

کارایی انرژی و اولویت‌بندی آن در صنایع تولیدی ایران

ابراهیم نیک‌نقش^۱، نقی شجاع^{۲*}، محمد مهدی موحدی^۳، امیر غلام‌ابری^۴

۱- دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- دانشیار، گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فیروزکوه، فیروزکوه، ایران

۳- دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فیروزکوه، فیروزکوه، ایران

۴- دانشیار، گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فیروزکوه، فیروزکوه، ایران

رسید مقاله: ۲۹ دی ۱۳۹۷

پذیرش مقاله: ۱۹ دی ۱۳۹۸

چکیده

با توجه به بحران انرژی در عصر حاضر که یکی از چالش‌های مهم در جوامع به‌خصوص در کشورهای درحال توسعه مانند ایران می‌باشد، مصرف بهینه انرژی، نقش مؤثری در توسعه پایدار و پیشرفت کشورها دارد. ازاین‌رو هدف تحقیق بررسی کارایی انرژی و اولویت‌بندی صنایع تولیدی ایران و تغییرات آن طی سال‌های ۸۴-۹۳ می‌باشد. بدین منظور ابتدا بر اساس ورودی‌ها و خروجی‌ها که بر اساس الگوهای نظری شناسایی شده است، کارایی انرژی صنایع به روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، مدل CCR محاسبه و بر اساس مدل اندرسون و پیترسون (AP) اولویت‌بندی صنایع به لحاظ کارایی انرژی انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد از بین ۱۳۴ صنعت، صرفاً ۱۰ صنعت تقریباً در طول دوره مورد مطالعه کارا بوده‌اند و بیش از نیمی از این صنایع بهبود بهره‌وری انرژی را تجربه نمودند.

کلمات کلیدی: انرژی، بهره‌وری انرژی، کارایی انرژی، تحلیل پوششی داده‌ها.

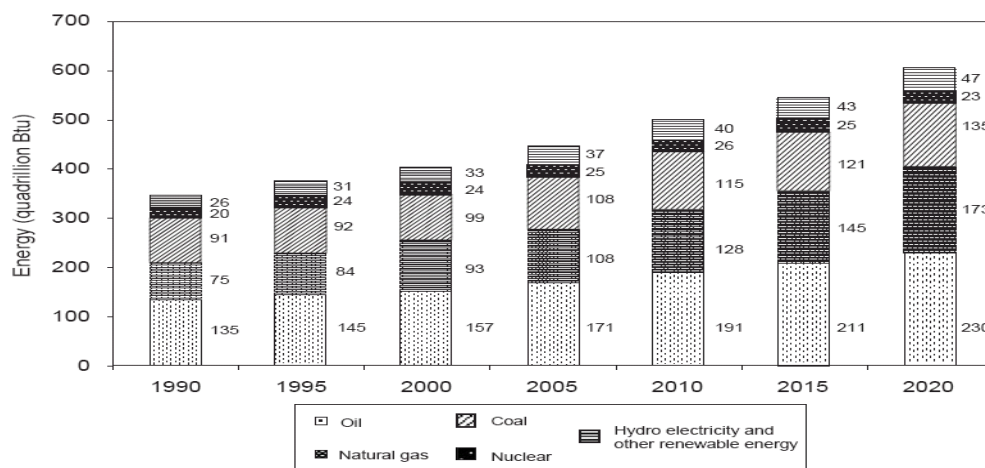
۱ مقدمه

انرژی یکی از مهم‌ترین عوامل تولید در فعالیتهای اقتصادی به‌ویژه صنعت است. در ایران همچون سایر کشورهای درحال توسعه سهم بخش صنعت به دلیل رشد و پیشرفت صنایع، در حال بزرگ‌تر شدن می‌باشد که این امر سبب مصرف بیشتر انرژی می‌گردد. از طرفی انرژی فسیلی از منابع پایان‌پذیر بوده و اثرات زیان‌بار زیست‌محیطی را در پی خواهد داشت. بنابراین جهت دستیابی به رشد و توسعه پایدار، می‌بایستی از این منابع تجدیدنپذیر به‌صورت کارا و بهینه استفاده شود. برآوردها حاکی از آن است که در صورت ادامه مصرف بی‌رویه منابع انرژی، در آینده نه‌چندان دور ایران از یک کشور صادرکننده انرژی به واردکننده انرژی تبدیل خواهد شد. همچنین آمارها نشان می‌دهد که کارایی انرژی در ایران، به‌خصوص در بخش صنعت در مقایسه با اغلب کشورها بسیار پایین می‌باشد. و این امر ناشی از مواردی مانند اتکا به روش‌های سنتی، استفاده از

* عهده‌دار مکاتبات

آدرس الکترونیکی: nashoja@yahoo.com

فن‌آوری‌های قدیمی در صنایع، عدم‌اصلاح و نوسازی ساختار قدیمی، فراوانی و ارزان بودن قیمت سوخت و منابع فسیلی، نبود فرهنگ بهره‌وری و بهینه‌سازی مصرف انرژی و غیره می‌باشد [۱].



شکل ۱. مصرف جهانی منابع انرژی

شکل ۱ نشان می‌دهد که مصرف جهانی منابع انرژی در جهان روند افزایشی دارد. این روند در کشورهای درحال توسعه به خصوص ایران به دلیل ذکر شده از روند افزایشی بالاتری برخوردار است. برای ارزیابی کارایی انرژی کشورها، از یک آمار مقایسه‌ای استفاده می‌شود که در آن شدت مصرف انرژی در ایران، با چند کشور درحال توسعه و صنعتی جهان مقایسه شده است. آمارهای داخلی و بین‌المللی در مورد شدت مصرف انرژی در ایران نشان می‌دهد که مصرف انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی ایران در سال‌های گذشته، روند فزاینده و رو به رشدی داشته است. با توجه به اینکه متوسط شدت رشد انرژی در جهان حدود ۰/۴ است، این رقم در کشور ایران بیش از ۰/۶ برآورد گردیده است؛ لذا می‌توان گفت که در کشور ما پتانسیل بالقوه در بهینه‌سازی و اصلاح الگوی مصرف انرژی در بخش‌های مختلف تا مرز یک‌سوم (۳۳٪) وجود دارد که درآمد حاصل از این امر سالانه حدود ۵ میلیارد دلار است. درحالی‌که طی دو دهه اخیر شدت مصرف انرژی الکتریکی در کشور ما سالیانه حدود ۰/۷ بوده است، مقایسه آماری نشان می‌دهد که شدت مصرف انرژی تقریباً دو برابر شدت رشد انرژی در جهان است. بنابراین، اهمیت مدیریت انرژی و اصلاح الگوی مصرف در بخش انرژی کشور محرز و انکارناپذیر است. بدون شک مسئولیت خطیر کارشناسان بخش انرژی در کشور، طراحی و معرفی راهکارهای بهینه‌سازی مصرف انرژی است؛ به گونه‌ای که بدون کاهش رفاه و برخورداری از خدمات انرژی تلفات انرژی کاهش یابد [۲]. این مهم زمانی حاصل می‌شود که نگاه به انرژی به مثابه سرمایه‌ی ملی باشد و برخورد علمی با آن جای خود را به قضاوت‌های سلیقه‌ای و بخشی ندهد. راهکارهای اجرایی بهبود و ارتقاء کارایی انرژی را می‌توان در دو بخش راهکارهای قیمتی و راهکارهای غیرقیمتی تقسیم‌بندی نمود. با توجه به اینکه راهکارهای قیمتی و سیاست‌های قیمت‌گذاری به دلیل پیچیدگی‌های خاصی که در اقتصاد ایران وجود دارد بسیار مشکل است و غالباً هم همراه با سعی و خطا بوده و تبعات اقتصادی فراوانی را برای جامعه داراست، لذا شناسایی راهکارهای غیرقیمتی، اصلاح الگوی مصرف انرژی در ایران می‌تواند گزینه مناسب‌تر و سهل‌الوصول‌تری باشد که تبعات

اقتصادی منفی کمتری را به همراه خواهد داشت. در جهان امروز، با ویژگی‌های خاص خود، حیات و بقای جوامع بشری و کارایی هر ملتی وابسته به کار و تلاش مستمر و فزاینده همه اقشار جامعه بوده و درجه توسعه‌یافتگی کشورها از بعد اقتصادی بستگی به میزان کارایی مطلوب و استفاده بهینه از منابع و امکانات موجود در جهت نیل به اهداف اقتصادی آن‌ها داشته و به‌طور عام موردپذیرش همه کشورها است. به‌علاوه کارایی^۱ و بهره‌وری^۲ یکی از اساسی‌ترین ابزارهای توسعه صنعتی، اقتصادی و اجتماعی هر کشور محسوب شده و قدرت و توان لازم را برای حل بسیاری از معضلات اقتصادی فراهم می‌آورد. مساله اصلی در بهبود بهره‌وری و کارایی انرژی در صنایع تولیدی استفاده بهینه از منابع انرژی، تجهیزات و ماشین‌آلات مناسب و توجه به همه مواردی است که می‌تواند در جهت افزایش کارایی انرژی مؤثر واقع شود. وجه تمایز این مطالعه با سایر مطالعات این است که در مطالعات اقتصادی شاخصی از قبیل میزان تولید به مصرف انرژی به‌عنوان شاخص بهره‌وری انرژی در نظر گرفته می‌شود و سپس اثر یک سری از عوامل بر آن ارزیابی می‌شود. اشکال عمده این روش این است که بخش کارایی و ناکارایی ادغام می‌شود و دچار خطای تجمع^۳ می‌گردد؛ در صورتی که در این مطالعه ابتدا به روش DEA کارایی محاسبه و سپس میزان ناکارایی برآورد می‌شود. همچنین بهره‌وری انرژی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. از طرفی با توجه به وجه تمایز صنایع، این مطالعه بر اساس طبقه‌بندی چهاررقمی ISIC برای ۱۳۴ صنعت انجام شده است که موجب کاهش خطای تجمع می‌شود. سؤالات اساسی عبارتند از: کارایی انرژی در صنایع تولیدی ایران چگونه هست؟ اولویت‌بندی صنایع به لحاظ کارایی انرژی چگونه هست؟ بهره‌وری انرژی در صنایع تولیدی ایران چگونه هست؟

ادامه مقاله به‌صورت زیر سازمان‌دهی شده است. پس از مقدمه پیشینه تحقیق، ادبیات و چارچوب نظری تحقیق تبیین شده، سپس روش‌شناسی تحقیق و بعد از آن یافته‌ها و درنهایت نتایج و پیشنهادها ارائه شده است.

