سیزدهمین کنفرانس بین المللی انجمن ایرانی تحقیق در عملیات
۳ و ۴ اردیبهشت ۱۳۹۹
13th International Conference of Iranian Operations Research Society
22-23 April 2020

عملکرد اکولوژی پالایشگاه های گازطبیعی ایران درچارچوب برنامه ریزی ریاضی

مجتبی غیاثی[1] ، مسعودمکاری[2]
1- استادیار وعضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شاهرود،دانشکده صنایع ومدیریت،دانشگاه صنعتی شاهرود
2- کارشناسی ارشد برنامه ریزی سیستم های اقتصادی،دانشکده صنایع ومدیریت،دانشگاه صنعتی شاهرود

چکیده:

یکی از مهمترین نیازهای عصر جوامع مدرن امروزی و کشورها درجهت حفظ توان تولید و پاسخ به نیازهای داخلی و بین المللی و مطالبات روزافزون اکوسیستم جهانی، افزایش کارآیی درتمام بخش ها ازجمله انرژی های پاک درکلیه سطوح می باشد. این مقاله پس از ارایه کلیاتی درباره مبانی نظری اندازهگیری کارایی دربخش پالایشگاه های گازطبیعی کشورایران، اقدام به محاسبه بهره وری پالایشگاه ها از منظر بهره وری سبز و اکولوژیکی و بررسی روند این واحد ها درطی سال های ۹۴-۱۳۸۸با استفاده ازیک روش خاص تحلیل پوششی داده ها (DEA) مورد استفاده قرار گرفته است که ما این را مدل ترکیبی مینامیم. نتایج حاصل از ارزیابی، نشانگر این است که ۴ پالایشگاه گازطبیعی فجر(کنگان)، خانگیران(هاشمی نژاد)، مسجدسلیمان و پارسیان جزء کاراترین پالایشگاه گاز طبیعی از منظر فنی و دوستدار محیط زیست درغالب بهره وری سبز در سال های مورد بررسی میباشند. درصورتی که فازهای پارس جنوبی از جمله فاز۶و۷و۸ بدترین عملکرد دربین واحدها مورد نظرداشته است تا جایی که در خلال برخی سال های ۹۴-۱۳۸۸ این عدم کارایی به میزان ۵۶۱/۰ درصد در سال ۸۹ و ۵۸۸/۰ درسال ۹۴ استنتاج شده است که این مقادیر درمقایسه با عملکرد پالایشگاه های دیگرکشورهای حاشیه خلیج فارس از جمله امارات متحدعربی درمیادین مشترک کشورمان را درحد فاجعه دانست. از ضعف های دراین بخش از حامل های انرژی را میتوان به دلیل بخش خصوصی ضعیف و مالکیت مطلق دولت های درسایه، سیستم ناکارآمد مالی و زنجیره معیوب در بازگشت سرمایه، عدم نظارت و قوانین ساختاری منسجم برتعهدات پیمانکارها، وابستگی شدید درتجهیزات به خارج مرزهای کشور و موقعیت بدجغرافیایی و منطقه ای نام برد.

کلمات کلیدی : بهره وری سبز؛ پالایشگاه گاز طبیعی؛ آلایندگی زیست محیطی؛ تحلیل پوششی داده ها

۱- مقدمه

درقرن بیست ویکم، توسعه اقتصادی با افزایش فشار ناشی ازتهی شدن منابع طبیعی وتخریب محیط زیست مواجه می باشد. پس درحال حاضردرفرآیند تولید باید بهره وری زیست محیطی به عنوان یه اصل مهم درراستای توسعه و رشد پایدار مورد توجه قرار بگیرد. اندازهگیری بهره وری وکارایی وتحلیل و برنامه ریزی برای بهبود بهره وری ازموضوعات مهم ومورد توجه دربخش مختلف اقتصادی می باشد.درسال های اخیر مبحث کارایی و بهره وری سبزبه عنوان تکنیکی برای افزایش تولید ستانده با استفاده ازنهاده کمتروکاهش آلودگی وضایعات موردتوجه قرار گرفته است.به عبارت دیگر بهره وری سبز"استراتژی برای بهره وری وعملکرد زیست محیطی کسب وکار درطول زمان" می باشد.(امامی۱۳۹۶) حفظ وتوان صنعت نفت وگاز بخش مهمی از سرمایه لازم برای صنعتی شدن ورفاه گسترده تر عمومی به منظور استفاده صحیح از انرژی وفرصت های گران بهای در سیستم بالادستی صنعت انرژی روزبه روز بیشتر احساس می شود.طبق آخرین گزارش موسسه انرژی مکینزی در بین کشورهای دنیا ژاپن به عنوان موفقیت ترین کشورصنعتی دراستفاده کارا ومنطقی در زمینه انرژی وچشم انداز روبه رشد درحوزه سوخت های پاک ازجمله گازطبیعی را به خود اختصاص داده است ودلیل این موفقیت چشمگیر را توجه ویژه این کشور به کاهش هزینه تولید،افزایش بهره وری انرژی قلمداد می کند.(مکینزی۲۰۱۷)

