

مقایسه و تحلیل موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی (مبتنی بر استاندارد ایزو ۵۰۰۰۱)

در دو صنعت دفاعی و خودروسازی

اکبر جعفری^{۱*}، جواد فهیم^۲

*۱- دانشجوی دکتری، دانشگاه عالی دفاع ملی

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

*ایمیل نویسنده مسئول: jafariakbar9727@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۰۹

چکیده

مدیریت انرژی بر اساس یک رویکرد سیستم مدار میزان مصرف انرژی را به منظور حصول اطمینان از کار آیی انرژی، مدیریت و کنترل می‌کند. این سیستم، ابزاری برای بهبود مستمر در زمینه‌ی مصرف انرژی، کار آیی انرژی و انتخاب منابع انرژی است. 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 تحقیق حاضر مقایسه و تحلیل موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی در صنایع دفاعی کشور و صنعت خودروسازی (ایران خودرو) بر اساس استاندارد ISO50001 موردبررسی قرار گرفت. جهت مشخص شدن جایگاه مدیریت انرژی در این دو صنعت در فرآیند استقرار مدیریت انرژی ابتدا با تحلیل عاملی موانع پیاده‌سازی مدیریت انرژی در صنایع دفاعی و خودروسازی تعداد ۳۰ پرسشنامه حاوی ۲۶ سؤال در اختیار ۳۰ نفر از خبرگان یخش صنعت دفاعی و خودروسازی قرار داده شد و سپس نتایج پرسشنامه با استفاده از نرم‌افزار Spss مورد تحلیل قرار گرفت و میزان تحقق هر کدام از عوامل تعیین گردید. هر سؤال پرسشنامه یک عامل مهم در شناسایی موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی است که تأیید یا رد شدن هر کدام از نظر خبرگان این پژوهش می‌تواند نشان‌دهنده‌ی میزان تأثیرگذاری هر یک از این موانع برای پیاده‌سازی این عوامل در سیستم مدیریت انرژی صنایع خودروسازی و صنایع دفاعی کشور باشد. نتایج بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای، نشان داد که موانع ناشی از عوامل اقتصادی در صنعت خودروسازی با میانگین ۷/۰۴ و موانع ناشی از عدم سازمان‌دهی مناسب در صنعت دفاعی با میانگین ۶/۹۵ مهم‌ترین موانع پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی می‌باشد. از این‌رو توجه بیشتر به این موانع و انجام اقدامات موردنیاز برای رفع آن‌ها به پیاده‌سازی این استاندارد کمک قابل توجهی می‌کند.

کلمات کلیدی

"پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی"، "صنایع خودروسازی"، "صنایع دفاعی"

Comparison and analysis of the barriers to implementation of the Energy Management System (ISO 50001) in both automotive and automotive industries

Akbar Jafari^{1,*}, Javad Fahim²

1.* PhD student, Higher National Defense University

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

*Email Address: jafariakbar9727@gmail.com

Abstract

Energy management manages and controls energy consumption based on a system-oriented approach to ensure energy efficiency. The process of developing and implementing an energy management system is actually a gradual process and it can be organized in a way that suits the conditions and needs of the organization (such as the level of complexity of the organization, the amount of documentation and resources required). In the present study, the comparison and analysis of barriers to the implementation of energy management system in the country's defense industry and the automotive industry (Iran-Khodro) based on ISO50001 standard was examined. In order to determine the position of energy management in these two industries in the process of establishing energy management, first by analyzing the barriers to implementing energy management in defense and automotive industries, 30 questionnaires containing 26 questions were provided to 30 experts in defense and automotive industry. The results of the questionnaire were analyzed using SPSS software and the achievement of each factor was determined. Each questionnaire question is an important factor in identifying barriers to the implementation of energy management system that the approval or rejection of each by the experts of this study can indicate the effectiveness of each of these barriers to implement these factors in the energy management system of automotive and defense industries. The results, based on library studies, showed that the barriers caused by economic factors in the automotive industry with an average of 7.04 and the barriers due to lack of proper organization in the defense industry with an average of 6.95 are the most important barriers to standard implementation of energy management systems. Therefore, paying more attention to these obstacles and taking the necessary measures to eliminate them will contribute significantly to the implementation of this standard.

Keywords

"Implementation of energy management system", "Defense Industries", "Defense Industry".

۱- مقدمه

با پیشرفت علوم و پیدایش فناوری‌های نوین، دنیای امروز شاهد تحولات چشمگیر در عرصه صنعتی است. ایده استانداردسازی را شاید بتوان رایج‌ترین راه در جهت ایجاد یکپارچگی، مهار تنوع، قابلیت سازگاری و ارتقای سطح ایمنی و کیفیت فرایندها، خدمات و محصولات دنیای صنعتی امروز تلقی نمود. از آنجاکه معمولاً بیشترین سهم در تحولات صنعتی کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به حوزه‌های دفاعی و صنایع مختلف از جمله صنعت خودروسازی اختصاص دارد، بخش دفاعی و خودرو در عرصه استانداردسازی ملی و منطقه‌ای، به‌عنوان پرچم‌دار و پیشرو به شمار می‌روند (ریاحی و همکاران، ۱۳۸۹). صنایع دفاعی ایران به‌عنوان بخشی متکی به فناوری، در دوران کنونی با چالش‌های جدی‌تری برای بقاء مواجهه بوده و ناگزیر از تلاش صنعتی و فناورانه وسیع‌تر برای تأمین نیازمندی‌های روبه افزایش جهت پاسخگویی به بخشی از تقاضاهای رو به گسترش نیروهای مسلح کشور همچون ارتش، سپاه، ناجا و ... است؛ اما بر خوردراری از اقتدار علمی - فناورانه، مستلزم ایفای نقش اثربخش توسط مراکز تحقیقاتی و به‌خصوص مراکز تحقیقاتی صنایع دفاعی است؛ اما این مهم جز با بسیج استعدادهای ملی از یک سو و شکل دادن به همکاری‌ها و مشارکت‌های ملی و بین‌المللی، در قالب نظام مدیریت سیستم مدیریت انرژی بخش دفاعی به‌عنوان یک زیرسیستم از نظام ملی نوآوری محقق نخواهد شد (برادران قهفرخی و همکاران، ۱۳۸۹). برخی از عوارض بی‌توجهی به ضرورت استقرار سیستم‌های مدیریتی همچون سیستم مدیریت ISO50001 در صنایع دفاعی عبارتند از: بارور نشدن بسیاری از ایده‌های درونی، از دست رفتن فرصت‌ها با عنایت به قابلیت‌های موجود، از دست دادن سهم بازار و ناتوانی در کسب مزیت رقابتی در این عرصه. هراندازه که کشور در جهت پویایی و استفاده بهینه از منابع موجود خود در زمینه نوآوری و ایجاد توانمندی‌های (انطباق، جذب، بهره‌برداری، توسعه و اشاعه) نوآورانه و فناورانه در عرصه صنایع دفاعی تلاش کند، به همان اندازه هزینه‌های تولید محصولات نظامی کاهش می‌یابد و عواقبی مانند تورم داخلی و یا وابستگی‌های خارجی، کم‌تر بر آنان و اقتصاد کشورشان تأثیر می‌گذارد و این مهم محقق نمی‌گردد مگر با داشتن سیستم مدیریت انرژی کارا در این عرصه و هماهنگی تعامل مناسب این سیستم مدیریت انرژی با سایر سیستم‌های موجود در نظام کلان ملی نوآوری در سطح کشور. (دی و رایس، ۱۳۸۹). سیستم مدیریت انرژی در صنایع خودروسازی نیز یک فرآیند پویا است که از ایده‌ها و دانش جدید برای تولید و افزایش کارایی انرژی استفاده می‌کند که از جمله هدف‌های آن می‌توان به استفاده بهینه و منطقی از انرژی، مقابله با هزینه‌ی تأمین انرژی از طریق کاهش مصرف اشاره کرد. سیستم مدیریت انرژی به معنی نهادینه کردن روش صحیح استفاده از منابع کشور است و توجه به این مهم موجب ارتقای شاخص‌های صنایع و کاهش هزینه‌ها در صنایع مختلف از جمله صنایع خودرو می‌باشد. در مجموع می‌توان گفت برای بهینه‌سازی و مدیریت سیستم انرژی در صنایع خودروسازی در گام اول باید برنامه‌ریزی و تصمیمات مدیریتی مناسبی اتخاذ شود و از این جهت می‌توان مدعی شد که برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری مهم‌ترین بخش و سرآغاز تمام فعالیت‌ها از جمله صنایع خودرو به شمار می‌آید که در این جهت اتخاذ برنامه راهبردی می‌تواند مفید واقع شود (جهانیان، ۱۳۷۸). لذا با توجه به توضیحات مذکور و تبیین نیاز صنایع مختلف از جمله صنایع دفاعی و خودروسازی کشور به سیستم مدیریت انرژی، مبحث استانداردسازی و رویکرد استقرار سیستم‌های مدیریتی منطبق بر

