Physical Geography ResearchQuarterly

Online ISSN: 2423-7760

Journal Homepage: jphgr.ut.ac.ir

Identifying the Types of Air in Abu Musa Island for the Planning and Implementation of Amphibious Operation

Mohammad Mohammadi [1] ✉, Masoud Mosaddegh [2]

1. (Corresponding Author) *Department of Geography, Faculty of Social Sciences, Command and Staff University, Tehran, Iran*
Email: M.Mohammadi@casu.ac.ir
2. *Department of Geography, Faculty of Social Sciences, Command and Staff University, Tehran, Iran*
Email: mosadeghmasood@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Article

Article History:
Received:
2 August 2023
Received in revised form:
27 October 2023
Accepted:
29 November 2023
Available online:
24 December 2023

Keywords:
Amphibious operation,
Abu Musa Island,
Weather types,
Cluster analysis.

ABSTRACT

Having sufficient information about the operation area is one of the most important and key success factors in planning, directing and successfully implementing operations, and this issue is of double importance, especially regarding the weather conditions of the area, in water and soil operations. In order to conduct research and identify the weather types of Abu Musa Island, in order to plan and implement hydrological operations, the data related to 18 weather variables in a period of 30 years (1991-2021) as well as the average and maximum strength of the sea in one day have been used. In order to statistically analyze the data and obtain the statistical characteristics of each weather type, MATLAB software was used and to identify the weather types, weather elements were subjected to cluster analysis by integration method. After conducting trial and error operations to select the number of air brigade groups, four air brigades were finally identified for this island. Hierarchical analysis has been used to determine the most suitable and worst type of weather. The results showed that based on the pairwise comparison of weather elements to determine the priority of the air force to carry out soil dredging operations, the elements of wind speed and horizontal visibility were assigned the highest weight and the most effective weather elements in soil dredging operations were identified. After forming the decision matrix, the weight of each of the specific weather types and the moderate weather type with the maximum sea power with a weight of 0.343 with the activity period in the late winter and early spring season was estimated as the worst weather type for carrying out dredging operations in Abu Musi Island.

Cite this article: Mohammadi, M., & Mosaddegh, M. (2023). Identifying the Types of Air in Abu Musa Island for the Planning and Implementation of Amphibious Operation. *Physical Geography Research Quarterly, 55* (4), 45-60.
http://doi.org/10.22059/JPHGR.2023.353820.1007740

© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press

Extended Abstract

Introduction

Atmospheric conditions and characteristics are components of investigating the operation area in military units; its results lead to the estimation of intelligence plans and are examined in all types of activities and military operations in each area. The investigation of the operation area is more critical in amphibious operations due to the simultaneous implementation in the sea and on land and the involvement of naval and ground forces. An amphibious operation is a planned attack from the sea, carried out by the navy and the disembarking force stationed in ships to the enemy's coast or the coast occupied by the enemy. This type of operation leads to the disembarkation of the force on the coast. This operation is highly sensitive, and any mistake in planning will lead to its failure. Abu Musa Island is the southernmost land of Iran in the Persian Gulf, and due to its strategic location, it is of high military, economic, and political importance. Any amphibious operation on this island requires accurate knowledge of the weather conditions.

Materials and Methods

In order to carry out this research, first, an exploratory study was conducted regarding the subject of the research, and the field manuals related to seafaring and the subject of the research were reviewed, as well as the opinion of experts in this field. In the following, 18 climatic elements have been applied in 30 years (1991-2021), as well as the average and maximum sea strength in one day, to identify the weather types of Abu Musa Island. The data relating to climatic elements were received from the Meteorological Organization. MATLAB software was exerted to ensure the correctness of the received data and for the statistical analysis. The maximum and average daily wind speed was used to identify the strength of the sea. In order to identify whether types and elements of maximum and minimum wind speed were subjected to cluster analysis, after extracting the air types in Abu Musa Island, a hierarchical analysis method was used to prioritize them for planning and implementing amphibious operations.

Results and discussion

Four types of weather affect Abu Musa Island throughout the year, and the frequency of hot, cloudy, and foggy weather types has turned out to be the highest. On the other hand, clear and calm air type has the lowest frequency throughout the year by examining the average climatic elements for each. From the weather types in Abu Musa Island, it can be seen that temperature, humidity, sea power, and precipitation have the most significant influence on the development of the air types of this island, and the average of each of these elements in the air types is a good indicator of this.

The high speed of the wind and the high level of sea power are the essential characteristics of this type 1, which may disturb the evacuation in the ports and make the conditions of the beach unsuitable for disembarkation and the possibility of paratroopers to disembark. These conditions make it difficult to guide vessels. In addition, the possibility of naval fire support reduces the accuracy of weapons fire, affects the implementation of smoke operations to disembark forces on the beach, and increases the number of human casualties during the disembarkation. The highest amount of precipitation occurs in type 2. During the rain, the visibility decreases, making it difficult for helicopters and airplanes to fly, and despite providing cover and surprise, it does not provide suitable conditions for close air support of ground troops. Rainfall has negatively affected radio communications, disrupting reconnaissance flights and radar, image, and infrared data collection systems. During the rainy season, the disembarkation forces on the beach face problems, and capturing the bridgehead in the first stage of the operation becomes complicated. This, in turn, increases the human loss of lives in friendly troops.

In Type 3, humidity and high air temperature reduce the efficiency of the crew, equipment, and vessels and severely reduce the endurance of the disembarking force on the beach. The number of fog occurrences, is suitable for surprising the enemy and creating concealment and cover. However, it is not suitable for air support

and guiding vessels. This condition reduces direct vision and targeting for vessels. Moreover, the effectiveness of radars reduces the detection of targets. In type 4, the temperature and humidity of the air are still high, and this issue has a negative effect on the endurance of the landing forces and the crew of the vessels. Despite this disadvantage, the sea is calm, and sea power and wind are suitable for carrying out amphibious operations. It was found that wind speed and horizontal visibility are essential in amphibious operations and decisive for the operation's success.

Conclusion

Any amphibious operation in types 1 and 2 requires a detailed investigation of the weather during the exercise or operation. At this time, the changes in sea strength, cloudiness, and rainfall are high. Also, the fog created on the sea reduces visibility. In Type 4, both the air temperature and the rainy conditions have dropped a bit, and the amount of rainfall and wind speed and, accordingly, the power of the sea is also low. Thus, it creates suitable conditions for this operation compared to other types of weather and in case of proper planning. It will also bring a favorable result. Based on the paired comparison of climatic elements to determine the priority of the air type for carrying out amphibious operations, the element of wind speed and horizontal visibility was given the highest weight. The most effective climatic elements in amphibious operations and the moderate weather type with the maximum sea power were identified. Type 1 is the worst in late winter and early spring, and clear and calm weather type (Type 4) is the best. The suitable time for planning and implementing amphibious operations was determined in October and November.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای طبیعی

شاپا الکترونیکی: 2423-7760

Journal Homepage: jphgr.ut.ac.ir

شناسایی تیپ‌های هوای جزیره ابوموسی جهت طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی

محمد محمدی [۱]، مسعود مصدق [۲]

۱- نویسنده مسئول، گروه جغرافیا، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش، تهران، ایران. رایانامه: M.Mohammadi@casu.ac.ir

۲- گروه جغرافیا، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش، تهران، ایران. رایانامه: mosadeghmasood@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۴۰۲/۰۵/۱۱

تاریخ بازنگری:
۱۴۰۲/۰۸/۰۵

تاریخ پذیرش:
۱۴۰۲/۰۹/۰۸

تاریخ چاپ:
۱۴۰۲/۱۰/۰۳

واژگان کلیدی:
عملیات آب‌خاکی،
جزیره ابوموسی،
تیپ هوا،
تحلیل خوشه‌ای.

چکیده

داشتن اطلاعات کافی از منطقه عملیات از مهم‌ترین و کلیدی‌ترین عوامل موفقیت در طرح‌ریزی، هدایت و اجرای موفقیت‌آمیز عملیات‌هاست و این مسئله به‌خصوص در مورد شرایط جوی منطقه، در عملیات آب‌خاکی از اهمیت دوچندان برخوردار می‌باشد. جهت انجام پژوهش و شناسایی تیپ‌های هوای جزیره ابوموسی جهت طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی از داده‌های مربوط به ۱۸ متغیر آب‌وهوایی در بازه زمانی ۳۰ ساله (۲۰۲۱-۱۹۹۱) و همچنین از میانگین و حداکثر قدرت دریا در یک روز استفاده‌شده است. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل آماری داده‌ها و به دست آوردن ویژگی‌های آماری هریک از تیپ‌های هوا، از نرم‌افزار متلب استفاده و جهت شناسایی تیپ‌های هوا، عناصر آب و هوایی در معرض تحلیل خوشه‌ای به روش ادغام وارد قرار گرفتند. پس از انجام عملیات آزمون‌وخطا برای گزینش شمار گروه‌های تشکیل‌دهنده تیپ‌های هوا، درنهایت چهار تیپ هوا، برای این جزیره شناسایی شد. برای تعیین مناسب‌ترین و بدترین تیپ هوا، از تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده‌شده است. نتایج نشان داد که بر اساس مقایسه زوجی عناصر آب و هوایی برای تعیین اولویت تیپ هوا برای انجام عملیات آب‌خاکی عنصر سرعت باد و دید افقی بالاترین وزن را به خود اختصاص داده و مؤثرترین عناصر آب و هوایی در عملیات آب‌خاکی شناخته شدند. پس از تشکیل ماتریس تصمیم، وزن هریک از تیپ‌های هوا مشخص و تیپ هوای معتدل با بیشینه قدرت دریا با وزن ۰,۳۴۳ با دوره فعالیت در اواخر فصل زمستان و اویل فصل بهار بدترین تیپ هوا برای اجرای عملیات آب‌خاکی در جزیره ابوموسی برآورد شد.

استناد: محمدی، محمد و مصدق، مسعود. (۱۴۰۲). شناسایی تیپ‌های هوای جزیره ابوموسی جهت طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی. *مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی*، ۵۵ (۴)، ۶۰-۴۵.

http://doi.org/10.22059/JPHGR.2023.353820.1007740

© نویسندگان

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

مقدمه

عملیات آب‌خاکی یک حمله طرح‌ریزی‌شده از دریاست که توسط نیروی دریایی و نیروی پیاده شونده مستقر در ناوها به ساحل دشمن و یا ساحل تحت اشغال دشمن انجام و منجر به پیاده شدن نیرو در ساحل می‌گردد (طحانی و فدری ۱۴۰۰:۶۹). این عملیات از حساسیت بالایی برخوردار بوده و هر نوع اشتباهی در طرح‌ریزی منجر به شکست آن می‌شود. در این عملیات نیروهای پیاده شونده در هنگام حرکت از دریا به ساحل از حداقل ظرفیت آتش برخوردار هستند (برخلاف رزم زمینی که عملیات با حداکثر ظرفیت آتش آغاز می‌گردد) لذا در نظر نگرفتن شرایط جوی و یا هرگونه تغییرات شدید وضعیت جوی مانند سرعت باد، شرایط دریا، امواج زیرآبی و وضعیت جزر و مد می‌تواند موفقیت عملیات را با مخاطرات جدی مواجه نموده و موجب تلفات سنگین در اجرای عملیات شود. لازم به ذکر است دو پیش‌نیاز اصلی اجرای عملیات آب‌خاکی ایجاد کنترل دریایی[1] و ایجاد وضعیت مطلوب هوایی[2] در منطقه عملیات است که در شرایط نامناسب جوی ایجاد وضعیت‌های موجود بسیار مشکل خواهد بود و نیروی دریایی در به‌کارگیری تجهیزات سبک خود مانند زیرسطحی های سبک و ناوچه‌های رزمی و برقراری کنترل دریایی با مشکلات متعددی مواجه خواهد شد.

یکی از موارد مهمی که در تهیه برآورد اطلاعات این عملیات مورداستفاده قرار می‌گیرد شرایط و ویژگی‌های جوی در منطقه عملیات است. در عملیات آب‌خاکی ارتفاع و پوشش آسمان، مانع پشتیبانی و شناسایی هوایی در منطقه شده و همچنین مانع هدایت صحیح شناورها در دریا برای عملیات آب‌خاکی می‌شود. در این عملیات، مه، دید را کاهش داده و مشکلات هدایت شناورها را افزایش می‌دهد. اکتساب هدف را با مشکل مواجه می‌کند ولی در عوض برای نیروی عملیات آب‌خاکی اختفا و پوشش مناسبی را فراهم می‌آورد. آب‌وهوای نامساعد، تخلیه در بندرها را مختل کرده و عملیات شناورها را با مشکل مواجه می‌سازد و شرایط ساحل را برای عملیات آب‌خاکی غیرقابل‌قبول ساخته و مانع از استفاده صحیح از بالگرد و هواپیما می‌شود. شرایط نامساعد دریایی ممکن است مانع فرود بالگرد و چترباز شده و پشتیبانی از نیروهای پیاده شونده را با مشکل مواجه می‌کند و در این حالت تخلیه در بندرگاه‌ها به‌سختی انجام‌گرفته و یا ممکن است لغو شود. این شرایط ممکن است استفاده از شناورها را به خطر می‌اندازد. آب‌وهوای نامطلوب می‌تواند پشتیبانی آتش دریایی را کاهش دهد. دمای پایین احتمال زنده ماندن نفرات را در آب کاهش می‌دهد و ممکن است نیاز به تجهیزات و وسایل مخصوص جهت پیاده شدن در ساحل نیاز داشته باشد. در دمای بالا و پایین تدارکات و تجهیزات خاصی برای پشتیبانی عملیات‌ها، چه ساحلی و چه درروی شناورها نیاز است. باد سطحی، باعث به تأخیر انداختن فرود بالگرد و چترباز شده و بر وضعیت دریایی اثر گذاشته و قدرت دریا را تغییر می‌دهد و به‌شدت بر روی هدایت شناورها تأثیر می‌گذارد (FM 34-81/AFM 105-4).

بای‌بن[3] 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 منحصربه‌فردی به لحاظ شرایط آب و هوایی دارد. ویلیامز و همکاران (۲۰۱۱) شاخص دفاع جهانی امنیت در مورد تغییرات اقلیمی در ارتش آمریکا بررسی و پیامدهای تغییرات اقلیم و شرایط نامطلوب اقلیمی در نیروی دریایی ارتش آمریکا را موردمطالعه قرار داده است. ستیارسو[4] و همکاران (۲۰۱۸) به‌منظور تعیین بهترین ساحل برای فرود در عملیات

1i Sea control
2s Favorable air situation
3dBy Bann
4. Setiarso

آب‌خاکی در منطقه سورونگ مالزی، از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی[1] استفاده و به این منظور قدرت دریا را نیز مدنظر قرار داده‌اند. میشل و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه متغیرهای تاکتیکی، ابزاری برای تجزیه‌وتحلیل مأموریت، به بررسی متغیر جو، زمین و دشمن پرداخته و عناصر دما، رطوبت هوا، دید، سمت و سرعت باد، بارش (باران، برف) و ابر در یک مکان خاص و در یک‌زمان خاص را بر انجام موفقیت‌آمیز مأموریت مهم ارزیابی نموده و به‌طورکلی زمین و هوا را مستقیماً بر استقرار توانایی‌های نظامی، استفاده از سلاح، تجهیزات و تحرک مؤثر دانسته است. آتشی و مسعودیان (۱۳۹۴) گونه هواهای ابوموسی را بررسی و ۶ گونه هوا را برای جزیره شناسایی کردند که گونه هوای گرم و مرطوب و شرجی که در فصل گرم سال رخ می‌دهد را به‌عنوان غالب‌ترین، همگن‌ترین و باثبات‌ترین گونه معرفی کردند. محمدی و قاضی (۱۴۰۱) تنش گرمایی مؤثر بر نیروی انسانی در یگان‌های نظامی را به لحاظ زمانی و مکانی در استان خوزستان بررسی و پهنه‌بندی رخداد تنش گرمایی را در این منطقه ارائه داده و رابطه آن را با فعالیت‌های نظامی بررسی کردند. محمدی و همکاران (۱۴۰۱) تهدیدات جوی که بر آمادگی رزمی یگان‌های نظامی در جنوب شرق ایران تأثیرگذار بودند را شناسایی و اولویت‌بندی کرده و به این نتیجه رسیدند که طوفان‌های گردوغبار مهم‌ترین مخاطره در جنوب شرق ایران است.

در مطالعات انجام‌شده به حساسیت عملیات آب‌خاکی و این‌که برای طرح‌ریزی و اجرای این عملیات باید تمام جوانب موردبررسی دقیق قرار گیرد تأکید شده است. تأثیر شرایط آب و هوایی در فعالیت‌های نظامی نیز در مطالعات انجام‌شده موردتوجه بوده و مخاطرات اقلیمی مؤثر بر فعالیت‌های نظامی مورد تأکید محققین بوده است و همچنین در این مطالعات به چند عنصر از عناصر اقلیمی توجه شده است. با توجه به تأکید محققین به اهمیت عملیات آب‌خاکی و اهمیت توجه به تمام عواملی که در طرح‌ریزی و اجرای این عملیات مهم هستند، هنوز مطالعه جامعه و کاملی در خصوص تأثیر آب‌وهوا در طرح‌ریزی و اجرای این عملیات نشده است و جای این مهم در مطالعات علمی خالی است.

جزیره ابوموسی جنوبی‌ترین خاک ایران در خلیج‌فارس است و با توجه به موقعیت استراتژیکی که دارد یکی از جزایر مهم بوده و از اهمیت نظامی، اقتصادی و سیاسی بالایی برخوردار است. در صورت هرگونه تهدید برای جزیره و نیاز به عملیات نظامی، انجام عملیات آب‌خاکی غیرقابل‌اجتناب است. هرگونه عملیات آب‌خاکی در این جزیره نیاز به شناخت دقیق جو، زمین و دشمن دارد. شرایط جوی در طرح‌ریزی و اجرای این عملیات به‌عنوان یک عامل برتر ساز توان رزمی از اهمیت بالایی برخوردار است. در این راستا شناخت تیپ‌های هوای جزیره برای تعیین مناسب‌ترین زمان برای طرح‌ریزی عملیات آب‌خاکی مهم و تعیین‌کننده است. ازاین‌رو هدف اصلی پژوهش شناسایی تیپ‌های هوای جزیره ابوموسی جهت طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی می‌باشد.

روش پژوهش

به‌منظور انجام این تحقیق ابتدا مطالعه اکتشافی در خصوص موضوع تحقیق صورت پذیرفته و آئین‌نامه‌های مرتبط با دریانوردی و موضوع تحقیق، بررسی و همچنین نظر صاحب‌نظران و خبرگان، در این حوزه اخذشده است. در ادامه جهت شناسایی تیپ‌های هوای جزیره ابوموسی از ۱۸ عنصر آب‌وهوایی (دید افقی، حداقل و حداکثر سرعت باد، سمت باد، دمای حداقل و حداکثر، میانگین دما، فشار، بارش، تعداد گزارش مه، فشار بخارآب، حداقل و حداکثر رطوبت نسبی، میانگین رطوبت، فشار بخارآب اشباع، ساعات آفتابی، حداکثر و میانگین ابرناکی) در بازه زمانی ۳۰ ساله (۲۰۲۱-۱۹۹۱) و همچنین از میانگین و حداکثر قدرت دریا در یک روز استفاده‌شده است. داده‌های مربوط به عناصر آب‌وهوایی از سازمان هواشناسی

1. Analytical Hierarchy process

کل کشور دریافت و به‌منظور اطمینان از صحت‌وسقم داده‌های دریافتی و جهت تجزیه‌وتحلیل آماری داده‌ها، و به دست آوردن ویژگی‌های آماری هریک از تیپ‌های هوا، از نرم‌افزار متلب استفاده به‌عمل‌آمده است. حداکثر و میانگین سرعت باد روزانه جهت شناسایی قدرت دریا به‌کاررفته است.

به‌منظور شناسایی تیپ‌های هوا، عناصر حداکثر و حداقل سرعت باد در معرض تحلیل خوشه‌ای قرار گرفتند. هدف اصلی تحلیل خوشه‌ای ایجاد گروه‌ها و طبقاتی است که تنوع درون‌گروهی آن‌ها کمتر از تنوع بین گروهی می‌باشد (Kalkstein,1987:717). به‌بیان‌دیگر در تحلیل خوشه‌ای معمولاً p صفت بر روی n عضو اندازه‌گیری می‌شود و بعد یک ماتریس p در n از داده‌های خام تشکیل می‌شود (فرشادفر ۱۳۸۹: ۵۵۲). به‌منظور انجام تحلیل خوشه‌ای به سبب این‌که داده‌های آب و هوایی با یکادهای مختلف، اندازه‌گیری می‌شوند، می‌بایست استاندارد گردند. نمره استاندارد تعداد انحراف معیارهایی است که یک مقدار از داده‌های بالا یا پایین میانگین مجموعه مشاهدات قرار می‌گیرد و مقدار استانداردشده صرفاً فاصله هریک از متغیرها از میانگین برحسب واحدهای انحراف معیار بیان می‌کند (عساکره،۱۳۹۰:۱۴۷).

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j} \quad (۱)$$

در این رابطه، z_{ij} مقدار استاندار شده متغیر که فاقد بعد می‌باشد، x_{ij} متغیر ردیف iام و ستون j ام است. $\bar{x}_j$ و s_j به ترتیب میانگین و انحراف معیار ستون j ام می‌باشد. پس از استانداردسازی شباهت و اختلاف بین متغیرها به روش فاصله اقلیدسی[1] مشخص گردید. برای اندازه‌گیری فاصله مقدار kام باارزش استانداردشده z_{ik} و نقطه j ام باارزش z_{ij} می‌توان به شکل زیر عمل کرد (عساکره،۱۳۹۰:۲۰۲):

$$d_{jk} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (z_{ij} - z_{ik})^2} \quad (۲)$$

پس از محاسبه فاصله اقلیدسی بر روی ماتریس استانداردشده عمل ادغام متغیرها، یعنی قرار دادن متغیرهایی که بیشترین شباهت را دارند در یک گروه، که بالاترین درجه همانندی را نشان دهد به روش «وارد»[2] انجام گرفت (خسروی و همکاران ۱۳۸۹: ۹۰-۶۸). روش ادغام «وارد» بر مبنای کمینه‌سازی پراش درون‌گروهی استوار است. این روش در سال ۱۹۶۳ توسط «وارد» پیشنهادشده است. در هر مرحله از این روش، ترکیب هر جفت دسته ممکن موردتوجه قرار می‌گیرد. بدین ترتیب هر دودسته‌ای که ادغام آن‌ها سبب کمینه شدن مجموع مربعات خطا (SSE)[3] شود، با یکدیگر ترکیب می شوند. بنابراین یاخته‌هایی که در یک جفت از گروه‌ها مجموع مربعات خطای کمینه داشته باشند، در یک دسته قرار می گیرند. عبارت ریاضی برای محاسبه مجموع مربعات خطا (SSE) به شرح زیر است (فرشادفر، ۱۳۸۴: ۵۹۲):

$$E.S.S = \sum_{j=1}^{k} \left[\sum_{i=1}^{n_j} z_{ij}^2 - \frac{1}{n_j} \left[\sum_{i=1}^{n_j} z_{ij} \right]^2 \right] \quad (۳)$$

در این فرمول z_{ij} مقدار استانداردشده منتسب به‌ردیف i ام در ستون j ام است. k تعداد کل گروه‌ها در هر مرحله، n_j تعداد ردیف‌ها در گروه j ام است. این مجموع مربعات خطا را نمایه مجموع مربعات یا پراش[4] نیز گویند. برای مثال جهت انجام این ادغام در مرحله اول هرروز به‌عنوان یک دسته دارای یک عضو در نظر گرفته می‌شود، در این صورت ESS=0

1. Euclidean Distance
2. ward
3. Sum Square Error
4. Variance

خواهد بود. دو روزی که ادغام آن‌ها سبب افزایش ESS اما درعین‌حال نسبت به ادغام‌های دیگر کمینه باشد، اولین دسته را تشکیل می‌دهد. ملحق شدن روزهای دیگر به دسته‌های تشکیل‌شده، مرحله بعدی خواهد بود. نتایج حاصل از دسته‌بندی را می‌توان در یک دارنما[1] نشان داد. در مرحله بعد تعداد گروه‌ها از طریق آزمون‌وخطا و نیز انجام آزمون‌های آماری مبنی بر شباهت درون‌گروهی و اختلاف برون گروهی تعیین شد.

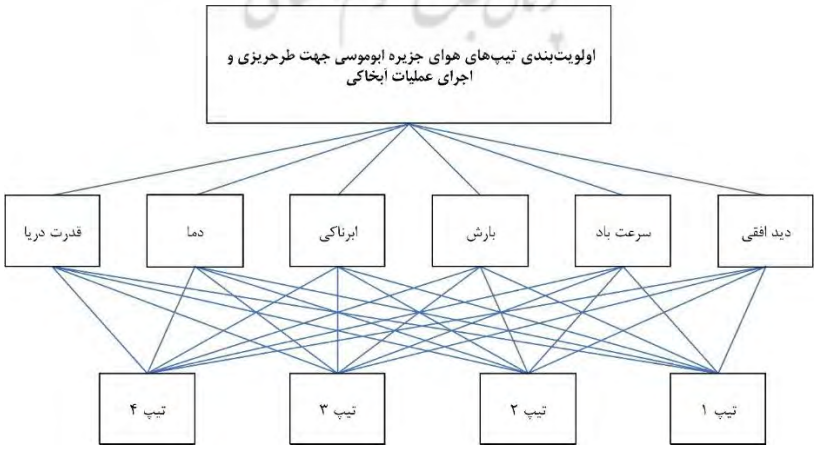
در این تحقیق یکی از پارامترهایی که در شناسایی تیپ‌های هوا استفاده‌شده است قدرت دریا است. این پارامتر یک معیار است برای سنجش وضعیت دریا که برای اولین بار در سال ۱۸۰۸ میلادی توسط آدمیرال بوفورث ابداع شد. این جدول بر مبنای سرعت باد به واحد نات بر ثانیه و اثرات آن در سطح دریا تهیه‌شده و امروزه نیز مرجعی برای هواشناسان و دریانوردان محسوب می‌گردد. در این جدول قدرت دریا از صفر تا ۱۲ به شرح جدول شماره ۱ درجه‌بندی‌شده است. هر مقدار عدد بوفورث بیشتر باشد دریا مواج‌تر خواهد بود (سیاری و فدری ۱۳۹۹: ۴۶۰).

جدول ۱. قدرت دریا در حالت‌های مختلف سرعت باد

سرعت باد	وضعیت باد	قدرت دریا	سرعت باد	وضعیت باد	قدرت دریا
کمتر از ۱	هوای آرام	۰	۲۸-۳۳	باد	۷
۱-۳	هوای ملایم	۱	۳۳-۴۰	باد شدید	۸
۴-۶	نسیم ملایم	۲	۴۱-۴۷	تندباد	۹
۷-۱۰	نسیم آرام	۳	۴۸-۵۵	طوفان	۱۰
۱۱-۱۶	نسیم معتدل	۴	۵۶-۶۳	طوفان شدید	۱۱
۱۷-۲۱	نسیم خنک	۵	بیشتر از ۶۴	هاریکن	۱۲
۲۲-۲۷	نسیم تند	۶	–	–	–

منبع : (سیاری و فدری ۱۳۹۹: ۴۶۰)

پس از استخراج تیپ‌های هوا در جزیره ابوموسی، به‌منظور اولویت‌بندی آن‌ها جهت طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده‌شده است. عناصر دید افقی، بارش، سرعت باد، ابرناکی، دما، رطوبت و قدرت دریا به‌عنوان معیار استفاده‌شده است. برای اندازه‌گیری ارزش هریک عناصر جوی (معیارها) در مقایسه زوجی از پرسشنامه محقق ساخته و مصاحبه با خبرگان و صاحب‌نظران نظامی، به تعداد ۹ نفر که از فرماندهان نظامی با حداقل مدرک کارشناسی ارشد که از طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی اطلاع کافی داشته‌اند استفاده‌شده است (شکل ۱).

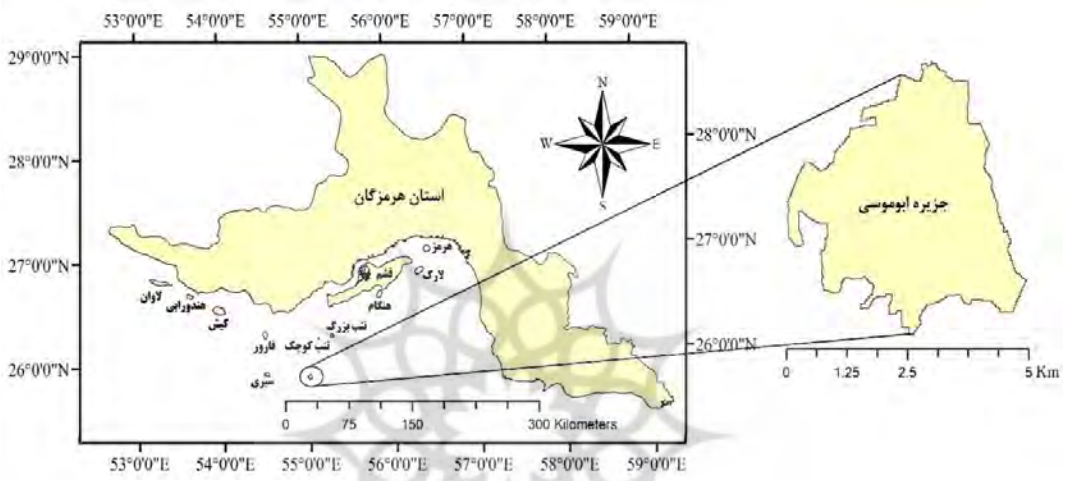


1. Danderogram

شکل ۱. شماتیک تحلیل سلسله مراتبی تیپ‌های هوای جزیره ابوموسی

محدوده موردمطالعه

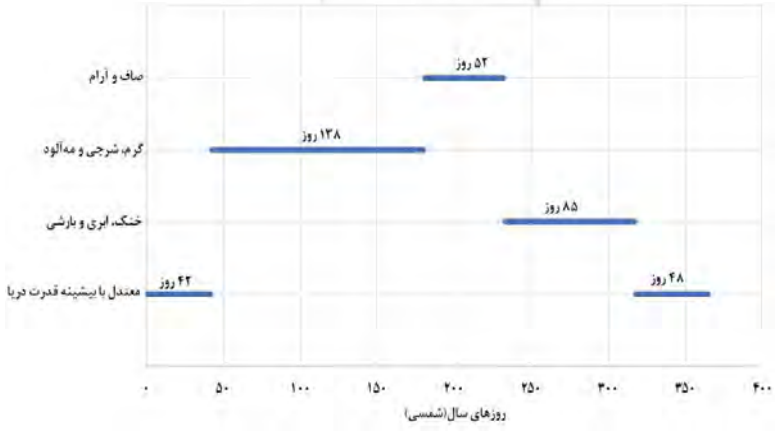
منطقه موردمطالعه، جزیره ابوموسی مواقع در ۵۵ درجه شرقی و ۲۵ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی و جنوبی‌ترین جزیره ایرانی خلیج‌فارس و نزدیک‌ترین آن‌ها به مدار استوا است و حدود ۱۲ کیلومترمربع مساحت دارد. به دلیل عمق زیاد آب بین این جزیره و جزایر تنب بزرگ و کوچک، تنها راه برای عبور کشتی‌های نفت‌کش بزرگ در خلیج‌فارس است همچنین این جزیره دارای فرودگاه و اسکله می‌باشد که اهمیت این جزیره را افزایش می‌دهد. مالکیت این جزیره با ایران است ولی کشور امارات متحده عربی بر آن ادعای مالکیت می‌کند و اکثر جمعیت این جزیره ایرانی هستند و اقلیت اندکی از مردم امارات نیز در آن زندگی می‌کنند و ایران در این جزیره حضور نظامی دارد (شکل ۲).



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی منطقه موردمطالعه

یافته‌ها

آب‌وهوای جزیره ابوموسی بسیار گرم، مرطوب و شرجی است و در طول سال از تنوع آب‌وهوایی بالایی برخوردار نیست. بر اساس تحلیل خوشه‌ای صورت گرفته بر روی متغیرهای اولیه و استفاده از روش وارد برای ادغام روزها و استفاده از فاصله اقلیدسی برای تعیین شباهت و اختلاف بین متغیرها و نیز بر اساس آزمون‌های آماری انجام‌شده، ۴ تیپ هوا برای جزیره ابوموسی تشخیص داده شد.



شکل ۳. فراوانی تیپ‌های هوای جزیره ابوموسی

بنابراین چهار تیپ هوا، جزیره ابوموسی را در طول سال تحت تأثیر قرار می‌دهند و فراوانی تیپ هوای گرم، شرجی و مه‌آلود دارای بیشترین فراوانی و تیپ هوای صاف و آرام کمترین از فراوانی در طول سال دارا می‌باشد (شکل ۳).

با بررسی میانگین عناصر آب و هوایی (جدول ۲) برای هریک از تیپ‌های هوا در جزیره ابوموسی، می‌توان دریافت که دما، رطوبت، قدرت دریا و بارش بیشترین تأثیر را در تکوین تیپ‌های هوای این جزیره داشته است که میانگین هریک از این عناصر در تیپ‌های هوا به نحو مطلوب گویای این مطلب است. برخی ویژگی‌های این تیپ‌ها را می‌توان به شرح جدول ۲ برشمرد:

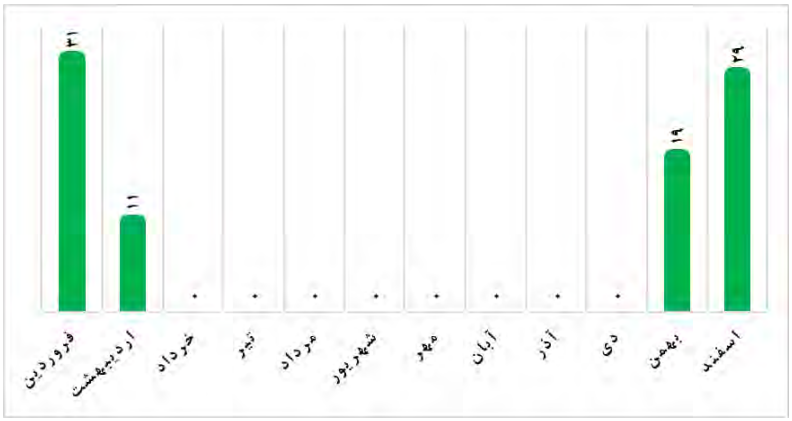
جدول ۲. میانگین پارامترهای آب‌وهوایی در هریک از تیپ‌های هوا

	معتدل با بیشینه قدرت دریا	خنک، ابری و بارشی	گرم، شرجی و مه‌آلود	صاف و آرام
دید افقی (متر)	5133	6296	4297	5046
ماکزیمم سرعت باد (متر بر ثانیه)	6.4	6.1	5.4	5.0
میانگین سرعت باد (متر بر ثانیه)	4.3	3.9	3.4	3.0
دمای ماکزیمم (درجه سانتی‌گراد)	26.6	25.7	35.7	33.9
دمای مینیمم (درجه سانتی‌گراد)	21.0	20.4	29.7	27.6
میانگین دما (درجه سانتی‌گراد)	24.3	23.7	33.2	31.5
فشار بخار (هکتوپاسکال)	20.8	17.3	35.7	29.7
بارش (میلی‌متر)	0.33	0.77	0.001	0.03
تعداد گزارش مه (در روز)	0.8	0.2	1.1	0.5
ابرناکی روزانه (اکتای)	2.1	2.1	0.7	0.5
حداکثر ابرناکی (اکتای)	3.4	3.4	1.6	1.2
حداکثر رطوبت (درصد)	79	68	84	77
حداقل رطوبت (درصد)	58	51	60	55
میانگین رطوبت (درصد)	68	58	70	64
ساعات آفتابی (ساعت)	8.1	7.9	9.5	9.2
فشار بخارآب اشباع (هکتوپاسکال)	31	30	51	47
حداکثر قدرت دریا (فورث)	3.8	3.6	3.4	3.2
متوسط قدرت دریا (فورث)	3.0	2.7	2.6	2.3
فراوانی روز در سال	۹۰	۸۵	۱۳۸	۵۲

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

تیپ هوای معتدل با بیشینه قدرت دریا

این تیپ هوا با فراوانی ۲۵ درصد، ۹۰ روز از سال را در جزیره ابوموسی شامل می‌شود که از نیمه دوم بهمن‌ماه شروع‌شده و تا اواسط اردیبهشت‌ماه ادامه پیدا می‌کند. در این تیپ هوا متوسط دما ۲۴ درجه می‌باشد. متوسط سرعت باد در این تیپ هوا نسبت به سایر تیپ‌های هوا بیشترین مقدار (۴,۳ متر بر ثانیه) را به خود اختصاص داده و به همین دلیل قدرت دریا بالاترین مقدار را دارد در این زمان دریا تقریباً طوفانی است و نوسانات قدرت دریا در آن بالاست. ابرناکی در این تیپ نیز همانند تیپ ۲ در بالاترین مقدار (۲,۱ اکتا) نسبت به سایر تیپ‌ها قرار دارد. هوا معتدل بوده و هنوز گرما و شرایط کاملاً شرجی در منطقه حاکم نشده است. به نسبت تیپ ۲ تعداد مشاهدات مه به علت اختلاف دمای بین آب و جو افزایش‌یافته و مقدار دید افقی نیز کم شده و به علت کاهش رطوبت نسبی از مقدار بارندگی در جزیره به نسبت تیپ ۲ کاسته شده است.

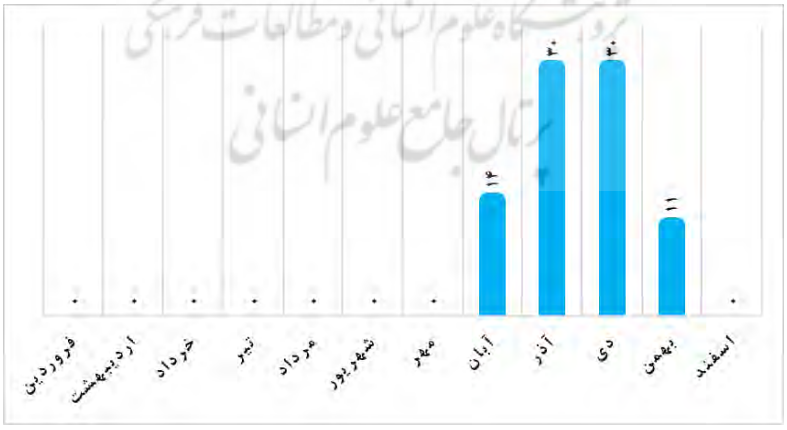


شکل ٤. فراوانی تیپ هوای معتدل با بیشینه قدرت دریا

سرعت‌بالای باد و بالا بودن میزان قدرت دریا مهم‌ترین مشخصه این تیپ هوا می‌باشد که ممکن است در عملیات آب‌خاکی تخلیه در بندرها را مختل و شرایط ساحل را برای پیاده شدن نیروها را نامناسب و امکان پیاده شدن چترباز را سخت نماید.

تیپ هوای خنک، ابری و بارشی

این تیپ هوا با فراوانی ۲۳ درصد، ۸۵ روز از سال را در جزیره ابوموسی شامل می‌شود که از اواخر آبان شروع‌شده و تا پایان اسفند ادامه پیدا می‌کند. به علت کاهش مدت و زاویه تابش خورشید و عقب‌نشینی پرفشار جنب حاره در این موقع از سال از دمای هوا کاسته شده و سردترین تیپ هوا در جزیره می‌باشد. به علت عقب‌نشینی پرفشار جنب حاره سامانه‌های بارشی فعال‌شده و بیشترین میزان بارش در این تیپ وجود دارد. در این زمان کمترین تعداد دفعات گزارش مه و به‌تبع آن بالاترین میزان دید افقی (۶۲۹۶ متر) را شاهد هستیم. مقدار فشار بخارآب به کمترین مقدار خود در سال رسیده و میزان رطوبت نسبی هوا بالا رفته است. میزان ابرناکی در بالاترین مقدار خود (۳,۴ اکتای) قرار دارد و ساعات آفتابی نیز کمترین مقدار (۷,۹ ساعت) را به خود اختصاص داده است.



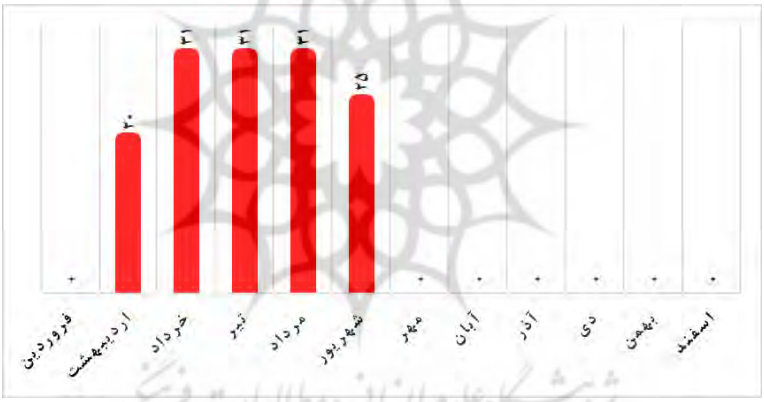
شکل ۵. فراوانی تیپ هوای خنک، ابری و بارشی

بیشترین میزان بارش در این تیپ هوا رخ می‌دهد. در زمان بارش میزان دید کم می‌شود و امکان پرواز بالگرد و هواپیما را سخت کرده و باوجود ایجاد اختفا و پوشش و انجام غافلگیری، شرایط مناسبی را برای پشتیبانی نزدیک هوایی از

نیروهای آب‌خاکی فراهم نمی‌کند. بارندگی بر ارتباطات رادیویی نیز تأثیر منفی گذاشته و پروازهای شناسایی و سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات راداری، اطلاعات تصویری و مادون‌قرمز را مختل می‌کند. در حین بارندگی نیروهای پیاده شوند در ساحل با مشکل مواجه شده و امکان تصرف سرپل در مرحله نخست عملیات سخت می‌شود و میزان تلفات نیروی انسانی در این زمان افزایش می‌یابد (FM 34-81/AFM 105-4).

تیپ هوای گرم، شرجی و مه‌آلود

این تیپ هوا با فراوانی ۳۸ درصد، ۱۳۸ روز از سال را در جزیره ابوموسی شامل می‌شود که از نیمه دوم اردیبهشت شروع‌شده و تا پایان شهریور ادامه پیدا می‌کند و غالب‌ترین تیپ هوا در جزیره است. در زمان فعالیت این تیپ هوا به علت گسترش پرفشار جنب حاره درروی ایران و همچنین جزیره ابوموسی، تابش بی‌امان خورشید و نزول دائمی جو در منطقه حاکم است و صعود هوا در آن به کمترین مقدار در بین تیپ‌های هواست به همین دلیل دریا هموار مه‌آلود است و روزانه حداقل ۱٫۱ بار مشاهده مه را شاهد هستیم و به همین دلیل میزان دید افقی نسبت به سایر تیپ‌های هوا کمترین مقدار را دارد و به علت عدم وجود شرایط لازم در این موقع از سال بارش به‌ندرت مشاهده می‌شود و مقدار ابرناکی کم و از ساعات آفتابی بالایی (۹٫۵ ساعت در روز) برخوردار است. با توجه به گرم بودن هوا و بالاترین مقدار رطوبت و میزان شرجی هوا در این تیپ مشاهده می‌شود.



شکل ٦. فراوانی تیپ هوای گرم، شرجی و مه‌آلود

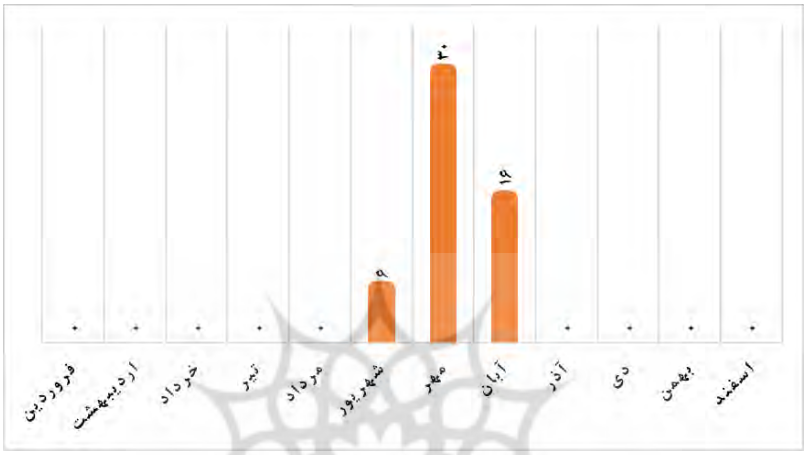
رطوبت و دمای بالای هوا در این تیپ، کارایی خدمه، تجهیزات و شناورها را کاهش داده و استقامت نیروهای پیاده شونده در ساحل را به‌شدت کاهش می‌دهد. تعداد رخداد مه نیز که در این تیپ بیشترین مقدار است برای غافلگیری دشمن و ایجاد اختفاء و پوشش مناسب بوده ولی برای پشتیبانی هوایی و همچنین هدایت شناورها مناسب نیست و این شرایط هدف‌گیری دیدمستقیم و هدف‌گیری را برای شناورها کاهش می‌دهد و کارایی رادارها را نیز در شناسایی و کشف اهداف کاهش می‌دهد ((FM 34-81/AFM 105-4.

تیپ هوای صاف و آرام

این تیپ هوا با فراوانی ۱۴ درصد، ۵۲ روز از سال را در جزیره ابوموسی شامل می‌شود که از اول پاییز شروع‌شده و تا اواخر آبان ماه ادامه پیدا می‌کند. در این موقع از سال پرفشار جنب حاره به عرض‌های پایین‌تر کشیده شده ولی هنوز جزیره در منطقه فعالیت این پرفشار قرار دارد. مهم‌ترین مشخصه این تیپ هوا سرعت کم‌باد (۳ متر بر ثانیه) و به‌تبع آن،

کم بودن مقدار قدرت دریا و همچنین کم بودن مقدار ابرناکی آسمان است. از مقدار مه نسبت به تیپ گرم و شرجی کاسته شده ولی هنوز به‌واسطه گرم بودن دریا مه مشاهده می‌شود که این موضوع در دید افقی نیز تأثیر گذاشته و هوا هنوز گرم و شرجی است و ساعات آفتابی در آن بالاست (۹,۲ ساعت). در این موقع از سال دریا صاف و آرام است و کمترین مقدار قدرت دریا در این تیپ هوا مشاهده می‌شود (۲,۳ فورث).

در این تیپ هوا، دما و رطوبت هوا هنوز بالاست و این مسئله بر استقامت نیروهای پیاده شونده و خدمه شناورها تأثیر منفی دارد و در عوض دریا آرام است و قدرت دریا در وضعیت مناسبی برای انجام عملیات آب‌خاکی قرار دارد و سرعت باد نیز برای این عملیات مناسب بوده و از تغییرات کمی برخوردار است.



شکل ۷. فراوانی تیپ هوای صاف و آرام

پس از شناسایی تیپ‌های هوای جزیره ابوموسی برای طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی، به‌منظور تعیین اولویت تیپ‌های هوا از تحلیل سلسله مراتبی استفاده، ماتریس مقایسه زوجی تشکیل و معیارها به‌صورت زوجی مقایسه و وزن نسبی هر یک از معیارها به شرح زیر به‌دست‌آمده است:

جدول ۳. وزن هریک از معیارها (عناصر آب‌وهوایی) در عملیات آب‌خاکی

معیار	بارش	سرعت باد	ابرناکی	دما	رطوبت	دید افقی
وزن	0.143	0.456	0.068	0.087	0.031	0.214

جدول شماره ۳ وزن هریک از معیارها را در مقایسه زوجی نسبت به هم نشان می‌دهد بر این اساس معیار سرعت باد و به‌تبع آن قدرت دریا با وزن ۰,۴۵۶ مهم‌ترین معیار و عنصر جوی مؤثر بر عملیات آب‌خاکی تشخیص داده شد این مسئله بیانگر اهمیت این معیار و تأثیرگذاری زیاد آن بر عملیات آب‌خاکی است. معیارهای دید افقی و بارش نیز به ترتیب با وزن ۰,۲۱۴ و ۰,۱۴۳ در رده بعد به لحاظ اهمیت قرار دارند. نرخ ناسازگاری برای وزن معیارها برابر ۰,۰۸ به دست آمد. و چون این مقدار کمتر از ۰,۱ است وزن دهی معیارها نیز تائید می‌شود.

جدول ٤. ماتریس وزن هریک از تیپ‌های هوا نسبت به معیارها

	بارش	باد	ابرناکی	دما	رطوبت	دید افقی
معتدل با بیشینه قدرت دریا	0.294	0.505	0.405	0.067	0.205	0.141
خنک، ابری و بارشی	0.579	0.324	0.405	0.075	0.174	0.059
گرم، شرجی و مه‌آلود	0.048	0.104	0.116	0.554	0.431	0.614
صاف و آرام	0.079	0.067	0.073	0.304	0.190	0.186

جدول ۴ ماتریس وزن هریک از گزینه‌های تصمیم (تیپ‌های هوا) را نسبت به معیارها نشان می‌دهد که از مقایسه زوجی گزینه‌ها در هریک از معیارها به‌دست‌آمده است که نشان‌دهنده میزان تأثیرگذاری هریک از عناصر آب و هوایی در عملیات آب‌خاکی در هریک از تیپ‌های آب و هوایی جزیره است.

از حاصل‌ضرب ماتریس وزن گزینه‌ها نسبت به هریک از معیارها (جدول ۴) با ماتریس حاصل از وزن معیارها (جدول ۳)، وزن نهایی هریک از تیپ‌های هوا برای طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی در جزیره ابوموسی و اولویت هرکدام از آن‌ها به شرح جدول شماره ۵ مشخص گردید.

جدول ۵. اولویت تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی در یگان‌های نظامی

تیپ هوا	وزن	اولویت
صاف و آرام	۰/۱۱۹	۱
گرم، شرجی و مه‌آلود	۰/۲۵۶	۲
خنک، ابری و بارشی	/۲۸۳۰	۳
معتدل با بیشینه قدرت دریا	۰/۳۴۳	۴

بر اساس جدول شماره ۵ و با در نظر گرفتن نیروهای پیاده شونده و نیروها و تجهیزات مستقر در دریا، تیپ هوای معتدل با بیشینه قدرت دریا در بازه زمانی اواخر زمستان و اوایل بهار، بدترین تیپ هوا و تیپ هوای صاف و آرام در بازه زمان مهر و آبان ماه، بهترین تیپ و زمان برای طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی است.

بحث

در عملیات آب‌خاکی، نیروهای پیاده شونده در هنگام حرکت از دریا به ساحل از حداقل ظرفیت آتش برخوردار هستند (برخلاف رزم زمینی که عملیات با حداکثر ظرفیت آتش آغاز می‌گردد) لذا در نظر نگرفتن شرایط جوی و یا هر گونه تغییرات شدید وضعیت جوی مانند سرعت باد، شرایط دریا، امواج زیرآبی و وضعیت جزر و مدی می‌تواند موفقیت عملیات را با مخاطرات جدی مواجه نموده و موجب تلفات سنگین در اجرای عملیات شود. لازم به ذکر است دو پیش‌نیاز اصلی اجرای عملیات آب‌خاکی ایجاد کنترل دریایی[1] و ایجاد وضعیت مطلوب هوایی[2] در منطقه عملیات است که در شرایط نامناسب جوی ایجاد وضعیت‌های موجود بسیار مشکل خواهد بود و نیروی دریایی در به‌کارگیری تجهیزات سبک خود مانند زیرسطحی‌های سبک و ناوچه‌های رزمی و برقراری کنترل دریایی با مشکلات متعددی مواجه خواهد شد. جزیره ابوموسی جنوبی‌ترین خاک ایران در خلیج‌فارس است و با توجه به عوامل مختلف جغرافیایی، سیاسی، اقتصادی و غیره از اهمیت بالایی برخوردار بوده و به همین سبب احتمال هرگونه عملیات نظامی در این جزیره وجود دارد. رخداد این عملیات به‌صورت عملیات آب‌خاکی خواهد بود. عملیات آب‌خاکی شرایط خاصی داشته و نیاز به طرح‌ریزی و اجرا، با دقت و

1. Sea control
2. Favorable air situation

حساسیت خیلی بیشتر نسبت به سایر عملیات‌ها دارد. جو، زمین و دشمن، مهم‌ترین اطلاعاتی هستند که قبل از هر عملیات نظامی باید به دست آورده شوند. عملیات آب‌خاکی یک عملیات آفندی است یعنی یگان اجراکننده، زمان اجرای عملیات را تعیین می‌کند و برای تعیین بهترین زمان، آگاهی از اقلیم منطقه کمک زیادی به این کار می‌کند. به همین منظور تیپ‌های هوای جزیره مشخص شدند تا در طرح‌ریزی انجام‌شده برای عملیات احتمالی در این جزیره مدنظر قرار داده شود. این جزیره با توجه به عرض جغرافیایی کم از تنوع اقلیمی پایینی برخوردار است و به همین دلیل تنها ۴ تیپ هوا در این جزیره شناسایی شد (شکل ۳). با توجه به عرض جغرافیایی کم، زاویه تابش زیاد خورشید، مدت تابش زیاد و همچنین تأثیر خلیج‌فارس، تیپ هوای ۲ (گرم، شرجی) با ۱۳۸ روز در سال، غالب‌ترین تیپ هوا در جزیره است (شکل ۶). تعداد گزارش مه و کمترین دید افقی در تیپ گرم و شرجی، مشاهده‌شده و مقدار رطوبت نسبی نیز در این تیپ نسبت به سایر تیپ‌ها بیشتر است. این موضوع با سایر مناطق که ویژگی جزیره‌ای ندارند و یا از عرض جغرافیایی بالایی برخوردار است، متفاوت می‌باشد. در خصوص این تفاوت‌ها مصاحبه‌ای با خبرگان اقلیم‌شناسی انجام، و با توجه به ویژگی جغرافیایی خاص منطقه موردمطالعه، این مسئله مورد تائید قرار گرفت (جدول ۲).

با توجه به این‌که هرکدام از عناصر اقلیمی، تأثیر متفاوتی در آمادگی رزمی و توان رزمی یگان‌های شرکت‌کننده در عملیات آب‌خاکی دارند. به همین منظور اولویت‌بندی تیپ‌های هوای انجام شد. مهم‌ترین عناصری را که در این عملیات تأثیرگذار بودند برابر نظر خبرگان به‌عنوان معیار برای تحلیل سلسله مراتبی انتخاب شدند. عناصر سرعت باد و دید افقی به ترتیب با وزن ۰,۴۵۶ و ۰,۲۱۴ بیشترین وزن را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). این موضوع نشان‌دهنده اهمیت این دو عنصر در عملیات آب‌خاکی می‌باشد، چون سرعت باد هم در قدرت دریا و هم در امواج زیر دریا تأثیر مستقیم دارد و همچنین دید افقی نیز برای غافلگیری و نزدیک شدن به دشمن بسیار مهم و تأثیرگذار است. پس از تشکیل ماتریس تصمیم و مشخص شدن وزن هریک از گزینه‌ها، تیپ هوای صاف و آرام بهترین تیپ و تیپ هوای معتدل با بیشینه قدرت دریا بدترین تیپ برای اجرای عملیات آب‌خاکی تشخیص داده شد (جدول ۵). در این اولویت‌بندی تأثیر سرعت باد بیشتر از سایر عناصر اقلیمی بود که با توجه به وزن بالای این عنصر در مقایسه زوجی برای تحلیل سلسله مراتبی دور از انتظار نبود.

در مطالعات پیشین، تأثیر دما و بارش در فعالیت‌های نظامی بیشتر مدنظر بوده است ولی در این تحقیق سرعت باد و دید افقی از اهمیت بالایی برخوردار بودند. علت این تفاوت در نوع عملیات است. در عملیات نظامی روی خشکی تأثیر بارش و دما به نسبت سایر عناصر اقلیمی می‌تواند زیاد باشد. ولی در عملیات آب‌خاکی هم‌زمان که این عناصر تأثیرگذار هستند، با توجه به ماهیت و چگونگی عملیات، تأثیر سرعت باد و دید افقی بیشتر و مهم‌تر است. همچنین در مطالعات پیشین هیچ‌کدام، تأثیر مجموع عناصر اقلیمی بر عملیات نظامی را بررسی نکردند و بیشتر یکی از عناصر و یا آسایش اقلیمی مدنظر بوده است. تأثیر اقلیم بر عملیات آب‌خاکی برای اولین بار در این تحقیق موردبررسی قرارگرفته است و همچنین رتبه‌بندی تیپ‌های هوا جزیره و استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره برای این منظور، برای اولین در این تحقیق بار انجام‌شده است. در طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی عموماً تیپ‌های هوا و اقلیم منطقه، به‌صورت تجربی برآورد و در طرح‌ریزی‌ها مورداستفاده قرار می‌گرفت. با این تحقیق می‌توان برآورد و طرح‌ریزی علمی‌تری را انجام داده و نتیجه آن منتج به اجرای موفقیت‌آمیزتری نیز خواهد شد.

نتیجه‌گیری

شرایط و ویژگی‌های جوی، یکی از مؤلفه‌های بررسی منطقه عملیات در یگان‌های نظامی است که نتایج آن منتج به

برآورد اطلاعاتی و طرح اطلاعات می‌شود و در هر نوع فعالیت و عملیات نظامی در هر منطقه موردبررسی قرار می‌گیرد. با توجه به اینکه عملیات آب‌خاکی به‌عنوان یکی از پیچیده‌ترین عملیات مشترک و با بهره‌گیری از تجهیزات مشترک نیروی هوایی، نیروی دریایی و نیروی زمینی اجرا می‌گردد، شرایط جوی در فازهای مختلف این عملیات و به‌خصوص در فاز انتهایی و حرکت نیروها از شناورها به ساحل دشمن بسیار تأثیرگذار خواهد بود.

جهت انجام پژوهش و شناسایی تیپ‌های هوای جزیره ابوموسی جهت طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی از داده‌های مربوط به ۱۸ متغیر آب‌وهوایی در بازه زمانی ۳۰ ساله (۲۰۲۱-۱۹۹۱) و همچنین از میانگین و حداکثر قدرت دریا در یک روز استفاده‌شده است. جهت شناسایی تیپ‌های هوا، عناصر آب و هوایی در معرض تحلیل خوشه‌ای به روش ادغام وارد قرارگرفته و از فاصله اقلیدسی برای تعیین شباهت و اختلاف بین متغیرها استفاده‌شده و پس از عملیات آزمون‌وخطا برای گزینش شمار گروه‌های تشکیل‌دهنده تیپ‌های هوا، درنهایت چهار تیپ هوا، برای این جزیره شناسایی شد و برای تعیین مناسب‌ترین و بدترین تیپ هوا برای طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی از تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده شد.

جزیره ابوموسی با توجه عرض جغرافیایی کم و نزدیکی به مدار استوا از تنوع آب و هوایی کمی برخوردار است و با توجه به محصور بودن در دریا همواره شرجی بوده و از تغییرات دریا به‌سرعت تأثیر می‌پذیرد. انجام عملیات و رزمایش آب‌خاکی در این جزیره با توجه موقعیت جغرافیایی و فاصله آن از مرزهای ایران نیاز به طرح‌ریزی درست و کامل دارد. به لحاظ آب و هوایی و تأثیرگذاری آن در عملیات آب‌خاکی، چهار تیپ هوا برای این جزیره شناسایی‌شده است. در تیپ ۱ و ۲ مقدار ابرناکی و بارندگی زیاد است و این امکان وجود دارد که پشتیبانی نزدیک هوایی در این شرایط با مشکل مواجه شود و در عوض امکان شناسایی هوایی از سوی دشمن را کاهش داده و امکان کشف و زیر آتش قرار گرفتن نیروهای خودی را نیز کاهش می‌دهد. همچنین ممکن است مانع هدایت درست شناورها برای عملیات آب‌خاکی شود. مه تشکیل‌شده بر روی دریا در تیپ ۱ و ۳ دید را کاهش داده و هدایت شناورها درروی آب برای پیاده شدن را با مشکل مواجه می‌سازد ولی این شرایط برای نیروهای آب‌خاکی اختفا و پوشش خوبی را فراهم آورده و مقدار تلفات را کاهش می‌دهد. در شرایط مه و دید کم احتمال رخداد حوادث و سوانح نیز افزایش می‌یابد. سرعت زیاد باد و قدرت بالای دریا در تیپ ۱ و ۲ تخلیه نیرو در جزیره را با مشکل مواجه ساخته و عملیات شناورها را با اخلال مواجه می‌سازد و شرایط را برای فرود نیروهای چترباز سخت می‌کند و پشتیبانی آتش دریایی را سخت و دقت آن را کاهش می‌دهد و هدایت شناورها را با مشکل مواجه می‌سازد.

هرگونه عملیات آب‌خاکی در تیپ ۱ و ۲ مستلزم بررسی دقیق جوی در زمان رزمایش یا عملیات است. در این زمان تغییرات قدرت دریا بالا و میزان ابرناکی و بارندگی نیز زیاد است در تیپ ۳ مهم‌ترین مشخصه برای ایجاد محدودیت در انجام عملیات آب‌خاکی، شرایط شرجی و دمای بالای هوا و همچنین مه ایجادشده بر روی دریا است که قدرت دید را کم می‌کند. در تیپ ۴ هم دمای هوا و شرایط شرجی مقداری افت کرده و هم اینکه میزان بارندگی و سرعت باد و به‌تبع آن قدرت دریا نیز در آن کم است و شرایط مناسبی را به نسبت به سایر تیپ‌های هوا برای این عملیات ایجاد می‌کند و در صورت طرح‌ریزی درست نتیجه مطلوبی را نیز به همراه خواهد داشت. بر اساس مقایسه زوجی عناصر آب و هوایی برای تعیین اولویت تیپ هوا برای انجام عملیات آب‌خاکی عنصر سرعت باد و دید افقی بالاترین وزن را به خود اختصاص داده و مؤثرترین عناصر آب و هوایی در عملیات آب‌خاکی شناخته شدند و همچنین تیپ هوای معتدل با بیشینه قدرت دریا (تیپ ۱) در بازه زمانی اواخر زمستان و اوایل بهار، بدترین تیپ هوا و تیپ هوای صاف و آرام (تیپ ۴) در بازه زمان مهر و

آبان ماه، بهترین تیپ هوا، برای طرح‌ریزی و اجرای عملیات آب‌خاکی است.

برای رسیدن به هدف تحقیق که شناسایی تیپ‌های هوای جزیره ابوموسی به‌منظور عملیات آب‌خاکی است، منابع مرتبط با موضوع تحقیق به لحاظ فراوانی و به‌روز بودن منابع مشکلاتی وجود داشت و همچنین دسترسی به خیلی از منابع و آئین‌نامه‌های مرتبط با موضوع تحقیق در کشورهای دیگر با توجه به نظامی بودن موضوع و داشتن طبقه‌بندی سند، سخت و مشکل بود. پیشنهاد می‌شود برای تحقیقات آتی تأثیر امواج زیرآبی و جزر و مد بر عملیات آب‌خاکی مطالعه و تقویم مناسبی به این منظور ارائه گردد.

حامی مالی

این اثر حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش

نویسندگان در تمام مراحل و بخش‌های انجام پژوهش سهم برابر داشتند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافعی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

از همکاری و مساعدت کلیه اساتید دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش جمهوری اسلامی ایران (دافوس آجا) که به‌عنوان صاحب‌نظر و خبره نظامی در تکمیل مصاحبه و پرسشنامه، محقق را یاری نمودند، مراتب تشکر و قدردانی را دارم.

منابع

آتشی، ناهید و مسعودیان، ابوالفضل. (۱۳۹۴). شناسایی گونه هواهای جزیره ابوموسی. *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، (۳)۳، ۳۸-۲۵.

حنفی، علی و فخری، سیروس. (۱۳۹۳). تحلیل شاخص‌های اقلیم دفاعی در نیمه غربی ایران. *علوم و فنون نظامی*، (۲۹)۱۰، ۴۶-۲۵.

حنفی، علی و منیری، کامل. (۱۳۹۸). آمایش اقلیم دفاعی منطقه جنوب شرق کشور و اهمیت آن در سناریوهای طرح‌ریزی عملیات‌های نظامی. *آینده‌پژوهی دفاعی*، (۱۴)۴، ۳۵-۵۹. doi: 10.22034/dfsr.2019.37985

خسروی، یونس؛ بحری، علی و توکلی، آزاده. (۱۳۹۷). تحلیل اکتشافی رابطه فضایی سرعت باد سطحی و دمای سطح دریا در دریای عمان. *پژوهش‌های جغرافیای طبیعی*، (۵۰)۳، ۴۷۳-۴۸۹. doi: 10.22059/jphgr.2018.245219.1007137

سیاری، حبیب‌الله و طحانی، غلامرضا. (۱۳۹۹). *طرح‌ریزی اطلاعات دریایی*. انتشارات دافوس آجا، تهران.

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

طحانی، غلامرضا و فدری، افراسیاب. (۱۴۰۰). *طرح‌ریزی عملیات مشترک آب‌خاکی*. تهران: انتشارات دافوس آجا.

عساکره، حسین. (۱۳۹۶). *مبانی پژوهش در آب‌وهوا شناسی*. چاپ اول. انتشارات دانشگاه زنجان.

محمدی، محمد و قاضی، حسن. (۱۴۰۱). واکاوی زمانی و مکانی تنش گرمایی مؤثر بر نیروی انسانی یگان‌های نظامی مستقر در استان خوزستان با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک. *آینده‌پژوهی دفاعی*، (۲۴)۷، ۱۳۱-۱۵۰. doi: 10.22034/dfsr.2022.549002.1573

محمدی، محمد؛ ناصرزاده، محمدحسین؛ علیجانی، بهلول و قاضی، حسن. (۱۴۰۲). شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات جوی مؤثر بر آمادگی رزمی یکان‌های نظامی منطقه جنوب شرق. *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۱۲(۱)، ۲۴۷-۲۶۷. doi: 10.22067/geoeh.2022.75845.1200

ولی‌وند زمانی، حسین و شهلایی، ناصر. (۱۳۹۹). *نظریه‌های راهبردی*. تهران: انتشارات دافوس آجا.

References

Asakreh, H. (2016). *Basics of research in meteorology*. first edition. Zanjan University Press. [In Persian].

Atashi, N., & Masoudian, S A. (2014). A Study of Weather Types of Abumusa Island. *Geographical Research Quarterly*, 30 (3), 25-38. [In Persian].

By Bann, Carla M., Williams-Piehota, Pamela A., & Whittam, Kimberly P. (2011), Military Perspectives on Climate Change From Around. *Military Psychology*, 23(3), 253-271. doi: 10.22034/dfsr.2022.549002.1573

FM 34-81/ AFM 104-5. (2019). W*eather Support For Army Tactical Operations, Department of the Army*. Washington D.C.

Hanafi, A., & Fakhri, S. (2013). Analysis of defense climate indicators in the western half of Iran. *Military Sciences and Techniques*, 10 (29), 25-46. [In Persian].

Hanafi, A., & Mouniri, K. (2018). The study of the defense climate of the southeastern region of the country and its importance in the planning scenarios of military operations. *Future defense research*, 4(14), 35-59 doi: 10.22034/dfsr.2019.37985. [In Persian].

Kalkstein, L.S. G. Tan, J.A. Skindlov, (1987), An evaluation of three clustering procedures for use in synoptic climatological classification. *Journal of Climate and Applied Meteorology*, 6(26), 25-46.

Khosravi, Y., Bahri, A., & Tavakoli, A. (2018). Spectral Analysis of Spatial Relationship between Surface Wind Speed (SWS) and Sea Surface Temperature (SST) in Oman Sea. *Physical Geography Research Quarterl*, 3(50), 473-489. doi: 10.22059/jphgr.2018.245219.1007137 [In Persian].

Michal hrnciar. (2019). Tactical variables – a tool for mission analysis. *International Conference*, 86-90. doi.org/10.2478/kbo-2019-0014

Ming Liu, Douglas L. Westphal, Annette L. Walker1, Teddy R. Holt, Kim A. Richardson, and Steven D. Miller, (2007), Coamps Real-Time Dust Storm Forecasting during Operation Iraqi Freedom, *Weather and Forecasting*, 1(22), 192–206. doi: /10.1175/WAF971.1.

Mohammadi, M., & Ghazi, H. (2022), Temporal and spatial analysis of heat stress affecting the manpower of military units stationed in Khuzestan province using physiologically equivalent temperature index. *Defensive Future Studies*, 7(24), 131-150. doi: 10.22034/dfsr.2022.549002.1573 [In Persian].

Mohammadi, M.; Naserzadeh, M.H.; Alijani, B., & Ghazi, H. (2023). Identification and prioritization of atmospheric threats affecting the combat readiness of military units in the southeast region. *Geography and Environmental Hazards*, 12(1), 247-267. doi: 10.22067/geoeh.2022.75845.1200 [In Persian].

Pezza, A. B., van Rensch, P., & Cai, W. (2012). Severe heat waves in Southern Australia: Synoptic climatology and large scale connections. *Climate Dynamics*, *38*(1), 209-224. https://doi.org/10.1007/s00382-011-1016-2

Samati, M., Saati, M., & Asghari, M. (2003). Prioritizing the development of the industrial sector of Isfahan province based on the Analytical Hierarchy (AHP) method and process. *Business Journal*, 27, 59-90. [In Persian].

Sayari, H., & Tahani, G. (2019). *Marine information planning*. Dafoos Aja Publications, Tehran. [In Persian].

Setiadji, A., Sukandari, B., Widjayanto, J., & Najib, R. (2020). Decsion selection model of landing beach in amphibious operations exercise with fuzzy MCDM. *international Journal of ASRO*, *2*(11), 22-34. doi: 10.37875/asro.v11i2.266

Setiarso, B., Suharyo, O.S., & Susilo, A.K. (2018). Determination of Landing Beach Location

for Amphibious Operations on the West Papua Sea with Analytic Hierarchy Process (AHP): Case Study on Sorong Regency. *Journal of Defense Resources Management*, *9*(1), 21-33.

Shirley V., & Scott, Shaheul Khan. (2016). The Implications of Climate Changefor the Military and for Conflict Prevention, Including through Peace Missions, *ASPJ Africa & Francophonie*. 82-94.

Sophie Britland, Simon Delves, Mike Stacey, Joanne L Fallowfield. (2015). The physiological and thermal responses of military personal undertaking a military exercise in kwnya. *Extreme physiology & Medicine*. *4*(1), 1-2. doi: https://doi.org/10.1186/2046-7648-4-S1-A19

Tahani, G., & Fedri, A. (2021). *Planning joint Amphibious operation*. Dafos Aja Publications, Tehran. [In Persian].

Tamzy J. House. (1996). *Weather as a Force Multiplier: Owning the Weather in 2025*. Air Force, us.

Valiwand, H., & Shahlayi, N. (2019). *Strategic theories. Dafos Aja Publications*, Tehran. [In Persian].

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی