



Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

<http://dx.doi.org/10.22067/PG.2024.83259.1222>



پژوهشی

ارزیابی مکان‌گزینی سایت‌های نظامی شهرستان کبودرآهنگ با بکارگیری روش‌های AHP-Fuzzy و GIS

مسلم سلطانی (کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی گردشگری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران)

moslemSoltani65@outlook.com

دکتر مصطفی قادری حاجت (استادیار جغرافیای سیاسی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. نویسنده مسئول)

m.ghaderihajat@modares.ac.ir

چکیده

مکان‌یابی دقیق و بهینه انواع تاسیسات و کاربری‌ها به امری ضروری و انکارناپذیر تبدیل شده است. در ایجاد و احداث سایت‌های نظامی باید کلیه عوامل اعم از طبیعی و انسانی مدنظر قرارگیرد تا با یک برنامه ریزی بلندمدت از صرف هزینه‌های بی‌مورد و اتلاف نیرو، سرمایه و زمان جلوگیری نمود. شهرستان مورد مطالعه بدلیل موقعیت استراتژیک جغرافیایی خویش ظرفیت‌های بسیاری را در زمینه توسعه کشاورزی، گردشگری و از جمله ایجاد مراکز نظامی دارا می‌باشد. پژوهش حاضر جهت بررسی معیارهای تاثیرگذار در مکان‌گزینی سایت‌های نظامی استان در شهرستان کبودرآهنگ است که نتایج آن می‌تواند به تحقیقات دامنه‌دار و علمی سایر پژوهشگران عرصه‌های نظامی و ژئوپلیتیک کمک شایانی نماید؛ روش مورد استفاده در این پژوهش، توصیفی-تحلیلی با بکارگیری ترکیبی مدل‌های تصمیم‌گیری تحلیل سلسله مراتبی Fuzzy-AHP در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی و استفاده از منابع کتابخانه‌ای از جمله مقالات علمی-پژوهشی صورت گرفته در این زمینه و تحقیقات میدانی نگارندگان می‌باشد. نتایج حاصله پس از تشکیل مقایسات زوجی و محاسبه اوزان فازی و نرمال و بدست آوردن وزن نهایی زیرمعیارها، حاکی از تاثیرگذاری بالای زیرمعیارهایی چون توپوگرافی با وزن ۰/۲۳۶، وجودزمین کافی برای گسترش با وزن ۰/۲۱۳ و اتکاء به عوارض طبیعی با وزن ۰/۱۸۷ در انتخاب مناسب‌ترین مکان جهت استقرار سایت‌های نظامی مورد مطالعه بود که لازم است دست اندرکاران ذیربط در برنامه ریزی‌های آتی موارد مذکور را لحاظ نمایند.

واژگان کلیدی: مکان‌گزینی، سایت‌های نظامی، شهرستان کبودرآهنگ، GIS، Fuzzy

مقدمه

با توجه به پیچیدگی‌های عصر کنونی در نتیجه فعالیت‌های مکانی و فضائی بشر در بکارگیری انواع تجهیزات جهت تسخیر هر چه بیشتر مکان‌های جغرافیایی و فضائی و کوچک شدن بیش از پیش عرصه‌های طبیعی، باید با بکارگیری روش‌ها و تصمیمات جامع و منسجم، ضمن بهره‌گیری از تمام ظرفیت‌ها و جلوگیری از تصادم افکار و منافع، بتوان حداکثر بهره‌برداری‌ها را از عرصه‌های جغرافیایی و همسو با طبیعت برداشت. از جمله مسائل و دغدغه‌های نگارندگان از ورود به چنین پژوهشی، اتخاذ تصمیماتی دقیق و جامع‌نگر جهت مکان‌گزینی موقعیت‌های نظامی و راهبردی در ارتباط با تمام عوامل طبیعی و انسانی است؛ امروزه بکارگیری سیستم‌ها و مدل‌های تصمیم‌گیری مختلف و نوین تاثیر بسیاری در اتخاذ راهبردها و راه-حل‌های علمی جهت حل مسائل و مشکلات جامعه دارد. از جمله این سیستم‌ها، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)^۱ (می‌باشد که توانایی بسیار بالای آن در ترکیب با مدل‌های دیگر و روش‌های ریاضی به برنامه‌ریزان امکان می‌دهد که در امر مکان‌یابی تأسیسات و نواحی آموزشی، بهداشتی و نظامی بهترین تصمیم ممکن را اتخاذ کنند. (Malkowski, 2002: 24)

امروزه با توجه به گوناگونی فعالیت‌های نظامی و تنوع کاربری زمین، عوامل زیادی در تعیین موقعیت فضاهای نظامی دخالت دارند که هر یک از آنها درخور توجه بوده و در بعضی موارد غیرقابل اغماض است. از آنجا که مطالعات اولیه و تصمیم‌گیری برای تحلیل تناسب اراضی و همچنین ساخت و ساز آن هزینه‌های بسیار هنگفتی را می‌طلبد و به لحاظ امنیتی بسیار حایز اهمیت است. بکارگیری روش‌های مناسب در فرایند این تحلیل ضمن کاهش هزینه‌ها از اتخاذ تصمیمات غلط جلوگیری می‌کند (Molaei Ghilichi, et al., 2016:1).

درخصوص مکان‌یابی بهینه و علل انتخاب موقعیت‌های نظامی، مطالعات کم و بیشی در داخل و خارج کشور و علی‌الخصوص با مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و تحلیل سلسله مراتبی صورت گرفته از جمله: در سال ۱۳۷۸ رساله کارشناسی ارشد با عنوان «تحلیل تناسب اراضی برای مکان‌گزینی پادگان‌های لجستیک با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی با مطالعه موردی شهر اراک» ارائه شده است. در تحقیق مذکور عوامل مؤثر در مکان‌یابی پادگان‌های لجستیک بررسی شد و با تحلیل وضع موجود، برتری‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی نسبت به روش‌های سنتی مکان‌گزینی پادگان‌ها بیان شده است. پایان نامه کارشناسی ارشد دیگری با عنوان تجزیه و تحلیل و مکان‌یابی بهینه برای پاسگاه‌های انتظامی شهر تبریز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در سال ۱۳۸۱ انجام شده است، در این تحقیق با محاسبه فاصله تا پارک‌ها و مراکز تجاری و ترمینال، با روش تبسن پاسگاه‌های انتظامی در شهر مکان‌یابی شده است. فخری و جلالی

¹ Geography Information System

نسب (۱۳۸۸) تحقیقی در زمینه کاربردهای نظامی سامانه اطلاعات جغرافیایی انجام داده‌اند و به این نتیجه رسیدند که به کارگیری GIS در سطوح مختلف نظامی موجب افزایش دقت و سرعت در تهیه انواع گزارش‌ها و تولید نقشه‌های گوناگون و ترکیب این سامانه با سامانه‌های نظامی دیگر موجب افزایش توان تصمیم‌گیری‌های نظامی در شرایط بحرانی می‌شود.

سید علی علوی و همکاران (۱۳۹۰) به تعیین موقعیت بهینه فضا - مکانی مراکز انتظامی شهر تهران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی با مطالعه موردی منطقه تهران پارس پرداخته‌اند. همچنین سلیمانی و موسوی نژاد (۱۳۹۳) به مکان‌یابی مراکز انتظامی ارومیه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخته و عنوان داشته‌اند نیروی انتظامی شهر ارومیه می‌تواند جهت کنترل بیشتر و توسعه امنیت و عدالت اجتماعی تعداد ۱ کلانتری در مناطق گلشهر، شهریار، رودکی و شهرک گل‌مان ایجاد و موجب آسایش شهروندان که حق طبیعی هر شهروند است را تامین کند. همچنین محمدمولایی قلیچی و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله‌ای به تعیین موقعیت بهینه فضایی مکانی مراکز نظامی شهر همدان با استفاده از منطق فازی پرداخته و چنین نتیجه می‌گیرند که شمال شهر همدان با توجه به تراکم جمعیتی بالا و نیاز افراد به ایجاد امنیت، پهنه‌های فضایی مناسبی برای احداث مراکز نظامی پیشنهاد شده است و همچنین بخش مرکزی شهر بدلیل وجود شریان‌های ارتباطی جهت دسترسی، مکان بسیار مناسبی نتیجه گرفته شده است. پژوهش حاضر بر آن است که با بررسی معیارها و فاکتورهای لازم مکان‌گزینی سایت‌های نظامی شهرستان کبودرآهنگ، به کارشناسان نظامی و ژئوپلیتیک کشور کمک نماید جهت تعیین موقعیت بهینه مکانی - فضائی، تصمیمات و برنامه ریزی‌های خود را با بهره‌گیری هر چه بیشتر از عوامل طبیعی و انسانی جغرافیایی موردهدف محقق سازند. پس از تعیین معیارها و شاخص‌های تاثیرگذار در زمینه موضوع مقاله، جهت وزن‌دهی عوامل از مدل‌های تصمیم‌گیری ادغامی AHP-Fuzzy و با برنامه‌ها و ابزارهای موجود سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شد.

