



Shahid Sattari Aeronautical University  
of Science and Technology

## Developing a Strategy of the Islamic Republic of Iran Army Air Force in Utilizing Renewable Energies

Lotfali Khorsandi<sup>1</sup>, Jamal Qayim<sup>2</sup>, Ebrahim Yajabi<sup>3</sup>, Gholamreza Nasirpour<sup>4</sup>, Hassan Abdulahi<sup>5</sup>

### Abstract

**Background & Purpose:** The access of developing countries to new types of energy sources is of fundamental importance for their economic development. Due to high energy consumption in various sectors including residential, administrative and operational, the army of the Islamic Republic of Iran is considered as a consumer with a high demand for energy in the country, and paying attention to renewable energies can be a great help in improving consumption and reducing costs, and finally paying attention to national expediency in country. This research deals with the compilation of strategies for the use of renewable energies in the army of the Islamic Republic of Iran.

**Methodology:** This research is of an applied-developmental type, conducted using a descriptive-analytical method with a mixed approach (qualitative and quantitative). The statistical population of the research included 60 academic and executive experts in the field of research. SWOT analysis was used to develop strategies, and the TOPSIS method was used to prioritize the strategies.

**Findings:** Based on data analysis, 63 key factors affecting the use of renewable energies in the Islamic Republic of Iran Army Air Force were identified, including 6 strength factors, 13 weakness factors, 12 threat factors, and 32 opportunity factors. After calculations, the Iranian Armed Forces are in a light and opportunity-oriented competitive zone in the field of renewable energies, which is moving towards a light and opportunity-oriented offensive. Based on this, 6 improved and main strategies were formulated.

**Conclusion:** The systematic use of renewable energies in the Islamic Republic of Iran Army Air Force can, in addition to reducing dependence on fossil fuels and operating costs, improve energy sustainability, increase operational readiness, and reduce vulnerability to environmental threats and energy sanctions. The deployment of clean resources, along with strategic planning and specialized training of forces, will pave the way for the realization of the country's major defense and security goals in the field of energy.

**Keywords:** *Strategy, Islamic Republic of Iran Air Force, Renewable Energies.*

**Citation:** Khorsandi, Lotfali; Qayim, Jamal; Yajabi, Ebrahim; Nasirpour, Gholamreza and Abdulahi, Hassan.(2025). Strategy of the Islamic Republic of Iran Army Air Force in Utilizing Renewable Energies. *Journal of Innovation Management in Defensive Organizations*, 7(26), 155-176.

- 
1. PhD Student of Defense Management, Faculty of War, Army Command and Staff University, Tehran, Iran. E-mail: [Mohamadzadehabolfazl6@gmail.com](mailto:Mohamadzadehabolfazl6@gmail.com)
  2. Assistant Prof., Faculty of War, Army Command and Staff University, Tehran, Iran. E-mail: [Phd.j.ghayem@gmail.com](mailto:Phd.j.ghayem@gmail.com)
  3. Associate Prof., Department of Future Studies, Army Command and Staff University, Tehran, Iran. E-mail: [E.ejabi@casu.ac.ir](mailto:E.ejabi@casu.ac.ir)
  4. Associate Prof., Army Command and Staff University, Tehran, Iran. E-mail: [RN89214@gmail.com](mailto:RN89214@gmail.com)
  5. Associate Prof., Shahid Sattari Air University, Tehran, Iran. E-mail: [H.abd@ssau.ac.ir](mailto:H.abd@ssau.ac.ir)

---

Received: 2024/10/27

Accepted: 2025/02/02

Corresponding Author: Lotfali Khorsandi

Article Type: Research-based

DOI:10.22034/qjimdo.2025.484540.1713



دانشکده مدیریت

فصلنامه مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی  
شاپای انتشار: ۷۱۱۲-۲۶۷۶  
دوره ۷، شماره ۲۶  
زمستان ۱۴۰۳  
صص ۱۷۶-۱۵۵

## تدوین راهبرد نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر

لطفعلی خرسندی<sup>۱</sup>، جمال قیم<sup>۲</sup>، ابراهیم ایجابی<sup>۳</sup>، غلامرضا نصیرپور<sup>۴</sup>، حسن عبداله‌هی<sup>۵</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** دسترسی کشورهای در حال توسعه به انواع منابع جدید انرژی، برای توسعه اقتصادی آن‌ها اهمیت اساسی دارد. ارتش جمهوری اسلامی ایران به علت مصارف بالای انرژی در بخش‌های مختلف شامل مسکونی، اداری و عملیاتی به‌عنوان مصرف‌کننده‌ای با تقاضای بالای انرژی در کشور محسوب می‌گردد و توجه به انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند کمک شایانی در بهبود مصرف و کاهش هزینه‌ها و در نهایت توجه به مصلحت‌اندیشی ملی در کشور نماید. این پژوهش به تدوین راهبردهای بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در ارتش جمهوری اسلامی می‌پردازد.

**روش‌شناسی:** این پژوهش از نوع توسعه‌ای-کاربردی بود که به روش توصیفی - تحلیلی و با رویکرد آمیخته (کیفی و کمی) انجام شده است. جامعه آماری پژوهش شامل ۶۰ نفر از خبرگان دانشگاهی و اجرایی در حوزه پژوهش بود. برای تدوین راهبردها از تحلیل سوات و برای اولویت‌بندی راهبردها از تاپسیس استفاده شد. **یافته‌ها:** بر اساس تحلیل داده‌ها، تعداد ۶۳ عامل کلیدی موثر بر بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران شامل ۶ عامل قوت، ۱۳ عامل ضعف، ۱۲ عامل تهدید، ۳۲ عامل فرصت شناسایی شد. پس از انجام محاسبات، ارتش ج.ا.ایران در زمینه بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در منطقه رقابتی خفیف و معطوف به فرصت قرار دارد که به سمت تهاجمی خفیف و معطوف به فرصت در حال حرکت است. بر این اساس ۶ راهبرد بهبودیافته و اصلی تدوین شد.

**نتیجه‌گیری:** بهره‌گیری نظام‌مند از انرژی‌های تجدیدپذیر در نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران می‌تواند علاوه بر کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و هزینه‌های عملیاتی، موجب ارتقای پایداری انرژی، افزایش آمادگی عملیاتی و کاهش آسیب‌پذیری در برابر تهدیدات زیست‌محیطی و تحریم‌های انرژی شود. استقرار منابع پاک، در کنار برنامه‌ریزی راهبردی و آموزش تخصصی نیروها، زمینه‌ساز تحقق اهداف کلان دفاعی و امنیتی کشور در حوزه انرژی خواهد بود.

**کلیدواژه‌ها:** راهبرد، نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران، انرژی‌های تجدیدپذیر.

**استناد:** خرسندی، لطفعلی؛ قیم، جمال؛ ایجابی، ابراهیم؛ نصیرپور، غلامرضا و عبداله‌هی، حسن. (۱۴۰۳). راهبردهای نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر. *فصلنامه مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی*، ۷(۲۶)، ۱۷۶-۱۵۵.

۱. دانشجوی دکتری مدیریت دفاعی، دانشکده جنگ، دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش، تهران، ایران. **رایانامه:** Mohamadzadehabolfazl6@gmail.com
۲. استادیار، دانشکده جنگ، دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش، تهران، ایران. **رایانامه:** Phd.j.ghayem@gmail.com
۳. استادیار، گروه آینده‌پژوهی، دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش، تهران، ایران. **رایانامه:** E.ejabi@casu.ac.ir
۴. استادیار، دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش، تهران، ایران. **رایانامه:** RN89214@gmail.com
۵. دانشیار، دانشگاه هوایی شهید ستاری، تهران، ایران. **رایانامه:** H.abd@ssau.ac.ir

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۰۶

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۴۰۳/۱۱/۱۴

DOI:10.22034/qjimdo.2025.484540.1713

نویسنده مسئول مقاله: لطفعلی خرسندی

## مقدمه

امروزه، بحران‌های سیاسی، اقتصادی و مسایلی نظیر محدودیت دوام ذخایر فسیلی، نگرانی‌های زیست محیطی، باران‌های اسیدی، گرمایش جهانی، ازدحام جمعیت، رشد اقتصادی و ضریب مصرف، همگی از نگرانی‌های جامعه بشری هستند. این موضوع بسیاری از اندیشمندان و پژوهشگران را در یافتن راه‌کارهای مناسب در حل مناسب معضلات انرژی در جهان، به خصوص بحران‌های زیست محیطی، به خود مشغول داشته است. دسترسی کشورهای درحال توسعه به انواع منابع جدید انرژی، برای توسعه اقتصادی آن‌ها اهمیت اساسی دارد و پژوهش‌های جدید نشان داده است که بین سطح توسعه یک کشور و میزان مصرف انرژی آن، رابطه مستقیمی برقرار است. با توجه به ذخایر محدود انرژی فسیلی و افزایش سطح مصرف انرژی در جهان، دیگر نمی‌توان به منابع موجود انرژی متکی بود. خوشبختانه، بیشتر کشورهای جهان به اهمیت و نقش منابع مختلف انرژی، به‌ویژه انرژی‌های تجدیدپذیر در تأمین نیازهای حال و آینده خود پی برده‌اند و به‌طور گسترده، در توسعه و بهره‌برداری از این منابع لایزال، پژوهش و سرمایه‌گذاری می‌کنند.

