

## تحلیل نقاط بهینه استقرار گاه‌های نظامی بر مبنای ملاحظات دفاعی و امنیتی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: استان اردبیل)

منوچهر پاشازاده<sup>۱</sup>، افشار سیدین<sup>۲</sup>، مهدی پارسای‌مقدم<sup>۳</sup>

### چکیده

در حال حاضر با توجه به موقعیت خاص ژئواستراتژیکی کشور ایران به خصوص استان اردبیل به دلیل نزدیکی به مرزها ضروری است که مکان‌یابی مناسب برای استقرار گاه‌های نظامی از جمله مسائل مهم در آمایش دفاعی قرار بگیرد. لذا مکان‌گزینی مناسب این مراکز می‌تواند باعث بالا رفتن کارایی و اثربخشی این مراکز در مواقع بحران و تهدیدات نظامی باشد. معیارهای متعددی در مکان‌گزینی مراکز نظامی تأثیرگذار می‌باشند که بخش عمده‌ای از آنها ملاحظات دفاعی و امنیتی هستند. مؤلفه‌ها و معیارهای دفاعی و امنیتی یکی از عوامل تعیین‌کننده مکان‌های مناسب برای دفاع و ساخت مواضع و مراکز نظامی هستند. لذا این تحقیق به روش توصیفی-تحلیلی و با هدف تحلیل جهات بهینه استقرار گاه‌های نظامی بر مبنای ملاحظات دفاعی و امنیتی در استان اردبیل انجام گرفته است. با توجه ملاحظات دفاعی و امنیتی، داده‌ها گردآوری و براساس نظر کارشناسان و منابع موجود با استفاده از مدل ANP در نرم افزار Super Decision در محدوده مورد مطالعه وزن‌دهی؛ سپس با بهره‌گیری از روش هم‌پوشانی کلیه لایه‌های مؤثر در مکان‌یابی مراکز نظامی در محیط Arc Gis نقشه‌سازی شده و در نهایت جهات بهینه برای ایجاد استقرار گاه‌های نظامی شناسایی و پهنه‌بندی گردیده است. نتایج حاصل از این بررسی‌ها نشان می‌دهد که از مجموع ۱۷۹۵۳ کیلومتر مربع مساحت استان اردبیل، ۲۶/۰۷ درصد از کل مساحت استان از نظر مکان‌گزینی پادگان‌های نظامی استقرار بسیار نامناسب؛ ۳۰/۵۰ درصد جزء مناطق با مکان‌گزینی استقرار نامناسب؛ ۲۵/۵۳ درصد جزء مناطق با مکان‌گزینی نسبتاً مناسب؛ ۱۳/۱۲ درصد جزء مناطق با مکان‌گزینی استقرار مناسب و در نهایت ۴/۷۶ درصد جزء مناطق با مکان‌گزینی استقرار بسیار مناسب در سطح کاربری‌های استان اردبیل قرار دارند.

**واژگان کلیدی:** نقاط بهینه، استقرار گاه‌های نظامی، GIS، ملاحظات دفاعی و امنیتی، استان اردبیل

۱. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی (نویسنده مسئول)، ☒

manoochehrpashazadeh@yahoo.com

۲. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی

۳. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی

## مقدمه

تحلیل جهات بهینه استقرارگاه‌های نظامی با تأکید بر تهدیدات نظامی، امنیتی مستلزم شناخت انواع تهدیدات، منبع و منشأ تهدیدات و سرانجام ارائه راهکارهایی درخصوص مکان‌گزینی بر مبنای ملاحظات نظامی و دفاعی است. مکان‌یابی یکی از بخش‌های آمایش سرزمین بوده و فرآیندی است که از طریق آن می‌توان بر اساس شرایط تعیین شده و با توجه به منابع و امکانات موجود بهترین محل مورد نظر را برای کاربردهای مختلف تعیین کرد. مکان‌یابی در واقع تجزیه و تحلیل توأمان اطلاعات فضایی و داده‌های توصیفی به منظور یافتن یک یا چند موقعیت فضایی با ویژگی‌های توصیفی مورد نظر کاربر می‌باشد.

یکی از شرایط و ضروریات‌های تأمین امنیت در یک کشور تأمین امنیت مرزهای بین‌المللی پیرامون آن کشور است و هر مرز با توجه به ویژگی‌های خاص خود از قابلیت‌های مشخص و متمایزی از دیگر مرزها برای دفاع و تأمین امنیت برخوردار است (عبادی‌نژاد و بهرام‌آبادی، ۱۳۹۵). استان‌های مرزی به دلیل همسایگی با دیگر کشورها در معرض تهدیدات نظامی و امنیتی منطقه‌ای (کشورهای همسایه) و فرامنطقه‌ای (آمریکا و اسرائیل...) می‌باشند. لذا در مکان‌یابی پادگان‌ها و استقرارگاه‌های نظامی در استان‌های مرزی باید معیارها و ملاحظات دفاعی و امنیتی متناسب مد نظر قرار گیرد. استان اردبیل به دلیل ویژگی‌های خاص جغرافیایی از جمله مجاورت با کشور آذربایجان دارای ۲۸۲/۵ کیلومتر مرز مشترک بوده و در حال حاضر عمده تهدیداتی که از جانب آذربایجان متوجه جمهوری اسلامی ایران است، بیشتر از بعد حاکمیتی به جهت حکومت‌های شبه‌کمونستی، لائیسم و لائیک حاکمیت آذربایجان و سیاست غرب‌گرایی آن به جهت قدرت نگرستن جریانات شیعی مورد حمایت ایران در آن کشور است که همگرایی و نزدیکی بین دومیتهی مانع نزدیکی ایران و آذربایجان می‌باشد و با توجه به رشد جریان سلفی و تکفیری در کشور همسایه و حمایت آمریکا و اسرائیل از این جریان‌ها به عنوان ابزار اخلاص امنیت منطقه، همچنین استعداد مناسب منطقه قفقاز به یک کانون تکاپوی جریان‌های افراط‌گرا و داشتن زمینه مناسب ارتباطی از مرزهای استان اردبیل دارای خطرات و تهدیدات بالقوه ویژه‌ای می‌باشد که لازم است در طرح‌های آمایشی دفاعی و مکان‌یابی مراکز نظامی به این مسئله اهمیت داده شود. از این رو هدف اصلی این تحقیق؛ تحلیل جهات بهینه استقرارگاه‌های نظامی در استان اردبیل بر مبنای ملاحظات دفاعی و امنیتی با تلفیقی از

قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل‌سازی مبتنی بر فنون چند معیاره می‌باشد. در زمینه مکان‌یابی مراکز نظامی در سطوح مختلف جغرافیایی، تحقیقات و پژوهش‌های متعددی با نگرش‌های مختلف صورت گرفته است که در این تحقیق سعی شده است تا جایی که مطالعات در دسترس بوده، خلاصه‌ای از اهداف و نتایج این مطالعات در دو بخش پژوهش‌های داخلی و خارجی آورده شود.

لطفی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان مکان‌یابی نقاط بهینه برای اردوگاه‌های دانشگاه امام علی<sup>(ع)</sup> با استفاده از GIS و مدل برنامه‌ریزی خطی به این نتیجه رسیدند که در صورت احداث اردوگاه در مکان‌های پیشنهادی این تحقیق، فاصله اردوگاه‌ها از ۳۷۰ کیلومتر به ۲۸۲ کیلومتر کاهش می‌یابد که ارزش امنیتی مکان‌های پیشنهادی از ارزش امنیتی مکان‌های فعلی بیشتر خواهد بود.

ارکات و زمانی (۱۳۹۴) در پژوهشی به مکان‌یابی تسهیلات حساس با در نظر گرفتن اصول پدافند غیر عامل پرداختند و به این نتیجه رسیدند که استقرار تسهیلات در فواصل دور از یکدیگر، کاهش احتمال شناسایی و تخریب تسهیلات را به دنبال دارد. لذا یک مدل رضایی دو هدفه برای مکان‌یابی تسهیلات حساس ارائه کرد که اگر هر یک از تسهیلات با احتمال مشخص در وقوع جنگ تخریب شوند، متقاضیان بتوانند خدمات مورد نیاز خود را از یک تسهیلات مستقر در یک شعاع پوشش استاندارد دریافت نمایند.

کریمی کردآبادی (۱۳۹۳) به مطالعه آمایش توسعه امنیت پایدار در مرزهای کشور با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در مناطق مرزی استان ایلام پرداخت و به این نتیجه رسید که با توجه به عوامل زیادی که در مکان‌یابی پادگان‌ها دخالت دارند، روش‌های دستی و سنتی مستلزم زمان و بودجه سنگین است، ولی با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و توانایی‌های این سامانه می‌توان به نتایج مطلوبی دست یافت. بنابراین پیشنهاد می‌شود که در طرح‌های آتی برای مکان‌گزینی پادگان‌ها از این سامانه بهره‌گیری شود.

روستایی و همکاران (۱۳۹۲) به علل ژئومورفولوژیکی مکان‌گزینی مراکز نظامی موجود در دامنه‌های غربی ارتفاعات سهند و سایر مراکز نظامی موجود در محدوده مورد مطالعه پرداختند و با توجه به پهنه‌بندی انجام شده به روش تحلیل سلسله مراتبی، سرانجام به این نتیجه رسیدند که پادگان‌های تبریز و عجب شیر از نظر مکان‌گزینی در رابطه با عوامل

ژئومورفولوژیکی نسبت به پادگان مراغه وضعیت مساعدتری دارند و شرایط مناسب مکان‌گزینی در نیمه شمالی منطقه مورد مطالعه مساحت بیشتری را نسبت به نیمه جنوبی منطقه شامل می‌شود. امینی ورکی و همکاران (۱۳۹۲) ملاحظات مکان‌یابی استقرار گاه‌های نظامی در مناطق مرزی به مطالعه پرداختند و به این نتیجه رسیدند که پادگان‌ها به دلیل اهمیتی که در موقع بحران به خصوص تهدیدات نظامی پیدا می‌کنند، می‌توانند مورد هدف قرار گیرند، لذا در مکان‌یابی آنها حفظ فاصله متعارف از بخش‌های مسکونی شهر و رعایت ملاحظات نظامی بسیار بااهمیت است.