استانداردهای معتبر جهانی و دارای مرجع ذی‌صلاح، از جمله استاندارد ISO50001 می‌تواند در کاهش هزینه، انعطاف فرایندها، بهبود دیدگاه‌ها و بسیاری از فواید دیگر، مؤثر باشد؛ بنابراین سؤال اصلی این پژوهش این است که موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی مبتنی بر استاندارد ISO50001 در دو صنعت دفاعی و خودروسازی کدامند و اولویت آن‌ها به چه ترتیبی و اثر هر کدام چگونه است. با توجه به اهمیت بهبود عملکرد انرژی و استفاده بهینه از وقت و هزینه برای صنایع دفاعی و خودروسازی و همچنین فقدان یک مطالعه تحلیلی مناسب هدف از سیستم مدیریت انرژی ISO50001 توانمندسازی سازمان‌ها و صنایع از جمله صنایع دفاعی و خودروسازی به استقرار سیستم‌ها و فرایندهای لازم برای بهبود عملکرد انرژی شامل کارایی، بهره‌برداری و مصرف انرژی است. این استاندارد بین‌المللی برای تمام انواع سازمان‌ها و صنایع در اندازه‌های مختلف صرف‌نظر از شرایط جغرافیایی، فرهنگی یا اجتماعی قابل کاربرد است. در زمینه‌ی شناسایی و تحلیل موانع استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی، این پژوهش با مقایسه این موانع در دو صنعت دفاعی و خودروسازی بر شناسایی و تحلیل این موانع موجود در پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی متمرکز شده است. برای شناسایی این موانع تعداد ۳۰ پرسشنامه حاوی ۲۶ سؤال در اختیار ۳۰ نفر از خبرگان هر دو صنعت قرار گرفت و نتایج این پرسشنامه‌ها نشان داد که موانع تأثیرگذار بر پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی را در صنایع دفاعی می‌توان به هفت گروه دسته‌بندی کرد. این گروه‌ها شامل موانع مدیریتی، موانع فرا سازمانی، موانع فرهنگ‌سازی، موانع انگیزشی، کمبود منابع، موانع راهبردی و موانع ناشی از عدم سازمان‌دهی مناسب می‌باشند، همچنین شرکت ایران خودرو نیز در راستای اجرای پیاده‌سازی مدیریت انرژی خود با موانعی چون موانع مدیریتی، موانع فرهنگی، موانع ساختاری، اقتصادی-سیاسی و موانع اطلاعاتی روبروست. به‌صورت کلی می‌توان اهداف این تحقیق را می‌توان در قالب موارد زیر بیان کرد:

- ۱) بررسی موانع تأثیرگذار و دسته‌بندی این موانع در پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی با تأکید بر بخش دفاعی و خودروسازی.
- ۲) مقایسه‌ی این موانع در هر یک از این صنایع (دفاعی و ایران خودرو).

۲- مبانی نظری

اجرای صحیح و اصولی برنامه‌های سیستم مدیریت انرژی در تأمین سیاست‌های راهبردی کشور در سطوح ملی و بین‌المللی از نقش تعیین‌کننده‌ای برخوردار است. یکی از اهداف سیاست‌های راهبردی کشور در حوزه انرژی، امنیت انرژی می‌باشد. مدیریت انرژی به مجموعه روش‌ها و اقداماتی اطلاق می‌شود که در سیستم‌های مختلف باهدف مصرف صحیح انرژی به‌منظور حداکثر نمودن منافع بدون کاهش کیفیت محصولات یا خدمات انجام می‌شود. سیستم مدیریت انرژی مبتنی بر ISO50001 باید به اهداف عملی سازمان متصل گردد نه اینکه در یک مسیر منفک و جدا افتاده حرکت کند. فعالیت‌های موفقیت‌آمیز این سیستم مدیریت انرژی باید یک راهبرد کاهش مصرف را نیز شامل شود؛ که این کاهش مقدار مصرف انرژی در خدمات و صنایع به‌خصوص صنایع خودرو سازی و دفاعی به‌عنوان راهی برای مدیریت و مهار ر شد مصرف محسوب شود (حاج سقطنی، ۱۳۹۱).

۳- پیشینه تحقیق

مدیریت مصرف انرژی به ارائه‌ی خدمات بیشتر با همان انرژی ورودی و یا ارائه‌ی خدمات مشابه با انرژی ورودی کمتر تعریف می‌شود. آژانس بین‌المللی انرژی بیان می‌دارد، مدیریت نظام‌مند انرژی یکی از مؤثرترین

روش‌ها در جهت بهره‌وری انرژی در بخش صنایع پرمصرف علی‌الخصوص صنایع دفاعی و خودروسازی است. زیرا این امکان را به وجود می‌آورد تا فرایند و روش تولید را از منظر مصرف انرژی به‌طور مستمر بهبود بخشیده و بهره‌وری و مدیریت صحیح انرژی را به همراه داشته باشد (Wells & Nieuwenhuis, 2012). با این حال، با توجه به اهمیت موضوع مطالعات زیادی در زمینه انرژی و موانع موجود بر سر راه سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در سراسر جهان صورت گرفته است که در هر یک با توجه به مورد مطالعه شده، موضوعاتی را به عنوان مهم‌ترین موانع بر شمرده و طبقه بندی متفاوتی برای این موانع ارائه کرده‌اند. شفیع نیک‌آبادی و همکاران در سال ۱۳۹۵، مقاله‌ای با عنوان شناسایی و رتبه‌بندی موانع بهینه‌سازی 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 فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی بوده است، یافته‌ها نشان شاخص‌های موانع بی‌رغبتی مدیریت ارشد سازمان و نبود سرمایه‌گذاری جهت انجام پروژه‌های بهینه‌سازی رتبه‌های اول و دوم و مانع هزینه بالای شناسایی فرصت‌های بهینه‌سازی در رتبه آخر قرار گرفت (شفیع نیک‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۵). 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). راجیک و ماکسیموویچ^۱ در سال ۲۰۲۰ مقاله‌ای تحت عنوان صرفه‌جویی در مصرف انرژی از طریق سیستم مدیریت انرژی ایزو ISO50001 را ارائه نمود. هدف اصلی این مقاله چگونگی کاهش انتشار CO₂ و مصرف برق با استفاده از روش سیستم‌های مدیریت انرژی ISO50001 می‌باشد. نتایج نشان داد سازمانی که برنامه‌های مدیریت انرژی و چارچوب بهبود مداوم را اجرا کرده‌اند، بهبودهای شدت انرژی بزرگ‌تر از ۲/۵ درصد در سال قابل دستیابی است و می‌تواند برای دهه بعد پايدار باشد (Rajić, Maksimović, 2020). چیارا و کانوا^۲ در سال ۲۰۱۳ مقاله‌ای با عنوان بررسی مصرف انرژی، مدیریت و بازاریابی در

