

رتبه‌بندی موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی (ISO 50001) در صنایع دفاعی

اکبر جعفری^{۱*}، جواد فهیم^۲

^{۱*} - پژوهشگر، دانشگاه عالی دفاع ملی

^۲ - استادیار، گروه مهندسی مکانیک، دانشکده مکترونیک، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، البرز

* ایمیل نویسنده مسئول: jafariakbar9727@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۱/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۲۳

چکیده

مدیریت انرژی مجموعه روش‌ها و اقداماتی است که در سیستم‌های مختلف باهدف مصرف صحیح انرژی، بهبود بازدهی و به حداکثر رساندن منافع یا کاهش هزینه‌ها انجام می‌شود و شامل ابزارهایی است که برای حصول اطمینان از مصرف حداقل مقدار انرژی برای فعالیت‌های جاری، طراحی شده و اجرا می‌شود. مدیریت مصرف انرژی، بهره‌وری (کارایی و اثربخشی) نظام‌ها (منابع، فرایندها و نتایج) را افزایش می‌دهد و یک‌راه حل مناسب برای مقابله با تهدیدهای دشمنان می‌باشد و مقابله با تهدیدهای دشمنان یکی از ضروریات مهم مدیریت مصرف انرژی است و همین امر، مسئولیت نیروهای مسلح را برای ورود و عملیاتی کردن این کار دوجندان می‌کند. برنامه‌ریزی مدون، همکاری آحاد کارکنان در جهت مدیریت مصرف انرژی و همچنین استفاده از الگوی عملیاتی می‌تواند به‌عنوان یک راهکار مناسب در برنامه قرار بگیرد. پژوهش حاضر با عنوان رتبه‌بندی موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع دفاعی می‌باشد. روش مورد استفاده برای تعیین رتبه‌بندی هر موانع از روش سلسه‌مراتب فازی استفاده شده، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد موانع مالی رتبه اول، موانع فرهنگی رتبه دوم، موانع اطلاعاتی رتبه سوم و آخرین رتبه موانع مدیریتی می‌باشد. صنایع دفاعی کشور می‌تواند با برنامه‌ریزی‌های دقیق فرماندهان ارشد در راستای اصلاح الگوی مصرف و تخصص اعتبار درست جهت سرمایه‌گذاری پروژه‌های سیستم مدیریت انرژی 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

"استاندارد ایزو ۵۰۰۰۱"، "سیستم مدیریت انرژی"، "صنایع دفاعی"

Ranking of barriers to implementation of energy management system (ISO50001) in defence industry

Akbar Jafari^{1*}, Javad Fahim²

1.* Researcher, Higher National Defense University

2. Assistant professor, Department of Mechanical Engineering, Islamic Azad University, Alborz, Iran

*Email Address: jafariakbar9727@gmail.com

Abstract

Energy management is a set of practices that are designed and implemented in different systems aimed at correct energy consumption, improving efficiency and maximizing the benefits or reducing costs and includes tools that are designed and implemented to ensure the minimum energy consumption for current activities. Energy consumption management increases the efficiency (efficiency and effectiveness) of systems (resources, processes and results) and is a good solution to deal with enemy threats. Dealing with enemy threats is one of the important necessities of energy management and this is the responsibility of forces. It doubles the armed forces for entry and operation. Careful planning, cooperation of employees to manage energy consumption and also the use of operational model can be considered as a suitable solution in the program. The present article is entitled Prioritization of Barriers to Implementation of ISO50001 Energy Management System in Defense Industries. The method used to determine the ranking of each barrier is the fuzzy AHP method used. The findings show that financial barriers are first, cultural barriers are second, information barriers are third and managerial barriers are last. The defense industries of the Islamic Republic can provide a proper platform to implement energy policies by careful planning of senior commanders to reform the consumption pattern and expertise to invest energy management system projects and develop legal norms to enhance the sense of responsibility for employees.

Keywords

"Energy Management System", "Defense Industries", "ISO50001".

۱- مقدمه

در زمان حاضر با افزایش روزافزون ارزش حامل‌های انرژی، عبارت بهینه‌سازی مصرف انرژی بیش از هر زمان دیگر در مجامع مختلف شنیده می‌شود (ذوالفقاری، ۱۳۹۳). بهینه‌سازی مصرف انرژی به معنای اقداماتی بدون هزینه، کم‌هزینه، یا هزینه متوسط و یا اقداماتی پرهزینه است که به منظور کاهش مصرف انرژی صورت می‌پذیرد (سمواتی و همکاران، ۱۳۹۲). این اقدامات در راستای اهداف راهبردی بخش انرژی هر سازمان که اصلاح الگوی مصرف و استفاده درست و بهینه انرژی است، عملی می‌گردد (رضایی و همکاران، ۱۳۸۹). 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 (عرب و براتی ملایری، ۱۳۸۸). با توجه به آمارهای موجود، شدت انرژی کشور جمهوری اسلامی ایران 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. در کشور جمهوری اسلامی ایران 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 (مبینی دهکردی و همکاران، ۱۳۸۸). موانع سیستم مدیریت انرژی ISO50001 از سرمایه‌گذاری افراد و یا سازمان‌ها بر روی فناوری‌هایی که هم از نظر انرژی کارآمد و هم از لحاظ اقتصادی به‌صرفه 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. این موانع از تحقق اهداف بهینه‌سازی مصارف انرژی در سازمان و یا جامعه جلوگیری کرده و مانع اصلاح رفتار نادرست افراد در بهره‌برداری از انرژی می‌گردد. انجام اقدامات مشابه کشورهای توسعه‌یافته الزاماً موجب بهبود وضعیت سیستم مدیریت انرژی نمی‌گردد و باید قبل از هر اقدامی ابتدا موانع پیاده‌سازی مصارف انرژی شناسایی گردد. برای موفقیت در پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001، درک موانع پیاده‌سازی و نیروهای محرک آن ضروری می‌باشد (Poveda et al., 2020) از آنجاکه معمولاً بیشترین سهم در تحولات صنعتی کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به حوزه‌های دفاعی اختصاص دارد، بخش دفاعی در عرصه مدیریت مصرف انرژی، به‌عنوان پرچم‌دار و پیشرو به شمار می‌رود. با عنایت به پیشرفت‌های قابل توجه بخش دفاعی کشور جمهوری اسلامی ایران در نوآوری و پدیدآوری محصولات و خدمات نوین طی دهه‌های اخیر، لزوم تمرکز بر مدیریت مصرف انرژی در سازمان‌ها، فرایندها، خدمات و محصولات دفاعی به‌عنوان یکی از شاخصه‌های بنیادین کیفیت و ایمنی در آن‌ها، امری اجتناب‌ناپذیر است. از همین رو طی دو دهه اخیر، توسعه‌ی مدیریت مصرف انرژی دفاعی، همواره یکی از دغدغه‌های اصلی دفاعی به شمار رفته است. 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 این خصوص، صنایع دفاعی که همیشه پشتیبان منافع 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 به‌طور 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 یا توجه به منابع محدود در صنایع دفاعی تعیین و در برنامه‌ریزی‌های آتی نسبت به درصد میزان اهمیت‌های موانع با آن‌ها به‌صورت متناسب برخورد گردد.

