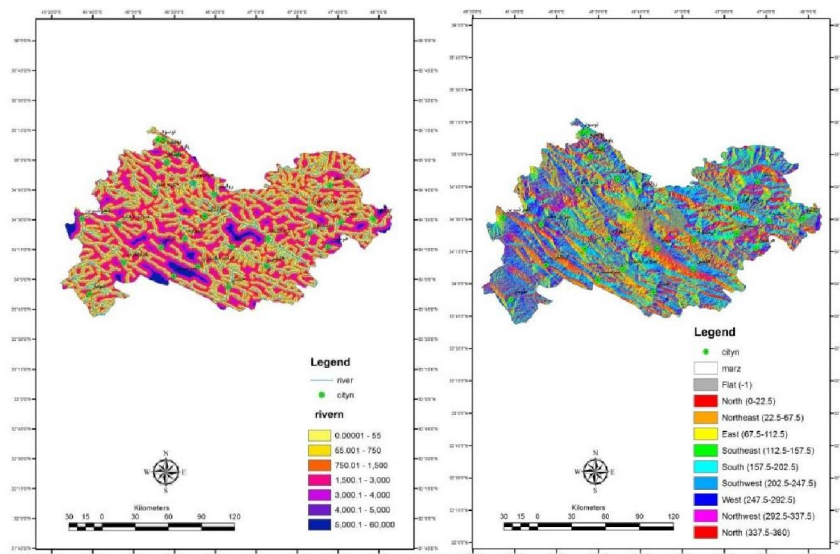
شکل (۳): طبقه‌بندی شیب منطقه مورد مطالعه شکل (۴): وضعیت توپوگرافی منطقه مورد مطالعه



شکل (۵): فاصله از محورهای مواصلاتی در منطقه مورد مطالعه شکل (۶): فاصله از شهر در منطقه مورد مطالعه

فاصله از رودخانه و جهت شیب

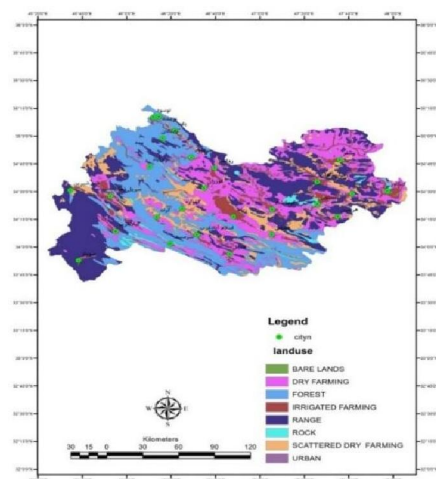
یکی از عوامل مهم در انتخاب مکان مناسب برای استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی توجه به شبکه زهکشی رودخانه‌ها و بسترهای سیلابی می‌باشد. نزدیک بودن مکان استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی به بستر و حریم رودخانه‌ها باعث کاهش سرعت گسترش و میزان بازدهی عملکرد این سامانه‌ها در شرایط نامساعد جوی و طغیانی و باتلاقی شدن بستر رودخانه‌ها می‌گردد. بنابراین دارا بودن فاصله مناسب از بستر رودخانه‌ها در الگوی استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی باید مدنظر قرار گیرد. شکل (۷) فاصله از رودخانه را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد. جهت شیب همچون خود شیب در الگوی استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی دارای اهمیت است. از نظر عملیات دفاعی، جهت شیب مطلوب بر اساس جهت تهدید تعیین می‌گردد، لذا با توجه به اینکه جهت تهدید در استان کرمانشاه معمولاً از سمت غرب منطقه و کشور عراق می‌باشد، بنابراین دامنه‌های با جهت شیب شرقی برای استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی مناسب و دامنه‌های غربی نامناسب می‌باشند. در طبقه‌بندی جهت شیب نیز بیشترین امتیاز به دامنه‌های شرقی و کمترین امتیاز به سطوح صاف و هموار و دامنه‌های غربی داده می‌شود. شکل (۸) جهت شیب را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد.