تقاضای روزافزون جهان برای گازطبیعی باعث گردیده تااین حامل انرژی پاک به عنوان مناسب ترین و مهم ترین سوخت فسیلی در بین هیدروکربوری ها از جمله نفت خام قلمداد شود.این امرتاحدی مورد توجه است که کشورچین نیز به عنوان بزرگترین مصرف کننده انرژی درسال۲۰۱۰ به دنبال سیاست گذاری و تغییر صنایع مادر وپیشرو خود به سمت سوخت های جایگزین با کارایی بالای انرژی وکم مصرف با حفظ وصیانت ازکاهش آلودگی محیط زیست می باشد.(EIA2017)

رشد اقتصادی چین دردنیا به عنوان عامل تاثیرگذار نیازمند انرژی عظیم است و عرضه انرژی برای آن تحت محدودیت عرضه شدید قرار دارد. طبق داده های جدید آژانس بین المللی انرژی، چین در سال ۲۰۱۰ به عنوان بزرگترین مصرف کننده انرژی تبدیل شده است، در حالیکه کل مصرف انرژی چین ده سال پیش تقریبا نیمی از ایالات متحده بود. از سوی دیگر، مصرف انرژی شدیدا موردنیاز و کم مصرفی که منجر به آلودگی محیط زیست بالا می شود. این واقعیت ها نیاز به کارایی مصرف انرژی دارند. و سیاست گذاران اهمیت حیاتی را متوجه شدند.ازطرفی کاهش ذخایر نفتی جهان ورشد چشمگیرقیمت نفت خام،قیمت نسبتاپایین گازطبیعی درمقایسه باسایرحامل های انرژی وسلامت محیط زیست،مهمترین عوامل رویکردکشورها به استفاده از گازطبیعی است.پس درآینده ای نه چندان دور،انحصارتولیدگازطبیعی دراختیار صاحبان ذخایرعظیم قرار خواهد گرفت ودربلندمدت تامین کنندگان اصلی گازطبیعی درجهان کشورهایی هستند که دارای مخازن گازی بزرگی هستند وبالاترین نسبت ذخایربه تولید را دارند که این موضوع اشاره جدی و دقیق استراتژیکی وسیاست گذاری هرچه بیشتر در بخش های تولیدی همراه با بهینه سازی وکارایی در تمام مراحل را میطلبد. پس بانگاه کلان انرژی به عنوان یک اصل اولیه، الگوي مصرف انرژي در کشور باید در جهت حذف مصارف زائد و بهینه کردن مصارف لازم اصلاح شود، به لحاظ اینکه ایران از منابع گازي غنی برخوردار است و گازطبیعی منبع انرژي پاك تري نسبت به فرآورده هاي نفتی میباشد، جایگزینی گازطبیعی بجاي فرآوردههاي نفتی میتواند یکی از اقدامات موثر در بهینه سازي الگوي مصرف باشد. مشاهده میشود که این اصلاح الگو در کشور از سال ۱۳۶۵ آغاز گردیده و روند قابل قبولی نیز داشته است.

بنابراین با اهمیت روزافزون وروند رو به رشد صنعت گازطبیعی و ازجمله بخش پالایشگاه هایی به عنوان یکی از عوامل پیشتاز در توسعه پایدار اقتصادی برای کشور،اهداف خود را بر مبنای محاسبه مدل های کارایی و بهره وری انرژی در راستای حفظ محیط زیست گسترش دهیم به همین منظور در این پژوهش اقدام به اندازه گیری کارایی پالایشگاه های گازطبیعی ایران با

استفاده از مدل برنامه ریزی ریاضی متناسب با این صنعت در طی سال های ۹۴-۱۳۸۸ دردست بررسی قرار داده ایم.

