

واحدهای ژئومورفولوژیکی در مکان یابی پاسگاه‌های مرزی و تعیین مناطق مستعد

نفوذ (مورد مطالعه: محدوده نوار مرزی شهرستان درمیان خراسان جنوبی)

سید علی عبادی نژاد^۱، بهروز بهرام‌آبادی^۲، داود امینی^۳، محمدحسن جعفریان^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۳/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۵/۲۰

از صفحه ۲۳ تا ۵۸

پژوهشنامه جغرافیای انتظامی

سال پنجم، شماره بیستم، زمستان ۱۳۹۶

چکیده

یکی از شرایط و ضرورت‌های تأمین امنیت هر کشور، تأمین امنیت مرزهای بین‌المللی پیرامونی آن است. در بین مناطق مرزی شرق کشور، استان خراسان جنوبی از جمله مناطقی است که بنا به موقعیت ژئوپلیتیکی خاص، همواره در مقاطع تاریخی مختلف، چهارراه حوادث و ناامنی بوده و در حال حاضر نیز با مسائل عدیده و تهدیدات امنیتی مواجه است. هدف پژوهش حاضر، جانمایی و مکان‌یابی پاسگاه‌ها و مواضع دیدبانی نوار مرزی شهرستان درمیان در استان خراسان جنوبی با کشور افغانستان است که با تکیه بر توان واحدهای ژئومورفولوژیکی و به‌منظور افزایش توانمندی‌های دفاعی و عملیاتی، بازدارندگی و مبارزه با اشرار، موادمخدر، کالای قاچاق و اقدامات پدافندی صورت می‌گیرد. ابزارهای پژوهش به چهار دسته اصلی، نقشه، عکس هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، ابزارهای مفهومی (نرم‌افزارها) و مدل‌ها تقسیم می‌شوند. مدل‌سازی منطقه با استفاده از سیستم استنتاج فازی با در نظر گرفتن لایه‌های مختلف اطلاعاتی صورت گرفته است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد مناطق مرزی شهرستان درمیان، مستعد نفوذ است و بر اساس نقشه‌های نهایی مکان‌یابی و برآورد قابلیت‌ها و محدودیت‌های واحدهای ژئومورفولوژیکی، استقرار (۹) پاسگاه و یا مواضع دیدبانی به‌منظور افزایش توانمندی‌های دفاعی و عملیاتی در این منطقه پیشنهاد می‌شود.

کلید واژه‌ها: واحد ژئومورفولوژیکی، امنیت، پاسگاه مرزی، درمیان.

۱- دانشیار جغرافیا دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران. (نویسنده مسئول). Aliebadinezhad39@yahoo.com

۲- دانشجوی دکتری جغرافیا و عضو هیئت‌علمی دانشگاه امام علی (ع)، تهران، ایران.

۳- استادیار دانشگاه امام علی (ع)، تهران، ایران.

۴- استادیار دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران.

بیان مسئله

تحلیل امنیت یا ناامنی، در سطح سیستم بر اساس تهدید دنبال می‌شود و تهدید عامل تعیین‌کننده‌ای در رفتار کشورهای مختلف در مسائل امنیتی است (پیشگاهی فرد و احمدی دهکاء، ۱۳۸۹). از شرایط و ضرورت‌های تأمین امنیت در یک کشور تأمین امنیت مرزهای بین‌المللی پیرامونی آن کشور است و هر مرز با توجه به ویژگی‌های خاص خود از قابلیت‌های مشخص و متمایزی از دیگر مرزها برای دفاع و تأمین امنیت برخوردار است. در بین مناطق مرزی شرق کشور، استان خراسان جنوبی بنا به موقعیت خاص ژئوپلیتیکی، همواره در مقاطع تاریخی مختلف چهارراه حوادث و ناامنی بوده و در حال حاضر نیز با مسائل عدیده و تهدیدات امنیتی همچون قاچاق موادمخدر از افغانستان به خاک ایران، فعالیت‌های تروریستی، حضور کشورهای فرا منطقه‌ای در مجاور مرزها، وجود تهدید مطالبات قومی و مذهبی و اقامت غیرقانونی برخی از اتباع کشورهای هم‌جوار به‌ویژه افغانستان مواجه است (بای سلامی غلام حیدر، ۱۳۸۵؛ دهشیری، ۱۳۸۸؛ پیشگاهی فرد و امیدی، ۱۳۸۸). از میان مرزهای استان خراسان جنوبی، مرز شهرستان درمیان با ایالت فراه افغانستان به‌عنوان یکی از مسیرهای ترانزیت قاچاق موادمخدر در شرق کشور محسوب می‌شود که موجبات ناامنی در مرزها را به دنبال داشته است. رابطه حاشیه‌ای بودن با پدیده ناامنی در مرزها رابطه معنی‌داری است و مناطق دور از مرکز، می‌توانند جولانگاه قاچاقچیان و فراریان از قانون، باشند. به‌طوری‌که منطقه جنوب شرق، سرزمین فقر، عقب‌ماندگی، قاچاق موادمخدر، گرما و کم‌آبی شناخته می‌شود (حافظ نیا، ۱۳۸۱). آنتونیو ماریا کوستا، رئیس دفتر مبارزه با موادمخدر سازمان ملل، ناحیه مرزی افغانستان با پاکستان را فعال‌ترین منطقه قاچاق تریاک در جهان توصیف کرده است؛ بنابراین در این پژوهش به‌منظور کنترل بیشتر بر مرز از به‌کارگیری توان‌ها و قابلیت‌های ژئومورفولوژیکی منطقه و مدل‌سازی آن‌ها به‌وسیله نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی، مکان‌یابی و جانمایی پاسگاه‌های مرزی بر روی نوار مرزی این منطقه، استفاده‌شده است. در عصر دیجیتال امروز استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی و مکان‌گزینی، می‌تواند تنوع در به‌کارگیری مواردی همچون کارتوگرافی، اخبار و اطلاعات، مدیریت و رهبری میدان نبرد، تجزیه و تحلیل صحنه عملیات، کنترل از راه دور داده‌ها و مشاهدات، برقراری مدیریت

عملیاتی، دیده‌بانی، هدایت نیروها، کنترل مرزها و خطوط مواصلاتی را در برداشته باشد. با این حال می‌توان بیان نمود، اطلاعات مکانی می‌تواند نقش محوری در انتخاب مناسب‌ترین و مطلوب‌ترین مکان در استقرار یک موضع دفاعی و پدافندی داشته باشد. فرماندهان و طراحان نظامی با کمک این سامانه علاوه بر کسب اطلاعات بروز و کارآمد، عوارض سطح زمین در منطقه عملیات را به خوبی کنترل می‌نمایند (ساتیانارایانا و توگندران^۱، ۲۰۰۶).

در فرآیند مکان‌یابی تمامی خصوصیات و ویژگی‌های منطقه موردنظر برای آن کاربری خاص، مورد مطالعه قرار می‌گیرد (بانای^۲، ۱۹۸۹) و بی‌شک چنانچه این کاربری مرتبط با مسائل نظامی و انتظامی باشد، از اهمیت صدچندان برخوردار خواهد شد (آقا طاهر و همکاران، ۱۳۹۴). 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 (مقیمی و همکاران، ۱۳۹۱). به عبارتی مکان‌یابی درست و اصولی مناطق حساس نظامی و انتظامی، یکی از مهم‌ترین اقداماتی است که موجب کاهش قابل توجه هزینه‌های بعدی مرتبط با فعالیت‌ها و پیشامدهای مربوط به این مناطق خواهد شد و با افزایش قابلیت دفاعی و پدافندی این مناطق، ضریب امنیتی آن‌ها را افزایش می‌دهد (نصیری، ۱۳۸۸). آنالیز سطح زمین و اطلاعات صحنه رزم آن‌چنان مهم است که بر حرکت نیروها و تجهیزات خودرویی اثرات بسزایی بر جا می‌گذارد.

پیشینه پژوهش

شناسایی ویژگی‌های جغرافیایی مناطق، به منظور انجام مأموریت‌های دفاعی و امنیتی و پشتیبانی از حوزه‌های آن‌ها و همچنین مباحث پدافند غیرعامل، مبارزه با اشراق و قاچاقچیان، کنترل مرز و امنیت آن، از اقدامات مهم در امور راهبردی و حیاتی کشورها محسوب می‌شود. موفقیت در نبرد و دستیابی به آن، مستلزم دانش و شناخت از شرایط محیطی و ژئومورفولوژیکی، آموزش‌های ویژه، تجهیزات مناسب و فرماندهی و رهبری

1- Satyanarayana & Togendran

2- Banai

باتدبیر و قوی است و عدم درک صحیح یا شناخت اندک از منطقه نبرد و یا هر مکانی که نیروها باید در آنجا حضور یابند می‌تواند به قیمت از دست دادن جان نیروها و از بین رفتن تجهیزات آن‌ها تمام شود (بهرام‌آبادی و یمانی، ۱۳۹۰).

از پژوهش‌های که در حوزه مکان‌یابی نظامی و انتظامی صورت گرفته، به مطالعات عبادی نژاد و بهرام‌آبادی (۱۳۹۶) که به بررسی مکان‌یابی و جانمایی پاسگاه‌های مرزی، مواضع دیدبانی و تعیین مناطق مستعد نفوذ با استفاده از سیستم استنتاج فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی در نوار مرزی شهرستان نهبندان با کشور افغانستان پرداخته‌اند. همچنین بهرام‌آبادی و یمانی (۱۳۹۰) به بررسی شاخص‌های ژئومورفولوژیکی مناطق خشک و تأثیر آن در مکان‌یابی مناطق دفاع عامل و غیرعامل یگان‌های نظامی پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که بررسی عوامل ژئومورفولوژیکی مناطق و بهره‌گیری از راهبردهای تاکتیکی و تکنیکی، انتخاب مناطق پدافندی یگان‌ها و تأمین امنیت آن‌ها در محدوده پایکوهی و سطوح نیمه مرتفع با دقت قابل‌اجرا است. یمانی (۱۳۷۷) در پژوهشی به بررسی نقش پدیده‌های ژئومورفولوژیکی واقع در نواحی مرزی پرداخته و مرزها را از نظر ژئومورفولوژیکی دسته‌بندی نمود و تأکید داشته که شکست یا پیروزی در عملیات حاصل شناخت درست از مورفولوژی منطقه عملیات است. فتحی (۱۳۸۹) به تحلیل ژئومورفولوژیکی مکان‌گزینی مراکز نظامی موجود در دامنه‌های غربی کوهستان واقع در شهر تبریز، مراکز آموزش (۳) عجب‌شیر و گروه (۱۱) توپخانه مراغه و سایر مراکز نظامی موجود در محدوده مورد مطالعه پرداخت و با استفاده از روش AHP نقشه‌ای که مناسب برای احداث مراکز نظامی باشد را تهیه کرد. مقیمی و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی تأثیر شاخص‌های ژئومورفولوژیکی نواحی خشک و بیابانی بر تحرکات و فعالیت نیروهای نظامی در دشت مسیله قم پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد، با بررسی لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی می‌توان بسیاری از چالش‌های فرماندهان در تصمیم‌گیری را حل نمود و محدوده‌های عملیاتی را مشخص نمود که قدرت مانور و تحرک نیروها را افزایش دهد. فخری (۱۳۹۱) با بررسی ژئومورفولوژی زاگرس جنوب شرقی (شمال تنگه هرمز) در دفاع غیرعامل مراکز حیاتی، حساس و مهم (با تأکید بر مکان‌یابی) نشان داد که این منطقه دارای قابلیت‌های ژئومورفولوژیکی مناسب برای دفاع غیرعامل

است و مناطق غربی و شمالی شرایط بهتری برای مکان‌یابی مراکز حساس دارند. کیخایی و همکاران در پژوهشی با بررسی منطقه نصرآباد اصفهان به مکان‌یابی منطقه استقرار یگان‌های پشتیبانی خدمات رزمی با استفاده از سامانه استنتاج فازی پرداختند و محدوده‌های پایکوهی، نیمه مرتفع و مناطقی که از نظر ژئومورفولوژی نظامی حائز اهمیت است و مطابق با ملاحظات این یگان‌ها است را مناسب منطقه استقرار این نیروها دانستند (کیخایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۷۰). آقا طاهر و همکاران (۱۳۹۴) با پهنه‌بندی مناطق جنگلی در علی‌آباد کتول استان گلستان، نقشه مراکز مستعد دفاعی در این مناطق را تهیه نمودند و سه عامل فاصله از شهر، فاصله از جاده و سنگ‌شناسی به ترتیب بیشترین تأثیر را در مکان‌یابی این مراکز در منطقه به دنبال داشته‌اند. همچنین عبادی نژاد و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی به بررسی نقش عوارض ژئومورفولوژیکی در قاچاق موادمخدر از مرزهای جنوب شرق کشور پرداخته‌اند. نتایج این محققین نشان می‌دهد که قاچاقچیان موادمخدر با شناخت کامل از وضعیت عوارض زمین و بهره‌گیری از آن‌ها در بسیاری از موارد مبادرت به این عمل می‌نمایند. این محققین پیشنهاد می‌نمایند که نیروهای نظامی و انتظامی بیش‌ازپیش از طریق یادگیری علوم زمین به‌ویژه ژئومورفولوژی، برای انجام مأموریت‌های محوله اقدام کنند.

