سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی (سال هفتم / شماره دوم) تابستان ۱۳۹۵
نمایه شده در سایت: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، جهاد دانشگاهی، مگ ایران، نورمگز
آدرس وب سایت : http://girs.iaubushehr.ac.ir

نقشه پتانسیل احداث مراکز مستعد دفاعی در جنگل‌های غرب کشور- استان ایلام با استفاده از مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

محمد فلاح ززولی[1*]، رضا آقاطاهر[2]، مهرداد زرافشار[3]، محسن جعفری[4]

۱. کارشناس ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. کارشناس ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه تهران
۳. دکتری جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
٤. کارشناس ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

چکیده

جنگل‌های بلوط غرب همواره مورد توجه گروهک‌های تروریستی قرار داشته است، لذا بحث مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی با رعایت اصول پدافند غیر عامل حیاتی و ضروری است. هدف از این تحقیق، کاربرد مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در تهیهٔ نقشه پتانسیل مراکز مستعد دفاعی و بررسی منابع در بخشی از جنگل‌های تنک غرب کشور در استان ایلام است. ابتدا با استفاده از نظرات کارشناسان دفاعی، هشت لایهٔ اطلاعاتی مؤثر در تعیین مراکز مستعد دفاعی (سنگ‌شناسی، فاصله از مناطق شهری، فاصله از روستاها، درصد شیب، جهت شیب، طبقات ارتفاعی، فاصله از شبکه آبراهه و فاصله از جاده) انتخاب و نقشه‌های مذکور در محیط ArcGIS®9.3 رقومی گردید. اولویت‌بندی عوامل مؤثر با استفاده از نظر کارشناسان در محیط Expert Choice (EC2000) انجام شد. نتایج اولویت‌بندی معیارها با استفاده از روش مقایسهٔ زوجی نشان داد که عوامل فاصله از شهرها، فاصله از روستاها، فاصله از جاده‌ها و سنگ‌شناسی به ترتیب با وزن‌های ۰/۳۵۱، ۰/۲۲۲، ۰/۱۶۰، و ۰/۱۰۹ بیشترین تأثیر و عوامل ارتفاع (۰/۰۲۱) و فاصله از شبکه آبراهه‌ها (۰/۰۳۰) کم‌ترین تأثیر را در مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی منطقه مورد مطالعه داشته‌اند. هم‌چنین نتایج نشان داد که واحدهای زمین‌شناسی دوران سنوزوئیک، فواصل ۱۵۰۰۰-۱۰۰۰۰ متری از شهرها، فواصل بیشتر از ٦۰۰۰ متری از جاده‌ها، کلاس شیب ۲۰-۱۰ درصد، جهت‌های جغرافیایی شرقی، طبقات ارتفاعی ۱۵۰۰-۱۰۰۰ متری، فواصل بیش از ۳۰۰۰ متر و طبقه ۵۰۰۰-۳۰۰۰ متری آبراهه‌ها و جاده‌ها مناسب‌ترین مناطق برای تهیه نقشه پتانسیل مراکز نظامی در جنگل‌های تنک غرب معرفی شده‌اند.

مشخصات مقاله

پیشینه مقاله:
دریافت: ۲۹ مهر ۱۳۹٤
پذیرش: ۱۰ خرداد ۱۳۹۵
دسترسی اینترنتی: ۳۰ مرداد ۱۳۹۵

واژه‌های کلیدی:
مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی
فرآیند تحلیل سلسله مراتبی
سامانه اطلاعات جغرافیایی
ایلام

* پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: mohammadfallah2092@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

مروری بر تاریخ چند دهه اخیر ایران نشان می‌دهد که مرزهای وسیع این کشور همواره جولانگاه بسیاری از گروهک‌های تروریستی از قبیل طالبان، شاخه تروریستی منافقین، پژاک و کومله بوده است که خوشبختانه با وجود نیروی مقتدر نظامی و دفاعی ایران اکثر اقدامات خرابکارانه آن‌ها با شکست روبرو شده است ولی بی‌شک با ظهور گروهک‌های تروریستی جدید و چه‌بسا سازمان‌یافته‌تر از جمله داعش که مورد حمایت دشمنان ایران نیز هستند دفاع از مرزهای این کشور بیش از بیش احساس می‌گردد لذا وجود طیف گسترده تهدیدات بالقوه و بالفعل در پیرامون کشور به ویژه غرب، ما را بر آن می‌دارد که همواره با انجام اقدامات و تدابیر مؤثر پدافندی و غیر پدافندی، خود را آمادهٔ مقابله با تهدیدات دشمن کنیم. در واقع پدافند غیرعامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌شود که مستلزم به‌کارگیری جنگ‌افزار و تسلیحات نیست و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تأسیسات حیاتی، حساس و مهم نظامی و غیرنظامی و تلفات انسانی جلوگیری کرد و یا میزان خسارات و تلفات ناشی از حملات و بمباران‌های هوایی موشکی دشمن را به حداقل ممکن کاهش داد (۱۸). مهم‌ترین اصل پدافند غیرعامل مکان‌یابی بوده و چنانچه مکان‌یابی صحیح، اصولی و مبتنی بر استفاده مناسب از عوارض طبیعی و اشکال زمین انجام گیرد، هزینه‌های اجرایی سایر اصول را کاهش و کارآمدی آن‌ها را افزایش می‌دهد و نسبت به اصول دیگر مقدم‌تر است (۱۹). به‌طورکلی در مکان‌یابی صنایع نظامی سه هدف کلی مدنظر است. هدف اول، مکان‌یابی این تسهیلات به عنوان یک تسهیل صنعتی عمومی که منجر می‌شود مکان‌یابی به گونه‌ای صورت پذیرد که با بالاترین کارایی به فعالیت خود ادامه دهد. در هدف دوم مکان‌یابی این تسهیلات به عنوان یک تسهیل نامطلوب بوده و به گونه‌ای مکان‌یابی می‌شود که در صورت تهاجم به این تسهیلات کم‌ترین تهدید را برای ساکنین اطراف داشته باشد. هدف سوم مکان‌یابی این تسهیلات بر اساس خوددفاعی بوده به این معنی که مانع دسترسی آسان دشمن به این تسهیلات شود (٦). مکان‌یابی درست و اصولی مراکز حساس نظامی، یکی از مهم‌ترین اقداماتی است که موجب کاهش قابل توجه هزینه‌های بعدی مرتبط با فعالیت‌ها و پیشامدهای مربوط به این مراکز خواهد بود و با افزایش قابلیت پدافند غیرعامل این مراکز، ضریب امنیتی آن‌ها را افزایش و احتمال حملات دشمنان و اثرات تخریبی حملات احتمالی را کاهش خواهد داد (۲۲). در رابطه با مکان‌یابی تحقیقات داخلی بی‌شماری وجود دارد (۱، ۵، ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۷، ۱۹، ۲۱ و ۲۲) که هیچ کدام در عرصه‌های جنگلی نبوده است. مطالعات اخیر آقاطاهر و همکاران (٤) نشان داد که می‌توان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی- نظامی در جنگل‌های متراکم شمال ایران پرداخت. آن‌ها در تحقیق خود ضمن تأیید مدل مورد استفاده، نقشه‌های پتانسیل احداث مراکز مورد نظر را ارائه دادند. از جمله تحقیقاتی که در خارج از کشور انجام شده است می‌توان به پژوهش کورسون (۲۷) اشاره داشت که به بررسی خطرات اردوگاه‌های ارتش آمریکا در مناطقی مانند عراق، افغانستان، کوزوو و بوسنی و هرزگوین پرداخته و به انتخاب یک مکان مناسب برای محل استقرار نیروهای آمریکا در کوزوو به صورت منطقه موردی پرداخت. از سوی دیگر یسیلناکار و ستین (۳٦) به بررسی یک نگرش ژئومورفیک محیطی در انتخاب مکان برای ضایعات خطرناک پرداختند و در انتخاب مکان برای ضایعات خطرناک عوامل زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، شرایط آب‌های زیرزمینی، اقلیم و کاربری اراضی را از مهم‌ترین عوامل دانستند. تاکنون مکان‌یابی مراکز دفاعی در میان پوشش‌های جنگلی غرب کشور در بحث پدافند غیرعامل مدنظر قرار نگرفته است این در حالی است که همواره جنگل‌های بلوط غرب کشور کمینگاه گروهک‌های تروریستی بوده و خواهد بود. سطح جنگل‌های زاگرس بنا به اظهار سازمان جنگل‌ها و مراتع حدود ۵ میلیون هکتار است که متأسفانه روند تخریب در آن با شدت فراوانی در حال افزایش است (۱۱، ۱٤، ۲۰ و ۲٤)، ولی بی‌شک با حفظ مسائل زیست‌محیطی می‌توان برخی از مراکز غیر مخرب دفاعی را در