۲- ادبیات پژوهش

اقدام به مدیریت 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 (حاج قسطنطی، ۱۳۷۸). در تمام کشورهای توسعه‌یافته، دولت‌ها اقدام به تدوین برنامه‌های مدیریت مصرف انرژی نموده‌اند. این برنامه‌ها ضمن تعیین نقشه راه برای مدیریت انرژی در بخش‌های مختلف، بر اساس اقدامات تنبیهی و تشویقی، مصرف‌کنندگان را به‌سوی کاهش مصرف و جلوگیری از اتلاف انرژی پیش می‌برد. این برنامه‌ها معمولاً دارای مراحل سیاست‌گذاری و تعیین خطی مشی، برنامه‌ریزی، اجراء، ارزیابی و اصلاح می‌باشد. شکوری و شکاری در سال ۱۳۹۹، مطالعه‌ای به‌عنوان پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی در یک واحد پتروشیمی بر اساس رویکردهای بین‌المللی پرداختند. در این مقاله، پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی در یک واحد صنعتی بررسی شده است. واحد صنعتی مورد مطالعه یک شرکت پتروشیمی در کشور ایران است و تیم تحقیق با استفاده از تجربیات و رویکردهای بین‌المللی اقدام به بررسی تأثیر سیستم مدیریت انرژی بر بهبود عملکرد انرژی سازمان داشته است. برای انجام این بررسی، پرسش‌نامه‌ای بر اساس هفده معیار کلیدی سیستم مدیریت انرژی تنظیم شده و این پرسش‌نامه در دو بازه زمانی پیش و پس از پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی در واحد صنعتی تکمیل شده است. در فاصله بین دو مرحله ارزیابی، تیم تحقیق به همراه کارکنان کلیدی واحد صنعتی اقدام به پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی نمود و نتایج برخی اقدامات کلیدی مرتبط در این تحقیق ارائه شده است. بر اساس نتایج این اقدامات، عملکرد انرژی سالانه سازمان به میزان ۴/۱ درصد در مقایسه با خط مبنا بهبود یافته است (شکوری و شکاری، ۱۳۹۹). شفیعی نیک‌آبادی و همکاران در سال ۱۳۹۵، مقاله‌ای با عنوان شناسایی و رتبه‌بندی موانع بهینه‌سازی

می شود، ماهیت سیاسی بسیار بالایی دارد. از طرف وزارت دفاع فدرال آمریکا، سیاست باید بر تلاش‌ها برای دستیابی به اهداف خاص پیشی بگیرد، با این وجود، ایجاد توازن بیشتر در مورد سیاست‌ها با تحقیقات عملی، مهم است (Strakos et al, 2016).

۳- فرآیند کلی طراحی و پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی
فرآیند توسعه و پیاده‌سازی یک سیستم مدیریت انرژی در واقع یک فرآیند تدریجی بوده و آن را می‌توان به گونه‌ای سازمان‌دهی کرد که مطابق با شرایط و نیازمندی‌های سازمان (از قبیل سطح پیچیدگی سازمان، میزان مستندسازی و منابع موردنیاز) باشد. در این رابطه سازمان می‌تواند پس از استقرار اولیه این سیستم، به تدریج جزئیات بیشتری را در صورت تمایل به آن افزوده و منافع بیشتری را از این طریق کسب نماید. به طور کلی در طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم مدیریت انرژی مراحل زیر بایستی طی شوند:

الف) طراحی و برگزاری دوره‌های آموزشی موردنیاز در سطوح مختلف سازمان.

ب) طراحی رویه‌های جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و تهیه گزارش‌های مرتبط با سطوح مصارف و هزینه‌های سیستم انرژی.

ج) برنامه‌ریزی و اجرای فرآیند ممیزی انرژی (در جهت تعیین سیستم‌ها و تجهیزات اصلی انرژی بر، تعیین خط‌مبنای مصرف انرژی و شناسایی فرصت‌های بالقوه صرفه‌جویی در مصرف انرژی).

د) تهیه و مستندسازی خط‌مشی، آرمان‌ها و اهداف انرژی از سوی مدیریت ارشد سازمان در رابطه با مسائلی نظیر کاهش سطح مصرف در انواع حامل‌های انرژی و هزینه‌های مربوط.

ه) تهیه فهرستی از پروژه‌های صرفه‌جویی انرژی بر اساس تجزیه و تحلیل داده‌های انرژی، نتایج ممیزی انرژی و آرمان‌ها و اهداف (اقبال و صباغی، ۱۳۹۱).

سیستم مدیریت انرژی، سازمان را قادر می‌سازد برای دستیابی به تعهدات خط‌مشی، اقدام لازم به منظور بهبود عملکرد انرژی خود را انجام داده و انطباق سیستم با الزامات این استاندارد را اثبات نماید. به کارگیری این استاندارد می‌تواند به گونه‌ای سازمان‌دهی شود که با الزامات سازمان شامل پیچیدگی سیستم، میزان مستندات و منابع متناسب شده و برای فعالیت‌های تحت کنترل سازمان اعمال گردد.

۴- مزیت‌های پذیرش سیستم مدیریت انرژی

استاندارد ISO50001 یک روش سیستمی و منظم برای هر نوع سازمان و صنایعی از جمله صنایع دفاعی از اندازه‌ی کوچک تا بزرگ ارائه می‌دهد تا سیستم مدیریت انرژی خود را پایه‌ریزی کنند. تعدادی از این مزیت‌های تجاری که این استاندارد برای سازمان‌ها و صنایع دفاعی فراهم می‌آورد به شرح زیر است:

۱- فراهم آوردن یک چهارچوب برای بهبود کارایی انرژی در طول زنجیره عرضه.