روش پژوهش

این پژوهش از نوع کاربردی است که به بررسی و ارزیابی توان لندفرم‌ها و واحدهای ژئومورفولوژیکی در ارتقای توان دفاعی کشور در تقابل با دشمن خارجی و اشرار می‌پردازد. در تدوین این پژوهش از ترکیب بررسی‌های اسنادی-کتابخانه‌ای، تجارب میدانی، کارتوگرافی، مدل‌سازی نرم‌افزاری استفاده شده است. برای دستیابی به نتایج دقیق و شناخت و آگاهی از قوانین حاکم بر مرز بین ایران و افغانستان و جهت جانمایی و مکان‌یابی پاسگاه‌های و مواضع دیدبانی از دستورالعمل جانمایی پاسگاه‌های مرزی استفاده شد. در این پژوهش از روش‌های تحلیل فرم و فرآیند و تحلیل سامانه‌های ارضی برای تهیه نقشه ژئومورفولوژی عمومی استفاده شد. سپس واحدهای ژئومورفولوژیکی بر اساس نقشه ژئومورفولوژی عمومی تهیه و قابلیت‌ها و محدودیت‌های دفاعی واحدهای مذکور موردبررسی و ارزیابی قرار گرفت. در ادامه با استفاده از مدل‌سازی فازی، لایه‌های مختلف

ژئومورفولوژیکی، جغرافیایی و انسانی منطقه مورد مطالعه، از نظر قابلیت نفوذ و مکان‌یابی مناطق مستعد نفوذ و جانمایی پاسگاه‌های پیشنهادی در حاشیه مرز پهنه‌بندی شد و با توجه به اهداف دفاعی پژوهش و افزودن لایه‌های خطوط مواصلاتی و شهرها، مواضع مورد نظر بر اساس عوارض ژئومورفولوژیکی ترسیم گردید (شکل شماره ۱).

ابزارهای مورد استفاده در پژوهش به چهار دسته اصلی انواع نقشه‌ها، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، ابزارهای مفهومی (نرم‌افزارها) و مدل‌ها به صورت زیر تفکیک و معرفی شده‌اند.

۱- نقشه‌ها:

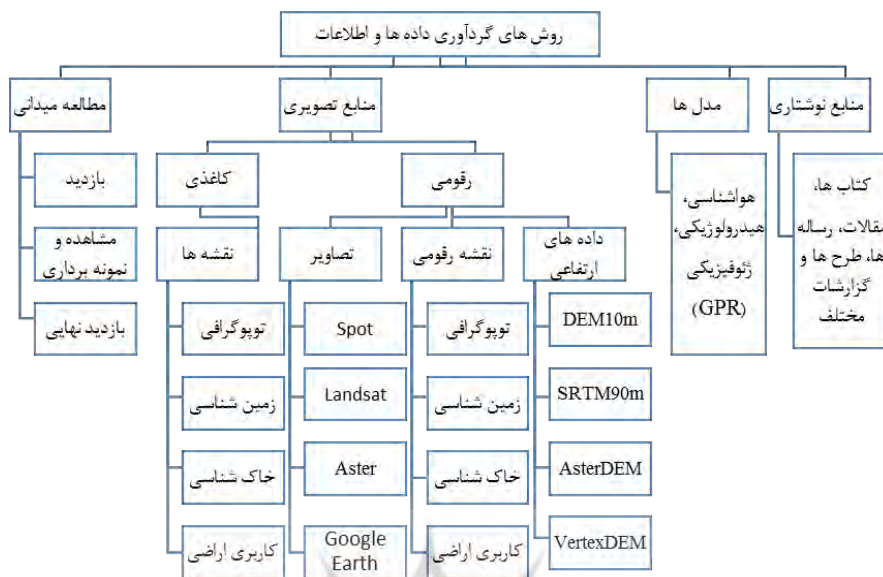
الف- نقشه‌های توپوگرافی: نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰ انتقال داده شدند. از این نقشه‌ها برای تهیه مدل ارتفاع رقومی و لایه‌های همچون ارتفاع، شیب، جهت شیب، راه‌های ارتباطی، مراکز شهری و... استفاده شدند.

ب- نقشه‌های زمین‌شناسی: این نقشه‌ها با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی کشور برای بررسی ویژگی‌های زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه، جنس، سن سازندها و نهشته‌ها و شناخت ساختمان زمین‌شناسی منطقه مورد استفاده قرار گرفت.

ج- نقشه‌های خاک و کاربری اراضی: با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰، سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور به منظور شناخت نوع خاک و پوشش گیاهی منطقه استفاده شد.

۲- تصاویر ماهواره‌ای: از تصاویر ماهواره‌ای Aster، Landsat، Spot و Google Earth به منظور شناخت منطقه و تطبیق داده‌های استفاده شد.

۳- نرم‌افزارهای کامپیوتری: در این پژوهش از نرم‌افزارهای گرافیکی Corel، ENVI و ArcGIS استفاده می‌شود. در طی مراحل پژوهش از نرم‌افزارهای پردازش تصویر ENVI 4.8، ARC Hydro Tools، نرم‌افزار MATLAB، نرم‌افزار Micro Station 2000 نیز استفاده شد.



شکل شماره (۱): دیاگرام روش‌های گردآوری داده‌ها و اطلاعات مکان‌یابی پاسگاه‌ها و مواضع دیدبانی (نگارندگان، ۱۳۹۶).

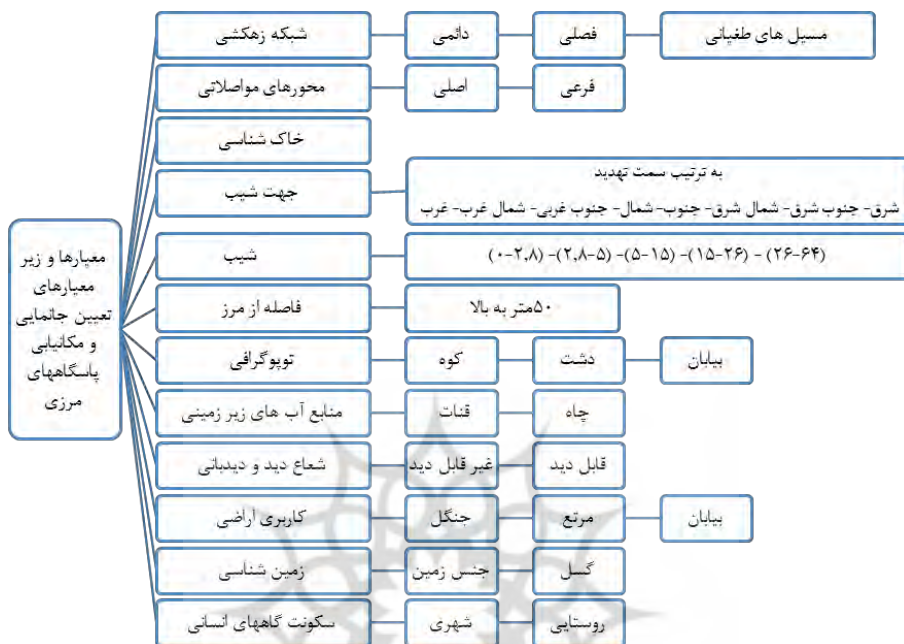
روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش که به‌نوعی یک پژوهش کاربردی و مبتنی بر تصمیم‌گیری چند معیاره است در تمام مراحل انجام آن از تئوری‌های مدل فازی استفاده شده است و پس از تهیه اطلاعات و نقشه‌های موردنیاز، عملیات استانداردسازی روی لایه‌ها صورت گرفته و با روش FAHP وزن دهی لایه‌ها انجام شده و درنهایت هم‌پوشانی معیارها با استفاده از اپراتورهای فازی در نرم‌افزار «متلب» به‌عمل آمده است.

انتخاب معیار

به ملاک‌هایی که متضمن هدف و سازنده آن هستند و تصمیم‌گیرنده به‌منظور افزایش مطلوبیت و رضایت خود، آن‌ها را مدنظر قرار می‌دهد، معیار گویند. به‌عبارت‌دیگر معیارها، استانداردها و قوانینی هستند که برای قضاوت استفاده شده و میزان اثربخشی را در تصمیم‌گیری بیان می‌کنند (عطایی، ۱۳۸۹). برای انجام مکان‌یابی و جانمایی بهینه

پاسگاه‌ها و مواضع دیدبانی با توجه به نظرات کارشناسان، معیارها و زیر معیارهای زیر در نظر گرفته شد (شکل شماره ۲).



شکل شماره (۲): دیاگرام معیارها و زیر معیارهای مکان‌یابی پاسگاه‌ها و مواضع دیدبانی (نگارندگان، ۱۳۹۶).

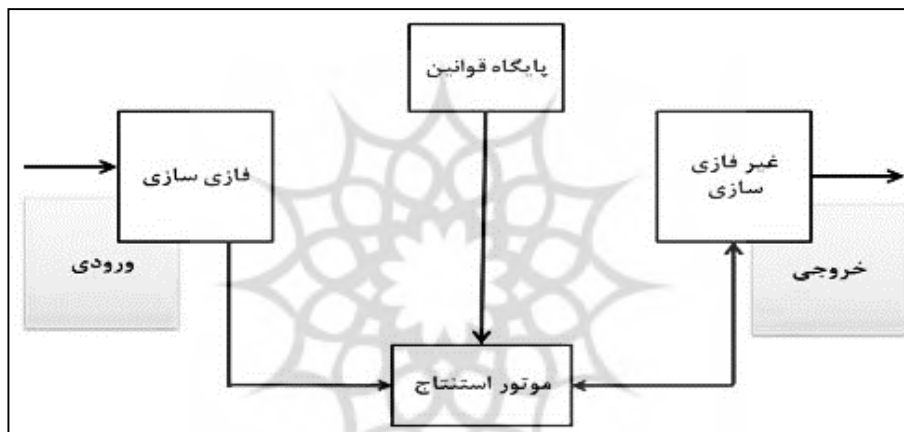
سیستم استنتاج فازی^۱

موقعی که چارچوب خاصی برای تعیین اهمیت و ارزش معیارها وجود ندارد، استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، از بهترین گزینه‌ها است. در این تصمیم‌گیری هر پارامتر، هم‌زمان در مجموعه‌های مختلف اما به درجات متفاوت عضویت دارد (ون آلفن و استرواگل^۲، ۲۰۰۰). دکتر لطفی زاده (۱۹۶۵) نظریه سیستم‌های فازی را معرفی کرد، منطق فازی معتقد است که ابهام در ماهیت علم است. برای توسعه سیستم فازی از عملگرهای استلزام فازی و ترکیب روابط فازی استفاده می‌شود (کوره‌پزان، ۱۳۸۴: ۶۵).

۱- Fuzzy Inference System(FIS)

۲- Van Alphen and Stoorvogel

- گام‌های ساخت سیستم استنتاج فازی به صورت زیر بیان می‌شود (شکل شماره ۳).
- تعیین یک سیستم قاعده، بنیادی فازی بر اساس داده‌های مشاهده‌ای؛
 - فازی سازی بخش مقدم و تالی با استفاده از توابع عضویت فازی؛
 - ترکیب قسمت‌های مختلف بخش مقدم هر یک از قواعد؛
 - ترکیب بخش تالی قواعد، برای به دست آوردن خروجی فازی سیستم؛
 - تبدیل خروجی نهایی سیستم به یک عدد کلاسیک با استفاده از روش‌های غیر فازی سازی.



شکل شماره (۳): قسمت‌های مختلف یک سیستم استنتاج فازی (کابلی زاده، ۱۳۹۲).

گام نخست: فازی سازی^۱ ورودی‌ها

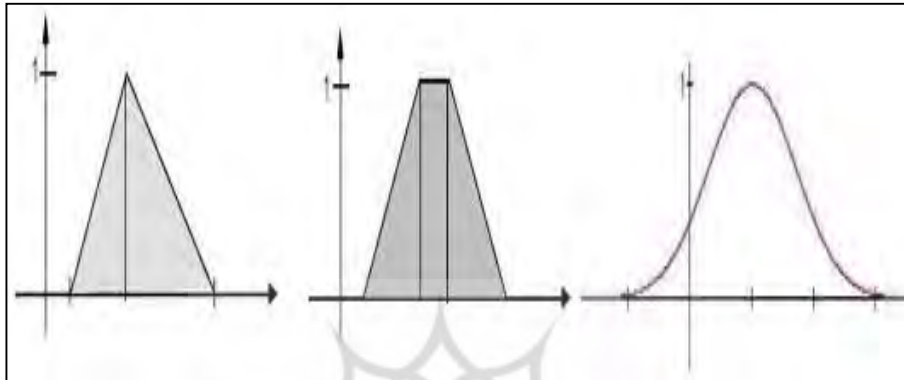
یک تابع عضویت^۲ منحنی است که به هر نقطه در فضای ورودی یک مقدار، درجه عضویت بین صفر و یک تعریف می‌کند (کیا، ۱۳۹۱: ۴۳۱). مجموعه فازی A با تابع عضویت $A(X)$ در فضای متغیر ورودی پیوسته X به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$A = \{(x, \mu_A) | x \in U\} = \int \mu(x) dx \quad (\text{رابطه ۱})$$

۱- Fuzzification

۲- Membership Function

در (رابطه ۱)، U نشان دهنده مجموعه جهانی است. علامت Q نشان دهنده اجتماع تمام نقاط $x \in U$ و $A(x)$ مقدار تابع تعلق متناظر را نشان می‌دهد. با توجه به نوع مسئله و متغیرها، می‌توان از توابع عضویت مختلفی مانند توابع مثلثی، دوزنقه‌ای و گوسی استفاده نمود (شکل شماره ۴).



