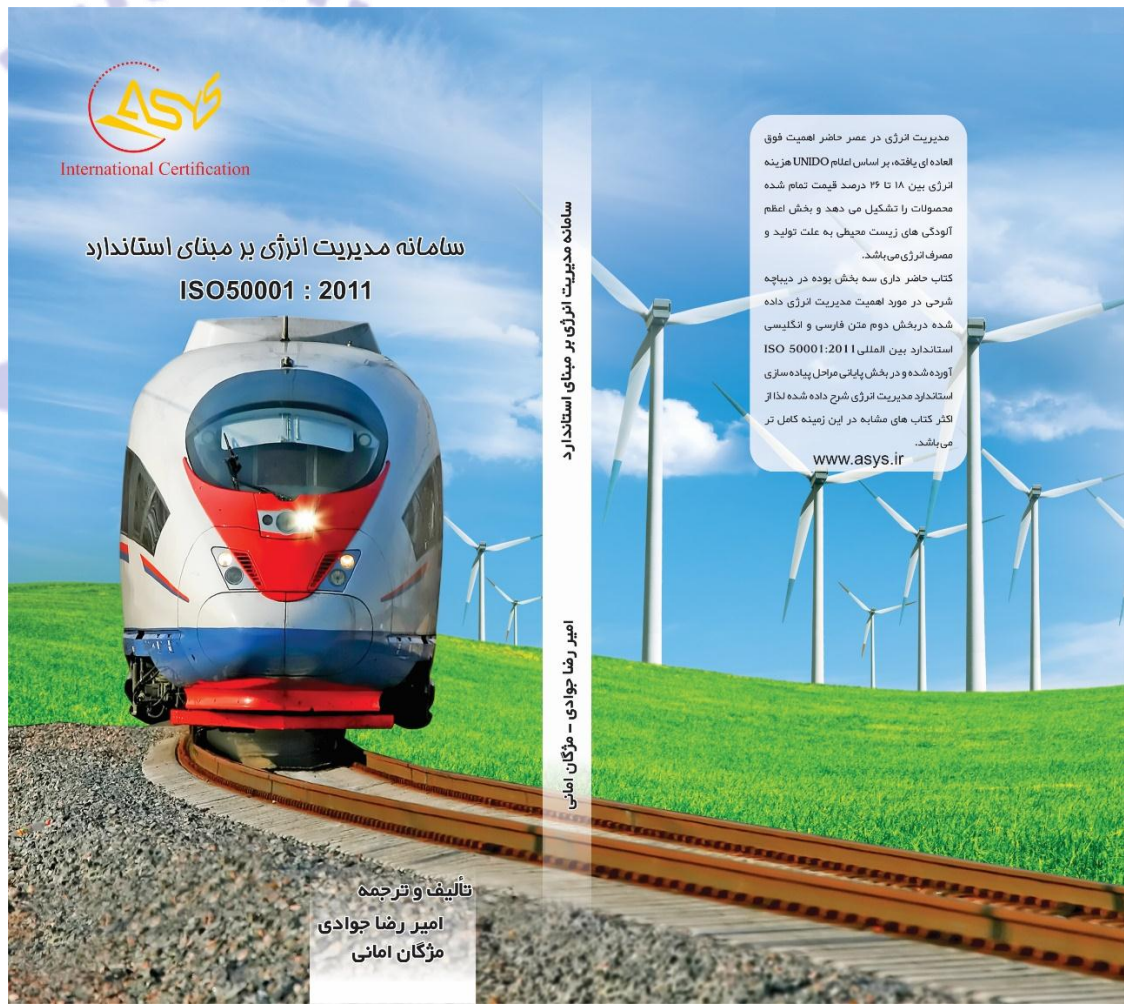


مطلب ذیل برگرفته از دیباچه کتاب سامانه مدیریت انرژی بر مبنای استاندارد ISO 50001 ،
انتشارات انجمن مهندسی حمل و نقل ریلی ایران ، نوشته امیررضا جوادی و خانم مژگان امانی تاریخ
انتشار 1393

شماره شابک 5-4-92838-964-978

ذکر مطالب با اشاره به منبع آزاد است



دیباچه

ضرورت مدیریت انرژی

بنا بر آمارهای معتبر جهانی و اعلام UNIDO تقریباً "بین 18 تا 26 درصد قیمت تمام شده محصولات را بطور مستقیم و غیر مستقیم هزینه حامل های انرژی تشکیل می دهد. لذا مصرف بهینه انرژی اثر قابل توجهی بر روی قیمت تمام شده محصولات دارد. بعلاوه مصرف سوخت های فسیلی نیز بر آلودگی هوا ، افزایش دمای زمین و تغییرات اقلیمی اثر شدید و مخربی داشته است.