زرقانی و اعظمی (۱۳۹۰) به تحلیل ملاحظات نظامی - امنیتی در آمایش و مکان‌گزینی مراکز و استقرارگاه‌های نظامی در استان خراسان رضوی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که رعایت ملاحظات دفاعی - امنیتی در آمایش سرزمینی، استقرار مراکز و تأسیسات نظامی و غیرنظامی، به طور قطع در افزایش قابلیت‌های دفاعی این‌گونه مراکز و کاهش خطر آسیب‌پذیری آنها در مواقع جنگ و بحران نقش اساسی داشته است. حال آنکه متاسفانه تاکنون ملاحظات دفاعی امنیتی در برنامه‌های آمایش کشور ایران نقش و جایگاهی نداشته است.

روندا و کال (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان «استفاده از ماتریس وابستگی متقابل برای کاهش حملات هدفمند در شبکه‌های وابسته» به بررسی حملات هدفمند به یک گره شبکه‌های مخابراتی که به طور مستقیم به یک گره شبکه برق متصل شده، و بالعکس، پرداخته‌اند.

وایت و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان «مدل محاسباتی آسیب‌پذیری دارایی برای حفاظت راهبردی از زیرساخت‌های حیاتی» مدلی را برای ارزیابی آسیب‌پذیری دارایی‌ها همراه با مقیاسی از ریسک راهبردی و احتمال شکست دارایی‌ها در مقابل حمله‌های انتحاری با استفاده از نظریه بازی ارائه می‌دهند.

در این تحقیق امکان‌پذیری امکان تلفیق تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) نظیر فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) با سامانه اطلاعات جغرافیای (GIS)، همچنین قابلیت‌های فوق‌العاده تکنیک GIS و تحلیل شبکه‌ای سنجش و ارزیابی شد و نتایج آن نشان داد که تلفیق این دو به ویژه با توجه سطح پیوسته‌ای از اطلاعات و کاربری‌ها، روشی مناسب برای تعیین مکان‌یابی به حساب می‌آید. از این رو، وجود طیف گسترده تهدیدات بالقوه و بالفعل کانون‌های

بحران در پیرامون کشور، ما را بر آن می‌دارد تا در آمایش و مکان‌یابی مراکز نظامی و حساس استان‌های مرزی که بیشتر در شهرها و اطراف آن قرار دارد، توجه ویژه‌ای به این امر به عنوان یک اصل در برنامه‌ریزی‌های شهری، منطقه‌ای و نظامی در نظر داشته باشیم.

### مبانی نظری

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 بهترین محل مناسب را تعیین نمود. مکان‌یابی در واقع تجزیه و تحلیل توأمان اطلاعات فضایی و داده‌های توصیفی به منظور یافتن یک یا چند موقعیت فضایی با ویژگی‌های توصیفی مورد نظر می‌باشد. این فرآیند از طریق انتخاب نقاط نمونه و پردازش‌های آماری و ریاضی انجام می‌گیرد و یا با پردازش توأمان داده‌های منطقه با تجزیه و تحلیل استعدادهای مکانی و توصیفی جهت انتخاب مکان مناسب برای کاربری خاصی صورت می‌گیرد.

### منابع تهدیدات

تهدید از نظر منبع آن به دو نوع، تهدیدات طبیعی و تهدیدات غیرطبیعی (مصنوعی) تقسیم می‌گردد:

#### الف) تهدیدات نظامی (غیرطبیعی)

تهدیدات نظامی تهدیداتی است که به طور عمده به وسیله دشمن خارجی با استفاده از ابزار و آلات نظامی متوجه منطقه مورد نظر می‌شود. آنچه به عنوان خطر واقعی و ملموس، برای بقای کشور محسوب می‌شود، تجاوز به آن کشور است؛ زیرا معمولاً اقدام نظامی، تمامی عوامل تشکیل دهنده کشور را مورد تهدید قرار می‌دهد. تهدیدات خارجی ابعاد و ماهیت مختلفی دارند که تهدید نظامی یکی از انواع آن می‌باشد. تهدیدهای نظامی، طیف وسیعی را در بر می‌گیرد که هر کدام از آنها نسبت به دیگری، با شدت متفاوتی امنیت ملی کشور را به خطر می‌اندازد. شورش، تجزیه‌طلبی، شرارت‌های منطقه‌ای، کودتا، براندازی، سطوح مختلف جنگ و مداخله نظامی خارجی انواع مختلف تهدیدات نظامی را شامل می‌شوند که تشریح و توضیح هر کدام از آنها به بحث جداگانه‌ای نیاز دارد (مشهدی، ۱۳۹۴: ۶۱). به طور طبیعی اولین هدف مورد نظر دشمن در حمله و تهاجم نظامی به یک کشور، مراکز و استقرارگاه‌های نظامی آن

کشور است. رویکرد آمایشی به ساماندهی سازمان دفاعی یک کشور منجر به این مسئله می‌شود که به گونه‌ای استقرار یابند که حداکثر امنیت و قابلیت دفاعی را برای کشور فراهم کنند. در این بین استان‌های مرزی کشور دارای موقعیت، شرایط و ویژگی‌های خاص بوده، و تفاوت‌های سیاسی- فضایی با سایر استان‌های داخل کشور دارند. از این رو در طرح‌های آمایش استان‌های مرزی باید ملاحظات دفاعی - امنیتی متناسب با این ویژگی‌ها تدوین و اجرا شود (امینی ورکی و کریمی، ۱۳۹۲). استقرار یگان‌های نظامی در محیطی مناسب بر مبنای معیارها و ملاحظات دفاعی و امنیتی باعث بالا رفتن کارایی و اثربخشی آنها می‌شود. در حال حاضر سازمان فضایی بخش دفاع غالباً در سطح فضای کشور بدون نظم منطقی پراکنده‌اند، هر چند در فرآیند مکان‌گزینی آنها عامل یا عوامل ویژه‌ای دخالت داشته‌اند، ولی از یک الگوی نظری سیستماتیک تبعیت نمی‌کنند. هدف از آمایش سرزمین در رابطه با بخش دفاع، استقرار بهینه واحدهای نظامی برای تأمین حداکثر قابلیت دفاع و حداقل آسیب‌پذیری می‌باشد (شمسایی زفرقندی، ۱۳۹۱: ۱۷۶).

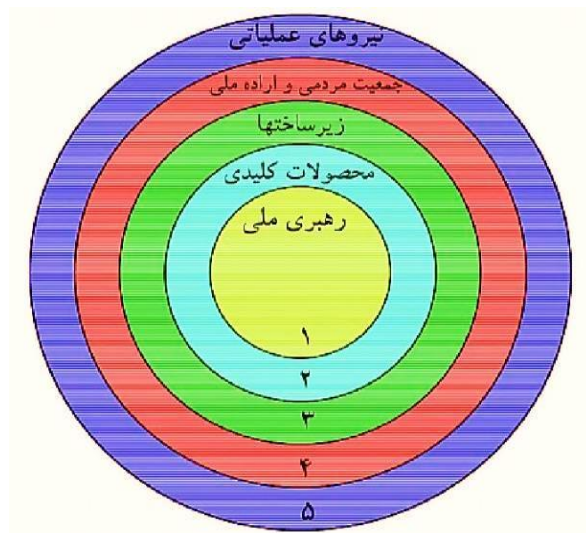
### (ب) تهدیدات طبیعی

تهدیدات طبیعی بر اثر وقوع حوادث طبیعی مانند زلزله، سیل، آتشفشان، رانش زمین، طوفان، خشکسالی و... ایجاد می‌شود. در حالی که تهدیدات غیرطبیعی معلول پیشرفت تمدن و گسترش صنایع و نزاع و درگیری انسان‌ها است. تهدیدات طبیعی دارای ویژگی‌های مشخص و قابل پیش‌بینی است و بنابراین ساز و کار شکل‌گیری و اثرات این نوع تهدیدات را می‌توان شناخته و به مقابله با آن پرداخت. شاخص‌های فیزیکی و طبیعی به دلیل ایستا بودن و عدم تغییر در طول زمان، از اهمیت بسیاری در مباحث مکان‌یابی برخوردار است به طوری که عدم توجه به آن می‌تواند تبعات منفی و خسارت جبران‌ناپذیری را در پی داشته باشد. لذا مخاطرات طبیعی را می‌توان مجموعه‌ای از حوادث زیان‌بار دانست که بر اثر عملکرد طبیعت به صورت تدریجی و گهگاه ناگهانی در قلمرو شهرها رخ می‌دهند. این حوادث معمولاً غیر قابل پیش‌بینی بوده و یا حداقل از مدت‌های قبل نمی‌توان وقوع آنها را پیش‌بینی نمود (محمدی ده‌چشمه، ۱۳۹۲: ۵۷).

### نظریه راهبردی انهدام مراکز ثقل (پنج حلقه واردن)

راهبرد انهدام مراکز ثقل بر این مبنا است که مهمترین وظیفه در طرح‌ریزی یک جنگ،

شناسایی مراکز ثقل کشور مورد تهاجم بوده و چنانچه این مراکز با دقت شناسایی و مورد هدف قرار گیرند، کشور مورد تهاجم در اولین روزهای جنگ طعم شکست نظامی را چشیده، در کوتاه‌ترین مدت به خواسته‌های کشور مهاجم تن داده و تسلیم خواهد شد (جلالی فراهانی، ۱۳۹۱: ۱۱). در راهبرد مذکور مراکز ثقل به صورت پنج حلقه و به شکل دوایر متحد مرکزی می‌باشند. شکل ۱ حلقه‌های راهبردی واردن را نشان می‌دهد.



شکل ۱: حلقه‌های راهبردی واردن (منبع: موحدی‌نیا، ۱۳۸۶)

### اهمیت مراکز نظامی در راهبرد واردن

در «راهبرد پنج حلقه‌ای راهبرد واردن» که نشأت گرفته از «راهبرد مراکز ثقل» کلاوزویتس است، مراکز نظامی در حلقه پنجم آن جای می‌گیرد (جدول ۱). طرفداران این راهبرد معتقدند که بهترین وظیفه در طرح‌ریزی یک عملیات تهاجمی، شناسایی مراکز ثقل کشور مورد تهاجم می‌باشد و چنانچه این مراکز با دقت لازم شناسایی و مورد هدف قرار گیرند، کشور مورد تهاجم در اولین روزهای جنگ، طعم شکست را چشیده و در کوتاه‌ترین مدت به خواسته‌های مهاجم تن در داده و تسلیم خواهد شد (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۲).