۲- فراهم آوردن یک راهنما برای چگونگی مقایسه، اندازه‌گیری، مستندسازی و گزارش استفاده انرژی سازمان.

۳- استفاده‌ی بهینه از دارایی‌های (تأسیسات) مصرف‌کننده‌ی انرژی و در نتیجه شناسایی پتانسیل‌ها برای کاهش هزینه‌های نگهداری یا افزایش ظرفیت.

مصارف انرژی در نیروهای مسلح ایران ارائه نمودند هدف از 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 یکی از رده‌های نظامی انجام شد، روش مورد استفاده برای تعیین اوزان و رتبه‌بندی هر مانع، روش AHP بوده است، یافته‌ها تحقیق نشان داد شاخص‌های موانع بی‌رغبتی مدیریت انرژی سازمان و نبود سرمایه‌گذاری جهت انجام پروژه‌های بهینه‌سازی رتبه‌های اول و دوم را در بین این موانع به خود اختصاص داد همچنین مانع هزینه‌ی بالای شناسایی فرصت‌های بهینه‌سازی در رتبه‌ی آخر این موانع قرار گرفت (شععی نیک‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۵).

حاجی محمدی و جعفری نصر در سال ۱۳۸۷، مقاله‌ای به‌عنوان بهینه‌سازی مصرف انرژی در صنایع پتروشیمی مورد مطالعه قرار دادند. این مقاله می‌گوید که در قسمت اول لزوم و اهمیت اقدام به بهینه‌سازی مصرف انرژی در صنایع پتروشیمی را با ارائه آمارها و مقایسه الگوی مصرف در کشور با کشورهای صنعتی ارائه نموده و سپس اصول اساسی موانع موجود، اولویت‌بندی اقدامات عملی و اجرایی موردنیاز را شرح و مثال‌هایی را برای بهبود عملیات بهره‌برداری، جایگزینی حامل‌های انرژی مصرفی، بهبود کارایی تجهیزات و دستگاه‌ها، بهینه‌سازی فرآیندهای موجود یا جایگزینی آن‌ها با فرآیندهای جدید و با انرژی کمتر ارائه دهد. همچنین در این مقاله زمینه‌های اصلی و اولویت‌دار پژوهشی در بهینه‌سازی مصرف انرژی ذکر شده است. سپس به مقوله مدیریت انرژی و اصول عمومی آن و مقایسه هر یک از اصول مدیریت انرژی از نظر هزینه، زمان، پیچیدگی و مقدار صرفه‌جویی هر یک از آن‌ها پرداخته شده است. هدف این مقاله آگاه‌سازی، آشناسازی، ارائه اولویت‌های پژوهشی، ارائه روش‌های بهینه‌سازی و درصدهای صرفه‌جویی هر یک از آن‌ها و در نهایت هدایت مدیران و کارشناسان شاغل در صنعت پتروشیمی در جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی و چگونگی اقدام و راهبری آن است (حاجی محمدی و جعفری نصر، ۱۳۸۷).
میده و چونگ^۱ در سال ۲۰۰۸ مقاله‌ای با عنوان امنیت انرژی برای صنایع دفاع آمریکا ارائه دادند در این مقاله وضعیت مصرف انرژی در وزارت دفاع آمریکا را توصیف و برخی از مهم‌ترین موضوعات سیاست‌گذاری انرژی در برابر وزارت دفاع آمریکا را مورد مطالعه و گزینه‌های سیاست و فناوری موجود برای کاهش مصرف انرژی را مورد بحث قرار دادند. نتیجه مقاله حاضر بیانگر این مطلب است که بررسی اولیه فناوری‌های صرفه‌جویی در مصرف سوخت و سوخت‌های جایگزین که برای استفاده از وزارت دفاع امکان‌پذیر است انجام شود و تخمین‌هایی را در مورد پس‌انداز احتمالی واردات نفت از این فناوری‌ها و سوخت‌های جایگزین تهیه شود (Meade & Chong, 2008).
استراکوس و همکاران^۲ در سال ۲۰۱۶، مقاله‌ای تحت عنوان: حمایت وزارت دفاع فدرال آمریکا در چارچوب سیاست و تحقیقات از راهبرد انرژی را مورد بررسی قرار دادند. وزارت دفاع فدرال آمریکا یک استراتژی انرژی منتشر کرد که راه‌های کاهش نیازهای انرژی را به منظور مقابله با مأموریت‌های ریاست‌جمهوری و کنگره‌ای برای امنیت انرژی تشریح می‌کند. نتیجه‌ی مقاله حاضر بیانگر این مطلب است که بیشتر تحقیقات بر اساس یک سؤال تحقیقاتی کوتاه‌مدت است. علاوه بر این، بسیاری از کارهایی که در خارج از وزارت دفاع فدرال آمریکا انجام

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 (Thollander & Dotzauer, 2010). به‌طور خلاصه می‌توان گفت مشکل اطلاعات ناقص به‌احتمال زیاد در بازارهای خدمات انرژی نفوذ کرده است و به‌طور 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 این‌یک 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 (Apeaning & Thollander, 2013). برخی دیگر از مهم‌ترین موانع اطلاعاتی مدیریت مصرف انرژی عبارت‌اند از: (Cagno, 2010)

- ۱) بی اطلاعاتی از فرصت‌های مدیریت مصرف انرژی.
- ۲) فقدان دانش و اطلاعات فنی کافی در سطح سازمان.
- ۳) نبود اطلاعات مناسب و کافی جهت محاسبه هزینه‌های سرمایه‌گذاری در بخش انرژی.
- ۴) اطلاعات غلط در مورد مصارف انرژی.
- ۵) نبود سیستم‌های اندازه‌گیری مصرف انرژی در بخش‌های مختلف.
- ۶) فقدان مهارت‌های فنی کارکنان در حوزه‌ی انرژی.