سیوشی و گوتو(۲۰۱۷) در مطالعه ای دیگر با استفاده از تحلیل پوششی داده ها به ارزیابی کارایی زیست محیطی دربخش صنعت انرژی با سوخت های فسیلی وغیرفسیلی مورد بررسی خود قرار داده اند. دراین مطالعه نیز خروجی ها به دو قسمت مطلوب(خوب) و نامطلوب(بد) تقسیم شده است. علاوه بر این همراه با بحث در مورد روند انرژی جهانی توضیحاتی می دهند و درنتایج خود بیان می کنند که مدل های جدید DEA بهترین روش ارزیابی اقتصادی ،اجتماعی و محیطی-عملیاتی در جامعه مدرن می باشد. امامی میبدی وهمکاران(۲۰۱۷) درمطالعه ای کارایی فنی و زیست کارایی ۱۶نیروگاه حرارتی منتخب ایران رادرطی سال های ۱۳۹۴-۱۳۹۰بااستفاده از تحلیل پوششی داده ها(DEA) برمبنای مدل ستانده محور (VRS) مورد ارزیابی قرارگرفته است. نتایج حاصل شده از این پژوهش نشان دهنده میانگین کارایی فنی نیروگاه های تحت بررسی بین ۸۴/۷ و ۸۸/۴ درصد و میانگین زیست کارایی واحدهای مذکور بین ۸۵/۷ و۹۰/۱ می باشد. پیشنهادات این پژوهش درراستای حفظ و افزایش کارایی نیروگاههای کشور، تأمین تجهیزات لازم و افزایش ظرفیت منصوبه هرنیروگاه وتوجه ویژه درتوسعه نیروگاه های گازی و سیکل ترکیبی ازجمله گازطبیعی به عنوان سوخت نیروگاهی می باشد.
درادامه این پژوهش به مطالعه پیشینه تحقیق و پس از آن در بخش سوم به مبانی نظری و مدل مورد استفاده در این تحقیق اختصاص می یابد و درنهایت در بخش های پنجم وششم به بررسی و اندازه گیری شاخص های بهره وری وعملکردی پالایشگاه های گازطبیعی ایران پرداخته شده که با نتیجه گیری و پیشنهادات در بخش هفتم این پژوهش به پایان می رسانیم.

۲- متن اصلیروش تحقیق

یکی از مدل های کاربردی DEA مدل ترکیبی است که یک مجموعه ازمتغیرها (ورودی ها یا خروجی ها) رابه سمت مرزکارایی سوق می دهد.از مهمترین نقاط قوت این مدل به صورت کاربردی در زمینه حامل های انرژی های پاک ازجمله بهره وری سبز و اکولوژی زیستی درواحدهای تولیدی می توان نام برد. بهره وری سبز یا همان اکولوژی زیستی تکنیکی است که به افزایش تولیدستانده با استفاده از نهاده کمتروکاهش آلودگی وضایعات اشاره دارد.به عبارت دیگر بهره وری سبز استراتژیی برای بهبود بهره وری و عملکرد زیست محیطی تولیدی درطول زمان می باشد که این مدل یکی از معیارهای اندازه گیری دربخش انرژی است. نقاط پیش بینی شده دراین مدل می تواند توسط بردارخروجی (s+) وبردارهای کمکی(s-) نشان داده شود.به عبارت دیگر حرکت به سوی مرزکارایی شعاعی(خطی) نیست بلکه ازطریق تقویت خروجی ها وکاهش ورودی های خاص است.لازم به ذکر است که

وضعیت تحدب $\sum_{j=1}^{n}\lambda_j = 1$ برای اثبات این قضیه بسیارمهم است.همان طورکه ذکرشده مدلDEA ترکیبی دارای اندازه گیری کارایی یک بعدی مانندθ^0 یا δ^0 می باشد. ازآنجا که متغیرهای کمکی درواحدهای مختلف بیان می شوند ولی این مدل نمی تواند میزان مقدار شدت کارایی را بیان کند،به همین دلیل کوپر،سایفورد وتن برای غلبه برچنین ضعفی از مدل ترکیبی با اصلاح یک معیار درقالب اسکالر واحد(بین صفرویک)راپیشنهاد دادند که دارای خواص زیر نیز می باشد:

۱- اندازه گیری با توجه به واحد اندازه گیری هرمورد ورودی وخروجی غیرممکن است.(یکسان سازی واحدها)

۲- اندازه گیری یکنواخت درکاهش ورودی وخروجی هرمتغیرکمکی صورت میگیرد.

$$Max\theta$$

$$\text{s.t} \sum \lambda jxj \le (1-\theta)xp$$

$$\sum \lambda jyj \ge (1+\theta)yp$$

$$\lambda \ge 0$$

پس با معرفی مدل ترکیبی به بهبودترکیبی از x و yها می باشیم. فقط با این تفاوت نسبت به مدل های قبلی دراینجاست که ورودی ها وخروجی ها به یک نسبت تغییر نکرده اند.یعنی ورودی ها به اندازه θx_p کاهش وخروجی ها به اندازه θy_p افزایش پیدامی کنند.چون دراینجا حداکثرکاهش در ورودی وحداکثرافزایش درخروجی DMUp را به مرز کارا می رساند لذا تابع هدف به صورت ماکزیمم سازی در می آید.