جدول ۱: حلقه‌های راهبردی واردن (مأخذ: موحدی‌نیا، ۱۳۸۶)

مقایسه با اندام بدن انسان	ملاحظات	اهداف مورد حمله	حلقه‌های راهبردی	حلقه
سلول‌های دفاعی بدن	با انهدام اهداف یاد شده و کسب برتری هوایی، هواپیماها و هلی‌کوپترهای تهاجمی با آزادی و ابتکار عمل لازم عملیات هوایی را انجام عملیات زمینی و اشغال کشور مورد تهاجم مهیا می‌کنند.	سامانه‌های اعلان راداری مواضع و سایت‌های سامانه‌های توپخانه‌ای و موشکی پدافند هوایی، پایگاه‌های هوایی، پایگاه‌های موشکی زمین به زمین، پایگاه‌های دریایی، مراکز تعمیراتی و انبارهای قطعات یدکی، یگان‌های عملیاتی، خطوط مقدم قرارگاه‌های تاکتیکی، مراکز نظامی، مقرهای عمده بسیج مردمی.	نیروهای عملیاتی	پنجم

اکنون واضح است که وقوع جنگ‌های متعدد بعد از هشت سال دفاع مقدس در حریم مرزهای کشورمان و حضور نظامی آمریکا و کشورهای غربی در منطقه با اهداف راهبردی در محاصره، مهار، تضعیف و براندازی جمهوری اسلامی ایران و داشتن پایگاه‌های نظامی در کشورهای همسایه به خصوص وجود طیف گسترده تهدیدات بالقوه و بالفعل کانون‌های بحران در پیرامون کشور، ما را بر آن می‌دارد تا درآمایش و مکان‌یابی مراکز نظامی و حساس استان‌های مرزی که بیشتر در شهرها و اطراف آن قرار داشته، توجه ویژه‌ای به عنوان یک اصل در برنامه‌ریزی‌های شهری، منطقه‌ای و نظامی در نظر داشته باشیم.

### منطقه مورد مطالعه

استان اردبیل در شمال غرب فلات ایران و شرق فلات آذربایجان واقع شده است. این استان به شکل کشیده و طویل خود در جهت شمال- جنوب، بین مدارهای ۳۷ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و بین نصف‌النهارهای ۴۷ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۵۵ دقیقه طول شرقی واقع شده است. فاصله شمالی‌ترین و جنوبی‌ترین نقطه آن در حدود ۲۹۵ کیلومتر و فاصله شرقی‌ترین و غربی‌ترین نقطه آن ۱۳۲ کیلومتر است. مساحت این استان بالغ بر ۱۷۹۵۳ کیلومتر مربع معادل ۱/۱ درصد مساحت ایران است و از لحاظ مساحت رتبه بیست و پنجم را



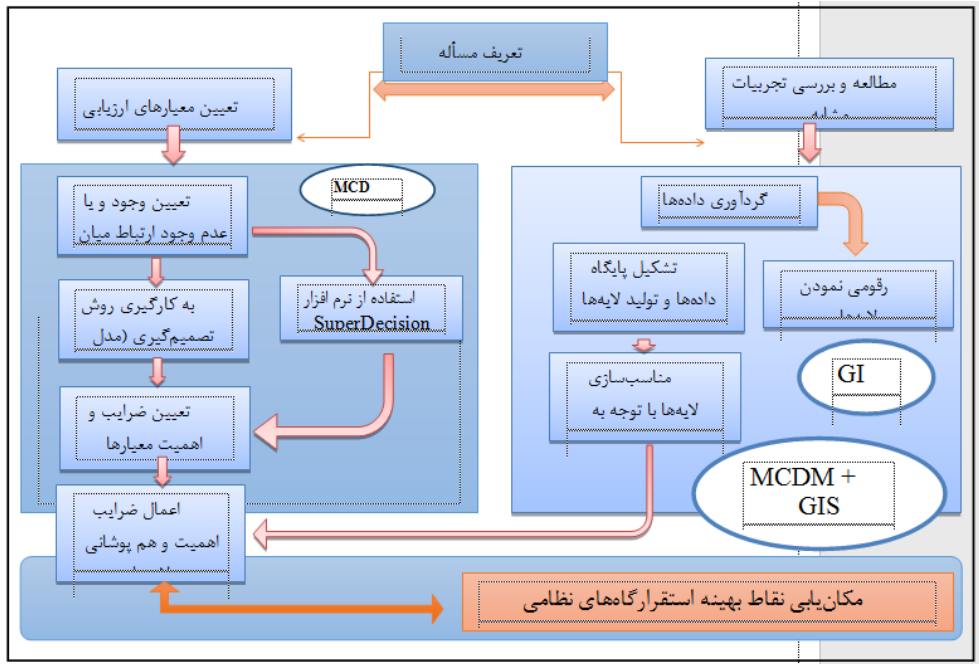
بین استان‌های کشور به خود اختصاص داده است. اردبیل استانی مرزی است که در حدود ۲۸۲/۵ کیلومتر با کشور جمهوری آذربایجان مرز مشترک دارد و از طریق دو نقطه شهری بیله سوار و اصلاندوز با این کشور ارتباط برقرار می‌کند. همچنین، این مرز مشترک ۱۵۹ کیلومتر مرز آبی است که از طریق رودهای ارس و بالهارود مشخص می‌شود و بقیه مرز آن در خشکی قرار دارد. این استان از غرب با استان آذربایجان شرقی، از سمت شرق با استان گیلان و از جنوب با استان زنجان همسایه است (مقدم‌نیا و همکاران، ۱۳۹۱: ۳).

### روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر از آنجا که به ارزیابی و تحلیل مکان‌یابی مناسب مراکز نظامی با بهره‌گیری از ملاحظات دفاعی و امنیتی در استان اردبیل می‌پردازد، از نظر هدف کاربردی بوده و با توجه به این که روش خاصی برای شناسایی نقاط بهینه برای مکان‌گزینی مراکز نظامی به کار برده شده است که کمتر مورد استفاده واقع شده، توسعه‌ای تلقی می‌شود و از منظر روش، از نوع تحقیقات توصیفی - تحلیلی است. روش گردآوری داده‌ها و اطلاعات به صورت اسنادی، کتابخانه‌ای و پیمایش‌های میدانی بوده است.

در این تحقیق از نرم افزار و ابزار مختلف برای به روزرسانی و پردازش داده‌ها و اطلاعات مکانی، ساخت، ویرایش، طبقه‌بندی تصاویر و خروجی گرفتن داده‌ها استفاده شده است. نرم افزارهای مورد استفاده در این تحقیق به تناسب کاربرد عبارتند از: نرم افزارهای Arc ۱۰,۳ GIS در فازهای مربوط به ورود، ذخیره و مدیریت، پردازش و تحلیل داده‌ها؛ نرم افزار Super Decision به منظور وزن‌دهی لایه‌ها. در بخش استانداردسازی و وزن‌دهی داده‌ها، این مرحله از طریق نظرسنجی و مصاحبه، در قالب فرمت‌های مشخص شده از کارشناسان مرتبط و با استفاده از فن فرآیند تحلیل شبکه‌ای (نرم افزار Super Decision) بدان‌ها وزن داده شده است. فرآیند تحلیل شبکه‌ای، فنی در تصمیم‌گیری است که بر مبنای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای حل مشکلات با در نظر گرفتن باز خورد و وابستگی بنا نهاده شده است. این روش قادر است همبستگی‌ها و بازخوردهای موجود بین عناصر مؤثر را در یک تصمیم‌گیری الگو سازی کند. تاکنون روش‌های متعددی در تعیین وزن استفاده شده است، روش (ANP) در تحقیق حاضر به منظور وزن‌دهی و اعمال ضرایب اهمیت معیارها در جهت تحلیل مکان‌یابی مناسب مراکز نظامی با بهره‌گیری از ملاحظات دفاعی و امنیتی در استان اردبیل در محیط Arc GIS

مورد استفاده قرار گرفته شده که نقشه‌ها متناسب با زیرمعیارها تهیه و در نهایت نقشه ترکیبی از زیرمعیارها که نشان دهنده بهترین مکان استقرار و ساماندهی فضاهای نظامی منطقه مورد نظر است، استخراج گردیده است. شکل ۲، فرآیند تحقیق را به اجمال نشان می‌دهد.



شکل ۲: فرآیند تحقیق

### بحث و یافته‌های تحقیق

در بخش یافته‌های تحقیق برای تحلیل نقاط بهینه استقرارگاه‌های نظامی استان اردبیل در سه مرحله آورده شده است که در اینجا هر یک از آنها توضیح داده می‌شوند.

#### مرحله اول: معیارها و شاخص‌های مؤثر بر مکان‌یابی استقرارگاه‌های نظامی

#### استان اردبیل

عوامل متعددی در مکان‌یابی استقرارگاه‌های نظامی دخالت دارند که تحلیل آنها به وسیله روش‌های سنتی مکان‌یابی به دلیل حجم زیاد داده‌ها امکان‌پذیر نیست. لذا مکان‌یابی مراکز

نظامی را می‌توان تابع معیارهایی دانست که نسبتی خاص با شرایط آن‌ها در زمان جنگ و بحران می‌یابند. هر یک از این معیارها بر زیرمعیارهایی اشاره دارند که مکان‌یابی مراکز نظامی را در حالت‌های خاص تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. با توجه به روش و معیارهای مورد تحقیق برخی از مهمترین ملاحظات و الزامات دفاعی و امنیتی در استقرار مراکز نظامی مطابق جدول ۲ عبارتند از:

جدول ۲: فهرست ۱۶ عنصر استخراجی از لایه‌ها و گروه‌بندی آنها

معیار	زیرمعیار	معیار	زیرمعیار
انسانی	فاصله از مراکز شهری	طبیعی	گسل
	فاصله از سدها و تصفیه خانه ها		جهت شیب
	فاصله از شبکه‌ها و خطوط انتقال فشارقوی برق		سنگ‌شناسی
	فاصله از ایستگاه‌ها و شاهراه‌های انتقال گاز		شیب
	فرودگاه و پایانه‌های مسافربری		کانون زمین لرزه
	فاصله از مراکز صنعتی و معادن		فاصله از رودخانه‌ها
	عدم استقرار در محدوده دالان‌های هوایی		
	مرزهای بین المللی		
	عدم استقرار در مجاورت زیرساخت‌ها		
	فاصله از شبکه ارتباطی راه‌های اصلی		

استقرارگاه‌های 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 که برای تأسیسات و تجهیزات، کارشناسان و صاحب نظران برای ساخت این مراکز طراحی کرده اند؛ توجه گردد.

### مرحله دوم: تشریح فن تحلیل شبکه‌ای و وزن‌دهی به زیرمعیارها

در این بخش برای ارزیابی و رتبه‌بندی زیرمعیارها از فرآیند تحلیل شبکه‌ای استفاده شده است.