شکل شماره (۴): توابع عضویت رایج در سامانه‌های فازی (کابلی زاده، ۱۳۹۲).

در فازی سازی داده‌ها، ورودی‌ها را گرفته و توسط توابع عضویت مربوط به آن، یک درجه مناسب به هر یک نسبت می‌دهند. متغیرهای ورودی هر یک باید در محدوده رقمی تعریف شده خود قرار گیرند و خروجی‌ها، درجه عضویت فازی از مجموعه‌های تعیین کننده زبانی (در اینجا بین صفر و یک) می‌باشند (شکل شماره ۴). ورودی‌ها باید با توجه به مجموعه‌های زبانی، فازی شوند (کابلی زاده، ۱۳۹۲: ۸۷).

گام دوم: اعمال عملگرهای فازی

هنگامی که ورودی‌ها (معیارها) فازی شدند، درجه‌ای برای هر یک از قسمت‌های بخش «اگر» قانون در اختیار است. قسمت اگر هر قانون در سیستم فازی را قسمت مقدم قانون می‌نامند (در صورتی که مقدم داده شده از قانون بیشتر از یک قسمت باشد، آنگاه عملگرهای فازی را به کار می‌بریم تا یک عدد حاصل شود که نمایانگر حاصل مقدم برای آن قانون است سپس این عدد در تابع خروجی به کار گرفته می‌شود). در جعبه‌ابزار منطق فازی دو نوع روش از پیش ساخته، کمینه^۱ و حاصل ضرب^۲ برای عملگر

1- Min

2 Prod

«و»^۱ و بیشینه^۲ و «یای احتمالی»^۳ برای عملگر OR طراحی شده است. علاوه بر این توابع از پیش‌ساخته شده شما می‌توانید به‌دلخواه خود برای این عملگرها توابعی را معرفی کنید و بسازید. برای نمونه قانون سوم که از عملگر OR استفاده کرده است را ارزش‌دهی می‌کنیم. مقدم این قانون دارای سه قسمت است (اگر) شیب > ۱۰ باشد (یا) فاصله از جاده > ۵۰۰ متر باشد (یا) نوع خاک زمین = اریدوسل باشد (آنگاه) موضع مناسب جهت اشغال است.

گام سوم: اعمال روش دلالت

هر قانون یک وزن دارد (بین ۰ و ۱) که بر روی عدد به‌دست‌آمده بر روی مقدم اعمال می‌شود. به‌طور معمول این عدد یک است. در اصل، وزن دهی به قوانین هیچ تأثیری بر روی فرآیند دلالت و فرآیند نتیجه‌گیری ندارد. وقتی که وزن مناسب را به هر یک از قوانین نسبت می‌دهیم، روش دلالت به‌کاربرده می‌شود. یک برآیند، یک مجموعه فازی است که با یک تابع عضویت مشخص‌شده و این تابع مشخصه‌های زبانی را که از خواص آن به حساب می‌آید وزن‌دار می‌کند یعنی در وزن مربوطه ضرب می‌شود.

گام چهارم: اجتماع تمام خروجی‌ها

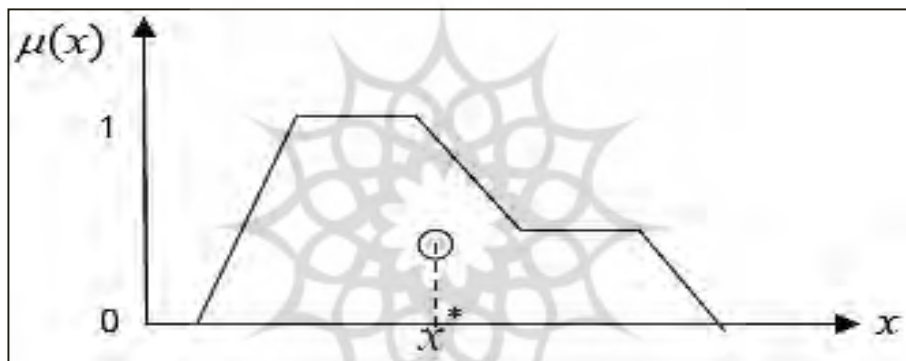
از آنجایی که تصمیم‌گیری بر اساس بررسی تمامی قوانین در سامانه‌های استنتاج فازی صورت می‌گیرد، لذا برای تصمیم‌گیری باید قوانین را به روشی بتوان ترکیب کرد. تجمیع، فرآیندی است که به‌واسطه آن تمام مجموعه‌های خروجی هر قانون را به یک مجموعه فازی واحد ترکیب می‌کند. ورودی فرآیند اجتماع فهرستی از توابع خروجی است که به‌وسیله فرآیند دلالت برای هر قانون بریده‌شده است. در این مورد سه تابع از پیش‌ساخته شده پشتیبانی می‌شود، Max (بیشینه)، Probor (یای احتمالی) و Sum (جمع) (کیا، ۱۳۹۱: ۴۴۲).

1- AND
2- Max
3- Probor

گام پنجم: غیر فازی کردن

ورودی یک فرآیند غیر فازی یک مجموعه فازی است (حاصل عملیات تجمیع) و خروجی آن یک عدد است. به طور کلی پنج روش در راستای غیر فازی کردن مجموعه‌های فازی وجود دارد: مرکز جرم، نیمساز، میانه بیشینه، بزرگ‌ترین بیشینه و کوچک‌ترین کمینه. یکی از رایج‌ترین روش‌ها، روش مرکز جرم نام دارد که کمیت فازی را به کمیت کلاسیک تبدیل می‌کند به طوری که در شکل شماره (۵) نیز نشان داده شده است (کیا، ۱۳۹۱: ۴۴۲).

$$x = \frac{\int u_i(x) \cdot x \cdot dx}{\int u_i(x) \cdot dx} \quad \text{رابطه (۲)}$$



شکل شماره (۵): روش مرکز جرم برای غیر فازی کردن (کیا، ۱۳۹۱: ۴۴۲).

آنالیز هم‌پوشانی

هم‌پوشانی به ترکیب چندلایه اطلاعاتی بر اساس معیارهای تعریف‌شده توسط کاربر و تولید یک‌لایه اطلاعاتی جدید اشاره دارد (عظیمی حسینی و نظری فرد، ۱۳۹۲). روش‌های مختلفی برای انجام این تجزیه و تحلیل وجود دارد که تعدادی از آنها عبارتند از:

✓ هم‌پوشانی وزن دار^۱

✓ هم‌پوشانی مجموع وزن دار^۱

✓ هم‌پوشانی فازی^۲

در این پژوهش از مدل هم‌پوشانی فازی برای تلفیق لایه‌ها استفاده شد. در این روش با استفاده از عملگرهای فازی از قبیل PRODUCT, SUM, OR, AND, GAMMA لایه‌های مختلف ترکیب می‌شوند. از عملگر GAMMA در این مطالعه برای تلفیق لایه‌ها استفاده که وزن نهایی لایه‌ها در جدول شماره (۱) مشخص شده است.

جدول شماره (۱): وزن نهایی لایه‌های مورد مطالعه

W	دسترسی نزدیکی به مرز	زهکشی	فیزیوگرافی	زمین‌شناسی	کاربری
۰.۰۷۵	۰.۲	۰.۱۶۶	۰.۲۵	۰.۱۶۶	۱
۰.۰۶۷۳	۰.۲	۰.۱۶۶	۰.۲۵	۰.۲	۳۳۳۳
۰.۲۴۴۱	۴	۰.۳۳۳۳	۴	۱	۵
۰.۱۴۵۹	۰.۳۳۳۳	۰.۲	۱	۰.۲۵	۴
۰.۲۸۱۷	۴	۱	۵	۳	۶
۰.۱۸۶۱	۱	۰.۲۵	۳	۰.۲۵	۵

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۶.

قلمرو پژوهش

از جمله مناطق مرزی که به‌عنوان یکی از مسیرهای ترانزیت موادمخدر و نفوذ اشرار به داخل کشور محسوب می‌شود، شهرستان درمیان به‌خصوص محدوده بخش گزیک است که هم‌مرز با ایالت فراه افغانستان است (شکل شماره ۶). از مهم‌ترین عوارض در ارتفاعات گزیک، گردنه جوز است. رخنمون‌های^۳ موجود در قسمت‌های کوهستانی شهرستان درمیان، بیشتر از نهشته‌های فلیشی^۴ کرتاسه و سنگ‌های آتشفشانی الیگومیوسن تشکیل شده‌اند. بخش عمده بیرون‌زدگی در این شهرستان از سنگ‌های آذرین دوران سوم است که با کوهزایی آلپین به وجود آمده‌اند. از مهم‌ترین تشکیلات این دوران توف‌های سبز ائوسن^۵ و گدازه‌های آتشفشانی است. در این منطقه آثار

۱- Weighted Sum Overlay

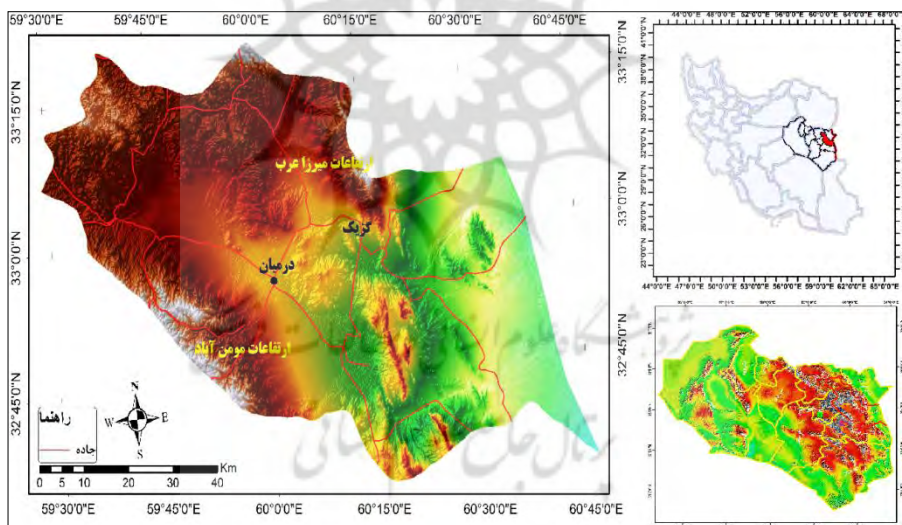
۲- Fuzzy Overlay

۳- Outcrop

۴- Flysch

۵- Eocene

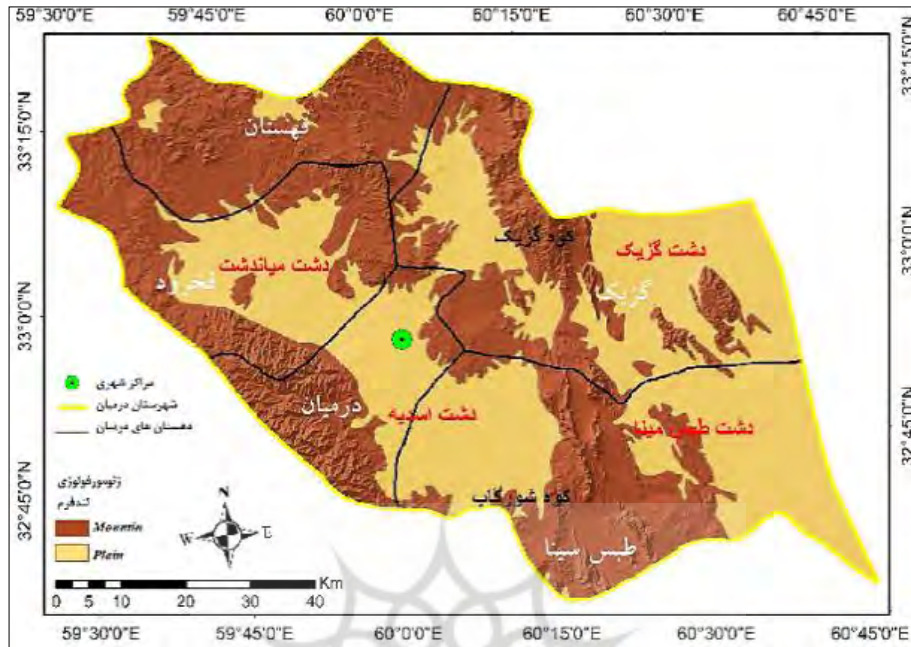
دوران چهارم زمین‌شناسی به صورت مخروط افکنه‌های سیلابی در دامنه ارتفاعات و رسوب‌گذاری نیز مشاهده می‌شود که منبع اصلی تغذیه لایه‌های آبدار زیرزمینی شهرستان درمیان به شمار می‌رود (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۸). اقلیم خشک کویر و کمبود آب، همراه با ساختار قبیله‌ای و اجتماعات انسانی کم شمار در قالب شهرها و روستاهای پراکنده سبب نوعی جبر جغرافیایی در زندگی مناطق شرق به‌ویژه جنوب شرق کشور شده است. افزون بر آن، انزوای جغرافیایی نسبت به مرکز، عدم مشارکت در سطح محلی و ملی و توسعه‌نیافتگی استان بی‌تأثیر در این امر نبوده‌اند (احمدی پور و همکاران، ۱۳۹۰). مرزنشینی و فقر، روابط بعضی از این طوایف را با اشرار صمیمی کرده و به دلیل عدم کنترل مرزهای شرقی، در گذشته وصلت‌ها و مهاجرت‌هایی به این شهرستان صورت گرفته است. پیوند اقتصادی مرسوم در نواحی مرزی، خروج سوخت و واردات قاچاق موادمخدر و کالاهای قاچاق نیز از طرف‌های دیگر معامله است. در این مناطق به علت اختلاط نژادی و ازدواج‌های دوسویه، تشخیص ایرانی از افغان، کمابیش ناممکن است (صادقی و همکاران، ۱۳۹۲).