۲ مروری بر پیشینه تحقیق، ادبیات و چارچوب نظری تحقیق

کارایی انرژی میزان خروجی کالاها و خدمات را در مقایسه با ورودی‌ها اندازه‌گیری می‌نماید. با استفاده از این شاخص می‌توان اهداف و سیاست‌های عمومی تقاضا و کارایی انرژی و همچنین رابطه بین تقاضای انرژی و رشد اقتصادی را تحلیل نمود. کارایی انرژی می‌تواند از طریق کاهش ورودی‌های انرژی موردنیاز جهت تولید مقدار مشخصی از خدمات انرژی و یا از طریق افزایش مقدار یا کیفیت فعالیت‌های خروجی اقتصادی صورت پذیرد. کارایی انرژی از تقسیم ارزش تولیدات به مقدار انرژی مصرفی به دست می‌آید [۳]. انرژی به‌عنوان یکی از عوامل اصلی تولید دارای جایگاه مهمی در فعالیت‌های اقتصادی است. محدودیت منابع انرژی و مساله آلودگی محیط‌زیست به دلیل استفاده بی‌رویه از منابع انرژی به‌ویژه سوخت‌های فسیلی، ضرورت استفاده‌ی کارآمد و بهینه انرژی را ایجاب نموده و باعث شده است که مقوله کارایی انرژی در سیاست‌گذاری‌ها و اغلب مطالعات بخش انرژی در دنیا مورد تأکید قرار گیرد. کارایی مصرف نهایی انرژی میزان محصولی از واحد فعالیت

¹ Efficiency

² Productivity

³ Aggregation error

است که به ازای هر واحد انرژی مصرفی در یک سیستم تولیدی یا خدماتی حاصل می‌شود [۴]. به‌طور کلی کارایی در ارتباط با نحوه تخصیص بهینه منابع کمیاب جهت نیل به اهداف تولید است. درواقع کارایی به معنی موفقیت در رسیدن به حداکثر ستانده با سطح معین داده است. کارایی مفهومی نسبی است و برای سنجش آن باید عملکرد بنگاه موردنظر با کارایی در شرایط بالقوه مقایسه شود تا مشخص گردد که کارایی آن بنگاه از اندازه مورد انتظار چقدر فاصله دارد. در طی چند دهه گذشته کارایی انرژی در بخش صنعت کشور توأم با تغییرات بوده است. با نابسامانی‌های اقتصادی زمان انقلاب تا پایان جنگ تحمیلی این روند کاهشی بوده و سپس در طی سال‌های اول برنامه توسعه به دلیل استفاده از ظرفیت‌های بلااستفاده روند افزایشی داشته است. بررسی‌ها نشان می‌دهد روند افزایشی تا سال ۱۳۸۶ ادامه داشته است اما پس از آن روند کاهشی را در پی داشته است. با پیشرفت اقتصاد و افزایش درجه توسعه‌یافتگی، کارایی انرژی افزایش می‌یابد. عواملی مانند تغییر در ساختار تولید می‌تواند منجر به افزایش کارایی انرژی شود. از سوی دیگر میزان تولید و مصرف انرژی خود تابعی از قیمت انرژی است [۵]. به‌طور کلی مصرف انرژی در بخش صنعت به سطح فعالیت‌های اقتصادی و کارایی تجهیزات مصرف‌کننده انرژی بستگی دارد. هر چه سطح فعالیت‌های اقتصادی بالاتر رود، مصرف انرژی افزایش می‌یابد، اما می‌توان با استفاده از فناوری‌های پیشرفته و افزایش کارایی تجهیزات وسایل مصرف‌کننده انرژی، مصرف انرژی در این بخش را کاهش داد.

سجادی‌فر [۶] نشان داد روند تغییرات کارایی هم در ایران و هم سایر کشورهای مورد بررسی نزولی است. قاسمی‌نژاد [۷] به این نتیجه رسید استفاده بهینه از انرژی در کشاورزی برای کاهش هزینه‌های تولید و حفظ منابع تجدیدناپذیر و کاهش آلاینده‌های هوا به‌عنوان یکی از شرایط مهم تولید در کشاورزی پایدار محسوب می‌شود. نجف‌زاده [۸] در تحقیقی تحت عنوان «بررسی عوامل مؤثر بر کارایی زیست‌محیطی صنعت برق ایران: رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها و داده‌های ترکیبی ارزیابی کارایی زیست‌محیطی شرکت‌های برق منطقه‌ای کشور» از رویکرد دومرحله‌ای استفاده کرده است به این نحو که در گام اول، کارایی زیست‌محیطی شرکت‌های برق منطقه‌ای در بازه زمانی ۱۳۹۳-۱۳۸۳ با استفاده از مدل مازاد مبنا موردسنجش قرار گرفته و در گام دوم عوامل مؤثر بر کارایی زیست‌محیطی با استفاده از مدل‌های توبیت و حداقل مربعات معمولی، مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج حاصل از گام اول نشان می‌دهد کارایی زیست‌محیطی صنعت برق کشور طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵ با افت کارایی مواجه بوده است درحالی‌که بین سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ کارایی زیست-محیطی روند صعودی داشته و در بازه زمانی ۱۳۹۳-۱۳۸۹ (بعد از آزادسازی قیمت حامل‌های انرژی) افت محسوسی داشته است و در سال ۱۳۹۳ با توجه به کاهش کارایی بیشتر شرکت‌ها، میانگین کارایی به کم‌ترین مقدار ۶۵٪ رسیده است. نتایج حاصل از گام دوم نشان می‌دهد که اندازه شرکت برق منطقه‌ای و متغیر مجازی آزادسازی قیمت حامل‌های انرژی اثر منفی و متغیرهای نسبت برق تولیدشده از نیروگاه‌های حرارتی، نسبت گاز به‌کاررفته در سوخت مصرفی، میزان بهره‌برداری از ظرفیت نیروگاه‌ها و ارسال برق به شرکت‌های دیگر اثر مثبت بر کارایی شرکت‌های برق منطقه‌ای دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که دریافت انرژی از شرکت‌های دیگر در دوره زمانی موردبررسی اثر معناداری بر بهبود کارایی نداشته است.

موخرجی^[۹] روش تحلیل پوششی داده‌ها را برای محاسبه کارایی انرژی در بخش تولید کشور آمریکا به کار گرفت. موخرجی نتیجه گرفت که بخش محصولات همگن نسبت به سایر بخش‌های تولید دارای کارایی انرژی بالاتری است. مارتینز^[۱۰] پیشرفت کارایی انرژی برای بخش‌های دارای شدت انرژی پایین دو کشور آلمان و کلمبیا (برای دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۹۸) را با استفاده از روش DEA، مورد بررسی قرار داد. نتایج این بررسی نشان داد که تغییر قابل توجهی در عملکرد کارایی انرژی در این بخش‌ها برای هر دو کشور صورت گرفته است. مقایسه نتایج کلی مدل نشان داد که معیار کارایی انرژی در این بخش‌ها، برای هر دو کشور شبیه به هم هست. سابوج^[۳]، مندل^[۴] و مدیسوران^[۱۱] در تحقیق خود، کارایی مصرف انرژی با در نظر گرفتن تولید نامطلوب در صنعت سیمان هند (دوره مورد مطالعه ۲۰۰۰-۱ تا ۲۰۰۴-۵) را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد کارایی انرژی در صنعت سیمان در ۲۰۰۱-۲ نسبت به بقیه دوره‌ها پایین‌ترین کارایی را داشته است. همچنین کارایی انرژی در پایان دوره نسبت به ابتدای دوره با کاهش همراه بوده است. فارلا^[۵] و همکاران^[۱۲] کارایی انرژی و تغییرات ساختاری در هلند را طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ بررسی کرده‌اند. آن‌ها با به‌کارگیری شاخص‌های صرفاً فیزیکی، در محاسبات کارایی انرژی به این نتیجه رسیده‌اند که نسبت مصرف انرژی GDP طی دوره کاهش داشته است. دوزاکین و همکاران^[۱۳] در مقاله‌ای با در نظر گرفتن ۴۸۰ واحد صنعتی در ۱۲ گروه مختلف در اقتصاد ترکیه در سال ۲۰۰۳ نمرات کارایی نسبی واحدهای مزبور را از طریق روش DEA محاسبه و مورد مقایسه قرار داده‌اند. محاسبات نشان می‌دهد در این مجموعه ۷۵ واحد روی مرز کارایی واقع شده‌اند و در حدود ۶۰ درصد واحدها نیز کارایی نسبی کمتر از ۱۰ درصد داشته‌اند.

