

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و یکم، شماره یک، فروردین ماه ۹۸

## ارزیابی اجرای اقدامات بهبود کارایی انرژی در صنایع قند و شکر و روغن نباتی با روش SWOT و QSPM

هستی برقی پور<sup>۱\*</sup>

[Hasti\\_bo@yahoo.com](mailto:Hasti_bo@yahoo.com)

رکسانا موگویی<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۴/۵/۱۴

### چکیده

**زمینه و هدف:** صنایع غذایی در ایران یکی از صنایع عمده مصرف کننده انرژی به شمار می رود. در این میان صنعت قند و شکر و صنعت روغن نباتی عمده ترین صنایع مصرف کننده انرژی در بخش صنایع غذایی می باشند. بنابراین هدف از تحقیق حاضر ارزیابی اجرای اقدامات بهبود کارایی انرژی در صنایع قند و شکر و روغن نباتی و نیز ارائه برنامه ای راه بردی جهت اجرای این اقدامات می باشد.

**روش بررسی:** از آن جایی که تحلیل SWOT قبل از تدوین استراتژی ها انجام می شود، در این مطالعه سعی شده است از تحلیل SWOT به منظور تدوین استراتژی هایی جهت بهبود اجرای اقدامات کارایی انرژی در صنایع مذکور استفاده گردد. این تحلیل شامل اثرات کنونی (نقاط قوت و ضعف) و اثرات توسعه در آینده (فرصت ها و تهدید ها) است. هم چنین به منظور مشخص نمودن جذابیت نسبی استراتژی های تعیین شده نیز، ماتریس QSPM به کار گرفته شد.

**یافته ها:** پس از بررسی نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت ها و تهدیدهای مرتبط با اجرای اقدامات بهبود کارایی انرژی در صنایع مورد مطالعه، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل ماتریس های IFE و EFE نشان داد که نقاط قوت کم تر از نقاط ضعف و فرصت های توسعه بیش تر از تهدیدهاست.

**بحث و نتیجه گیری:** نتایج نشان دهنده آن است که تدوین استراتژی هایی جهت بهبود اجرای اقدامات کارایی انرژی در صنایع قند و شکر و روغن نباتی ضروری به نظر می رسد. از میان استراتژی های تدوین شده "تشکیل سیستمی مناسب و دقیق جهت سیاست گذاری و اجرای خط مشی ها، قوانین و مقررات مربوط به بخش انرژی و تنظیم یک سری از قواعد تفصیلی برای اجرای قوانین موجود" در صدر استراتژی ها می باشد.

**واژه های کلیدی:** کارایی انرژی، SWOT، صنایع قند و شکر، صنایع روغن نباتی، QSPM.

۱- استادیار گروه مهندسی محیط زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران \* (مسوول مکاتبات)

۲- استادیار گروه برنامه ریزی، مدیریت و آموزش محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

## Evaluation of the implementation of energy efficiency measures in sugar industry and vegetable oil industry using SWOT and QSPM methods

Hasti Borgheipour <sup>1\*</sup>

[Hasti\\_bo@yahoo.com](mailto:Hasti_bo@yahoo.com)

Roxana Moogouei <sup>2</sup>

Admission Date: June 15, 2016

Date Received: August 5, 2015

### Abstract

**Background and objectives:** Food industry in Iran is one of the major energy consuming industries. Sugar industry and vegetable oil industry are one of the main energy consuming industries in the food industry. Therefore, this study aims to investigate the implementation of energy efficiency improvement measures in sugar and vegetable oil industries.

**Method:** In this study, it was attempted to apply SWOT analysis to develop strategies for the improvement of energy efficiency measures in the mentioned industries. This analysis includes the current effects (strengths and weaknesses) and the effects of future development (opportunities and threats). Also, the QSPM matrix was used to determine the relative attractiveness of the developed strategies.

**Findings:** After examining the strengths, weaknesses, opportunities and threats associated with implementation of energy efficiency improvement measures in the studied industries, the results of analysis by IFE and EFE matrices showed that strengths are less than the weaknesses and the opportunities of development are more than the threats.

**Discussion and Conclusion:** According to the results, development of strategies to improve the implementation of energy efficiency measures in the sugar and vegetable oil industries seems to be necessary. Among the strategies developed in this study, “establishing a proper system for policy making and implementation of policies, rules and regulations related to the energy sector and presenting a series of detailed rules for enforcing existing rules” are at the top of the strategies

**Key words:** Energy efficiency, SWOT, The vegetable oil industry, The sugar industry, QSPM

---

1- Assistant Professor, Department of Environmental Engineering, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran \*(Corresponding Author)

2- Department of Environmental Planning, Management and Education, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

## مقدمه

کارایی انرژی نه تنها موجب بهبود رقابت آن ها از طریق کاهش هزینه ها می‌گردد، بلکه به کاهش اثرات سوء زیست محیطی مرتبط با مصرف انرژی به ویژه کاهش انتشار گازهای آلاینده و گل خانه ای نیز کمک می‌کند. از طرفی مهم ترین معضل این صنایع که همانا فاصله قیمت تمام شده این محصولات با محصولات مشابه جهانی است، نیز رو به بهبود می‌رود. علیرغم نیاز برای بهبود کارایی انرژی، مطالعات مختلف در سراسر دنیا نشان داده اند که یک شکاف بین اقدامات بالقوه کارایی انرژی مقرون به صرفه و اقداماتی که واقعا اجرا شده اند وجود دارد و در واقع به دلیل وجود موانع متعدد، اقدامات حفاظت انرژی مقرون به صرفه همیشه اتخاذ نگردیده اند (۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰). در تحقیقی با به کارگیری روش تحلیل پوششی داده ها، کارایی نسبی کارخانه ها در مراحل مختلف فرآیند اجرای اقدامات کارایی انرژی در کارخانه های قند و شکر و روغن نباتی مورد مقایسه قرار گرفته است (۱۱). در این مطالعه سعی بر آن است که اجرای اقدامات بهبود کارایی انرژی در صنایع قند و شکر و روغن نباتی با روش SWOT مورد ارزیابی قرار گیرد (۱۲). SWOT ابزاری است که به وسیله آن نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت ها و تهدیدها تعیین گردیده و می توان تجزیه و تحلیل کارآمدی از وضعیت اقدامات انجام شده گزارش نمود (۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶). داده هایی که در این تجزیه و تحلیل استفاده می شود از گزارش های دولتی، قوانین مرتبط و از مطالعه تاریخچه موضوع با نظر نخبگان به دست می آید (۱۱، ۱۷، ۱۸، ۱۹). مهم ترین هدف این مطالعه ارزیابی اجرای اقدامات بهبود کارایی انرژی با روش SWOT و هم چنین ارایه برنامه راهبردی جهت اجرای این اقدامات در صنایع قند و شکر و روغن نباتی می باشد.

افزایش کارایی انرژی در بخش صنعت یکی از مهم ترین راه ها برای کاهش تهدید ناشی از افزایش گرمایش جهانی و هم چنین غلبه بر تهدید ناشی از افزایش قیمت های انرژی می باشد (۱). روند افزایش قیمت های انرژی و رقابت شدیدتر، تقاضا برای اجرای اقدامات حفاظت انرژی مقرون به صرفه در صنایع به ویژه صنایع انرژی بر را افزایش می دهد (۲). بخش صنعت یکی از بخش های عمده مصرف کننده انرژی در ایران است و ۲۵/۷ درصد مصرف نهایی انرژی را در سال ۱۳۹۱ به خود اختصاص داده است (۳). در این میان صنایع غذایی یکی از صنایع عمده مصرف کننده سوخت و صنعت قند و شکر و صنعت روغن نباتی عمده ترین صنایع مصرف کننده انرژی در بخش صنایع غذایی می باشند. صنعت قند و شکر در حال حاضر در ایران ۳۶ کارخانه فعال دارد که شامل ۲۸ واحد چغندری و ۸ واحد نیشکری می باشد. صنعت روغن نباتی نیز ۴۹ کارخانه دارد که ۳۹ کارخانه آن فعال بوده و به کارخانه های روغن کشی، تصفیه روغن و کارخانه هایی، تقسیم می شود که هر دو فرآیند تصفیه و روغن کشی را دارا می باشد. جداول (۱ و ۲) به ترتیب نشان گر مقادیر مصرف انرژی در کارخانه های قند و شکر و روغن نباتی به تفکیک انواع حامل های انرژی در سال ۱۳۸۸ و متوسط شدت مصرف انرژی حرارتی در کارخانه های مذکور می باشند. بر طبق این نتایج، متوسط مصرف انرژی حرارتی در کارخانه های قند و شکر و روغن نباتی در مقایسه با متوسط شدت مصرف انرژی سایر کشورها در حد بالاتری قرار دارد و نشان گر آن است که صنایع مورد مطالعه در ایران از نظر مصرف انرژی در وضعیت مناسبی قرار ندارند (۴). بنابراین بهبود کارایی انرژی برای بقاء و رشد صنایع مذکور بسیار ضروری است زیرا افزایش

جدول ۱- میزان مصرف انرژی در کارخانه های قند و شکر و روغن نباتی (۴)

Table 1. level of energy consumption in the sugar industry and the vegetable oil industry (4)

| نوع کارخانه        | گاز طبیعی (m <sup>3</sup> ) | مازوت (lit) | گازوییل (lit) | برق (kWh) |
|--------------------|-----------------------------|-------------|---------------|-----------|
| کارخانه های چغندری | ۲۲۸۱۹۹۸۵۸                   | ۴۶۸۴۱۸۹۹    | ۱۵۱۱۳۰۹       | ۲۶۲۹۱۷۲۲  |
| کارخانه های نیشکری | ۱۵۹۹۵۵۰۹۱                   | ۶۴۰۸۷۹۲۱    | ۴۷۹۴۸۶۸       | ۳۸۴۹۶۹۹۶  |
| روغن نباتی         | ۱۸۲۷۷۲۳۵۱                   | ۳۲۰۴۵۱۳۸    | ۱۹۷۳۰۴۸۰      | ۲۲۹۸۴۴۱۳۱ |

## بررسی عوامل

فاکتورها طبیعتاً پیوسته هستند و نشان دهنده تناسب نسبی یک منطقه می باشند. عامل در واقع معیاری است که باعث افزایش یا تنزل تناسب یک گزینه برای کاربری مورد نظر می - گردد (۱۵). در این مطالعه عوامل مورد نظر با استفاده از توابع عضویت فازی در مقیاسی بین ۰ تا ۲۵۵ (کم ترین تناسب تا بیش ترین تناسب) به صورت کمی در آمدند و به صورت نقشه به نرم افزار Idrisi Kilimanjaro معرفی شدند. توابع عضویت فازی به صورت توابع J شکل، S شکل و خطی وجود دارند. تابع

عضویت S شکل معمول ترین تابع مورد استفاده در تئوری مجموعه فازی است که تغییرات تدریجی را از عدم عضویت تا عضویت کامل نشان می دهد (۱۲). بنابراین در این مرحله توابع عضویت فازی S شکل از جمله افزایشی یکنواخت، کاهشی یکنواخت و متقارن به دلیل ارایه تغییرات تدریجی عضویت مورد استفاده قرار گرفت. جدول (۲) وضعیت تابع فازی عوامل مورد بررسی را نشان می دهد.

جدول ۱- میزان مصرف انرژی در کارخانه های قند و شکر و روغن نباتی (۴)

Table 1. level of energy consumption in the sugar industry and the vegetable oil industry (4)

| نوع کارخانه        | گاز طبیعی (m <sup>3</sup> ) | مازوت (lit) | گازوییل (lit) | برق (kWh) |
|--------------------|-----------------------------|-------------|---------------|-----------|
| کارخانه های چغندری | ۲۲۸۱۹۹۸۵۸                   | ۴۶۸۴۱۸۹۹    | ۱۵۱۱۳۰۹       | ۲۶۲۹۱۷۲۲  |
| کارخانه های نیشکری | ۱۵۹۹۵۵۰۹۱                   | ۶۴۰۸۷۹۲۱    | ۴۷۹۴۸۶۸       | ۳۸۴۹۶۹۹۶  |
| روغن نباتی         | ۱۸۲۷۷۲۳۵۱                   | ۳۲۰۴۵۱۳۸    | ۱۹۷۳۰۴۸۰      | ۲۲۹۸۴۴۱۳۱ |

جدول ۲- متوسط شدت مصرف انرژی حرارتی در کارخانه های قند و شکر و روغن نباتی (۴)

Table 2. The average energy consumption intensity values in the sugar industry and the vegetable oil industry (4)

| نوع کارخانه های روغن نباتی           | متوسط مصرف انرژی ویژه حرارتی (MJ/ton) | نوع کارخانه های قند و شکر   | متوسط شدت مصرف انرژی حرارتی (GJ/ton Sugar) |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--|
| تصفیه روغن دارای سیستم گاز پلنت      | ۶۳۵۹                                  | چغندری (دارای واحد قندسازی) | ۲۰/۹۸                                      |
| تصفیه روغن دارای سیستم گاز الکترولیز | ۶۷۲۴                                  | چغندری (بدون واحد قندسازی)  | ۱۸/۶۴                                      |
| روغن کشی                             | ۸۱۰۱                                  | نیشکری                      | ۲۳/۲۵                                      |
| تصفیه و روغن کشی                     | ۱۳۶۹۱                                 | -                           | -  |

## روش بررسی

نمره ۱ بیان گر ضعف اساسی، نمره ۲ ضعف کم، نمره ۳ بیان گر نقطه قوت و نمره ۴ نشان دهنده قوت بسیار بالای عوامل مورد بحث بود. سپس برای تعیین نمره نهایی هر عامل، ضریب هر عامل در نمره آن ضرب گردید و در نهایت مجموع نمره های نهایی هر عامل محاسبه و نمره نهایی سازمان مشخص شد. متغیرها با قضاوت های شهودی و مصاحبه و نظر نخبگان استخراج گردید. سپس با نرم افزار spss میانگین اوزان و مد امتیازها استخراج و در جداول قرار گرفت (۱۸).

## ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE)

پس از تعیین فرصت ها و تهدیدها، به هر عامل ضریبی از صفر (بی اهمیت) تا ۱ (بسیار مهم) داده شد و به عواملی که موجب فرصت یا موقعیت شدند در مقایسه با عوامل تهدید کننده ضریب بیشتری اختصاص یافت. لازم به ذکر است که مجموع این ضرایب باید برابر ۱ گردد. در مرحله بعد، به هر یک از عامل ها نمره ۱ تا ۴ داده شد. شایان ذکر است که اعداد از ۱ تا ۴ به ترتیب به معنی واکنش بسیار عالی، واکنش از حد متوسط بالاتر، واکنش در حد متوسط و واکنش ضعیف می باشد. سپس برای تعیین نمره نهایی هر عامل، ضریب هر عامل در نمره آن ضرب گردید و در نهایت مجموع نمره های نهایی هر عامل محاسبه و نمره نهایی سازمان مشخص شد (۱۸).

SWOT یک ابزار برنامه ریزی، برای تشخیص عوامل اصلی و موثر بر رقابت پذیری و ادامه حیات تجاری می باشد. تحلیل SWOT قبل از تدوین استراتژی انجام می شود. این تحلیل شامل اثرات کنونی (نقاط قوت و ضعف) و اثرات توسعه در آینده (فرصت ها و تهدیدها) در هر بخش یا هر نوع تجارت است. ساختن یک ماتریس نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت ها و تهدیدها دارای ۸ مرحله است که عبارتند از:

- ۱- تهیه فهرستی از فرصت های عمده که در محیط خارجی سازمان وجود دارد.
- ۲- تهیه فهرستی از تهدیدات عمده موجود در محیط خارج.
- ۳- تهیه فهرستی از نقاط قوت داخلی و عمده.
- ۴- تهیه فهرستی از نقاط ضعف عمده داخلی.
- ۵- نقاط قوت و فرصت ها با هم مقایسه و نتیجه درخانه مربوطه در گروه استراتژی های (Strength, Opportunities) SO درج می شود.
- ۶- نقاط ضعف داخلی با فرصت های موجود در خارج سازمان مقایسه و نتیجه در گروه استراتژی های (Weaknesses, Opportunities) WO درج می گردد.
- ۷- نقاط قوت با تهدیدها مقایسه و در گروه استراتژی های (Strength, Threats) ST قرار می گیرد و ۸- نقاط ضعف داخلی با تهدیدات خارجی مقایسه و نتیجه در گروه استراتژی های (Weaknesses, Threats) WT قرار می گیرد. در حقیقت SWOT ابزاری برای انجام تجزیه و تحلیل های گسترده است (۲۰). داده هایی که برای این تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار می گیرد از راه های گوناگونی به دست می آید (۱۴) که شامل گزارش های دولتی، قوانین و مقررات موجود، جلسات گروهی یا بررسی ادبیات موضوع می باشند (۱۲).

## ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE)

این ماتریس دربرگیرنده نقاط قوت و ضعف سازمان بود. پس از تعیین نقاط قوت و ضعف، به هر عامل ضریبی از صفر (بی اهمیت) تا ۱ (بسیار مهم) داده شد. لازم به ذکر است که مجموع این ضرایب باید برابر ۱ گردد. در مرحله بعد، به هر یک از عامل ها نمره ۱ تا ۴ اختصاص یافت. شایان ذکر است که

## مدل تحلیل SWOT و پیشنهاد استراتژی ها

## جدول ۳- ماتریس تجزیه و تحلیل SWOT

Table 3. SWOT matrix analysis

| فهرست ضعف ها (W)      | فهرست قوت ها (S)      | عوامل داخلی       |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|
|                       |                       | عوامل خارجی       |
| فهرست استراتژی های WO | فهرست استراتژی های SO | فهرست فرصت ها (O) |
| فهرست استراتژی های WT | فهرست استراتژی های ST | فهرست تهدیدها (T) |

## ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی (QSPM)

پرسش "آری" بود، به عامل مورد بررسی نمره جذابیت داده شد و در جایی که پاسخ به این پرسش "خیر" بود، به آن عامل نمره جذابیت "داده نشد". لازم به ذکر است که برای تعیین نمره های جذابیت اعداد ۱ تا ۴ به ترتیب به معنی بدون جذابیت، تاحدی جذاب، دارای جذابیت معقول و بسیار جذاب هستند. از حاصل ضرب ضریب در نمره های جذابیت، جمع نمره های جذابیت محاسبه گردید که نشان دهنده جذابیت نسبی هر یک از استراتژی ها است و تنها با توجه به اثر عوامل داخلی و خارجی مربوطه به دست می آید. در نهایت مجموع نمره های جذابیت هر یک از ستون های ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی محاسبه گردید. نمره های بالا بیان گر جذابیت بیش تر استراتژی هاست که البته با توجه به همه عوامل داخلی و خارجی که می توانند بر تصمیمات استراتژیک اثر بگذارند، تعیین می شوند. تفاوت بین مجموع نمره های جذابیت در استراتژی ها نشانه مطلوبیت یک استراتژی، نسبت به استراتژی های دیگر است.

## یافته ها

نقاط قوت و ضعف در اجرای اقدامات بهبود کارایی انرژی در صنایع قند و شکر و روغن نباتی، بررسی شده و در جدول (۴) آورده شده است. همان گونه که مشخص است در صنایع مورد مطالعه، نمره نهایی سازمان ۲/۲۱ گردید و این امر نشان گر آن است که در اجرای اقدامات بهبود کارایی انرژی در صنایع قند و شکر و روغن نباتی، نقاط قوت از نقاط ضعف کم تر است.

یک روش تحلیلی است که به وسیله آن جذابیت نسبی استراتژی ها مشخص می شود. با این روش می توان به صورت عینی استراتژی های گوناگونی را که در زمره بهترین استراتژی-ها هستند، مشخص نمود. برای تهیه ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی از نتیجه ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی و نتیجه ماتریس SWOT و ماتریس ارزیابی موقعیت و اقدام استراتژیک استفاده می شود. به منظور مشخص نمودن جذابیت نسبی استراتژی های تعیین شده، ماتریس QSPM تهیه گردید. اقدامات صورت گرفته برای تهیه این ماتریس عبارتند از: ۱- فرصت ها، تهدیدها، نقاط قوت و ضعف به دست آمده از ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و ماتریس ارزیابی عوامل خارجی در ستون سمت راست ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی نوشته شدند. ۲- ضریب هایی که در ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی به هریک از عوامل داده شده اند در ستون سمت چپ هر یک از عوامل داخلی و خارجی نوشته شدند. ۳- استراتژی های تعیین شده در ردیف بالای ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی نوشته شدند و ۴- نمره های جذابیت مشخص گردیدند (۱۸). در واقع نمره های جذابیت، مقدار عددی هستند که جذابیت هر استراتژی را در یک مجموعه از استراتژی ها نشان می دهند. برای تعیین نمره جذابیت در مورد هر یک از عوامل داخلی و خارجی این پرسش مطرح گردید که "آیا این عامل در فرآیند انتخاب یا گزینش این استراتژی نقش عمده دارد؟" در صورتی که پاسخ به این

جدول ۴- ماتریس IFE

Table 4. IFE matrix

| نمره نهایی      | نمره | ضریب | عوامل داخلی   |
|-----------------|------|------|---|
| <b>نقاط قوت</b> |      |      |   |
| ۰/۱۲            | ۴    | ۰/۰۳ | ۱) جامع و کامل بودن گزارش های ممیزی انرژی   |
| ۰/۲۴            | ۴    | ۰/۰۶ | ۲) طراحی سیستم هایی برای نگه داری سوابق و اطلاعات مصرف انرژی و ارایه مستندات  |
| ۰/۲۴            | ۴    | ۰/۰۶ | ۳) وجود مدیران انرژی آگاه در حوزه های استفاده ، مصرف بارز و فرصت های بهبود عمل کرد انرژی  |
| ۰/۱۲            | ۳    | ۰/۰۴ | ۴) ابقا مدیران لایق در یک شغل برای مدتی طولانی  |
| ۰/۱۶            | ۴    | ۰/۰۴ | ۵) جمع آوری دوره ای اطلاعات انرژی   |
| <b>نقاط ضعف</b> |      |      |   |
| ۰/۱۴            | ۲    | ۰/۰۷ | ۱) عدم برگزاری دوره های آموزشی با کیفیت جهت آموزش مدیران ارشد از سهم مربوط به هزینه های انرژی در قیمت تمام شده محصول  |
| ۰/۱۲            | ۲    | ۰/۰۶ | ۲) عدم برگزاری دوره های آموزشی با کیفیت برای کارکنان  |
| ۰/۱۴            | ۲    | ۰/۰۷ | ۳) عدم آگاهی مدیران از اهمیت نیروی انسانی و به کارگیری نیروی انسانی جوان و آماده پذیرش تغییرات در اجرای اقدامات کارایی انرژی  |
| ۰/۱۴            | ۲    | ۰/۰۷ | ۴) عدم وجود قوانین و سیاست های تشویقی کافی و عدم ایجاد برنامه های انگیزشی به دلیل عدم وجود اعتبار یا عدم تخصیص اعتبار بودجه   |
| ۰/۱۴            | ۲    | ۰/۰۷ | ۵) عدم همکاری درون سازمانی با واحد مدیریت انرژی در راستای مصرف بهینه انرژی  |
| ۰/۱۲            | ۲    | ۰/۰۶ | ۶) عدم بهبود سیستم مدیریت انرژی موجود به دلیل عدم وجود اعتبار، تخصیص اعتبار یا فرهنگ سازی   |
| ۰/۰۷            | ۱    | ۰/۰۷ | ۷) عدم استفاده از فناوری های جدید یا ارتقای فن آوری های موجود   |
| ۰/۰۸            | ۲    | ۰/۰۴ | ۸) عدم اجرای کافی برنامه های ممیزی انرژی  |
| ۰/۰۴            | ۱    | ۰/۰۴ | ۹) عدم وجود زیر ساخت های کافی به منظور به کارگیری تکنولوژی های جدید و دوست دار انرژی و محیط زیست در فرایند تولید محصول  |
| ۰/۰۶            | ۲    | ۰/۰۳ | ۱۰) سطح پایین تعامل صاحبان صنعت با موسسات تحقیق و توسعه، دانشگاه های فنی و تولیدکنندگان تجهیزات کارایی انرژی  |
| ۰/۰۵            | ۱    | ۰/۰۵ | ۱۱) نگرانی مدیران از کاهش رقابت بنگاه اقتصادی در بازار به واسطه هزینه های اضافی ناشی از اجرای اقدامات کارایی انرژی و به تبع آن عدم سرمایه گذاری آن ها در آن اقدامات |
| ۰/۰۵            | ۱    | ۰/۰۵ | ۱۲) عدم ریسک پذیری صاحبان صنعت و به تبع آن عدم سرمایه گذاری آن ها در فناوری های جدید  |
| ۰/۰۶            | ۲    | ۰/۰۳ | ۱۳) طولانی بودن فرآیند اصلاح و به روز رسانی رویه ها و استانداردها   |
| ۰/۱۲            | ۲    | ۰/۰۶ | ۱۴) عدم استفاده از مدیران متخصص و بلند همت  |
| ۲/۲۱            |      | ۱    | <b>مجموع</b>  |

می دهد در اجرای اقدامات بهبود کارایی انرژی در صنایع قند و شکر و روغن نباتی، فرصت های موجود از تهدیدها بیش تر است.

عواملی که موجب فرصت و تهدید در اجرای اقدامات بهبود کارایی انرژی در صنایع قند و شکر و روغن نباتی، می گردند نیز بررسی شدند و در جدول (۵) ارایه گردیدند. در صنایع مورد مطالعه، نمره نهایی سازمان ۳/۰۳ گردید که این امر نشان

### جدول ۵- ماتریس EFE

Table 5. EFE matrix

| نمره نهایی     | نمره | ضریب | عوامل خارجی   |
|----------------|------|------|---|
| <b>فرصت ها</b> |      |      |   |
| ۰/۳            | ۳    | ۰/۱  | (۱) بازنگری در استانداردها، قوانین دستورالعمل های مصرف انرژی  |
| ۰/۲۷           | ۳    | ۰/۰۹ | (۲) افزایش مشارکت داوطلبانه   |
| ۰/۲۷           | ۳    | ۰/۰۹ | (۳) اخذ کمک های دولتی   |
| ۰/۳۲           | ۴    | ۰/۰۸ | (۴) ایجاد مزیت رقابتی   |
| ۰/۳۶           | ۴    | ۰/۰۹ | (۵) دست یابی به منافع اقتصادی مستقیم  |
| ۰/۱۲           | ۳    | ۰/۰۴ | (۶) افزایش اعتماد صاحبان صنعت به اجرا کنندگان ممیزی انرژی   |
| ۰/۳۲           | ۴    | ۰/۰۸ | (۷) دستیابی به بهره وری انرژی بالاتر  |
| <b>تهدیدها</b> |      |      |   |
| ۰/۱۶           | ۲    | ۰/۰۸ | (۱) عدم وجود مکانیسم ها و مجراهای تامین بودجه جهت اجرای اقدامات کارایی انرژی و پروژه های تولید پاک تر |
| ۰/۱۴           | ۲    | ۰/۰۷ | (۲) منعکس نشدن هزینه های اجتماعی و زیست محیطی در قیمت های سوخت  |
| ۰/۲۱           | ۳    | ۰/۰۷ | (۳) افزایش روزافزون هزینه ها ناشی از کارایی پائین انرژی   |
| ۰/۱۴           | ۲    | ۰/۰۷ | (۴) عدم تدوین سیاست های مصرف نهایی انرژی  |
| ۰/۲۴           | ۳    | ۰/۰۸ | (۵) عدم تدوین سیاست های قیمت گذاری منطقی  |
| ۰/۱۸           | ۳    | ۰/۰۶ | (۶) افزایش روزافزون آلودگی های زیست محیطی   |
| ۳/۰۳           |      | ۱    | <b>مجموع</b>  |

### بحث و نتیجه گیری

با به کارگیری روش تحلیل پوششی داده ها، کارایی نسبی کارخانه ها در مراحل مختلف فرایند اجرای اقدامات کارایی انرژی و نیز کارایی کل کارخانه ها و میانگین کارایی آن ها محاسبه گردیده و مشخص شد که کارخانه ها در مراحل دارای عمل کرد ضعیفی بوده اند و جامعه تحت ارزیابی در این مراحل نیاز به تدوین استراتژی های جدید دارد (۱۱). در این تحقیق

به دلیل ارتباط جدایی ناپذیری که بین انسان و محیط زیست طبیعی وجود دارد منابع زیستی و فیزیکی باید در راستای توسعه پایدار مدیریت شوند. مصارف انسانی، توسعه و استقلال، اهداف لحاظ شده در این توسعه هستند (۱۹). در تحقیقی که توسط نوری و همکاران در خصوص فرایند اجرای اقدامات بهبود کارایی انرژی در صنایع روغن نباتی و قند و شکر صورت گرفته،



ایجاد انگیزش در آن ها از طریق مشوق های مالی جهت حساس سازی آن ها، ۶- همکاری و مشارکت میان واحد مدیریت انرژی و رده های مختلف سازمان و هم چنین میان صنعت و دانشگاه و ۷- سرعت بخشیدن به فرایند اصلاح و به روز رسانی رویه ها و استانداردها.

استراتژی های ST شامل موارد زیر می باشد: ۱- تدوین سیاست هایی جهت درونی نمودن هزینه های بیرونی (اجتماعی)، ۲- تدوین سیاست هایی که به موازات پرداختن به اهمیت سرمایه گذاری در تولید، انتقال و عرضه انرژی، به اهمیت سرمایه گذاری در بخش مصرف کننده نهایی انرژی و به کارگیری تکنولوژی های نوین در افزایش کارایی نیز بپردازد.

و در نهایت استراتژی های WT عبارتند از: ۱- تشکیل سیستمی مناسب و دقیق جهت سیاست گذاری و اجرای خط مشی ها، قوانین و مقررات مربوط به بخش انرژی و تنظیم یک سری از قواعد تفصیلی برای اجرای قوانین موجود.

در جدول (۶) مجموع نمره های جذابیت هر یک از ستون های ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی در صنایع قند و شکر و روغن نباتی آورده شده است. با محاسبه مجموع نمره های جذابیت در صنایع مورد مطالعه، مشخص شد که در هر مجموعه کدام استراتژی از جذابیت بیش تری برخوردار است. استراتژی های WT<sub>۱</sub>، SO<sub>۱</sub> و SO<sub>۲</sub> نسبت به استراتژی های دیگر از مطلوبیت بالاتری برخوردار هستند.

نیز طبق نتایج به دست آمده از ماتریس های IFE و EFE مشخص گردید که در اجرای اقدامات بهبود کارایی انرژی در صنایع قند و شکر و روغن نباتی، نقاط قوت از نقاط ضعف کم تر و فرصت های موجود از تهدیدها بیش تر است. بنابراین تدوین استراتژی هایی جهت بهبود اجرای اقدامات کارایی انرژی در این صنایع ضروری به نظر می رسد.

در این راستا استراتژی های SO عبارتند از ۱- تدوین قوانین و سیاست های موثر بویژه سیاست های اقتصادی (سرمایه گذاری مستقیم، وام های کم بهره و تخفیف های مالیاتی با کوتاه ترین رویه و حداقل فرایندهای بروکراتیک) و سیاست های توسعه فعالیت های داوطلبانه (توافقات داوطلبانه بین دولت و صنعت) و ۲- پروژه های نمایش بخشی ویژه و انتشار اطلاعات جهت افزایش انگیزه مدیران برای بهبود کارایی انرژی و مطلع ساختن آن ها از تکنولوژی های کارایی انرژی استراتژی های WO به قرار زیر می باشند: ۱- آموزش سیستم مدیریت انرژی، ممیزی های تولید پاک تر و تکنولوژی های جدید و کارایی انرژی، ۲- خط مشی های الزامی مانند اجرای الزامی برنامه های ممیزی انرژی در کارخانجات و تشکیل واحد مدیریت انرژی، ۳- مدیریت و سرمایه گذاری در منابع انسانی، ۴- آگاه ساختن مدیران از منافع بهبود کارایی انرژی از طریق برگزاری سمینارها، انجمن ها، کارگاه های آموزشی و جلسات پرسنلی، ۵- افزایش آگاهی کارکنان از طریق ایجاد برنامه های آموزشی و

جدول ۶- مجموع نمره های جذابیت هر یک از ستون های ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی

Table 6. Sum of attraction scores of quantitative strategic programming matrix

| WT <sub>۱</sub> | WO <sub>۷</sub> | WO <sub>۶</sub> | WO <sub>۵</sub> | WO <sub>۴</sub> | WO <sub>۳</sub> | WO <sub>۲</sub> | WO <sub>۱</sub> | ST <sub>۲</sub> | ST <sub>۱</sub> | SO <sub>۲</sub> | SO <sub>۱</sub> | استراتژی |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| ۵/۶۹            | ۴/۰۱            | ۴/۴             | ۳/۶۵            | ۴/۴۳            | ۴/۶۷            | ۴/۲۲            | ۴/۶۵            | ۳/۶۲            | ۳/۴۵            | ۵/۶             | ۵/۲۴            | ۳/۳۳     |

Reference

1. Metz, B., Davidson, O.R., Bosch, P.R., Dave, R., Meyer, L.A. IPCC, 2007. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate

Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. from [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg3/en/ch7.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/ch7.html)

- Journal of Cleaner Production, vol. 16, pp. 842-852
11. Nouri. J., Hosseinzadeh Lotfi. F., Borgheipour. H., Atabi. F., Sadeghzadeh. M., Moghaddas. Z., 2013. An analysis of the Implementation of Energy Efficiency Measures in the Vegetable Oil Industry of Iran: A Data Envelopment Analysis Approach. Journal of Cleaner Production, vol. 52, pp. 84-93.
  12. Yuan H., 2013. A SWOT analysis of successful construction waste management. Journal of Cleaner Production, vol, 39, pp. 1-8.
  13. GSGislason & Associates, Ltd, 2004. British Columbia Seafood Sector and Tidal Water Fishing: a Strengths, Resources, Opportunities and Threats Assessment. Final report, prepared for the British Columbia Ministry of Agriculture, Food and Fisheries, Victoria, BC. Available online at: <http://www.al.gov.bc.ca/fisheries/>
  14. Duarte C., Etkin L.P., Helms M.M., Anderson M.S., 2006. The challenge of Venezuela: a SWOT analysis, Competitiveness Review: An International Business Journal incorporating. Journal of Global Competitiveness, vol. 16(3), pp. 233 - 247.
  15. Bolton, J.J., Robertson-Andersson, D.V., Shuuluka, D., Kandjengo, L., 2009. Growing Ulva (Chlorophyta) in integrated systems as a commercial crop for abalone feed in South Africa: a SWOT analysis. J. Appl. Phycol, vol. 21, pp. 575-583.
  2. Rohdin, P., Thollander, P., 2006. Barriers to and driving forces for energy efficiency in the non-energy intensive manufacturing industry in Sweden. ENERGY, vol. 31, pp. 1836-1844.
  3. MOE, 2010. Energy balancesheet 2010. Iran Ministry of Energy, Tehran. (In Persian)
  4. IFCO (Iranian fuel conservation company), 2012. Energy Consumption Saving in Vegetable Oil and suger Industries. IFCO, Tehran. (In Persian)
  5. DeCanio, S., 1993. Barriers within firms to energy efficient investments. ENERGPOLICY, vol. 9, pp. 906-914.
  6. Jaffe, A.B., Stavins, R.N., 1994. The energy efficiency gap: what does it mean? ENERGPOLICY, vol. 22, pp. 804-810.
  7. Brown, M.A, 2001. Market failures and barriers as a basis for clean energy policies. Energy Policy, vol. 29, pp. 1197-1207.
  8. De Groot, H., Verhoef, E., Nijkamp, P., 2001. Energy saving by firms: decision-making, barriers and policies. Energy Economics, vol. 23, pp. 717-740.
  9. Sorrell S, O'Malley E, Schleich J, Scott S., 2004. The Economics of Energy Efficiency - Barriers to Cost-Effective Investment, Edward Elgar, Cheltenham
  10. Shi, H., Peng, S.Z., Liu, Y., Zhong, P., 2008. Barriers to the implementation of cleaner production in Chinese SMEs: government, industry and expert stakeholders' perspectives.

- mykiss), *International Journal of Aquatic Biology*, 2, 1, 36-42.
19. Jessica R. Glass, Gordon H. Kruse, Scott A. Miller, 2015. Socioeconomic considerations of the commercial weathervane scallop fishery off Alaska using SWOT analysis, *Ocean & Coastal Management*, vol, 105, pp. 154-165.
20. Glaister, K.W., Falshaw, J.R., 1999. Strategic planning still going strong. *Long Range Planning*, vol. 32(1), pp. 107-116.
16. Gu Wan-rong, Jin Yi, Meng Yao, Wang Jian-guo, Zhao Xian-long, Li Jing, Wei Shi, (2013). SWOT Analysis and Development Strategies of Maize Industry in Heilongjiang Province, *Journal of Northeast Agricultural University (English Edition)*, 20, 1, 76-84
17. Sarter, S., Sarter, G., Gilabert, P., 2010. A Swot analysis of HACCP implementation in Madagascar, *Food Control*, vol, 21, pp. 253-259.
18. Roxana Moogouei, 2014. A SWOT analysis of aquaculture development in rural areas of Iran, an application to Rainbow Trout (*Oncorhynchus*