انرژی مانند خون در رگهای جامعه می باشد و هر گونه نقصان در آن اثر ویرانگری بر اقتصاد و جامعه دارد پس کارایی انرژی نقشی بسیار مهم در توسعه اقتصادی بازی می کند. برای بررسی کارایی مصرف انرژی از شاخص های متعددی می توان استفاده نمود در این میان دو شاخص بهره وری انرژی و شدت انرژی از معتبرترین شاخص های بررسی کارایی مصرف انرژی می باشند.

در سطح کلان بهره وری انرژی از تقسیم میزان تولید ناخالص داخلی به مقدار مصرف انرژی بدست می آید .

$$\text{بهره وری انرژی} = \frac{\text{تولید ناخالص داخلی}}{\text{مقدار مصرف انرژی}}$$

در سطح بنگاه ها، میزان تولید کالاها و خدمات به ازاء مصرف هر واحد انرژی را بهره وری انرژی گویند .

شاخص شدت انرژی نشان می دهد که به ازای ارزش ریالی تولید کالا و خدمات چه مقدار انرژی مصرف شده است.

$$\text{شدت انرژی} = \frac{\text{مقدار مصرف انرژی}}{\text{تولید ناخالص داخلی}}$$

بر مبنای ترازنامه انرژی سال 1390 شدت مصرف انرژی در ایران، سالانه 619/5 تن معادل نفت خام بر میلیون دلار بوده که این مقدار حدود 9 برابر ژاپن و نروژ ، هفت برابر کشورهای OECD ، حدود 5 برابر ترکیه و سه برابر عربستان و چهار برابر متوسط جهان است .

در سال 1390 سرانه مصرف نهائی انرژی 1/93 تن معادل نفت خام به ازاء هر نفر بوده که 5 برابر هند و پاکستان، دو برابر چین و ترکیه و 68% بیشتر از متوسط جهانی بوده ، این آمارها مبین این است که ایران جزء پرمصرف ترین کشورهای جهان در زمینه مصرف انرژی می باشد .

براساس مدل های ریاضی پیش بینی (رگرسیون) اگر همین روال در مورد مدیریت و مصرف انرژی پیش رود تا سال 1404 ایران در مقایسه با سایر کشورهای جهان بدترین وضعیت را از نظر مصرف انرژی خواهد داشت و ناچار به واردات سوخت و انرژی از دیگر کشور های جهان خواهد بود. این مسئله در کنار توسعه نیافتگی صنعت، کشاورزی سنتی و ناکارآمد، جمعیت زیاد به معنی تبدیل شدن کشور به یکی از فقیرترین کشورهای جهان می باشد.

مسبب بالا بودن شدت مصرف انرژی و عدم بهره وری آن در کشور تمام افراد جامعه اعم از مصرف کنندگان، تولید کنندگان و صنعتگران در بخش های دولتی و خصوصی، بازرگانان، مقام های دولتی، سیاستمداران می باشند، اما در این میان آنچه معمولاً اتفاق می افتد گرفتن انگشت اتهام به سوی مصرف کنندگان عادی و مردم کوچه و خیابان است و اینجا و آنجا می شنویم که گفته می شود، مردم ایران الگوی مصرف انرژی را رعایت نمی کنند، مردم به مصرف گرایی عادت نموده اند، رسوخ فرهنگ مصرفی غرب در بین مردم به علت ماهواره و اینترنت باعث افزایش مصرف انرژی در ایران شده، مردم ما راحت طلبند، قیمت حامل های انرژی در ایران کم است این باعث افزایش مصرف انرژی می شود و ... آنچه در این میان هرگز گفته نمی شود این است که یک خودرو تولید ایران مانند سمند و یا پژو مدل 1393 حدود دو برابر خودرو هم کلاس خود در سال 2014 مصرف سوخت دارد، تکنولوژی موجود در کشور در صنایع بزرگ اکثراً مربوط به بیش از 35 سال قبل است و اکثر تجهیزات تولیدی وارد شده در سالهای اخیر نیز جزء تجهیزات دسته دوم و از رده خارج جهان بوده که راندمان انرژی بسیار پایینی دارند، وسایل وارد شده در کشور به علت عدم نظارت دارای کیفیت مناسبی نبوده و عموماً " غیر استاندارد و با راندمان پایین انرژی هستند، در ایران حدود 3/500/000 خودرو با عمر بیش از 13 سال تردد می کنند که مصرف آنها حدود 3 برابر یک خودرو در کلاس متوسط روز جهان است و مردم ناچارند از این وسایل استفاده کنند چون انتخاب دیگری ندارند.

جهان وارد دوره استفاده از لامپ های LED با مصرف حدود ده درصد لامپ های رشته ای با همان شدت نور شده ولی در کشور ما در این موضوع بسیار عقب مانده و انگشت شمار شرکت هایی که می خواهند این محصولات را در داخل تولید کنند با انواع و اقسام مشکلات از نقدینگی تا قوانین دست و پاگیر دولتی، انواع عوارض، مشکلات توزیع، عدم توانایی فروش تکنولوژی روز به ایران و غیره مواجه هستند.