مدل ترکیبی CCR همواره شدنی است زیرا:

$(\theta=0 , \lambda= e_p)$

$\theta=0 \longrightarrow \theta^* \ge 0$ جواب شدنی است

اگر $\theta^* > 0$ باشد،DMUp ناکاراست واز طرفی فرض کنید DMUpکارا باشد آن وقت مدل زیر صادق می باشد که نشان از تناقض با کارا بودن واحدمورد نظر می باشد.

$$\begin{pmatrix} \sum \lambda_j^* x_j \le (1-\theta^*)x_p \\ \sum \lambda_j^* y_j \ge (1+\theta^*)y_p \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} -\sum \lambda_j^* x_j \\ \sum \lambda_j^* y_j \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \ge \\ \ne \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_p \\ y_p \end{pmatrix}$$

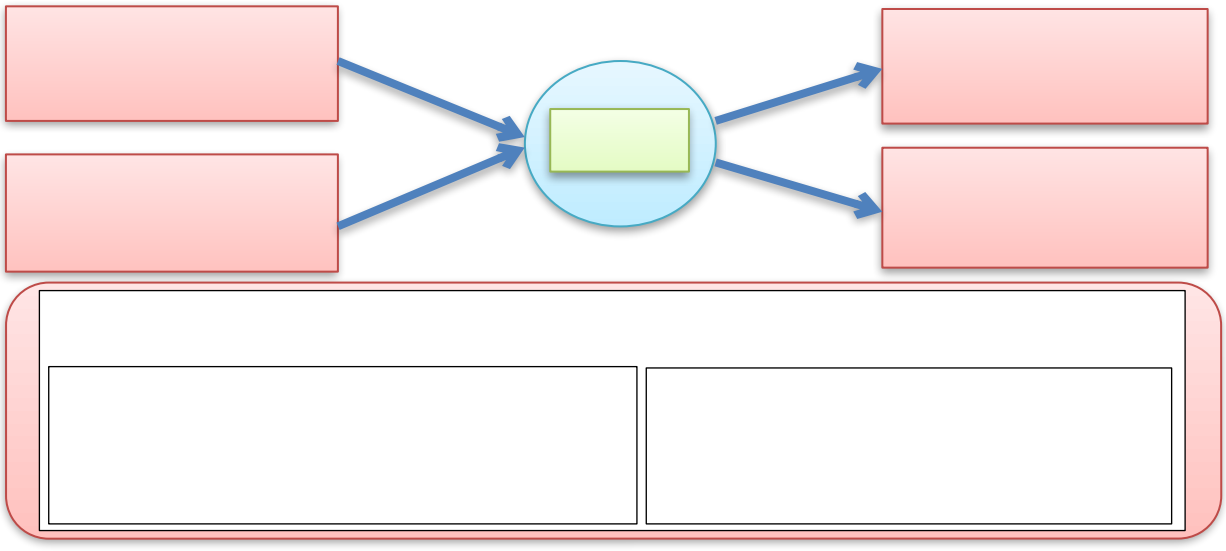
از سویی $\theta^* \ge 1$ نمی تواند باشد.زیرا درغیر این صورت :

$$if\ \ \theta \geq 1$$

$$\sum \lambda_j x_j \leq (1-\theta)x_p \leq 0 \Rightarrow \lambda = 0 \Rightarrow (1+\theta)y_p \leq 0 \rightarrow y_p \leq 0$$

این مورد نیز دچار تناقض است چون y_p باید حداقل یک مولفه مثبت داشته باشد.بنابراین دراین مدل به صورت کاربردی اثبات کردیم همواره و $0 \leq \theta^* < 1$اگر $\theta^* = 0$ باشد DMUp ازکارایی بالقوه ای برخوردار است واگر منفی باشد آن واحد مورد سنجش وارزیابی شده ناکاراست. فقط این نکته را باید متذکر شد، این نوع مدل ترکیبی به دنبال طبقه بندی کارایی واحد های مدنظر می باشد،به عبارت دیگر کارا بودن یا نبودن هر واحد را مورد بررسی قرار می دهد و میزان کارایی را دربین بازه صفر ویک بیان می کند.

