پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره‌ی ٤٥، شماره‌ی ۳، پاییز ۱۳۹۲
صص. ۲۲۸-۲۰۹

تحلیل ژئومورفولوژیکی مکان‌گزینی مراکز نظامی (مطالعه‌ی موردی: دامنه‌های غربی کوهستان سهند)

شهرام روستایی * ـ دانشیار جغرافیای طبیعی، دانشگاه تبریز
سیروس فخری ـ استادیار، دانشگاه عالی دفاع ملی
محمّد حسین فتحی ـ دانشجوی دکترای ژئومورفولوژی، دانشگاه محقّق اردبیلی

پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۱۰/۲۰ تأیید نهایی: ۱۳۹۱/۱۱/۲۵

چکیده

در پژوهش حاضر به تحلیل ژئومورفولوژیکی مکان‌گزینی مراکز نظامی موجود در دامنه‌های غربی کوهستان سهند، ازجمله، پادگان پیاده مکانیزه لشگر ۲۱ حمزه‌ی سیّدالشّهدا، واقع در شهر تبریز، مرکز آموزش ۰۳ عجب‌شیر و گروه ۱۱ توپخانه‌ی مراغه و سایر مراکز نظامی موجود در محدوده‌ی مورد مطالعه پرداخته شده است. هدف از این پژوهش تولید نقشه‌ای است که با شناسایی و الویت‌بندی مکان‌ها، مناطق مناسب برای احداث مراکز نظامی را مشخّص کند. روش کار بدین صورت انجام گرفت که ابتدا با تنظیم پرسش‌نامه به روش پیمایشی، نظرات متخصّصان نظامی و ژئومورفولوژی درباره‌ی عوامل مؤثّر در مکان‌گزینی مراکز نظامی جمع‌آوری شد. سپس با برداشت نقاط زمینی و رقومی کردن لایه‌های مورد نیاز از روی نقشه‌های موجود، پایگاه داده در نرم‌افزار Arc GIS تهیّه و همچنین وزن‌دهی داده‌ها با استفاده از روش AHP انجام گرفت. درنهایت با استفاده از روش AHP و پردازش داده‌های مکانی و غیر مکانی در محیط نرم‌افزار Arc GIS، نقشه‌ی مکان‌های مناسب، متوسّط و نامناسب برای احداث پادگان ترسیم شد. نتایج نشان می‌دهد که شرایط مناسب مکان‌گزینی در نیمه‌ی شمالی منطقه‌ی مورد مطالعه، مساحت بیشتری را نسبت به نیمه‌ی جنوبی منطقه شامل می‌شود که دربرگیرنده‌ی قسمت‌هایی زیادی از تبریز، اسکو و شبستر است. همچنین قسمت‌های کمتری از بناب، ملکان، آذرشهر و عجب‌شیر از شرایط مناسب برخوردارند. منطقه‌ی مراغه و قسمت‌های کمی از آذرشهر، اسکو و بناب، شرایط متوسّطی برای مکان‌گزینی دارند.

کلیدواژه‌ها: مکان‌گزینی، مراکز نظامی، AHP ، GIS & RS، دامنه‌های غربی سهند.

* نویسنده مسئول : ۰۹۱۴۳۱۳۴۴۱۰ E-mail: roostaei@tabrizu.ac.ir

مقدمه

مکان‌یابی به فعّالیّتی گفته می‌شود که در آن قابلیّت‌ها و توانایی‌های یک منطقه‌ی خاص، از نظر وجود زمین مناسب و کافی و مرتبط بودن آن با سایر کاربری‌های شهری و روستایی، به‌منظور انتخاب مکانی مناسب برای کاربری مورد نظر تجزیه و تحلیل می‌شود (بنای[1]، ۱۹۸۹: ۶۹۳). در این میان مکان‌گزینی پادگان‌ها به لحاظ شرایط و عوامل مؤثّر در انتخاب آنها، تفاوت‌هایی با واحدهای تجاری و صنعتی دارد. هر چند در اصل، هر دو موضوع اهداف مشابهی را دنبال می‌کنند. در مکان‌گزینی واحدهای صنعتی و تجاری، بیشتر عوامل تولید مانند بازار، سرمایه، نیروی کار و فاصله‌ی بازار مصرف تا محلّ تولید، به‌عنوان متغیّرهای مناسب در نظر گرفته می‌شوند، اما برای شروع فرآیند مکان‌گزینی مراکز نظامی، باید به مأموریت، نوع و اندازه‌ی یگان و ویژگی‌های طبیعی منطقه توجّه داشت. برای انتخاب محلّ پادگان در سطح یک منطقه‌ی وسیع، پیچیدگی بیشتری در فرآیند عملیات مکان‌گزینی به‌وجود خواهد آمد؛ زیرا علاوه‌بر تحلیل محلّ هر یک از پادگان‌ها در سطح منطقه، موقعیّت آنها نسبت به یکدیگر نیز بایستی تحلیل و بررسی شود. اجرای یک طرح گسترده‌ی نظامی نیاز به آمایش سرزمین از بُعد نظامی دارد تا توانایی‌ها و کاستی‌های هر منطقه شناسایی شده و عملیّات مکان‌گزینی یا هر نوع تصمیم دیگری از پشتیبانی اطلاعاتی قوی برخوردار شود. از آنجاکه عوامل متعددّی چون، شرایط آب‌وهوایی، پدیده‌های ژئومورفولوژیکی، مانند حرکات دامنه‌ای، زمین‌لرزه، شیب، توپوگرافی، راه‌های ارتباطی، آب و مسائل امنیتی و ملاحظات سیاسی در گزینش پادگان مؤثّر است، انتخاب مکانی که واجد شرایط و ویژگی‌های مورد نظر باشد، نیازمند مطالعه‌ای دقیق و همه‌جانبه است که روش‌های سنّتی نمی‌توانند پاسخ‌گوی این نیاز باشند و این امر مستلزم فعّالیّت متخصّصان رشته‌های مختلف و مرتبط با موضوع و استفاده از ابزارها و امکاناتی کارآمد است، که لزوم استفاده از ابزارها و روش‌های پیچیده‌تر و همچنین برنامه‌ریزی دقیق‌تر را سبب شده است (اصغرپور، ۱۳۷۷: ۱۹۳). از آنجا که مطالعات اوّلیه و تصمیم‌گیری برای انتخاب مکان مناسب پادگان و همچنین ساخت‌وساز آن، هزینه‌های بسیار هنگفتی را می‌طلبد و به لحاظ امنیّتی بسیار حائز اهمّیّت است، به‌کارگیری روش‌های مناسب در فرآیند مکان‌گزینی، ضمن کاهش هزینه‌ها، از اتخاذ تصمیم‌گیری‌های نادرست جلوگیری می‌کند که علاوه‌بر افزایش کارایی و عملکرد پادگان در منطقه، می‌تواند از اتلاف نیروها، سرمایه و زمان جلوگیری کند. از این رو ایجاد و احداث پادگان‌های نظامی، نیازمند مطالعات علمی سازمان یافته‌ای منطبق بر معیارهای طبیعی و انسانی است تا با یک برنامه‌ریزی بلندمدّت از صرف هزینه‌های بی‌مورد جلوگیری شود. اما تاکنون این مطالعات کمتر مورد توجّه قرار گرفته و پژوهش‌های پراکنده‌ای در داخل و خارج از کشور بدین شرح انجام گرفته است. نورانی (۱۳۸۳) به مطالعه‌ی مدل‌سازی مکان‌یابی پادگان‌ها با استفاده از سامانه‌ی اطلاعات مکانی و فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)[2] پرداخته است. هدف اصلیِ مقاله، شناسایی شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مؤثّر در مکان‌یابی پادگان‌ها و استفاده از منطق ارزش‌گذاری داده‌ها با استفاده از سامانه‌ی اطلاعات مکانی و تلفیق آن با فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP برای ارائه‌ی روش گام‌به‌گام و بهینه برای یافتن بهترین مکان استقرار این کاربری است.

1. Banai
2. Analytic Hierarchy Process

فخری (۱۳۷۸) در تحلیل تناسب اراضی برای مکان‌گزینی مراکز نظامی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در شهرستان اراک، به نتایج بسیار خوبی در شناسایی عوامل مؤثّر برای انتخاب محلّ پادگان‌های لجستیکی رسیده است.

مولوی (۱۳۷۸) در مکان‌گزینی یک لشگر نمونه در یک عملیات آفندی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در منطقه‌ی زاویه، واقع در شمال شهرستان ساوه، با توجّه به داده‌های مکانی نشان داده که تعیین محّل استقرار لشگرهای نمونه در یک عملیّات آفندی با دقّت بیشتری امکان‌پذیر است.

مهدی‌نژاد و حاتمی (۱۳۸۸)، پژوهشی در زمینه‌ی نحوه‌ی به‌کارگیری سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی در نیروهای دفاعی با هدف بهره‌گیری از آن برای افزایش توان رزم نیروهای دفاعی در نبردهای آینده انجام دادند.

فخری و جلالی‌نسب (۱۳۸۸) طیّ پژوهشی در زمینه‌ی کاربردهای نظامی سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی به این نتیجه رسیدند که به‌کارگیری GIS[1] در سطوح مختلف نظامی، موجب افزایش دقّت و سرعت در تهیّه انواع گزارش‌ها، تولید نقشه‌های گوناگون و افزایش توان تصمیم‌گیری‌های نظامی در شرایط بحرانی می‌شود.