۳ روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق از نظر هدف، تحقیق کاربردی است و از نظر نوع روش، تحقیق توصیفی و تحلیلی است. جامعه آماری این تحقیق ۱۳۴ صنعت تولیدی است و برای جمع‌آوری اطلاعات با مراجعه به اسناد و مدارک و عمدتاً از مرکز آمار ایران استخراج شده است نحوه اندازه‌گیری متغیرهای وابسته و مستقل به شرح ذیل ارائه می‌شود. در سال‌های اخیر کاربرد متنوع تحلیل پوششی داده‌ها^۱ در بسیاری از فعالیت‌ها و زمینه‌ها در کشورهای بسیاری دیده می‌شود. تحلیل پوششی داده‌ها یک روش ناپارامتری با رویکرد حل مسایل برنامه‌ریزی خطی است که چارنز^۲ و همکاران^[۱۴] آن را با معرفی مدل CCR طراحی و بنکر^۳ و همکاران^[۱۵] با معرفی مدل BCC گسترش دادند. این فن یک روش مناسب جهت ارزیابی کارایی واحدهایی است که با مصرف چند ورودی

¹ Mukherjee

² Martinez

³ Sabuj

⁴ Mandel

⁵ Madheswaran

⁶ Farla

⁷ Duzakin. E. , Duzakin, H. (2007)

⁸ Data envelopment analysis (DEA)

⁹ Charnes

¹⁰ Banker

بتوانند چندخروجی تولید نمایند. در روش تحلیل پوششی داده‌ها موجودیت موردبررسی که ورودی‌ها را به خروجی‌ها تبدیل می‌کند، یک واحد تصمیم‌گیرنده^۱ نامیده می‌شود.

فرض کنیم $(j=1, \dots, n)$ ، DMU_j که هر یک با مصرف m ورودی بتواند s خروجی تولید نماید.

فرض کنید بردارهای ورودی و بردارهای خروجی به ترتیب به صورت:

$$X_j = (x_{1j}, \dots, x_{mj}) \quad , \quad Y_j = (y_{1j}, \dots, y_{sj})$$

باشد که در آن: $X_j \geq 0$ و $Y_j \neq 0$ ، به علاوه: $Y_j \geq 0$ و $Y_j \neq 0$.

مجموعه امکان تولید T_C به صورت ذیل تعریف می‌گردد:

$$T_C = \{(X, Y) \mid X \geq \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j, Y \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j, \lambda_j \geq 0, j=1, \dots, n\}$$

تعریف فوق، مدل CCR^2 را به صورت ذیل معرفی می‌نماید:

$\min \theta$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j \leq \theta X_0,$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j \geq Y_0,$$

$$\lambda_j \geq 0, j=1, \dots, n.$$

در مدل فوق $1 \leq \theta^* < \infty$ است. اگر $\theta^* = 1$ باشد، واحد تحت ارزیابی کارا است و اگر $\theta^* < 1$ باشد، واحد تحت ارزیابی ناکارا است.

جهت اولویت‌بندی صنایع به لحاظ کارایی انرژی از مدل اندرسون پیتسون (AP) استفاده می‌شود.

$$\min \quad \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^+ \right)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j x_{ij} + S_i^- = \theta x_{i0}, i=1, \dots, m,$$

$$\sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = \theta y_{r0}, r=1, \dots, s,$$

$$\sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j=1, 2, \dots, n, \quad j \neq 0$$

$$S_i^- \geq 0, \quad i=1, 2, \dots, m$$

$$S_r^+ \geq 0, \quad r=1, 2, \dots, s$$

برای محاسبه کارایی انرژی صنایع تولیدی ابتدا ورودی‌ها و خروجی‌ها بر اساس الگوی نظری شناسایی و به روش تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه شده است و سپس بهره‌وری انرژی صنایع به روش مالم‌کوئیست

¹ Decision Making Unit (DMU)

² Charnes, Cooper & Rhodes

محاسبه شده است. خروجی ها شامل ارزش کالاهای سالم و ارزش کالاهای معیوب و ضایعات قابل فروش است. ورودی ها شامل ارزش کلیه انرژی مصرفی مانند نفت سفید، گازوئیل، گاز طبیعی، گاز مایع، بنزین، نفت سیاه و کوره، زغال سنگ، زغال چوب، آب، برق و وسایل مواد سوختی است.

۴ یافته ها

داده های جدول ۱ کارایی انرژی صنایع تولیدی را بر اساس خروجی مدل AP نشان می دهد.