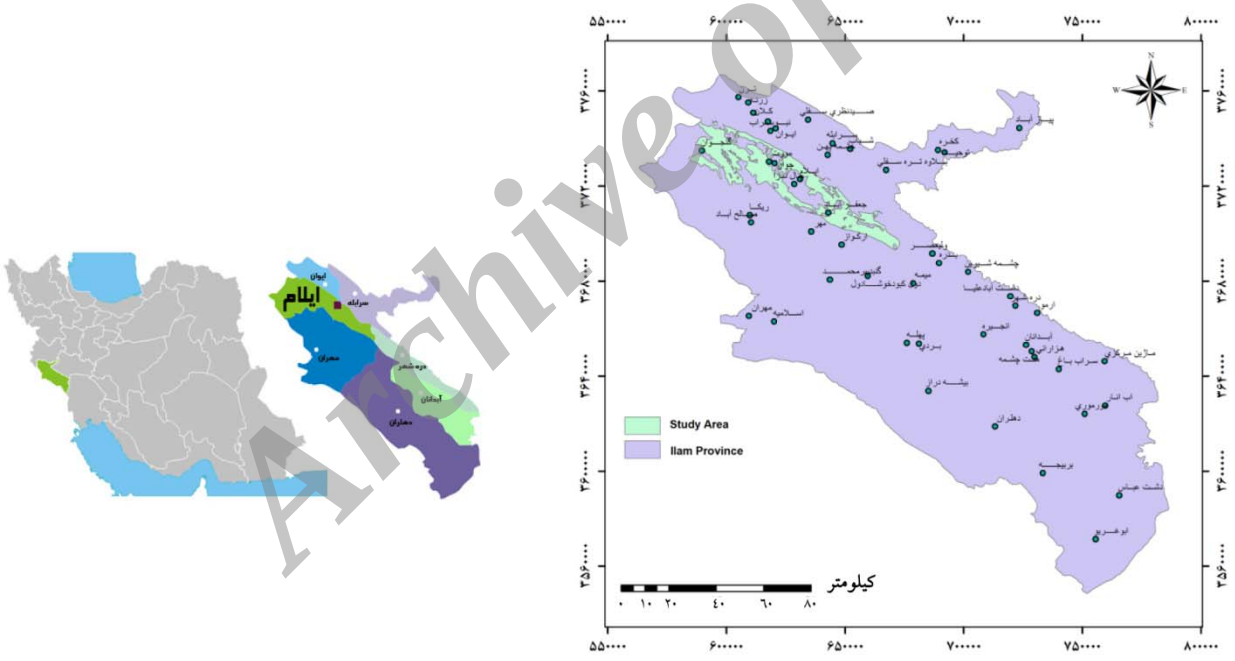
www.SID.ir

آن احداث کرد تا ضمن برقراری امنیت در این مناطق جنگلی به حفظ و حراست از این نعمت ارزشمند توسط نیروهای نظامی کمک کرد. در مطالعات مکان‌یابی و به‌ویژه مکان‌یابی مراکز دفاعی- نظامی عوامل زیادی باید مدنظر قرار گیرد، لذا سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) نقش مؤثری در تهیه، تلفیق، تحلیل و جمع‌بندی داده‌ها داشته و استفاده از آن به میزان زیادی هزینه و زمان مورد نیاز را کاهش می‌دهد (۲۵، ۳۰ و ۳۲). هم‌چنین با توجه به این‌که برخی داده‌ها کیفی و برخی کمی هستند بهتر است از روشی استفاده شود که توانایی تلفیق داده‌های کیفی و کمی را داشته باشد (۳۳). به این منظور روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انتخاب شده که علاوه بر توانایی تلفیق داده‌های کیفی و کمی امکان استفاده از نظرات کارشناسان مختلف در مطالعات را نیز فراهم می‌کند؛ بنابراین هدف از تحقیق حاضر مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی در بخشی از جنگل‌های بلوط غرب در استان ایلام با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بخشی از جنگل‌های تنک غرب کشور، در استان ایلام است که مساحت تقریبی آن ۹۳۰/۱۶ کیلومترمربع است. این منطقه بین "۱۲'۵۴°۴۵ تا "۰۰'۵۲°۴۶ طول شرقی و "۲۴'۲۲°۳۳ تا "۱۰'۵۱°۳۶ عرض شمالی واقع شده است. ارتفاع بیشینه و کمینه منطقه مورد مطالعه به ترتیب ۱۷۹ و ۲۷۵۰ متر است (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه ایران و استان ایلام