کارلس[2] (۱۹۸۵) در مطالعه‌ای به بررسی کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی برای طرّاحی مراکز نظامی پرداخته است. وی با تلفیق داده‌های زمینی و اطلاعات نظامی و ژئومورفیک در سیستم اطلاعات جغرافیایی، فارغ از کاغذ بازی‌های معمول امور اداری، توانست هرچه بهتر و سریع‌تر به هدف نهایی که طرح‌ریزی پایگاه‌های نظامی بود دست یابد.

وارن و باگلی[3] (۱۹۹۲) کاربرد GIS و تصاویر ماهواره‌ای SPOT را در مدیریت مکان‌های نظامی بررسی کرده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که این ابزارها برای طبقه‌بندی پوشش زمین، پیش‌بینی فرسایش خاک، جمع‌آوری داده و برآورد ظرفیت حمله‌ی نظامی ارزشمند هستند.

مندوزا[4] و همکاران (۲۰۰۲) با ترکیب روش‌های تحلیل چندمعیاری و GIS، شرایط زمین را برای مکان‌یابی مناطق آموزشی، ارزیابی و برای منعکس کردن تأثیرات آموزشی از سه معیار: وضعیّت فرسایش، درصد پوشش گیاهی و شرایط بُرد سلاح استفاده کرده‌اند.

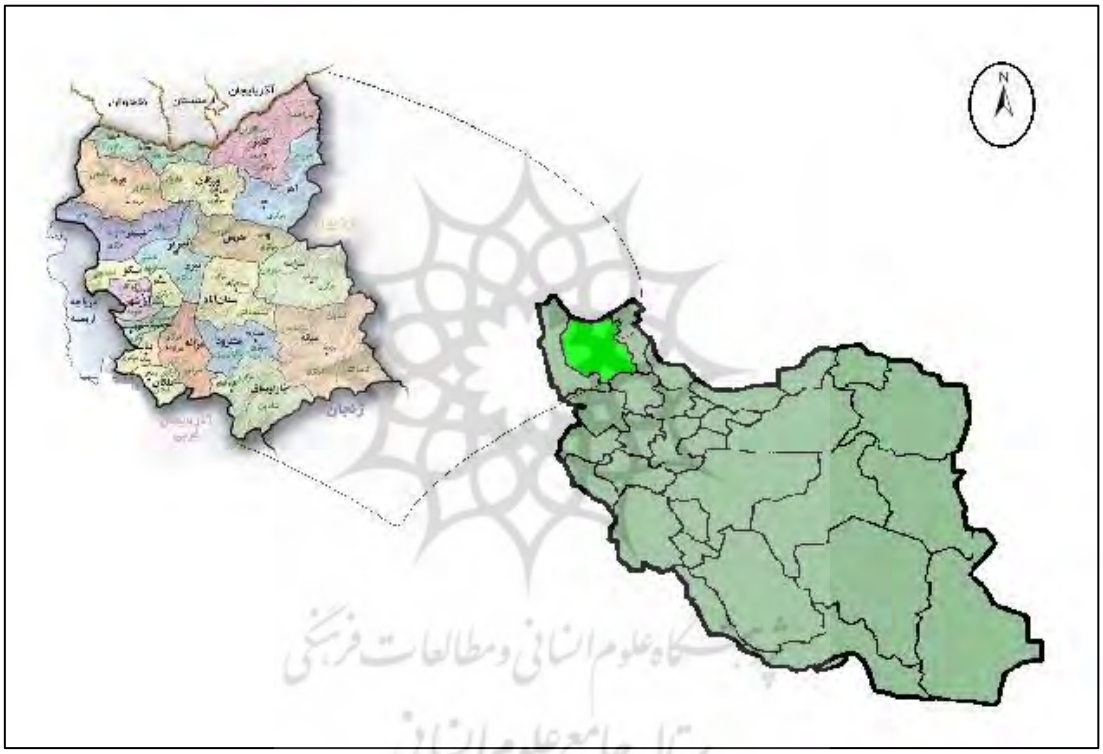
از آنجا که تعیین مکان مناسب برای مراکز نظامی یکی از مسائل مهم در برنامه‌ریزی‌های نظامی است، بنابراین استفاده از ابزار توانمندی چون سیستم اطلاعات جغرافیایی، در مکان‌یابی کاربری‌ها با تلفیق مدل‌های ریاضی و سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در یک چهارچوب کاری مستحکم و مدوّن در این رابطه ضروری به نظر می‌رسد (فتحی، ۱۳۸۹). بنابراین در این پژوهش نیز مهم‌ترین هدف، نشان دادن کاربرد و اهمّیّت مطالعات ژئومورفولوژی در مکان‌یابی مراکز نظامی، شناسایی و اولویت‌بندی مکان‌ها و انطباق یا عدم انطباق مکان‌گزینی انجام گرفته در مراکز نظامی فعلی با معیارها و ویژگی‌های ژئومورفولوژیک و با استفاده از روش سلسه‌مراتبی در نرم‌افزارهای نوینی چون

1. System Geography Information
2. Charles
3. Warren & Bagley
4. Mendoza

Arc GIS و Expert Choice در دامنه‌های غربی سهند است، تا در نهایت مناسب‌ترین محل‌ها برای مکان‌گزینی مراکز نظامی در منطقه‌ی مورد مطالعه تعیین شود.

منطقه‌ی مورد مطالعه

منطقه‌ی مورد مطالعه در موقعیّت جغرافیایی ۴۵ درجه و ۷ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۲۰ دقیقه‌ی طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۲۶ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته و شامل شهرهای تبریز، مراغه، بناب، آذرشهر، عجب‌شیر، اسکو و ملکان است.



شکل ۱. نقشه‌ی موقعیّت منطقه‌ی مورد مطالعه

این منطقه بخشی از مناطق شرقی دریاچه‌ی ارومیه با شیب عمومی شرقی ـ غربی است که از نظر توپوگرافی، شامل دو واحد مسطح و ناهموار است. نهشته‌های کوارترنری بستر اصلی فعّالیّت‌های انسانی، مانند سکونتگاه‌ها و راه‌های ارتباطی را تشکیل می‌دهند. پراکنش گسل‌ها بیشتر در قسمت میانی منطقه است، اما از جنوب به شمال بر احتمال رخداد زمین لرزه افزوده می‌شود. در این منطقه مهم‌ترین جریان‌ها ، رودخانه‌های قلعه‌چای در عجب‌شیر، صوفی‌چای در بناب و آذرشهر چای هستند که از ارتفاعات سهند سرچشمه می‌گیرند. سیستم‌های فعّال مورفوژنیک شامل فرآیندهای رودخانه‌ای، پریگلاسیر در ارتفاعات بالاتر از ۲۰۰۰متر، اثر آبهای شور سطحی و زیرزمینی و انحلال خفیف است. حداکثر و حداقل بارش ماهانه در تمام ایستگاه‌ها، به‌ترتیب در ماه‌های فروردین و مرداد رخ می‌دهد. میانگین دما در ایستگاه‌های موجود، بین ۱۲–۱۵ درجه‌ی سانتی گراد و میانگین بارش بین ۲۵۰–۳۵۰ میلی‌متر است.

روش پژوهش

برای انتخاب مکان‌های مناسب به‌منظور احداث مراکز نظامی و اجرای مأموریت‌ها، ابتدا با تنظیم پرسش‌نامه به‌روش پیمایشی، نظرات متخصّصان نظامی و ژئومورفولوژی درباره‌ی عوامل مؤثّر در مکان‌گزینی مراکز نظامی جمع‌آوری و به هرکدام امتیازی داده شد. سپس براساس امتیاز داده‌شده، وزن‌های معیار برای هر عامل مشخّص شد. در نهایت لایه‌های اطلاعاتی منطقه مانند نقشه‌ی شیب، نقشه‌ی خطوط ارتباطی، لایه‌ی سطح آبهای زیرزمینی، لایه‌ی آبهای سطحی، لایه‌ی فاصله از مراکز شهری، فرودگاه و دیگر مناطق مهمّ حاشیه‌ی شهری، نقشه‌ی گسل‌ها، نقشه‌ی زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، لایه‌ی دالان‌های هوایی (از روی نقشه راه‌های هوایی ایران با مقیاس ۱:۳۰۰۰۰۰۰)، نقشه‌ی کاربری اراضی تهیّه‌شده از تصاویر اسپات، نقشه‌ی فرسایش، نقشه‌ی خطوط انتقال نیرو، لایه‌ی مناطق حفاظت شده، خطوط لوله‌ی نفت و گاز، نقطه‌های نشانی و سایر لایه‌های مورد نیاز، جمع آوری و با تبدیل به رستر و ضرب در وزن‌های معیار، مکان‌های مناسب انتخاب شدند. طیّ انجام این پژوهش از نرم‌افزارهایی چون IRDAS IMAGING برای پردازش تصاویر ماهواره‌ای، نرم‌افزار Expert Choice برای تحلیل سلسله‌مراتبی و وزن‌دهی به معیارها، نرم‌افزار Arc GIS برای تصحیح آماده‌سازی لایه‌ها، انجام تحلیل‌ها و مکان یابی نهایی و از مطالعات میدانی برای مطابقت نقشه‌ها با منطقه و بررسی مراکز نظامی موجود استفاده شد. در نرم‌افزار Expert Choice هدف، اصلی‌ترین شاخه‌ی تحلیل سلسله‌مراتب و معیارهای اصلی مؤثّر بر آن است که به‌صورت زیرشاخه، در نمودار درختی پُر می‌شود و می‌توان برای هر معیار، چند زیرمعیار مشخّص کرد. یکی از برتری‌های این روش این است که معیارهای مطرح شده می‌توانند کمّی و کیفی باشند (Mau, 2005: 598) و تمامی زیرمعیارها، مانند معیارهای لایه‌ی اصلی، از دو بخش نام اختصاری و توضیح، تشکیل می‌شوند. پس از تعریف گزینه‌ها، وزن‌دهی بین معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها انجام می‌گیرد. این کار را به چند صورت مقایسه‌ی دودویی (زوجی) عددی، گرافیکی و محاوره‌ای و مقایسه‌ی کلّی می‌توان در نرم‌افزار عملی کرد (Moreno-Jimenez, 2005: 97). در این پژوهش، از روش مقایسه‌ی دودویی عددی استفاده شده است. در هنگام مقایسه‌ی دودویی برای هر مجموعه به‌کمک نرم‌افزار، تجزیه وتحلیل سازگاری انجام می‌گیرد که این معیار باید کمتر از ۰/۱ باشد (Tzeng, 2002: 15). این مقایسه‌ها، وزن هر یک از شاخص‌ها را در رابطه با گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی نشان می‌دهند. در نهایت فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، ماتریس‌های حاصل از مقایسه‌های دودویی را با یکدیگر تلفیق می‌کند که تصمیم بهینه حاصل شود (قدسی پور، ۱۳۸۱: ۶).