جدول ۱. کارایی انرژی صنایع

MALM (بهره دوری مالم کویت) از دوره ۸۵-۸۴ الی ۹۳-۹۲										AP (کارایی انرژی) از سال ۸۴ الی ۹۳									
۹۲-۹۳	۹۱-۹۲	۹۰-۹۱	۸۹-۹۰	۸۸-۸۹	۸۷-۸۸	۸۶-۸۷	۸۵-۸۶	۸۴-۸۵	۹۳	۹۲	۹۱	۹۰	۸۹	۸۸	۸۷	۸۶	۸۵	۸۴	
-/۹۴	۱/۲۳	۱/۶۳	-/۷۱	-/۸۸	۱/۴۰	-/۵۹	-/۹۹	۱/۰۶	-/۱۶	-/۱۷	-/۱۶	-/۱۳	-/۲۵	-/۲۲	-/۱۸	-/۲۳	-/۳۷	-/۲۹	۱
-/۹۵	۲/۱۲	-/۹۸	-/۹۶	-/۷۶	۱/۲۹	۱/۱۲	۱/۱۳	۱/۰۱	-/۲۲	-/۳۲	-/۱۹	-/۲۶	-/۴۰	-/۲۷	-/۲۹	-/۲۷	-/۲۳	-/۲۶	۲
-/۹۲	-/۹۱	۱/۰۴	-/۸۸	-/۸۰	-/۸۵	۱/۰۰	۱/۱۲	۱/۱۹	-/۱۱	-/۱۱	-/۱۸	-/۱۸	-/۲۹	-/۲۸	-/۳۱	-/۲۹	-/۲۹	-/۲۴	۳
-/۷۲	۱/۴۸	-/۹۵	-/۷۲	-/۸۰	۱/۳۶	-/۹۷	-/۹۷	-/۹۲	-/۰۷	-/۰۹	-/۰۹	-/۱۱	-/۲۵	-/۲۰	-/۱۷	-/۲۱	-/۲۳	-/۲۶	۴
-/۹۶	۱/۳۰	-/۸۹	۶/۴۰	-/۳۶	-/۸۰	۱/۹۱	۱/۱۷	-/۵۶	۲/۶۱	۱/۷۵	۱/۸۴	۲/۹۶	-/۳۸	-/۸۹	-/۷۸	-/۲۶	-/۲۸	-/۵۰	۵
۱/۸۷	-/۲۲	۷/۶۹	-/۹۶	-/۳۹	-/۷۷	-/۹۱	۱/۲۷	-/۹۰	-/۴۲	-/۲۳	۱/۲۲	-/۲۵	-/۳۷	-/۶۷	-/۹۹	۱/۴۸	۱/۰۳	۱/۳۹	۶
۱/۰۸	۱/۲۴	۱/۳۷	-/۷۴	-/۹۹	۱/۰۶	۱/۱۵	-/۹۷	۱/۱۹	-/۱۶	-/۱۶	-/۱۱	-/۱۳	-/۲۵	-/۲۱	-/۲۳	-/۲۵	-/۲۴	-/۲۵	۷
۱/۱۳	۱/۰۴	۱/۵۳	-/۶۳	-/۸۱	-/۹۳	۱/۱۶	۱/۱۳	-/۹۱	-/۱۱	-/۱۰	-/۱۲	-/۱۰	-/۳۷	-/۲۲	-/۲۶	-/۲۷	-/۲۲	-/۲۵	۸
۱/۰۰	-/۹۶	۱/۰۶	-/۶۹	۱/۶۰	۳/۷۵	-/۷۸	۱/۸۷	۱/۷۲	-/۲۸	-/۳۴	-/۵۱	-/۴۴	-/۸۷	-/۵۰	-/۰۸	-/۱۰	-/۰۸	-/۰۴	۹
۱/۵۱	۱/۴۶	۱/۶۹	-/۵۷	۱/۰۶	-/۵۵	۱/۱۳	۱/۰۳	۱/۰۶	-/۰۵	-/۰۴	-/۰۳	-/۰۳	-/۰۸	-/۰۴	-/۰۸	-/۱۰	-/۱۰	-/۱۰	۱۰
۱/۰۲	۱/۱۷	-/۵۲	۱/۰۹	-/۹۴	-/۵۱	۱/۱۲	۱/۲۲	۱/۱۸	-/۱۶	-/۱۷	-/۱۱	-/۳۲	-/۴۰	-/۲۹	-/۶۰	-/۵۸	-/۴۹	-/۴۵	۱۱
۱/۶۳	-/۹۹	۱/۱۵	-/۸۴	۱/۱۲	۱/۰۳	۱/۲۴	-/۸۶	-/۹۹	-/۰۸	-/۰۷	-/۰۵	-/۰۷	-/۱۱	-/۰۸	-/۱۰	-/۱۱	-/۱۰	-/۱۴	۱۲
-/۷۱	۱/۳۰	-/۷۴	۱/۱۱	-/۷۶	-/۹۸	۱/۰۶	۱/۳۴	-/۵۸	-/۰۵	-/۰۸	-/۰۶	-/۱۵	-/۲۰	-/۱۶	-/۱۸	-/۲۲	-/۱۶	-/۳۲	۱۳
-/۹۵	۲/۵۸	۱/۱۴	-/۷۳	۱/۱۲	-/۸۰	۱/۲۳	۱/۳۵	-/۸۸	-/۱۱	-/۱۴	-/۰۷	-/۱۱	-/۱۷	-/۱۰	-/۱۴	-/۱۴	-/۱۰	-/۱۱	۱۴
-/۸۹	۱/۵۷	-/۶۳	۱/۱۵	۱/۰۸	۱/۰۱	۱/۳۷	-/۶۹	۱/۶۰	-/۰۸	-/۱۰	-/۰۵	-/۱۵	-/۱۸	-/۱۳	-/۱۶	-/۱۶	-/۲۰	-/۱۶	۱۵
۱/۱۰	۱/۲۱	۱/۵۳	-/۸۹	-/۷۵	-/۹۸	۱/۳۱	۱/۰۴	۱/۰۴	-/۱۰	-/۱۰	-/۱۱	-/۱۲	-/۲۴	-/۱۵	-/۱۸	-/۱۸	-/۱۷	-/۱۹	۱۶
-/۸۰	-/۸۹	۲/۲۱	-/۵۴	۱/۱۲	۱/۰۴	۱/۱۸	۱/۶۵	-/۹۴	-/۱۸	-/۳۲	-/۴۳	-/۲۲	-/۵۳	-/۳۳	-/۴۰	-/۴۰	-/۲۴	-/۳۲	۱۷
-/۸۸	۱/۲۴	۱/۵۷	-/۸۰	-/۷۹	-/۹۵	۱/۳۱	۱/۱۲	۱/۲۰	-/۰۶	-/۰۸	-/۰۶	-/۰۷	-/۱۴	-/۱۲	-/۱۶	-/۱۵	-/۱۳	-/۱۳	۱۸
۲/۲۲	-/۹۱	۱/۴۱	-/۶۰	-/۵۱	-/۸۶	۱/۷۶	-/۴۴	۱/۰۶	-/۰۸	-/۰۳	-/۰۴	-/۰۴	-/۱۰	-/۱۵	-/۱۴	-/۰۷	-/۱۴	-/۱۷	۱۹
-/۹۷	-/۹۷	۱/۰۹	-/۲۴	۲/۰۳	-/۹۶	۱/۳۸	۱/۴۱	-/۵۴	-/۰۸	-/۰۸	-/۱۱	-/۱۴	۱/۰۴	-/۲۹	-/۳۴	-/۲۹	-/۲۰	-/۵۰	۲۰
۱/۲۷	۱/۱۴	۱/۲۹	۱/۵۱	-/۴۲	۱/۰۴	-/۸۸	۱/۱۳	-/۹۹	-/۱۰	-/۰۸	-/۰۸	-/۰۸	-/۰۸	-/۱۲	-/۱۴	-/۱۹	-/۱۶	-/۱۷	۲۱
۱/۰۸	۱/۲۶	۱/۲۶	-/۵۲	-/۵۸	-/۸۴	۱/۲۵	-/۹۲	-/۶۲	-/۰۶	-/۰۵	-/۰۵	-/۰۴	-/۱۴	-/۲۲	-/۱۵	-/۱۱	-/۱۵	-/۲۱	۲۲
۳/۶۳	۱/۳۸	۱/۳۸	-/۲۲	۱/۰۸	۳/۴۶	-/۹۴	-/۹۹	-/۹۵	-/۸۴	-/۲۲	-/۲۱	-/۱۹	۱/۶۷	-/۴۷	-/۱۹	-/۲۶	-/۲۶	-/۲۸	۲۳
-/۷۶	۱/۳۵	۱/۰۸	-/۷۶	-/۷۵	۱/۰۹	۱/۰۲	۱/۱۷	-/۸۸	-/۰۳	-/۰۵	-/۰۵	-/۰۸	-/۱۳	-/۱۰	-/۱۱	-/۱۲	-/۰۹	-/۱۰	۲۴
-/۸۳	-/۹۹	۱/۲۲	-/۹۲	۲/۹۵	۲/۱۷	-/۶۷	۲/۳۶	-/۲۱	-/۰۱	-/۰۱	-/۰۱	-/۰۱	-/۰۲	-/۰۱	-/۰۰	-/۰۱	-/۰۰	-/۰۱	۲۵
۱/۱۲	۱/۲۲	۱/۰۹	-/۸۷	-/۸۰	۱/۰۹	۱/۰۸	۱/۰۴	۱/۰۸	-/۰۶	-/۰۷	-/۰۸	-/۱۰	-/۲۰	-/۱۵	-/۱۶	-/۱۸	-/۱۸	-/۱۷	۲۶
۱/۷۴	۱/۱۳	۱/۳۲	-/۳۷	۱/۰۸	-/۶۶	۱/۱۶	۱/۰۲	۱/۲۴	-/۱۹	-/۰۹	-/۱۱	-/۰۹	-/۳۶	-/۲۵	-/۳۷	-/۳۲	-/۳۶	-/۲۵	۲۷
-/۷۲	-/۷۵	۱/۳۱	-/۶۱	-/۶۴	۱/۷۲	۱/۰۳	-/۳۴	۳/۳۲	-/۰۷	-/۱۰	-/۱۵	-/۱۸	-/۴۰	-/۴۶	-/۲۴	-/۴۲	۱/۳۸	-/۴۰	۲۸
-/۷۹	-/۶۹	۴/۶۳	-/۶۱	۱۲/۷۱	-/۷۱	-/۹۷	-/۷۵	۱/۰۸	۱۰/۷۶	۹/۷۳	۱/۸۶	۱/۶۳	۱/۴۲	-/۰۴	-/۰۷	-/۰۹	-/۱۲	-/۱۳	۲۹
-/۹۲	-/۸۹	۱/۳۵	-/۶۵	-/۸۳	۱/۰۰	۱/۰۷	-/۹۶	۱/۱۱	-/۰۵	-/۰۶	-/۱۱	-/۱۲	-/۳۰	-/۱۶	-/۲۲	-/۲۴	-/۲۵	-/۲۲	۳۰
۳/۰۸	-/۷۳	۱/۰۱	-/۹۷	-/۷۶	۱/۰۴	-/۵۰	۲/۲۲	-/۹۸	-/۰۷	-/۰۳	-/۰۶	-/۱۱	-/۱۸	-/۱۴	-/۱۶	-/۲۲	-/۱۳	-/۱۴	۳۱
۱/۰۱	۲/۶۵	-/۴۶	-/۸۷	۱/۰۸	-/۸۹	۱/۰۹	۱/۳۷	-/۵۰	-/۰۵	-/۰۶	-/۰۴	-/۱۲	-/۲۱	-/۱۱	-/۱۵	-/۱۸	-/۱۲	-/۲۷	۳۲
-/۷۴	-/۶۶	۲/۴۴	-/۳۴	۱/۰۹	۱/۴۲	-/۸۲	-/۸۹	۱/۵۲	-/۰۵	-/۰۷	-/۱۸	-/۱۴	-/۴۱	-/۲۹	-/۱۸	-/۲۰	-/۲۸	-/۱۸	۳۳

1/30	-/79	-/69	1/45	-/91	-/87	1/36	1/09	-/73	-/09	-/07	-/13	-/27	-/30	-/17	-/25	-/24	-/21	-/29	34
1/68	-/81	1/49	-/79	-/85	1/14	-/78	1/05	1/37	-/19	-/11	-/15	-/17	-/35	-/26	-/26	-/22	-/31	-/23	35
4/07	-/77	-/61	1/30	-/88	1/35	-/29	-/29	3/81	-/12	-/03	-/05	-/09	-/11	-/09	-/05	-/13	-/24	-/09	36
1/10	-/84	1/36	1/22	-/53	-/87	1/01	-/91	1/37	-/11	-/10	-/22	-/17	-/18	-/24	-/24	-/24	-/31	-/23	37
1/10	-/86	1/29	1/13	-/26	1/56	-/73	1/48	-/99	-/17	-/17	-/27	-/26	-/32	-/99	-/31	-/27	-/18	-/24	38
6/28	1/20	1/63	1/14	-/96	-/95	-/62	1/98	1/31	1/88	-/30	-/34	-/23	-/19	-/09	-/14	-/24	-/08	-/10	39
2/13	-/94	1/55	-/27	1/80	-/95	1/25	1/26	-/88	-/16	-/10	-/13	-/10	-/42	-/16	-/19	-/18	-/14	-/15	40
1/41	-/79	1/95	-/60	-/75	3/22	-/52	1/59	-/33	-/27	-/25	-/42	-/25	-/67	-/75	-/18	-/23	-/19	-/71	41
2/28	-/79	-/60	1/04	-/93	-/92	1/14	-/75	1/55	-/12	-/06	-/09	-/20	-/23	-/15	-/19	-/19	-/28	-/20	42
1/05	1/01	2/44	-/69	-/82	-/85	1/22	1/00	1/17	-/02	-/02	-/02	-/02	-/04	-/03	-/02	-/04	-/04	-/02	43
-/84	1/44	1/17	-/88	-/68	-/83	1/04	1/14	1/11	-/07	-/10	-/06	-/09	-/17	-/16	-/21	-/24	-/20	-/21	44
-/74	2/20	1/38	-/79	-/70	-/87	-/93	1/46	-/82	-/13	-/21	-/13	-/16	-/25	-/22	-/25	-/20	-/20	-/25	45
-/23	2/97	-/55	-/74	-/48	1/84	-/74	1/00	-/79	-/05	-/19	-/10	-/21	-/24	-/23	-/15	-/26	-/21	-/28	46
1/17	3/91	-/62	-/78	-/99	-/55	1/97	-/97	-/62	-/07	-/07	-/02	-/06	-/12	-/08	-/16	-/09	-/08	-/12	47
8/44	-/41	4/41	1/38	-/02	10/28	1/04	1/14	23/46	-/02	-/09	-/22	-/07	-/09	-/22	-/13	-/13	-/14	-/01	48
-/90	1/22	-/85	-/95	-/59	1/22	-/95	1/49	-/77	-/09	-/09	-/11	-/14	-/23	-/23	-/20	-/23	-/16	-/20	49
-/55	1/24	1/58	8/48	-/06	1/78	1/27	2/55	1/43	-/06	-/18	-/19	-/16	-/02	-/21	-/15	-/14	-/06	-/05	50
-/70	-/24	1/89	-/61	1/07	-/39	-/75	1/02	1/15	-/19	-/22	-/81	-/41	-/95	-/81	2/82	2/87	2/66	2/26	51
2/23	7/60	-/42	-/44	1/79	-/55	-/71	-/27	2/13	-/23	-/14	-/02	-/09	-/23	-/14	-/25	-/41	2/69	-/92	52
5/19	1/10	-/99	-/54	2/46	1/55	-/86	1/26	1/06	2/08	-/35	-/22	-/44	1/60	-/47	-/27	-/57	-/38	-/48	53
1/22	1/12	-/48	-/80	-/68	-/69	2/43	-/90	1/58	-/02	-/04	-/04	-/14	-/24	-/12	-/23	-/13	-/14	-/10	54
-/70	-/50	6/73	1/04	-/64	-/79	-/89	-/77	-/92	-/02	-/07	-/24	-/06	-/09	-/05	-/08	-/16	-/19	-/22	55
-/31	5/73	1/02	-/71	-/75	1/02	-/34	-/66	-/86	-/05	-/16	-/05	-/06	-/12	-/09	-/10	-/18	-/47	-/64	56
1/08	-/84	2/16	-/29	1/50	1/12	1/01	1/20	-/88	-/22	-/21	-/29	-/15	-/73	-/27	-/30	-/29	-/31	-/40	57
-/94	1/17	1/46	-/85	-/84	-/86	1/26	1/16	1/04	-/13	-/16	-/12	-/15	-/26	-/19	-/29	-/22	-/26	-/20	58
1/38	1/51	1/02	-/72	-/73	1/02	1/11	-/99	1/25	-/24	-/19	-/13	-/19	-/45	-/20	-/26	-/47	-/44	-/27	59
-/98	1/43	1/22	-/70	-/81	1/16	1/13	-/89	1/01	-/17	-/18	-/14	-/19	-/39	-/15	-/20	-/26	-/38	-/47	60
-/53	1/12	2/05	-/73	-/70	1/06	-/92	1/12	1/23	-/05	-/10	-/13	-/09	-/21	-/10	-/17	-/22	-/17	-/15	61
-/55	1/71	1/23	-/47	1/23	-/79	-/93	1/08	1/01	-/05	-/09	-/06	-/08	-/22	-/10	-/18	-/21	-/41	-/48	62
1/26	-/73	2/28	-/69	1/00	1/07	1/05	-/75	1/18	-/09	-/07	-/12	-/11	-/23	-/13	-/11	-/14	-/17	-/21	63
-/98	1/53	-/99	1/00	-/67	1/34	1/18	-/94	1/06	-/07	-/07	-/06	-/12	-/15	-/18	-/10	-/11	-/12	-/12	64
1/22	-/88	1/26	-/79	-/89	1/06	-/84	1/05	-/93	-/10	-/07	-/15	-/06	-/25	-/05	-/18	-/22	-/21	-/22	65
-/77	1/21	-/82	-/61	-/75	-/91	1/72	1/28	1/27	-/02	-/02	-/02	-/06	-/13	-/04	-/11	-/09	-/08	-/08	66
1/20	1/02	1/34	-/88	-/64	1/59	1/15	-/73	1/39	-/02	-/02	-/05	-/04	-/08	-/05	-/06	-/06	-/06	-/04	67
-/64	1/04	3/63	-/77	-/68	1/04	1/21	1/13	-/88	-/02	-/06	-/09	-/06	-/08	-/08	-/08	-/08	-/06	-/08	68
1/54	-/90	1/49	1/11	-/59	1/01	1/58	-/73	1/55	-/06	-/05	-/06	-/02	-/08	-/02	-/14	-/11	-/13	-/11	69
1/28	-/69	1/26	-/54	-/90	1/02	1/11	-/76	1/02	-/02	-/02	-/05	-/10	-/06	-/15	-/04	-/04	-/02	-/05	70
1/00	-/69	1/66	-/86	-/77	1/02	1/20	1/25	-/95	-/08	-/09	-/12	-/04	-/15	-/14	-/17	-/14	-/13	-/14	71
-/70	-/91	1/26	-/83	-/43	1/05	1/02	1/06	-/81	-/02	-/04	-/05	-/01	-/07	-/02	-/07	-/07	-/08	-/09	72
-/81	1/02	1/12	-/95	-/92	-/90	1/06	1/27	1/11	-/01	-/02	-/02	-/08	-/02	-/04	-/02	-/02	-/02	-/02	73
-/99	-/99	-/39	-/83	-/84	1/10	1/02	1/11	-/95	-/02	-/02	-/02	-/05	-/12	-/10	-/07	-/09	-/09	-/10	74
-/95	1/24	1/19	-/75	-/79	1/16	1/12	-/88	1/17	-/05	-/06	-/05	-/09	-/10	-/07	-/10	-/10	-/10	-/11	75
-/25	1/63	1/51	-/67	-/67	1/14	-/68	-/92	2/25	-/02	-/09	-/10	-/18	-/17	-/24	-/15	-/25	-/38	-/19	76
1/28	-/51	4/80	-/58	-/46	-/96	1/58	1/22	3/01	-/20	-/19	-/56	-/09	-/26	-/08	-/53	-/27	-/20	-/12	77
1/29	-/72	2/26	-/76	-/60	-/89	-/98	1/20	2/29	-/07	-/08	-/11	-/06	-/11	-/18	-/11	-/15	-/12	-/06	78

۱/۲۹	-/۸۹	-/۹۵	-/۹۴	-/۲۸	-/۹۸	-/۵۹	-/۶۷	۱/۲۷	-/۰۴	-/۰۳	-/۰۵	-/۰۷	-/۰۶	-/۰۸	-/۰۸	-/۱۲	-/۱۷	-/۱۶	۷۹
۱/۲۲	۱/۳۲	۱/-۸	۱/-۲	-/۶۲	-/۶۹	۲/-۰	-/۸۵	۱/۱۲	-/۰۵	-/۰۵	-/۰۶	-/۰۱	-/۰۹	-/۱۳	-/۱۳	-/۰۷	-/۰۹	-/۰۸	۸۰
۱/۱۶	۱/۲۲	۱/۴۵	-/۸۰	-/۷۰	-/۸۶	۱/۴۷	۱/۲۲	۱/۵۹	-/۱۰	-/۱۰	-/۰۸	-/۱۵	-/۱۴	-/۲۴	-/۲۱	-/۱۶	-/۱۱	-/۰۸	۸۱
۱/۲۳	۱/-۶	-/۸۸	۱/۲۲	-/۶۱	-/۷۷	-/۹۱	۱/۵۰	۱/۲۶	-/۱۲	-/۱۱	-/۱۰	-/۱۲	-/۱۸	-/۱۴	-/۳۶	-/۴۸	-/۳۰	-/۲۸	۸۲
۱/۵۲	-/۷۳	۱/۶۶	۱/۱۱	-/۶۹	-/۷۶	۱/۴۴	۱/-۲	۱/-۷	-/۱۱	-/۰۹	-/۱۰	-/۲۶	-/۱۷	۱/۲۴	-/۱۹	-/۱۹	-/۱۹	-/۱۸	۸۳
-/۹۷	۲/۸۹	۱/۶۵	-/۳۵	-/۶۸	۱/۴۵	۱/۱۲	۸/-۵	-/۴۵	۲/۲۷	-/۹۱	-/۴۲	-/۳۹	۱/۴۲	-/۷۶	-/۸۲	-/۹۲	-/۰۹	-/۲۷	۸۴
-/۵۰	۲/-۵	۱/۱۵	-/۶۷	-/۷۶	-/۸۱	۱/۵۶	۱/۲۳	-/۹۳	-/۲۶	-/۵۴	-/۳۴	-/۰۸	-/۸۹	-/۱۴	۱/۲۶	-/۸۴	-/۵۷	-/۶۳	۸۵
۱/۴۶	۱/۵۰	۱/۳۸	۱/۲۴	-/۴۵	۱/۱۷	-/۹۷	-/۹۰	۱/۱۵	-/۱۱	-/۰۸	-/۰۸	-/۱۲	-/۱۰	-/۱۶	-/۱۳	-/۱۸	-/۱۸	-/۱۶	۸۶
-/۶۳	۱/۲۰	۱/۱۰	-/۹۸	-/۷۵	۱/۳۱	۱/۱۶	۱/۱۷	-/۸۱	-/۰۶	-/۱۰	-/۰۹	-/۱۴	-/۱۷	-/۲۰	-/۱۳	-/۱۵	-/۱۲	-/۱۶	۸۷
-/۹۷	۱/۲۱	۱/-۷	-/۷۵	-/۹۳	-/۹۰	۱/-۹	۱/۱۴	۱/۱۷	-/۰۸	-/۰۸	-/۱۱	-/۳۹	-/۲۹	-/۶۵	-/۲۶	-/۲۸	-/۲۳	-/۲۱	۸۸
۱/-۰۷	۱/۱۷	-/۶۸	-/۵۶	-/۵۵	۱/۲۱	۱/-۹	۱/۹۸	۱/۳۵	۱/۵۴	-/۱۲	-/۱۶	-/۱۳	۱/۰۳	-/۲۱	-/۸۰	-/۸۹	-/۵۰	-/۴۰	۸۹
۱/۳۵	-/۹۹	-/۹۵	-/۷۷	-/۸۹	۱/۱۹	۱/۲۷	-/۷۱	۱/۴۲	-/۱۱	-/۰۷	-/۱۱	-/۰۹	-/۲۸	-/۰۹	-/۲۰	-/۱۹	-/۲۲	-/۱۸	۹۰
۱/۵۱	۱/۳۴	۱/۱۹	-/۷۸	۱/۳۱	-/۸۰	-/۸۹	۱/۱۶	۱/۱۳	-/۰۸	-/۰۶	-/۰۶	-/۱۵	-/۱۹	-/۳۷	-/۱۲	-/۱۵	-/۱۲	-/۱۱	۹۱
۱/۲۲	۱/۲۱	-/۵۱	-/۶۲	-/۶۰	۱/۳۹	۱/۲۱	۱/۴۲	-/۹۲	-/۰۵	-/۰۵	-/۰۶	-/۱۷	-/۳۹	-/۲۱	-/۲۶	-/۲۶	-/۱۳	-/۱۷	۹۲
۱/۱۱	۱/۴۰	-/۹۰	-/۷۹	-/۷۷	۱/-۵	۱/۵۹	-/۶۱	-/۹۹	-/۱۵	-/۱۳	-/۱۲	-/۲۱	-/۳۰	-/۲۸	-/۲۵	-/۲۰	-/۳۲	-/۳۶	۹۳
۱/۷۴	-/۹۲	۱/۱۴	-/۹۰	-/۹۵	-/۸۵	۱/۱۹	۱/-۲	۱/۴۱	-/۲۴	-/۱۴	-/۱۶	-/۱۸	-/۳۶	-/۳۰	-/۲۶	-/۲۸	-/۳۴	-/۲۶	۹۴
۱/۲۱	۲/۴۳	۱/۴۸	-/۷۷	-/۸۲	-/۸۰	۱/-۵	-/۹۰	۱/۲۴	-/۴۷	-/۴۳	-/۱۸	-/۰۷	-/۴۲	-/۰۵	-/۴۳	-/۵۲	-/۵۲	-/۴۶	۹۵
۲/-۹	۲/۱۱	-/۸۸	۱/۴۲	-/۴۵	-/۳۰	۴/۷۵	-/۶۳	۲/۲۴	-/۱۰	-/۰۶	-/۰۴	-/۰۶	-/۰۶	-/۱۲	-/۲۶	-/۰۶	-/۱۲	-/۰۶	۹۶
۲/-۸	۱/۲۴	۱/-۸	-/۶۱	-/۹۱	-/۲۳	۳/۶۰	۱/۷۴	-/۶۲	-/۱۲	-/۰۷	-/۰۴	-/۱۶	-/۱۷	-/۲۹	-/۴۶	-/۱۷	-/۰۹	-/۱۸	۹۷
۴/۶۲	۱/-۲	۱/-۴	-/۸۶	-/۷۲	-/۸۴	-/۹۱	۱/۵۶	۱/۱۲	-/۵۲	-/۱۳	-/۱۰	-/۱۷	-/۲۷	-/۲۱	-/۴۲	-/۵۸	-/۳۴	-/۳۹	۹۸
-/۷۷	۱/۱۹	-/۹۵	-/۹۹	-/۸۶	-/۹۵	۱/۱۷	-/۹۸	۱/-۱	-/۱۰	-/۱۴	-/۱۲	-/۱۴	-/۲۷	-/۰۸	-/۲۶	-/۲۵	-/۲۶	-/۲۷	۹۹
-/۲۸	۶/۴۶	-/۷۲	-/۹۹	۱/-۰	-/۶۹	۱/۲۴	-/۷۶	۱/۵۳	-/۱۰	-/۲۶	-/۰۶	-/۱۷	-/۲۱	-/۱۶	-/۱۴	-/۱۵	-/۲۰	-/۱۴	۱۰۰
-/۷۲	۱/۱۰	۱/-۸	۱/۲۶	-/۸۴	-/۸۲	۱/-۳	۱/۴۹	-/۶۰	-/۰۸	-/۱۲	-/۱۵	-/۱۶	-/۲۱	-/۲۸	-/۲۱	-/۲۲	-/۱۳	-/۲۵	۱۰۱
۱/-۷	۱/۴۷	۱/۴۶	-/۷۶	-/۸۰	۱/-۱	۱/-۷	۱/-۸	۱/۷۰	-/۲۰	-/۱۹	-/۱۵	-/۳۶	-/۳۸	-/۵۷	-/۲۹	-/۳۹	-/۳۲	-/۲۰	۱۰۲
۱/۴۳	۱/۲۴	۱/-۱	-/۵۳	۱/-۷	۱/-۹	۱/۳۷	۱/۲۳	-/۶۹	-/۴۰	-/۳۲	-/۳۷	-/۳۳	-/۹۲	-/۵۳	-/۵۰	-/۲۶	-/۳۱	-/۴۶	۱۰۳
۱/۴۱	۱/۲۰	-/۸۱	۱/۷۱	-/۳۳	-/۹۸	۱/۳۹	۱/-۷	۱/۴۴	-/۲۳	-/۱۷	-/۱۹	-/۲۱	-/۳۵	-/۴۸	-/۷۰	-/۶۴	-/۵۳	-/۳۷	۱۰۴
-/۷۷	۱/۲۴	-/۹۳	-/۷۸	-/۵۷	۱/۲۷	۱/۱۲	۱/۱۱	۱/-۶	-/۱۳	-/۱۶	-/۱۷	-/۳۱	-/۴۲	-/۳۸	-/۴۳	-/۴۵	-/۳۹	-/۳۸	۱۰۵
-/۹۹	۱/۲۲	۱/-۷	-/۹۵	-/۶۴	۱/۱۳	-/۷۴	۱/-۰	۱/۲۷	-/۱۶	-/۱۹	-/۲۵	-/۱۸	-/۴۹	-/۲۳	-/۳۴	-/۴۸	-/۵۲	-/۳۹	۱۰۶
-/۷۶	۲/۴۱	۱/۱۴	-/۴۸	۱/-۱	۱/۱۳	۱/۲۸	۱/۵۲	-/۹۷	-/۰۹	-/۱۸	-/۱۲	-/۲۶	-/۴۰	-/۲۴	-/۲۸	-/۳۱	-/۲۴	-/۲۴	۱۰۷
۱/۲۰	۱/۵۷	۱/۱۰	۱/۴۸	-/۵۸	-/۹۰	۱/۳۴	۱/۹۱	۱/۱۲	-/۲۴	-/۲۰	-/۱۷	-/۷۳	-/۲۶	-/۷۰	-/۳۵	-/۲۴	-/۱۵	-/۱۵	۱۰۸
۱/۱۹	-/۵۵	۱/۱۷	-/۶۴	۱/-۵	۱/-۸	۱/-۳	-/۸۸	-/۸۷	-/۲۶	-/۲۱	-/۷۲	-/۱۶	۱/۵۶	-/۲۳	-/۷۶	-/۸۶	-/۸۸	۱/-۲	۱۰۹
-/۸۸	-/۸۱	۱/-۰	-/۶۰	۱/۳۰	-/۹۳	۱/-۵	۱/۸۶	-/۷۳	-/۰۸	-/۰۸	-/۱۲	-/۲۲	-/۴۲	-/۴۶	-/۲۸	-/۲۹	-/۱۶	-/۲۲	۱۱۰
-/۸۳	۱/۱۹	۱/۸۵	-/۷۴	-/۵۱	۱/۳۰	۱/۵۳	-/۲۴	۱/۴۴	-/۲۶	-/۳۰	-/۲۹	-/۴۲	-/۵۳	-/۸۶	-/۴۸	-/۴۰	۱/۴۷	-/۸۷	۱۱۱
۱/۲۲	۱/۳۹	۳/۴۳	-/۸۴	-/۵۶	۱/-۱	۱/۴۵	-/۹۷	-/۶۱	۵/۷۱	۴/۵۴	۲/۴۷	-/۱۲	-/۶۷	-/۲۴	-/۸۰	-/۶۰	-/۶۰	۱/-۴	۱۱۲
۱/۱۸	۱/۳۴	۱/-۴	-/۹۱	-/۵۷	۱/۲۱	۱/-۶	۱/۱۲	۱/۱۵	-/۱۲	-/۰۹	-/۱۱	-/۲۹	-/۲۳	-/۴۷	-/۲۲	-/۲۲	-/۲۲	-/۲۰	۱۱۳
-/۷۱	-/۹۶	-/۹۷	۱/-۶	-/۶۴	۱/۲۰	۱/۴۱	۱/۱۸	۱/۱۵	-/۱۱	-/۱۵	-/۲۱	-/۲۴	-/۴۰	-/۰۴	-/۴۳	-/۳۷	-/۲۶	-/۲۴	۱۱۴
۲/-۰	۵/۷۶	-/۷۱	۳/-۹	۱/۲۱	-/۹۲	-/۹۵	-/۶۳	-/۸۱	-/۹۶	-/۴۶	-/۱۰	۳/۳۹	-/۱۱	-/۴۲	-/۰۵	-/۰۷	-/۰۹	-/۱۵	۱۱۵
-/۲۶	۲/-۲	-/۹۷	۳/۴۱	-/۶۲	-/۴۸	۴/۲۸	۱/۲۹	۲/۳۶	-/۲۸	۲/۸۶	۱/۵۱	۳/۳۹	-/۴۷	۱/۱۲	۱/۲۶	-/۲۸	-/۷۱	-/۲۳	۱۱۶
-/۹۳	-/۵۸	-/۲۲	۱/۲/-۸	-/۲۳	۵/۴۹	۱/-۳	-/۷۶	۱/۶۳	-/۰۸	-/۰۹	-/۲۲	-/۶۵	-/۵۷	۱/۲۵	-/۲۴	-/۳۰	-/۳۶	-/۲۵	۱۱۷
۲/۴۸	-/۸۳	۱/-۵	-/۷۵	-/۶۱	۱/۲۱	۱/۱۱	-/۷۸	۱/۳۸	-/۶۳	-/۲۶	-/۵۱	-/۷۷	۱/۵۴	-/۲۸	۱/۵۳	۱/۶۶	۲/۲۶	۱/۶۷	۱۱۸
۱/۷۸	۱/۲۱	-/۲۱	۱/۱۰	۱/۱۹	-/۸۲	-/۵۹	۱/۷۷	۱/۱۴	-/۲۴	-/۱۳	-/۱۶	-/۲۳	-/۷۱	-/۲۳	-/۵۸	۱/-۴	-/۵۲	-/۴۶	۱۱۹
۱/۸۰	۱/-۳	-/۸۸	-/۶۶	-/۸۶	۱/-۹	۱/۱۹	۱/-۸	-/۹۸	-/۱۴	-/۰۸	-/۱۴	-/۱۳	-/۵۱	-/۱۳	-/۲۵	-/۲۶	-/۳۰	-/۲۳	۱۲۰
۱/۶۷	-/۲۶	۲/۵۷	-/۵۸	۳/۵۱	-/۲۰	-/۵۰	-/۷۹	-/۶۹	-/۲۱	-/۰۹	-/۲۸	-/۴۵	-/۵۲	-/۷۴	-/۴۰	-/۷۰	۱/۵۲	۲/۳۰	۱۲۱
۱/۲۶	-/۹۸	۲/۴۹	۴/۷۰	-/۲۳	-/۷۲	-/۸۴	۱/۶۳	-/۹۰	۲/۶۶	۱/۳۶	۲/۱۵	-/۰۲	-/۲۷	-/۰۶	-/۴۴	-/۴۴	-/۳۲	-/۲۸	۱۲۲
۱/۹۱	۲/-۷	۱/۸۰	-/۲۲	۱/۲۸	-/۵۲	-/۹۸	-/۸۹	۱/۳۲	-/۰۶	-/۰۳	-/۰۲	-/۵۸	-/۱۱	۱/۰۲	-/۱۳	-/۱۹	-/۲۱	-/۱۷	۱۲۳

بر اساس اطلاعات جدول ۱:

۱۴۴

کارایی ۰/۰۰۵ هست. یعنی ۹۹/۵ درصد ناکارایی دارد. از طرف دیگر صنعت اره کشی و رنده کاری چوب باینکه ناکارا هست، اما دارای ۰/۹۹ کارایی است. در سال ۸۹ صنایع کارا به ترتیب اولویت عبارت‌اند از تولید وسایل نقلیه هوایی و فضایی، تولید محصولات از توتون و تنباکو، تولید فراورده‌های نفتی تصفیه‌شده، تولید سایر تجهیزات الکتریکی، تولید وسایل نقلیه موتوری، تولید مولدهای بخار به‌جز دیگ‌های آب گرم و حرارت مرکزی، تولید گلیم زیلو و جاجیم دستباف، تولید آلات موسیقی، تولید مالنا و ماء‌الشعیر، تولید موتور و توربین به‌جز موتورهای وسایل نقلیه. و ناکارترین صنعت، تولید جواهرات و کالاهای وابسته با کارایی ۰/۰۱ یعنی ۹۹ درصد ناکارایی دارد. و صنعت تولید ماشین‌آلات اداری و حسابگر و محاسباتی باینکه ناکارا ست اما دارای ۰/۹۲ کارایی است. در سال ۹۰ صنایع کارا به ترتیب اولویت عبارت‌اند از تولید جواهرات و کالاهای وابسته، تولید ابزارهای اپتیکی و تجهیزات عکاسی، کنترل عملیات صنعتی، پاک کردن و بسته‌بندی خرما، تولید گلیم و زیلو و جاجیم دستباف، تولید انواع موتورسیکلت. و ناکارترین صنعت تولید آجر با کارایی ۰/۰۱ است. یعنی ۹۹ درصد ناکارایی دارد. از طرف دیگر صنعت تولید بدنه اتاق‌سازی برای وسایل نقلیه موتوری باینکه ناکارا هست، اما دارای ۰/۷۷ کارایی است. در سال ۹۱ صنایع کارا به ترتیب اولویت عبارت‌اند از تولید گیرنده‌های تلویزیون و رادیو، تولید و تعمیر انواع قایق و شناورها به‌جز کشتی، تولید گلیم و زیلو و جاجیم دستباف، پاک کردن و بسته‌بندی خرما، تولید ابزارهای اپتیکی و تجهیزات عکاسی، تولید آلات موسیقی، پاک کردن و بسته‌بندی پسته. و ناکارترین صنعت تکمیل منسوجات با کارایی ۰/۰۱ است. یعنی ۹۹ درصد ناکارایی دارد. از طرف دیگر صنعت تکثیر رسانه‌های ضبط‌شده باینکه ناکارا است، اما دارای ۰/۸۰ کارایی است. در سال ۹۲ صنایع کارا به ترتیب اولویت عبارت‌اند از تولید گلیم و زیلو و جاجیم دستباف، تولید گیرنده‌های تلویزیون و رادیو، تولید ابزارهای اپتیکی و تجهیزات عکاسی، پاک کردن و بسته‌بندی خرما، تولید و تعمیر انواع قایق و شناورها به‌جز کشتی. و ناکارترین صنعت تکمیل منسوجات با کارایی ۰/۰۱ است. یعنی ۹۹ درصد ناکارایی دارد. از طرف دیگر صنعت تولید مولدهای بخار به‌جز دیگ‌های آب گرم و حرارت مرکزی باینکه ناکارا است، دارای ۰/۹۰ کارایی است. در سال ۹۳ صنایع کارا به ترتیب اولویت عبارت‌اند از تولید گلیم و زیلو و جاجیم دستباف، تولید گیرنده‌های تلویزیون و رادیو، بازیافت ضایعات و خرده‌های فلزی، تولید و تعمیر انواع قایق و شناورها به‌جز کشتی، پاک کردن و بسته‌بندی خرما، تولید مولدهای بخار به‌جز دیگ‌های آب گرم و حرارت مرکزی، تولید فراورده‌های نفتی تصفیه‌شده، تولید ورقه‌های روکش شده و تخته چن‌دلایی، تولید موتور و توربین بجز موتورهای وسایل نقلیه. و ناکارترین صنعت تکمیل منسوجات با کارایی ۰/۰۰۸ است. یعنی ۰/۹۹۲ ناکارایی دارد. و صنعت تولید تجهیزات کنترل عملیات صنعتی باینکه ناکاراست، اما دارای ۰/۹۵ کارایی است.

نتایج ضریب بهره‌وری مالم کویت (MPI)

ضرایب بهره‌وری میزان پیشرفت و یا پسرفت یک واحد تصمیم‌گیرنده (DMU) را نشان می‌دهد. این ضرایب برای دوره‌های مختلف به شرح زیر است. در دوره ۸۵-۸۴ تعداد ۸۰ صنعت پیشرفت را تجربه نموده و ۵۴ صنعت پسرفت داشته‌اند. بیشترین پیشرفت مربوط به صنعت سایر انتشارات با $MPI=23/46$ و بیشترین پسرفت مربوط به صنعت تولید آلات موسیقی با $MPI=0/301$ است. در دوره ۸۶-۸۵ تعداد ۸۳ صنعت پیشرفت را تجربه نموده و

۵۱ صنعت پسرفت داشته‌اند. بیشترین پشرفت مربوط به صنعت تولید آلات موسیقی با $MPI=32/39$ و بیشترین پشرفت مربوط به صنعت تولید فراورده‌های کوره کک با $MPI=0/272$ است. در دوره ۸۷-۸۶ تعداد ۹۰ صنعت پشرفت را تجربه نموده و ۴۴ صنعت پشرفت داشته‌اند. بیشترین پشرفت مربوط به صنعت تولید ماشین‌ابزارها $MPI=4/74$ و بیشترین پشرفت مربوط به صنعت تولید سایر منسوجات با $MPI=0/499$ است. در دوره ۸۸-۸۷ تعداد ۴۸ صنعت پشرفت را تجربه نموده و ۶۶ صنعت پشرفت داشته‌اند. بیشترین پشرفت مربوط به صنعت سایر انتشارات $MPI=10/37$ و بیشترین پشرفت مربوط به صنعت تولید سایر وسایل حمل‌ونقل با $MPI=0/139$ است. در دوره ۸۸-۸۹ تعداد ۳۲ صنعت پشرفت را تجربه نموده و ۱۰۲ صنعت پشرفت داشته‌اند. بیشترین پشرفت مربوط به صنعت تولید گلیم و زیلو و جاجیم دستباف با $MPI=12/71$ و بیشترین پشرفت مربوط به صنعت تولید جواهرات و کالاهای وابسته با $MPI=0/007$ است. در دوره ۹۰-۸۹ تعداد ۳۵ صنعت پشرفت را تجربه نموده و ۹۹ صنعت پشرفت داشته‌اند. بیشترین پشرفت مربوط به صنعت تولید ساعت‌های مچی و انواع دیگر ساعت با $MPI=12/07$ و بیشترین پشرفت مربوط به صنعت تولید و تعمیر تجهیزات راه‌آهن با $MPI=0/2165$ است. در دوره ۹۱-۹۰ تعداد ۹۲ صنعت پشرفت را تجربه نموده و ۴۲ صنعت پشرفت داشته‌اند. بیشترین پشرفت مربوط به صنعت پاک کردن و بسته‌بندی پسته با $MPI=7/68$ و بیشترین پشرفت مربوط به صنعت تولید بدنه اتاق‌سازی برای وسایل نقلیه موتوری با $MPI=0/209$ است. در دوره ۹۱-۹۲ تعداد ۸۴ صنعت پشرفت را تجربه نموده و ۵۰ صنعت پشرفت داشته‌اند. بیشترین پشرفت مربوط به صنعت تولید فراورده‌های کوره کک با $MPI=7/59$ و بیشترین پشرفت مربوط به صنعت پاک کردن و بسته‌بندی پسته با $MPI=0/217$ هست. در دوره ۹۲-۹۳ تعداد ۸۰ صنعت پشرفت را تجربه نموده و ۵۴ صنعت پشرفت داشته‌اند. بیشترین پشرفت مربوط به صنعت بازیافت ضایعات و خرده‌های فلز با $MPI=23/41$ و بیشترین پشرفت مربوط به صنعت انتشار کتاب و بروشور و کتاب‌های موسیقی با $MPI=0/227$ است.

۵ نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بررسی نتایج کارایی انرژی صنایع نشان می‌دهد، مجموعاً ۲۸ صنعت در طی دوره مورد بررسی حداقل یک دوره از کارایی برخوردار بوده‌اند. از این صنایع ۱۰ صنعت عمده‌تأ در طی دوره کارا بودند که عبارت‌اند از تولید وسایل نقلیه هوایی و فضایی، تکثیر رسانه‌های ضبط‌شده، تولید و تعمیر انواع کشتی، تولید وسایل نقلیه موتوری، پاک کردن و بسته‌بندی پسته، تولید گیرنده‌های تلویزیون و رادیو، تولید آلات موسیقی، تولید ابزارهای اپتیکی و تجهیزات عکاسی، تولید گلیم زیلو و جاجیم دستباف، پاک کردن و بسته‌بندی خرما. شواهد آماری و تجربی حاکی از این است، عدم کارایی انرژی از یک طرف ناشی از افزایش مصرف انرژی و ترکیب این منابع و از طرف دیگر ارزش بالای کالاهای معیوب و ضایعات که کاهنده ارزش کل ستانده است و همچنین ساختار نامناسب تولید، از جمله فرسودگی ماشین‌آلات و تجهیزات و استفاده از ماشین‌آلات با سوخت گران قیمت، حجم پایین سرمایه‌گذاری، نسبت پایین نیروی کار ماهر و متخصص، هزینه پایین تحقیق و توسعه و کم‌توجهی به فناوری اطلاعات و ارتباطات است. علاوه بر آن بهره‌وری کل انرژی در دوره‌های مورد مطالعه با نوسانات همراه

بوده است، به طوری که بیش از نیمی از صنایع از بهره‌وری انرژی برخوردار بوده‌اند. نظر به این نتایج می‌توان بیان داشت که کلیه صنایع نیاز به بازبینی در شیوه کار خوددارند. بنابراین برای دستیابی به رشد مثبت کارایی انرژی، آن‌ها باید مهارت‌های مدیریتی خود را بهبود دهند. همچنین حمایت دولت از صنایعی که به ازای هر واحد سرمایه، انرژی کمتری مصرف می‌نمایند، در غالب یارانه تولید و سرمایه‌گذاری، کاهش تعرفه واردات تجهیزات و ماشین‌آلات سرمایه‌ای با مصرف انرژی کمتر که نهایتاً منجر به افزایش بهره‌وری انرژی می‌گردد، حمایت از استخدام نیروی کار با تحصیلات عالی و ماهر در جهت استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و نیز حمایت از صنایعی که به ازای هر واحد نیروی کار، انرژی کمتری مصرف می‌نمایند، از دیگر توصیه‌های تحقیق حاضر است.

منابع

- [۱] مرکز آمار ایران، نتایج آمارگیری از کارگاه‌های بزرگ صنعتی طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۳.
- [۲] محمدی اردفالی، م.، (۱۳۸۲). مفاهیم بهینه‌سازی مصرف انرژی، مجله اقتصاد انرژی، شماره آبان ۱۳۸۱، ایران.
- [۳] مقدم، م.، (۱۳۸۳). اصلاح سبد انرژی ایران تا سال ۱۴۰۰، ایران، تهران: انتشارات نگاه شرقی سبز.
- [۴] حیدری، ا.، صادقی، ح.، (۱۳۸۳). فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، بهار و تابستان، ۴، ۱۱-۱۲.
- [۵] منصوری گرگری، ح.، فطرس، م.، (۱۳۸۸). بررسی رابطه‌ی علی بین مصرف حامل‌های انرژی و ارزش افزوده. مجله اقتصاد مقداری، ۶، (۳).
- [۶] سجادی فر، ح.، عسلی، م.، فتحی، ب.، محمدباقری، ا.، (۱۳۹۴). مجله برنامه ریزی و بودجه. ۱۳۱.
- [۷] قاسمی نژاد، م.، (۱۳۸۴). بررسی تغییرات شدت انرژی در بخش ریلی ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه اصفهان.
- [۸] نجف زاده ب.، ممی پور، س.، (۱۳۹۶). بررسی عوامل موثر بر کارایی زیست محیطی صنعت برق ایران: رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها و داده‌های ترکیبی. فصلنامه تحقیقات مدل سازی اقتصادی. ۷ (۲۷)
- [9] Mukherjee, K., (2008). Energy use efficiency in the Indian manufacturing sector: An interstate analysis. *Energy Policy* 36, 662-72.
- [10] Martinez, P. (2011). Energy Efficiency Development in German and Colombia non-energy-intensive sectors: a non-parametric analysis, *Energy Efficiency*, 4(1), 115-131.
- [11] Kumar Mandal, Sabuj & Madheswaran, S., (2010). Environmental efficiency of the Indian cement industry: An interstate analysis, *Energy Policy*, 38(2), 1108-1118.
- [12] Farla, J. and Blok, K. (2000). Energy Efficiency and Structural Change in the Netherlands, 1980-1995. *Journal of Industrial Ecology*. 4(1), 93-117.
- [13] Düzakin, E., & Düzakin, H. (2007). Measuring the Performance of Manufacturing Firms with Super Slacks Based Model of Data Envelopment Analysis: An Application of 500 Major Industrial Enterprises in Turkey. *European Journal of Operational Research*, 182, 1412-1432.
- [14] Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E., (1978), Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operations Research*, 2: 429.
- [15] Banker, R. D., Charnes, A. & Cooper, W. W. (1984). Some Models For Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9).