فرآیند تحلیل شبکه‌ای، فنی در تصمیم‌گیری است که بر مبنای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای حل مشکلات با در نظر گرفتن بازخورد و وابستگی بنا نهاده شده است. در فرآیند تحلیل شبکه‌ای بعد از ساخت شبکه و تعیین اتصالات و همبستگی‌ها و انجام مقایسات زوجی، تشکیل سوپر ماتریس قدم نهایی است که به شرح زیر قابل بیان است.

### الف) تشکیل سوپر ماتریس ویژه ناموزون

با اجتماع بردارهای ویژه به دست آمده از مقایسه‌های عناصر در یک ماتریس، ماتریس ویژه ناموزون به دست می‌آید. بردارهای ویژه از نرمالیزه کردن ماتریس‌های به دست آمده در مرحله قبل حاصل می‌شوند که نمایانگر اوزان نسبی است (جدول ۳). در قسمت ستون سمت چپ ماتریس و همچنین در قسمت فوقانی آن تمامی عناصر دسته‌های کنترلی قرار می‌گیرند.

جدول ۳: سوپر ماتریس ویژه ناموزون

	تلاخص های انسانی										تلاخص های طبیعی						
	دالان هوایی	سد و تصفیه خانه	شیکه انتقال برق	شیکه انتقال گاز	شیکه راه اصلی	شیکه راه معادن	مناجم و معادن	فروگاه	مراکز نقل	مرز بین المللی	مراکز شهری	مسیل	جهت شیب	سنگ شناسی	شیب	کلون رازله	گسل
دالان هوایی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سد و تصفیه خانه	۰	۰	۰.۱۸۰۰۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۹۳۶۶	۰.۳۷۷۷۶	۰	۰.۳۸۸۰۲	۰.۳۶۲۲۴	۰.۱۰۰۱۵	۰.۳۵۳۵۷	۰.۳۳۵۱۸	۰
شیکه انتقال برق	۰	۰.۱۵۳۳۸۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۱۳۱۹۸۳	۰.۰۹۸۷۵۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۵۹۱۴۹	۰	۰
شیکه انتقال گاز	۰	۰	۰.۰۷۶۶۶۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۸۵۳۳۹	۰	۰	۰	۰	۰.۲۱۸۰۳۳	۰.۱۵۱۲۸۹	۰	۰
شیکه راه اصلی	۰	۰.۱۶۱۱۱۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۹۸۹۴۴	۰.۰۸۰۹۱۵	۰	۰.۰۷۷۲۰۵	۰	۰	۰.۱۱۷۹۷۶	۰	۰.۱۵۸۰۱۹
مناجم و معادن	۰.۱۷۶۵۱۱	۰.۱۱۶۶۶	۰.۱۹۴۰۰۹	۰.۳۸۸۰۰۳	۰.۱۰۷۸۱۵	۰	۰.۳۳۶۶۹۸	۰.۰۶۳۵۱۳	۰.۳۳۷۵۵	۰.۳۳۳۳۳۳	۰.۳۳۳۳۳۳	۰.۳۳۳۳۳۳	۰.۱۰۸۷۴۱	۰.۰۸۷۱۲۲	۰.۰۶۸۱۱۳	۰.۰۹۵۷۸۶	۰
فروگاه	۰.۳۸۳۲۲۴	۰.۱۳۷۶۸۴	۰.۱۵۶۴	۰	۰.۱۲۶۹۶۹	۰	۰	۰.۱۳۱۵۷	۰.۱۶۶۳۴۴	۰	۰.۱۲۲۳۸	۰.۱۸۸۳۵۵	۰.۲۹۵۷۴۲	۰.۱۱۷۹۷۶	۰.۱۳۳۳۵۵	۰.۲۰۶۸۱۹	۰
مراکز نقل	۰.۳۱۷۵۹۱	۰.۲۰۲۷۲۶	۰.۲۱۳۰۱	۰.۶۵۳۵۲۱	۰.۳۴۴۴۸	۰.۷۵	۰	۰	۰.۲۱۰۳۹۱	۰.۶۶۶۶۶۶	۰.۲۷۷۷۷۷	۰.۳۷۶۶۶۶	۰.۳۰۴۶۳۳	۰.۳۳۳۳۸	۰.۴۴۳۳	۰.۲۱۴۹۱۵	۰
مرز بین المللی	۰.۳۳۷۶۶۴	۰.۱۰۷۴۰۹	۰.۰۹۸۳۵۵	۰.۱۶۹۰۶۹	۰.۳۳۱۰۶	۰.۷۵	۰.۳۳۵۱۶	۰.۱۳۳۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مراکز شهری	۱	۰.۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
مسیل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۹۸۱۲۰۱	۰.۵۹۶۶۳۴	۰
جهت شیب	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۱۹۴۰۵۶	۰.۰۸۳۳۵۸	۰.۰۹۲۷۴۴	۰.۱۱۸۵۳۴	۰
سنگ شناسی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۳۰۲۹۱۹	۰	۰.۱۵۳۳۶۶	۰.۲۰۵۴۴	۰
شیب	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۵۵۵۵۵۵	۰.۲۱۰۹۳۱	۰.۳۴۴۷۶۱	۰.۰۸۵۶۳۳	۰
کلون رازله	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۳۳۳۳۳۴	۰.۳۳۵۳۶	۰.۱۳۸۳۵۷	۰.۳۱۸۵۴۴	۰.۳۸۴۴۳۱
گسل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۷۷۱۰۱	۰.۲۰۳۱۰۲	۰.۱۶۳۵۸۳	۰

### ب) تشکیل سوپر ماتریس ویژه موزون

بعد از اینکه ماتریس ویژه ناموزون به دست آمد؛ ممکن است بعضی ستون‌ها به صورت ستون‌های احتمالی نبوده یا به عبارت ساده‌تر؛ حاصل جمع عناصر ستون‌ها برابر یک نباشد. در این حالت نمی‌توان گفت که تأثیر نهایی ملاک کنترلی مورد نظر بر تمامی عناصر به درستی نشان داده شده است. برای جلوگیری از این حالت با استفاده از نتایج به دست آمده در قسمت

مقایسه دسته‌ها عمل کرده که با ضریب مقادیر نرمال شده متناظر هر ملاک به نسبت تأثیر خود و نرمال‌سازی نهایی ستون‌ها ماتریس ویژه موزون به دست می‌آید. جدول ۴ سوپر ماتریس ویژه موزون را نشان می‌دهد.

جدول ۴: سوپر ماتریس ویژه موزون

محل	شاخص‌های طبیعی										شاخص‌های انسانی									
	کابین رزابه	شیب	سنگ شناسی	جهت شیب	مسیل	مراکز شهری	مرز بین المللی	مراکز نقل	قربوگاه	صنایع و معادن	شیکه راه اصلی	شیکه انتقال گاز	شیکه انتقال برق	سد و تصفیه خانه	دالان هوایی					
۰.۱۱۸۰۱۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰.۰۹۰۵۱۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰.۴۴۳۷۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰.۵۸۰۸۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰.۰۶۰۳۵۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰.۱۳۵۰۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰.۰۸۰۱۴۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰.۰۶۹۲۴۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰.۰۸۸۹۸۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰.۰۵۰۲۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰.۱۶۶۰۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					
۰.۰۹۵۵۵۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰					

### ج) تشکیل ماتریس محدود شده

در هنگام رسم شبکه‌ای از عناصر و دسته‌ها بعضی از تأثیرها به صورت مستقیم و آشکارا بوده و به صورت مستقیم رسم می‌شوند؛ ولی بسیاری از تأثیرها پنهان، در شبکه‌ای از وابستگی‌ها وجود دارد که به خاطر نبود ارتباط مستقیم رسم نمی‌شوند. اما از قابلیت‌های بسیار مهم روش تحلیل شبکه‌ای این است که این تأثیرات را نیز در نظر بگیرد. روش تحلیل شبکه‌ای این کار را با به توان رساندن متوالی سوپر ماتریس ویژه موزون انجام می‌دهد. نتیجه مرحله، ماتریسی است که تمام ستون‌های هر سطر آن یکسان شده است؛ در نهایت، این اعداد یکسان شده رتبه زیرمعیارها را در جدول ۵ نشان می‌دهند.

جدول ۵: سوپر ماتریس محدود شده

	شاخص های طبیعی										شاخص های انسانی									
	گسل	کانون زلزله	شیب	سنگ شناسی	جهت شیب	مسیل	مرکز شهری	مرز بین المللی	مراکز نقل	فرودگاه	مناجم و معدن	شبکه راه اصلی	شبکه انتقال گاز	شبکه انتقال برق	بند و تصفیه خانه	دالان هوایی				
گسل	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶	۰.۰۲۲۵۶۶				
کانون زلزله	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴	۰.۱۳۳۷۴				
شیب	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷	۰.۲۱۵۹۷				
سنگ شناسی	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲	۰.۱۲۱۶۲				
جهت شیب	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸	۰.۱۸۹۸۸				
مسیل	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴	۰.۱۱۲۱۰۴				
مرکز شهری	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴	۰.۵۵۲۳۴				
مرز بین المللی	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵	۰.۱۱۰۵۱۵				
مراکز نقل	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳	۰.۹۷۹۷۳				
فرودگاه	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲	۰.۱۶۶۲۲				
مناجم و معدن	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷	۰.۰۶۶۷				
شبکه راه اصلی	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳	۰.۱۱۳۱۳				
شبکه انتقال گاز	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶	۰.۶۶۶				
شبکه انتقال برق	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲	۰.۱۲۲				
بند و تصفیه خانه	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷	۰.۱۸۶۷۷				
دالان هوایی	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷	۰.۱۶۶۷				

همان طور که در جدول ۵ مشاهده می شود داده های واقع در سطرهای ابر ماتریس با یکدیگر برابر بوده و مجموع ستونی اعداد موجود در این ماتریس برابر با یک می باشد. در چنین حالتی داده های موجود در سطرهای ابر ماتریس، میزان ضرایب اهمیت آن شاخص را نشان می دهد. بنابراین می توان بیان داشت که سه شاخص فاصله از مراکز متراکم جمعیتی، مرز بین المللی، زیرساخت ها هر یک به ترتیب با میزان ضریب اهمیت ۰،۱۴۶۳، ۰،۱۲۲۱ و ۰،۱۲۰۵، بیشترین میزان اهمیت را در به خود اختصاص می دهند. جدول ۶ شرح کاملی از میزان زیرمعیارها را نشان می دهد.