روش پژوهش

این تحقیق از نظر تقسیم‌بندی تحقیقات علمی در رده تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد. نگارندگان در این پژوهش به دنبال اولویت‌بندی و وزن‌دهی معیارهای مکان‌گزینی سایت‌های نظامی می‌باشند. تحقیق حاضر از نظر شیوه گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات توصیفی می‌باشد که هدف آن شناخت بیشتر شرایط موجود و نیز کمک به فرآیند تصمیم‌گیری است. در این تحقیق از روش کتابخانه‌ای (کتاب‌ها و مقالات داخلی و خارجی استفاده شده و به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از ترکیب روش‌های تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان استفاده می‌شود که در نهایت موانع وزن‌دهی می‌شوند. به دلیل ماهیت سلسله مراتبی بودن عوامل پژوهش از

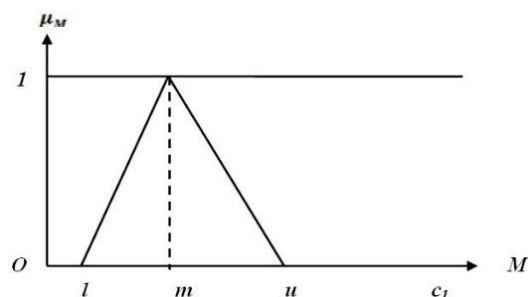
روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی در محیط فازی (Fuzzy AHP) استفاده می‌شود. جامعه آماری این پژوهش کارشناسان مسائل سیاسی و نظامی شهرستان مورد مطالعه می‌باشند که بصورت تصادفی ۲۰ نفر از آنها به عنوان خبره مشخص شدند.

GIS در اصل یک تکنولوژی کامپیوتری شامل سخت افزارها و نرم افزارهایی است که به منظور اخذ، سازماندهی، تلفیق، تحلیل و نمایش اطلاعات مکانی، در دهه‌های گذشته شکل گرفته است (رسولی، ۱۳۸۵: پیشگفتار)؛ در سالهای اخیر، GIS تحولات انکارناپذیری در عرصه مطالعات منابع طبیعی ایجاد نموده و نحوه سازماندهی و مدیریت داده‌های مکانی را متحول ساخته است (همان منبع، ۱۳۸۵، مقدمه مولف)؛ استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی جهت ارائه خدمات مکانیابی جایگاه ویژه‌ای داشته و با استفاده از این سیستم می‌توان به نتایج دقیق‌تر و با سرعت بالاتری دست یافت (حیدری مظفر و همکاران، ۱۴۰۰: ۹۷). از یک طرف فنون و روش‌های مبتنی بر GIS نقش مهمی را در تحلیل مسائل مبتنی بر MCDM بازی کرده و قابلیت‌های منحصر به فردی را در اتومات کردن، مدیریت و تحلیل دامنه متنوعی از داده‌های فضایی مطرح در تصمیم‌گیری به دست می‌دهند. از طرف دیگر MCDM و دامنه وسیعی از روش‌شناسی‌های مرتبط با آن نظیر MODM، MADM، MAUT، تئوری انتخاب عمومی و تصمیم‌گیری مشارکتی، مجموعه ارزشمندی از فنون و روش‌هایی را برای نشان دادن اولویت‌های تصمیم‌گیران و ترکیب آنها در مطالعات موردی مبتنی بر GIS به دست داده است؛ تحلیل‌های دقیق و سریع، امکان مطالعات مکان مرجع را فراهم نموده و ضعف عمومی اکثر روش‌های ارزیابی، آمایش و... یعنی مکان‌دار نبودن تحلیل‌ها را پوشش می‌دهد (Hosein Zade & Bidkhor, 2016:1).

فرایند روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) با مشخص کردن عناصر و تصمیم‌گیری و اولویت دادن به آنها آغاز می‌شود و تبدیل موضوع یا مسئله‌ی مورد بررسی به ساختار سلسله مراتبی، مهم‌ترین بخش این فرایند به شمار می‌رود؛ زیرا در این بخش با تجزیه مسائل مشکل و پیچیده، آنها را به شکل ساده‌ای تبدیل می‌کند که با ذهن و طبیعت انسان مطابقت داشته باشد. در فرایند مکان‌یابی پس از تبیین اهداف کلی و مشخص کردن گزینه‌های مختلف برای رسیدن به مکان مناسب، ارزیابی انجام می‌گیرد تا براساس شایستگی هر یک از گزینه‌ها، گزینه‌ی مطلوب انتخاب شود. برای سنجش شایستگی نسبی هر یک از گزینه‌ها، معمولاً از معیارها استفاده می‌شود به طوری که اعتبار هر مکان برحسب معیارها سنجیده می‌شود.

قضاوت‌های افراد در مورد ارجحیت‌ها اغلب برای تخمین ارزش عددی دقیق غیرشفاف است، همچنین منطق فازی برای بدست آوردن مسائلی که دارای ابهام و عدم قطعیت هستند مفید است. تئوری فازی اولین بار توسط پروفیسور لطفی عسگرزاده (۱۹۶۵م.) در دانشگاه برکلی برای هماهنگی عدم قطعیت درک بشر از مدل

ارائه شد. اعداد فازی را با نماد “~” بالای عدد نشان می‌دهند. عدد فازی مثلثی در شکل شماره ۱ نشان داده شده است.



شکل شماره ۱ - نمایش عدد فازی مثلثی

اعداد فازی مثلثی به صورت (l, m, u) ارائه می‌شود که پارامترهای l , m و u به ترتیب کوچک‌ترین مقدار ممکن مورد انتظار، مقدار محتمل‌تر مورد انتظار و بیشترین مقدار ممکن مورد انتظار می‌باشند. همچنین در این پژوهش از تکنیک میانگین هندسی باکلی جهت محاسبه اوزان نسبی در مقایسات زوجی فازی استفاده می‌گردد (هاسی و همکاران، ۲۰۰۴).

مبانی نظری

آمایش سرزمین

هدف از آمایش سرزمین در رابطه با بخش دفاع، استقرار بهینه واحدهای نظامی در فضا برای تامین حداکثر قابلیت دفاع و حداقل آسیب پذیری می‌باشد. به طور کلی در زمینه استقرار و آمایش سرزمینی صنایع و یگانهای نظامی بر روی دو دسته از عوامل تاکید دارند:

(الف) شرایط جغرافیایی (طبیعی، انسانی و کالبدی) از جمله وجود ارتفاعات و دشت مناسب در نزدیکی منطقه، نبود مانع طبیعی مانند رودخانه‌های سیل خیز، پیشروی آب رودها، طوفان و خط گسل، منابع آب آشامیدنی (سطحی و زیرسطحی)، کیفیت آب و...

(ب) شرایط و الزامات نظامی، دفاعی و امنیتی همچون آمادگی‌های لجستیکی، مراکز آموزشی. صنایع دفاعی از جمله دارابودن حداقل ۲۰ کیلومتر از شهرها و مراکز اصلی جمعیتی، استقرارنداشتن در مسیر دالان‌های هوایی، وجود فاصله حداقل ۵ کیلومتر با نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها، کارخانه‌های بزرگ و حیاتی، عدم وجود کابل‌های فشارقوی برق، لوله گاز، نفت در منطقه پیش بینی شده، داشتن حداقل ۱۰۰ کیلومتر فاصله از خطوط مرزی، قابلیت پدافند هوایی از منطقه مورد نظر برای پدافند عامل و غیر عامل، داشتن حداقل ۱۰۰ کیلومتر فاصله با مناطق بحرانی، قابلیت استتار، اختفاء و حراست از منطقه، در امان بودن از تهاجم هوایی دشمن