روش تحقیق

به منظور مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی و تعیین پتانسیل آن در بخشی از جنگل‌های تنک غرب در استان ایلام با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، لایه‌های اطلاعاتی سنگ‌شناسی، فاصله از مناطق شهری، فاصله از روستاها، درصد شیب، جهت شیب، طبقات ارتفاعی، فاصله از شبکه آبراهه و فاصله از جاده به‌عنوان عوامل مؤثر بر مکان‌یابی مراکز نظامی شناسایی و عوامل مذکور از روی نقشه‌های پایه زمین‌شناسی و توپوگرافی

Archive of SID
www.SID.ir

با استفاده از الحاقی‌های مختلف در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی رقومی و تهیه گردیدند. به این منظور، نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه از سازمان زمین‌شناسی کشور در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ تهیه، در محیط نرم‌افزار ArcGIS®9.3 رقومی و لایه سنگ‌شناسی از آن استخراج گردید. لایه‌های مربوط به شهرها، روستاها، جاده‌ها و آبراهه‌ها از نقشه‌های توپوگرافی منطقه مورد مطالعه استخراج و نقشه فاصله از عناصر خطی (بافر) مذکور تهیه گردید. هم‌چنین با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، نقشه مدل رقومی ارتفاع تهیه و عوامل درصد شیب، جهت شیب و طبقات ارتفاعی از آن استخراج گردید. پس از تعیین عوامل، نقشه‌های فوق‌الذکر و تهیه بانک اطلاعاتی بر اساس مرور منابع و نظرات کارشناسی، اقدام به تهیه نقشه مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی با استفاده از مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی و نرم‌افزار Expert Choice گردید.

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چندمعیاره است که در سال ۱۹۷۰ توسط توماس ال ساعتی ارائه گردید (۲۳). از مزایای AHP این است که اعمال نظر کارشناسی توسط افراد را تا حد زیادی آسان‌تر کرده و احتمال خطا را کاهش می‌دهد، هم‌چنین در این روش می‌توان تعداد زیادی از عوامل را دخالت داد و با استفاده از نظر کارشناسی وزن هر عامل را به دست آورد (۱۵). اولین کار در اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر مکان‌یابی مراکز نظامی با استفاده از AHP، انجام مقایسات زوجی بین عوامل است. به این منظور پرسش‌نامه‌ای که دربرگیرنده معیارها و زیرمعیارهای مهم در راستای این تحقیق بود طراحی و به‌منظور وزن‌دهی در اختیار کارشناسان و متخصصین امر اعم از مراکز آموزشی و سازمان جغرافیایی ارتش قرار گرفت. در نهایت پرسش‌نامه‌ها به‌صورت جداگانه در نرم‌افزار Expert Choice بر اساس مقایسات زوجی و جدول ترجیحات (۳٤) مورد آنالیز قرار گرفت (جدول ۱).

جدول۱. میزان ترجیح‌ها و قضاوت کارشناسی (۲۸)

ترجیح‌ها	میزان عددی
به طور کامل مهم‌تر یا مطلوب‌تر	۹
اهمیت خیلی قوی	۷
اهمیت یا مطلوبیت قوی	۵
کمی مطلوب‌تر یا کمی مهم‌تر	۳
اهمیت یا مطلوبیت یکسان	۱

برای محاسبه درجه اهمیت هر یک از شاخص‌ها و گزینه‌ها، ابتدا میانگین هندسی برای هر یک از سلول‌های ماتریس مقایسه زوجی انجام پذیرفت. با تلفیق وزن‌های عناصر سطوح پایین با عناصر سطوح بالای مربوط در سلسله مراتب، وزن هر یک از معیارهای تأثیرگذار و زیرمعیارهای مربوط به آن در مکان‌یابی مراکز نظامی در نرم‌افزار Expert Choice تعیین گردید (۳٤). نکته حائز اهمیت در مورد ماتریس‌های مقایسه زوجی و به طور کلی مدل AHP، میزان ناسازگاری آن‌هاست که برای رسیدن به قضاوت‌های با ثبات ضرورت دارد ضریب ناسازگاری ماتریس‌ها کم‌تر یا مساوی ۰/۱ باشد، از این‌رو در صورتی که در بعضی ماتریس‌های مقایسات زوجی این میزان بیشتر از ۰/۱ شود، لازم است کارشناس مربوط، قضاوت خود را تکرار کند تا ماتریس‌ها با ثبات شوند (۱۵ و ۳٤). در مرحله بعد پس از تخمین وزن معیارها و زیرمعیارها از روش AHP، نتایج به نرم‌افزار ArcGIS منتقل و به نقشه‌های موضوعی (نقشه‌های عوامل مؤثر) اضافه گردید. آنگاه بر اساس رابطهٔ ۱ نقشه پتانسیل مراکز مستعد دفاعی برای منطقه مورد مطالعه تهیه و به چهار طبقه پتانسیل کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد تقسیم گردید.

$$W_{Final} = \sum W_i R_i \qquad [۱]$$

در این رابطه؛ W_{Final} وزن نهایی گزینه‌ها، W_i وزن یا اولویت نسبی معیارها و R_i وزن یا اولویت نسبی گزینه‌ها (زیرمعیارها) است. بر اساس نقشه وزنی به دست آمده، مناطقی با بیشترین وزن به عنوان مناطق با پتانسیل خیلی زیاد برای

Archive of SID
www.SID.ir

ایجاد مراکز نظامی در نظر گرفته شد. پس از انتخاب مناطق مساعد، با توجه به نظر کارشناسان مرتبط با موضوع مناطق انتخاب شده مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج

تهیهٔ لایه‌های اطلاعاتی

لایه‌های اطلاعاتی سنگ‌شناسی، فاصله از مناطق شهری، فاصله از روستاها، درصد شیب، جهت شیب، طبقات ارتفاعی، فاصله از شبکه آبراهه و فاصله از جاده به‌عنوان عوامل مؤثر بر مکان‌یابی مراکز نظامی شناسایی و عوامل مذکور از روی نقشه‌های پایه زمین‌شناسی و توپوگرافی با استفاده از الحاقی‌های مختلف در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی رقومی و تهیه گردید (شکل ۳).