جدول ۶: میزان ضرایب اهمیت زیرمعیارها با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌های

معیار انسانی										
فاصله از شبکه ارتباطی راه‌های اصلی	عدم استقرار در مجاورت زیرساخت‌ها	مرزهای بین‌المللی	عدم استقرار در محدوده دالانهای هوایی	فاصله از مراکز صنعتی و معادن	فرودگاه و پایانه‌های مسافربری	فاصله از ایستگاه‌ها و شاهراه‌های انتقال گاز	فاصله از شبکه‌ها و خطوط انتقال فشارقوی برق	فاصله از سد‌ها و تصفیه‌خانه‌ها	فاصله از مراکز مترآکم جمعیتی	ضریب اهمیت نهایی
۰.۳۷۱۸۱	۰.۱۲۰۵۱۵	۰.۱۲۲۱۰۴	۰.۰۸۴۹۸۷	۰.۳۲۵۶۶	۰.۰۰۷۲۹۱	۰.۰۱۲۱۶۲	۰.۰۲۱۵۹۷	۰.۱۱۳۷۴	۰.۱۴۶۳۲	
معیار فیزیکی و طبیعی										
فاصله از مسیل و رودخانه‌ها					کانون زمین لرزه	شیب	سنگ شناسی	جهات شیب	گسل	ضریب اهمیت نهایی
۰.۳۱۶۶۷					۰.۰۹۹۲۳۴	۰.۰۱۸۶۴۷	۰.۰۱۷۲۱۳	۰.۰۲۵۸۴۳	۰.۱۰۸۷۳	

### مرحله سوم: تنظیم لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز در سامانه اطلاعات جغرافیایی

پس از تعیین ضرایب اهمیت شاخص‌ها، حال نوبت به سنجش شاخص‌ها در سطح محدوده‌ی مورد مطالعه است. بدین منظور، نیاز است تا داده‌ها برای حصول به اطلاعات مفید در رابطه با مکان‌یابی مراکز نظامی در استان اردبیل مورد پردازش و تحلیل قرار گیرند. این امر با استفاده از قابلیت تحلیل نرم افزار GIS و تنظیم لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز برای هر یک از ۱۶ زیرمعیار (در قالب دو معیار) در محدوده مورد مطالعه صورت گرفته است. پس از گردآوری داده‌ها و رقومی نمودن و تشکیل پایگاه داده، مرحله تحلیل و پردازش داده‌ها است که این تحلیل‌های مورد استفاده در این بخش شامل موارد ذیل می‌شود:

- تبدیل لایه‌های برداری به لایه‌های شبکه‌ای (رستری)؛
- استاندارد سازی لایه‌ها و تحلیل فواصل به منظور تعیین حرایم؛
- طبقه‌بندی یا طبقه‌بندی مجدد لایه‌ها؛ طی این مرحله با توجه به حرایم و ضوابط و مقررات و نظر کارشناسان مربوطه، به لایه‌ها ارزش‌های جدید تخصیص یافته می‌شود و در قالب طبقاتی گروه‌بندی می‌شوند و در نهایت عملیات مبتنی بر همپوشانی لایه‌ها با توجه ضرایب اهمیت معیار و زیرمعیارها صورت می‌پذیرد.

### بررسی وضعیت زیرمعیارها در محدوده مورد مطالعه و روش ارزش گذاری آنها

پهنه‌بندی آسیب‌پذیری مکانی زیرساخت‌های نظامی را می‌توان تابع معیارهایی دانست که نسبتی خاص با شرایط منطقه در وضعیت تهدید در ابعاد انسانی و طبیعی دارند. هر یک از این معیارها بر شاخص‌ها (زیر معیار) اشاره دارند که موضع‌یابی نقاط تهدید در مواقع بحران را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد.

در این مرحله هر یک از معیارهای طبیعی و انسانی در قالب لایه‌های اطلاعاتی به رستر تبدیل شده و طریقه ارزش‌گذاری آن‌ها در بازه ۱ تا ۹ برای کل فضا بر پایه میزان فاصله و میزان تأثیر آن‌ها بر مکان‌یابی مراکز نظامی استان اردبیل در قالب پنج پهنه استقرار بسیار مناسب، تا استقرار بسیار نامناسب تقسیم بندی شده است. در این بین شعاع خطر و فاصله‌های ایمن برای هر کدام از شاخص‌ها با توجه به ضوابط سازمان‌ها و ارگان‌های مرتبط و نظرات کارشناسان و مهندسین مشاور در دو بخش طبیعی و انسانی ارائه شده است.



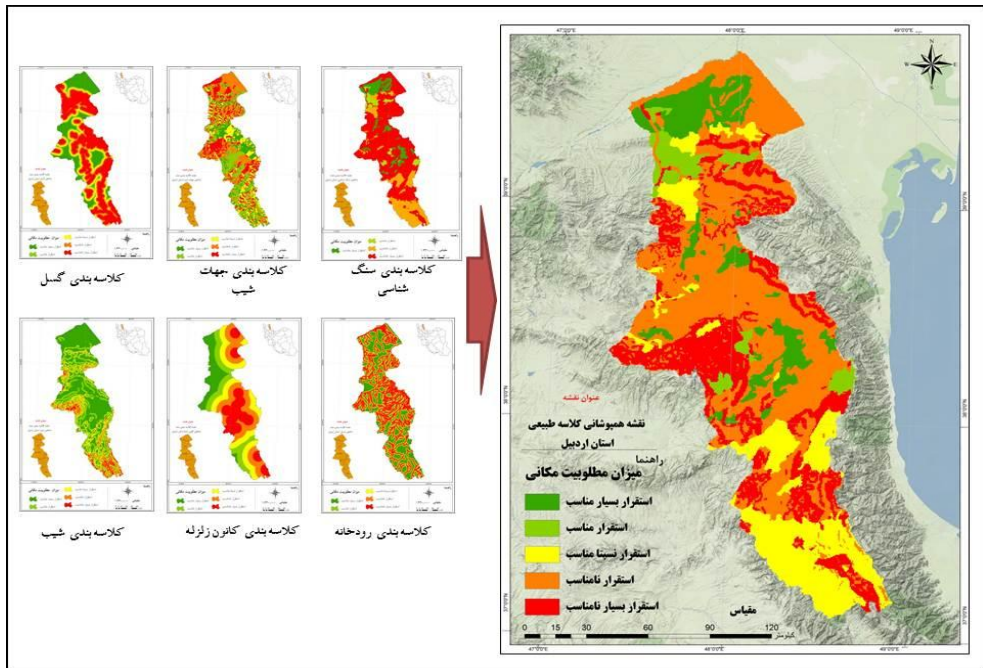
## معیارهای فیزیکی و طبیعی در مکان‌یابی پادگان‌های نظامی

عوارض طبیعی در پهنه‌بندی، پراکندگی، حوزه نفوذ، مورفولوژی و مانند آن همواره اثر قاطعی دارند. گاه به عنوان عاملی مثبت و زمانی به صورت عاملی منفی و بازدارنده عمل می‌کنند (سیدین و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۱). در واقع این معیارها به دلیل ایستا بودن و عدم تغییر در کوتاه مدت، از اهمیت بسیاری در مباحث مکان‌یابی برخوردار است، به طوری که عدم توجه به آن می‌تواند تبعات منفی و خسارت جبران‌ناپذیری را در پی داشته باشد؛ به همین دلیل در این تحقیق به عنوان بخش جدایی‌ناپذیر در تصمیم‌گیری چند معیاره، تحلیل شبکه در نظر گرفته شده است. تشریح ضوابط و مقررات اجرایی این معیار به همراه جدول ۷ و نقشه‌های استانداردسازی شده (شکل ۳)، جهت هم‌پوشانی نهایی این کلاس به شرح زیر می‌باشد.

جدول ۷: نحوه ارزش‌گذاری شعاع خطر و فاصله‌های ایمن معیارهای فیزیکی

منبع	نحوه ارزش‌گذاری			شاخص
	مفهوم	امتیازات	بازه‌ها	
(روستایی و همکاران، ۱۳۹۱)	مناسب	۳	۰ تا ۲ درجه	شیب
	بسیار مناسب	۱	۲ تا ۵ درجه	
	نسبتاً مناسب	۵	۵ تا ۹ درجه	
	نامناسب	۷	۹ تا ۱۴ درجه	
	بسیار نامناسب	۹	بیشتر از ۱۴ درجه	
آیین نامه مربوط به بستر و حریم رودخانه سایت دفتر حقوقی و بازرسی شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور (ارسطو و هاشمی، ۱۳۹۰)	بسیار نامناسب	۹	۰ تا ۵۰ متر	آبراهه (مسیل)
	نامناسب	۷	۵۰ تا ۱۰۰ متر	
	نسبتاً مناسب	۵	۱۰۰ تا ۱۵۰ متر	
	مناسب	۳	۱۵۰ تا ۲۰۰ متر	
	بسیار مناسب	۱	بیشتر از ۲۰۰ متر	
نظریه کارشناسان	بسیار نامناسب	۹	شمالی	جهات شیب
	نامناسب	۷	شرقی - شمال شرقی	
	نسبتاً مناسب	۵	شمال غربی	
	مناسب	۳	جنوب غربی - غربی	
	بسیار مناسب	۱	جنوب - جنوب شرقی	
(سعیدی و همکاران، ۱۳۹۲)	بسیار نامناسب	۹	۰ تا ۳ کیلومتر	گسل
	نامناسب	۷	۳ تا ۵ کیلومتر	
	نسبتاً مناسب	۵	۵ تا ۱۰ کیلومتر	
	مناسب	۳	۱۰ تا ۱۵ کیلومتر	
	بسیار مناسب	۱	بیشتر از ۱۵ کیلومتر	
(سعیدی و همکاران، ۱۳۹۲)	بسیار نامناسب	۹	۰ تا ۱۰ کیلومتر	کانون زلزله
	نامناسب	۷	۱۰ تا ۲۰ کیلومتر	