خارجی (Zarghani, et al., 2010: 148-149)؛ عوارض طبیعی در مکان‌گزینی، پراکندگی، حوزه نفوذ، مورفولوژی و مانند آن اثر قاطعی دارند. گاه به عنوان عاملی مثبت و زمانی به صورت عاملی منفی و بازدارنده عمل می‌کنند. در هنگام مکان‌یابی باید به دینامیسم محیط طبیعی مثل سیل، زلزله، باد، گسل، شیب و جز آن توجه کرد. ژئومورفولوژیست‌ها با مطالعه نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، بررسی‌های میدانی و در نظر گرفتن معیارهای مکان‌یابی و ارزش‌گذاری هر معیار، محل مناسبی جهت مکان‌یابی را انتخاب می‌کنند. (Karimi Kord Abadi, et al., 2014:115) یکی از مهمترین ابعاد آمایش سرزمین که به طور عمده کمتر به آن توجهی شده است بعد دفاعی-امنیتی می‌باشد. (Pourmosavi:2007, 5) با وجود تهدیدات و خطرات روزافزون نظامی-امنیتی، توجه به ملاحظات دفاعی-امنیتی در طرح‌های آمایش سرزمین بسیار مهم است. در طرح‌های آمایش ایران دیدگاه‌ها به طور عمده بر امر توسعه تاکید داشته و از توجه به ارائه طرح‌هایی در جهت دفاع سرزمینی و حفاظت از مراکز و تاسیسات حیاتی، حساس و مهم در مقابل تهدیدات و حملات نظامی غفلت شده است. به طور اساسی تاکنون در طرح‌های آمایش به مقوله ایمنی کم و بیش توجه شده است، اما دفاع و امنیت به دلایل مختلف تاکنون مورد توجه قرار نگرفته است (Rahnamaie, 2002:72)

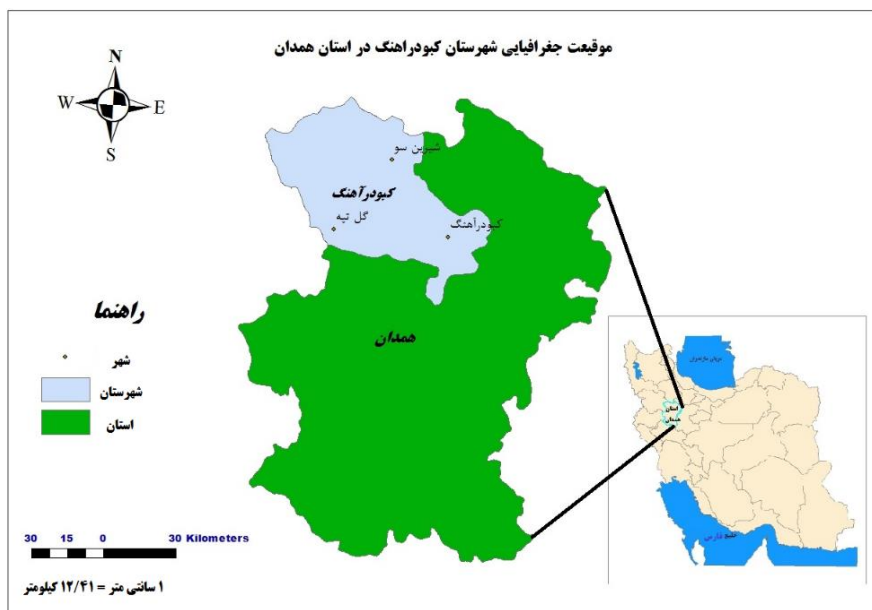
مکان‌گزینی / مکانیابی

در دنیای پیچیده حاضر و هزینه‌های بسیار بالای اقتصادی احداث و تجهیز پروژه‌ها، لزوم تدبیر مناسب در مکانیابی بهینه فضایی مکانی بیشتر از هر برهه ای احساس می‌گردد؛ اصولاً مکان‌یابی به فعالیتی گفته می‌شود که در آن قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه خاص از نظر وجود زمین مناسب و کافی و مرتبط بودن آن با کاربری‌های شهری و روستایی دیگر برای انتخاب مکانی مناسب جهت کاربری مورد نظر تجزیه و تحلیل شود؛ در حال حاضر در بسیاری از موارد، لازمه مکان‌یابی، برنامه ریزی دقیق و منظم است (Asgharpour, 1998:93) مکان‌یابی در واقع تجزیه و تحلیل اطلاعات فضایی و داده‌های توصیفی به منظور یافتن یک یا چند موقعیت فضایی با ویژگی‌های توصیفی مورد نظر است؛ ازسوی دیگر تعیین مکان مناسب برای مراکز نظامی یکی از مسائل مهم در برنامه ریزی‌های نظامی است. (Molaei Ghilichi, et al., 2016:2)؛ برای شروع فرآیند مکان‌گزینی مراکز نظامی، باید به مأموریت، نوع و اندازه یگان و ویژگی‌های طبیعی منطقه توجه داشت. اجرای یک طرح گسترده ی نظامی نیاز به آمایش سرزمین از بُعد نظامی دارد تا توانایی‌ها و کاستی‌های هر منطقه شناسایی شده و عملیات مکان‌گزینی یا هر نوع تصمیم‌گیری از پشتیبانی اطلاعاتی قوی برخوردار شود. (Rostaei, 2013:210) در مکان‌یابی مراکز نظامی علاوه بر در نظر داشتن شاخص‌های محیطی و جغرافیایی باید نگاه ویژه ای به الزامات و معیارهای نظامی، دفاعی و امنیتی نیز داشت. برخی از مهم‌ترین این معیارها عبارتند از:

- 1- فاصله حداقل ۲۰ کیلومتر با سکونتگاه‌ها و مراکز صنعتی بزرگ.
- 2- امکان بهره‌مندی از پدافند هوایی به صورت عامل و غیرعامل.
- 3- فاصله حداقل ۱۰۰ کیلومتر از مراکز بحرانی.
- 4- فاصله حداقل ۱۰۰ کیلومتر از نوار مرزی.
- 5- قرارنداشتن در دالان‌ها و تونل‌های طبیعی باد.
- 6- امنیت هوایی مطلوب به شکلی که در صورت بروز حمله هوایی، مرکز نظامی به راحتی به عنوان هدف اولیه در دسترس نباشد - 7. دور بودن از محدوده خطرات محیطی مانند مسیر سیل، گسل، ریزش کوه و غیره.
- 8- بهره‌مندی از استتار و اختفا. (Shakibamanesh & Hashemi fisharki, 2011)

محدوده مورد مطالعه

استان همدان با ارتفاع ۱۷۴۱ متر و شهرستان کبودرآهنگ با ارتفاع ۱۶۶۶ متر از سطح دریا به عنوان مرتفع‌ترین نقاط در غرب کشور، مکان مناسبی جهت استقرار تاسیسات نظامی ارتش و سپاه می‌باشد؛ شهرستان کبودرآهنگ با مساحت ۳۸۱۵ کیلومتر مربع و با جمعیت ۱۲۶۰۶۲ نفر (برطبق سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۵) در شمال غربی استان همدان قرار دارد (شکل شماره ۲)؛ آب و هوای این شهرستان در تابستان گرم و خشک و در زمستان سرد و خشک می‌باشد؛ رژیم بارندگی آن از تیپ اقلیم مدیترانه ای بوده (Abaschian, 2013:5) و دارای ۳ بخش به نام‌های مرکزی، شیرین سو و گل تپه می‌باشد که بخش گل تپه با مساحت ۱۴۰۷ کیلومترمربع همجوار با شهرستان‌های بیجار و قروه در شمال غرب، قیدار در شمال شرق، شهرستان بهار در جنوب غرب و بخش شیرین سو در شرق آن و دارای ۲ موقعیت نظامی مهم از جمله سایت راداری کنار روستای سوباشی و پدافند هوایی پیرامون روستای کهنه حصار در شمال شرق بخش گل تپه می‌باشد.



شکل شماره ۲ - موقعیت جغرافیایی شهرستان کبودراهنگ (Authors)

معیارهای مکان‌گزینی

در این بخش بر اساس شاخص‌های پژوهش که در جدول شماره ۱ آورده شده است، مقایسات زوجی معیارهای اصلی و سپس زیرمعیارها تشکیل و در اختیار ۲۰ پاسخ‌دهنده قرار داده شد. بعد از پاسخگویی به مقایسات زوجی، نرخ ناسازگاری جداول محاسبه شد که همگی از ۰/۱ کوچکتر بود که نشان‌دهنده این است که ثبات و قابلیت اطمینان مقایسات زوجی در حد قابل قبولی است سپس با استفاده از روش میانگین هندسی پاسخ‌ها ادغام شد و در قالب مقایسات زوجی ادغام شده در ادامه آورده شده است. اوزان مقایسات زوجی نیز با استفاده از روش میانگین هندسی باکلی محاسبه شده است.

جدول شماره ۱: معیارهای مکان‌گزینی سایت‌های نظامی

کد	زیرمعیار	کد	معیار
C11	شیب	C1	طبیعی
C12	جهت شیب		
C13	توپوگرافی		
C14	اتکا به عوارض طبیعی (ارتفاع)		
C15	دوری از نواحی زلزله خیز		

C16	وجود زمین کافی برای گسترش		
C21	رعایت فاصله از شهرها و مناطق مسکونی	C2	انسانی
C22	دسترسی به راه‌های زمینی مناسب		
C23	رعایت فاصله از دالان‌های هوایی		
C24	موقعیت استراتژیکی و ژئوپلیتیکی منطقه		

در این پژوهش جهت محاسبه وزن در مقایسات زوجی، از عبارات کلامی و اعداد فازی مثلثی مندرج در جدول ۲ استفاده شده است.