بحث و یافته‌ها

فرآیند روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) با مشخّص کردن عناصر و تصمیم‌گیری و اولویت دادن به آنها آغاز می‌شود (Changa, 2007: 310) و تبدیل موضوع یا مسئله‌ی مورد بررسی به ساختار سلسله‌مراتبی، مهم‌ترین بخش این فرآیند به‌شمار می‌رود (Cimren, 2007: 362)؛ زیرا در این بخش با تجزیه‌ی مسائل مشکل و پیچیده، آنها را به‌شکل ساده‌ای تبدیل می‌کند که با ذهن و طبیعت انسان مطابقت داشته باشد. در فرآیند مکان‌یابی، پس از تبیین اهداف کلی و مشخّص کردن گزینه‌های مختلف برای رسیدن به مکان مناسب، ارزیابی انجام می‌گیرد تا بر اساس شایستگی هر یک از گزینه‌ها،

گزینه‌ی مطلوب انتخاب شود (Dey, 2000: 98). برای سنجش شایستگی نسبی هر یک از گزینه‌ها، معمولاً از معیارها استفاده می‌شود، به‌طوری که اعتبار هر مکان بر حسب معیارها سنجیده می‌شود (Bowen, 1990: 136). در این پژوهش نیز ابتدا عوامل مؤثّر در مکان‌یابی مراکز نظامی مشخّص شدند و سپس از طریق اولویت‌بندی و وزن‌دهی، مکان‌یابی انجام گرفت.

امتیازدهی به عوامل

امتیاز کلّی هر عامل، از ضرب پاسخ‌ها به هر رتبه از جدول ارزشیابی عوامل در ضرایب مورد نظر (جدول شماره‌ی ۱) و جمع آنها محاسبه می‌شود و با تقسیم امتیاز کلّی بر تعداد کل پاسخ‌نامه‌ها (۱۲۰)، امتیاز نهایی هر عامل به‌دست می‌آید. امتیاز محاسبه شده برای عوامل مؤثّر در مکان‌گزینی پادگان‌ها در جدول شماره‌ی ۲ آورده شده است.

جدول ۱. مقایسه‌ی نُه کمیّتی توماس ال. ساعتی[1] برای مقایسه‌ی دودویی

شدّت اهمّیّت	تعریف
۱	اهمّیّت برابر
۲	اهمّیّت برابر تا متوسّط
۳	اهمّیّت متوسّط
۴	اهمّیّت متوسّط تا قوی
۵	اهمّیّت قوی
۶	اهمّیّت قوی تا خیلی قوی
۷	اهمّیّت خیلی قوی
۸	اهمّیّت خیلی قوی تا فوق‌العاده قوی
۹	اهمّیّت فوق‌العاده قوی

منبع: مالچفسکی، ۱۳۷۷

رابطه‌ی ۱)
$$M = \sum_{5}^{i=1} K_i n_i$$

که در این رابطه؛

n : تعداد پاسخ‌ها به هر رتبه؛

k : ضریب هر عامل؛

m : امتیاز کلّی عامل؛

N : تعداد کل پاسخ‌ها (۱۲۰) است.

1. Saaty T.L

امتیاز نهایی $\sum_{5}^{i=1} K_i n_i \Big/ N$

جدول ۲. امتیاز نهایی عوامل مؤثّر در مکان‌گزینی مراکز نظامی

ردیف	عوامل	امتیاز کلّی هر عامل	ضریب هر عامل	امتیاز نهایی
۱	شرایط آب‌وهوایی	۶/۵۷۸	۰/۵۲۶	۳/۴۶۰
۲	شرایط زمین	۷/۱۰۵	۰/۵۸۱	۴/۱۲۸
۳	دوری از نواحی زلزله‌خیز	۷/۱۰۵	۰/۵۹۹	۴/۲۵۵
۴	اتکا به عوارض طبیعی	۷	۰/۵۶۳	۳/۹۴۱
۵	وجود زمین کافی برای گسترش	۶/۴۷۲	۰/۳۶۷	۲/۳۷۵
۶	پوشش طبیعی	۷/۲۱۰	۰/۶۲۱	۴/۴۷۷
۷	آب	۷/۷۳۶	۰/۷۸۹	۶/۱۰۳
۸	مرکزیت	۷/۵۵۲	۰/۷۱۸	۵/۳۹۹
۹	دسترسی به بازار و مراکز خرید	۵/۷۳۶	۰/۲۳۵	۱/۳۴۷
۱۰	دسترسی به برق	۶/۷۸۹	۰/۴۴۲	۳
۱۱	دسترسی به راه زمینی مناسب	۸/۲۳۶	۱	۸/۲۳۶
۱۲	دسترسی به فرودگاه	۶/۲۶۳	۰/۳۲۸	۲/۰۵۴
۱۳	دسترسی به راه‌آهن	۵/۶۳۱	۰/۲۳۰	۱/۲۹۵
۱۴	دسترسی به خدمات رفاهی و تفریحی	۵	۰/۱۶۳	۰/۸۱۵
۱۵	دسترسی به خدمات بهداشتی و درمانی	۵/۵۳	۰/۲۱۵	۱/۱۸۸
۱۶	دسترسی به منابع سوخت	۶/۵۸	۰/۴۰۰	۲/۶۳۲
۱۷	دسترسی به خطوط تلفن	۷	۰/۵۲۹	۳/۷۰۳
۱۸	رعایت فاصله از خطوط فشار قوی	۶/۴۷	۰/۳۷۳	۲/۴۱۳
۱۹	رعایت فاصله از خطوط لوله و نفت و گاز	۶/۱۵	۰/۲۹۲	۱/۷۹۵
۲۰	رعایت فاصله از شهرها و مناطق مسکونی	۵/۵۵	۰/۲۰۵	۱/۱۳۷
۲۱	رعایت فاصله از منابع آلوده‌کننده‌ی هوا	۵/۶۳	۰/۲۱۷	۱/۲۲۱
۲۲	رعایت فاصله از دالان‌های هوایی	۵/۶۳	۰/۲۱۶	۱/۲۱۶
۲۳	دسترسی به بنادر	۵/۶۳	۰/۲۱۶	۱/۲۱۶

منبع: محاسبات نگارندگان

در این جدول، بالاترین امتیاز را دسترسی به راه‌های مناسب (۸/۲۶۳) و کمترین امتیاز را دسترسی به خدمات رفاهی و تفریحی (۰/۸۱۵) کسب کرده‌اند.

وزن‌دهی به عوامل

دو نوع وزن‌دهی برای اختصاص به عوامل وجود دارد، یک) وزن‌های معیار و دو) وزن‌های درجه‌ای. برای استفاده در روش AHP از روش اوّل، یعنی وزن‌های معیار و برای استخراج وزن‌های معیار از روش مقایسه‌ی دوتایی استفاده شده است. برای انجام این روش، ابتدا تک‌تک عوامل مورد بررسی را مقایسه کرده و میزان اهمّیّت نسبی هر جفت را با توجّه به امتیازبندی جدول شماره‌ی ۲، در یک ماتریس وارد کرده و پس از آن وزن‌ها و نسبت سازگاری محاسبه و مقایسه‌های قابل قبول و وزن‌های محاسبه شده استخراج شدند. شکل شماره‌ی ۲، وزن عوامل مؤثّر در مکان‌گزینی (خروجی نرم‌افزار Expert Choice) را نشان می‌دهد. شاید مقایسه‌ی دوگزینه‌ای امری ساده باشد، اما وقتی که تعداد مقایسه‌ها افزایش یابد، اطمینان از سازگاری مقایسه‌ها به‌راحتی امکان‌پذیر نیست و باید با به‌کارگیری نرخ سازگاری به این اعتماد دست یافت. این سازگاری همان‌گونه که پیش از این گفته شد، باید کمتر از ۰/۱ باشد. چنانچه نسبت سازگاری بیشتر از ۰/۱ باشد، آنگاه با اِعمال تغییراتی در ماتریس مقایسه‌ی دوتایی و مراحل تکرار می‌شوند این روند تا زمانی ادامه دارد که نسبت سازگاری آن کمتر از ۰/۱ شود. نسبت سازگاری در این مطالعه برابر با ۰/۰۱۶۹ محاسبه شد که پذیرفتنی است.