		نسبتا مناسب	۵	۲۰ تا ۳۰ کیلومتر
		مناسب	۳	۳۰ تا ۴۵ کیلومتر
		بسیار مناسب	۱	بیشتر از ۴۵ کیلومتر
		بسیارنا مناسب(سخت و خیلی سخت )	۹	آتشفشانی دگرگونی بعضاً آهکی، آتشفشانی پیروکسین و آندزیت؛ آهکی، آهکی دگرگونی آهکی سخت دگرگونی شیل آتشفشانی.
مقیمی و همکاران، (۱۳۹۱)	نامناسب(متوسط)	۷	آهکی متامورفیک، آهکی سخت، آهکی نرم و متامورفیک، مارن های آهکی نمکی گچی	سنگ شناسی
	نسبتا مناسب(سست)	۳	آتشفشانی و توف، آهکی و مارنی	
	بسیار مناسب(خیلی سست)	۱	دشت های رسوبی، دشت های رسوبی مواد آبرفتی، مواد آبرفتی و واریزه های، سنگ های ماسه ای و کنگلومرای سطوح فرسایش یافته قدیمی	



شکل ۳: استانداردسازی و هم پوشانی کلاسه های محیط فیزیکی

با توجه به نقشه هم پوشانی نهایی کلاسه های معیار محیط فیزیکی، منطقه مورد مطالعه به پنج پهنه با درجات استقرارپذیری متفاوت دسته بندی شدند. بدین منوال بخش های غربی استان اردبیل در شهرستان مشکین شهر، سرعین و شرق استان شهرستان های نمین، گرمی و جنوب شرقی در شهرستان خلخال و کوثر جز مناطق با استقرارپذیری نامناسب و به رنگ قرمز

پهنه‌بندی شده‌اند، علت این مورد نیز جنس زمین و کوهستانی بودن و اغلب لرزه‌خیزی و نزدیک بودن به خطوط گسل می‌باشد و شهرهای پارس‌آباد، اصلاندوز و مناطق شمال و شمال شرقی مشکین شهر همچنین مناطقی از جنوب غرب اردبیل از استقرارپذیری مناسبی برای مکان‌گزینی پادگان‌های نظامی برخوردار می‌باشند.

### معیارهای انسانی در مکان‌یابی پادگان‌های نظامی

استقرارگاه‌های 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 صاحب نظران برای ساخت این مراکز طراحی کرده‌اند. در واقع از آنجایی که برخی از کاربری‌ها و زیرساخت‌ها می‌توانند به عنوان مهم‌ترین مقاصد حملات و یورش‌های دشمن به شمار آیند، بالطبع می‌توانند اهمیتی دو جانبه نیز یابند؛ چرا که از یک سو از بین رفتن و انهدام این قبیل مراکز بسته به نوع آن‌ها (حیاتی- حساس و مهم) 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. تشریح ضوابط و مقررات اجرایی این معیار به همراه جدول ۸ و نقشه‌های استانداردسازی شده شکل ۴، جهت هم‌پوشانی نهایی این کلاس به شرح زیر می‌باشد:

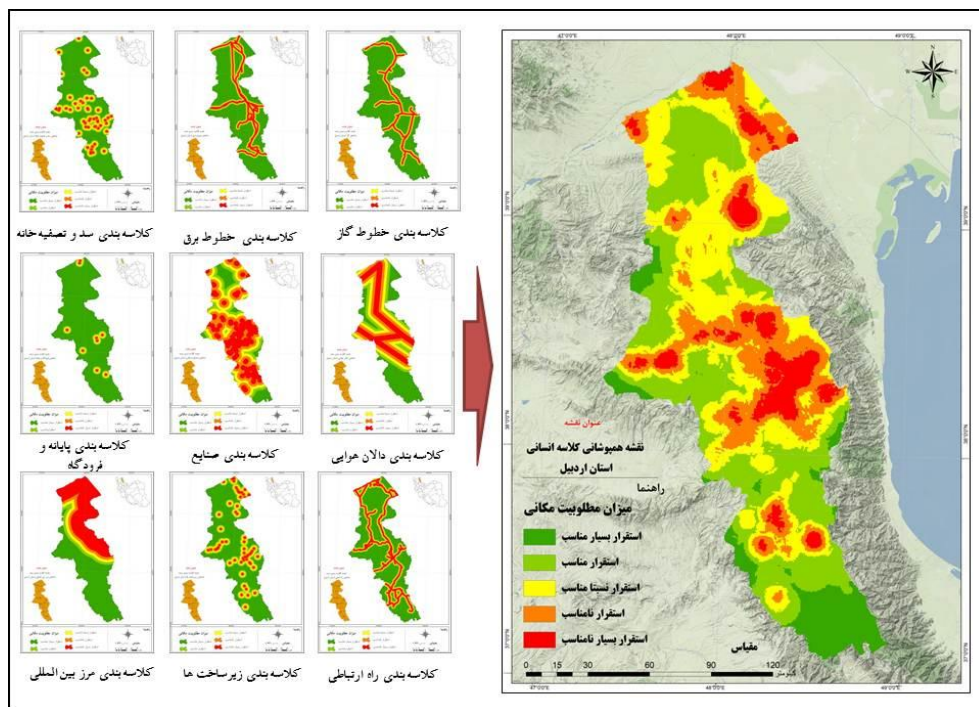
جدول ۸: نحوه ارزش گذاری شعاع خطر و فاصله‌های ایمن معیارهای انسانی

منبع	نحوه ارزش گذاری			شاخص
	مفهوم	امتیازات	بازه‌ها	
(چوخاچی زاده مقدم و امینی قشلاقی، ۱۳۸۸)	بسیار نامنا سب	۹	۰ تا ۱۰ کیلومتر	فاصله از خطوط مواصلاتی (اصلی)
	نامناسب	۷	۱ تا ۲ کیلومتر	
	نسبتاً مناسب	۵	۲ تا ۳ کیلومتر	
	مناسب	۳	۳ تا ۴ کیلومتر	
	بسیار	۱	بیشتر از ۴ کیلومتر	

	مناسب			
دستورالعمل ماده ۳ ضوابط و معیارهای استقرار صنایع و معادن	بسیار نامناسب	۹	۵ تا ۱۰ کیلومتر	فاصله از صنایع، معادن
	سب			
	نامناسب	۷	۵ تا ۱۰ کیلومتر	
	نسبتاً مناسب	۵	۱۰ تا ۱۵ کیلومتر	
	مناسب	۳	۱۵ تا ۲۰ کیلومتر	
	بسیار مناسب	۱	بیشتر از ۲۰ کیلومتر	
فخری، ۱۳۹۱	بسیار نامناسب	۹	۵ تا ۱۰ کیلومتر	فاصله از فرودگاه و پایانه‌های مسافری
	سب			
	نامناسب	۷	۵ تا ۱۰ کیلومتر	
	نسبتاً مناسب	۵	۱۰ تا ۱۵ کیلومتر	
	مناسب	۳	۱۵ تا ۲۰ کیلومتر	
	بسیار مناسب	۱	بیشتر از ۲۰ کیلومتر	
(چوخاچی زاده مقدم، ۹۴:۱۳۸۱)	بسیار نامناسب	۹	۰ تا ۲۵ کیلومتر	فاصله از مرز بین المللی
	سب			
	نامناسب	۷	۲۵ تا ۳۰ کیلومتر	
	نسبتاً مناسب	۵	۳۰ تا ۳۵ کیلومتر	
	مناسب	۳	۳۵ تا ۴۰ کیلومتر	
	بسیار مناسب	۱	بیشتر از ۴۰ کیلومتر	
(چوخاچی زاده مقدم، ۹۴:۱۳۸۱)	بسیار نامناسب	۹	۰ تا ۱۰ کیلومتر	فاصله از زیرساخت‌ها (انبارها، سیلو، سردخانه‌ها و دکل صدا سیما)
	سب			
	نامناسب	۷	۱۰ تا ۱۵ کیلومتر	
	نسبتاً مناسب	۵	۱۵ تا ۲۰ کیلومتر	
	مناسب	۳	۲۰ تا ۲۵ کیلومتر	
	بسیار مناسب	۱	بیشتر از ۲۵ کیلومتر	
آیین نامه استفاده از اراضی نامه ۱۳۹۱/۲/۲۰-هـ ۴۷۹۷ ت/۳۱۶۳۶ وزارت راه و شهرسازی و (فخری و همکاران، ۱۳۹۲)	بسیار نامناسب	۹	۰ تا ۵ کیلومتر	رعایت فاصله از مراکز تراکم جمعیتی
	نامناسب	۷	۵ تا ۱۰ کیلومتر	
	نسبتاً مناسب	۵	۱۰ تا ۱۵ کیلومتر	
	مناسب	۳	۱۵ تا ۲۰ کیلومتر	
	بسیار مناسب	۱	۲۰ تا ۲۵ کیلومتر	

تحلیل نقاط بهینه استقرارگاه‌های نظامی بر مبنای ملاحظات دفاعی ... / ۴۳

جلسه ۳۰/۱/۱۳۹۴ به پیشنهاد شماره ۱۰۰/۳۰/۱۷۸۱۴/۹۳ مورخ ۲۰/۳/۱۳۹۳ وزارت نیرو و به استناد تصره (۲) ماده (۱۸) قانون سازمان برق ایران	مناسب			
	بسیار نامنا سب	۹	تا ۱۰۰۰ متر	فاصله از ایستگاه و خطوط انتقال برق
	نامناسب	۷	تا ۲۰۰۰ متر	
	نسبتا مناسب	۵	تا ۳۰۰۰ متر	
	مناسب	۳	تا ۴۰۰۰ متر	
بسیار مناسب	۱	بیشتر از ۴۰۰۰ متر		
ابلاغیه شماره ۱۷۰۹۷/۳۵۸ تاریخ ۱۳۹۳/۱۰/۳۰ امور حقوقی مجلس	بسیار نامنا سب	۹	تا ۱۰۰۰ متر	فاصله از ایستگاه و خطوط انتقال گاز
	نامناسب	۷	تا ۲۰۰۰ متر	
	نسبتا مناسب	۵	تا ۳۰۰۰ متر	
	مناسب	۳	تا ۳۰۰۰ متر	
	بسیار مناسب	۱	بیشتر از ۵۰۰۰ متر	
(چوخاچی زاده مقدم، ۹۴:۱۳۸۱)	بسیار نامنا سب	۹	تا ۵ کیلومتر	فاصله از دالان هوایی
	نامناسب	۷	تا ۱۰ کیلومتر	
	نسبتا مناسب	۵	تا ۱۵ کیلومتر	
	مناسب	۳	تا ۲۰ کیلومتر	
	بسیار مناسب	۱	< ۲۰	
(چوخاچی زاده مقدم، ۹۴:۱۳۸۱)	بسیار نامنا سب	۹	تا ۲ کیلومتر	فاصله از سدها و تصفیه خانه‌ها
	نامناسب	۷	تا ۴ کیلومتر	
	نسبتا مناسب	۵	تا ۶ کیلومتر	
	مناسب	۳	تا ۸ کیلومتر	
	بسیار مناسب	۱	بیشتر از ۸ کیلومتر	



شکل ۴: استانداردسازی و هم‌پوشانی کلاسه‌های محیط انسانی

با توجه به نقشه هم‌پوشانی نهایی کلاسه‌های معیار انسانی، منطقه مورد مطالعه به پنج پهنه با درجات استقرارپذیری متفاوت دسته‌بندی شدند، که بیشترین خطرپذیری به رنگ قرمز در بخش‌های شمالی شرقی استان (پارس آباد، گرمی و نمین به دلیل نزدیکی به مرز همسایگی آذربایجان) و بخش‌های مرکزی به جهت انباشتگی تجهیزات و تأسیسات و مراکز صنعتی و سدها همچنین پهنه‌های شمال غربی و بخش غربی منتهی به شهر اصلان‌دوز به جهت واقع شدن در شبکه آبیاری مغان و سد خدا آفرین می‌توان دید.

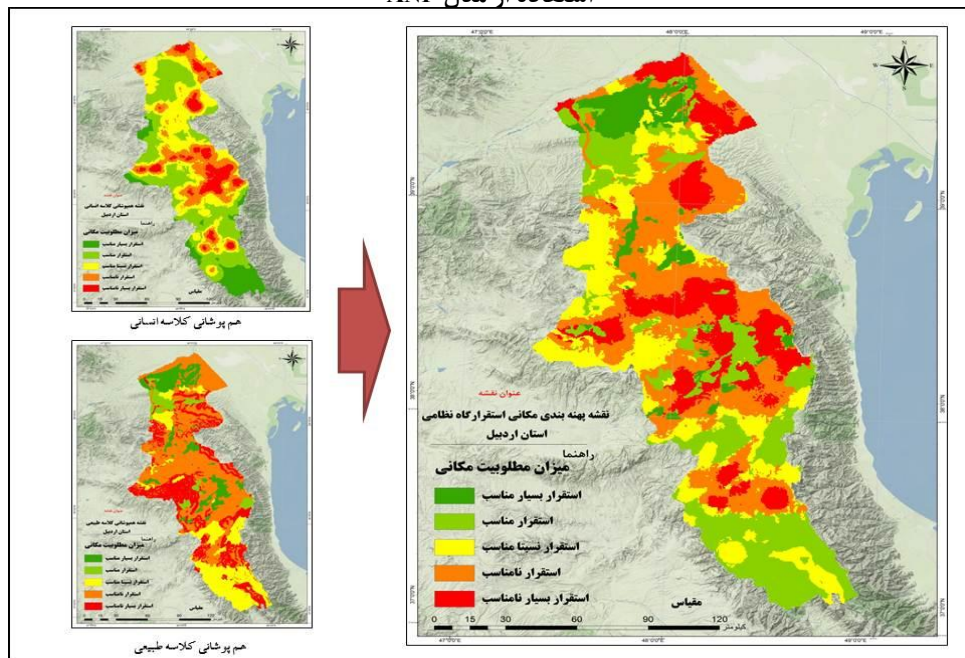
### اعمال ضرایب و هم‌پوشانی لایه‌ها به منظور مکان‌یابی مراکز نظامی استان اردبیل

اکنون پس از به دست آوردن نقشه‌های استانداردسازی شده نوبت به برهم نهی نقشه‌های کلاسه‌بندی شده و ایجاد یک پهنه‌بندی مطلوب جهت مشخص کردن مکان بهینه استقرار مراکز نظامی در استان اردبیل هستیم. برای این منظور ۱۶ نقشه کلاسه‌بندی شده در مرحله

پیشین، در دو دسته معیار طبیعی و انسانی هم پوشانی و نقشه نهایی تولید می‌شود. البته در جهت انجام هم‌پوشانی لایه‌ها و ایجاد لایه خروجی از دو عملیات ضرب عددی و جمع مبتنی بر هم‌پوشانی 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 مترتب بر هر مکان در لایه ورودی با ارزش مترتب بر هر کاربری متناظر با آن در لایه دیگر جمع می‌شود. بدین ترتیب، با انجام عملیات ضرب عددی و جمع هم‌پوشانی برای تک تک شاخص‌های معیار مذکور، نقشه نهایی مکان‌های استقرار بهینه مراکز نظامی در استان اردبیل با اعمال جمع هم‌پوشانی تعیین می‌شود. نقشه نهایی تولید شده به صورت رستری و در ابعاد پیکسلی ۱۰\*۱۰ و در پنج طبقه با نمایش محل‌های استقرار همراه می‌باشد. در این مرحله به منظور شناسایی محل‌های استقرار مراکز نظامی، دسته‌بندی مجدد صورت می‌گیرد و سپس در سامانه اطلاعات جغرافیایی، اقدام به تبدیل لایه رستری به پلیگون می‌شود و با اعمال دستور الیمینیشن و حذف کمینه‌ها و در نهایت اعمال دستور اسموسینگ، نقشه نهایی (مکان‌یابی بهینه استقرار پادگان‌های نظامی استان اردبیل) با اعمال ضرایب معیارها و زیرمعیارها به صورت سافت‌لاین تولید می‌شود. شکل ۵ پهنه‌بندی استقرار بهینه مراکز نظامی را با رویکرد امنیتی و دفاعی در استان اردبیل نشان می‌دهد.

شکل ۵: مکان‌گزینی نقاط بهینه مراکز نظامی استان اردبیل از منظر ملاحظات دفاعی و امنیتی با

استفاده از مدل ANP



تصمیم‌گیری مطلوب روی مجموعه‌ای گسترده از گزینه‌های گوناگون، همواره مدنظر متخصصان در زمینه‌های مختلف بوده است. مکان‌یابی استقرار پادگان‌های نظامی برای استان اردبیل میسر نبود جز پردازش نقشه‌ها و لایه‌هایی که در قالب رستر و در اشکال فاصله‌گذاری و ارزش‌گذاری شدند و برای تصمیم‌گیری نهایی با هم‌پوشانی لایه‌ها و وزن‌های معیار در محیط GIS مکان‌یابی مراکز نظامی در پنج کلاس استقرار بسیار مناسب، استقرار مناسب، استقرار نسبتاً مناسب، استقرار نامناسب و استقرار بسیار نامناسب در قالب شکل ۵ تهیه شدند.

برای مکان‌گزینی مراکز نظامی استان اردبیل، محدوده‌ای به شعاع ۱۷۹۵۳ کیلومتر مربع در نظر گرفته شد و با توجه به مشخصات فوق و نقشه پهنه‌بندی مکان‌گزینی مراکز نظامی، مساحت استقرارگاه‌های نظامی استان اردبیل در ۱۰ شهرستان به شرح جدول ۹ دسته‌بندی و ارائه می‌شود:



جدول ۹: مساحت استقرارگاه‌های نظامی استان اردبیل به تفکیک شهرستان

شهرستان	مساحت استقرارگاه‌های بهینه (هکتار)	مساحت شهرستان	درصد نسبت به مساحت شهرستان
اردبیل	۵۸۴۰۹۳۰۳	۲۴۸۱۶۵۰۶۳	۲۳۰۵۳٪
نمین	۱۱۸۶۸۰۹۱	۱۰۱۱۹۰۰۵۶	۱۱۰۷۲٪
نیر	۵۸۵۵۹۰۷۵۵	۱۱۹۰۵۴۰۳۸	۴۹۰۱۸٪
سرعین	۴۷۱۵۰۴۵۵	۴۰۳۱۱۰۳۸	۱۱۰۶۹٪
خلخال	۱۵۶۳۸۰۳۸	۲۷۴۵۸۹۰۵۴	۵۰۶۹٪
کوثر	۱۵۲۴۰۰۶۴۵	۱۲۲۰۷۵۰۰۹	۱۲۰۴۸٪
مشکین شهر	۲۳۲۴۲۰۷۷۵	۳۷۶۷۸۳۰۶۸	۶۰۱۶٪
گرمی	۳۸۶۹۱۰۴۰۵	۲۰۲۹۷۰۰۳۳	۱۹۰۰۶٪
بيله سوار	۴۹۵۴۳۰۴۲۵	۱۷۲۸۱۷۰۴۳	۲۸۰۶۶٪
پارس آباد	۴۵۲۵۲۰۹۳	۱۳۷۳۸۰۴۸۵	۳۲۰۹۳٪

### بحث و نتیجه‌گیری

نوآوری این پژوهش نسبت به سایر پژوهش‌های مشابه در تلفیق معیارها و شاخص‌های جغرافیایی با مفاهیم آمایشی دفاعی و ارائه مفهومی جدید برای ارزیابی مکانی برای استقرار زیرساخت‌های نظامی با توجه به تهدیدات احتمالی در حوزه طبیعی و انسانی است. درکل، مطالب مطرح شده در این مقاله گویای آن است که مکان‌یابی مناسب همواره اولین و مهمترین گام در فرآیند مکان‌گزینی مراکز نظامی بوده و در این راستا باید سعی نمود بر اساس محدودیت‌ها و قابلیت‌های مورد نیاز طرح نسبت به انتخاب مناطق مناسب اقدام نمود. تجربه دیگر کشورها نشان داده است که رعایت ملاحظات دفاعی - امنیتی در آمایش سرزمینی، استقرار مراکز و تأسیسات نظامی و غیرنظامی، به طور قطع در افزایش قابلیت‌های دفاعی این گونه مراکز و کاهش آسیب‌پذیری آنها در مواقع جنگ و بحران نقش اساسی داشته است. با توجه به پهنه‌بندی نهایی انجام شده برای مکان‌یابی پادگان‌های نظامی استان اردبیل، می‌توان

گفت که شرایط مناسب مکان‌گزینی مراکز نظامی برای استان اردبیل در جهات شمال غربی (غرب شهرستان بيله سوار و جنوب غربی شهرستان پارس آباد و جنوب شهر اصلان‌دوز)، همچنین مناطقی از شمال غربی شهرستان گرمی و مناطقی از شمال و شرق شهرستان مشکین شهر و در میانه‌های استان قسمت‌هایی از جنوب غربی شهرستان اردبیل و مناطقی از بخش ویلکیچ نمین و بخش وسیعی از شهرستان نیر و شمال شرقی شهرستان کوثر و شمال غربی شهرستان خلخال در منطقه مورد مطالعه مطلوبیت بیشتری را برای مکان‌گزینی پادگان‌های نظامی نسبت به مناطق شمال شرقی، شرق و غرب استان (دامنه‌های سبلان) و جنوب استان دارا بوده که علت این امر نیز نزدیکی به مرزهای بین‌المللی می باشد. برای مکان‌گزینی مراکز نظامی استان اردبیل، محدوده‌ای به شعاع ۱۷۹۵۳ کیلومتر مربع در نظر گرفته شد و با توجه به شکل ۵ نقشه پهنه‌بندی مکان‌یابی پادگان‌های نظامی استان اردبیل در پنج کلاس دسته‌بندی شدند. نتایج حاصل از بررسی عوامل انسانی و طبیعی نشان می‌دهد که ۲۶/۰۷ درصد از کل مساحت استان اردبیل، ۴۶۸۱۴۲ هکتار از نظر مکان‌گزینی پادگان‌های نظامی استقرار بسیار نامناسب؛ ۳۰/۵۰ درصد، ۵۴۷۵۸۱ هکتار جزء مناطق با مکان‌گزینی استقرار نامناسب؛ ۲۵/۵۳ درصد، ۴۵۸۴۶۵ هکتار جزء مناطق با مکان‌گزینی استقرار نسبتاً مناسب؛ ۱۳/۱۲ درصد ۲۳۵۶۵۳ هکتار جزء مناطق با مکان‌گزینی استقرار مناسب و در نهایت ۴/۷۶ درصد، ۸۵۵۰۴ هکتار جزء مناطق با مکان‌گزینی استقرار بسیار مناسب در سطح کاربری‌های استان اردبیل قرار دارند.