جدول شماره ۲: عبارات کلامی و اعداد فازی جهت مقایسات زوجی

کد	اولویت‌ها	معادل فازی اولویت‌ها		
		حد پایین (L)	حد متوسط (m)	حد بالا (u)
1	اهمیت یکسان	1	1	1
2	یکسان تا نسبتاً مهمتر	1	2	3
3	نسبتاً مهم تر	2	3	4
4	نسبتاً مهمتر تا اهمیت زیاد	3	4	5
5	اهمیت زیاد	4	5	6
6	اهمیت زیاد تا بسیار زیاد	5	6	7
7	اهمیت بسیار زیاد	6	7	8
8	بسیار زیاد تا کاملاً مهمتر	7	8	9
9	کاملاً مهمتر	8	9	10

الف) تشکیل مقایسات زوجی

در این بخش به عنوان نمونه مقایسات زوجی معیارهای اصلی آورده می‌شود این مقایسات زوجی بر اساس طیف ۱ تا ۹ فازی که در جدول ۲ آورده شده توسط خبرگان صورت گرفت و بعد توسط روش میانگین هندسی ادغام شدند که در جدول شماره ۳ آورده شده است.

جدول ۳: مقایسات زوجی معیارها (نرخ ناسازگاری: ۰.۰۵)

	C1	C2
C1	(1,1,1)	(2.661,3.012,3.373)

$$C2 \quad (0.296, 0.332, 0.376) \quad (1, 1, 1)$$

ب) محاسبه اوزان فازی و نرمال

در این گام بر اساس رابطه ۱ و ۲ ابتدا میانگین هندسی اعداد فازی هر سطر جدول را محاسبه می‌کنیم و سپس هر میانگین هندسی حاصل را بر مجموع میانگین‌های هندسی تقسیم می‌کنیم تا وزن فازی حاصل شود سپس هر وزن فازی را با استفاده از رابطه $\frac{l+2m+u}{4}$ غیرفازی می‌کنیم و برای نرمال سازی هر وزن غیرفازی کفایت آن وزن را بر مجموع وزن‌های غیرفازی تقسیم کنیم. به عنوان مثال برای معیار C1 در جدول شماره ۳ محاسبات به صورت زیر است:

ابتدا میانگین هندسی درایه‌های سطرهای جدول ۳ را محاسبه می‌کنیم که به صورت زیر می‌شود.

$$= [(1, 1, 1) \times (2.661, 3.012, 3.373)]^{\frac{1}{2}} = (1.631, 1.736, 1.837)$$

به طریق مشابه برای سطرهای دیگر نیز این محاسبات صورت می‌گیرد که نتایج در ستون دوم جدول شماره ۴ برای کلیه سطرهای آورده شده است سپس مجموع تمامی این میانگین‌های هندسی را بدست می‌آوریم که برابر با $(2.176, 2.312, 2.45)$ می‌شود سپس وزن فازی هر معیار برابر با میانگین هندسی سطر آن معیار تقسیم بر مجموع میانگین‌های هندسی. به عنوان مثال برای معیار C1 وزن فازی به صورت زیر می‌شود:

$$A \text{ وزن فازی} = \frac{(1.631, 1.736, 1.837)}{(2.176, 2.312, 2.45)} = (0.666, 0.751, 0.844)$$

برای کلیه معیارهای نیز عملیات مشابه صورت می‌گیرد که وزن‌های فازی در ستون سوم جدول شماره ۴ آورده شده است. سپس برای غیرفازی کردن هر وزن فازی به طریق زیر انجام می‌شود.

$$C1 \text{ وزن فازی} = (0.666, 0.751, 0.844) \Rightarrow C1 \text{ وزن غیر فازی} = \frac{0.666 + 2 \times 0.751 + 0.844}{4} = 0.753$$

برای کلیه معیارها نیز این فرایند صورت می‌گیرد که نتایج در ستون چهارم جدول شماره ۴ آورده شده است سپس برای نرمال سازی هر وزن غیر فازی به طریق زیر عمل می‌کنیم.

$$C1 \text{ وزن غیر فازی} = 0.753 \Rightarrow C1 \text{ وزن نرمال} = \frac{0.753}{0.753 + 0.251} = 0.75$$

با توجه به جدول ۴، طبیعی با وزن ۰.۷۵ رتبه اول و انسانی با وزن ۰.۲۵ رتبه دوم را کسب کرده است.

جدول شماره ۴ - وزن فازی و غیرفازی معیارهای اصلی

وزن نرمال	وزن غیرفازی	وزن فازی ($\tilde{W}$)	میانگین هندسی $((\prod_{j=1}^n \tilde{P}_{ij})^{1/n})$	نام معیار
0.75	0.753	(0.666, 0.751, 0.844)	(1.631, 1.736, 1.837)	C1

C2	(0.545,0.576,0.613)	(0.222,0.249,0.282)	0.251	0.25
$\sum \left(\prod_{j=1}^n \tilde{P}_{ij} \right)^{1/n}$	(2.176,2.312,2.45)			

به طریق مشابه برای زیرمعیارهای هر معیار نیز مقایسات زوجی انجام می‌شود که در جداول شماره ۵ و ۶ آورده شده است.

جدول شماره ۵ - مقایسات زوجی زیرمعیارهای طبیعی (نرخ ناسازگاری: ۰.۰۰۴)

	C11	C12	C13	C14	C15	C16	وزن
C11	(1,1,1)	(0.889,1.182,1.512)	(0.157,0.187,0.235)	(0.186,0.217,0.261)	(1.05,1.175,1.318)	(0.14,0.163,0.195)	0.054
C12	(0.661,0.846,1.125)	(1,1,1)	(0.14,0.163,0.196)	(0.163,0.191,0.234)	(1.166,1.364,1.586)	(0.145,0.17,0.207)	0.051
C13	(4.26,5.335,6.375)	(5.102,6.125,7.141)	(1,1,1)	(1.184,1.365,1.568)	(5.196,6.22,7.237)	(1.151,1.317,1.5)	0.315
C14	(3.828,4.616,5.383)	(4.275,5.229,6.137)	(0.638,0.733,0.844)	(1,1,1)	(4.462,5.352,6.23)	(0.83,0.958,1.104)	0.250
C15	(0.758,0.851,0.952)	(0.631,0.733,0.858)	(0.138,0.161,0.192)	(0.161,0.187,0.224)	(1,1,1)	(0.124,0.142,0.167)	0.044
C16	(5.132,6.151,7.164)	(4.838,5.873,6.898)	(0.666,0.76,0.869)	(0.906,1.044,1.205)	(5.989,7.041,8.074)	(1,1,1)	0.285

جدول شماره ۶ - مقایسات زوجی زیرمعیارهای انسانی (نرخ ناسازگاری: ۰.۰۲)

	C21	C22	C23	C24	وزن
C11	(1,1,1)	(0.791,0.904,1.03)	(0.174,0.2,0.236)	(0.116,0.131,0.151)	0.063
C12	(0.97,1.106,1.264)	(1,1,1)	(0.221,0.252,0.292)	(0.108,0.121,0.138)	0.069
C13	(4.231,4.989,5.754)	(3.422,3.964,4.527)	(1,1,1)	(0.244,0.286,0.332)	0.248
C14	(6.633,7.642,8.648)	(7.256,8.262,9.266)	(3.013,3.502,4.094)	(1,1,1)	0.620

ج) وزن نهایی عوامل

به طریق مشابه برای زیرمعیارها نیز مقایسات زوجی را تشکیل داده و اوزان نسبی را محاسبه می‌کنیم در نهایت وزن نهایی زیرمعیارها از ضرب وزن نسبی هر زیرمعیار در وزن معیار اصلی حاصل می‌شود که در جدول شماره ۷ آورده شده است. بر این اساس توپوگرافی یعنی پستی و بلندی‌های منطقه رتبه اول را کسب

کرده است. وجود زمین کافی برای گسترش رتبه دوم و اتکاء به عوارض طبیعی از جمله ارتفاع رتبه سوم را کسب کرده است.