این پژوهش با نگاه تحقیق درعملیات کاربردی وتوجه به اطلاعات وآمارهای جمع آوری شده ازآمارهای شرکت ملی گاز ایران و واحدپخش وپالایش فرآورده های نفتی اقدام به تجزیه وتحلیل کارایی وبهره وری ۱۲پالایشگاه گازی فعال کشور شامل فجر،هاشمی نژاد، بیدبلند، مسجدسلیمان، سرخون و قشم، پارس جنوبی(فاز۱)، پارس جنوبی(فاز۲و۳)، پارس جنوبی(فاز۴و۵)، پارس جنوبی(فاز۶و۷و۸)، پارس جنوبی(فاز۹- ۱۸)، پارسیان(۱و۲) و میمک طی سال های ۹۴-۱۳۸۸می پردازد. هریک از پالایشگاه های گاز طبیعی به عنوان یک واحد تصمیم گیری (DMU) قلمداد شده اند. در این مقاله از دو نهاده که شامل گازناخالص ورودی پالایشگاه ها ومصرف داخلی پالایشگاه ها و دو ستانده که شامل گاز خشک ارسالی به خطوط لوله انتقالی و گازهای اسیدی متصاعد شده درحین فرآورش می باشد.برای درک بهتر این موضوع شکل۱ نهاده ها وستانده های کارایی مدل ترکیبی DEA وهدف از این تحقیق را نشان می دهد:



اندازه گیری کارایی همگن نسبت به هم از ویژگی های مشهود وکاربردی روش تحلیل پوششی داده ها می باشد.دراین مطالعه ازآنجا پالایشگاه های گاز طبیعی دارای نهاده ها، ستانده ها ومکانیزم ساختاری مشابهی می باشند،پس همگن فرض می شوند.بنابراین می توان عوامل محیطی وجغرافیایی که به عنوان عوامل غیرکنترلی برفرآیند پالایش گازطبیعی به دلیل تأثیریکسان دراین حین محسوب می شوند،نادیده گرفت و ازمدل ترکیبی تحلیل پوششی داده هاجهت اندازه گیری بهره وری وکارایی واحدتولیدی پالایشگاه ها بارویکرد محیط زیستی استفاده کرد. از سویی درجوامع حاضربررسی های تجربی فنی نیازمند توجه به بخش محیط زیست به عبارتی بهره وری سبز روزبه روز احساس می شود که لازم است درکنارتولید بهینه نیز مدنظر قرارگیرد لذا این مطالعه با به کارگیری ازنرم افزار لینگو۱۷.۱ به اندازه گیری بهره وری وکارایی سبز ۱۲پالایشگاه های گازطبیعی کشور می پردازد.

۳- تجزیه و تحلیل و تفسیر نتایج

جدول۱: خلاصه داده های آماری پالایشگاه های گازطبیعی ایران درطی سال های ۹۴- ۱۳۸۸

	MEAN	SD	MINIMUM	MAXIMUM
فجر(کنگان)	0	0	0	0
خانگیران(هاشمی نژاد)	0	0	0	0
بیدبلند	0.0006	0.000016	0	0.004
مسجدسلیمان	0	0	0	0
سرخون وقشم	0.0001	0.000001	0	0.001
پارس جنوبی فاز1	0.038	0.027	0	0.068
پارس جنوبی (فاز2و 3)	0.052	0.049	0.016	0.067
پارس جنوبی(فاز4و5)	0.054	0.053	0.047	0.061
پارس جنوبی(فاز6و 7و8)	0.379	2.580	0.193	0.588
پارس جنوبی(فاز9-1 8)	0.120	0.260	0	0.673
پارسیان	0	0	0	0
میمک(ایلام)	0.025	0.011	0	0.044