کارخانه های تولید لامپ کم مصرف داخلی نیز به علت عدم امکان ورود تکنولوژی های پیشرفته به کشور و خرید تکنولوژی های از رده خارج جهان آن هم از کشورهای ثالث بدون پشتیبانی و خدمات پس از فروش و غیر اقتصادی بودن تیراژ تولید درگیر مشکلات کیفی هستند و توان رقابت با کالاهای خارجی چه از نظر قیمت و چه از نظر کیفیت را ندارند. لذا از دولت می خواهند جلوی ورود کالاهای مشابه خارجی و لامپ های LED گرفته شود. از آنجا که مصرف انرژی هم در تولید و هم در مصرف محصول تولید شده آنها بالاست شدت مصرف انرژی بالا می رود.

عدم نظارت بر کیفیت محصولات وارداتی نیز باعث شده، وارد کنندگان بجای واردات کالاهای باکیفیت و با راندمان بالای انرژی، با هدف بالا بردن سود خود اقدام به وارد نمودن کالاهای از رده خارج، بی کیفیت، با مصرف بالا و راندمان پایین انرژی نمایند.

جالب اینکه کشور جنگ زده عراق برای ورود کالاهای مصرف کننده انرژی قوانین وضع نموده و از ورود کالاهای با راندمان انرژی پایین جلوگیری می کند اما در ایران چنین قانونی وجود ندارد و هیچ ناظر قانونی بر آن معرفی نشده است .

در زمینه حمل و نقل عمومی علیرغم اینکه بیش از 80 سال از احداث راه آهن سراسری در ایران می گذرد ولی این بخش بسیار مهم در اقتصاد کشور که می تواند نقش بسیار مهمی در کاهش مصرف انرژی برای حمل بار و مسافر بردار مورد غفلت قرار گرفته بطوریکه طول کلی خطوط ریلی در کشور حدود 11 هزار کیلومتر می باشد که نسبت به وسعت کشور بسیار کم است بطوری که به ازای هر کیلومتر مربع از مساحت کشور تنها حدود 4.6 متر راه آهن در کشور وجود دارد این آمار برای آلمان 96 متر و برای ژاپن 53 متر ترکیه 12.7 متر، تونس 13.6 متر است. تعداد واگن مسافر بری ایران حدود 2300 دستگاه می باشد که نصف متوسط 16 کشور منطقه ایران است و ایران از نظر توسعه یافتگی راه آهن بین 16 کشور منطقه خود رتبه 9 را دارا می باشد. در سال 92 شمسی از 685 میلیون تن کالای حمل شده تنها حدود 5 درصد بوسیله راه آهن حمل شده و تنها 26 میلیون نفر بوسیله آن سفر کرده اند که نسبت به کل سفر های انجام شده در کشور بسیار کم می باشد.

نسبت مصرف سوخت برای حمل بار توسط راه آهن نسبت به حمل بار با کامیون یک به 7 می باشد این آمار برای هر نفر مسافر نسبت به سایر وسایل نقلیه عمومی حدود یک به دو و نیم می باشد. در حالیکه ایمنی راه آهن در جهان بیش از 50 برابر حمل و نقل جاده ای می باشد و برای ایران حدود 160 برابر است. بعبارت دیگر تنها با توسعه راه آهن به سطح استاندارد جهانی می توان مصرف سوخت در بخش حمل و نقل عمومی را به حدود نصف کاهش داد.

عمر متوسط ناوگان حمل نقل عمومی برای مسافر در سال 1392 حدود 15 سال و برای بار حدود 17 سال می باشد به طور متوسط مصرف سوخت این خودرو ها نسبت به خودروهای روز جهان حدود 70 درصد بیشتر می باشد.

در زمینه ساخت و ساز نیز وضع به همین گونه می باشد عمر متوسط یک ساختمان در ایران حدود 26 سال می باشد در حالیکه عمر متوسط یک ساختمان در انگلستان 120 سال، آلمان 95 سال، مالزی 80 سال در نظر گرفته می شود این یعنی مصرف انرژی برای ساخت و ساز و یا تخریب یک ساختمان در ایران نزدیک 5 برابر انگلستان، و چهار برابر آلمان و سه برابر مالزی می باشد، از سوی دیگر عدم رعایت اصول مدیریت مصرف در طراحی و ساخت ساختمان ها سبب می شود یک ساختمان در ایران حدود سه برابر یک ساختمان در اروپا مصرف انرژی داشته باشد.

گفته می شود قیمت حامل های انرژی در ایران کم است و این موضوع باعث می شود که مصرف افزایش یابد، تنها راه چاره ای که برای کاهش مصرف انرژی در کشور پیشنهاد شده بالا بردن قیمت حامل های انرژی بوده، بدون توجه به این نکته که انرژی کالای اساسی بوده و افزایش قیمت آن، در صورتیکه تغییری در فن آوری و تجهیزات مصرف کننده ایجاد نشود تاثیر معنی داری در مصرف انرژی ایجاد نمی کند و به دلیل اینکه انرژی از نهاده های مهم تولید است افزایش بهای آن باعث افزایش هزینه تولید و خدمات شده که باعث فشار به اقشار متوسط و ضعیف جامعه می گردد بالا رفتن هزینه های تولید در دید کلان باعث از بین رفتن اثر افزایش قیمت حامل های انرژی شده و اثر درآمدی آن را کاهش می دهد. گذشته از این ارزان بودن و گران بودن قیمت حامل های انرژی به سطح درآمد افراد آن جامعه ربط دارد، بر این مبنا قیمت حامل های انرژی در ایران کم نیست، متعادل است، برای مثال اگر قیمت بنزین را به دلار تبدیل کنیم با احتساب هر دلار 3500

تومان، ایران دهمین کشور جهان از نظر ارزان بودن قیمت بنزین در جهان است، اما اگر مبنا سطح درآمد متوسط در کشور باشد، رتبه ایران از نظر پایین بودن قیمت بنزین 33 در جهان در سال 2013 بوده و اگر حداقل دستمزد در آن سال در ایران ملاک مقایسه باشد این رتبه 69 بوده است. شاخص های اقتصادی باید در کنار هم مقایسه شوند نه به تنهایی ولی در ایران همه چیز مطلق بررسی می شود.

بعضی از کارشناسان چنین استدلال می کنند که افزایش قیمت حامل های انرژی به ضرر ثروتمندان و به سود طبقه ضعیف می باشد، چون طبقه مرفه مصرف بیشتری دارند لذا بیشتر انرژی مصرف می کند و چون انرژی گران شده، پس باید پول بیشتری بپردازند. این استدلال نادرست است چون یک فرد از طبقه مرفه از خودرو وارداتی استفاده می کند که مصرف سوختی معادل هفتاد درصد مصرف یک خودرو تولید داخل مدل 1393 و کمتر از یک سوم مصرف سوخت یک پیکان مدل 1383 دارد. آنها معمولاً از تجهیزات با مارک های معروف و دارای کلاس A⁺ انرژی استفاده می کنند در حالیکه یک کارمند یا یک نفر از طیف متوسط از وسایل تولید داخل با بازده انرژی C و D استفاده می نماید، که مصرف انرژی این تجهیزات گاه تا 5 برابر تجهیزات روز جهان است، پس افراد کم درآمد با توجه به محدودیت درآمد، هزینه بیشتری را برای انرژی می پردازند تا افراد پر درآمد!

من تردید ندارم که شدت مصرف انرژی در ایران بالاست و مردم در بالا بودن آن نقش دارند اما این نهایت بی انصافی است اگر تمام تقصیر را به گردن مردم انداخته بگوییم: مردم ایران تمایل دارند بیشتر مصرف کنند در حالیکه تمام شرایط برای کاهش مصرف آنها مهیا شده، مردم آخرین حلقه در بالا بودن شدت مصرف انرژی در کشور می باشند؛ بار اصلی بالا بودن شدت مصرف انرژی در کشور بعهده ما کارشناسان، بازرگانان و دولت می باشد.

با توجه به واقعیت های جامعه ما به طور خلاصه علت بالا بودن شدت مصرف انرژی در کشور عبارت است از:

- 1- قدیمی و از رده خارج بودن تجهیزات تولید در کشور و در نتیجه مصرف بالای انرژی در آنها.
- 2- پایین بودن سطح کیفیت تولیدات داخلی و بالا بودن مصرف انرژی آنها به علت به روز نبودن فن آوری به کار گرفته شده در آنها.
- 3- عدم نظارت کیفیت بر رده انرژی در ایران به علت عدم استفاده از فن آوری های روز و مدیریت نادرست.
- 5- پایین بودن راندمان تولید و تبدیل انرژی در ایران به علت قدیمی بودن تکنولوژی تولید و بالا بودن تلفات انتقال.
- 6- عدم استفاده از انرژی های پاک و کم هزینه مانند انرژی باد و انرژی خورشیدی.
- 7- از رده خارج نکردن خودرو های پرمصرف و قدیمی و عدم جایگزینی آنها با خودروهای روز جهان.
- 8- نگهداری و تعمیرات غیر اصولی تجهیزات.
- 9- عدم استفاده از سیستم های هوشمند به منظور مدیریت انرژی.

- 10- عدم آگاهی مردم نسبت به اثرات مصرف بالای انرژی بر محیط زیست و اجتماع و اقتصاد کلان .
- 11- فرهنگ نادرست بین مردم مبنی بر اینکه هر چیز که پرمصرف تر باشد قوی تر و بهتر است.
- 12- ارزان بودن قیمت حامل های انرژی.
- 13- عدم گسترش ناوگان حمل و نقل عمومی شهری در کشور مانند مترو ، تراموا ، اتوبوس رانی و...
- 14- نامناسب بودن فرهنگ رانندگی و استفاده از خودرو های شخصی که باعث ترافیک و هدر رفت سوخت می شود.
- 15- عدم توسعه راه آهن و ناوگان حمل و نقل عمومی در کشور.
- 16- غیر استاندارد بودن راه ها و خیابان ها و به روز نبودن استانداردها و روش های بکار رفته در طراحی راه و شهرسازی.

