

ارزیابی اجرای اقدامات بهینه مدیریت انرژی در بخش خانگی و تجاری کلان شهرها با استفاده از روش SWOT (مطالعه موردی: کلان شهر تهران)

سمیرا خدیوی^{۱*}

khadivi@riau.ac.ir

مجید عباسپور^۲

عبدالرضا کرباسی^۳

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۸/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۲۵

چکیده

زمینه و هدف: مصرف بالای انرژی در بخش خانگی و تجاری کشور حاصل از عدم مدیریت بهینه در بخش مذکور، پیامدهای جبران ناپذیری از نظر اقتصادی، بهداشتی و محیط زیستی به جامعه تحمیل می کند. یکی از راه کارهای بهینه سازی مصرف انرژی اعمال مدیریت صحیح آن می باشد. جهت جلوگیری از رشد بی رویه مصرف انرژی و حفظ ذخایر ملی در زمینه انرژی باید توجه بیش تری به مدیریت انرژی بخش خانگی و تجاری در کلان شهرها نمود. لذا لزوم تدوین راه کارهای اجرایی در این بخش توجه ویژه ای را می طلبد.

روش بررسی: پس از بررسی وضعیت مصرف انرژی در کشور و کلان شهر تهران و نتایج حاصل از آن، ۹۶ پرسش نامه تهیه و با جمع آوری نظر نخبگان و متخصصان عوامل تعیین کننده نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری تعیین گردیدند.

یافته ها: کلیه عوامل استراتژیک را مورد ارزیابی قرار داده و نیز اولویت بندی شده است. جهت ارزیابی عوامل استراتژیک بیرونی و درونی از ماتریس‌های IFE و EFE استفاده شده است. جمع کل ماتریس IFE مقدار ۲/۸۵ و جمع نهایی ماتریس EFE مقدار ۲/۸۸ را نشان داد. ارزیابی‌های ماتریس‌های نام برده حاکی از آن است که کلان شهرها از نظر عوامل داخلی روی هم رفته دچار ضعف می باشد و این امر بیانگر آن است که نقاط ضعف بیش تر از نقاط قوت است. همچنین از نظر عوامل خارجی کلان شهرهای کشور دچار ضعف مدیریتی می باشد و فرصت‌ها از تهدیدها کم تر است. ترتیب و اولویت استراتژی‌ها بر اساس میزان وزن کلی آن‌ها در اصلاح و حرکت در راستای توسعه پایدار می باشد.

نتیجه گیری: با توجه به رویکرد برنامه اصلاح الگوی مصرف به کاهش شدت انرژی، تدوین راهبردها و الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کلان شهرها به عنوان عامل اساسی پیش برد راه کار اجرایی کاهش شدت مصرف انرژی در کشور قلمداد می شود. از این رو بخش خانگی و تجاری به دلیل وجود پتانسیل بالای صرفه جویی همواره از منظر مدیریت انرژی و بهینه سازی الگوی مصرف باید مورد توجه قرار گیرد. به طور کلی دستورالعمل اجرایی جهت دست یابی راهبردها و الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کلان شهرهای کشور (کلان شهر تهران) حول پنج محور ارائه شده است و سپس چک لیست وضعیت اجرای مدیریت و راهبرد الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کلان شهرها تهیه گردید.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی، مدیریت انرژی، خانگی و تجاری، SWOT^۴.

۱- * (مسئول مکاتبات)، استادیار، گروه محیط زیست، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن، ایران.

۲- استاد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.

۳- دانشیار، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه علوم و تحقیقات آزاد اسلامی، تهران، ایران.

Evaluating Implementation of Energy Management Optimization in Household and Commercial Sectors of Metropolises Using SWOT (Case Study: Tehran Metropolis)

Samira khadivi ^{1*}

khadivi@riau.ac.ir

Majid Abbaspour ²

Abdol Reza Karbassi ³

Abstract

Background and Objective: High energy consumption in residential and commercial sectors resulting from the lack of optimized management of the mentioned sectors imposes adverse effects in terms of economics, health and environment on a community. One of the ways to optimize energy consumption is proper management. In order to prevent uncontrolled growth of energy consumption and maintain national energy resources is energy management in residential and commercial sectors in metropolises. Therefore, the development of implementation mechanisms in this sectors requires special attention.

Method: After analyzing the results of energy consumption in Tehran and in the country, a total number of 96 questionnaires were prepared and distributed among the relevant experts to determine the strengths, weaknesses, opportunities and threats associated with energy consumption in the household and commercial sectors. Subsequently, all the strategic factors were evaluated. The IFE and EFE matrices were used to evaluate the internal and external strategic factors. The total values of the IFE and EFE matrices were obtained to be 2.85 and 2.88, respectively. The mentioned matrices suggest that the metropolitan cities of Iran suffer from some internal weaknesses. This indicates that the weaknesses are more than the strength points. In terms of the external factors, the metropolitan cities in Iran are involved in managerial weaknesses so that the opportunities are less than the threats.

Results: Codification of energy consumption strategies and patterns in metropolitan cities are considered as key factors in reducing energy consumption in the country. Given the high potential for savings, the household and commercial sectors should always be considered in terms of energy consumption management and optimization. In the next steps, the executive instructions concerning the five key strategies were presented to achieve the pattern of energy consumption in household and commercial sectors of metropolitan cities (Tehran) in Iran. Afterwards, a checklist was prepared to investigate the status of management execution and the strategy of energy consumption modification pattern in the household and commercial sectors of the metropolitan cities.

Keywords: Evaluation, Energy Management, Household and Commercial, SWOT.

1- Assistant Professor, Department of Environment, Roudehen Branch, Islamic Azad University, Iran. **(Corresponding Author)*

2- Full Professor, Department of Mechanical Engineering, Sharif University of Technology, Tehran, Iran.

3- Associate Professor, Department of Environmental Engineering, Graduate School of Environment and Energy, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

مقدمه

افزایش روزافزون مصرف انرژی در تمام جنبه های زندگی و محدودیت منابع انرژی از یک سو و مصرف بی رویه آن توسط جوامع مختلف از سوی دیگر، علاوه بر آلودگی محیط زیست و هدر دادن سرمایه های ملی، زندگی آینده بشر را با مخاطره مواجه ساخته است (۱).

تجربه ایران و جهان در دهه های گذشته نشان می دهد که رشد اقتصادی و توسعه صنعتی به عنوان پیش شرط های اقتدار سیاسی، استقلال ملی و شکوفایی فرهنگی، به عوامل مختلف از جمله انرژی و بهره وری مطلوب و بهینه از منابع آن نیازمند است (۲).

اگرچه کشور ایران از غنی ترین منابع انرژی برخوردار است اما تلف کردن و استفاده نادرست از آن خسارات جبران ناپذیری را بر بودجه سالانه کشور تحمیل می کند. از این رو استفاده منطقی از انرژی و برنامه ریزی در این زمینه از اولویت های ویژه ای برخوردار می باشد (۳).

یکی از راه کارهای بهینه سازی مصرف انرژی اعمال مدیریت صحیح آن می باشد. جهت جلوگیری از رشد بی رویه مصرف انرژی و حفظ ذخایر ملی در زمینه انرژی باید توجه بیش تری به مدیریت انرژی بخش خانگی و تجاری در کلان شهرها نمود (۴). یکی از فواید بهینه سازی انرژی در این بخش کلان شهرها بدون شک کاهش انتشار گازهای گل خانه ای در سطح جهانی خواهد بود و در سطح ملی نیز می توان به کاهش انتشار آلاینده های هوا اشاره نمود (۵).

این در حالی است که کشور ما با داشتن جمعیتی در حدود ۷۰ میلیون نفر در زمره پرمصرف ترین کشورهای جهان قرار دارد. از این رو با برنامه ریزی و مدیریت های مناسب می توان مصرف انرژی را در کشور به میزان معقول و متناسب رساند. بدین سبب با مطالعه و تحقیق در این زمینه می توان راهبردها و الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری را در کلان شهر تهران تدوین نمود.

روش بررسی

در مقاله حاضر، ابتدا به بررسی و شناسایی عوامل محیطی (شامل محیط داخلی و عوامل محیط خارجی) پرداخته شده است. بدین منظور، ابتدا متغیرهای موجود در محیط های داخلی و خارجی جهت بررسی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کلان شهر تهران شناسایی شده است. لذا کلیه عوامل استراتژیک را مورد ارزیابی قرار داده و عوامل مهم و کم اهمیت تشخیص داده شده و نیز اولویت بندی شده است. برای ارزیابی عوامل استراتژیک بیرونی و درونی از ماتریس های IFE^۱ و EFE^۲ استفاده شده و در نهایت به راه کارهای مدیریتی پرداخته شده است.

ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی

ماتریس ارزیابی عوامل درونی یا IFE، ابزاری جهت بررسی عوامل داخلی سازمان می باشد. در واقع نقاط قوت و ضعف واحدهای سازمان را ارزیابی می

نماید. با استفاده از ماتریس ارزیابی عوامل بیرونی یا EFE، نسبت به تجزیه و تحلیل عوامل و نیروهای خارجی اقدام می نماید و ابزاری برای تجزیه و تحلیل نحوه پاسخ گویی و مواجهه مدیران یک سازمان به فرصت ها و تهدیدهای خارج از سازمان می باشد. به عبارتی دیگر پس از شناسایی عوامل داخلی و خارجی، نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدهای مدیریت انرژی کلان شهر تهران را مشخص نموده و به هر عامل یک ضریب وزنی بین صفر (بی اهمیت) تا یک (بسیار مهم) اختصاص داده شده است. وضع موجود هر عامل را با امتیازی بین ۱ الی ۵ (=۱) ضعیف، ۲= پایین تر از متوسط، ۳= متوسط، ۴= بالاتر از متوسط، ۵= بسیار خوب تعیین نموده که به آن امتیاز وضع موجود گفته می شود (۷،۶).

منظور از وضع موجود نحوه مدیریت نقاط ضعف، قوت، تهدیدها و فرصت ها در سازمان می باشد. اگر مدیریت سازمان در پی کاستن نقاط ضعف و تهدیدها باشد، امتیاز بالایی در خصوص نقطه ضعف یا تهدید به خود اختصاص می دهد و برعکس اگر نقاط قوت و فرصت ها به خوبی مدیریت نشود، امتیاز پایینی دریافت می نماید. لذا امتیاز موزون یا وزن دار هر عامل را محاسبه کرده که بدین منظور امتیاز هر ردیف از عوامل درونی و بیرونی سازمان را در وزن نرمالیزه شده ضرب نموده و در ستون جدول ذیل درج شده است. پس از بررسی وضعیت مصرف انرژی در کشور و کلان شهر تهران و نتایج حاصل از آن، با جمع اوری نظر نخبگان و متخصصان عوامل تعیین کننده نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت ها و تهدیدهای مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری تعیین گردید.

جدول (۱) عوامل داخلی و خارجی آلودگی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کشور را بیان می نماید.

1- Internal Factor Evaluation

2- External Factor Evaluation

جدول ۱- SWOT مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کشور

Table 1- SWOT of energy consumption in residential and commercial sector

نقاط قوت	نقاط ضعف
۱- وجود برخی از قوانین در رابطه با صرفه‌جویی انرژی در ساختمان (قوانین مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان) ۲- استقرار برچسب‌های انرژی بر روی لوازم مصرف کننده انرژی ۳- برقراری رشته‌های دانشگاه مرتبط با مدیریت انرژی در دانشگاه‌های کشور و پرورش افراد متخصص ۴- اعطای تسهیلات بهینه‌سازی مصرف سوخت از سوی IFCO و SABA ۵- گسترش استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی در کشور ۶- گسترش استفاده از فتوسل‌های خورشیدی در کشور ۷- امکان صرفه‌جویی بالا در ساختمانها با هزینه‌های قابل قبول ۸- امکان بهره‌گیری از شرکت‌های خدمات انرژی (ESCO) ۹- تمایل مردم به استفاده از لوازم‌های خانگی با کیفیت بالا و برچسب انرژی بالا ۱۰- استفاده از لامپ‌های کم مصرف و تکنولوژی LED ۱۱- امکان تولید انرژی برق غیرمتمرکز CHP و CCHP	۱- انرژی‌بری بالای ساخت تجهیزات و مصالح ساختمانی در کشور ۲- انرژی‌بری بالای لوازم جدید مصرف کننده انرژی در ساختمان ۳- بکارگیری مصالح نامناسب در ساختمان ۴- طراحی اشتباه و عدم توجه به اقلیم‌های مختلف ۵- فرسوده بودن بسیاری از ساختمان‌های کشور ۶- عدم عایق‌کاری حرارتی، رطوبتی و صوتی اکثر ساختمان‌های کشور ۷- امکانات و سرمایه‌های زیاد مورد نیاز جهت تعمیر ساختمانها ۸- قدیمی بودن و مصرف انرژی زیاد وسایل و لوازم مصرف کننده انرژی در ساختمان ۹- عدم رعایت اصول مصرف صحیح انرژی ۱۰- قیمت بالای لوازم خانگی با کیفیت بالا در کشور
فرصت‌ها	تهدیدها
۱- امکان استفاده از رسانه‌های جمعی نظیر تلویزیون جهت اطلاع‌رسانی به مردم در زمینه مصرف صحیح منابع در منازل ۲- امکان استقرار نظام مدیریت سبز در ساختمان‌های دولتی و اداری ۳- امکان بهره‌گیری از تجهیزات جدید نظیر آبگرمکن‌های خورشیدی در ساختمان‌های یک و دو طبقه ۴- امکان بکارگیری عایق‌های حرارتی در جداره‌های خارجی ساختمان ۵- امکان بکارگیری شیشه‌های چند جداره به جای شیشه‌های ساده ۶- امکان استفاده از سیستم‌های هوشمند در ساختمان‌های کشور	۱- عدم نظارت بر قوانین طراحی و ساخت ساختمان ۲- عدم دسترسی به تکنولوژی جدید بهینه‌سازی مصرف انرژی ۳- عدم آشنایی افراد جامعه به مباحث مدیریت انرژی ۴- نبود یک برنامه منسجم و استراتژیک توسعه بخش ساختمان در کشور ۵- فقدان کنترل‌های لازم و قوانین اجرایی جهت ساخت لوازم مصرف کننده انرژی در ساختمان ۶- فقدان یک متولی واحد و تمرکز امور ساختمان در کشور

d_{max} : بیشینه اعداد جامعه آماری

d_n : عدد نرمالیزه شده

d : اعداد ارزش گذاری توسط هریک از اعضای جامعه آماری

l : بدون مقیاس

$$l = \frac{d}{d_{max}} \quad dn = \frac{d}{\sum l \times (d_{max})} \quad (1)$$

وضع موجود هر عامل را با امتیازی بین ۱ الی ۵ نمره دهی نموده اند.

نقاط قوت و ضعف (عوامل داخلی) و فرصت‌ها و تهدیدها (عوامل خارجی) ماتریس‌های IFE و EFE تنظیم گردیدند و با توجه براساس به فرمول کوکران، بین ۹۶ استاد، متخصص و کارشناس ماتریس‌های فوق جهت نمره دهی توزیع شدند. جهت تشکیل ماتریس‌های ارزیابی عوامل درونی و خارجی به هر عامل استراتژیک ضریب وزنی بین صفر (بی اهمیت) تا یک (بسیار مهم) داده شده و از نرمالیزه کردن برای وزن دهی استفاده شده است. در این صورت جمع ضرایب وزنی اختصاص یافته باید مساوی یک شود. نحوه نرمالیزه کردن ضرایب به شرح ذیل می‌باشد:

جدول ۲- ماتریس IFE مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کشور

Table 2- matrices IFE of energy consumption in residential and commercial sector

توضیحات	امتیاز وزن دار	امتیاز وضع موجود	وزن	عوامل استراتژیک داخلی
				نقاط قوت
	۰/۱۰	۱	۰/۱۰	۱. وجود برخی از قوانین در رابطه با صرفه‌جویی انرژی در ساختمان (قوانین مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان)
	۰/۲۰	۲	۰/۱۰	۲. استقرار برچسب‌های انرژی بر روی لوازم مصرف کننده انرژی

۰/۰۳	۱	۰/۰۳	۳. برقراری رشته‌های دانشگاه مرتبط با مدیریت انرژی در دانشگاه‌های کشور و پرورش افراد متخصص
۰/۰۳	۱	۰/۰۳	۴. اعطای تسهیلات بهینه‌سازی مصرف سوخت از سوی IFCO و SABA
۰/۰۴	۱	۰/۰۴	۵. گسترش استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی در کشور
۰/۰۸	۲	۰/۰۴	۶. گسترش استفاده از فتوسل‌های خورشیدی در کشور
۰/۱۰	۲	۰/۰۵	۷. امکان صرفه‌جویی بالا در ساختمان‌ها با هزینه‌های قابل قبول
۰/۰۶	۲	۰/۰۳	۸. امکان بهره‌گیری از شرکت‌های خدمات انرژی (ESCO)
۰/۰۸	۲	۰/۰۴	۹. تمایل مردم به استفاده از لوازم‌های خانگی با کیفیت بالا و برچسب انرژی بالا
۰/۱۸	۳	۰/۰۶	۱۰. استفاده از لامپ‌های کم مصرف و تکنولوژی LED
۰/۰۱	۱	۰/۰۱	۱۱. امکان تولید انرژی برق غیرمتمرکز CHP و CCHP
			نقاط ضعف
۰/۱۲	۴	۰/۰۳	۱. انرژی‌بری بالای ساخت تجهیزات و مصالح ساختمانی در کشور
۰/۱۲	۴	۰/۰۳	۲. انرژی‌بری بالای لوازم جدید مصرف کننده انرژی در ساختمان
۰/۴۰	۵	۰/۰۸	۳. بکارگیری مصالح نامناسب در ساختمان
۰/۱۲	۳	۰/۰۴	۴. طراحی اشتباه و عدم توجه به اقلیم‌های مختلف
۰/۲۰	۴	۰/۰۵	۵. فرسوده بودن بسیاری از ساختمان‌های کشور
۰/۲۸	۴	۰/۰۷	۶. عدم عایق‌کاری حرارتی، رطوبتی و صوتی اکثر ساختمان‌های کشور
۰/۲۴	۴	۰/۰۶	۷. امکانات و سرمایه‌های زیادی مورد نیاز جهت تعمیر ساختمان‌ها
۰/۲۰	۴	۰/۰۵	۸. قدیمی بودن و مصرف انرژی زیاد وسایل و لوازم مصرف کننده انرژی در ساختمان
۰/۰۶	۳	۰/۰۲	۹. عدم رعایت اصول مصرف صحیح انرژی
۰/۲۰	۵	۰/۰۴	۱۰. قیمت بالای لوازم خانگی با کیفیت بالا در کشور
۲/۸۵		۱	جمع

- یعنی سازمان از نظر عوامل داخلی روی هم رفته دچار ضعف می باشد و نشان دهنده این است که نقاط قوت کم تر از نقاط ضعف است.

جدول ۳- ماتریس EFE مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کشور

Table 3- Matrices EFE of energy consumption in residential and commercial sector

توضیحات	امتیاز وزن دار	امتیاز وضع موجود	وزن	عوامل استراتژیک خارجی
				فرصت‌ها
	۰/۰۹	۳	۰/۰۳	۱. امکان استفاده از رسانه‌های جمعی نظیر تلویزیون جهت اطلاع‌رسانی به مردم در زمینه مصرف صحیح انرژی در منازل
	۰/۰۶	۱	۰/۰۶	۲. امکان استقرار نظام مدیریت سبز در ساختمان‌های دولتی و اداری
	۰/۰۷	۱	۰/۰۷	۳. امکان بهره‌گیری از تجهیزات جدید نظیر آبگرمکن‌های خورشیدی در ساختمان‌های یک و دو طبقه
	۰/۱۴	۱	۰/۱۴	۴. امکان بکارگیری عایق‌های حرارتی در جداره‌های خارجی ساختمان
	۰/۲۸	۲	۰/۱۴	۵. امکان بکارگیری شیشه‌های چند جداره به جای شیشه‌های ساده
	۰/۲۴	۲	۰/۱۲	۶. امکان استفاده از سیستم‌های هوشمند در ساختمان‌های کشور
				تهدیدها
	۰/۳۵	۵	۰/۰۷	۱. عدم نظارت بر قوانین طراحی و ساخت ساختمان

۲. عدم دسترسی به تکنولوژی جدید بهینه‌سازی مصرف انرژی	۰/۱۰	۵	۰/۵۰
۳. عدم آشنایی افراد جامعه به مباحث مدیریت انرژی	۰/۰۷	۵	۰/۳۵
۴. نبود یک برنامه منسجم و استراتژیک توسعه بخش ساختمان در کشور	۰/۰۶	۴	۰/۲۴
۵. فقدان کنترل‌های لازم و قوانین اجرایی جهت ساخت لوازم مصرف‌کننده انرژی در ساختمان	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
۶. فقدان یک متولی واحد و تمرکز امور ساختمان در کشور	۰/۰۵	۴	۰/۲۰
جمع	۱		۲/۸۸

• یعنی سازمان از نظر عوامل خارجی دچار ضعف مدیریتی می‌باشد و نشان دهنده این است که فرصت‌ها از تهدیدها کم تر است.

است که نقاط قوت را تقویت و فرصت‌ها را جذب می‌نماید. WT نوعی استراتژی است که نقاط ضعف را برطرف و از تهدیدها پرهیز می‌کند. WO نوعی استراتژی است که نقاط ضعف را برطرف و فرصت‌ها را جذب می‌کند و ST نوعی استراتژی است که نقاط قوت را تقویت و از تهدیدها پرهیز می‌کند.

ماتریس تجزیه و تحلیل SWOT مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کشور در ماتریس SWOT، هر یک از عوامل داخلی با فرصت‌ها و تهدیدها به طور جداگانه مقایسه و استراتژی مربوطه تعیین گردید. SO نوعی استراتژی

جدول ۴- ماتریس تجزیه و تحلیل SWOT مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کشور

Table 4- analysis matrices SWOT of energy consumption in residential and commercial sector

فهرست قوت‌ها (S)	فهرست ضعف‌ها (W)	عوامل داخلی	عوامل خارجی
۱- استقرار برچسب‌های انرژی بر روی لوازم مصرف‌کننده انرژی ۲- استفاده از لامپ‌های کم مصرف و تکنولوژی LED ۳- وجود برخی از قوانین در رابطه با صرفه‌جویی انرژی در ساختمان (قوانین مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان) ۴- امکان صرفه‌جویی بالا در ساختمانها با هزینه‌های قابل قبول ۵- تمایل مردم به استفاده از لوازم‌های خانگی باکیفیت بالا و برچسب انرژی بالا ۶- گسترش استفاده از فتوسل‌های خورشیدی در کشور ۷- امکان بهره‌گیری از شرکت‌های خدمات انرژی (ESCO) ۸- گسترش استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی در کشور ۹- اعطای تسهیلات بهینه‌سازی مصرف سوخت از سوی IFCO و SABA ۱۰- برقراری رشته‌های دانشگاهی مرتبط با مدیریت انرژی در دانشگاه‌های کشور و پرورش افراد متخصص ۱۱- امکان تولید انرژی برق غیرمتمرکز CHP و CCHP	۱- بکارگیری مصالح نامناسب در ساختمان ۲- عدم عایق‌کاری حرارتی، رطوبتی و صوتی اکثر ساختمان‌های کشور ۳- امکانات و سرمایه‌های زیاد مورد نیاز جهت تعمیر ساختمان‌ها ۴- فرسوده بودن بسیاری از ساختمان‌های کشور ۵- قدیمی بودن و مصرف انرژی زیاد وسایل و لوازم مصرف‌کننده انرژی در ساختمان ۶- قیمت بالای لوازم خانگی با کیفیت بالا در کشور ۷- انرژی‌بری بالای ساخت تجهیزات و مصالح ساختمانی در کشور ۸- هزینه‌بری بالای لوازم جدید مصرف‌کننده انرژی در ساختمان ۹- طراحی اشتباه و عدم توجه به اقلیم‌های مختلف ۱۰- عدم رعایت اصول مصرف صحیح انرژی	عوامل داخلی عوامل خارجی	فهرست فرصت‌ها (O) ۱. امکان بکارگیری شیشه‌های چند جداره به جای شیشه‌های ساده ۲. امکان استفاده از سیستم‌های هوشمند در ساختمان‌های کشور ۳. امکان بکارگیری عایق‌های حرارتی در جداره‌های خارجی ساختمان ۴. امکان استفاده از رسانه‌های جمعی نظیر تلویزیون جهت اطلاع‌رسانی به مردم در زمینه مصرف صحیح منابع در منازل ۵. امکان بهره‌گیری از تجهیزات جدید نظیر آبگرمکن‌های خورشیدی در ساختمان‌های یک و دو طبقه ۶. امکان استقرار نظام مدیریت سبز در ساختمان‌های دولتی و اداری
استراتژی‌های SO	استراتژی‌های WO		

استراتژی‌های WT	استراتژی‌های ST	<p>فهرست تهدیدها (T)</p> <p>۱. عدم دسترسی به تکنولوژی جدید بهینه‌سازی مصرف انرژی</p> <p>۲. فقدان کنترل‌های لازم و قوانین اجرایی جهت ساخت لوازم مصرف‌کننده انرژی در ساختمان</p> <p>۳. عدم نظارت بر قوانین طراحی و ساخت ساختمان</p> <p>۴. عدم آشنایی افراد جامعه به مباحث مدیریت انرژی</p> <p>۵. نبود یک برنامه منسجم و استراتژیک توسعه بخش ساختمان در کشور</p> <p>۶. فقدان یک متولی واحد و تمرکز امور ساختمان در کشور</p>
-----------------	-----------------	---

استراتژی‌های SWOT

در جدول (۴) ماتریس تجزیه و تحلیل SWOT نشان داده شده است. مقابله نمودن عوامل داخلی و خارجی و تدوین استراتژی‌های ST, WO, WT و SO از مشکل ترین بخش‌های تهیه ماتریس SWOT بوده که در تحقیق حاضر، استراتژی‌های حاصله با نظرات اساتید و خبرگان در این امر تهیه شده است. استراتژی‌های حاصله شامل موارد ذیل می‌باشند:

استراتژی‌های SO

در اجرای استراتژی‌های SO سازمان مورد مطالعه (کلان شهر تهران) با استفاده از نقاط قوت داخلی می‌کوشد از فرصت‌های خارجی حداکثر بهره برداری نماید.

- ۱- تشویق و ترغیب کارخانجات داخلی به ساخت لوازم مصرف کننده انرژی با برچسب‌های انرژی با کیفیت بالا (A,B).
- ۲- تولید لامپ‌های کم مصرف و LED با کیفیت مطلوب در داخل.
- ۳- الزام قانون مبحث ۱۹ در تمام ساختمان های موجود و در دست احداث.
- ۴- استفاده از سیستم‌های هوشمند مدیریت انرژی در ساختمانها (BMS).
- ۵- ارائه تسهیلات از سوی دولت به بخش خانگی و تجاری جهت مدیریت مصرف انرژی بهینه.
- ۶- توسعه تولید داخلی تجهیزات فتوولتائیک.
- ۷- کاهش تعرفه‌های گمرکی برای واردات تجهیزات فتوولتائیک.
- ۸- حمایت و تشویق دولت برای استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر(انرژی خورشیدی) در ساختمان‌ها.

استراتژی‌های WO

هدف از استراتژی‌های WO این است که سازمان مورد مطالعه (کلان شهر تهران) از مزیت‌هایی که در فرصت‌ها نهفته است در جهت جبران نقاط ضعف استفاده نماید.

- ۱- آگاه نمودن و تشویق مدیران دستگاه‌ها در زمینه نظام مدیریت سبز.

- ۲- شناسایی پتانسیل‌های صرفه جویی در بخش تجاری.
- ۳- اولویت بندی پتانسیل‌های صرفه جویی با تاکید بر بارهای روشنایی و سرمایشی.
- ۴- بکارگیری عایق‌های حرارتی در جداره‌های خارجی. ساختمانهای موجود و در دست احداث.
- ۵- آموزش شیوه‌های صحیح مصرف کردن انرژی به عموم جامعه از طریق رسانه‌های گروهی.

استراتژی‌های ST

سازمان مورد مطالعه (کلان شهر تهران) در اجرای استراتژی‌های ST می‌کوشد تا با استفاده از نقاط قوت داخلی خود برای جلوگیری از تاثیر منفی تهدیدات خارجی بر سازمان، سازوکارهایی را در پیش گیرد و یا تهدیدات را از بین ببرد.

- ۱- افزایش مشارکت شرکت‌های مهندسی مشاور در زمینه مدیریت انرژی در بخش خانگی و تجاری.
- ۲- حمایت دولت جهت بکارگیری تکنولوژی‌های بهتر که باعث صرفه جویی انرژی در بخش خانگی و تجاری کشور می‌شوند.
- ۳- حمایت از تحقیق و توسعه (R&D) انجام شده در زمینه مدیریت انرژی در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی.
- ۴- تامین اعتبارات دولتی و جذب سرمایه گذاری بخش خصوصی در دو مرحله تحقیقاتی و اجرایی مدیریت انرژی ساختمان‌ها.
- ۵- آگاه سازی مدیران ارشد در رابطه با روش اسکو و لحاظ نمودن آن در فرآیند تصمیم سازی‌ها.
- ۶- کمک در تخصیص بخشی از درآمد ناشی از هدف مند کردن پارانه‌ها به فرآیند اسکو به صورت مختلف(مستقیم، وام، ابزارهای تشویقی مالی مانند کاهش مالیات و...).
- ۷- ایجاد کمیته‌های نظارت بر کنترل اجرای قوانین مبحث ۱۹ جهت صرفه جویی انرژی ساختمان ها .

مدیریت انرژی بخش خانگی و تجاری در کلان- شهرها نمود. لذا لزوم تدوین راه کارهای اجرایی در این بخش توجه ویژه ای را می طلبد. همان طور که ماتریس SWOT نشان می دهد، هریک از عوامل استراتژیک جهت تدوین راهکارهای مدیریتی و اجرایی کاربرد خواهد داشت. لذا کلیه عوامل استراتژیک را مورد ارزیابی قرار داده و نیز اولویت بندی شده است. جهت ارزیابی عوامل استراتژیک بیرونی و درونی از ماتریس های IFE و EFE استفاده شده است. جمع کل ماتریس IFE مقدار ۲/۸۵ و جمع نهایی ماتریس EFE مقدار ۲/۸۸ را نشان داد. ارزیابی های ماتریس های نام برده حاکی از آن است که کلان شهرها از نظر عوامل داخلی روی هم رفته دچار ضعف می باشد و این امر بیان گر آن است که نقاط ضعف بیشتر از نقاط قوت است. همچنین از نظر عوامل خارجی کلان-

شهرهای کشور دچار ضعف مدیریتی می باشد و فرصت ها از تهدیدها کم تر است.

قابل ذکر است، ترتیب و اولویت استراتژی ها بر اساس میزان وزن کلی آنها در اصلاح و حرکت در راستای توسعه پایدار می باشد. به طور مثال، وجود قوانین و مقررات انرژی و محیط زیستی و اعمال آن ها نمره وزنی بالایی جهت تدوین راه کارهای مدیریتی مرتبط با قوانین انرژی از جمله استفاده از ابزار قانونی در جهت اجرای مدیریت بهینه انرژی در بخش خانگی و تجاری دارد. شایان ذکر است، استراتژی های فوق از جمله استراتژی های کلان پیشنهادی براساس مدل SWOT می باشد.

پیشنهادهای

با توجه به رویکرد برنامه اصلاح الگوی مصرف به کاهش شدت انرژی، تدوین راهبردها و الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کلان شهرها به عنوان عامل اساسی پیش برد راه کار اجرایی کاهش شدت مصرف انرژی در کشور قلمداد می شود. از اینرو بخش خانگی و تجاری به دلیل وجود پتانسیل بالای صرفه جویی همواره از منظر مدیریت انرژی و بهینه سازی الگوی مصرف باید مورد توجه قرار گیرد. به طور کلی دستورالعمل اجرایی جهت دست یابی راهبردها و الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کلان شهرهای کشور (کلان شهر تهران) حول پنج محور در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول ۵- دستورالعمل اجرایی جهت دست یابی راهبردها و الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کلان شهرهای کشور (کلان شهر تهران)

Table 5- the strategy of energy consumption modification pattern in the household and commercial sectors of the metropolitan cities.

اقدامات	ملاحظات
محور اول: بهینه سازی وسائل انرژی بر خانگی و تجاری (در جنبه عرضه)	۱-۱- تشویق و ترغیب تولیدکنندگان داخلی وسائل انرژی بر به برچسب انرژی A ۲-۱- اجازه ورود لوازم خانگی با برچسب انرژی A به کشور و...
محور دوم: الزامی نمودن اجرای همه جانبه مبحث ۱۹ (در جنبه مصرف)	۱-۲- در تمامی ساختمان های در حال احداث از سال ۱۳۹۱ به بعد مبحث ۱۹ اجرا گردد.
محور سوم: آموزش، اطلاع رسانی و افزایش سطح مشترکین خانگی و تجاری	۱-۳- آرایه آموزش به مشترکین خانگی و تجاری از طریق (آرایه بروشورها، انیمیشن ها، برگزاری نشست های مختلف، آرایه کتابچه های آموزشی، انتخاب مشترک نمونه خانگی و تجاری در مناطق مختلف شهری و...

۸- ایجاد کمیته های نظارت و کنترل جهت جلوگیری از تولید و واردات لوازم مصرف کننده انرژی با کیفیت پائین.

استراتژی های WT

هدف سازمان مورد مطالعه (کلان شهر تهران) در اجرای استراتژی های WT کم کردن نقاط ضعف داخلی و پرهیز از تهدیدات ناشی از محیط خارجی است.

- ۱- تصویب قوانین مدیریت انرژی در بخش های خانگی و تجاری.
- ۲- الزام قانون آموزش های مدیریت انرژی در بخش های خانگی و تجاری.
- ۳- جا به جا نمودن ساعات استفاده از تجهیزات الکتریکی از پیک به غیر پیک.
- ۴- لحاظ نمودن حسابداری زیست محیطی در حسابداری مالی سازمان ها و مراکز دولتی و خصوصی.
- ۵- نصب کنتورهای چند تعرفه برای مشترکین خانگی و تجاری پر مصرف.
- ۶- استفاده از تکنولوژی های پیشرفته بهینه سازی مصرف انرژی.
- ۷- ایجاد و وضع قوانین و استانداردهای صرفه جوئی انرژی در بخش های خانگی و تجاری کشور.
- ۸- ایجاد کمیته های بازنگری دوره ای جهت کنترل تولید و واردات لوازم مصرف کننده انرژی.
- ۹- تدوین راهبردها، استراتژی و الگوی مصرف انرژی در کلان شهرها در بخش خانگی و تجاری کشور.

بحث و نتیجه گیری

مصرف بالای انرژی در بخش خانگی و تجاری کشور حاصل از عدم مدیریت بهینه در بخش مذکور، پیامدهای جبران ناپذیری از نظر اقتصادی، بهداشتی و محیط زیستی به جامعه تحمیل می کند. یکی از راه کارهای بهینه سازی مصرف انرژی اعمال مدیریت صحیح آن می باشد. جهت جلوگیری از رشد بی رویه مصرف انرژی و حفظ ذخایر ملی در زمینه انرژی باید توجه بیش تری به

<p>محور چهارم: انجام اقدامات بهینه سازی وضعیت مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری</p>	<p>۱-۴- اقدامات اجرایی در رابطه با کاهش مصرف الکتریکی در بخش خانگی ۲-۴- اقدامات اجرایی در رابطه با بهبود مصرف انرژی در سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی در بخش خانگی ۳-۴- اقدامات اجرایی در رابطه با کاهش مصرف گاز در بخش خانگی ۴-۴- اقدامات اجرایی در رابطه با کاهش مصرف الکتریکی در بخش تجاری ۵-۴- اقدامات اجرایی در رابطه با بهبود مصرف انرژی در سیستم‌های سرمایش و گرمایش بخش تجاری ۶-۴- اقدامات اجرایی در رابطه با کاهش مصرف گاز در بخش تجاری</p>
<p>محور پنجم: پایش و نظارت مستمر</p>	<p>۱-۵- پایش نحوه انجام اقدامات بهینه سازی مصرف انرژی در بخش خانگی ۲-۵- پایش نحوه انجام اقدامات بهینه سازی مصرف انرژی در بخش تجاری ۳-۵- پایش و نظارت بر نحوه اجرای بهینه آرایه آموزش‌های مدیریت انرژی و اصلاح الگوی مصرف در بخش تجاری ۴-۵- پایش و نظارت بر جنبه عرضه و مصرف</p>

محور اول- بهینه سازی وسایل انرژی بر خانگی و تجاری (در جنبه عرضه) در این بخش دولت می‌تواند با تشویق و ترغیب تولیدکنندگان داخلی وسایل انرژی بر به برچسب انرژی A و اجازه ورود لوازم خانگی با برچسب انرژی با کیفیت بالا به کشور در زمینه بهینه سازی جنبه عرضه کمک موثری ایفا نماید.

محور دوم- الزامی نمودن اجرای همه جانبه مبحث ۱۹ (در جنبه مصرف). در تمامی ساختمان‌های در حال احداث از سال ۱۳۹۱ به بعد مبحث ۱۹ اجرا گردد.

محور سوم- آموزش، اطلاع رسانی و افزایش سطح آگاهی مشترکین خانگی و تجاری.

یکی از پایه‌های اساسی مدیریت مصرف انرژی، بالا بردن سطح آگاهی مشترکین در خصوص علل اتلافات انرژی و راه حل‌های به حداقل رساندن آن می‌باشد. در برنامه کوتاه مدت مدیریت مصرف نیز آموزش راه کارهای زود بازده با دوره سرمایه کم باید مد نظر قرار گیرد. در برنامه بلند مدت بایستی آموزش مناسب مشترکین در خصوص اعمال مدیریت مصرف در همه زمینه‌ها طی دوره صورت گرفته و سطح آگاهی افراد بالا رود. بدین ترتیب علاوه بر آن که بسیاری از اصول مدیریت انرژی توسط مشترکین رعایت خواهند گردید، از مشکلات پیاده سازی مراحل مختلف برنامه بلند مدت در میان آن‌ها کاسته خواهد شد.

قابل ذکر است که آموزش و اطلاع رسانی اصول مدیریت انرژی و اصلاح الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری از طریق رسانه‌های گروهی، بروشورها، برگزاری مسابقات، تشویق مشترکین کم مصرف و... امکان پذیر است.

محور چهارم- انجام اقدامات بهینه سازی وضعیت مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری.

محور پنجم- پایش و نظارت مستمر.

یکی از ارکان اصلی نظام مدیریت ایجاد سیستم پایش و نظارت مستمر در جهت بهبود مدام وضعیت موجود است. لذا در جهت انجام اقدامات محورهای نام برده لازم است، برنامه پایش به شرح ذیل تدوین گردد:

پایش نحوه انجام اقدامات بهینه سازی مصرف انرژی در بخش خانگی.

پایش نحوه انجام اقدامات بهینه سازی مصرف انرژی در بخش تجاری.

پایش و نظارت بر نحوه اجرای بهینه آرایه آموزش‌های مدیریت انرژی و اصلاح الگوی مصرف در بخش خانگی.

پایش و نظارت بر نحوه اجرای بهینه آرایه آموزش‌های مدیریت انرژی و اصلاح الگوی مصرف در بخش تجاری.

پایش و نظارت بر جنبه عرضه و مصرف.

پایش و نظارت بر نحوه آموزش، اطلاع رسانی و افزایش سطح آگاهی مشترکین خانگی و تجاری.

جهت اجرای صحیح اقدامات و دست یابی راه بردها و الگوی مصرف انرژی ذکر شده باید بالاترین مدیریت نهاد و سازمان متولی امور اصلاح الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری خود را ملزم به انجام اقدامات نماید.

جهت تشخیص وضعیت اجرای مدیریت و راهبرد الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کلان شهرهای کشور و همچنین جهت اجرائی نمودن آن از سوی مسئولین ذیربط باید چک لیست مربوطه تکمیل و بر اساس آن وضعیت اجرای اقدامات مدیریت مصرف انرژی در بخش‌های نام برده سنجیده شود.

جدول ۶- چک لیست وضعیت اجرای مدیریت و راهبرد الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری کلان شهرها

Table 6- Check list of implementation to optimize energy management in household and commercial sector metropolises of Tehran

ردیف	اقدامات اجرایی	وضعیت اجرای اقدامات		
		بد	متوسط	خوب
۱	نحوه آرایه آموزش و اطلاع رسانی به مشترکین خانگی و تجاری			
۱-۱	کیفیت آرایه بروشورهای اطلاع رسانی به مشترکین خانگی و تجاری			
۱-۲	کیفیت آرایه آموزش های همگانی			
۱-۳	نحوه برگزاری نشست های علمی			
۱-۴	نحوه ارزیابی سطح کیفی معلومات مشترکین خانگی و تجاری			
۱-۵	نحوه ارزیابی افزایش سطح آگاهی مشترکین درانجام اقدامات			
۲	مصرف بهینه انرژی الکتریکی در بخش خانگی و تجاری			
۱-۲	میزان اهمیت مشترکین به مصرف بهینه انرژی الکتریکی			
۲-۲	نحوه انجام اقدامات اصلاحی مصرف انرژی الکتریکی			
۳-۲	نحوه اصلاح سیستم روشنایی ساختمان ها			
۴-۲	نحوه تعویض وسائل پر مصرف انرژی الکتریکی			
۵-۲	نحوه آرایه آموزش های صحیح الگوی مصرف انرژی الکتریکی به مشترکین خانگی و تجاری			
۶-۲	میزان اثربخشی آموزش ها در کاهش مصرف انرژی الکتریکی مشترکین			
۳	مصرف بهینه گاز در بخش خانگی و تجاری			
۱-۳	نحوه انجام اقدامات اصلاحی در تجهیزات مصرف کننده گاز			
۲-۳	تعویض وسایل فرسوده و باراندمان پایین باتجهیزات با کارایی بالا			
۳-۳	میزان اثربخشی آموزش ها در کاهش مصرف انرژی گاز			
۴	بهبود وضعیت سیستم گرمایش و سرمایش در بخش خانگی و تجاری			
۱-۴	اجرای عایق بندی لوله های آبگرم و تاسیسات			
۲-۴	اجرای عایق بندی دیواره های ساختمان ها			
۳-۴	اجرای درزگیری پنجره ها و درها			
۴-۴	دو جداره نمودن پنجره ها			
۵-۴	تعویض مشعل ها و سیستم های مصرف کننده انرژی معیوب			
۶-۴	میزان رعایت آموزش ها توسط مشترکین			
۷-۴	نحوه اجرای مبحث ۱۹ در ساختمان های در حال احداث			
۵	نحوه پایش و نظارت بر اجزای مختلف سیستم در بخش خانگی و تجاری			
۶	نحوه همکاری مسئولین و مشارکت آن ها در اجرای مدیریت و اصلاح الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری			
۷	نحوه همکاری ESCO ها در اجرای مدیریت و اصلاح الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری			
۸	نحوه همکاری شرکت های مشاوره و ممیزی انرژی در اجرای مدیریت و اصلاح الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری			
۹	نحوه همکاری بخش های عمومی و دانشگاه ها در اجرای مدیریت و اصلاح الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری			
۱۰	میزان مشارکت مشترکین خانگی و تجاری در اجرای مدیریت و اصلاح الگوی مصرف انرژی			
۱۱	میزان پیگیری گروه یا هسته مرکزی اجرای مدیریت مصرف انرژی در نیل به اهداف مربوطه			
۱۲	نحوه اجرای مدیریت و اصلاح الگوی مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری			
۱۳	نحوه نظارت بر واردات لوازم انرژی بر با برچسب بالای انرژی			
۱۴	نحوه تشویق و ترغیب تولیدکنندگان داخلی وسائل انرژی بر به برچسب انرژی A			

منابع

- ۱- رضاپور، کامبیز و محمود حسن، زربخش، ۱۳۸۸، مبانی صرفه جوئی و اصول مدیریت انرژی، سازمان بهره وری انرژی ایران (سابا).
- ۲- امامی میبدی و همکاران، ۱۳۹۰، اصلاح الگوی مصرف گاز در بخش خانگی - تجاری با روش تجزیه، هشتمین همایش بین المللی انرژی.
- 3- کرباسی، عبدالرضا و همکاران، ۱۳۸۴، مدیریت زیست محیطی نیروگاهها، وزارت نیرو، سازمان بهره وری انرژی ایران (سابا).
- 4- Awami, A. & Farahmadpour, B. (2008). Analysis of environmental emission and greenhouse gases in Islamic Republic of Iran. Iran: International Institute for Energy Studies (IIES).
- 5- Davoudpour, H. & Ahadi, M. S. (2004). The potential for greenhouse gases mitigation in household sector of Iran: Cases of price reform/efficiency improvement and scenario for 2000-2010. *Energ. Policy*, V. 34, No. 1, pp. 40-49.
- ۶- محرم نژاد، ناصر، ۱۳۸۵، مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست، انتشارات میران، تهران.
- ۷- پارسیان، علی و اعرابی، محمد، ۱۳۷۹، مدیریت استراتژیک، دفتر پژوهش های فرهنگی.