جدول شماره ۷ - وزن نسبی و نهایی عوامل

رتبه نهایی	وزن نهایی زیرمعیار	وزن نسبی زیرمعیار	زیرمعیار	وزن معیار	معیار
6	0.0405	0.054	شیب	0.75	طبیعی
7	0.0383	0.051	جهت شیب		
1	0.2363	0.315	توپوگرافی		
3	0.1875	0.250	اتکاء به عوارض طبیعی		
8	0.0330	0.044	دوری از نواحی زلزله خیز		
2	0.2138	0.285	وجود زمین کافی برای گسترش	0.25	انسانی
10	0.0158	0.063	رعایت فاصله از شهرها و مناطق مسکونی		
9	0.0173	0.069	دسترسی به راه زمینی مناسب		
5	0.0620	0.248	رعایت فاصله از دالان‌های هوایی		
4	0.1550	0.620	موقعیت استراتژیکی و ژئوپلیتیکی منطقه		

تجزیه و تحلیل

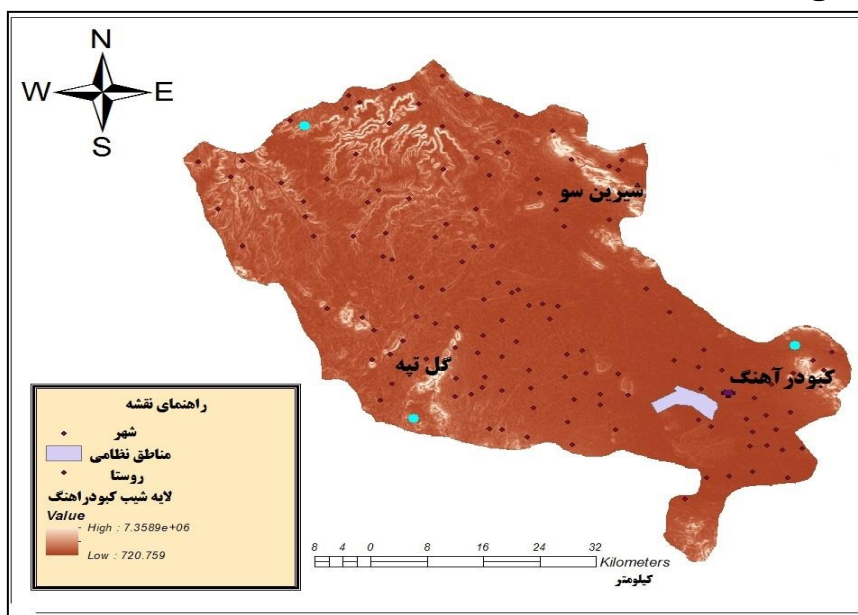
در این پژوهش نیز ابتدا عوامل موثر در مکان‌یابی مراکز نظامی مشخص شدند و سپس از طریق اولویت بندی و وزن‌دهی، مکان‌یابی انجام گرفت.

در این بخش با توجه به مرور ادبیات و پیشینه پژوهش معیارهای مکان‌گزینی سایت‌های نظامی استخراج شد که در جدول ۱ معرفی شده‌اند و شامل ۱۰ معیار در ۲ دسته اصلی هستند. حال به بررسی تک تک زیرمعیارهای موردنظر با توجه به موضوع مقاله پرداخته می‌شود:

1- عوامل طبیعی

1-1: شیب

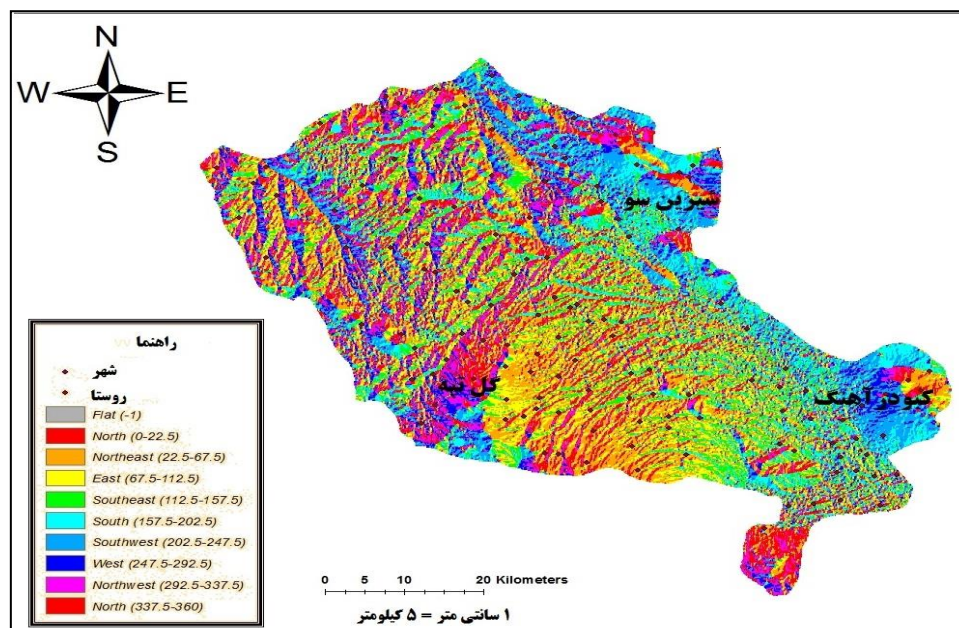
شیب‌های کمتر از یک درصد، به علت مشکلات دفع فاضلاب و شیب‌های بیشتر از 8 درصد، به دلیل تأثیری که در میزان مصرف سوخت و نیاز به عملیات مهندسی زیاد، از جمله تسطیح و خاکبرداری دارند، مناسب نیستند. با توجه به نقشه شیب مناطق مورد مطالعه (شکل شماره ۳) سایت‌های نظامی پایگاه سوم شکاری و پدافند هوایی در زمین‌های با شیب بسیار کم مکان‌گزینی شده‌اند. منطقه استقرار سایت راداری نیز به جهت کاربرد آن در مرتفع‌ترین نقطه شهرستان و در ارتفاعات ساریقیه با شیب بسیار بالا مکان‌گزینی گشته‌اند.



شکل شماره ۳ - نقشه شیب مناطق مورد مطالعه

1-2: جهت شیب

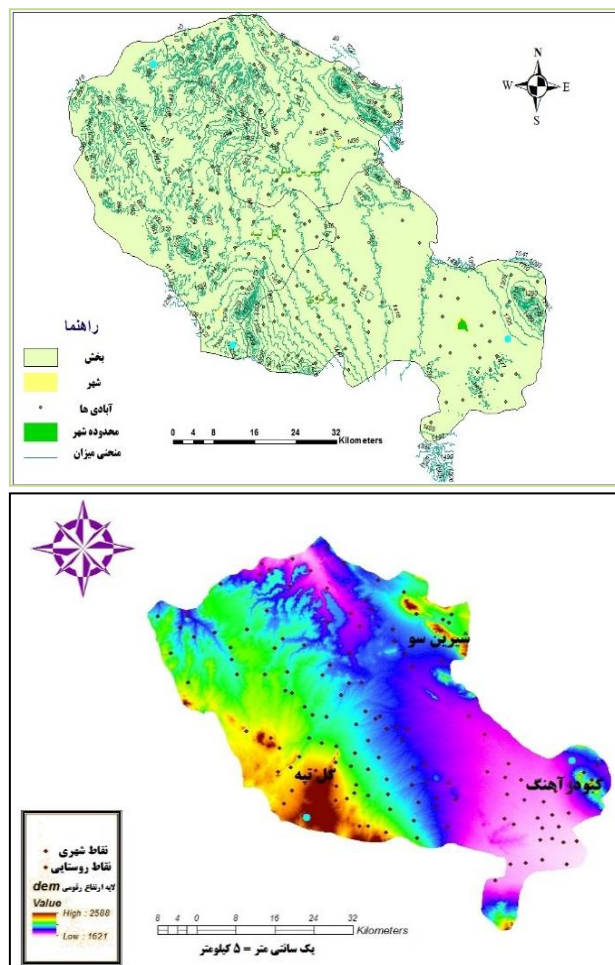
همانگونه که از شکل شماره ۴ پیداست جهت شیب اکثر مناطق مورد مطالعه جنوبی، شمالی و هم شمال‌غربی می‌باشد که البته این مورد با توجه به وزن‌دهی شده با مدل‌های Fuzzy AHP دارای رتبه ۷ می‌باشد که نشان‌دهنده اهمیت کمتر آن در بین سایر شاخص‌ها می‌باشد.