سیستم‌های خودرو با در نظر گرفتن روند آینده ارائه نمودند. در این تحقیق با مرور بر فناوری در زمینه‌ی مدیریت انرژی و بازاریابی سیستم‌های خودرو پرداختند. آن‌ها دیدگاهی را برای فرصت‌های بالقوه‌ی بهبود مصرف سوخت خودرو از طریق مدیریت انرژی در سطح سیستم و برداشت انرژی گرمایی موجود و انرژی جنبشی ارائه دادند که شامل: کوچک‌سازی و استفاده از سیستم‌های پیشرفته‌ی تزریق سوخت و مدیریت مسیر هوای سیستم می‌باشد (Chiara & Canova, 2013). سینچ و همکاران^۳ در سال ۲۰۱۶، با ارائه مدلی از عوامل کلیدی پیاده‌سازی مدیریت انرژی، روابط میان عوامل و درجه اهمیت هر یک از آن‌ها را جهت تدوین برنامه‌های راهبردی و عملیاتی سازمان‌ها و صنایع تحلیل کرده‌اند. در این تحقیق مواردی همچون تعهد مدیریت ارشد، برقراری سیستم ارزیابی عملکرد و یکپارچگی در مدیریت انرژی، به‌عنوان مهم‌ترین عوامل عنوان شده‌اند (Singh et al, 2016). نیکوکار و همکاران در سال ۱۳۹۵ در مطالعه‌ای به سنجش الزامات بهینه‌سازی مصرف انرژی بر مبنای استاندارد ایزو ۵۰۰۰۱ در صنایع حمل‌ونقل ریلی پرداخته است. برای گردآوری داده‌ها، از مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی، محاسبه با کارشناسان مرتبط و از پرسشنامه محقق ساخته ۲۲ سؤالی استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار SPSS و تحلیل اکتشافی و آزمون فریدمن استفاده شده است. به‌منظور شناسایی وضعیت موجود در زمینه‌ی مدیریت انرژی (بر اساس استاندارد ایزو ۵۰۰۰۱)، اقدامات کلی شرکت بهره‌برداری مترو تهران در شرایط فعلی (از جمله وضعیت دی‌مانده‌های قراردادی مصرف برق)، شناسایی گردید. همچنین با استفاده از تحلیل عاملی، ۱۱ عامل در زمینه‌ی بهینه‌سازی مصرف انرژی، شناسایی و رتبه‌بندی شدند که بیشترین رتبه مربوط به اطلاع‌رسانی مناسب و کمترین رتبه مربوط به تشویق طرح‌های پیشنهادی می‌باشد (نیکوکار و همکاران، ۱۳۹۵). به دلیل عدم کنترل ناسازگاری در سطوح مدیریت انرژی در وزارت دفاع انگلستان کلایتون^۴ در سال ۲۰۰۹ به بررسی شیوه‌های مدیریت انرژی در وزارت دفاع انگلستان ارائه نمود در این مقاله ناسازگاری در سطح مدیریت انرژی در برخی از مناطق ارتش بریتانیا مشخص شد که اگر بدون کنترل باقی بماند ممکن است منجر به اعمال مدیریت انرژی بی‌اثر و ناکارآمدی شود که این امر پیامدهای مالی و زیست‌محیطی برای سازمان خواهد داشت، هدف از این تحقیق شناسایی و ساختار بهبود اثربخشی شیوه‌های مدیریت انرژی در ارتش، سیاست و رویه‌های مدیریت انرژی موجود و بررسی ارزش فرآیندهای حساسی بوده است (Clayton, 2009). ماریمون و همکاران^۵ در سال ۲۰۱۷ به بررسی دلایل اتخاذ سیستم‌های مدیریت انرژی پرداخته‌اند. هدف اصلی این مقاله تجزیه و تحلیل روابط بین انگیزه‌های شرکتی که سازمان‌ها را به سمت ایجاد استاندارد مدیریت انرژی ایزو ۵۰۰۰۱ سوق می‌دهد، این تحقیق در مرحله‌ی اولیه از روابط بین انگیزه‌ها، مشکلات و مزایای تصویب ایزو ۵۰۰۰۱ را نشان می‌دهد که به‌ویژه مورد توجه مدیران، مهندسان، مشاوران، نهادهای معتبر و سیاست‌گذاران قرار گرفته است و در مرحله‌ی دوم از یک تحلیل اکتشافی، از طریق مدل سازی معادلات ساختاری برای تحلیل انگیزه روابط، مشکلات و مزایای مربوط به اتخاذ استاندارد ایزو ۵۰۰۰۱ استفاده شده است. این مقاله ارزیابی مزایای

4 . Clayton

5 . Marimon et al

1 . Rajić, Maksimović

2 . Chiara & Canova

3 . Singh et al

(ISO)، در راهنمای ISO/IEC: «فعالیت استقرار و تثبیت مجموعه‌ی محدودی از راه‌حل‌ها برای مشکل عدم هماهنگی چه مشکل بالقوه و چه مشکل بالفعل، در جهت منافع طرف یا طرف‌های دخیل و متعادل کردن نیازهایشان با این هدف که این راه‌حل‌ها به‌طور پیوسته در یک دوره معین مورد استفاده قرار خواهند گرفت.» بهترین انتخاب و ابزار، استاندارد سازی سیستم مدیریت انرژی در صنایع دفاعی و خودرو سازی کشور می‌باشد. لذا ارائه‌ی چارچوبی مناسب برای این کار و مشخص کردن جایگاه فعلی این صنایع و آمادگی ایشان برای استقرار سیستم مدیریت انرژی در راستای افزایش کارایی و اثربخشی اقتصادی و ایجاد توان دفاعی برای نیروهای مسلح کشور و صنعت خودرو سازی بسیار ارزشمند و حائز اهمیت می‌باشد (طارق خلیل، ۱۳۹۰).

۵- سیستم مدیریت انرژی در صنایع دفاعی و خودرو سازی

مدیریت انرژی همانند دیگر رویکردهای مدیریتی در چارچوب یک سیستم مدیریت قابل استقرار در سازمان‌ها است. سیستم مدیریت انرژی (بر اساس ایزو ۵۰۰۰۱) ابزاری برای بهبود مستمر در زمینه‌ی مصرف انرژی، کارایی انرژی و انتخاب منابع انرژی می‌باشد. ایزو ۵۰۰۰۱ امکان اجرای فرایند برنامه‌ریزی انرژی، شناسایی اهداف انرژی و برنامه‌های عملیاتی، ثبت دقیق جریان انرژی درون سازمان و اجرای مکانیزم‌های نظارتی مناسب را فراهم می‌کند. هدف استاندارد سازی ISO50001 توانمندسازی سازمان‌ها به‌منظور پایه‌ریزی سیستم‌ها و فرایندهای ضروری برای بهبود عملکرد انرژی می‌باشد (فلاح‌پور، ۱۳۹۹). این استاندارد برای تمام فاکتورهایی که مصارف انرژی را متأثر می‌کنند و می‌توانند توسط یک سازمان کنترل شوند، کاربرد دارد. استاندارد ISO50001 شاخص‌های عملکرد انرژی را مشخص نمی‌کند، بلکه یک سیستم باهدف کلی فراهم می‌آورد که به سازمان‌ها و صنایع از جمله صنایع خودرو و صنایع دفاعی اجازه می‌دهد تا استانداردهای عملکردی را که می‌پندارند به بهترین نحو نیازهای آن‌ها را برآورده خواهد کرد (احمدخان بیگی و همکاران، ۱۳۹۶). سازمان‌های فعال در سیستم مدیریت انرژی در این پژوهش به دو قسمت تقسیم می‌شوند:

الف) سازمان‌های بخش دفاع: هر یک از سازمان‌های فعال در سیستم مدیریت انرژی بخش دفاع، کارکردها و وظایف خاص به خود دارند. در بخش سیاست‌گذاری سازمان‌های نظیر ستاد کل و وزارت دفاع بازیگر اصلی هستند، در بخش تقاضا واحدهای گوناگون نیروهای مسلح، مشتری صنایع دفاعی و مصرف‌کننده‌ی محصولات می‌شوند. در بخش تحقیق و توسعه واحدهای دانشگاهی، پژوهشکده‌ها و مؤسسات تحقیقاتی صنایع دفاعی و نیروهای مسلح فعال‌اند.

