

کاربرد مطالعات ژئومورفولوژی در تدوین راهبردهای نظامی، دفاعی و امنیتی

محمدعلی زنگنه اسدی^{۱*}
ابراهیم تقوی مقدم^۲
فرشته بیرامعلی^۳

چکیده

امروزه ژئومورفولوژی نظامی به عنوان یک علم نوین، شایستگی و کاربردی بودن خود را در بحران های سیاسی و بین المللی بروز داده و ارتباط تنگاتنگی میان دو دانش ژئوپولیتیک، علوم نظامی و ژئومورفولوژی ایجاد شده است. در این تحقیق با استفاده از اطلاعات، آمار، نقشه ها و تصاویر ماهواره ای منطقه مرزی خراسان شمالی، نقش علم ژئومورفولوژی در تدوین راهبردهای نظامی، دفاعی و امنیتی در این منطقه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد دو تنگه سارانی و باجگیران و بستر رودخانه سومبار و چندیر محدوده های حساس ژئوپولیتیکی از نقطه نظر پدافند غیر عامل محسوب می شوند و هرگونه اجرای راهبرد نظامی، دفاعی و امنیتی، بدون شناخت و تحلیل های ژئومورفولوژیکی، محکوم به شکست است. لذا استفاده از مدل های رقومی و ارتفاعی، نقشه های ژئومورفولوژی نظامی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، سنجش از دور، مدل های مسیر یابی، مکانیابی، طراحی حوزه دید در اجرای هرگونه عملیات آفندی و پدافندی الزامی است.

واژه های کلیدی:

راهبرد، پدافند، ژئومورفولوژی، مکان یابی، مرز

^۱ - دانشیار ژئومورفولوژی دانشکده جغرافیا و علوم محیطی دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
^۲ استادیار ژئومورفولوژی دانشکده جغرافیا و علوم محیطی دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
^۳ دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشکده جغرافیا و علوم محیطی دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
* نویسنده مسئول:
Email: Ma.zanganehasadi@hsu.ac.ir

مقدمه

دانش ژئومورفولوژی، مانند سایر دانش ها، طی سال های متمادی رشد کرده و متحول شده است. این رشد گاهی در بستر دانش جغرافیا بوده و گاهی در بستر دانش زمین شناسی، و هم اکنون در بستر مشترک هر دو دانش از آهنگ پرشتاب رشد و تحول به صورت مضاعف برخوردار است (چورلی، ۱۳۸۴: ۱). در اکثر کتب ژئومورفولوژی، تقسیم بندی های انجام گرفته ریشه در تقسیم بندی های زمین شناسی دارد و به جای پرداختن به فرم های زمین، تفسیرها بر مبنای زمین شناسی است. ساختار واژه ژئومورفولوژی دارای سه واژه می باشد که عبارت است از ژئو (زمین)، مورف (شکل) و لوژی (شناخت). در واقع آن چه به عنوان پیشوند واژه مورف آمده، اصول اصلی و چارچوب علم زمین ریخت شناسی را شکل نمی دهد و فقط بیانگر حوضه و قلمروی است که شکل-شناسی در آن حوضه صورت می گیرد، یعنی لوژی به مورف اشاره دارد و نه به ژئو، به عبارت دیگر موضوع اصلی این دانش شکل-شناسی است (رامشت، ۱۳۸۸: ۸). چورلی در کتاب ژئومورفولوژی در تعریف این علم می گوید که ژئومورفولوژی علمی است که به مطالعه ی علمی ویژگی های هندسی سطح زمین می پردازد. ویژگی های هندسی هر سطحی بر مبنای شناسایی فرم هاست و شناسایی فرم ها بر اساس نقطه، سطح و خط انجام می گیرد. اشکال و فرم ارضی چیزی جز ترکیب نقطه، سطح و خط با یک دیگر نیست و آن چه ژئومورفولوژیست ها برای تعریف آن ارائه می دهند بیشتر متوجه ویژگی های خطوط، سطوح و نقاط است. برای مثال آبراهه ها و گسل ها در ژئومورفولوژی از مصادیق خط، مامیون های آتشفشانی، قلل از مصادیق نقطه و دشت ها و کوه ها اشکال ساده یا ترکیبی از سطوح قلمداد می شود. بزرگترین ترین واحد فرمی، چشم انداز است و هر چشم اندازی شامل چند منظر می شود (رامشت، ۱۳۸۸: ۱۰-۱۴).

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در مباحث نظامی داشتن اطلاعات دقیق از عوارض و پدیده های مکانی سطح زمین در تصمیم-گیری فرماندهان و رؤسای ستاد برای برنامه ریزی منطقه عملیات و اجرای آفند و پدافند بسیار حایز اهمیت است (علی پور و همکار، ۱۳۹۵: ۶). کالینز^۱ (۱۹۹۸) معتقد است اقدام به تصرف نواحی مختلف نیازمند شناسایی سطح زمین است. ژئومورفولوژی نظامی به عنوان شاخه ای از

^۱ Collins

جغرافیای نظامی به دنبال ارائه راه حل برای چالش های نظامی است که در محیط های طبیعی ایجاد می شود (Gilewicz, 2003:15). لندفردم های ژئومورفولوژیکی سرعت و سهولت جا به جایی را تعیین می کنند و با ایجاد موانع باعث می شوند برخی نقاط سطح زمین برای طرف های درگیر جنگ نقاط کلیدی باشند. اغلب مرزها از مسیرها و موانع طبیعی تبعیت می کنند و به این سبب لندفردم ها مسیرهای حمله را مشخص می کنند. امروزه ارتش های پیشرفته جهان، در برنامه های آموزشی مبتنی بر دکترین های نظامی، توجه ویژه ای به شرایط جغرافیایی دارند. با وجود همه پیشرفت هایی که در علوم و فناوری حاصل شده است، هنوز هم پدیده های جغرافیایی، بدون جایگزین باقی مانده اند. جنگ دوم خلیج فارس این نظریه را تأیید کرد که امکان موفقیت در استراتژی، به ویژه استراتژی های نظامی زمینی، بدون توجه به شرایط جغرافیایی، بسیار ناچیز است (عزتی، ۱۳۸۹: ۲۳). موقعیت جغرافیای ایران، این کشور را در شرایطی قرار داده است که در بیشتر منازعات جهانی مورد تعرض و یا حداقل مورد طمع کشورهای متخاصم بوده است. نمونه بارز این مسأله، تصرف آن توسط متفقین در جنگ جهانی دوم، با وجود اعلام بی طرفی کشور ما نمی باشد (علی نژاد و همکار، ۱۳۹۳: ۲). تجارب حاصل از جنگ های گذشته نشان می دهد که علم ژئومورفولوژی نقش اساسی در اجرای طرح های آفندی، پدافندی، انتخاب مناطق استقرار، پراکندگی و نقاط آمادی دارد (یمانی، ۱۳۷۹: ۲۲). نقشه های ژئومورفولوژی را می توان برای انجام عملیات های نظامی فعلی به کار برد یا برای درک انجام عملیات های تاریخی بررسی کرد و نتایج آن را در عملیات های نظامی فعلی به کار گرفت (Guth, 2011:18). عوامل طبیعی و فیزیکی در سطح زمین از گذشته دور در تأمین امنیت هر منطقه ای نیاز ضروری به نظر می رسد با این وجود مؤلفه های گوناگونی از جمله ژئوپولیتیک، ژئواستراتژی و غیره در کنار آن می تواند اثر بیشتری در موفقیت و یا ضعف و انحطاط آن منطقه داشته باشد (رضایی عارفی، ۱۳۸۷: ۴). زمین انتخاب شده برای عبور و استقرار نیروها بایستی از نظر شیب، نوع کاربری و عوارض طبیعی شرایط خاصی داشته باشد. به نحوی که از مناطق پر عارضه با شیب های تند، مناطق جنگلی پوشیده از درختان بلند، مناطق باتلاقی، شوره زارهای عمیق و مناطق مسکونی و هر عامل محدود کننده دیگر دور باشد (رضایی عارفی، ۱۳۸۷: ۱۳۲). عموماً بهره گیری از تصاویر ماهواره ای و عکس های هوایی، مقرون به صرفه تر و منطقی تر به نظر می رسد. به منظور ارائه یک روش انعطاف پذیر، ساده و قابل اجرا در مقیاسهای مختلف و امکان ارائه نقشه های موضوعی کاربردی از جنبه های مختلف، استفاده از GIS ضروری به نظر می رسد. همچنین به دلیل وسیع بودن مناطق مطالعاتی، نیاز به چشم انداز یکپارچه و همه سو نگر و نیز نبود امکان انجام مطالعات میدانی در بخشهای

کوهستانی و صعب‌العبور، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و سنجش از دور منطقی به نظر می‌رسد. یک نقشه واحد به تنهایی نمی‌تواند کلیه اطلاعات و داده‌ها را نشان دهد، به این ترتیب نیاز به بهبود پردازش داده‌های فضایی و تجزیه و تحلیل‌های مناسب و خروجی‌های متعدد احساس می‌گردد. در اینجا شرایط برای ظهور سیستم اطلاعات جغرافیایی فراهم می‌گردد.

نظریه مکان یابی^۱ اولین بار توسط فون تونن در سال ۱۸۲۶ میلادی ارائه شد. مکانیابی فرایندی است که از طریق آن می‌توان براساس شرایط تعیین شده و با توجه به منابع و امکانات موجود، بهترین محل مورد نظر را برای کاربردهای مختلف تعیین کرد. (یحیی پور و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۱۵-۲۱۳). آمایش دفاعی در واقع سازماندهی فضا و یا برنامه ریزی منطقه ای و ناحیه ای با هدف توسعه امنیت پایدار و بهره گیری از فضا و هزینه های انجام شده در راستای ایجاد و تثبیت امنیت در سطح کشور می باشد. یکی از مهم ترین و اصولی ترین نکات قابل بحث در زمینه مکان یابی پروژه های دفاعی، بررسی تأثیر و کاربرد جغرافیای طبیعی و انسانی و عوامل مختلف آن با توجه به سمت و سوی تهدید می باشد. جغرافیا به سبب ماهیت علمی خود که علم مطالعه فضا و مکان است، از رشته های علمی درگیر با مسائل دفاعی و نظامی است. محقق چینی سون تزو^۲ در قرن چهارم قبل از میلاد کتابی به نام هنر جنگ نگاشته است که بیشترین فصول آن به جغرافیای جنگ و امنیت می‌پردازد. فیلد مارشال مونتگمری^۳ فاتح شمال آفریقا در جنگ جهانی دوم پیروزی در نبرد را حاصل کاربرد جغرافیا در جنگ می‌دانست. توجه به اصول و مبانی جغرافیای نظامی در اوایل قرن نوزدهم بویژه ۱۸۰۰ تا ۱۸۱۵ به اوج خود رسید (ابراهیمی، ۱۳۹۰: ۱۴). تجربیات حاصل از نبرد در کوهستان‌های سردسیر ایتالیا، بیابان‌های سوزان شمال آفریقا، اقیانوس پر طوفان اطلس، جنگلهای پر باران استوایی و مرطوب برمه، پهنه گسترده اقیانوس آرام و نبرد در بیابان‌های لم یزرع و مسطح کویت و غیره زمینه‌ای فراهم آورد تا نسبت علمی بین جغرافیا - جنگ و فراتر از آن جغرافیا - امنیت مورد سنجش قرار گیرد. به گفته «دی‌ژنی»^۴ در قرن بیستم رهبری پارتیزانها به عهده جغرافیدانانی بود که می‌توانستند طرح‌های صحیحی از مسیرها، اردوگاه‌ها و کلیه مواضع نظامیان، به منظور دستیابی یک رشته اطلاعات از وضعیت دشمن، ارائه دهند (عزتی، ۱۳۷۹: ۳۹). باتمن ریلی^۵ و ریموند چارلز^۱ که

1 . Site Selection

2 Suntzu

3 Montgumery

4 Dejeni

5 Batman Reily

هر دو از نظریه پردازان ژئوپولیتیک و ژئواستراتژی به شمار می آیند. در سال ۱۹۸۷ در جغرافیای دفاع به شرح نقش عوارض زمینی در تسهیل و تضعیف حملات نظامی طی دو قرن اخیر پرداختند. از نگاه آن دو هر دفاعی بدون توجه به عناصر بازدارنده و محرک محیطی ناقص است و پدافند صرفاً در پرتو جغرافیا شناسی میسر است (همان منبع: ۳۰). برینکرهوف^۲ به این نتیجه رسید مؤلفه های جغرافیایی هر چند در حمله تضمین کننده پیروزی نیست اما در دفاع تضمین کننده بقا و مقاومت طولانی می باشد (Farigdon, 1989: 103). جغرافیای نظامی اثر جان کالینز^۳ که در اغلب نوشته های فارسی زبانان مورد استفاده و استناد واقع شده، منبع دیگری است که به تبیین مؤلفه های فیزیکی و فرهنگی جغرافیایی در تعیین نتیجه جنگ ها می پردازد. کاربرد اصلی تجزیه و تحلیل ارضی نظامی در طول سال های ۱۹۹۷ تا ۱۹۹۹ در نیروهای دفاعی فنلاند در مدرسه پیشگام با یک شرکت اطلاعاتی جغرافیایی فنلاندی شروع شد. این اثر همچنین به عنوان یک رساله دکتری در دانشگاه فنی هلسینکی جمع آوری شده بود (Orava, 1999). پیش زمینه ای وسیع تر برای تحلیل های ارضی نظامی که اخیراً به عنوان پایان نامه دکتری توسط (Hyytinen, 2003) چاپ شده است. Liverman و همکاران ۱۹۹۹ به بررسی محیطی مرز مکزیک و ایالات متحده آمریکا اقدام نموده و این اشکال و عوارض مرزی را در ارتباط مستقیم با فرهنگ و معیشت مردم مرز نشین قرار می دهند. Guth ۲۰۱۱ به کاربرد نقشه های ژئومورفولوژی نظامی در منطقه نرماندی فرانسه می پردازد. Mondal و همکاران ۲۰۱۴ به بررسی تغییرات ژئومورفولوژیکی بستر رودخانه Ganges-Brahmaputra در مرز بین هند و بنگلادش با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور نموده اند. Häusler در سال ۲۰۱۵ به بررسی زمین شناسی نظامی در استرالیا نمود و نقش آن را در راهبردهای دفاعی و امنیتی مهم و اساسی عنوان نمود. تألیفاتی در این زمینه در ایران انجام گرفته است از قبیل کتابهای جغرافیای نظامی، اثر رزم آرا، عزتی و صفوی را می توان نام برد. رضایی عارفی در سال ۱۳۸۷ با بررسی نقش عوارض ژئومورفولوژی در مسائل امنیتی در شرق ایران به این نتیجه رسیده است که کوه های مرتفع می توانند به عنوان منطقه دیده بانی و نصب دستگاه های اطلاعاتی مورد استفاده قرار گیرد که این موضوع در مسائل امنیتی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. ابراهیمی در تحقیقی تحت عنوان نقش عوارض ژئومورفولوژی در دفاع و پدافند غیر عامل

^۱ Reimund Charlz

^۲ Brinkerhoph

^۳ Jun kalens

در سال ۱۳۹۰ با تأکید بر شمال شرق خراسان رضوی به نتایجی مشابه در زمینه نقش مهم ارتفاعات در نواحی مرزی در مسائل دفاعی دست یافت. اکبری و همکاران ۱۳۹۱ به صورت کلی و تحلیلی نقش و کارکرد عوارض ژئومورفولوژی را در مسائل امنیتی و دفاعی کشور با نگاهی به مرزهای جنوب شرق کشور پرداخته است. زنگنه اسدی و همکاران ۱۳۹۲ با استفاده از مدل SWOT به ارزیابی پدیده های ژئومورفولوژی و نقش آن در مسائل دفاعی ناحیه مرزی جنوب شرق کشور پرداخته اند. کریمی و همکاران ۱۳۹۴ وضعیت امنیت شهر مرزی بانه را با توجه به شناسایی فرآیندها و اشکال ناهمواری زمین مورد ارزیابی قرار داده است. پورهاشمی و همکاران ۱۳۹۵ به ارزیابی توان توپوگرافیک در تدوین راهبرد های بهینه پدافند غیر عامل برای شهر های مرزی اقدام نموده و بدین منظور شهر زاوین در خراسان رضوی انتخاب و مورد تحلیل های ژئومورفولوژیکی قرار داده اند. پاشازاده و همکاران ۱۳۹۶ در استان اردبیل، مناطق بهینه برای استقرارگاه های نظامی بر مبنای ملاحظات دفاعی و امنیتی با استفاده از GIS معرفی نموده اند. عبادی نژاد و بهرام آبادی ۱۳۹۶ اقدام به مدل سازی مطالعات ژئومورفولوژیکی در مکان یابی پاسگاه های مرزی و تأمین امنیت مرز (مطالعه موردی محدوده نوار مرزی شهرستان زیرکوه) نمودند. خبازی و همکاران ۱۳۹۷ به ارزیابی معیار هایی مرتبط با مکان گزینی پادگان های نظامی پرداخته است. پناهی و شرفی ۱۳۹۷ به نقش تغییرات بستر رودخانه های مرزی کشورها در مناقشات مرزی منطقه خاورمیانه (مطالعه موردی کشور ایران) پرداخته است. هدف اصلی این تحقیق بررسی اهمیت مطالعات ژئومورفیک و نقش آنها در راهبرد های نظامی و امنیتی با نگاه ویژه به منطقه مرزی خراسان شمالی با استفاده از تحلیل های جغرافیایی و ژئومورفولوژیکی می باشد.

روش شناسی پژوهش

در این تحقیق ابتدا کاربرد مطالعات ژئومورفولوژی در راهبردهای نظامی و امنیتی از طریق مطالعات کتابخانه ای و میدانی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت سپس به منظور ارزیابی نقش مطالعات ژئومورفولوژی در تدوین راهبردهای نظامی، دفاعی و امنیتی منطقه مرزی خراسان شمالی را به عنوان نمونه انتخاب و با توجه به وضعیت ژئومورفولوژی این منطقه مرزی به تحلیل جایگاه ژئومورفولوژی در علوم نظامی و جغرافیای نظامی مرزها مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت. برای نیل به این هدف از نقشه های توپوگرافی، نقشه های زمین شناسی منطقه، مدل رقومی و ارتفاعی (DEM)، تصاویر ماهواره ای، نقشه های نظامی مرزی، استفاده و این منابع اطلاعاتی به صورت ژئودیتابیس (Geodata base) در سیستم اطلاعات جغرافیایی طبقه

بندی و در تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. سپس با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به تحلیل فضایی و ژئومورفولوژیکی منطقه مرزی شمال شرق کشور از نقطه نظر ژئومورفولوژی نظامی اقدام شد. بدین منظور عواملی چون ارتفاع، شیب، جهت، خاک، پوشش گیاهی و هیدرولوژی منطقه ارزیابی شد. یکی از روشهای کار در مطالعات ژئومورفولوژی به اصطلاح قدما تحلیل منطقه ای یا تحلیل سیستمهای ارضی است. تحلیل سیستم های ارضی یک طبقه بندی علمی براساس فرم اراضی و با ساختار سلسله مراتبی است و در رابطه با چهره زمین (لندفرمها) با قابلیت ها و محدودیت های ارضی تاکید دارد (رامشت: ۱۳۸۸، ۱۶۶). یک سیستم ارضی وسعتی حدود ده ها تا صدها کیلومتر مربع را در بر می گیرد و معمولاً هر واحد از سیستم دارای الگوی خاصی از توپوگرافی، خاک و پوشش گیاهی است که این عوارض گویای ماهیت و جنس زمین و مراحل تکوین و فرسایش آن و همچنین اقلیم می باشد.

تجزیه و تحلیل یافته ها

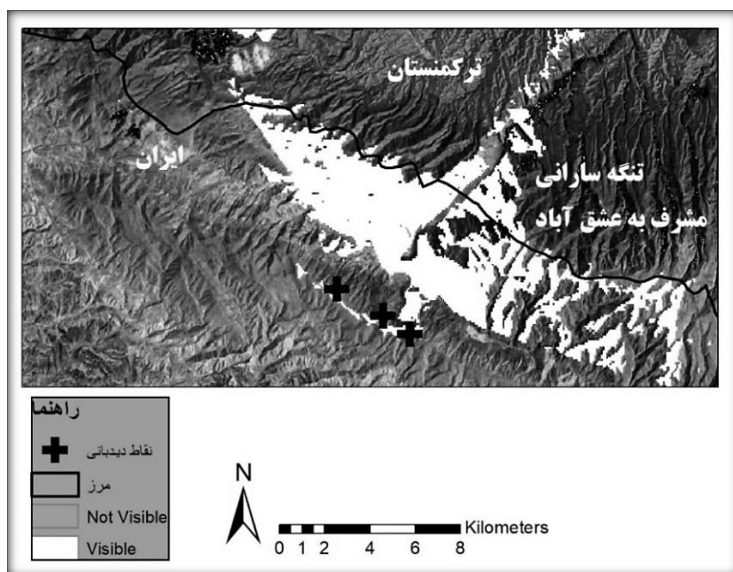
عوارض و لندفرم های ژئومورفولوژیکی موثر در عملیات های نظامی و دفاعی

اجرای استراتژی های نظامی چه به طور مستقیم و چه غیر مستقیم تحت تأثیر پدیده های ژئومورفولوژیکی است. پدیده های ژئومورفولوژیکی افزون بر اینکه یکی از موضوعات قابل بررسی در استراتژی نظامی هستند می توانند عاملی برای ایجاد تشنج بین کشورها نیز باشند. محیط های مورفولوژیکی ساحلی، رودخانه ای، باتلاقی، دریاچه ای، کوهستانی و جلگه ای به عنوان محیط هایی می باشند که در سلسله مراتب هر کدام از این عوارض مورفولوژیکی زیر محیط هایی وجود دارد که در تأمین امنیت پایدار نقش به سزایی دارند که دفاع یا حمله در هر کدام با توجه به شرایط مورفولوژیکی همراه با آب و هوای متنوع متفاوت می باشند (رضایی عارفی، ۱۳۸۷: ۶۸). بررسی تاریخ کشور ایران از نقطه نظر عوارض جغرافیایی حاکی از این است مناطقی که در پناه رشته کوهها قرار داشته اند و معبری عمده بر آنها متصور نبوده است کمتر در جریان تاخت و تاز و حملات بیگانه واقع شده اند. همچنین وجود رودهای بزرگ همیشه باعث رکود یا وقفه تهاجمات بوده است (امین سبحانی، ۱۳۶۷: ۱۶۸). ذیلاً به برخی لندفرم های بااهمیت در عملیات نظامی و دفاعی اشاره می شود:

کوهستان

کوهستان مجموعه برجستگی های با ارتفاع ۶۰۰ متر به بالا و عموماً بلندتر و شیب دارتر از تپه هستند که در اثر چین خوردگی زمین، فرسایش و فعالیت آتش فشانی بوجود می آید. بررسی

جنبه‌های تاکتیکی ارتفاعات بیشتر از این لحاظ حائز اهمیت می‌باشد که، اولاً روند عمومی و جهت چین خوردگی ارتفاعات نسبت به میدان عملیات یا مناطق سرحدی در چه سمتی است. توضیح اینکه اگر جهت ارتفاعات بر منطقه عملیات عمود باشد ارتفاعات به نفع مدافع و در صورتی که موازی باشد برای نیروهای تهاجم مفید می‌باشد و ثانیاً میزان ارتفاع کوهستان در افزایش دید و دیده‌بانی منطقه تأثیر بسزایی دارد و ثالثاً اینکه این عوارض مورفولوژیکی تأثیر مثبتی در اختفاء و پوشش نیروهای نظامی دارد و سرباز را از دید و تیر مستقیم دشمن در امان نگه می‌دارد (رضایی عارفی، ۱۳۸۷: ۹۲). از طرفی هر کوهستان با خط الرأس به شکل ستیغ به دره یا دشت مجاور ختم می‌شوند. عدم تقابل فرودهای محوری در رشته‌های اطراف، سهولت امکان نفوذ را از یک دشت به دشت دیگر با اشکال مواجه ساخته و توان دفاعی آن‌ها را بالا می‌برد. در مجموع، دشت‌ها و کوهستان‌هایی که به صورت متناوب قرار گرفته‌اند، امکانات مساعدی برای استقرار و دفاع نیروهای خودی فراهم ساخته، به عنوان موانعی در برابر دشمن عمل می‌کنند. محورهای ناودیسی گوناگون و طولانی، امکان نفوذ دشمن را آسان می‌کند به طور کلی دسترسی به ارتفاعات، قدرت تاکتیکی نیروهای خودی را افزایش می‌دهد و به عنوان یک موضع طبیعی جلوی نفوذ دشمن را به داخل سد می‌کند (حنفی و حاتمی، ۱۳۹۲: ۱۱۶). در شکل ۳ لندفرم ژئومورفولوژیکی کوهستان کپه داغ در مرزهای شمال شرق ایران را نشان می‌دهد



شکل (۳) موقعیت کوهستان در نقشه‌های ژئومورفولوژی و تعیین بهترین نقطه برای دیدبانی بر تنگه سارانی (مشرف به شهر عشق آباد) در مرز ایران و ترکمنستان

مطابق تصویر، تعیین بهترین مناطق برای استقرار برج دیدبانی برای رصد تحرکات نظامی در تنگ سارانی را نشان می دهد. این تنگه با توجه به اینکه مشرف به شهر عشق آباد است به نوعی مسیری فوق العاده استراتژیک برای تحرکات نظامی در این منطقه به شمار می آید.

رودخانه

شهرها به طور طبیعی به دلیل وسعت، عرصه گسترده آسیب پذیری تهدیدات طبیعی هستند. دخالت های غیرکارشناسی در ساخت و سازهای غیراصولی، دست کاری در شبکه آبریز، از بین بردن مسیر رودخانه ها و مسیل ها، از بین بردن لایه نفوذپذیر زمین در سطح شهرها، شرایط ناامنی را ایجاد نموده است، تا جایی که کوچکترین سانحه طبیعی مانند تحمات هیدرولوژیکی و بارش های سریع را تبدیل به سیلابی مشکل آفرین در سطح معبر می نماید که هر بار باعث توقف فعالیتها و اختلال در تردد شده و خسارات فراوانی را در پی دارد (قربانی، ۱۳۹۵: ۵۸).

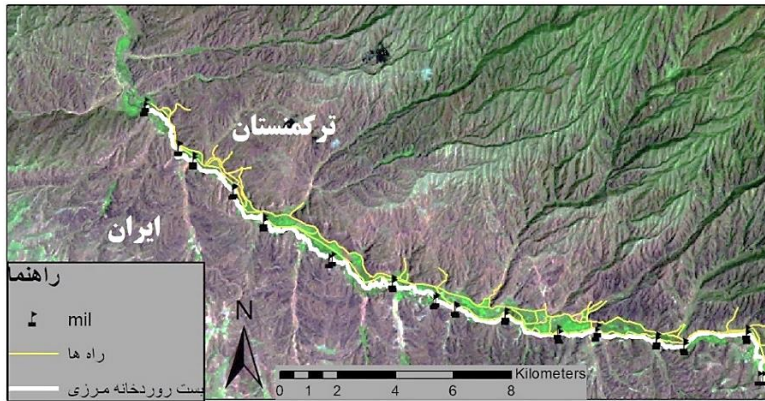
نوع رودخانه از نظر فصلی یا دائمی و مرزی یا داخلی، می تواند در رابطه با عبور و ضرورت احداث پل مناسب، استقرار و تأمین نیازهای آبی نیروهای نظامی تأثیر متفاوت داشته باشد (اسماعیلی، ۱۳۷۹: ۹). به طور کلی قابلیت پدافندی رودخانه ها، مربوط به ویژگی های فیزیکی آن ها مانند: پهنا، عمق، سرعت جریان آب، دبی رودخانه و طول آن هاست. نزدیکی پاسگاه ها و مواضع دیدبانی به آبراهه ها و مسیل های طغیانی در مناطق خشک و بیابانی می تواند منجر به محصور ماندن و یا حتی تخریب آنها شود. نزدیکی به آبراهه گرچه می تواند مشکلاتی به همراه داشته باشد، ولی کنترل و دیدبانی مسیر مسیل های طغیانی و خشکرودها به منظور جلوگیری و استفاده از این مسیرها جهت عبور قاچاق مواد مخدر، کالا و انسان لازم است (عبادی نژاد و همکار، ۱۳۹۶: ۹۱). در حال حاضر ۲۶۱ آبراهه بین المللی وجود دارد که حدود ۴۶ درصد سطح زمین را در بر می گیرد. کشور ایران با کشورهای همسایه خود دارای ۸۷۵۵ کیلومتر مرز مشترک خشکی، دریایی و رودخانه ای دارد. مرزهای رودخانه ای ایران به طول ۱۹۱۸ کیلومتر است که ۲۸ رودخانه مرزی را شامل می شود (پناهی، ۱۳۸۵: ۱۲).

جدول ۱: مرزهای رودخانه ای ایران با کشورهای همسایه (پناهی و همکار، ۱۳۹۷: ۶۸)

نام رودخانه	تعداد رودخانه	درصد	طول مرز km	نام مرز
هریرود، هیرمند، هامون	۳	۱۲/۸	۲۳۶	ایران و افغانستان
تلخاب، نهنگ، ماشکیل	۳	۱۳/۴	۲۵۷	ایران و پاکستان
اترک، سومبار، تجن	۳	۱/۲۲	۴۰۷	ایران ترکمنستان

		۲۱		
ایران و آذربایجان	۵۸۴	۳۰	۳	آستاراچای، بال ها رود، ارس
ایران و ارمنستان	۴۸	۲/۵	۱	ارس
ایران و عراق	۳۵۱	۱۸/۳	۱۴	ژاژاوه، گلاس، قزلچه، سیران، قوره تو، ووند، کنه کبود، کنگاگوش، تلخاب، کنجان چم، میمه، دویرج ارونرود، نهر جین
ایران و ترکیه	۳۵	۱/۸	۲	قره سود، نازلوچای

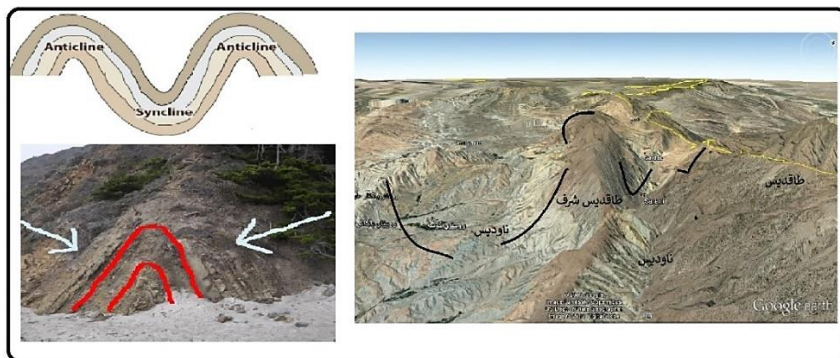
اختلافات جغرافیایی درباره رودخانه های مرزی شامل موارد زیر می باشند: ۱- اختلاف تفسیر درباره خط تقسیم آب (آب پخشان)؛ ۲- تغییر مرز بین المللی به دلیل تغییر مسیر رودخانه؛ ۳- ربودن آب علیای رود. رودخانه ها دارای تغییرات بستر و تغییرات دبی جریان آب بوده و هنگامی که در مرزها قرار می گیرند، سبب ایجاد اختلافات مرزی می شوند؛ به ویژه هنگامی که تجانس فرهنگی در طرفین مرزها وجود دارد مشکلات بزرگتری برای دولت مرکزی فراهم می آورد. از بین ۲۸ رودخانه مرزی ایران، مهمترین رودخانه ها شامل هیرمند، هریرود، اترک، ارس، ارونرود، سومبار بیشترین مناقشات مرزی در نیم قرن گذشته داشته اند (پناهی و همکار، ۱۳۹۷: ۷۵). پایش رودخانه های مرزی می تواند سبب پیش بینی رفتار رودخانه و در نتیجه کاهش اختلافات مرزی شود. یکی از مهمترین مطالعات علم ژئومورفولوژی بررسی و ارزیابی مکانیسم هیدرولوژیکی رودخانه و لندفرمها و فرآیندهای موثر بر آن می باشد. تغییرات رودخانه ها که در اثر افزایش دبی آب رودخانه و گاه دخالت عوامل انسانی در رژیم هیدرولوژیکی رودخانه رخ می دهد و می تواند باعث ایجاد تغییرات زیادی در بستر رودخانه می شود. این مساله در رودخانه های مرزی باعث چالش ها و درگیری های سیاسی و قومی بر سر حاکمیت زمین های حاصلخیز ساحلی رودخانه ها می شود. همانطور که در شکل ۳ ملاحظه می شود رودخانه سومبار یکی از سرشاخه های رودخانه اترک در شمال شرق ایران است که دارای ۲۵ کیلومتر مرز مشترک آبی با کشور ترکمنستان است. با توجه به سیلابی بودن رودخانه بستر آن در طی سال های گذشته تغییراتی داشته که این تغییرات باعث ایجاد زمین های جدید و از بین رفتن برخی زمین های حاصلخیز شده و موجبات تنش، نزاع و درگیری را در منطقه فراهم آورده است.



شکل (۴) رودخانه مرزی سومبار در شمال شرق کشور مشترک بین ایران و ترکمنستان

دره ها

محل برخورد دو دامنه‌ی شیب‌دار در پایین‌ترین نقطه‌ی تماس را دره می‌نامند که به شکل‌های U، شکل، V و یا ترکیبی از این دو می‌باشند. دره‌ها معمولاً محل عبور رودخانه‌های دائمی یا فصلی است. دلیل ایجاد دره‌ها می‌تواند فعالیت تکتونیکی و یا جریان‌های آبی باشد. در مناطق چین‌خورده عملکرد فرآیند فرسایشی بر روی ناودیس‌ها موجب تشکیل دره‌های وسیع و یا دشت‌های محصور گردیده که تعدد آنها امکان پرداختن به اصل پراکندگی از اصول ملاحظات پدافند غیرعامل را ممکن می‌سازد. اساساً تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها و دره‌ها و رودخانه‌های مابین آنها مکانی مناسب برای پرداختن به اصل پراکندگی و جداسازی از ملاحظات پدافند غیرعامل هستند (شکل ۵). پهنه‌های سیل‌گیر که در عملیات جنگی مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از دره‌های کوهستانی و پایکوهی، دشتهای و جلگه‌ها (رضایی‌عارفی، ۱۳۸۷: ۱۱۳). در چنین مواردی استفاده از دره‌ها می‌تواند برای نیروهای در حال حرکت یا مستقر، خطرآفرین باشد. همچنین وجود دره‌های عمیق، باریک و نزدیک تیغه‌های مرتفع امکان دفاع و پوشش مناسب و کمک رسانی زمینی را فراهم می‌آورد. توجه به جنس سنگ‌ها و اقلیم حاکم بر دره‌ها می‌تواند یکی از مهم‌ترین فاکتورهای طبیعی موثر در دفاع غیرعامل باشد. به نحوی که دره‌های آهکی در مناطق مرطوب به دلیل وجود غارها، کانیون‌ها و سایر اشکال کارستیک، از شرایط استتار لازم و کافی برخوردار بوده ولی در مناطق خشک به دلیل وجود واریزه‌های فراوان دامنه‌ای و پایکوهی، امکان حرکت نیروهای زمینی و یا اسکان را با دشواری مواجه می‌سازد.



شکل (۵) طاقدیس ها و ناودیس ها در شمال شرق ایران و شناخت و کاربرد آنها

تنگ ها

در یک تعریف کلی تنگ به یک دره ژرف یا گذرگاه باریک گفته می‌شود. در واقع برای تفکیک صحیح میان دره و تنگ، باید نسبت عرض دره به عمق آن مورد بررسی قرار گیرد. اگر این نسبت بسیار کوچک‌تر از یک باشد به آن تنگ و در غیر این صورت به آن دره گفته می‌شود. در دانش ژئومورفولوژی تنگ به دره‌های رودخانه‌ای گفته می‌شود که عمدتاً در کوهستان‌های ژورایی، عرض یک تاقدیس را بریده و گذرگاه‌هایی در میان تاقدیس ایجاد کرده باشند. (شکل ۵). در نگاه امنیتی و دفاع غیر عامل در عملیات زمینی، تنگ‌ها از اهمیت فراوانی برخوردارند. چنین عوارضی به دلیل احتمال بروز سیلاب‌ها در زمان طغیان و یا ریزش‌ها و لغزش‌های دامنه‌ای از عوامل محدود کننده پدافندی محسوب می‌شوند. از سوی دیگر چنانچه این تنگ‌ها در مناطق مرتفع و صعب العبور ایجاد شده باشند، می‌توانند از جایگاه مناسبی جهت اختفای تأسیسات نظامی و یا عبور نیروهای امدادی زمینی باشند.

پوشش گیاهی

پوشش گیاهی طبیعی یکی از ویژگی‌های عوارض زمین می‌باشد که همیشه بر خط سیر عملیات‌های نظامی تأثیر داشته است. در مکان‌های مختلف و تحت شرایط مختلف، گیاهان مزیت‌هایی برای مدافع و مهاجم پیشنهاد کرده است. گیاهان حتماً بر قابلیت میدان دید در سطح تاکتیکی تأثیر می‌گذارد، اما ارزش سهم گیاهان در برنامه‌ریزی نظامی در سطوح استراتژیک و عملیاتی تأثیر می‌گذارد. بررسی جنبه‌های تاکتیکی زمین در مرزهای مشترک کشور ما نشان داده که، روییدنی‌ها بجز در مناطق جنگلی از نظر دیده‌بانی مانع محسوب نمی‌گردند (رضایی عارفی، ۱۳۸۷: ۱۲۴). این در حالی است که بوته‌های متراکم زمین‌ها در ویتنام خلال جنگ‌های ۱۹۵۵ - ۱۹۷۵ میلادی به عنوان یک عامل مهم در آفند و پدافند به

شمار می رفت. به نحوی که برای یافتن سربازان ویت کنگ که میان بوته‌ها پنهان می‌شدند، نیروهای آمریکایی به سراغ عامل نارنجی یا ناپالم (بمب‌های آتش‌زا) رفتند.

نوع خاک

خاک با ویژگی‌های خاصی چون نوع بافت، مقدار تراکم و فشردگی، وضعیت نفوذپذیری و میزان پایداری هستند که بر کاربری نظامی آنها اثر می‌گذارد (فیلد منوال، ۱۹۸۲: ۴۳). شرایط خاک و سنگ بر کارایی بسیاری از تسلیحات اثر می‌گذارد. شرایط سطحی زمین نیز بر کاهش یا افزایش اثرات سلاح‌های هسته‌ای اثر دارد. وقتی خاک خشک باشد، قطر و عمق چاله انفجار کمتر از زمانی است که خاک کاملاً خیس است. امواج حاصل از انفجار هسته‌ای که از خاک رس مرطوب منتقل می‌شوند، ۵۰ بار نیرومندتر از ماسه نرم است لذا شدت و کاهش میزان تشعشع هسته‌ای، به ترکیب و تراکم خاک بستگی دارد. جنس مواد تشکیل دهنده سطح زمین، بر میزان خطر آفرینی مواد انفجاری هسته‌ای و متعارف و نیز حرکت وسایل نقلیه موتوری در بیرون جاده و فعالیت‌های عمرانی نظامی تأثیر بسزایی دارد (رضایی عارفی، ۱۳۸۷: ۱۳۱) نوع خاک و نوع لندفرم ژئومورفولوژیکی همواره عامل موثری در عملیات های آفندی محسوب می شود و مانع از انجام عملیات و یا به تاخیر افتادن آن می گردد، لذا اگر یک عملیات نظامی بر پایه مطالعات ژئومورفولوژیکی صورت نگیرد و نقشه ژئومورفولوژی نظامی آن ترسیم نشود می تواند منجر لطمات جانی و مالی و در نهایت به شکست یک عملیات نظامی منتهی شود(شکل ۶).



شکل (۶) تاثیر نوع خاک و همچنین لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی در عملیات های آفندی

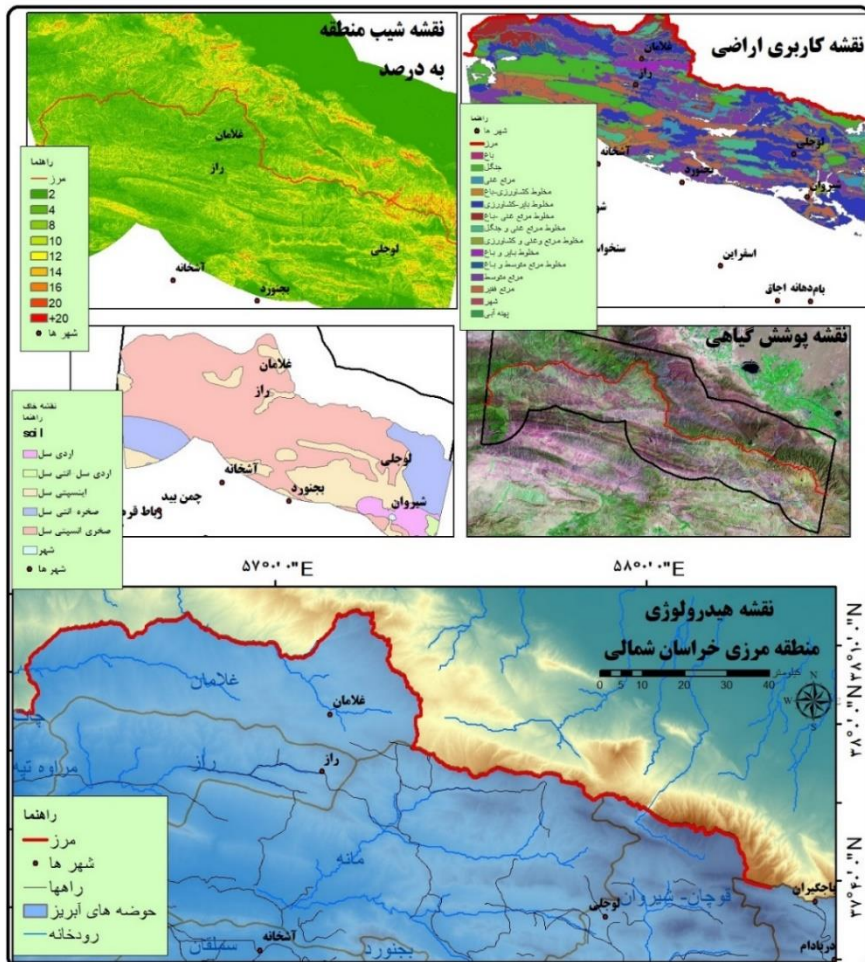
کاربری ارضی

یکی از وظایف مهم طرح های شهری، مشخص کردن نوع کاربری زمین، برای استفاده در زمینه های گوناگون مورد نیاز زندگی شهری در محدوده قانونی شهرهاست. زمین انتخاب شده برای عبور و استقرار نیروها بایستی از نظر شیب، نوع کاربری و عوارض طبیعی شرایط خاصی داشته باشد. به نحوی که از مناطق پر عارضه با شیب های تند، مناطق جنگلی پوشیده از درختان بلند، مناطق باتلاقی، شوره زارهای عمیق و مناطق مسکونی و هر عامل محدود کننده دیگر دور باشد (رضایی عارفی، ۱۳۸۷: ۱۳۲).

شیب

شناخت ویژگی های توپوگرافی و ناهمواری های زمین در یک پهنه، از عوامل تعیین کننده برای طرح های دفاعی و تهاجمی بشمار می رود (آریایی، ۱۳۶۷: ۱۷۲). شیب از جمله مهمترین عوامل تأثیرگذار در پدافند غیرعامل و مکانیابی مراکز و تأسیسات زیربنایی است؛ به طوری که هم موجب کاهش تحرک و در نتیجه محدودیت دسترسی و هم موجب کاهش اثرات آتش سلاح ها به ویژه سلاح های تیر منحنی (حملات توپخانه ای و موشکی) می شود (مقیمی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۰۱). تهیه نقشه شیب و جهت شیب یک منطقه می تواند در طرح ریزی عملیاتی و مکانیابی برای عملیات های نظامی مثر ثمر واقع شود (احمدی، ۱۳۷۸: ۳۷۵). شیب های خیلی کم و شیب های بالای ۳۰ درجه، جهت استقرار مراکز مهم و حساس با رویکرد دفاع غیرعامل مناسب نیستند. به طور کلی شیب های بیشتر از ۷٪ برای هر نوع فعالیت محدود کننده بوده و تهیه نقشه آن می تواند در فعالیت های رزمی مختلف از جمله برآورد سرعت حرکت نیروها در حین عملیات و غیره مؤثر باشد (رضایی عارفی، ۱۳۸۷: ۱۲۴). همچنین از نقطه نظر جهت شیب، اهمیت شیب های آفتابگیر معمولاً نسبت به شیب های سایه گیر، متفاوت است؛ به طوری که این شیب ها گرمتر است. بنابراین ذخیره آب خاک کم می شود و رشد پوشش گیاهی نیز کمتر است. در شکل ۷ نقشه شیب، کاربری اراضی، خاک، پوشش گیاهی و هیدرولوژی منطقه تحقیق نشان داده شده است که توسط نقشه ها، تصاویر ماواره ای و مدل رقومی ارتفاعی در محیط GIS ساخته شده و جهت هر گونه تحلیل های نظامی مورد استفاده قرار می گیرد. همانگونه که مشاهده می شود بخش شرقی منطقه مورد مطالعه از کوهستان مرتعی تشکیل شده که امکان عبور و مرور از آن امکان پذیر نبوده و فقط از طریق تنگه های سارانی و باجگیران رفت و آمد انجام می شود. درصد وسیعی از منطقه از خاک آریدی سل تشکیل شده که عمدتاً تپه ماهور های لس و سیلت می باشند و از نوع مرتع های

متوسط می باشند. با توجه به نقشه هیدرولوژی منطقه مشخص شد بالادست حوضه اترک بخش وسیعی از منطقه را پوشش داده است که شامل دشت قوچان-شیروان، دشت مانه و سملقان و دشت غلامان می شود.



شکل (۷) نقشه شیب، کاربری اراضی، خاک، پوشش گیاهی و هیدرولوژی منطقه تحقیق

نقشه های ژئومورفولوژی و کاربرد آن در راهبرد های دفاعی - نظامی

نقشه ها را براساس اهداف مطالعاتی، نوع تهیه نقشه، مقیاس و موضوع آن ها طبقه بندی می کنند. یکی از مهم ترین طبقه بندی های نقشه های جغرافیایی، رده بندی آن ها بر مبنای اهداف مطالعاتی یا نوع کاربردی نقشه ها است. نقشه های ژئومورفولوژی از جمله مهم ترین نقشه های مرجع یا مبناست (ثروتی و همکار، ۱۳۸۶: ۱۳). هدف از ترسیم نقشه های ژئومورفولوژی، ثبت اطلاعات درباره اشکال سطحی، مواد مادری، فرآیندهای به وجود آورنده ژئوform ها و در مواردی سن آن هاست. نقشه هایی که به این گونه تهیه می شود، حاوی اطلاعات اساسی در خصوص سیستم های زمین هستند و می توانند در اغلب مسائل محیطی از قبیل مطالعات کاربردی زمین، منابع طبیعی و کشاورزی، آب های سطحی و زیرزمینی، نظامی و دفاعی و نظایر آن مفید واقع شوند (فروغی فر، ۱۳۸۶: ۱). تهیه نقشه های ژئومورفولوژی به مفهوم امروزی در دهه ۱۹۵۰ به وسیله هلندی ها آغاز شد. در حال حاضر نقشه های ژئومورفولوژی به عنوان روشی در ارزیابی منابع طبیعی از سوی محققان یونسکو پذیرفته شده و مورد بهره برداری قرار می گیرد. تهیه نقشه های ژئومورفولوژی می تواند متعدد و در زمینه های گوناگون صورت گیرد (رامشت، ۱۳۸۸: ۱۰۴). موفقیت نیروهای نظامی مستلزم آشنایی و شناسایی کامل مورفولوژی معابر، کانالها، دره ها، سواحل رودخانه ها و نظایر آن است. نقشه های ژئومورفولوژی که اطلاعات توپوگرافی، لیتولوژیکی و ژئومورفولوژی را به صورت یکجا در خود دارند، بهترین وسیله برای مطالعات زیربنایی طرح های استراتژی نظامی محسوب می شوند (مختاری، ۱۳۸۲: ۲۳). محیط های مورفولوژیکی ساحلی، رودخانه ای، باتلاقی، دریاچه ای، کوهستانی و جلگه ای به عنوان محیط هایی می باشند که در سلسله مراتب هر کدام از این عوارض مورفولوژیکی زیر محیط هایی وجود دارد که در تأمین امنیت پایدار نقش بسزایی دارند که دفاع یا حمله در هر کدام با توجه به شرایط مورفولوژیکی همراه با آب و هوای متنوع متفاوت می باشد (رضایی عارفی، ۱۳۸۷: ۶۸). نقشه سایه روشن^۱ مؤثرترین شیوه نمایشی است که به خوبی ویژگی های ناهمواری ها را نشان می دهد (Kraak, 2010: 32). نقشه های ژئومورفولوژی جزء نقشه های تخصصی هستند و استفاده از آن ها نیازمند افراد آموزش دیده است. مقیاس نقشه های ژئومورفولوژی نظامی با توجه به استعداد افراد و به کارگیری واحدهای نظامی مختلف تعیین می شود. نقشه های بزرگ مقیاس (۱:۲۵۰۰۰) برای استفاده های خاص تهیه می شوند. نقشه های کوچک مقیاس برای تجسم وضعیت عمومی منطقه عملیات طراحی

۱. Hillshaid

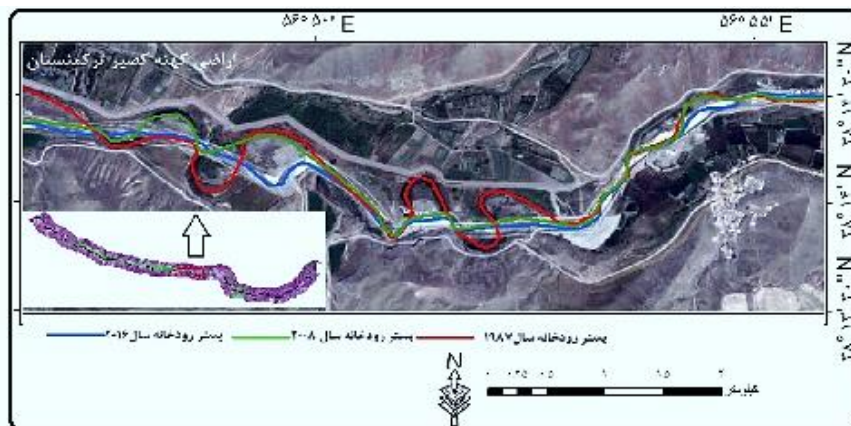
می شوند؛ در حالی که نقشه های بزرگ مقیاس به منظور شناسایی نقاط پدافندی و آفندی، تعیین مسیر حرکت سریع و امن و تهیه می شوند.

تغییرات عوارض ژئومورفولوژیکی و تاثیر آن در چالش ها و بحران های مرزی

مرزها در جایی به وجود آمده اند که فصل مشترک عمودی میان حاکمیت های کشوری است که از سطح زمین می گذرند (Muir, 2001: 281). از نظر روابط بین الملل مرزها یکی از عوامل به وجود آورنده دوستی و یا درگیری بین دولت ها و ملت ها محسوب می شود و به همین جهت از مسائل مهم در جغرافیای سیاسی و نظامی است. کوزون^۱ می نویسد: جنگ ها ممکن است به علت رقابت های اقتصادی و تهدیدهای نظامی به وجود آید ولی نباید از این نکته غافل شد که جنگ ها را گاهی مرزهای مورد اختلاف به وجود می آورد (Garison, 1958: 259). مرزها اساساً پدیده هایی انسانی هستند که انسان ها به واسطه درک اختلاف های میان خود، ایجاد می کنند. مرزها به انواع گوناگون شامل طبیعی، انسانی، قراردادی و موقت تقسیم می شوند. آنچه در اینجا مورد نظر است مرزهای طبیعی به ویژه مرزهای طبیعی متغیر مانند دریاچه ها و رودهاست.

رودخانه ها سیستمی پویا بوده و الگوی مورفولوژیک آن ها به طور پیوسته در طول زمان تغییر می کند؛ به همین دلیل فرسایش کناره ای و آسیب رسانی به تأسیسات ساحلی و جا به جایی مرز را به دنبال دارند (کهربایان و همکاران، ۱۳۹۳: ۵۴).. اگر چه عوامل متعددی مانند انحراف آبراهه در کناره ها، کف کنی رود، فعالیت های آنتروپوژن، اختلاف سازند بستر و سیل خیزی، باعث تخریب دیواره، کف بستر و تغییر الگوی مجاری می شوند (یمانی و شرفی، ۱۳۸۹: ۱۵). شکل ۸ تغییرات رودخانه سومبار در شمال شرق کشور را نشان می دهد که باعث درگیری های و منازعات مرزی بین روستاییان مرز نشینان ایران و ترکمنستان بر سر حاکمیت زمین های کشاورزی و حقایبه رودخانه شده است. مطالعات ژئومورفولوژیکی می تواند با آشکارسازی و ارزیابی تغییرات و ایجاد یک بانک اطلاعاتی از تغییرات به این مسائل و معضلات پایان دهد.

^۱.Curzon



شکل (۸) تغییرات رودخانه مرزی سومبار در شمال شرق ایران در خلال سال های ۱۹۸۷-۲۰۱۶

سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در ژئومورفولوژی نظامی

زمین انتخاب شده برای عبور و استقرار نیروها بایستی از نظر شیب، نوع کاربری و عوارض طبیعی شرایط خاصی داشته باشد. به نحوی که از مناطق پر عارضه با شیب‌های تند، مناطق جنگلی پوشیده از درختان بلند، مناطق باتلاقی، شوره‌زارهای عمیق و مناطق مسکونی و هر عامل محدود کننده دیگر دور باشد (رضایی عارفی، ۱۳۸۷: ۱۳۲). برای این منظور از بررسی های میدانی و به ویژه امروز از قابلیت های سنجش از دور و موج مادون قرمز برای تشخیص محل عبور یا استقرار نیروها استفاده می شود. بررسی های میدانی و نقشه برداری زمینی مستلزم صرف وقت و هزینه زیادی است در حالی که بهره گیری از تصاویر ماهواره ای و عکس های هوایی، مقرون به صرفه تر و منطقی تر به نظر می رسد. به منظور ارائه یک روش انعطاف پذیر، ساده و قابل اجرا در مقیاسهای مختلف و امکان ارائه نقشه‌های موضوعی کاربردی از جنبه‌های مختلف، استفاده از GIS ضروری به نظر می‌رسد. همچنین به دلیل وسیع بودن مناطق مطالعاتی، نیاز به چشم‌انداز یکپارچه و همه سو نگر و نیز نبود امکان انجام مطالعات میدانی در بخشهای کویری و صعب‌العبور به خصوص در نواحی جنوب شرقی کشور، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و سنجش از دور منطقی به نظر می‌رسد. یک نقشه واحد به تنهایی نمی‌تواند کلیه اطلاعات و داده‌ها را نشان دهد، به این ترتیب نیاز به بهبود پردازش داده‌های فضایی و تجزیه و تحلیل‌های مناسب و خروجی‌های متعدد احساس می‌گردد. در اینجا شرایط برای ظهور سیستم اطلاعات جغرافیایی فراهم می‌گردد. عوارض زمین در GIS به صورت لایه‌های جدا از هم در نظر گرفته می‌شود، دلیل این موضوع تفاوت ماهیتی اطلاعات و شکل عوارض است.

پیش‌بینی و مکان‌یابی از مزایای مهم در GIS می‌باشد. سیستم اطلاعات جغرافیایی امکان شناخت و مکان‌یابی کامل عوارض ژئومورفولوژی و تلفیق این عوارض را فراهم می‌کند که این شناخت در عملیات‌های نظامی بسیار راهگشا است. بنابراین پس از شناسایی اولیه عوارض ژئومورفولوژی موثر بر مسائل نظامی - دفاعی از طریق سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، با استفاده از توابع تحلیلی و لایه‌های مختلف اطلاعاتی و خاصیت متصل بودن عوارض به اطلاعات توصیفی می‌توان مناطق خاصی را برای یک هدف در نظر گرفت، مثل مکان خاص برای عبور و مرور نیروهای نظامی، مکان‌گزینی نواحی امن و مناسب برای اسکان نیروها، عملیات مکانیزه امداد و نجات و برآورد تعداد مصدومین حادثه. از توابع تحلیلی قابل استفاده برای مکان‌یابی این نواحی می‌توان به تابع فازی و تحلیل سلسله مراتبی اشاره نمود (اکبری و همکاران، ۱۳۹۱: ۹). تشخیص مکان و مقدار سیل خیزی و یا حرکات دامنه‌ای، گسل یابی، تشخیص بافت و رطوبت خاک، جهت و درجه شیب‌ها، آفتاب‌گیری و نسا بودن دامنه‌ها، نوع و تراکم پوشش گیاهی، تفتیش استتار در میان واحدها و فرم‌های ژئومورفیک و بالاخره تغییرات آب و هوایی یک منطقه تماماً از طریق پردازش عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای قابل دست‌یابی خواهد بود.

مکانیابی مناطق

نظریه مکان‌یابی^۱ اولین بار توسط فون تونن در سال ۱۸۲۶ میلادی ارائه شد. مکان‌یابی فرایندی است که از طریق آن می‌توان براساس شرایط تعیین شده و با توجه به منابع و امکانات موجود، بهترین محل مورد نظر را برای کاربردهای مختلف تعیین کرد. (یحیی پور و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۱۳-۲۱۵). امایش دفاعی درواقع سازماندهی فضا و یا برنامه‌ریزی منطقه‌ای و ناحیه‌ای با هدف توسعه امنیت پایدار و بهره‌گیری از فضا و هزینه‌های انجام شده در راستای ایجاد و تثبیت امنیت در سطح کشور می‌باشد. یکی از مهم‌ترین و اصولی‌ترین نکات قابل بحث در زمینه مکان‌یابی پروژه‌های دفاعی، بررسی تأثیر و کاربرد جغرافیای طبیعی و انسانی و عوامل مختلف آن با توجه به سمت و سوی تهدید می‌باشد. جغرافیا به سبب ماهیت علمی خود که علم مطالعه فضا و مکان است، از رشته‌های علمی درگیر با مسائل دفاعی و نظامی است. ژئومورفولوژی به عنوان شاخه‌ای از جغرافیای طبیعی به بررسی و شناخت شکل

۱. Site Selection

سطح زمین می پردازد. از آنجا که نبردها در سطح زمین روی می دهند، شکل زمین تأثیر زیادی در نتایج آنها دارد و به این علت، ژئومورفولوژی به عنوان علم مطالعه شکل سطح زمین با مسائل نظامی و دفاعی مرتبط است. در مباحث نظامی داشتن اطلاعات دقیق از عوارض و پدیده های مکانی سطح زمین در تصمیم گیری فرماندهان و رؤسای ستاد برای برنامه ریزی منطقه عملیات و اجرای آفند و پدافند بسیار حایز اهمیت است (علی پور، ۱۳۹۵: ۶). می توان برای انجام مکان یابی از روش های بر مبنای پردازش داده های (GIS) و یا پردازش های آماری و ریاضی و یا روش های ترکیبی استفاده می گردد. پردازش های لازم جهت مکان یابی با استفاده از روش های مختلفی انجام می گیرد که عبارتند از: استفاده از سیستم های هوشمند و چند معیاری، روش های آماری^۱، روش تجزیه و تحلیل فضایی با استفاده از سامانه اطلاعات مکانی (GIS)، روش های ترکیبی زمین آماری^۲، مدل دستی یا آنالوگ، تجزیه و تحلیل شبکه^۳، تجزیه و تحلیل نواحی تجاری^۴.

مسیر یابی حمل و نقل نظامی

یکی از تأسیسات حیاتی و مهم که باعث کاهش آسیب پذیری و کاهش تلفات تأثیر بسزایی خواهد داشت تعداد مسیرهای دسترسی، وجود چندین دسترسی شریانی اصلی مانند آزادراه ها و بزرگراه ها در مناطق ورودی و خروجی و مناطق مرکزی شهرها می باشد. امروزه راه و سیستم های حمل و نقل به عنوان یکی از نیرومندترین عوامل توسعه شهر و منطقه، الگوی بافت و جهات توسعه می باشد (شهیدی، ۱۳۷۱: ۱۵۹). سیستم حمل و نقل و شبکه مواصلاتی از اولین زیرساخت های شهری و منطقه ای محسوب می شود که مورد هدف دشمن قرار می گیرد. راه ها در واقع به دلیل موقعیت پراهمیت خود در جا به جایی نیروها، مهمات، گریز و کمک رسانی، هم به عنوان آسیب پذیرترین کاربری ها در برابر هجوم به شمار رفته (با انهدام این مراکز، خطوط مواصلاتی کشور مورد تهاجم قطع گردیده و امکان حمل و نقل، کمک رسانی و پشتیبانی سلب می شود) و هم به عنوان شریان حیاتی یک کشور در مواقع بروز خطر، ایفای نقش می کند.

^۱.Statistical Method

^۲.Geostatistical Method

^۳.Network Analysis

^۴.Trade Area Analysis

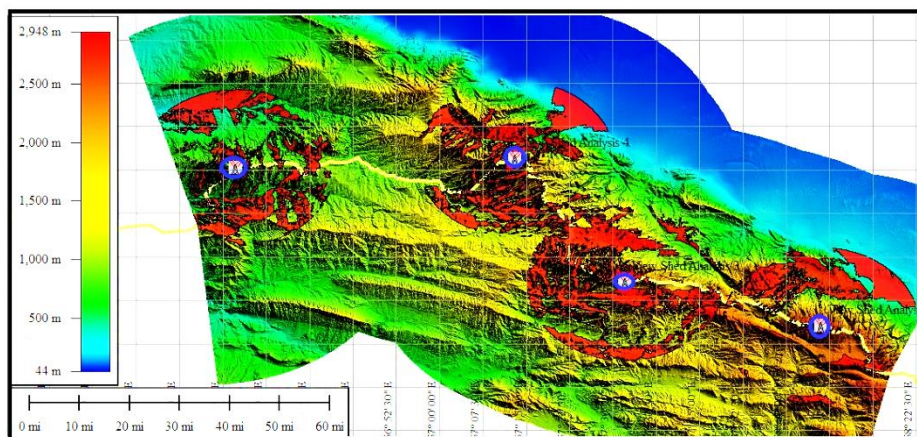
مسیرهای حمل و نقل خطوط هوایی، ریلی، آبی، جاده ها، پل ها و شبکه های مخابراتی هستند. راه آهن نیز در مواقع بحران و جنگ نقش به سزایی را در انتقال و جا به جایی نیروها، مهمات، اسلحه و تجهیزات و نیز آذوقه و کمک های امدادی دارد. لذا از جنگ جهانی دوم (که از خط آهن جهت انتقال نیروها و تجهیزات استفاده می گردید) تاکنون همواره از جمله نخستین مقاصد حمله و آسیب پذیرترین زیرساخت ها در مقابل حملات و تخریب های دشمن به شمار می آید (یحیی پور و همکاران، ۱۳۹۵: ۷۸). امکان ورود قطارهای روزمینی به داخل تونل ها، دیگر تخریب و انهدام قطارهای سطحی توسط دشمن به معنی نابودی شبکه ریلی برون شهری نخواهد بود. راه آهن همواره جزو فضاهای عمومی مهم و پرتردد از سوی مردم به شمار می آید؛ لذا اتخاذ تدابیری در رابطه با ایجاد پناه گاه های ایمن و امن در ایستگاه های راه آهن، می تواند تا حد قابل توجهی از تلفات انسانی در آن ها بکاهد (شهیدی، ۱۳۷۱: ۶۷).

تعیین مناطق مسلط دیدبانی

امروزه اصول دیدبانی به عنوان یکی از ارکان فرماندهی و کنترل در سیستم های نظامی محسوب می شود. بنابراین استفاده موثر از آن موجب افزایش کیفیت در توانمندی نیروهای رزمی می گردد. GIS به عنوان یک سیستم اطلاعاتی هوشمند امکانات منحصر به فردی را برای مدیریت و مکانیابی مواضع دیدبانی و سیستم های سنجش از دور RS و GPS با توجه به دید کلی و نظارت لحظه ای و فراگیر در جمع آوری و به روز رسانی اطلاعات مکانی را در اختیار ما قرار می دهد. ایجاد بالاترین کیفیت ارتباطی بین مواضع دیدبانی و پست های فرماندهی با توجه به برد و پوشش تجهیزات ارتباطی و مکانیابی بر اساس مدل ارتفاعی DEM و توجه به اصول هم پوشانی مواضع و سمت های انتظار حمله در طیف مرزی و توجه واحد مکانیابی بر اساس رعایت اصول پدافند غیر عامل شامل استتار، اختفا، پوشش، فریب، تفرقه و پراکندگی، مقاوم سازی و اعلام خبر بررسی و مدیریت کیفیت و کمیت مسایل مربوط به لجستیک و پشتیبانی نیروی انسانی و تجهیزات به عنوان رکن اصلی در مدیریت یکپارچه مواضع دیده بانی محسوب می گردد.

دیده بانی، اصطلاحی است که در ادبیات نظامی به کار می رود و عبارت است از طرز پاییدن یک منطقه و یا توانایی پرسنل یا دستگاه های حساس نظامی برای مشاهده اشیاء، در محدوده ناحیه ای معین (روشن و همکار، ۱۳۸۵: ۱۰۷). دیده بان در واقع چشم یک توپخانه است. در میدان نبرد، دیده بان از نقطه ای مشرف به دشمن تمامی تحرکات و فعالیت های آنان را تحت نظر گرفته و با کمک وسایل ارتباطی به فرماندهان و تصمیم گیرندگان منتقل می سازد آشنایی با

نقشه خوانی، نحوه استفاده از قطب‌نما، تخمین مسافت، آشنایی با ابزارها و ادوات جنگی، شناخت اقسام آرایش نظامی ... به دیده‌بان کمک می‌کند تا اطلاعات قابل اتکایی برای فرماندهان مهیا سازد. محل استقرار دیده‌بان نیز اهمیت بسیار دارد. او بایستی در جایی موضع گیرد که امکان پایش و ردگیری همه‌ی تحولات را داشته باشد (شکل ۶). برج دیدبانی سازه‌ای است که برای دیدن اتفاقات از فاصله دور و داشتن دید ۳۶۰ درجه مورد استفاده قرار می‌گیرد. برج‌های دیدبانی حداقل ۲۰ متر ارتفاع دارند و از جنس سنگ، آهن و چوب ساخته می‌شوند. بسیاری از برج‌های دیدبانی مدرن به عنوان برج‌های تلویزیونی، رستوران، یا کلیسا استفاده می‌شوند. برج‌های دیدبانی ابتدا در آلمان در اواخر قرن ۱۸ میلادی به وجود آمدند، و به‌طور پیوسته‌ای بر تعداد آنها افزوده شد، علی‌الخصوص پس از اختراع آسانسور. معمولاً از برج‌های دیدبانی برای ایستگاه‌های رادیو در بازه بسامد فرابالا / بسامد بسیار بالا استفاده می‌گردد. (سخن پراکنی افام، تلویزیون، صدا و سیمای عمومی محلی، ایستگاه‌های متحرک رادیویی). شرایط زیر به منظور انجام دیده‌بانی، لازم و ضروری است: داشتن حداکثر میدان دید؛ داشتن پوشش و اختفاء؛ دور بودن از نقاط مشخص؛ داشتن زمینه تاریک (Kleinmanns, 1999:152)



شکل (۹) بهترین مناطق برای استقرار و احداث برج دیدبانی با بهترین میدان دید به کمک DEM (مدل رقومی ارتفاعی) در ناحیه مرزی خراسان شمالی

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

به منظور تبیین جایگاه دانش ژئومورفولوژی در علوم و فنون رزمی و راهبردهای دفاعی، ضرورت دارد برخی مفاهیم مرتبط با هر دو دانش ژئومورفولوژی و علوم نظامی تعریف شود تا

حدود و گستره فعالیت و کاربرد آن ها مشخص گردد. برخی مفاهیم نیز وجود دارند که ارتباط نزدیکی با هر دو علم دارند ولی تفاوت های ظریفی با این مباحث در بین آن ها دیده می شود. بحث مهم مطرح در ژئومورفولوژی، مکان یابی مناسب برای یک فعالیت خاص یا معرفی کاربری مناسب برای مکان خاصی است و بحث مهم در راهبردهای نظامی و امنیتی، تهدیدشناسی مناسب است. علوم نظامی به تنهایی قادر به مقابله با حوادث طبیعی نبوده و سلاح های مدرن و مخرب جهت جلوگیری از ویرانی مراکز تأسیسات و نیروی انسانی کافی نیست ولی استفاده از پدافند غیرعامل که ریشه در مطالعات ژئومورفیک دارد، می تواند موجب تکمیل قدرت دفاعی سیستم گردد. دفاع باید متناسب با زمان، مکان و نوع تهدید طراحی شود. در حوزه اخیر بایستی تهدیدها با استفاده از تکنولوژی برتر و در عرصه های مختلف نظیر محیط طبیعی، اقتصاد، جامعه شناسی، پزشکی، بیولوژی و غیره شناسایی شده تا بتوان در برابر آن دفاع مؤثر اعمال نمود و یا آسیب پذیر را به حداقل رساند. ژئومورفولوژیست ها می توانند با تهیه نقشه دقیق و کامل از لندفرم های ژئومورفولوژیکی با توجه به دیتابیس جغرافیایی خود نقشه هایی بسیار دقیق از وضعیت لندفرمها جهت مقاصد نظامی و آفندی ارائه دهند. همچنین می توانند با همپوشانی لایه های کاربردی چو ارتفاع، شیب، جهت، بارش، کاربری اراضی، خاک، زمین-شناسی، پوشش گیاهی، گسل ها، سکونتگاهها، منابع هیدرولوژیکی، یک دید همه جانبه از ویژگی های طبیعی منطقه برای مقاصد مختلف ارائه دهند. این مقاصد می تواند مکانیابی یک سایت نظامی، پهنه بندی مناطق مناسب برای فعالیت های نظامی چون مانور ها و..... باشد. همچنین ژئومورفولوژیست ها با استفاده از مدل های پهنه یاب و دقیق می توانند بهترین مسیر ها برای هلی برد تجهیزات، انتقال ادوات مشخص و پیشنهاد دهند. طبق بررسی های انجام شده مشخص شده هرگونه اجرای راهبرد نظامی، دفاعی و امنیتی بدون شناخت و تحلیل های ژئومورفولوژیکی محکوم به شکست و از بین رفتن نفرات و تجهیزات است لذا استفاده از مدل های رقومی و ارتفاعی (DEM)، نقشه های ژئومورفولوژی نظامی، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIG)، سنجش از دور (RS) و مدل های مسیر یابی (Route optimization)، و مکانیابی (Site Selection)، حوزه دید (View Shed) در هر گونه عملیات آفندی و پدافندی الزامی است. همچنین ارگان های نظامی و نیروهای آفندی نیز در مواجهه با مخاطرات ژئومورفولوژیکی بسیار خبره و آماده هستند و می توانند در مواقع بروز این نوع حوادث عملکردی سریع و به موقعی داشته باشند. پیشنهادهاتی که در زمینه کاربرد های ژئومورفولوژی در تدوین راهبرد های نظامی و امنیتی قابل ذکر است عبارتند از:

- ✓ شناسایی مناطق کارستیک موجود در کشور جهت بهره برداری از سفره های آبی و نیز فرم های مناسب استتار و عبور و مرور نظیر غارها و کانیون ها.
- ✓ شناسایی تنگ ها و دره های آبی و ناودیسی در میان کوهستان ها با استفاده از مطالعات ژئومورفیک جهت بهره برداری مناسب نظیر اختفاء و امدادسانی در زمان خطر احتمالی.
- ✓ مطالعات هیدروژئومورفیک و تکتونیک برای شناسایی زمان و میزان خطرات طبیعی مانند سیل، زلزله، فرونشست و حرکات دامنه ای جهت مکان یابی مناسب پادگان ها، تأسیسات نظامی و راه های ارتباطی مهم.
- ✓ برقراری سامانه های مؤثر دیده بانی و اطلاع رسانی در نقاط مختلف کشور با توجه به وجود شرایط طبیعی دیده بانی در نقاط مختلف کشور.
- ✓ تهیه نقشه های ژئومورفولوژی دفاعی و واحدهای ژئومورفولوژیکی با مقیاس های متفاوت مرتبط با مساحت منطقه مورد نظر جهت شناخت دقیق مناطق مستعد نفوذ دشمنان نظام و اشرار.
- ✓ بهره گیری هر چه بیشتر از متخصصین حوزه سنجش از دور برای توسعه سیستم اطلاعات جغرافیایی و پردازش تصاویر ماهواره ای و رادار مانند RS، GIS، GPS در کشور.
- ✓ تشکیل کمیته های پدافندی در سطوح عالی وزارت خانه ها و استفاده از نظرات متخصصین و خبرگان حوزه پدافندی در مکان یابی، پنهان سازی و برنامه ریزی با بهره گیری از عوارض طبیعی. مانند احداث تونل های زیرزمینی با عمق بیش از ۵۰ متر و در زیر سطوح سنگی سخت و آذرینی.

منابع

- احمدی، حسن، (۱۳۷۸)، ژئومورفولوژی کاربردی، جلد اول، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۷۵.
- اسماعیلی، علی، (۱۳۷۹)، کاربرد دفاعی و امنیتی رودخانه های مرزی استان کرمانشاه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، تهران
- اکبری، الهه؛ سیما پورهاشمی و محمد معتمدی راد، (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.

- امین سبحانی، ابراهیم، (۱۳۶۷)، ژئومورفولوژی و نقش آن در امور دفاعی، مجموعه مقالات سمینار جغرافیای کاربردی و جنگ، تهران، ص ۱۶۸.
- آریایی، علی اصغر، (۱۳۶۷)، کاربرد ژئومورفولوژی در مسائل زمین شناسی نظامی، مجموعه مقالات سمینار جغرافیای کاربردی و جنگ، دانشگاه امام حسین (ع)، تهران، ص ۱۷۲.
- پاشازاده، منوچهر، سیدین، افشار، پارسای مقدم، مهدی. (۱۳۹۶). تحلیل نقاط بهینه استقرارگاه‌های نظامی برمبنای ملاحظات دفاعی و امنیتی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: استان اردبیل). فصلنامه مدیریت نظامی، ۱۷(۶۶)، ۲۳-۵۱.
- پناهی، حمید، شرفی، نرجس، (۱۳۹۷)، نقش تغییرات بستر رودخانه های مرزی کشورها در مناقشات مرزی منطقه خاورمیانه (مطالعه موردی کشور ایران)، انتشارات علوم و فنون مرزی، شماره ۱، ص ۷۵.
- چورلی، ریچارد، شوم، استانلی آلفرد، (۱۳۸۴)، ژئومورفولوژی، انتشارات سمت، جلد اول، ص ۱.
- حنفی، علی، حاتمی، ایرج، (۱۳۹۲)، مکانیابی مناطق مساعد برای استقرار نیروهای نظامی در منطقه مرزی مهران با استفاده از GIS، فصل نامه علمی- پژوهشی مدیریت نظامی، شماره ۴۹، صص ۱۰۷-۱۲۸.
- TM خبازی، مصطفی، صباحی گراغانی، یاسر، ناظری، بهاره. (۱۳۹۷). ارزیابی معیارهای مکان‌گزینی پادگان‌های نظامی بر اساس راهبردهای پدافند غیرعامل در برابر تهدیدات احتمالی آینده (مطالعه موردی: پادگان صفرپنج کرمان). آینده پژوهی دفاعی، ۳(۹)، ۱۱۱-۱۳۵.
- رامشت، محمدحسین، (۱۳۸۸)، نقشه ها ژئومورفولوژی (نمادها و مجازها)، انتشارات سمت. تهران
- رضایی عارفی، مرتضی، (۱۳۸۷)، نقش پدیده‌های ژئومورفولوژیکی در مسائل دفاعی و امنیتی نواحی مرزی جنوب شرق کشور، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم سبزوار، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، سبزوار.
- زنگنه اسدی محمد علی، رضایی عارفی محسن، رضایی عارفی مرتضی، نور محمدی علی محمد. ۱۳۹۲، نقش پدیده های ژئومورفولوژی در مسایل دفاعی و امنیتی نواحی مرزی جنوب شرقی کشور با استفاده از مدل تحلیلی SWOT، دوفصلنامه ژئومورفولوژی کاربردی ایران شماره ۱ صص ۲۷-۴۳
- شهیدی، محمد حسین، (۱۳۷۱)، شبکه ارتباطی در شهر سالم. مجموعه مقالات نخستین سمپوزیوم شهر سالم. انتشارات اداره کل روابط عمومی و بین الملل شهرداری تهران، ص ۱۵۹-۶۷.
- عبادی نژاد، سید علی، بهرام آبادی، بهروز، (۱۳۹۶)، مدل سازی مطالعات ژئومورفولوژیکی در مکان یابی پاسگاه های مرزی و تأمین امنیت مرز (مطالعه موردی محدوده نوار مرزی شهرستان زیرکوه)، فصلنامه دانش انتظامی خراسان جنوبی، شماره ۱۸، ص ۹۱.

- عزتی، عزت الله، (۱۳۸۹)، *جغرافیای استراتژیک ایران*، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، جلد اول، ص ۲۳.
- علی پور، عباس، باقری، سیدسجاد (۱۳۹۵)، بررسی نقش ویژگیهای ژئومورفولوژیکی در دفاع از مناطق مرزی و تعیین خطوط دفاعی بر اساس آن، *فصل نامه جغرافیای نظامی و امنیتی*، صص ۲۵-۵.
- علی نژاد، مهدی، عابدی، یونس (۱۳۹۳)، تحلیل جغرافیایی نوار مرزی ایران و پاکستان از منظر دفاع و امنیت (براساس داده های GIS)، *پژوهش نامه مطالعات مرزی*، شماره ۵، صص ۱-۲۸.
- قربانی، زینب، (۱۳۹۵)، *تحلیل فضایی شبکه شهری استان مازندران با رویکرد آمایش دفاعی*، رساله دکتری رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، ص ۵۸.
- کریمی، مرتضی، عبادی، علی، قره باغی، مصطفی. (۱۳۹۴). تحلیل وضعیت امنیت مرزی شهر بانه از طریق شناسایی فرایندها و اشکال ناهمواری زمین. *فصلنامه جغرافیای نظامی و امنیتی*، (۱).
- کهریابیان، پروین، بهنیافر، ابوالفضل، شاکری زارع، حجت، رضایی عارفی، محسن (۱۳۹۳)، تحولات مورفولوژیکی و الگوی پیچان ورد بستر رودخانه مرزی هریرود با استفاده از RS، *پژوهش های ژئومورفولوژیکی کمی*، شماره ۳، ص ۵۴.
- مختاری، داوود، (۱۳۸۲)، اهمیت مطالعات ژئومورفولوژیکی در طراحی نظامی، *ماهنامه نگاه*، شماره ۳۹، ص ۲۳.
- مقیمی، ابراهیم، یمانی، مجتبی، بیگلو، جعفر، مرادیان، محسن و فخری، سیروس، (۱۳۹۱)، تأثیر ژئومورفولوژی زاگرس جنوبی بر پدافند غیرعامل در منطقه شمال تنگه هرمز، (با تأکید بر مکانیابی مراکز ثقل جمعیتی)، *فصل نامه مدیریت نظامی*، شماره ۴۱، ص ۱۰۱.
- یحیی پور، محمدصادق، موغلی، مرضیه، صدیقی، ابوالفضل، حسینی امینی، حسن (۱۳۹۵)، *آمایش و مکانیابی از نظر پدافند غیرعامل*، انتشارات فقه الصادق، تهران، صص ۲۱۳-۲۱۵.
- یمانی، مجتبی، (۱۳۷۹)، *ضرورت مطالعات ژئومورفولوژیکی در اهداف نظامی و عملیاتی*، مجموعه مقالات همایش جغرافیا، کاربردهای دفاعی و امنیتی، چاپ اول، دانشگاه امام حسین (ع)، صص ۳۹-۲۱.
- یمانی، مجتبی، شرفی، سیامک، (۱۳۹۱)، پارامترهای هندسی و نقش آن ها در تغییرات زمانی- مکانی بستر رودها، *نشریه جغرافیا و توسعه*، شماره ۴۵، ۱۵.

- Liverman, D. M., Varady, R. G., Chavez, O., & Sanchez, R. (1999). Environmental issues along the United States-Mexico border: drivers of change and responses of citizens and institutions. *Annual Review of Energy and the Environment*, 24(1), 607-643.
- Guth, P. L. (2011). Military applied geomorphological mapping: Normandy case study. In *Developments in Earth Surface Processes* (Vol. 15, pp. 577-588). Elsevier.

- Mondal, I., & Bandyopadhyay, J. (2014). Environmental Change of Trans International Boundary Indo-Bangladesh Border of Sundarban Ichamati River Catchment Area Using Geoinformatics Techniques, West Bengal, India. *Universal Journal of Environmental Research & Technology*, 4(3).
- Collins, G, M, (1998), *Military Geography for professionals and the public*, Washington, D, C: national Defense university Press.
- Farigdon, H., (1989), *Sterategic Geography: NATO and Warsaw Pact and Superpowers*, London, Routledge, p.103.
- Garison, L., (1958), *Geography and world politics*, p. 259.
- Gilewitch, D .A, (2003), *Military Geography: the interaction of desert geomorphology and military operations*, Ariston's State University Tempe, p.15.
- Guth, P. I., (2011), In Press, *Military Applied Geomorphological Mapping: Normandy Case Study*, Amazon, p. 18.
- Häusler, H. (2015). Military geology and comprehensive security geology– Applied geologic contributions to New Austrian Security Strategy. *Austrian Journal of Earth Sciences*, 108(2), 302-316.
- Kleinmanns, J., (1999), *look into the country*. Towers, Marburg: Jonas-Verlag, pp. 152, Brosch, 20 EUR
- Kraak, M. J., (2010), *Cartography: Visualization of Spatial Data*, Prentice, p. 32.
- Muir, R., (2001) *Political Geography: A New Introduction*, Translated by: MiSafavi Y, the Institute of Geography of Army, Tehran, p. 281.