شکل (۷): فاصله از رودخانه در منطقه مورد مطالعه شکل (۸): جهت شیب در منطقه مورد مطالعه

کاربری زمین

در تعیین مکان استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی توجه به کاربری فعلی زمین نیز از شاخص‌های مهم است. بنابراین انتخاب مکان‌هایی همچون تالاب‌ها، مناطق مسکونی، مناطق جنگلی همراه با پوشش گیاهی متراکم و مناطق ساحلی برای استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی مناسب نیستند و نمی‌توان در چنین مکان‌هایی از این سامانه‌ها استفاده مطلوب را به عمل آورد. بنابراین همواره باید مدنظر داشت که زمین انتخاب‌شده مصارف مهم‌تری نداشته باشد. کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه در شکل (۹) نشان داده شده است.

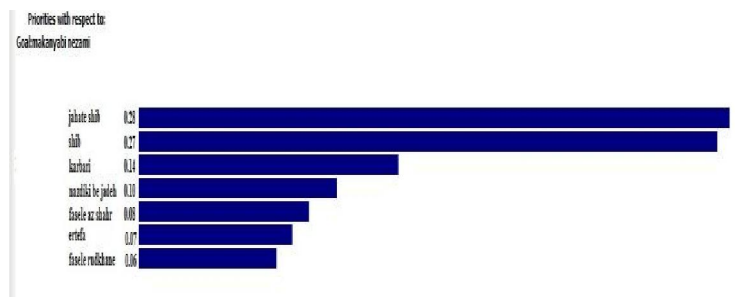


شکل (۹): کاربری اراضی در منطقه مورد مطالعه

پهنه بندی و شناسایی مناطق مناسب برای سامانه‌های پدافندی

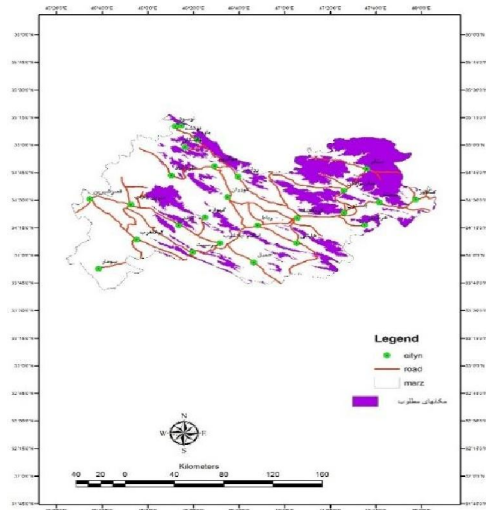
در انتخاب مناطق استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی عواملی همچون دسترسی بهتر به مسیرهای مواصلاتی جهت تردد و رفت و آمد آسان‌تر، فاصله از سکونتگاه‌ها به منظور کاهش میزان آسیب‌پذیری در زمان حمله دشمن مدنظر می‌باشد. مکان‌یابی مناسب یکی از روش‌های اساسی کاهش هزینه و افزایش امنیت در استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی 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 و این عوامل باید از طریق روش‌های مناسب علمی به صورت یکدست در تجزیه و تحلیل داده‌های فضایی مورد استفاده قرار گیرند. 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 قرارداد. پس از بررسی و تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر در انتخاب مکان مناسب برای استقرار و گسترش سامانه‌های پدافندی، برای هم مقیاس کردن لایه‌ها جهت همپوشانی به هر یک از نقشه‌های توپوگرافی، شیب، فاصله از محورهای مواصلاتی، فاصله از شهر، فاصله از آبراهه، جهت شیب، کاربری اراضی و ... وزن عددی از طریق روش تحلیلی AHP اختصاص یافت (شکل ۱۰)

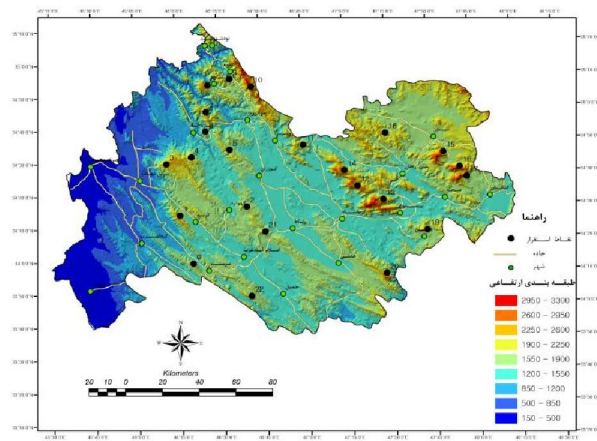


شکل (۱۰): وزن عددی اختصاص داده شده به هر یک از معیارها

در نهایت با بهره‌گیری از روش همپوشانی کلیه لایه‌های مؤثر در مکان‌یابی محل استقرار سامانه‌های پدافندی در محیط GIS تلفیق شدند و در نهایت مناطق مناسب برای استقرار سامانه‌های پدافندی شناسایی گردید (شکل ۱۱). در ادامه با استفاده از وزن‌های نسبی به دست آمده در بخش قبلی و نرم‌افزار GIS از بین مناطق مطلوب برای استقرار سامانه‌های پدافندی، ۲۲ نقطه را به عنوان نمونه مشخص نموده‌ایم که موقعیت جغرافیایی این نقاط در شکل (۱۲) آورده شده است.



شکل (۱۱): مناطق مناسب برای استقرار سامانه پدافندی در کرمانشاه



شکل (۱۲): نقاط مناسب برای استقرار سامانه‌های پدافندی در کرمانشاه

نتیجه‌گیری

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 آنجایی‌که اولین هدف موردنظر دشمن در حمله و تهاجم نظامی به هر کشوری، مراکز و استقرارگاه‌های نظامی آن کشور است، رویکرد آمایشی 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 قابل بحث در زمینه مکان‌یابی مراکز نظامی و به‌طور کلی برنامه‌های نظامی، بررسی تأثیر و کاربرد عوامل جغرافیای طبیعی و انسانی می‌باشد. با توجه به گستردگی جنگ‌های آینده که می‌تواند دامنه وسیعی از انواع عملیات متعارف و نامتعارف را در برگیرد، آمادگی‌های دفاعی به همراه به‌کارگیری از فن‌ها و فناوری‌های نوین از ضروریات این جنگ‌ها می‌باشد. یکی از مهم‌ترین جنبه‌های جنگ آینده، جنبه فناورانه و اقتصادی آن می‌باشد. در جنگ‌های آینده کنترل و در اختیار داشتن این جنبه‌ها می‌تواند کلید پیروزی باشد. یکی از پرکاربردترین و درعین حال با پرهزینه‌ترین سامانه‌ها در این نوع از جنگ، سامانه پدافندی می‌باشد که در این پژوهش به ارائه مدل استقرار و گسترش این سامانه‌ها با استفاده از نظریه بازی و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداخته شد. مکان‌یابی درصد بالایی از مطالعات و طراحی‌ها را پوشش می‌دهد، زیرا جوانب مختلفی در آن دیده می‌شود. امروزه در کشور هزینه‌های زیادی برای به کار بردن تمهیدات پدافند غیرعامل در پروژه‌های در حال بهره‌برداری صرف می‌شود و چنان چه در ابتدا مکان‌یابی مناسبی انجام گیرد و شیوه‌های حفاظتی، امنیتی و ایمنی به خوبی به کار گرفته شود، شاهد حفظ تجهیزات و نیروهای کارآمد با هزینه کم خواهیم بود. در این پژوهش با به‌کارگیری مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و نرم‌افزار GIS ابتدا مناطق مطلوب برای استقرار سامانه‌های پدافندی تعیین گردید و سپس ۲۲ نقطه از این مناطق به منظور مدل‌سازی ریاضی با رویکرد استراتژی بازی انتخاب گردید. در ادامه پس از حل مدل برنامه‌ریزی صفر و یک، نقاط مطلوب برای استقرار سامانه‌های پدافندی بر اساس تعداد سامانه‌های موجود مشخص گردید.

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 سنجش‌ازدور، 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 راهبردی پروژه‌ها.

حنفی، علی و موسوی، میر نجف (۱۳۹۲). «مکان‌یابی مراکز حساس و مهم نظامی در مناطق مرزی ایران و ترکیه با توجه به شاخص‌های هیدروژئومورفوکلیمایی با رویکرد پدافند غیرعامل»، نشریه مدیریت نظامی، شماره ۵۱، صص ۷۲-۴۵.

