

## مکان‌گزینی پادگان نظامی با رویکرد پدافند غیرعامل با استفاده از تلفیق GIS و MCDA (مورد مطالعه: شهرستان تربت‌جام)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۰۲/۱۴	علی سعیدی <sup>۱</sup>
تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۹۲/۰۵/۲۱	حسین باقری <sup>۲</sup>
صفحات مقاله: ۲۱۶ - ۱۹۳	میثم شمس <sup>۳</sup>

### چکیده:

با گسترش افقی شهرها و قرارگرفتن مراکز نظامی و پادگان‌ها در داخل بافت آن‌ها، مشکلاتی در ماموریت‌های پادگان و کاهش کارایی آن به وجود آمده که این امر به خودی خود تهدیدی جدی در ایفای صحیح ماموریت‌های محوله محسوب می‌شود، در این راستا مطالعات مکان‌یابی به عنوان یکی از الزامات پدافند غیرعامل در جهت انتخاب نقطه‌ای با ضریب امنیت مکانی بالا، از عناصر کلیدی در موفقیت و بقای این مراکز مطرح است. با توجه به قرارگیری تیپ ۳۸ زرهی محمدرسول‌الله در کاربری‌های شهری و لزوم انتقال آن در برنامه‌های توسعه‌ی تدوین شده، این مقاله به دنبال پاسخ به این سوال است که مکان بهینه برای جانمایی پادگان نظامی در شهرستان تربت‌جام کدام است؟ به لحاظ روش شناسی، پژوهش حاضر از نوع توصیفی با رویکرد تحلیلی می‌باشد که با بهره‌گیری از سامانه اطلاعات جغرافیایی، MCDA و AHP اقدام به جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات شده که پس از تعیین معیارهای مؤثر در مکان‌گزینی در محیط تحلیلی GIS پهنه‌های مناسب برای ایجاد پادگان مشخص و در نهایت با استفاده از روش خطی وزن داده شده سه نقطه به عنوان بهترین نقاط با اولویت‌های اول تا سوم برای جانمایی پادگان تعیین گردید.

\* \* \* \* \*

### واژگان کلیدی

پدافند غیرعامل، مکان‌یابی، پادگان نظامی، سامانه اطلاعات جغرافیایی، MCDA.

- ۱ - عضو هیئت علمی دانشگاه جامع امام حسین (ع).
- ۲ - کارشناس ارشد جغرافیا، محقق و پژوهشگر دانشگاه جامع امام حسین (ع).
- ۳ - کارشناس ارشد جغرافیا - دانش آموخته دانشگاه جامع امام حسین (ع).

## مقدمه

از آنجایی که اولین هدف مورد نظر دشمن در حمله و تهاجم نظامی به کشور، مراکز و استقرارگاه‌های نظامی آن کشور است، رویکرد آمایشی به سامان‌دهی سازمان دفاعی یک کشور باعث می‌شود که سازمان فضایی نیروهای مسلح به گونه‌ای در فضا استقرار پیدا کند که حداکثر امنیت و حداقل آسیب‌پذیری را برای کشور فراهم کند (مومنی، ۱۳۸۱: ۱۰).

بر همین اساس مکان‌گزینی پادگان‌ها نیازمند مطالعات علمی سازمان یافته‌ای است. عوامل متعددی چون شرایط آب و هوایی، شرایط توپوگرافی، راه‌های ارتباطی، آب، شیب زمین، مسایل امنیتی و ملاحظات سیاسی در گزینش مکان پادگان موثرند. از آنجا که فرایند مکان‌یابی نیازمند مطالعه‌ای دقیق و همه‌جانبه است، روش‌های دستی و سنتی نمی‌توانند پاسخگوی این نیاز باشند، از این رو تصمیم‌گیری بر مبنای آنالیزهای چندمعیاری (MCDA)، جهت فایق آمدن بر مشکلاتی که نیاز به تصمیم‌گیری در برابر حجم زیادی از اطلاعات پیچیده وجود دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. مبنای این روش بر این پایه استوار است که مساله به بخش‌های کوچکتر قابل درک تقسیم، سپس هر بخش به صورت جداگانه آنالیز و در انتها، بخش‌ها با یک روش منطقی صحیح، تلفیق می‌شوند (Malczewski, 1999: 392).

پادگان محمد رسول الله تربت‌جام از جمله مراکز نظامی است که با توجه به رشد شهر، در حوزه‌ی مسکونی شهر قرار گرفته و با توجه به ماهیت آن، فضای وسیعی را در اختیار دارد که در صورت خروج پادگان علاوه بر به‌وجود آمدن فضا برای توسعه شهری، پیامدهای امنیتی که این مرکز با خود دارد نیز برطرف می‌شود. با توجه به قرارگیری این پادگان در کاربری شهری (تصویر ۱)، جانمایی پادگان در خارج از محدوده شهر ضروری می‌باشد. سوال مطرح شده در این پژوهش عبارت است از: مکان بهینه برای جانمایی پادگان نظامی در شهرستان تربت‌جام کدام است؟

اولین گام در فرآیند مکان‌گزینی پادگان‌ها شناسایی عوامل موثر در مکان‌گزینی است که با ارایه پرسشنامه به افراد متخصص و مصاحبه با افراد صاحب‌نظر به دست می‌آید و خود

بخش مهمی از تحقیق است. صحت و درستی گام‌های بعدی بستگی زیادی به دقت در این مرحله دارد. در این تحقیق با تکیه بر توانایی‌های سامانه اطلاعات جغرافیایی<sup>۱</sup> و توابع تحلیلی آن بر اساس مدل تصمیم‌گیری چند معیاری<sup>۲</sup> سعی می‌شود تا یک نمونه کاربردی از مقوله مکان‌گزینی اجرا شود. در تحلیل عوامل از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۳</sup> و مدل ترکیب خطی وزن داده شده<sup>۴</sup> استفاده و مکان بهینه برای احداث پادگان پیشنهاد شده است.