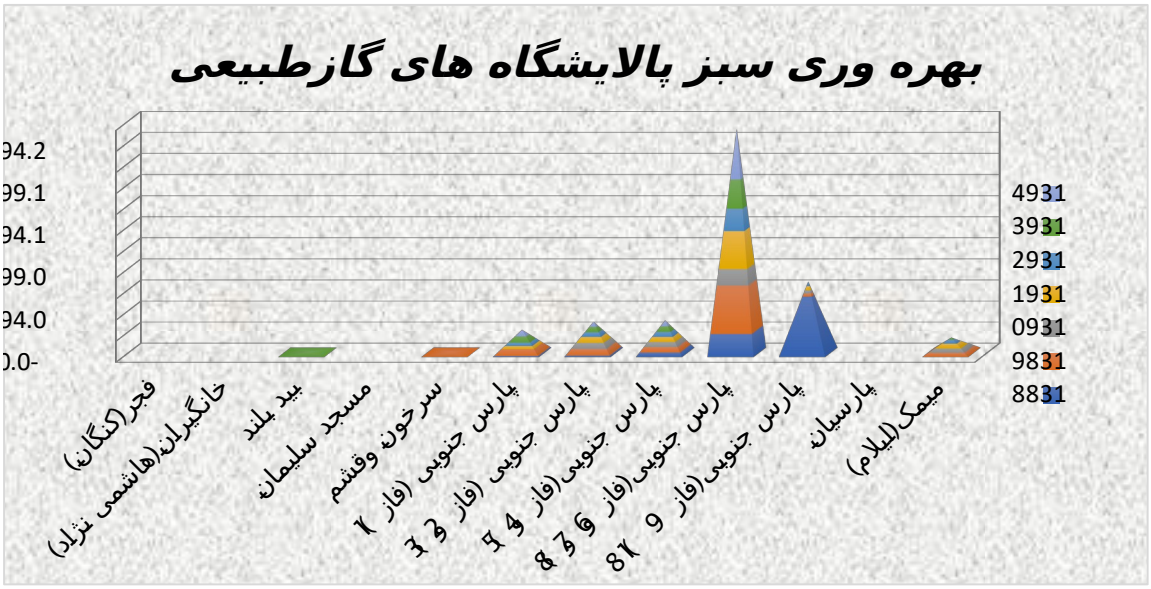
مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول۲: محاسبه عملکرد بهره وری سبز و فنی پالایشگاه های گاز طبیعی ایران

پالایشگاه های گازطبیعی	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394
فجر(کنگان)	0	0	0	0	0	0	0
خانگیران(هاشمی نژاد)	0	0	0	0	0	0	0
بید بلند	0	0	0	0	0	0.004	0
مسجد سلیمان	0	0	0	0	0	0	0
سرخون وقشم	0	0.001	0	0	0	0	0
پارس جنوبی (فاز1)	0.011	0.068	0	0.029	0.035	0.061	0.065
پارس جنوبی (فاز2و3)	0.016	0.067	0.064	0.059	0.050	0.055	0.054
پارس جنوبی(فاز4و5)	0.047	0.054	0.055	0.052	0.052	0.058	0.061
پارس جنوبی(فاز6و7و8)	0.268	0.561	0.193	0.442	0.259	0.339	0.588
پارس جنوبی(فاز9-18)	0.673	0.033	0.036	0.047	0.052	0	0
پارسیان	0	0	0	0	0	0	0
میمک(ایلام)	0	0.038	0.037	0.044	0.035	0.020	0

ماخذ : داده های استخراج شده مدل.

نمودار۲ : بهره وری سبز۱۲ پالایشگاه گازطبیعی ایران



بررسی های صورت گرفته ازپالایشگاه های گازطبیعی کشوردرطی سال های مدنظرنشان دهنده تبعیت ۶پالایشگاه از۱۲پالایشگاه گازطبیعی ایران درچارچوب اکولوژی تولید انرژی (بهره وری سبز)می باشد که دربین ۶ پالایشگاه نیز۴ مورد ازآن هاکه شامل فجر(کنگان)،خانگیران(هاشمی

نژاد)،مسجدسلیمان وپارسیان(۱و۲) دربالاترین کارایی فنی ومحیط زیستی درغالب بهره وری سبز درطی سال های متمادی بوده اند.پالایشگاه بیدبلنددرسال۱۳۹۳ به میزان۰۰۴ /۰ وسرخون وقشم درسال ۱۳۸۹ به میزان ۰۰۱/۰ از خط کارایی فاصله گرفته اند که درسال های بعد با توجه مدیران ارشد وکارشناسان انرژی این واحدها به آسیب های محیط زیستی و سیاست گذاری هاواصلاحات ساختاری به منظور کاهش آلایندگی ها در این مناطق با حفظ حداکثر تولید وبهره برداری ازظرفیت های موجود واحدپالایشگاهی به روند ماکزیمم کارایی وبهره وری سبز بازگردند.

از طرفی باتوجه به داده هاسی استنتاج شده از تحقیق شاهد عدم کارایی درتمام فازهای پارس جنوبی به استثنا در فاز۱پارس جنوبی در سال ۱۳۹۰ و فازهای ۹-۱۸ آن هستیم. دربین ناکاراترین واحدهای مورد بررسی می توان فاز۶و۷و۸ پارس جنوبی را مشاهده کرد که با بیشترین میزان ناکارایی در فاصله از خط کارایی به میزان ۵۸۸/۰ و ۵۶۱/۰ در برخی سال ها برخورد می کنیم. ازجمله دلایل کلیدی این میزان ناکارایی در این واحد را می توان مالکیت تمام دولتی بخش های بالا دستی صنعت نفت وگاز دربرابر بخش خصوصی ضعیف،سازوکار معیوب وناکارامد سیستم مالی در تأمین روند پروژه ها وبازگشت بازدهی لازم زنجیره سرمایه گذاری،عدم انجام تعهدهای لازم پیمانکارها ونظارت لازم برآن ها،عدم جهت دهی وحمایت لازم از شرکت های دانش بنیان در بومی سازی تجهیزات اصلی وپرکاربرد پالایشگاهی،استهلاک وفرسودگی برخی بخش ها به دلیل وابستگی به خارج مرزهای کشور وموقعیت جغرافیایی پالایشگاه نام برد. البته این نکته نیز لازم به ذکر است که متاسفانه کم مابیش تمام پالایشگاه های ما درگیر این مسائل همراه با ریسک های بسیار بالا وعدم ثبات لازم منطقه ای در این بخش کلیدی در اقتصاد شاهد هستیم.با این حال می توان بابه کارگیری از استراتژی های مناسب در روابط بین الملل وتصمیمات وسناریوهای علمی وکلیدی کارشناسان واساتید صاحب نظر در مجامع علمی در تمام فرآیند پخش وپالایش وتولید به همراه بهره گیری ازتکنولوژی های متناسب روز دنیا می توان روند بهینه افزایشی در تولید وکاهش آلاینده های محیط زیستی را محقق کرد.نمونه ای از وصول این اقدامات را درفازهای۹-۱۸ پارس جنوبی نظاره کرد که پس از فاصله ۶۷۳/۰ درصدی از خط کارایی به سمت حداکثر کارایی با ظرفیت موجود درسال های ۹۳و۹۴ دست یافت.

۴- خلاصه و نتیجه گیری

این مقاله بابهره گیری روشی خاص از مدل DEA به نام مدل ترکیبی سعی در اندازه گیری وطبقه بندی کارایی فنی پالایشگاه های گازطبیعی از منظر بهره وری سبز با نرم افزار LINGO17.1 می باشد تا بتواند با حداکثرمیزان تولید با توجه به شرایط موجود وظرفیت های بالقوه مجموعه ها حداقل آلایندگی اتمسفریک را محقق سازد. با برآوردهایی که توسط مدل ترکیبی DEA دراین تحقیق صورت گرفت پالایشگاه های فجر(کنگان)، خانگیران(هاشمی نژاد)، مسجدسلیمان و پارسیان جزو کاراترین یا به عبارتی جزو دوستدارترین پالایشگاه های گازطبیعی با محیط زیست ایران طی سال های ۹۴-۱۳۸۸ بیان می شوند و درپله بعدی پالایشگاه های بیدبلند و سرخون و قشم با عدم کارایی جزیی دربعضی سال ها قرارگرفته اند.
نکته ای که لازم است اینجا ذکر شود این است که دربین پالایشگاه های پیر کشور نیز درمقایسه باپالایشگاه های جوان توجه ای ویژه ای به امر محیط زیست دربرنامه های توسعه ای وراهبردی خود داشته اند تا جایی که ۳ پالایشگاه فجر(کنگان)، خانگیران(هاشمی نژاد) و مسجدسلیمان از ۴

پالایشگاه کارا درسال های مورد توجه جزو پیرترین پالایشگاه های کشور به حساب می آیند. دراین بین پالایشگاه های بیدبلند در سال۱۳۹۳ به میزان ۰۰۴/۰ و سرخون وقشم در سال۱۳۸۹ به میزان ۰۰۱/۰ از خط کارایی فاصله دارندکه پس از اصلاحاتی ساختاری درسال های بعد برمرزکارایی قرار گرفتند. از سویی فاز ۶و۷و۸ پالایشگاه پارس جنوبی جزو بدترین عملکرد کارایی فنی و محیط زیستی در بین فازهای ۱۸-۱ پارس جنوبی را نشان می دهد تاجایی که در بعضی سال ها ۵۶۱/۰ و ۵۸۸/۰ و ۴۴۲/۰ درصدی عدم کارایی را به ثبت رسانده است درصورتی مشاهده می شود که فاز ۱۸-۹ پارس جنوبی درسال ۱۳۸۸ میزان ۶۷۳/۰ بوده که پس از اقداماتی که توسط شرکت های داخلی ومشارکت شرکت های خارجی در طی سال ها دراین مجموعه تولیدی صورت گرفت این میزان تقلیل پیدا کرد و به سمت مرزکارایی سوق یافت تاجایی که درسال ۹۳و۹۴ جزوکاراترین پالایشگاه های گازطبیعی قرارگرفت.

همان طورکه درطی سال هایی که مورد بررسی قرارگرفت سال ۱۳۹۴ جزء بیشترین کارایی و اکولوژیک ترین پالایشگاه ها بوده است که نشان از توجه ورویکرد های خاص وویژه نهادهای مرتبط نفت وگاز به امر ماکزیمم تولید درراستای دوستداری محیط زیستی می باشد که شرط لازم دراین امر می باشداگر به صورت مداوم و روندی روبه رشد انجام پذیرد.

در نهایت شرکت ملی گاز می تواند با هدف افزایش توان و دانش فنی روزدنیا وخودکفایی صنعتی دربخش های کلیدی واشتغال مولد همرا با نظم وبرنامه ریزی در سیستم های مالی به صورت مصمم درراستای دستیابی به توسعه پایدار واستراتژی همه جانبه نسبت به شرایط داخلی وخارجی رسید و درپی آن جایگاه مهمی برای حفظ محیط زیست لحاظ کرد. بدین منظور شرکت ملی گاز ایران تنها درصورتی اقدام به احداث ورشد واحدهای پالایشگاه ای وتولیدی کندکه طرح از توجیه فنی، اقتصادی و زیست محیطی برخوردار باشد وکلیه جنبه های بهره وری سبز و مفاد توافق بین المللی پاریس به منظور حفظ هرچه تمام تر شرایط آب وهوایی و محیطی کشورها وکره زمین دربرگرفت. شرکت ملی نفت وگاز باید برای تحقق آن سعی وتلاش خودرا در جذب سرمایه داخلی دراین بخش بابرنامه ریزی دربازگشت وبازدهی آن هاست.

۵- منابع وماخذ :

۱) امامی میبدی علی، آماده حمید، امینی فیروزه.(۱۳۹۶)"مقایسه کارایی فنی و زیست‌کارایی در نیروگاه‌های منتخب حرارتی کشور." فصلنامه پژوهش های سیاست گذاری وبرنامه ریزی انرژی ۳(۸) :۳۳-۶۷.

۲) امامی میبدی وجایدری.(۱۳۹۳)"اندازه گیری زیست کارآیی پالایشگاه های نفت ایران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها." فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)۴ (۱۴) :۹۳-۷۹.

۳)نصرالهي, صادقي آراني وغفاري.(۱۳۹۱)"اندازه گيري كارايي صنايع توليدي ايران با رويكرد تحليل پوششي داده ها و با تاكيد بر ستاده هاي نامطلوب (آلاينده هاي زيست محيطي)."فصلنامه مطالعات وسياست نامه اقتصادی۸(۱۸):-۸۷ ۱۱۰.

۴) درخشان،مسعود (۱۳۹۰) ، مشتقات و مدیریت ریسک دربازارهای نفت (ویرایش دوم) ، تهران:مؤسس مطالعات بین المللی انرژی

۵) آمارنامه شرکت ملی گازایران و پخش وپالایش فرآورده های نفتی- شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

6) https://www.icis.com/energy/gas

7) https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights

8) Sueyoshi, T., & Goto, M. (2017). World trend in energy: an extension to DEA applied to energy and environment. Journal of Economic Structures, 6(1), 13.

9) Haggerty, J. H. (2017). 5. A horse that has left the barn: expanding geographies of natural gas. Handbook on the Geographies of Energy, 57.

10) Zhang, B. J., Chen, Q. L., Li, J., & Floudas, C. A. (2017). Operational strategy and planning for raw natural gas refining complexes: Process modeling and global optimization. AIChE Journal, 63(2), 652-668.

11) Li, D., & Li, X. (2017). A new optimization model and a customized solution method for natural gas production network design and operation. AIChE Journal, 63(3), 933-948.

12)Mojica, J. L., Petersen, D., Hansen, B., Powell, K. M., & Hedengren, J. D. (2017). Optimal combined long-term facility design and short-term operational strategy for CHP capacity investments. Energy, 118, 97-115.

13) Riccardi, R., Oggioni, G., & Toninelli, R. (2012). Efficiency analysis of world cement industry in presence of undesirable output: application of data envelopment analysis and directional distance function. Energy Policy, 44, 140-152.

14) Tone, K., & Tsutsui, M. (2011). Applying an efficiency measure of desirable and undesirable outputs in DEA to US electric utilities.

15) De Lima, R. S., & Schaeffer, R. (2011). The energy efficiency of crude oil refining in Brazil: A Brazilian refinery plant case. Energy, 36(5), 3101-3112.

16) Seiford, L. M., & Zhu, J. (1999). Sensitivity and stability of the classifications of returns to scale in data envelopment analysis. Journal of Productivity Analysis, 12(1), 55-75.