دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۵/۲۷ فصلنامهٔ مدیریت نظامی
پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۰/۱۱ سال بیست و یکم، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۴۰۰
مقاله پژوهشی ص‌ص ۱۱۵-۱۳۲

ارزیابی شاخص‌های ژئومورفولوژی نظامی منطقه جاسک و تاثیر آن بر پهنه‌بندی دفاع سرزمینی

سید اسداله حجازی[۱*]، محمدحسین رضایی مقدم[۲]، بهروز بهرام‌آبادی[۳]

چکیده

تاریخ جنگ‌ها نشان داده که ژئومورفولوژی از وسیع‌ترین تا کوچک‌ترین مقیاس سرزمینی در سطح استراتژیکی و تاکتیکی، رویکردی اثرگذار بر دفاع سرزمینی به دنبال دارد. عوامل محیطی از جمله ژئومورفولوژی اساساً این الگو را ایجاد می‌کنند که نیروهای نظامی باید بر اساس آن بیاندیشند، طرح‌ریزی نمایند و تصمیم بگیرند تا بهترین استراتژی را انتخاب و اجرا نمایند. هدف این تحقیق، ارزیابی شاخص‌های ژئومورفولوژی نظامی منطقه جاسک و تاثیر آنها بر پهنه‌بندی دفاع سرزمینی در آن منطقه است. در این راستا تعداد ۱۵ عامل تاثیرگذار مورد بررسی، تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای دستیابی به اهداف تحقیق، ۱۷ پرسشنامه تدوین و از نظر کارشناسان خبره در حوزه دفاعی و ژئومورفولوژیکی استفاده شد. برای وزن‌دهی عامل‌ها و تشکیل سوپر ماتریس‌ها از نرم افزار Super Decision و در ترسیم لایه‌ها و فازی‌سازی آنها از نرم افزار ARC GIS و مدل FANP استفاده شد. برای تهیه نقشه پهنه‌بندی ژئومورفولوژی دفاعی، پهنه‌بندی منطقه در ۵ پهنه دفاعی از بسیار نامناسب تا بسیار مناسب تعریف شد. نتایج نشان داد؛ پهنه‌های مناسب و بسیار مناسب از شرق کوه مبارک در غرب منطقه تا لیردف و بیاهی در شرق آن، پهنه‌های مناسب و بسیار مناسب در امتداد ارتفاعات و مناطق کوهستانی به‌صورت منفرد و مجرا و مناطق بسیار نامناسب، نامناسب و نسبتا نامناسب در امتداد مسیل‌های طغیانی و سیلابی، مناطق هموار و سطوح عارضه‌دار با رخنمون‌های سنگی دیده می‌شود که فاقد هر گونه پوشش گیاهی می‌باشند و آسیب‌پذیری و افزایش دیدبانی دشمن را به دنبال دارد.

واژگان کلیدی: ژئومورفولوژی نظامی، دفاع سرزمینی، پهنه‌بندی دفاعی، جاسک، FANP.

---

۱ . دانشیار ژئومورفولوژی دانشگاه تبریز (*نویسنده مسئول). S.hejazi@tabrizu.ac.ir
۲ . استاد ژئومورفولوژی دانشگاه تبریز. Rezmogh@gmail.com
۳ . دانشجوی دکتری مخاطرات ژئومورفولوژی دانشگاه تبریز. Bahramabadi.B@Gmail.Com

مقدمه

در گسترده‌ترین سطح، نقطه شروع یک برنامه‌ریزی دفاعی می‌تواند متکی به مطالبه آن باشد؛ یعنی استراتژی‌ها، توانمندی‌ها و استعدادها مبتنی بر عقاید و نظرات در مورد درگیری‌های احتمالی در آینده است. این مطالبه می‌تواند ناشی از تهدیدات یا قابلیت‌های مطلوب یا ترکیبی از این دو باشد. در رویکرد برنامه‌ریزی دفاعی مبتنی بر مطالبه، سیاست‌گذاران الزامات آن را توسعه داده و قابلیت‌ها و توانمندهای آن را ارزیابی می‌کنند (مازار و همکاران[۱] ۲۰۱۹). هدف اصلی از برنامه‌ریزی دفاعی، تصمیم‌گیری و تفکر در اجرای استقرار نیروهای نظامی است که بتوانند به‌سرعت و به‌طور مؤثر، به طیف وسیعی از تهدیدات احتمالی واکنش نشان دهند. در حقیقت، دستیابی به این سطح از موفقیت سخت با چالش‌هایی همراه است. شاید مهمترین علت دشواری دستیابی به آن، این است که استراتژیست معروف کالین گری اشاره می‌کند «واقعیت غالب برای برنامه‌ریزی دفاعی عدم اطمینان آن است» (گری، ۲۰۰۸). برنامه‌ریزی دفاعی بلندمدت بیش از یک حالت نهایی مطلوب، یک فرایند است. این فرایند، ابتدا محیط‌های عملیاتی احتمالی را در آینده پیش‌بینی می‌کند و سپس برنامه‌های توسعه ساختار نیرو را گسترش می‌دهد تا سازمان‌های دفاعی با وجود محدودیت‌های پیشرو به بهترین شکل بتوانند خود را با آن سازگار کنند (فبر[۲] ۲۰۰۳). دفاع از سرزمین تحت تأثیر بسیاری از ملاحظات قرار دارد که یکی از مهمترین آن‌ها، پارامترهای جغرافیای یک منطقه است (کالدول[۳] ۲۰۰۵). تاریخ جنگ‌ها نشان می‌دهد که ژئومورفولوژی از وسیع‌ترین تا کوچک‌ترین مقیاس سرزمینی در سطح استراتژیکی تا تاکتیکی، رویکردی اثرگذار بر دفاع سرزمینی را به دنبال دارد. اثر متقابل ژئومورفولوژی بر عملیات‌های نظامی و استفاده از ادبیات آن در طول تاریخ در دفاع از سرزمین مورد توجه فرماندهان و فرمانروایان زیادی بوده است (بهرام آبادی، ۱۴۰۰: ۱۵۷). ادبیات مربوط به استفاده نظامی از زمین در طول تاریخ تقریباً و به‌طور کامل با عناصر ژئومورفولوژی و جغرافیای طبیعی عجین بوده است (استلر[۴] ۲۰۰۴). بیش از ۳۰۰۰ سال است که جوامع سازمان‌یافته از زمین

---

۱. Mazarr,M & et al

۲. Faber,P

۳. Caldwell,D

۴. Eastler,T

به‌عنوان یک ابزار قاطع برای سلطهٔ سیاسی خود استفاده کرده‌اند؛ چرا که ابزار بالقوه تسلط، کنترل و نفوذ مداوم بر قلمرو و جمعیتی را شکل می‌دهد که در آن زندگی می‌کنند (ارتش استرالیا[۱] ۲۰۱۴). اولین سند عملیات نظامی با استفاده از تحلیل‌های زمین‌شناسی در سال ۱۸۱۳ توسط پروفسور یون رامر در نواحی از سیلزیا برای ژنرال آلمانی یون بلوچر صورت گرفت. تلاش مشابهی نیز باعث موفقیت فرانسه در سال ۱۸۴۳ در لوکزامبورگ شد (کی روش[۲] ۱۹۹۸). اولین توجه جهانی به زمین و ناهمواری‌های آن به ارتش آلمان نسبت داده‌شده است (کرانز[۳] ۱۹۹۳). آلمانی‌ها از دانش تحلیل زمین در جنگ جهانی اول برای دستیابی به منابع آب زیرزمینی، ساخت سنگرها و استحکامات زیرزمینی، پهنه‌بندی زمین برای نیروها و تجهیزات و دستیابی به منابع مورد نیاز استفاده کردند. نیروهای آمریکای در جنگ جهانی دوم با یک دیدگاه ناقص در مورد مناطق مختلف زمین و فرآیندهای ژئومورفولوژیک مخاطره‌آمیز که فعالیت آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌داد؛ از پدیده‌های پرمافرست قطب شمال تا مناطق کارستی و صخره‌های مرجانی مناطق استوایی در اقیانوس آرام و مناطق جنگلی گینه‌نو و برمه را بررسی نمودند (کی روش، ۱۹۹۸). تیت[۴] (۲۰۰۶) تحلیل زمین برای تصمیم‌گیری در جغرافیای نظامی را توصیف کرد. ایلیس[۵] (۲۰۱۰) به بررسی فعالیت‌های نظامی در جنگ و دفاع و نقش لندفرم‌های انسانی همچون خطوط دفاعی، استحکامات و غیره که برای اهداف دفاعی نقش پیشگیرانه و محافظتی داشته‌اند و بر اساس مفاهیم استراتژیک رفتار جنگی که منعکس‌کننده استانداردهای فنی معاصر هستند پرداخت. گوث[۶] (۲۰۱۱) نقشه‌برداری کاربردی ژئومورفولوژی نظامی و تأثیر چشم‌اندازهای طبیعی بر عملیات نظامی در سواحل نرماندی را بررسی نمود. وادمن و همکاران[۷] (۲۰۱۴) استانداردهای محیطی برای ارزیابی نقاط مناسب نفوذ در کرانه ساحلی در آموزش‌های عملیات آبی- خاکی در ساحل اون اسلو کارولینای شمالی را بررسی نمودند. در این تحقیق ماهیت پویای مورفولوژی

۱. Army Australia
۲. Kiersch,G
۳. Kranz,W
۴. Tate,J
۵. Ilyés,Z
۶. Guth,P
۷. Wadman,H

ساحلی و شرایط اقیانوسی، ساحل عمیق، امواج و جریان‌های ساحلی، اثر مستقیم زمین‌شناسی زیرسطحی بر مورفولوژی ساحلی و واکنش به مخاطرات ساحلی به‌عنوان یک چالش خاص برای تحرک نیروها و تجهیزات در دریای سرزمینی محسوب شده‌اند. گوث (۲۰۱۶) نقشه‌های ارتفاعی دیجیتال و نقش آن‌ها در پشتیبانی از جنگ در کویر و اهمیت مدل ارتفاعی رقومی را به‌عنوان یک منبع اساسی در تجزیه‌وتحلیل زمین و برنامه‌ریزی مأموریت‌های نظامی بررسی نمود.

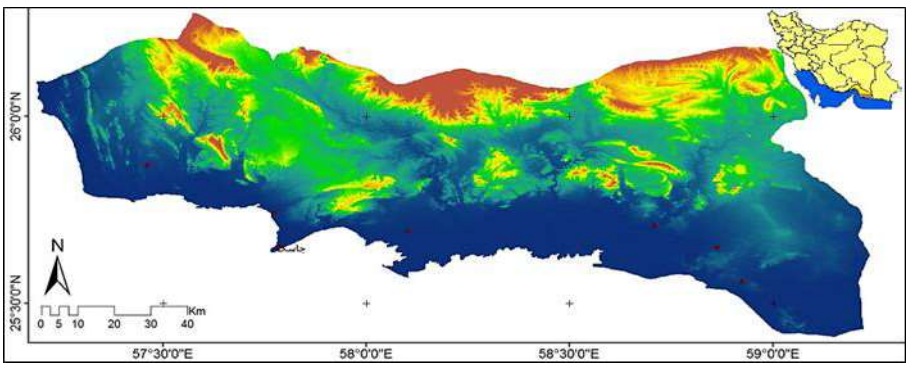
مختاری (۱۳۸۲) به نقش و اهمیت مطالعات ژئومورفولوژیکی در طراحی نظامی پرداخت. یمانی و بهرام‌آبادی (۱۳۹۰) به بررسی شاخص‌های ژئومورفولوژیکی مناطق خشک و تأثیر آن در مکان‌یابی مناطق دفاع عامل و غیرعامل یگان‌های نظامی پرداختند. فخری و همکاران (۱۳۹۱) تأثیر عوامل ژئومورفولوژیکی و اقلیمی (ژئومورفوکلیمایی) زاگرس جنوبی در منطقه شمال تنگه هرمز بر دفاع غیرعامل (با تأکید بر مکان‌یابی مراکز حساس) را بررسی نمودند که ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی منطقه در بخش شمالی و غربی، به‌گونه‌ای است که از شرایط مطلوب‌تری نسبت به مناطق جنوبی و شرقی برای انتخاب مکان بهینه مراکز حساس و مهم برخوردار هستند. مقیمی و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی تأثیر شاخص‌های ژئومورفولوژیکی نواحی خشک و بیابانی بر تحرکات و فعالیت‌های نیروهای نظامی در دشت مسیله قم پرداختند. سعیدی و ترک لشکناری (۱۳۹۲) ملاحظات دفاعی- امنیتی در آمایش شرق استان هرمزگان در سواحل شمال شرق تنگه هرمز را بررسی نمودند. پور زارع (۱۳۹۷) شاخص‌های ژئومورفولوژیکی و اقلیمی مکان‌گزینی با رویکرد دفاع غیرعامل در سواحل شمالی دریای مکران از بندر جاسک تا خلیج گواتر را بررسی نمود. در این تحقیق مکان‌های مساعد برای استقرار مراکز حیاتی، حساس و مهم از ساحل به سمت عمق منطقه (شمال)، شرایط بهتر می‌شود.

کشور ایران با تنوع جغرافیای سرزمینی، راهبرد دفاعی خاصی را به ما می‌آموزد. شناخت وضعیت جغرافیایی و ارزیابی قابلیت‌ها آن در دفاع سرزمینی ازجمله اقداماتی است که می‌تواند مانع غافلگیری و آسیب‌پذیری از حملات دشمن شود. در این ارزیابی، علم جغرافیا و ژئومورفولوژی نوع رفتار جنگی و هدایت نبرد را به فرماندهان دیکته می‌کند. در سطح استراتژیک، این دانش زمینه‌ای را برای درک بهتر مفاهیم لندفرم‌ها، آب‌وهوا و چشم‌اندازهای فرهنگی که نیروها باید در آن عملیات نمایند فراهم می‌کند. لذا نظر به اهمیت موضوع علم ژئومورفولوژی در دفاع سرزمینی، هدف این پژوهش آن است که با بهره‌گیری از نظر کارشناسان خبره در حوزه‌های دفاعی و ژئومورفولوژیکی، واحدهای ژئومورفیک منطقه جاسک را بررسی نماید تا بتوان تدابیر و

استراتژی‌های لازم در برنامه‌ریزی و توسعه طرح‌های دفاع سرزمینی در چارچوب تفکر راهبرد دفاعی و سند چشم‌انداز آمایش دفاعی منطقه و کشور با نگاه به آینده ترسیم نمود.

موقعیت منطقه مطالعاتی

شهرستان جاسک در انحنای جغرافیایی استان هرمزگان و لجمن ورودی تنگه استراتژیک هرمز با مختصات جغرافیایی ۲۴َ°۲۵ تا ۱۶َ°۲۶ عرض شمالی و ۱۰َ°۵۷ تا ۱۴َ°۵۹ طول شرقی قرار دارد. مساحت آن ۱۰۹۳۳ کیلومترمربع که ۱۵,۵ درصد از مساحت استان هرمزگان و ۳,۴ درصد از جمعیت آن را در خود جای داده است. نواحی ساحلی آن و کرانه‌های دریای عمان عمدتاً جلگه‌ای، هموار و دارای عارضه‌های کم ارتفاع است. بیشترین سطح ارتفاعی آن ۱۳۳۶ متر است. قسمت‌های جلگه‌ای و زمین‌های پست سرتاسر نواحی جنوبی و جنوب غربی آن را در برگرفته‌اند. مهمترین جلگه‌های آن، جگین، گابریک و جلگه رودخانه جاسک است و دارای دو بخش مرکزی و لیردف است. طول خط ساحل در این شهرستان با احتساب تضاریس ۴۶۴ کیلومتر است و مساحت حریم دریایی آن ۶۲۳۸ کیلومترمربع است (مرادی و همکاران، ۱۳۹۷). دوری و نزدیکی به دریا مهمترین و اساسی‌ترین عامل در تعیین اقلیم آن به‌شمار می‌رود. عوامل محیطی منطقه متأثر از دریا بوده و هر چه از آن فاصله می‌گیریم تأثیر آن کمتر می‌شود. شرایط نامساعد طبیعی و محدودیت‌های مختلف موجب پراکندگی و ناموزون بودن سکونت‌گاه‌های انسانی شده و مجموعه‌ای گسسته، پراکنده و کم‌جمعیت را شکل می‌دهد. شکل (۱) موقعیت این شهرستان در تقسیمات استانی و کشور را نشان می‌دهد.



شکل ۱: موقعیت شهرستان جاسک در تقسیمات استانی و کشور

روش تحقیق

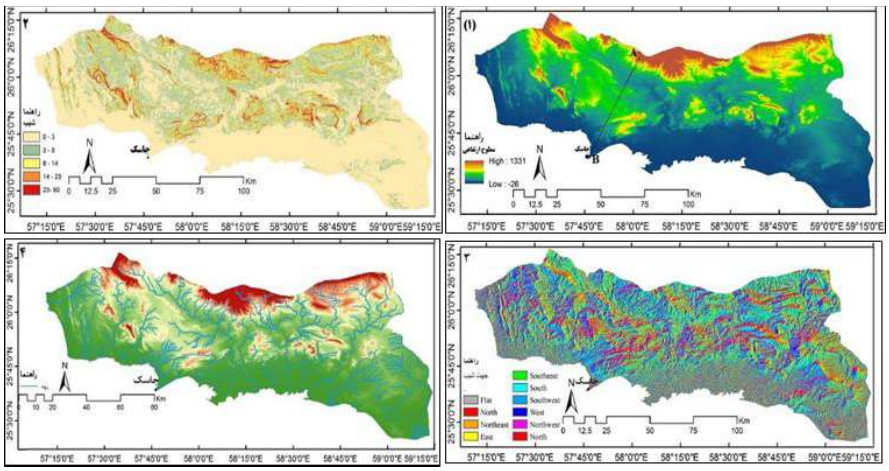
انتخاب یک روش تحقیق صحیح و مناسب بستگی به شرایطی از جمله؛ سؤالات تحقیق، فرضیه‌ها و اهداف تحقیق، توانمندی پژوهشگر و ابزار تحقیق، نوع داده‌های در دسترس، شرایط مورد مطالعه و محدودیت‌های آن دارد. علاوه بر این، دستیابی به نتایج صحیح و دقیق، نیازمند به‌کارگیری درست از روش‌های تحقیق است. هدف از این پژوهش، ارزیابی پارامترهای ژئومورفولوژیکی منطقه جاسک با بهره‌گیری از مدل تحلیل شبکه و فازی‌سازی لایه‌ها در پهنه‌بندی دفاع سرزمینی است. از نظر نوع تحقیق جزء تحقیقات کاربردی و به روش توصیفی-تحلیلی صورت گرفته است. از آنجا که روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در خطاب با جامعه نخبگان به کار گرفته می‌شود. در اینجا نیز اولویت کار بر اساس جامعه نخبگان که در دسترس هستند و عمدتاً کارشناسان و استادان دانشگاهی مجرب انتخاب شدند که از چالش‌های موجود در دفاع سرزمینی به‌خوبی آگاهی دارند (جدول ۱). سپس، تعداد ۲۱ پرسشنامه برای نظرخواهی و ارائه نظر این کارشناسان به‌صورت ماتریسی تهیه گردید و در اختیار آنان قرار گرفت. با به‌کارگیری نظرات این خبرگان ۱۵متغیر شیب، جهت شیب، طبقات ارتفاعی، جنس زمین، فاصله از گسل، کاربری اراضی، فاصله از دریا، دما، فاصله از آبراهه، خطوط مواصلاتی، سکونت‌گاه‌ها، خطوط انتقال انرژی، مراکز سوخت، مراکز امدادی و فاصله از فرودگاه و بنادر انتخاب شد و بر اساس نظر کارشناسان خبره در پرسشنامه به روش تحلیل شبکه ای(ANP) و به صورت ماتریس مقایسه‌ای در نرم‌افزار Super decision وزن‌دهی شدند. برای تلفیق لایه‌ها از مدل همپوشانی فازی و عملگر GAMMA استفاده گردید. انتخاب عملگر مناسب، بستگی به ماهیت داده‌ها و نحوه تأثیر آن‌ها بر همدیگر دارد و از مهمترین مراحل همپوشانی است که در این پژوهش از عملگر گامای ۰,۹ استفاده شد که در نهایت نقشهٔ پهنه‌بندی دفاعی منطقه تهیه شد.

جدول ۱: مشخصات جامعه آماری تحقیق

گروه شغلی	سطح تحصیلات	میانگین سنی	رشته تحصیلی	فراوانی	جنس
شاغل (هیئت‌علمی)	دکتری	۳۷ تا ۴۷	جغرافیا (ژئومورفولوژی/سیاسی/اقلیم/ شهری)	۶	مرد
بازنشسته (هیئت‌علمی)	دکتری	۵۰ تا ۷۰	جغرافیا سیاسی	۲	مرد
دکتری	دکتری	۳۲ تا ۳۴	ژئومورفولوژی/ زمین‌شناسی	۴	زن
دکتری (دانش‌آموخته/ دانشجو)	دکتری	۳۷ تا ۴۷	ژئومورفولوژی	۹	مرد

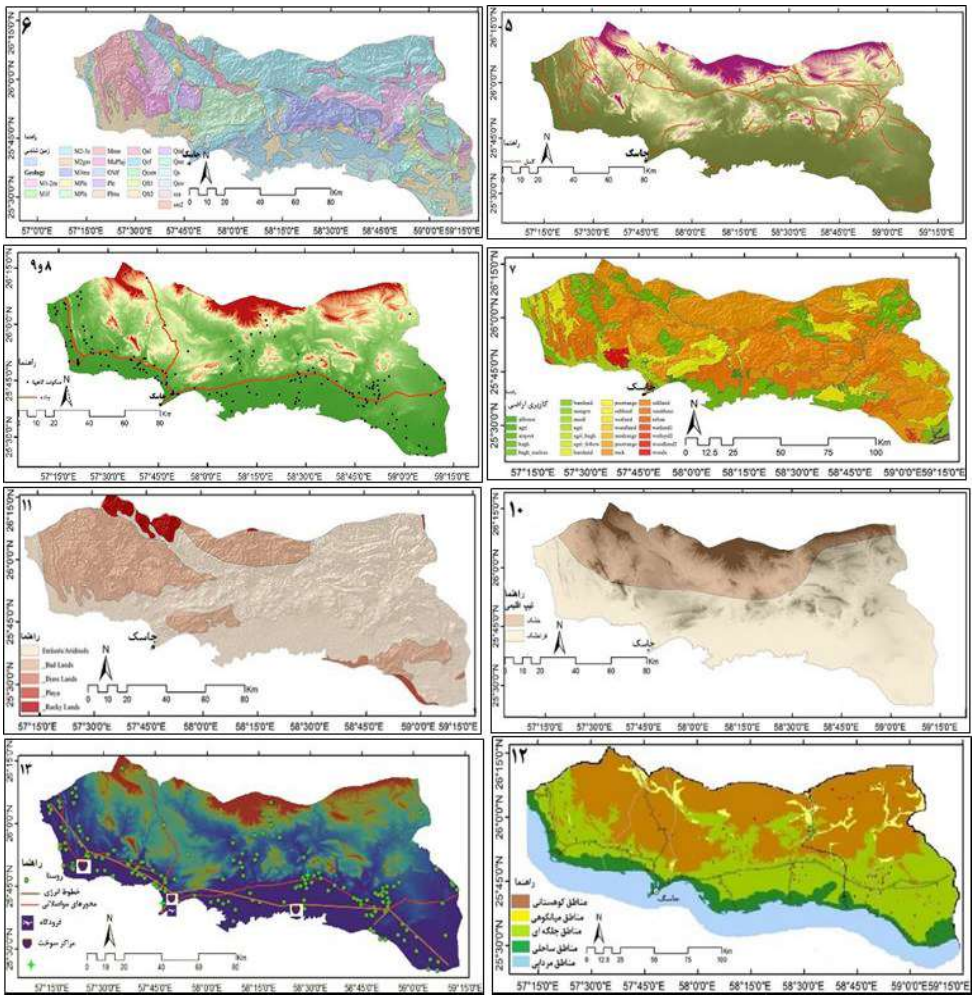
بحث و یافته‌ها

واحدهای ژئومورفولوژیکی حتی زمانی که سربازان درک تاکتیکی از علوم زمین نداشته باشند بر عملیات‌های نظامی تاثیر می‌گذارند. چشم‌اندازها سرعت، سهولت تحرک و جابه‌جایی را تعیین می‌کنند، موانع را ایجاد می‌کنند و بعضی از آن‌ها، عوارض کلیدی را برای دو طرف درگیری مهیا می‌کند. مرزها اغلب مسیرها یا موانع طبیعی را دنبال می‌کنند و لندفرم‌ها مسیرهای تعرض و تهاجم را دیکته می‌کنند (گوث، ۲۰۱۱). در ادامه تحقیق لایه‌های اطلاعاتی (اشکال ۱تا ۱۳) جهت شناخت و ارزیابی دقیق منطقه جاسک تهیه شد. این شهرستان، تنوع ناهمواری چندانی ندارد. ارتفاع متوسط آن ۱۷۸ متر است. بیش از ۹۰ درصد مساحت آن ارتفاعی کمتر از ۴۰۰ متر دارد که از مقدار ۵۰/۱ درصد را مناطق کم‌ارتفاع جلگه‌ای با ارتفاع کمتر از ۱۰۰ متر در بر می‌گیرد. بیشترین ارتفاع منطقه ۱۳۳۱ متر ارتفاع دارد (شکل۱). در ارتفاعات، رخنمون‌های سنگی بیشتر قابل مشاهده است و از طرفی در دشت‌های کم شیب تاثیر اندکی از این واکنش می‌پذیرد. می‌توان گفت ۷۰ درصد منطقه شیبی بین صفر تا ۸ دارد (شکل ۲). جهت شیب منطقه می‌تواند جهت تهدید را مشخص کند. کشیدگی منطقه جاسک با راستاری غربی- شرقی مهمترین جهات تهدید از جنوب و غرب را از طرف نیروی متخاصم مشخص می‌کند.۲۲ درصد جهت شیب منطقه در جنوب و ۱۵/۳ درصد در غرب و حدود ۳۳/۶ درصد منطقه مناطق مسطح و بدون جهت شیب است (شکل ۳). شبکه زهکشی منطقه از توپوگرافی و جهت شیب پیروی نموده است. به‌طوری‌که آبراهه‌های این منطقه جهتی جنوبی به خود می‌گیرند. با توجه به نوع اقلیم منطقه چشمه یا قناتی در منطقه ثبت نشده است (شکل ۴).



اشکال ۱تا ۴: (۱– سطوع ارتفاعی۲- شیب۳- جهت شیب ۴- آبراهه) منطقه جاسک.

گسل‌های منطقه با جهت غربی- شرقی و شمال‌غربی- جنوب شرقی در امتداد دریای عمان و تنگه هرمز با توجه به امتداد ناهمواری‌ها قرار گرفته‌اند (شکل ۵). زمین‌شناسی آن از آمیزه‌های رسوبی، سنگ ماسه، شیل الیگوسن و تناوب لایه‌های سنگ ماسه و شیل میوسن، سیلت‌های واحد سبز میوسن و غیره شکل گرفته است (شکل ۶). پوشش گیاهی آن از نوع بسیار ضعیف است. توسعه و کاشت جنگل‌ها در محدوده شرق برای مهار پدیده شن‌های روان در دست اقدام است. مناطق حفاظت شده حرای گابریک و جاسک در شرق و غرب سواحل منطقه امتداد دارد. این محدوده در برابر تهاجم نیروهای آبی‌خاکی می‌تواند نقش یک منطقه کمین با بهره‌گیری از تکنیک‌ها و تاکتیک‌های غافلگیری، که از اصول جنگ است، مد نظر باشد (شکل ۷). مهمترین محورهای مواصلاتی جاسک- کنارک و جاسک- بشاگرد، میناب، سندرک و فاریان است (شکل ۸). تراکم جمعیت در مناطق روستای و شهری نسبت به سطح استان هرمزگان بسیار پایین است و عمدتا در امتداد نوار ساحلی پراکنده بوده و متکی به اقتصاد دریایی می‌باشند (شکل ۹) و مهمترین بندر آن در شهر جاسک قرار دارد. در مناطق گابریک و در امتدا ساحل نیز بنادری وجود دارد (شکل ۱۰). اقلیم آن از نوع خشک و فراخشک محسوب می‌گردد (شکل ۱۱). از نظر منابع خاک بسیار فقیر بوده و از۴ تیپ عمده اراضی صخره‌ای، بدلندی، تپه‌های شنی و ساحلی و خاک‌های شور و قلیایی است. شن‌های روان بیشترین نقش را در منطقه دارند (شکل ۱۲). در مجموع، منطقه از یک ژئومورفولوژی ساده برخوردار است که ۵ واحد کوهستانی، دشت‌های پایکوهی، مناطق جلگه‌ای و ساحلی و مردابی را در بر می‌گیرد (شکل ۱۳).



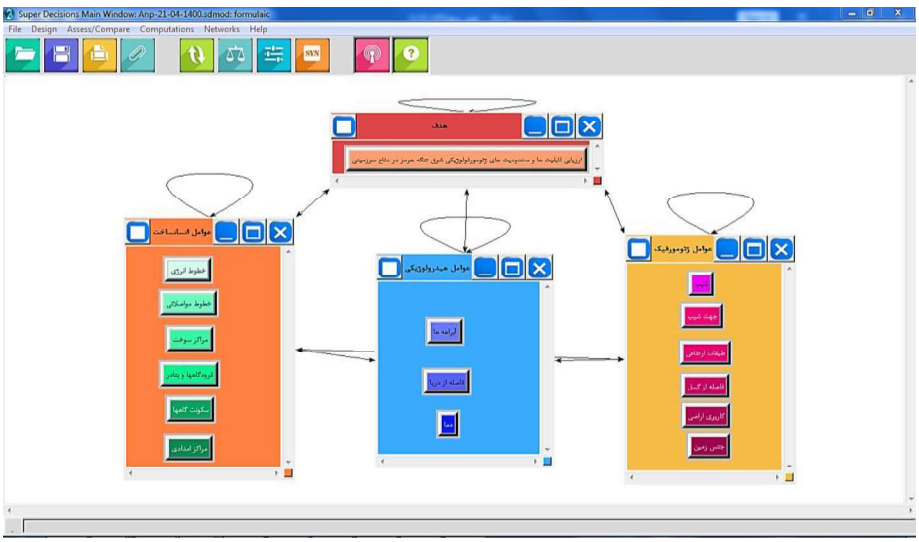
ادامه اشکال(۵-گسل ۶-زمین شناسی ۷-کاربری اراضی ۸- سکونت‌گاه‌ها و محورهای مواصلاتی ۱۰- تیپ اقلیمی ۱۱- جنس زمین ۱۲- مناطق ژئومورفیک۱۳- مراکز سوخت، امداد، فرودگاه و بنادر) منطقه مطالعاتی

در ادامه پژوهش برای اجرای مدل تحلیل شبکه، ابتدا بر اساس ماهیت داده‌ها و ارتباطات بین آن‌ها، پارامترها در سه خوشه اصلی ۱. پارامترهای اقلیمی- هیدرولوژیکی ۲. پارامترهای انسان‌ساخت و ۳. پارامترهای ژئومورفولوژیکی دسته‌بندی شدند. با مشخص شدن خوشه‌ها، ساختار شبکه‌ای بین آنها و پارامترهای در نظر گرفته‌شده تشکیل شد. با جایگزینی بردار اولویت‌های داخلی (ضرایب اهمیت) عناصر و خوشه‌ها در سوپر ماتریس اولیه، سوپر ماتریس

ناموزون اولیه به دست آمد. تأثیر هر عنصر از طریق بردار ویژه قابل‌ارائه است. اهمیت نسبی عناصر بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی سنجیده می‌شود (جدول ۲). در مرحله بعد از طریق ضرب مقادیر سوپر ماتریس ناموزون اولیه در ماتریس خوشه‌ای سوپر ماتریس موزون محاسبه شد. سپس از طریق نرمالیزه کردن سوپر ماتریس موزون، سوپر ماتریس از نظر ستونی به حالت تصادفی تبدیل می‌شود. با توان رساندن تمامی عناصر سوپرماتریس موزون تا زمانی که واگرایی حاصل شود، یا به عبارتی تمامی عناصر سوپرماتریس همانند هم شوند، محاسبه‌شده و سوپرماتریس حد به دست می‌آید. تمامی مراحل مقایسات زوجی بین خوشه‌ها و معیارها و روابط درونی آن‌ها در نرم‌افزار سوپردسیژن (شکل۳) محاسبه گردید و نتایج کار در سوپرماتریس ناموزون اولیه (جدول۳)، سوپر ماتریس موزون (جدول ۴) و سوپرماتریس حد (جدول ۵) مشخص شده است.

جدول ۲: مقادیر ترجیحات برای مقایسه‌های زوجی (ساعتی، ۲۰۰۸).

ترجیحات (قضاوت شفاهی)	مقدار عددی
کاملاً مرجح (Extremely Preferred)	۹
مطلوبیت خیلی قوی (Very strongly Preferred)	۷
مطلوبیت قوی (strongly Preferred)	۵
کمی مطلوب‌تر (Moderately Preferred)	۳
مطلوبیت یکسان (Equally Preferred)	۱
ترجیحات بین فواصل فوق	۲ و ۴ و ۶ و ۸



شکل۳: ساختار شبکه‌ای خوشه‌ها در نرم افزار سوپر دسیژن.

جدول ۳: سوپرماترماتریس ناموزون اولیه (خروجی نرم‌افزار سوپردسیژن).

unweighted super matrix	خطوط انتقال انرژی	خطوط مواصلاتی	دسترسی به منابع آبی	سکونت گاهها	شعاع دید	فرودگاه و بنادر	مراکز سوخت	دما	رطوبت	شبکه زهکشی	فاصله از آبراهه	فاصله از دریا	جنس زمین	جهت شیب	طبقات ارتفاعی	کاربری اراضی
خطوط انتقال انرژی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۲۲۰۴	۰.۰۲۲۷	۰
خطوط مواصلاتی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۱۹۸۱۹	۰.۵۴۶۱۹	۰
دسترسی به منابع آبی	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۸۵۷۱۴	۰	۰	۰.۵۹۶۶۳	۰.۱۱۱۰۶	۰
سکونت گاهها	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰.۱۴۲۸۶	۰.۰۹۹۹۹	۱	۰.۰۶۴۶۸	۰.۱۱۶۶۲	۰.۰۷۳۱۵
شعاع دید	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۵۱۸۲	۰.۰۴۸۶۱	۰.۶۸۱۶۳
فرودگاه و بنادر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۹۰۰۰۱	۰	۰.۰۶۴۲۲	۰.۱۲۰۷۷	۰.۲۱۰۱۲
مراکز سوخت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۰۴۴۴	۰.۰۳۴۰۶	۰.۰۳۵۰۸
دما	۰	۰	۰	۰.۰۵۴۰۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۵
رطوبت	۰	۰	۱	۰	۰	۰.۳۳۳۳۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۵
شبکه زهکشی	۰	۰	۰	۰.۵۸۹۱۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۸۳۳۳۳	۰	۱	۰
فاصله از آبراهه	۰	۰	۰	۰.۳۵۶۸۳	۰	۰.۳۳۳۳۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰.۱۶۶۶۷	۰	۰	۰
فاصله از دریا	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۳۳۳۳۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جنس زمین	۰	۰	۰	۰.۰۳۵۷۹	۰	۰.۰۹۰۴۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جهت شیب	۰.۱۱۱۱۱	۰.۰۳۸۰۷	۰.۰۶۹۴۹	۰.۰۲۰۲۸	۰.۲۳۳۲	۰.۰۱۸۱۸	۰.۰۲۹۶۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۱۶۶۶۷	۰
شیب	۰.۸۸۸۸۹	۰.۵۶۲۲۹	۰.۵۸۲۱۵	۰.۱۹۵۳۳	۰.۰۳۷۹۲	۰.۳۰۰۳	۰.۶۵۷۷۳	۰	۰	۰.۸۸۸۸۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰
طبقات ارتفاعی	۰	۰.۲۹۵۵۵	۰.۳۴۸۳۶	۰.۱۷۰۹۲	۰.۶۳۱۰۵	۰.۰۴۹۵۱	۰.۰۸۲۷۸	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۸۳۳۳۳	۰
فاصله از گسل	۰	۰.۱۰۴۰۹	۰	۰.۱۹۵۳۳	۰	۰.۲۸۵۳۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کاربری اراضی	۰	۰	۰	۰.۲۲۰۲۸	۰.۰۹۷۸۴	۰.۲۵۶۲۵	۰.۲۲۹۸۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

جدول۴: سوپر ماتریس موزون (خروجی نرم‌افزار سوپردسیژن).

wieghted super Matrix	خطوط انتقال انرژی	خطوط مواصلاتی	دسترسی به منابع آبی	سکونت گاهها	شعاع دید	فرودگاه و بنادر	مراکز سوخت	دما	رطوبت	شبکه زهکشی	فاصله از آبراهه	فاصله از دریا	جنس زمین	جهت شیب	طبقات ارتفاعی	کاربری اراضی
خطوط انتقال انرژی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۲۲	۰.۰۰۱۳	۰
خطوط مواصلاتی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۱۹۸۲	۰.۰۳۱۳	۰.۰۶۱۴
دسترسی به منابع آبی	۰	۰	۰.۰۵۲۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۸۵۷۱	۰	۰	۰.۵۹۶۶	۰.۰۰۶۴	۰
سکونت گاهها	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۱۹۲	۰.۱۹۲	۰.۱۹۱۹	۰.۱۴۲۹	۰.۰۰۷	۰.۰۵۷۴	۰.۰۶۴۷	۰.۰۰۶۷	۰.۰۰۵۴
شعاع دید	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۵۱۸	۰.۰۰۲۸	۰.۰۵
فرودگاه و بنادر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۶۲۹	۰	۰.۰۶۴۲	۰.۰۰۶۹	۰.۰۱۵۴
مراکز سوخت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۰۴۴	۰.۰۰۲	۰.۰۰۲۶
دما	۰	۰	۰	۰.۰۴۱۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۴۶۳۳	۰
رطوبت	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۲۵۸۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۴۶۳۳	۰
شبکه زهکشی	۰	۰	۰	۰.۴۵۶۸۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۶۰۳۹	۰	۰.۲۲۴۷	۰
فاصله از آبراهه	۰	۰	۰	۰.۲۷۶۶۹	۰	۰.۲۵۸۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۹۳۰۱	۰.۱۲۰۸	۰	۰	۰
فاصله از دریا	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۲۵۸۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جنس زمین	۰	۰	۰	۰.۰۰۸۰۴	۰	۰.۰۲۰۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جهت شیب	۰.۱۱۱۱	۰.۰۳۸۱	۰.۰۱۴۸	۰.۰۰۴۵۶	۰.۲۳۲۲	۰.۰۰۴۱	۰.۰۲۹۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۰۳۶۳	۰
شیب	۰.۸۸۸۹	۰.۵۶۲۳	۰.۱۲۳۹	۰.۰۴۳۸۷	۰.۰۳۷۹	۰.۰۶۷۵	۰.۶۵۷۷	۰	۰	۰.۷۱۸۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰
طبقات ارتفاعی	۰	۰.۲۹۵۶	۰.۰۷۴۱	۰.۰۳۸۲۹	۰.۶۳۱۱	۰.۰۱۱۱	۰.۰۸۲۸	۰.۸۰۸	۰.۸۰۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۱۸۱۷	۰
فاصله از گسل	۰	۰.۱۰۴۱	۰	۰.۰۴۳۸۷	۰	۰.۰۶۴۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کاربری اراضی	۰	۰	۰	۰.۰۴۹۴۸	۰.۰۹۷۸	۰.۰۵۷۶	۰.۲۲۹۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

جدول ۵: پارامترهای وزن هر یک از کلاس‌ها بر اساس تحلیل شبکه (خروجی نرم‌افزار سوپردسیژن).

limit Matrix	خطوط انتقال انرژی	خطوط مواصلاتی	دسترسی به منابع آبی	سکونت گاهها	شعاع دید	فرودگاه و بنادر	مراکز سوخت	دما	رطوبت	شبکه زهکشی	فاصله از آبراهه	فاصله از دریا	جنس زمین	جهت شیب	شیب	طبقات ارتفاعی	فاصله از گسل	کاربری اراضی
خطوط انتقال انرژی	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴	۰,۰۰۰۳۴
خطوط مواصلاتی	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳	۰,۰۰۵۷۳
دسترسی به منابع آبی	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴	۰,۰۳۳۷۴
سکونت گاهها	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸	۰,۰۸۸۶۸
شعاع دید	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲	۰,۰۱۳۲
فرودگاه و بنادر	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸	۰,۰۰۸۲۸
مراکز سوخت	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴	۰,۰۰۰۹۴
دما	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱	۰,۱۱۸۸۱
رطوبت	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲	۰,۱۴۲۰۲
شبکه زهکشی	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱	۰,۱۴۶۶۱
فاصله از آبراهه	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲	۰,۰۳۰۴۲
فاصله از دریا	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴	۰,۰۰۲۱۴
جنس زمین	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸	۰,۰۰۴۶۸
جهت شیب	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱	۰,۰۰۸۶۱
شیب	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹	۰,۱۱۸۵۹
طبقات ارتفاعی	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱	۰,۲۴۸۴۱
فاصله از گسل	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲	۰,۰۰۵۰۲
کاربری اراضی	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷	۰,۰۰۶۳۷

با توجه به نتایج سوپرماتریس‌ها (جدول ۶)؛ وزن نرمال و ایده آل هر کدام از معیارها بدست آمد. معیار شیب با وزن نرمال ۰/۴۶ و وزن ایده آل ۱ به عنوان مهمترین عامل و سپس طبقات ارتفاعی با وزن نرمال ۰/۴۱ معرفی شد و جنس زمین با وزن نرمال ۰/۰۲ به عنوان کم اثرترین عامل معرفی شد.

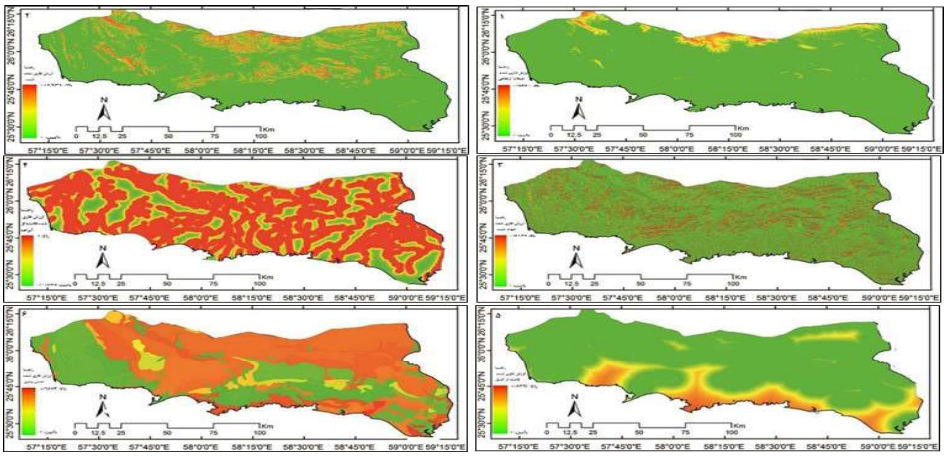
جدول ۶: سوپرماترماتریس حد (خروجی نرم‌افزار سوپردسیژن).

Alternatives	Normal	Ideal	Ranking
شیب	۰,۴۶	۱	۱
جهت شیب	۰,۲۹	۰,۴۸	۳
طبقات ارتفاعی	۰,۴۱	۰,۶۹	۲
خطوط مواصلاتی	۰,۲۴	۰,۴۶	۴
فاصله از گسل	۰,۱۴	۰,۳۲	۷
کاربری اراضی	۰,۰۹	۰,۱۸	۹
جنس زمین	۰,۰۲	۰,۰۴	۱۵
فاصله از آبراهه	۰,۲۲	۰,۳۴	۶
فاصله از دریا	۰,۱۲	۰,۱۵	۸
دما	۰,۰۹	۰,۱۴	۱۱

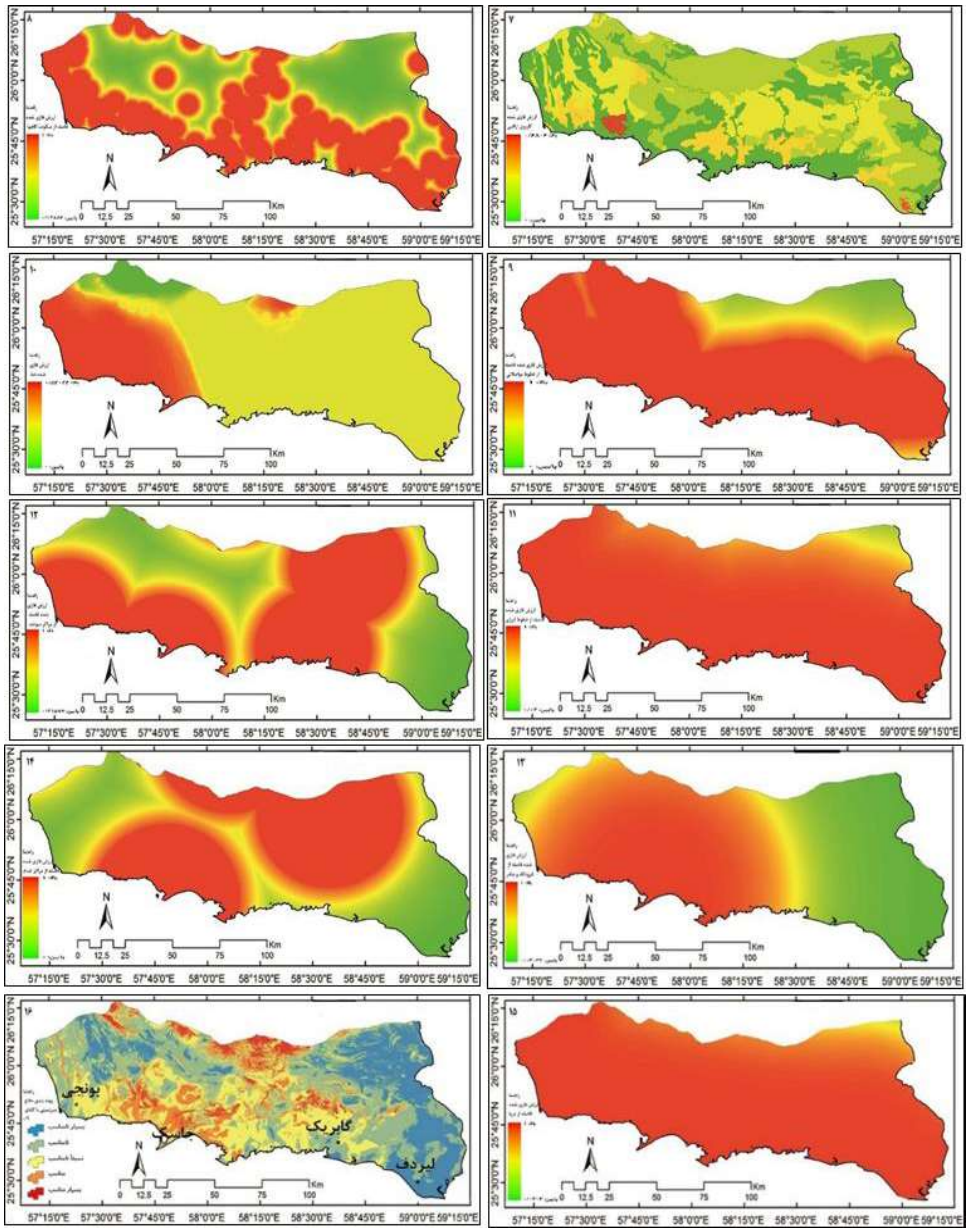
۵	۰,۴۷	۰,۲۲	سکونت گاهها
۱۰	۰,۰۸	۰,۰۹	خطوط انرژی
۱۴	۰,۱۲	۰,۰۵	مراکز امدادی
۱۳	۰,۱۷	۰,۰۷	مراکز سوخت
۱۲	۰,۱۴	۰,۰۸	فرودگاه و بنادر

وزن‌دهی لایه‌های اطلاعاتی

ازآنجایی‌که نقشه‌های معیار عمدتاً با واحدهای متفاوتی اندازه‌گیری می‌شوند، لذا قابل‌مقایسه نیستند؛ بنابراین باید در چارچوب قابل‌مقایسه با همدیگر قرار داده شوند و به‌صورت استاندارد و همسو تعریف شوند. از مراحل مهم در منطق فازی، تعریف نمودن مقدار عضویت فازی (فازی سازی) برای هر یک از پارامترها است. در واقع تعریف میزان عضویت فازی، همان استاندارسازی پارامترها است که یکی از مراحل مهم روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد. برای تعریف عضویت فازی در این تحقیق با توجه به ماهیت خطی (صفر تا یک) پارامترها از روش تابع خطی استفاده شد. نقشه‌های استانداردشده، میزان مطلوبیت فضا را در بازه بین صفر تا یک تعریف می‌کند که عدد صفر بیانگر عدم مطلوبیت و عدد یک متناظر مطلوبیت کامل است. در ادامه نقشه‌های فازی شده تمامی معیارها ارائه شده است (اشکال۱ تا ۱۶). محدوده مطوبیت و عدم مطلوبیت هر معیار در راهنمای آن شکل نشان داده شده است. حد بالا مطوبیت کامل و حد پایین آن عدم مطلوبیت لایه محسوب می‌شود. در (شکل ۱۶) که لایه نهایی پهنه‌بندی دفاعی حاصل از ترکیب و همپوشانی سایر لایه‌ها است در ۵ پهنه دفاعی پهنه‌بندی شده است.



اشکال فازی‌سازی لایه‌های اطلاعاتی: (۱: طبقات رتفاعی ۲: شیب۳: جهت شیب ۴: آراهه ۵: گسل ۶: جنس زمین).



ادامه اشکال فازی‌سازی لایه‌های اطلاعاتی: ۷: کاربری اراضی۸:سکونت گاهها۹:خطوط مواصلاتی۱۰: دما ۱۱:خطوط انرژی ۱۲: مراکز سوخت۱۳: فرودگاه و بنادر ۱۴: مراکز امدادی۱۵: فاصله از دریا۱۶: لایه نهایی پهنه‌بندی دفاع سرزمینی با گاما ۰/۹ در ۵ پهنه دفاعی از بسیار نامناسب تا بسیار مناسب)

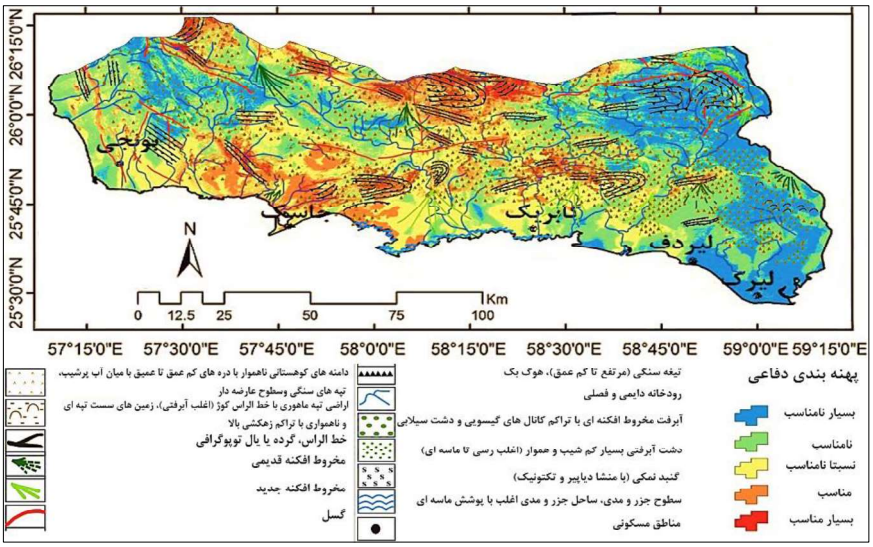
نتیجه‌گیری

منطقه مورد مطالعه بنا به موقعیت راهبردی و برخورداری از قابلیت‌های ژئومورفولوژیکی مناسب می‌تواند نقش لجمن را داشته باشد. روند چین‌خوردگی ارتفاعات عمود بر جهت تهدید با زمین‌های بدلندی و موانع طبیعی می‌توانند قابلیت‌ها و موانعی متعددی ایجاد نمایند. این موانع روند گسترش و پیشروی را می‌توانند محدود کنند و توان تحرک نیروی مهاجم را کاهش دهند یا مختل نمایند. گذرگاه‌های طبیعی و عبوری منطقه که عمدتاً منطبق بر شکل طبیعی زمین هستند، سبب انسجام پیوندهای روستا شهری در طول تاریخ این ناحیه نیز بوده است و خود به‌عنوان موانع محسوب می‌گردند. شکل (۵) نقشه پهنه‌بندی ژئومورفولوژی دفاعی منطقه را نشان می‌دهد. در این شکل، پهنه مناسب و بسیار مناسب، عوارض ژئومورفولوژیکی در محدوده ارتفاعات شمالی جاسک به صورت یک کمربند دفاعی از غرب به شرق که بعضا منفرد و جدا می‌باشند کشیده شده است. حاشیه شمالی دریای عمان از جاسک تا گابریک و لردف تا عمق دفاعی بین ۵۰ تا ۷۰ کیلومتر با دامنه‌های کوهستانی نسبتا ناهموار و هموار با سطوح عارضه‌دار و دره‌های کم عمق که در داخل آنها میاناب‌ها امتداد یافته‌اند. در بین ارتفاعات مخروط افکنه‌های قدیم و جدید که حاصل دلتا گذاری رودهای فصلی و دائمی گابریک و جگین می‌باشند گسترده شده‌اند؛ این دلتا گذاری در ساحل دریای همان با تشکیل مخروط افکنه‌های بزرگی خود را نشان می‌دهند. نوع آبرفت آنها در دامنه ارتفاعات با تراکم کانال‌های گیسویی بوده ولی در نوع جدید اغلب به صورت رسی و یا ماسه‌ای مشاهده می‌شود. محورهای مواصلاتی بعضی از دیوارهای سنگی و تیغه‌های موازی فرسایش یافته و کم ارتفاع را بریده و امتداد یافته‌اند. این شکل چین‌خوردگی در راستای محور مواصلاتی جاسک به سیریک و میناب امتداد دارد. در شرق کوه مبارک پهنه‌های مناسب به صورت منفرد و مجرا پهنه‌بندی دیده می‌شوند. این پهنه در محدوده گابریک به صورت منفرد و مجرا با روند غربی- شرقی ادامه دارد.

۲- پهنه‌های نامناسب و نسبتا نامناسب دفاعی در منطقه جاسک در محدوده مخروط افکنه‌ها با آبرفت‌های ریز دانه و دشت‌های با شیب کم، بسیار کم و هموار که اغلب از رس و ماسه پوشیده شده به چشم می‌خورد. مناطق جلگه‌ای که منشا دلتای رودخانه‌های چون گابریک و جگین دارند را نیز شامل می‌شود. هر چه از دامنه ارتفاعات فاصله گرفته می‌شود، شیب دشت‌ها کم می‌شود و مناطقی باز و هموار و عاری از هرگونه پوشش گیاهی، که اغلب سطح آنها از رس و ماسه می‌باشد، به چشم می‌خورد. در این مناطق سطوح عارضه‌دار با رخنمون‌های سنگی که فاقد هر

گونه پوشش گیاهی می‌باشند نیز دیده می‌شوند.

۳- پهنه دفاعی بسیار نامناسب در امتداد شبکه‌های زهکشی، محدوده رودها و دشت‌های هموار و صاف که عاری از هرگونه پوشش گیاهی می‌باشند و قدرت دید و دیدبانی دشمن را افزایش می‌دهد را در بر گرفته است. این پهنه از ساحل دریای عمان از بونجی شروع و بیشترین گستردگی پهنه دفاعی بسیار نامناسب در شمال لیرک، لیردف و گابریک تا سواحل دریای عمان امتداد یافته است. این محدوده از عوارض ژئومورفولوژیکی عارضه‌دار با رخنمون‌های سنگی که عاری از هرگونه پوشش گیاهی می‌باشد تشکیل شده است. عمق دره‌ها در آن کم و تپه‌های سنگی به صورت پراکنده و مجزا به چشم می‌خورد. در حاشیه شمالی دریای عمان چند مخروط افکنه بزرگ که حاصل سیلاب‌های فصلی رودهای چون جگین و گابریک است تشکیل شده است. این مخروط افکنه‌ها بین لیردف تا جاسک گسترده شده‌اند. در نوار ساحلی، پدیده‌های ژئومورفولوژیکی همچون سبخاها، شوره‌زارهای ساحلی، سطوح متاثر از پدیده جزر و مدی، لاگون‌ها که اغلب از پوشش ماسه می‌باشند دیده می‌شود. جهت شیب در منطقه از دامنه ارتفاعات شروع و متاثر از شیب زمین است و تا ساحل ادامه می‌یابد. در مجموع می‌توان گفت، عوارض ژئومورفولوژیکی منطقه می‌توانند قابلیت نسبتا مناسبی در دفاع سرزمینی و ایجاد موانع در محدود کردن تحرک و توان دشمن نقش داشته باشند.



شکل ۶: نقشه نهایی ژئومورفولوژی دفاعی منطقه مرود مطالعه. در ترسیم بعضی از عوارض ژئومورفولوژیکی از نقشه ۱:۵۰۰،۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و موسسه جغرافیایی دانشگاه تهران بهره گرفته شد.

فهرست منابع

بهرام آبادی، بهروز (۱۴۰۰). ارزیابی توان‌ها و محدودیت‌های ژئومورفولوژیکی شـــرق تنگه هرمز در دفاع سرزمینی (بندرعباس تا بندر جاسک)، رساله دکتری، دانشگاه تبریز، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ص۱۵۷.

پورزارع، مرتضـی؛ ســیف، عبدالله؛ ســیاری، حبیب‌الله؛ فخری، ســیروس (۱۳۹۷). ارزیابی شـاخص‌های ژئومورفوکلیمایی بر مکان‌گزینی مراکزحیاتی، حســـاس و مهم با رویکرد دفاع-غیرعامل (مطالعه موردی: ســـواحل مکران ازجاســـک تا خلیج گواتر)، پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، ســـال هفتم، شماره ۱ (پیاپی ۲۵)، ۱۲۴ – ۱۴۵.

سعیدی، علی؛ ترک لشکناری، ربیع (۱۳۹۲). ملاحظات دفاعی- امنیتی در آمایش شرق استان هرمزگان در سواحل شمال شرق تنگه هرمز، فصلنامه پژوهش‌های حفاظتی ـــــ امنیتی دانشگاه جامع امام حسین (ع)- سال دوم، شماره ۳. صص ۱۴۸ – ۱۲۷.

فخری، ســیروس (۱۳۹۱). ژئومورفولوژی زاگرس جنوب شـرقی (شـمال تنگه هرمز) و تأثیر آن بر دفاع غیرعامل از مراکز حیاتی، حســاس و مهم (با تاکید بر مکان یابی)، رســاله دکتری، اســتادان راهنما: دکتر ابراهیم مقیمی، دکتر مجتبی یمانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران.

مختاری کشـــکی، داود (۱۳۸۲). اهمیت مطالعات ژئومورفولوژیکی در طراحی نظامی، گزارش‌های و تحلیل‌های نظامی- راهبردی؛ سال چهارم؛ شماره ۳۹. صص ۲۲-۳۶.

مرادی، عباس؛ بختیاری‌کیا، مسعود؛ دادی‌زاده، مرضیه (۱۳۹۷). طرح آمایش سرزمین استان هرمزگان (تحلیل وضعیت موجود استان)، مجری: معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه هرمزگان.

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

Army Australia, (2014), Land Warfare Doctrine 1(The Fundamentals of Land Power), intranet.defence.gov.au/army web/sites/Doctrine-Online.

Caldwell, Douglas R.US, (2005). Studies in Military Geography and Geology. Geoperspectives.p7.

Eastler, T.E. (2004). Military use of underground terraini a brief historical perspective. In Studies in Military Geography and Geology, I). R. Caldwell, J. Ehlen, and R.S. Harmon, eds., Dordreclit, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p21-37.

Faber, Peter, (2003), NATO Long-Term Defense Planning: Implications for the Future -Findings and Conclusions, NATO Defense College, Rome.

Gray. Colin S. (2008). Coping with Uncertainty: Dilemmas of Defense Planning, Comparative Strategy, p. 329.

Guth. Peter.L, (2016). Digital Elevation Models to Support Desert Warfare. McDonald, Eric V. Bullard Editors, Thomas: Military Geosciences and Desert Warfare Past Lessons and Modern Challenges, Springer.p 259-272.

Guth. Peter.L. (2011). Military Applied Geomorphological Mapping: Normandy Case Study. Developments in Earth Surface Processes, V15.P 577-588.

Ilyés, Zoltán. (2010), Military Activities: Warfare and Defence, Anthropogenic Geomorphology (A Guide to Man-Made Landforms). Springer Dordrecht Heidelberg London New York. P 217-233.

Kiersch, G A. and Underwood, J. R,, Jr. (1998), Geology and military operations, 1800-1960: An overview, in Underwood, J. R. Jr. and Guth, P. L. eds. Military Geology in War and Peace: Boulder, Colorado, Geological Society of America Reviews in Engineering Geology, v14. XIII.

Kranz, W., (1913), Militargeologie: Berlin, Kreigstech Zeitschrift, Officiere aller Waffen, v. 16, p. 464-471.

Mazarr, Michael J., Ley Best, Katharina., Laird, Burgess., Larson, Eric V., Linick, Michael E., Madden, Dan., (2019), The U.S. Department of Defense's Planning Process Components and Challenges., Published by the RAND Corporation, Santa Monica, Calif.

Saaty L. Thomas, (2008), The Analytic network process dependence and feedback in decision making part 2 theory and validation examples, Available at: www.knu.edu.tw/.../The%20AHP%20and%20ANP%20Part%202%202004.doc, Access Date: 2010/9/17.

Tate, J. (2006). Terrain analysis for decision making. In: Mang, R. Ha¨usler, H. (Eds.), International Handbook Military Geography. Ministry of Defense, Vienna, pp. 321?333.

Wadman, Heidi, M. McNinch, Jesse, E. Foxgrover, Amy,(2014), Environmental metrics for assessing optimal littoral penetration points and beach staging locations: Amphibious training grounds, Onslow Beach, North Carolina, USA, in Harmon, R.S. Baker, S.E. and McDonald, E.V. eds. Military Geosciences in the Twenty-First Century: Geological Society of America Reviews in Engineering Geology, v21. XXII, p. 187-203.