### محدوده مکانی تحقیق

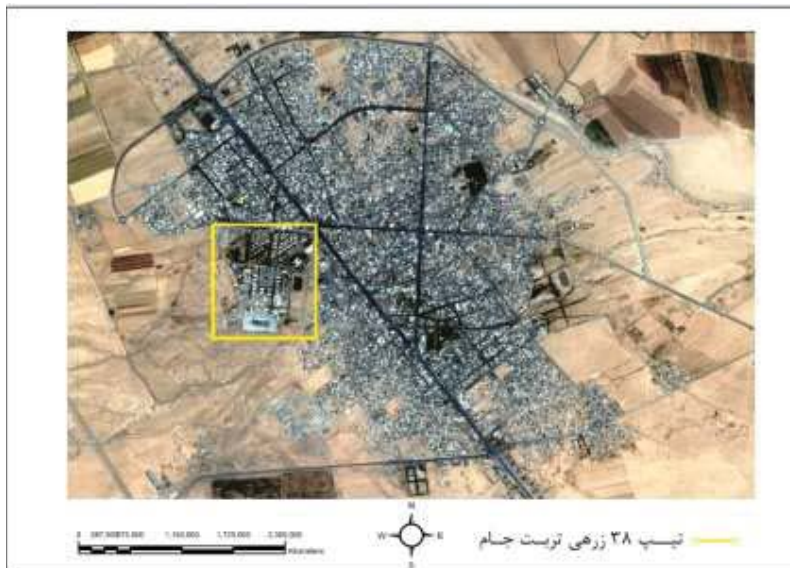
شهرستان تربت‌جام با وسعت ۸۸۷۹ کیلومتر مربع واقع در شرق خراسان از شمال به شهرستان سرخس، از غرب به فریمان و تربت حیدریه، از جنوب تایباد، از شرق به رودخانه هریرود و مرز دو کشور افغانستان و ترکمنستان منتهی می‌گردد. مرکز این شهرستان، شهر تربت‌جام است که در موقعیت ۶۰ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۳۴ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۷ دقیقه طول شرقی قرار دارد. ارتفاع ناحیه جام از سطح دریا ۸۱۰ متر است. جمعیت این شهرستان بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵ شمسی ۲۴۴۴۵۵ نفر برآورده شده است. تربت‌جام به لحاظ آب و هوایی در منطقه نیمه‌بیابانی با تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های سرد قرار دارد. بافت اقلیمی شهرستان در بخش شمالی کوهستانی است که از مهمترین ارتفاعات آن می‌توان به «کوه شاه‌نشین» با بلندی ۲۱۱۷ متر و عرض ۴۸ کیلومتر با وضعیت شمال غربی- جنوب شرقی اشاره نمود. در جنوب و مغرب این ناحیه کوه‌های باخرز و بزد قرار گرفته است. دشت جام که جزیی از حومه آبریز «قره قوم» محسوب می‌شود دارای رودخانه جام و هریرود است که روخانه هریرود از افغانستان سرچشمه می‌گیرد اما دشت جام به سبب وجود رسوبات جام رود بسیار حاصلخیز است (سالنامه آماری استان خراسان رضوی ۱۳۸۵).

1 - Geographical Information System

2 - Multi Critical Decision Analyst

3 - Analytical Hierarchy Process

4 - Critic



تصویر شماره ۱ - موقعیت کنونی پادگان نسبت به شهر تربت جام

### مبانی نظری

#### اهمیت مراکز نظامی در استراتژی و اردن

در "استراتژی پنج حلقه‌ی استراتژیک و اردن" که نشأت گرفته از "استراتژی مراکز ثقل" کلاوزویتس است، مراکز نظامی در حلقه پنجم آن جای می‌گیرد. طرفداران این استراتژی معتقدند که بهترین وظیفه در طرح‌ریزی یک عملیات تهاجمی، شناسایی مراکز ثقل کشور مورد تهاجم می‌باشد و چنانچه این مراکز با دقت لازم شناسایی و مورد هدف قرار گیرند، کشور مورد تهاجم در اولین روزهای جنگ، طعم شکست را چشیده و در کوتاه‌ترین مدت به خواسته‌های مهاجم تن در داده و تسلیم خواهد شد. این پنج حلقه عبارتند از:

- حلقه‌ی اول، رهبری ملی.
- حلقه‌ی دوم، محصولات کلیدی.
- حلقه‌ی سوم، زیرساخت‌های حمل و نقل.

● حلقه‌ی چهارم، جمعیت مردمی و اراده‌ی ملی.

● حلقه‌ی پنجم، نیروهای عملیاتی.

در تئوری مذکور مراکز ثقل یک کشور همانند اعضای یک بدن قلمداد شده و در صورت انهدام هر یک از حلقه‌های یاد شده، پیکره و کالبد کشور مورد تهاجم فلج گردیده و قادر به ادامه فعالیت و حیات نخواهد بود (جدول ۱) حلقه‌ی پنجم را بررسی کرده است (موحدی‌نیا، ۱۳۸۶: ۶۹ و ۶۷).

موارد آسیب‌پذیر در یک حمله‌ی الکترومغناطیسی در حلقه‌ی پنجم واردن شامل این موارد می‌شود: پایگاه‌های موشکی، یگان‌های عملیاتی، مراکز نظامی، مقرهای عمده بسیج مردمی، سیستم‌های اعلام خیر راداری و غیره.

جدول شماره‌ی ۱ - حلقه‌های استراتژیک واردن

حلقه	عنوان	اهداف مورد حمله	ملاحظات	مقایسه تطبیقی با اندام بدن انسان
پنجم	مراکز عمده نظامی	پایگاه‌های موشکی، یگان‌های عملیاتی، مراکز نظامی، مقرهای عمده بسیج مردمی، سیستم‌های اعلام خیر راداری، مراکز تعمیراتی و انبارهای قطعات یدکی، قرارگاه‌های تاکتیکی و عملیاتی و سایت‌های توپخانه‌ای.	با انهدام اهداف یاد شده و کسب برتری هوایی، هواپیماها و هلیکوپترهای تهاجمی با آزادی و ابتکار عمل لازم عملیات هوایی را انجام و شرایط را برای انجام عملیات زمینی و اشغال کشور مورد تهاجم مهیا می‌کنند.	سلول‌های دفاعی بدن

### پدافند غیرعامل

پدافند غیرعامل به دفاعی گفته می‌شود که متکی به تجهیزات و تسلیحات نظامی نیست. پدافند غیرعامل مجموعه‌ای از برنامه‌ریزی‌ها، طراحی‌ها و اقدامات است که باعث کاهش آسیب‌پذیری در مقابل تهدیدات دشمن می‌شود، از این مفهوم تحت عنوان بازدارندگی نیز یاد می‌شود. سیاست‌های اصلی پدافند غیرعامل مبتنی بر بقا و حفظ امنیت بوده و هدف کلی پدافند غیرعامل، ایمن‌سازی و کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های مورد نیاز مردم است، تا به تدریج شرایطی را برای امنیت ایجاد نماید و در واقع پدافند غیرعامل مربوط به دوران صلح است که خود باعث کاهش هزینه‌ها، جلوگیری از اتلاف وقت، انرژی و بالا بردن ضریب امنیت در جامعه است (حافظ‌نیا، ۱۳۸۱: ۵۲).

مهم‌ترین اهداف آن عبارتند از:

- ۱) کاهش امکان هدف‌یابی دشمن.
- ۲) افزایش قابلیت بقا.
- ۳) کاهش آسیب‌پذیری.
- ۴) سلب ابتکار عمل از دشمن.
- ۵) فریب و تحمیل هزینه بیشتر به دشمن.
- ۶) افزایش آستانه مقاومت مردم.
- ۷) صرفه‌جویی در هزینه‌ها.
- ۸) حفظ روحیه و سرمایه ملی.
- ۹) حفظ تمامیت ارضی کشور (نشریه شماره یک پدافند غیرعامل، ۱۳۸۳: ۲۳).

