

شناسایی و رتبه‌بندی موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی در نیروهای مسلح ایران

محسن شفیعی نیک‌آبادی^۱، مجتبی شفیعی^۲، سید محمدحسین حسینی^۳

تاریخ دریافت مقاله:

۹۵/۲/۱۲

تاریخ پذیرش مقاله:

۹۵/۵/۱۸

چکیده:

هدف اصلی این تحقیق، شناسایی موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی و رتبه‌بندی آنها بر اساس نظر خبرگان، در نیروهای مسلح ایران می‌باشد. این پژوهش، به صورت توصیفی-پیمایشی در سال ۱۳۹۴ در یکی از رده‌های نظامی انجام شده است. حجم جامعه آماری شامل ۱۰۵ نفر از مسئولین ارشد و کارشناسان معاونت‌های مهندسی است که وظیفه امر اصلاح الگوی مصارف انرژی در نیروهای مسلح را به عهده‌دارند. ابزار گردآوری داده‌ها شامل دو پرسشنامه می‌باشد و موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی، با تحقیقات کتابخانه‌ای استخراج شد. روش مورداستفاده برای تعیین اوزان و رتبه‌بندی هر مانع، روش AHP بوده است. بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای، موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی شامل موانع مدیریتی، اطلاعاتی، مالی و فرهنگی می‌باشد و یافته‌ها نشان می‌دهد شاخص‌های موانع بی‌رغبتی مدیریت ارشد سازمان و نبود سرمایه‌گذاری جهت انجام پروژه‌های بهینه‌سازی با ضرایب اهمیت ۰/۳۰۵۵ و ۰/۲۰۱۹ در رتبه‌های اول و دوم و مانع هزینه بالای شناسایی فرصت‌های بهینه‌سازی با ضریب اهمیت ۰/۳۹۹ در آخرین رتبه قرار دارد. سازمان نیروهای مسلح می‌تواند با برنامه‌ریزی‌های دقیق فرماندهان ارشد در راستای اصلاح الگوی مصرف و تخصیص اعتبار درست جهت سرمایه‌گذاری پروژه‌های بهینه‌سازی و با انجام اقدامات فرهنگی و تدوین ضوابط قانونی جهت بالا بردن حس مسئولیت در کارکنان، بستری مناسب جهت پیاده‌سازی سیاست‌های انرژی ایجاد نماید.

کلمات کلیدی:

انرژی، بهینه‌سازی، موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی، نیروهای مسلح ایران

مقدمه

در زمان حاضر با افزایش روزافزون ارزش حامل‌های انرژی، عبارت بهینه‌سازی مصرف انرژی بیش از هر زمان دیگر در مجامع مختلف شنیده می‌شود [۶]. بهینه‌سازی مصرف انرژی به معنای اقداماتی بدون هزینه، کم‌هزینه، با هزینه متوسط و یا اقداماتی پرهزینه است که به‌منظور کاهش مصرف انرژی صورت می‌پذیرد [۸] و این اقدامات در راستای اهداف راهبردی بخش انرژی هر سازمان که اصلاح الگوی مصرف و استفاده درست و بهینه انرژی است، عملی می‌گردد [۷].

تراز عرضه و تقاضای انرژی در کشور و همچنین شاخص شدت انرژی ایران نشان‌دهنده این است که حامل‌های انرژی در کشور به‌صورت کارا استفاده نمی‌شوند [۱۰] و با توجه به آمارهای موجود، شدت انرژی کشورمان چندین برابر کشورهای صنعتی است که این امر موجب نگرانی‌های فراوانی طی دهه اخیر شده است به‌گونه‌ای که با ادامه این روند، در کمتر از ۲۰ سال آینده مقدار تولید جوابگوی مصرف داخلی نبوده و یا باید بر میزان تولید داخلی اضافه گردد و یا ناچار به واردکردن آن می‌شویم [۸]. در کشور ما امروزه تلاش‌ها در جهت مدیریت عرضه انرژی بوده و کمتر به مدیریت تقاضای انرژی توجه شده است درحالی‌که مدیریت مصرف انرژی و تلاش در جهت استفاده بهینه از انرژی در تمامی کشورهای پیشرفته دنیا از مهم‌ترین عوامل پیشرفت پایدار بوده است [۱۲]. در این خصوص، مقام معظم رهبری با وسعت دید بالا به‌منظور کاهش مشکلات احتمالی در خصوص کمبود منابع انرژی برای نسل‌های آتی با نام‌گذاری سال ۱۳۸۸ به‌عنوان سال اصلاح الگوی مصرف و در ادامه در سال ۱۳۸۹ با ابلاغ سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف که در آن ترویج و آموزش فرهنگ بهینه‌سازی، اصلاح فرهنگ‌سازمانی، انجام مطالعات جامع به‌منظور بهینه‌سازی عرضه و مصرف انرژی به‌عنوان معیارهای کلیدی ذکر شده است، میزان اهمیت رسیدگی به این امر را برای همگان مسجل نموده و لازم می‌دارد تمامی موانع انجام کامل سیاست‌های انرژی، توسط هر سازمان شناسایی و طی یک برنامه‌ریزی مدون، موارد مرتفع گردد.

در بیان حساسیت اهمیت بحث بهینه‌سازی مصارف انرژی همین بس که معظم له با توجه به افزایش تحریم‌های اقتصادی، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی را در سال ۱۳۹۲ جهت اجرا ابلاغ فرمودند که استناد به بند ۸ این ابلاغیه، مدیریت مصرف، با تأکید بر اجرای سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف، به‌عنوان یکی از راهکارهای پیروی از الگوی علمی و بومی برآمده از فرهنگ انقلابی و اسلامی و عامل شکست و عقب‌نشینی دشمن در جنگ تحمیلی اقتصادی علیه ملت ایران معرفی شده است. در این خصوص، نیروهای مسلح که همیشه پشتیبان منافع و منابع ملی بوده، به‌عنوان پیشرو در امر اطاعت از فرمایشات مقام معظم رهبری، تمامی دستورات ایشان را در سرلوحه وظایف خود قرار داده و به امر اصلاح الگوی مصرف و رعایت مفاد سیاست‌ها کلی ابلاغیه اقتصاد مقاومتی اهتمام جدی نموده است که سند آن کاهش جدی مصارف انرژی در کل سطوح نیروهای مسلح در سال‌های اخیر می‌باشد، ولی عدم تطبیق میزان فعلی مصرف انرژی در این

سازمان بزرگ با استانداردهای جهانی با توجه به وجود موانع پیش رو باعث عدم تحقق منویات مقام رهبری به طور کامل شده است که در این خصوص لازم است موانع رسیدن به اهداف عالی سیاست‌های انرژی با انجام پژوهش‌های میدانی مشخص گردد و میزان اثرگذاری آنها جهت رفع با توجه به منابع محدود در نیروهای مسلح تعیین و در برنامه‌ریزی‌های آتی نسبت به درصد میزان اهمیت‌های موانع با آنها به صورت متناسب برخورد گردد.

مبانی نظری

مدیریت و بهینه‌سازی مصرف انرژی

مدیریت انرژی به مجموعه روش‌ها و اقداماتی اطلاق می‌شود که در سیستم‌های مختلف باهدف مصرف صحیح انرژی به منظور حداکثر نمودن منافع بدون کاهش کیفیت محصولات یا خدمات انجام می‌شود. مدیریت انرژی باید به اهداف عملی سازمان متصل گردد نه اینکه در یک مسیر منفک و جداافتاده حرکت کند. فعالیت‌های موفقیت‌آمیز مدیریت انرژی باید یک راهبرد کاهش مصرف را نیز شامل شود [۵] که این کاهش مقدار مصرف انرژی در محصولات و خدمات به‌عنوان راهی برای مدیریت و مهار رشد مصرف محسوب می‌شود. در بیانی دیگر، بهینه‌سازی مصرف انرژی و یا بهره‌وری انرژی به ارائه خدمات بیشتر با همان انرژی ورودی و یا ارائه خدمات مشابه با انرژی ورودی کمتر تعریف می‌شود [۱۸]. بهینه‌سازی مصرف انرژی مستقل از قیمت انرژی مصرفی بوده و با بکارگیری روش‌های ابتکاری و بومی‌شده، در چارچوب قوانین مقررات دولتی، سعی در اعمال تحولات در سازمان دارد [۲۰]. روش‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی شامل دو نوع اقدامات غیراعتباری و اعتباری می‌شود که اجرای موارد غیر اعتباری نیازی به صرف هزینه ندارد که نمونه آن در سازمان‌های اداری و یا نظامی، اقدام به حذف روشنایی مازاد و استفاده از روشنایی طبیعی روز است و انجام اقدامات اعتباری مستلزم صرف هزینه جهت اجرای آن در راستای اهداف بهینه‌سازی در سازمان است که یک نمونه آن نصب خازن‌های جبران ساز جهت حذف بار ری اکتیو^۱ می‌باشد.

موانع بهینه‌سازی مصرف انرژی

موانع بهینه‌سازی مصرف انرژی از سرمایه‌گذاری افراد و یا سازمان‌ها بر روی فناوری‌هایی که هم از نظر انرژی کارآمد و هم از لحاظ اقتصادی به صرفه باشد، جلوگیری می‌کند. این موانع در کشورهای در حال توسعه شبیه به کشورهای توسعه‌یافته هستند، اما به علت فقدان چارچوب مناسب سیاست‌ها و زیرساخت‌های ضعیف انرژی باعث می‌شود این موانع در کشورهای در حال توسعه نمایان‌تر باشد [۲۳]. موانع بهره‌وری انرژی با توجه به تحقیقات صورت گرفته معمولاً در سه دسته موانع

اقتصادی، سازمانی و رفتاری قرار گرفته‌اند [۲۴] و از تحقق اهداف بهینه‌سازی مصارف انرژی در سازمان و یا جامعه جلوگیری کرده و مانع اصلاح رفتار نادرست افراد در بهره‌برداری از انرژی می‌گردد [۲۶].

نیروهای مسلح ایران

نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران از چهار نهاد جداگانه به نام‌های ارتش جمهوری اسلامی ایران، سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، نیروی انتظامی و وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح تشکیل می‌شود.

پیشینه تحقیق

تا دهه هفتاد قرن بیستم، کشورهای جهان در مصرف انرژی بویژه نفت گوی سبقت را از هم ربوده و فقط به فکر توسعه سریع و رشد اقتصادی جهت دسترسی به رفاه بیشتر، برای جامعه خود بودند ولی بعد از بحران انرژی در سال ۱۹۷۳ در پی جنگ اعراب و رژیم صهیونیستی و تحریم‌های نفتی، سیاست‌گذاران اقتصادی و صنعتی غرب به آسیب‌پذیری و وابستگی شدید صنعت خود به نفت پی برده [۲] و تفکر بهینه‌سازی مصرف انرژی در جهان در آن دهه آغاز گردید به طوری که هم‌اکنون مقوله مدیریت و بهینه‌سازی مصرف انرژی، در کنار منابع فیزیکی موجود به‌عنوان یکی از منابع جدید انرژی محسوب می‌شود [۴]. اقدام به بهینه‌سازی مصرف انرژی، مهم‌ترین تحولی است که در ساختار اقتصادی کشورهای صنعتی روی داده است و دستاوردهایی از جمله رشد اقتصادی و افزایش تولید ناخالص ملی همراه با کاهش هزینه‌ها را به ارمغان آورده است [۳]. در تمام کشورهای توسعه‌یافته، دولت‌ها اقدام به تدوین برنامه‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی نموده‌اند. این برنامه‌ها ضمن تعیین نقشه راه برای مدیریت انرژی در بخش‌های مختلف، بر اساس اقدامات تنبیهی و تشویقی، مصرف‌کنندگان را به سوی کاهش مصرف و جلوگیری از اتلاف انرژی پیش می‌برد. این برنامه‌ها معمولاً دارای مراحل سیاست‌گذاری و تعیین خطی مشی، برنامه‌ریزی، اجرا، ارزیابی و اصلاح می‌باشد [۲] که نمونه آن، تدوین استانداردهای ملی به‌منظور یکپارچگی اجرای اقدامات بهینه‌سازی مصرف انرژی بوده است که مهم‌ترین آنها، استاندارد آمریکایی ANS/MSE در سال ۲۰۰۰ و استاندارد اروپایی EN-۱۶۰۰۱ در سال ۲۰۰۹ می‌باشد. موفقیت قابل‌توجه استفاده از این استانداردها در کشورها، اتحادیه اروپا را بر آن داشت تا استاندارد مدیریت انرژی برای کل اتحادیه اروپا تدوین نماید و نهایتاً در سال ۲۰۱۱ با تدوین استاندارد بین‌المللی مدیریت انرژی ISO ۵۰۰۰۱ مقرر گردید تمام کشورها از این استاندارد بهره‌گیرند. این استاندارد یک فرایند طرح‌ریزی، اجرا، بررسی و اقدام را دنبال می‌نماید که هدف آن بهبود مستمر سیستم مدیریت مصرف انرژی است. به‌واسطه اقدامات ذکرشده در کشورهای توسعه‌یافته، میزان انرژی مصرف‌شده در این کشورها در سال‌های اخیر روند رو به کاهش داشته است که باعث تولید ناخالص داخلی با میزان مصرف انرژی کمتر نسبت به قبل شده است [۱]. در این خصوص، دولت جمهوری اسلامی ایران با تصویب بند «و» تبصره ۱۹ قانون برنامه دوم توسعه اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی پنج‌ساله دوم، حرکت به سمت بهینه‌سازی مصرف انرژی را شروع کرده و

گسترش مصرف منطقی منابع انرژی را به صورت وظیفه‌ای برای کلیه مسئولان تبیین نموده و همانند کشورهای دیگر، الگوی مدیریت مصرف انرژی را انتخاب نموده و اقداماتی در این راستا انجام داده که در جدول (۱) ذکر شده است [۹].

جدول (۱) تاریخچه مقررات و قوانین مرتبط با انرژی در ایران

سال ۱۳۷۴	قانون برنامه دوم اقتصادی - اجتماعی دولت بند (و) تبصره ۱۹ سیاست‌های مدیریت انرژی
سال ۱۳۷۹	قانون برنامه سوم اقتصادی - اجتماعی دولت ماده ۱۲۱ سیاست‌های کلی مدیریت انرژی
سال ۱۳۸۳	مصوبه مجلس شورای اسلامی طرح تثبیت قیمت‌های حامل‌های انرژی
سال ۱۳۸۴	قانون برنامه چهارم اقتصادی - اجتماعی دولت ماده ۲۰ (تنفیذ ماده ۱۲۱ برنامه سوم)
سال ۱۳۸۹	قانون هدفمندی یارانه‌ها واقعی کردن قیمت حامل‌های انرژی
سال ۱۳۸۹	قانون برنامه پنجم اقتصادی - اجتماعی دولت ماده ۱۳۴
سال ۱۳۹۰	قانون اصلاح الگوی مصرف سیاست‌های کلی مدیریت انرژی

انجام اقدامات مشابه کشورهای توسعه‌یافته الزاماً موجب بهبود وضعیت مصرف انرژی نمی‌گردد و باید قبل از هر اقدامی ابتدا موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی شناسایی گردد. برای موفقیت در اتخاذ هر سیاست در زمینه بهینه‌سازی مصارف انرژی، درک موانع بهینه‌سازی و نیروهای محرک آن ضروری می‌باشد [۱۵]. با این حال، با توجه به اهمیت موضوع، مطالعات زیادی در زمینه انرژی و موانع موجود بر سر راه بهینه‌سازی مصارف انرژی در سراسر جهان صورت گرفته است که در هر یک با توجه به مورد مطالعه شده، موضوعاتی را به عنوان مهم‌ترین موانع برشمرده و طبقه‌بندی متفاوتی برای این موانع ارائه کرده‌اند. در این پژوهش، سعی شده است با نگاهی جامع‌تر به منابع ذکر شده در مقالات مختلف و طبقه‌بندی‌های متعدد، موانع مختلف مطرح شده در حوزه بهینه‌سازی مصارف انرژی شناسایی شوند و این موانع در هر بخش به صورت مجزا با شاخص‌های کلیدی ذیربط معرفی گردند.

موانع مدیریتی

ناآگاهی و بی‌توجهی به بهره‌وری انرژی توسط مدیریت ارشد، به عنوان یکی از موانع کلیدی بهینه‌سازی مصرف انرژی محسوب می‌شود، چراکه بدون تعهد مدیریت، بهبود بهره‌وری انرژی یک مبارزه سخت خواهد بود. به نظر می‌رسد این مانع، علت ریشه‌ای موانع دیگر مانند عدم سرمایه‌گذاری، سیاست‌های نادرست و گزارش‌های محدود فرایند مدیریت مصرف انرژی می‌باشد [۲۸]. ناآگاهی مدیریت ارشد سازمان در مورد منابع بهره‌وری انرژی می‌تواند ناشی از سیستم‌های نابالغ مدیریت انرژی، مانند فقدان مدیر انرژی و یا توان ضعیف مشاوره‌ای آن در سازمان باشد. بدین ترتیب، مدیریت به‌اندازه

کافی در مورد انرژی آگاهی پیدا نکرده و در نتیجه نمی‌تواند فعالانه در راستای مدیریت انرژی اقدامی نماید. علاوه بر این، بدون یک سیستم کارآمد، کارکنان کمتر قادر به ابداع و یا اجرای طرح‌های ابتکاری برای کاهش مصرف انرژی هستند [۲۱] و می‌توان گفت ناآگاهی بی‌ربطی آنچه ذکر شد، مدیریت ارشد به اهمیت میزان بهره‌وری انرژی در سازمان متبوعش می‌تواند ریشه بسیاری از مشکلات آتی در این زمینه باشد [۲۲]. با توجه به عواملی به‌عنوان مهم‌ترین موانع مدیریتی بهینه‌سازی مصرف انرژی انتخاب شده‌اند که در جدول (۲) آورده شده است.

جدول (۲) موانع مدیریتی بهینه‌سازی مصارف انرژی

موانع	شرح مختصر
۱	وجود اولویت‌های دیگر سرمایه‌گذاری در سازمان [۲۱،۲۲،۲۷]
۲	عدم جایگیری مسائل مربوط به انرژی در گزارش‌های هسته اصلی مدیریت [۲۸]
۳	عدم نفوذ یا قدرت و تأثیر کم مدیر انرژی در سازمان [۲۲،۲۴،۲۸،۲۹]
۴	عدم اعتماد به میزان کارایی پروژه‌های بهینه‌سازی مصارف انرژی [۲۶،۲۹،۳۰]
۵	بی‌ربطی مدیریت ارشد به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بهینه‌سازی [۱۶،۱۷،۲۸،۳۰]

موانع اطلاعاتی

مانع دوم در مورد دانش و اطلاعات است که شامل مسائلی چون اطلاعات و دانش (فنی) ناکافی در سطح سازمان و همچنین دسترسی محدود و یا عدم دسترسی به دانش و اطلاعات می‌باشد. اطلاعات مربوط به انرژی و منابع در سازمان بسیار مهم است زیرا تنها با این اطلاعات می‌توان پیشرفت‌ها را پس از پیاده‌سازی گزینه‌های بهینه‌سازی اندازه‌گیری نمود [۳۱]. تحقیقات نشان می‌دهند که مصرف‌کنندگان اغلب در مورد شرایط بازار، ویژگی‌های فناوری و استفاده از انرژی اطلاعات ناکافی و ناقص دارند و فقدان اطلاعات در مورد فناوری‌های کارآمد انرژی، از سرمایه‌گذاری در اقدامات صرفه‌جویی انرژی جلوگیری می‌کند [۲۷].

به طور خلاصه می‌توان گفت مشکل اطلاعات ناقص به احتمال زیاد در بازارهای خدمات انرژی نفوذ کرده است و به طور بالقوه می‌تواند بخش قابل توجهی از شکاف بهره‌وری را در چهار موضوع توضیح دهد: اول، کسب اطلاعات از طریق اقداماتی مانند اندازه‌گیری و ممیزی نیاز به سرمایه‌گذاری و هزینه‌هایی دارد که ممکن است سازمان برای تأمین آن برنامه‌ریزی نکرده و یا خارج از توان آن سازمان باشد، دوم، هزینه‌های جستجوی محصولات کارآمد در مصرف انرژی که به نظر می‌رسد بیشتر از هزینه خود کالا باشد و این یک تعصب سیستماتیک علیه صرفه‌جویی در مصرف انرژی ایجاد می‌کند، سوم، اطلاعات مربوط به ادوات کاهنده مصارف انرژی دارای ویژگی اعتباری است که باعث می‌شود در برابر شکست بازار آسیب‌پذیر باشد و چهارم گاهی اوقات ممکن است اطلاعات نامتقارن در بازارهای خدمات انرژی به انتخاب نامطلوب محصولات ناکارآمد منجر شود [۲۹]. در مجموع، با توجه به مرور صورت گرفته، عواملی به‌عنوان مهم‌ترین موانع اطلاعاتی بهینه‌سازی مصرف انرژی انتخاب شده‌اند که در جدول (۳) ذکر شده‌اند.

جدول (۳) موانع اطلاعاتی بهینه‌سازی مصارف انرژی

موانع	شرح مختصر
۱	نامناسب بودن شکل اطلاعات مصارف انرژی [۲۴،۱۵] وجود اطلاعات ناقص و غیر مرتبط، امکان مقایسه مصارف انرژی با میزان مصرف استاندارد را امکان‌پذیر نمی‌نماید و میزان افزایش و یا کاهش مصارف انرژی به صورت دوره‌ای نسبت به دوره‌های قبلی را غیرقابل سنجش می‌نماید.
۲	بی‌اطلاعی از فرصت‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی [۲۵،۲۲،۲۱،۱۵] نداشتن اطلاعات کافی در خصوص انواع روش‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی و ناآگاهی مدیران ارشد از فرصت‌های پیشروی در موضوعات کلان را می‌توان به‌عنوان یک مانع اطلاعاتی برشمرد.
۳	بی‌اطلاعی و یا اطلاعات کمی از دانش فنی ادوات کاهنده انرژی باعث استفاده از ابزار و یا وسایلی مغایر با سیاست‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌شود. [۳۱،۲۸،۲۷،۲۱]
۴	نبود اطلاعات مناسب و کافی جهت محاسبه هزینه‌های سرمایه‌گذاری در بخش انرژی [۳۰،۲۲،۱۶] عدم ثبات بازار، افزایش تنوع و یا تغییرات سریع فناوری‌های ادوات کاهنده و تغییر هزینه‌های آن، باعث پیچیدگی محاسبات مربوط به هزینه‌های سرمایه‌گذاری در بخش انرژی می‌گردد.
۵	دشواری دستیابی به اطلاعات مصرف انرژی تجهیزات [۲۹،۲۷،۱۶] محاسبات دقیق میزان مصرف انرژی تجهیزات فعلی و مقایسه مصرف آن با ادوات جدید کم‌مصرف و استخراج تفاوت میان این دو گروه مصرف‌کننده، باعث ایجاد مشکل و یا دشواری دستیابی به این اطلاعات می‌گردد.
۶	اطلاعات غلط در مورد مصارف انرژی [۲۸،۱۹] نبود افراد باتجربه و آگاه و یا ورود افراد کم‌تجربه و ناآگاه به بحث ممیزی انرژی باعث ایجاد اطلاعات غلط در این خصوص می‌شود.
۷	بخش‌های مختلف [۲۷] نبود سیستم‌های اندازه‌گیری مصرف انرژی در بخش‌های مختلف [۲۷] با توجه به عدم نصب لوازم اندازه‌گیری فرعی در بخش‌ها و واحدهای مستقر در یک رده، امکان سنجش میزان انرژی هر بخش نسبت به نرم استاندارد امکان‌پذیر نیست.
۸	فقدان مهارت‌های فنی کارکنان در حوزه انرژی [۱۵،۲۲،۲۷] نبود مهارت‌های فنی در کارکنان هر رده باعث نیاز به بخش‌های خصوصی و خارجی جهت پیاده‌سازی اصول، تمهیدات و نصب ادوات کاهنده می‌گردد.

موانع مالی

تقریباً تمام سازمان‌ها محدودیت مالی را مانعی مشترک و بزرگ برای اجرای گزینه‌های صرفه‌جویی در انرژی ذکر کرده‌اند و رایج‌ترین مانعی که در سازمان‌های آسیایی به آن اشاره شده است، کمبود منابع مالی برای سرمایه‌گذاری در گزینه‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌باشد و از طرفی، گزینه‌هایی که دوره بازگشت هزینه آن بیش از دو یا سه سال باشد، به‌ندرت به اجرا درمی‌آیند [۲۹]. عدم دسترسی به سرمایه یکی از موانع رایج در ادبیات بهره‌وری انرژی می‌باشد و فناوری‌هایی که از نظر انرژی کارآمد هستند اغلب گران‌تر از فناوری‌های مشابه خریداری می‌شوند. علاوه بر این، کسب سرمایه اضافی به‌منظور سرمایه‌گذاری در فناوری انرژی کارآمد ممکن است مشکل‌ساز باشد. به‌طور خلاصه می‌توان متشأ مشکل دسترسی به سرمایه را در دو بخش بیان کرد: اول، سرمایه ناکافی منابع مالی داخلی و دوم، افزایش مشکلات بالقوه به سبب استقراض و شرایط سخت بازپرداخت. برای رفع این دو مشکل، مطالعات کثیری صورت گرفته است [۱۷]. در جدول (۴) به ذکر مهم‌ترین موانع مالی بهینه‌سازی مصرف انرژی اشاره شده در منابع می‌پردازیم.

جدول ۴) موانع مالی بهینه‌سازی مصارف انرژی

موانع	شرح مختصر
۱	انتظار بازگشت سرمایه در کوتاه‌مدت [۲۹] میزان کاهش هزینه‌های حاصل از بهینه‌سازی مصارف انرژی فقط در دوره‌های کوتاه‌مدت قابل‌مشاهده است و این امر باعث عدم اطمینان و کاهش انگیزه در تصمیم‌گیری بلندمدت در ادامه روند اجرای پروژه‌های بهینه‌سازی می‌گردد.
۲	نبود سرمایه کافی جهت اجرای پروژه‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی [۲۸، ۲۷، ۲۵، ۲۱، ۱۷] سازمان به علت نبود سرمایه کافی، تمایلی به اجرای پروژه‌های بهینه‌سازی ندارد و یا از ادامه انجام این‌گونه اقدامات منصرف می‌شود.
۳	وجود هزینه‌های پنهان پروژه‌های بهینه‌سازی (هزینه‌های بالاسری، جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات) [۲۹، ۲۵، ۲۱] هزینه‌های پنهان که در خصوص جستجوی اطلاعات، ملاقات با فراهم‌کنندگان خدمات انرژی، نوشتن قراردادها، هزینه‌های سربار مدیریت انرژی و دیگر فعالیت‌های جانبی صرف می‌شود در بعضی موارد بیشتر از سود ناشی از اجرای پروژه‌های بهینه‌سازی است.
۴	عدم قطعیت از قیمت‌های آینده انرژی [۲۱، ۱۶] مصارف انرژی به علت وجود بازار مصرف زیاد و عدم اطمینان در مورد قیمت‌های آینده دارای نوساناتی خواهد بود و این عدم قطعیت در مورد قیمت‌های حامل‌های انرژی مانعی برای سرمایه‌گذاری در ساخت و یا خرید سیستم‌های کارآمد انرژی می‌باشد.
۵	هزینه‌های بالای شناسایی فرصت‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی [۲۹، ۲۷، ۲۱، ۱۶] بکارگیری گروه‌های متخصص ممیزهای انرژی جهت شناسایی فرصت‌های بهینه‌سازی در کل سازمان و یا بخشی از آن، علاوه بر صرف وقت، مستلزم هزینه‌کرد بالایی می‌باشد که بعضی از مدیران به علت هزینه‌های بالای مقدماتی از ادامه مسیر منصرف می‌شوند.

موانع فرهنگی و سازمانی

موانع فرهنگی و سازمانی که در برخی موارد از آنها به‌عنوان موانع رفتاری نیز نامبرده شده است، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین موانع بر سر راه بهینه‌سازی مصارف انرژی شناسایی شده‌اند [۲۱]. در درون سازمان‌ها، سوگیری به سمت پروژه‌هایی با دوره جبران هزینه کوتاه‌مدت، ممکن است از نتایج شکاف انگیزه‌ها باشد. این موضوع در مورد مدیرانی که در پست خود برای دوره‌های نسبتاً کوتاه باقی می‌مانند، بیشتر صدق می‌کند. در سازمان‌های بزرگ ممکن است سیاست چرخش شغلی وجود داشته باشد اما مدیری که در یک پست تنها برای دو یا سه سال حضور دارد هیچ انگیزه‌ای برای شروع سرمایه‌گذاری دارای دوره بازپرداخت طولانی ندارد. بنابراین، ساختار انگیزه ممکن است نسبت به پروژه‌های با بازده سریع سرازیر شود [۲۹]. ارزش‌هایی مانند کمک به دیگران، نگرانی برای محیط‌زیست و تعهد اخلاقی به استفاده مؤثرتر از انرژی می‌تواند بر افراد و گروه‌ها در اتخاذ اقدامات صرفه‌جویی در انرژی مؤثر باشند. با این حال، مطالعات نشان می‌دهد که هنجارها می‌تواند تأثیری قوی در اقدامات بهره‌وری انرژی بدون هزینه داشته باشد و فقدان ارزش‌های مربوط به بهره‌وری انرژی ممکن است اقدامات صورت گرفته جهت بهینه‌سازی انرژی را مهار کند [۲۶]. در جدول (۵) به ذکر مهم‌ترین موانع فرهنگی و سازمانی بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌پردازیم.

جدول (۵) موانع فرهنگی و سازمانی بهینه‌سازی مصرف انرژی

موانع	شرح مختصر
۱	عدم تبیین بهره‌وری انرژی به‌عنوان یک ارزش اساسی در فرهنگ سازمانی [۲۴،۲۱] می‌شود.
۲	قوانین و الزامات ضعیف [۲۸،۱۹] و عدم تبیین بهینه‌سازی مصرف انرژی به‌عنوان یک مسئولیت [۲۹،۲۱]
۳	ریسک‌گریزی [۲۵،۲۴،۲۱،۱۷]
۴	وجود مقاومت در برابر تغییر عادات در سازمان [۲۵،۲۴،۲۱،۱۹]
۵	نبود سیستم‌ها و خط‌مشی‌های مدیریت انرژی در سازمان [۲۹،۲۸]
۶	شکاف انگیزه‌ها میزان مدیران ارشد و کارکنان [۲۵،۲۱]

روش تحقیق

این پژوهش از لحاظ هدف، تحقیقی کاربردی بوده که به صورت توصیفی-پیمایشی در سال ۱۳۹۴ در یکی از رده‌های نظامی نیروهای مسلح ایران انجام شده است. تعداد کل جامعه آماری پژوهش شامل ۱۰۵ نفر می‌باشد که از میان مسئولین ارشد، مدیران و کارشناسان مدیریت بهینه‌سازی معاونت مهندسی رده‌های مستقر در تمامی استان‌ها انتخاب شدند که مسئول امر بهینه‌سازی مصارف انرژی در نیروهای مسلح می‌باشند. رتبه‌بندی موانع با روش تحلیل سلسله مراتبی صورت پذیرفت.

مراحل اجرای کار

با توجه به روش تحقیق ذکر شده و اقدامات اجرایی صورت گرفته، مراحل اجرای این تحقیق را می‌توان به صورت شکل (۱) ترسیم نمود.



شکل (۱) مراحل اجرای کار

جامعه و نمونه‌ی آماری

جامعه آماری تحقیق، کارکنان معاونت مهندسی یک رده نظامی مستقر در تمامی استان‌ها می‌باشد. نمونه آماری پژوهش منتخب از کارکنانی است که مأموریت اجرایی آنها در سازمان مرتبط با بحث بهینه‌سازی مصارف انرژی در نیروهای مسلح و دارای حداقل (۳) سال سابقه کار در زمینه بهینه‌سازی مصارف انرژی با تحصیلات مرتبط با رشته‌های برق

و مکانیک است.

از آنجایی که موضوع تحقیق از موضوعات جدید در نیروهای مسلح می‌باشد و تعداد افراد مطلوب و مرتبط برای پاسخگویی محدود می‌باشد، نمونه‌ها را در گام دوم تحقیق به نحوی قضاوتی و هدفمند انتخاب کرده‌ایم.

جدول ۶) مراحل، جامعه آماری، تعداد نمونه و روش نمونه‌گیری تحقیق

مراحل	جامعه آماری	روش نمونه‌گیری و تعداد
گام اول: انتخاب مهم‌ترین موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی از میان چهار گروه اصلی	مسئولین ارشد معاونت‌های مهندسی و مدیران بهینه‌سازی مصارف انرژی (۴۹ نفر)	سرشماری (۴۰ نفر)
گام دوم: رتبه‌بندی مهم‌ترین موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی	مسئولین ارشد معاونت‌های مهندسی، مدیران و کارشناسان مدیریت بهینه‌سازی با تحصیلات مرتبط با رشته برق و مکانیک	نمونه‌گیری قضاوتی و هدفمند (۹۰ نفر)

گام اول: شناسایی مهم‌ترین موانع بهینه انرژی در نیروهای مسلح

پرسشنامه اول حاوی تمامی موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی ذکر شده در جداول (۲) تا (۵) می‌باشد که بعد از ارسال این پرسشنامه برای مسئولین ارشد معاونت‌های مهندسی رده نظامی تمام استان‌ها و مدیران بهینه‌سازی مشغول به خدمت در این معاونت، ۴۰ پرسشنامه برگشت داده شد (از میان ۴۹ پرسشنامه توزیع شده، ۴۰ نفر پرسشنامه را تکمیل و ۹ نفر به دلیل عدم تمایل برای مشارکت در مطالعه، پرسشنامه را تکمیل نکردند) که با تجزیه و تحلیل پاسخ آنها موانعی که بالای ۷۵ درصد از آراء خبرگان (انتخاب شده توسط بیش از ۳۰ نفر از ۴۰ نفر) را به خود اختصاص داده بود به عنوان موانع اصلی بهینه‌سازی مصارف انرژی در نیروهای مسلح جهت رتبه‌بندی انتخاب شدند که در جدول (۷) ذکر شده است.

جدول ۷) مهم‌ترین موانع انتخابی از کل موانع شناسایی شده از دید خبرگان در نیروهای مسلح

مهم‌ترین موانع انتخاب شده از کل موانع شناسایی شده در گام اول تحقیق	گروه	نفر - درصد
۱ عدم نفوذ، قدرت و تأثیر کم مدیریت انرژی در سازمان	موانع مدیریتی	۳۶ نفر ۹۰ درصد
۲ بی‌رغبتی مدیریت ارشد سازمان به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بهینه‌سازی	موانع مدیریتی	۳۸ نفر ۹۵ درصد
۳ نبود دانش و آگاهی فنی کافی در سطح سازمان در خصوص رعایت نکات بهینه‌سازی	موانع اطلاعاتی	۳۴ نفر ۸۵ درصد
۴ فقدان سیستم‌های اندازه‌گیری مصرف در بخش‌های مختلف	موانع اطلاعاتی	۳۰ نفر ۷۵ درصد
۵ نبود سرمایه کافی جهت انجام پروژه‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی	موانع مالی	۳۵ نفر ۸۸ درصد
۶ هزینه‌های بالای شناسایی فرصت‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی	موانع مالی	۳۰ نفر ۷۵ درصد
۷ عدم تبیین بهینه‌سازی مصرف انرژی به عنوان یک مسئولیت برای کارکنان	موانع فرهنگی	۳۳ نفر ۸۲ درصد

گام دوم: رتبه‌بندی موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی با روش تحلیل سلسله مراتبی

معرفی روش تحلیل سلسله مراتبی^۱ (AHP)

فرایند تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی یک روش تصمیم‌گیری است که توسط آن می‌توان تصمیماتی که وابسته به معیارهای مختلف و یا تصمیمات چند معیاره است، اتخاذ نمود. اینکه می‌توان گفت توسط AHP، مساله تصمیم‌گیری ابتدا ساختار داده‌شده و سپس گزینه‌های مختلف موجود بر اساس معیارهای مطرح در تصمیم‌گیری باهم مقایسه شوند و بعد اولویت انتخاب هر یک از آنها مشخص شود [۱۴]. ارجحیت یک گزینه نسبت به خودش مساوی با یک است، لذا اصل معکوس بودن یک عامل نسبت به دیگری و ارجحیت یک برای یک عامل یا گزینه نسبت به خودش، دو خاصیت اصلی ماتریس مقیاس‌های دوجه‌دویی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی هستند. این دو خاصیت باعث می‌شود که برای مقایسه n معیار یا گزینه، تصمیم‌گیرنده تنها به $n(n-1)/2$ سؤال پاسخ دهد [۱۱]. در مقایسه‌های زوجی، تصمیم‌گیرندگان از قضاوت‌های شفاهی استفاده خواهند کرد به گونه‌ای که اگر عنصر i با عنصر j مقایسه شود، تصمیم‌گیرنده خواهد گفت که اهمیت i بر j یکی از حالات جدول (۸) است که توسط توماس ساعتی ارائه گردیده است. بعد از تعیین اهمیت معیارها نسبت به یکدیگر نباید نرخ سازگاری^۲ (CR) سیستم از $0/1$ بیشتر باشد که نرخ سازگاری از تقسیم شاخص سازگاری^۳ (CI) بر متوسط شاخص سازگاری محاسبه می‌شود، یعنی $CR=CI/RI$ ، مقدار RI نیز توسط ساعتی در سال ۱۹۹۱ برای ماتریس‌های در ابعاد مختلف آماده شده است، مقدار CI نیز از رابطه (۱) محاسبه می‌شود.

$$CI = \frac{\lambda_{MAX} - n}{n-1} \quad (۱) \text{ رابطه}$$

که n تعداد معیارها و λ_{max} بزرگ‌ترین مقدار ویژه است. اگر مقدار CR از $0/1$ بیشتر شود، باید در وزن‌ها تجدیدنظر کرد [۱۳].

پرسشنامه دوم به منظور رتبه‌بندی موانع اصلی با استفاده از ماتریس مقایسات زوجی و با روش تحلیل سلسله‌مراتبی طراحی شد. در بخش اول پرسشنامه، مشخصات فردی کارکنان و در بخش دوم پرسشنامه، ۲۱ سؤال مربوط به ۷ مانع اصلی بهینه‌سازی که به صورت مقایسه زوجی، جهت پاسخ و دریافت نظرات ارسال گردید. از آنجا که در روش تحلیل سلسله مراتبی معیارها دوجه‌دو با یکدیگر مقایسه می‌شوند، از کارکنان خواسته شد تا هر کدام از معیارهای مورد مطالعه را نسبت به معیارهای دیگر مقایسه کرده و میزان اهمیت آن را نسبت به عوامل دیگر مشخص سازند، یعنی هر نمونه با توجه به اهمیت معیار، عدد مربوط به آن را مشخص می‌کنند برای مثال، اگر مانع بی‌رغبتی مدیریت ارشد به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بهینه‌سازی کامل مهم‌تر از مانع هزینه بالای شناسایی فرصت‌های بهینه‌سازی بود، عدد ۹ را انتخاب می‌کند و یا اگر نبود وجود دانش و آگاهی کافی در کارکنان در خصوص رعایت نکات بهینه‌سازی نسبت به مانع عدم تبیین بهینه‌سازی مصرف انرژی به عنوان یک مسئولیت برای کارکنان دارای اهمیت یکسان باشد، عدد ۱ را انتخاب می‌کند.

1) Analytical Hierarchy Process (AHP)

2) Consistency Ratio (CR)

3) Consistency Index (CI)

جدول ۸) میزان ارجحیت مقایسات زوجی

ارزش	اولویت	توضیح
۱	اهمیت یکسان	گزینه یا شاخص I نسبت به Z اهمیت برابر دارد و یا ارجحیتی نسبت به هم ندارند.
۳	کمی مهم‌تر	گزینه یا شاخص I نسبت به Z کمی مهم‌تر است.
۵	مهم‌تر	گزینه یا شاخص I نسبت به Z مهم‌تر است.
۷	خیلی مهم‌تر	گزینه یا شاخص I دارای ارجحیت خیلی بیشتر از Z است.
۹	کامل مهم‌تر	گزینه یا شاخص I از Z مطلقاً مهم‌تر و قابل مقایسه با Z نیست.
۸۶،۴،۲	بینابین	بین ارزش‌های ترجیحی را نشان می‌دهد.

از میان ۱۰۵ پرسشنامه دوم توزیع شده، ۹۰ پرسشنامه برگشت داده شد (از میان ۱۰۵ پرسشنامه، ۹۰ نفر پرسشنامه را تکمیل و ۱۵ نفر به دلیل عدم تمایل برای مشارکت در مطالعه، پرسشنامه را تکمیل نکردند). برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای Expert Choice 11.0 استفاده شد. روایی پرسشنامه توزیع شده با استفاده از نظر ۴ تن از اساتید صاحب‌نظر تأیید و نرخ سازگاری مقایسات زوجی ۰/۰۸ محاسبه شد که نشان‌دهنده سازگاری ماتریس روابط بین موانع و پایایی پرسشنامه مذکور می‌باشد.

یافته‌های تحقیق

وضعیت جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان

مشخصات افراد شرکت‌کننده در این پژوهش به شرح جدول (۹) می‌باشد.

جدول ۹) وضعیت جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان

مشخصات	متغیر	فراوانی	درصد فراوانی
سابقه کاری	بین ۳ تا ۱۰ سال	۲۴	۲۶/۶۶
	۱۱ تا ۲۰ سال	۵۰	۵۵/۵۵
	۲۱ تا ۳۰	۱۶	۱۷/۷۷
میزان تحصیلات	دیپلم	۱۴	۱۵/۵۵
	فوق‌دیپلم	۱۹	۲۱/۱۱
	لیسانس	۴۷	۵۲/۲۲
	فوق‌لیسانس	۶	۶/۶۶
درجه	دکتر	۴	۴/۴۴
	افسر جز	۳۸	۴۲/۲۲
	افسر ارشد	۵۲	۵۷/۷۷

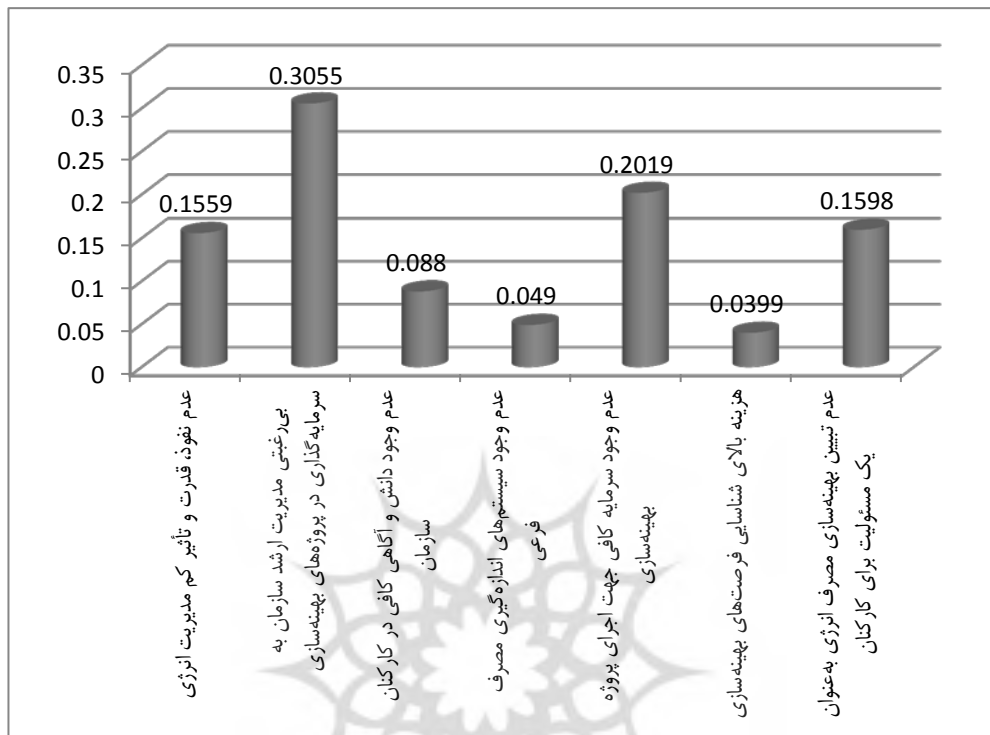
یافته‌های استنباطی تحقیق

نتایج نشان داد موانع بی‌رغبتی مدیریت ارشد سازمان به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بهینه‌سازی و فقدان سرمایه‌گذاری جهت انجام پروژه‌های بهینه‌سازی با ضرایب اهمیت ۰/۳۰۵۵ و ۰/۲۰۱۹ در رتبه‌های اول و دوم و مانع هزینه بالای شناسایی فرصت‌های بهینه‌سازی با ضریب اهمیت ۰/۰۳۹۹ در رتبه آخر قرار دارد و در کل، موانع مدیریتی در رتبه اول و موانع مالی، فرهنگی، اطلاعاتی در رتبه دوم تا چهارم قرار دارند.

جدول (۱۰) و شکل (۲) نتایج حاصل از روش تحلیل سلسله مراتبی جهت رتبه‌بندی موانع کلیدی در سازمان نیروهای مسلح را نشان می‌دهد.

جدول (۱۰) رتبه‌بندی موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی در نیروهای مسلح (نتایج گام دوم تحقیق)

رتبه	وزن	گروه	مهم‌ترین موانع انتخاب‌شده از کل موانع شناسایی‌شده در گام اول تحقیق	ردیف
۴	۰/۱۵۵۹	موانع مدیریتی	عدم نفوذ، قدرت و تأثیر کم مدیریت انرژی	۱
۱	۰/۳۰۵۵	موانع مدیریتی	بی‌رغبتی مدیریت ارشد سازمان به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بهینه‌سازی	۲
۵	۰/۰۸۸۰	موانع اطلاعاتی	نبود دانش و آگاهی کافی در کارکنان سازمان	۳
۶	۰/۰۴۹	موانع اطلاعاتی	فقدان سیستم‌های اندازه‌گیری مصرف فرعی	۴
۲	۰/۲۰۱۹	موانع مالی	نبود سرمایه کافی جهت اجرای پروژه بهینه‌سازی	۵
۷	۰/۰۳۹۹	موانع مالی	هزینه بالای شناسایی فرصت‌های بهینه‌سازی	۶
۳	۰/۱۵۹۸	موانع فرهنگی	عدم تبیین بهینه‌سازی مصرف انرژی به‌عنوان یک مسئولیت برای کارکنان	۷

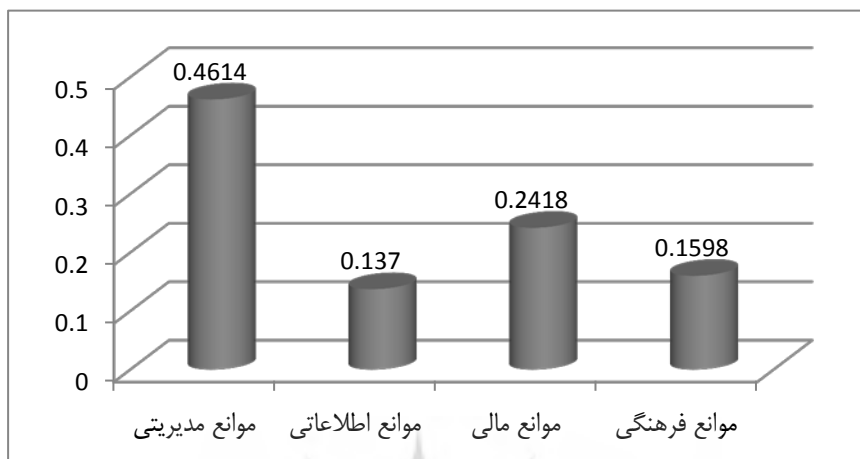


شکل ۲) رتبه‌بندی موانع بهینه‌سازی انرژی در نیروهای مسلح

جدول (۱۱) و شکل (۳) نیز رتبه‌بندی هریک از ابعاد مطرح‌شده در موانع بهینه‌سازی مصرف انرژی در سازمان نیروهای مسلح را نشان می‌دهد.

جدول (۱۱) اولویت‌بندی گروه‌های موانع بهینه‌سازی انرژی در نیروهای مسلح

اولویت	وزن	گروه موانع بهینه‌سازی	ردیف
۱	۰/۴۶۱۴	موانع مدیریتی	۱
۴	۰/۱۳۷	موانع اطلاعاتی	۲
۲	۰/۲۴۱۸	موانع مالی	۳
۳	۰/۱۵۹۸	موانع فرهنگی	۴



شکل ۳) رتبه بندی گروه های موانع بهینه سازی مصارف انرژی در نیروهای مسلح

نتیجه گیری و پیشنهادها

همان طور که قبلا اشاره شد، موانع مدیریتی و مخصوصا ناآگاهی و بی رغبتی مدیریت ارشد سازمان به اهمیت میزان بهره وری انرژی در سازمان متبوعش می تواند ریشه بسیاری از مشکلات آتی در این زمینه باشد. بر اساس تجربیات کشورهای دیگر و مطالعات صورت گرفته، برای رفع این مانع می توان راه حل های زیر را برای رفع این موانع پیشنهاد داد:

- ✓ آموزش و ظرفیت سازی در مدیریت انرژی و امکان مشاوره به مدیریت ارشد سازمان
- ✓ به رسمیت شناختن بهره وری انرژی به عنوان مساله راهبردی در سازمان
- ✓ برچسب زنی انرژی بر روی فناوری ها و تجهیزات جهت متقاعد کردن مدیریت ارشد
- ✓ بررسی های مقایسه (محک زنی) میان رده های هم طراز

موانع دانش و اطلاعاتی شامل مسائلی چون اطلاعات و دانش (فنی) ناکافی در سطح و همچنین دسترسی محدود و یا عدم دسترسی به دانش و اطلاعات می باشد. در کشور ما، به دلیل نبود جریان آزاد اطلاعات و نیز مساله تشدید تحریم های بین المللی، اطلاع از آخرین پیشرفت ها در زمینه بهینه سازی مصرف انرژی و نیز استفاده از دانش جهانی در این زمینه با محدودیت های جدی روبروست. همچون موانع گذشته، برای رفع موانع دانش و اطلاعاتی که شاید جز پرتکرارترین موارد ذکر شده در منابع باشد نیز توصیه های متفاوتی می توان داشت:

- ✓ ایجاد سیستم هایی جهت ثبت اطلاعات و حفظ دانش در سازمان (ثبت تجربیات)
- ✓ سفارشی سازی اطلاعات و فناوری جهت تسهیل در استفاده
- ✓ تقویت تحقیقات و توسعه سازمان
- ✓ مشاوره با شرکت های مختلف تسهیل کننده خارجی

- ✓ بازدید از سازمان‌های پیشرو در امر اصلاح الگوی مصرف
- ✓ ظرفیت‌سازی از طریق آموزش فنی مدیران انرژی
- ✓ استفاده از حسابرسان، ممیزان و تسهیل‌گران خارج از سازمان

محدودیت منابع انرژی و افزایش روزافزون مصرف آن موجب توجه کشورها و سازمان‌ها به امر بهینه‌سازی مصرف انرژی، یعنی کاهش مصرف انرژی بدون کاهش خدمات حاصل از آن شده است، اما یکی از موانع عمده فرا روی توسعه صنعت بهینه‌سازی مصرف انرژی در کشورهای مختلف و بویژه کشورهای در حال توسعه، نبود منابع مالی کافی جهت تأمین مالی این‌گونه پروژه‌ها می‌باشد. رایج‌ترین مانعی که در سراسر جهان بر سر راه بهینه‌سازی مصرف انرژی به آن اشاره شده است، کمبود پول برای سرمایه‌گذاری در گزینه‌های بهینه‌سازی می‌باشد. تقریباً تمام سازمان‌ها محدودیت مالی را مانعی بزرگ برای اجرای گزینه‌های صرفه‌جویی در انرژی می‌دانند. از سوی دیگر، عدم تأمین مالی نیز می‌تواند مانعی باشد که اقدام سازمان‌ها را متوقف می‌کند. لذا در این خصوص، راهکارهایی برای حل موانع مالی و تأمین سرمایه لازم جهت اجرای پروژه‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌توان ارائه کرد:

- ✓ تغییر معیارهای ارزیابی سرمایه‌گذاری
- ✓ تخصیص بودجه‌های ویژه برای بهینه‌سازی مصرف انرژی
- ✓ آگاه‌سازی سازمان در مورد استفاده اصولی از اعتبارات بهینه‌سازی
- ✓ بالا بردن آگاهی از میزان سودهای پروژه‌های بهینه‌سازی توسط طرح‌های توجیهی
- ✓ تعامل با وزارت نیرو و مؤسسات اعتباری جهت گرفتن وام به‌منظور اجرای طرح‌های بهینه‌سازی

غلبه بر موانع فرهنگی - سازمانی فرایندی پیچیده و زمان‌بر می‌باشد، چراکه نیاز به فرهنگ‌سازی و برگزاری دوره‌ها و سمینارهای هدفمند در راستای برجسته کردن مسائل مربوط به انرژی و محیط‌زیست می‌باشد تا بتوان توجه عموم را به این مسائل جلب کرد. فقدان سیاست‌های مؤثر یک مسئله کلیدی است، سیاست‌هایی که تنها باهدف بازدهی سریع اقتصادی در کوتاه‌مدت برقرار می‌شوند، اما از اثرات زیست‌محیطی و در نتیجه، تهدیدی که برای توسعه اقتصادی و اجتماعی در بلندمدت در پی دارند، چشم‌پوشی می‌کنند. اما مشکل دوم، اجرای ضعیف قانون و سیاست‌های موجود است که معمولاً با توجه به فقدان الزامات قانونی و سیستم تنبیهی مناسب مورد بی‌توجهی قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، شاید شایع‌ترین مساله در کشور ما یارانه‌های دولتی برای فرآورده‌های نفتی و سایر حامل‌های انرژی باشد. حال برای رفع این مانع، بر اساس تجربیات کشورهای دیگر و مطالعات صورت گرفته، می‌توان راه‌حل‌های زیر را پیشنهاد داد:

- ✓ تصحیح نحوه قیمت‌گذاری بر روی منابع انرژی و طبیعی، حذف یارانه و تخفیف‌های هزینه‌های مصرفی
- ✓ اطلاع‌رسانی در زمینه نحوه محاسبه قیمت‌های انرژی
- ✓ آگاه‌سازی در زمینه سیاست‌های انرژی و زیست‌محیطی

✓ وجود قوانین عمل‌گرا و تدوین راهبردی‌های الزام‌آور در خصوص رعایت اصول مصرف انرژی و اجازه قطع انشعابات یگان‌های پرمصرف توسط شرکت‌های ذیربط با هماهنگی قبلی با مدیر انرژی

✓ نظارت دقیق بر پیروی از قوانین

✓ ورود مباحث اصلاح الگوی مصرف در برنامه آموزشی مقدماتی جهت آشنا سازی نسل آینده با مساله انرژی

در خاتمه، شایان ذکر است با توجه به اینکه هزینه مصرف انشعابات نیروهای مسلح توسط وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح به حساب شرکت‌های وابسته به وزارت نیرو واریز می‌گردد، پیشنهاد می‌گردد با همکاری کارشناسان سازمان بهره‌وری انرژی ایران و اداره بهینه‌سازی وابسته به معاونت مهندسی ستاد مشترک هر رده، میزان نرم مصرف هر مجموعه نظامی با توجه به شرایط حاکم بر آن تعیین شده و سپس متناسب با نرم تنظیم شده، هزینه‌های مصرفی سالانه انشعابات آن رده در اختیار فرماندهی ارشد آن قرار گیرد و متضمن پرداخت آن به شرکت‌های ذیربط در ازای مصرف انرژی گردد که در صورت تحقق این امر، نظارت و کنترل دقیق فرمانده ارشد از میزان مصرف انرژی به‌طور جدی افزایش یافته و قطع داخلی انشعابات مجموعه‌های پرمصرف با توجه به منابع اعتباری محدود در اختیار، امری لازم‌الاجرا می‌شود.

منابع

- [۱] استاندارد ISO ۵۰۰۰۱: استاندارد مدیریت انرژی، سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا).
- [۲] آموزش مدیریت انرژی، سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا).
- [۳] حاجسقطی، اصغر. (۱۳۹۱)، نقش دوره‌های آموزش بهره‌وری انرژی در صنایع، سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا).
- [۴] حاجی محمدی، محمود. جعفری نصر، محمدرضا. (۱۳۸۷)، بهینه‌سازی مصرف انرژی در صنایع پتروشیمی، اولین کنفرانس پتروشیمی ایران، تهران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی.
- [۵] درخشان، روژین. طلوعی اشلقی، عباس. (۱۳۹۳)، شناسایی عناصر کلیدی موفقیت در بهینه‌سازی مصرف انرژی در شهرداری منطقه ۷ تهران، نشریه انرژی ایران، دوره ۱۸، شماره ۲، ص ص ۲۳-۴۴.
- [۶] ذوالفقاری، سید علیرضا. (۱۳۹۳)، واکاوی الزامات و قیود بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان، دو فصلنامه علمی- تخصصی انرژی‌های تجدید پذیر و نو، شماره اول.
- [۷] رضایی، علی. یزدانی، امیرعباس. نهبانندی، حسینعلی. (۱۳۸۹)، مدیریت بهینه مصرف انرژی در صنایع و توسعه بهره‌وری مطالعه موردی: صنایع چوب و کاغذ مازندران، کنفرانس بهینه‌سازی مصرف انرژی، تهران، موسسه همایش صنعت.
- [۸] سمواتی، حمیدرضا. حبیبیان، علیرضا. مستقیمیان، میثم. (۱۳۹۲)، ارائه راهکارهایی برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی، اولین همایش ملی انرژی‌های نو و پاک، همدان، شرکت هم اندیشان محیط‌زیست فردا.
- [۹] سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف. (۱۳۹۰)، انتشارات سازمان بهره‌وری انرژی ایران

- [۱۰] عرب، قاسم. براتی ملایری، عقیل. (۱۳۸۸)، مقایسه پژوهش در زمینه‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی در ایران و ژاپن، هفتمین همایش ملی انرژی، تهران، کمیته ملی انرژی جمهوری اسلامی ایران.
- [۱۱] فیلی، حمیدرضا. نصراللهی، احسان. قمی، مجتبی. (۱۳۹۱)، کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی جهت اولویت‌بندی پهنه‌های مستعد توسعه اکوتوریسم در شهرستان آبیگ، اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار، تهران، وزارت کشور.
- [۱۲] مبینی دهکردی، علی. حوری جعفری، حامد. حمیدی نژاد، عطیه. (۱۳۸۸)، بررسی وضعیت شاخص‌های مدیریت انرژی در ایران و جهان، فصلنامه راهبرد، سال هجدهم، شماره ۵۱، ۲۷۱ - ۲۹۱.
- [۱۳] مقیمی، ابراهیم. یمانی، مجتبی، بیگلو. جعفر، مرادیان. محسن. فخری، سیروس. (۱۳۹۱)، تأثیر ژئومورفولوژی زاگرس جنوبی بر پدافند غیرعامل در منطقه شمال تنگه هرمز (با تأکید بر مکان یابی مراکز ثقل جمعیتی)، فصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت نظامی، شماره ۴۸، سال دوازدهم، ص ۷۷ - ۱۱۲.
- [۱۴] نصیری باری، حسین. پیوسته، اکبر. (۱۳۹۱)، بررسی اولویت‌بندی استفاده‌ی مدیران و فرماندهان از انواع قدرت به روش AHP، فصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت نظامی، شماره ۴۵، سال دوازدهم، ص ۹۳ - ۱۲۰.
- [15] Cagno, E., Trucco, P., Trianni, A., Sala G., (2010) "Quick-E-Scan: a methodology for the energy scan of SMEs", *journal of Energy*, 35(5):1916e26.
- [16] Barzegar, Z., Mirshamsi, M. 2014. "Drawing the Timetable of Climatic Need by Means of Chai, K., Yeo, C., (2012) "Overcoming energy efficiency barriers through systems approach-A conceptual framework", *journal of Energy Energy Policy*, 46, pp. 460-472.
- [17] Hirst, E., Brown, M., (1990) "Closing the efficiency gap: barriers to the efficient use of energy Resources", *journal of Conservation and Recycling*, 3(4):267e81.
- [18] Key world energy statistics., (2015), International Energy Agency (IEA).
- [19] Nagesha, N., Balachandra, P., (2006) "Barriers to energy efficiency in small industry clusters: Multi-criteria-based prioritization using the analytic hierarchy process", *journal of Energy*, 31, pp.1969-1983.
- [20] Newell, R. G., & et al., (1998) "The Induced Innovation Hypothesis and Energy Saving Technological Change, Published in Quarterly", *Journal of Economics*., pp. 941-975.
- [21] Rohdin, P., Thollander, P., (2006) "Barriers to and driving forces for energy efficiency in the non-energy intensive manufacturing industry in Sweden", *journal of Energy* 31(12):18, pp.36-44.
- [22] Sardianou, E., (2008) "Barriers to industrial energy efficiency investments in Greece", *Journal of Cleaner Production*, 16(13):1416e23.
- [23] Sorrell S., O'Malley, E., Schleich, J., Scott, S., (2004). *The Economics of Energy Efficiency - Barriers to Cost-Effective Investment*, Edward Elgar, Cheltenham.
- [24] Sorrell, S., Schleich, J., Scott, S., O'Malley, E., Trace, F., Boede, E., Ostertag, K. Radgen, P., (2000) "Reducing barriers to energy efficiency in public and private organizations", SPRU (Science and Technology Policy Research).
- [25] Stavins, R.N., (1994) "The energy efficiency gap, What does it mean?", *Journal of Energy Policy*, 22(10), p.p. 804-810.

- [26] Stern, PC., Aronson, E., (1984) "Energy use: the human dimension", New York, Freeman & Co.
- [27] Thollander, P., Dotzauer, E., (2010) "An energy efficiency program for Swedish industrial small- and medium-sized enterprises", *Journal of Cleaner Publication*, 18, pp. 1339-1346.
- [28] UNEP., (2006) "Barriers to Energy Efficiency in Industry in Asia", United Nations Environment Program.
- [29] UNIDO (United Nations Industrial Development Organization), (2011) "Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation: Capturing environmental", economic and social dividends. UNIDO, Vienna.
- [30] Wang, G., Wang, Y., et al., (2008) "Analysis of interactions among the barriers to energy saving in China", *Energy Policy* 36 (6), pp. 1879-1889.
- [31] Weber, L., (1997) "Some reflections on barriers to the efficient use of energy", *Journal of Energy Policy* (25), pp. 833-835.