شکل ۲. نمودار وزن‌های معیار عوامل مؤثّر در مکان‌گزینی مراکز نظامی (خروجی نرم‌افزارExpert Choice)

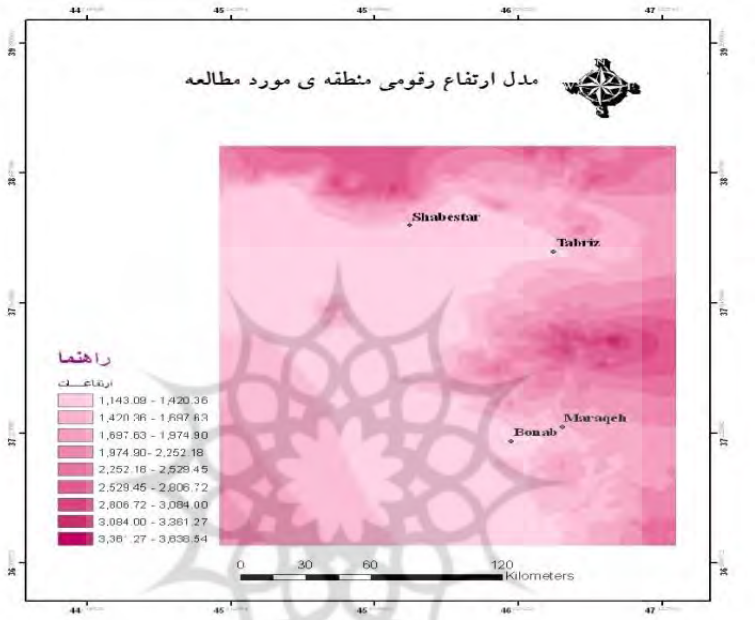
منبع: محاسبات نگارندگان

نتیجه‌گیری

امروزه با توجّه به گوناگونی پادگان‌ها، تحوّل در فناوری سلاح‌ها و تنوّع کاربری زمین، عوامل زیادی در تعیین موقعیّت یک پادگان نظامی دخالت دارند که هر یک از آنها شایان توجّه بوده و در بعضی موارد، نمی‌توان از آنها چشم‌پوشی کرد. بنابراین در این بخش ویژگی‌های عوامل مهم طبیعی و انسانی در منطقه‌ی مورد مطالعه، به‌منظور مکان‌یابی مراکز نظامی از روی نقشه‌های ترسیم شده، بررسی می‌شود.

عوامل طبیعی

ارتفاعات و ناهمواری: معمولاً کوه‌ها تکیه‌گاهی برای پادگان شمرده می‌شوند و با کمترین نیروی انسانی، امکان دیده‌بانی و حفاظت پادگان را فراهم می‌آورند، اما ناهموار بودن بیش از حد منطقه دشواری‌هایی را برای آمدوشد خودروها و ادوات جنگی فراهم می‌کند. با توجّه به مکان‌گزینی ارتفاعی پادگان‌ها (۱۱۰۰ تا ۱۷۰۰ متر) و نقشه‌ی پراکندگی کوه‌ها در منطقه‌ی مورد مطالعه، مکان‌گزینی پادگان‌های مورد بررسی در رابطه با این عامل مناسب است.



شکل ۳. مدل ارتفاع رقومی منطقه‌ی مورد مطالعه

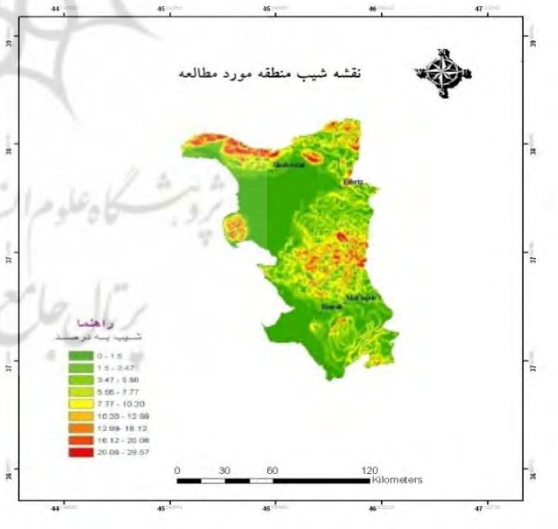
شکل ٤. پراکندگی کوه‌های منطقه‌ی مورد مطالعه

شیب: شیب‌های کمتر از یک درصد، به‌علّت مشکلات دفع فاضلاب و شیب‌های بیشتر از ۳ درصد، به‌دلیل تأثیری که در میزان مصرف سوخت و نیاز به عملیّات مهندسی زیاد، از جمله تسطیح و خاک‌برداری دارند، مناسب نیستند. با توجّه به طبقه‌بندی زون‌های شیب ارائه شده در جدول شماره‌ی ۳، در حال حاضر مرکز نظامی موجود در تبریز از دیدگاه شیب، موقعیّت مناسب‌تری نسبت به پادگان‌های مراغه و عجب‌شیر دارد.

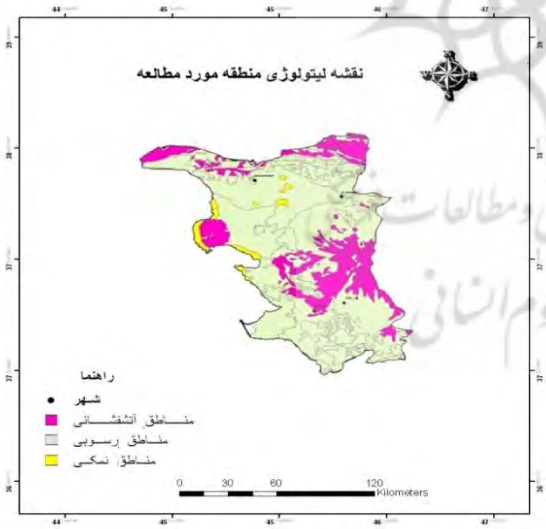
جدول ۳. زون‌های شیب

زون	ارزش نسبی	ضریب	وزن نهایی
شیب ۱٪ – ۰	۷/۱۰۵	۸	۵۶/۸۴
شیب ۳٪ – ۱٪	۷/۱۰۵	۹	۶۳/۹۴۵
شیب ۵٪ – ۳٪	۷/۱۰۵	۷	۴۹/۷۳۵
شیب ۱۰٪ – ۵٪	۷/۱۰۵	۵	۳۵/۵۲۵
شیب ۱۵٪ – ۱۰٪	۷/۱۰۵	۳	۲۱/۳۱۵
شیب ۳۰٪ – ۱۵٪	۷/۱۰۵	۱	۷/۳۰۵
شیب ۱۰۰٪ – ۳۰٪	۷/۱۰۵	۰	۰

منبع: فخری، ۱۱۷



شکل ۵. شیب منطقه‌ی مورد مطالعه



شکل ٦. لیتولوژی منطقه‌ی مورد مطالعه

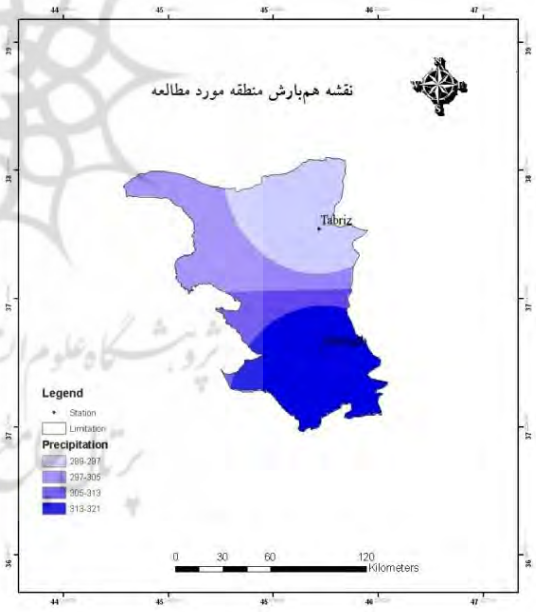
لیتولوژی: مقاومت سنگ‌ها در ساخت سوله‌ها، انبارها، ساختمان‌ها و عملیّات مهندسی و حجم کار مورد نیاز برای آماده‌سازی، اهمّیّت به‌سزایی دارند. قسمت بالایی دامنه‌ی غربی سهند، شامل سنگ‌های آتشفشانی (آندزیتی، بازالتی، دیوریت، داسیت و گابرو)، قسمت‌های دیگر شامل سنگ‌های رسوبی (لس، شیل، آبرفت‌های قدیم و جدید، کنگلومرا، مخروط افکنه‌ها) و نزدیک دریاچه‌ی ارومیه، دارای پهنه‌های نمکی است. درضمن، زهکشی اطراف زمین تا حدودی

می‌تواند مشکلات ناشی از باران شدید را کم کند. بنابراین از دید لیتولوژی، مراکز نظامی موجود در مراغـه و عجـب‌شـیر موقعیّت مناسب‌تری نسبت به پادگان تبریز دارند.