### پیشنهادها

گفتمان جمهوری اسلامی ایران به عنوان الگوی هویتی و ارزشی متفاوت همواره در تقابل گفتمان نظام سلطه قرار دارد؛ بنابراین سیاست مهار و مدیریت ایران با چشم‌انداز حداکثری تغییر نظام همواره در دستور کار امریکا است. لذا با توجه به تحلیل‌ها و بررسی‌های صورت گرفته و نتایج به دست آمده در این مقاله می‌توان پیشنهادها را زیر را در خصوص مکان‌یابی مراکز نظامی استان اردبیل از منظر ملاحظات دفاعی - امنیتی و مد نظر قرار دادن عوامل انسانی و طبیعی ارائه کرد:

۱. با توجه به خطر بالقوه (تحركات اسرائیل و آمریکا) در مرزهای شمالی کشور به ویژه آذربایجان و مجاورت استان اردبیل با این کانون بحران، ضروری است که در مکان‌یابی

زیرساخت‌ها و پادگان‌های نظامی توجه اساسی به آمایش فضایی نیروهای مسلح شده و حداقل امکان از احداث پادگان‌های آموزشی در این مناطق خودداری شده و یا پادگان‌های آموزشی به یگان‌های عملیاتی تبدیل گردند و حداقل فاصله ۵۰ کیلومتری از مرز را داشته باشند.

۲. استفاده از قابلیت‌های فوق‌العاده تکنیک GIS و تحلیل شبکه (ANP) در برنامه‌ریزی شهری به خصوص در امر مکان‌یابی‌های مراکز نظامی، حساس و مهم در جهت تعیین بهترین پهنه کاربری اراضی در طراحی و مکان‌گزینی مراکز نظامی در سطح استان اردبیل و سایر نقاط کشور مورد توجه تصمیم‌گیران قرار گیرد.

۳. با توجه به اینکه استان اردبیل در معرض تهدیدات بالقوه منطقه‌ای (آذربایجان) و فرمانطقه‌ای (آمریکا و اسرائیل) می‌باشد و مکان‌گزینی مراکز نظامی بر خلاف مبحث ۲۱ پدافند غیرعامل مکان‌یابی شده‌اند، جابجایی و انتقال این مراکز از مناطق مسکونی و یا هم‌جوار با مراکز حساس، باید به عنوان یک اولویت در شهر اردبیل و سایر شهرستان‌های استان مدنظر قرار گیرد.

## فهرست منابع

- ارسطو، بهروز و هاشمی، علیرضا (۱۳۹۰). مکان‌گزینی ابنیه انتظامی با رویکرد پدافند غیر عامل در مهدی‌شهر. *فصلنامه دانش انتظامی سمنان*، ۱(۱)، .
- ارکات، جمال و زمانی، شکوفه (۱۳۹۴). مکان‌یابی تسهیلات حساس با در نظر گرفتن اصول پدافند غیر عامل. *مجله علمی پژوهشی علوم و فناوری‌های پدافند نوین*، ۶(۴)، ۲۶۵-۲۷۶.
- امینی ورکی، سعید و کریمی، رضا (۱۳۹۲). *ملاحظات مکان‌یابی استقرارگاه‌های نظامی (پادگان) در مناطق مرزی*. ششمین کنگره انجمن ژئوپولتیک ایران، مشهد.
- حسینی، هادی، صدیقی، ابولفضل (۱۳۹۳). *تحلیلی بر آمایش فضایی - مکانی فضاها درمانی مشهد با رویکرد پدافند غیر عامل*. *فصلنامه علمی آمایش سرزمین*، ۶(۲)، ۳۳۵-۳۶۱.
- جلالی فراهانی، غلامرضا (۱۳۹۱). *چهار گفتار در باب پدافند غیرعامل*. تهران: انتشارات نقش یاس.
- چوخابی زاده مقدم، محمدباقر (۱۳۸۱). *مجموعه مقالات همایش آمایش و دفاع سرزمینی*. دانشگاه امام حسین<sup>(ع)</sup>
- چوخابی زاده مقدم، محمدباقر و امینی قشلاقی، داود (۱۳۸۸). *اهمیت نظامی شبکه‌های ارتباطی*

- مرزی استان آذربایجان شرقی، پژوهش جغرافیای طبیعی، ۶۸، ۸۵-۱۰۴.
- محمدی ده چشمه، مصطفی (۱۳۹۲). / ایمنی و پدافند غیر عامل شهری. چاپ اول، اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران.
- روستایی، شهرام. فخری، سیروس. فتحی، محمد حسین (۱۳۹۲). تحلیل ژئومورفولوژیکی مکان‌گزینی مراکز نظامی (مطالعه موردی: دامنه‌های غربی کوهستان سهند)، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۴۵ (۳)، ۲۲۸-۲۰۹.
- زرقانی، هادی و اعظمی، هادی (۱۳۹۰). تحلیل ملاحظات نظامی - امنیتی در آمایش و مکان‌گزینی مراکز و استقرارگاه‌های نظامی با تأکید بر استان خراسان رضوی، مجله برنامه ریزی و آمایش فضا، شماره ۱۱.
- سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان اردبیل (۱۳۹۰). مطالعات طرح آمایش استان اردبیل. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان اردبیل، اردبیل.
- سیدین، افشار. رستمی، حسین. امینی ورکی، سعید (۱۳۹۶). ارزیابی آسیب‌پذیری مکانی زیرساخت‌های استان اردبیل با رویکرد پدافند غیرعامل، فصلنامه آمایش سرزمین.
- سعیدی، علی؛ باقری، حسین و شمس، میثم (۱۳۹۲). مکان‌گزینی پادگان نظامی با رویکرد پدافند غیرعامل با استفاده از تلفیق GIS و MCDA (مورد مطالعه: شهرستان تربت جام). مجله سیاست دفاعی، سال بیست و دوم، شماره ۸۴.
- شمسایی زفرقندی، فتح الله (۱۳۹۱). مقدمه ای بر آمایش و مکان‌یابی، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه امام حسین (ع).
- عبادی‌نژاد، سیدعلی، بهرام‌آبادی، بهروز (۱۳۹۵). مکان‌یابی پاسگاه‌های مرزی و تعیین مناطق مستعد نفوذ با استفاده از سیستم استنتاج فازی و GIS (مطالعه موردی محدوده نوار مرزی شهرستان نهبندان)، فصلنامه مدیریت نظامی، ۱۶ (۳)، ۶۳-۹۲.
- فخری، سیروس. مقیمی، ابراهیم. یمانی، مجتبی. جعفر بیگلو، منصور و محسن، مرادیان (۱۳۹۲). تأثیر عوامل ژئومورفولوژیکی و اقلیمی (ژئومورفوکلیمایی زاگرس جنوبی در منطقه شمال تنگه هرمز در دفاع غیرعامل (با تأکید بر مکان‌یابی مراکز حساس و مهم). پژوهش‌های ژئومورفولوژیکی کمی، ۲ (۲)، ۸۱-۹۸.
- کریمی کردآبادی و خلیلی، یاسر (۱۳۹۳). تحلیل ملاحظات ژئومورفولوژیکی در مکان‌یابی مراکز نظامی (مطالعه موردی: جنوب ایلام). آمایش سرزمین، ۱۶ (۱).
- لطفی، احمد. حنفی، علی. عباس‌زاده، ناصر (۱۳۹۵). مکان‌یابی نقاط بهینه برای اردوگاه‌های دانشگاه

امام علی(ع) با استفاده از GIS و مدل برنامه‌ریزی خطی. *فصلنامه مدیریت نظامی*، ۱۶ (۲)، ۲۳-۴۶. مشهدی، حسن (۱۳۹۴). ارزیابی تهدیدها، آسیب‌پذیری و ریسک در زیرساخت‌های حیاتی. ، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

مقیم، ابراهیم. یمانی، مجتبی. جعفر بیگلو، محسن. مرادیان، محسن و فخری، سیروس (۱۳۹۱). تأثیر ژئومورفولوژی زاگرس جنوبی بر پدافند غیر عامل در منطقه شمال تنگه هرمز (با تأکید بر مکان‌یابی مراکز ثقل جمعیتی). *فصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت نظامی*، ۱۲ (۴۸)، ۷۷-۱۱۲.

مقدم‌نیا، حیدرعلی و همکاران (۱۳۹۲)، استان‌شناسی اردبیل، تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.

موحدی‌نیا، جعفر (۱۳۸۶). اصول و مبانی پدافند غیرعامل. چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر

وزارت نیرو (۱۳۹۳). مقررات و حریم خطوط انتقال گاز. شرکت ملی گاز ایران، تهران.

وزارت نیرو (۱۳۹۳). حریم جدید خطوط انتقال و توزیع نیروی برق. شرکت برق کشور.

Diego F. Rueda & Eusebi Calle (2017). Using interdependency matrices to mitigate targeted attacks on interdependent networks: A case study involving a power grid and backbone telecommunications networks. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 16, 3-12.

Richard White, Terrance Boulton, Edward Chow (2014). A computational asset vulnerability model for the strategic protection of the critical infrastructure. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 7(3), 167-177.