

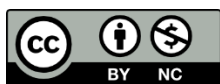
Research Paper



## The Role of Effective Climatic Elements and Factors in Locating Military Centers of East Azarbaijan Province with Non-Operating Defense Approach



Reza Solimani<sup>1</sup>, Khalil Valizadeh Kamran<sup>\*2</sup>, Davod Mokhtari<sup>3</sup>, Ali Saeidi<sup>4</sup>



This paper is an open access and licenced under the CC BY NC licence.



DOI: 10.22034/GP.2023.10787

**Reference to this article:** Solimani, R; Valizadeh Kamran, K; Mokhtari, D; Saeidi, A. (2023). The Role of Effective Climatic Elements and Factors in Locating Military Centers of East Azarbaijan Province with Non-Operating Defense Approach. *Geography and Planning*, 27(83): 73-84.

### Keywords

Passive Defense, Location, ANP Network Analysis, Climatic Elements and Factors, East Azerbaijan

Received: 2019/12/31

Accepted: 2020/04/22

Available: 2023/05/21

### ABSTRACT

Adherence to non-operating defense principles in locating infrastructure, especially military centers, can reduce vulnerability and damage in times of danger and crisis and any military threat. There are several factors affecting this location, most of which are natural geographic (climatic and geomorphological) factors. Considering the development of cities and the placement of military centers within the urban context and the lack of adherence to non-operational defense principles in their placement and construction in the past, as well as the need to relocate most of the existing military centers at the provincial level, the importance of the case doubles. One of the main goals of the research is. Two groups of data were used in this study. Climatic data obtained from the Provincial Meteorological Organization and other data obtained from topographic and geological maps and related organizations The present study deals with the role of climatic elements and other effective factors in locating military sites. The purpose is to identify areas that are prone to non-operating defense principles. The strategic position of the East Azerbaijan Province in northwestern Iran in order to align with the Republic of Azerbaijan and Armenia and the Nakhchivan Autonomous Republic and to position itself on the European and Central Asian communication axis further emphasizes the importance of non-operational defense principles in locating sensitive and military centers. The research method in this research is based on the Network Analysis Process (ANP) and GIS analysis. After weighting the layers and overlapping them and examining the principles of non-operating defense, the final mapping was prepared and the results show that among the factors Effective in locating military centers in the study area, climatic factors have the highest weight (0.34).

\* Corresponding Author: Khalil Valizadeh Kamran

E-mail: valizadeh@tabrizu.ac.ir

1. Department of Geography, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran.
2. Associate professor, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
3. Department of Geography, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
4. Department of Geography, University of Emam Hosain, Tehran, Iran.

## Extended Abstract

### Introduction

Passive defense aims to reduce the vulnerability of the country's vital personnel and equipment, despite hostile and destructive enemy attacks, to continue infrastructure activities and services, to meet the critical needs and to maintain the country in critical situations caused by war-critical passive defense. Plans, plans, and actions that reduce vulnerability to enemy threats and as one of the most effective and enduring ways of defending against threats, by reducing the cost of own forces and increasing costs. The enemy has always attracted the attention of most countries around the world. The word locating refers to modeling, formulating, and solving problems that seek to find the best place to establish centers and facilities. Locating one of the major measures in the passive defense debate is to keep the military and industrial installations and critical centers untouched, and to select the appropriate location for their deployment. The proper and proper location of military sensitive centers is one of the critical steps in the construction of military installations, which will significantly reduce the subsequent costs associated with the activities and events associated with these centers and by increasing their passive defense capability. The centers will dramatically increase the security factor of these facilities and reduce the devastating effects of possible enemy attacks. The results of the background research indicate the high capability of the GIS in combination with multi-criteria decision-making techniques in military facility location. Consequently, the establishment and construction of military barracks requires organized scientific studies that conform to natural and humane standards to avoid unnecessary costs by relying on long-term planning. Therefore, the purpose of this study is to show the importance and application of effective climatic factors and elements in identifying and locating military centers of East Azerbaijan province using geographical technologies.

### Methods

Due to the nature of the subject and the components under consideration, the dominant approach to the research space is descriptive - analytical. In order to study and locate the military centers 6 main criteria of climate, access, landform, geology and land use and hydrological factors with 44 sub-criteria were extracted and selected based on different sources. Then these indices were quantified and quantified. Weighted by expert experts. Next, using the ANP network analysis process as one of the most important multi-criteria decision-making (MCDM) techniques, the importance coefficients of the criteria are determined. In the next step, Geographic Information System (GIS) information layers were produced in accordance with the indicators, and due to GIS capabilities, integration and overlapping of information layers was done in order to locate military centers.

### Conclusion

The main purpose of this study was to investigate the effect of effective factors on locating and finding optimal locations for locating military centers in East Azerbaijan province. Therefore, using the ANP model as well as considering the effective components in deploying military centers and utilizing passive defense principles, a 9 point geographic information system environment was proposed for locating the military garrison. . The results show that among the factors affecting the location of military centers in the study area, climate factors have the highest weight (0.34). Experience in other countries indicates that taking into account defense-security considerations in land deployment, deployment of military and civilian facilities and facilities, will certainly increase defense capabilities and minimize their vulnerability in times of war. And the crisis plays a key role.

### References

- Çimren, E., Çatay, B., Budak, E., 2007, Development of A Machine Tool Selection System Using AHP, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 35, No. 3, PP. 363–376.
- Changa, K.F., Chiangb, C.M., Chouc, P.C., 2007, Adapting Aspects of GB Tool 2005-Searching for Suitability in Taiwan, Building and Environment, Vol. 42, PP. 310-316.
- Garcia-Melon, Monica, Javier Ferris-Onate, Jeronimo Anzar-Bellver, Pablo Aragonés-Beltrán and Rocio Poveda-Bautista, 2008, Farmland appraisal based on the analytic network Process, Journal of Global Optimization, 42: 143-155.
- Callins, JM, 1998, Military Geography for Professionals And the Public. National Defense University Prss Washington, d, c.
- harkharia, S. and Shankar, R. 2007. "Selection of logistics service provider: An analytic network process (ANP)", Omega, Vol. 35, No. 3, pp. 274-289

## مقاله پژوهشی



## نقش عناصر و عوامل اقلیمی موثر در مکانیابی مراکز نظامی استان آذربایجان شرقی با رویکرد پدافند غیرعامل



رضا سلیمانی<sup>۱</sup>، خلیل ولی‌زاده کامران<sup>۲\*</sup>، داود مختاری<sup>۳</sup>، علی سعیدی<sup>۴</sup>



این مقاله به صورت دسترسی باز و با لایسنس CC BY NC کپی‌رایتو کامانز قابل استفاده است.



**ارجاع به این مقاله:** سلیمانی، رضا؛ ولی‌زاده کامران، خلیل؛ مختاری، داود؛ سعیدی، علی (۱۴۰۲). نقش عناصر و عوامل اقلیمی موثر در مکانیابی مراکز نظامی استان آذربایجان شرقی با رویکرد پدافند غیرعامل. *نشریه علمی جغرافیا و برنامه‌ریزی*، ۲۷ (۸۳): ۷۳-۸۴.

DOI: 10.22034/GP.2023.10787



## چکیده

رعایت اصول پدافند غیرعامل در مکانیابی تأسیسات زیر بنایی خصوصاً مراکز نظامی می‌تواند در شرایط خطر و بحران و هرگونه تهدید نظامی موجب کاهش آسیب‌پذیری و خسارات گردد. عوامل متعددی در این مکانیابی تاثیرگذار می‌باشند که بخش عمده‌ای از آنها عوامل جغرافیای طبیعی (اقلیمی و ژئومورفولوژیکی) می‌باشد. با در نظر گرفتن توسعه شهرها و قرارگیری مراکز نظامی در داخل بافت شهری و عدم رعایت اصول پدافند غیرعامل در جانمایی و ساخت آنها در گذشته و همچنین ضرورت جابجایی اکثر مراکز نظامی موجود در سطح استان در سال‌های آینده اهمیت بررسی موضوع را دوچندان می‌کند که از اهداف اصلی تحقیق می‌باشد. در این تحقیق از دو گروه داده استفاده شده است. داده‌های اقلیمی که از سازمان هواشناسی استان دریافت شده و دیگر داده‌ها که از روی نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی و سازمان‌های مرتبط اخذ گردیده است. در پژوهش حاضر به نقش عناصر آب و هوایی و عوامل موثر دیگر در مکانیابی سایت‌های نظامی پرداخته می‌شود. هدف از شناسایی مناطق مستعد با رویکرد رعایت اصول پدافند غیرعامل می‌باشد. روش تحقیق در این پژوهش مبتنی بر فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و تحلیل‌های GIS می‌باشد. بعد از وزن‌دهی لایه‌ها و همپوشانی آنها و بررسی اصول پدافند غیرعامل، نقشه نهایی جانمایی تهیه گردید و نتایج حاصل بیانگر آن است که در بین عوامل موثر در مکان‌یابی مراکز نظامی در منطقه مورد مطالعه، عوامل اقلیمی بیشترین وزن یعنی ۰/۳۴ را به خود اختصاص داده‌اند.

## کلیدواژه‌ها

پدافند غیرعامل، مکان‌یابی، تحلیل شبکه‌ای ANP، عناصر و عوامل آب و هوایی، آذربایجان شرقی

دریافت شده: ۱۳۹۸/۱۰/۱۰

پذیرفته شده: ۱۳۹۹/۰۲/۰۳

منتشر شده: ۱۴۰۲/۰۲/۳۱

\* نویسنده مسئول: خلیل ولی‌زاده کامران

رایانامه: valizadeh@tabrizu.ac.ir

۱- گروه جغرافیا، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران.

۲- دانشیار دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۳- گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۴- گروه جغرافیای دانشگاه امام حسین، تهران، ایران.