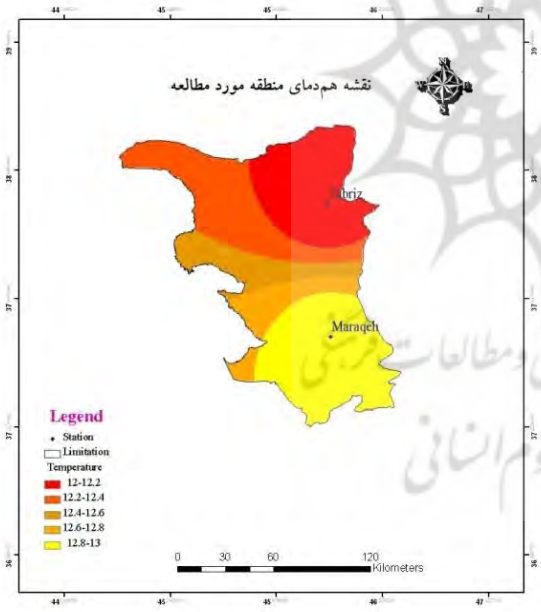
زمین‌لرزه و گسل: در حاشیه‌ی شرقی دریاچه‌ی اورمیه از بخش جنوب به شمال، بر احتمال رخـداد زمـین لـرزه افـزوده می‌شود، به‌طوری که در منطقه‌ی بدون خطر در ناحیه‌ی بناب ـ عجب‌شیر، به منطقه‌ای با خطرات متوسّط آذرشهر ممقان وارد می‌شویم. میزان و قدرت زلزله در ارتباط با لیتولوژی و سازندهای سطحی اسـت. براسـاس مطالعـات انجـام گرفتـه، حرکات زمین‌لرزه در مناطق پوشیده از رس و آبرفت، به‌مراتب شدیدتر از سنگ بستر است. به‌طور کلّی قـرار گـرفتن هـر سازه‌ی انسانی روی گسل خطرناک است، اما این خطر برای مراکز نظامی بیشتر اسـت؛ زیـرا دارای انبارهـای مهمّـات و سوخت هستند. بنابراین با در نظر گرفتن موقعیّت قرارگیری گسل‌ها در دامنه‌های غربی سهند که بیشترین تراکم آنهـا در قسمت شمال، شمال شرق و جنوب غرب منطقه است، قسمت‌های غـرب و جنـوب شـرق منطقـه، بـرای مکـان‌گزینـی پادگان‌ها مناسب‌تر هستند.

شکل ۷. گسل‌های موجود درمنطقه

پارامترهای مهمّ اقلیمی (باد، دما و بارندگی): تا آنجا که ممکن است باید از انتخاب مکان‌های بادخیز و بادگیر پرهیز کرد؛ چرا که وجود بادهای شدید به‌هنگام گردوغبار، موجب اختلال در فعّالیّت‌های آمادگی یک پادگان می‌شود. بنابراین برای جلوگیری از چنین مشکلاتی، نباید پادگان‌ها در معرض وزش بادهای غالب باشند. چنانچه ضرورت ایجاب کند، باید بادشکن یا حصارهایی را به‌صورت ثابت و متحرّک ایجاد کرد. دانستن دامنه‌ی نوسان‌های دمایی در انجام عملیات نظامی فوق‌العاده مؤثّر است؛ زیرا در شرایط زمستانی و یخبندان، امکان انجام عملیّات بسیار سخت و کمابیش ناممکن می‌شود. در منطقه‌ی مورد مطالعه، میانگین دما در بین ایستگاه‌های موجود بین ۱۲–۱۵ درجه سانتی‌گراد است که حداقل دما در ماه‌های ژانویه و فوریه و حداکثر دما در ماه‌های جولای و اگوست مشاهده می‌شود. از دیگر عوامل مهم آب‌وهوایی، توجّه به ارتباط توپوگرافی و شدّت بارش است. بطور کلی آگاهی از شدّت و مدّت بارش و محاسبه و برآورد آن برای پیش‌بینی قدرت سیل ایجاد شده، عامل مهم در انتخاب محلّ یک پادگان خواهد بود. اگر محلّ مورد نظر دارای شیب تند و خاک پوششی قابل فرسایش باشد، باران شدید می‌تواند خسارت‌های زیادی به بار آورد. میانگین بارش منطقه بین ۲۵۰–۳۵۰ میلی‌متر در بین ایستگاه‌های موجود است.

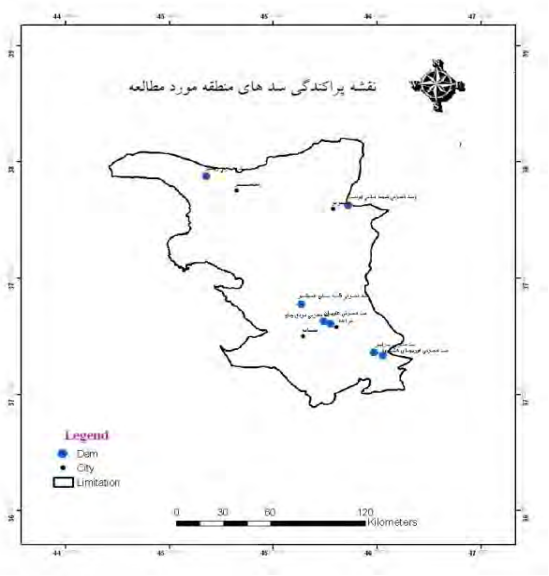


شکل ۸. نقشه‌ی هم‌بارش منطقه‌ی مورد مطالعه



شکل ۹. نقشه‌ی هم‌دمای منطقه‌ی مورد مطالعه

هیدرولوژی: افرادی که در یک پادگان زندگی می‌کنند، نیاز به آب برای آشامیدن و نظافت دارند و وجود آب، یکی از ضروری‌ترین عوامل برای احداث یک پادگان است. یکی از محدودیت‌های عملیّات‌های نظامی در ارتباط با شبکه آبها، جنس بستر رودخانه‌هاست؛ چراکه اگر جنس بستر رودخانه از بافت ریز باشد، مانع حرکت نیروها و چرخها می‌شود. همچنین مراکز نظامی نباید در پایین دست سدّهای مخزنی با حجم آب‌گیری بالا احداث شوند. سیل‌خیز بودن محلّ پادگان و دوره‌ی برگشت سیل‌های احتمالی نیز، از جمله مواردی است که حتما باید بررسی شود.

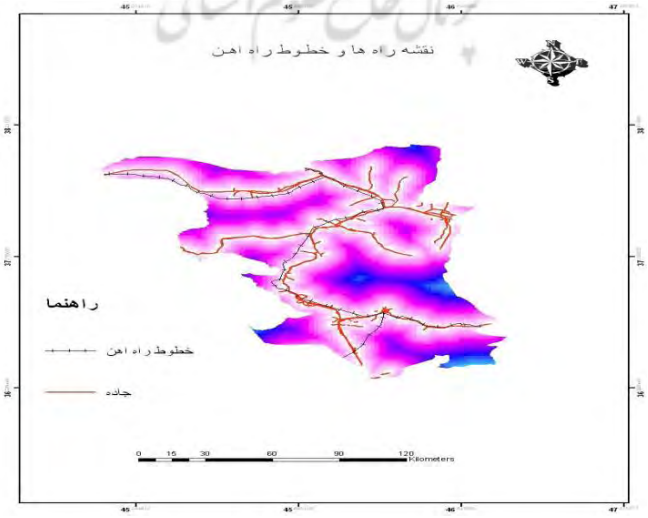


شکل ۱۰. نقشه‌ی پراکندگی سدهای منطقه‌ی مورد مطالعه

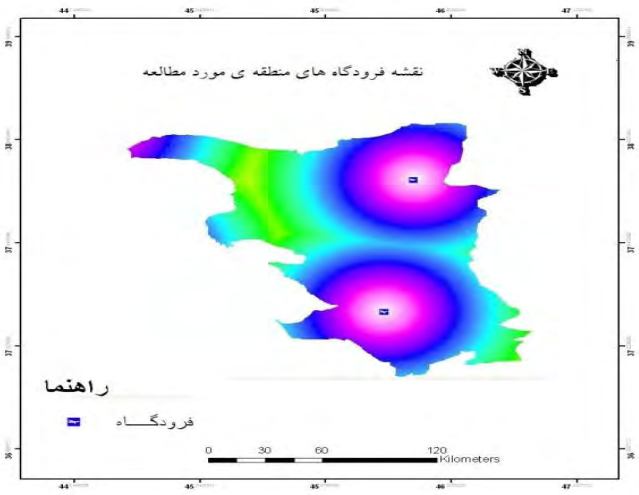
شکل ۱۱. نقشه‌ی آبراهه‌های منطقه‌ی مورد مطالعه