### مکان‌یابی

یکی از اقدامات اساسی و عمده در بحث پدافند غیرعامل جهت مخفی ماندن و در تیررس نبودن تاسیسات نظامی - صنعتی و مراکز مهم حیاتی، انتخاب محل مناسب برای آن‌ها

می‌باشد. در واقع مکان‌یابی<sup>۱</sup> فرآیندی است که از طریق آن می‌توان بر اساس شرایط تعیین شده برای یک کاربری مشخص و با توجه به منابع و امکانات موجود، بهترین محل مناسب را تعیین نمود. مکان‌یابی در واقع تجزیه و تحلیل توامان اطلاعات فضایی و داده‌های توصیفی به منظور یافتن یک یا چند موقعیت فضایی با ویژگی‌های توصیفی مورد نظر می‌باشد (ستاره و همکاران، ۱۳۸۹: ۹۱).

#### مدل‌های مکان‌یابی

اصولاً مدل‌های مکان‌یابی برای پیش‌بینی محدودیت‌ها و بررسی امکانات و ایجاد منطقی بین آن‌ها به کار گرفته شده‌اند. از طرفی تئوری‌های مکان‌یابی فقط بعضی از عوامل را قادرند در مدل خود جای دهند و عوامل کیفی را نمی‌توان به سادگی به مدل معرفی کرد (پرهیزکار، ۱۳۷۶: ۶۹). از آن‌جا که همه مدل‌ها محدودیت‌هایی دارند ممکن است در تعیین محل یک تسهیل‌مجبور باشیم ترکیبی از مدل‌ها را به کار ببریم (حق شناس، ۱۳۷۷: ۱۳۱).

#### مدل سلسله مراتبی (AHP)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) روشی است منعطف، قوی و ساده که برای تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. AHP یکی از گسترده‌ترین ابزارهای تصمیم‌گیری چند معیاره است (Omkarprasad, 2004:1). این مدل قادر است مسایل بسیار پیچیده را به مسایل ساده‌تر تبدیل کند (Erkut and Moran, 1991:89-102). در اولین سطح، سلسله مراتب ماتریسی ایجاد می‌گردد که دارای قابلیت مقایسه زوج زوج می‌باشد (Guiqin, 2009:2414-2421). روش AHP در نرم افزار Expert Choice 11 قابل اجرا است. در نرم افزار Expert Choice 11 ابتدا معیارها و زیر معیارها مشخص و سپس با استفاده از روش مقایسه دوتایی وزن‌دهی انجام می‌گیرد. میزان خطا در وزن‌دهی باید کمتر از ۰/۱ باشد (Tzeng, 2002:171-187).

---

1. - Site Selection

### ترکیب خطی وزن داده شده (Critic)

در روش ترکیب خطی وزن داده شده، نقشه یکنواخت شده معیارها در وزن معیارها ضرب می‌شوند، حاصل ضرب‌ها به صورت برداری جمع شده و مجموع امتیازات هر پیکسل به دست می‌آید (Voogd,1983:109-110) روش ترکیب خطی وزن داده شده را می‌توان به صورت زیر نشان داد (Eastman, 2006:144).

رابطه ۱:

$$S = \sum W_i X_i$$

S: مطلوبیت؛

W<sub>i</sub>: وزن فاکتور i؛

X<sub>i</sub>: امتیاز معیاری فاکتور i می‌باشد.

### سیستم اطلاعات جغرافیایی

سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی که به اختصار GIS نامیده می‌شوند، عبارت از یک نظام منسجم از سخت افزار، نرم افزار و داده‌هاست که امکان می‌دهد داده‌های وارد شده به رایانه، ذخیره، تجزیه و تحلیل، انتقال، ارزیابی و بازیابی شده و به صورت اطلاعات نقشه‌ای، جدولی و مدلی از پهنه‌های جغرافیایی منتشر شوند. GIS به عنوان سامانه سخت‌افزار و نرم‌افزار استفاده شده برای ورودی<sup>۱</sup>، ذخیره<sup>۲</sup>، بازیابی<sup>۳</sup>، نقشه‌سازی<sup>۴</sup>، نمایش<sup>۵</sup> و تحلیل<sup>۶</sup> داده جغرافیایی تعریف می‌گردد. به هر حال سامانه اطلاعات جغرافیایی مجموعه‌ای است که می‌توان از آن در

- 
- 1 - Input
  - 2 - Storage
  - 3 - Retrieval
  - 4 - Mapping
  - 5 - Display
  - 6 - Analysis



شناسایی داده‌ها (نقشه‌سازی موضوعی)، تجزیه و تحلیل و تفسیر و جمع‌بندی داده‌ها، ارزیابی توان اکولوژیکی و نیاز اقتصادی اجتماعی برای استفاده انسان از سرزمین، تغییرات محیط زیست، شناخت تهدیدات، ضایعات و آلودگی‌ها و از همه مهم‌تر برنامه‌ریزی منطقه‌ای، که در برگرفته تمامی موارد یاد شده در بالاست، از آن بهره جست. در واقع GIS پلی بین پایگاه داده‌های مکانی و مدیریت است. کاربردهای GIS در پدافند غیرعامل شامل قابلیت نمایش، کارتوگرافی، تعیین حریم و بافر، مدل‌های ارتفاعی، تلفیق با GPS، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و مکانیابی محل مناسب می‌باشد (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۰: ۲۰۹).

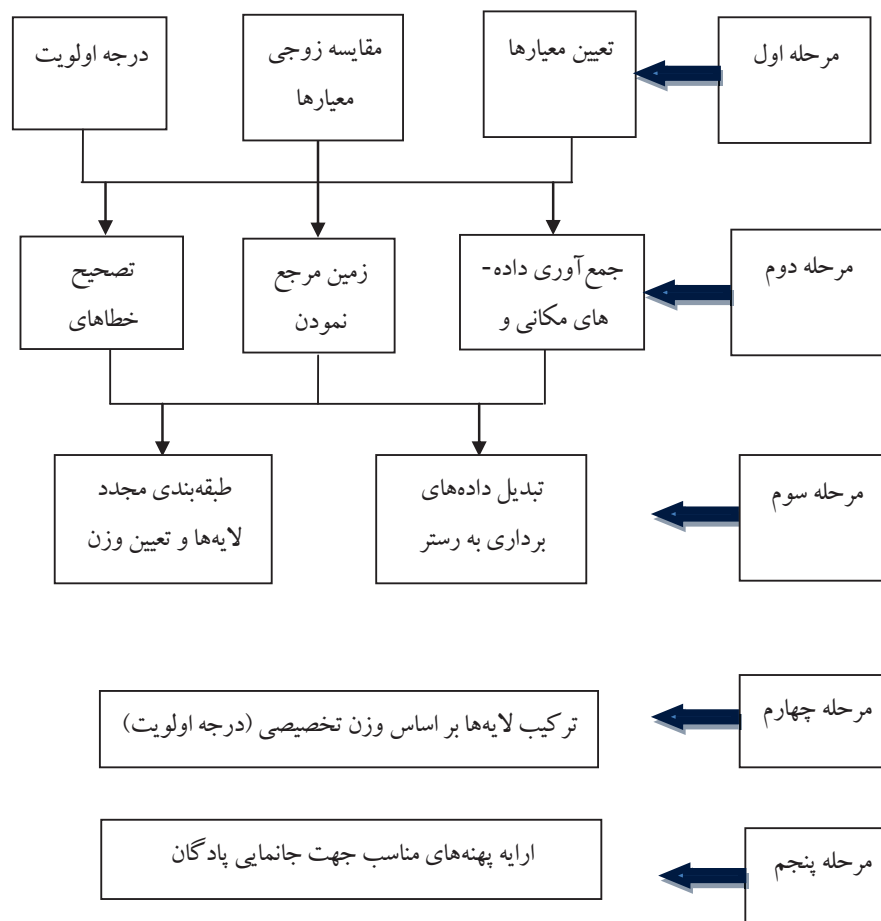
### روش تحقیق

در این تحقیق از مدل وزن‌دهی در قالب توابع تحلیلی سامانه اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است که در این روش ابتدا عواملی که در تعیین محل موثرند مشخص می‌شوند. در مرحله بعد این شاخص‌ها کمی می‌شوند. در مرحله سوم به این عوامل بر اساس کمیت آن‌ها امتیاز داده می‌شود. در مرحله چهارم برای به دست آوردن امتیاز کل هر ناحیه به جای جمع کردن تک تک امتیازهای مربوط به هر عامل می‌توان به هر کدام از آن‌ها وزنی اختصاص داد، سپس جمع وزنی امتیاز کل را محاسبه نمود.

به عبارت دیگر پس از تعیین عوامل موثر:

- به هر عامل یک وزن اختصاص داده می‌شود.
  - درجه مکان‌گزینی برای هر عامل معلوم می‌شود.
  - توزیع وزنی عوامل در میان تجمع حاصل محاسبه می‌شود.
  - تراکم وزنی برای هر ناحیه به دست می‌آید.
  - مکان یا مکان‌هایی که حداکثر وزن را دارند به عنوان مکان مناسب انتخاب می‌شوند.
- همچنین بر اساس داده‌های اولیه و ثانویه، نخست داده‌های مکانی رقومی شده از روی نقشه‌های موجود، در سیستم ذخیره و نگه‌داری، سپس داده‌های غیرمکانی (توصیفی) مورد نیاز

به هر عارضه نسبت داده می‌شود. به این ترتیب با استفاده از پایگاه داده‌های مکانی و پایگاه داده‌های غیرمکانی ذخیره شده، سامانه اطلاعات جغرافیایی تولید می‌شود و امکان بازیابی، حذف و اضافه نمودن، طبقه‌بندی و تحلیل داده‌ها با استفاده از عواملی که در انتخاب مکان پادگان مؤثرند، فراهم می‌گردد. نتیجه تحلیل، تولید نقشه‌ای است که پهنه‌های مناسب برای جانمایی پادگان در آن مشخص شده‌اند.



شکل شماره‌ی ۱ - طرح شماتیک مدل مکان‌یابی پادگان نظامی

### ارزیابی چند عامله

در ارزیابی چند عامله از عوامل مختلف فیزیکی و شرایط اقتصادی، اجتماعی منطقه جهت تعیین کاربری مورد نظر استفاده می‌شود. تناسب اراضی برای نوع خاصی از کاربری می‌تواند به وسیله ارزیابی تکنیک‌های چند عامله تعیین گردد. تناسب کاربری برای کاربری خاص به ویژگی‌های آن مکان و ارتباط توپولوژیکی آن با عوامل محیطی آن بستگی دارد. مهمترین مشخصه روش ارزیابی چند عامله نحوه تلفیق و تجزیه و تحلیل اطلاعات است، با توجه به این‌که در ارزیابی چند عامله پارامترهای مختلفی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند لذا این امر موجب افزایش پیچیدگی فرآیند ارزیابی می‌شود.

بر این اساس اطلاعات جغرافیایی به طور روزافزون در شناسایی پدیده‌های زمینی و تجزیه و تحلیل اطلاعات اخذ شده مورد استفاده متخصصین قرار می‌گیرند (جهانی، ۱۳۷۶: ۲۷). سامانه اطلاعات جغرافیایی را می‌توان به مثابه آن بخش از مدیریت پایگاه داده‌ها در نظر گرفت که هم فناوری و هم نرم‌افزار را جهت دستیابی، ذخیره و بازیابی، پردازش و نمایش اطلاعات فضایی تامین می‌کند. سیستم اطلاعات جغرافیایی به طور وسیعی اطلاعات موجود را بر روی نقشه‌های دوبعدی به نمایش می‌گذارد و برای ادغام و تجزیه و تحلیل اطلاعات بر تجهیزات و امکانات تمرکز می‌کند (اوکالاگان، ۱۳۷۸: ۱۶۲).

سیستم اطلاعات جغرافیایی وسایلی را جهت پشتیبانی اطلاعات فضایی برای ارزیابی چند عامله به منظور رسیدن به تصمیم‌گیری منطقی و توجه‌پذیر فراهم می‌کند. به کارگیری تکنیک‌های چند عامله موجود در سیستم اطلاعات جغرافیایی بر اساس یک روش منطقی است که ابزار لازم را جهت تحلیل و برنامه‌ریزی مهیا می‌کند (جهانی، ۱۳۷۶: ۳۳).

به کارگیری روش ارزیابی چند عامله مستلزم عملیاتی است که عمده‌ترین آن‌ها عبارتند از: ۱- شناسایی عوامل مؤثر در ارزیابی ۲- استاندارد کردن ارزش‌های موجود در نقشه‌های عوامل مورد ارزیابی ۳- تعیین ضرایب عوامل مؤثر در ارزیابی ۴- روش تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر در ارزیابی.

### معیارهای مؤثر در مکان‌گزینی پادگان نظامی

عواملی که در مکان‌گزینی پادگان‌ها باید مورد توجه قرار گیرند متنوع و متعدد می‌باشند. برخی از این عوامل ثابت و برخی دیگر پویا و متغیر هستند، بدین معنی که با گذشت زمان و تغییر شرایط در بعضی تغییر حاصل نمی‌شود ولی در برخی دیگر تغییراتی به وجود می‌آید (فخری و پرهیزکار، ۱۳۷۹: ۲۳). مهم‌ترین عوامل مؤثر در مکان‌گزینی پادگان‌ها در جدول ۳ آمده است که شامل ۱۲ عامل (لایه)، زمین‌های مورد استفاده (کاربری اراضی)، شیب، جهت شیب، جاده، مرز، آب‌های سطحی، فاصله از خطوط انتقال نفت و گاز، فاصله از شهر، فاصله از مراکز روستایی، فاصله از مراکز صنعتی، فاصله از گسل، فاصله از دالان هوایی می‌باشد.

### استاندارد کردن<sup>۱</sup> ارزش‌های موجود در نقشه عوامل مؤثر در مکان‌یابی پادگان

استاندارد کردن داده‌ها به معنی همسان کردن دامنه تغییر داده‌ها بین صفر و یک [۰ و ۱] می‌باشد. عوامل مؤثر در ارزیابی معمولاً ماهیت متفاوتی با یکدیگر دارند و معیار اندازه‌گیری آن‌ها با یکدیگر متفاوت می‌باشد. جهت استفاده مؤثر از کلیه عوامل در تجزیه و تحلیل و ایجاد ارتباط بین آن‌ها، ارزش‌های موجود به هر یک از عوامل مؤثر در ارزیابی تحت یک قاعده خاصی نرمال می‌شوند که این عملیات را استاندارد کردن داده‌ها می‌نامند. برای این منظور از روش‌هایی مشابه آنچه در پردازش اطلاعات ماهواره‌ای افزایش تباین بین کلاس‌ها و بهبود کیفیت اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد، استفاده می‌گردد (جهانی، ۱۳۷۶: ۱۰). در این پژوهش از روش AHP استفاده شده است.

### مقایسه زوجی معیارها

در این مرحله جهت تعیین درجه اولویت معیارهای انتخابی با توجه به اهمیت هر یک از معیارها در مکان‌یابی پادگان، به صورت دو به دو مقایسه شد (با تهیه ماتریس برای هر زوج معیار به صورت مجزا) و توسط کارشناسان و خبرگان امتیازدهی و سپس ماتریس کلی داده‌ها تشکیل شد (جدول ۲).

1 - Normalize

جدول شماره ۲ - مقایسه زوجی معیارهای مؤثر در مکان‌یابی پادگان نظامی تربت جام

مراکز شهری	۱	۷	۲	۶	۲	۳	۵	۰.۳۳	۵	مرز	جاده	شیب	جهت شیب	کاربری اراضی
مراکز شهری	۱	۷	۲	۶	۲	۳	۵	۰.۳۳	۵	مرز	جاده	شیب	جهت شیب	کاربری اراضی
مراکز روستایی	۱	۱	۲	۵	۲	۲	۳	۰.۲۰	۳	۷	۳	۲	۲	۲
گسل	۱	۱	۲	۵	۲	۲	۳	۰.۵۰	۷	۴	۴	۷	۳	۴
آبهای سطحی	۱	۱	۲	۵	۲	۲	۳	۰.۲۳	۱	۱	۳	۲	۱	۰.۵۰
فرودگاه	۱	۱	۲	۵	۲	۲	۳	۰.۲۳	۴	۲	۲	۵	۳	۲
لوله نفت و گاز	۱	۱	۲	۵	۲	۲	۳	۰.۲۳	۴	۲	۲	۵	۳	۲
کارخانه	۱	۱	۲	۵	۲	۲	۳	۰.۱۷	۱	۲	۲	۳	۲	۰.۳۳
مرز	۱	۱	۲	۵	۲	۲	۳	۰.۱۷	۱	۲	۲	۳	۲	۰.۳۳
جاده	۱	۱	۲	۵	۲	۲	۳	۰.۱۷	۱	۲	۲	۳	۲	۰.۳۳
شیب	۱	۱	۲	۵	۲	۲	۳	۰.۱۷	۱	۲	۲	۳	۲	۰.۳۳
جهت شیب	۱	۱	۲	۵	۲	۲	۳	۰.۱۷	۱	۲	۲	۳	۲	۰.۳۳
کاربری اراضی	۱	۱	۲	۵	۲	۲	۳	۰.۱۷	۱	۲	۲	۳	۲	۰.۳۳

#### تعیین درجه اولویت معیارها (لایه‌ها)

پس از تعیین اولویت هر یک از معیارها نسبت به یکدیگر (مقایسه زوجی)، درجه‌ی اولویت هر یک از معیارها نسبت به کل محاسبه می‌شود (جدول ۳). وزنی که به هر یک از معیارها داده می‌شود در تحلیل نهایی عوامل به‌وسیله نرم افزار در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی به‌کار برده می‌شود.

#### ارزش‌گذاری نظامی داده‌های جمع‌آوری شده

هر یک از عوامل مؤثر در مکان‌یابی پادگان در سامانه اطلاعات جغرافیایی شامل بخش-های کوچکتری می‌باشد که هر جزء ارزش خاص خود را با توجه به درجه تأثیر آن در مکان-یابی دارا می‌باشد و در تحلیل عوامل مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌طور مثال لایه کاربری اراضی شامل چهار بخش مرتع، باغ، اراضی زراعی آبی و دیم و زمین‌های بایر می‌باشد که بیشترین امتیاز مربوط به زمین‌های بایر و کمترین امتیاز مربوط به باغات می‌باشد. زمین‌های مسکونی (شهری و روستایی) نیز بخشی از لایه کاربری اراضی محسوب می‌شوند اما با توجه به رعایت فاصله (حریم) مراکز نظامی با این مناطق در لایه‌های جداگانه آورده شده‌اند. جدول شماره ۳ به صورت مشروح تمامی لایه‌ها را به همراه زیربخش‌های هر لایه و نیز وزن کلی هر لایه (به صورت استاندارد شده) و وزن اختصاصی به هر بخش نشان داده است.

جدول شماره‌ی ۳ - ارزش گذاری نظامی لایه های اطلاعاتی

وزن	منطقه حریم (Buffer)	ارزش استاندارد شده	نقشه مبنا	نام لایه
ارزش کلاس				
۲	مرتع	۰/۰۵۶	نقشه کاربری اراضی	زمین های مورد استفاده
۴	باغ			
۳	اراضی زراعی آبی و دیم			
۱	زمین های بایر			
۱	<۳	۰/۰۱۹	مدل رقومی ارتفاعی (DEM)	شیب (درجه)
۲	۳ - ۱۰			
۳	۱۰ - ۳۰			
۴	۳۰ - ۴۵			
۱	۲۲۵ - ۳۱۵	۰/۰۳۴	مدل رقومی ارتفاعی (DEM)	جهت شیب (درجه)
۲	۳۱۵ - ۳۶۰ و ۱۸۰ - ۲۲۵			
۳	۰ - ۱۸۰			
۳	<۵۰۰۰	۰/۰۳۲	نقشه توپوگرافی	جاده (متر)
۱	۵۰۰۰ - ۱۰۰۰۰			
۲	> ۱۰۰۰۰			
۴	< ۲۵۰۰۰	۰/۲۲۷	نقشه توپوگرافی	مرز
۳	۲۵۰۰۰ - ۵۰۰۰۰			
۲	۵۰۰۰۰ - ۷۵۰۰۰			
۱	> ۷۵۰۰۰۰			
۳	< ۵۰۰۰	۰/۰۳۱	نقشه توپوگرافی	آب های سطحی (رودخانه و دریاچه)
۲	۵۰۰۰ - ۱۰۰۰۰			
۱	> ۱۰۰۰۰			
۴	< ۵۰۰۰	۰/۰۶۷	نقشه توپوگرافی	فاصله از خطوط انتقال نفت و گاز
۳	۵۰۰۰ - ۱۰۰۰۰			
۲	۱۰۰۰۰ - ۱۵۰۰۰			
۱	> ۱۵۰۰۰			

۳	< ۲۰۰۰	۰/۱۸۶	نقشه توپوگرافی	فاصله از شهر
۲	۲۰۰۰ - ۴۰۰۰			
۱	> ۴۰۰۰			
۴	< ۵۰۰۰	۰/۱۰۵	نقشه توپوگرافی	فاصله از مراکز روستایی
۳	۵۰۰۰ - ۱۰۰۰۰			
۲	۱۰۰۰۰ - ۳۰۰۰۰			
۱	> ۳۰۰۰۰	۰/۰۳۳	نقشه توپوگرافی	فاصله از مراکز صنعتی
۴	< ۵۰۰۰			
۳	۵۰۰۰ - ۱۰۰۰۰			
۲	۱۰۰۰۰ - ۱۵۰۰۰			
۱	> ۱۵۰۰۰	۰/۱۲۹	نقشه توپوگرافی	فاصله از گسل
۴	< ۵۰۰۰			
۳	۵۰۰۰ - ۱۰۰۰۰			
۲	۱۰۰۰۰ - ۱۵۰۰۰			
۱	> ۱۵۰۰۰	۰/۰۸۰	نقشه توپوگرافی	فاصله از دالان هوایی (فرودگاه)
۴	< ۵۰۰۰			
۳	۵۰۰۰ - ۱۰۰۰۰			
۲	۱۰۰۰۰ - ۱۵۰۰۰			
۱	> ۱۵۰۰۰			

#### ویژگی‌های طبیعی در مکان‌گزینی مراکز نظامی

برخی از این عوامل جغرافیایی و طبیعی عبارتند از وجود ارتفاعات و دشت مناسب در نزدیکی منطقه، نبود مانع طبیعی مانند رودخانه‌های سیل‌خیز، پیشروی آب رودها، طوفان و خطوط گسل، منابع آب آشامیدنی (سطحی و زیرسطحی)، کیفیت آب (شوری، شیرینی و ...) و سطح آبه‌ای زیرزمینی، کیفیت خاک (نفوذپذیری، چسبندگی و ...) (چوخاچی زاده مقدم، ۱۳۸۱: ۹۵).

## ۷ عوامل مؤثر در مکان‌یابی با رویکرد پدافند غیرعامل

یافتن مکان مناسب جهت استقرار مراکز نظامی که کمترین آسیب‌پذیری در مقابل عوامل تهدید را داشته باشد، لازم است علاوه بر دارا بودن شرایط عمومی مکان‌یابی، شرایط اختصاصی پدافند غیرعامل نیز در آن رعایت شود تا کمترین آسیب‌پذیری در مقابل تهدیدات بالقوه و بالفعل را داشته باشد. از این‌رو در تعیین مکان مراکز و استقرارگاه‌های نظامی، توجه به شرایط الزامات دفاعی، امنیتی و نظامی خاص استقرارگاه‌های نظامی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. کارشناسان و صاحب‌نظران شرایط و ملاحظات دفاعی و امنیتی مختلفی را برای مکان‌گزینی مناسب این نوع مراکز طرح کرده‌اند که برخی از این معیارها عبارتند از:

- ۱) دارا بودن حداقل ۲۰ کیلومتر فاصله از شهرها و مراکز اصلی جمعیتی.
- ۲) عدم استقرار در دالان‌های هوایی.
- ۳) وجود فاصله حداقل ۵ کیلومتر با نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها، تأسیسات حیاتی و حساس.
- ۴) عدم وجود کابل‌های فشار قوی برق، لوله گاز و نفت.
- ۵) داشتن حداقل ۱۰۰ کیلومتر فاصله از خطوط مرزی.
- ۶) قابلیت پدافند هوایی از منطقه مورد نظر برای پدافند عامل و غیرعامل.
- ۷) داشتن حداقل ۱۰۰ کیلومتر با مناطق بحرانی.
- ۸) قابلیت استتار، اختفا.
- ۹) در امان بودن از تهاجم هوایی دشمن خارجی، به‌طوری که در اولین تهاجم خود امکان دسترسی به آن را پیدا نکند (چوخاچی‌زاده مقدم، ۱۳۸۱: ۹۴).

## ۸ یافته‌های تحقیق

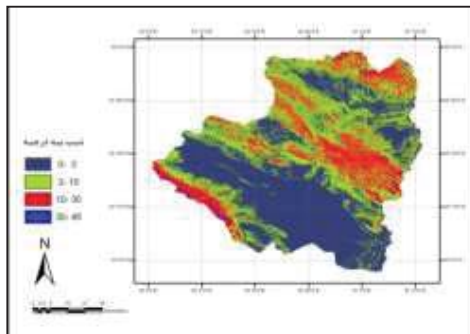
استخراج داده‌ها: داده‌های مکانی از روی نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰، نقشه کاربری اراضی و DEM منطقه مورد مطالعه به دست آمد. ابتدا نقشه‌های مبنا در نرم افزار Idrisi زمین مرجع شده و سپس لایه‌های اطلاعاتی نظیر نقاط شهری، روستایی، رودخانه، فرودگاه، دریاچه،



کارخانه، خطوط مرزی و جاده از نقشه توپوگرافی استخراج گردید. لایه‌های شیب و جهت شیب از روی DEM منطقه توسط توابع 3D Analysis در محیط نرم افزار Arc Map تولید و سایر لایه‌ها نظیر گسل از روی نقشه‌های ارایه شده از سوی سازمان زمین شناسی و همچنین نقشه کاربری اراضی شهرستان تربت‌جام استخراج گردید.

ساخت توپولوژی<sup>۱</sup>: پس از این که لایه‌ها بر اساس معیارهای مکان‌گزینی پادگان به دست آمد عملیات رفع خطاهای توپولوژی بر روی لایه‌ها صورت گرفت و پس از تشکیل توپولوژی، داده‌ها جهت ذخیره و تغییرات آتی و همین طور انجام تحلیل‌های مکانی و آماری وارد سامانه اطلاعات جغرافیایی شده و پایگاه داده تشکیل گردید.

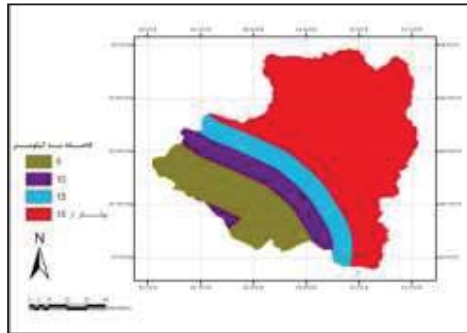
تبدیل داده‌های برداری<sup>۲</sup> به رستر: به کمک تابع محاسبه کننده خط مستقیم (Straight Line Distance) در نرم افزار Spatial Analyst عمل تبدیل داده‌های برداری به عنوان یک مرحله از فرآیند تحلیل عوامل انجام گرفت. نحوه عملکرد این تابع به این صورت است که در موقعیت هر سلول فاصله خط مستقیم مابین مرکز آن سلول تا نزدیک‌ترین مکان را محاسبه نموده و مقدار این فاصله را در موقعیت آن سلول ذخیره می‌نماید. نتیجه استفاده از این تابع، ایجاد یک لایه اطلاعاتی رستری در خروجی است که در آن مقدار هر سلول بیانگر فاصله تا نزدیک‌ترین مکان در لایه مورد بررسی می‌باشد.



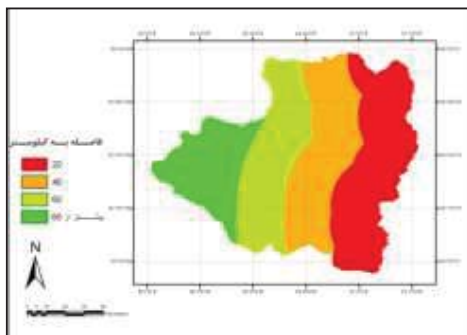
تصویر شماره ۲ - نقشه‌ی شیب

1 - Topology

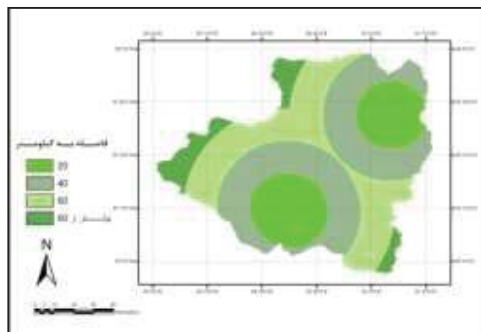
2 - Vector



تصویر شماره‌ی ۳ - نقشه‌ی حریم خطوط انتقال نفت و گاز



تصویر شماره‌ی ۴ - نقشه‌ی حریم مرز

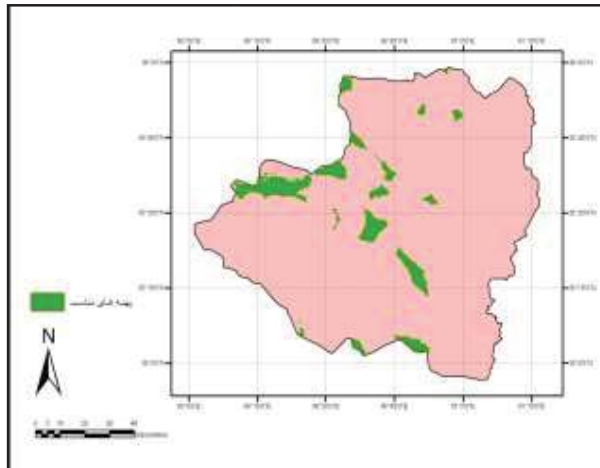


تصویر شماره‌ی ۵ - نقشه‌ی حریم مراکز شهری

طبقه‌بندی مجدد<sup>۱</sup>: جهت تحلیل عوامل می‌بایست لایه‌ها را با توجه به وزن اختصاصی بر روی هم قرار داد اما قبل از آن باید تمامی لایه‌ها همسان شوند و کلاس‌های مختلف هر لایه با توجه به مندرجات جدول ۲ تعیین گردد. برای رتبه‌بندی از قابلیت طبقه‌بندی (Reclassify) استفاده شد. با توجه به این‌که مکان‌یابی پادگان نظامی در نزدیکی برخی پدیده‌ها در اولویت است ارزش ۱ را به کلاس‌هایی که در فواصل دور از این مناطق قرار دارند تعلق می‌گیرد و ارزش ۷ را به کلاس‌هایی که در فواصل نزدیک قرار دارند اختصاص داده شد، سپس کلاس‌هایی را که بین این دو مقدار واقع شده‌اند را به طور خطی همان‌طور که تصاویر شماره ۲، ۳، ۴ و ۵ نشان می‌دهد طبقه‌بندی گردید.

#### تلفیق لایه‌ها<sup>۲</sup>

عوامل مورد بررسی با اعمال ضرایب تعیین شده به روش AHP به وسیله هم‌پوشانی وزنی<sup>۳</sup> جهت مکان‌یابی پادگان نظامی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. تمامی لایه‌ها با روی هم-گذاری وزنی جهت تهیه نقشه تناسب ارضی بر روی هم قرار داده شد.



تصویر شماره ۶ - نقشه‌ی پهنه‌های پیشنهادی جهت جانمایی پادگان نظامی تربت‌جام

- 1 - Reclassify
- 2 - Overlay
- 3 - Weighted Overlay

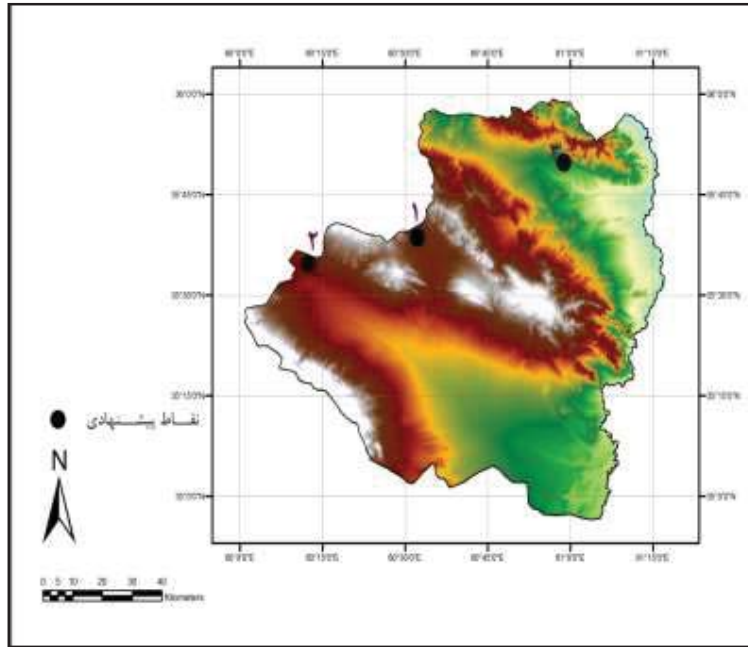
### تجزیه و تحلیل یافته‌ها

همواره در مکان‌یابی مواردی وجود دارد که خاصیت کیفی دارند و ارایه آن‌ها به صورت کمی و به‌خصوص تبدیل آن‌ها به نقشه‌های کاربردی و روی هم‌گذاری آن‌ها با سایر نقشه‌ها امکان‌پذیر نمی‌باشد یا لاقلاً مستلزم صرف هزینه‌های زیاد و به‌کارگیری زمان زیادی می‌باشد. یک پادگان به جهت ماهیت خود می‌بایست جهت توسعه آتی خود بتواند در جهات مناسب توسعه یابد این خصوصیت با وسعت زمین منطقه مورد مطالعه شناخته می‌شود هر چه زمین مورد نظر از وسعت بیشتری جهت توسعه برخوردار باشد مسلماً پادگان در آینده به منظور توسعه با مشکلات کمتری مواجه می‌باشد. در این زمینه علاوه بر این عامل، عوامل دیگری نیز مانند میدان دید و تیر، اختفا و استتار و پوشش برای هر یک از پهنه‌های پیشنهادی مورد بررسی قرار گرفت. سپس با بررسی‌هایی که روی تصاویر ماهواره‌ای و بازدید محلی از منطقه صورت گرفت هر یک از پهنه‌ها در ارتباط با این عوامل و میزان برخورداری از آن بررسی و به هر عامل در ارتباط با پهنه مورد نظر وزنی اختصاص داده شد. در نهایت وزن‌های داده شده توسط روش کریتیک<sup>۱</sup> به صورت خطی و با استفاده از تابع MCE در محیط نرم افزار ادیسی<sup>۲</sup> مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نقطه پیشنهادی به ترتیب اولویت هر نقطه جهت احداث پادگان انتخاب گردید (تصویر ۷).

---

1 - Critic

2 - IDRISI



تصویر شماره ۷ - نقشه نقاط پیشنهادی جهت جانمایی پادگان نظامی تربت جام

### نتیجه‌گیری

در حال حاضر برخی از مراکز نظامی از قبیل پادگان‌ها که در زمان احداث در خارج از محدوده شهری قرار داشته‌اند طی چند دهه گذشته با توسعه افقی شهرها در حریم شهرها واقع شده‌اند که این امر به خودی خود تهدیدی جدی در ایفای صحیح مأموریت‌های محوله محسوب خواهد شد، لذا ضرورت انتقال سریع‌تر آن‌ها با توجه به اصول آمایش سرزمین به مناطق دیگر احساس می‌شود. در انتخاب مکان مناسب جهت انتقال یا ساخت این گونه مراکز، ملاحظات پدافند غیرعامل امری بسیار ضروری و حیاتی است از این‌رو مکان‌یابی بهینه به عنوان یکی از الزامات پدافند غیرعامل در جهت انتخاب نقطه‌ای با ضریب امنیت مکانی بالا به منظور حفظ تاسیسات و بالا بردن توان عملیاتی و تاکتیکی (قدرت مانور) در زمان و مکان، عمل می‌نماید. بهره‌گیری از اصول پدافند غیرعامل در مکان‌یابی این گونه مراکز کارایی این

واحدها را بالا برده و علاوه بر آن بسیاری از نقاط ضعف نظامی که ناشی از محدودیت‌های مالی و تکنولوژیکی در جهت استقرار سامانه‌های پدافندی می‌باشد؛ با به کارگیری عوامل محیط طبیعی سعی می‌نماید خطرپذیری را به حداقل برساند. هدف پژوهش حاضر مکانیابی و یافتن نقاطی مناسب برای جانمایی پادگان تیپ ۳۸ زرهی محمدرسول‌الله است که مکان فعلی پادگان در شهرستان تربت‌جام، علاوه بر مشکلات امنیتی، محدودیت‌هایی هم به لحاظ توسعه شهری و هم توسعه آبی پادگان به همراه دارد. بنابراین با در نظر گرفتن مولفه‌های مکان‌یابی مراکز نظامی و با بهره‌گیری از اصول پدافند غیرعامل، در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی سه نقطه برای جانمایی پادگان تربت‌جام پیشنهاد گردید. استقرار پادگان جدید در نقاط پیشنهادی علاوه بر این که می‌تواند مشکلات یاد شده را حل نماید، با توجه به ساختار توپوگرافی منطقه پیشنهادی می‌تواند، عامل مهمی در کاهش خسارت به هنگام بروز برخی وقایع احتمالی از جمله جنگ و بحران باشد. در پاسخ به سوال تحقیق نهایتاً مدلی کاربردی جهت مکانیابی و جانمایی تیپ زرهی محمد رسول‌الله (ص) با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره و سامانه اطلاعات جغرافیایی ارایه گردید.

## منابع

## فارسی

- ۱- اُکالاگان، جی، آر، (۱۳۷۸). «*کاربری زمین*»، ترجمه طیبیان، منوچهر، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- پرهیزکار، اکبر، (۱۳۷۶). «*ارائه الگوی مناسب مکان‌گزینی خدمات شهری با تحقیق در مدل‌ها و GIS شهری*»، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۳- جهانی، علی، (۱۳۷۶). «*قابلیت‌های اطلاعات ماهواره‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مطالعات ارزیابی زمین (مطالعه موردی: حوزه آبریز طالقان)*»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۴- چوخاچی‌زاده مقدم، محمدباقر، (۱۳۸۱). «*آمایش و دفاع سرزمینی*»، مجموعه مقالات آمایش و دفاع سرزمینی، تهران، انتشارات دانشگاه امام حسین<sup>(ع)</sup>.
- ۵- حافظ‌نیا، محمدرضا، (۱۳۸۱). «*رابطه متقابل امنیت و دفاع با آمایش سرزمین*»، مجموعه مقالات آمایش و دفاع سرزمینی، تهران، دانشگاه امام حسین<sup>(ع)</sup>، صص ۵۸-۴۹.
- ۶- حق‌شناس، اصغر، (۱۳۷۷). «*بررسی تئوری‌های مختلف جایابی و ارائه مدل جامع برای آن*»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۷- ستاره، علی‌اکبر، زنگنه شهرکی، سعید و حسینی، علی، (۱۳۸۹). «*آم‌ایش و مکان‌یابی از منظر پدافند غیرعامل*»، تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- ۸- فخری، مجید و پرهیزکار، اکبر، (۱۳۷۹). «*تحلیل تناسب اراضی برای مکان‌گزینی پادگان‌های لجستیک با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) (مطالعه موردی منطقه اراک)*»، فصلنامه مدرس، دوره ۴، شماره ۱، بهار صص ۳۸-۱۹.
- ۹- مخدوم، م، درویش‌صفت، ع، جعفرزاده، ه و مخدوم، ع، (۱۳۸۰). «*ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی*»، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۰- معاونت برنامه‌ریزی استانداری خراسان رضوی، (۱۳۸۵). سالنامه آماری استان خراسان رضوی.
- ۱۱- موحدی‌نیا، جعفر، (۱۳۸۵). «*مفاهیم نظری و عملی دفاع غیرعامل*»، تهران، انتشارات ستاد مشترک سپاه، چاپ اول.

- ۱۲- موحدی‌نیا، جعفر، (۱۳۸۶)، «اصول و مبانی پدافند غیر عامل»، پژوهشکده مهندسی پدافند غیرعامل، تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- ۱۳- مومنی، مصطفی، ۱۳۸۱. «جایگاه دفاع نظامی و غیرنظامی در آمایش سرزمین»، مجموعه مقالات آمایش و دفاع سرزمینی، تهران، انتشارات دانشگاه امام حسین<sup>(ع)</sup>.
- ۱۴- نشریه شماره ۱ پدافند غیرعامل، (۱۳۸۳)، «تهدیدات و پدافند غیرعامل»، قرارگاه پدافند هوایی خاتم-الانبیا(ص)، معاونت پدافند غیرعامل، تهران.

#### انگلیسی

- 15- Eastman, R. J. (2006). "*Guide to GIS and Image processing. Clark university*", USA. PP 144.
- 16- Erkut, E. and Moran, S, (1991). "*Locating obnoxious facilities in the public sector: an application of the Analytical Hierarchy process to municipal landfill siting decisions*". Socio Economic Planning Science, 25 (2). pp 89-102.
- 17- Guiqin, W. Li, Q. Guoxue, L. Lijun, C. (2009). "*Landfill site selection using spatial information technologies and AHP: a case study in Beijing*", China. Journal of Environmental Management 90, pp 2414-2421.
- 18- Malczewski, J, (1999). "*GIS and Multicriteria Decision Analysis*", John Wiley and Sons, pp 392., New York, NY,
- 19- Omkarprasad, V. K, Sushil, (2004). "*Analytic hierarchy process: An overview of applications*", 15 july, pp1.
- 20- Tzeng, G.H. M.H, Teng. (2002). "*Multicriteria selection for a restaurant location in Taipei*"i, Hospitality Management 21 pp 171-187.
- 21- Voogd, H. (1983). "*Multi-criteria Evaluation for Urban and Regional Planning. Pion*", Ltd., London, pp 109-110.