شکل شماره ۴ - جهت شیب مناطق مورد مطالعه

3-1: توپوگرافی و اتکاء به عوارض طبیعی (ارتفاعات و ناهمواری‌ها)

معمولاً کوه‌ها تکیه‌گاهی برای پادگان شمرده می‌شوند و با کمترین نیروی انسانی، امکان دیده بانی و حفاظت پادگان را فراهم می‌آورند، اما ناهموار بودن بیش از حد منطقه دشواری‌هایی را برای آمدوشد خودروها و ادوات جنگی فراهم می‌کند؛ با توجه به اشکال شماره ۵ مشاهده می‌گردد که مکان‌گزینی سایت‌های نظامی پدافند هوایی کهنه حصار (با میانگین ۱۹۵۰ متر ارتفاع از سطح دریا)، پایگاه سوم شکاری شهید نوژه (در ارتفاع ۱۷۱۰ متری از سطح دریا) و میدان تیر تحرک در سطوح دشتی منطقه و در ارتفاع بسیار پست بوده و البته با توجه به ضرورت‌های کارکردی سایت‌های راداری، سایت راداری شهدای سوباشی نیز در قسمت کوهستانی و مرتفع منطقه (با ارتفاع ۲۲۹۵ متر از سطح دریا) استقرار یافته اند.

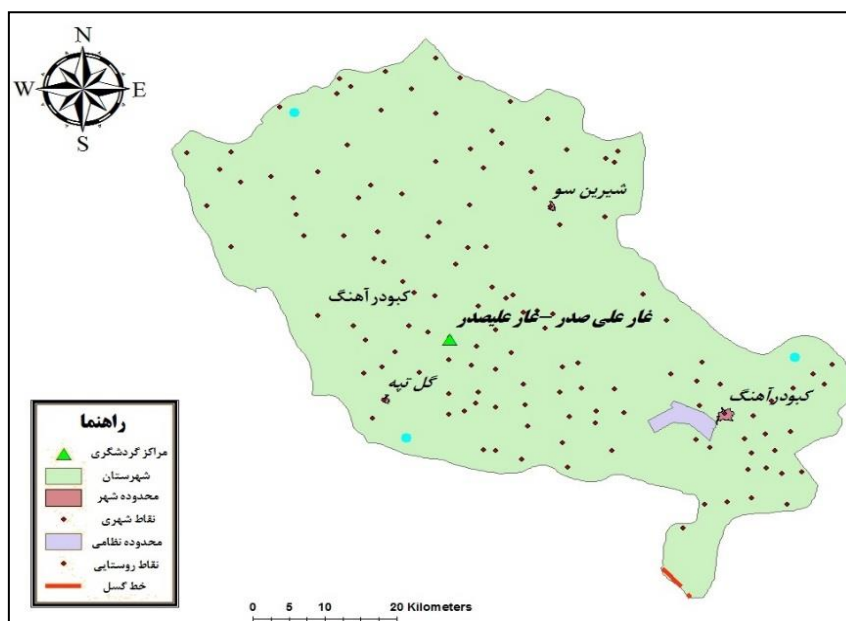


شکل شماره ۵ - وضعیت توپوگرافی منطقه مورد مطالعه

4-1 دوره از نواحی زلزله خیز :

با توجه به نقشه گسل‌های موجود (شکل شماره ۶) به صورت کلی استان همدان از نظر احتمال زلزله خیزی خیلی پریسک نمی‌باشد؛ تنها دو بخش خطرناک زلزله خیز در استان همدان وجود دارد که یکی از آن مناطق در شمال شرق استان قرار دارد و شامل شهرستان‌های رزن و کبودراهنگ است که در کنار گسل آوج قرار دارند (دکتر رضا علیپور عضو هیات علمی گروه زمین شناسی دانشگاه بوعلی سینا در مصاحبه با خبرگزاری ایسنا). همانگونه که از نقشه پیداست تنها قسمت بسیار کوچکی از خط گسلی یادشده از جنوبشرقی شهرستان واقع شده که می‌تواند برای پایگاه سوم شکاری شهید نوژه که در نزدیکترین موقعیت به آن می‌باشد و دارای منازل سازمانی بسیاری نیز برای استقرار کارکنان، افسران و سربازان با خانواده ایشان می‌باشد

خطرناک باشد. در مجموع میزان اهمیت این شاخص در رتبه ۸ از ۱۰ عامل تاثیرگذار می‌باشد و تاثیر چندانی در مکان‌گزینی سایت‌های نظامی شهرستان بالاخص در سایت‌های بخش گل تپه نداشته است.

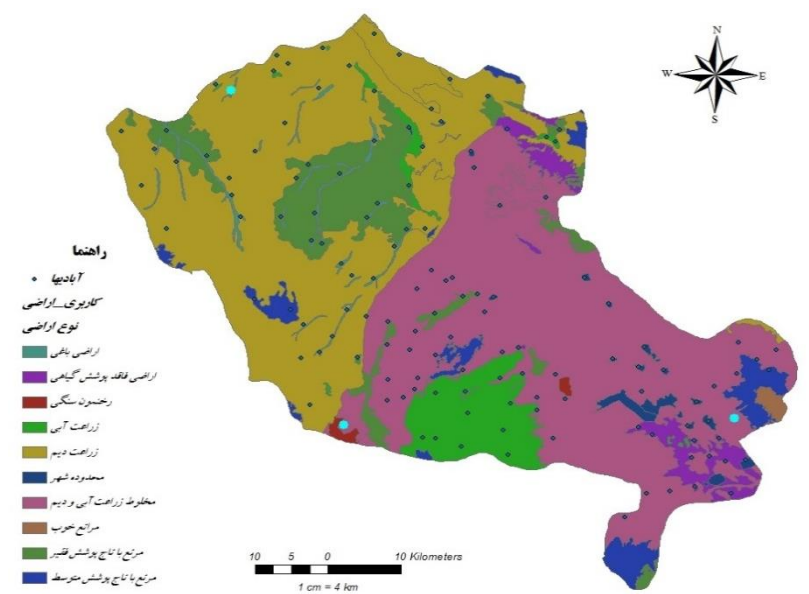


شکل شماره ۶ - وضعیت زلزله خیزی منطقه مورد مطالعه

5-1: وجود زمین کافی برای گسترش

در مکان‌یابی محلّ یک پادگان، استفاده و کاربری فعلی زمین از شاخص‌های مهم است. منطقه‌ی انتخاب شده باید با یک دید آینده‌نگر انتخاب شود و گسترش آینده‌ی آن مدنظر قرار گیرد. بنابراین انتخاب مکان‌هایی همچون تالاب‌ها، مناطق مسکونی و مناطق ساحلی مناسب نیستند و نمی‌توان در چنین مکان‌هایی پادگان بنا کرد. بنابراین همواره باید در نظر داشت که زمین انتخاب شده مصارف مهمتری نداشته باشند. همچنین در برنامه‌ریزی، به کاربری‌های آینده‌ی مناطق انتخابی باید توجه لازم معطوف شود. (Rostaei, 2013:224)

در این زمینه با توجه به گستردگی شهرستان مورد مطالعه که بزرگترین شهرستان استان همدان می‌باشد و با توجه به کاربری اراضی عمدتاً کشاورزی زمین‌های پیرامونی سایت‌های موردنظر (شکل شماره ۷) و مسائل مربوط به تحت تملک درآوردن بویژه در مورد سایت پدافندی جنب روستای کهنه حصار و باتوجه به میزان اهمیت این معیار در مکان‌گزینی که رتبه ۲ را در بین معیارها داشته نشان‌دهنده اهمیت فوق العاده این شاخص در گسترش فعالیت‌های نظامی و استقرار تجهیزات و نیروی انسانی بیشتر و ملزومات موردنظر می‌باشد.



شکل شماره ۷ - وضعیت کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه

2-عوامل انسانی

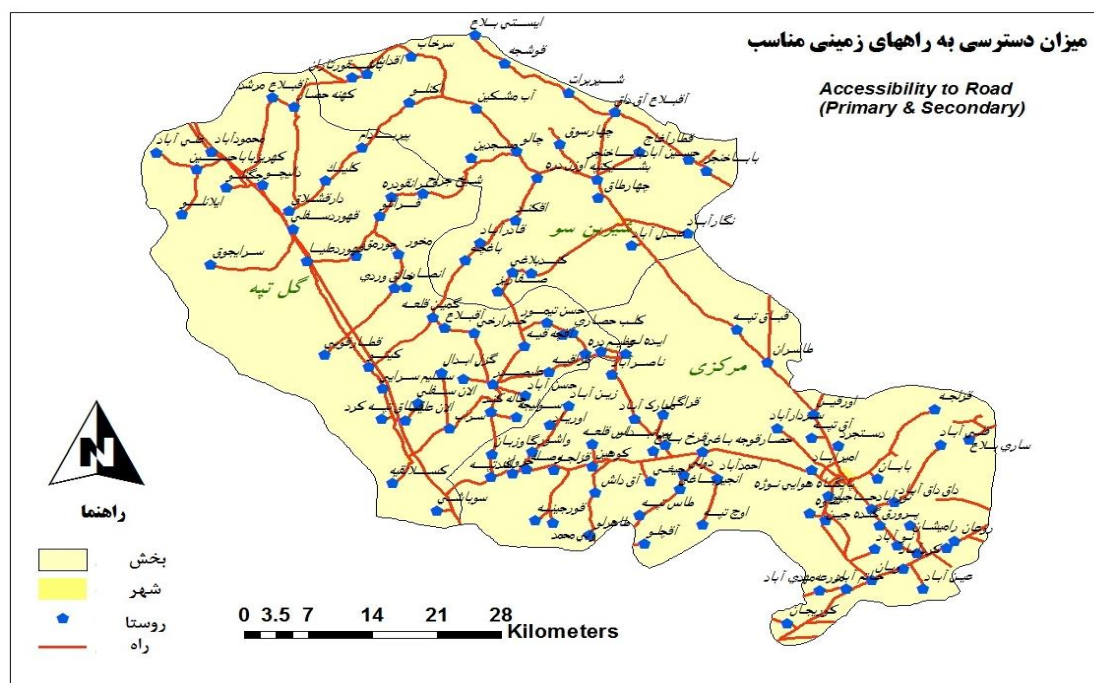
2-1- رعایت فاصله از شهرها و مناطق مسکونی

در گذشته وجود پادگان در شهر یکی از عوامل ایجاد امنیت شمرده می‌شد؛ ولی طراحان شهری در سال‌های اخیر، به دلایلی که در زیر آمده، وجود پادگان در شهر را مناسب نمی‌دانند:

معمولاً این اماکن در مواقع جنگ هدف حمله‌های دشمن قرار می‌گیرد. به دلیل نیاز به فضای گسترده در پادگان‌ها برای سازماندهی و تمرین‌های نیروها، امکان فراهم آوردن چنین زمین وسیعی در مناطق شهری به دلیل بالا بودن قیمت این مناطق، کمابیش ناممکن است. در هنگام سانحه (آتش سوزی، زلزله و سیل)، کنترل پادگان در شهر با وجود انبار مهمات مشکل است. در شورش‌های داخلی، پادگان‌ها هدف اصلی آشوبگران هستند و مکانی برای دست یابی به سلاح به شمار می‌روند. پادگان‌ها در شهر بیشتر در معرض جاسوسی دشمنان قرار دارند. آمدوشد کامیون‌ها و وسایل ترابری در شهر، موجب ترافیک می‌شود. بنابراین پادگان‌ها باید با توجه به طرح‌های و جامع شهرها در بلندمدت، در فاصله‌ی مناسبی از شهرها احداث شوند. (Rostaei, 2013:225). مکان‌های مورد مطالعه در نزدیکی شهر کبودرآهنگ و روستاهای قرلجه، سوباشی و کهنه حصار قرار دارند که باید حساسیت‌های امنیتی و خطرات ناشی از بمباران‌های هوایی مناطق نظامی مورد هدف دشمنان را در محاسبات نهایی مکان‌گزینی‌های آینده مطمح نظر قرار داد.

2-2: دسترسی به راه زمینی مناسب

حمل و نقل مواد به وسیله ی کامیون‌ها و تریلرها، نیاز مبرم به راه‌های زمینی مناسب دارد. به طور کلی برای سهولت و کاهش زمان حمل و نقل و هزینه، مکان پادگان باید حتی المقدور به جاده‌های اصلی و راه‌های ارتباطی نزدیک باشد. مکان‌های نظامی و استراتژیک منطقه‌ی مورد مطالعه- همانگونه که از شکل شماره ۸ برداشت می‌گردد -از امکانات دسترسی مناسب به راه‌های زمینی (جاده‌های اصلی و فرعی) برخوردار نیستند. تنها پایگاه سوم شکاری به جهت در مرکز شهرستان و نزدیک شهر بودن از راه زمینی نسبتاً مناسبی جهت جابجایی ادوات و تجهیزات لجستیکی و نیروهای انسانی برخوردار می‌باشد. این مهم با توجه به وجود زیرمعیارهای مهمتر دیگر در رتبه ۹ از دید خبرگان و صاحب نظران بود ولی این باعث نمی‌گردد که کارشناسان و دست اندرکاران حوزه‌های نظامی کشور، این عامل مهم و تاثیرگذار را از برنامه‌ریزی‌های آتی حذف و یا کم‌رنگ نمایند.



شکل شماره ۸ - وضعیت راه‌های مواصلاتی منطقه مورد مطالعه

2-3: رعایت فاصله از دالان‌های هوایی

دالان‌های هوایی، مسیر ثابت تردد هواپیماهاست که دارای ارتفاعی خاص از زمین و مشخصات تعیین شده ای هستند. به دو دلیل پادگان‌ها و مراکز نظامی نبایستی در مسیر این دالان‌ها باشند: یک (در تمرین نظامی و تیراندازی‌ها و یا خطای احتمالی خدمه ضدهوایی‌ها، هواپیما مور اصابت قرار می‌گیرد دو) پادگان‌هایی که در مسیر راه‌های هوایی قرار دارند، می‌توانند هدف جاسوسی به وسیله‌ی هواپیماهای به ظاهر ترابری دشمن قرار گیرند. این مهم در وزن‌دهی خبرگان این پژوهش به دور نمانده و رتبه نهایی ۵ را کسب نموده که نشانگر اهمیت فوق‌العاده آن می‌باشد.

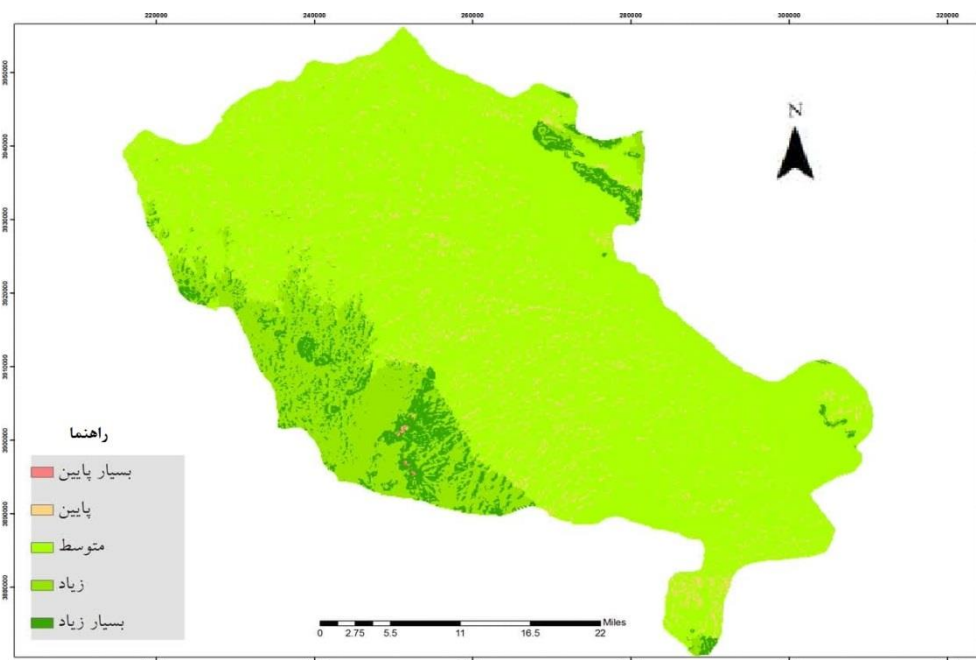
2-4- موقعیت استراتژیکی و ژئوپلیتیکی منطقه

این معیار نیز از مجموع شاخص‌های موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در استان و کشور، توپوگرافی، اتکاء به عوارض طبیعی چون ارتفاع، دسترسی به راه‌های زمینی مناسب جهت حمل و نقل، دوری از مراکز مسکونی شهری و روستایی و در مسیر دالان‌های هوایی نبودن مکان‌های نظامی حاصل و استخراج می‌گردد که باتوجه به موقعیت قرارگیری مراکز مطالعاتی این پژوهش و رتبه ۴ اوزان نهایی ارائه شده توسط صاحب نظران، می‌توان بر اهمیت بالای منطقه مورد مطالعه از دید ایشان پی برد.

نتیجه گیری

با تجزیه و تحلیل داده‌ها و وزن‌دهی داده شده از سوی خبرگان و کارشناسان و با توجه به نقشه‌های خروجی از برنامه‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی چنین نتیجه می‌شود که فاکتورهای طبیعی و انسانی بسیاری در مکانیابی نقاط استراتژیک و سایت‌های نظامی تاثیرگذار است که باید نقش همه آنها را در تجزیه و تحلیل‌ها و پتانسیل‌سنجی استقرار پایگاه‌های نظامی جدید در نظر گرفت؛ چه بسا نادیده گرفتن یک یا چندعامل جغرافیایی تمام سرمایه‌های مادی و معنوی انسان‌ها را از بین ببرد. در رابطه با موضوع تحقیق عوامل مهمی چون ارتفاع از سطح زمین، وجودزمین کافی برای گسترش آتی پادگان و سایت نظامی، دوری از مراکز شهری و روستایی و نقاط موردهدف و حمله دشمنان و دسترسی مناسب به راه‌های اصلی جهت انتقال نیروی انسانی و تجهیزات نظامی تاثیرگذار است که باید در برنامه ریزی‌ها مورد لحاظ قرارگیرند. باتوجه به بررسی صورت گرفته موقعیت سایت‌های نظامی کهنه‌حصار و پایگاه سوم شکاری شهیدنورثه که نیازمند زمین کافی برای گسترش می‌باشند و از نگاه خبرگان محلی دارای وزن بالای ۰/۲۱۳ و رتبه ۱ می‌باشد به جهت در دشت و در میان زمین‌های زراعی قرارگرفتن آنها، مسئله تحت تملک درآوردن اراضی پیرامونی توسط نهادهای نظامی در آینده می‌تواند مانعی برای گسترش عرصه فعالیت‌های نظامی باشد. زیرمعیار طبیعی

توپوگرافی از معیارهای طبیعی نیز با وزن ۰/۲۳۶ و کسب رتبه ۱ و زیرمعیار اتکاء به عوارض طبیعی با وزن ۰/۱۸۷ از نگاه خبرگان و کارشناسان محلی، در استقرار سایت راداری سوباشی تاثیرگذاری بسیار بالایی داشته است. این سایت به جهت در مسیر دالان‌های هوایی نبودن (از زیرمعیارهای انسانی تحقیق با وزن ۰/۰۶۲ و کسب رتبه ۵ مجموع اوزان) امتیاز ویژه‌ای را برای خود کسب نموده که می‌تواند خیال مسئولین نظامی امر را آسوده سازد. منطقه نظامی تیر تحرک سپاه پاسداران نیز به جهت دوربودن از مناطق سکونت شهری و روستایی (از زیرمعیارهای انسانی پژوهش) دارای موقعیت منحصربفردی برای گسترش فعالیت‌های نظامی برنامه ریزی شده در آینده می‌باشد که همگی می‌تواند در جهت افزایش آمادگی‌های نظامی استان و کشور موثر باشد.



شکل شماره ۹ - پهنه بندی مناطق مساعد جهت احداث و ایجاد نقاط نظامی

نهایتاً اینکه با توجه به داده‌های وارده از شاخص‌های موردتحقیق در محیط نرم افزار Arc Map علم سیستم اطلاعات جغرافیایی و پس از فازی سازی شاخص‌ها و با استفاده از تابع Fuzzy Overlay و همپوشانی زیرمعیارهای طبیعی و انسانی موردپژوهش، پهنه بندی مناطق مساعد جهت احداث و ایجاد نقاط نظامی نشانگر آن بود که مساحت کمی از شهرستان با مقدار ۱۸۲/۳۲ کیلومتر دارای موقعیت بسیارخوب و ۴۷۱/۷ کیلومترمربع با موقعیت خوب (که در شکل شماره ۹ با عناوین بسیار زیاد و زیاد آمده است) جهت احداث و ایجاد مکان‌های نظامی مناسب می‌باشد که امید است دست اندرکاران و برنامه ریزان امور امنیتی و نظامی کشور در تصمیمات خویش مورد لحاظ قرار دهند.

قدردانی

در جبهه نیل به اهداف مدنظر پژوهش، از ظرفیت علمی و اطلاعاتی کارشناسان و خبرگان محلی و منطقه‌ای از جمله معاون محترم سیاسی، امنیتی و انتظامی فرمانداری شهرستان و بخشدار اسبق گل تپه و همچنین مهندسین ارجمند سلیمان امینی و عبدالمجید حدادی و نیز مساعدت‌های بی دریغ سرکارخانم لیلا بدری از کارشناسان محترم حقوقی شهرستان استفاده گردید که جا دارد از همه ایشان تقدیر و تشکر گردد.

کتابنامه

1. Abaschian, Abolfazl. Analytical report of Hamedan province's economic situation in 2010 and 2011, economic deputy of Hamedan province's general administration of economic affairs and finance [in Persian]
2. Alavi, Seyed Ali. Sabaghian Naser. Parhizgar, Akbar. MohammadHobodi, Mohammad Reza. Heydari, Taghi. (2010). Determining the optimal spatial-Spatial location of law enforcement centers in Tehran using GIS (Tehran Pars region), Summer 2010, No. 51, pp. 83-110, Danesh entezami magazine [in Persian]
3. Asgharpour, Mohammad Javad. (2008). Multi-criteria decision making, Tehran, Amirkabir University of Technology Publishing Center, second edition [in Persian]
4. Banai Kashai, R. (1989). "A New method for site Suitability Analysis: An Analytical Hierarchy Process". Environmental, 13(6), 693-785.
5. Farhangi Rasti, Mohsen. (2017). Report on the villager's performance in the old village of Hesar
6. Fakhri, Majid. Parhizgar, Akbar. (1999). Land suitability analysis for the location of logistics barracks using geographic information system (Arak), Modarres Journal of Human Sciences, Spring 1999, Volume 4, Number 1, pp. 19-38 [in Persian]
7. Fakhri, Majid. Jalali Nasab. Abdollah. (2009). Military applications of geographic information system (GIS), National Conference on Spatial Information System, Tehran [in Persian]
8. Hsieh, T.Y., Lu, S.T. and Tzeng, G.H., (2004). Fuzzy MCDM approach for planning and design tenders selection in public office buildings. International journal of project management, 22(7), pp.573-584
9. Hosein Zadeh, Seyied Reza, Bidkhor, Alireza. (2016), Geographical Information Systems, Jihad University Publications, Ferdowsi University of Mashhad, fifth edition [in Persian]
10. Heidari Mozaffar, Morteza, Shahavand, Morteza. (2021), Zoning of the Kabodarahang Plain for the purpose of constructing an underground dam using the method of combining fuzzy maps, Geographical Information Quarterly (Sepehr), Volume 30, Number 117, Spring 1400 [in Persian]
11. Karimi Kerdabadi, Morteza. Khalili, Yaser. (2013). Analysis of geomorphological considerations in the location of military centers (case study: south of Ilam province), Amaish Sarzemin magazine, 6th volume, 1st issue, spring and summer 2013 [in Persian]

12. Moghli, Alireza. Abdolmanaphi, Saeid. Salehi, Hasan. MahmoodSaleh, Shahnaz. (2015). Risk analysis in military organizations (identification and prioritization of critical risks in air defense bases), Military Management Quarterly, No. 58, Year 15 [in Persian]
13. Molaie Ghilichi, Mohammad. Jafari, Payam. Roiin tan, Saeid. Memar, Davood. (2015). Determining the optimal spatial location of military centers using fuzzy logic (case example: Hamedan city), the third international congress of new horizons of architecture and urban planning, Tehran, Tarbiat Modares University [in Persian]
14. Makowski (2002). Multi object decision support including sensitivity analysis. Encyclopedia of life support, EOLSS publishers
15. Portal of Iran Statistics Center, www.amar.org.ir, 1395 population and housing census, census results, population by country divisions [in Persian]
16. Pourmosavi, Seyied Mosa. (2007). Security and Defense Considerations in Land Development, Defensive Strategy Magazine, No. 15 [in Persian]
17. Rasoli, Ali Akbar (2006). An analysis of geographic information systems technology, Tabriz University Publications, first edition [in Persian]
18. Rostaei, Shahram. Fakhri, Siros. Fathi, Mohammad Hosein. (2013). Geomorphological analysis of the location of military centers (case study: western slopes of Sahand Mountain), human geography research, volume 45, number 3, fall 2013, pp. 209-228 [in Persian]
19. Rahnamaei, Mohammad Taghi. (2002). Land use and defense applications, a collection of articles on land use and defense, Tehran, Imam Hosein University Publications [in Persian]
20. Shakibamanesh, Amir, and Hashemi fisharki, Syed Jawad. (2011). Urban design from the perspective of non-operational defence. Boostan Hamid [in Persian]
21. Soleymani, Alireza. Mosavi Nezhad, Mir Hosein. (2013). Location of police centers in Urmia using geographic information system, Congress of Geopolitical Association of Iran (Political Geography of the City), Tehran [in Persian]
22. Zaraghani, Seyied Hadi, Azami, Hadi. (2011). Analysis of military-security considerations in planning and locating military centers and bases with emphasis on Razavi Khorasan province [in Persian]