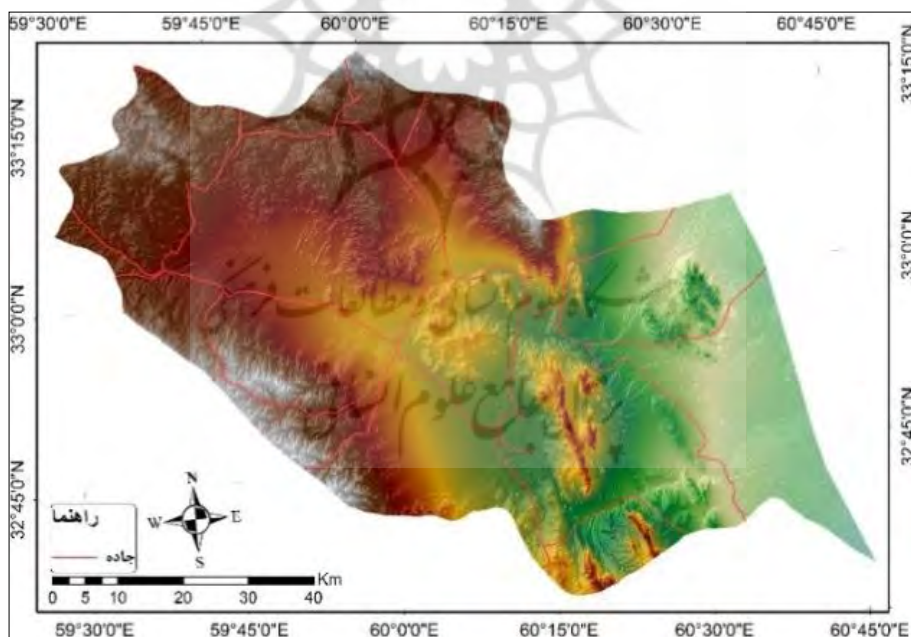
شکل شماره (۶): نقشه شهرستان درمیان در موقعیت استان خراسان جنوبی و تقسیمات کشوری (نگارندگان، ۱۳۹۶).

یافته‌های پژوهش

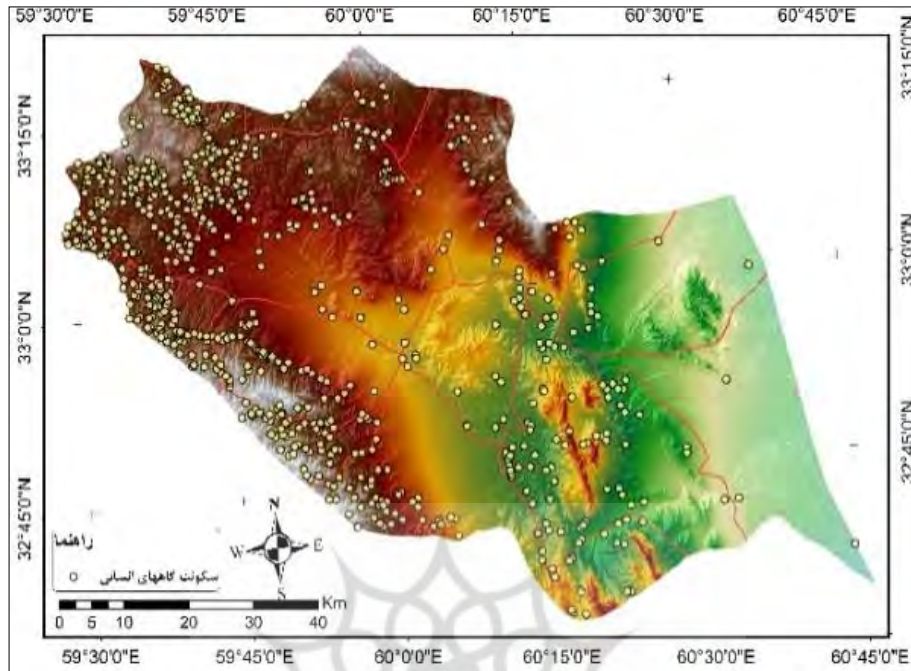
بررسی نقش عوارض ژئومورفولوژیکی در نواحی مرزی که از عوامل دخیل در موفقیت عملیات جنگی و دفاعی است، نشان می‌دهد که با شناخت صحیح آن‌ها و استفاده به‌موقع، می‌توان ضریب امنیت در کشور را افزایش داد (اکبری و همکاران، ۱۳۹۱). تکوین واحدها و سطوح ژئومورفولوژی شهرستان درمیان، متأثر از تحولات جغرافیایی دیرینه است و موجب شده که ساختار ژئومورفولوژی عمومی و مورفولوژی منطقه تحت تأثیر فرآیندهای درونی و بیرونی شکل گرفته و واحدهای ژئومورفیک جدیدی را تغییر و ایجاد نماید. این شهرستان به‌طور کلی از نظر ژئومورفولوژی به دو واحد کوهستان و زمین‌های هموار یا دشت تقسیم شده است (شکل شماره ۷). بیشتر سطح منطقه را واحد کوهستانی در بر گرفته و دشت‌های درمیان، گزیک، بورنگ، طبس مسینا، آواز، نوغاب و هندلان و ... را در خود جای داده است. روند گسترش کوه‌ها بر اساس نقشه‌های توپوگرافی، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای به تبعیت از روند ارتفاعات شرقی ایران است که از شمال به جنوب و در جهت شمال غربی - جنوب شرقی در سطح کمابیش وسیعی تا مرز کشور افغانستان گسترده شده‌اند (شکل شماره ۸) و گردنه‌های مهم درمیان - اسفزار، سرچاه و مود را در خود جای داده‌اند. مهم‌ترین ارتفاعات شهرستان درمیان کوه مومن‌آباد (مین‌آباد) است که در جنوب غربی شهرستان قرار دارد و در واقع قسمتی از کوه‌های خراسان مرکزی محسوب می‌شود. این ارتفاعات از نظر شکل و جهت، موازی ارتفاعات خراسان رضوی و شمالی است و با توجه به ویژگی‌های اقلیمی و منابع آبدار، سکونت‌گاه‌های روستایی بسیاری در دامنه ارتفاعات و دره‌های این رشته‌کوه‌ها شکل گرفته است (شکل شماره ۹). آثار حیات انسانی تنها در داخل کوهستان‌ها یا پای کوه‌ها به صورت محدود و متکی به کشاورزی و دامداری دیده می‌شود (شکل شماره ۱۰). (علایی طالقانی، ۱۳۸۶).



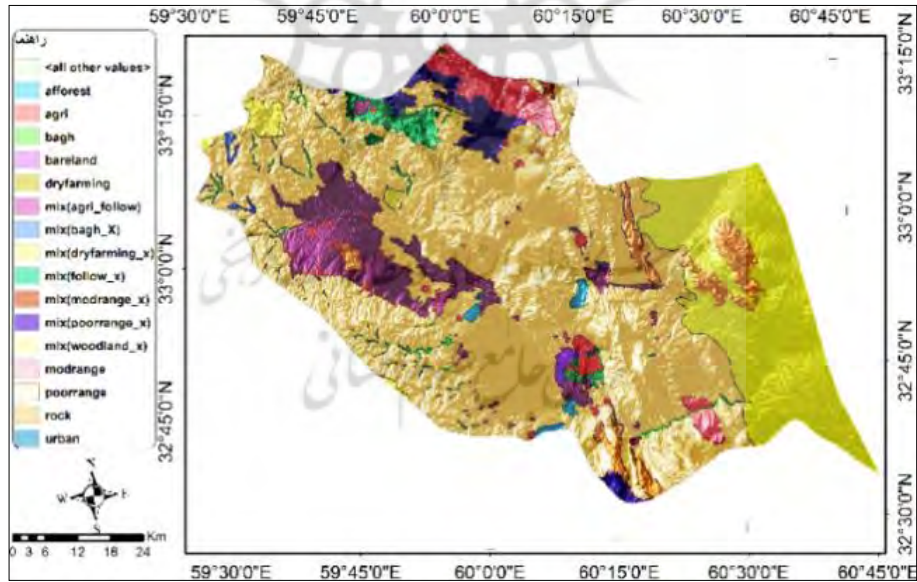
شکل شماره (۷): نقشه واحدهای ژئومورفولوژی شهرستان درمیان (نگارندگان، ۱۳۹۶).



شکل شماره (۸): نقشه سطوح ارتفاعی و خطوط مواصلا تی شهرستان درمیان (نگارندگان، ۱۳۹۶).

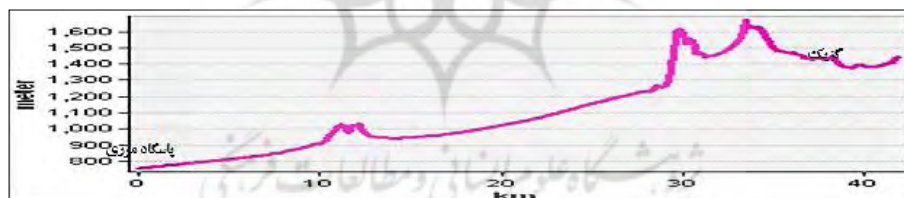


شکل شماره (۹): نقشه سکونت‌گاه‌های انسانی شهرستان درمیان (نگارندگان، ۱۳۹۶).

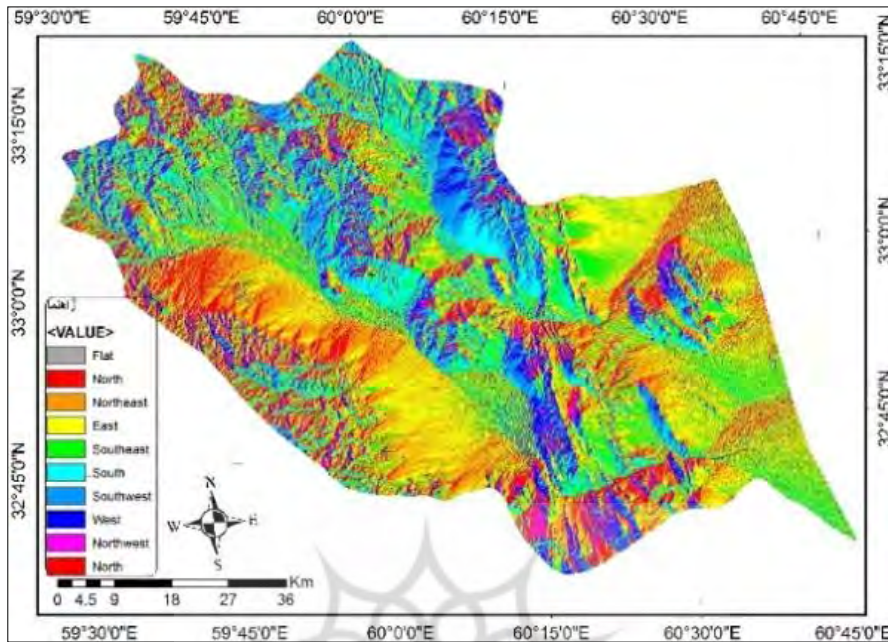


شکل شماره (۱۰): نقشه کاربری اراضی شهرستان درمیان (نگارندگان، ۱۳۹۶).