• 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 مدیریت مصرف انرژی است و از طرفی، گزینه‌هایی که دوره بازگشت هزینه آن بیش از دو یا سه سال باشد، به‌ندرت به اجرا درمی‌آیند. عدم دسترسی به سرمایه یکی از موانع رایج در ادبیات مدیریت 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 (Vinanchiarachi, 2017). به‌طور خلاصه می‌توان منشأ 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 کنیری صورت گرفته است. میزان کاهش هزینه‌های حاصل از مدیریت مصارف انرژی فقط در دوره‌های کوتاه مدت قابل مشاهده است و این امر باعث عدم اطمینان و کاهش انگیزه در تصمیم‌گیری بلندمدت در ادامه روند اجرای پروژه‌های مدیریت انرژی می‌گردد، همچنین سازمان به علت نبود سرمایه کافی، تمایلی به اجرای پروژه‌های مدیریت انرژی ندارد و یا از ادامه انجام این‌گونه اقدامات منصرف می‌شود (Hirst & Brown, 1990). در ادامه تعدادی از مهم‌ترین موانع مالی مدیریت مصرف انرژی بیان می‌شود:

- ۱) انتظار بازگشت سرمایه در کوتاه‌مدت.

۴- نشان دادن به ذی‌نفعان که شرکت یا سازمان برای انطباق با بهترین شیوه برای حفاظت از محیط‌زیست متعهد است.

۵- برآوردن الزامات مربوطه و پاسخ به موانع تجارت سبز در بازارهای جهانی (میرید و همکاران، ۱۳۹۸).

۵- موانع مدیریت مصرف انرژی در صنایع دفاعی

موانع مدیریت 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 درحال توسعه شبیه به کشورهای توسعه‌یافته هستند، اما به علت فقدان چارچوب مناسب سیاست‌ها و زیرساخت‌های ضعیف انرژی باعث می‌شود این موانع در کشورهای درحال توسعه نمایان‌تر باشد (Sorrell et al, 2004). در پژوهش حاضر، برای شناسایی موانع پیاده‌سازی مدیریت انرژی در صنایع دفاعی ۲۶ پرسشنامه در اختیار ۱۴ نفر از خیرگان بخش صنایع دفاعی قرار گرفت و همچنین برای تعیین اوزان و رتبه‌بندی هر مانع، از روش سلسله‌مراتب فازی استفاده گردید و براین اساس موانع زیر به ترتیب اولویت شامل موارد زیر می‌باشد:

• موانع مدیریتی

ناآگاهی و بی‌توجهی به بهره‌وری انرژی توسط مدیریت ارشد، به‌عنوان یکی از موانع کلیدی مدیریت 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 (حسن بیگی و همکاران، ۲۰۱۰). ناآگاهی مدیریت ارشد سازمان در مورد منابع بهره‌وری انرژی می‌تواند ناشی از سیستم‌های نابالغ مدیریت انرژی، مانند فقدان مدیریت 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 (Rohdin & Thollander, 2006). می‌توان گفت ناآگاهی و بی‌رغبتی مدیریت ارشد به اهمیت میزان بهره‌وری انرژی در سازمان متبوعش می‌تواند ریشه‌ی بسیاری از مشکلات آتی در این زمینه باشد (Sardianou, 2008). مدیریت ارشد معمولاً تمایل زیادی به استفاده از فناوری‌های نوین و نرخ خروجی حداکثر و تمایل کمی به استفاده از انرژی‌های نوین با بهره‌وری کمتر دارد. در گزارش‌های اصلی عملکرد مدیران و فرماندهان هر رده، میزان رعایت فرهنگ مدیریت انرژی و کاهش هزینه‌های دوره‌ای به‌عنوان یک شاخص مهم تلقی نمی‌گردد، همچنین نبود اختیارات قانونی و تمهیدات کافی جهت تشویق و یا تنبیه کارکنان در خصوص رعایت اصول مدیریت پیاده‌سازی انرژی، باعث عدم نفوذ و تأثیر کم مدیر انرژی در سازمان می‌شود (Wang et al, 2008).

• موانع اطلاعاتی

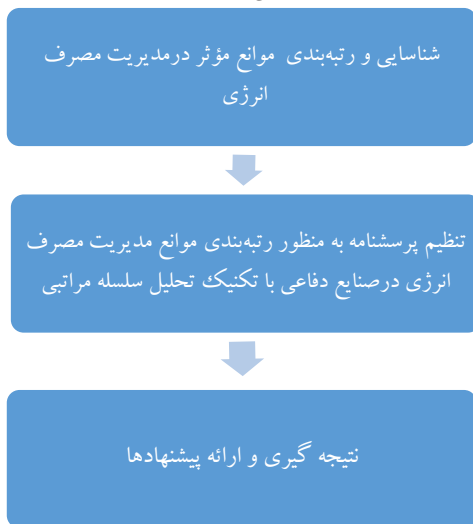
مانع دوم در مورد دانش و اطلاعات است که شامل مسائلی چون اطلاعات و دانش (فنی) ناکافی در سطح سازمان و همچنین دسترسی محدود و یا عدم دسترسی به دانش و اطلاعات می‌باشد. اطلاعات مربوط به انرژی و منابع در سازمان بسیار مهم است زیرا تنها با این اطلاعات می‌توان پیشرفت‌ها را پس از پیاده‌سازی گزینه‌های مدیریت مصرف اندازه‌گیری نمود تحقیقات نشان می‌دهند که مصرف‌کنندگان اغلب در

سیستم‌های مدیریت انرژی و مدیریت هر چه بهتر مصرف انرژی برداشته شود. به صورت کلی می‌توان اهداف این تحقیق را می‌توان در قالب موارد زیر بیان کرد:

- ۱) بررسی رتبه‌بندی موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع دفاعی.
- ۲) دسته‌بندی موانع شناسایی شده.

۷- روش تحقیق

هدف از انجام این پژوهش بررسی رتبه‌بندی موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع دفاعی می‌باشد. این پژوهش از لحاظ هدف، تحقیقی کاربردی بوده که به صورت توصیفی-پیمایشی صورت گرفته است. تعداد کل جامعه آماری پژوهش شامل ۱۴ نفر از خبرگان بخش دفاعی کشور با تعداد ۲۶ پرسشنامه انتخاب شدند که مسئول امر مدیریت مصرف انرژی در صنایع دفاعی می‌باشند. رتبه‌بندی موانع با روش تحلیل سلسله مراتبی فازی صورت پذیرفت که مراحل اجرا کار در شکل ۱ قابل مشاهده می‌باشد.