ایران نیز از لحاظ برخورداری از منابع مختلف انرژی، یکی از غنی‌ترین کشورهای جهان محسوب می‌گردد، چراکه از یک‌سو دارای منابع عظیم سوخت‌های فسیلی و تجدیدناپذیر نظیر نفت و گاز است و از سوی دیگر دارای پتانسیل فراوان انرژی‌های تجدیدپذیر از جمله باد، خورشید و زیست‌توده است. وجود پتانسیل بالای انرژی باد، انرژی خورشیدی و همچنین انرژی زیست‌توده گواه این مدعا است (مدقق و همکاران، ۱۳۹۴، ۳۵-۳۴). همچنین به علت نیاز روزافزون به مصرف انرژی و کاهش منابع انرژی فسیلی، ضرورت حفظ محیط زیست، کاهش آلودگی هوا، محدودیت‌های برق‌رسانی و تأمین سوخت برای نقاط دورافتاده و به ویژه مراکز و اماکن حساس نظامی، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر جایگاه مهم‌تری پیدا می‌کند. با توجه به این‌گونه گرایش‌های اساسی و فزاینده در زمینه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و فن‌آوری‌های مربوطه در کشورهای صنعتی و در حال توسعه، در ایران نیز لازم است راهبردها و برنامه‌های زیربنایی و اصولی تدوین شود.

ارتش جمهوری اسلامی ایران به‌ویژه نیروی هوایی به علت مصارف بالای انرژی در بخش‌های مختلف شامل مسکونی، اداری و عملیاتی به عنوان مصرف‌کننده‌ای با تقاضای بالای انرژی در کشور محسوب می‌گردد و توجه به انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند کمک شایانی در بهبود مصرف و کاهش هزینه‌ها و در نهایت توجه به مصلحت‌اندیشی ملی در کشور نماید و می‌توان با توجه به امکانات و شرایط مناسب اقلیمی به این مهم دست یافت. این پژوهش از آن جهت اهمیت و ضرورت دارد که استفاده از مدیریت راهبردی برای

جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر به‌عنوان یک روش پذیرفته‌شده و علمی، شناخت چالش‌ها و پیش‌ران‌های موجود در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، ارائه راهبردهای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به مسئولان ذی‌ربط در راستای خودکفایی و کاهش هزینه‌های انرژی اهمیت زیادی پیدا می‌کند و نبود راهبردهای مناسب و کارساز در زمینه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند به عدم آگاهی از تهدیدها و ضعف‌های موجود و همچنین وقوع بحران در تغذیه انرژی مراکز حساس منجر گردد.

در حال حاضر، نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران به دلیل گستردگی اماکن اداری، سازمانی و تجهیزات و وسایل نظامی، سهم قابل توجهی از مصرف انرژی کشور را به خود اختصاص داده است. به همین علت، هرچند تاکنون اقداماتی مقطعی در راستای مصرف بهینه انرژی انجام شده، اما این اقدامات به‌هیچ‌وجه کافی به نظر نمی‌رسد. این نیرو با بهره‌گیری از ظرفیت‌ها و امکانات موجود و اتکا به ابتکار و تخصص کارکنان خود، می‌تواند بخش قابل توجهی از نیازهای انرژی خود را از طریق منابع تجدیدپذیر تأمین کرده و در مسیر خودکفایی انرژی گام بردارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تاکنون اقدامات راهبردی مدون و علمی در سطح نیرو برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر صورت نگرفته است. از این رو، به‌منظور بهینه‌سازی مصرف، کاهش نگرانی‌ها در خصوص اتمام سوخت‌های فسیلی و اتخاذ تدابیر مناسب در بهره‌گیری از انرژی‌های پاک، این پژوهش در پی شناسایی عوامل داخلی و خارجی مؤثر بر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران و تدوین راهبرد مطلوب در این زمینه است.

هدف اصلی پژوهش، ارائه راهبرد نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر است. اهداف فرعی نیز شامل شناسایی عوامل محیطی (قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها) مرتبط با این حوزه است. بر این اساس، سؤال اصلی تحقیق چنین مطرح می‌شود: «راهبرد نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر چیست؟» همچنین، سؤالات فرعی به شناسایی عوامل داخلی (قوت و ضعف) و خارجی (فرصت و تهدید) و تعیین نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید در بهره‌گیری از این منابع انرژی اختصاص دارد.

### **پیشینه پژوهش**

انرژی‌های تجدیدپذیر؛ به منابعی اطلاق می‌شود که در فرآیندهای طبیعی و در بازه زمانی کوتاه قابل تجدید هستند و برخلاف سوخت‌های فسیلی، منبع آن‌ها پایان‌ناپذیر یا دیرپای است. این نوع انرژی‌ها شامل انرژی خورشیدی، بادی، زمین‌گرمایی، زیست‌توده، و انرژی‌های

حاصل از آب و امواج می‌شوند که هر یک ویژگی‌ها و کاربردهای خاص خود را دارند. مزیت اصلی این منابع، کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی و وابستگی کمتر به سوخت‌های فسیلی است که به‌ویژه در شرایط بحران‌های سیاسی و نظامی، اهمیت راهبردی می‌یابد (احمدی و همکاران، ۱۴۰۱؛ اسمیت، ۲۰۲۲). همچنین، بهره‌گیری از این انرژی‌ها به دلیل ماهیت پراکنده و قابل بومی‌سازی آن‌ها، می‌تواند نقش مهمی در امنیت انرژی و توسعه پایدار ایفا کند (جانسون، ۲۰۲۱).

انرژی خورشیدی با استفاده از پنل‌های فتوولتائیک یا سامانه‌های حرارتی، انرژی تابشی خورشید را به برق یا گرما تبدیل می‌کند و به دلیل گستره وسیع تابش، یکی از پرکاربردترین انواع انرژی‌های تجدیدپذیر محسوب می‌شود. انرژی بادی از طریق توربین‌ها تولید می‌شود و در مناطقی با سرعت باد مناسب، توان بالایی در تولید برق پایدار دارد. انرژی زمین‌گرمایی با استفاده از حرارت ذخیره‌شده در اعماق زمین برای تولید برق یا گرمایش مستقیم استفاده می‌شود. زیست‌توده نیز از بقایای گیاهی، جانوری یا پسماندهای آلی برای تولید انرژی بهره می‌برد و به مدیریت پسماند کمک می‌کند (حسینی و مرادی، ۱۴۰۰؛ براون و همکاران، ۲۰۲۳). انتخاب نوع انرژی تجدیدپذیر به شرایط اقلیمی، منابع در دسترس و اهداف راهبردی بستگی دارد و در حوزه نظامی، ترکیبی از این منابع می‌تواند برای تأمین نیازهای انرژی پایگاه‌ها و تجهیزات استفاده شود (تایلر، ۲۰۲۱).

سیاست‌ها و اسناد بالادستی ایران در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر، چارچوب راهبردی لازم برای توسعه و بهره‌برداری از منابع پاک را فراهم کرده‌اند. در سطح ملی، سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ و سیاست‌های کلی انرژی بر تنوع‌بخشی به سبد انرژی و کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی تأکید دارند، در حالی که برنامه‌های وزارت نیرو و فعالیت‌های سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا) به‌طور مشخص بر توسعه نیروگاه‌های خورشیدی، بادی و زیست‌توده متمرکز است. در حوزه دفاعی و امنیتی، اسناد بالادستی نیروهای مسلح، به‌ویژه سیاست‌های پایداری انرژی، نقش مهمی برای انرژی‌های تجدیدپذیر در افزایش تاب‌آوری زیرساخت‌های عملیاتی و کاهش آسیب‌پذیری ناشی از اختلالات تأمین سوخت قائل شده‌اند. همچنین، برنامه‌های توسعه نیروهای مسلح جایگاه ویژه‌ای برای فناوری‌های انرژی پاک در پایگاه‌ها و مراکز عملیاتی تعریف کرده‌اند تا با بهره‌گیری از این منابع، هم استقلال انرژی و هم کارایی عملیاتی در شرایط بحران تقویت شود.

**تحولات جهانی در استفاده نظامی از انرژی‌های تجدیدپذیر؛ کاهش وابستگی به منابع فسیلی یکی از مهم‌ترین اهداف توسعه پایدار در حوزه انرژی است.** استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر همچون خورشیدی، بادی، زیست‌توده و زمین‌گرمایی می‌تواند نقش مؤثری در

جایگزینی سوخت‌های فسیلی و کاهش آثار زیست‌محیطی آن‌ها ایفا کند. سوخت‌های فسیلی به دلیل ماهیت محدود و تجدیدناپذیر خود، علاوه بر ایجاد بحران‌های زیست‌محیطی مانند انتشار گازهای گلخانه‌ای، موجب وابستگی اقتصادی و راهبردی کشورها به منابع محدود انرژی می‌شوند. این موضوع در حوزه نظامی نیز از اهمیت مضاعفی برخوردار است، زیرا وابستگی به منابع خارجی یا شبکه‌های سوخت‌رسانی آسیب‌پذیر می‌تواند امنیت عملیاتی نیروهای مسلح را تحت تأثیر قرار دهد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که توسعه زیرساخت‌های انرژی تجدیدپذیر می‌تواند همزمان با کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی، تاب‌آوری سیستم‌های انرژی را نیز ارتقا دهد (احمدی، رضایی، و کاظمی، ۱۴۰۱؛ حسینی و مرادی، ۱۴۰۰؛ آژانس بین‌المللی انرژی تجدیدپذیر، ۲۰۲۱).