عوامل انسانی

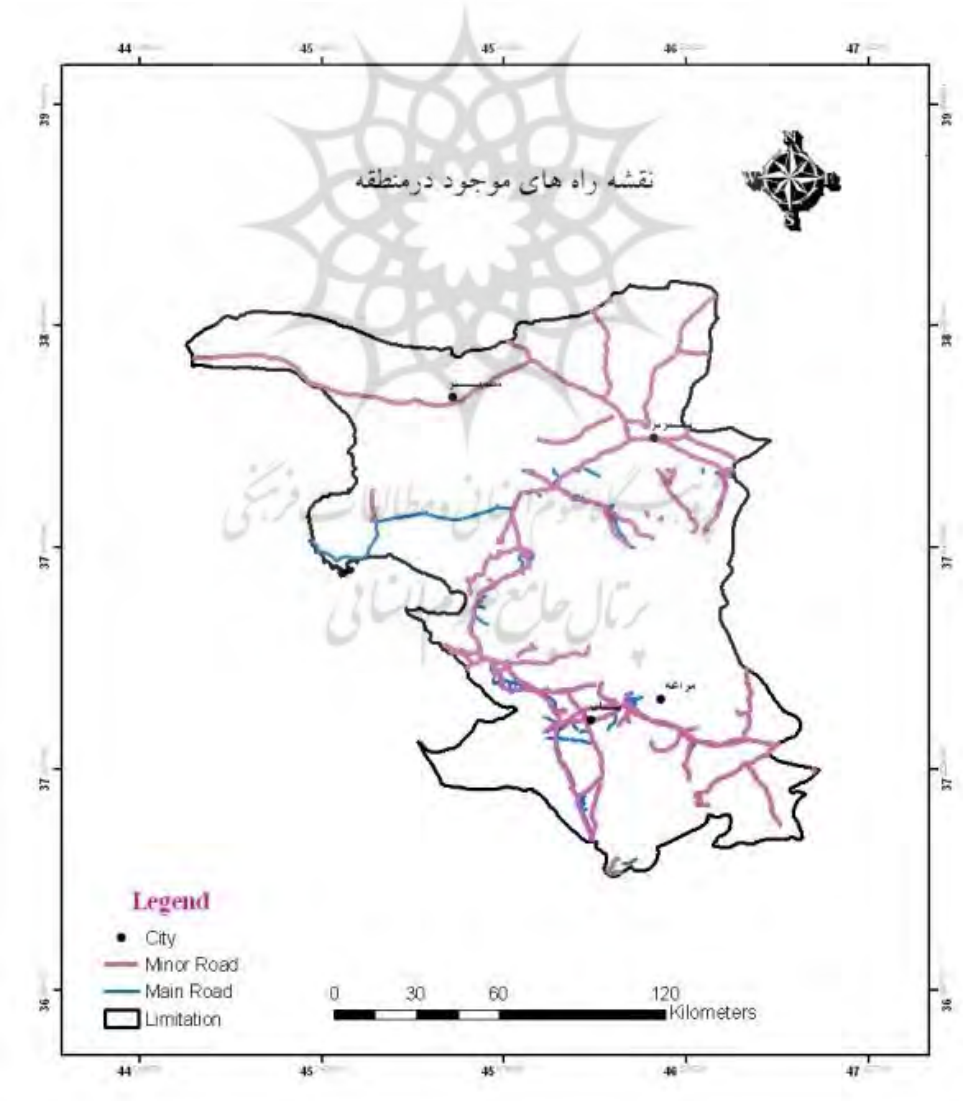
راه‌های ارتباطی: حمل‌ونقل مواد به‌وسیله‌ی کامیون‌ها و تریلرها، نیاز مبرم به راه‌های زمینی مناسب دارد. به‌طور کلّی برای سهولت و کاهش زمان حمل‌ونقل و هزینه، مکان پادگان باید حتی‌المقدور به جادّه‌های اصلی و راه‌های ارتباطی نزدیک باشد. پادگان‌های منطقه‌ی مورد مطالعه از امکانات دسترسی مناسب به جادّه‌ی اصلی و راه‌آهن برخوردار هستند. هوا و دریا نیز جزء راه‌های ارتباطی به‌شمار می‌روند، ولی اهمّیّت آنها به‌عنوان یکی از امکانات جابه‌جایی کالا، به‌صورت انبوه نسبت به راه‌آهن و جادّه‌ها زیاد نیست و در اولویت بعدی قرار دارند. در منطقه‌ی مورد مطالعه، پادگان تبریز از نظر دسترسی به فرودگاه در موقعیّت بهتری نسبت به سایر پادگان‌هاست و هیچکدام به بنادر دسترسی ندارند.



شکل ۱۲. نقشه راه‌آهن منطقه‌ی مورد مطالعه



شکل ۱۳. نقشه فرودگاه‌های منطقه‌ی مورد مطالعه



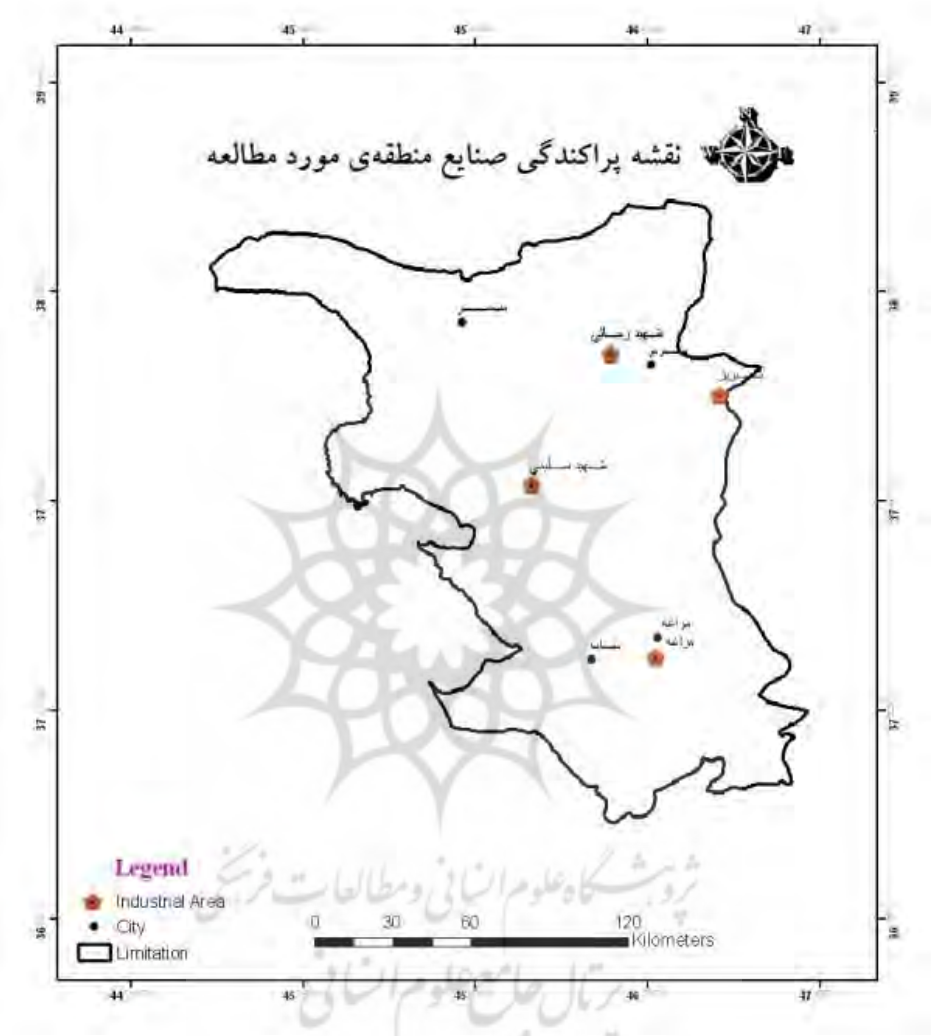
شکل ١٤. نقشه‌ی راه‌های موجود در منطقه

۲- دسترسی به برق، گاز، تلفن: یکی از عوامل فوق‌العاده مهم برای پادگان‌ها، به‌خصوص پادگان‌های لجستیکی، دسترسی به برق است؛ زیرا نگهداری مواد و وسایل، به‌ویژه موادّ حسّاس و فاسدشدنی، نیاز به فعّالیّت دائم سردکننده‌ها و دستگاه‌های تهویه‌کننده دارد. با توجّه به مطالبی که بیان شد، پادگان‌های منطقه مشکل چندانی در زمینه‌ی دسترسی به سوخت، برق و... ندارند و دسترسی خوب و مناسبی به امکانات فوق دارند.