حنفی، علی و حاتمی، ایرج (۱۳۹۲). «مکان‌یابی مناطق مساعد برای استقرار نیروهای نظامی در منطقه مرزی مهران با استفاده از GIS»، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت نظامی، شماره ۴۹، سال سیزدهم.

حنفی، علی و موسوی، میرنجف (۱۳۹۲). «مکان‌یابی مراکز حساس و مهم نظامی در مناطق مرزی ایران و ترکیه با توجه به شاخص‌های هیدروژئومورفوکلیمایی با رویکرد پدافند غیرعامل»، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت نظامی، شماره ۵۱، سال سیزدهم.

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)»، پژوهش نامه مطالعات مرزی، شماره ۵، صص ۱-۲۸.

لطفی، احمد؛ حنفی، علی و عباس زاده، 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 سنجش‌ازدور (مطالعه موردی: منطقه زاویه)»، پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته سنجش‌ازدور، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس

قندهاری، مهسا. موسوی‌زاده، رضا. (۱۳۹۳). «مکان‌یابی بهینه تسهیلات پدافند غیرعامل با رویکرد تئوری بازی‌ها»، نشریه تخصصی مهندس صنایع، دوره ۴۸، صص ۱۹ - ۳۲.

سنجری، سارا (۱۳۸۷). «راهنمای کاربردی ARC GIS»، انتشارات عابد، چاپ سوم ۱۳۸۷.

مهرگان محمد رضا (۱۳۸۲). مدل‌سازی ریاضی، انتشارات سمت.

مؤمنی (۱۳۸۹). «مباحث نوین در تحقیق در عملیات»، دکتر منصور مؤمنی، نشر الیاس.

- Atkinson, S. E., Sandler, T. and John, T. (1987). "Terrorism in a Bargaining Framework" *Journal of Law & Economics* Vol. 1, No. 30, PP. 1-21.
- Beraldi, P. and Ruszczynski A. (2002). "A branch and bound method for stochastic integer problems under probabilistic constraints." *Optimization Methods and Software*, No.17, PP. 359–382.
- Berman, O. and Gavious, A. (2007). "Location of terror response facilities: A game between state and
- Berman, O. Drezner, Z and Krass, D. (2010). "Cooperative cover location problems: the planar case," *IIE Transactions*, vol. 42, no.3, pp. 232–246.
- Cornel, T.S & Raluca, C.L. (1995), "Consideration on hybrid war", Alvin Toffler, puterea in miscarry, Editura Antet, Bucuresti, pp.25.
- Francis R. L., McGinnis L. F., & White J. A., "Facility Layout and Location, An Analytical" Approach, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1992
- Hakimi S. L., "Optimum location of switching centers and the absolute centers and medians of a graph", *Operations Research*, Vol. 12, 1964, pp.450. 459.
- Linear Programming Notes IX: Two-Person Zero-Sum Game Theory, <http://econweb.ucsd.edu>.
- Lingpeng.M, Kang. Q, Chuanfeng.H, Weisheng, X and Qidi, W. (2013), A Game Theoretical Model for Location of Terror Response Facilities under Capacitated Resources, Hindawi Publishing Corporation The Scientific World Journal Volume 2013, Article ID 742845, 10 pages, 18.
- Liu, D. (2008). Terrorism root cause analysis based on subjective game model[C]// First International Workshop on Knowledge Discovery and Data Mining, PP. 612–617.
- Mirchandani P., The p-median problem and generalizations, in: P. Mirchandani, R. Francis (Eds.), *Discrete Location Theory*, Wiley, New York, 1990.
- Morris, P. (1994). *Introduction to game theory*, Springer. New York.
- Siqueira, K. (2005). "Political and militant wings within dissident movements and organizations." *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 2, No. 49, PP. 218–236.
- Siqueira, K. (2005). "Political and militant wings within dissident movements and organizations." *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 2, No. 49, PP. 218–236.
- T. Sandler and H. E. Lapan, "The calculus of dissent: an analysis of terrorists' choice of targets," *Synthese*, vol. 76, no. 2, pp. 245– 261, 1988.
- Terrorist." *European Journal of Operational" Research*, Vol. 177, No. 2, PP. 177-1113.