در این میان، نیروهای هوایی به دلیل ماهیت پرمصرف و نیاز مداوم به سوخت، می‌توانند با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین انرژی تجدیدپذیر، ضمن کاهش وابستگی به منابع فسیلی، توان عملیاتی خود را به‌طور پایدار حفظ کنند. استفاده از سامانه‌های خورشیدی برای تأمین انرژی پایگاه‌ها، بهره‌برداری از توربین‌های بادی در مناطق مناسب و استفاده از سوخت‌های زیستی برای بخشی از ناوگان هوایی، از جمله راهکارهایی است که در بسیاری از کشورها مورد توجه قرار گرفته است (حسین و همکاران، ۲۰۲۰؛ لی و همکاران، ۲۰۲۲). به‌کارگیری این منابع نه تنها به کاهش هزینه‌های سوخت کمک می‌کند، بلکه با کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی، جایگاه کشور را در عرصه مسئولیت‌پذیری زیست‌محیطی ارتقا می‌بخشد. از این‌رو، حرکت به سوی یک سبد انرژی متنوع با سهم بالاتر انرژی‌های پاک، راهبردی اساسی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و تضمین امنیت انرژی محسوب می‌شود.

### چالش‌ها و موانع بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در نیروی هوایی؛

بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در نیروی هوایی با وجود مزایای متعدد، با چالش‌ها و موانع متنوعی مواجه است که می‌تواند روند توسعه و کاربست این فناوری‌ها را کند نماید. محدودیت‌های مالی و کمبود سرمایه‌گذاری پایدار، یکی از مهم‌ترین موانع محسوب می‌شود، زیرا ایجاد زیرساخت‌های انرژی پاک، نیازمند هزینه‌های اولیه بالا و برنامه‌ریزی بلندمدت است (احمدی، رضایی، و کاظمی، ۱۴۰۱). علاوه بر این، موانع فنی از جمله مشکلات تعمیر و نگهداری تجهیزات در شرایط عملیاتی خاص، حمل‌ونقل دشوار سامانه‌های حجیم، و انطباق فناوری با شرایط محیطی متنوع پایگاه‌های هوایی، چالش‌های جدی را به همراه دارد (حسینی و مرادی، ۲۰۲۱). از سوی دیگر، مسائل فرهنگی و سازمانی نیز در پذیرش فناوری‌های نوین نقش تعیین‌کننده دارند؛ مقاومت در برابر تغییر و کمبود آگاهی نسبت به

مزایای انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند فرآیند نهادینه‌سازی این فناوری‌ها را به تأخیر اندازد (حسینی و مرادی، ۱۴۰۰). همچنین، چالش‌های امنیتی از جمله حفاظت از تجهیزات انرژی پاک در برابر تهدیدات فیزیکی و سایبری، به‌ویژه در مناطق عملیاتی و حساس، ضرورت به کارگیری راهکارهای حفاظتی چندلایه را برجسته می‌سازد (اسمیت و همکاران، ۲۰۲۲).

### پیشینه تجربی

با بررسی به‌عمل آمده از منابع و مدارک موجود در سازمان‌های تحقیقاتی و پژوهشی، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا و همچنین دانشگاه عالی دفاع ملی، مطالعاتی در ارتباط با موضوع پژوهش مشاهده گردید که برخی از مهمترین این مطالعات در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. پیشینه تجربی

پژوهشگر	عنوان پژوهش	نتایج و یافته‌ها
ابوالفضل چمبریانی (۱۳۹۷)	به‌کارگیری انرژی‌های نوین در معماری اماکن نظامی	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ استفاده از سیستم فتوولتائیک جهت تامین روشنایی اماکن پادگانی به خصوص در مناطقی که به شبکه برق دسترسی ندارد</li> <li>○ از یخچال‌های خورشیدی جهت سرویس‌دهی و ارائه خدمات بهداشتی و تغذیه‌ای در مناطق دورافتاده و صعب‌العبور استفاده گردد.</li> <li>○ استفاده از سیستم‌های تغذیه‌کننده پرتابل که قابلیت حمل و نقل و سهولت در نصب و راه‌اندازی از جمله ویژگی‌های آن است.</li> <li>○ استفاده از توربین‌های بادی در سایت‌های نظامی جهت پمپاژ آب مناسب است.</li> <li>○ استفاده از توربین‌های بادی کوچک در اماکن ساختمانی در مناطقی که دسترسی آن به شبکه سراسری برق بسیار مشکل و غیرمنطقی می‌باشد.</li> </ul>
قزلباش و همکاران (۱۳۹۴)	بررسی اسناد بالادستی و قوانین و مقررات مرتبط با تولید برق با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران	نتایج به‌دست‌آمده حاکی از آن است که در زمینه حمایت از تولید برق توسط بخش خصوصی در ۳ سیاست کلی، ۱۷ قانون، ۹ آئین‌نامه و ۳ دستورالعمل موارد مرتبطی وجود دارد که به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است. برداشت نهایی از پژوهش، زمینه را برای پیشنهاد حذف، تدوین، تنفیذ، تمدید و اصلاح قوانین، آئین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌ها فراهم نمود.
قبادیان و همکاران (۲۰۰۷)	آینده انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران	امکان‌سنجی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران بررسی شده و نقشه‌ی جغرافیایی مناسب هر انرژی ارائه شده است. امکان توسعه نیروگاه‌های بادی و میزان تولیدات آن‌ها و همچنین این موارد برای انرژی‌های خورشیدی، زمین‌گرایی و توده زیستی بررسی شده است.
ژنگ <sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۱)	چگونگی تاثیرگذاری تحول تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر بر میزان تولید آنها	در این مقاله با تقسیم عوامل موثر بر میزان تولید انرژی تجدیدپذیر به دو دسته عوامل داخلی (مانند میزان سرمایه‌گذاری، میزان آلاینده‌ی، استراتژی، پیشرفت تکنولوژی) و خارجی (سیاست‌های دولتی، قیمت سوخت فسیلی، آگاهی مردمی، دسترسی به منابع انرژی تجدیدپذیر) تقسیم گردیده و سپس با گردآوری اطلاعات از میزان و نحوه تولید انرژی تجدیدپذیر در ۳۰ استان کشور چین در بازه زمانی ۱۲ ساله از ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۷ به بررسی تاثیر عوامل مختلف داخلی بر میزان تولید انرژی تجدیدپذیر در چین پرداخته

<sup>1</sup>. Zheng et al

<p>است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد بیشترین تاثیر مربوط به تولید تکنولوژی‌های جدید در زمینه انرژی‌های تجدید پذیر است و نه سرمایه گذاری مستقیم در تولید نیروی تجدید پذیر.</p>		
<p>در این مقاله نگارندگان به بررسی سیستم تامین نیروی برقی مورد استفاده در ارتش لهستان پرداخته و با بیان این موضوع که نیروی برق مورد نیاز مراکز نظامی لهستان عمدتاً توسط اتصال به شبکه برق کشوری یا ژنراتورهای دیزلی تامین می‌شود، در ابتدا به بررسی معایب این دو روش پرداخته (در نظر گرفتن قطعی شبکه برق کشوری و آمادگی اضافه برای آن، نیاز به تامین سوخت در مقدار زیاد برای ژنراتورهای دیزلی و سختی حمل سوخت به طور منظم به مناطق دور افتاده، امکان خرابکاری در انبار سوخت و یا مورد حمله قرار گرفتن آن) و سپس با پیشنهاد راه حل جایگزین استفاده از نیروگاه‌های ترکیبی خورشیدی بادی به بررسی مزایا و معایب این روش می‌پردازد. بر اساس نتیجه این مقاله مهم‌ترین مزایای سیستم موصوف استقلال آن از شبکه برق کشوری و عدم نیاز آن به زیر ساخت شبکه برق، عدم نیاز به سوخت و حمل کردن یا انبار کردن سوخت، قابل جابه جایی و قابل حمل بودن سیستم تولید توان تجدید پذیر حتی به مناطق دور افتاده و فعالیت بی صدای این سیستم‌ها است. همچنین مهم‌ترین معایب این سیستم‌ها بستگی آنها به وضعیت جوی و آب و هوایی و عدم امکان استفاده از انرژی خورشید در ساعات شب است.</p>	<p>امکان نیرو رسانی به تجهیزات نظامی با استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر</p>	<p>فراژک<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۲)</p>
<p>در این مقاله که به سفارش وزارت دفاع آمریکا و توسط وزارت انرژی این کشور برای کاربردهای انرژی‌های تجدیدپذیر در مراکز نظامی تدوین شده است، نحوه ارزیابی و بررسی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در پایگاه‌های ارتش آمریکا تشریح شده است. در ادامه، نتایج حاصل از احداث شش نیروگاه انرژی تجدیدپذیر در شش پایگاه متفاوت ارتش آمریکا شامل یک پایگاه آموزشی هوایی، یک فرودگاه نیروی هوایی، یک پایگاه دریایی جزیره‌ای، یک پایگاه آموزشی زمینی و دو پایگاه نیروی زمینی ارائه شده است. این پژوهش نشان می‌دهد که در شرایط خاصی مانند پایگاه دریایی جزیره‌ای که تامین سوخت با هزینه و دشواری زیادی همراه است و در شرایط جنگی ممکن است به‌طور کامل غیرممکن شود، بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر علاوه بر افزایش امنیت انرژی پایگاه و محافظت آن در برابر تهدیدات خارجی، می‌تواند از نظر اقتصادی نیز نسبت به سوخت‌های فسیلی مقرون به صرفه‌تر باشد. علاوه بر این، پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که استفاده از توربین‌های بادی در پایگاه‌های هوایی دارای فرودگاه، به دلیل ایجاد نویز و اختلال در تجهیزات راداری، مناسب نیست. همچنین، استفاده از توربین‌های کوچک‌تر در نزدیکی فرودگاه‌ها برای کاهش این مشکلات، منجر به کاهش چشمگیر توان تولیدی و کاهش صرفه اقتصادی می‌شود. بنابراین، نگارندگان استفاده از سایر منابع انرژی تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی را برای پایگاه‌های نزدیک فرودگاه توصیه کرده‌اند. همچنین، پیش از احداث نیروگاه‌های خورشیدی، تأکید شده است که حداکثر صرفه‌جویی در مصرف انرژی باید در اولویت قرار گیرد تا بهره‌وری و کارایی سیستم تأمین انرژی افزایش یابد.</p>	<p>پایگاه‌های نظامی با کربن صفر: راهنمای ارزیابی و برنامه ریزی</p>	<p>بورث<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۱)</p>

1. Fraczek et al

2. Booth et al

پیشینه تجربی بررسی شده در زمینه بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در مراکز نظامی، حاوی یافته‌ها و نتایج ارزشمندی است که چارچوب مناسبی برای پژوهش‌های آتی فراهم می‌آورد. به‌عنوان مثال، پژوهش ابوالفضل چمبریانی (۱۳۹۷) به‌خوبی کاربردهای عملی انرژی‌های نوین مانند سیستم‌های فتوولتائیک، یخچال‌های خورشیدی و توربین‌های بادی کوچک در اماکن نظامی را مطرح کرده است و نقش آن‌ها را در تأمین انرژی مناطق دورافتاده و صعب‌العبور برجسته ساخته است. با این حال، این مطالعه بیشتر بر جنبه‌های کاربردی و فنی متمرکز بوده و به‌طور محدود به بررسی چالش‌ها و محدودیت‌های اجرای این فناوری‌ها در محیط نظامی پرداخته است که می‌تواند از نقاط قابل توسعه در این حوزه باشد.

از سوی دیگر، پژوهش‌های انجام شده توسط قزلباش و همکاران (۱۳۹۴) و قبادیان و همکاران (۲۰۰۷) بیشتر به بعد سیاستی و برنامه‌ریزی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران توجه داشته‌اند که نقشی کلیدی در ایجاد بستر قانونی و حمایت‌های نهادی برای توسعه این انرژی‌ها ایفا می‌کند. هرچند این اسناد و تحلیل‌ها چارچوب‌های قانونی و راهبردی مهمی را ارائه می‌دهند، اما کمبود مطالعات میدانی و ارزیابی عملیاتی این سیاست‌ها در محیط‌های نظامی به چشم می‌آید. همچنین، پژوهش ژنگ و همکاران (۲۰۲۱) با تمرکز بر عوامل داخلی و خارجی مؤثر بر تولید انرژی تجدیدپذیر، اهمیت فناوری و نوآوری در این حوزه را نشان داده است، اما توجه کافی به چالش‌های خاص نظامی و نیازهای امنیتی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است.

مطالعه فراژک و همکاران (۲۰۲۲) که به بررسی سیستم‌های تأمین انرژی در ارتش لهستان پرداخته، نقاط قوت و ضعف انرژی‌های تجدیدپذیر در کاربردهای نظامی را به‌خوبی تحلیل کرده است و به محدودیت‌های عملیاتی مانند وابستگی به شرایط جوی و نیاز به تنوع منابع انرژی اشاره نموده است. این رویکرد تحلیلی، مطالعه را از جنبه فنی و امنیتی به سمت کاربردی‌تر شدن سوق داده است. در نهایت، مطالعه بورث و همکاران (۲۰۱۱) که به سفارش وزارت دفاع آمریکا انجام شده، یکی از جامع‌ترین بررسی‌ها در این حوزه است که ضمن ارائه تجربه‌های واقعی احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر در پایگاه‌های مختلف نظامی، چالش‌های فنی مانند تداخل توربین‌های بادی با تجهیزات راداری را برجسته کرده و راهکارهای جایگزین را پیشنهاد داده است.

به‌طور کلی، هرچند پیشینه تجربی موجود، به‌خوبی به ابعاد فنی، قانونی و اجرایی بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در محیط‌های نظامی پرداخته است، اما نیاز به پژوهش‌های بومی و عمیق‌تر در خصوص راهبرد نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر احساس می‌شود.

## روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از نگاه هدف کاربردی - توسعه ای است؛ زیرا می‌توان از یافته‌های آن برای توسعه و ترویج استفاده از انرژی تجدیدپذیر در نیروی هوایی ارتش بهره‌برداری نمود. همچنین پژوهش حاضر با رویکرد آمیخته (کیفی و کمی) اجرا شده است، و روش آن توصیفی - تحلیلی با استفاده از روش تدوین راهبرد سوات است. با استفاده از مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای، پرسش‌نامه، مصاحبه و تعامل فکری با نخبگان (میزاندیشه و طوفان فکری) در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر در نیروی هوایی داده‌های لازم جمع‌آوری گردید. در این تحقیق با توجه به ویژگی‌های آن حجم جامعه آماری مورد بررسی ۶۰ نفر از متخصصان و کارشناسان مسلط در حوزه‌های راهبردی، انرژی‌های تجدیدپذیر و مسائل نظامی بوده‌اند که به لحاظ یکی بودن حجم نمونه با حجم جامعه، روش نمونه‌گیری به صورت تمام شمار بوده است، همچنین در این تحقیق برای احصاء عوامل محیطی و استخراج راهبردها از روش نخبگی با برگزاری جلسات طوفان مغزی استفاده شده است.

داده‌های جمع‌آوری شده توسط ابزارهای پژوهش به شرح زیر تجزیه و تحلیل شده‌اند:

الف- داده‌های کیفی: اطلاعات کیفی حاصل از اسناد و مدارک و تحقیقات انجام شده پیشین طبقه‌بندی شده‌اند، به نحوی که ابتدا اطلاعات پالایش شده تا اطلاعات نامربوط، تکراری و غیرضروری حذف شوند، سپس تلخیص شده تا چکیده اطلاعات قابلیت استفاده را داشته باشند. پس از طبقه‌بندی اطلاعات، مرحله پردازش اطلاعات شروع شد به صورتی که اطلاعات کیفی در راستای اهداف پژوهش باهم مقایسه شوند تا هدف پژوهش، تحقق یابد. در ادامه، قضاوت در مورد اطلاعات پردازش شده و در راستای اهداف جزئی پژوهش و پاسخ‌گویی به پرسش‌های پژوهش به صورت شفاف انجام شد تا نتیجه‌گیری به آسانی در ادامه روند پژوهش انجام شود. پس از انجام این مراحل کلیه عوامل کلیدی مؤثر در بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در نیروی هوایی ارتش شناسایی و جهت مشخص شدن عامل داخلی (قوت یا ضعف) و عامل خارجی (فرصت یا تهدید) به افراد صاحب نظر ارائه گردید.

ب- در ادامه نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل کیفی و استخراج عوامل از اسناد و مدارک و پیشینه‌های تحقیق اقدام به تهیه پرسش‌نامه شد و پس از ارائه به افراد نمونه و جمع‌آوری و طبقه‌بندی داده‌های حاصل از پرسش‌نامه اطلاعات کمی با روش‌های آمار توصیفی مانند محاسبه میانگین، واریانس، انحراف معیار و ضریب پراکندگی تجزیه و تحلیل و مورد قضاوت یا تفسیر قرار گرفت.

پ- در پایان تجزیه و تحلیل نهایی انجام شد به نحوی که اطلاعات کمی و کیفی باهم مقایسه شده تا هم‌پوشانی یا عدم هم‌پوشانی آن‌ها مشخص شود.

پس از مشخص شدن عوامل داخلی و خارجی جهت تدوین راهبرد و اولویت‌بندی راهبردها از روش سوات و تاپسیس استفاده شد. برای این منظور مراحل زیر انجام شد؛ تشکیل ماتریس‌های زوجی؛ با توجه به چهار دسته راهبردی که در ماتریس SWOT (شامل راهبردهای WT، WO، ST و SO) تدوین می‌شوند و با در نظر گرفتن موقعیت هر یک در ماتریس داخلی و خارجی، آن دسته از گزاره‌ها جهت ارزیابی و انتخاب در ماتریس راهبردی کمی انتخاب می‌گردند که مرتبط با منطقه مشخص شده در ماتریس داخلی و خارجی باشند.

روش رجحان ترتیبی با نزدیک شدن به جواب ایده‌آل؛ روش تاپسیس در واقع روشی برای انتخاب برترین پیشنهاد یا راه‌کار از طریق تشابه به راه‌حل ایده‌آل است. اساس این روش مبتنی بر این مفهوم است که راه‌کار انتخاب شده باید با یک درک هندسی، کوتاه‌ترین فاصله را از راه‌حل ایده‌آل و در عین حال دورترین فاصله را از راه‌حل نایده‌آل یا ایده‌آل منفی، داشته باشد. شش قدم این تکنیک عبارت است از؛ قدم ۱- نرمالایز کردن ماتریس تصمیم، قدم ۲- وزن دادن به ماتریس تصمیم نرمالایز شده قدم ۳- تعیین راه‌حل ایدئال و ایدئال منفی، قدم ۴- محاسبه اندازه فاصله قدم ۵- محاسبه نزدیکی نسبی قدم ۶- رتبه‌بندی گزینه‌ها.

## یافته‌های پژوهش

پس از اشتراک نظرات مصاحبه‌شوندگان با یکدیگر و با اسناد و مدارک، ۶۳ عامل پر تکرار به‌عنوان عوامل کلیدی مؤثر بر بهره‌گیری انرژی‌های تجدید پذیر در نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران به دست آمد. سپس با بررسی نتایج پرسشنامه که در آن از جامعه آماری خواسته شده بود تا مرتبط بودن هر یک از عوامل به محیط داخل (قوت و ضعف) یا محیط خارج (فرصت و تهدید) را به شرح زیر مشخص نمایند.

### قوت‌ها؛

- وجود انگیزه فرماندهان / مدیران در این حوزه
- وجود ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های فنی داخلی
- وجود زمین و اراضی زیاد در سطح نیرو
- به وجود آمدن زیرساخت‌های پشتیبان، چند منظوره، چند کاره و جایگزین در حوزه انرژی در زمان بحران در ارتش با استفاده از انرژی تجدید پذیر
- وجود سرمایه انسانی در این حوزه در ارتش ج.ا.ا.
- وجود سیاست‌های تشویقی و محرک‌ها در زمینه کارایی و صرفه‌جویی در انرژی برق در کشور

### ضعف‌ها:

- توانمندی اندک فناوریانه در تأمین تجهیزات انرژی تجدید پذیر از منابع داخلی
- پایین بودن انعطاف‌پذیری زیرساخت‌ها در حوزه انرژی برق در نه‌هاجا
- کمبود منابع مالی اختصاص یافته در حوزه انرژی تجدید پذیر در آجا
- عدم وجود آموزش، فرهنگ سازی و اطلاع رسانی در این حوزه
- نداشتن ارتباط با مراکز تحقیقاتی و پژوهشی بین‌المللی
- وجود رویه‌های اداری و مقررات پیچیده در تصویب پروژه‌های انرژی تجدید پذیر در ارتش ج.ا.ا.
- بهره‌گیری نامناسب از توانایی‌های مدیریتی مسئولان در نحوه نظارت و ارزیابی در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر در نیروهای مسلح
- بالاتر بودن اولویت‌های نظامی و امنیتی در تخصیص بودجه آجا
- کمبود نیروی انسانی متخصص و مجرب در حوزه مدیریتی در ارتش
- ناکافی بودن آموزش‌های حرفه‌ای و مهارت‌های کاری و آموزش مستمر در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر در ارتش ج.ا.ا.
- امکان حداقلی استفاده از بخش خصوصی در سرمایه‌گذاری در بخش انرژی تجدید پذیر در ارتش به دلیل وجود قوانین دست و پا گیر داخلی
- وابستگی به تجهیزات تولید خارج از کشور
- ظرفیت‌های فنی و اجرایی حداقلی سازمان‌های جهاد خودکفایی ارتش ج.ا.ا. در این حوزه

### فرصت‌ها:

- وجود پتانسیل‌ها و ظرفیت‌های برون سپاری و پیمان سپاری
- وجود تجربیات بهره‌گیری از انرژی‌های تجدید پذیر در دیگر سازمان‌های کشور
- وجود سرمایه انسانی متخصص و مجرب در حوزه فنی و مهندسی در کشور
- رشد روز افزون دانش و فناوری کشور در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر
- مناسب بودن، موقعیت ژئوپلیتیکی، جغرافیائی و عوامل طبیعی کشور جهت بهره‌گیری از انرژی‌های تجدید پذیر
- همگرایی بین مدیریت کلان کشور و نیروهای مسلح در موضوع انرژی‌های تجدید پذیر
- وجود ظرفیت زیرساختی در کشور و امکان مشارکت با سازمان‌های همسو و همکار در حوزه‌ی نصب و راه اندازی نیروگاه‌های انرژی‌های تجدید پذیر
- وجود تدابیر و فرمان‌ها مقام معظم رهبری (مدظله‌العالی) و همچنین قوانین حمایت کننده از مباحث انرژی‌های تجدید پذیر
- مدیریت دانش مهندسی و الگو برداری از اقدامات کشور در استفاده از انرژی تجدید پذیر
- وجود حمایت و تشویق برای ارتقای نظام تحقیق و توسعه، ترویج و سرمایه‌گذاری در این حوزه در کشور

- وجود پایگاه‌ها در مناطق با پتانسیل بالای تأمین انرژی تجدید پذیر
- حضور کشور در معاهدات بین‌المللی در زمینه حفاظت از محیط‌زیست و استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر
- ثبات سیاسی و قدرت دولت مرکزی در کشور
- تورم بالا و امکان افزایش قیمت حامل‌های انرژی
- مقرون به صرفه بودن اجرای طرح از لحاظ اقتصادی
- مشارکت پذیری و توان علمی دانشگاه‌ها، مراکز علمی، فنی، آموزشی و تحقیقاتی تخصصی کشور در طراحی، ساخت، به کارگیری و مهندسی معکوس در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر
- نامحدود بودن انرژی خورشیدی و در دسترس بودن منابع تولید انرژی‌های تجدید پذیر
- استفاده از تجربیات وزارت نیرو و سازمان‌های متبوعه در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر
- تأمین برق جایگزین با توجه به قطعی مکرر برق شبکه در تابستان
- تأمین برق پایدار در زمستان با توجه به کمبود منابع سوخت فسیلی در فصل زمستان
- تنوع و سهولت استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر
- افزایش نگرانی‌های ناشی از استفاده از سوخت فسیلی و انرژی هسته‌ای
- امکان ایجاد فرصت‌های تجاری و کارآفرینی در این حوزه
- زیاد بودن تولید کربن به ازای هر کیلووات ساعت از نیروگاه‌های فسیلی
- حمایت اصول پدافند غیرعامل در تأمین برق مستقل از شبکه
- توان بالقوه‌ی بازدارندگی و تاب آوری در حوزه تولید انرژی برق
- وجود ملاحظات زیست‌محیطی در این حوزه در کشور
- بالا بودن ضریب اطمینان و بهره‌وری به دلیل قابلیت ذخیره‌سازی انرژی در این حوزه
- عدم تهدید پذیری منبع انرژی خورشیدی و بادی از سوی تهدیدات انسان ساخت
- تأثیر کم سلاح‌های الکترومغناطیسی و گرافیتی و بر روی نیروگاه‌های تجدید پذیر
- مقررات ابلاغی از سوی سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی ایران مبنی بر حمایت از سرمایه‌گذاری در این حوزه
- کاهش انتشار آلاینده‌های هوا ناشی از استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر

#### تهدیدها:

- هزینه اولیه بالای راه اندازی نیروگاه‌های تجدید پذیر
- وجود محدودیت‌های کشور در تأمین منابع مالی، فناوری نوین، خرید تجهیزات و ... به دلیل اعمال تحریم‌های ظالمانه
- در دسترس بودن برق ارزان و دریافت یارانه انرژی از دولت

- کم اهمیت بودن واحدهای درسی مرتبط با مدیریت انرژی در برنامه درسی کلیه مقاطع تحصیلی و رشته‌های مرتبط
- فضای زیاد مورد نیاز نیروگاه‌های تجدید پذیر نسبت به توان تولیدی آنها
- وابستگی به حوزه نرم افزارهای وارداتی
- به دلیل حساسیت مراکز نظامی قطعی برق از طرف سازمان‌های برق منطقه‌ای (علیرغم بدهکاری‌ها) متصور نیست
- حمایت دولت از تولید هرگونه برق با استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر توسط بخش خصوصی مطابق اصل ۴۴ قانون اساسی
- هزینه و دشواری تغییر وضعیت از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدید پذیر
- محدودیت‌های دسترسی به منابع انرژی تجدید پذیر با توجه به شرایط آب و هوایی و اقلیمی در کشور
- رایگان و سهل‌الوصول بودن سوخت برای مولدهای برق فسیلی
- کسری بودجه دولت به‌خصوص در سال‌های اخیر به دلیل کاهش درآمدهای نفتی و تحریم‌های ظالمانه

### احصاء راهبردهای بخشی

پس از مقایسه دوبه‌دو عوامل مربوط به متغیرهای داخلی و خارجی بر اساس گروه‌بندی در قالب نواحی تهاجمی، محافظه‌کارانه، رقابتی و تدافعی در ماتریس زوجی، با استفاده از متخصصین، راهبردهای بخشی احصاء شدند.

#### الف) راهبردهای بخشی مربوط به ناحیه تهاجمی (SO)

در این ناحیه، راهبردها بر اساس حداکثر استفاده از فرصت‌های محیطی با اتکای به نقاط قوت داخلی، تدوین می‌گردند. جدول ذیل تعداد ۳ راهبرد بهره‌گیری از انرژی‌های تجدید پذیر در ارتش جمهوری اسلامی ایران را که در ناحیه تهاجمی (SO) از جدول سوات استخراج گردیده و عوامل قوت و فرصتی که راهبردهای مزبور از آنها احصاء شده‌اند را، نشان می‌دهد.

#### جدول شماره ۲. راهبردهای ناحیه تهاجمی (SO)

ترکیب نقاط قوت و فرصت‌ها (SO)	راهبرد	ردیف
(O1 و S5, S2)	با استفاده از سرمایه انسانی و ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های فنی موجود در حوزه انرژی در ارتش ج.ا.ا. و مشارکت با توان علمی دانشگاه‌ها و مراکز علمی، فنی، آموزشی و تحقیقاتی تخصصی کشور در	۱

	طراحی، ساخت، به کارگیری و مهندسی معکوس در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌برداری از آن‌ها	
(O5 و S6)	با توجه به زمین و اراضی زیادی که در سطح نیرو وجود دارد و بهره‌برداری از انرژی نامحدود خورشیدی و منابع در دسترس تولید انرژی‌های تجدید پذیر	۲
(O6, S4, S3) و O8	توجه به انگیزه فرماندهان و مدیران در حوزه انرژی‌ها تجدید پذیر و استفاده مطلوب از سیاست‌های تشویقی و محرک‌ها در زمینه کارایی و صرفه‌جویی در انرژی برق در کشور و مقابله با تورم بالا و امکان افزایش قیمت حامل‌های انرژی و تأمین برق پایدار	۳

### ب) راهبردهای بخشی ناحیه رقابتی (ST)

در این ناحیه، راهبردها بر اساس حداکثر استفاده از نقاط قوت داخلی سازمان، برای جلوگیری از تأثیر منفی تهدیدات خارجی، تدوین می‌گردند. جدول ۳ تعداد ۴ راهبرد بهره‌گیری از انرژی‌های تجدید پذیر در ارتش جمهوری اسلامی ایران را که در ناحیه رقابتی (ST) از جدول سوات استخراج گردیده و عوامل قوت و تهدیدی که راهبردهای مزبور از آن‌ها احصاء شده‌اند را، نشان می‌دهد.

### جدول شماره ۳. راهبردهای ناحیه رقابتی (ST)

ترکیب نقاط قوت و تهدیدها (ST)	راهبرد	ردیف
(T6 و S1)	استفاده از زیرساخت‌های پشتیبان، چند منظوره، چند کاره و جایگزین در حوزه انرژی موجود در ارتش و کاهش نیاز به دریافت یارانه انرژی از دولت و حرکت به سمت احراز حمایت دولت از تولید هرگونه برق با استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر توسط بخش خصوصی	۱
(S6, S5) و T8	استفاده از زمین و اراضی زیاد و ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های فنی در سطح ارتش و رفع محدودیت‌های دسترسی به منابع انرژی تجدید پذیر با توجه به شرایط آب و هوایی و اقلیمی در کشور	۲
(T7 و S3, S2)	استفاده مطلوب از سرمایه انسانی موجود در حوزه انرژی و بهره بردن از سیاست‌های تشویقی و محرک‌ها در زمینه کارایی و صرفه‌جویی در انرژی و کاهش هزینه و دشواری تغییر سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدید پذیر	۳

### ج) راهبردهای بخشی ناحیه محافظه کارانه (WO)

در این ناحیه، راهبردها بر اساس حداکثر استفاده از فرصت‌های خارجی سازمان، برای رفع و جبران نقاط ضعف داخلی، تدوین می‌گردند. جدول ۴ تعداد ۳ راهبرد بخشی بهره‌گیری از انرژی‌های تجدید پذیر در ارتش جمهوری اسلامی ایران را که در ناحیه محافظه کارانه

(WO) از جدول سوات استخراج گردیده و عوامل ضعف و فرصتی که راهبردهای مزبور از آن‌ها احصاء شده‌اند را، نشان می‌دهد.

#### جدول شماره ۴. راهبردهای ناحیه محافظه‌کاری (WO)

ترکیب نقاط ضعف و فرصت‌ها (WO)	راهبرد	ردیف
W1, O4, O1) و (W5)	۱- استفاده از توان علمی دانشگاه‌ها و مراکز علمی، فنی، آموزشی و تحقیقاتی تخصصی کشور در طراحی، ساخت، به کارگیری و مهندسی معکوس در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر و استفاده از دانش و فناوری‌های به‌روز در کشور در این حوزه و ایجاد ارتباط با مراکز تحقیقاتی و پژوهشی بین‌المللی و ایجاد توانمندی فناورانه در ارتش و تأمین تجهیزات انرژی تجدیدپذیر از منابع داخلی	۱
O10, O9, O7) و (W2)	با توجه به ثبات سیاسی و قدرت دولت و استفاده از پتانسیل بالای پایگاه‌ها موجود در مناطق در تأمین انرژی تجدیدپذیر و مقرون به‌صرفه بودن اجرای طرح‌ها از لحاظ اقتصادی و افزایش انعطاف‌پذیری زیرساخت‌ها در حوزه انرژی برق	۲
W9, O4) و (W12)	استفاده از رشد روز افزون دانش و فناوری کشور در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر و تکمیل آموزش‌های حرفه‌ای و مهارت‌های کاری و آموزش مستمر در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر و افزایش ظرفیت‌های فنی و اجرایی سازمان‌های جهاد خودکفایی ارتش ج.ا.ا در این حوزه	۳

#### د) راهبردهای بخشی ناحیه تدافعی (WT)

در این ناحیه، راهبردها باهدف به حداقل رساندن زیان‌های ناشی از تهدیدات و نقاط ضعف، تدوین می‌گردند. جدول ۵ تعداد ۲ راهبرد بخشی بخشی بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در ارتش جمهوری اسلامی ایران را که در ناحیه تدافعی (WT) از جدول سوات استخراج گردیده و عوامل ضعف و تهدیدی که راهبردهای مزبور از آن‌ها احصاء شده‌اند را، نشان می‌دهد.

#### جدول شماره ۵. راهبردهای بخشی تدافعی (WT)

ترکیب نقاط ضعف و تهدیدها	راهبرد	ردیف
W8, W3) و (T2)	افزایش منابع مالی اختصاص یافته در حوزه انرژی تجدیدپذیر هم‌اولویت کردن این حوزه با حوزه‌های نظامی و امنیتی در تخصیص بودجه آجا و تأمین هزینه اولیه راه اندازی نیروگاه‌های تجدیدپذیر	۱
W4, W5) و (T3)	ایجاد ارتباط با مراکز تحقیقاتی و پژوهشی بین‌المللی و آموزش، فرهنگ سازی و اطلاع رسانی در این حوزه و مقابله با محدودیت‌های کشور در تأمین منابع مالی، فناوری نوین، خرید تجهیزات و ... به دلیل اعمال تحریم‌های ظالمانه	۲

تدوین راهبرد بر اساس SWOT بهبودیافته

در این بخش با تشکیل گروه‌های خبرگی، راهبردهای بخشی ترکیب و تعداد ۶ راهبرد نهایی به شرط جدول ۶ تدوین گردیده است.

### جدول ۶. راهبردهای خروجی ماتریس SWOT بهبود یافته

شماره	شرح راهبرد
S1	بسیج و بکارگیری منابع مالی، سرمایه انسانی و ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های فنی موجود در راستای تعامل مستمر و فراگیر با مراکز علمی دانشگاه‌ها و مراکز علمی، فنی، آموزشی و تحقیقاتی تخصصی کشور در طراحی، ساخت، به کارگیری و مهندسی معکوس در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر (S2, S5 و O1) (W3, W8 و T2)
S2	ساماندهی آمایش اراضی سطح نیرو در بهره‌برداری از انرژی نامحدود خورشیدی و منابع در دسترس تولید انرژی‌های تجدیدپذیر با تعامل و هم افزایی با مراکز تحقیقاتی و پژوهشی بین‌المللی و آموزش، فرهنگ سازی و اطلاع رسانی در این حوزه و مقابله با محدودیت‌های کشور در تأمین منابع مالی، فناوری نوین، خرید تجهیزات و ... (S6 و O5) (W5, W4 و T3)
S3	بهبود و افزایش انگیزه فرماندهان و مدیران در حوزه انرژی‌ها تجدیدپذیر و ساماندهی و ایجاد ساز و کار مناسب برای استفاده از توانایی‌ها و قابلیت‌های سرمایه انسانی موجود و از سیاست‌های تشویقی و محرک‌ها در زمینه کارایی و صرفه‌جویی در انرژی و کاهش هزینه و دشواری تغییر سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر (S3, S4, O6 و O8) (W3, W8 و T2)
S4	ایجاد ارتباط با مراکز تحقیقاتی و پژوهشی بین‌المللی و آموزش، فرهنگ سازی و اطلاع رسانی با استفاده از سرمایه انسانی و ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های فنی موجود در حوزه انرژی در ارتش ج.ا.ا. و کم اثر کردن محدودیت‌های کشور در تأمین منابع مالی، فناوری نوین، خرید تجهیزات و ... به دلیل اعمال تحریم‌های ظالمانه و نهایتاً مشارکت با توان علمی دانشگاه‌ها و مراکز علمی، فنی، آموزشی و تحقیقاتی تخصصی کشور در طراحی، ساخت، به کارگیری و مهندسی معکوس در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر (S2, S5 و O1) (W5, W4 و T3)
S5	ایجاد و هم وزن نمودن ارزش و اولویت حوزه انرژی تجدیدپذیر در افزایش منابع مالی اختصاص یافته با حوزه‌های نظامی و امنیتی در تخصیص بودجه آجا در تأمین هزینه اولیه راه اندازی نیروگاه‌های تجدیدپذیر و استفاده از سرمایه انسانی و ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های فنی موجود در حوزه انرژی در ارتش ج.ا.ا. (S2, S5 و O1) (W3, W8 و T2)
S6	ایجاد و بکارگیری سیاست‌های تشویقی و محرک‌ها در زمینه کارایی و صرفه جویی در انرژی برق در کشور و مقابله با تورم بالا و امکان افزایش قیمت حامل‌های انرژی و تأمین برق پایدار و مقابله با محدودیت‌های کشور در تأمین منابع مالی، فناوری نوین، خرید تجهیزات و ... (S3, S4, O6 و O8) (W5, W4 و T3)

### استفاده از تکنیک TOPSIS جهت رتبه‌بندی یا مرتب‌سازی مطلوبیت‌ها

مرحله چهارم پرسش‌نامه، بررسی میزان تأثیر راهبردهای استخراجی با ابزار تاپسیس است که تکنیک رتبه‌بندی یا مرتب‌سازی مطلوبیت‌ها، بر اساس میزان نزدیکی آن‌ها به پاسخ ایده‌آل ( $A^*$ ) است. در این روش، پاسخ بهینه، نزدیک‌ترین به پاسخ مثبت ایده‌آل و درعین حال دورترین آن‌ها از پاسخ منفی ایده‌آل ( $A'$ ) است.

این تکنیک شامل ۶ مرحله است. اما پیش از شروع مراحل ابتدا ماتریس اولیه (تصمیم) را تشکیل می‌دهیم که در آن آلترناتیوها معرف راهبرد ۱ تا راهبرد ۶ و عناوین ستون‌ها معرف معیارهای قوت، ضعف، فرصت و تهدید در این پژوهش‌اند. سپس با استفاده از تکنیک آنتروپی به محاسبه وزن نسبی هر یک از معیارها می‌پردازیم. درایه‌های ماتریس اولیه، نشان‌دهنده میانگین هندسی نمرات اختصاص داده شده توسط نمونه‌های آزمون (خبرگان) به سؤالاتی است که بر اساس آن‌ها میزان تأثیر هر یک معیارهای قوت (S)، ضعف (W)، فرصت (O) و تهدید (T) بر راهبردها مورد پرسش قرار گرفته‌اند. از طرفی چون در این پرسش‌نامه از اعداد نسبی جهت مقایسه میزان اهمیت استفاده شده است، لذا بهترین روش میانگین اعداد نسبی، میانگین هندسی است.

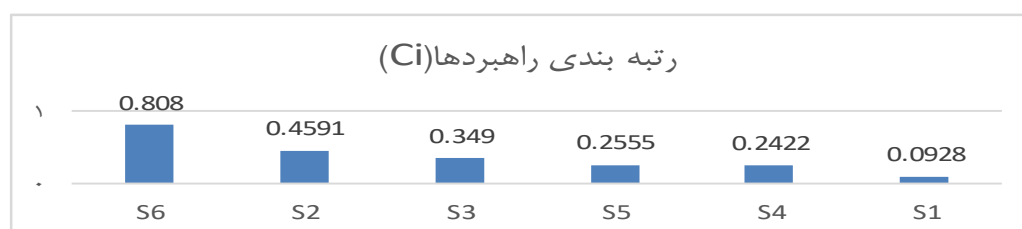
جدول ۷. فاصله اقلیدسی، ضریب نزدیکی و رتبه‌بندی

راهبرد	قوت+	ضعف-	فرصت+	تهدید-	Si+	Si-	Ci
S1	0.000009	0.000261	0.000002	0.000056	0.01811	0.001853	0.0928
S2	0.000000	0.000090	0.000000	0.000020	0.010503	0.008914	0.4591
S3	0.000010	0.000224	0.000002	0.000000	0.015369	0.00824	0.3490
S4	0.000014	0.000131	0.000009	0.000064	0.014746	0.004714	0.2422
S5	0.000010	0.000134	0.000006	0.000045	0.013988	0.004799	0.2555
S6	0.000009	0.000000	0.000005	0.000003	0.004126	0.017359	0.8080
A+	0.0118	0.0091	0.0075	0.0068			
A-	0.0081	0.0253	0.0045	0.0148			

رتبه‌بندی به ترتیب مطلوبیت در جدول ۸ آمده است:

جدول ۸. رتبه‌بندی به ترتیب مطلوبیت

راهبرد	Si+	Si-	Ci	رتبه
S6	0.004126	0.017359	0.8080	۱
S2	0.010503	0.008914	0.4591	۲
S3	0.015369	0.00824	0.3490	۳
S5	0.013988	0.004799	0.2555	۴
S4	0.014746	0.004714	0.2422	۵
S1	0.01811	0.001853	0.0928	۶



شکل ۱. رتبه‌بندی مطلوبیت

## بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت روزافزون بهره‌گیری از منابع انرژی پایدار و تجدیدپذیر در حوزه‌های مختلف، نیروهای نظامی نیز به‌عنوان سازمان‌هایی با نیازهای انرژی بالا و حساس، نمی‌توانند از این روند جهانی عقب بمانند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران نه تنها می‌تواند به کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و بهبود امنیت انرژی منجر شود، بلکه می‌تواند از نظر اقتصادی و زیست‌محیطی نیز مزایای قابل توجهی به همراه داشته باشد. همچنین، شناسایی چالش‌های مالی، فنی و فرهنگی پیش روی این فرایند، نشان‌دهنده ضرورت تدوین راهبردهای دقیق، سرمایه‌گذاری هدفمند و فرهنگ‌سازی مناسب در درون سازمان است.

راهبردی ارائه شده در این پژوهش با توجه به شرایط خاص محیطی، پشتیبانی‌های سازمانی و اسناد بالادستی، چارچوبی کاربردی برای توسعه و تسریع فرآیند بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در نیروی هوایی فراهم می‌کند. از سوی دیگر، توجه به مسائل امنیتی و حفظ پایداری تجهیزات، از جمله موانع و نکات کلیدی است که باید در اجرای سیاست‌ها لحاظ شود. در نهایت، توصیه می‌شود که برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران نظامی با اتخاذ رویکردی جامع و چندجانبه، اقدامات لازم برای تحقق این راهبرد را در اولویت قرار دهند تا علاوه بر افزایش کارایی عملیاتی، گامی موثر در جهت توسعه پایدار و کاهش اثرات زیست‌محیطی برداشته شود.

بر اساس تجزیه و تحلیل آمیخته به عمل آمده ۱۹ عامل در محیط داخلی و ۴۴ عامل در محیط خارجی که در تدوین نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر تاثیرگذار بودند، شناسایی شدند. بنابراین از مجموع ۶۳ عامل شناسایی شده ۱۹ عامل مربوط به عوامل داخلی (۶ قوت و ۱۳ ضعف) و ۴۴ عامل مربوط به عوامل خارجی (۳۲ فرصت و ۱۲ تهدید) بودند.

بر اساس محاسبات انجام شده، موقعیت راهبردی نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران در بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در وضعیت محافظه‌کارانه خفیف و معطوف به قوت قرار دارد که به سمت تهاجمی خفیف و معطوف به قوت در حال حرکت می‌باشد. ۱۳ راهبرد اصلی برای حرکت نیروی هوایی از وضع موجود به سوی اهداف بلندمدت (وضعیت مطلوب) و بهره‌گیری مناسب تدوین گردید.

نتایج حاصل از ماتریس سوات شامل سه راهبرد بخشی در منطقه تهاجمی، سه راهبرد در منطقه رقابتی، سه راهبرد بخشی در منطقه محافظه‌کارانه و دو راهبرد بخشی در منطقه تدافعی بود. با تشکیل ماتریس سوات بهبود یافته و تشکیل پنل خبرگی تعداد ۶ راهبرد اصلی

تدوین گردید. در نهایت راهبردهای مطلوب (اولویت‌دار) در سه اولویت اول به شرح زیر می‌باشد:

راهبرد اول: ایجاد و بکارگیری سیاست‌های تشویقی و محرک‌ها در زمینه کارایی و صرفه جویی در انرژی برق در کشور و مقابله با تورم بالا و امکان افزایش قیمت حامل‌های انرژی و تأمین برق پایدار و مقابله با محدودیت‌های کشور در تأمین منابع مالی، فناوری نوین، خرید تجهیزات

راهبرد دوم: ساماندهی آمایش اراضی سطح نیرو در بهره‌برداری از انرژی نامحدود خورشیدی و منابع در دسترس تولید انرژی‌های تجدیدپذیر با تعامل و هم‌افزایی با مراکز تحقیقاتی و پژوهشی بین‌المللی و آموزش، فرهنگ سازی و اطلاع رسانی در این حوزه و مقابله با محدودیت‌های کشور در تأمین منابع مالی، فناوری نوین، خرید تجهیزات

راهبرد سوم: بهبود و افزایش انگیزه فرماندهان و مدیران در حوزه انرژی‌ها تجدیدپذیر و ساماندهی و ایجاد ساز و کار مناسب برای استفاده از توانایی‌ها و قابلیت‌های سرمایه انسانی موجود و از سیاست‌های تشویقی و محرک‌ها در زمینه کارایی و صرفه‌جویی در انرژی و کاهش هزینه و دشواری تغییر سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر

با توجه به عدم امکان بررسی بهره‌گیری از انرژی هسته‌ای در ارتش جمهوری اسلامی ایران به عنوان یک منبع پاک و پایازده بالا جهت جایگزینی سوخت‌های فسیلی در این تحقیق، پیشنهاد می‌گردد در تحقیق آینده بر روی راهبردهای بهره‌گیری از انرژی هسته‌ای در تأمین برق اماکن، تجهیزات و یگان‌های ارتش جمهوری اسلامی ایران بررسی جامعی صورت گیرد. چرا که راکتورهای هسته‌ای توان تأمین مقدار زیاد انرژی در فضای بسیار اندک را دارا بوده و قابلیت تأمین پاک انرژی در مدت زمان طولانی بدون سوخت‌رسانی مجدد را دارند.

یکی از محدودیت‌های این پژوهش، وابستگی به دقت و جامعیت داده‌های ورودی در ماتریس‌های داخلی و خارجی است که ممکن است تحت تأثیر ارزیابی‌های ذهنی تصمیم‌گیرندگان قرار گیرد و بر نتایج نهایی تدوین راهبردها تأثیرگذار باشد. پژوهش‌های آینده می‌توانند با بهره‌گیری از روش‌های کمی پیشرفته‌تر مانند مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره یا هوش مصنوعی، دقت و اعتبار انتخاب و اولویت‌بندی راهبردها را افزایش دهند و همچنین کاربرد ماتریس SWOT را در صنایع و حوزه‌های مختلف با شرایط پویا و پیچیده‌تر بررسی کنند.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از تمامی افرادی که در این کار پژوهشی همراهی نمودند، تقدیر و تشکر

می نمایند.

## تعارض منافع

نویسنده(گان) اعلام می‌دارند که در مورد انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات اخلاقی شامل سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر توسط نویسندگان رعایت شده است.

## دسترسی آزاد

این نشریه دارای دسترسی باز است و اجازه اشتراک (تکثیر و بازآرایی محتوا به هر شکل) و انطباق (بازترکیب، تغییر شکل و بازسازی بر اساس محتوا) را می‌دهد.

## منابع

- Adnani, N. (2020). *Renewable energy technology and resources*. Artech House.
- Ahmad Y Hassan, & Donald Routledge Hill. (1986). *Islamic technology: An illustrated history* (p. 54). Cambridge University Press.
- Ahmadi Bouyaghchi, F., & Ahmadian, A. (2013). Evaluation of energy production from a floating solar chimney power plant in the desert of Iran. *Second National Conference on New and Clean Energies*, Hamedan. (In Persian).
- Ahmadi, H. (1998). *Strategic planning and its application*. Tehran: Sayeh Nama. (In Persian).
- Ahmadi, M., Rezaei, A., & Kazemi, S. (2022). The role of renewable energies in the energy security of the country. *Energy Science and Technology Quarterly*, 14(2), 45–62. (In Persian).
- Atkinson, B. (2011). *Facilitating renewable energy development*. Victorian Government Printer.
- Brown, K., Lee, J., & Adams, R. (2023). Advances in renewable energy systems for sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 169, 112943.
- Bryson, J. M. (2007). *Strategic planning for public and nonprofit organizations* (A. Manourian, Trans.). Tehran: Center for Public Management Training. (In Persian).
- Chambriani, A. (2018). Application of new energies in military architecture [Master's thesis]. Tehran: Command and Staff University. (In Persian).
- David, F. R. (2000). *Strategic management* (A. Parsaeyan & S. M. Araabi, Trans.). Tehran: Cultural Research Bureau.v
- Fisher, C. (1989). Current and recurrent challenges in HRM. *Journal of Management*.
- Ghobadian, B., Najafi, G., Rahimi, H., & Yusaf, T. F. (2009). Future of renewable energies in Iran. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(3), 689–695.
- Guangul, F. M., & Chala, G. T. (2019, January). Solar energy as renewable energy source: SWOT analysis. In *2019 4th MEC International Conference on Big Data and Smart City (ICBDSC)* (pp. 1–5). IEEE.

- Habibi, N. (2012). *The nature of air power*. Tehran: Strategic Publications Center of the Air Force (NAJA). (In Persian).
- Hassanbeigi, E. (2017). *Strategic management*. Tehran: SAMT & National Defense University. (In Persian).
- Hossain, M. S., Mekhilef, S., & Olatomiwa, L. (2020). Renewable energy integration into military bases: Opportunities and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 118, 109500. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109500>
- Hosseini, H., & Moradi, K. (2021). Economic and environmental comparison of renewable energy types in Iran. *Journal of New Energy Engineering*, 6(1), 75–90. (In Persian).
- Hosseini, H., & Moradi, K. (2021). Technical and economic assessment of renewable energy in military applications. *Renewable Energy Journal*, 168, 1205-1218.
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). (2014). *Solar energy conversion – Vocabulary* (No. 17908, 1st ed.). Tehran: ISIRI. (In Persian).
- International Renewable Energy Agency. (2021). *Renewable energy and energy security*. IRENA. <https://www.irena.org>
- Johnson, P. (2021). Strategic importance of renewable energy in national security. *Energy Policy*, 156, 112415.
- Khodayparast, Y. (2014). The role of renewable energies in enhancing national security using SWOT analysis. *Economic Security Journal*, 12, 4–16. (In Persian).
- Liu, X., Zhang, Y., & Chen, J. (2022). Biofuel applications in military aviation: Progress and prospects. *Renewable Energy*, 185, 1247-1258. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.12.077>
- Mehdizadeh, A. (2014). The use of solar energies in the equipment of central headquarters units of the Army Ground Forces in asymmetric warfare [Master's thesis]. Tehran: Command and Staff University. (In Persian).
- Modaghegh, H., Zekriazadeh, A., & Rezaeian, M. (2015). *Smart metering and energy management supersystem*. Tehran: Iran Energy Productivity Organization. (In Persian).
- Pearce, J. A., & Robinson, R. B. (1997). *Strategic management planning* (K. Khalili Shourini, Trans.). Tehran: Yadvareh. (In Persian).
- Ranchin, T., Trolliet, M., Ménard, L., & Wald, L. (2020). Which variables are essential for renewable energies? *International Journal of Digital Earth*. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/2/843>
- Rezaeian, A. (2000). *Principles of organization and management*. Tehran: SAMT. (In Persian).
- Roshandel, J. (1991). Transformation in the concept of strategy. *Proceedings of the First Seminar on Conceptual Transformation*, Tehran: Institute for Political and International Studies, Ministry of Foreign Affairs. (In Persian).
- Saeidi, D., Mirhosseini, M., Sedaghat, A., & Mostafaeipour, A. (2011). Feasibility study of wind energy potential in two provinces of Iran: North and South Khorasan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(8), 3558–3569.
- Servati, M., & Mazlom, A. (2012). *Educational guide for codifying regulations* (1st ed.). Tehran: Secretariat of the Supreme Board of Military Regulations (N.M 31). (In Persian).

- Servati, M., et al. (2012). *Educational guide for doctrine development*. Tehran: Geographical Organization of the Armed Forces. (In Persian).
- Smith, J., Brown, T., & Wilson, R. (2022). Security considerations for renewable energy systems in defense sectors. *Journal of Energy Security*, 15(3), 87-102.
- Smith, L. (2022). *Renewable energy: Technologies, economics, and future trends*. Springer.
- Taheri, M. R., & Momenifard, H. (2011). The necessity of developing and strengthening strategic thinking in AJA staff. *Military Science and Technology*, 8(2), 107–124. (In Persian).
- Tejareh, A. (2000). *A comprehensive and practical view on SWOT analysis*. Tehran: Haminar Publishing. (In Persian).
- Tyler, M. (2021). Hybrid renewable energy systems for defense applications. *Defense Technology*, 17(5), 1251-1263.
- United Nations Development Programme (UNDP). (n.d.). Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652622011258>