شکل ۱۵. نقشه پراکندگی ایستگاه‌های گاز منطقه‌ی مورد مطالعه

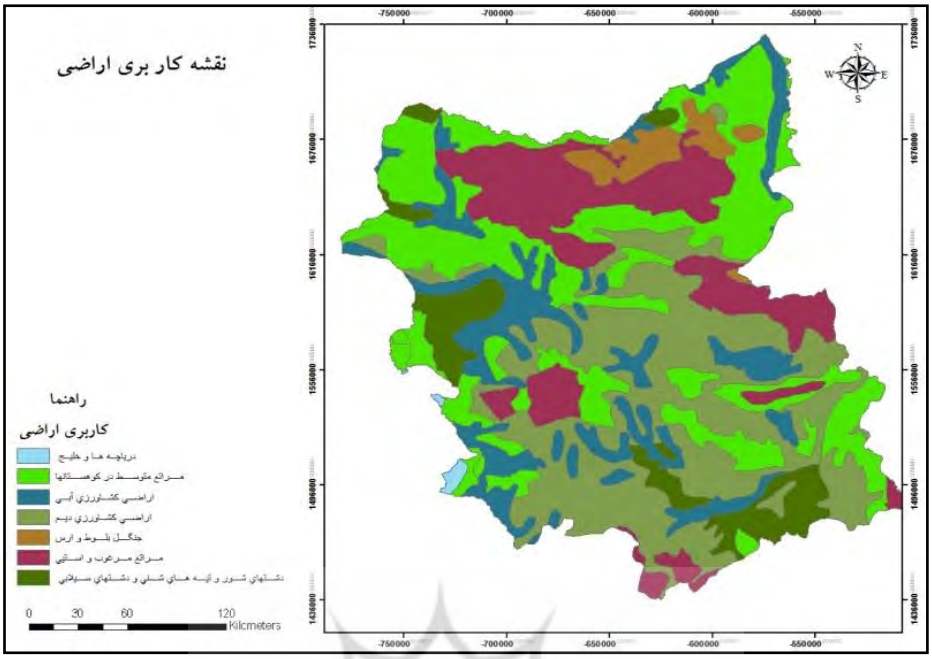
شکل ۱۶. نقشه‌ی خطوط نیروی منطقه‌ی مورد مطاالعه

نزدیکی به صنایع: نقشه‌ی پراکندگی صنایع نشان می‌دهد که پادگان‌های منطقه بدون توجّه به این عامل مکان‌گزینی شده‌اند.



شکل ۱۷. نقشه‌ی پراکندگی صنایع منطقه‌ی مورد مطالعه

کاربری: 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 مدّ نظر 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 توجّه لازم معطوف شود.



شکل ۱۸. نقشه‌ی کاربری اراضی منطقه‌ی مورد مطالعه

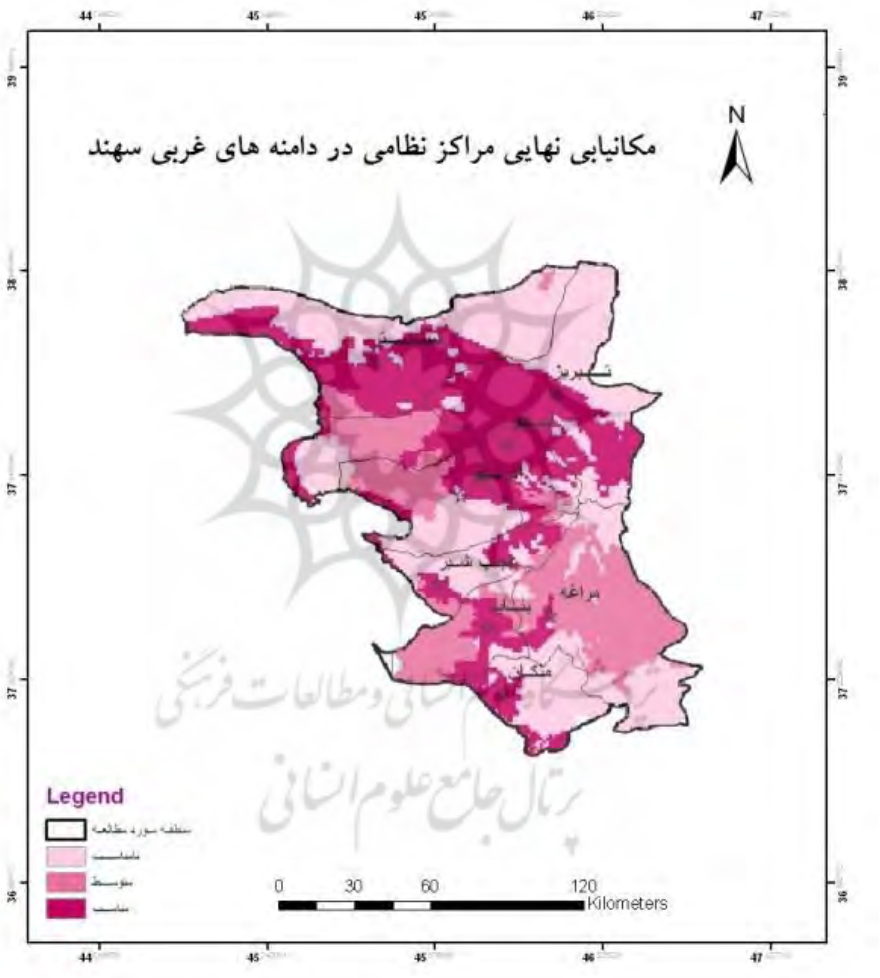
دالان‌های هوایی: دالان‌های هوایی، مسیر ثابت تردّد هواپیماهاست کـه دارای ارتفـاعی خـاص از زمـین و مشخّصـات تعیین شده‌ای هستند. به دو دلیل پادگان‌ها نبایستی در مسیر این دالان‌ها باشند. یک) در تمرین نظامی و تیراندازی‌هـا و یا خطای احتمالی خدمه ضدهوایی‌ها، هواپیما مورد اصابت قرار می‌گیرد. دو) پادگان‌هایی که در مسیر راه‌های هوایی قـرار دارند، می‌توانند هدف جاسوسی به‌وسیله‌ی هواپیماهای به‌ظاهر ترابری دشمن قرار گیرند.

مراکز جمعیّتی: در گذشته وجود پادگان در شهر یکی از عوامل ایجاد امنیّت شمرده مـی‌شـد؛ ولـی طرّاحـان شـهری در سال‌های اخیر، به‌دلایلی که در زیر آمده، وجود پادگان در شهر را مناسب نمی‌دانند:

۱. معمولاً این اماکن در مواقع جنگ هدف حمله‌های دشمن قرار می‌گیرد.
۲. به‌دلیل نیاز به فضای گسترده در پادگان‌ها برای سازماندهی و تمرین‌های نیروها، امکـان فـراهم آوردن چنـین زمین وسیعی در مناطق شهری به‌دلیل بالا بودن قیمت این مناطق، کمابیش ناممکن است.
۳. در هنگام سانحه (آتش‌سوزی، زلزله و سیل)، کنترل پادگان در شهر با وجود انبار مهمّات مشکل است.
۴. در شورش‌های داخلی، پادگان‌ها هدف اصلی آشوب‌گران هستند و مکانی برای دست‌یابی بـه سـلاح بـه‌شـمار می‌روند.
۵. پادگان‌ها در شهر بیشتر در معرض جاسوسی دشمنان قرار دارند.
۶. آمدوشد کامیون‌ها و وسایل ترابری در شهر، موجب ترافیک می‌شود. بنابراین پادگان‌ها باید با توجّـه بـه طـرح هادی و جامع شهرها در بلندمدّت، در فاصله‌ی مناسبی از شهرها احداث شوند. پادگـان‌هـای مـورد مطالعـه در داخل و نزدیکی مناطق مسکونی قرار دارند.

مکان‌یابی نهایی

در این مرحله ابتدا نقشه‌ها و تصاویر پایه جمع‌آوری، زمین‌مرجع، هم‌مقیاس و برش داده شدند و لایه‌های مورد نیاز به‌صورت نقشه‌های موضوعی در قالب رستر تهیّه شد. نقشه‌های رستری هر لایه در اشکال ۲ تا ۱۸ آورده شده است. سپس همه‌ی لایه‌ها برای مقایسه و دخالت در تصمیم‌گیری به رستر تبدیل شدند. درنهایت با ترکیب رسترها و وزن‌های معیار به‌دست آمده از هر عامل در محیط Arc GIS و کنترل زمینی نقشه، مکان‌یابی مراکز نظامی در سه کلاس مناسب، متوسّط و نامناسب تهیّه شد.



شکل ۱۹. مکان‌یابی نهایی مراکز نظامی در دامنه‌های غربی سهند

با توجّه به شکل شماره‌ی ۱۹، قسمت‌هایی از منطقه‌ی مورد مطالعه که با رنگ تیره مشخّص شده است، برای مکان‌گزینی مراکز نظامی از دید عوامل بررسی‌شده مناسب، قسمت‌های با رنگ متوسّط دارای شرایط مکان‌گزینی متوسّط و قسمت‌های با رنگ روشن دارای شرایط نامناسب هستند. با توجّه به پهنه‌بندی انجام شده به روش تحلیل سلسله‌مراتبی، می‌توان گفت که شرایط مناسب مکان‌گزینی در نیمه‌ی شمالی منطقه‌ی مورد مطالعه، مساحت بیشتری را

نسبت به نیمه‌ی جنوبی منطقه شامل می‌شود که دربرگیرنده‌ی قسمت‌های زیادی از تبریز، اسکو و شبستر است. همچنین قسمت‌های کمتری از بناب، ملکان، آذرشهر و عجب‌شیر از شرایط مناسب برخوردارند. منطقه‌ی مراغه و قسمت‌های کمی از آذرشهر، اسکو و بناب شرایط متوسّطی برای مکان‌گزینی دارند. بنابراین در کل می‌توان گفت که پادگان‌های تبریز و عجب‌شیر از نظر مکان‌گزینی در رابطه با عوامل ژئومورفولوژیکی و سایر عوامل طبیعی و انسانی، نسبت به پادگان مراغه وضعیّت مساعدتری دارند.

منابع

1. Asgharpour, M.J., 1999, **a Multi-Criteria Decision Making,** Second Edition, Amirkabir University Publishing Center, Tehran. (*in Persian*)
2. Banai, K., 1989, **a New Method for Site Suitability Analysis: An Analytical Hierarchy Process,** Environmental, Vol. 13, No. 6, PP. 693-785.
3. Bowen, W.M., 1990, **Subjective Judgments and Data Environment Analysis in Site Selection, Computer,** Environment and Urban Systems, Vol. 14, PP.133-144.
4. Changa, K.F., Chiangb, C.M., Chouc, P.C., 2007, **Adapting Aspects of GB Tool 2005-Searching for Suitability in Taiwan,** Building and Environment, Vol. 42, PP. 310-316.
5. Charles, H., 1985, **Military Base Planning Using Geographic Information System Technology; Drinnan, Manager Advanced Projects,** Federal System Operation, Synercom Technology, Inc. 10405 Corporate Drive, Sugar land, Texas.
6. Çimren, E., Çatay, B., Budak, E., 2007, **Development of A Machine Tool Selection System Using AHP,** International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 35, No. 3, PP. 363˚376.
7. Dey, P.K., Ramcharan, E.K., 2000, **Analytic Hierarchy Process Helps Select Site for Limestone Quarry Expansion in Barbados**, Journal of Environmental Management, Vol. 88, No. 44, PP. 1384-95
8. Fakhri, M. and Jalali Nasab, A., 2010, **the Military Applications of Geographic Information Systems,** National Conference on Geographic Information Systems GIS, Information and Communication Technology and Society, April, Tehran. (*in Persian*)
9. Fakhri, M., 2000, **Land Suitability Analysis for Site Selection Military Logistics Bases Using Geographical Information Systems,** Thesis of Master Degree, School of Science and Humanist Literature, Supervisor Pahizgar, A., Tarbiat Modarres Univercity. (*in Persian*)
10. Fathi, M.H, 2010, **Geomorphological Analysis of Switching the Location of Military Base (Case Study Western Slopes of Sahand Mountain),** Thesis of Master Degree, School of Science and Humanist Literature, Supervisor Roostai.SH, Tabriz Univercity. (*in Persian*)
11. Ghodsipur, H., 2001, **Analytical Hierarchy Process,** Publishing Amirkabir University, Tehran. (*in Persian*)
12. Mahdinezhad, M., Hatami, H., 2010, **Mode of Use GIS in Defence Forces,** National Conference on Geographic Information Systems GIS, Information and Communication Technology and Society, April, Tehran. (*in Persian*)

13. Malczewski, J., 1999, GIS and multi criteria decision analysis. John & Sons Inc pp 134-146.

14. Mau, J., Scott, N.R., DeGloria, S. D., Lembo, A.J., 2005, **Siting Analysis of Farm-Based Centralized Anaerobic Digester Systems for Distributed,** Biomass and Boienergy, Vol. 28, No. 6, PP. 591-600.

15. Mendoza, Guillermo, Alan B. haAnderson, George Z. Gertner., 2002, **Integration Multi Criteria Analysis and GIS for Land Condition Assessment**, **Part II, Allocation for Military Training Area,** Journal of Geographic Information and Decision Analysis, Vol. 6, No. 1, PP. 17-30.

16. Moreno-Jimenez, J. M., Et al, 2005, **A Spreadsheet Module for Consistent Consensus Building in AHP-Group Decision Making**, Group Decision and Negotiation, Vol. 14, No.2, PP. 89-108.

17. Mulavi, A., 2000, **Site Aselection a Division of Operations in an Attack Using GIS and Remote Sensing (Case Study: the Zaviye)**, Remote Sensing and GIS, School of Science and Humanist Literature, Supervisor Farajzadeh, M., Tarbiat Modarres Univercity. (*in Persian*)

18. Nurani, H., 2005, **Military Bases Location Modeling Using Geographic Information Systems GIS and Analytical Hierarchy Process AHP,** National Conference on Geographic Information Systems, Information and Communication Technology and Society. (*in Persian*)

19. Tzeng, G.H., Teng, M.H., 2002, **Multicriteria Selection for a Restaurant Location in Taipei,** Hospitality Management, 21, PP. 171˚187.

20. Warren, S. D. & Calvin F. Bagley., 1992, **SPOT Imagery and GIS in Support of Military Land Management,** Geocarto International, Vol. 7, No. 1, PP. 35 - 43.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Geomorphological Analysis in Site Selection of Military Centers (Case studies Western Slopes of Sahand Mountain)

Roostai SH. *
Associate Prof. of Physical Geomorphology, Tabriz University
Fakhri S.
Associate. Prof. Superme National Defense University
Fathi M.H.
Graduate Student in Geomorphology, University of Ardabil

Received: 10/01/2011 Accepted: 13/02/2013

Extended Abstract

Introduction

Site selection is the activity in which the ability of a particular region, the existence of appropriate and sufficient land and its consistency with other urban and rural land uses is analyzed to select suitable locations for the desired application (Banai, 1989, 693). Among these, site selection analysis for military centers with effective conditions and factors in the selection is different from the analysis for trade and industry. In the process of site selection of military centers some factors including mission, type and size of the units and the natural features of the area must be considered. Since the initial studies to determine the suitable site Presidio as well as the construction expenses, it costs very huge and in terms of security it is very important. Thus, it requires using of appropriate methods in the process of site selection Presidio. Reducing the costs of incorrect decisions will be prevented in addition to increasing efficiency and performance of Presidio in the region. A proper analysis can also prevent dissipation of funds and time. So to the importance of scientific research in site selection of military centers, the study also analyzes the Geo-morphological site selection of military centers in western slopes of Sahand Mountain with geographic location 45° 07' to 48° 20' E and36°,45' to 39° 26' N. Natural and human criteria have been analyzed in the study. The studies in this regard is executed as follows:

*E-mail: roostaei@tabrizu.ac.ir Tel: 09143134410

Table 1. Studies on the topic of domestic and foreign

Names of authors	Year	Topic	Result
Charles	1985	GIS application to system design of military centers	Faster and better planned military bases regardless of routine office & paperwork
Warren &Bagley	1992	Application of GIS and satellite imagery in the management of military space	GIS is useful for the classification of factors site selection
Fakhri	2000	Land suitability analysis using GIS for site selection of military centers in the city of Arak	Identify factors affecting site selection logistic Presidio
Malawi	2000	Site selection an army sample in offensive processes using RS & GIS save in the region located in the north city of Suva	Determine the location an army sample in an offensive operation is possible with more care
Mahdinezhad et al	2000	Site selection priced training	Identify land suitable conditions
Nurani	2005	Modeling garrison site selection using AHP, GIS	Offer methods step by step and optimization to find the best places
Fakhri& Jalali Nasab	2010	Military applications of GIS	Increased accuracy and speed in preparing reports, production plans and decision making military in critical situations
Mahdinezhad & Hatami	2010	Implementing GIS in defensive forces	Increase combat defense forces in the future battles

Methodology

To obtain the suitable locations in order of preferences for construction of military centers and missions, the research has been initiated by setting questionnaire through a survey to ask questions of geomorphologic and military experts about effective factors in site selection of military centers. Then ratings based on the weights of criteria for each factor was identified. Finally, data layers of region such as slope map, maps of communication lines, ground water, surface water, distance from urban centers, airports and other vital areas of urban fringes, fault maps, geological maps at 1:100,000 scale, hallways layer of air (airways of the map scale 1:3000000), land use map produced from SPOT images, erosion, maps of power lines, layers of protected areas, oil and gas pipelines, point addresses have been collected and converted into rasters and multiplied by the weights of the criteria, the suitable locations have been chosen. In this study, IRDAS IMAGING Software for image processing of satellite data, Expert Choice software for the analysis of hierarchical and weighted criteria, Arc GIS software for editing, layer preparation, analysis and final site selection and field studies for complying with the maps of the area and visits of existing military centers have been used to get final results.

Results and Discussion

The study has also prioritized the order of factors influencing site selection of military centers and then weighted site selection was performed.

Rating Factors

The overall rating for each factor has been obtained by multiplying the response of each rating in table valuation factors considering their coefficients (Table 1). The sum has been calculated and by dividing the total points by the total number of questionnaires (120) the final score has been revealed for each factor. Points are calculated for effective factors in site selection procedures are given in table (2).

Table 2. compared nine quantitatively Thomas L. Saati to compare binaries

Extremely important	Definition
1	Definition
2	Equally important
3	Equal to average important
4	Important Middle
5	Moderate to strong important
6	Strong important
7	Strong to very strong important
8	Important very strong
9	Important very strong to immensely strong

Malchfsky, 1998

The final site selection

Maps and base imagery have been collected and geo-referenced, sectioned in time scale and the layers required to form a thematic map have been prepared in vector format. Then all layers for comparison and involvement in decision making have been plugged in Raster Calculator from Spatial Analyst Tool. This give a raster of suitability for the area. The raster have been reclassified in three classes including Good (dark color), Middle (half-tone) and Unsuitable (bright colors).

Conclusion

According to the zoning performed by the AHP method it can be said that suitable areas in the northern half of the study area are more than the southern that is encompassed large parts of Tabriz, Osco and Shabestar. Also lower parts of Bonab, Malekan, Azarshahr and Ajabshir from the conditions are suitable. Maragheh Region and lower parts from Azarshahr, Osco and Bonab are qualified in average in the site selection. Therefore, it can be said that Tabriz and Ajabshir according to site selection in relation to geomorphological factors and other natural and human factors are favorable.

Keywords: Site Selection, Military center, GIS & RS, AHP, Western Slopes of Sahand Mountain.