## مقدمه

هدف از اجرای پدافند غیرعامل کاستن از آسیب‌پذیری نیروی انسانی و تاسیسات و تجهیزات حیاتی و حساس و مهم کشور علیه حملات خصمانه و مخرب دشمن و استمرار فعالیت‌ها و خدمات زیربنایی و تامین نیازهای حیاتی و تداوم اداره کشور در شرایط بحرانی ناشی از جنگ است. پدافند غیرعامل مجموعه‌ای از برنامه‌ریزی‌ها، طراحی‌ها و اقدامات است که باعث کاهش آسیب‌پذیری در مقابل تهدیدات دشمن می‌شود (حافظ‌نیا، ۱۳۸۱) و به عنوان یکی از موثرترین و پایدارترین روش‌های دفاع در برابر تهدیدها، به علت کاهش هزینه‌های نیروهای خودی و افزایش هزینه‌های دشمن همواره مورد توجه بیشتر کشورهای جهان قرار داشته است (بیگدلو، ۱۳۹۰). مکان‌یابی به‌عنوان یکی از اصول پدافند غیرعامل، انتخاب بهترین و مطلوب‌ترین نقطه و محل استقرار را گویند به‌طوری که امکان پنهان و مخفی کردن نیروی انسانی، وسایل و تجهیزات را به بهترین صورت فراهم سازد (موحدی‌نیا، ۱۳۸۸). مکان‌یابی درست و اصولی مراکز حساس نظامی، از مراحل حساس و مهم مربوط به احداث تاسیسات نظامی می‌باشد که سبب کاهش قابل توجه هزینه‌های بعدی مرتبط با فعالیت‌ها و پیشامدهای مربوط به این مراکز خواهد بود و با افزایش قابلیت پدافند غیرعامل این مراکز، ضریب امنیتی این تاسیسات به‌طور چشم‌گیری افزایش و اثرات تخریبی حملات احتمالی دشمن را کاهش خواهد داد (نصیری، ۱۳۸۸). طراحی و اجرای یک طرح نظامی که دارای پایگاه داده اطلاعاتی قوی‌ای باشد نیازمند طرح آمایش سرزمینی از بعد نظامی است، این اطلاعات گردآوری شده می‌تواند موجب شناسایی توانایی‌ها و کاستی‌های یک منطقه شده و فرآیند مکان‌یابی با دقت بیشتری انجام گیرد (روستایی و همکاران، ۱۳۹۲). با توجه به این که عوامل متعددی چون، ویژگی‌های زمین‌شناسی، هیدرولوژی، اقلیمی و مسایل امنیتی و سیاسی در مکان‌یابی مراکز نظامی موثر هستند، گزینش مکانی که دارای شرایط و ویژگی‌های مورد نظر باشد، لزوم مطالعه‌ای دقیق و همه‌جانبه را می‌طلبد که روش‌های سنتی قادر به پاسخ‌گویی به این نیازها نمی‌باشند و باید از دانش متخصصان و مدل‌ها و ابزارهای کارآمد در برنامه‌ریزی دقیق‌تر را استفاده شود (اصغری‌پور، ۱۳۷۷). از این رو استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاری جهت تجزیه و تحلیل حجم زیادی از این اطلاعات می‌تواند در این زمینه راهگشا باشد (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۲). مدل‌های مکان‌یابی برای پیش‌بینی محدودیت‌ها و ارزیابی امکانات و ایجاد روابط منطقی بین آنها ایجاد شده‌اند (جعفرزاده و ولیزاده، ۱۳۹۷). منظور از مدل‌های مکان‌یابی، مجموعه‌ای از اصولی هستند که بر پایه آنها امکان بهینه‌سازی فعالیت‌های خدماتی و صنعتی فراهم می‌شود. سرچشمه نظریه‌های مکان‌یابی در دنیا به قرن نوزدهم در کشور آلمان برمی‌گردد. اصل حاکم بر این نظریه‌ها، تعیین مکانی بهینه بر مبنای حداقل هزینه می‌باشد (خمر و همکاران، ۱۳۹۵). توانایی سیستم اطلاعات جغرافیایی در ترکیب با انواع مدل‌های تصمیم‌گیری و روش‌های ریاضی می‌تواند راهنمای برنامه‌ریزان در امر مکان‌یابی تاسیسات نظامی باشد.

هدف پژوهش حاضر نشان دادن اهمیت و کاربرد عوامل و عناصر اقلیمی موثر در شناسایی و مکان‌یابی مراکز نظامی استان آذربایجان شرقی با استفاده

از فناوری‌های جغرافیایی با رویکرد پدافند غیرعامل است. همانطور که می‌دانیم توانایی‌های محیطی به‌طور یکسان در زمین پراکنده نشده و هر سرزمینی با توجه به ویژگی‌های خود از جمله خاک، دسترسی به منابع آب، حاصلخیزی و شرایط اقلیمی دارای قابلیت‌های مختلفی می‌باشند. قرارگیری کشور ایران در منطقه حساس خاورمیانه و در مجاورت قفقاز جنوبی که از مناطق مستعد بحران در جهان بشمار می‌روند و در عین حال برخورداری از منابع عظیم نفت و گاز و ذخایر و معادن استراتژیک، این سرزمین را به منطقه حساس تبدیل نموده است. استان آذربایجان شرقی نیز به جهت قرارگیری در منطقه شمال غرب ایران و محور ارتباطی اروپا و منطقه قفقاز می‌طلبد در مکان‌یابی مراکز حساس و نظامی موارد و اصول پدافند غیرعامل رعایت گردد. شناخت آب و هوای هر منطقه از ضروریات مکانیابی نظامی می‌باشد و هرگونه فعالیت نظامی بدون توجه به شرایط آب و هوای محل محکوم به شکست است.

از مهمترین عواملی که طرح‌های نظامی را به‌صورت مستقیم و قاطع تحت تاثیر قرار می‌دهد آب و هوا می‌باشد که حتی راهبردهای ملی، تاکتیک‌ها و دکترین‌ها، فرماندهی و کنترل و ساختار سازمانی، ترکیب بهینه و انتخاب نوع نیروهای زمینی، دریایی و هوایی، جمع‌آوری تجهیزات نظامی و البسه و آماد، تعمیر و نگهداری، ساخت و پشتیبانی را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

با توجه به اینکه اکثر پادگان‌های نظامی در سطح استان در داخل و حاشیه شهرها قرار گرفته که با اصول پدافند غیرعامل مغایر می‌باشد و در ثانی نوع تجهیزات و تسلیحات خودی نیز نسبت به گذشته پیشرفت چشمگیری کرده که نگهداری صحیح و اصولی از آنها از ضروریات انکارناپذیر است. لذا می‌طلبد برنامه‌ریزان مربوطه در وزارت دفاع و ستاد کل نیروهای مسلح و سازمان‌های درگیر مطالعات لازم را جهت جابجایی مراکز نظامی انجام داده و اجرا نمایند تا در مواقع نیاز و تهدیدات دشمن با کاهش آسیب‌ها روبرو گردد. پژوهش حاضر سعی دارد مکان‌های مستعد برای مراکز نظامی با رویکرد پدافند غیرعامل با تاثیرپذیری از عوامل جغرافیایی (خصوصاً اقلیم) را به مبادی زیربسط معرفی نماید که در صورت خروج این پادگان‌ها از مراکز شهری علاوه بر وجود آمدن فضای توسعه شهری، پیامدهای امنیتی که این مراکز دارند نیز برطرف گردد.

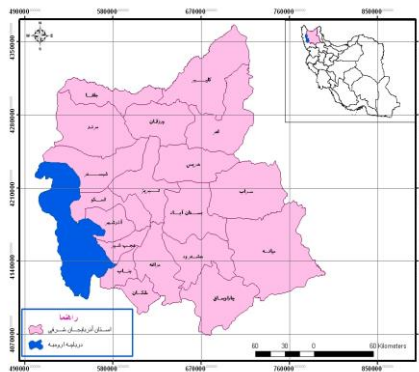
نتایج حاصل از بررسی پیشینه تحقیق توانمندی بالای سیستم اطلاعات جغرافیایی را در تلفیق با روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاری در مکان‌گزینی مراکز نظامی نشان می‌دهد.

نورانی (۱۳۸۳) در مطالعه‌ای با عنوان مدل‌سازی مکان‌یابی پادگان‌ها، به شناسایی شاخص‌ها و زیرشاخص‌های موثر در مکان‌یابی پادگان‌ها با استفاده از تلفیق سیستم اطلاعات جغرافیایی و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) پرداختند. برای انجام آن از روش تحلیل اکتشافی شامل مراحل تحلیل اسنادی و مقایسه‌های با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای Expert Choice و ArcGIS مورد استفاده قرار گرفته است.

آفتاب و همکاران (۱۳۹۵) با استفاده از مدل ANP تاثیر عوامل جغرافیایی بر پدافند غیرعامل در مکان‌یابی مراکز نظامی در مناطق مرزی استان آذربایجان غربی پرداخته و مناطق مستعد را معرفی کرده است. نتایج حاصل پهنه‌بندی استان جهت مکان‌گزینی نظامی در قالب پنج طبقه نامناسب تا کاملاً مناسب می‌باشد. عرصه‌های کاملاً مناسب که دارای توان عالی برای مکان‌گزینی می‌باشند، بیشتر مناطق کوهستانی غرب استان بویژه در مرز کشور ترکیه را شامل می‌شود.

جعفرزاده و ولیزاده (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای به مکان‌یابی پادگان نظامی در شهر اردبیل با رویکرد پدافند غیرعامل با استفاده از تلفیق سنجش از دور، سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره پرداختند. پژوهش از نوع توصیفی تحلیلی بوده که با بکارگیری سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور و مدی تحلیل شبکه‌ای ANP اقدام به جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات شده که پس از تعیین معیارهای مناسب در مکان‌یابی در محیط GIS پهنه‌های مناسب برای ایجاد پادگان مشخص و در نهایت با استفاده از روش خطی وزن داده شده، مناطق مناسب به‌عنوان بهترین نقاط با اولویت‌های اول تا سوم برای جانمایی پادگان تعیین گردید. نتایج حاصل از بررسی پیشینه تحقیق توانمندی بالای سیستم اطلاعات جغرافیایی را در تلفیق با روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاری در مکان‌گزینی مراکز نظامی نشان می‌دهد. بنابراین ایجاد و احداث پادگان‌های نظامی، مطالعات علمی سازمان یافته‌ای را که منطبق بر معیارهای طبیعی و انسانی است می‌طلبد تا با اتکا به یک برنامه‌ریزی بلندمدت از صرف هزینه‌های بی‌مورد جلوگیری شود.

**منطقه مورد مطالعه:** استان آذربایجان شرقی در شمال غرب ایران در مختصات جغرافیایی ۴۵،۵ تا ۴۸،۲۲ طول شرقی و ۳۶،۴۵ تا ۳۹،۲۶ عرض شمالی با مساحتی برابر با ۴۵۴۸۱ کیلومتر مربع حدود ۲/۸ درصد مساحت کل کشور واقع شده است. این استان از سمت شمال به رودخانه مهم و استراتژیک ارس و از طریق آن با کشورهای جمهوری آذربایجان و ارمنستان و جمهوری خودمختار نخجوان از سمت غرب به استان آذربایجان غربی و دریاچه ارومیه از سمت شرق به استان اردبیل و رشته‌کوه‌های سبلان و از سمت جنوب به استان‌های زنجان و آذربایجان غربی محدود گشته است و با توجه به وسعت و جمعیت زیاد و قرارگیری در محور ارتباطی اروپا و آسیای میانه از یک موقعیت استراتژیک برخوردار است.



شکل شماره ۱: نقشه منطقه مورد مطالعه

نصیری در سال ۱۳۸۸ ضمن شناسایی عوامل موثر در مکان‌یابی مراکز حساس نظامی با تاکید بر پدافند غیرعامل، الگویی برای مکان‌یابی این مراکز در سطح تهران بزرگ ارائه داده است.

فتحی (۱۳۸۹)، به تحلیل ژئومورفولوژی مکان‌گزینی مراکز نظامی موجود در دامنه‌های غربی سهند شامل، مراکز آموزشی ۰۳ عجب‌شیر و گروه ۱۱ توپخانه مراغه و سایر مراکز نظامی موجود در محدوده‌ی مورد مطالعه پرداخت و با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی AHP و پردازش داده‌های مکانی و غیرمکانی در محیط نرم‌افزار ARC GIS، نقشه مکان‌های مناسب و متوسط و نامناسب برای احداث پادگان ترسیم شد. نتایج حاصل نشان داد که پادگان‌های تبریز و عجب‌شیر از نظر مکان‌گزینی در رابطه با عوامل ژئومورفولوژی نسبت به پادگان مراغه وضعیت بهتری را دارند.

Carson 2007، در پژوهشی خطرات اردوگاه‌های ارتش آمریکا را در مناطق عراق، افغانستان، کوزوو و بوسنی مورد تجزیه و تحلیل قرار داد و به انتخاب یک مکان مناسب برای محل استقرار نیروهای آمریکا در کوزوو به صورت موردی پرداخت.

سعیدی و همکاران (۱۳۹۲) به مکان‌گزینی پادگان نظامی با رویکرد پدافند غیرعامل در شهرستان تربت جام به لحاظ قرارگیری تپ ۳۸ زرهی محمد رسول‌الله در کاربری‌های شهری پرداخته و با بهره‌گیری از سامانه اطلاعات جغرافیایی MCDA و AHP اقدام به جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات شده که پس از تعیین معیارهای موثر 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 به‌عنوان بهترین نقاط با اولویت اول تا سوم برای جانمایی پادگان تعیین گردید.

حنفی (۱۳۹۲) در مکان‌یابی مراکز حساس و مهم نظامی در مناطق مرزی ایران و ترکیه با توجه به شاخص‌های هیدروژئومورفوکلیمایی با رویکرد پدافند غیرعامل، با استفاده از روش تحلیلی AHP به هر یک از متغیرهای مورد مطالعه با نظر کارشناسان امور دفاعی، وزن داده شد. در نهایت با بهره‌گیری از روش هم‌پوشانی کلیه ی لایه‌های موثر در دفاع غیرعامل در محیط GIS تلفیق شدند و در نهایت مناطق مناسب و نامناسب برای ایجاد مراکز و تاسیسات نظامی شناسایی و پهنه‌بندی گردید. نتایج حاصل نشان داد که مناطق کوهستانی واقع در غرب منطقه قابلیت‌های جغرافیایی مناسبی به منظور پدافند غیرعامل دارد.

روستایی و همکاران ۱۳۹۲، در تحقیقی ملاحظات ژئومورفولوژی در مکان‌یابی پادگان نظامی در دامنه‌های غربی کوهستان سهند را مورد مطالعه قرار دادند و با برداشت نقاط زمینی و رقومی کردن لایه‌های مورد نیاز از روی نقشه‌های موجود، پایگاه داده در نرم‌افزار ARC GIS تهیه و همچنین وزن‌دهی داده‌ها با استفاده از روش AHP انجام گرفت. در نهایت با استفاده از روش AHP و پردازش داده‌های مکانی و غیرمکانی در محیط نرم‌افزار ARC GIS، نقشه مکان‌های مناسب و... متوسط و نامناسب برای احداث پادگان ترسیم گردید و نتایج حاصله بیانگر این است که در نیمه شمالی منطقه مساحت بیشتری نسبت به دیگر مناطق برای احداث پادگان وجود دارد.

روش

با توجه به ماهیت موضوع و مولفه‌های مورد بررسی، رویکرد حاکم بر فضای تحقیق توصیفی تحلیلی می‌باشد. به‌منظور بررسی و مکان‌یابی مراکز نظامی ۶ معیار اصلی اقلیم، دسترسی‌ها، شکل زمین، زمین‌شناسی و کاربری زمین و عوامل هیدرولوژیکی با ۴۴ زیر معیار، بر اساس بررسی منابع مختلف استخراج و انتخاب گردید. (جدول شماره ۱) سپس این شاخص‌ها کمی شده و بر اساس کمیتشان توسط کارشناسان خبره وزن‌دهی گردید (جدول ۴). بعد با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای ANP به‌عنوان یکی از مهمترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) میزان ضرایب اهمیت معیارها مشخص می‌گردد. مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره MCDM به دو دسته عمده مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه MODM و مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه MADM تقسیم می‌شود. در حالت کلی مدل‌های چندهدفه به منظور طراحی و مدل‌های چند شاخصه به‌منظور انتخاب گزینه برتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. تفاوت اصلی این دو مدل در آن است که اولی فضای تصمیم‌گیری پیوسته و دومی بر فضای تصمیم‌گیری گسسته تعریف می‌گردند. ساعتی در سال ۱۹۹۶ روشی را برای تصمیم‌گیری چندمعیاره ارائه کرده است که این روش به اختصار فرآیند تحلیل شبکه یا ANP نامیده شده و هدف از ارائه آن ساختن مدلی می‌باشد که از طریق آن بتوان مسائل پیچیده تصمیم‌گیری چند معیاره را به صورت اجزاء کوچک تر تجزیه نمود و به واسطه مقدار دهی معقولانه به اجزاء ساده‌تر و سپس ادغام این مقادیر تصمیم‌گیری نهایی را انجام داد. ANP یک تئوری ریاضی است که به‌طور سیستماتیک با انواع وابستگی‌ها سر و کار داشته و به‌طور موفقیت‌آمیزی در زمینه‌های گوناگون به کار گرفته شده است. فرآیند تحلیل شبکه‌ای را می‌توان کاملترین روش تصمیم‌گیری چندمعیاره نامید که تاکنون ارائه شده است.

**استانداردسازی لایه‌ها:** استاندارد کردن داده‌ها به معنای همسان کردن دامنه تغییر داده‌ها بین بازه صفر و یک می‌باشد (جعفرزاده و ولزاده، ۱۳۹۷). ساده‌ترین فرمول برای استانداردسازی داده‌های خام این است که هر نمره خام را در ارزش حداکثر بر یک معیار مورد نظر تقسیم کنیم که به صورت رابطه زیر قابل بیان است:

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j^{\max}} \quad (1)$$

$$X_{ij} = 1 - \frac{X_{ij}}{X_j^{\max}} \quad (2)$$

در رابطه بالا  $X_{ij}$  معرف مقدار استاندارد شده در رابطه با گزینه  $A_m$  و صفت  $Z_m$  می‌باشد،  $X_{ij}$  معرف نمره خام و  $X_j^{\max}$  معرف نمره حداکثر برای صفت  $Z_m$  است.

در مرحله بعد بوسیله سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) لایه‌های اطلاعاتی در تناسب با شاخص‌ها، تولید شده و با توجه به قابلیت‌های GIS، ادغام و همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی، به‌منظور مکان‌یابی مراکز نظامی صورت گرفت. **تشکیل ماتریس مقایسه زوجی و تعیین بردارهای الویت:** در این مرحله عناصر تصمیم در هر یک از خوشه‌ها براساس میزان اهمیت آنها در ارتباط با معیارهای کنترلی به صورت زوجی با هم مقایسه شدند. خود خوشه‌ها نیز

براساس مقدار اهمیت آنها در دستیابی به هدف دو به دو با هم مورد مقایسه قرار گرفتند (مالچوفسکی، ۱۳۹۰). اهمیت نسبی هر یک از عناصر براساس مقیاس ۹ کمیته ساعتی سنجیده می‌شود که به صورت جدول ۲ است.

جدول شماره ۱: عوامل موثر در مکانیابی

هدف	معیارهای اصلی	زیر معیارها
اقلیم	سرعت باد- جهت باد- شدت باد- حداکثر بارش برف- کل میزان بارش طی ۲۴ ساعته- حداکثر بارش ۲۴ ساعته- میانگین رطوبت نسبی- حداقل رطوبت نسبی- حداکثر رطوبت نسبی- دمای متوسط- دمای حداقل- دمای حداکثر- فشار- روزهای یخبندان- قابلیت دید	سرعت باد- جهت باد- شدت باد- حداکثر بارش برف- کل میزان بارش طی ۲۴ ساعته- حداکثر بارش ۲۴ ساعته- میانگین رطوبت نسبی- حداقل رطوبت نسبی- حداکثر رطوبت نسبی- دمای متوسط- دمای حداقل- دمای حداکثر- فشار- روزهای یخبندان- قابلیت دید
		دسترسی به خطوط تلفن - منابع سوخت - راه آهن - آب - جاده - خدمات بهداشتی درمانی - برق - فاصله از شهر - روستا - مراکز صنعتی - مرز - دالان هوایی - خطوط انتقال نفت و گاز - فاصله از خطوط فشار قوی برق
عوامل	هیدرولوژیکی	فاصله از آبراهه - فاصله از مسیل
		باغ - مرتع - اراضی دیم و آبی - بایر
زمین شناسی	جنس زمین - فاصله از گسل - فاصله از کانونهای زلزله	ارتفاع- شیب - جهت شیب - پوشش طبیعی زمین - زمین شکل زمین
		کافی برای گسترش - اتکا به عوارض طبیعی زمین

جدول ۲. مقیاس ۹ کمیته ساعتی براساس اهمیت معیارها

ارزش ترجیحی	مقایسه نسبت به ۱
۱	اهمیت برابر
۳	اهمیت نسبتاً مهم تر
۵	مهم تر
۷	بسیار مهم تر
۹	فوق العاده مهم
۲،۴،۶،۸	حالت های میانه

**وزن دهی داده‌های جمع آوری شده براساس ملاحظات نظامی:** هر یک از معیارهای تاثیرگذار در مکان‌یابی پادگان نظامی دارای زیرمعیارهایی می‌باشند که هر کدام به‌صورت جداگانه ارزش خاص خود را دارند. به‌عنوان نمونه لایه شکل زمین به‌طور جداگانه شامل شش بخش اتکا به عوارض طبیعی، ارتفاع، جهت شیب، شیب، پوشش طبیعی زمین، زمین کافی برای گسترش می‌باشد که بیشترین امتیاز در فرآیند وزن‌دهی به لایه اتکا به عوارض طبیعی و کمترین امتیاز به لایه پوشش طبیعی زمین داده شده است. جدول ۴ به صورت کامل تمامی معیارها و زیرمعیارها و وزن اختصاص داده شده به هر یک از لایه‌ها را نشان می‌دهد.

در تدوین این تحقیق از داده‌های مختلف مطابق جدول ۳ استفاده گردیده است.

جدول ۳: انواع داده‌های مورد استفاده

ردیف	نوع داده	مرجع
۱	هواشناسی	سازمان هواشناسی استان آذربایجان شرقی (از بدو تاسیس ایستگاههای سینوپتیک تا اواسط ۲۰۱۹)
۲	زمین شناسی	از نقشه های ۱:۱۰۰۰۰۰ سازمان زمین شناسی
۳	توپو گرافی	از نقشه های توپوگرافی
۴	دسترسی ها و فواصل	از گوگل مپ و نهادها و ادارات مربوطه

### یافته‌ها

همواره در مکان‌یابی مواردی وجود دارد که خاصیت کیفی دارند و تبدیل و تغییر آنها به صورت نقشه‌های کاربردی و کمی و همچنین روی هم گذاری آنها با سایر نقشه‌ها امکان‌پذیر نمی‌باشد (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۲). از این رو استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری مانند فرآیند تحلیل شبکه‌ای می‌تواند در این زمینه مشکل‌گشا باشد. فرآیند تحلیل شبکه‌ای با مشخص کردن عناصر و فرآیند تصمیم‌گیری و الویت دادن به آنها آغاز می‌شود (Changa, 2007) و تبدیل موضوع یا مسأله مورد بررسی به ساختار شبکه‌ای، مهم‌ترین مرحله این فرآیند می‌باشد (Cimren, 2007)، به‌طوری که در این بخش با تجزیه مسایل مشکل و پیچیده، آنها را به شکل ساده‌ای در می‌آورند که با ذهن و طبیعت انسان تطابق داشته باشد. در فرآیند مربوط به مکان‌یابی پس از مشخص کردن اهداف کلی و گزینه‌های مختلف برای دستیابی به مکان مناسب، ارزیابی انجام می‌گیرد تا براساس وزن اختصاص داده شده به هر یک از گزینه‌ها، مطلوب‌ترین گزینه انتخاب شود. برای سنجش شایستگی هر یک از گزینه‌ها نیز معیارها مورد استفاده قرار می‌گیرند. روش درون‌یابی مورد استفاده در این تحقیق به دلیل نشان دادن توزیع فضایی عوامل موثر روش IDW می‌باشد. امروزه با توجه به پیشرفت عظیم در زمینه فناوری‌های نظامی عوامل متعددی در مکان‌یابی مراکز نظامی دخالت دارند که در زیر به بخشی از آنها اشاره می‌کنیم:

جدول ۴. معیارها، زیرمعیارها و وزن‌های اختصاص یافته به هر کدام

ردیف	معیار اصلی	وزن اختصاص داده شده	زیرمعیار	وزن اختصاص داده شده
۱	اقلیم	۰/۳۴	جهت باد	۰/۱۱
			سرعت باد	۰/۱۶
			شدت باد	۰/۲۳
			حداکثر بارش برف	۰/۴۴
			دمای حداقل	۰/۰۴
			دمای حداکثر	۰/۱۷
			روزهای یخبندان	۰/۶۴
			میزان بارش طی ۲۴ ساعت	۰/۳۱
				۰/۳۰

ضریب همبستگی = ۰/۴

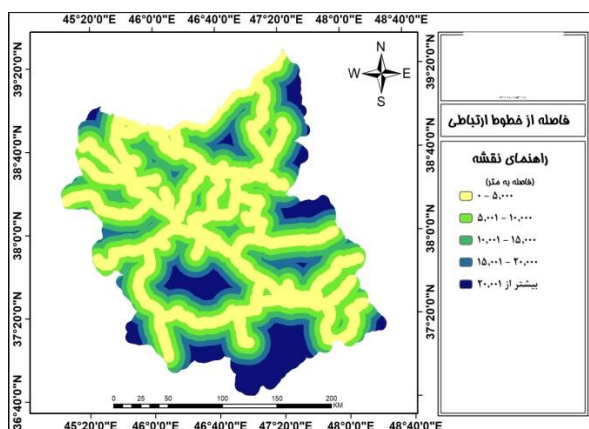
۰/۱۴	حداکثر بارش ۲۴ ساعته	۰/۱۴	دسترسی	۲
۰/۴۵	فشار			
۰/۱۰	قابلیت دید			
۰/۰۰۵	دمای متوسط			
۰/۱۳۵	حداقل رطوبت نسبی			
۰/۱۳۴	حداکثر رطوبت نسبی			
	میانگین رطوبت نسبی			
۰/۰۲	دسترسی به آب			
۰/۰۳۵	دسترسی به راه آهن			
۰/۰۳۷	دسترسی به برق			
۰/۰۰۱	فاصله از خطوط فشار قوی برق	۰/۱۹	کاربری اراضی	۳
۰/۰۰۳	دسترسی به تلفن			
۰/۱۴	دسترسی به جاده			
۰/۰۲	دسترسی به خدمات بهداشتی			
۰/۱۱	فاصله از روستا			
۰/۰۰۸	دسترسی به منابع سوخت			
۰/۰۰۴	فاصله از شهر			
۰/۰۱۹	فاصله از مراکز صنعتی			
۰/۰۰۷	فاصله از مرز			
۰/۰۲۳	فاصله از دالان هوایی			
	فاصله از خطوط انتقال نفت و گاز	۰/۱۲	هیدرولوژی	۴
۰/۱۰	باغ			
۰/۰۰۳	اراضی بایر			
۰/۰۰۳۱	اراضی دیم و آبی مرتع			
۰/۰۰۳۱	شهر			
۰/۰۰۲	آب			
۰/۰۰۱	فاصله از آبراهه			
۰/۰۹	فاصله از مسیل			
۰/۰۲	فاصله از کانون زلزله			
۰/۰۳۱	جنس زمین			
۰/۰۵۴	فاصله از گسل			
۰/۱۸	اتکا به عوارض طبیعی			
۰/۰۲۱	ارتفاع			
۰/۰۱۰	جهت شیب			
۰/۰۱۸	شیب			
۰/۰۱۷	پوشش طبیعی زمین			
۰/۰۰۸	زمین کافی برای گسترش			
۰/۰۱۲				

دسترسی به جاده‌های ارتباطی: حمل و نقل مواد با وسایل نقلیه نیاز مبرم به راه‌های ارتباطی مناسبی دارد. از این رو برای سهولت و کاهش زمان حمل

و سواحل دریاچه ارومیه سست می‌باشد. نواحی سست تاثیر زیادی در کاهش اثرات انفجار هسته‌ای و سایر انفجارات داشته و همچنین کاهش تحرکات نظامی را در پی دارد بنابراین بیشترین امتیاز در پدافند غیرعامل به نواحی سست داده می‌شود. (شکل ۲. ث).

**طبقات ارتفاعی:** معمولا کوه‌ها از نظر دیده‌بانی مکانی مناسب برای استقرار پادگان‌ها به شمار می‌روند زیرا امکان دیده‌بانی و حفاظت از پادگان را با کمترین نیروی انسانی فراهم می‌آورند، اما به دلیل توپوگرافی ناهموار مشکلاتی را برای رفت و آمد خودروها و ادوات جنگی به وجود می‌آورند. بنابراین در مکان‌یابی مراکز نظامی یکی از مهم‌ترین عوامل می‌باشند. دسترسی به ارتفاعات قدرت تاکتیکی نیروهای خودی را افزایش می‌دهد و به عنوان یک موضع جلوی نفوذ دشمن را سد می‌کند (آفتاب ۱۳۹۵). وضعیت ارتفاعی در استان به گونه‌ای است که هرچه از سمت غرب (دریاچه ارومیه) به سمت شرق و کوهستان‌ها پیش برویم بر میزان ارتفاع افزوده می‌شود. کمترین ارتفاع در استان در شمال سواحل رودخانه ارس و در شمال شرق و بیشترین ارتفاع قله کوهستان‌ها می‌باشد. در ارتفاعات بالای ۳۰۰۰ متر بدلیل کاهش غلظت هوا و کمبود اکسیژن و پوشش برفی و در ارتفاعات پایین نیز بخاطر دید و تیر قابلیت دفاعی کم می‌شود (شکل ۲. ج).

**فاصله از کانون زلزله:** یکی از متغیرهای تاثیرگذار در مکان‌یابی پادگان‌ها فاصله از نقاط زلزله‌خیز است. در بیشتر موارد میزان و قدرت زلزله در ارتباط با لیتولوژی و سازندهای سطحی است. در بیشتر مطالعات انجام شده، مشخص شده است که حرکات زمین‌لرزه در مناطق پوشیده از رس و آبرفت، دارای شدت بیشتری نسبت به سنگ بستر است، از این رو آگاهی و فاصله مناسب از نقاط زلزله خیز در مکان‌یابی پادگان‌ها می‌تواند در امنیت مکان و پرسنل آنها تاثیرگذار باشد. با توجه به بررسی‌های انجام شده نواحی شمال غرب و مرکز استان دارای نقاط زلزله‌خیز زیادی می‌باشد که به جهت سست بودن نواحی مرکزی نسبت به سایر نقاط استان در بحث پدافند غیرعامل مناسب نمی‌باشد (شکل ۲. ح).



(الف)

و نقل و هزینه، مراکز نظامی بایستی در نزدیکی راه‌های ارتباطی قرار گیرند. دسترسی به جاده‌ها و راه‌های ارتباطی و آگاهی دقیق از وضعیت موجود راه‌ها از ضروریات طراحی عملیاتی است و از بعد پدافند غیرعامل نزدیکی مراکز و تاسیسات زیربنایی به جاده‌ها موجب کشف محل آنها در زمان تهدیدات می‌شود لذا باید از استقرار اینگونه مراکز در نزدیکی راه‌های مواصلاتی پرهیز کرد. بنابراین مناطق نزدیک به جاده‌های اصلی در دفاع غیرعامل کمترین امتیاز و مناطق با فاصله زیاد بیشترین امتیاز را دارند. (شکل ۲. الف).

**فاصله از گسل:** احداث مراکز نظامی بر روی خطوط گسل به دلیل دارا بودن تجهیزات و مهمات جنگی که قابلیت اشتعال و واکنش سریع را نسبت به هر تغییر کوچک دارند نسبت به مناطق مسکونی دارای اهمیت زیادی می‌باشد (روستایی، ۱۳۹۲). در بحث پدافند غیرعامل هر مکانی که فاصله بیشتری از خطوط گسل داشته باشد امتیاز بیشتری به خود اختصاص خواهد داد. (شکل ۲. ب)

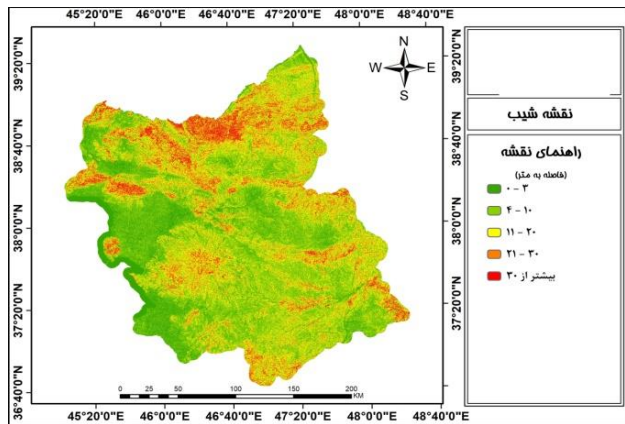
**جهت شیب:** اهمیت شیب‌های آفتابگیر نسبت به شیب‌های سایه‌گیر متفاوت است به طوری که این شیب‌ها گرم‌تر بوده و رطوبت خاک کم و رشد گیاهان نیز کمتر می‌باشد (آفتاب و همکاران ۱۳۹۵). از بعد پدافند غیرعامل نیز جهت شیب مطلوب بر اساس سمت تهدید تعیین می‌شود. از این رو با توجه به اینکه جهت تهدید از سمت غرب و شمالی منطقه می‌باشد لذا بهترین دامنه از بعد پدافند غیرعامل دامنه‌های شرقی و جنوبی می‌باشد و بیشترین امتیاز نیز به این دامنه‌ها داده می‌شود. (شکل ۲. پ).

**دالان هوایی:** دالان‌های هوایی، مسیر ثابت تردد هواپیماها هستند که با ارتفاع و مشخصات خاصی تعیین شده‌اند. احداث مراکز نظامی در مسیر دالان‌های هوایی به دو دلیل پیشنهاد نمی‌شود: (۱) در تمرینات نظامی و تیراندازی‌های منحنی با ادوات و توپخانه و یا خطای احتمالی خدمه ممکن است هواپیما مورد اثبات قرار گیرد. (۲) پادگان‌هایی که در مسیر راه‌های هوایی قرار دارند، می‌توانند هدف جاسوسی به وسیله هواپیماهای به ظاهر ترابری دشمن قرار گیرند (شکل ۲. ت).

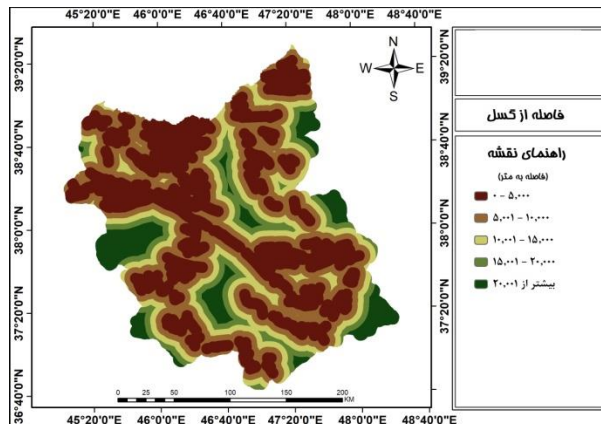
**شیب:** شیب و جهت شیب از جمله مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر جایابی و تحرکات رزمی نیروها و تجهیزات آنها محسوب می‌شوند (بهرام‌آبادی، ۱۳۸۸). به طوری که می‌توانند موجب کاهش تحرک و در نتیجه دسترسی و کاهش اثرات آتش حاصل از سلاح‌ها به خصوص حملات توپخانه‌ای و موشکی شوند (مقیم و همکاران، ۱۳۹۱). انتخاب مکان‌هایی با شیب زیاد برای مراکز مهم و حساس سبب افزایش ضریب ایمنی بالای این مراکز در برابر حملات سلاح‌هایی با تیر منحنی می‌شود. شیب‌های خیلی کم و بالای ۳۰ درجه برای استقرار مراکز مهم و حساس با رویکرد دفاع غیرعامل مناسب نیستند. (شکل ۲. ج).

**لیتولوژی (جنس زمین):** جنس زمین منطقه مورد مطالعه بر اساس نظرات کارشناسان متخصص در این زمینه با توجه به ویژگی‌های ژئومورفولوژی و سازندهای زمین‌شناسی به نواحی سست، نیمه سست، نیمه مقاوم و مقاوم تقسیم‌بندی می‌گردد. بررسی جنس زمین در استان نشان می‌دهد که جنس زمین در مناطق کوهستانی و دامنه آنها خصوصا شرق و شمال استان و دامنه‌های سه‌پند در مرکز مقاوم و نیمه مقاوم بوده و بقیه نواحی نیمه سست

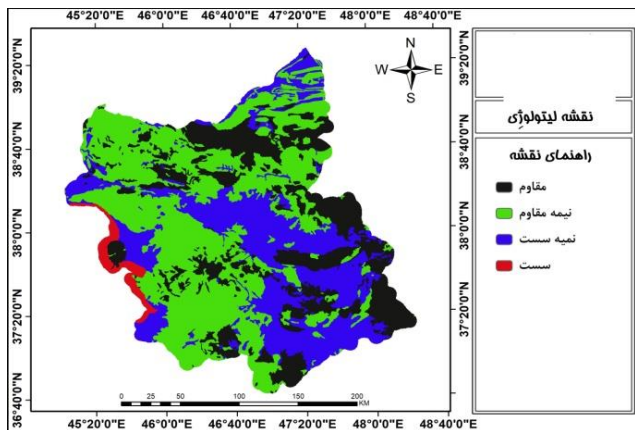




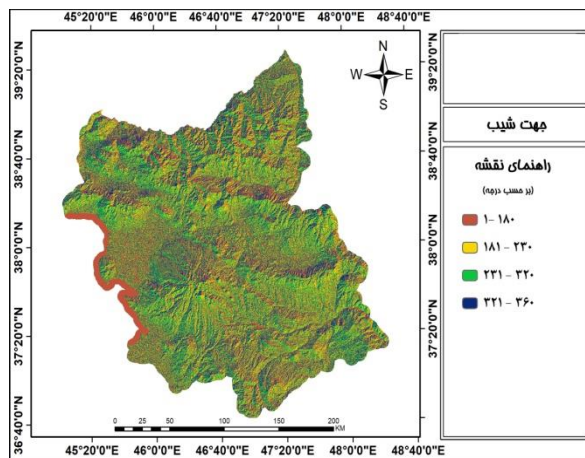
(ا)



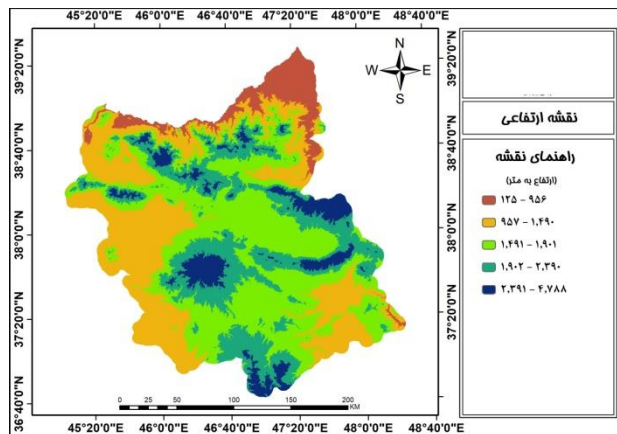
(ب)



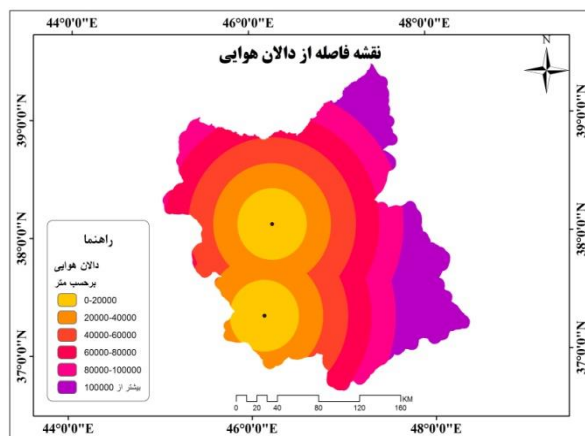
(ج)



(د)



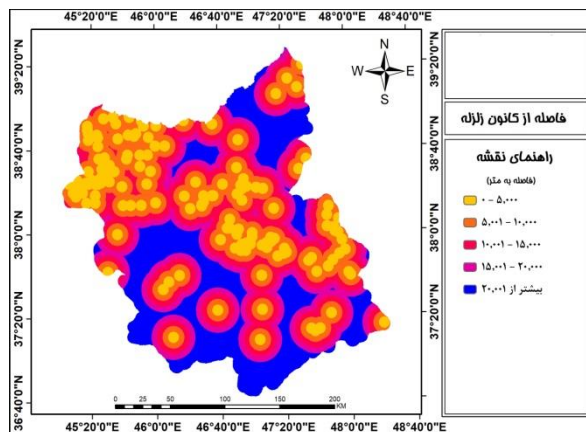
(ه)



(و)

امکان دسترسی به تاسیسات نظامی می شود. بنابراین در پدافند غیر عامل هر چه تعداد روزهای یخبندان بیشتر باشد امتیاز بیشتری خواهد داشت. در منطقه مورد مطالعه مناطق شرقی نسبت به مناطق غربی به علت داشتن تعداد روزهای یخبندان زیاد امتیاز بیشتری در پدافند غیر عامل دارند. (شکل ۳)

**رطوبت نسبی:** یکی از عوامل دیگری است که اگر از یک آستانه بالا یا پایین باشد می تواند در عملیات نظامی تاثیر گذار باشد. رطوبت زیاد ممکن است موجب پوسیدگی و اکسید شدن فلزات و چوب و ... گردد. رزوبت پایین (کمتر از ۲۰ درصد) هم نامطبوع است و مواجهه با کمبود رطوبت طولانی مدت می تواند بر سلامتی نیروها تاثیر بگذارد اما تاثیر زیادی بر روی تجهیزات نظامی ندارد. (شکل ۳)



(ح)

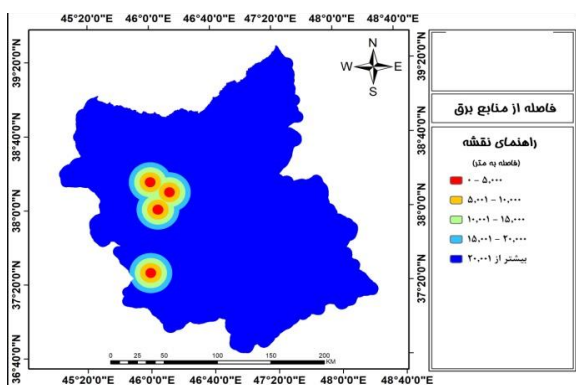
شکل ۲. الف) فاصله از راه های ارتباطی. ب) فاصله از گسل. پ. جهت شیب ت) فاصله از دالان هوایی (چ) شیب ث) لیتولوژی. ج) طبقات ارتفاعی. ح) فاصله از کانون زلزله

**دسترسی به برق، گاز، تلفن و آب:** دسترسی به امکانات رفاهی مانند برق، گاز، تلفن و آب از مهم ترین عوامل برای ماندگاری و ثبات مراکز نظامی است، زیرا نگهداری مواد غذایی فاسدشدنی، فعالیت دایم دستگاه های تهویه کننده، گرمایش پادگان، ارتباطات میان درون پادگان با بیرون، آب آشامیدنی وابسته به این امکانات است (شکل ۳ خ، د، ز، ر).

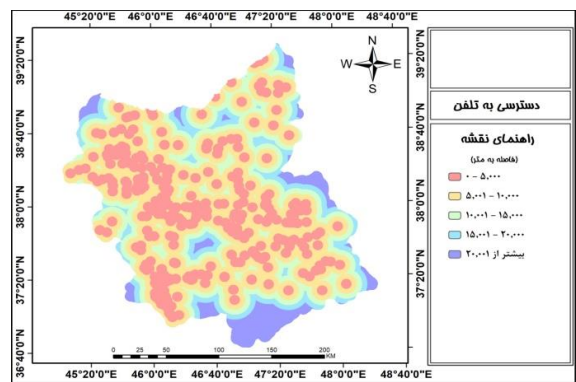
**بارش:** یکی از عوامل تاثیر گذار بر عملیات نظامی بارندگی است که می تواند به شکل باران یا برف باشد. بارندگی دید را محدود و در نتیجه بر سرعت جاده ای و شبکه ارتباطات موثر است از طرف دیگر به هنگام بارندگی دستگاه های شنود و رادار دقت عمل و انعکاسات خود را از دست می دهند (حنفی و خوشحال دستجردی ۱۳۹۳). با توجه به اینکه بارش باران و برف امکان دسترسی را با مشکل مواجه می سازد در پدافند غیر عامل هر چه بارش بیشتر باشد امتیاز بیشتری خواهد داشت. در استان اذربایجان شرقی در نواحی شمالی و شمال شرقی بارش نسبت به سایر نواحی بیشتر و دارای امتیاز بیشتر می باشد. (شکل ۳. ژ)

**دما:** از عوامل تاثیر گذار در برنامه های نظامی دما می باشد. در صورتی که دمای هوا از یک آستانه ای بالا یا پایین رود کارایی نیروهای نظامی و تجهیزات آنها را کاهش خواهد داد. به طور کلی کارایی در دمای زیر صفر درجه و بالای ۳۰ درجه سلیسیوس کاهش می یابد. در مناطق خیلی سرد باید به نیروهای نظامی لباس گرم و غذای انرژی زا داد برای حفاظت ماشین آلات از سرما مکانهای سرپوشیده درست کرد و جاده ها را از نظر یخزدگی و لغزندگی کنترل کرد. فرماندهان و نیروهای نظامی میانگین دمای حداقل و حداکثر و همچنین دمای بسیار کم و بسیار زیاد را مورد توجه ویژه قرار می دهند (آفتاب و همکاران ۱۳۹۵). در منطقه احتمال وقوع دمای هوای بالا کم است اما به علت کوهستانی بودن و قرار گیری در معرض توده هوای سرد دمای زیر صفر درجه به کرات اتفاق می افتد. (شکل ۳ ز)

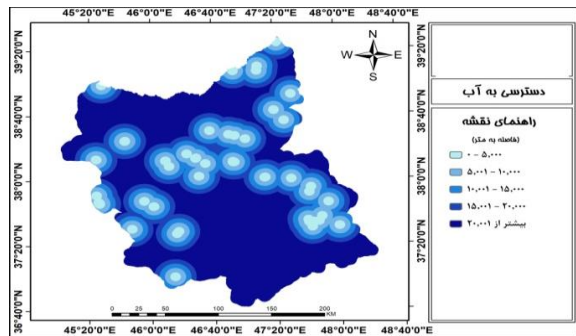
**یخبندان:** در بررسی نقش دما در پدافند غیر عامل تعداد روزهای یخبندان در منطقه مد نظر می باشد. سرما و یخبندان باعث کاهش تحرکات نظامی و



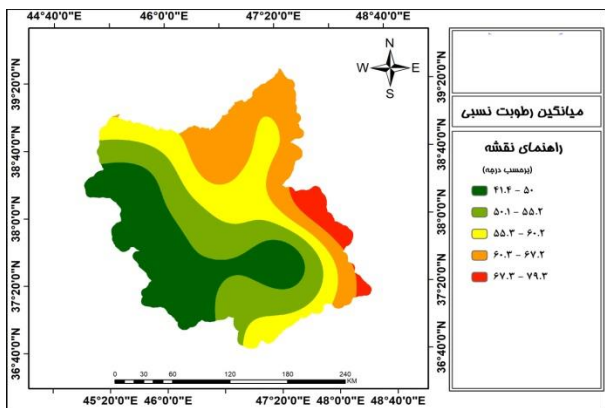
(خ)



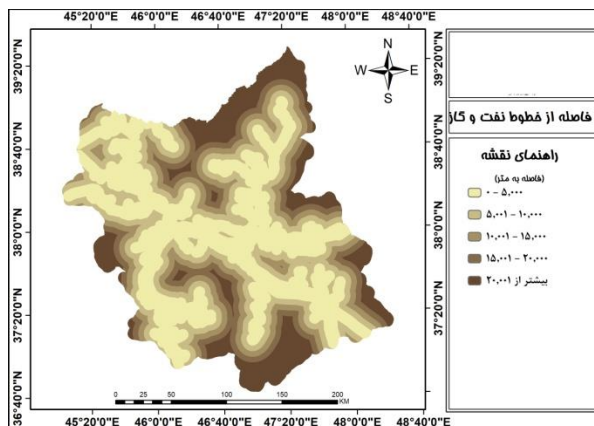
(د)



(ز)

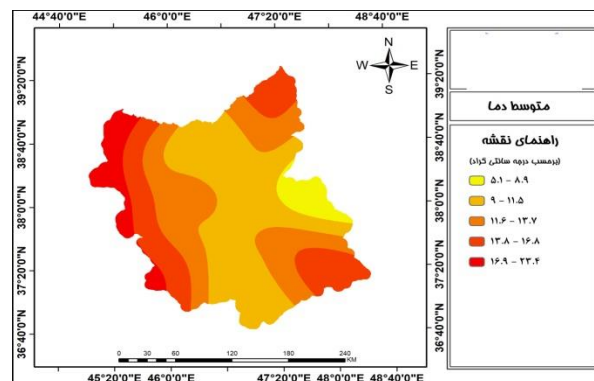


(ش)



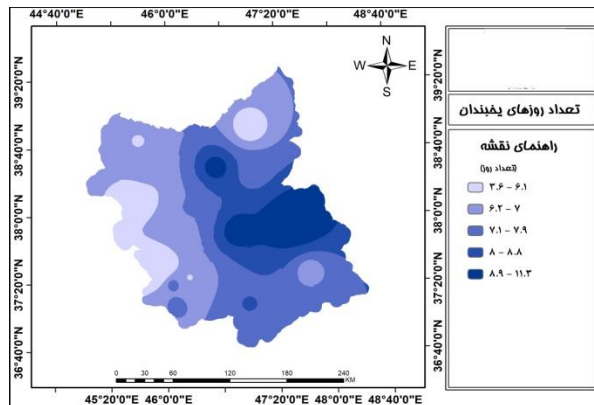
(ر)

شکل ۳ (خ) دسترسی به برق، (د) دسترسی به تلفن، (ر) فاصله از خطوط گاز و نفت، (ذ) دسترسی به آب آشامیدنی، (ز) دمای متوسط (ز) بارش، (س) یخبندان، (ش) میانگین رطوبت نسبی



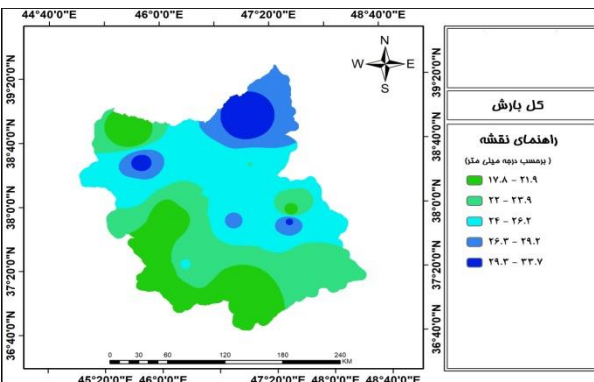
(ز)

**فاصله از شهر:** وجود پادگان‌ها در شهر به دلایل زیر مناسب نمی‌باشند:  
 - معمولا این مراکز در مواقع جنگ مورد حمله دشمن قرار می‌گیرد که برای غیر نظامیان خطرناک است.  
 - نبود فضای بیشتر برای گسترش و تمرینات نظامی  
 - در هنگام سوانح غیرمترقبه (سیل زلزله و آتش‌سوزی) کنترل پادگان در شهر با وجود انبارهای تسلیحات و مهمات مشکل است  
 - در شورش‌های شهری پادگان‌ها اهداف اصلی شورشگران است.  
 - پادگان‌ها در شهر بیشتر در معرض جاسوسی دشمنان قرار دارند.  
 - رفت و آمد وسایل ترابری به پادگان‌ها موجب بوجود آمدن ترافیک در شهرها می‌شود.



(س)

بنابراین مراکز نظامی باید در فاصله مناسبی از شهرها باشند (شکل ۴ ص)  
**فاصله از مرز بین‌المللی:** با توجه به سرمایه‌گذاری دشمن برای کسب انواع اطلاعات و اخبار از کشور و خصوصا مراکز مهم و حساس و پادگان‌های نظامی و با وجود پایگاه‌ها و تجهیزات پیشرفته در کشورهای همجوار هر چقدر فاصله از مرز بیشتر باشد در پدافند غیرعامل امتیاز بیشتری دارد. (شکل ۴ ض)  
**فاصله از مسیل:** رودخانه‌ها از جمله موانع طبیعی هستند که در دفاع نقش مهمی دارند و پس از کوه‌ها به لحاظ داشتن قابلیت دفاعی در درجه دوم اهمیت قرار دارند و پهنا، عمق، سرعت جریان آب و دبی رودخانه و طول آن نقش اساسی در این قابلیت دارد. از بعد پدافند غیرعامل فواصل نزدیک به رودخانه (صفر تا ۵۰۰ متری) به علت قرار گرفتن در محدوده بستر سیلابی دارای کمترین امتیاز است. (شکل ۴ ط)

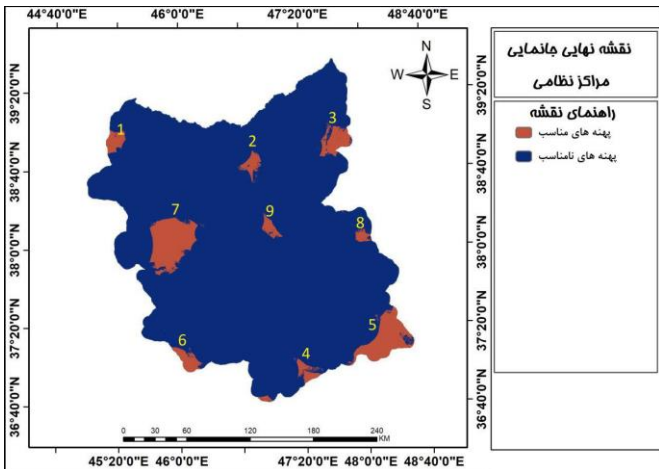


(ز)

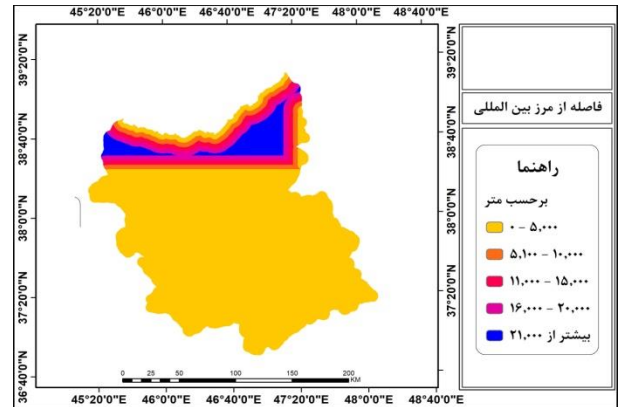
**سرعت باد:** سرعت و جهت باد در هوانوردی نظامی و گسترش اثر بمباران‌های شیمیایی و... دخالت دارد. گازهای سمی پخش شده در جهت باد گسترش می‌یابند و هرچه سرعت باد بیشتر باشد گسترش آنها سریع‌تر و در منطقه وسیع‌تری صورت می‌گیرد و همچنین سرعت و جهت باد مسیر حرکت ادوات زرهی و ستون حرکت نیروها را پخش می‌کند. از بعد پدافند غیرعامل نیز هرچه سرعت باد در یک منطقه بیشتر باشد قدرت انعطاف‌پذیری و توان

بعد از وزن‌دهی لایه‌ها و بررسی اصول پدافند غیرعامل و همپوشانی لایه‌ها، نقشه نهایی جانمایی مراکز نظامی تهیه و ۹ نقطه با مساحت‌های مختلف مشخص گردید (شکل ۵ و جدول ۵)

تحرک نیروها محدود و در نتیجه امکان دسترسی به منطقه کم می‌شود. بنابراین در طبقه‌بندی سرعت باد از بعد پدافند غیرعامل بیشترین امتیاز به بادهای شدید و کمترین امتیاز به بادهای با سرعت کم تعلق می‌گیرد. (شکل ۴)



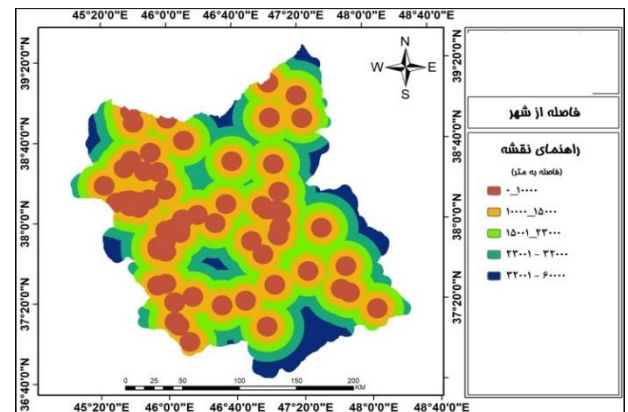
شکل ۵: نقشه نهایی جانمایی مراکز نظامی استان آذربایجان شرقی



(ب)

جدول ۵. مساحت هر یک از مکان‌های منتخب برای جانمایی پادگان

مکان های انتخاب شده	مساحت (کیلومتر مربع)
۰۱	۱۲
۰۲	۳۹
۰۳	۴۹
۰۴	۹۱
۰۵	۷۰۶
۰۶	۱۶
۰۷	۱۲۹۹
۰۸	۲
۰۹	۱۳

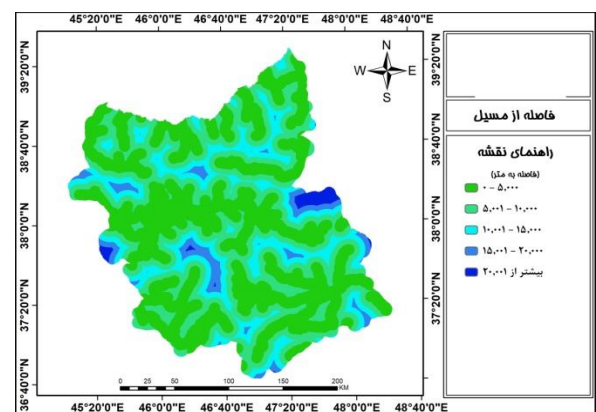


(ب)

### بحث و نتیجه‌گیری

مکانیابی مناسب همواره اولین و مهمترین گام در فرآیند پدافند غیرعامل بوده و در این راستا باید سعی نمود بر اساس محدودیت‌ها و قابلیت‌های مورد نیاز طرح نسبت به انتخاب مناطق مناسب اقدام نمود. از آنجایی که اولین هدف مورد نظر دشمن در حمله و تهاجم نظامی به هر کشوری مراکز و استقرارگاه‌های نظامی آن کشور است رویکرد آمیختگی به ساماندهی سازمان دفاعی کشور باعث می‌شود که سازمان فضایی نیروهای مسلح به‌گونه‌ای در فضا استقرار پیدا کند که حداکثر امنیت و حداقل آسیب‌پذیری را برای کشور فراهم کند. در این میان یکی از اقدامات اساسی و عمده در بحث پدافند غیرعامل جهت مخفی ماندن و در تیررس نبودن تاسیسات نظامی-صنعتی و مراکز مهم انتخاب محل مناسب برای آنها می‌باشد.

امروزه در کشور ما هزینه‌های زیادی برای به کار بردن تمهیدات پدافند غیرعامل در پروژه‌های در حال بهره‌برداری صرف می‌شود. با توجه به این موضوع اگر در گام نخست مکان‌یابی مناسبی انجام گیرد و شیوه‌های امنیتی،



(ب)

شکل ۴. (ص) فاصله از شهر (ض) فاصله از مرز بین‌المللی، (ط) فاصله از مسیبل (ز) سرعت باد

پاینده، نصراله، ۱۳۸۳، مقدمه‌ای اقلیم‌شناسی نظامی و مهندسی رزمی، فصلنامه علوم نظامی شماره ۲۲.

جعفرزاده، جعفر؛ ولیزاده کامران، خلیل؛ ۱۳۹۷، مکان‌یابی پادگان نظامی در شهر اردبیل با رویکرد پدافند غیرعامل (با استفاده از تلفیق سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره)، نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۹، شماره ۳۲، صص، ۴۱-۵۲.

جعفرپور، زینا، لعابدین ۱۳۶۷، کاربرد اقلیم در طرح‌های نظامی، مجموعه مقالات سمینار جغرافیای کاربردی و جنگ صفحات ۱۰۳ تا ۱۱۱، تهران.

جمور، محمد، ۱۳۹۳، ارزیابی مکان‌یابی پادگان‌های شهر همدان بر اساس شاخص‌های پدافند غیرعامل، فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، دوره هفتم، شماره ۲۳.

حنفی، موسوی، ۱۳۹۲، مکان‌یابی مراکز حساس و مهم نظامی در مناطق مرزی ایران و ترکیه با توجه به شاخص‌های هیدروژئومورفولوژیکی با رویکرد پدافند غیرعامل، فصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت نظامی شماره ۵۱ سال سیزدهم.

حنفی، علی و حاتمی، ایرج، مکان‌یابی مناطق مساعد براس استقرار نیروهای نظامی در منطقه مرزی مهران با استفاده از GIS ف نشریه مدیریت نظامی شماره ۴۹

خمر، غلامعلی؛ مژگان، نگاره، عیسی‌لو، وحید؛ بلوچ، ناهید ۱۳۹۵، مکان‌یابی مراکز انتظامی جدید در شهر مرزی زابل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، علوم و فنون مرزی، سال ۷، شماره ۱، صص، ۴۷-۶۸.

حافظنیا، محمدرضا، ۱۳۸۱، رابطه متقابل امنیت و دفاع با آمایش سرزمین. مجموعه مقالات آمایش دفاع سرزمینی، تهران، دانشگاه امام حسین (ع) صص 49 - 58

روستایی، شهرام؛ فتحی، محمدحسین؛ فخری، فیروز؛ محمدی‌فر، عادل ۱۳۹۲، تحلیل ژئومورفولوژی مکان‌گزینی مراکز نظامی (مطالعه موردی: دامنه‌های غربی کوهستان سهند)، پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، دوره ۴۵، شماره ۳، صص، ۲۰۹-۲۲۸.

سعیدی، علی؛ باقری، حسین؛ شمس، میثم ۱۳۹۲، مکان‌گزینی پادگان نظامی با رویکرد پدافند غیرعامل با استفاده از تلفیق GIS و MCDA (مطالعه موردی: شهرستان تربت جام) مجله سیاست دفاعی، سال بیستم، شماره ۸۴ صص 193 - 216

کالینز جان ام، ۱۳۸۴ جغرافیای نظامی، مترجمین، آهنی محسن، محمدرضا، بهرام، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع) تهران

کانران، حسن و حسینی امینی، حسن ۱۳۹۱، کاربرد پدافند غیر عامل در برنامه ریزی شهری و منطقه ای (مطالعه موردی شهریار). نشریه فضای جغرافیایی، فصلنامه علمی پژوهشی ف سال دوازدهم شماره ۳۸

غضبان، فریدون ۱۳۸۱، زمین‌شناسی زیست محیطی تهران، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

فتحی، محمد حسین، ۱۳۸۹، تحلیل ژئومورفولوژیکی مکان‌گزینی مراکز نظامی با استفاده از GIS&RS مطالعه موردی: دامنه‌های غربی کوهستان سهند، پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته جغرافیای طبیعی، دانشگاه تبریز

مالچوفسکی، یاجک، ۱۳۹۰، سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری. ترجمه اکبر پرهیزگار و عطا غفاری گیلانده، چاپ دوم، انتشارات سمت.

مقیم، ابراهیم؛ یمانی، مجتبی؛ بیگلر، جعفر؛ مرادیان، محسن؛ فخری، سیروس ۱۳۹۱، تاثیر ژئومورفولوژی زاگرس جنوبی بر پدافند غیرعامل در منطقه شمال تنگه هرمز (با تاکید بر مکان‌یابی مراکز ثقل جمعیتی)، فصلنامه مدیریت نظامی، شماره ۴۸، سال ۱۲، صص، ۱۱۲-۷۷.

موحدی‌نیا، جعفر ۱۳۸۸، اصول و مبانی پدافند غیرعامل، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

حفاظتی و ایمنی به‌طور اصولی به‌کار گرفته شود، شاهد حفظ تجهیزات و نیروهای کارآمد با هزینه کم خواهیم بود. یکی از مهم‌ترین و اصولی‌ترین نکات قابل بحث در این زمینه مکان‌یابی مراکز نظامی و به‌طور کلی پروژه‌های دفاعی، بررسی تاثیر و کاربرد جغرافیای طبیعی و انسانی و عوامل مختلف آن با توجه به سمت و سوی تهدید می‌باشد. با توجه به این که همواره در مکان‌یابی مواردی وجود دارد که دارای خاصیت کیفی می‌باشند و بیان آنها به صورت کمی و به ویژه تبدیل آنها به نقشه‌های کاربردی و روی هم‌گذاری آنها با سایر نقشه امکان‌پذیر نمی‌باشد یا حداقل مستلزم صرف هزینه‌ها و زمان زیادی می‌باشد از این رو استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در تلفیق با مدل‌های تصمیم‌گیری می‌تواند در این زمینه راهگشا باشد. هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی تاثیر عوامل موثر در مکان‌یابی و یافتن نقاطی بهینه برای جانمایی مراکز نظامی در استان آذربایجان شرقی بود. یکی از مهمترین نکات قابل بحث در مکان‌یابی مراکز نظامی، بررسی تاثیر عوامل جغرافیای طبیعی و انسانی و عوامل مختلف آن با توجه به سمت و سوی تهدید می‌باشد. در پژوهش حاضر به‌منظور مکان‌یابی مراکز نظامی در استان آذربایجان شرقی از ۶ معیار اصلی و ۴۴ زیر معیار (جدول شماره ۱) با استفاده از مدل ANP با تلفیق سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده گردید و از نتایج حاصل از پژوهش، پهنه‌بندی محدوده استان در ۹ نقطه مناسب برای جانمایی پادگان نظامی پیشنهاد گردید. جدول ۵ بیانگر مساحت هر یک از مناطق انتخابی برای جانمایی پادگان نظامی است: همانطور که مشاهده می‌شود از مکان‌های منتخب ۹ گانه مناطق شماره ۳ و ۴ و ۵ و ۷ بیشترین مساحت را به‌منظور احداث پادگان نظامی دارا می‌باشند. نتایج حاصل بیانگر آن است که در بین عوامل موثر در مکان‌یابی مراکز نظامی در منطقه مورد مطالعه، عوامل اقلیمی بیشترین وزن یعنی ۰/۳۴ را به خود اختصاص داده‌اند. تجربه دیگر کشورها در این زمینه بیانگر این موضوع است که در نظر گرفتن و رعایت ملاحظات دفاعی-امنیتی در آمایش سرزمینی، استقرار مراکز و تاسیسات نظامی و غیرنظامی، یقیناً در افزایش قابلیت‌های دفاعی این مراکز و به حداقل رساندن آسیب‌پذیری آنها در مواقع جنگ و بحران نقش اساسی ایفا می‌کند.

## منابع

آفتاب و همکاران، ۱۳۹۵، تاثیر عوامل جغرافیایی بر پدافند غیرعامل در مناطق مرزی استان آذربایجان غربی با تاکید بر مکان‌یابی مراکز نظامی؛ پژوهش نامه مطالعات مرزی، سال چهارم، شماره دوم

اصغرپور، م. ج؛ ۱۳۷۷، تصمیم‌گیری چند معیار، ویرایش دوم، مرکز انتشارات دانشگاه امیر کبیر، تهران.

ارسطو، بهروز و هاشمی علیرضا، ۱۳۹۰، مکان‌گزینی ابنیه انتظامی با رویکرد پدافند غیرعامل، فصل‌نامه دانش انتظامی سمنان، شماره اول

بهرام آباد، بهروز؛ حنفی، علی؛ داوودی، اعظم؛ ۱۳۹۱، شناسایی قابلیت‌ها و محدودیت‌های ژئومورفولوژیکی منطقه قشم و تاثیر آن در دفاع سرزمینی نیروهای نظامی، دومین همایش جغرافیا، توسعه، دفاع و امنیت، دانشگاه امام حسین.

بیگدلو، مهدی؛ ۱۳۹۰، تاثیر پدافند غیرعامل بر قدرت نرم جمهوری اسلامی ایران، فصلنامه راهبردی دفاعی، سال نهم، شماره ۳۴، صص، ۱۴۵-۱۷۹.

- Çimren, E., Çatay, B., Budak, E., 2007, Development of A Machine Tool Selection System Using AHP, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 35, No. 3, PP. 363–376.
- Changa, K.F., Chiangb, C.M., Chouc, P.C., 2007, Adapting Aspects of GB Tool 2005-Searching for Suitability in Taiwan, Building and Environment, Vol. 42, PP. 310-316.
- Garcia-Melon, Monica, Javier Ferris-Onate, Jeronimo Anzar-Bellver, Pablo Aragoes-Beltran and Rocio Poveda-Bautista, 2008, Farmland appraisal based on the analytic network Process, Journal of Global Optimization, 42: 143-155.
- Callins, JM, 1998, Military Geography For Professionals And the Public. National Defense University Prss Washington, d, c.
- harkharia, S. and Shankar, R. 2007. "Selection of logistics service provider: An analytic network process (ANP)", Omega, Vol. 35, No. 3, pp. 274-289.

- نصیری، محمدرضا، (۱۳۸۸)، ارائه مدل مکان‌یابی مراکز حساس و حیاتی با توجه به اصول پدافند غیرعامل، پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی صنایع، گرایش سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه علم و صنعت دانشکده صنایع.
- نورانی، ح؛ ۱۳۸۳، مدل‌سازی مکان‌های پایگاه‌های نظامی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS و روند تحلیلی سلسله مراتبی AHP، کنفرانس ملی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، فناوری اطلاعات و ارتباطات و جامعه.
- یزدانی، محمد حسن و همکاران، مکان‌یابی جهات بهینه استقرار مراکز نظامی شهر اردبیل از منظر پدافند غیرعامل، ۱۳۹۳، فصلنامه دانش انتظامی اردبیل، دوره اول، شماره سوم