شکل ۱- مراحل اجرای کار

ابتدا با استفاده از مرور ادبیات استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی، پیش‌نویسی از موانع محتمل شناسایی شده و سپس از طریق انجام مصاحبه با خبرگان بخش صنعت دفاعی، موانع شناسایی شده نهایی شده و پرسشنامه‌ای در این رابطه تدوین شده است. پرسشنامه میان نمونه‌های در نظر گرفته شده از جامعه آماری توزیع گردیده است. سپس، با استفاده از داده‌های حاصل از دریافت پرسشنامه، به تحلیل و ریشه‌یابی پرداخته شده است. این پژوهش، از نظر هدف کاربردی بوده و از نظر روش جمع‌آوری داده‌ها توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری مورد استفاده در این پژوهش، خبرگان بخش صنعت دفاعی است. در این پژوهش برای بررسی پایایی پرسشنامه تعداد ۲۶ پرسشنامه توزیع شده است و برای تحلیل نتایج این پرسشنامه‌ها از روش سلسله‌مراتب فازی^۱ AHP

- ۲) نبود سرمایه کافی جهت اجرای پروژه‌های مدیریت مصرف انرژی.
- ۳) وجود هزینه‌های پنهان پروژه‌های مدیریت (هزینه‌های بالاسری، جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات).
- ۴) عدم قطعیت از قیمت‌های آینده انرژی.
- ۵) هزینه‌های بالای شناسایی فرصت‌های مدیریت مصرف انرژی.

• 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 به مدیریت مصارف انرژی شناسایی شده‌اند. در درون سازمان‌ها، جهت‌گیری 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 می‌ماند، 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 (Vinanchiarachi, 2017).

ارزش‌هایی مانند کمک به دیگران، نگرانی برای محیط‌زیست و تعهد اخلاقی به استفاده مؤثرتر از انرژی می‌توانند 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 مدیریت انرژی ممکن است اقدامات صورت گرفته جهت مدیریت مصرف انرژی را مهار کند. ضعف در فرهنگ سازی نحوه مصرف مدیریت انرژی و عدم تبیین بهره‌وری انرژی به‌عنوان یک ارزش اساسی در فرهنگ سازمانی منجر به مهار اثرات اجرای پروژه‌های مدیریت مصرف انرژی می‌شود (Aronson & Stern, 1984). در ادامه مهم‌ترین موانع فرهنگی و سازمانی مدیریت مصرف انرژی بیان می‌شود:

- ۱) عدم تبیین بهره‌وری انرژی به‌عنوان یک ارزش اساسی در فرهنگ سازمانی.
- ۲) قوانین و الزامات ضعیف و عدم تبیین مدیریت انرژی مصرف انرژی به‌عنوان یک مسئولیت.
- ۳) ریسک‌گریزی.
- ۴) وجود مقاومت در برابر تغییر عادات در سازمان.
- ۵) نبود سیستم‌ها و خط‌مشی‌های مدیریت انرژی در سازمان.
- ۶) شکاف انگیزه‌ها میزان مدیران ارشد و کارکنان.

۶- اهداف پژوهش

با توجه به اهمیت بهبود عملکرد انرژی و استفاده بهینه از وقت و هزینه برای صنایع دفاعی و همچنین فقدان یک مطالعه تحلیلی مناسب در زمینه‌های شناسایی و تحلیل موانع استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی، این پژوهش بر اولویت‌بندی موانع موجود در پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی ISO50001 متمرکز شده است. به نظر می‌رسد اولویت‌بندی موانع پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی، اطلاعاتی مناسب و دارای اهمیت در اختیار مدیران انرژی قرار خواهد داد؛ بنابراین، تلاش خواهد شد تا با رتبه‌بندی موانع پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت انرژی، گامی در جهت بهبود استقرار استاندارد

نوع خاصی از اعداد فازی است که با استفاده از سه تایی مرتب (l, m, u) و رابطه ۱ تعریف می‌گردد. در هر عدد فازی مثلثی I حد پایینی، u حد بالایی و m نیز مقدار میانه است (Chang, 1996).

$$\mu_{\tilde{M}}(x) = \begin{cases} (x-l)/(m-l) & l \leq x \leq m \\ (u-x)/(u-m) & m \leq x \leq u \\ 0 & \text{other wise} \end{cases} \quad (1)$$

مراحل مختلف روش تحلیل توسعه‌ای چانگ به صورت ذیل است:
گام ۱: مدار ترکیبی فازی (\tilde{S}_i) نسبت به معیار \tilde{M}_i نام با استفاده از رابطه (۲) محاسبه می‌شود.

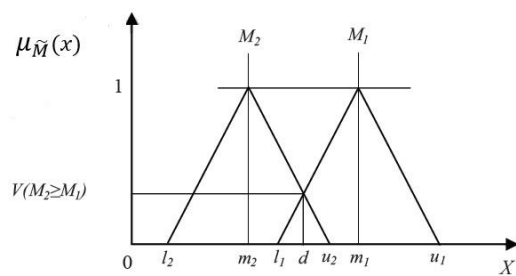
$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

که در آن \otimes به معنی ضرب گسترده دو عدد فازی است و هر یک از اعداد فازی به دست آمده، نشان‌دهنده وزن نسبی یک معیار یا (گزینه) نسبت به یک معیار دیگر می‌باشد.

گام ۲: چنانچه \tilde{M}_2 و \tilde{M}_1 دو عدد فازی مثلثی باشند درجه بزرگی رابطه (۳) به دست می‌آید.

$$\mu(d) = \begin{cases} 1 & m_2 \geq m_1 \\ \frac{u_1 - l_2}{(u_1 - m_1) - (m_2 - l_2)} & \text{other wise} \\ 0 & l_1 \geq u_2 \end{cases} \quad (3)$$

در رابطه فوق، $\mu(d) = V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1)$ ، در شکل ۲ مشاهده می‌گردد d مختصات بالاترین نقطه تقاطع بین $\mu_{\tilde{M}_1}$ و $\mu_{\tilde{M}_2}$ است.



شکل ۲- درجه امکان $V(\tilde{M}_2 \geq \tilde{M}_1)$

گام ۳: درجه امکان^۱ یک عدد فازی محذب از درجه k عدد فازی محذب (\tilde{M}_i ($i=1, 2, 3, \dots, k$)) بیشتر است. این مفهوم به صورت ذیل قابل تعریف است.

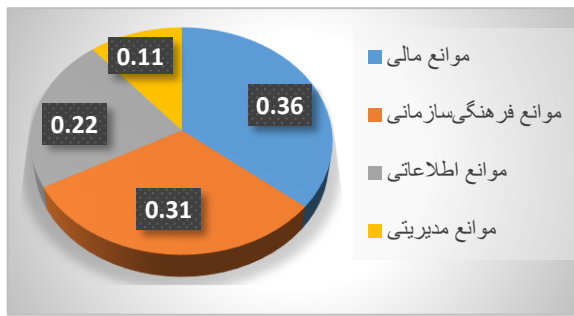
Fuzzy استفاده شده است. نتایج دسته‌بندی گویه‌ها در عوامل در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- همبستگی بین گویه‌ها و عامل‌ها

عوامل	شاخص‌ها
مواع مدیریتی	عدم پذیرش مدیران ارشد به تأثیر استاندارد مدیریت انرژی
	حمایت ناسازگار مدیر ارشد
	متعهد نبودن مدیران ارشد به مدیریت انرژی
	فقدان مدیریت مناسب مصرف انرژی
	عدم پشتیبانی کارمندان و کارکنان
	عدم دسترسی به افراد شایسته در سازمان
	فقدان اهداف مدیریت انرژی
	سازمان دهی نامناسب
	عدم آگاهی کافی از اهمیت اجرای استاندارد سیستم مدیریت انرژی
مواع اطلاعاتی	کمبود فناوری‌های سازگار با استاندارد مدیریت انرژی
	عدم وجود برنامه‌های راهبردی
	عدم آموزش کارکنان در زمینه‌ی مهارت‌های بهبود مدیریت انرژی
	عدم بهره‌برداری مناسب
	عدم الگوبرداری از بهترین شیوه‌های مدیریت انرژی
	عدم پاداش‌دهی به مدیران ارشدی
مواع مالی	قیمت پایین انرژی
	هزینه‌های غیر قابل پیش‌بینی
	هزینه‌ی بالای اجرای استاندارد مدیریت انرژی
	عدم تخصیص بودجه
مواع فرهنگی سازمانی	عدم فشار دولت برای اجرای استاندارد مدیریت انرژی
	زمان‌بر بودن مراحل اخذ گواهینامه استاندارد مدیریت انرژی
	عدم فرهنگ‌سازی
	نگاه به مدیریت انرژی به عنوان فعالیت جداگانه
	عدم وجود انگیزه در سازمان
	وجود اولویت‌های دیگر سرمایه‌گذاری
فقدان شاخص‌هایی برای ارزیابی عملکرد سازمان	

۸- معرفی روش تحلیل سلسله مراتبی فازی

فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی برای اولین بار در مطالعات ون لارهوون و پدريز مورد توجه قرار گرفت (Vanlaarhoven & Pedrycz, 1983). پس از آن برخی دیگر از محققین روش‌های تحلیل سلسله‌مراتبی فازی متعددی را در زمینه‌های مختلف ارائه نمودند. تحلیل توسعه‌ای یکی از ساده‌ترین و متداول‌ترین روش‌های تحلیل چند معیار فازی است که مبتنی بر استفاده از اعداد فازی مثلثی و مقایسه‌های زوجی بوده و توسط چانگ توسعه یافته است. در این روش پس از تشکیل سلسله‌مراتب تصمیم‌گیری، با توجه به میزان اهمیت هر معیار یا گزینه یک عدد فازی مثلثی به آن اختصاص می‌یابد و ماتریس‌های مقایسه زوجی برای هر سطح از سلسله‌مراتب ایجاد می‌شود. عدد فازی مثلثی



شکل ۳- رتبه‌بندی گروه‌های پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع دفاعی

جدول ۳- رتبه‌بندی موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت

رتبه	وزن	گروه‌بندی موانع پیاده‌سازی	ردیف
۴	۰/۱۱	موانع مدیریتی	۱
۳	۰/۲۲	موانع اطلاعاتی	۲
۱	۰/۳۶	موانع مالی	۳
۲	۰/۳۱	موانع فرهنگ‌سازمانی	۴

۱۰- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

انرژی برای صنایع دفاعی امری حیاتی است و می‌تواند هزینه اصلی این صنایع باشد. با توجه به اهمیت مدیریت انرژی و سیاست‌گذاری برای برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی آن، تعدادی از سیستم‌های مدیریت انرژی ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی برای ادغام بهره‌وری انرژی در شیوه‌های مدیریت سازمان‌ها برای تنظیم دقیق فرآیندهای عملیاتی و بهبود کارایی سیستم‌های صنعتی توسعه یافته‌اند. استاندارد ISO50001 یک روش سیستمی و منظم برای هر نوع سازمان و صنایع از جمله صنایع دفاعی از اندازه‌های کوچک تا بزرگ ارائه می‌دهد تا سیستم مدیریت انرژی خود را برنامه‌ریزی و سیاست‌های اجرای آن را پایه‌ریزی کنند. در این خصوص، صنایع دفاعی که همیشه پشتیبان منافع 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. هدف اصلی این تحقیق اولویت‌بندی موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع دفاعی بوده است. با توجه به نتایج آماری به‌دست آمده و موارد ذکر شده در بخش قبل، در این قسمت به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهاد پرداخته می‌شود. همان‌طور که مشخص شده است، رتبه‌بندی موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی در صنایع دفاعی را می‌توان به چهار موانع دسته‌بندی کرد که شامل: موانع مدیریتی، موانع اطلاعاتی، موانع مالی و موانع فرهنگی بوده که برای رتبه‌بندی این چهار موانع از روش سلسله‌مراتب فازی استفاده و نتایج نشان داد که موانع (مالی، فرهنگی سازمانی، اطلاعاتی و مدیریتی) با ضرایب اهمیت به ترتیب ۰/۳۶، ۰/۳۱، ۰/۲۲ و ۰/۱۱ در رتبه‌های اول تا چهارم قرار گرفتند.

$$V(\tilde{M} \geq \tilde{M}_1, \tilde{M}_2, \dots, \tilde{M}_k) = V(\tilde{M} \geq \tilde{M}_1) \text{ and } V(\tilde{M} \geq \tilde{M}_2) \text{ and } \dots \text{ and } V(\tilde{M} \geq \tilde{M}_k) = \min V(\tilde{M} \geq \tilde{M}_k), i = 1, 2, 3, \dots, k \quad (4)$$

چنانچه رابطه ذیل مفروض گردد:

$$\hat{d}(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (5)$$

در این صورت برای $k = 1, 2, 3, \dots, n; k \neq i$ بردار وزن با استفاده از رابطه (۶) به‌دست‌آید.

$$\hat{W} = (\hat{d}(A_1), \hat{d}(A_2), \dots, \hat{d}(A_n))^T \quad (6)$$

گام ۴: پس از نرمال سازی \hat{W} بردار وزن نرمال شده مطابق رابطه (۷) محاسبه می‌گردد که در آن W یک عدد غیر فازی است.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (7)$$

۹- تجزیه و تحلیل

مطالعه حاضر به بررسی رتبه‌بندی موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع دفاعی پرداخته است. در این راستا بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و محاسبه با خیرگان صنایع دفاعی با تعداد ۲۶ پرسشنامه تعیین و برای رتبه‌بندی هر موانع از روش سلسله‌مراتب فازی استفاده شده است. همچنین به منظور محاسبه امتیاز نهایی هر یک از گزینه‌ها جهت اولویت‌بندی موانع پیاده‌سازی، تشکیل ماتریس مقایسه‌ی زوجی فازی جدول ۲ برای معیارها انجام شد. نتایج نشان داد که موانع مالی، موانع فرهنگ‌سازمانی، موانع اطلاعاتی و موانع مدیریتی با ضرایب اهمیت ۰/۳۶، ۰/۳۱، ۰/۲۲ و ۰/۱۱ در رتبه‌های اول تا چهارم قرار گرفتند. همچنین در شکل ۳ و جدول ۳ اولویت‌بندی موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع دفاعی را نشان می‌دهد.

جدول ۲- ماتریس مقایسه زوجی معیارها

ردیف	A1 موانع مدیریتی	A2 موانع اطلاعاتی	A3 موانع مالی	A4 موانع فرهنگی سازمانی
A1 موانع مدیریتی	(۱,۱)	(۱,۲,۳)	(۰/۳۳, ۰/۵, ۱)	(۰/۱۴, ۰/۱۷, ۰/۲)
A2 موانع اطلاعاتی	(۰/۳۳, ۰/۵, ۱)	(۱,۱)	(۰/۲۵, ۰/۳۳, ۰/۲)	(۳,۴,۵)
A3 موانع مالی	(۱,۲,۳)	(۳,۴,۵)	(۱,۱)	(۱,۲,۳)
A4 موانع فرهنگی سازمانی	(۵,۶,۷)	(۰/۲۵, ۰/۳۳, ۰/۲)	(۰/۳۳, ۰/۵, ۱)	(۱,۱)

دسترسی به دانش و اطلاعات می‌باشد. برای رفع موانع دانش و اطلاعاتی که شاید جز پرکارترین موارد ذکر شده در منابع باشد نیز توصیه‌های متفاوتی می‌توان داشت:

(۱) ایجاد سیستم‌هایی جهت ثبت اطلاعات و برنامه‌ریزی برای حفظ دانش در صنایع دفاعی (ثبت تجربیات).

(۲) برنامه‌ریزی برای سیاست‌گذاری در رابطه با مشاوره با شرکت‌های مختلف تسهیل‌کننده خارجی در صنعت دفاعی.

(۳) ظرفیت‌سازی و برنامه‌ریزی از طریق آموزش فنی مدیران انرژی در بخش صنایع دفاعی.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، موانع مدیریتی و مخصوصاً ناآگاهی و بی‌رغبتی مدیریت ارشد سازمان و نبود برنامه‌ریزی برای اجرای سیاست‌های مدیریتی و اهمیت میزان بهره‌وری انرژی در سازمان متبوعش می‌تواند ریشه بسیاری از مشکلات آتی در این زمینه باشد. برای رفع این مانع می‌توان راه حل‌هایی زیر را برای رفع این موانع پیشنهاد داد:

(۱) برچسب‌زنی انرژی بر روی فناوری‌ها و تجهیزات صنایع دفاعی جهت متقاعد کردن مدیریت ارشد.

(۲) آموزش و ظرفیت‌سازی در مدیریت انرژی و امکان مشاوره به مدیریت ارشد سازمان در صنعت دفاعی.

(۳) اجرای برنامه‌ریزی برای بررسی‌های مقایسه (محک‌زنی) میان رده‌های هم‌تراز در صنایع دفاعی.

یکی از موانع سیستم مدیریت انرژی و سیاست‌گذاری‌های برنامه‌ریزی برای پیاده‌سازی در صنایع دفاعی در کشورهای مختلف به‌ویژه کشورهای در حال توسعه نبود منابع مالی کافی می‌باشد. لذا در این خصوص، برای حل موانع مالی و تأمین سرمایه لازم جهت اجرای این سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی برای پیاده‌سازی پروژه‌های سیستم مدیریت انرژی راهکارهایی می‌توان ارائه کرد:

(۱) تغییر معیارهای ارزیابی سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی برای اجرای این سیاست‌گذاری جهت پیاده‌سازی مدیریت انرژی در صنایع دفاعی.

(۲) بالا بردن آگاهی از میزان سوددهی پروژه‌های بهینه‌سازی توسط طرح‌های توجیهی و برنامه‌ریزی دقیق برای اجرای این سیاست‌گذاری در صنایع دفاعی.

(۳) آگاه‌سازی صنایع دفاعی در مورد استفاده اصولی از اعتبارات بهینه‌سازی.

غلبه بر موانع فرهنگی سازمانی در صنایع دفاعی فرآیندی پیچیده و زمان‌بر می‌باشد و احتیاج به سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی دارد چراکه نیاز به فرهنگ‌سازی و برگزاری دوره‌ها و سمینارهای هدفمند و برنامه‌ریزی برای برجسته کردن مسائل مربوط به سیستم مدیریت انرژی مهم می‌باشد لذا راه‌کارهایی لازم است که توجه عموم را به این مسائل جلب کند. حال برای رفع این مانع، می‌توان راه‌حل‌های زیر را پیشنهاد داد:

(۱) تدوین یک برنامه‌ریزی دقیق برای قوانین عمل‌گرا و سیاست‌گذاری‌های راهبردی الزام‌آور در خصوص رعایت اصول مصرف انرژی در صنایع دفاعی و اجازه قطع انشعابات یگان‌های پرمصرف توسط شرکت‌های ذیربط با هماهنگی قبلی با مدیریت انرژی.

(۲) ورود مباحث اصلاح الگوی مصرف در برنامه آموزشی مقدماتی و اجرای سیاست‌های تأثیرگذار برای برنامه‌ریزی منسجم و دقیق جهت آشنا سازی نسل آینده با مسئله انرژی در صنعت دفاعی.

(۳) بازیابی و نظارت دقیق بر پیروی از قوانین بر مبنای به‌روزرسانی آن در بخش صنایع دفاعی.

موانع دانش و اطلاعاتی در صنایع دفاعی شامل مسائلی چون اطلاعات و دانش (فنی) ناکافی در سطح و همچنین دسترسی محدود و یا عدم

منابع

- اقبال، نسیم و صباغی، وحید (۱۳۹۱)، "ستقرار سیستم مدیریت انرژی بر مبنای استاندارد ایزو ۵۰۰۰۱ در شهرداری منطقه ۱۶ تهران"، دومین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی، تهران، سوخکیان، محمدعلی. (۱۳۷۲). برنامه‌ریزی و تجزیه تحلیل تصمیم‌گیری‌های صنعتی. موسسه انتشارات جهاد دانشگاهی.
- حاج سقظی، اصغر (۱۳۷۸)، "نقش دوره‌های آموزش بهره‌وری انرژی در صنایع"، دومین همایش ملی انرژی، تهران، کمیته ملی انرژی جمهوری اسلامی ایران، معاونت امور برق و انرژی وزارت نیرو.
- حاجی محمدی، محمود و جعفری نصر، محمدرضا (۱۳۸۷)، "بهینه‌سازی مصرف انرژی در صنایع پتروشیمی"، اولین کنفرانس شرکت پتروشیمی ایران، تهران
- ذوالفقاری، سید علیرضا (۱۳۹۳)، "واکاوی الزامات و قیود بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان"، دو فصلنامه علمی-تخصصی، انرژی‌های تجدیدپذیر و نو، شماره اول.
- رضایی، علی؛ یزدانی، امیرعباس و نهاوندی، حسینعلی (۱۳۸۹)، "مدیریت بهینه مصرف انرژی در صنایع و توسعه بهره‌وری مطالعه مورد: صنایع چوب و کاغذ مازندران"، کنفرانس بهینه‌سازی مصرف انرژی، تهران، موسسه همایش صنعت.
- سمواتی، حمیدرضا؛ حبیبیان، علیرضا و مستقیمیان، میثم (۱۳۹۲)، "ارائه راهکارهایی برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی"، اولین همایش ملی انرژی‌های نو و پاک، همدان، شرکت هم‌اندیشان محیط‌زیست فردا.
- شفیعی نیک‌آبادی، محسن؛ شفیعی، مجتبی و حسینی، سید محمدحسن، (۱۳۹۵)، "شنا سایی و رتبه‌بندی موانع بهینه‌سازی مصرف انرژی در نیروهای مسلح ایران"، دوره ۱۹، شماره ۳، نشریه انرژی ایران.
- شکوری، مهدی، شکاری، نسیم. (۱۳۹۹). پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی در یک واحد پتروشیمی براساس رویکردهای بین‌المللی. علم و صنعت روز، (۲)، ۱۰۷-۱۱۲.

- عرب، قاسم و براتی ملایری، عقیل (۱۳۸۸)، "مقایسه پژوهش درزمینه‌ی بهینه‌سازی مصرف انرژی در ایران و ژاپن"، هفتمین همایش ملی انرژی، تهران، کمیته ملی انرژی جمهوری اسلامی ایران.
- میرید، مجید؛ حسینی، محمد؛ افشار، آدا و همکاران (۱۳۹۸)، "مرجع استانداردهای مدیریتی سازمان جهانی استاندارد ISO"، تعداد صفحات ۴۵۶، نوبت چاپ ۲، انتشارات پارسیا.
- Apeaning, R. W., & Thollander, P. (2013). "Barriers to and driving forces for industrial energy efficiency improvements in African industries—a case study of Ghana's largest industrial area". *Journal of Cleaner Production*, 53, 204-213.
- Cagno, E., Trucco, P. A. O. L. O., Trianni, A., & Sala, G. U. I. D. O. (2010). "Quick-E-scan: A methodology for the energy scan of SMEs". *Energy*, 35(5), 1916-1926.
- Chang, D. Y. (1996). "Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP". *European journal of operational research*, 95(3), 649-655.
- Hasanbeigi, A., Menke, C., & Du Pont, P. (2010). "Barriers to energy efficiency improvement and decision-making behavior in Thai industry". *Energy Efficiency*, 3(1), 33-52.
- Hirst, E., & Brown, M. (1990). "Closing the efficiency gap: barriers to the efficient use of energy". *Resources, Conservation and Recycling*, 3(4), 267-281.
- Meade, D., & Chong, S. (2008, July). *Energy Security for Defense*. In Western Economic Association Conference in Honolulu.
- Poveda-Orjuela, P. P., García-Díaz, J. C., Pulido-Rojano, A., & Cañón-Zabala, G. (2020). Parameterization, analysis, and risk management in a comprehensive management system with emphasis on energy and performance (ISO 50001: 2018). *Energies*, 13(21), 5579.
- Rohdin, P., & Thollander, P. (2006). "Barriers to and driving forces for energy efficiency in the non-energy intensive manufacturing industry in Sweden". *Energy*, 31(12), 1836-1844.
- Sardianou, E. (2008). "Barriers to industrial energy efficiency investments in Greece". *Journal of Cleaner Production*, 16(13), 1416-1423.
- Sorrell, S., & O'Malley, E. (2004). "The economics of energy efficiency". Books.
- Strakos, J. K., Quintanilla, J. A., & Huscroft, J. R. (2016). Department of Defense energy policy and research: A framework to support strategy. *Energy Policy*, 92, 83-91.
- Thollander, P., & Dotzauer, E. (2010). "An energy efficiency program for Swedish industrial small- and medium-sized enterprises". *Journal of Cleaner Production*, 18(13), 1339-1346.
- Van Laarhoven, P. J., & Pedrycz, W. (1983). A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy sets and Systems*, 11(1-3), 229-241.
- Vinanchiarachi, J. (2017). Book Review-Industrial Development Report 2011–Industrial Energy Efficiency for Sustainable Wealth Creation: Capturing Environmental, Economic and Social Dividends. *Institutions and Economies*, 181-184.
- Wang, G., Wang, Y., & Zhao, T. (2008). "Analysis of interactions among the barriers to energy saving in China". *Energy Policy*, 36(6), 1879-1889.