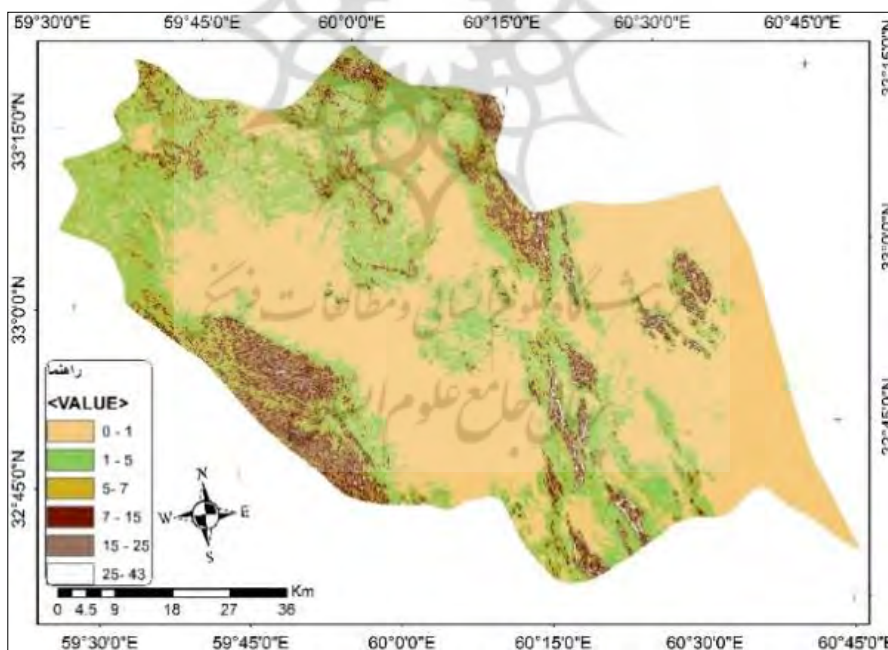
از ارتفاعات مهم دیگر، ارتفاعات گزیک (۲۶۵۵ متر) که از شمال غرب تا شرق و نوار مرزی ایران و افغانستان گسترده شده است. این گستردگی باعث شده محورهای فرعی و مالرو توسط اشرار و قاچاقچیان در داخل ارتفاعات ایجاد شود. از مهم‌ترین عوارض در این ارتفاعات، گردنه جوز است. به‌طور کلی شیب ارتفاعات حاشیه مرز به سمت مرز است. شکل شماره (۱۱) نیمرخ توپوگرافی از بخش گزیک تا پاسگاه مرزی را نشان می‌دهد. برای تعیین جهت تهدید نیاز به شناخت جهت شیب است؛ به همین منظور برای تهدیدات منطقه از سمت مرز و برتری دیدبانی، مطلوب‌ترین شیب دامنه‌ها، دامنه‌هایی با شیب شرقی که شعاع دید و دیدبانی وسیعی را فراهم می‌کنند، می‌باشد (شکل شماره ۱۲). پس از طبقه‌بندی جهت‌های شیب، ماتریس مقایسه زوجی آن تشکیل و با بهره‌گیری از روش بردار ویژه، وزن هر جهت نسبت به هدف موردنظر تعیین شد. هم‌چنین شیب به‌عنوان مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در مکان‌یابی مراکز و تأسیسات زیربنایی محسوب می‌شود؛ به‌طوری‌که موجب کاهش تحرک، محدودیت دسترسی و کاهش اثرات آتش سلاح‌ها، به‌ویژه سلاح‌های با خط سیر منحنی خواهد شد. نقشه شیب منطقه (برحسب درصد) از طریق توابع تحلیل فضایی GIS استخراج و طبقه‌های شیب موردنظر و وزن هر طبقه محاسبه شد. بیشترین مقدار شیب در طبقه ۰ تا ۲۸ و کمترین در طبقه ۲۶ تا ۶۵ دیده می‌شود (شکل شماره ۱۳).



شکل شماره (۱۱): نیمرخ توپوگرافی ارتفاعات گزیک تا خط مرزی (نگارندگان، ۱۳۹۶).

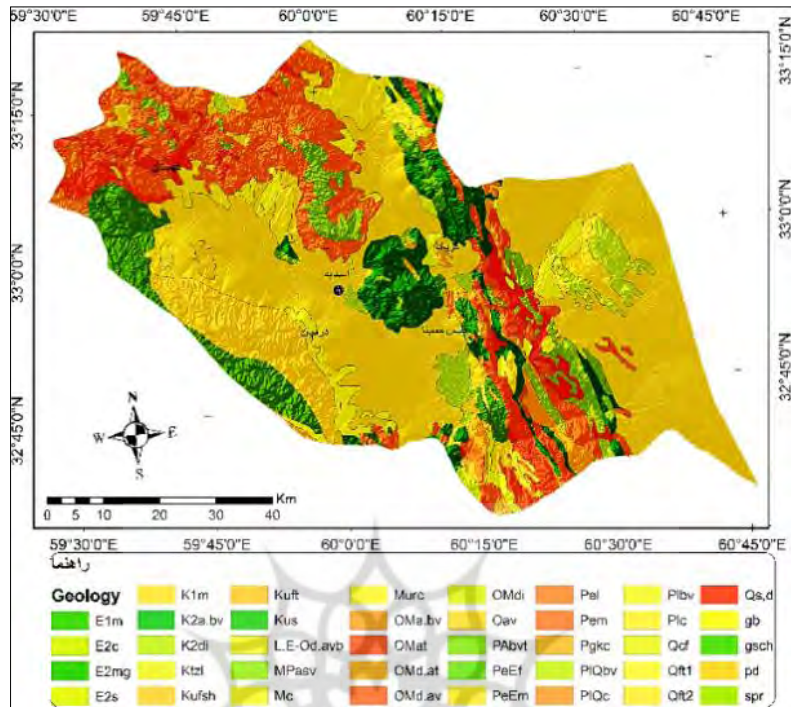


شکل شماره (۱۲): نقشه جهت شیب شهرستان درمیان (نگارندگان، ۱۳۹۶).

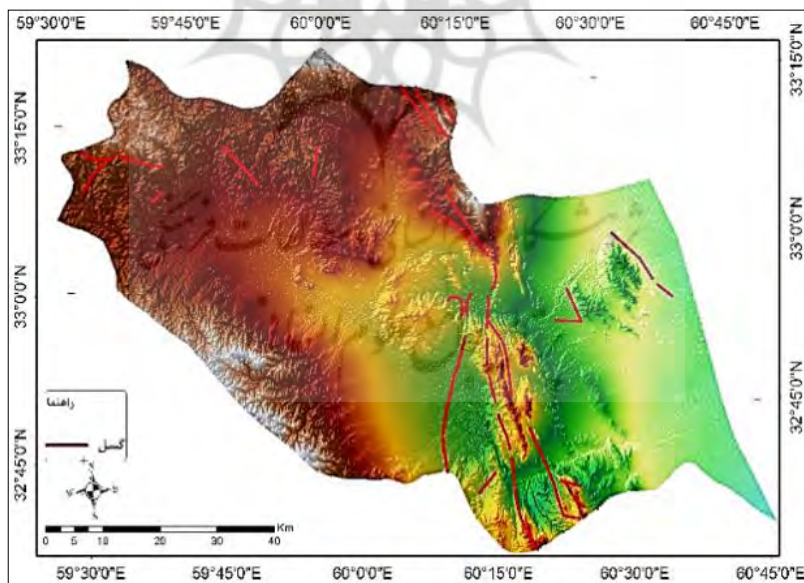


شکل شماره (۱۳): نقشه شیب شهرستان درمیان (نگارندگان، ۱۳۹۶).

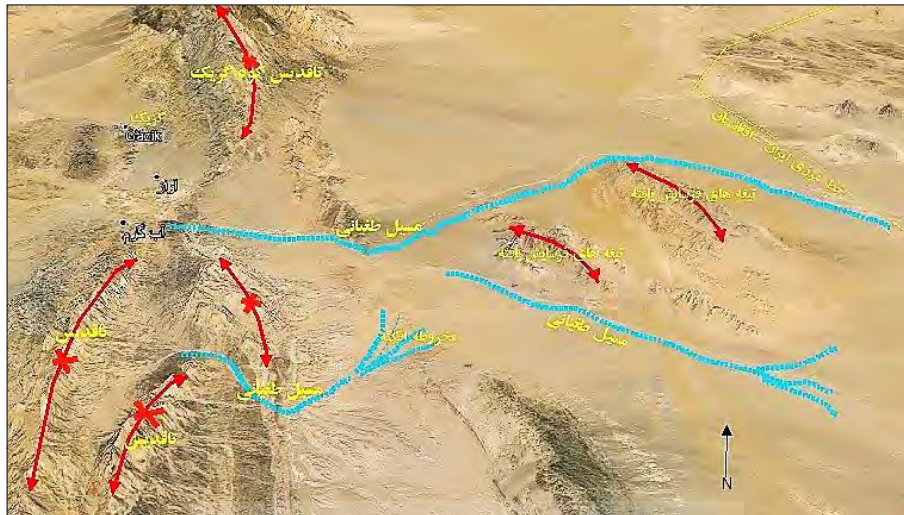
رخنمون‌های موجود در مناطق کوهستانی این شهرستان، بیشتر از نهشته‌های فلیشی کرتاسه و سنگ‌های آتشفشانی الیگومیوسن تشکیل شده‌اند. بخش عمده بیرون‌زدگی در این شهرستان از سنگ‌های آذرین دوران سوم است که با کوهزایی آلپین به وجود آمده‌اند. از مهم‌ترین تشکیلات این دوران توف‌های سبز ائوسن و گدازه‌های آتشفشانی است (شکل شماره ۱۴). وجود دو گسل در امتداد شمالی و جنوبی، قسمت فروافتادگی محصور در ارتفاعات شمال غربی به وجود آورد. مهم‌ترین گسل‌های این شهرستان اردکول، نوزاد و نهبندان می‌باشند که بین شهرستان‌های درمیان، قائنات، سربیشه و نهبندان مشترک می‌باشند. شهرستان به لحاظ لرزه‌خیزی به سه قسمت بخش غربی درمیان - که مرکز آن را نیز در برمی‌گیرد و با خطر بسیار زیاد لرزه‌خیزی - و بخش میانی با خطر زیاد و بخش شرقی که تا مرز کشور افغانستان امتداد دارد و با خطر متوسط لرزه‌خیزی مواجه است، تقسیم می‌شود (شکل شماره ۱۵). در این منطقه آثار دوران چهارم زمین‌شناسی به صورت مخروط افکنه‌های سیلابی در دامنه ارتفاعات و رسوب‌گذاری نیز مشاهده می‌شود (شکل شماره ۱۶) که منبع اصلی تغذیه لایه‌های آبدار زیرزمینی شهرستان درمیان به شمار می‌رود. در حقیقت ارتفاعات غربی این شهرستان که از رخساره‌های دگرگونی شامل شیست‌های سیاه‌رنگ و فلیش‌های کرتاسه تشکیل گردیده و به علت داشتن درز و شکاف و شکستگی فراوان در تغذیه سفره آب زیرزمینی نقش مؤثر دارد. همچنین ارتفاعات شرقی از رخساره‌های آمیزه رنگین و آهک‌های تیره‌رنگ نومولیت‌دار که از نظر ذخیره آب مهم است تشکیل شده است. آبرفت‌ها و بادبزن‌های آبرفتی جوان و دامنه ساز بیشتر در نواحی غربی با راستای شمال غرب - جنوب شرق ادامه دارد و کفه‌های رسی - نمکی در پست‌ترین بخش و با وسعت زیاد در نواحی روستاهای فیض‌آباد، علی‌آباد، طبس مسینا و دستگرد دیده می‌شود و در نواحی دارای فرورفتگی، گاه حالت مرطوب به خود می‌گیرد. این بخش که رطوبت آن به احتمال زیاد ناشی از بالا بودن سطح آب زیرزمینی است، در غرب کوه کمر زرین دیده می‌شود. آبرفت دشت‌ها از پادگانه‌های آبرفتی، مخروط افکنه‌ها و آبرفت‌های رودخانه‌ای تشکیل شده و رسوبات دانه‌ریز و سیلت در جنوب شرقی به نام طبس مسینا شکل گرفته که در سال‌های پرباران در این محل پلایا ایجاد می‌شود (شکل شماره ۱۷).



شکل شماره (۱۴): نقشه زمین‌شناسی شهرستان درمیان (نگارندگان، ۱۳۹۶).



شکل شماره (۱۵): نقشه گسل‌های شهرستان درمیان (نگارندگان، ۱۳۹۶).



شکل شماره (۱۶): تصویر ماهواره‌ای ارتفاعات گزیک و آبگرم و مخروط افکنه‌های هدایت‌شده به سمت مرز ایران و افغانستان (نگارندگان، ۱۳۹۶).



شکل شماره (۱۷): تصویر ماهواره‌ای از دشت طبس مسینا و وجود کفه‌های رسی به شیست‌ها و رخساره‌های آمیزه رنگین در ارتفاعات شرقی و غربی (نگارندگان، ۱۳۹۶).

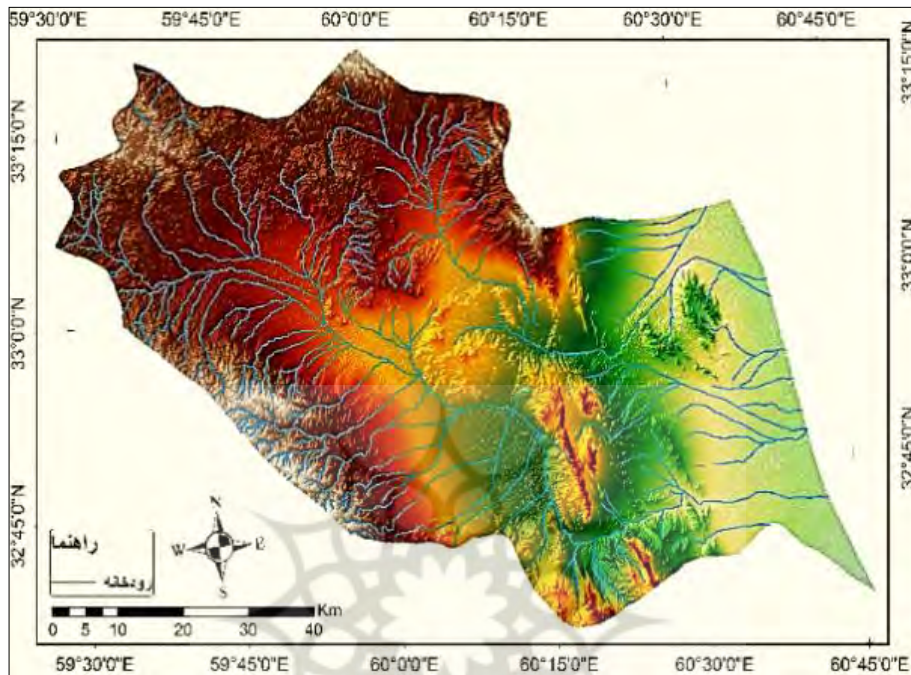
بارش‌های سیلابی و طغیانی که رواناب‌های فراوانی را ایجاد می‌کنند، بعضی مواقع خطراتی به دنبال دارند. نزدیکی پاسگاه‌ها و مواضع دیدبانی به آبراهه‌ها و مسیل‌های

طغیانی در مناطق خشک و بیابانی می‌تواند منجر به محصور ماندن و یا حتی تخریب این اماکن شود. نزدیکی به آبراهه اگرچه می‌تواند مشکلاتی به همراه داشته باشد، اما کنترل و دیدبانی مسیر مسیل‌های طغیانی و خشک‌رودها به‌منظور جلوگیری و استفاده از این مسیرها برای عبور قاچاق موادمخدر، کالا و انسان لازم است.

از جمله رودهای محدوده مرز در این شهرستان رود شور، بندان، غور غوری، شقران، خرماکه و کره‌ای است (شکل شماره ۱۸). این رواناب‌ها حجم زیادی رسوب را به همراه دارند به‌طوری‌که در ریخت‌زایی منطقه اثر گذاشته و علاوه بر خطرات احتمالی آن موجب تخریب محورهای ارتباطی نیز می‌شوند. در منطقه مطالعاتی راه‌های اصلی بین شهرستان از نوع شوسه دوطرفه است. جاده‌های فرعی زیادی در منطقه با اهداف مختلف احداث شده‌اند که اغلب خاکی می‌باشند. در بعضی از مناطق مسیر راه‌های از روند گسترش ارتفاعات تبعیت می‌کند و در اکثر مناطق محورهای ارتباطی در دشت‌های بیابانی گسترده شده‌اند و دارای ویژگی‌های خاص خود می‌باشند. با توجه به هم‌جواری با کشور افغانستان و ترانزیت کالای قاچاق و موادمخدر و همچنین ورود غیرمجاز افراد به داخل استان و کشور نقشه راه‌های فرعی و خاکی از نظر دسترسی جز اسناد دارای طبقه‌بندی می‌باشند که نباید در دسترس عموم قرار بگیرند، بنابراین در اینجا نقشه راه فرعی به‌صورت عام ترسیم شده است (شکل شماره ۱۹).

به علت محدودیت منابع آب از لحاظ کمی و کیفی، پایین رفتن سطح سفره‌های آب زیرزمینی و کاهش منابع آب‌های سطحی، پوشش گیاهی منطقه محدود است که می‌توان در شکل شماره (۲۰) این محدودیت را دید. از عوامل فرسایش در این شهرستان اقلیم خشک، کمبود بارش، تبخیر بالا، وزش بادهای شدید منطقه‌ای در مناطق دشتی، وجود برخی سازندهای زمین‌شناسی و واحد اراضی حساس به فرسایش، بوته کنی، شخم و شیارهای بی‌رویه و بهره‌برداری بیش از ظرفیت از مراتع توسط دام‌های مهاجر و منطقه، مهم‌ترین عوامل فرسایش بادی در شهرستان درمیان محسوب می‌شوند. اشکال بادی در این شهرستان به‌صورت انباشت‌های ماسه‌ای به‌طور کلی شامل

هوموک^۱ و نیکا^۲ است که به صورت تثبیت نیمه فعال و فعال می‌باشند (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۸).

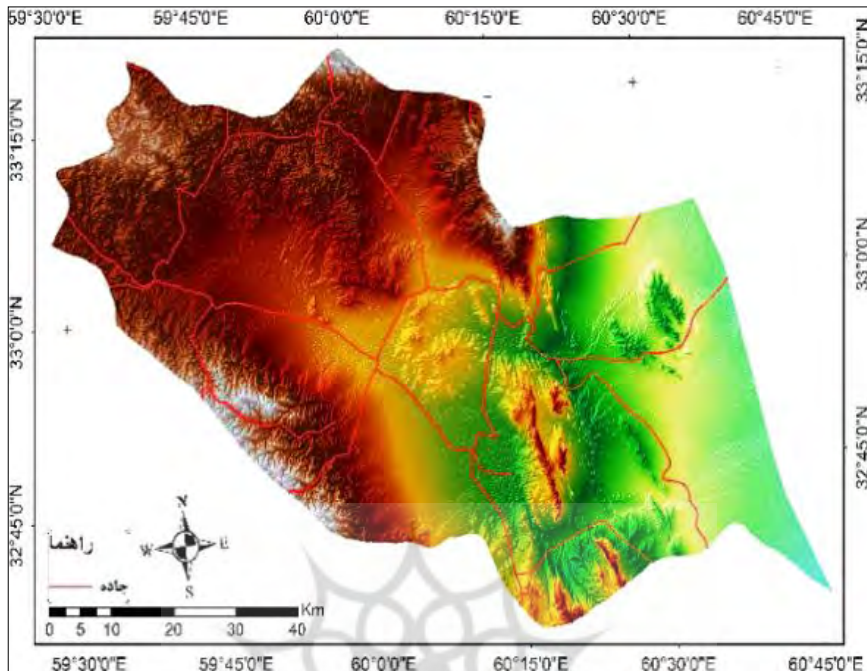


شکل شماره (۱۸): نقشه زهکشی شهرستان درمیان (نگارندگان، ۱۳۹۶).

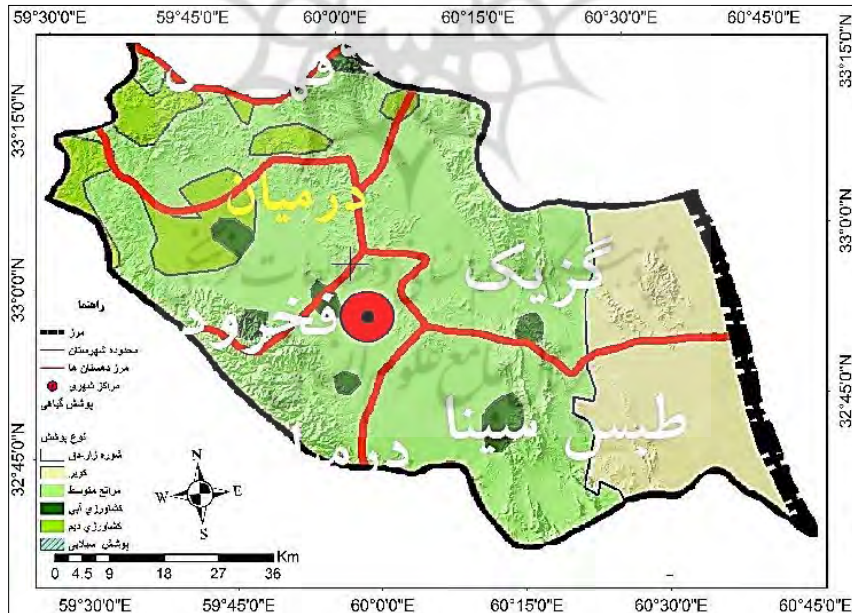
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- به توده آهکی سخت و پابرجا در مناطق آهکی؛ در حقیقت تپه شاهدهی در مناطق آهکی و یا برجستگی پشته مانند (آسیایی و جوانرد، ۱۳۸۳).

۲- نیکا عارضه‌ای از حاصل تعامل فرسایش بادی، خیزی منطقه و پوشش گیاهی است. بدین صورت که وجود گیاه در مسیر حمل و جابجایی فرسایشی بادی مانع ایجاد می‌کند و باعث می‌شود در پای گیاه، ماسه‌ها تجمع کنند و به‌مرور زمان تله‌ای از ماسه با تاجی از پوشش گیاه ایجاد می‌شود به آن نیکا یا تله گیاهی (تل نباتی) گفته می‌شود (US Army Corps Of Engineers).



شکل شماره (۱۹): نقشه محورهای مواصلاتی شهرستان درمیان (نگارندگان، ۱۳۹۶).



شکل شماره (۲۰): نقشه پوشش گیاهی شهرستان درمیان (نگارندگان، ۱۳۹۶).

نوع پوشش گیاهی، علاوه بر ارزشی که در تولید و تأمین علوفه دارند، از جهات دیگری نیز حائز اهمیت می‌باشند. از جمله جلوگیری از سیل و فرسایش خاک می‌توان اشاره نمود. این مراتع و نوع کاربری آن می‌تواند در مباحث نظامی و مرزبانی از مرز، از جمله استتار، اختفاء، پوشش و فریب مورد استفاده قرار گیرد و به‌عنوان مسیرهای گریز برای قاچاقچیان نیز مورد استفاده قرار گیرد. نوع پوشش و انبوهی آن می‌تواند در اجرایی کمین و ضد کمین مؤثر باشد و اصل غافلگیری را به کار گرفت.

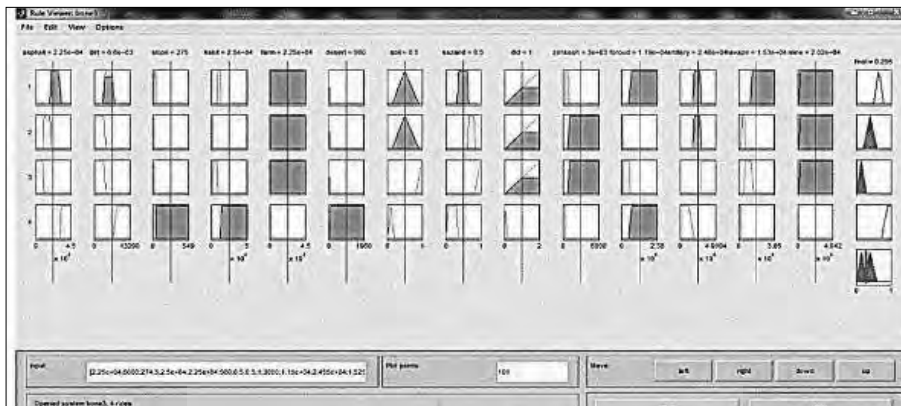
این پژوهش که باهدف مکان‌یابی و جانمایی پاسگاه‌ها و مواضع دیدبانی صورت گرفته برای تهیه نقشه پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه از روش سیستم استنتاج فازی استفاده شد. در این مدل پس از آماده‌سازی لایه‌های که ذکر شد، توابع عضویت متغیرهای زبانی برای هر یک از فاکتورها رسم و برای ورودی‌ها فازی سازی انجام شد. به‌عنوان مثال تابع عضویت معیار دسترسی به محورهای ارتباطی که در محیط نرم‌افزار «متلب» به دست آمد (شکل ۲۱). در ادامه با نگاشتن برنامه موردنظر در محیط برنامه، توابع عضویت مربوط به متغیرهای زبانی هر یک از پارامترها و نحوه تغییر آن‌ها معرفی شدند.



شکل شماره (۲۱): تابع عضویت محورهای ارتباطی در محیط «متلب» (نگارندگان، ۱۳۹۶).

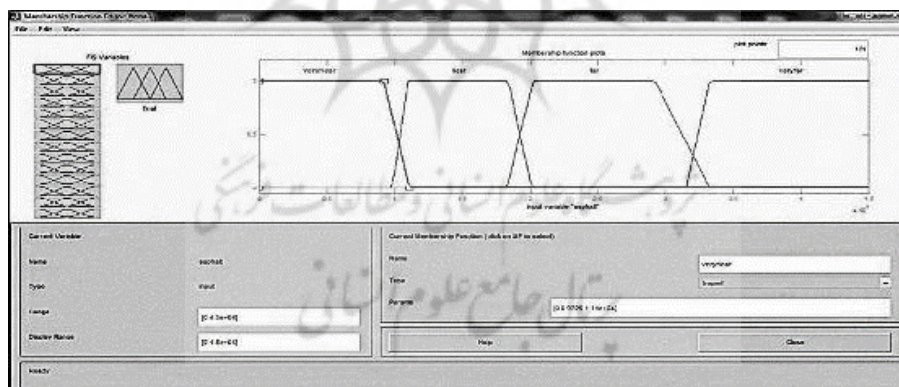
در ادامه با معرفی قوانین موردنظر و بر اساس سامانه‌های «قاعده- بنیادی» قوانین و قواعد موجود در سیستم که در قالب عبارت‌ها و متغیرهای زبانی بیان می‌شود، به‌صورت سیستم فازی مدل‌سازی شد. در این سیستم با ارائه عبارت‌های زبانی به‌صورت عبارت‌های شرطی، ارتباطی بین ورودی‌ها و خروجی‌های مشاهده‌ای سیستم برقرار شد. شکل شماره (۲۲) نمایش گرافیکی تعدادی از قواعد مورد استفاده را نشان می‌دهد.

پس‌از آن با اعمال عملگر استلزام فازی مناسب، خروجی فازی سامانه استنتاج که به صورت مجموعه فازی است، به دست می‌آید.



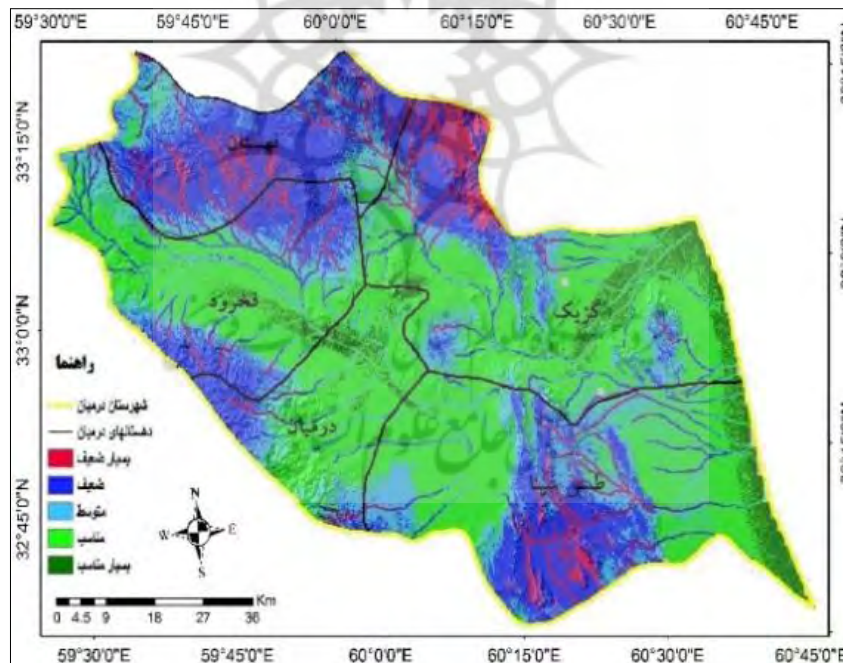
شکل شماره (۲۲): نمایش گرافیکی قواعد در محیط «متلب» (نگارندگان، ۱۳۹۶).

در نهایت با غیرفازی کردن مجموعه فازی و با استفاده از روش مرکز جرم، کمیت فازی به عدد کلاسیک تبدیل می‌شود. شکل شماره (۲۳) نمایش گرافیکی عملگر استلزام فازی و غیر فازی سازی به روش مرکز جرم را در محیط «متلب» نشان می‌دهد و در ادامه این خروجی را در محیط GIS نمایش می‌دهد.

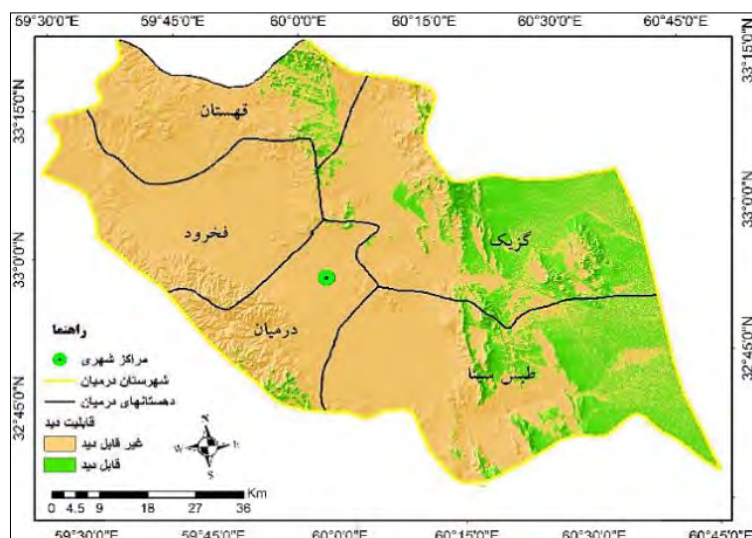


شکل شماره (۲۳): نمایش گرافیکی عملگرهای استلزام و غیر فازی سازی به روش مرکز جرم در محیط «متلب» (نگارندگان، ۱۳۹۶)

در ادامه برای هر نقطه، یک عدد در بازه (۰،۱) به دست می‌آید که در نقشه‌های مکان‌یابی و جانمایی، مکان‌ها بارزش بالاتر، مکان بهینه و یا مناسب و برعکس مکان‌ها بارزش پایین، مکان‌های نامناسب می‌باشند. در جدول شماره (۱) مقدار وزن نهایی هر کدام از لایه‌ها ذکر شده است. مناطق پهنه‌بندی به پنج طبقه بسیار ضعیف، ضعیف، متوسط، مناسب و بسیار مناسب تقسیم شده است (شکل شماره ۲۴). این مکان‌ها در نقطه‌های (۳۰) متری می‌باشند. برای تعیین شعاع دید دیدبانان باهدف پاییدن و دیدبانی از مرز، نقشه‌های قابلیت دید ترسیم شد (شکل شماره ۲۵). معیار ترسیم نقشه‌ها، قابلیت دید در پستی بلندی‌ها و ناهمواری‌های سطح زمین برای دیدبان معرفی شده است. خط شعاع دید دیدبان در مواضع دیدبانی و پاسگاه‌های مرزی از خط مرزی یا با حداکثر (۵۰) متری در فاصله از مرز، به‌عنوان نقطه مبنا و شروع ترسیم مناطق با عنوان قابل دید و غیرقابل دید در نظر گرفته شده و تا داخلی‌ترین نقطه شهرستان ادامه یافته است. در این نقشه‌ها حتی نقاط ارتفاعی که بافاصله زیاد از مرز قرار دارند و قابلیت دید و شعاع دید را برای دیدبان فراهم می‌کنند، مشخص شده است.



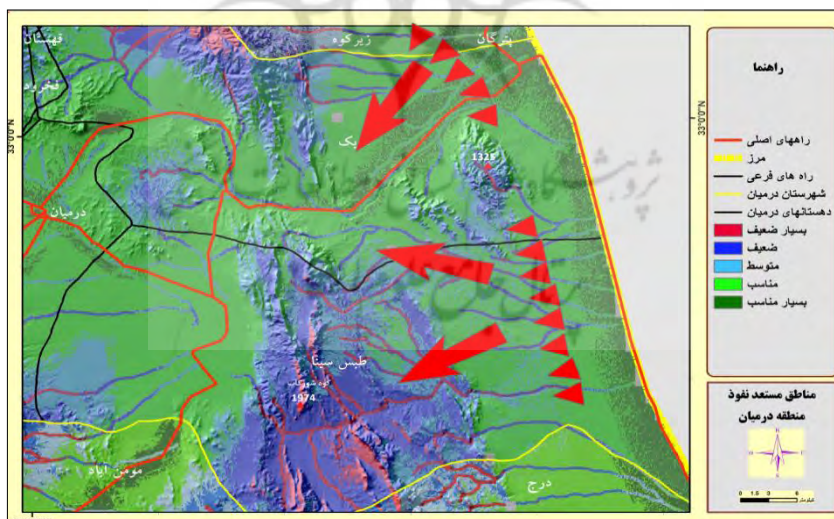
شکل شماره (۲۴): نقشه مکان‌یابی پاسگاه شهرستان زهبدان (نگارندگان، ۱۳۹۶).



شکل شماره (۲۵): نقشه پهنه‌بندی قابلیت دید در شهرستان نهبندان (نگارندگان، ۱۳۹۶).

با توجه به نقشه مکان‌یابی پاسگاه‌های مرزی در شهرستان درمیان ۵ طبقه به ترتیب از مکان‌های که برای جانمایی و مکان‌یابی پاسگاه قابلیت بسیار ضعیفی دارند تا مکان‌های که بسیار مناسب می‌باشند، تعریف شد (شکل شماره ۲۴). مکان‌های که به رنگ سبز تیره در نوار مرزی در دهستان گزیک و طبس مسینا مشخص شده و مطلوب‌ترین و مناسب‌ترین مکان‌ها معرفی شده‌اند. این مناطق در نواحی شرقی شهرستان در نوار مرزی از موقعیت پاسگاه بازارچه میل (۷۳) شروع و از پاسگاه شهید قوچانی، روستای گلورده و در امتداد خط مرزی به سمت جنوب ادامه دارد. این مناطق هم‌چنین دید مناسبی برای دیدبانی به سمت مرز را فراهم می‌کنند که در دو کلاس غیرقابل دید و قابل دید مشخص شده است و علت آن نبود عارضه بین خط مرزی و ارتفاعاتی که بافاصله از نوار مرزی قرار دارند، است (شکل شماره ۲۵). مناطقی که برای جانمایی و مکان‌یابی پاسگاه و مواضع دیدبانی مناسب نیست با رنگ قرمز و آبی مشخص شد. این مناطق منطبق بر زمین‌های عارضه‌دار همچون ارتفاعات شورکاپ، گزیک (گزیک) و ارتفاع (۱۳۲۵) در فاصله (۱۰) کیلومتری مرز که قابلیت دسترسی ندارند و محدودیت‌های زیادی را برای نیروها و خودروها به وجود می‌آورند. در شکل شماره (۲۶)، واحد ژئومورفولوژیکی دشت به علت توپوگرافی کم عارضه، شیب ناچیز، تحدب و تفرع کم دامنه و واقع شدن در کنار محور ارتباطی قلعه‌نو- نصرالدین- گزیک به بازارچه

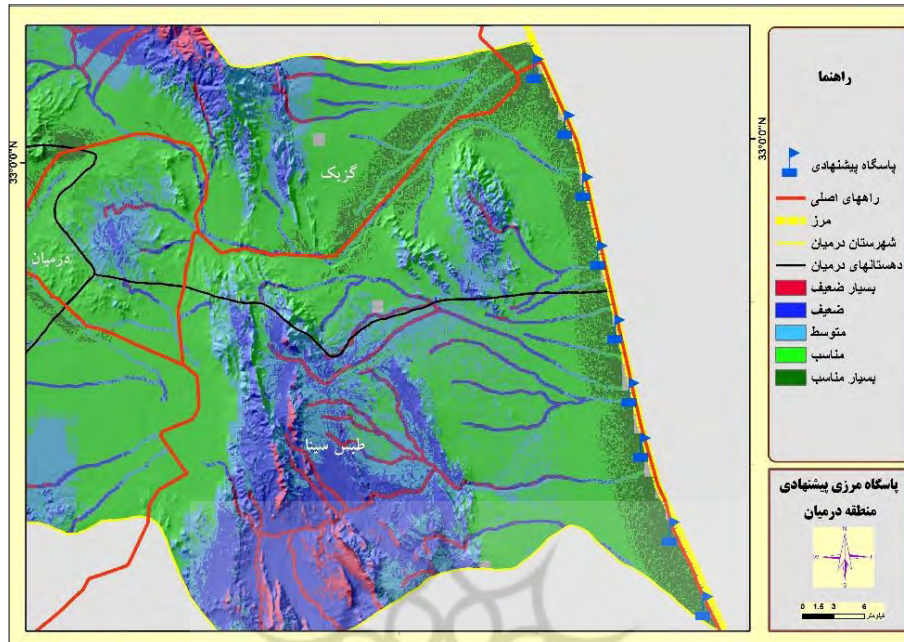
میل (۷۳) در مرز، منطقه باقابلیت نفوذ بسیار مناسب است. از محورهای ارتباطی و نقاط مهم منطقه می‌توان محور ارتباطی گزیک- طبس مسینا و گذرگاه گزیک اشاره نمود. این منطقه باقابلیت نفوذ مناسب منطبق بر واحد تپه‌ماهورها کم ارتفاع است. این واحد به علت عوارض کمابیش کم ارتفاع با توپوگرافی و شیب کم و واقع شدن در امتداد محورهای ارتباطی دارای قابلیت نفوذ مناسب است. واحد تیغه‌های فرسایشی منطبق با روند شمال غربی- جنوب شرقی به علت شیب به نسبت زیاد، توپوگرافی ناهموار، دوری از جاده‌های ارتباطی و نوع خاک و کاربری اراضی خاص خود منطقه چندان مناسب برای نفوذ نیست که محدودهای دامنه ارتفاعات گزیک و شورکاپ را در برمی‌گیرد. مناطق ضعیف و بسیار ضعیف منطبق بر کوهستان‌های فرسایشی منطقه همچون گزیک و شورکاپ می‌باشند که نوع سنگ‌های زمین‌شناسی آن از نوع آتشفشانی و آمیزه‌های رنگین است و علت آن می‌تواند حاصل بیرون‌زدگی‌های گسل نه‌بندان باشد. این مناطق به علت شیب کمابیش زیاد، توپوگرافی ناهموار، تحدب و تقعر بالای دامنه‌ها و نوع لیتولوژی مستعد نفوذ نیست. واحد کوهستان‌های کم ارتفاع فرسایشی و تپه‌ماهورهای به نسبت مرتفع و به‌طور تقریبی، با شیب زیاد با توپوگرافی ناهموار، دوری از محورها و مسیرهای ارتباطی و نوع خاک آن شنی و واریزه‌ای، آهکی متشکل از مارن‌های و گچی است و کاربری اراضی خاص خود منطقه چندان مناسب برای نفوذ نیست.



شکل شماره (۲۶): نقشه پهنه‌بندی مناطق مستعد نفوذ در منطقه درمیان (نگارندگان، ۱۳۹۶).

نتیجه‌گیری

ژئومورفولوژی علم مطالعه ناهمواری‌های سطح زمین است و به بررسی شکل، فرم و فرآیندهای شکل‌زایی درونی و بیرونی مؤثر در شکل‌گیری ریخت و توپوگرافی سطح زمین می‌پردازد. با توجه به اینکه جنگ‌ها و درگیری‌ها بر روی سطح زمین رخ می‌دهند، عوامل ژئومورفولوژیکی نقش بسیار زیادی در تعیین نتایج آن‌ها دارند. ژئومورفولوژی با تعیین خطوط دفاعی طبیعی و همچنین ایجاد موانع طبیعی مسیرهای حمله، ورود، نفوذ و خروج را مشخص کرده و می‌نماید. توپوگرافی ناهموار و وجود واحدهای ژئومورفولوژیکی همچون دشت‌های آبرفتی، دشت‌های فرسایشی و تپه‌ماهورهای کم‌ارتفاع، چاله‌های کویری، کلات‌ها و دشت‌های ریگی سبب شکل‌گیری یک ژئومورفولوژی خاص در منطقه شده است. با توجه به مکان‌یابی انجام‌شده در نوار مرزی شهرستان درمیان با مرز افغانستان (۹) پاسگاه پیشنهادی مکان‌یابی شد. در این مکان‌یابی در بخش مرزی گزیک (۴) مورد و در بخش مرزی طبس مسینا (۵) مورد پیشنهاد می‌شود. پیش‌آمدگی کوهستان گزیک و طبس مسینا به‌صورت موازی بافاصله از خطوط مرزی، باعث شده این محور به‌عنوان یکی از محورهای ترانزیت مواد مخدر در استان محسوب شد (شکل شماره ۲۷). نتایج مدل‌سازی نشان می‌دهد که مناطق مرزی این شهرستان مستعد نفوذ می‌باشند و این نیز با تحلیلی بر آمارهای نیروی انتظامی گواهی بر صحت نتایج است. لذا در این پژوهش؛ با توجه به اینکه تکیه بر خطوط دفاعی منطبق بر لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی، برتری و توان دفاعی و پدافندی قابل‌توجهی را به همراه دارد، بنابراین نقشه واحدهای ژئومورفولوژیکی و نقشه مناطق مستعد نفوذ، مکان‌یابی احداث پاسگاه‌ها و مواضع دیدبانی پیشنهادشده، به علت طبقه‌بندی آن فقط به ذکر نقشه بسنده شده و از ذکر موقعیت جغرافیایی پاسگاه‌ها و مواضع دیدبانی اجتناب شد.



شکل شماره (۲۷): جانمایی پیشنهادی پاسگاه و مواضع دیدبانی در نوار مرزی شهرستان درمیان و افغانستان (نگارندگان، ۱۳۹۶).

پیشنهادهای پژوهش

- مطالعه کامل و جامع نواحی مرزی استان‌ها از نظر عوامل طبیعی و انسانی؛
- توجه ویژه به عوامل ژئومورفولوژیکی به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی پاسگاه‌های و مواضع دیدبانی در مرز؛
- تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژی دفاعی و واحدهای ژئومورفولوژیکی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰؛ برای شناخت دقیق مناطق مستعد نفوذ اشراق، قاچاقچیان و معاندین نظام؛
- انجام پژوهش‌های مشابه در سایر نواحی مرزی کشور برای ارتقاء توان امنیتی کشور و دفاع سرزمینی.

منابع

- آقا طاهر، رضا؛ فلاح ززولی، محمد؛ زرافشار، مهرداد؛ جعفری، محسن (۱۳۹۴). ارائه نقشه پهنه‌بندی مراکز مستعد دفاعی در مناطق جنگلی با تکیه بر AHP و GIS مورد مطالعه: علی‌آباد کتول استان گلستان. فصلنامه علمی- پژوهشی اطلاعات جغرافیایی سپهر، دوره ۲۴، شماره ۹۵، پاییز ۹۴. ص ۸۲.
- احمدی پور، زهرا؛ حیدری موصلو، طهمورث؛ میرجلالی، اکبر (۱۳۹۰). تبیین عوامل ناامنی در جنوب شرق ایران. فصلنامه مطالعات امنیت اجتماعی.
- اکبری، الهه؛ پورهایمی، سیما؛ معتمدی راد، محمد (۱۳۹۱). نقش و کارکرد عوارض ژئومورفولوژی در مسائل امنیتی و دفاعی کشور. همایش ملی شهرهای مرزی و امنیت، چالش‌ها و رهیافت‌ها. زاهدان: دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- بای سلامی غلام حیدر، ابراهیم (۱۳۸۵). موقعیت ژئوپلیتیک و ناامنی اجتماعی مورد مطالعه: شهرستان‌های خواف و رشت خوار در شرق ایران. فصلنامه ژئوپلیتیک، شماره ۳ ص ۲۵ ° ۳۰.
- بهرام‌آبادی، بهروز؛ یمانی، مجتبی (۱۳۹۰). بررسی چالش‌های ژئومورفولوژیکی مناطق خشک و تأثیر آن بر مکان‌یابی منطقه دفاع عامل و غیرعامل یگان‌های نظامی. فصلنامه مدیریت نظامی، سال یازدهم، شماره ۴۴، ص ۴۷ ° ۶۷.
- پیشگاهی فرد، زهرا؛ احمدی دهکاء، فریبرز (۱۳۸۹). ارزیابی تهدیدات امنیتی ملی در مرزهای مناطق شمالی ایران. نشریه آمایش محیط، دوره ۳، شماره ۹، ص ۵۳ ° ۷۷.
- پیشگاهی فرد، زهرا؛ امیدی، مریم (۱۳۸۸). ارتباط بین پراکندگی اقوام ایرانی و امنیت مرزها، فصلنامه ژئوپلیتیک، شماره ۱، ص ۴۸ - ۷۷.
- حافظ نیا، محمدرضا (۱۳۸۱). جغرافیای سیاسی ایران. تهران: انتشارات سمت.
- دهشیری، محمدرضا (۱۳۸۸). بازتاب مفهومی و نظری انقلاب اسلامی ایران در روابط بین‌الملل. تهران: انتشارات علمی و فرهنگی.
- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح (۱۳۸۸). فرهنگ جغرافیایی آبادی‌های کشور، استان خراسان جنوبی، شهرستان نهبندان. مدیریت اطلاعات جغرافیایی.
- صادقی، حجت اله؛ یونسی، غلامرضا؛ فدایی، معصومه (۱۳۹۲). تحلیل وضعیت فرهنگی، اجتماعی و سیاسی مرزی استان خراسان جنوبی. فصلنامه دانش انتظامی خراسان جنوبی، سال دوم، شماره ۴، ص ۳۷-۵۰.

عبادی نژاد، سید علی؛ بهرام‌آبادی، بهروز (۱۳۹۶). مکان‌یابی پاسگاه‌های مرزی و تعیین مناطق مستعد نفوذ با استفاده از سیستم استنتاج فازی و GIS (مورد مطالعه: محدوده نوار مرزی شهرستان نهبندان). فصلنامه مدیریت نظامی، سال شانزدهم، شماره ۳، ص ۶۳-۹۲.

عبادی نژاد، سید علی؛ صفاری، امیر؛ پناهی، حمید؛ پور غلامی، محمدرضا (۱۳۸۹). نقش عوارض ژئومورفولوژیکی در قاچاق موادمخدر از مرزهای جنوب شرق کشور. فصلنامه مطالعات مدیریت انتظامی، سال پنجم، شماره ۳، ص ۴۶۷.

عطایی، محمد (۱۳۸۹). تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی. چاپ اول. شاهرود: انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود.

عظیمی حسینی، محمد؛ نظری فرد، محمدهادی (۱۳۹۲). کاربرد GIS در مکان‌یابی. چاپ چهارم. تهران: نشر مهرگان قلم.

علایی طالقانی، محمود (۱۳۸۶). ژئومورفولوژی ایران. چاپ چهارم. تهران: انتشارات قومس.

فتحی، محمدحسن (۱۳۸۹). تحلیل ژئومورفولوژیکی مکان‌گزینی مراکز نظامی با استفاده از RS & GIS (مورد مطالعه: دامنه‌های غربی کوهستان سهند). پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته جغرافیای طبیعی. تبریز: دانشگاه تبریز.

فخری، سیروس (۱۳۹۱). ژئومورفولوژی زاگرس جنوب شرقی (شمال تنگه هرمز) و تأثیر آن بر دفاع غیرعامل مراکز حیاتی، حساس و مهم (با تأکید بر مکان‌یابی). رساله دکتری. تهران: دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران.

کابلی زاده، مصطفی (۱۳۹۲). بازسازی سه‌بعدی اتوماتیک ساختمان در مناطق شهری با استفاده از منطق فازی و منحنی‌های فعال هندسی. رساله دکتری گرایش فتوگرامتری. تهران: دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی.

کوره‌پزان دزفولی، امین (۱۳۸۴). اصول تئوری مجموعه‌های فازی و کاربردهای آن در مدل‌سازی مسائل مهندسی آب. چاپ دوم. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.

کیا، سید مصطفی (۱۳۹۱). محاسبات نرم در MATLAB. چاپ دوم. تهران: انتشارات دانشگاهی کیان.

کیخایی، مهدی؛ رنگزن، کاظم؛ تقی زاده، ایوب؛ بهرام‌آبادی، بهروز (۱۳۹۴). مکان‌یابی استقرار یگان‌های پشتیبانی خدمات رزمی با استفاده از سیستم استنتاج فازی در منطقه نصرآباد اصفهان. سال پانزدهم، شماره ۵۸، ص ۷۰-۹۴.

مقیم، ابراهیم؛ بهرام‌آبادی، بهروز؛ داودی، اعظم (۱۳۹۱). بررسی تأثیر شاخص‌های ژئومورفولوژیکی نواحی خشک و بیابانی بر تحرکات و فعالیتهای نیروهای نظامی (مورد مطالعه: دشت مسیله قم). فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال دوم، شماره ۸، ص ۲۱-۳۷.

مقیم، ابراهیم؛ یمانی، مجتبی؛ بیگلو، جعفر؛ مرادیان، محسن؛ فخری، سیروس (۱۳۹۱). تأثیر ژئومورفولوژی زاگرس جنوبی بر پدافند غیرعامل در منطقه شمال تنگه هرمز (با تأکید بر مکان‌یابی مراکز ثقل جمعیتی). فصلنامه علمی- پژوهشی مدیریت نظامی سال دوازدهم، شماره ۴۸، ص ۷۷-۱۱۲.

نصیری، محمدرضا (۱۳۸۸). ارائه مدل مکان‌یابی مراکز حساس و حیاتی با توجه به اصول پدافند غیرعامل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع. تهران: دانشگاه علم و صنعت.

یمانی، مجتبی (۱۳۷۷). لزوم انجام مطالعات ژئومورفیک در اهداف نظامی و عملیاتی. همایش جغرافیا کاربردهای امنیتی نظامی. تهران: دانشگاه امام حسین.

Banai K. R. (1989), A New method for site Suitability Analysis: An Analytical Hierarchy Process, Environmental, 13(6): 693 -785.

Satyanarayana, P. & Togendran, S. (2006), Military application of GIS, GIS India, Hyderabad, India.

Van Alphen, B. J, and Stoorvogel, J. J. (2000), a functional approach to soil characterization in support of precision agriculture. Soil Sci. Soc. Am. J. 64: 1706-1713.



پرویشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی