International Conference of GIScience: Basis and Trans/ Interdisiciplanary Applications
دومین همایش بین المللی
علم اطلاعات جغرافیایی
بنیادها و کاربردهای بین رشته ای
ششمین بزرگداشت روز جهانی GIS
6th FUM_GISDay
2021/1400

ارزیابی توانمندی‌های ژئومورفولوژیکی استان کرمانشاه درمکانیابی مراکز حساس و مهم با رویکرد پدافند غیرعامل

میراسدالله حجازی، شهرام روستایی، زهرا حیدری
میراسدالله حجازی: *دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه تبریز، تبریز*
Email: *s.geqazi@tabriz.ac.ir*
شهرام روستایی: *استاد ژئومورفولوژی دانشگاه تبریز،تبریز،*
Email*: roostaei@tabrizu.ac.ir*
زهرا حیدری: *دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران*[1]
Email*: ez.geidary@gmail.com*

چکیده

موقعیت استراتژیک ایران در منطقهٔ غرب آسیا و حضور مداوم تهدیدات خارجی، اتخاذ تمهیدات مختلف در حفظ و حراست از مراکز حیاتی و مهم کشور امری ضروری می‌باشد. استان کرمانشاه حدود ۳۰۰ کیلومتر مرز مشترک باکشور عراق می باشدو به جهت قرارگیری ارتفاعات آن به صورت پله‌ای و موازی با مرز موقعیت خوب پدافندی را ایجاد کرده است. با توجه به نقش این استان در غرب کشور، توجه به پتانسیل‌های ژئومورفولوژیکی و بهره‌گیری از آن‌ها برای ایجاد مکان‌های مناسب با رویکرد پدافند غیرعامل یک نیاز ضروری می‌باشد که در این پژوهش به‌صورت جامع مورد تحلیل و واکاوی تحلیل قرارمی‌گیرد. ابزارهای تحقیق شامل: نقشه‌های توپوگرافی بامقیاس ۲۵۰۰۰ /۱و۱/۵۰۰۰۰، زمین‌شناسی با مقیاس ۲۵۰۰۰۰ /۱ و۱/۱۰۰۰۰۰، نقشه هیدرولوژی با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰۰ همچنین مصاحبه با کارشناسان خبره به شناسایی عوامل اثرگذار در مکان‌یابی این مراکز پرداخته شده و پس از مشخص شدن آن‌ها با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (AHP,TOPSIS) با هدف مقایسه معیارها و انتخاب بهترین شاخص مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. با توجه به نقشه نهایی که بر اساس عوامل ژئومورفولوژیکی در محیط نرم‌افزار ARC GIS تهیه شده، مساحت پهنه‌ی مطلوب برای مکان گزینی مراکز حیاتی و حساس منطقه در بخش شمال و شمال غربی نسبت به مناطق جنوبی و غرب بیشتر است.

واژگان کلیدی: پدافند غیر عامل، شاخص های ژئومورفولوژیکی، کرمانشاه، مراکزحساس و مهم، مکان‌یابی

Evaluation of Geomorphological Capabilities in Kermanshah Province in Locating Sensitive and Important Centers with Passive Defense Approach

Mirasadullah Hejazi (PhD) [1]**,shahram rostaei**[2]**,** ***Zahra heidari(MSc)*** [3]
Mirasadullah Hejazi (PhD)Associate Prof of Physical Geomorphology, Tabriz University, s.hejazi@tabrizu.ac.ir
[2] ***sahram rostaei PhD)Associate Prof of Physical Geomorphology, Tabriz University***
Zahra heidari PhD student geomorphology, Tabriz University,ez.heidary@gmail.com

Abstract

Given Iran's ongoing role in the Middle East and the constant threat of external threats, it is imperative that I take action on the critical and important steps of my country Of the measures that can prevent the occurrence of malignancies , Kermanshah region due to its geographical location and proximity to Iraq as well as its complex morphology include high mountainous lands, relatively wide valleys and plains, geological structural diversity and With the immediate approach, Identify these natural features It creates the right places With passive defense approach To establish these centers. In this research, the research tools are surveyed topographic maps, geology and satellite and aerial images

۱.. نویسنده مسئول، دانشگاه تبریز، گروه جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، ۰۹۱۸۴۳۰۲۰۰۴

of the area as well as interviews with experts identifying the effective factors in locating critical and important centers with emphasis on passive defense. . And after identifying them using AHP (Multi Criteria Decision Making Models) in order to compare the criteria has been analyzed. Also according to the final map based on geomorphological factors in ARC- GIS software environment The area of optimum area for the location of critical and sensitive areas in the northern part is greater than the soothe In other words, the geomorphologic features of the region in the northern and eastern parts of the region are more favorable than those in the western and southern regions for the optimal location of sensitive and important sites.

Key words: Centers of gravity critical, sensitive and important, Passive Defensive,

۱ – مقدمه

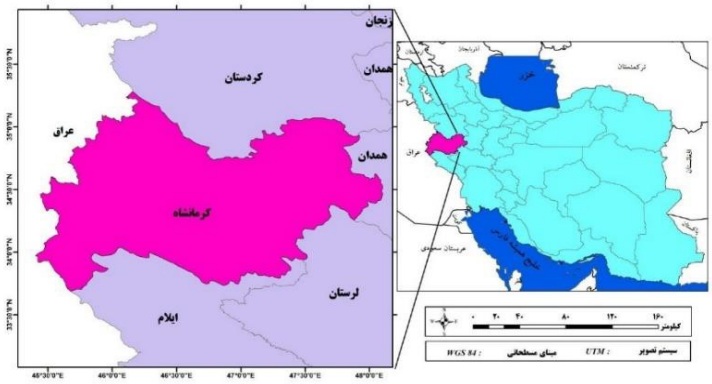
با توجه به موقعیت جغرافیایی کشور، نوع و شکل مرزها، استقرار تاسیسات و منابع حیاتی و آسیب پذیر بودن این منابع و همچنین عدم برقراری توازن میان تهدید و سامانه های دفاع غیرعامل در کشور بیش از پیش اهمیت پرداختن به پدافندغیرعامل را روشن می سازد. یافتن محل مناسب برای یک مرز دفاعی، تاسیسات خاص، منطقه صنعتی و غیره به شکلی که پارامترهای مختلفی همچون شکل منطقه، فاصله از راه های اصلی، فاصله از مراکز جمعیتی و ... با وزن های مختلف در یافتن آن تاثیر داشته را مکان یابی می نامند. مکان یابی مطلوب را می توان مهمترین اقدام پدافند غیرعامل در کاهش آسیب پذیری مراکز حیاتی و حساس محسوب نمود، زیرا اگر در مرحله ی صفر پروژه طراحی، احداث و تاسیس مراکز حیاتی و حساس عوامل و معیارهای ذیربط دفاعی و امنیتی از قبیل حداکثر استفاده از عوارض طبیعی، آمایش سرزمینی، رعایت پراکندگی، پرهیز انبوه و حجیم سازی، مقاوم سازی اولیه و بسیاری از فرصت های موجود در دسترس رعایت، نظارت و کنترل گردد از بروز بسیاری از مشکلات بعدی نوعا پیچیده و هزینه برجلوگیری به عمل خواهد آمد. دفاع از کشور و حفظ امنیت ملی در چنین عصری بسیار عقلانی و ضروری بوده و باید با برنامه ریزی های صحیح به این مهم اهتمام ورزید و لذا توجه به اصول و ملاحظات دفاع غیرعامل قوی و قدرتمند و مطابق علم روز در کنار دفاع عامل با رویکرد دفاع بازدارنده و متحرک، از اهم نیازهای کشور بوده که با عنایت به طیف وسیع و اهمیت بالای این مقوله، ضرورت ایجاب می کند که با این موضوع برخوردی کاملا علمی و پویا گردد. لذا امروزه اقدامات دفاع غیرعامل در جلوگیری از بروز آسیب پذیری های داخلی کشور و حفظ و حراست از مراکز جمعیتی و تاسیسات حیاتی، حساس و مهم به عنوان یکی از موثرترین و پایدارترین روش دفاع، مدنظر قرار می گیرد. بدون توجه به عوامل ژئومورفولوژیکی رعایت اصول مکان یابی صحیح مراکز حیاتی، حساس و مهم براساس اصول مهم دفاع غیرعامل امکان پذیر نبوده، ولی در صورت شناسایی و استفاده مطلوب از قابلیت های بالقوه این عوامل در مناطق مرزی استان کرمانشاه می تواند در امر مکان گزینی با رویکرد دفاع غیرعامل، نقش موثر و اجتناب ناپذیری در بقا و امنیت ملی کشور در برابر تهدیدات خواهند داشت(آقایی و همکاران،۱۳۹۳: ۷۰-۴۵).

با این وجود، مهمترین هدف یک کشور تامین امنیت و دفاع از قلمرو سرزمینی خود می باشد و هر کشور با توجه به شرایط جغرافیایی و بهره گیری از عوامل ژئومورفولوژیکی سعی در افزایش توان تدافعی خود دارد، به عبارت دیگر می توان گفت یک برنامه ریزی دفاعی موفق و کارآمد در هرکشوری، علاوه بر نیروی انسانی آموزش دیده و تجهیزات مناسب، نیازمند توجه به توان و قابلیت های تدافعی لندفرم های ژئومورفولوژیکی بوده تا با کمترین هزینه، توان دفاعی و عملیاتی نیروها را افزایش داد و کمترین خسارت ممکن به نیرو و تجهیزات واردگردد(مقیمی و همکاران، ۱۳۹۱: ۸۷-۸۳). به علت شرایط جغرافیایی و همسایگی با جلگه بین النهرین و دسترسی آسان تر به داخل فلات مرکزی ایران از طریق استان کرمانشاه، این استان همواره در طول تاریخ مورد تهاجم قرار گرفته است. در واقع موقعیت استراتژیک استان کرمانشاه باعث گردیده که اکثر تهاجماتی که از جهت غربی علیه کشور صورت گرفته از طریق این استان رخ دهد. قسمت عمده استان کرمانشاه در گستره جغرافیایی رشته کوه زاگرس واقع شده، اما نواحی غربی و محدوده مرزی با کشور عراق دارای توپوگرافی ملایم بوده و از نظر فرم دشت و تپه ماهوری می باشد. مناطق غربی استان به خاطر شرایط ژئومورفولوژیکی دارای توان کم دفاعی بوده و از طرف دیگر گذرگاههای مهم غرب استان که

باعث دسترسی به عمق خاک کشور می شوند، در این قسمت واقع شده اند، بنابراین با توجه به نقش استراتژیک استان کرمانشاه درغرب کشور لزوم توجه به پتانسیل های ژئومورفولوژیکی و بهره گیری از آنها جهت افزایش توان دفاعی کشور یک نیاز ضروری می باشد. لذا با توجه به اهمیت موضوع دفاع سرزمینی و اقدامات دفاع عامل و غیر عامل، این تحقیق سعی برآن دارد تا با بررسی واحدهای ژئومورفولوژیکی منطقه و ارزیابی آن،ها اثرات این واحدها را در پدافند غیرعامل با رده بندی رده های دفاعی و با مکان یابی و مکان گزینی مناسب و بهینه مراکز حیاتی، حساس و مهم در استان کرمانشاه را [۲] با بهره گیری از مدل AHP[1] و TOPSIS[۲] ارزیابی نموده و مورد بررسی قرار دهد تا بتوان نتایج این تحقیق را در سایر مناطق تعمیم داد.

موقعیت منطقه

استان کرمانشاه با وسعت ۲۵۰۳۸ کیلومتر مربع به مرکز شهر کرمانشاه در میانه ضلع غربی کشور بین مدار جغرافیایی ۳۳ درجه و چهل دقیقه تا ۳۵درجه و ۱۸ دقیقه شمالی از خط استوا و ۴۵ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۷ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته و از شمال به استان کردستان از جنوب به استان ایلام و لرستان و از شرق به استان همدان و از غرب به کشور عراق محدود می شود و با این کشور ۳۳۰ کیلومتر مرز مشترک دارد. استان کرمانشاه بخش عمده‌ای از محدوده سیاسی آن در بخش رورانده و چین خورده زاگرس قرار دارد. این استان از نظر ساختار زمین شناسی، محدوده دو واحد ساختاری سنندج – سیرجان و زاگرس را در برمی‌گیرد زمین‌های استان از نظر زمین ریخت شناسی به دو بخش خاوری و باختری تقسیم می‌شود. بخش خاوری که مرتفع‌تر و به طور عمده کوهستانی است، شامل سری‌های رورانده از سنگ های آذرین و دگرگونی، سنگ‌های آهکی و دولومیتی و ... مانند کوههای دالخانی بیستون _ پراو، شاهو... بخش باختری فضایی است که از کوههای فرسایش یافته نئوژن متشکل از رسوبات گچساران، میشان آغاجاری و همچنین اراضی به نسبت مسطح و مواج بین آنها تشکیل شده است مانند زمین‌های اطراف قصرشیرین، نفت شهر وسومار که این زمین ها بخش کوچکی از مساحت استان را در برمی‌گیرد و شیب آنها به سمت نوار مرزی با عراق به تدریج کاهش می‌یابد (شکل ۱).



شکل (۱). نقشه موقعیت استان کرمانشاه در تقسیمات کشوری

داده و روش کار

روش مورد استفاده در این پژوهش در زمره پژوهش های کاربردی و میدانی است و از دو روش عمده کمی و کیفی به صورت مکمل در آن استفاده شده است. از بعد کمی، پژوهش حاضر بر اساس هدف پژوهش، کاربردی و بر حسب نحوه گردآوری داده‌ها که به بررسی و ارزیابی قابلیت‌ها و محدودیت‌های لندفرم‌های ها و واحدهای ژئومورفولوژیکی منطقه می پردازد، اما در بعد کیفی درتدوین این پژوهش، از ترکیب بررسی‌های اسنادی-کتابخانه‌ای، میدانی، کارتوگرافی، مدل‌سازی نرم‌افزاری استفاده شده است. در ادامه با استفاده از مدل‌سازی لایه‌های مختلف ژئومورفولوژیکی، منطقه از نظر قابلیت دفاع سرزمینی در رده‌های دفاع عامل و غیرعامل پهنه‌بندی گردیده است و در نهایت، مکان‌یابی و مکان‌گزینی مراکز حساس و مهم در منطقه مورد ارزیابی قرار گرفت. ابزارهای تحقیق مورد استفاده در این پژوهش به چهار دسته اصلی انواع نقشه‌ها، ابزارهای مفهومی (نرم‌افزارها) و مدل‌ها می‌باشد.

در این پژوهش از روش تحلیل سلسله مراتبی TOPSIS,AHP استفاده شد، بعد از تهیه لایه های مورد نیاز برای اندازه گیری ارزش نسبی عوامل موثر در مکانیابی، از ابزار پرسش نامه و مصاحبه با افراد کارشناس بهره گرفته شد. در لایه های بدست آمده با استفاده از مدل پهنه بندی و امتیازدهی به متغیرها در محیط نرم افزار ARC_GIS10.5 فایل مورد نظر به رسترتبدیل شد سپس طبقه بندی و امتیازدهی مورد استفاده قرار گرفت(قدسی پور, ۱۳۸۴: ۷۵-۶۰). در گام بعد هر پارامتر به طبقاتی تقسیم شدند و به هرطبقه امتیازی داده شد که این امتیاز با توجه به تاثیر آن طبقه در تعیین مکان یابی مراکز حساس و مهم در نظر گرفته شده است. سپس لایه ها در هم ضرب شدند و در نهایت پیکسل هایی که بیشترین ارزش عددی را داشتند با رنگ های جداگانه روی نقشه ایجاد شد(پورطاهری،۱۳۹۴: ۱۰۳-۷۰).

روش AHP یکی از معروفترین فنون تصمیم گیری چندمعیاره است که توماس ال ساعتی[1] آن را در سال ۱۹۷۰ ابداع کرد. این روش هنگامی مورد استفاده قرار میگیرد که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم گیری روبه روست. فرایند AHP ترکیب معیارهای کیفی با معیارهای کمی را به طور همزمان امکان پذیر می کند. اساس روش AHP بر مقایسه زوجی یا دو به دویی گزینه ها و معیارهای تصمیم گیری است . با توجه به اینکه همه مقایسه ها در فرایند تحلیل سلسله مراتبی به صورت زوجی انجام میگیرد، ابتدا وزن معیارها نسبت به هدف تعیین شده و سپس از آن وزن گزینه ها نیز نسبت به معیارها استخراج می شوند. بعد از تعیین اهمیت معیارها نسبت به یکدیگر نباید نرخ سازگاری سیستم (CR) از ۰/۱ بیشتر باشد، که CR از تقسیم شاخص سازگاری (CI) بر متوسط شاخص سازگاری (RI) محاسبه می شود، یعنی CR=CI/RI، مقدار RI نیز توسط ساعتی در سال ۱۹۹۱ برای ماتریس های در ابعاد مختلف آماده شده است. مقدار CI نیز از رابطه (۱) محاسبه میشود (خلیجی و همکاران،۱۳۹۳: ۱۱۴-۱۰۱).

رابطه(۱)

$$CI= \lambda max - \frac{n}{n-1}$$

که n تعداد معیارها و λmax بزرگترین مقدار ویژه است. اگر مقدار CR از ۰/۱ بیشتر شود باید در وزن ها تجدید نظر گردد.

جدول (۱). مقادیر ترجیحات برای مقایسه‌های زوجی(ساعتی، ۲۰۰۸: ۱۰۳-۹۵)

ترجیحات (قضاوت شفاهی)	مقدارعددی
کاملاًمرجح (**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

در این پژوهش فرایند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه Expert choice برای محاسبه وزن از روش بردار ویژه بهره گرفته شد. در ادامه، در این روش وزن ها به گونه ای تعیین شد که از مجموع روابط (۱) صادق باشند

$a_{11} w_1 + a_{12} w_2 +\ldots+ a_{1n} w_n = \lambda.w$
$a_{21} w_1 + a_{22} w_2 +\ldots+ a_{2n} w_n = \lambda.w_2$
$a_{n1} w_1 + a_{n2} w_2 +\ldots+ a_{nn} w_n = \lambda.w_n$

که در آن aij ترجیح عنصر Iام بر jام است؛ w_1 وزن عنصر iام و λ: معرف یک عدد ثابت است. این روش یک نوع میانگین گیری است که هارکر (۱۹۸۹) آن را میانگین در طرق مختلف ممکن می داند؛ زیرا در این روش وزن عنصر I ام (w_1) طبق تعریف بالا برابر با رابطه (۲) است:

رابطه(۲)

[1] Saaty

$$w\frac{1}{\gamma}\sum_{j=1}^{n} aij\ wj$$
J=1, 2…..n

دستگاه معادلات فوق را می توان به صورت رابطه (۳) نوشت:

رابطه(۳)

$$A*W=\lambda.A$$

که A: ماتریس مقایسه زوجی W,[A=(aij)] یعنی W بردار وزن و λ یک اسکالر(عدد) است. براساس تعریف، چنانچه این رابطه بین یک ماتریس (A) و بردار (W) و عدد (λ) برقرار باشد گفته می شود که W بردار ویژه و λ مقدار ویژه برای ماتریس A هستند.

مدل تاپسیس

تکنیک یا اولویت بندی براساس شباهت به راه حل ایده آل، که سابقه استفاده از این مدل به سال ۱۹۸۱ از سوی هوانگ و یون برای انتخاب یک گزینه از گزینه های موجود در تصمیم گیری چندمعیاره مطرح شد مدل تاپسیس بر اولویت بندی بر اساس شباهت به راه‌حل ایدئال، شکل گرفته است. از این فن می‌توان برای رتبه‌بندی و مقایسه گزینه‌های مختلف و انتخاب بهترین گزینه و تعیین فواصل بین گزینه‌ها و گروه‌بندی آن‌ها استفاده نمود. روش تاپسیس یکی از مفیدترین روش های تصمیم گیری چندمعیاره و جزو مدل های جبرانی (مدل هایی که در مبادله شاخص ها مهم است) و از زیرگروه سازشی می باشد که در مدل های زیرگروه سازشی، گزینه ای ارجح خواهد بود(Ertugrul[1],2007: 702-715-). در این روش علاوه بر در نظر گرفتن فاصله یک گزینه از نقطه ایدئال فاصله آن از ایدئال منفی هم در نظر گرفته می‌شود. بدین معنی که گزینه انتخابی باید دارای کمترین فاصله از راه‌حل ایدئال بوده و درعین‌حال دارای دورترین فاصله از راه‌حل ایدئال منفی باشد (قدسی،۱۳۹۸). بنابراین باید ماتریس تصمیم‌گیری به یک ماتریس بی مقیاس با استفاده از رابطه (۴) تبدیل شود:

رابطه(۴)

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} r_{ij^2}}}$$

n_{ij}: ماتریس بی مقیاس شده، r_{ij} : مقادیر اوزان

برای به دست آوردن حداقل و حداکثر هرکدام از معیارها و محاسبه مقدار تفاضل موجود بین مقدار حداقل و حداکثر محاسبه شده از روابط (۵ و ۶) استفاده شده است:

رابطه (۵)

$$D_I^- = (V - V_{MAX})^2 = \sqrt{\sum_{J=I}^{N}\left(V_{IJ} - V_J^-\right)^2}$$

رابطه (۶)

$$D_I^+ (V - V_{MIN})^2 = \sqrt{\sum_{J=I}^{N}\left(V_{IJ} - V_J^+\right)^2}$$

(بهترین مقدار) برای شاخص های مثبت، بزرگترین مقدار تخصیص یافته به آن شاخص به ازای گزینه های مختلف در ماتریس بی مقیاس موزون است و برای شاخص های منفی، کوچکترین مقدارتخصیص یافته است(خلیجی و همکاران،۱۳۹۳: ۱۱۴-۱۰۱).

DI: فاصله از ایدئال منفی، +DI فاصله از ایدئال مثبت، Vij: گزینه انتخابی، -Vj: مقدار ماکسیمم هر معیار.

سپس با رابطه (۷) فاصله نسبی از راه‌حل ایدئال محاسبه می‌شود:

رابطه(۷)

$$Ci^+ \frac{d^-}{d^+ + d^-}$$

d^- : فاصله مقدار حداقل، d^+: فاصله مقدار حداکثر، Ci^+ :فاصله نسبی از راه‌حل ایدئال

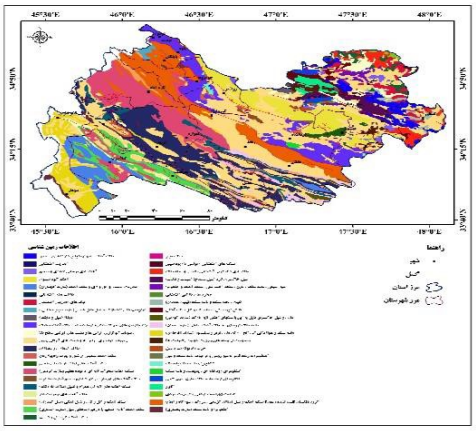
در نهایت مقدار به دست‌آمده، نشان‌دهنده مطلوب یا نامطلوب بودن دارد که هرچه به یک نزدیک‌تر باشد راهکار بهتری را نشان می‌دهد، درواقع هرگزینه ای که Ci آن بزرگتر باشد، بهتر است.

نتایج

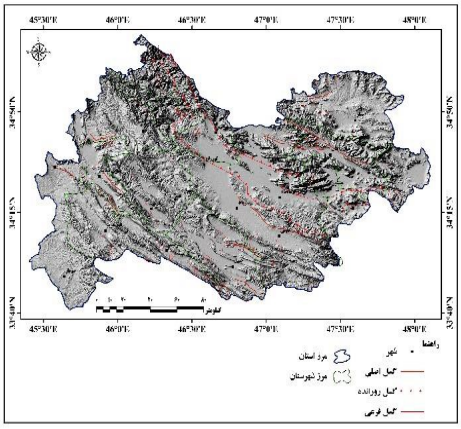
در این پژوهش از یازده پارامتر برای بررسی تاثیر ژئومورفولوژی منطقه مرزی کرمانشاه در مکانیابی مراکز حیاتی، حساس و مهم با رویکرد پدافند غیرعامل استفاده شده است. این پارامترها براساس نقشه های زمین شناسی، توپوگرافی ، و داده های اقلیمی بدست آمده که در این پژوهش به بررسی آنها پرداخته می شود.

بررسی وضعیت زمین شناسی و گسل های منطقه

در مکانیابی کلیه مراکز حساس و مهم نظامی و غیر نظامی، انواع عملیات و هرگونه فعالیت نظامی بررسی جنس زمین، از اهمیت ویژه ای برخوردار است و باید مسائلی از جمله جنس سنگ ها و نهشته های واقع در منطقه، مدنظر قرار گیرد. بررسی و تجزیه تحلیل جنس زمین منطقه نشان می دهد (شکل۲) که زمین محدوده مورد مطالعه، در مناطق شمال غربی و مرکز به سمت جنوب شرقی بیشتر از رسوبات سخت گرانیت، آهک های ضخیم روشن و تیره و آهک کوه بیستون و رسوبات منطقه جنوب غرب، شمال شرق، تا حدودی شرق و مرکز رسوبات سست ماسه سنگی شیل و رسوبات رودخانه ای تشکیل شده است که در تحرکات نظامی و ساخت مراکز دارای مزیت می باشد. میزان و قدرت زلزله در ارتباط با لیتولوژی و سازندهای سطحی است براساس مطالعات انجام گرفته حرکات زمین لرزه در مناطق پوشیده از رسوبات سست رسی و آبرفتی، به مراتب شدیدتر از سنگ بستر است(شمسایی زفرقندی،۱۳۹۱: ۷۵-۶۹). به طور کلی قرار گرفتن هر سازه انسانی روی گسل خطرناک است، اما این خطر برای مراکز نظامی بیشتر می باشد، زیرا دارای انبار مهمات و سوخت هستند. بنابراین با مطالعه سیستم گسل های منطقه، فعال و غیرفعال بودن گسلها عامل بسیار مهمی در مکانیابی مراکز هستند، چرا که وجود گسل سبب افزایش پتانسیل لرزه خیزی منطقه می شود. نقشه گسلهای منطقه نشان دهنده این موضوع است که منطقه مورد مطالعه از نظر لرزه خیزی فعال می باشد و تنها مرکز و تا حدودی شمال شرق منطقه مورد مطالعه برای احداث مراکز مناسب می باشد (شکل ۳)



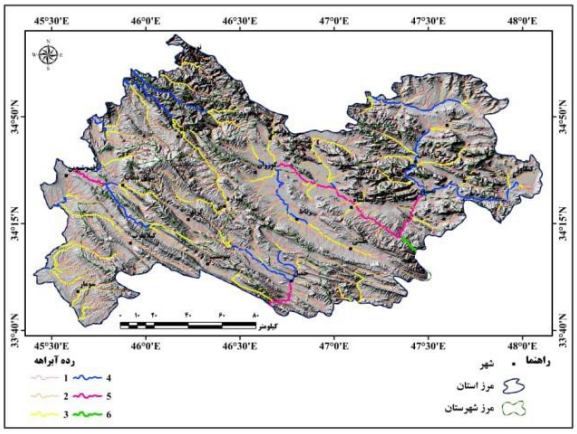
شکل (۲). نقشه گسل های منطقه مورد مطالعه



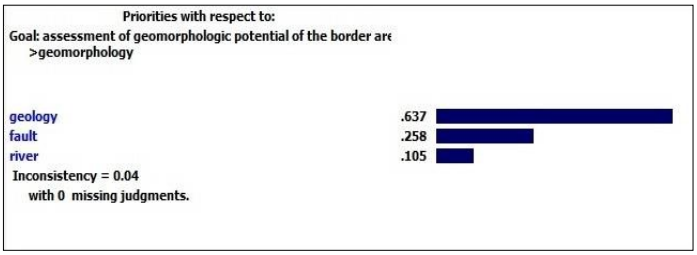
شکل (۳). نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه

هیدرولوژی

آب یکی از ضروری ترین عوامل برای احداث مراکز حیاتی و مهم است، رودخانه ها از جمله موانع طبیعی هستند که در پدافند غیرعامل نقش بسیار مهمی دارند و پس از کوهها به لحاظ داشتن قابلیت پدافندی در درجه دوم اهمیت قرار دارند. قابلیت پدافندی رودخانه ها مربوط به ویژگی های فیزیکی آنها مانند جنس، عمق، پهنا، سرعت جریان آب، دبی رودخانه و طول آنهاست . از جمله رودخانه های مهم منطقه از شرق به غرب می توان رودخانه قره سو، مرگ، چشمه سفید، راز آور، الوند و...اشاره کرد، جریان آب در آنها بصورت رودخانه های آبرفتی و دشت های سیلابی می باشد (شکل ۵). یکی از محدودیت های عملیات های نظامی در ارتباط با شبکه آبها، جنس بستر رودخانه هاست، چرا که اگر جنس بستر رودخانه ها از بافت ریز باشد، مانع عبور نیروها و خودروها شنی دار و چرخدار می شود. همچنین مراکز نظامی نباید در پایین دست سدهای مخزنی با حجم آبگیری بالا احداث شوند. سیل خیز بودن محل مراکز نظامی و دوره ی برگشت سیل های احتمالی نیز از جمله مواردی است که در ایجاد مراکز نظامی محدودیت ایجاد می کند.



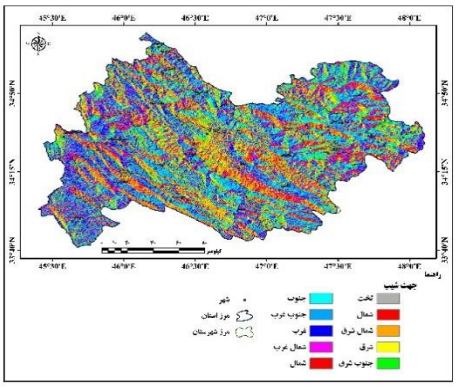
شکل(۵). نقشه پهنه بندی رودخانه منطقه مورد مطالعه



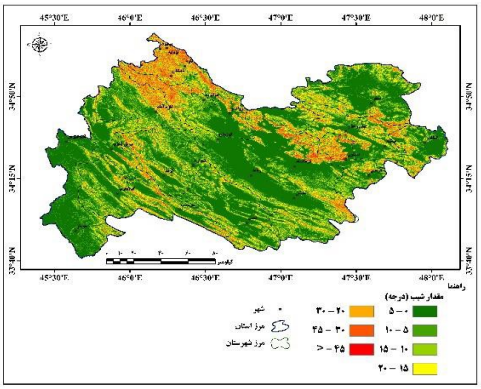
شکل(۶). وزن استخراج شده از طریق روش بردار ویژه برای معیار زمین شناسی،گسل و رودخانه

نقش پارامترهای ژئومورفولوژیکی در بررسی منطقه مورد مطالعه

اشکال زمین یا لندفرم ها، تعیین کننده موقعیت ها و مکانهای امن و مناسب برای دفاع هستند. زمین و ارتفاع آن در نوع و نحوه ی اجرای پدافند عامل و غیرعامل و ساخت مواضع و زیرساخت ها موثر است. شیب یکی از عوامل تاثیرگذار است که شکل زمین را از طریق خصوصیات مورفولوژیکی تحت تاثیر قرار می دهد. سرعت حرکت نفرات و تجهیزات که در زمینهای مختلف حرکت می کنند، تحت تاثیر شیب زمین خواهد بود و شیبهای تند، محدودیتهایی را در جابه جایی به وجود می آورند. شیب های محدب و سایر ناهمواریها سطحی، معمولا نقاط کور یا در اصطلاح نظامی جان پناه ها و مواضع و زمین های پوشیده از دید و تیر را به وجود می آورند. زمین هایی که از دید و تیر دشمن در امان هستند، کارایی ارتباطات رادیویی با فرکانس خیلی بالا را که به خط دید وابسته است، کاهش می دهند. همچنین ارتفاع و میزان شیب مناطق مختلف در میزان مصرف سوخت موثر است(مقیمی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۱۲-۷۱). قدرت و توان رزمی نیروها در جابه جایی و سرعت عمل درگیری با دشمن، بررسی شیب زمین را به دنبال دارد. چنانچه شیب زمین زیاد باشد، قدرت انعطاف پذیری و توان و تحرک نیروها و تجهیزات خودرویی را محدود کرده و پیشروی را با مشکل مواجه می کند و اثرات تخریبی بیشتری به دنبال دارد. همچنین برای عبور و مرور خودروها و ادوات جنگی دشواریهایی را فراهم میکند انتخاب مکان هایی با شیب زیاد برای مراکز حساس و مهم، سبب افزایش ضریب ایمنی بالای این مراکز در برابر حملات سلاح هایی با سهم تیر منحنی می شود. اگر چه شیبهای زیاد به دلیل عملیات مهندسی زیاد، از جمله تسطیح و خاکبرداری، هزینه های زیادی را تحمیل می کنند. اما شیب های خیلی کم به دلیل مشکل دفع فاضلاب برای استقرار مراکز حساس و مهم با رویکرد دفاع غیرعامل مناسب نیستن با توجه به شکل (۷) مناطق غرب به سمت جنوب، تا حدودی شرق، جنوب شرق و شمال بیشترین پراکنش و شرایط مطلوب برای احداث مراکز را دارا هستند. همچنین در شکل(۸) نقشه جهت شیب منطقه نشان داده شده است. جهت شیب مطلوب براساس جهت تهدید تعیین می شود، لذا با توجه به وقوع تهدید از سمت غرب منطقه، بهترین دامنه ها دامنه های شمالی و شمال شرقی و جنوب شرق استان میباشد.

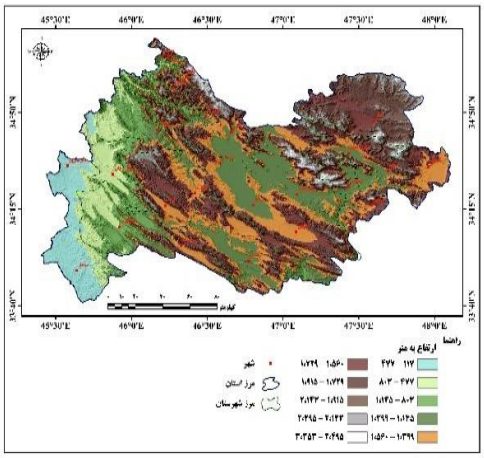


شکل (۷). نقشه طبقات شیب

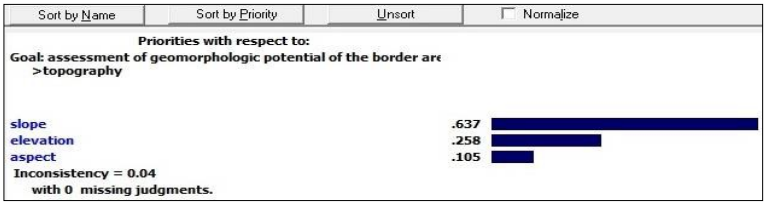


شکل (۸). نقشه جهت شیب

معمولا کوهها تکیه گاهی برای مراکز و تاسیسات مهم نظامی و پادگان ها شمرده میشوند و با کمترین نیروی انسانی، امکان حفاظت و دیده بانی مراکز را فراهم می آورند، اما ناهموار بودن بیش از حد منطقه دشواریهایی را برای تردد خودروها و تجهیزات چرخدار و شنی دار فراهم میکند(فخری،۱۳۹۲: ۹۸-۸۱).کمترین ارتفاع منطقه ۰تا۵۰۰ متر مناطق غرب و جنوب غرب نامناسب ترین منطقه و بیشترین ارتفاع بیشتر از ۲۰۰۰ متر مناطق شمال شرق، شمال غرب و تا حدودی مرکز مناسبترین منطقه برای احداث مراکز را شامل میشود. (شکل ۹).



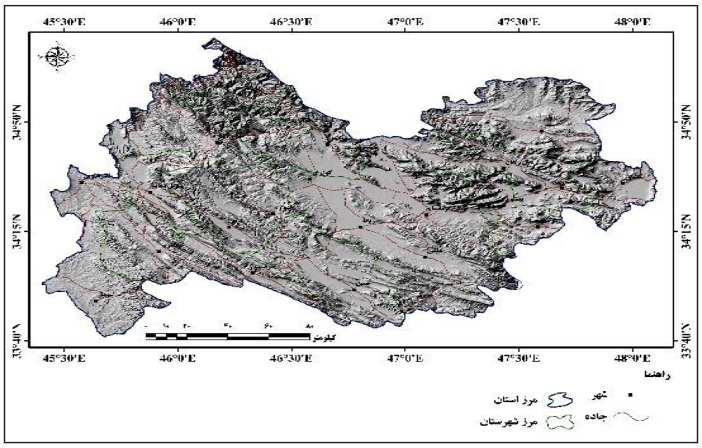
شکل (۹). نقشه طبقات ارتفاع منطقه مورد مطالعه



شکل(۱۰). وزن استخراج شده از طریق روش بردار ویژه برای معیار شیب، جهت شیب و ارتفاع

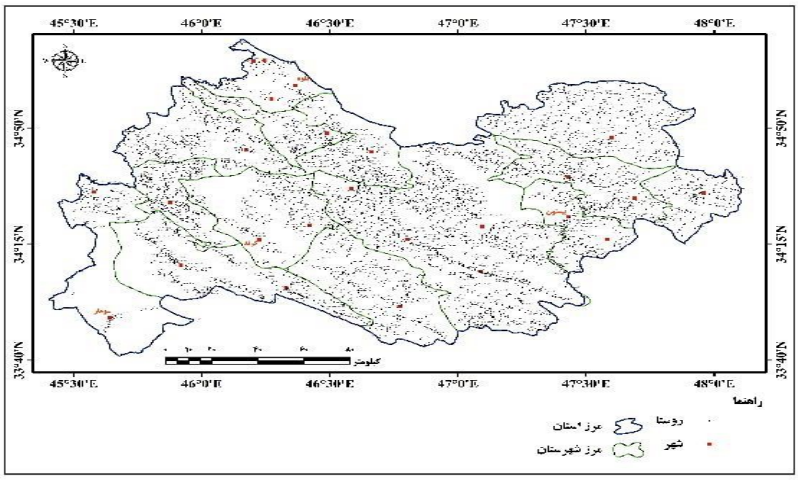
نقش سکونتگاه های انسانی و خطوط مواصلاتی در منطقه مورد مطالعه

نزدیکی مراکز حساس و مهم به شهرها، روستاها(مراکز جمعیتی) باعث ارتقای سطح ایمنی و پیشگیری از حوادث ناخواسته و غیر مترقبه از نظر دفاع غیرعامل می شود شکل (۱۳و۱۴) فاصله از مراکز جمعیتی را نشان می دهد.

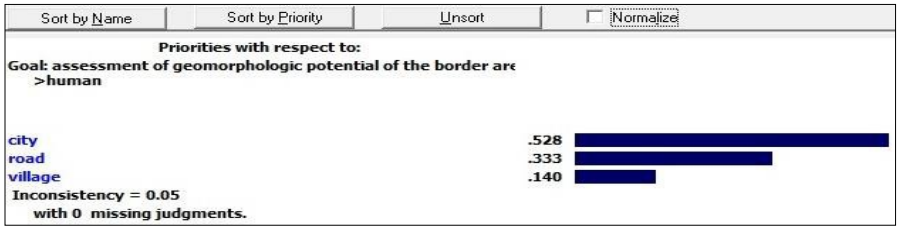


شکل(۱۳ و ۱۴). نقشه پهنه بندی فاصله از مناطق شهری و روستایی منطقه مورد مطالعه.

محورهای مواصلاتی در یک منطقه حمل و نقل مواد به وسیله ی کامیونها و تریلرها را فراهم میکنند. به طور کلی برای سهولت و کاهش زمان حمل و نقل و هزینه ها، محل استقرار مراکز حیاتی و مهم باید حتی المقدور به جاده اصلی و راههای ارتباطی نزدیک باشد. فرماندهان نظامی تلاش میکنند تا از خطوط مواصلات زمینی، دریایی، هوایی و فضایی بهترین استفاده را به عمل آورند. خطوطی که کشورها را به منابع ضروری متصل می کنند، تهدیدهای نظامی عملیات را به هم ارتباط می دهند و پشتیبانی از نیروهای نظامی را تسهیل کرده و حرکت نیروها را آسان می کنند(حشمتی جدید،۱۳۹۳: ۱۳۰-۱۰۹). در نتیجه فرماندهان نظامی در هر سطحی، نیازمند اگاهی دقیق از وضعیت موجود راه ها هستند که اجرای عملیات نظامی روان را تسهیل و کمک رسانی را تسهیل می نماید. بنابراین نزدیکی زیاد مراکز حساس و مهم به راه ها و معابر مواصلاتی، امکان دسترسی نیروهای مهاجم را به آنها افزایش می دهد و در نتیجه آسیب پذیری این مراکز در برابر هرگونه حملات را بالا می برد در مکان گزینی مراکز حساس و مهم، باید از نزدیکی و دوری بیش از حد به معابر و راه های مواصلاتی خودداری کرد شکل(۱۵) فاصله این مراکز را از محورهای مواصلاتی نشان میدهد.



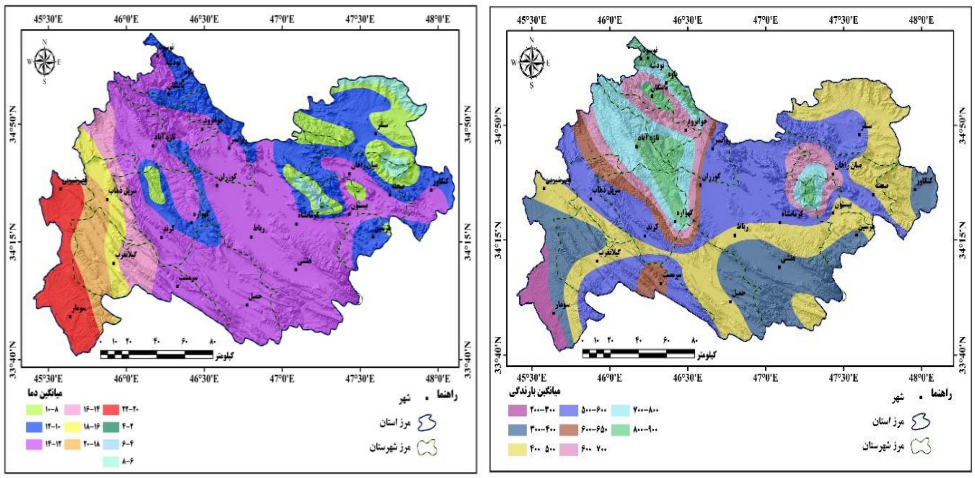
شکل (۱۵). نقشه پهنه بندی حریم و فاصله از خطوط مواصلاتی منطقه مورد مطالعه



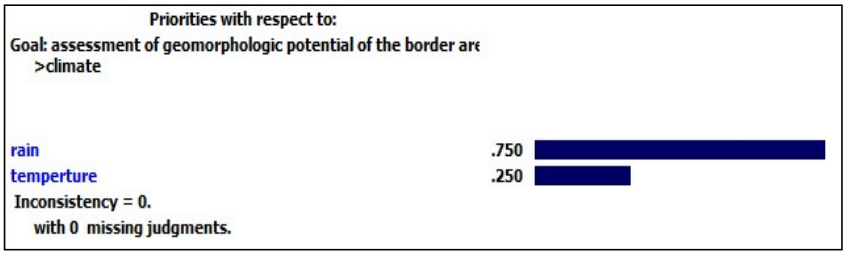
شکل(۱۶). وزن استخراج شده از طریق روش بردار ویژه برای معیار شهر، روستا و راه

داده های اقلیمی

مکانیابی با مطالعات اقلیمی همراه است، مطالعه و شناخت مسائل آب و هوایی از ارزش و اهمیت خاصی برخوردار است. فرماندهان و نیروهای نظامی، میانگین بارش و میانگین دمای حداقل و حداکثر و کمترین و بیشترین دماها را مدنظر قرار می دهندکه ممکن است در طی سال با آن مواجه شوند. از عوامل مهم آب و هوایی توجه به ارتباط بین توپوگرافی و شدت بارش است. به طور کلی آگاهی از شدت و مدت بارش و محاسبه و برآورد آن برای پیش بینی دوره بازگشت سیل ایجاد شده، عامل مهم در انتخاب محل یک پادگان خواهد بود. اگر محل مورد نظر دارای شیب تند و خاک پوششی قابل فرسایش باشد، باران شدید میتواند خسارت های زیادی به بار آورد. دانستن دامنه نوسان هایی دمایی در مکان یابی مراکز نظامی و انجام عملیات موثر می باشد؛ زیرا در شرایط زمستانی و یخبندان، امکان انجام عملیات بسیار سخت و کمابیش ناممکن می شود. با توجه به طبقه بندی(حیدری و علیجانی،۱۳۷۸: ۷۴-۵۷) مناطق آب و هوایی ایران بر اساس عناصر اقلیمی، منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوایی نیمه کوهستانی تا خشک و گرم می باشد. مقدار بارش در ارتفاعات و نواحی شمالی و شرقی بیشتر از نواحی پست و کم ارتفاع غرب و جنوب غرب بوده و با توجه به بالا بودن دما در مناطق غرب و جنوب غرب و تاثیر منفی آن بر دفاع و احداث مراکز در مناطق شمالی، شمال غربی و و تا حدودی شرق شرایط نرمالتر و اهمیت بیشتری دارا می باشد، شکل (۱۷و ۱۸) نقشه همدما و همبارش منطقه مورد مطالعه را نشان میدهد.

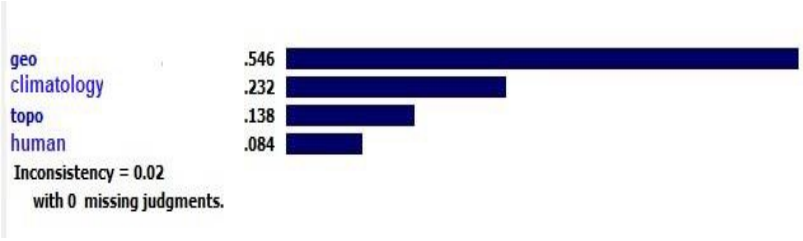


شکل(۱۷ و ۱۸). نقشه پهنه بندی همدما و همبارش منطقه مورد مطالعه

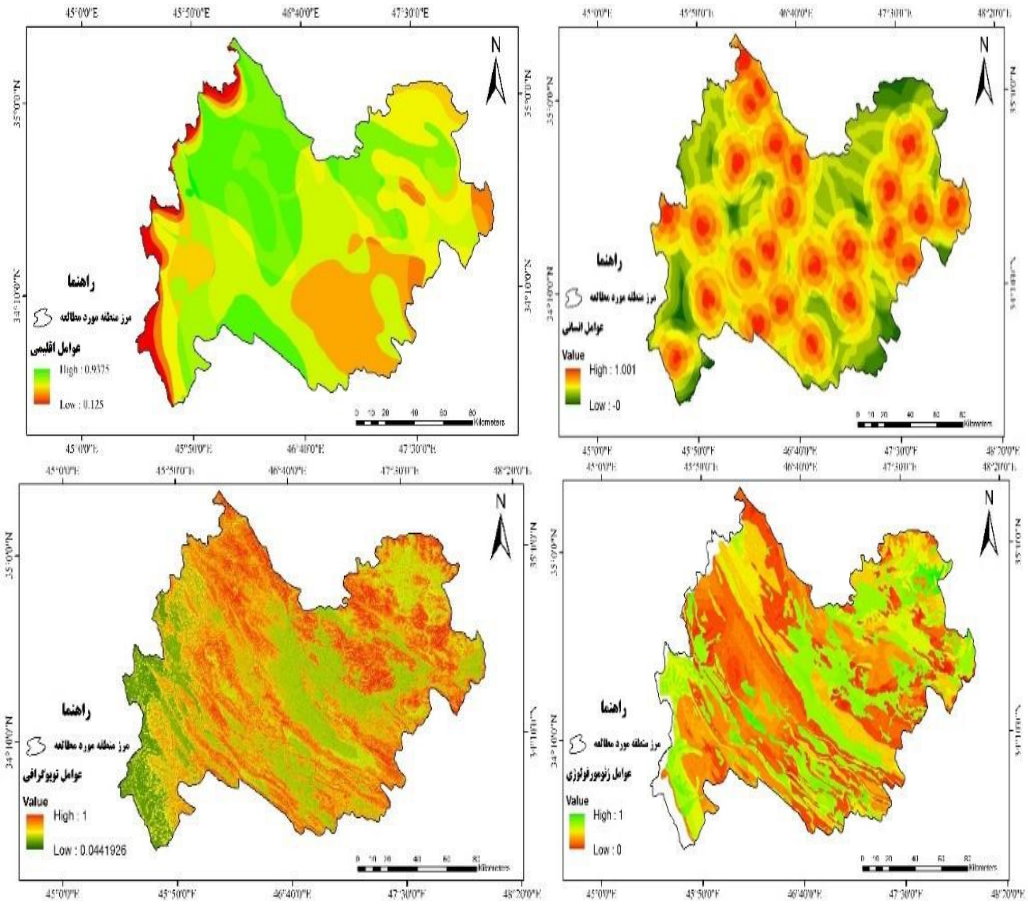


شکل(۱۹). وزن استخراج شده از طریق روش تحلیل سلسله مراتبی برای معیارهای اقلیمی

بعد از وزن دهی به زیر معیارها و تهیه نقشه معیارها، وزن به‌دست‌آمده از روش AHP (شکل۱۷) درمعیارهای اصلی(اقلیمی، انسانی، توپوگرافی و ژئومورفولوژی) را اعمال کرده و نقشه‌های بی مقیاس وزنی ایجاد گردید (شکل۲۱،۲۲،۲۳و۲۴).



شکل(۲۰). وزن استخراج شده از طریق روش تحلیل سلسله مراتبی برای معیارهای اصلی

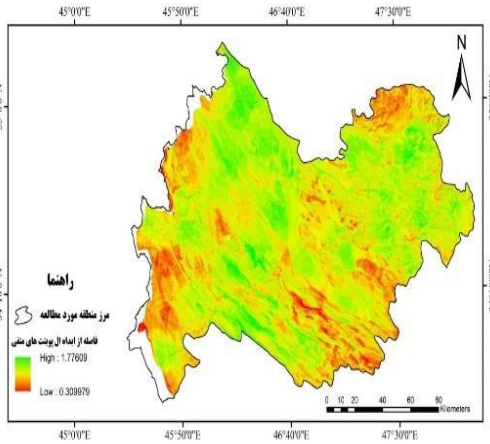


اشکال(۲۱،۲۲، ۲۳ و۲۴). نقشه وزن‌دهی به معیارهای اصلی(عوامل اقلیمی، انسانی، اتوپوگرافی و ژئومورفولوژی)

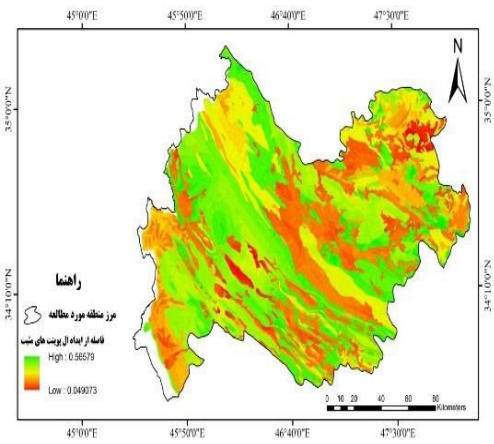
پهنه بندی منطقه مورد مطالعه به روش AHP-TOPSIS

در این پژوهش پس از فـراهم نمودن داده های اولیه شامل؛ داده های هواشناسی، نقشه هـای فیزیوگرافی و غیـره، همه آنها به صورت رقومی در محیط GIS وارد شده و نقشه های موضوعی منطقه مطالعاتی تهیه شدو با توجه به ویژگیهای اقلیمی و توپوگرافی، انسانی و ژئومورفولوژی داده ها نرمالیزه شده و پس از اعمال وزن دهی با استفاده از مدل AHP بر روی معیارهای اصلی و زیرمعیارهای به اجرای مدل تاپسیس (Topsis) با اسـتفاده از نـرم افـزار ARC GIS پرداخته شد و ایده آل پوینت های منفی و مثبت و فاصله از ایده آلها با استفاده از روابط داده شده بدست آمد و در نهایت با استفاده از رابطه (۸) نقشه نهایی

پهنه بندی مراکز مورد نظر شناسایی شد (شکل ۲۵ و ۲۶).



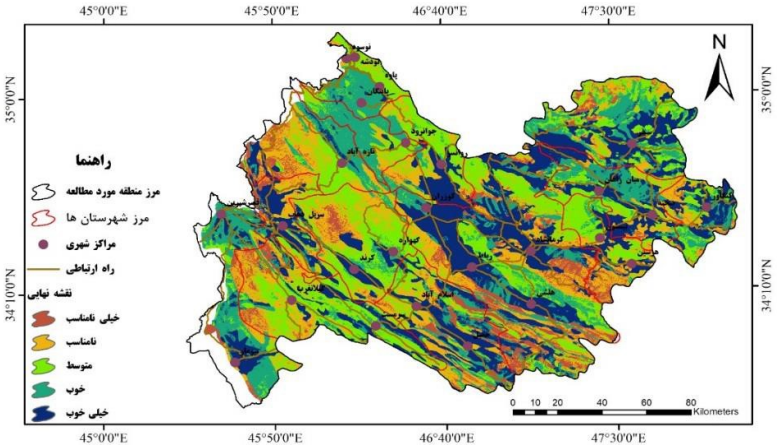
شکل(۲۵). نقشه فاصله از ایده آل منفی



شکل(۲۶). نقشه فاصله از ایده آل مثبت

جدول (۲). مساحت و درصد کلاس های طبقه بندی شده در منطقه مطالعاتی.

پهنه	مساحت	درصد
خیلی نامناسب	۱۹۱۰.۴۲۶	۷.۸۹۵
نامناسب	۴۹۸۸.۷۷۷	۲۰.۶۱۷
متوسط	۶۰۶۳.۳۲۴	۲۵.۰۵۷
خوب	۴۹۶۸.۶۹	۲۰.۵۳۴
خیلی خوب	۶۲۶۶.۱۴۶	۲۵.۸۹۵



شکل(۲۷). نقشه پهنه بندی نهایی منطقه مطالعاتی

نتیجه گیری

چشم انداز طبیعی، عملیات نظامی را تحت تاثیر قرار می دهند. برنامه ریزی فعلی یا آینده عملیات ها و تلاش برای درک وقایع تاریخی، ابزارای قدرتمند را برای نقشه برداری ژئومورفیک فراهم می کند. اثر پدیده های ژئومورفولوژیکی بر عملیات نظامی موجب شده تا در طراحی تجهیزات نظامی، احداث مراکز حساس و مهم تغییراتی داده شود در منطقه ای که برای احداث مراکز انتخاب می شود، مسائلی از جمله جنس سنگ ها، ویژگی های توپوگرافی و میزان ناهمواری، نوع لندفرم ها و نهشته های واقع در منطقه، مقاومت سنگ ها، نیمرخ دامنه ها، شیب دامنه ها، موقعیت منطقه از نظر خطرهای طبیعی مانند سیل، لغزش، ریزش، بهمن، اثر بادروی زمین، ارتفاعات منطقه، فعالیت فرسایشی غالب و.... باید مدنظر قرار گیرد. بدیهی است هرگونه مدیریتی در صورتی انجام پذیر است که در زمان صلح، نسبت به شناسایی و بررسی اشکال و عوارض سطح زمین اقدام و آنها را به طور دقیق مورد مطالعه قرار داد. با توجه به شکل (۲۷) استان کرمانشاه به ۵ کلاس از نامناسب تا خیلی مناسب طبقه بندی شد. در این

نقشه، مناطقی که با رنگ آبی مشخص شده اند برای مکان گزینی مراکز حیاتی، حساس و مهم مناسب می باشند مانند شهرستان های کوزران، کرمانشاه، حمیل، سنقر،کنگاور و بیستون. مناطقی که با رنگ سبز مشخص شده اند دارای شرایط مکانیابی متوسط شامل شهرستان های کرندغرب، جوانرود، نوسود، نودشه و قسمت هایی از شهر کرمانشاه و مناطق با رنگ قهوه ای نامناسب شامل شهرستان های قصرشیرین، سرپل ذهاب، گیلانغرب،گهواره می باشد. با توجه به پهنه بندی صورت گرفته می توان گفت شرایط مکانیابی در استان کرمانشاه مناطق شمال و شمال شرق و جنوب مساعدتر و مساحت بیشتر و از شرایط مناسب تری برخوردار است و مناطق غرب و جنوب غرب و تاحدودی جنوب شرق دارای شرایط نامناسبی هستند.

۶- منابع

۱. آقایی ,پرویز.پوراحمد,احمد.رئیسی,حسین(۱۳۹۳) سنجش و تدوین راهبرد امنیت اجتماعی پایدار(مورد پژوهشی :منطقه یک شهرداری تهران) پژوهش نامه جغرافیای انتظامی ,سال دوم , شماره ۵ صص۴۵-۷۰

۲ پوری رحیم، علی اکبر (۱۳۹۳)، پدافند غیر عامل: راهبردی در دفاع سرزمینی، نوآوری در حوزه دانش جغرافیای نظامی؛ جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی سال ۲۵،پیاپی ۵۳،شماره ۱.آماری چند متغییره ، پژوهش های جغرافیایی ، شماره ۳۷،صص۷۴-۵۷

۴. حیدری، حسن ؛ علیجانی، بهلول(۱۳۷۸) طبقه بندی اقلیمی ایران با استفاده از تکنیک های آماری چندمتغییره، پژوهش های جغرافیایی ،شماره ۳۷ ، صص ۷۴-۵۷

۵. خلیجی, محمدعلی, زرآبادی , زهراسادات (۱۳۹۳) . تحلیلی بر مکان یابی شهرک صنعتی با بهره گیری از مدل های تصمیم گیری چندمعیاره (نمونه موردی: شهرستان تبریز). مجله برنامه ریزی منطقه ای , دوره ۵, شماره ۱۹,صص ۱۱۴-۱۰۱

۶. قدسی پور، سیدحسن (۱۳۸۴) فرایند تحلیلی سلسله مراتبی AHP، تهران، انتشارات دانشگاه امیرکبیر (پلی تکنیک)، چاپ چهارم.

۷. مؤمنی، منصور (۱۳۸۹) مباحث نو ین تحقیق در عملیات، ناشر مؤلف، چاپ اول، تهران.

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

9. Hippensteel, Scott. P. (2016) Carbonate rocks and American Civil War infantry tactics: Geosphere, v. 12, no. 2, p354–365.
10. Niemira, Michael, Saaty L. Thomas (2004), an analytic network process model for financialcrisis forecasting, International Journal of Forecasting, No20..
11. Neaupane, Krishna. Piantanakulchai, Moghul. (2006) Analytic etwork process model for landslide hazard zonation, Engineering Geology, 85(3), 281–294
12. Saaty L. Thomas (2008), Fundamental of the AnalyticNetwork Process, ISAHP, Kobe Japan.