



Identifying and Prioritizing the Effective Weather Threats to the Combat Readiness of Military Units in Southeast Iran

Mohammad Mohammadi^{a*}, Mohammadhosein Naserzadeh^b, Bohلول Alijani^c, Hasan Ghazi^d

^a PhD in Climatology, Army Command and Staff University, Tehran, Iran

^b Associate Professor in Climatology, Faculty of Geography, Kharazmi University, Tehran, Iran

^c Professor of Climatology, Faculty of Geography, Kharazmi University, Tehran, Iran

^d Assistant Professor in Defense Management, Army Command and Staff University, Tehran, Iran

Received: 2 March 2022

Revised: 26 April 2022

Accepted: 8 May 2022

Abstract

Combat readiness in military units indicates the ability of the unit to perform military missions. To study and extract climatology threats in the southeastern Iran, data from 19 synoptic stations with a statistical period of 22 years were used and to prioritize climatology threats, combat readiness criteria were used. Dust storms, heat stress, heavy rainfall and sultry conditions were identified as the most important climatology threats affecting combat readiness in the region. Based on the hierarchical analysis of dust storms, the most important and effective threat to the combat readiness of military units was identified. The incompatibility rate was calculated and its value was less than 0.1, so the pairwise comparison, weighting, and prioritization of threats were confirmed. The zoning map of each climatology threat was prepared by GIS software. Using the weight of each climatology threat, combining the zoning maps of the identified threats, and using fuzzy hierarchical analysis, a comprehensive map of climatology threats was prepared. Zabol and Zahak synoptic stations in spring, the whole region in summer, Saravan station in autumn and Iranshahr, Saravan, Minab, and Kahnooj stations in winter are the worst places for military units. Moreover, in autumn the lowest frequency of hazards is in the region. Based on climatology maps, autumn was recognized as the best season for the deployment and operation of military units in the region. The most weather threats such as dust storms, heat stress and sultry conditions occur in summer. In this season, the combat readiness of the units stationed in the southeast Iran is extremely reduced.

Keywords: Weather Threats, Combat Readiness, Hierarchical Analysis

* Corresponding author: Mohammad Mohammadi E-mail: M.Mohammadi@casu.ac.ir Tel: + 989127513453

How to cite this Article: Mohammadi, M., Naserzadeh, M., Alijani, B., & Ghazi, H. (2023). Identifying and prioritizing the effective weather threats to the combat readiness of military units in southeast Iran.

Journal of Geography and Environmental Hazards, 12(1), 247-267.

DOI: 10.22067/geoh.2022.75845.1200



Journal of Geography and Environmental Hazards are fully compliant
With open access mandates, by publishing its articles under Creative
Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).



Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

Geography and Environmental Hazards

Volume 12, Issue 1 - Number 45, Spring 2023

<https://geoeh.um.ac.ir>

<https://doi.org/10.22067/geoeh.2022.75845.1200>

جغرافیا و مخاطرات محیطی، سال دوازدهم، شماره چهل و پنجم، بهار ۱۴۰۲، صص ۲۶۷-۲۴۷

مقاله پژوهشی

شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی منطقه جنوب شرق

محمد محمدی^۱ - دکتری تخصصی آب و هواشناسی، دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش، تهران، ایران.
 محمدحسین ناصرزاده - دانشیار آب و هواشناسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
 بهلول علیجانی - استاد آب و هواشناسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
 حسن قاضی - استادیار مدیریت دفاعی - دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۲/۶ تاریخ تصویب: ۱۴۰۱/۲/۱۸

چکیده

آمادگی رزمی در یگان‌های نظامی نشان‌دهنده توانایی و قابلیت آن یگان در انجام مأموریت‌های نظامی است. جهت انجام پژوهش و استخراج تهدیدات جوی در منطقه جنوب شرق از داده‌های مربوط به سرعت باد، دید افقی، بارش، فشار بخار آب و دما در مقیاس روزانه مربوط به ۱۹ ایستگاه سینوپتیک با دوره آماری ۲۲ (۲۰۰۰-۲۰۲۱) ساله استفاده شده و برای اولویت‌بندی تهدیدات جوی از معیارهای آمادگی رزمی (تحرک، نیروی انسانی، سلاح و تجهیزات، آموزش، اطلاعات، مهمات، مهندسی، جنگ نوین، فاوا) استفاده شده است. طوفان‌های گردوغبار، تنش گرمایی، بارش‌های سنگین و شرایط شرعی به‌عنوان مهم‌ترین تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی در منطقه شناسایی شد. بر اساس تحلیل سلسله مراتبی انجام‌شده طوفان‌های گردوغبار مهم‌ترین و مؤثرترین تهدید بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی تشخیص داده شد. نقشه پهنه‌بندی هر یک از تهدیدات جوی در نرم‌افزار جی‌آی‌اس تهیه و در نهایت با استفاده از وزن هر یک از تهدیدات جوی به‌دست‌آمده و با ترکیب نقشه‌های پهنه‌بندی تهدیدات شناسایی شده و با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی، نقشه جامع تهدیدات جوی در منطقه به‌صورت

Email: M.Mohammadi@casu.ac.ir

۱ نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۷۵۱۳۴۵۳

نحوه ارجاع به این مقاله:

محمدی، محمد؛ ناصرزاده، محمدحسین؛ علیجانی، بهلول؛ قاضی، حسن؛ ۱۴۰۲. شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات جوی مؤثر بر

آمادگی رزمی یگان‌های نظامی منطقه جنوب شرق. جغرافیا و مخاطرات محیطی. ۱۲(۱). صص ۲۶۷-۲۴۷

<https://doi.org/10.22067/geoeh.2022.75845.1200>

فصلی و سالیانه تهیه شد. ایستگاه‌های سینوپتیک زابل و زهک در فصل بهار، تمام منطقه در فصل تابستان، ایستگاه سراوان در فصل پاییز و ایستگاه‌های ایرانشهر، سراوان، میناب و کهنوج در فصل زمستان بدترین مکان برای استقرار یگان‌های نظامی است و همچنین در فصل پاییز کمترین فراوانی مخاطرات را در منطقه شاهد بودیم و بر اساس نقشه‌های ترسیمی تهدیدات جوی، این فصل بهترین فصل برای استقرار و فعالیت یگان‌های نظامی در منطقه تشخیص داده شد.

کلیدواژه‌ها: تهدیدات جوی، آمادگی رزمی، تحلیل سلسله‌مراتبی.

۱- مقدمه

میزان و معیار ارزیابی یگان‌های نظامی در زمان صلح از طریق میزان آمادگی رزمی آن‌ها مشخص می‌شود و هر مقدار یگان‌ها از آمادگی رزمی بالاتری برخوردار باشند، از قابلیت بالاتری در جهت مواجهه با شرایط رزمی و جنگی برخوردار خواهند بود. آمادگی رزمی مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده در سرنوشت جنگ‌ها است و اصلی‌ترین معیار در ارزیابی کارایی واحدهای رزمی در یگان‌های نظامی است. این مهم بیانگر میزان توانایی و قابلیت واحدهای نظامی در اجرای مأموریت‌ها است. هر نوع تاکتیک، تکنیک و یا تجهیزاتی که در میدان نبرد بکار برده می‌شود، به میزان آمادگی رزمی یگان‌های نظامی بستگی دارد و واحدهای نظامی که از این نظر در سطح مطلوبی قرار دارند، از کارایی بالاتری نیز در اجرای مأموریت‌ها برخوردار هستند. یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های فرماندهان، میزان آمادگی رزمی یگان‌های تحت امر خود است زمانی که این مهم حاصل شود فرمانده در طرح‌ریزی و اجرای مأموریت‌های محوله با اطمینان بیشتری عمل کرده و احتمال موفقیت نیز افزایش می‌یابد. مؤلفه‌های آمادگی رزمی در یگان‌ها از شرایط بدی آب‌وهوایی متأثر شده و در صورت عدم توجه به تهدیدات جوی آمادگی رزمی یگان‌ها به شدت کاهش پیدا کرده و از قابلیت آن‌ها در شرایط رزم به شدت کم می‌شود.

تأثیر آب‌وهوا روی عملیات و تجهیزات نظامی غیرقابل انکار است. اطلاع کافی از شرایط جوی باعث موفقیت‌های نظامی می‌گردد. تمام عناصر تشکیل‌دهنده هوای یک منطقه در عملیات نظامی اثر دارد. سرعت و جهت باد در هوانوردی نظامی و گسترش اثر بمباران‌های شیمیایی، حرکت ناوگان‌های دریایی و ... دخالت دارد. گازهای سمی پخش‌شده در جهت باد گسترش می‌یابند و هرچه قدر سرعت باد بیشتر باشد، گسترش آن‌ها سریع‌تر و در منطقه وسیع‌تری صورت می‌گیرد (علیجانی، ۱۳۶۷). دما در انتخاب نوع تجهیزات و تدارکات نظامی، فعالیت ماشین‌آلات و نیروهای نظامی اثر می‌گذارد. بررسی حداقل و حداکثر دما برای ساخت و یا سفارش نوع لباس و توقف طولانی مدت یگان‌های رزمی حائز اهمیت است و تعیین آستانه‌های حرارتی یکی از ضروری‌ترین اقدامات قبل از انجام عملیات نظامی است (حنفی، ۱۳۹۳). آب‌وهوا یکی از مهم‌ترین عوامل برترساز توان رزمی در یگان‌های نظامی است؛ در صورتی که آب‌وهوا به سمت شرایط حدی میل کند و درعین حال، آمادگی و پیش‌بینی لازم برای مقابله با آن وجود

نداشته باشد بر آمادگی رزمی یگان‌ها و به تبع آن بر طرح‌ریزی‌ها، برآوردها و طرح‌های نظامی تأثیر مستقیم و منفی گذاشته و مأموریت نیروهای نظامی را با مشکل مواجه می‌سازد. تهدیدات جوی یک واقعیت اجتناب‌ناپذیر است، که فرماندهان کتتری روی آن ندارند؛ باین‌حال، فرماندهان می‌توانند از آن بهره ببرند تا از طریق برنامه‌ریزی صحیح، اثرات منفی آن را به حداقل ممکن رسانده و از آن به‌عنوان یک فرصت و یک مزیت علیه دشمن استفاده نمایند. برای ارزیابی آمادگی رزمی از مؤلفه‌های تحرک، نیروی انسانی، سلاح و تجهیزات، آموزش، اطلاعات، مهمات، مهندسی، جنگ نوین، فاوا، جنگال، بهداری رزمی و عوامل نامحسوس استفاده می‌شود و مهم‌ترین مسئله‌ای که بر همه این مؤلفه‌ها تأثیر مستقیم دارد، شرایط ویژگی‌های آب‌وهوایی یک منطقه است. میزان تأثیرگذاری شرایط حدی و هر یک از تهدیدات جوی بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی کاملاً متفاوت است، ولی اهمیت هر یک از آن‌ها مشخص نیست؛ لذا مطالعه حاضر به‌منظور شناسایی و اولویت‌بندی این تهدیدات در تأثیرگذاری بر آمادگی رزمی و تهیه نقشه تهدیدات جوی در منطقه انجام می‌شود و تمام مؤلفه‌های آمادگی رزمی به‌جز بهداری رزمی و عوامل نامحسوس در این تحقیق استفاده شده است.

مفیدی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی، پهنه‌بندی مخاطرات جوی شمال شرق ایران را انجام و برای منطقه مورد مطالعه ۱۳ مخاطره را شناسایی و برای هر کدام نقشه پهنه‌بندی در نرم‌افزار جی‌آی‌اس ترسیم و از ترکیب آن‌ها نقشه جامع مخاطرات جوی منطقه را تهیه و مخاطرات جوی منطقه را به ۳ دسته اصلی مخاطرات دمایی، مخاطرات مربوط به دید و مخاطرات بارشی تقسیم کردند. **حنفی و فخری (۱۳۹۳)** با استفاده از شاخص اقلیم نظامی (MCI^1) اقدام به ارزیابی و پهنه‌بندی وضعیت اقلیم دفاعی نیمه غربی کشور نموده و وضعیت اقلیم نظامی در ماه‌های مختلف سال را مورد ارزیابی و پهنه‌بندی قرار دادند. **محمدی و همکاران (۱۳۹۴)** ارتباط بین عناصر اقلیمی با فرار از خدمت سربازی در پادگان‌های نظامی را با استفاده از روش‌های آمار توصیفی، روابط همبستگی و رگرسیونی بررسی و نشان دادند که بین عناصر اقلیمی (دما، بارش) با تعداد فراریان از خدمت سربازی رابطه همبستگی معنادار وجود دارد. **افشاری (۱۳۹۵)** در آیین‌نامه هواشناسی نظامی جنبه‌های نظامی آب‌وهوا را بررسی و تأثیر هر یک از عناصر آب‌وهوایی را در کارکردهای نظامی مطالعه نموده است. **بدری و رضایی (۱۳۹۶)** با استفاده از عناصر اقلیمی اقدام به ارزیابی و پهنه‌بندی تقویم اقلیم‌شناسی نظامی شمال غرب کشور نموده و سپس آستانه‌های عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی را تعیین و احتمالات وقوع پارامترهای تأثیرگذار بر عملیات نظامی را محاسبه و شاخص اقلیم دفاعی را برای این منطقه به دست آورده‌اند.

عباسی و رستمی (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای نقش آب‌وهوا را به‌عنوان عامل برتر ساز توان رزمی در یگان‌های هوانیروز جهت مقابله با گروه‌های تکفیری-تارشرگی مورد مطالعه قرار داده است. **حنفی و منیری (۱۳۹۸)** در پژوهشی تحت

1 Military climate index

عنوان آمایش اقلیم دفاعی منطقه جنوب شرق کشور و اهمیت آن در سناریوهای طرح‌ریزی عملیات‌های نظامی، به این نتیجه رسیدند که ایستگاه‌های زهک و زابل کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی را دارا هستند و در ماه‌های مهر، آبان و اسفند بیشترین مطلوبیت اقلیم دفاعی در سطح منطقه برقرار است. صفوی (۱۳۹۹) در تحقیقی تأثیر پدیده‌های جوی در بروز سوانح هوایی دو دهه اخیر نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران را بررسی و به این نتیجه رسید که پدیده‌های ابرناکی، اغتشاشات جوی و طوفان‌های تندی به میزان زیاد و خیلی زیاد (به ترتیب ۷۲ درصد، ۶۸ درصد و ۶۷ درصد) و پدیده‌های یخبندان و باد به میزان کمتر از متوسط (به ترتیب ۲۹ درصد و ۲۲/۲۵ درصد) در بروز سوانح هوایی دو دهه اخیر نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران، تأثیرگذار بوده و از مجموع سوانح هوایی به وقوع پیوسته در دو دهه اخیر، پنج سانحه به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم تحت تأثیر پدیده‌های جوی به‌عنوان عوامل اصلی یا کمکی، اتفاق افتاده است که در این بین، پدیده ابرناکی در بروز چهار سانحه، پدیده اغتشاشات جوی در بروز دو سانحه، پدیده‌های باد و طوفان‌های تندی هر کدام در بروز یک سانحه تأثیرگذار بوده‌است، ولی مؤلفه یخبندان در این دو دهه تأثیری در بروز سوانح هوایی نداشته است.

در خصوص تأثیرات آب‌وهوا از دیدگاه نظامی، تحقیقات متعددی در خارج از ایران نیز انجام‌شده است که دسترسی به برخی از آن‌ها به دلیل نظامی بودن و به تبع آن، محرمانه بودن موضوع غیرممکن است. برخی تحقیقات انجام‌شده در این زمینه به شرح ذیل است:

تامزی^۱ و همکاران (۱۹۹۶) در تحقیقی نقش آب‌وهوا را به‌عنوان یک عامل برترساز در نیروی هوایی ارتش آمریکا بررسی و راهکارهای لازم برای نیروی هوایی تا سال ۲۰۲۵ را ارائه داده است. استیوارد^۲ و همکاران (۲۰۱۰) اثرات تغییرات اقلیمی روی تقاضا برای کمک‌های بشردوستانه و پاسخ به حادثه ارتش ایالات‌متحده را مطالعه و در این تحقیق کارکردهای ارتش آمریکا را در زهان مخاطرات اقلیمی مورد ارزیابی قرار داده‌اند. در این تحقیق در مورد چالش‌های فرمانطقه‌ای که ارتش ایالات‌متحده با آن مواجه هست بحث شده است. اولین چالش این است که تعداد عملیات‌هایی که ارتش در حال حاضر به آن‌ها پاسخ می‌دهد با تغییرات اقلیم و به تبع آن به دلیل افزایش مخاطرات جوی روند افزایشی دارد. بای‌بن^۳ و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیقی با عنوان دیدگاه نظامی به تغییر آب‌وهوا در سراسر جهان، شاخص‌های آب‌وهوایی نیروی دریایی را بر محیط کار نظامی بررسی کردند و اعتقاد دارند که محیط کار نظامی زمینه، ویژگی‌ها و چالش‌های منحصر به فردی دارد.

1 Tamzy

2 Stewart

3 By Bann

کارلو^۱ و همکاران (۲۰۱۱) شاخص دفاع جهانی امنیت در مورد تغییرات اقلیمی در ارتش آمریکا را بررسی و پیامدهای تغییرات اقلیم و شرایط نامطلوب اقلیمی در نیروی دریایی ارتش آمریکا را مورد مطالعه قرار داده‌اند. شرلی^۲ و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله خود با عنوان پیامدهای تغییرات اقلیمی برای ارتش، و برای درگیری و پیشگیری، از جمله از طریق مأموریت‌های صلح‌آمیز، تغییرات آب‌وهوایی را تهدیدی جدی برای امنیت جهانی دانسته و خطری فوری بیان کرده و تغییرات آب‌وهوایی را در برنامه‌ریزی‌های دفاعی و امنیتی مهم دانسته است. مایکل^۳ (۲۰۱۹) در مطالعه متغیرهای تاکتیکی، ابزاری برای تجزیه و تحلیل مأموریت، به بررسی متغیر جو، زمین و دشمن پرداخته و عناصر دما، رطوبت هوا، دید، سمت و سرعت باد، بارش (باران و برف) و ابر، در یک مکان خاص و در یک‌زمان خاص را بر انجام موفقیت‌آمیز مأموریت مهم ارزیابی نموده و به‌طور کلی زمین و هوا را مستقیماً بر استقرار توانایی‌های نظامی، استفاده از سلاح، تجهیزات و تحرک مؤثر دانسته است.

با توجه به آنچه بیان شد هدف اصلی تحقیق شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی و تعیین توزیع مکانی تهدیدات در منطقه مورد مطالعه است.

۲- مواد و روش

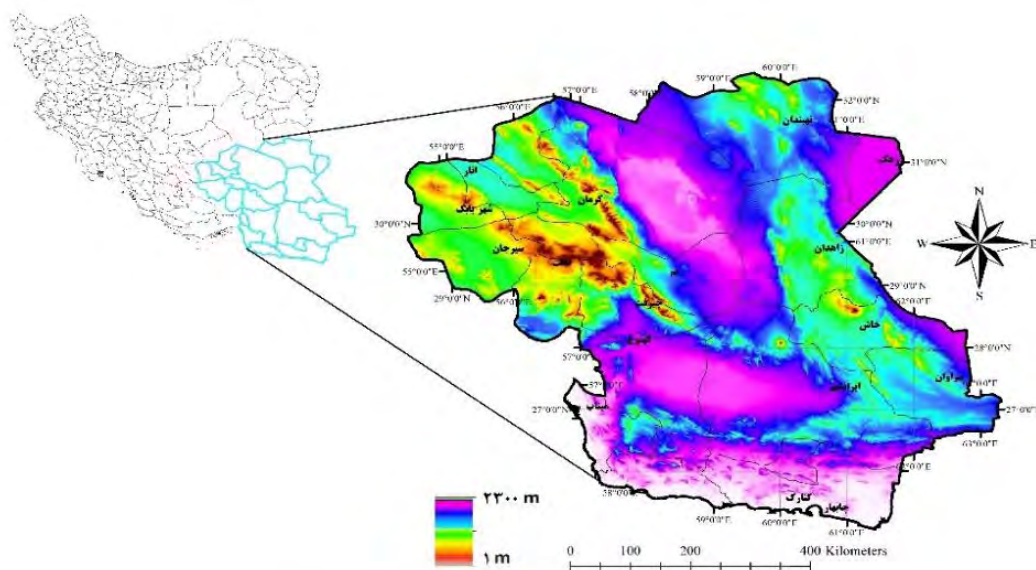
۲-۱- منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش شامل کلیه ایستگاه‌های منطقه جنوب شرق واقع در استان‌های سیستان و بلوچستان، کرمان و شهرستان نهبندان استان خراسان جنوبی و بخش‌هایی از استان هرمزگان که در ۲۵ درجه الی ۳۲ درجه عرض شمالی و ۵۴ درجه ۳۰ دقیقه درجه الی ۶۳ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی واقع شده است. این منطقه از شرق به کشور پاکستان و افغانستان و از جنوب به سواحل دریای عمان ختم می‌شود. قدرت‌های فرمانطقه‌ای مانند آمریکا با توجه به موقعیت ژئواستراتژیکی و ژئوپلیتیکی خلیج فارس همیشه در این منطقه حضور فعال دارند و در صورت تهدید نظامی ایران از سوی کشورهای فرمانطقه‌ای یکی از محتمل‌ترین راه‌کارها دشمن استفاده از سواحل جنوبی ایران خواهد بود.

1 Carla et al

2 Shirley

3 Michal



شکل ۱- مشخصات منطقه مورد مطالعه

۲-۲- روش انجام پژوهش

جهت شناسایی تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی در منطقه مورد مطالعه، از داده‌های سطحی مربوط به عناصر اقلیمی با دوره آماری ۲۲ (۲۰۰۰-۲۰۲۱) سال که شامل داده‌های سمت و سرعت باد، دید افقی، بارش، فشار بخار آب، دمای حداکثر، میانگین دما از ایستگاه‌های سینوپتیک (۱۹ ایستگاه) در منطقه مورد مطالعه است، اخذ گردیده است (شکل ۱). برای شناسایی تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی در منطقه جنوب شرق، ابتدا مطالعه اکتشافی در خصوص موضوع تحقیق صورت پذیرفته و آیین‌نامه‌های نظامی داخلی و خارجی مرتبط با موضوع تحقیق بررسی شده است (جدول ۱) و همچنین نظر صاحب‌نظران و خبرگان نظامی در خصوص موضوع تحقیق اخذ و برای تعیین تهدیدات جوی به شرح ذیل اقدام شده است:

برای شناسایی تنش گرمایی، دمای بالای ۳۵ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شده و بارش سنگین به بارش‌های بالای ۵ میلی‌متر در روز، اطلاق شده است (جدول ۱) که تأثیر منفی بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی دارد و به‌عنوان تهدید جوی برای فعالیت و کارکردهای نظامی محسوب می‌شود. در این شرایط آمادگی رزمی یگان‌ها به شدت کاهش یافته و تمام مؤلفه‌های آمادگی رزمی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (جدول ۱).

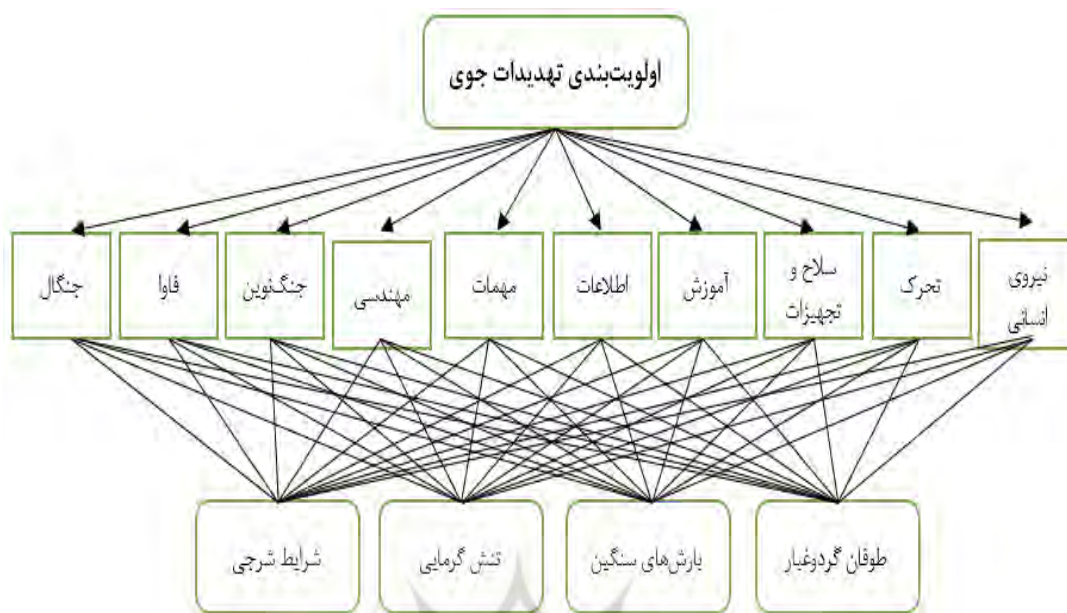
جدول ۱- پارامترهای جوی و آستانه و نوع تأثیرگذاری آن‌ها در عملیات نظامی (FM 34-81/AFM 105-4)

تأثیرات بر فعالیت‌های نظامی	مقادیر بحرانی	عنصر جوی
متناسب با نوع خاک تأثیر منفی در حرکت تحرک نیروها و وسایل نقلیه دارد. تدارکات نیروهای خودی را با مشکل مواجه می‌سازد. باعث کاهش دید شده و اکتساب اهداف را با مشکل مواجه می‌کند. برد وسایل ارتباطی را کاهش می‌دهد. امکان استفاده از دود و عوامل شیمیایی را از بین می‌برد. کارایی رادارهای زمینی را کاهش می‌دهد. بر حس‌گرهای مادون‌قرمز تأثیر منفی می‌گذارد.	بیشتر از ۵ میلی‌متر	بارش
در انبارداری و نگهداری وسایل فاسدشدنی تأثیر منفی دارد. کارایی کارکنان را کاهش و نیاز به تدارکات بیشتر را افزایش می‌دهد. بر ارتباط و مخابرات تأثیر منفی و برد بی‌سیم‌ها را کاهش می‌دهد. اثرگذاری عوامل شیمیایی را بیشتر می‌کند. بر کارایی دوربین‌های حرارتی تأثیر منفی دارد.	بیشتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد	دمای سطحی
بر عملیات‌های ایجاد پرده دود تأثیر می‌گذارد. محدودیت دید را برای نیروها ایجاد می‌کند. امکان استقرار پل‌های متحرک و سایر استحکامات را با مشکل مواجه می‌سازد. بر هلی‌برن و هلی‌برد نیروها تأثیر می‌گذارد. دقت موشک‌های ضدتانک و مهمات را به‌شدت کاهش می‌دهد. بر ارتباط و مخابرات تأثیر منفی می‌گذارد. امکان استفاده از پهپادهای متوسط و کوچک وجود ندارد.	بیشتر از ۱۵ متر بر ثانیه	باد سطحی

از شاخص فشار جزئی بخار آب برای شناسایی شرایط حدی شرجی استفاده شده است. بر این اساس محققان روز شرجی را روزی دانسته‌اند که مقدار فشار جزئی بخار آب آن روز برابر یا بیشتر از $\frac{1}{8}$ هکتوپاسگال باشد که از رابطه ۱ زیر به دست می‌آید (مجرد و همکاران، ۱۳۹۸):

$$E = \frac{rh \times es}{100}$$

که در این رابطه e فشار بخار آب جزئی (هکتوپاسگال) rh رطوبت نسبی و es فشار بخار اشباع برحسب هکتوپاسگال است. برای انتخاب روزه‌های همراه با توفان گردوغبار، سرعت باد 15 m/s و دید افقی کمتر از 4000 متر گرفته شد؛ بنابراین روزه‌های با مشخصات مذکور به‌عنوان روزه‌های توأم با گردوغبار شده لحاظ شده است (جدول ۱).



شکل ۲- شمایک تحلیل سلسله مراتبی تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی

پس از استخراج تهدیدات جوی، اولویت‌بندی تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی به روش تحلیل سلسله مراتبی انجام شد. برای اندازه‌گیری ارزش هر یک مؤلفه‌های آمادگی رزمی (معیارها) در مقایسه زوجی از پرسشنامه محقق ساخته و مصاحبه با صاحب‌نظران استفاده شده است.

شکل ۲، هدف، معیارها و گزینه‌ها را در تحلیل سلسله‌مراتبی نشان می‌دهد. ابتدا ماتریس مقایسه زوجی معیارها که حاصل مصاحبه با صاحب‌نظران و خروجی پرسشنامه خبرگی است، تشکیل و مقادیر آن بی‌مقیاس شده و در ادامه وزن هر یک از معیارها به روش میانگین حسابی به‌دست آمده و در نهایت به روش تحلیل سلسله‌مراتبی اولویت‌بندی گزینه‌ها انجام شده است.

جدول ۲- تعریف اعداد مقایسه در روش AHP (عبداللهی و همکاران، ۱۳۹۱)

مقدار عددی	ترجیح‌ها
۱	مطلوبیت یکسان
۳	کمی مطلوب‌تر
۵	مطلوبیت قوی
۷	مطلوب خیلی قوی
۹	کاملاً مطلوب‌تر
۲،۴،۶،۸	ترجیحات بین فواصل فوق

به‌منظور تعیین نرخ ناسازگاری ابتدا مقدار بردار سازگاری از رابطه زیر به‌دست‌آمده است:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \frac{A \cdot w(i,j)}{w(i,j)}$$

در رابطه فوق λ_{max} میانگین بردار سازگاری، A ماتریس مقایسه زوجی (یک سطح افقی)، $w(i,j)$ وزن یا اولویت جایگزین ij (یک سطح افقی) و N تعداد جایگزین‌های مورد مقایسه است. جهت مقایسه شاخص ناسازگاری از رابطه زیر استفاده شده است:

$$C.I = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

λ_{max} میانگین بردار سازگاری، n تعداد گزینه‌ها در مقایسه زوجی است. پرفسور هاکر و ساعتی^۱ جدولی تهیه کرده‌اند که در آن شاخص تصادفی بر اساس جایگزین‌های رقیب نشان داده شده است در جدول زیر شاخص تصادفی (R.I) تا ۱۰ جایگزین آورده شده است:

جدول ۳- مقادیر شاخص تصادفی (صامتی و همکاران، ۱۳۸۲)

n	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
R.I	۰	۰	۰.۵۸	۰.۹	۱.۱۲	۱.۲۴	۱.۳۲	۱.۴۱	۱.۴۵	۱.۴۹

در نهایت به‌منظور محاسبه نرخ ناسازگاری (C.R) از رابطه زیر استفاده شده است:

$$C.R = \frac{C.I}{R.I}$$

مقدار نرخ ناسازگاری (C.R) به‌دست‌آمده باید کمتر از ۰.۱ باشد؛ در غیر این صورت فرایند منتهی به وزن دهی باید بازنگری و اصلاح شود. در ادامه تک‌تک معیارها را در گزینه‌های موجود به‌صورت مقایسه زوجی بررسی و مقادیر آن را بی‌مقیاس کرده و وزن هر یک از گزینه‌ها را نسبت به معیارها به دست آورده و برای تعیین نرخ ناسازگاری از روش پیش‌گفته شده استفاده شده است. به‌منظور اولویت‌بندی تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی به روش تحلیل سلسله‌مراتبی ماتریس مربوط به وزن معیارها با ماتریس حاصل از وزن گزینه‌های مربوط به هر یک از معیارها به روش زیر ضرب شده است (خاتمی و جونتانی، ۱۳۹۲):

$$(u_j(A)) \times w = u(A)$$

$u_j(A)$ نشان‌دهنده یک ماتریس $m \times n$ است که هر ستون آن نشان‌دهنده مطلوبیت گزینه‌های تصمیم در ارتباط با معیار j و هر سطر آن، نشان‌دهنده مطلوبیت گزینه i در ارتباط با کلیه معیارهاست. بردار ستونی w نیز نشان‌دهنده بردار وزن معیارها و بردار ستونی $u(A)$ بیانگر مطلوبیت تلفیقی گزینه‌های تصمیم است که اولویت هر یک از تهدیدات در این مرحله مشخص گردید.

پس از شناسایی تهدیدات جوی و اولویت‌بندی این تهدیدات نقشه تهدیدات جوی منطقه با استفاده از نرم‌افزار GIS رسم شده است. به‌منظور تعیین موقعیت مکانی تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی در منطقه جنوب شرق، ابتدا نقشه فراوانی تهدیدات جوی در محیط نرم‌افزار GIS ترسیم و برای درون‌یابی و تولید داده برای مکان‌های فاقد داده از روش کریجینگ معمولی استفاده شده است. علت انتخاب این روش به این دلیل است در فرایند تولید داده از میانگین استفاده نمی‌شود و تفاضل نقاط مورد استفاده قرار می‌گیرد در این روش تفاضل ۲ نقطه در فاصله‌های مساوی برابر است. نقشه‌های پهنه‌بندی برای هر فصل به‌صورت جداگانه تهیه شده و سپس به روش سلسله مراتبی فازی و با استفاده از وزن‌های به‌دست‌آمده برای هر یک از تهدیدات اقدام به ترسیم نقشه تهدیدات به‌صورت فصلی و سالیانه در نرم‌افزار GIS شده است.

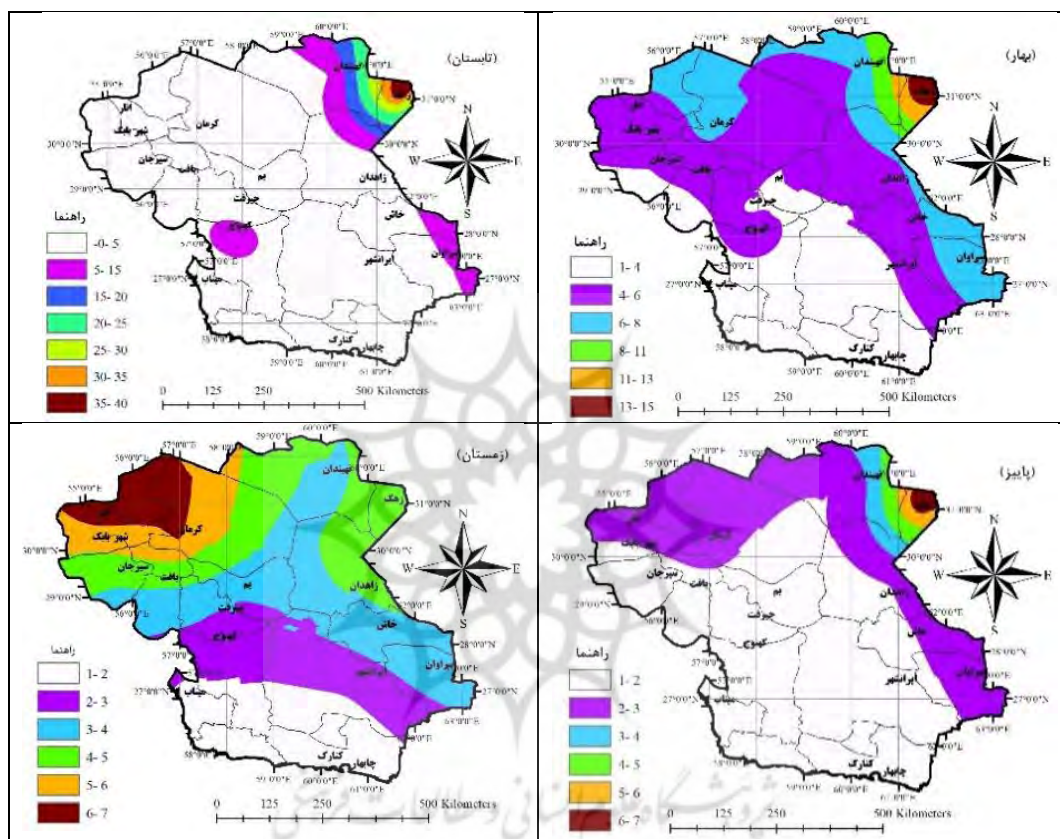
۳- نتایج و بحث

آب‌وهوا یکی از مهم‌ترین مؤلفه برتر ساز توان رزمی در یگان‌های نظامی است که بر عوامل محسوس و غیر محسوس توان رزمی نیز تأثیر گذاشته و در نتیجه مأموریت محوله به یگان‌های نظامی یک عامل تعیین‌کننده محسوب می‌شود. در صورتی که این عامل مهم به شرایط حدی میل نماید، میزان تأثیرگذاری آن بیشتر و بسته به آمادگی و میزان شناخت از این شرایط می‌تواند موجب تهدید و یا فرصت برای یگان‌های نظامی در انجام مأموریت‌های محوله شود. طوفان‌های گردوغبار، تنش گرمایی، بارش‌های سنگین و شرایط شرجی به‌عنوان مهم‌ترین تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی در منطقه شناسایی شدند.

۳-۱- طوفان‌های گردوغبار

شکل ۳ فراوانی طوفان گردوغبار در منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. ایستگاه زابل در منطقه سیستان در شمال استان سیستان و بلوچستان بیشترین تعداد و فراوانی روزهای همراه با طوفان گردوغبار را دارد و این موضوع با بادهای ۱۲۰ روزه سیستان در این منطقه ارتباط دارد. بعد از ایستگاه زابل، ایستگاه زهک که این ایستگاه هم در منطقه سیستان واقع شده است در رتبه بعد به لحاظ بیشترین تعداد فراوانی روزه‌های همراه با طوفان گردوغبار را در طول سال دارد. فراوانی رخداد طوفان‌های همراه با گردوغبار در منطقه در ماه‌های ژوئن، ژولای و آگوست که مصادف با

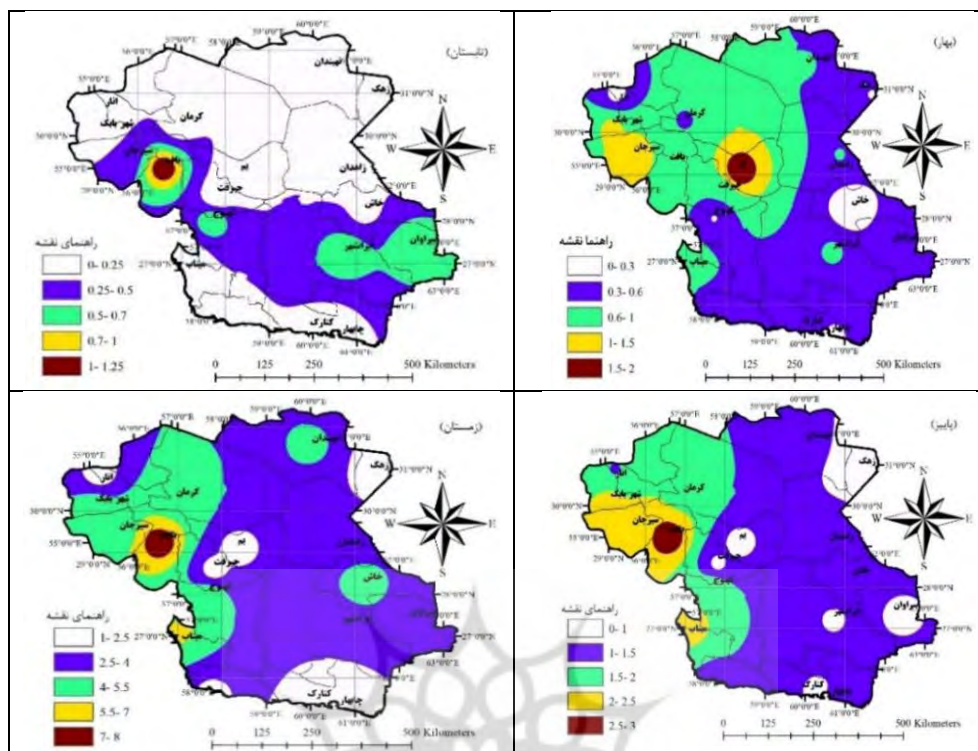
اواخر بهار و فصل تابستان است بیشترین مقدار را دارد. در فصل پاییز کم‌ترین رخداد فراوانی طوفان گردوغبار در منطقه را شاهد هستیم. رفتار زمانی این پدیده در منطقه و فراوانی آن در فصل بهار و تابستان مرتبط با بادهای ۱۲۰ روزه سیستان است به‌نحوی که بیشترین فراوانی طوفان گردوغبار منطقه جنوب شرق نیز در ایستگاه‌های منطقه فعالیت این بادهای رخ داده است.



شکل ۳- پهنه‌بندی فراوانی روزهای همراه با طوفان گردوغبار در منطقه مورد مطالعه

۲-۳- بارش‌های سنگین

شکل ۴ بارش‌های تهدیدآمیز آمادگی رزمی در منطقه جنوب شرق را نشان می‌دهد. فصل زمستان و فصل پاییز بیشترین رخداد فراوانی روزهای همراه با بارش تهدیدآمیز آمادگی رزمی در منطقه را دارند. علت این مسئله، در خروج منطقه از نفوذ پرفشار جنب حاره و شروع فعالیت سامانه‌های بارشی در منطقه مورد مطالعه است (علیچانی، ۱۳۹۸: ۱۰۵).

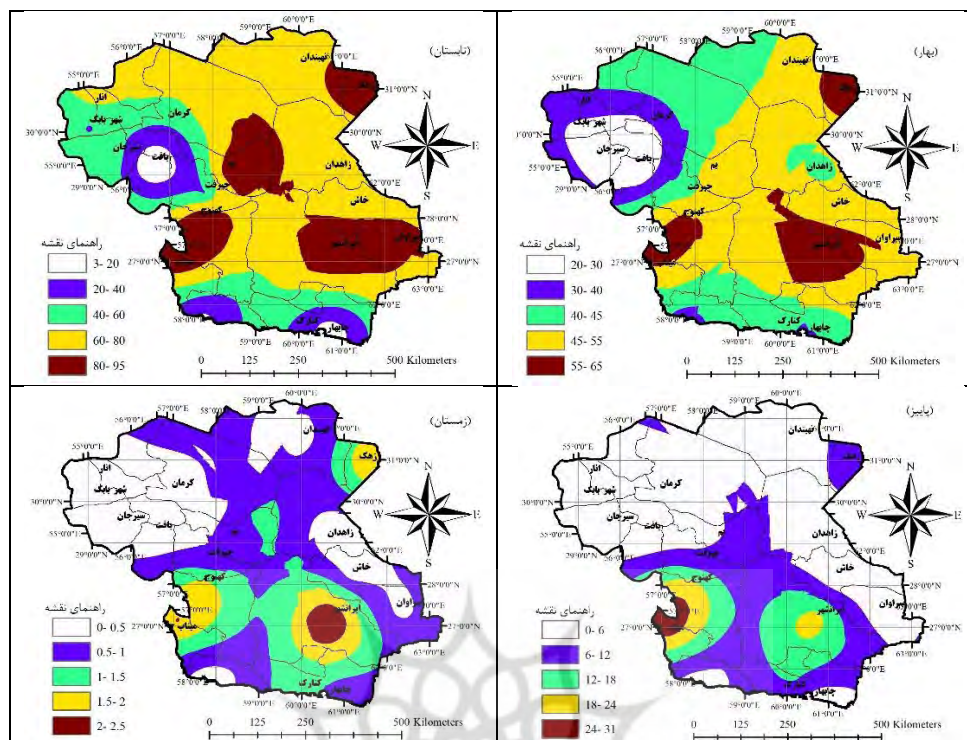


شکل ۴- پهنه‌بندی فراوانی روزهای همراه با بارش سنگین در منطقه مورد مطالعه

در ماه‌های ژانویه، مارس و فوریه به ترتیب بیشترین رخداد بارش‌های تهدیدآمیز مؤثر بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی در منطقه رخ می‌دهد همچنین فصل تابستان و ماه‌های آگوست و سپتامبر کمترین احتمال رخداد بارش سنگین در منطقه را شاهد هستیم به نحوی که در ماه سپتامبر در تابستان فراوانی بارش سنگین در این منطقه صفر است.

۳-۳- تنش گرمایی

شکل ۵ فراوانی تعداد روزهای همراه با تنش گرمایی در منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. بیشترین فراوانی رخداد این تهدیدات برای فعالیت‌های نظامی در ماه‌های ژوئن، ژولای و آگوست در اواخر فصل بهار و تمام فصل تابستان، است. علت رخداد این تهدید در فصل بهار و تابستان به افزایش طول روز و شروع و گسترش پرفشار جنب حاره در منطقه مورد مطالعه و نیز نزدیکی به مناطق حاره‌ای مربوط می‌شود.

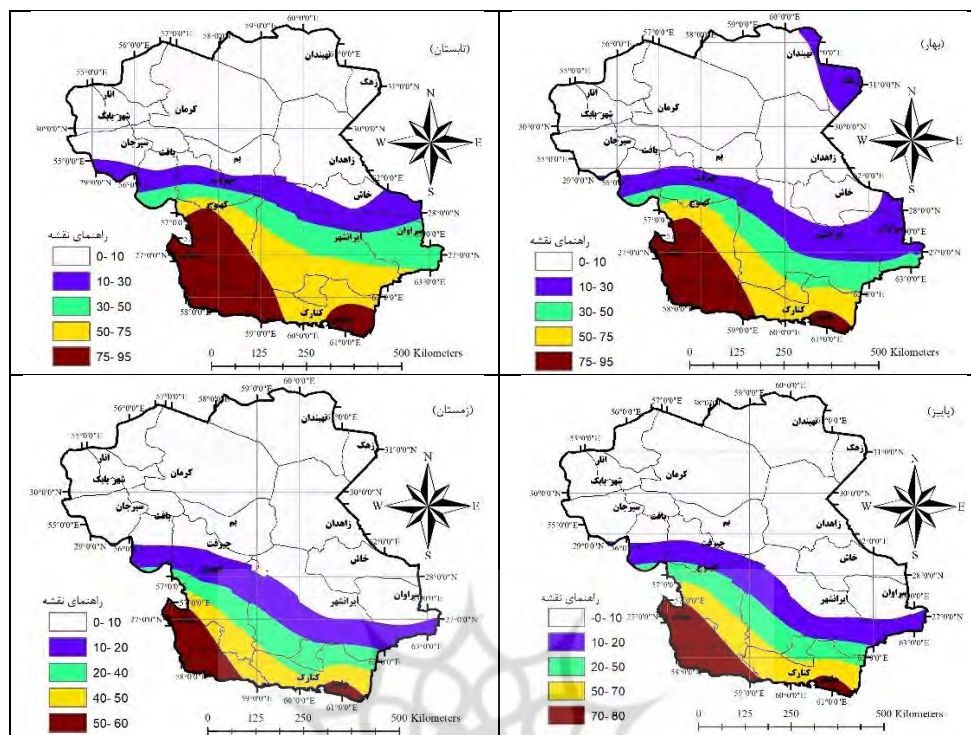


شکل ۵- پهنه‌بندی فراوانی روزهای همراه با تنش گرمایی در منطقه مورد مطالعه

۳-۴- شدت شرجه

شکل ۶ فراوانی تعداد روزهای همراه با شدت شرجه در منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در ایستگاه‌های چابهار، جاسک، کنارک و میناب بیشترین و ایستگاه‌های کرمان و نهبندان کمترین میزان فراوانی روزهای همراه با شدت شرجه در منطقه رخ می‌دهد همچنین شرایط حدی شرجه در ماه‌های می، ژوئن، ژولای و آگوست در اواخر فصل بهار و فصل تابستان دارای بیشترین فراوانی و در ماه‌های دسامبر، ژانویه و فوریه در فصل سرد، کمترین فراوانی روزهای همراه با شدت شرجه در منطقه است.

درواقع با سرد شدن هوا از شدت شرجه کاسته شده و در نیمه دوم سال شدت شرجه کم‌تر می‌شود. ایستگاه چابهار بیشترین فراوانی روزهای همراه با شرجه را به خود اختصاص داده و همچنین ایستگاه‌های کنارک، جاسک و میناب تقریباً در تمام ایام سال همراه با شرایط نامساعد شرجه هستند. این مورد به عرض پایین این ایستگاه‌ها و ساحلی بودن و همسایگی آن‌ها با آب‌های آزاد جنوب مربوط می‌شود. ایستگاه‌های که از عرض جغرافیایی بالاتری برخوردار بوده و از آب‌های دریای عمان و خلیج فارس فاصله می‌گیرند فراوانی روزهای همراه با شدت شرجه در آن‌ها کم‌تر است.



شکل ۶- پهنه‌بندی فراوانی روزهای همراه با شدت شرحی در منطقه مورد مطالعه

پس از شناسایی تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی در منطقه جنوب شرق به‌منظور اولویت‌بندی این تهدیدات از تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده، ماتریس مقایسه زوجی تشکیل و معیارهای آمادگی رزمی به‌صورت زوجی مقایسه و وزن نسبی هر یک از معیارها به شرح زیر به دست آمد. با توجه به محرمانه بودن و میزان اهمیت وزن معیارهای آمادگی رزمی از حروف لاتین به‌جای عنوان معیار استفاده شده است.

جدول ۴- وزن هر یک از معیارهای آمادگی رزمی در یگان‌های نظامی

معیار	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
وزن	۰.۰۴	۰.۱۳	۰.۰۱	۰.۱۳	۰.۱۴	۰.۰۷	۰.۰۴	۰.۲۵	۰.۰۶	۰.۰۴

جدول شماره ۴ وزن هر یک از معیارها را در مقایسه زوجی نسبت به هم نشان می‌دهد بر این اساس معیار H با وزن ۰.۲۵ مهم‌ترین معیار و مؤلفه آمادگی رزمی در یگان‌های نظامی تشخیص داده شد این مسئله بیانگر اهمیت این معیار و تأثیرپذیری زیاد آن از تهدیدات جوی است. معیار A و G نیز کمترین وزن را در مؤلفه‌های آمادگی رزمی به خود اختصاص دادند. نرخ ناسازگاری برای وزن معیارها برابر ۰.۰۲۲ به دست آمد و چون این مقدار کمتر از ۰.۱ است وزن دهی معیارها تأیید می‌شود.

جدول ۵ ماتریس وزن هر یک از گزینه‌های تصمیم (تهدیدهای جوی) را نسبت به معیارها نشان می‌دهد که از مقایسه زوجی گزینه‌ها در هر یک از معیارها به‌دست‌آمده است.

جدول ۵- ماتریس وزن هر یک از گزینه‌ها نسبت به معیارها

J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
۰.۵۵	۰.۶۳	۰.۵۱	۰.۱۷	۰.۳۴	۰.۶	۰.۴۸	۰.۵۶	۰.۲۴	۰.۵۸	طوفان گردوغبار
۰.۲۶	۰.۱۸	۰.۲۴	۰.۶۳	۰.۴۹	۰.۱۹	۰.۲۷	۰.۲۷	۰.۶۲	۰.۲۴	بارش سنگین
۰.۱	۰.۱۱	۰.۱۷	۰.۱۴	۰.۱۲	۰.۱۲	۰.۱۶	۰.۰۶	۰.۰۶	۰.۱۱	تنش گرمایی
۰.۰۹	۰.۰۷	۰.۰۸	۰.۰۷	۰.۰۶	۰.۰۸	۰.۰۹	۰.۱۱	۰.۰۹	۰.۰۷	شرایط شرعی

جدول ۶ نرخ ناسازگاری گزینه‌ها، در هر یک از معیارها را نشان می‌دهد با توجه به اینکه همه مقادیر به‌دست‌آمده کمتر ۰.۱ است، بنابراین مقایسه زوجی گزینه‌ها و درنهایت بردار وزن حاصل از آن‌ها در هر یک از معیارها پذیرفته می‌شود.

جدول ۶- نرخ ناسازگاری مقایسه گزینه‌ها در هر یک از معیارها

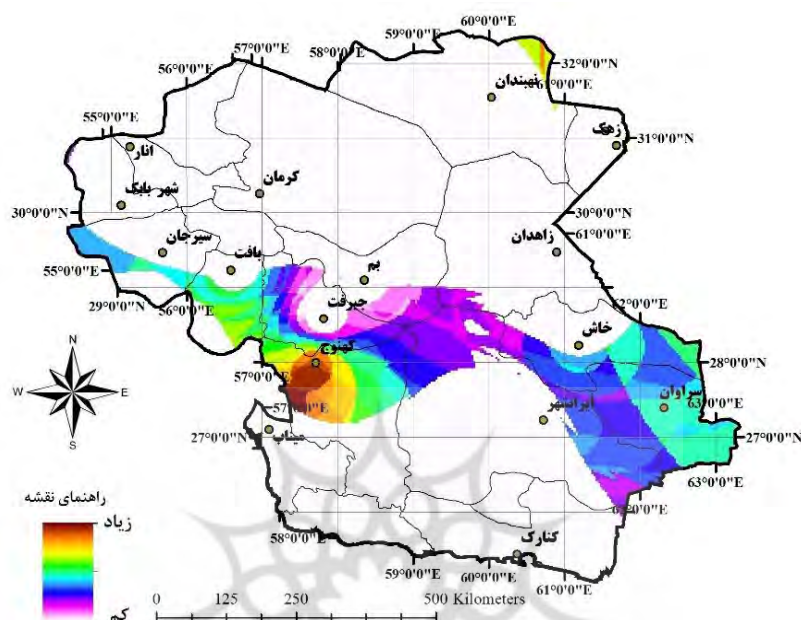
J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	معیار
۰.۰۶	۰.۰۴	۰.۰۴	۰.۰۶	۰.۰۶	۰.۰۵	۰.۰۱	۰.۰۳	۰.۰۹	۰.۰۵	نرخ ناسازگاری

از حاصل ضرب ماتریس وزن گزینه‌ها نسبت به هر یک از معیارها (**جدول ۴**) با ماتریس حاصل از وزن معیارها (**جدول ۳**)، وزن نهایی هر یک از تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی و اولویت هرکدام از آن‌ها به شرح **جدول شماره ۷** مشخص گردید.

جدول ۷- اولویت تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی در یگان‌های نظامی

اولویت	وزن	نوع تهدید
۱	۰.۴۷۷	طوفان‌های گردوغبار
۳	۰.۱۲۵	تنش گرمایی
۲	۰.۳۱۶	بارش‌های سنگین
۴	۰.۰۸۲	شرایط شرعی

شکل ۶ نقشه تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی در سال در منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد که با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی و تأثیر وزن به دست آمده از مرحله قبل ترسیم شده است.

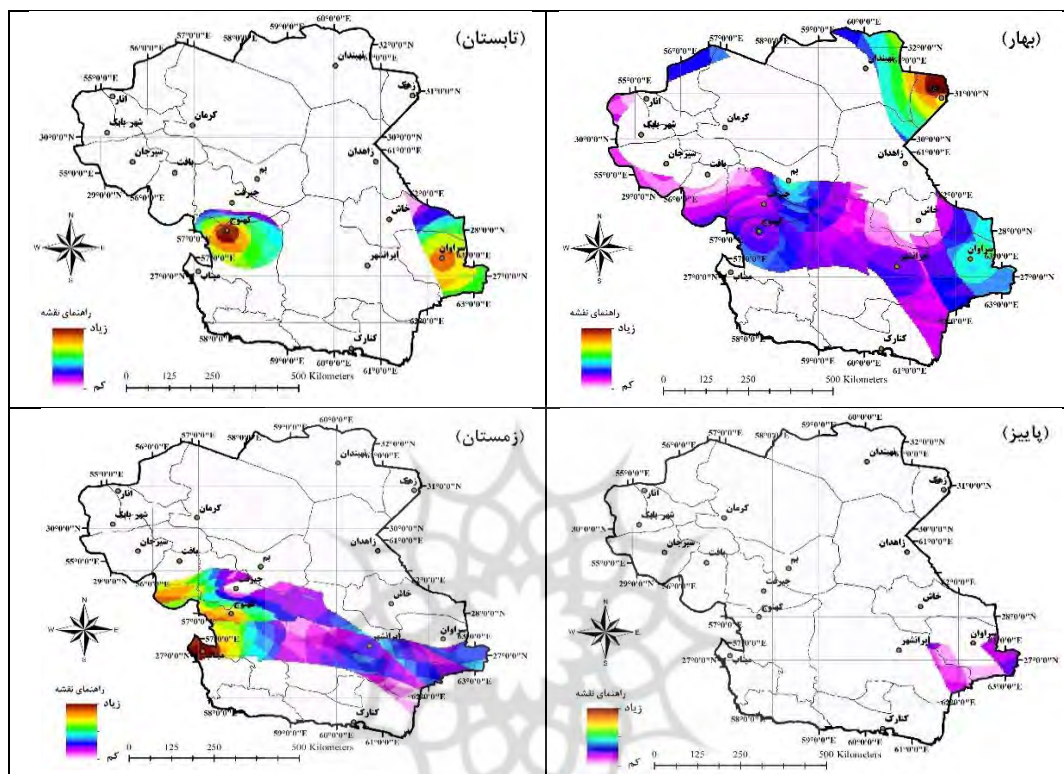


شکل ۷- پهنه‌بندی خطرناک‌ترین مناطق جهت استقرار یگان‌های نظامی در سال

شکل شماره ۷ نامطلوب‌ترین موقعیت‌های مکانی جهت استقرار یگان‌های نظامی در منطقه جنوب شرق را نشان می‌دهد. در صورت استقرار یگان‌های نظامی در تمام ایام سال در این منطقه، باید در طرح‌ریزی‌ها و برنامه‌ریزی‌های نظامی این شرایط مدنظر باشد. نامطلوب‌ترین موقعیت مکانی منطقه، در کمربند سراوان - ایرانشهر - کهنوج، در نزدیکی جنب‌حاره و در حوالی عرض ۳۰ درجه شمالی واقع شده است.

شکل ۸ نقشه پراکنندگی خطرناک‌ترین موقعیت‌های مکانی به لحاظ تهدیدات جوی در منطقه جنوب شرق را برای فصل‌های مختلف سال نشان می‌دهد. در اواخر فصل بهار با توجه به شروع فعالیت بادهای ۱۲۰ روزه سیستان و افزایش فراوانی رخداد طوفان‌های گردوغبار در منطقه سیستان و همچنین وزن بالای این مخاطره در اولویت‌بندی تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی، بدترین موقعیت مکانی برای استقرار یگان‌های نظامی در شمال استان سیستان و بلوچستان در نزدیکی ایستگاه‌های زابل، زهک و نهبندان است. ایستگاه زابل بدترین نقطه در منطقه جنوب شرق در فصل بهار برای یگان‌های نظامی است. بعد از این منطقه ایستگاه‌های سراوان، ایرانشهر، کهنوج و جیرفت جزء موقعیت‌های مکانی نامناسب جهت استقرار یگان‌های نظامی در فصل بهار هستند، علت آن

فراوانی همراه با تنش گرمایی زیاد در این فصل از سال در منطقه است که نسبت به سایر مناطق از فراوانی بالاتری برخوردار هستند.



شکل ۸- پهنه‌بندی خطرناک‌ترین مناطق جهت استقرار یگان‌های نظامی در ۴ فصل

در فصل تابستان با توجه به شرایط و ویژگی‌های منطقه و حاکمیت پرفشار جنب حاره، شدت و مدت تابش، تقریباً تمام منطقه برای استقرار نیروهای نظامی مناسب نیست. در صورت حضور نیروها، آمادگی رزمی آن‌ها در منطقه به شدت کاهش می‌یابد. طوفان‌های گردوغبار در شمال سیستان و بلوچستان، تنش گرمایی شدید در تمام منطقه و شرایط نامناسب شرعی در تمام سواحل جنوبی منطقه، مجموع تهدیدات جوی را در این موقع از سال در سراسر منطقه برای یگان‌های نظامی به وجود آورده است. در همین شرایط که تقریباً در تمام منطقه تهدیدات جوی وجود دارد ایستگاه‌های سراوان و کهنوج از شرایط به‌مراتب بدتری نسبت به سایر مناطق در منطقه جنوب شرق دارا هستند که در طرح‌ریزی‌های نظامی باید مدنظر باشد.

کم‌ترین میزان فراوانی تهدیدات جوی به لحاظ بازه زمانی در منطقه جنوب شرق در فصل پاییز است این فصل بهترین زمان برای فعالیت‌ها، مانورها و رزمایش‌های نظامی در منطقه است. در این شرایط تهدیدات جوی تأثیر منفی

بر آمادگی رزمی نخواهد گذاشت و واحدهای نظامی با بالاترین آمادگی رزمی ممکن مأموریت محوله را انجام می‌دهند. در این شرایط که تقریباً تمام منطقه فاقد تهدیدات جوی است ایستگاه‌های ایرانشهر و سراوان مناسب برای فعالیت‌های نظامی نیستند که در برنامه‌ریزی‌های نظامی باید مدنظر قرار گیرد. علت مطلوبیت فصل پاییز به عقب‌نشینی پرفشار جنب حاره به عرض‌های پایین‌تر، کاهش مدت و شدت تابش خورشید در منطقه و پایان فعالیت بادهای ۱۲۰ روزه سیستان در منطقه مربوط می‌شود.

فصل زمستان بعد از فصل پاییز از مطلوبیت مناسبی به لحاظ تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی برخوردار بوده و در این فصل فراوانی روزهای همراه با تنش گرمایی و شرایط شرعی نامناسب جوی کم شده و در عوض بیشترین فراوانی تهدیدات جوی مربوط به بارش‌های سنگین در این فصل از سال است که به گسترش و فعالیت سامانه‌های بارشی در این موقع از سال در منطقه مورد مطالعه مربوط می‌شود. ایستگاه‌های کهنوج، میناب، ایرانشهر و سراوان مطابق با نقشه از فراوانی تهدیدات بیشتری نسبت به سایر مناطق جنوب شرق برخوردار هستند و این تهدیدات قطعاً میزان آمادگی رزمی نیروها را تحت شعاع قرار داده و انجام مأموریت محوله را با مشکل مواجه می‌سازد.

۴- جمع‌بندی

میزان و معیار ارزیابی یگان‌های نظامی در زمان صلح از طریق میزان آمادگی رزمی آن‌ها مشخص می‌شود و هر مقدار یگان‌ها از آمادگی رزمی بالاتری برخوردار باشند از قابلیت بالاتری در جهت مواجه با شرایط رزمی و جنگی برخوردار خواهند بود. معیارهای آمادگی رزمی در یگان‌های نظامی از شرایط بدی جوی متأثر شده و در صورت عدم توجه به تهدیدات جوی آمادگی رزمی یگان‌ها به شدت کاهش پیدا کرده و از قابلیت آن‌ها در شرایط رزم کاسته می‌شود. جنوب شرق ایران با توجه به همسایگی با کشورهای پاکستان و افغانستان و همچنین داشتن مرزهای آبی از طریق دریای عمان از اهمیت فوق‌العاده‌ای به لحاظ نظامی برخوردار است؛ به همین منظور لازم است شرایط جوی حاکم بر منطقه به درستی شناسایی و برای مقابله با تهدیدات جوی برنامه‌ریزی لازم و درستی صورت گیرد. در این راستا با دید نظامی مطالعات جامع و کاملی در منطقه مورد مطالعه صورت نگرفته و این تحقیق را می‌توان یک نوآوری در مطالعه تأثیرات نظامی آب‌وهوا دانست. با توجه به اهمیت نقشه در برنامه‌ریزی و فعالیت‌های نظامی، در این تحقیق از تحلیل فضایی و ترسیم نقشه تهدیدات جوی استفاده شده است.

با توجه به اولویت‌بندی انجام‌شده طوفان‌های گردوغبار به عنوان مهم‌ترین تهدید جوی در منطقه شناسایی و بر اساس وزن هر یک از تهدیدات نقشه مخاطرات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی در یگان‌های نظامی در منطقه مورد مطالعه ترسیم گردید. توزیع مکانی تهدیدات شناسایی‌شده بیانگر نایک‌نواختی این تهدیدات در منطقه مورد مطالعه بود. طوفان‌های گردوغبار در شمال شرق، شرایط شرعی در سواحل جنوبی، بارش‌های سنگین در غرب منطقه از فراوانی بالاتری برخوردار بودند و تنش گرمایی یکی از ویژگی‌های مهم و بارز منطقه مورد مطالعه است. ایستگاه‌های سراوان،

ایران‌شهر، کهنوج و میناب در منطقه از نامطلوب‌ترین مناطق برای فعالیت‌های نظامی شناسایی شدند در این مناطق آمادگی رزمی یگان‌های نظامی به شدت کاسته شده در نتیجه مأموریت و فعالیت نظامی تأثیر منفی خواهد داشت. در بررسی رفتار زمانی تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی در منطقه مورد مطالعه، مشخص شد که مهم‌ترین و تأثیرگذارترین تهدید جوی در فصل بهار طوفان‌های گردوغبار در منطقه و در فصل تابستان علاوه بر طوفان‌های گردوغبار تنش گرمایی و شرایط شرجی نیز در منطقه حکم‌فرماست که این شرایط بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی تأثیر منفی می‌گذارد در فصل پاییز از تهدیدات جو در منطقه کاسته شده و این فصل برای انجام فعالیت‌های نظامی نسبت به سایر فصل‌ها مناسب‌تر تشخیص داده شد در این فصل یگان‌های نظامی می‌توانند با بیشترین آمادگی رزمی برای انجام مأموریت و گذاری اقدام نمایند.

با توجه به نتایج به دست آمده در تحقیق پیشنهاد می‌گردد فرماندهان و تصمیم‌گیران نظامی در جهت به‌روزرسانی جدول تجهیزات یگان‌های نظامی مستقر در منطقه جنوب شرق ایران و تهیه ریشه برنامه آموزشی متناسب با شرایط آب‌وهوایی منطقه اقدام و از نتایج تحقیق در جهت بهره‌برداری در طرح‌های عملیاتی موجود در منطقه، بهره ببرند. همچنین متناسب با نوع تهدیدات جوی و بحران‌های احتمالی ناشی از آن در منطقه مورد مطالعه، پیش‌بینی‌های لازم در خصوص اقدامات مردم‌یاری را انجام دهند.

کتابنامه

- افشاری، محمد؛ ۱۳۹۵. *آیین‌نامه هواشناسی نظامی*. انتشارات معاونت تربیت و آموزش نزا، تهران.
- بدری، هادی؛ رضایی بنفشه، مجید؛ ۱۳۹۶. *ارزیابی و پهنه‌بندی تقویم اقلیم‌شناسی شمال غرب کشور*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته اقلیم‌شناسی. دانشگاه تبریز.
- پودینه، محمدرضا؛ طاووسی، تقی؛ نگارش، حسین؛ ۱۳۹۳. *بررسی و تحلیل مخاطرات اقلیمی سیستان و بلوچستان با تأکید بر تهیه اطلس مخاطرات اقلیمی*. رساله دکتری رشته اقلیم‌شناسی. دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- حنفی، علی؛ ۱۳۹۸. *ارزیابی تنش‌های حرارتی و برودتی و تأثیر آن بر فعالیت‌های نظامی در استان آذربایجان غربی*. علوم و فنون نظامی. شماره ۴۹. ۲۹-۴۶. <https://doi.org/10.22034/qjmst.2019.38015>
- حنفی، علی؛ فخری، سیروس؛ ۱۳۹۳. *تحلیل شاخص‌های اقلیم دفاعی در نیمه غربی ایران*. علوم و فنون نظامی. شماره ۲۹. ۲۵-۴۶. http://www.qjmst.ir/article_22328.html
- حنفی، علی؛ منیری، کامل؛ ۱۳۹۸. *آمایش اقلیم دفاعی منطقه جنوب شرق کشور و اهمیت آن در سناریوهای طرح‌ریزی عملیات‌های نظامی*. آینده‌پژوهی دفاعی. شماره ۱۴. ۳۵-۵۹.
- <https://doi.org/10.22034/dfs.2019.37985>.
- خاتمی فیروزآبادی، علی؛ حمزه جونقانی، ستار؛ ۱۳۹۲. *تصمیم‌گیری چند معیاره در مدیریت*. سازمان مدیریت صنعتی. تهران.

خورشید دوست، علی محمد؛ فتحی، سعید؛ ۱۴۰۰. پهنه‌بندی و تحلیل فضایی مخاطرات بالقوه محیطی مطالعه موردی: بخش سیلوانا. *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*. شماره ۱. ۲۰-۱.

<https://jsaeh.khu.ac.ir/article-1-2908-fa.html>.

صامتی، مجید؛ ساعتی، مرتضی؛ مریم اصغری؛ ۱۳۸۲. اولویت‌بندی توسعه بخش صنعت استان اصفهان بر اساس روش و فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP). *پژوهش‌نامه بازرگانی*. شماره ۲۷. ۹۰-۵۹.

<http://ensani.ir/fa/article/journal-number/521>

صفوی، سیدجعفر؛ زنجانی، داود؛ ۱۳۹۹. تأثیر پدیده‌های جوی در بروز سوانح هوایی دو دهه اخیر نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش جمهوری اسلامی ایران. عباسی، حشمت‌الله؛ رستمی، علی؛ ۱۳۹۷. بهره‌گیری از عامل برتر ساز آب‌وهوا و جو در ارتقاء توان رزمی یگان‌های هوایی جهت مقابله با گروه‌های تکفیری-تارشرگی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش. تهران.

علیجانی، بهلول؛ ۱۳۶۷. آب‌وهوا و برنامه‌ریزی فعالیت‌های نظامی. *تحقیقات جغرافیایی*. شماره ۱۰. ۱۱۸-۹۶.

https://georesearch.ir/browse.php?&slct_pg_id=45&sid=1&slc_lang=fa.

علیجانی، بهلول؛ ۱۳۹۸. روش‌های کمی در جغرافیا. انتشارات سمت. تهران.

کاشکی، عبدالرضا؛ کرمی، مختار؛ باعقیده، محمد؛ علیمردادی، محمدرضا؛ ۱۳۹۸. واکاوی آماری امواج گرمایی زابل. *دگرگونی‌ها و مخاطرات آب‌وهوایی*. شماره ۱. ۵۵-۴۰.

http://ccd.znu.ac.ir/issue_5443_5745.html

مجرد، فیروز؛ ذوالفقاری، حسن؛ کیقبادی فر، مهدی؛ ۱۳۹۸. تحلیل ویژگی‌های روزهای شرجی در ایران. *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*. شماره ۴. ۳۶-۱۹.

<https://jsaeh.khu.ac.ir/article-1-2868-fa.html&sw>

محمدی، محمد؛ ۱۳۹۴. بررسی ارتباط بین عناصر اقلیمی با فرار از خدمت سربازی در پادگان‌های نظامی. *نهمین کنفرانس ملی فرماندهی و کنترل*. صص ۶۱-۴۵.

<https://civilica.com/doc/661352/>

مفیدی، عباس؛ حسین زاده، سیدرضا؛ محمدیاران، محترم؛ ۱۳۹۲. پهنه‌بندی مخاطرات جوی منطقه شمال شرق ایران. *جغرافیا و مخاطرات محیطی*. شماره ۶. ۱۶-۱.

<https://doi.org/10.22067/geo.v0i0.23110>

By Bann, Carla M., Williams-Piehot, Pamela A. & Whittam, Kimberly P. May., 2011. Military Perspectives on Climate Change from Around, *Military Psychology*, 23(3): 53-271. <https://www.tandfonline.com/toc/hmlp20/23/3?nav=toCList>

David N. Livingstone., 2015). The climate of war: violence, warfare, and climatic reductionism, *WIREs Clim Change*, 37(1): 253-271. <https://doi.org/10.1002/wcc.352>.

FM 34-81/ AFM 104-5., 1989. Weather Support for Army Tactical Operations, Department of the Army. Washington D.C.

FM34-81-1., 1992. Battlefield Weather Effects. Headquarters Department of the Army, Washington D. C.

Michal hrnciar., 2019. Tactical variables – a tool for mission analysis, *International Conference knowledge - based organization*, 25(1): 86-90. <https://doi.org/10.2478/kbo-2019-001>.

- Shirley V. & Scott, Shaheul Khan., 2016. The Implications of Climate Change for the Military and for Conflict Prevention, Including through Peace Missions, Implications of climate change, 20(3): 82-94. https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ_French/journals_E/Volume-07_Issue-3/scottkhan_e.pdf
- Stewart J.; Maria Kingsley, ED McGrady., 2010. Climate Change: Potential Effects on Demands for US Military Humanitarian Assistance and Disaster Response, US.
- Tamzy J. House., 2015. Weather as a Force Multiplier: Owning the Weather in 2025. Air Force, us.