مقایسات زوجی معیارها

پس از تکمیل فرم‌ها توسط کارشناسان مختلف و جمع‌آوری فرم‌های AHP، ماتریس مقایسات زوجی به نرم‌افزار منتقل شد و در آنجا وزن نهایی هر معیار تعیین و اولویت آن‌ها نسبت به یکدیگر تعیین شد. نتایج نشان داد که معیار فاصله از مناطق مسکونی (شهرها و روستاها) به ترتیب با درجه اهمیت (وزن) ۰/۳۵۱ و ۰/۲۲۲ بیشترین اهمیت و ارتفاع با وزن ۰/۰۲۱ کمترین اهمیت را در بین معیارهای مؤثر بر مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی دارد (شکل ۲).

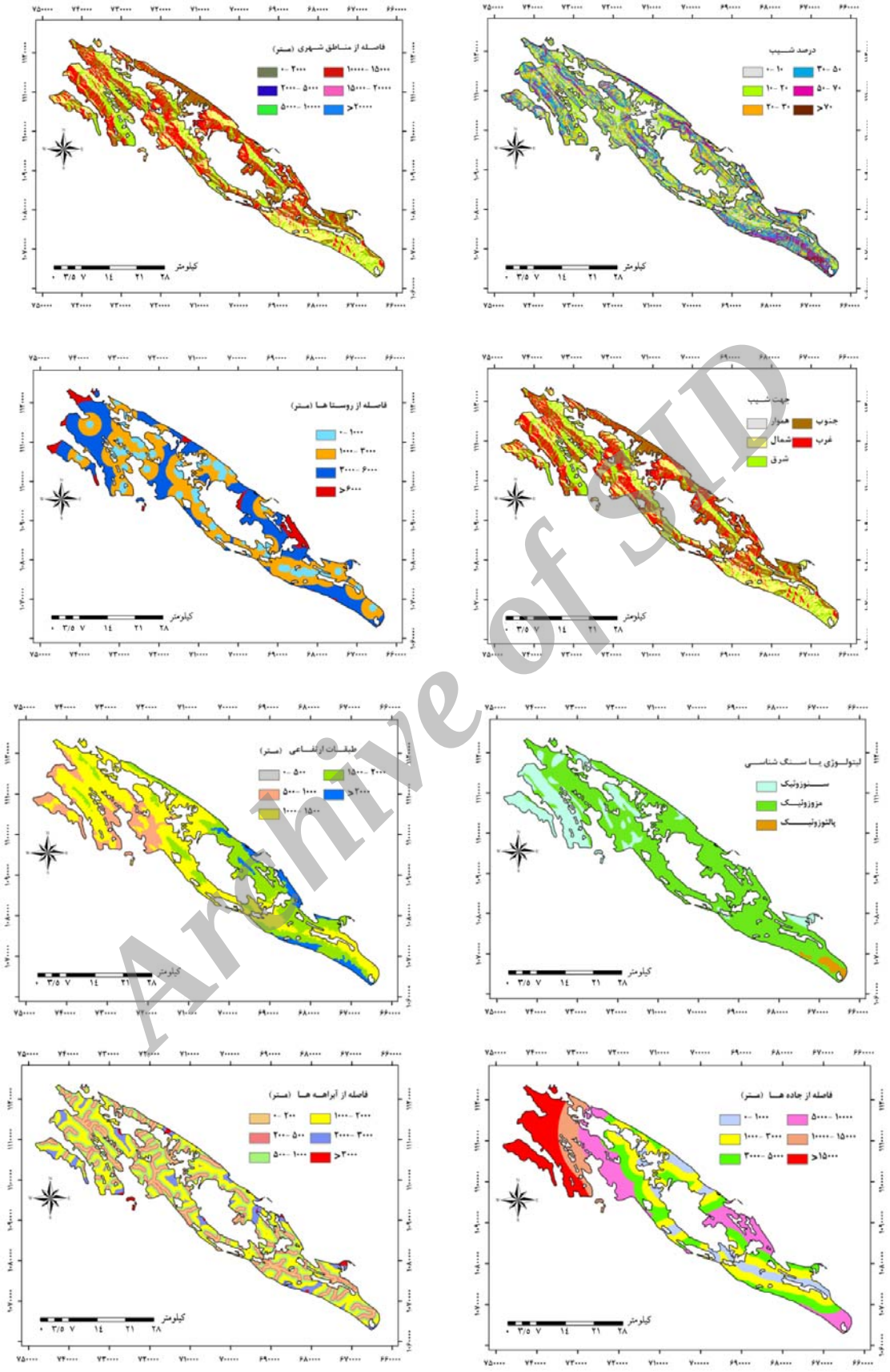
شکل۲. مقادیر وزن فرآیند تحلیل سلسله مراتبی معیارهای اصلی و اولویت آن‌ها

ماتریس مقایسات زوجی کلاس‌های عوامل مؤثر بر مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی

ماتریس مقایسات زوجی مربوط به کلاس‌های هر عامل و نتایج آنالیز وزن آن‌ها در نرم‌افزار Expert Choice در جدول ۲ ارائه شده است. نهایتاً پس از تعیین وزن هر عامل و کلاس‌های مربوط به آن و انتقال وزن‌ها به نقشه‌های مذکور، نقشه پتانسیل مراکز مستعد دفاعی در محیط نرم‌افزار ArcGIS و از دستور Spatial Analyst و Raster Calculator تهیه گردید (شکل ٤).

به منظور طبقه‌بندی نقشه نهایی از روش شکستگی‌های طبیعی (Natural Break) به عنوان یکی از متدهای معروف در این زمینه استفاده گردید و بر این اساس، منطقه مورد مطالعه به چهار طبقه پتانسیل کم (۲٤/۰۲ درصد)، متوسط (۳۵/۰۳ درصد)، زیاد (۲۷/۸٤ درصد) و خیلی زیاد (۱۳/۱۱ درصد) تقسیم گردید. فضای خالی و سفید رنگ در شکل ۵ مربوط به مکان‌هایی است که عاری از پوشش گیاهی بودند.

Archive of SID
www.SID.ir



شکل۳. نقشه‌های عوامل مؤثر بر مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی در استان ایلام

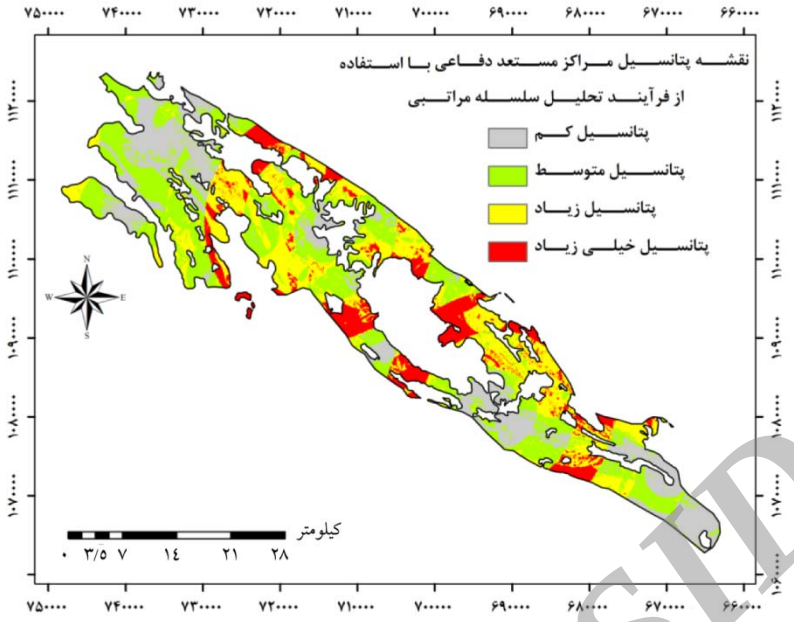
Archive of SID
www.SID.ir

جدول۲. ماتریس مقایسات زوجی مربوط به کلاس‌های عوامل مؤثر بر مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی

معیار	کلاسه‌بندی	وزن هر کلاسه (Ri)	ضریب ناسازگاری
درصد شیب	۰–۱۰	۰/۲۴۱	۰/۰۷
	۱۰–۲۰	۰/۴۳۶	
	۲۰–۳۰	۰/۱۶۲	
	۳۰–۵۰	۰/۰۸۷	
	۵۰–۷۰	۰/۰۴۹	
	۷۰<	۰/۰۲۵	
جهت شیب	شمال	۰/۰۹	۰/۰۲
	شرق	۰/۴۵۱	
	جنوب	۰/۲۵۲	
	غرب	۰/۰۶۰	
	هموار	۰/۰۹۰	
طبقات ارتفاعی	۱۷۰–۵۰۰	۰/۱۸۳	۰/۰۳
	۵۰۰–۱۰۰۰	۰/۲۷۵	
	۱۰۰۰–۱۵۰۰	۰/۴۱۴	
	۱۵۰۰–۲۰۰۰	۰/۰۸۰	
	۲۰۰۰ <	۰/۰۴۹	
فاصله از شبکه آبراهه	۰–۲۰۰	۰/۰۳۶	۰/۰۳
	۲۰۰–۵۰۰	۰/۰۶۲	
	۵۰۰–۱۰۰۰	۰/۰۸۸	
	۱۰۰۰–۲۰۰۰	۰/۱۵۴	
	۲۰۰۰–۳۰۰۰	۰/۲۳۸	
	۳۰۰۰ <	۰/۴۲۱	
فاصله از جاده	۰–۱۰۰۰	۰/۰۵۴	۰/۰۴
	۱۰۰۰–۳۰۰۰	۰/۲۸۱	
	۳۰۰۰–۵۰۰۰	۰/۳۸۱	
	۵۰۰۰–۱۰۰۰۰	۰/۱۵۹	
	۱۰۰۰۰–۱۵۰۰۰	۰/۰۸۵	
	۱۵۰۰۰ < (۴)	۰/۰۳۹	
فاصله از روستا	۰–۱۰۰۰	۰/۰۶۱	۰/۰۳
	۱۰۰۰–۳۰۰۰	۰/۱۳۴	
	۳۰۰۰–۶۰۰۰	۰/۳۱۰	
	۶۰۰۰ <	۰/۴۹۵	
لیتولوژی (سنگ‌شناسی)	سنوزوئیک	۰/۶۴۸	۰/۰۰۳۵
	مزوزوئیک	۰/۲۳۰	
	پالئوزوئیک	۰/۱۲۲	
فاصله از شهرها	۰–۲۰۰۰	۰/۰۳۹	۰/۰۴
	۲۰۰۰–۵۰۰۰	۰/۰۹۷	
	۵۰۰۰–۱۰۰۰۰	۰/۲۳۸	
	۱۰۰۰۰–۱۵۰۰۰	۰/۴۲۰	
	۱۵۰۰۰–۲۰۰۰۰	۰/۱۴۹	
	۲۰۰۰۰ <	۰/۰۵۸	

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٤. نقشه پتانسیل مراکز مستعد دفاعی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

بحث و نتیجه‌گیری

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) با مشخص کردن عناصر تصمیم‌گیری و اولویت دادن به آن‌ها آغاز می‌شود (۲٦). در فرآیند مکان‌یابی پس از تبیین اهداف کلی و مشخص کردن معیارهای مؤثره در رسیدن به مکان مناسب، ارزیابی‌ها انجام می‌گیرد (۲۸). نتایج حاصل از وزن‌های به دست آمده در روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) بر اساس نظرات کارشناسی نشان داد که عوامل فاصله از شهرها، فاصله از روستاها، فاصله از جاده‌ها و سنگ‌شناسی با وزن‌های ۰/۳۵۱، ۰/۲۲۲، ۰/۱٦۰ و ۰/۱۰۹ به ترتیب بیش‌ترین تأثیر و عوامل ارتفاع از سطح دریا (۰/۰۲۱) و فاصله از شبکه آبراهه‌ها (۰/۰۳۰) کم‌ترین تأثیر را در مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی منطقه مورد مطالعه داشته‌اند. مطالعات اخیر نشان داده است که مناطقی که دارای فاصله بیشتر از مناطق مسکونی هستند دارای ارجحیت بیشتری برای احداث مراکز نظامی هستند (۱٦)، لذا هم راستا با این نظریه نتایج تحقیق حاضر نشان داد که معیار فاصله از مناطق شهری مهم‌ترین فاکتور از دیدگاه کارشناسان است و در مناطق جنگلی شهر ایلام بیشترین وزن مربوط به مناطقی با فواصل ۱۵۰۰۰–۱۰۰۰ متری بود و در مقابل فواصل کم‌تر از ۲۰۰۰ متر کم‌ترین ارجحیت را جهت استقرار مراکز دفاعی داشتند. طبق نظر طراحان شهری با خارج کردن مراکز دفاعی و نظامی از شهرها امنیت بیشتری برای شهرها پدید می‌آید که این موضوع در این تحقیق مورد توجه کارشناسان قرار گرفت (۷). به نظر می‌رسد از دیدگاه خبرگان نظامی مراکز مستعد دفاعی باید از جمعیت‌های شهری و روستایی به دور باشند تا در هنگام درگیری به ساکنین لطمه‌ای وارد نشود ولی در عین حال نباید خیلی دور باشند تا حمایت نظامی را از دست بدهند. در همین راستا نتایج ارزیابی فاصله از روستا (شکل ۳) نشان داد که هر چقدر از روستاها فاصله می‌گیریم بالطبع به لحاظ استقرار تجهیزات نظامی ارزش بیشتری پیدا خواهد کرد. نتایج حاکی از آن است که فواصل بیشتر از ٦۰۰۰ متر بیشترین وزن (۰/٤۹۵) و فواصل کم‌تر از ۱۰۰۰ متر کم‌ترین وزن (۰/۰٦۱) و تأثیر را خواهند داشت.

در بحث دوری و نزدیکی به جاده (فاصله از جاده) همان‌طور که نتایج نشان داد، هر چه مناطق استقرار مراکز دفاعی فاصله کم‌تری (۵–۳ کیلومتر) با خطوط جاده‌ای و دسترسی به زیرساخت‌ها داشته باشند ارزش بیش‌تری را به خود اختصاص می‌دهند. به طور کلی برای سهولت و کاهش

Archive of SID
www.SID.ir

زمان حمل و نقل و هزینه، مکان مراکز دفاعی-نظامی باید حتی‌المقدور به جاده‌های اصلی نزدیک باشد (۷) که این موضوع نیز مدنظر کارشناسان این تحقیق قرار گرفت و فواصل بیش‌تر از ۱۵۰۰۰ متر کم‌ترین وزن و ارزش را دارند. باید توجه داشت که کارشناسان به فاصله خیلی نزدیک به جاده وزن کمی تخصیص دادند. با توجه به موارد امنیتی این مراکز بهتر است به جاده‌های عمومی زیاد نزدیک نبوده و جهت دسترسی از جاده‌های اختصاصی استفاده گردد.

بی‌شک مقاومت سنگ بستر نقش بسیار مهمی در ساخت سازه‌های ساختمانی ایفا می‌کند. نتایج ماتریس وزن‌دهی کلاس‌های عامل سنگ‌شناسی نشان داده که دوره‌های زمین‌شناسی سنوزوئیک و پالئوزوئیک به ترتیب بیشترین (۰/٦٤٨) و کم‌ترین (۰/۱۲۲) وزن‌ها را در بین دیگر دوره‌های زمین‌شناسی به خود اختصاص داده است.

نتایج بررسی عامل درصد شیب نشان داد که بیش‌ترین و کم‌ترین اولویت مربوط به کلاس‌های شیب ۲۰-۱۰ درصد و بیش‌تر از ۷۰ درصد بوده است. طبق نظر محققین، احداث مراکز نظامی در شیب‌های کمتر از یک درصد به علت مشکلات دفع فاضلاب و شیب‌های بالای سه درصد به علت نیاز به عملیات پرهزینه تسطیح نامناسب هستند (۷). نکته حائز اهمیت این است که منطقه مورد مطالعه در این تحقیق جنگل بوده و بهینه‌ترین شیب برای احداث سازه دفاعی شیب کمتر ۲۰-۱۰ درصد است چرا که به علت شرایط کوهستانی بودن پیدا کردن شیب‌های کم امکان‌پذیر نیست. احتمالاً دلیل اختصاص وزن کم به مناطق شیب‌دار توسط کارشناسان به دلیل مشکل بودن دسترسی و انتقال تجهیزات به این مناطق است که این موضوع با مسائل زیست‌محیطی نیز همراه است چرا که احداث سازه در مناطق با شیب زیاد باعث تخریب گسترده‌تر می‌شود. طبق نتایج عامل جهت شیب، بیش‌ترین وزن مربوط به جهت‌های جنوبی (۰/۵۹٦) و شرقی (۰/۲۵٤) بوده، در حالی‌که کم‌ترین وزن مربوط به جهت غربی (۰/۰٤۸) است. در عرصه‌های جنگلی شمال ایران همواره شیب‌های جنوبی و شرقی آفتابگیرتر هستند که این موضوع برای رفع رطوبت انبار تسلیحات و محل اسکان سربازان بسیار حائز اهمیت است طبق نتایج به دست آمده در رابطه با عامل جهت شیب، بیش‌ترین وزن مربوط به جهت‌های شرقی (۰/٤۵۱) و جنوبی (۰/۲۵۲) بوده، در حالی‌که کم‌ترین وزن مربوط به جهت غربی (۰/۰٦۰) است. بدون تردید احداث مراکز دفاعی-نظامی در جنگل‌های ایلام در صورتی که در شیب‌های شرقی احداث شود می‌تواند از دید دشمن که معمولاً از جهت غربی کشور نفوذ می‌کنند در امان بماند و با ایجاد دکل‌های نگهبانی می‌توان جهت روبرو را نیز تحت نظر داشت. نتایج بررسی عامل طبقات ارتفاعی نشان داد که طبقات ارتفاعی ۱۰۰۰ متر و ۱۰۰۰-۵۰۰ متر با وزن‌های ۰/٤۱٤ و ۰/۲۷۵ به ترتیب بیش‌ترین اهمیت را در مکان‌یابی مراکز دفاعی داشته در حالی‌که طبقات ارتفاعی بیشتر از ۲۰۰۰ متر (۰/۰٤۹) کم‌ترین تأثیر را داشته است. در مناطق جنگلی با افزایش ارتفاع از سطح دریا برودت و ریزش‌های جوی بیشتر شده که می‌تواند مشکل‌ساز نیز باشد. نتایج ارزیابی فاصله از شبکه آبراهه (منابع آب سطحی) نشان داد که فواصل بیشتر (بیشتر از ۳۰۰۰ متر) بالاترین وزن (۰/٤۲۱) را به خود اختصاص داده، بنابراین مناطق حاشیه رودخانه کم‌ترین اولویت را در بحث استقرار مراکز مستعد دفاعی دارند در حالی‌که هر چه از منابع آب سطحی (شبکه آبراهه) فاصله گرفته می‌شود بالطبع ارزش بیشتری به لحاظ مراکز دفاعی پیدا خواهند کرد. مهم‌ترین عامل در نامناسب بودن حاشیه رودخانه، وجود فرسایش کنار رودخانه‌ای و احتمال تخریب مراکز در بلندمدت است. همچنین احداث تأسیسات در نزدیکی رودخانه از نظر محیط زیستی و افزایش فرسایش نیز اهمیت دارد.

بدون تردید یکی از نکات مهم در جهت ارزیابی نظرات کارشناسی و پذیرش وزن‌های مذکور جهت تحلیل‌های بعدی، بحث ضریب ناسازگاری است که می‌بایست همواره کم‌تر از ۰/۱ باشد (۱۵). دقت در آنالیزهای انجام شده، نشان داد که تمامی وزن‌های منظور شده به منظور مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی منطقه مورد مطالعه از طرف متخصصین و کارشناسان امر قابل قبول بوده و ضریبی کم‌تر از ۰/۱ داشته‌اند. نهایتاً در مورد روش استفاده شده در این تحقیق نیز می‌توان بیان کرد که

Archive of SID

www.SID.ir

روش AHP، روشی مناسب برای شناسایی معیارهای دخیل در مکان‌یابی مراکز مستعد دفاعی در مناطق جنگلی است. پیش از این مرتضوی و همکاران (۱۸)، آریاپور (۲)، سعدی و همکاران (۸)، آزادی نجات (۳)، عظیم‌پور و همکاران (۱۲)، سنایی و همکاران (۹)، دوک و اول هاید (۲۹)، ماو-کریمینس و همکاران (۳۱) و یالسین (۳۵) نیز کارایی بالای روش AHP را در تحقیقات خود گزارش نمودند.

منابع مورد استفاده

۱. اسدی، م. و س. جهانبخش اصل. ۱۳۹٤. شناسایی مکان‌های مناسب احداث نیروگاه بادی در استان آذربایجان شرقی با روش فازی- سلسله مراتبی (FAHP). سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ٦(٤): ۹۵-۱۰۹.

۲. آریاپور، ع. ۱۳۸٦. مدیریت بهره‌برداری پایدار از اراضی حاشیه‌ای (مطالعه موردی: مراتع استان کرمانشاه). رساله دکتری مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران. دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۲۰ صفحه.

۳. آزادی نجات، س. ۱۳۸۷. کاربرد تصمیم‌گیری چند معیاره در ارزیابی جنگلکاری‌های انجام شده در پارک جنگلی چیتگر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه تربیت مدرس. دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی. ۱۰۸ صفحه.

٤. آقاطاهر، ر.، م. فلاح، م. زرافشار و م. جعفری. ۱۳۹٤. ارائه نقشه پهنه‌بندی مراکز مستعد دفاعی در مناطق جنگلی با تکیه بر AHP و GIS مطالعه موردی: علی‌آباد کتول- استان گلستان. فصلنامه علمی-پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، ۲٤(۹۵): ۸۱-۹۲.

۵. توحیدی، س. م.، ا. احمدی و ح. حسن‌پور. ۱۳۹۱. مدل ترکیبی مکان‌یابی سایت‌های راداری سطحی با ملاحظه پدافند عامل و غیر عامل. علوم و فناوری پدافند نوین (علوم و فناوری‌های پدافند غیر عامل)، ۳(۳): ۱۸۷-۱۹۷.

٦. جبل عاملی، م. س.، ک. شهانقی، ر. حسنوی و م. ر. نصیری. ۱۳۸۸. ارائه مدل ترکیبی مکان‌یابی تسهیلات حساس. نشریه بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید، ۲۰(٤): ٦۵-۷٦.

۷. روستایی، ش.، م. ح. فتحی، س. فخری و ع. محمدی‌فر. ۱۳۹۲. تحلیل ژئومورفولوژیکی مکان‌گزینی مراکز نظامی (نمونه موردی: دامنه‌های غربی کوهستان سهند). پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ٤۵(۳): ۲۰۹-۲۲۸.

۸. سعدی، ح.، خ. کلانتری و ه. ایروانی. ۱۳۸۷. اولویت‌سنجی نظام برتر ترویج در حفاظت آب، خاک و پوشش گیاهی (بیابانزدایی): فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP). علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ٤(۱): ۱-۱۳.

۹. سنایی، م.، س. ر. فلاح شمسی و ح. فردوسی آسمانجردی. ۱۳۸۹. ارزیابی چندمعیاره (MCE) زمین با دو راهبرد WLC و OWA در مکان‌یابی مناطق مناسب علوفه‌کاری (مطالعه موردی: زاخرد؛ فارس). مرتع، ٤(۲): ۲۱٦-۲۲۷.

۱۰. طباطبایی، ط. و ف. امیری. ۱۳۹٤. مکان‌یابی نیروگاه‌های بادی بر اساس ارزیابی چندمعیاره مکانی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (مطالعهٔ موردی: استان بوشهر). سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ٦(۱): ۱-۱٦.

۱۱. عباسی، م. و ح. ربیعی. ۱۳۹۱. ارائه رویکردی سیستماتیک و هدفمند به انتخاب مکان سازمان‌ها و صنایع امنیتی- نظامی در قالب کار گروهی با رویکرد پدافند غیرعامل. فصلنامه مدیریت نظامی، ۱۲(٤۸): ۱۵۹-۱۹٦.

۱۲. عظیم‌پور، ع.، ح. صدوق، ع. دلال اوغلیی و م. ر. ثروتی. ۱۳۸۸. ارزیابی نتایج مدل AHP در پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزه «مطالعه موردی حوضه آبریز اهر چای». فضایی جغرافیایی، ۹(۲٦): ۷۱-۸۷.

۱۳. فتحی، م. ح. ۱۳۸۹. تحلیل ژئومورفولوژیکی مکان‌گزینی مراکز نظامی با استفاده از RS و GIS (مطالعه موردی: دامنه‌های غربی کوهستان سهند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی، دانشگاه تبریز. ۱۲۰ صفحه.

۱٤. فخری، م. و ع. جلالی نسب. ۱۳۸۸. کاربردهای نظامی سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS). همایش سراسری سامانه اطلاعات مکانی (GIS)، دانشگاه صنعتی مالک اشتر- انجمن علمی فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت دفاع. ۱ الی ۲ آذرماه.

۱۵. قدسی‌پور، س. ح. ۱۳۸٤. مباحثی در تصمیم‌گیری چندمعیاره، فرایند تحلیل سلسله مراتبی. انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، چاپ چهارم، ۲۲۰ صفحه.

۱٦. کریمی کردآبادی، م. و ی. خلیلی. ۱۳۹۳. تحلیل ملاحظات ژئومورفولوژیکی در مکان‌یابی مراکز نظامی (مطالعه موردی:

Archive of SID
www.SID.ir

جنوب استان ایلام). آمایش سرزمین، ٦(١): ١١٣-١٢٨.

١٧. گودرزی، ل.، ع. م. آخوندعلی و ح. زارعی. ١٣٩٣. تعیین مکان مناسب برای تغذیه مصنوعی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش تحلیل سلسله مراتبی (مطالعهٔ موردی: دشت اشترینان). سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ٥(٤): ٤٧-٦٠.

١٨. مرتضوی، م.، ع. زارعی و ح. رعنایی. ١٣٨٥. اولویت‌بندی طرح‌های تحقیقات کشاورزی با تأکید بر فرآیند تحلیل سلسله مراتبی. پژوهش و سازندگی، ١٩(٣): ٢-١٤.

١٩. مقیمی، ا.، م. یمانی، ج. بیگلو، م. مرادیان و س. فخری. ١٣٩١. تأثیر ژئومورفولوژی زاگرس جنوبی بر پدافند غیر عامل در منطقه شمال تنگه هرمز (با تاکید بر مکان‌یابی مراکز ثقل جمعیتی). فصلنامه مدیریت نظامی، ١٢(٤٨): ٧٧-١١٢.

٢٠. موحدی‌نیا، ج. ١٣٨٨. اصول و مبانی پدافند غیر عامل. انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر. ١٦٤ صفحه.

٢١. مولوی، ا. ١٣٧٨. مکان‌گزینی یک لشکر نمونه در یک عملیات آفندی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور (مطالعه موردی: منطقه زوایه). پایان‌نامه کارشناسی ارشد سنجش از دور. دانشگاه تربیت مدرس. ١٢٠ صفحه.

٢٢. نصیری، م. ر. ١٣٨٨. ارائه مدل مکان‌یابی مراکز حساس و حیاتی با توجه به اصول پدافند غیر عامل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گرایش سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی. دانشگاه علم و صنعت. ١١٦ صفحه.

٢٣. نیک مردان، ع. ١٣٨٦. معرفی نرم‌افزار Expert choice (به همراه خلاصه‌ای بر مطالب AHP). انتشارات جهاد دانشگاهی امیر کبیر. چاپ اول. ١٧٢ صفحه.

٢٤. یخکشی، ع. ١٣٨٢. مدیریت سازمان جنگل‌ها و مراتع و حفاظت محیط زیست ایران در مقایسه با سیستم مدیریتی پاره‌ای از کشورهای اروپایی. انتشارات دانشگاه مازندران. ٣١٤ صفحه.

25. Banai-Kashani R. 1989. A new method for site suitability analysis: the analytic hierarchy process. Environmental Management, 13(6): 685-693.

26. Chang K-F, Chiang C-M, Chou P-C. 2007. Adapting aspects of GBTool 2005-searching for suitability in Taiwan. Building and Environment, 42(1): 310-316.

27. Corson, M. 2007. An all hazard approach to us military base camp site selection, Asia pacific center for security studies, Department of Geology and Geography Northwest Missouri State University. 1-10.

28. Dey PK, Ramcharan EK. 2008. Analytic hierarchy process helps select site for limestone quarry expansion in Barbados. Journal of Environmental Management, 88(4): 1384-1395.

29. Duke JM, Aull-Hyde R. 2002. Identifying public preferences for land preservation using the analytic hierarchy process. Ecological Economics, 42(1): 131-145.

30. Mather PM. 1999. Computer processing of remotely sensed images. 2nd Edition, John Wiley& Sons. 460 pp.

31. Mau-Crimmins T, de Steiguer JE, Dennis D. 2005. AHP as a means for improving public participation: a pre–post experiment with university students. Forest Policy and Economics, 7(4): 501-514.

32. Mishra AK, Deep S, Choudhary A. 2015. Identification of suitable sites for organic farming using AHP & GIS. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, 18(2): 181-193.

33. Mobaraki O, Abdollahzadeh M, Kamelifar Z. 2014. Site suitability evaluation for ecotourism using GIS and AHP: a case study of Isfahan Townships, Iran. Management Science Letters, 4(8):1893-1898.

34. Saaty TL. 1980. The analytical hierarchy Process, New York, McGraw-Hill. 350 pp.

35. Yalcin A. 2008. GIS-based landslide susceptibility mapping using analytical hierarchy process and bivariate statistics in Ardesen (Turkey): comparisons of results and confirmations. Catena, 72(1): 1-12.

36. Yesilnacar MI, Cetin H. 2008. An environmental geomorphologic approach to site selection for hazardous wastes. Environmental Geology, 55(8): 1659-1671.

Archive of SID

www.SID.ir

RS & GIS for Natural Resources
(Vol. 7/ Issue 2) summer 2016
Indexed by ISC, SID, Magiran and Noormags
http://girs.iaubushehr.ac.ir

Potential maps of prone defense centers in western forest of Ilam-Iran by using an analytical hierarchy process (AHP)

M. Fallah Zazuli [1*], R. Aghataher [2], M. Zarafshar [3], M. Jafari [4]

1. MSc. of Remote sensing & Geographic information system, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. MSc. of Remote sensing & Geographic information system, University of Tehran
3. PhD. of Forestry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
4. MSc. of Remote sensing & Geographic information system, Khajeh Nasir Toosi University of Technology

ARTICLE INFO

Article history:
Received 21 October 2015
Accepted 30 May 2016
Available online 20 August 2016

Keywords:
Site selection defense installations
Analytical hierarchy process (AHP)
Geographic information system (GIS)
Ilam

ABSTRACT

Oak forest in west of Iran has been always considered by terrorists. So, site selection with emphasis to passive defense principal is really necessary in this area. This research aimed to site selection of defense installations and determine of suitable areas of its generation in the part of thin forests at Ilam province using analytical hierarchy process (AHP) and Geographic information system (GIS). By using defense expert opinions, and a literature review eight effective intelligence layer in determining the talented defensive centers (lithology, distance from urban, distance from rural, slope, aspect, elevation, distance from drainage and distance from road) were selected and their maps were digitized in ArcGIS®9.3 environment. Prioritizing factors were done using expert opinions in the Expert Choice (EC2000). The results by priority criteria by pairwise comparison method showed that distance from residential areas (urban and rural area), distance from roads and lithology 0.351, 0.222, 0.160, and 0.109 had the highest effects on defense site selection, respectively. In contrast, elevation (0.021) and distance from the river (0.030) had the lowest effects. Finally, the results showed that Cenozoic geology units, distance from city 10000-15000 m, distance from roads >6000 m, slope percentage (10-20%), eastern aspect, elevation (1000-1500 m), distance from river >3000 and distance from roads 3000-5000 m were the most important factors for presentation of potential maps for building of military centers in the western forest area of Ilam.

* Corresponding author e-mail address: mohammadfallah2092@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir