فصلنامه راهبرد دفاعی، سال سیزدهم، شماره ۵۲، زمستان ۱۳۹۴

فرماندهی معظم کل قوا: «پدافند غیرعامل مثل مصونیت بخشی به بدن می‌باشد» (۱۳۸۲/۶/۹)

ارزیابی ظرفیت‌های اقلیم دفاعی سواحل شمالی خلیج فارس با تأکید بر دفاع غیرعامل

رضا جهان‌تیغ[۱]، سیروس فخری[۲]، مریم ادراکی[۳]، حسن اروجی[۴]

تاریخ دریافت: ۹۴/۴/۲ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۱۵

چکیده

پدافند غیرعامل بر مبنای عناصر اقلیمی می‌تواند به‌عنوان راهبردی برای ایجاد شرایط محیطی محدودکننده برای مقابله با تهدیدهای بیرونی باشد. منطقهٔ خلیج فارس نیز یکی از مناطق راهبردی کشور است که ضرورت دارد از منظر دفاعی مورد ارزیابی قرار بگیرد. این تحقیق درصدد پاسخ به این پرسش‌هاست که شرایط اقلیمی سواحل شمالی خلیج فارس از منظر دفاع غیرعامل به چه شکل می‌باشد؟ و کدام بخش از سواحل شمالی خلیج فارس از توان بالایی در زمینهٔ اقلیم دفاعی برخوردار است؟ در راستای پاسخ به این پرسش‌ها، نگارندگان در این پژوهش با استفاده از عناصر اقلیمی مختلف، شرایط دفاعی خلیج فارس از دیدگاه اقلیمی برای ۱۲ ایستگاه سینوپتیک منطقه و با استفاده از ۱۵ عنصر اقلیمی، شامل حداقل و حداکثر مطلق دما، حداقل دما، حداقل و حداکثر رطوبت نسبی، روزهای با تندر و گرد و خاک، ابری، دید، میانگین و حداکثر بارش، فشار هوا، ساعات آفتابی و سرعت باد، از طریق روش‌های آنتروپی و روش کوپراس، مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که استان بوشهر، به‌ویژه ایستگاه‌های بوشهر و کنگان جم از شرایط مطلوبی برای دفاع غیرعامل برخوردار هستند و پس از آن بندرعباس و جزایر قشم و کیش نیز شرایط مطلوبی دارا می‌باشند.

واژگان کلیدی: اقلیم دفاعی، خلیج فارس، دفاع غیرعامل، روش آنتروپی، روش کوپراس

---

۱. دانشجوی دکترای تخصصی جغرافیای سیاسی دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات تهران

۲. استادیار دانشگاه عالی دفاع ملی

۳. کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی دانشگاه آزاد، واحد تبریز

۴. دانشجوی دکترای تخصصی جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه خوارزمی تهران و نویسندهٔ مسئول Hassan.oroji@yahoo.com

۱. کلیات

۱-۱. بیان مسئله

پدافند غیرعامل از عوامل تأثیرگذار در بسیاری از طرح‌های عمرانی و به‌عنوان یکی از مؤثرترین و پایدارترین روش‌های دفاع در برابر تهدیدها مطرح گردیده است. این رویکرد موجب افزایش هزینه‌های دشمن و کاهش هزینه‌های نیروهای خودی (بیگدلو، ۱۳۹۰: ۱۴۶) و کاهش پیامدهای بحران (کامران و همکاران، ۱۳۹۰: ۶) و خسارت‌های مالی و جانی می‌باشد (نورائی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۵۲)؛ در واقع پدافند عامل، متکی بر نیروی انسانی متخصص و فعال و ابزار مناسب از جمله سلاح است، در صورتی که پدافند غیرعامل، مجموعه تدابیری است که به‌کارگیری آنها در طراحی و ساخت تأسیسات و مجتمع‌های زیستی، توان دفاعی مجموعه را در زمان بحران، تا جای ممکن، بدون نیاز به نیروی انسانی و به شکل خودکار افزایش داده و پیامدهای بحران را کاهش می‌دهد (بوذری، ۱۳۸۸: ۲). این مقوله با توجه به پدیدهٔ جنگ‌های ناهمگون، به‌تازگی در کشور مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. پدافند غیرعامل در تلاش است تا حد ممکن تلفات و خسارت‌های ناشی از حمله‌های دشمن به مراکز مسکونی، تجاری و صنعتی را به حداقل برساند. تمامی این اصول متأثر از شرایط اقلیمی هستند؛ به‌گونه‌ای که حداقل در موارد استتار، پوشش، فریب، پراکندگی و حتی موارد دیگر نقش اقلیم بسیار آشکارتر می‌باشد. امروزه در مکان‌یابی در حوزه‌های مختلف، عوامل اقلیمی، نقش مؤثری دارند و در حوزهٔ دفاع غیرعامل این عناصر همواره تعیین‌کننده می‌باشند، بنابراین ضرورت دارد شرایط و میزان مطلوبیت مناطق مختلف کشور از منظر دفاع غیرعامل به‌منظور استفادهٔ پایدار از منابع تعیین شود. عامل اقلیم از عواملی طبیعی است که در دفاع غیرعامل مؤثر می‌باشد. اقلیم و آب و هوا، نقش غیرقابل انکاری در امور مختلف زندگی امروزه بشر دارد و در بسیاری از تصمیم‌های فردی و گروهی افراد، عناصر و

وضعیت اقلیمی نقش مهمی را ایفا می‌کنند. از بخش‌های مهمی که در اثر شرایط اقلیمی تحت تأثیر قرار می‌گیرد، امور نظامی و دفاع یا پدافند غیرعامل می‌باشد.

ایران کشوری در منطقهٔ خاورمیانه است که به لحاظ راهبردی در نقطهٔ حیاتی جهان قرار گرفته و بر همین اساس همواره مورد تهدید نظامی کشورهای منطقه و جهان می‌باشد، بنابراین مدیریت بحران و تقویت پدافند غیرعامل برای کاهش این تهدیدها و کاهش هزینه‌های نظامی و دفاعی، از ضرورت‌های اصلی و اولیه می‌باشد. با توجه به تنوع اقلیمی در کشور، در کنار تنوع عارضه‌نگاری (توپوگرافی)، اقلیم می‌تواند بخشی از امور پدافندی در کشور را بر عهده بگیرد و عاملی در کاهش بحران‌ها و هزینه‌ها باشد. با توجه به اهمیت دفاع غیرعامل در جلوگیری از تهدیدهای بیرونی کشور به‌ویژه در منطقهٔ راهبردی خلیج فارس و نقش عوامل طبیعی در این زمینه، ضروری است تا میزان توانمندی و وضعیت اقلیمی جزایر خلیج فارس در ایجاد بازدارندگی و دفاع غیرعامل از کشور مورد تحلیل قرار بگیرد. با توجه به ظرفیت‌های دفاعی جزایر کشور، مسئله و چالش این است که عوامل طبیعی مانند اقلیم چه نقشی در این توان‌های دفاعی دارند و چگونه و در چه مقیاسی می‌توان از آنها در ساماندهی دفاعی جزایز خلیج فارس استفاده کرد. این پژوهش به‌دنبال شناسایی مناطقی از کشور می‌باشد که از منظر اقلیمی برای دفاع غیرعامل، مستعد و مفید می‌باشد؛ در واقع اقلیم به‌عنوان یکی از عوامل تعیین‌کننده در شناسایی مناطق و راهبردهای دفاع غیرعامل مورد بررسی قرار می‌گیرد و این عامل در ترکیب با سایر عوامل می‌تواند نتیجه‌بخش باشد. در این پژوهش به بررسی وضعیت و شرایط اقلیمی ایستگاه‌های سواحل خلیج فارس از منظر دفاع غیرعامل پرداخته شده است. برای این منظور ۱۲ ایستگاه اقلیمی از دو استان هرمزگان و بوشهر انتخاب گردیدند که این ایستگاه‌ها از دیدگاه ۱۵ شاخص اقلیمی که از منظر دفاع غیرعامل حائز

اهمیت می‌باشد، مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و در نهایت با استفاده روش کوپراس[1]، مناطق مستعد و مناسب از منظر دفاع غیرعامل تعیین می‌گردد.

۲-۱. اهمیت و ضرورت موضوع تحقیق

از آنجا که ایران با داشتن اقلیم‌های متفاوت، دارای شرایط طبیعی گوناگون است و ضمن اینکه در منطقه‌ای قرار دارد که در معرض تهدیدهای بیرونی می‌باشد، ضرورت ترکیب و مطالعهٔ ترکیبی این دو عامل (اقلیم متفاوت و شرایط حساس راهبردی) محسوس می‌باشد و می‌توان از ظرفیت‌های اقلیمی به‌گونه‌ای بهره بُرد که مانعی در برابر تهدیدهای بیرونی و کاهش هزینه‌های داخلی باشد. منطقهٔ خلیج فارس و جزایر آن نیز در منطقه‌ای راهبردی قرار دارد و از شرایط اقلیمی خاصی نیز برخوردار است، بنابراین در این منطقه، بررسی ترکیبی این دو شاخص ضروری می‌باشد. با شناسایی جزایر و نواحی پیرامونی خلیج فارس و ارتباط عناصر اقلیمی با اصول دفاعی، می‌توان در برنامه‌ریزی‌های دفاعی غیرعامل کشور، این عامل را با عوامل دیگر ترکیب نموده و راهبردهای دفاعی مناسب برای مکان‌های مختلف تدوین نمود؛ در واقع می‌توان با بررسی شرایط اقلیمی از نگاه امور دفاعی، به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی کرد که حداقل از دیدگاه اقلیمی، تجهیزات دفاعی در منطقه‌ای از خلیج فارس قرار گیرد که کمترین هزینه را برای عوامل درونی و بیشترین بازدارندگی را برای عوامل خارجی داشته باشد.

۳-۱. پیشینهٔ تحقیق

بررسی‌های فراوانی در حوزهٔ پدافند غیرعامل و اقلیم انجام شده است. بررسی‌های جدی مربوط به تأثیرپذیری انسان از دمای محیط و تعامل بین این دو در سال‌های

1. COPRAS

پایانی جنگ جهانی اول شروع شد. هیل و همکارانش[1] اولین پژوهشگرانی بودند که اقدام به اندازه‌گیری دمای آسایش نمودند. آنها در سال ۱۹۱۶ کاربرد دماسنج کاتا[2] را توسعه بخشیدند (پاینده، ۱۳۸۴). نامبردگان دریافتند که بین سرعت خنک‌کنندگی دماسنج و اثرات دما بر بدن انسان ارتباطی وجود دارد. در سال ۱۹۵۰ نیروی دریایی آمریکا در خلال رزمایش در جزایر پاریس در جنوب کارولینا متحمل تلفات قابل توجهی گردید. ادارهٔ مطالعات نیروی دریایی مأموریت یافت تا اثرات دما را بر روی توانایی تمرین‌های نظامی بررسی نماید، این بررسی‌ها منتهی به ابداع شاخص «دمای تر محفظه کروی» گردید (پاینده، ۱۳۸۴: ۵). در مطالعه‌ای در دایره‌المعارف بین‌المللی جغرافیای انسانی، وودوارد[3] به مسئلهٔ جغرافیای نظامی و نقش عوامل جغرافیایی در فرایند دفاع و حمله پرداخت و موضوع‌ها و چالش‌های جدید را بررسی نمود (Woodward, 2009) و فاریش[4] نیز در همین سال، موضوع ارتباط بین جغرافیا و فرایندهای دفاعی و نظامی را مورد بررسی قرار داد (Farish, 2009).

از نمونهٔ بررسی‌های داخلی در حوزهٔ اقلیم دفاعی، می‌توان به کار پاینده اشاره کرد که در رسالهٔ دکتری خود در دانشگاه اصفهان اقدام به پهنه‌بندی دمای مؤثر در سطح کشور با تأکید بر جغرافیای نظامی نمود که تحقیقی منحصر به فرد در زمینهٔ اقلیم دفاعی در کشور است (پاینده، ۱۳۸۴).

در زمینهٔ مکان‌یابی نیروگاه‌های برق آبی با رویکرد دفاع غیرعامل، می‌توان به کار رجبی و همکاران، در استان اصفهان اشاره کرد. این پژوهش، پس از بررسی شاخص‌ها، به این نتیجه رسید که بخش شمال شرقی استان از ظرفیت بالایی برای احداث نیروگاه برق‌آبی برخوردار است (رجبی و همکاران، ۱۳۹۰).

1. Hill et.al
2. Kata
3. Woodward
4. Farish

کامران و همکاران، به تحلیل ساختارهای شهر شهریار و راهبردهای پدافند غیرعامل در آن پرداخته‌اند و در پایان در بخش‌های مختلف مخاطره‌های طبیعی، انسانی و اجتماعی و اقتصادی، راهکارهایی را از دیدگاه پدافند غیرعامل ارائه داده‌اند (کامران و همکاران، ۱۳۹۰).

نورائی و همکاران، به مسئلهٔ زمین‌لرزه و شبکه‌های ارتباطی پس از زلزله از دیدگاه پدافند غیرعامل در محلهٔ خاک سفید تهران پرداخته‌اند. نویسندگان به این نتیجه رسیده‌اند برخی از مسیرها از آسیب‌پذیری بالایی برخوردار می‌باشند، ضمن اینکه خیابان شریعتی و جنوب میدان نواب صفوی از ارزش بالایی برخوردار هستند (نورائی و همکاران، ۱۳۹۰).

بوذری نیز در مطالعه‌ای، زمین‌شناسی را از دیدگاه پدافند غیرعامل بررسی کرده و ویژگی‌های مختلف طبیعی ایران را از دیدگاه دفاع غیرعامل ارزیابی نموده است (بوذری، ۱۳۸۸).

همان‌گونه که اشاره شده تاکنون مطالعهٔ چندانی در حوزهٔ اقلیم و پدافند غیرعامل انجام نشده است و به نظر می‌رسد در علوم مختلف، به نقش اقلیم در دفاع غیرعامل تأکید چندانی نشده است. شاید یکی از منابعی که به شکل به‌نسبت مطلوبی به بررسی شرایط اقلیمی پرداخته است، مطالعهٔ پیمانخواه در مورد بررسی شرایط جغرافیایی به‌ویژه عوامل طبیعی در مسائل نظامی در استان ایلام است که در این بررسی، آمار ایستگاه ایلام از سال ۱۳۶۱ تا ۱۳۷۶ از دیدگاه شاخص‌های مختلف اقلیمی از جمله دما، رطوبت، ساعت‌های آفتابی، باد، تبخیر و غیره ارزیابی شده است. البته در کنار عامل اقلیمی، عوامل عارضه‌نگاری و خاک و آب نیز بررسی شده است (پیمانخواه، ۱۳۹۱).

منبع دیگری که به صورت گذرا به مسئلهٔ اقلیم و نقش آن در دفاع غیرعامل پرداخته است، کتاب اصول و مبانی جغرافیای نظامی (بخش طبیعی) از یحیی صفوی است که در این کتاب ضمن اشاره به عوامل طبیعی مؤثر در دفاع غیرعامل، به نقش عناصر اقلیمی از جمله روشنایی، باد، دما، رطوبت، رعد و برق، طوفان و غیره پرداخته شده و ویژگی‌های مختلف و نقش آن در امور نظامی بررسی گردیده است. البته این بررسی در حوزهٔ نظامی و امور جنگی می‌باشد (صفوی، ۱۳۸۴). همچنین عزتی در کتاب جغرافیای نظامی ایران، به

ویژگی‌های طبیعی و انسانی جزایر و مناطق خلیج فارس از جمله ویژگی‌های اقلیمی آن اشاره کرده است، هر چند که به طور صریح اشاره‌ای به مسئله دفاع غیرعامل نشده است (عزتی، ۱۳۶۱). کامران نیز به شرایط نظامی و دفاعی جزایر هرمز، فارور، فارورگان و سیری پرداخته و به مسئلهٔ اقلیم اشاره مختصری داشته است (کامران، ۱۳۸۱).

از بررسی بررسی‌های پیشین در حوزهٔ پدافند غیرعامل می‌توان نتیجه گرفت که:

(۱) در بررسی‌های داخلی و حتی خارجی، مطالعه‌ای برجسته و دانشگاهی در حوزهٔ نقش اقلیم در دفاع غیرعامل انجام نشده است و به نظر می‌رسد کارشناسان دفاع غیرعامل، به اقلیم به‌عنوان عامل مؤثر توجه نمی‌کنند و به آن اعتقادی ندارند، بنابراین عموم بررسی‌ها به صورت کلی و پراکنده است و اگر مطالعه‌ای هم باشد (به‌ویژه در سطح بین‌المللی) بیشتر در حوزهٔ نقش اقلیم در امور نظامی و تجهیزات جنگی می‌باشد.

(۲) در بررسی‌های انجام شده در حوزهٔ اقلیم دفاعی، اشاره چندانی به شاخص‌ها و عناصر اقلیمی نشده و بیشتر تأکید بر کلیات و به شکل توصیفی بوده است و استناد چندانی به عناصر اقلیمی نشده است.

۴-۱. پرسش تحقیق

(۱) شرایط اقلیمی سواحل شمالی خلیج فارس از منظر دفاع غیرعامل به چه شکل می‌باشد؟

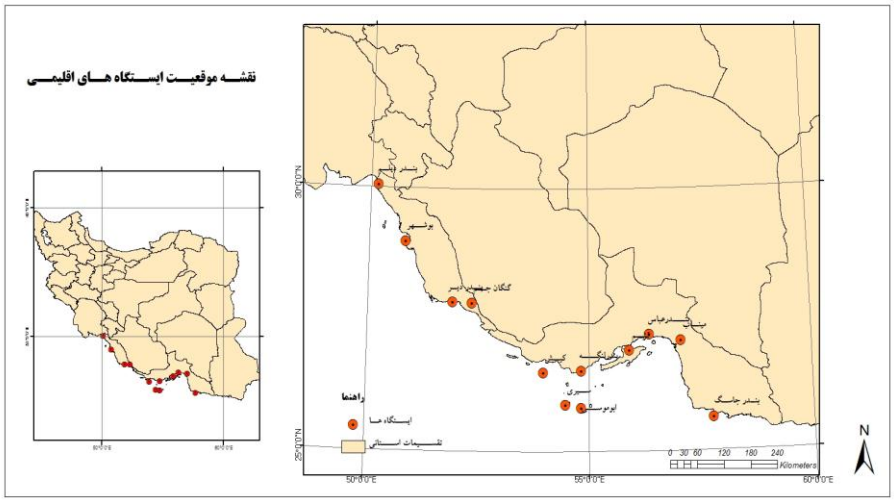
(۲) کدام بخش از سواحل شمالی خلیج فارس از توان بالایی در زمینهٔ اقلیم دفاعی برخوردار است؟

۵-۱. روش‌شناسی تحقیق

در این پژوهش برای بررسی شرایط اقلیم دفاعی ایستگاه‌های استان‌های هرمزگان و بوشهر، از روش کوپراس و ترکیب معیارهای اقلیم دفاعی با شرایط ایستگاه‌ها برای هر شاخص اقلیم استفاده شده است. به این منظور در مرحلهٔ نخست، ۱۲ ایستگاه

سینوپتیک[1] اقلیمی (۴ ایستگاه سینوپتیک استان بوشهر و ۸ ایستگاه سینوپتیک استان هرمزگان) انتخاب شدند. انتخاب ایستگاه در این دو استان به این دلیل انجام شد که ایستگاه‌های این دو استان، مناطق ساحلی و جزایر اصلی خلیج فارس را پوشش می‌دادند. این ایستگاه‌ها در موقعیتی قرار دارند که از سوی عناصر خارجی مورد تهدید واقع می‌شوند، بنابراین شرایط اقلیمی، ابزاری مؤثر برای دفاع غیرعامل در این مناطق محسوب می‌گردد. نقشهٔ شمارهٔ ۱، موقعیت ایستگاه‌ها را مشخص می‌نماید:

نقشهٔ شمارهٔ ۱. موقعیت ایستگاه‌های اقلیمی استان‌های هرمزگان و بوشهر



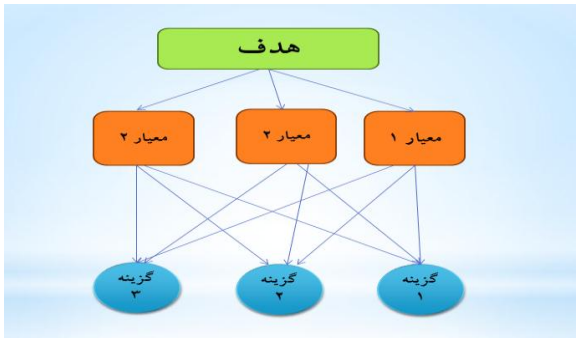
منبع: نگارندگان

برای تعیین میزان توانمندی اقلیم دفاعی ایستگاه‌های بیان شده، شاخص‌های اقلیمی که در پدافند غیرعامل مؤثر می‌باشد، مورد بررسی قرار می‌گیرد. با ترکیب شاخص اقلیم دفاعی و ارزش‌های آنها و مقادیری که هر یک از ایستگاه‌ها به ازای هر شاخص دریافت می‌کنند، ظرفیت مناطق مختلف از نظر اقلیم دفاعی تعیین می‌گردد. در این فرایند از روش تصمیم‌گیری کوپراس استفاده می‌گردد. هر یک از روش‌های تصمیم‌گیری دارای معایب و

1. Synoptic

محاسنی می‌باشد و این ضعف و قوت در هر معیاری وجود دارد، اما زمانی‌که معیارهای متعدد به صورت ترکیبی مورد بررسی قرار می‌گیرند، تأثیرهای مثبتی در نتایج تحقیق خواهد گذاشت (Datta et al, 2009; Chandra Das et al, 2012: 231). روش کوپراس از روش‌های تصمیم‌گیری می‌باشد و برای اولویت‌بندی یا رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف با استفاده از وزن معیارها به‌کار می‌رود. از این روش در امور مختلف برنامه‌ریزی، برآوردهای مالی، حسابداری و همچنین جغرافیا و غیره استفاده می‌گردد. این روش از سوی زاواداسکاس و کاکلاسکاس[1] برای تعیین اولویت‌ها و درجهٔ مؤثر بودن گزینه‌ها توسعه پیدا کرد (Antuchevicie et all, 2011: 319) و در عین سادگی، بسیار کاربردی و قدرتمند می‌باشد و برای محاسبهٔ آن، نیازی به عملیات پیچیدهٔ ریاضی نیست (Chandra Das et al, 2012: 231). در شکل شمارهٔ ۱ ساختار روش کوپراس نمایش داده شده است. این روش دارای سه سطح هدف پژوهش، معیارهای ارزیابی پژوهش و گزینه‌های انتخابی می‌باشد:

شکل شمارهٔ ۱. قالب کلی روش کوپراس



منبع: نگارندگان

ابتدا معیارهای تحقیق از طریق روش‌های مختلف وزن‌دهی از جمله روش‌های تحلیل سلسله‌مراتبی و شبکه‌ای، آنتروپی و غیره، ارزش‌گذاری می‌شود. سپس میزان

1. Kaklauskas

ارزش هر گزینه بـه ازای هـر معیـار اسـتخراج مـی‌گـردد. بـرای معیارهـایی کـه دارای اطلاعات و آمار باشند، این اطلاعات اخذ می‌گردد و برای معیارهایی که نیاز به سنجش نظرات کارشناسی دارند، باید طبق نظر کارشناسان، ارزیابی گردد. در مرحلهٔ نهـایی ایـن معیارها و گزینه‌ها با هم ترکیب شده و ارزش نهایی هر گزینه به‌دسـت مـی‌آیـد. بـرای پیاده‌سازی روش کوپراس مراحل باید طی شود:

(۱) در مرحلهٔ نخست، باید وزن معیارهای تعیین‌شده، مشخص گردد. برای تعیـین وزن معیارها، از شـاخص آنتروپـی اسـتفاده شـده اسـت. ایـن شـاخص بـا اسـتفاده از پراکندگی مقادیر هر گزینه از معیارها، تعیین مـی‌گـردد. بـرای پیـاده‌سـازی ایـن روش، ضرورت دارد که ابتدا مقادیر هر گزینه به ازای هـر معیـار، اسـتخراج گـردد. سـپس بـا نرمال‌سازی این مقادیر ماتریس و به دست آوردن شاخص‌هـای Ej و Dj و ترکیـب آنهـا، وزن و ارزش معیارها به‌دست می‌آید.

(۲) پس از تعیین وزن معیارها، ماتریس تصمیم‌گیری به‌عنوان اولـین مرحلـهٔ روش کوپراس، تشکیل می‌گردد. ماتریس تصمیم‌گیری، متشکل از یک ماتریس مـی‌باشـد کـه گزینه‌ها در یک سوی ماتریس و معیارها در سوی دیگر قـرار دارنـد. وزن معیارهـا نیـز به‌عنوان یک ستون جدا در ماتریس آورده می‌شود.

جدول شمارهٔ ۱. ماتریس تصمیم‌گیری

معیارها / گزینه‌ها	وزن معیارها	معیار A	معیار B	معیار C
گزینهٔ A				
گزینهٔ B				
گزینهٔ C				

منبع: نگارندگان

برای تکمیل مقادیر ماتریس، میزان ارزش هر معیار برای هر گزینه به شکل جداگانه محاسبه می‌گردد و در محل خود نوشته می‌شود؛ برای مثال اگر گزینهٔ مورد نظر، «ایستگاه هواشناسی جزیرهٔ کیش» و معیار مورد نظر «میزان رطوبت نسبی» باشد، در این صورت، باید مقدار رطوبت نسبی برای جزیرهٔ کیش، محاسبه و در محل مربوط نوشته شود. همین مورد برای دیگر معیارها و گزینه‌ها انجام می‌شود.

(۳) تشکیل ماتریس وزن‌دار، گام بعدی است. برای وزن‌دار کردن ماتریس تصمیم‌گیری، مقادیر هر گزینه بر وزن آنها ضرب شده و بر مجموع مقادیر تقسیم می‌گردد. برای تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری وزنی، از فرمول زیر استفاده می‌گردد:

فرمول شمارهٔ ۱. ماتریس تصمیم‌گیری

$$d_{ij} = \frac{q_i}{\sum_{j=1}^{n} x_{ij}} x_{ij}$$

Source: Mulliner et al, 2012

در این فرمول، q_i وزن هر معیار و X_i مقدار هر گزینه به ازای هر معیار می‌باشد (Chatterjee et al, 2011: 852).

(۴) سپس معیارهای مثبت و منفی، تفکیک شده و مشخص می‌گردد. منظور از معیار مثبت یا سازگار، معیاری است که با افزایش مقدار آن، میزان مطلوبیت آن نیز افزایش پیدا می‌کند؛ برای مثال معیار «میزان دما» برای پدافند غیرعامل، یک معیار مثبت محسوب می‌گردد؛ چرا که هر چقدر مقدار آن بیشتر باشد، برای پدافند غیرعامل مطلوبیت بیشتری دارد. در مقابل، معیار «ساعت‌های آفتابی»، معیاری منفی و ناسازگار تلقی می‌شود؛ زیرا هر قدر مقدار آن بیشتر باشد، مطلوبیت کمتری در حوزهٔ پدافند

غیرعامل خواهد داشت. معیارهای مثبت را می‌توان با رنگ سبز و معیارهای منفی را با رنگ قرمز مشخص کرد.

(۵) پس از مشخص نمودن معیارهای مثبت و منفی، باید ارزش نهایی معیارهای مثبت و منفی را مشخص کرد. برای این کار باید شاخص E_j و S_j از فرمول‌های زیر به دست آورد:

فرمول شمارهٔ ۲. محاسبه ارزش‌های مثبت و منفی

$$S_j^+ = \sum_{z_i = +} d_{ij}$$

$$S_j^- = \sum_{z_i = -} d_{ij}$$

Source: Mulliner et al, 2012

طبق فرمول شمارهٔ ۲، جمع جبری ارزش‌های مثبت و منفی به تفکیک محاسبه می‌گردد (Konstantinos et al, 2008: 794).

(۶) در مرحلهٔ پایانی برای محاسبهٔ ارزش نهایی هر گزینهٔ Q، از فرمول زیر استفاده می‌گردد:

فرمول شمارهٔ ۳. محاسبهٔ ارزش نهایی گزینه‌ها

$$Q_j = S_j^+ + \frac{S_{min}^- \sum_{j=1}^{n} S_j^-}{S_j^- \sum_{j=1}^{n} \frac{S_{min}^-}{S_j^-}} = S_j^+ + \frac{\sum_{j=1}^{n} S_j^-}{S_j^- \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{S_j^-}}$$

Source: Mulliner et al, 2012

در فرمول شمارهٔ ۳، S_j مقدار جمع جبری معیارهای مثبت برای هر گزینه، S_j^- مقدار جمع جبری معیارهای منفی برای هر گزینه می‌باشد. در این بخش ابتدا ۱ بر S_j^- تقسیم می‌گردد و سپس طبق فرمول بالا، مقدار Q برای هر گزینه محاسبه می‌گردد. مقدار Q

نشان‌دهندهٔ میزان ارزش و اهمیت هر یک از گزینه‌ها بر حسب معیارها می‌باشد. مقدار ارزش بالا، نشانگر اهمیت و مطلوبیت بیشتر گزینه‌ها خواهد بود (Kumar Dey et al, 2011).

خلیج فارس، دریایی حاشیه‌ای، نیمه‌بسته و کم عمق می‌باشد و از نظر ساختار بوم‌شناسی و محیط‌های دریایی، در منطقهٔ حاره واقع شده است (ابراهیمی و نیکویان، ۱۳۸۳: ۲). در نیم قرن اخیر، خلیج فارس بدون شک از مهم‌ترین و حساس‌ترین مناطق ژئوپلیتیکی و ژئواستراتژیکی بوده است. خلیج فارس از ابعاد انسانی و طبیعی می‌تواند مورد مطالعه قرار گیرد (اروجی، ۱۳۹۰). خلیج فارس صرف‌نظر از جنبه‌های مختلف، از نظر شیلاتی از مهم‌ترین مناطق دریایی جهان به شمار می‌آید (ابراهیمی و نیکویان، ۱۳۸۳: ۲). این منطقه حدود ۱۳۰ جزیرهٔ بزرگ و کوچک دارد که در نقاط مختلف آن پراکنده هستند. جزایر شمالی که همگی در مالکیت ایران هستند، کم و بیش مسکونی و آباد می‌باشند، در حالی که جزایر جنوبی و شمال غربی که متعلق به کشورهای عربی هستند، بیشتر مرجانی و سنگی بوده و غیرمسکونی هستند (نایب‌پور و ملکی، ۱۳۸۹: ۴۶). خلیج فارس با توجه به اینکه از جزایر فراوانی تشکیل شده است که هر کدام توانمندی‌ها و ظرفیت‌های مختلفی دارند، بنابراین باید به تمامی مسائل آنها به فراخور، توجه شده تا موجب توسعهٔ متوازن خلیج فارس شود (اروجی، ۱۳۹۰). این منطقه، نقطهٔ تلاقی سه قارهٔ اروپا، آفریقا و آسیا می‌باشد، به همین دلیل در طول تاریخ مورد توجه بسیاری از کشورهای مختلف بوده و هم اکنون نیز از سوی کشورهای مختلف همسایه و دور از آن مورد تهدید قرار می‌گیرد. در کنار ضرورت تجهیز نیروهای نظامی، شرایط محیطی نیز می‌تواند عامل بازدارندهٔ تهدیدها باشد و اقلیم یکی از این عوامل می‌باشد. خلیج فارس دارای اقلیم خاصی می‌باشد. اقلیم این منطقه با دمای بالا و رطوبت نسبی زیاد و گردوغبار بالا می‌باشد و این شرایط می‌تواند عامل بازدارنده‌ای برای تهدیدهای بیرونی باشد.

۶-۱. هدف تحقیق

هدف اصلی این تحقیق، شناسایی توانمندی‌های دفاعی منطقهٔ خلیج فارس از دیدگاه دفاع غیرعامل و شناسایی مناطقی است که از مطلوب‌ترین شرایط اقلیمی برای امور دفاعی برخوردارند.

۲. مبانی نظری و ادبیات تحقیق

امنیت از مفاهیم اساسی جامعهٔ انسانی به‌شمار می‌رود که به‌معنی مصون ماندن ارزش‌های مادی و معنوی در برای تهدیدها می‌باشد (کامران و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۹ و Farish, 2009). بسیاری از برنامه‌ریزان در امور مختلف طبیعی و انسانی مانند شهرسازی و سکونتگاه‌های شهری، امنیت را مورد توجه قرار می‌دهند (تقوایی و جوزی خمسلویی، ۱۳۹۰: ۱۲۶و Woodward, 2009). اصول پدافند غیرعامل، مجموعه اقدام‌های بنیادی و زیربنایی است که در صورت به‌کارگیری می‌توان به هدف‌های پدافند غیرعامل از قبیل کاهش خسارت‌ها و صدمه‌ها، کاهش قابلیت و توانایی سامانه‌های شناسایی هدف‌ها، هدف‌یابی و دقت هدف‌گیری تسلیحات آفندی دشمن و تحمیل هزینه‌های بیشتر نائل گردید (رجبی و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۱۹). به‌طور کلی نُه اصل استتار، اختفا، پوشش، فریب، پراکندگی، تفرقه و جابه‌جایی، مقاوم‌سازی و استحکامات و اعلام خبر، در مکان‌یابی‌های مناطق دفاع غیرعامل نقش دارند که حداقل در موارد استتار، پوشش، فریب، پراکندگی و حتی موارد دیگر، نقش اقلیم بسیار آشکار می‌باشد. امروزه در مکان‌یابی‌های جغرافیایی عوامل اقلیمی نقش مؤثری دارند و در امور پدافند غیرعامل نیز این عناصر همواره تعیین‌کننده می‌باشند (فخری، ۱۳۹۱: ۲۹). ناپلئون و هیتلر آثار سخت جنگیدن در زمستان روسیه را در تلاش‌های بیهوده به‌منظور تسلّط بر سرزمین قلب (هارتلند) اروپا درک و تجربه کردند (Galloway, 2004: 1) و همین عامل آب و هوا بود که مقدمهٔ فروپاشی امپراتوری فرانسه در قرن نوزدهم و آلمان را در قرن بیستم فراهم کرد. اقلیم‌شناسی نظامی از شاخه‌های جغرافیای نظامی می‌باشد که

آثار آب و هوا را بر امور نظامی در سطوح مختلف عملیاتی مورد بررسی قرار می‌دهد (پاینده و زکی، ۱۳۸۳: ۲۵). در بین عوامل طبیعی، آب و هوا نقش بسیار مهمی در فعالیت‌های انسانی دارد (محمدی،۱۳۹۰: ۱۴۱). این عامل از جمله مهم‌ترین عوامل تعیین‌کنندهٔ پیروزی و شکست نیروهای نظامی در صحنهٔ نبرد واقعی بوده و بر جابه‌جایی نیروها، پرواز جنگنده‌ها، حرکت ناوگان‌های دریایی، حمل و نقل تجهیزات سنگین، عملکرد سلاح‌ها توسط کارشناسان نیروهای مسلح دو طرف جنگ تأثیرگذار می‌باشد. شرایط اقلیمی در زمینهٔ پرواز هواپیماها، جنگنده‌ها، بُرد موشک‌ها، حرکت نیروهای زمینی و زرهی، حفاظت تجهیزات و ادوات جنگی و سایر امور دفاعی و نظامی اثرگذار است؛ برای مثال، شرایط فشار زیاد هوا بر حرکت هواپیماها، طوفان و گردوغبار و بارش زیاد بر حرکت نیروهای نظامی و بُرد سلاح‌ها، گرما و حرارت بالا یا پایین بر میزان آسیب‌پذیری تجهیزات جنگی و غیره تأثیرهای جدی و در برخی موارد، مخرب می‌گذارد (صفوی، ۱۳۸۴)؛ در واقع دفاع غیرعاملِ مبتنی بر عوامل طبیعی، مکمل دفاع عامل است، بنابراین منطقه‌ای از دیدگاه دفاع غیرعامل، مستعد است که شرایط محیطی آن، برای حمله‌های خارجی نامناسب باشد و آن منطقه بدون استفاده از سلاح یا نیروی جنگی و تنها به‌دلیل نامناسب بودن محیط آن، مانعی در برابر دشمن باشد. یکی از شرایط نامناسب محیطی، اقلیم نامناسب می‌باشد. شرایط اقلیمی در صورتی که در حالت اعتدال نباشد، شرایط را برای امور نظامی دشوار می‌کند. حرارت‌های بسیار بالا یا پایین، رطوبت زیاد یا کم، فشار هوای بالا، روشنایی کم، بارش باران، سرمای شدید، گردوغبار و طوفان و بسیاری از عوامل اقلیمی دیگر، می‌تواند شرایط دشواری را برای امور نظامی ایجاد کند، بنابراین وجود این شرایط در یک منطقه، از دیدگاه دفاع غیرعامل مطلوب می‌باشد؛ چرا که موانعی را برای تهدیدهای خارجی ایجاد می‌نماید.

۳. یافته‌های تحقیق

در بخش‌های مختلف، به فرایند ارزیابی شرایط اقلیمی برای پدافند غیرعامل و ارزیابی آنها از طریق روش کوپراس اشاره گردید. در این بخش نتایج حاصل از این مراحل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مرحلهٔ نخست تحقیق، انتخاب ایستگاه‌های اقلیمی سینوپتیکی در منطقهٔ خلیج فارس می‌باشد. همان‌گونه که در بخش منطقهٔ مورد مطالعه اشاره شد، ایستگاه‌هایی برای بررسی انتخاب شد که در منطقهٔ راهبردی نظامی و سیاسی قرار داشته و مورد توجه دشمن باشند. ضمن اینکه برای یکسان‌سازی شرایط جغرافیایی، ایستگاه‌های واقع‌شده در جزایر و سواحل انتخاب شد و برای رعایت اصل پراکندگی، ایستگاه‌های دو استان هرمزگان و بوشهر در طول سواحل خلیج فارس برای ارزیابی انتخاب گردید، از این‌رو، ایستگاه حاجی‌آباد به‌دلیل دور بودن از ساحل و ایستگاه دریایی بوشهر به‌علت نزدیکی جغرافیایی به ایستگاه بوشهر، از فهرست ارزیابی‌ها حذف شد. در نهایت، ۱۲ ایستگاه اقلیمی سینوپتیک شامل ۸ ایستگاه اقلیمی از استان هرمزگان و ۴ ایستگاه اقلیمی از استان بوشهر، برای ارزیابی از منظر دفاع غیرعامل انتخاب شدند.

جدول شمارهٔ ۲. مشخصات ایستگاه‌های سینوپتیک شهرهای مورد مطالعه

ردیف	ایستگاه سنوپتیک	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع	ردیف	ایستگاه سنوپتیک	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع
۱	بوشهر	۵۰/۸۳	۲۸/۹۸	۱۹/۶	۷	بندرعباس	۵۶/۳۶	۲۷/۲۱	۹/۸
۲	کنگان جم	۵۲/۳۶	۲۸/۸۱	۶۵۵	۸	بندر لنگه	۵۴/۸۳	۲۶/۵۳	۲۲/۷
۳	بندر دیلم	۵۰/۱۶	۳۰/۰۵	۳/۹	۹	کیش	۵۴/۳۳	۲۵/۸۸	۴/۴
۴	بندر دیر	۵۱/۹۳	۲۷/۸۳	۴	۱۰	سیری	۵۵/۹۱	۲۶/۹۱	۶
۵	ابوموسی	۵۴/۸۳	۲۵/۸۳	۶/۶	۱۱	قشم	۵۳/۹۸	۲۶/۵	۳۰
۶	بندر جاسک	۵۷/۷۶	۲۵/۶۳	۵/۲	۱۲	میناب	۵۷/۰۸	۲۷/۱	۲۹/۶

منبع: یافته‌های تحقیق

ارزیابی این شرایط اقلیمی این ایستگاه از دیدگاه دفاع غیرعامل با استفاده از شاخص‌ها و عناصر اقلیمی انجام می‌شود. در این پژوهش، معیارها و عناصری انتخاب گردیدند که از دیدگاه دفاع غیرعامل حائز اهمیت می‌باشد. انتخاب عناصر اقلیمی، از طریق شناخت منطقه و بررسی‌های پیشین و همچنین نظرخواهی از تعدادی کارشناس انجام شد. از آنجا که ارزیابی اقلیم از دیدگاه دفاع غیرعامل موضوعی است که در داخل و خارج به ندرت بررسی شده است، بنابراین بیشتر به بررسی‌های مطالعات جغرافیای نظامی و تأثیر شرایط اقلیمی در جنگ‌ها و همچنین مطالب مختلف در زمینهٔ تأثیر شرایط اقلیمی در دفاع غیرعامل تأکید می‌شود که در وب‌گاه‌های مختلف اشاره شده بود. ضمن اینکه از کارشناسانی نظرخواهی شد که در حوزهٔ دفاع غیرعامل و اقلیم، مطالعاتی داشتند. در نهایت، ۱۵ عنصر اقلیمی برای ارزیابی انتخاب گردیدند:

جدول شمارهٔ ۳. معیارهای ارزیابی اقلیم دفاعی

حداکثر مطلق دما	سرعت باد	مجموع بارندگی ماهیانه
حداقل مطلق دما	تعداد روزهای ابری	حداکثر بارندگی روزانه
میانگین حداقل دما	فشار بخار آب	فشار هوا
میانگین حداکثر رطوبت نسبی	روزهای دید کمتر از ۲ کیلومتر	ساعت‌های آفتابی
میانگین حداقل رطوبت نسبی	روزهای با گرد و خاک	روزهای با طوفان تندر

منبع: یافته‌های تحقیق

انتخاب معیارها، با توجه به کاربرد آن در پدافند غیرعامل انجام شده است. در امور نظامی و دفاعی، حداقل‌ها و حداکثرها از اهمیت خاصی برخوردارند؛ به‌ویژه حداقل‌ها و حداکثرهای مطلق بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. همان‌گونه که گفته شد شرایط اقلیمی برای دفاع غیرعامل، زمانی می‌تواند مطلوب باشد که شرایط آسایش و مطلوبیت برای حمله‌های دشمن را کاهش داده و از نظر اقلیمی، محیطی را ایجاد نماید که موجب شکل‌گیری موانع مختلف برای حمله‌های دشمن گردد، بنابراین حداقل‌ها و

حداکثرها همواره موجب کاهش آسایش و راحتی می‌گردند. در ادامه توضیح مختصری در مورد هر یک از معیارها ارائه می‌شود:

(۱) حداقل مطلق دما: حداقل مطلق دما، کمترین دمایی است که در منطقه ثبت می‌شود که می‌تواند در بازهٔ زمانی ماهانه و سالیانه باشد. هر چقدر دمای مطلق، پایین‌تر باشد، سرمای بیشتر و یخ‌زدگی ایجاد خواهد کرد که این مسئله شرایط برای امور نظامی را دشوار خواهد کرد، بنابراین افزایش مطلق دما، برای امور دفاع غیرعامل مطلوب می‌باشد.

(۲) حداکثر مطلق دما: حداکثر مطلق دما، بیشترین دمایی است که در یک ایستگاه ثبت می‌شود. افزایش درجهٔ مطلق دما، باعث گرمازدگی و ایجاد هوای شرجی شده و شرایط برای امور نظامی دچار مشکل می‌کند، بنابراین افزایش مطلق دما، برای دفاع غیرعامل مطلوبیت بیشتری دارد.

(۳) میانگین حداقل دما: میانگین حداقل دما، کمترین دماهایی است که در منطقه ثبت می‌گردد. حداقل دما نیز موجب ایجاد سرما و بارش برف و باران شده و موجب ایجاد اختلال در امور نظامی خواهد شد، بنابراین کاهش دما، برای دفاع غیرعامل مطلوب می‌باشد.

(۴) میانگین حداکثر رطوبت نسبی: در شاخص رطوبت نسبی نیز حداقل‌ها و حداکثرها از اهمیت بیشتری برخوردار است. رطوبت نسبی زیاد موجب ایجاد فشار بخار آب بیشتر و گرفتگی هوا و کاهش دید خواهد بود. چنانچه افزایش رطوبت با افزایش دما همراه شود، موجب ایجاد هوای شرجی خواهد شد و هزینه‌های سنگینی را برای امور نظامی به‌دنبال خواهد داشت، بنابراین افزایش رطوبت نسبی، به نفع دفاع غیرعامل عمل خواهد کرد.

(۵) میانگین حداقل رطوبت نسبی: کاهش رطوبت نسبی اگر با کاهش دما همراه باشد، موجب خشکی هوا، یخ‌زدگی، ایجاد سرمای بیشتر و کُندی حرکت ادوات نظامی خواهد شد. کاهش رطوبت نسبی هم برای دفاع غیرعامل مطلوب خواهد بود.

(۶) سرعت باد: افزایش سرعت باد، همواره به‌عنوان عامل مهمی در اختلال‌های امور نظامی مطرح می‌گردد. افزایش سرعت باد، حرکت هواپیماها، جنگنده‌ها و بالگردها را دچار مشکل می‌کند. همین موضوع در نشست و برخاست آنها مشکل‌ساز می‌شود، از طرفی افزایش سرعت باد، موجب افزایش گردوغبار و کاهش دید خواهد شد، ضمن اینکه موجب اختلال در تجهیزات نظامی‌شود. افزایش سرعت باد، موجب کُندی امور نظامی در عملیات زمینی خواهد شد، بنابراین افزایش سرعت باد، برای دفاع غیرعامل مطلوب می‌باشد.

(۷) روزهایی با طوفان تندر: طوفان‌های شدید در برخی مواقع، نابودی تجهیزات جنگی را به‌دنبال دارد و از طرفی باعث کاهش دید و اختلال در عملیات نظامی خواهد بود. در نتیجه، روزهایی با طوفان تندر بیشتر، برای دفاع غیرعامل مطلوبیت بیشتری دارد.

(۸) فشار هوا: فشار هوا در سطح پرواز، سقف پرواز و تعیین فواصل بسیار مهم می‌باشد. کاهش فشار موجب اختلال در تنفس‌ها می‌باشد. در مجموع افزایش یا کاهش فشار هوا در هر دو صورت موجب اختلال در آسایش و امور نظامی می‌شود. ضمن اینکه افزایش فشار هوا در سطح زمین، زمینهٔ شکل‌گیری مه و ابر و بارش برف و باران و کاهش روزهای دید خواهد شد. در مجموع می‌توان گفت افزایش فشار هوا، عامل مثبتی در دفاع غیرعامل می‌باشد.

(۹) روزهای دید با کمتر از ۲ کیلومتر: قابلیت دید، عامل بسیار مهمی در امور نظامی می‌باشد. مواقعی که بر اثر ایجاد گردوغبار و سایر عوامل، میزان دید کاهش می‌یابد، حرکت ادوات نظامی، نیروها، هواپیماها، دوربین‌ها و غیره دچار مشکل می‌شود، بنابراین هر قدر تعداد روزهای با قابلیت دید کمتر از ۲ کیلومتر، بیشتر باشد، عملیات نظامی دچار مشکل و در نتیجه برای دفاع غیرعامل مطلوبیت بیشتری خواهد داشت.

(۱۰) روزهایی با گرد و خاک: گرد و خاک بیشتر از عوامل مهم در کاهش دید می‌باشد. در روزهایی که گرد و خاک افزایش پیدا می‌کند، عملیات نظامی کاهش یافته

یا متوقف می‌شود. گرد و خاک ممکن است باعث آسیب‌رسانی به تجهیزات نظامی نیز شود. در نتیجه با افزایش تعداد روزهای گردوغبار در سال، میزان مطلوبیت آن برای دفاع غیرعامل افزایش خواهد داشت.

(۱۱) تعداد روزهای ابری: ابر و مه یکی از عوامل و موانع مهم در امور نظامی است. وجود ابر بیشتر و متراکم‌تر، موجب ایجاد مانع و اختلال در عملیات هوایی و حرکت هواپیماها خواهد بود. روز ابری، موجب کاهش روشنایی هوا و در نتیجه کاهش دید خواهد بود. ضمن اینکه دید هواپیماها و بالگرد را به شدت کاهش می‌دهد. روزهای ابری اگر با رطوبت بیشتر همراه باشد، موجب افزایش فشار هوا خواهد شد و مجموعهٔ این عوامل در اختلال‌های عملیات نظامی زمینی نیز مؤثر است. در نتیجه با افزایش تعداد روزهای ابری، میزان مطلوبیت آن برای دفاع غیرعامل افزایش خواهد یافت (صفوی، ۱۳۸۴ و فخری، ۱۳۹۱).

(۱۲) فشار بخار آب: فشار بخار آب، نقش مهمی در افزایش ابر، شکل‌گیری مه در سطح زمین و افزایش فشار هوا و در نتیجه بارش باران و برف دارد. این مسئله در کاهش دید و افزایش بارندگی، نقش مؤثری دارد و در نتیجه حرکت نیروهای نظامی را کُند و دید را کاهش خواهد داد. افزایش فشار بخار آب به نفع دفاع غیرعامل عمل خواهد کرد.

(۱۳) میانگین بارش ماهانه: بارش نقش مهمی در امور نظامی دارد. اگرچه بارش زیاد ممکن است نتیجهٔ مثبتی نیز برای امور نظامی داشته باشد، ولی در مجموع بارش بیشتر، موجب لجنی شدن زمین شده و حرکت نیروهای نظامی را دچار مشکل خواهد کرد. ضمن اینکه بارش باران، موجب آسیب رساندن به ادوات نظامی و تجهیزات جنگی خواهد شد، از سویی بارش بیشتر، موجب اختلال‌های رادیویی و ارتباطی بین نیروها خواهد شد. در نتیجه بارش بیشتر، به نفع دفاع غیرعامل وارد عمل خواهد شد.

(۱۴) حداکثر بارندگی ماهیانه: مانند دما و رطوبت نسبی، نقطهٔ اوج بارش نیز برای امور نظامی مشکل‌آفرین است. فرماندهان نظامی بیشتر به‌دنبال شناسایی روزهایی هستند که میزان بارندگی آن در حد متوسط یا کمتر باشد؛ چرا که با افزایش میزان بارندگی، شرایط هوا برای عملیات نظامی نامطلوب و در نتیجه برای امور دفاع غیرعامل مطلوب خواهد بود.

(۱۵) ساعت‌های آفتابی: ساعت‌های آفتابی از آن جهت حائز اهمیت است که میزان روشنایی هوا در طول شبانه‌روز را مشخص می‌نماید. میزان روشنایی، در شب و روز در پروازهای آموزشی، عامل مهمی می‌باشد. اگرچه نور بیشتر، در برخی مواقع باعث اختلال در امور نظامی می‌شود، ولی در مجموع میزان روشنایی بیشتر از آنجا که در زمینهٔ قابلیت دید، حرکت ادوات نظامی، نشانه‌گیری و تنظیم جهت حرکت و افزایش دامنهٔ دید و عوامل دیگر نقش مهمی ایفا می‌کند، بنابراین ساعت‌های آفتابی بیشتر برای امور نظامی مطلوب و در نتیجه برای دفاع غیرعامل نامطلوب خواهد بود (فخری، ۱۳۹۱).

پس از تعیین ایستگاه‌ها و عناصر اقلیمی، از طریق ترکیب این دو بخش، شرایط اقلیمی ایستگاه‌ها از دیدگاه دفاع غیرعامل مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای انجام این کار، ابتدا عناصر از طریق روش آنتروپی، وزن‌دهی می‌شوند و سپس از طریق روش کوپراس، ایستگاه‌های مستعد از دیدگاه دفاع غیرعامل انتخاب می‌گردند. برای شروع کار باید آمار ایستگاه‌های اقلیمی برای هر یک از عناصر اقلیمی استخراج گردد؛ در واقع در این تحقیق، آمار ۱۵ عنصر اقلیمی هر یک از ایستگاه‌ها از اداره‌کل هواشناسی استخراج شده است. در اینجا میانگین سالیانهٔ همهٔ عناصر اقلیمی مدنظر قرار گرفته و بازهٔ زمانی سالیانه به‌عنوان مبنا مورد استفاده قرار گرفته است. برای این تحقیق، بر طبق استانداردهای اقلیمی، بنا بود دورهٔ آماری ۳۰ ساله انتخاب گردد، اما از آنجا که دورهٔ آمارگیری ایستگاه‌ها بسیار متفاوت بود، انجام چنین کاری امکان‌پذیر نبود. این دامنه به حدی بود که برخی ایستگاه مانند بوشهر و بندرعباس از سال ۱۹۵۷ آمار داشتند، در

حالی‌که ایستگاه‌های دیگر از جمله بندر دیر و دیلم تنها از سال ۲۰۰۱ دارای آمار اقلیمی بودند، بنابراین برای جلوگیری از خطا در نتایج تحقیق، دورهٔ آماری هر ایستگاهی، از بدو تأسیس آن ایستگاه تا سال ۲۰۱۲ (که آمار قابل دسترس بود) در نظر گرفته شده است. به این ترتیب میانگین سالانهٔ هر ایستگاه و میانگین عناصر اقلیمی در دورهٔ آماری اقلیمی از ادارهٔ هواشناسی استخراج شد.

در این مرحله، با استفاده از روش آنتروپی، وزن معیارها تعیین می‌گردند. آنتروپی با استفاده از میزان عناصر اقلیمی برای هر ایستگاه، وزن آنها را تعیین می‌نماید. به‌منظور طولانی نشدن مطالب، از بیان جزئیات روش خودداری می‌گردد. در جدول شمارهٔ ۴ وزن نهایی عناصر اقلیمی نشان داده شده است:

جدول شمارهٔ ۴. وزن نهایی معیارها حاصل از روش آنتروپی

معیار	حداکثر مطلق دما	حداقل مطلق دما	حداقل دما	حداکثر رطوبت	حداقل رطوبت	سرعت باد	تعداد روزهای ابری	فشار بخار آب
وزن	۰/۰۷۱	۰/۰۵۵	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۶۹۷	۰/۰۶۹۱	۰/۰۶۶۴	۰/۰۶۹۸
معیار	روزهای با قابلیت دید	گرد و خاک	بارندگی ماهیانه	حداکثر بارندگی	فشار	ساعت‌های آفتابی	طوفان تندر	
وزن	۰/۰۶۳۷	۰/۶۱۴	۰/۰۶۴۹	۰/۰۶۶۸	۰/۰۷۱۱	۰/۰۷۱	۰/۰۵۷۴	

منبع: یافته‌های تحقیق

پس از وزن‌دهی معیارها، در این مرحله با استفاده از روش کوپراس، ارزش نهایی ایستگاه‌ها از منظر دفاع غیرعامل مشخص می‌گردد. مراحل روش کوپراس در بخش پیشین توضیح داده شد. در اینجا تنها به نتایج آن اشاره می‌گردد. ابتدا ماتریس تصمیم‌گیری تشکیل می‌گردد:

جدول شمارهٔ ۵. ماتریس تصمیم‌گیری در روش کوپراس

شهر / معیار	بوشهر	بندر دیلم	کنگان جم	بندر دیر	لیردوسی	بندر جاسک	بندر عباس	بندر لنگه	صیری	قشم	کیش	بندر
حداکثر مطلق دما	۵۰	۴۷	۴۷	۵۰	۴۵	۴۴/۸	۵۱	۴۹	۴۲/۶	۴۶/۶	۴۶/۲	۴۹/۶
حداقل مطلق دما	-۱	۳/۵	-۱	۷/۲	۸	۶	۲	۶	۱/۳	۶/۴	۸	۲۸
حداقل دما	۱۹/۵	۱۹/۶	۱۷/۶	۲۲/۳	۲۴/۹	۲۳/۹	۲۲/۸	۲۲/۱	۲۴/۹	۲۲/۱	۲۲/۷	۲۰/۹
حداکثر رطوبت	۸۲	۷۱	۶۰	۷۱	۷۹	۷۸	۸۳	۷۹	۷۹	۸۷	۸۶	۷۷
حداقل رطوبت	۴۷	۴۶	۳۰	۳۹	۵۸	۵۹	۴۷	۵۱	۵۸	۴۹	۴۸	۳۶
سرعت باد	۵/۹	۷/۳	۵/۹	۷/۱	۶۸	۷/۵	۵/۶	۶/۹	۷۸	۶/۱	۷/۹	۲۸
تعداد روزهای ابری	۳۸/۳	۳۶	۲۹/۲	۳۰/۲	۱۶/۷	۱۷/۲	۱۷/۹	۱۶/۲	۱۷/۵	۱۶/۱	۱۰/۲۲	۱۶/۳
فشار بخار آب	۲۰/۶۴	۱۹/۶	۱۲/۷۵	۲۰/۱۵	۲۶/۲۹	۲۵/۸۹	۲۴/۴۵	۲۴/۶	۲۶/۶۵	۲۴/۹۶	۲۴/۵۷	۲۰/۶۵
روزهای دید	۳۰/۲	۱۴/۵	۲۲/۹	۹/۳	۳۲/۸	۲۲/۵	۲۴/۸	۱۸/۲	۳۲/۴	۴۶/۳	۳۴/۲	۱۰/۷
گرد و خاک	۷۹	۱۰/۷	۱۰۰/۶	۷۵/۵	۴۹/۴	۷۷/۵	۷۷	۵۲/۸	۵۲/۷	۱۱۷/۹	۱۰۲/۵	۲۲
بارندگی ماهیانه	۲۷۹/۱	۳۲۹/۴	۳۹۷/۱	۲۳۶/۶	۱۲۳/۱	۱۴۲/۲	۱۸۲/۵	۱۴۳	۱۱۸/۲	۱۵۱/۶	۱۸۲/۴	۲۰۴/۴
حداکثر بارندگی	۱۵۰	۱۲۵	۱۴۸/۱	۹۲	۶۶	۱۸۰	۲۱۱	۱۰۴	۸۷	۱۲۱	۱۷۰	۹۲/۶
فشار	۱۰۰۸/۲	۱۰۰۹/۶	۹۳۷/۷	۱۰۰۸/۵	۱۰۰۸/۳	۱۰۰۸/۲	۱۰۰۷/۴	۱۰۰۶/۶	۱۰۰۸/۶	۱۰۰۷/۲	۱۰۰۵/۵	۱۰۰۵/۶
ساعت‌های آفتابی	۳۱۱۰	۳۰۱۶/۹	۳۴۱۳/۵	۳۳۶۲/۹	۳۲۴۷/۹	۳۱۳۵/۳	۳۱۰۱/۲	۳۲۶۴/۱	۳۲۷۷/۳	۳۲۹۹/۱	۳۲۱۶/۲	۳۳۳۶/۹
طوفان تندر	۲۰/۴	۶/۲	۱۱/۳	۶/۲	۵/۸	۲/۹	۱۲	۳/۷	۳/۹	۱۳	۱۱/۵	۴

منبع: یافته‌های تحقیق

سپس بر اساس فرمول گفته‌شده در بخش پیشین، ماتریس (جدول شمارهٔ ۵)، نرمال و وزن‌دار می‌شود. پس از وزن‌دار کردن ماتریس، معیارهای مثبت و منفی شناسایی می‌گردد. در این تحقیق از میان ۱۵ عنصر اقلیمی، ۱۱ عنصر مثبت و سازگار و ۴ عنصر ناسازگار می‌باشد. عناصر حداقل رطوبت نسبی، حداقل دما، حداقل مطلق دما و میزان ساعت‌های آفتابی، در قالب معیارهای منفی می‌باشند؛ چرا که هر قدر مقدار این عناصر کمتر باشد، برای دفاع غیرعامل مناسب‌تر و مطلوب‌تر خواهد بود. در سایر عناصر، افزایش مقدار عنصر، مطلوبیت بیشتری به همراه خواهد داشت. پس از شناسایی عناصر مثبت و منفی، شاخص‌های S_j^+ و S_j^- محاسبه می‌گردد. S_j^+ جمع جبری عناصر اقلیمی مثبت برای هر یک از ایستگاه‌ها و Sj^- جمع جبری عناصر اقلیمی منفی می‌باشد. سپس عدد ۱ بر شاخص S_j^- تقسیم می‌گردد:

جدول شمارهٔ ۶. ارزش معیارهای مثبت و منفی

ایستگاه‌ها	بوشهر	بندر دیلم	کنگان جم	بندر دیر	ابوموسی	بندر جاسک	بندرعباس	بندر لنگه	سیری	قشم	کیش	میناب	جمع
Sj+	۰/۰۷۶	۰/۰۵۹	۰/۰۶۷	۰/۰۵۷	۰/۰۵۴	۰/۰۵۸	۰/۰۶۶	۰/۰۵۲	۰/۰۵۵	۰/۰۶۹	۰/۰۷	۰/۰۴۵	
Sj-	۰/۰۱۵	۰/۰۲	۰/۰۱۳	۰/۰۲۵	۰/۰۲۸	۰/۰۲۶	۰/۰۱۹	۰/۰۲۴	۰/۰۲۱	۰/۰۲۵	۰/۰۲۶	۰/۰۱۹	۰/۲۶۷
1/sj-	۶۴/۱۱	۴۸/۹۷	۷۳/۷۷	۳۹/۸۳	۳۴/۶۸	۳۸/۱۴	۵۱/۰۳	۴۰/۰۲۳	۴۹/۹۲	۳۹/۵۹	۳۷/۱۰۳	۵۱/۷۱	۵۶۵/۹۷

منبع: یافته‌های تحقیق

در مرحلهٔ پایانی از طریق فرمول زیر، مقدار Q حاصل می‌گردد:

$$Q_j = S_j^+ + \frac{S_{min}^- \sum_{j=1}^{n} S_j^-}{S_j^- \sum_{j=1}^{n} \frac{S_{min}^-}{S_j^-}} = S_j^+ + \frac{\sum_{j=1}^{n} S_j^-}{S_j^- \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{S_j^-}}$$

مقدار Q نشانگر ارزش و وزن نهایی ۱۲ ایستگاه اقلیمی مورد مطالعه می‌باشد. در اینجا نمونهٔ مقدار Q برای ایستگاه اقلیمی بوشهر محاسبه شده است:

Q= 0. 761 + (0.267 / (0.015 * 565.971)) = 0.106

این محاسبه برای تمامی ایستگاه‌ها انجام شد که در جدول زیر، نتایج نهایی رتبه‌بندی ایستگاه‌های اقلیمی از دیدگاه پدافند غیرعامل ارائه شده است:

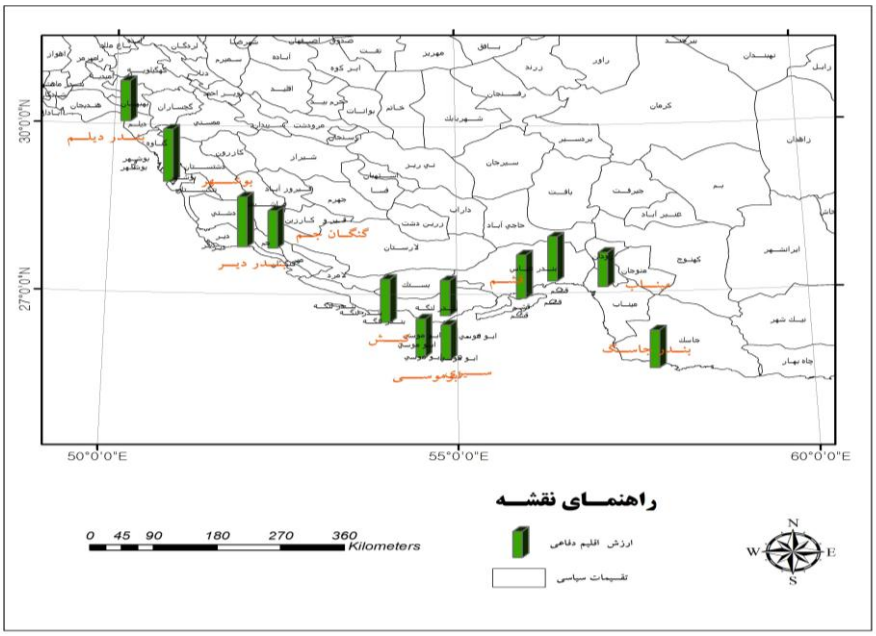
جدول شمارهٔ ۷. ارزش نهایی اقلیم دفاعی ایستگاه‌ها

رتبه	ایستگاه سینوپتیک	وزن	رتبه	ایستگاه سینوپتیک	وزن
۱	بوشهر	۰/۱۰۶	۷	سیری	۰/۰۷۷
۲	کنگان جم	۰/۱۰۲	۸	بندر جاسک	۰/۷۶۸
۳	بندرعباس	۰/۰۹	۹	بندر دیر	۰/۷۶۶
۴	قشم	۰/۰۸۸	۱۰	بندر لنگه	۰/۰۷۱
۵	کیش	۰/۰۸۷	۱۱	ابوموسی	۰/۰۷
۶	بندر دیلم	۰/۰۸۲	۱۲	میناب	۰/۰۶۹

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج به دست آمده، در نهایت منطقهٔ بوشهر به‌عنوان بهترین منطقهٔ اقلیمی از منظر پدافند غیرعامل انتخاب گردید. بوشهر در قسمت جنوب غربی کشور و شمال غربی خلیج فارس قرار دارد که از سوی کشورهای همسایه تهدید می‌گردد. این منطقه به‌دلیل داشتن شرایط آب و هوایی خاص از منظر اقلیمی، منطقه‌ای مستعد برای دفاع غیرعامل می‌باشد. یکی از علل اصلی این موضوع، داشتن حداکثرها و حداقل‌های آب و هوایی می‌باشد. بوشهر پس از بندرعباس دارای بیشترین دمای ثبت‌شده بوده و به همراه کنگان جم، کمترین دمای ثبت‌شده را به خود اختصاص داده است. ضمن اینکه یکی از مناطقی است که از حداکثر رطوبت نسبی بالایی برخوردار است. در کنار این موارد، وجود طوفان‌ها و گرد و خاک شدید، عامل مهمی از دیدگاه دفاع غیرعامل برای بوشهر می‌باشد. بوشهر دارای روزهای گردوغبار بالا و بیشترین روزها با طوفان تندر در بین ایستگاه‌های مورد مطالعه است. همچنین روزهای ابری و فشار هوا در این منطقه بسیار بالا بوده و ساعت‌های آفتابی کمتر می‌باشد. این موارد باعث شده است که شرایط حمله برای دشمن پیچیده‌تر شده و قدرت بازدارندگی منطقه افزایش یابد. پس از منطقهٔ بوشهر، ایستگاه کنگان جم نیز از شرایط مطلوبی از دیدگاه دفاع غیرعامل برخوردار است. کنگان جم دارای کمترین رطوبت نسبی و کمترین دمای ثبت‌شده در منطقه است. در کنار این عوامل، کنگان جم بیشترین بارش سالانه و بیشترین روزهای گرد و خاک را به خود اختصاص داده است. مجموعه این عوامل، این منطقه را به‌عنوان منطقه‌ای مستعد برای ایجاد تجهیزات و تمهیدات دفاعی، تبدیل کرده است. پس از این دو ایستگاه نیز، ایستگاه‌های بندرعباس و جزیره‌های قشم و کیش از شرایط مطلوبی برخوردار هستند. در نقشهٔ شمارهٔ ۲، ارزش هر ایستگاه با استفاده از نمودار نشان داده شده است:

نقشهٔ شمارهٔ ۲. نقشهٔ اقلیم دفاعی منطقهٔ خلیج فارس



منبع: یافته‌های تحقیق

۴. نتیجه‌گیری

۴-۱. جمع‌بندی

امروزه در بررسی‌ها و ارزیابی‌های امور دفاع غیرعامل، مجموعه عوامل طبیعی و انسانی، به صورت ترکیبی و نظام‌مند مورد بررسی قرار می‌گیرند؛ در واقع باید مجموع عوامل به صورت ترکیبی در شرایط مطلوبی قرار داشته باشند تا بتوان منطقه‌ای مستعد انتخاب کرد که شرایط مطلوبی برای ساخت‌وسازهای دفاعی داشته باشد. در کنار همهٔ عوامل، اقلیم از عوامل مؤثر در دفاع غیرعامل می‌باشد. اگرچه ممکن است میزان تأثیرگذاری آن کم و توجه به آن محدود باشد، اما نمی‌توان از اهمیت حداقلی آن نیز گذشت. با این دیدگاه، در این تحقیق، شرایط دفاعی خلیج فارس از منظر اقلیمی مورد بررسی قرار گرفت. توجه و تأکید، بیشتر بر نواحی ساحلی و جزایر بود که خطر تهدید

دشمن بیشتر احساس می‌شود. در بررسی‌های کلی می‌توان به این نتیجه دست یافت که مجموعه ایستگاه‌های مورد مطالعه با وجود داشتن تفاوت‌های جزیی، اما در کل، شرایط به‌نسبت یکسانی از منظر دفاع غیرعامل دارا بودند و اختلاف بین آنها جزیی بود؛ بررسی آمار اقلیمی و نتایج حاصل از روش کوپراس، بیانگر این مطلب بود. نتیجهٔ نهایی روش کوپراس، نزدیکی ارزش ایستگاه‌ها را نشان می‌دهد. علت اصلی این مسئله، همگنی جغرافیایی ایستگاه‌ها می‌باشد. مناطق جنوبی کشور با وجود داشتن اختلاف‌های جزیی، در کل دارای آب و هوای بسیار گرم و مرطوب با بارش باران کم و گردوغبار زیاد و ساعت‌های آفتابی بالا می‌باشد، بنابراین می‌توان گفت این منطقه برای امور دفاع غیرعامل مستعد می‌باشد، اما نتایج تحقیق نشان می‌دهد که استان بوشهر (به‌ویژه ایستگاه‌های بوشهر و کنگان جم) ظرفیت بیشتری برای دفاع در برابر تهدیدهای بیگانگان دارد. بندرعباس که در منطقهٔ مورد تهدید قرار دارد، از شرایط مستعدی برای دفاع غیرعامل برخوردار است. نکتهٔ مهم دیگر در مورد جزایر خلیج فارس می‌باشد. این جزایر، نقش مهم و حیثیتی برای کشور دارند و وجود این جزایر در خلیج فارس به‌ویژه ابوموسی، به‌عنوان نماد مالکیت سرزمینی و تأکید بر نام خلیج فارس می‌باشد، بنابراین جزایر نیز باید از منظر دفاعی مورد ارزیابی قرار بگیرند تا مناطق مستعد برای ایجاد تجهیزات دفاعی و اتخاذ تمهیدات دفاعی در نظر گرفته شود. قشم، کیش، سیری و ابوموسی، چهار جزیره‌ای بودند که دارای ایستگاه اقلیمی بوده و برای ارزیابی دفاعی انتخاب شدند. نتایج نشان می‌دهد که در مجموع جزایر از شرایط مستعدی برای دفاع غیرعامل برخوردار نیستند. ابوموسی از نظر اقلیمی برای امور دفاعی چندان مناسب نمی‌باشد و جزیرهٔ سیری نیز از شرایط چندان مطلوبی برخوردار نیست. تنها جزایر قشم و کیش شرایط متعادلی دارند و تا حدودی دارای قابلیت دفاعی می‌باشند.

۲-۴. پیشنهادها

در پایان به‌منظور بهبود شرایط پدافند غیرعامل در منطقهٔ خلیج فارس، پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

(۱) باید ارزیابی کامل و جامعی در مورد پدافند غیرعامل خلیج فارس از رویکردهای مختلف انجام شود؛ چرا که عوامل اقلیمی تنها بخشی از اصول پدافند غیرعامل را تشکیل می‌دهند و برای ارزیابی جامع و کلی دفاع غیرعامل، باید عوامل مختلف طبیعی و انسانی مانند شیب و ارتفاع، اقلیم، خاک و آب و پوشش گیاهی، شرایط اقتصادی و جمعیتی و سیاسی، شهری و غیره مورد بررسی قرار گیرد و نتایج با یکدیگر تلفیق و ارزیابی نهایی انجام شود.

(۲) عامل اقلیمی در بررسی‌های پدافند غیرعامل با بی‌توجهی روبه‌رو بوده است؛ در واقع به نقش و اهمیت این عامل چندان پرداخته نشده است. پیشنهاد می‌شود که بررسی‌های جامعی بر روی این عوامل در پژوهش‌های پدافند غیرعامل انجام شود.

(۳) انتظار می‌رود که مسئولان امور دفاعی کشور، با استفاده از نتایج پژوهش‌های مختلف، در ایجاد تأسیسات و تجهیزات دفاعی و گرفتن تصمیم‌های مرتبط با آن، در منطقهٔ خلیج فارس، بر عامل اقلیم تأکید داشته باشند.

(۴) در مکان‌یابی تأسیسات نظامی، بازنگری شود. با در نظر گرفتن متغیرهای اقلیمی و ترکیب با سایر متغیرها، پیشنهاد می‌شود که در تعیین مکان تأسیسات و سازه‌های نظامی، در صورت لزوم تجدیدنظر شود.

فهرست منابع

۱. منابع فارسی

۱. ابراهیمی، محمود، نیکویان، علیرضا (۱۳۸۳)، «بررسی عوامل محیطی و روند تغییرات فصلی آنها در خلیج فارس (آب‌های محدودهٔ استان هرمزگان)» ***شیلات***، سال ۱۳، شمارهٔ ۴.

۲. اروجی، حسن، قرخلو، مهدی، علیزاده محمد (۱۳۹۰) «حفاظت از گونه‌های جانوری جزیرهٔ شیدور؛ گامی در توسعهٔ گردشگری»، ارائه‌شده در: ***مجموعهٔ مقالات هفتمین همایش ملی خلیج فارس***، تهران، دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی.

۳. بوذری، سهیلا (۱۳۸۸)، «زمین‌شناسی و کاربرد آن در پدافند غیرعامل»، ***فصلنامهٔ زمین***، سال دوم، شمارهٔ ۲.

۴. پاینده، نصراله (۱۳۸۴)، ***پهنه‌بندی دمای مؤثر در سطح کشور با تأکید بر جغرافیای نظامی***، رسالهٔ دکتری، اصفهان، دانشگاه اصفهان، دانشکدهٔ جغرافیا.

۵. پاینده، نصراله و زکی، غلامرضا (۱۳۸۳)، «محاسبهٔ دمای مؤثر با طراحی نرم‌افزار سلامت»، ***مجلهٔ پژوهش‌های جغرافیایی***، دورهٔ ۳۸، شمارهٔ ۵۷.

۶. پیمانخواه، مهدی (۱۳۹۱)، «نقش عوامل جغرافیایی بر مسائل نظامی استان ایلام»، قابل دستیابی در: ***وبلاگ ایران برای فردا***.

۷. تقوایی، مسعود و جوزی خمسلویی، علی (۱۳۹۰)، «بررسی آسیب‌پذیری کاربری‌های شهری در مسیرهای راهپیمایی با رویکرد پدافند غیرعامل، مطالعه موردی: کلان شهر اصفهان»، ***فصلنامهٔ آمایش محیط***، شمارهٔ ۱۶.

۸. رجبی، محمدرضا، گلمهر، احسان، مجیدی، داود و رستگار، عبدالمطلب (۱۳۹۰)، «الگوی مکان‌یابی نیروگاه‌های برق آبی با رویکرد پدافند غیرعامل و با بهره‌گیری از Topsis: مطالعهٔ موردی: استان اصفهان»، ***مجلهٔ علوم و فناوری‌های پدافند غیرعامل***، سال دوم، شمارهٔ ۴.

۹. صفوی، سیدیحیی (۱۳۸۴)، ***اصول و مبانی جغرافیای نظامی (طبیعی)***، تهران، نشر سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.

۱۰. عزتی، عزت‌الله (۱۳۶۱)، ***مقدمه‌ای بر جغرافیای نظامی ایران***، تهران، نشر دانشکدهٔ افسری.

۱۱. فخری، سیروس (۱۳۹۱)، ***ژئومورفولوژی زاگرس جنوب شرقی (شمال تنگهٔ هرمز) و تأثیر آن بر دفاع غیرعامل از مراکز حیاتی، حساس و مهم (با تأکید بر مکان‌یابی)***، رسالهٔ دکتری، تهران، دانشگاه تهران، دانشکدهٔ جغرافیا.

۱۲. کامران، حسن (۱۳۸۱)، ***جغرافیای نظامی ایران (هرمز، جزایر سه گانه فارور، سیری و فاروگان)***، تهران، نشر انجمن جغرافیای ایران.

۱۳. کامران، حسن، پریزادی، طاهر و حسینی امینی، حسن (۱۳۹۰)، «ساماندهی فضایی نواحی مرزی همجوار با مرز ایران و پاکستان با رویکرد پدافند غیرعامل»، ***مجلهٔ پژوهش و برنامه‌ریزی شهری***، سال دوم، شمارهٔ ۵.
۱۴. کامران، حسن، حسینی امینی، حسن و پریزادی، طاهر (۱۳۹۰)، «تحلیل ساختارهای شهری شهریار و راهبردهای پدافند غیرعامل»، ***فصلنامهٔ انجمن جغرافیای ایران***، سال نهم، شمارهٔ ۳۰.
۱۵. محمدی، حسین (۱۳۹۰)، ***آب و هواشناسی شهری***، چاپ اول، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۶. نایب‌پور، محمد، ملکی، لقمان (۱۳۸۹)، «جغرافیای تاریخی خلیج فارس»، ***کتاب ماه تاریخ و جغرافیا***، شمارهٔ ۱۴۸.
۱۷. نورائی، همایون، رضایی، ناصر و عباسپور، رحیم‌علی (۱۳۹۰)، «ارزیابی و تحلیل مکانی کارایی شبکه‌های ارتباطی محلی پس از زمین لرزه از منظر پدافند غیرعامل»، ***مجلهٔ علوم و فناوری‌های پدافند غیرعامل***، سال دوم، شمارهٔ ۳.

۲. منابع انگلیسی

1. Antuchevicie, A & Zakarevius, A & Zavasdkas, E. K (2011), Measuring Congruence of Ranking Results Applying Particular MCDM Methods, ***Inform-attica***, vol. 22, No. 3.
2. Chandra Das, M & Sarkar, B & Ray, S (2012), A Framework to Measure Relative Performance of Indian Technical Institutions Using Integrated Fuzzy AHP and COPRAS Methodology, ***Socio -Economic Planning Sciences***, No 46.
3. Chatterjee, V & Manikrao, A & Shankar, C (2011), "Materials Selection Using Complex Proportional Assessment and Evaluation of Mixed Data Methods", ***Materials and Design***, No 32.
4. Datta, S, Beriha, G. S, Patnaik, B & Mahapatra, S. S (2009), "Use of Compromise Ranking Method for Supervisor Selection: A Multi-criteria Decision Making (MCDM) Approach", ***International Journal of Vocational and Technical Education***, Vol. 1, No 1.
5. Farish, Matthew (2009), "Military and Geography", ***International Encyclopedia of Human Geography***, vol. 7.
6. Galloway, G (2004), ***Studies in Military Geography and Geology***, New York, U.S Military Academy.
7. Konstantinos, D & Patlitzianas, A & Psarras, J (2008), "An Information Decision Support System towards the Formulation of a Modern Energy Companies' Environment", ***Renewable and Sustainable Energy Reviews***, No 12.
8. Kumar Dey, P, Nath Ghosh, D & Chand Mondal, A (2011), "A MCDM Approach for Evaluating Bowlers Performance in IPL" ***Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences***, vol 2, No. 11.
9. Mulliner, Emma, Smallbone Kieran & Maliene Vida (2012), An Assessment of Sustainable Housing Affordability Using a Multiple Criteria Decision-making Method, ***Omega***, vol. 2, No. 3.
10. Woodward, R (2009), "Military Geographies", in: ***International Encyclopedia of Human Geography***, London.