ب) سازمان‌های بخش غیر دفاعی: این سازمان‌ها ممکن است با ساختار شرکتی در بخش خصوصی یا دولتی فعال باشند (مانند صنایع خودرو)، یا سازمان‌هایی با ساختار غیر شرکتی (مانند دانشگاه‌ها، مؤسسات مالی، اتحادیه‌های صنفی، انجمن‌های علمی، مؤسسات فنی). همچنین ممکن است که زیرمجموعه‌هایی از سازمان‌های بزرگ باشند مانند (بخش‌های تحقیق و توسعه و یا تولید سازمان‌ها). هر یک از این بازیگران توانمندی‌ها، ارزش‌ها، اهداف، ساختار، رفتارهای سازمانی و فرایندهای مدیریت انرژی خاص خود را دارند. یکی از مسائلی که باعث پیچیدگی سیستم مدیریت انرژی در صنایع دفاعی و صنایع خودرو سازی شده است موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی در این صنایع می‌باشد؛ که با شناسایی این موانع می‌توان پاسخگوی طیف وسیعی از نیازهای هر دو صنعت باشیم (مالربا، ۲۰۰۲).

استاندارد را با گردآوری اطلاعات مستقیم از سازمان‌های پیشرو که آن را اتخاذ کرده‌اند و سرنخ‌هایی در مورد چگونگی اجرای استاندارد و بهبود آن در آینده ارائه می‌دهد (Marimon et al, 2017). طی مصاحبه‌ی انجام‌شده از خبرگان صنایع دفاعی و خودروسازی در پی عدم اجرا یا اجرای نادرست استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی در این صنایع، مشخص شده است در راه پیاده‌سازی این استاندارد، مشکلات و موانعی وجود دارد که موجب پیاده‌سازی نادرست یا عدم پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی می‌شود. شناسایی این موانع و به دنبال آن برنامه‌ریزی جهت حل این مشکلات، کمک شایانی به کشور از لحاظ اقتصادی و زیست‌محیطی می‌کند و همچنین راه را برای صنایع دفاعی و خودروسازی، جهت رسیدن به هدف با استفاده از مدیریت زمان و هزینه هموارتر خواهد کرد. از این‌رو استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی مورد توجه قرار گرفته است. همچنین، اهمیت بسیار زیاد صنایع دفاعی و خودرو سازی نسبت به صنایع موجود در کشور موجب شده است این پژوهش در راستای مقایسه‌ی موانع تأثیرگذار در پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت انرژی بر اساس استاندارد ISO50001 انجام شود.

۴- ضرورت طرح‌ریزی سیستم مدیریت انرژی مبتنی بر

استاندارد ISO50001 در بخش دفاعی و خودرو سازی

اگر تعاملات گسترده و کارای دانشی به نحو شایسته‌ای بین سازمان‌های حاکمیتی، صنایع خودرو سازی و صنایع دفاعی شکل گیرد، به هم‌افزایی در یادگیری منجر شده و جریان سیستم مدیریت انرژی را به شدت تقویت می‌شود. از آنجاکه نهادها، قواعد این تعاملات دانشی را تعیین می‌کنند اثر به سزایی در ظرفیت سیستم مدیریت انرژی داشته و به همین خاطر اکثر محققان برای صنایع مختلف در نظام مدیریت انرژی نقش محوری قائل‌اند. ضرورت و اهمیت صنایع دفاعی و خودرو سازی ایجاب می‌کند که توسعه‌ی قابلیت‌ها و سیاست‌های لازم به‌منظور سرعت بخشیدن به اجرا و پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی به‌عنوان یک ضرورت جدی به شمار آید. صنایع دفاعی و خودروسازی به‌عنوان یک بخشی متکی به فناوری در دوران کنونی با چالش‌های جدی‌تری برای بقا مواجه بوده‌اند و ناگزیر از تلاش صنعتی و فناورانه وسیع‌تر برای تأمین نیازمندی‌های روبه افزایش جهت پاسخ‌گویی به بخشی از تقاضاهای رو به گسترش است؛ اما برخورداری از اقتدار علمی - فناورانه- جز با بسیج استعدادهای علمی از یک سو و شکل دادن به همکاری‌ها و مشارکت‌های بین‌المللی و در قالب پیاده‌سازی یک سیستم مدیریت انرژی به‌عنوان یک زیرسیستم از نظام‌های مدیریتی محقق نخواهد شد. جهت رشد و شکل‌گیری هر فناوری لازم است که سیستم مدیریت انرژی در سطح سازمانی استقرار یابد و به تبع آن نظام نوآوری ملی عوامل و نهاد‌های گوناگون را برای کمک به رشد و هم‌افزایی تکنولوژی در بخش‌های مختلف هم‌سو نماید و اساساً بدون وجود یک سیستم مدیریت انرژی نمی‌توان نسبت به تدوین نظام ملی نوآوری کارآمد اقدام نمود و عملکرد نظام ملی نوآوری را بدون وجود سیستم‌های مدیریت انرژی در صنایع مختلف، نمی‌توان به درستی مورد سنجش و ارزیابی قرار داد. از آنجایی که نظام نوآوری در دو صنعت دفاعی و خودرو سازی در برخی صنایع تابعه به صورت جزیره‌ای، خودمحرور و بدون ارتباطات متقابل شکل گرفته است و از مقررات و ضوابط منسجمی الگوبرداری نشده است مشکل عدم هماهنگی بین مجموعه‌ها در این حوزه به‌طور مشهود به چشم می‌خورد. لذا با توجه به تعریف جامع استاندارد سازی از سوی سازمان بین‌المللی استاندارد

۶- روش تحقیق

هدف از انجام این پژوهش بررسی موانع تأثیرگذار در پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی و مقایسه‌ی این موانع در صنایع دفاعی و خودروسازی (ایران خودرو) می‌باشد. برای شناسایی موانع استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی، ترکیبی از مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه با ۳۰ نفر از خبرگان بخش صنعت دفاعی و خودروسازی مورد استفاده قرار گرفته است. ابتدا با استفاده از مرور ادبیات استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی، پیش‌نویسی از موانع محتمل شناسایی شده و سپس از طریق انجام مصاحبه با خبرگان هر دو صنعت، 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. جامعه آماری در این تحقیق جمعی از خبرگان بخش صنایع دفاعی و خودرو سازی می‌باشد. 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؛ که در صنعت خودروسازی و صنعت دفاعی برای بررسی پایایی ۳۰ پرسشنامه حاوی ۲۶ سؤال میان ۳۰ نفر از خبرگان هر دو صنعت توزیع شده و برای تحلیل نتایج این پرسشنامه‌ها در هر دو صنعت از روش آلفای کرون باخ استفاده شده است. حال جدول (۱) می‌تواند در کمک به تعیین کران‌های آلفای کرونباخ و میزان سازگاری درونی گویه‌ها مؤثر باشد.

جدول ۲- یافته‌های توصیفی صنعت دفاعی

متغیر	سطوح	درصد	متغیر	سطوح	درصد
سن	۳۰-۳۶	۸۷/۷۹	جنسیت	زن	۶/۱۱
	۳۵-۴۱	۹/۹۲		مرد	۹۳/۸۹
سطوح	فوق لیسانس	۴/۵۹	تحصیلات	فوق لیسانس	۴/۵۹
	دکتری	۱/۵۲		دکتری	۱/۹۲
	فوق لیسانس	۷۰/۴۲		فوق لیسانس	۵۱/۹۴
	دکتری	۲۳/۴۷		دکتری	۴۱/۹۵

جدول ۳- یافته‌های توصیفی صنعت خودروسازی

متغیر	سطوح	درصد	متغیر	سطوح	درصد
سن	۲۷-۳۰	۲۱/۴۵	جنسیت	زن	۴۱
	۳۶-۴۱	۳۰/۹۲		مرد	۵۹
سطوح	فوق لیسانس	۳۴/۶	تحصیلات	فوق لیسانس	۳۴/۶
	دکتری	۱۶/۴		دکتری	۳/۲
	فوق لیسانس	۳۰/۳		فوق لیسانس	۴۵/۷۴
	دکتری	۲۸/۷		دکتری	۴۳/۲۶

۷- تجزیه و تحلیل

هدف از انجام این پژوهش مقایسه و تحلیل موانع پیاده سازی سیستم مدیریت انرژی (مبتنی بر استاندارد ایزو ۵۰۰۰۱) در دو صنعت دفاعی و خودروسازی می‌باشد. برای مقایسه‌ی موانع تأثیرگذار بر پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی در صنعت دفاعی و خودروسازی (ایران خودرو) پس از جمع‌آوری داده‌ها، از طریق پرسشنامه در میان ۳۰ نفر از خبرگان هر دو صنعت دفاعی و خودروسازی، ابتدا آزمون کایزر-مایر-اولکین KMO و آزمون بارتلت جهت تأیید داده‌ها برای تحلیل عاملی انجام شده است. شاخص کایزر-مایر-اولکین مشخص می‌کند که آیا تحلیل عاملی بر روی داده‌های جمع‌آوری شده قابل اجرا می‌باشد. KMO شدت همبستگی‌های متقابل بین سؤال‌ها یا متغیرها را بررسی می‌کند. حداقل KMO از طرف متخصصان متفاوت بیان شده است. این شاخص در دامنه صفر تا یک قرار دارد اگر مقدار شاخص نزدیک به یک باشد، داده‌های مورد نظر برای تحلیل عاملی مناسب هستند. کایزر (۱۹۷۷) حداقل KMO را ۰/۶ تعیین می‌کند به طوری که اجرای تحلیل عاملی را در صورتی بدون مانع می‌داند که $KMO \leq 0.6$ باشد. دومین آزمون تأییدی که می‌باید قبل از اجرای دستور تحلیل عاملی به کار گرفته شود، آزمون کرویت بارتلت است. یکی از مفروضه‌های اساسی در تحلیل عاملی این است که بین متغیرها باید همبستگی وجود داشته باشد. اگر متغیرها مستقل از یکدیگر باشند به کارگیری مدل تحلیل عاملی مناسب نیست (عبادی و همکاران، ۱۳۸۹). مقدار شاخص کفایت نمونه‌گیری کایزر-مایر-اولکین، در صنعت دفاعی ۰/۷۵۳ و در صنعت خودروسازی ۰/۸۴۳ می‌باشد که در جداول ۴ و ۵ آورده شده است. این موارد نشان‌دهنده این است که تناسب بین داده‌ها جهت تحلیل عاملی وجود دارد یا به عبارت دیگر داده‌های تحقیق قابل تقلیل به تعدادی عامل‌های زیربنایی می‌باشند.

جدول ۱- میزان سازگاری درونی گویه‌ها

ضریب آلفا کرون باخ	پایایی درونی
$\alpha \geq 0.9$	عالی
$0.8 < \alpha \leq 0.9$	خوب
$0.7 < \alpha \leq 0.8$	قابل قبول
$0.6 < \alpha \leq 0.7$	مورد سؤال
$0.5 < \alpha \leq 0.6$	ضعیف
$\alpha > 0.5$	غیر قابل قبول

با توجه به نتایج جدول (۱)، در صنعت دفاعی مقدار ضریب ۰/۷۰۹ حاصل شده است و از آنجایی که مقدار آن بیشتر از ۰/۷ می‌باشد، پایایی این پرسشنامه در بخش صنعت دفاعی مورد تأیید است، همچنین در صنایع خودروسازی مقدار ضریب ۰/۸۰۶ حاصل شده است و از آنجایی که مقدار آن بیشتر از ۰/۷ می‌باشد، پایایی این پرسشنامه خوب است. برای بررسی روایی صوری پرسشنامه‌ها از نظرات ۳۰ نفر از خبرگان بخش صنعت دفاعی و خودروسازی استفاده شده است. همچنین، برای بررسی روایی از تحلیل عاملی اکتشافی بهره گرفته شده است. در روش تحلیل عاملی اکتشافی عمده‌ترین هدف مشخص کردن حداقل تعداد عامل‌ها به منظور برآورد همبستگی بین آزمون‌ها است. در این روش فرض بر این است که هر چه مقدار عامل‌ها برای برآورد همبستگی بین گروهی از آزمون‌ها کمتر باشد، تفسیر این عامل‌ها از لحاظ روانشناسی نیز ساده‌تر خواهد بود. پیش از پرداختن به تحلیل‌های آماری و مفهومی، در جداول ۳ و ۲ مشخصات شرکت‌کنندگان هر دو صنعت از جمله سن، جنسیت، تحصیلات و سابقه‌ی کار نشان داده شده است.

۵/۷۶۹	۰/۸۷۱	وجود اولویت‌های دیگر سرمایه‌گذاری	موانع راهبردی
	۰/۸۷۴	فقدان اهداف مدیریت انرژی در برنامه‌های راهبردی	
	۰/۷۹۵	عدم وجود برنامه‌های راهبردی	
۱۹/۰۴۹	۰/۸۴۹	عدم سازمان‌دهی مناسب	موانع ناشی از سازمان‌دهی نامناسب
	۰/۵۵۱	فقدان شاخص‌هایی برای ارزیابی عملکرد انرژی	
	۰/۸۳۶	عدم بهره‌برداری مناسب	
	۰/۸۹۵	عدم آموزش کارکنان در زمینه‌ی بهبود مدیریت انرژی	
	۰/۹۰۰	عدم الگوبرداری از روش‌های مدیریت انرژی سرآمد	

جدول ۴- آزمون KMO و تست بارتلت در صنعت دفاعی

۰/۷۵۳	KMO
۲۳۶۶/۶۳۷	تست بارتلت
۰/۰۰۰	sig

جدول ۵- آزمون KMO و تست بارتلت در صنعت خودروسازی

۰/۸۴۳	KMO
۲۳۸۶/۷۸۴	تست بارتلت
۰/۰۰۰	sig

همچنین با توجه نتایج جداول ۴ و ۵، نتیجه آزمون بارتلت در صنعت دفاعی (۲۳۶۶/۶۳۷) و در بخش صنعت خودروسازی (۲۳۸۶/۷۸۴) که در سطح خطا کوچک‌تر از ۰/۰۱ معنی‌دار است، نشان می‌دهد که ماتریس همبستگی بین گویه‌ها، ماتریس همبستگی و واحد نمی‌باشد. نتایج دسته‌بندی گویه‌ها در عوامل در جداول ۷ و ۶ نشان داده شده است. این جدول ماتریس همبستگی بین گویه‌ها و عوامل را نشان می‌دهد که در آن مقدار همبستگی بین ۱+ و ۱- نوسان دارد.

جدول ۶- جدول تحلیل عاملی تاییدی در صنعت دفاعی

عوامل	شاخص‌ها	بار عاملی	درصد واریانس
موانع مدیریتی	عدم پذیرش مدیریت ارشد	۰/۸۸۵	۵/۰۸۰
	حمایت ناسازگار مدیریت ارشد	۰/۷۶۶	
	عدم تعهد مدیریت ارشد به مدیریت انرژی	۰/۸۸۳	
موانع فرا سازمانی	عدم فشار دولت بر اجرای استاندارد مدیریت انرژی	۰/۷۷۴	۱۱/۸۱۱
	زمان‌بر بودن مراحل اخذ گواهینامه استاندارد	۰/۸۸۴	
	فقدان مدیریت مناسب انرژی	۰/۹۱۴	
	عدم تعلق پاداش به مجریان استاندارد مدیریت انرژی	۰/۸۹۷	
موانع مربوط به فرهنگ‌سازی	عدم آگاهی اهمیت از اجرای استاندارد	۰/۷۹۱	۱۰/۹۴۲
	عدم فرهنگ‌سازی مناسب	۰/۸۵۳	
	عدم پشتیبانی کارمندان	۰/۷۶۲	
	نگاه به مدیریت انرژی به‌عنوان فعالیت جداگانه	۰/۸۶۹	
موانع انگیزشی	قیمت پایین انرژی	۰/۸۹۰	۱۶/۷۳۷
	هزینه‌های پیش‌بینی نشده	۰/۸۹۲	
	هزینه زیاد اجرای استاندارد مدیریت انرژی	۰/۸۶۴	
	عدم وجود انگیزه	۰/۹۱۷	
کمبود منابع	کمبود فناوری‌های سازگار با استاندارد مدیریت انرژی	۰/۸۷۷	۸/۳۰۲
	عدم دسترسی به افراد شایسته	۰/۸۸۹	
	عدم تخصیص بودجه	۰/۸۹۲	
	فقدان اهداف مدیریت	۰/۸۸۶	

جدول ۷- جدول تحلیل عاملی تاییدی در صنعت خودروسازی (ایران خودرو)

عوامل	شاخص‌ها	بار عاملی	درصد واریانس
موانع مدیریتی	عدم پذیرش مدیریت ارشد	۰/۸۹۳	۱۵/۹۸۷
	حمایت ناسازگار مدیریت ارشد	۰/۷۷۱	
	عدم تعهد مدیریت ارشد به مدیریت انرژی	۰/۸۸۹	
	زمان‌بر بودن مراحل اخذ گواهینامه استاندارد	۰/۸۸۹	
	فقدان مدیریت مناسب انرژی	۰/۹۳۸	
	عدم دسترسی به افراد شایسته	۰/۸۹۳	
موانع فرهنگی	عدم فرهنگ‌سازی مناسب	۰/۸۴۶	۱۱/۶۶۸
	عدم پشتیبانی کارمندان	۰/۷۶۷	
	نگاه به مدیریت انرژی به‌عنوان فعالیت جداگانه	۰/۸۷۴	
موانع اقتصادی-سیاسی	قیمت پایین انرژی	۰/۸۸۳	۱۷/۳۷۱
	هزینه‌های پیش‌بینی نشده	۰/۸۹۸	
	هزینه زیاد اجرای استاندارد مدیریت انرژی	۰/۸۷۳	
	عدم تخصیص بودجه	۰/۹۰۳	
	عدم تعلق پاداش به مجریان استاندارد مدیریت انرژی	۰/۸۹۱	
	عدم فشار دولت بر اجرای استاندارد مدیریت انرژی	۰/۷۸۱	
کمبود منابع	کمبود فناوری‌های سازگار با استاندارد مدیریت انرژی	۰/۷۹۱	۸/۳۰۲
	وجود اولویت‌های دیگر سرمایه‌گذاری	۰/۸۶۳	
	فقدان اهداف مدیریت	۰/۸۸۶	
	عدم دسترسی به افراد شایسته	۰/۸۸۹	

اولویت‌بندی آن‌ها، از آزمون فریدمن استفاده شده است که نتایج آن در جداول ۸ و ۹ نشان داده شده است.

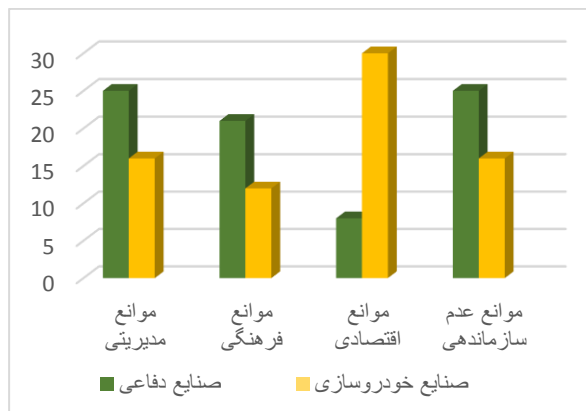
جدول ۸- آزمون فریدمن در صنعت دفاعی

عوامل	میانگین
موانع مدیریتی	۳/۷۵
موانع فرا سازمانی	۳/۰۴
موانع فرهنگی	۶/۰۵
موانع کمبود منابع	۲/۱۵
موانع راهبردی	۳/۵۸
موانع عدم سازماندهی	۶/۹۵

جدول ۹- آزمون فریدمن در صنعت خودروسازی (ایران خودرو)

عوامل	میانگین
موانع مدیریتی	۳/۶۳
موانع فرهنگی	۲/۸۲
موانع اقتصادی	۷/۰۴
موانع ساختاری	۳/۷۶
موانع اطلاعاتی	۶/۰۹

هر دو صنعت در موانعی مانند عوامل مدیریتی، فرهنگی، اقتصادی و عدم سازماندهی و ساختاری باهم مشترک می‌باشند که مقایسه‌ی این موانع مشترک در نمودار ۱ نشان داده شده است. نتایج به دست آمده در جدول ۸ حاکی از آن است که در صنعت دفاعی عامل عدم سازماندهی مناسب با میانگین ۶/۹۵ بیشترین میانگین و عامل کمبود منابع با میانگین ۲/۱۵، کمترین میانگین را در بین دیگر عامل‌ها دارا می‌باشند، همچنین با توجه به نتایج حاصله از جدول ۹ در صنعت خودروسازی که عامل اقتصادی با میانگین ۷/۰۴، بیشترین میانگین و عامل فرهنگی با میانگین ۲/۸۲، کمترین میانگین را در بین دیگر عامل‌ها دارا می‌باشند. همچنین مقدار تأثیر هر یک از موانع در اشکال ۲ و ۱ نشان داده شده است.

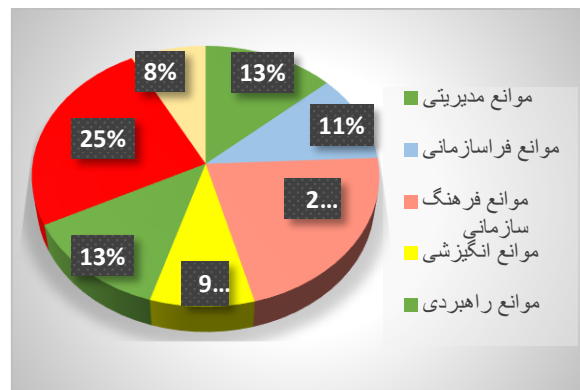


نمودار ۱- مقایسه‌ی موانع مشترک هر دو صنعت بخش دفاعی و خودروسازی

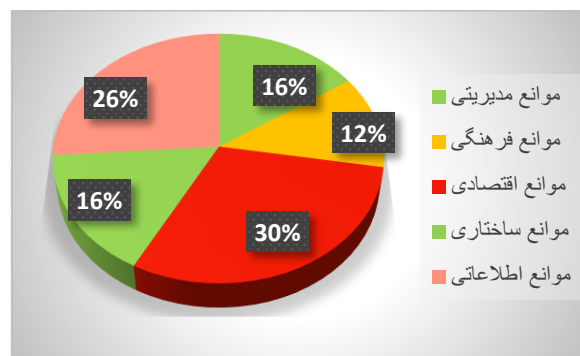
موانع ساختاری	انرژی در برنامه‌های راهبردی	۱۳/۱۸۲
	عدم وجود برنامه‌های راهبردی	۰/۷۸۷
	عدم سازماندهی مناسب	۰/۸۳۹
	فقدان شاخص‌هایی برای ارزیابی عملکرد انرژی	۰/۶۵۳
	عدم بهره‌برداری مناسب	۰/۸۶۹
	عدم وجود انگیزه	۰/۹۳۱
موانع اطلاعاتی	عدم آموزش کارکنان در زمینه‌ی بهبود مدیریت انرژی	۱۶/۷۸۷
	عدم الگوبرداری از روش‌های مدیریت انرژی سرآمد	۰/۸۹۱
	عدم آگاهی اهمیت از اجرای استاندارد	۰/۸۷۳

با توجه به نتایج تحلیل عاملی تاییدی جدول (۶) موانع تأثیرگذار بر پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی در صنعت دفاعی را می‌توان به ۷ عامل مدیریتی، فرا سازمانی، فرهنگ‌سازی، انگیزشی، کمبود منابع، موانع راهبردی و موانع ناشی از سازماندهی نامناسب کاهش داد؛ که موانع ناشی از سازماندهی نامناسب با درصد واریانس ۱۹/۰۴۹ بیشترین مانع موجود برای پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع دفاعی می‌باشد که عواملی مانند عدم الگوبرداری از روش‌های مدیریت انرژی سرآمد، عدم آموزش کارکنان در زمینه‌ی بهبود مدیریت انرژی، عدم سازماندهی مناسب، عدم بهره‌برداری مناسب و فقدان شاخص‌هایی برای ارزیابی عملکرد انرژی از جمله زیر مجموعه‌ی اصلی این مانع مهم به شمار می‌آیند. همچنین مانع کمبود منابع با درصد واریانس ۸/۳۰۲ کمترین مانع موجود برای پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع دفاعی می‌باشد که عواملی مانند عدم تخصیص بودجه، عدم دسترسی به افراد شایسته و کمبود فناوری‌های سازگار با استاندارد مدیریت انرژی از جمله زیر ساخت‌های اصلی این مانع محسوب می‌شوند. همچنین با توجه به نتایج تحلیل عاملی تاییدی جدول (۷) موانع تأثیرگذار بر پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی در صنعت خودروسازی را می‌توان به ۵ عامل مدیریتی، موانع فرهنگی، موانع اقتصادی-سیاسی، موانع ساختاری، موانع اطلاعاتی کاهش داد که موانع ناشی از موانع اقتصادی-سیاسی با درصد واریانس ۱۷/۳۷۱ بیشترین مانع موجود برای پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع خودروسازی می‌باشد که عواملی مانند قیمت پایین انرژی، هزینه‌های پیش‌بینی نشده، هزینه زیاد اجرای استاندارد مدیریت انرژی، عدم تخصیص بودجه، عدم تعلق پاداش به مجریان استاندارد مدیریت انرژی، عدم فشار دولت بر اجرای استاندارد مدیریت انرژی از جمله زیر مجموعه‌ی اصلی این مانع مهم در صنایع خودروسازی به شمار می‌آیند. منابه فرهنگی نیز با درصد واریانس ۱۱/۶۶۸ کمترین مانع موجود برای پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع خودروسازی محسوب می‌شود که عواملی مانند عدم فرهنگ‌سازی مناسب، عدم پشتیبانی کارمندان، نگاه به مدیریت انرژی به عنوان فعالیت جداگانه از جمله عوامل مهم این مانع به شمار می‌آیند. پس از شناسایی عوامل، جهت

قبل، در این قسمت به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهاد پرداخته می‌شود. صنعت دفاعی و خودروسازی (ایران خودرو) از صنایع اصلی کشور ایران به شمار می‌روند که نقش بسزایی را در اقتصاد کشور بازی کرده‌اند. با توجه به پیچیدگی و چندبعدی بودن مقوله‌ی پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع دفاعی و خودروسازی (ایران خودرو) و اجرای آن، کمتر به این مهم پرداخته شده است. با توجه به نتایج آزمون فریدمن و اهمیت بسیار بالای این موانع، تحلیل نتایج نشان می‌دهد موانع تأثیرگذار بر پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی در صنعت دفاعی را می‌توان به هفت گروه دسته‌بندی کرد. این گروه‌ها شامل موانع مدیریتی، موانع فراسازمانی، موانع فرهنگی، موانع سازمانی، موانع انگیزشی، کمبود منابع، موانع راهبردی و موانع ناشی از عدم سازمان‌دهی مناسب می‌باشند و همچنین با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 در صنایع خودروسازی (شرکت ایران خودرو) را می‌توان به ۵ عامل مدیریتی، اقتصادی-سیاسی، ساختاری، اطلاعاتی و موانع فرهنگی تقلیل داد. همان‌طور که از نتایج مشخص است موانع ناشی از عدم سازمان‌دهی مناسب با میانگین ۶/۹۵، بیشترین میانگین، از مهم‌ترین موانع پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی در صنایع دفاعی می‌باشد. از این‌رو توجه بیشتر به این موانع و انجام اقدامات موردنیاز برای رفع آن‌ها به پیاده‌سازی این استاندارد کمک قابل‌توجهی می‌کند. همچنین کمبود منابع با میانگین ۲/۱۵، از کم‌اهمیت‌ترین موانع موجود بوده است. این نشان‌دهنده این است که در حال حاضر منابع موردنیاز برای پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی در دسترس می‌باشد؛ اما عدم سازمان‌دهی مناسب موجب شده تا نتایج مورد انتظار حاصل نشود. در این رتبه‌بندی، عامل دوم عدم فرهنگ‌سازی با میانگین ۶/۰۵ مناسب بوده است. فرهنگ‌سازی شامل هر اقدامی برای آگاه‌سازی افراد تحت تأثیر می‌باشد. همچنین نتایج حاکی از آن است که فرهنگ‌سازی می‌تواند در پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی به‌اندازه‌ی سازمان‌دهی مناسب، تأثیرگذار باشد از این‌رو دو موانع عدم سازمان‌دهی مناسب و عدم فرهنگ‌سازی مناسب از عوامل مهم می‌باشند که باید تدابیر و برنامه‌ریزی صحیح برای رفع این موانع مدنظر صنایع دفاعی قرار گیرد. همچنین با توجه به نتایج این پژوهش در صنایع خودروسازی (ایران خودرو) موانع ناشی از عامل اقتصادی با میانگین ۷/۰۴، بیشترین میانگین و عامل فرهنگی با میانگین ۲/۸۲، کمترین میانگین را در بین دیگر عوامل را در میان این موانع دارا می‌باشند. چالش‌های مدیریت انرژی صنعت خودرو در ایران بیش از هر چیز به موانع اقتصادی این صنعت برمی‌گردد. اگرچه عمده سهام خودروسازهای بزرگ کشور در بورس عرضه می‌شود، اما مدیریت در این صنعت ماهیتاً دولتی بوده و این امر در اتخاذ تصمیمات، اهداف، چشم‌انداز، راهکارهای اجرایی و انتصاب مدیران نمایان است. تحمیل سرمایه‌گذاری‌های غیراقتصادی، تحمیل نیروی انسانی و بی‌ثباتی در سیاست‌ها و استراتژی‌ها از جمله تبعات این نوع



شکل ۱- میزان اثرات هر یک از موانع در عدم پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی در صنعت دفاعی



شکل ۲- میزان اثرات هر یک از موانع در عدم پیاده‌سازی استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی در صنایع خودرو (شرکت ایران خودرو)

۸- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

• نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش مقایسه و تحلیل موانع پیاده‌سازی سیستم مدیریت انرژی (مبتنی بر استاندارد ایزو ۵۰۰۰۱) در دو صنعت دفاعی و خودروسازی این پژوهش، به صورت توصیفی-پیمایشی می‌باشد. به منظور تحلیل و بررسی جایگاه مدیریت انرژی در هر دو صنعت دفاعی و خودروسازی ابتدا باید موانع پیش رو مورد توجه قرار گیرد به این منظور جهت مشخص شدن این موانع ابتدا با تحلیل عاملی موانع پیاده‌سازی مدیریت انرژی در صنایع مذکور تعداد ۳۰ پرسشنامه حاوی ۲۶ سؤال در اختیار ۳۰ نفر از خبرگان صنعت دفاعی و خودروسازی قرار داده شد سپس نتایج پرسشنامه با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تحلیل قرار گرفت و میزان تحقق هر کدام از عوامل تعیین گردید. با توجه به نتایج آماری به‌دست‌آمده و موارد ذکر شده در بخش قبل، در این قسمت به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهاد پرداخته می‌شود. یافته‌های این پژوهش با پژوهش محسن شفیعی نیک‌آبادی و همکاران در سال ۱۳۹۵ که مبتنی بر شناسایی و رتبه‌بندی موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی در نیروهای مسلح ایران و همچنین پژوهش فرانز و همکاران در سال ۲۰۱۶ با عنوان الزامات و وظایف سیستم‌های مدیریت انرژی فعال در صنعت خودرو مطابقت دارد. با توجه به نتایج آماری به‌دست‌آمده و موارد ذکر شده در بخش

انرژی از دیگر راه‌کارهای پیشنهادی کمک به پیاده‌سازی صحیح استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی در صنایع دفاعی و خودروسازی می‌باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود با ایجاد فضای تبلیغاتی داخل سازمان و همچنین قرار دادن یک روز در هفته به‌عنوان روز مدیریت انرژی، به فرهنگ‌سازی در این حوزه کمک شود، بنابراین، در نهایت پیشنهاد می‌شود که صنایع دفاعی و خودروسازی (ایران خودرو) جهت اجرای مؤثر مدیریت انرژی اقدام به تحلیل و رفع این موانع نموده و از این طریق موجبات اجرای کارآمدتر مدیریت انرژی را فراهم آورند. با توجه به نتایج تحقیق، پیشنهاد می‌گردد تحقیقات ذیل در ادامه این تحقیق ادامه یابد:

- ۱- اولویت‌بندی اجرای راهبردهای سیستم مدیریت انرژی ISO50001 بر اساس معیارهای نوآوری و توسعه‌ی فناوری در صنایع دفاعی و غیر دفاعی.
- ۲- بررسی و مقایسه‌ی کارایی و بهره‌وری پیاده‌سازی استانداردسازی ISO50001 در صنایع دفاعی و غیر دفاعی.
- ۳- شناسایی و ارائه‌ی راهبردهای سیستم مدیریت انرژی و اجرای آن در صنایع دفاعی و خودروسازی با توجه به جایگاه راهبردی این صنایع.

مدیریت است. یکی دیگر از چالش‌های این صنعت مشکلات تأمین مالی در آن است که به فقدان بازار بدهی و ابزارهای تأمین مالی در کشور برمی‌گردد.

• پیشنهادات

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از مقایسه‌ی موانع پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت انرژی در صنایع دفاعی و خودروسازی (ایران خودرو)، موارد زیر به‌عنوان پیشنهادات ارائه می‌شود. هدف از بیان این موارد پیشنهادی، کمک به پیاده‌سازی صحیح استاندارد سیستم‌های مدیریت انرژی در صنایع دفاعی و خودروسازی می‌باشد. پیشنهاد می‌شود در برنامه‌ریزی‌های صنایع مذکور، بازدید از بهترین سازمان‌های مجری استاندارد در داخل و خارج قرار داده شود تا با الگوبرداری از آن بتوان سازمان را به مدیریت بهینه انرژی سوق داد. ضمناً پیشنهاد می‌شود شاخص‌هایی در هر یک از صنایع دفاعی و خودروسازی (ایران خودرو)، ایجاد شود تا با استفاده از آن بتوان عملکرد هر سازمان را ارزیابی کرد و مطابق با آن به پاداش دهی یا جریمه پرداخته شود. بالا بردن آگاهی از میزان سودهای پروژه‌های بهینه‌سازی توسط طرح‌های توجیهی، به رسمیت شناختن بهره‌وری انرژی به‌عنوان مسئله راهبردی در صنایع دفاعی و خودروسازی (ایران خودرو)، آگاه‌سازی سازمان در مورد استفاده اصولی از اعتبارات مدیریت انرژی، تخصیص بودجه‌های ویژه برای مدیریت مصرف

منابع

- احمدخان بیگی؛ مهدی، اسلامی، محمد و علی‌بالا زاده، ناهید، (۱۳۹۶)، راهنمای استاندارد ISO50001، شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، محل انتشار: تهران، انتشارات نقش
- برداران قهفرخی؛ پروین، زعفریان، رضا و مهدوی، محمد، (۱۳۸۹)، به کارگیری فناوری دو منظوره در توسعه‌ی دو منظوره محصول جدید صنایع دفاعی، کنفرانس بین‌المللی مدیریت، نوآوری و کارآفرینی، شیراز.
- جهانیان، رمضان، (۱۳۷۸)، رویکردها، ابعاد و چارچوب توانمندسازی مدیران آموزش، پیام مدیریت، شماره ۲۷، ۱۴۵-۱۵۳.
- حاج سقپی؛ اصغر، (۱۳۹۱)، نقش دوره‌های آموزش بهره‌وری انرژی در صنایع، سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا).
- خلیل، طارق، (۱۳۹۰)، مدیریت تکنولوژی. ترجمه دکتر سید محمد اعرابی و داوود ایزدی. دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- دی وریس، هنک، (۱۳۸۹)، استانداردسازی- رویکردی کسب و کارانه به سازمان‌های ملی استانداردسازی ترجمه دکتر بهروز ریاحی. محل انتشار: تهران، انتشارات: مربع.
- ریاحی، بهروز و هادی، سید محمد مهدی، (۱۳۸۹)، استانداردسازی- رویکردی کسب و کارانه به سازمان‌های ملی استانداردسازی، چاپ اول، محل انتشار: تهران، انتشارات: مربع.
- شفیعی نیک‌آبادی؛ محسن، شفیعی، مجتبی و حسینی، سید محمد سن، (۱۳۹۵)، شنا سایی و رتبه‌بندی موانع بهینه‌سازی مصارف انرژی در نیروهای مسلح ایران، ۱۹ (۳) نشریه انرژی ایران، ۲۰۰-۱۸۱.
- شفیعی شکوری، مهدی، شکاری، نسیم، (۱۳۹۹). پیاده سازی سیستم مدیریت انرژی در یک واحد پتروشیمی براساس رویکردهای بین‌المللی. نشریه علم و صنعت روز، (۲) ۱۰۷-۱۱۲.
- عبادی، غلامحسین و ریاضی، جهانگیر، (۱۳۸۹)، آزمون‌سازی با استفاده از روش تحلیل عوامل، چاپ اول، محل انتشار: تهران، انتشارات: کردگار.
- فلاح‌پور، عباس و سلمانی کدرجی، علی، (۱۳۹۹)، سیستم مدیریت انرژی ISO50001:2018. چاپ دوم، محل انتشار: تهران، انتشارات: مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران.
- نیکوکار؛ امیر مسعود، ناطق، ته‌مین و غریبی، جلیل، (۱۳۹۶)، الزامات بهینه‌سازی مصرف انرژی بر مبنای استاندارد ایزو ۵۰۰۰۱ در صنایع حمل‌ونقل ریلی، نشریه اقتصاد و مدیریت شهری، ۵ (۱۸)، ۷۵-۵۷
- Chiara, F., & Canova, M. (2013). A review of energy consumption, management, and recovery in automotive systems, with considerations of future trends. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering, 227(6), 914-936. Clayton, J. R.
- Clayton, J. R. (2009). Energy management practices in the Ministry of Defence: the British Army (Doctoral dissertation, Nottingham Trent University).

- Gandhi, S., Mangla, S. K., Kumar, P., & Kumar, D. (2016). A combined approach using AHP and DEMATEL for evaluating success factors in implementation of green supply chain management in Indian manufacturing industries. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 19(6), 537-561.
- Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation: a framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors. *Economics of innovation and New Technology*, 14(1-2), 63-82.
- Marimon, F., & Casadesús, M. (2017). Reasons to adopt ISO 50001 energy management system. *Sustainability*, 9(10), 1740.
- Singh, R. K., Rastogi, S., & Aggarwal, M. (2016). Analyzing the factors for implementation of green supply chain management. *Competitiveness Review*.
- Rajić, M. N., Maksimović, R. M., Milosavljević, P., & Pavlović, D. (2020). Energy management system application for sustainable development in wood industry enterprises. *Sustainability*, 12(1), 76.
- Wells, P., & Nieuwenhuis, P. (2012). Transition failure: Understanding continuity in the automotive industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(9), 1681-1692.