تلفات تولید و انتقال انرژی در ایران

در اینجا باید یکی از مهمترین عوامل بالا بودن شدت مصرف انرژی اشاره کنم و آن تلفات بسیار بالای تولید و انتقال انرژی در کشور و نداشتن یک دید استراتژیک در این مورد است .

برای مثال در حوزه گاز با وجود اینکه ایران دارای دومین ذخایر بزرگ گاز جهان بعد از روسیه می باشد اما مقدار کمی گاز مازاد برای صادرات دارد. مقدار زیادی از گاز تولیدی ایران در کنار چاه ها می سوزند(مانند گاز میدان سلمان که قرار بود به امارات صادر شود ولی از سال 2001 تا زمان تدوین این کتاب در کنار چاه می سوزد) بدون اینکه حاصلی جز آلودگی محیط زیست داشته باشد ، مقدار زیادی از آن در میدان های مشترک بوسیله کشور های همسایه برداشت شده و به فروش می رود و بخش بزرگی از آن برای مصرف خانگی در داخل کشور عملا هدر می رود.

بنا به آمار وزارت نفت حدود 28٪ گازی که در پالایشگاه های گاز تصفیه می شود در جریان انتقال در ایستگاه پمپاژ و تقلیل فشار همچنین در علمک گاز منازل نشت کرده و هدر می رود. اصرار نادرست بعضی افراد به گسترش خطوط انتقال گاز به دوردست ترین روستاها و نقاط کشور عملا باعث می شود تا میزان هدر رفتن گاز افزایش یابد اگر بجای اینکه دولت با سرمایه گذاری سنگین اقدام به کشیدن خط لوله گاز به این مناطق و نگهداری از این تجهیزات ، کپسول گاز و برق رایگان به این روستاها می نمود هزینه ای به مراتب کمتر برای کشور ایجاد می کرد و از هدر رفتن مقدار زیادی گاز در جریان انتقال جلوگیری می شد. گذشته از آن سهل الوصول بودن گاز خود عامل مصرف بیشتر آن است برای مثال اکنون در بیشتر خانه ها در مناطقی که گاز شهری کشیده شده شومینه وجود دارد که دارای راندمان حرارتی بسیار پایینی است با مقدار مصرف یک شومینه متوسط در 24 ساعت که به سختی می تواند یک آپارتمان 80 متری را گرم کند می توان 8 واحد آپارتمان 50 متری را در یک شبانه روز با بکار بردن سیستم حرارت مرکزی گرم کرد.

بنا به آمار اگر این روند افزایش مصرف ادامه یابد تا سال 2020 ایران نه تنها گازی برای صادرات ندارد بلکه به بزرگترین کشور وارد کننده گاز در منطقه تبدیل خواهد شد.

اینکه ایران گازی برای صادرات نداشته باشد خواست روسیه است که از یک سو بتواند گاز خود را بدون داشتن رقیب به هر قیمتی و به راحتی به اروپا بفروشد و از سوی دیگر از این گاز به صورت یک اهرم فشار به اروپا در مناسبات بین المللی استفاده نماید، در این میان آمریکا با وجود اینکه ظاهراً متحد اروپاست اما بشدت با اتحادیه اروپا در امور اقتصادی رقابت دارد و مایل نیست امنیت انرژی در اروپا باعث رونق بیشتر اقتصاد در آن بلوک اقتصادی شود لذا با ایجاد خط لوله انتقال گاز از ایران به اروپا که گاز ترکمنستان و ایران را انتقال دهد مخالفت می کند، بعلاوه برای خوش آمد و گرفتن امتیاز از کشورهای عربی جنوب خلیج فارس که با ما میادین مشترک دارند و اکنون حتی بیشتر از ما از این میادین استفاده می کنند، اقدام به تحریم فروش تکنولوژی و تجهیزات استخراج و تصفیه نفت و گاز به ایران می نماید .

در مورد تولید و انتقال برق نیز متأسفانه کشور ما کارنامه قابل قبولی ندارد ، تلفات انتقال برق ایران بسیار بالاست، بنا به گزارش وزارت نیرو و آمار ارائه شده بوسیله آژانس بین المللی انرژی، کشور ایران با داشتن 14 درصد تلفات در شبکه توزیع برق در میان 101 کشور در سال 2010 میلادی رتبه 84 را داشته و در چارک چهارم قرار دارد ، در این میان کمترین تلفات مربوط به بنگلادش با 2/1 درصد و اسلواکی با 3/12 درصد رتبه دوم و پس از آن فنلاند ، کره جنوبی و اسپانیا به ترتیب با تلفات 3/42 ، 3/63 ، 3/75 رتبه سوم تا پنجم را دارا می باشند .

متأسفانه براساس اعلام وزارت نیرو تلفات در شبکه برق در سالهای 1390 و 1391 رشد داشته و به حدود 15٪ رسیده در نتیجه با فرض عدم تغییر در تلفات انتقال دیگر کشورها رتبه ایران در تلفات برق در این سالها به حدود 90 از 101 کشور رسیده است.

از طرف دیگر در ایران عمدتاً برای تولید برق از نیروگاه های گازی استفاده می شود نیروگاه های گازی یکی از پایین ترین راندمانها در تولید برق را دارا می باشند بنا به آمار موجود ارائه شده از سوی اکوفیس ECOFYS در سال 2010 راندمان یک نیروگاه گازی در کشور انگلستان به طور متوسط 52٪ و در سایر کشورهای اروپایی حدود 50٪ بوده این در حالی است که بهترین راندمان نیروگاههای گازی در ایران حدود 36٪ می باشد این آمار برای نیروگاه های قدیمی تر حدود 30 درصد ، یعنی حدود 60٪ نیروگاه های به روز جهان است ، بعبارت دیگر 40 درصد گاز مصرفی در این نیروگاه ها در جریان تولید برق و انتقال آن از بین می رود.

نیروگاه های سیکل ترکیبی موجود در کشور نیز به علت اینکه از تکنولوژی روز استفاده نمی کنند راندمانی کمتر از سایر نیروگاههای سیکل ترکیبی در جهان دارند. سیکل ترکیبی در ایران در بهترین حالت حدود 46٪ راندمان دارد. در حالیکه بنا به گزارش اکوفیس متوسط راندمان این نیروگاه ها در جهان حدود 58٪ می باشد . در عربستان علاوه بر اینکه تمام نیروگاه ها سیکل ترکیبی می باشند در اکثریت آنها از گرمای خروجی برای شیرین کردن آب دریا جهت مصارف کشاورزی و آب شرب استفاده می شود در حالیکه در ایران چنین کاری یا صورت نمی گیرد و یا مقیاس آن بسیار کوچک است.

در تولید گاز، نفت خام و پالایش آن نیز آمارها نشان دهنده وضعیت نابسامانی است این روند بویژه در سال های 1384 تا 1392 از هدر رفتن بخش بزرگی از سرمایه ملی حکایت دارد.

همانطور که آمارها نشان میدهد گران شدن قیمت حاملهای انرژی به تنهایی باعث کم شدن روند مصرف آنها نمی شود چون انرژی کالای اساسی است و مصرف کالای اساسی با گران شدن آن کم نمی شود، برعکس گران شدن این حاملها باعث خواهد شد که درآمد کاذبی از این محل برای وزارتخانه ها ایجاد شده و به آنها کمک کند که بر روی مشکلات مدیریتی و تکنولوژی خود سرپوش بگذارند. متأسفانه این درآمد نیز کوتاه مدت است چون در بلندمدت اثر تورمی افزایش قیمت حامل های انرژی باعث از بین رفتن درآمد کاذب ایجاد شده می گردد و تنها گرانی باقی می ماند.

برای بهینه سازی مصرف انرژی باید یک نگاه همه جانبه به موضوع داشت برای این مهم بنظر اینجانب دولت باید اقدامات ذیل را انجام دهد:

- 1- اصلاح روند تولید، انتقال انرژی و استفاده از فن آوری های روز در تولید و انتقال نیرو (این موضوع به تنهایی باعث کاهش 30٪ شدت مصرف انرژی در کشور میشود).
- 2- اعمال نظارت دقیق در کیفیت و راندمان انرژی تجهیزات تولیدی داخل و جلوگیری از ورود کالاها و تجهیزات با راندمان پایین انرژی.
- 3- الزام شرکتهای تولید کننده داخل به تولید محصولات با راندمان انرژی حداقل B از طریق اعمال مالیات سنگین بر واحدهایی که محصولاتی با راندمان انرژی پایین تولید می کنند.
- 4- کمک به تولید کنندگان داخلی برای تجهیز کارخانه ها به تکنولوژی های روز برای تولید محصولات با راندمان انرژی بالا.
- 5- بهبود و نوسازی ناوگان حمل و نقل و تولید و ورود خودروهای کم مصرف (استاندارد و هیبریدی) و خارج کردن خودروهای پرمصرف از چرخه تولید و استفاده.
- 6- گسترش ناوگان حمل و نقل عمومی (مانند قطار، مترو، اتوبوس و ...).
- 7- فرهنگ سازی در ارتباط با مدیریت مصرف بهینه انرژی در خانواده ها.
- 8- واقعی کردن قیمت سوخت و حامل های انرژی.
- 9- تعرفه های تشویقی برای واحدهایی که کمتر از الگوی مصرف انرژی مصرف می کنند.
- 10- نظارت دقیق بر ساخت و ساز مسکن جدید برای رعایت مقررات مصرف انرژی.
- 11- رعایت اصول مهندسی ترافیک و اصول صحیح شهرسازی و داشتن یک دید بلند مدت.

برای مدیریت مصرف می باید تمام سازمان ها و نهاد های دولتی از یک الگوی مدیریتی پیروی کنند ، سیستم مدیریت انرژی از دهه 90 قرن بیستم میلادی در کشورهای پیشرفته و بعضی از کشورهای در حال توسعه مانند تایلند فراگیر شده است.

پیشینه سامانه های مدیریت انرژی

انگیزه

تا قبل از جلسه تاریخی OPEC در تهران در سال 1971 که با مدیریت و رایزنی ایران سعی در خارج کردن کنترل بازار نفت از دست کارتل های بزرگ نفتی جهان نمود . قیمت نفت حدود بشکه ای 2 دلار بود و مقدار کمی از این قیمت سهم کشور های نفت خیز می شد. به عبارت دیگر نفت که موتور محرک اقتصاد غرب بود ارزان تر از آب به دست این کشور ها می رسید و باعث رشد اقتصادی آنها می شد ، دولت های غربی با کشیدن عوارض بسیار سنگین بر روی نفت و مشتقات آن می توانستند با کسب درآمد مناسب برنامه های بلند پروازانه خود را به اجرا در آورند . در طی سال های 1971 تا 1974 قیمت نفت در چندین مرحله با استفاده از فرصت های پیش آمده مانند تحریم نفتی 1973 اعراب و مدیریت ایران بر اوپک که بشدت بدنبال رساندن نفت به قیمت واقعی آن بود، به بشکه ای 12 دلار افزایش یافت این موضوع باعث خشم شدید کشورهای مصرف کننده نفت از جمله آمریکا ، کشور های اروپایی و ژاپن شد، بالا رفتن قیمت نفت باعث افزایش هزینه های تولید و کاهش مصرف در نتیجه بی کاری و رکود اقتصادی در غرب و کشورهای پیشرفته می شد، دولت های غربی به منظور جلوگیری از رکود ، کنترل قیمت ها و جلوگیری از نارضایتی اجتماعی در کشورهایشان ناچار به حذف مالیات بر نفت و سایر کالاها شدند که از درآمد آنها بشدت می کاست و لاجرم باعث توقف برنامه های آنها برای توسعه زیرساخت ها و رفاه در این کشورها می شد، لذا آنها اقدامات ذیل را در دستور کار خود قرار دادند:

- 1- صرفه جویی در مصرف انرژی و نفت و ساخت خودرو ها و تجهیزات کم مصرف تر.
- 2- سعی در توسعه فن آوری و استفاده از منابع انرژی جدید و تجدید پذیر مانند انرژی باد ، خورشیدی و... و استفاده بیشتر از انرژی اتمی.
- 3- تخصیص بودجه های تحقیقاتی برای ایجاد فن آوری های نو برای کاهش مصرف انرژی مانند خودروها و تجهیزات کم مصرف و ارائه کمک های مالی و حمایت از تولید تجهیزات کم مصرف.
- 4- ایجاد آژانس بین المللی انرژی به منظور سیاست گذاری و استفاده از انرژی های جایگزین.
- 5- ایجاد استاندارد های مصرف انرژی.
- 6- سعی در اکتشاف نفت در کشور های غیر عضو اوپک و ایجاد مازاد در بازار نفت.

- 7- اعمال فشار به اعضای اوپک و ایجاد تغییرات سیاسی بویژه کشور هایی که مایل به بالا بردن قیمت نفت بودند.
- 8- ایجاد اختلاف های سیاسی و جنگ بین اعضای اوپک.
- 9- اصلاح استانداردهای ساخت وساز ساختمان.
- 10- وضع مالیات بر تولید و استفاده از خودروها و تجهیزات پر مصرف.

بالاخره در اواسط دهه 80 قرن بیستم میلادی سیاست آنها به بار نشست و موفق به کنترل و تثبیت قیمت نفت و تثبیت آن در سطح دلخواه خود شدند. اما در همین اوان با هشدار های دانشمندان در مورد تغییرات اقلیمی که از اواخر دهه 60 قرن بیستم آغاز شده بود و اثرات آن در حال مشخص شدن بود آنها متوجه نقش مخرب سوخت های فسیلی بر روی محیط زیست و آلودگی شدید حاصل از آن شدند که حیات بر روی زمین را به خطر می انداخت ، کشورهای پیشرفته با توجه به ضرورت حفظ محیط زیست استانداردهای مدیریت زیست محیطی و انرژی را در دستور کار خود قرار دادند. بر اساس آمار ارائه شده از سوی سازمان انرژی آمریکا اگر اجرای استاندارد های مدیریت انرژی صورت نمی گرفت و روند مصرف مطابق الگوی قبل از 1970 ادامه می یافت مصرف انرژی در آمریکا در سال 2007 باید بیش از دو برابر مصرف واقعی کنونی می بود.

کشورهای پیشرفته از سال 2003 با توجه به پیشرفت تکنولوژی در ارتباط با کاهش مصرف انرژی و تولید انرژی های پاک مانند انرژی خورشیدی و ضرورت روآوردن به انرژی های نو بدلیل کاهش ذخایر سوخت فسیلی و آلودگی محیط زیست ناشی از آن ، همچنین برای کاهش رشد اقتصادی چین اقدام به افزایش قیمت نفت نمودند تا ایجاد و بهره برداری از نیروگاه های که از سوخت پاک استفاده می کنند، اقتصادی گردد. این سر آغاز عصر نوینی در مدیریت انرژی شد.

استاندارد مدیریت انرژی اروپا

در اواسط دهه 80 میلادی کشور های مختلف مانند آلمان ، ژاپن ، هلند و... اقدام به تدوین استاندارد هایی برای مصرف و مدیریت انرژی نمودند ضرورت داشتن یک استاندارد واحد در اتحادیه اروپا آنها را به تدوین رویه ها و استاندارد های مصرف ترغیب نمود. کمیته استاندارد سازی اتحادیه اروپا (CEN) European Committee for Standardization استاندارد مدیریت انرژی به شماره EN 16001 را در جولای 2009 تدوین و ابلاغ نمود. این استاندارد با هدف ارائه راهکار به منظور افزایش کارآیی و اثر بخشی در سازمان ها و بازنگری در سیاست های مصرف انرژی در آنها، همچنین الزام آنها به تبعیت از استاندارد های مصرف بهینه مربوط به حوزه فعالیت خود تهیه شد. ویژگی مهمی که در تدوین استاندارد EN 16001 مورد توجه قرارگرفت این بود که علیرغم امکان اجرای آن به تنهایی ، این استاندارد قابلیت پیاده سازی همزمان به همراه استاندارد هایی مانند ISO 9001 و ISO 14001 را نیز دارد.

باید به این نکته توجه نمود که در هنگام پیاده سازی یک استاندارد مدیریت زیست محیطی رعایت استاندارد های مصرف انرژی می باید در دستور کار قرارگیرد به عبارت دیگر استاندارد های مدیریت انرژی یکی از استانداردهای پیشتیبانی کننده سیستم های مدیریت محیط زیست می باشند.

پیاده سازی استاندارد EN 16001 در کشورهای اروپایی اثر مثبتی داشت برای مثال در صنایع انرژی بر، در کشور آلمان اجرای این استاندارد در طی دو سال باعث کاهش مصرف انرژی بین 5 تا 12 درصد در سال شد و هزینه های انجام شده را به طور کلی بازگرداند لازم به ذکر است در کشورهای اروپایی بویژه آلمان به علت تاثیر هزینه انرژی در قیمت تمام شده محصول از سال ها قبل از معرفی این استاندارد، سازمان ها سعی در کاهش مصرف انرژی داشتند لذا این کاهش 5 تا 12 درصدی گام بزرگی محسوب می شود.

سازمان جهانی استاندارد و استاندارد ISO 50001

از سوی دیگر سازمان توسعه صنعتی ملل متحد (United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)، با توجه به اهمیت روزافزون کاهش مصرف انرژی در پیشگیری از آلودگی محیط زیست و کاهش قیمت تمام شده محصولات و خطرات ناشی از افزایش قیمت انرژی بر روی توسعه اقتصادی جهان با همکاری سازمان جهانی استاندارد اقدام به برگزاری یک کنفرانس در ارتباط با بهینه سازی مصرف انرژی در مارس 2007 نمود. در آوریل سال 2008 جلسه ای در پکن بوسیله UNIDO با هدف تصمیم گیری در ارتباط با طراحی یک استاندارد برای مدیریت انرژی برگزار شد و در همین راستا کمیته پروژه 242 (ISO Project Committee 242) مرکب از 52 کشور توسط سازمان جهانی استاندارد تشکیل و چهار کشور ایالات متحده آمریکا، چین، انگلستان و برزیل به عنوان عضو اصلی و هماهنگ کننده انتخاب شدند. PC 242 با بهره گیری از تجارب کشور هایی مانند کره جنوبی، ژاپن، دانمارک، ایرلند، هلند، تایلند و اتحادیه اروپا در تدوین استاندارد های مدیریت انرژی اقدام به طرحریزی این استاندارد نمودند. در طرحریزی این استاندارد از چرخه PDCA بهره برده و سعی شد که کاملا سازگار با استاندارد ISO 14001 باشد.

در آوریل 2010 پیش نویس استاندارد مدیریت انرژی توسط کمیته PC 242 منتشر شد و در 15 ژوئن سال 2011 این استاندارد به شماره ISO 50001 بوسیله سازمان جهانی استاندارد تصویب و رسماً منتشر گردید. بنا به اعلام آن سازمان هدف استاندارد ISO 50001 تعریف چارچوبی برای یکسان سازی عملکرد انرژی به صورت فعالیت های مدیریتی است تا از طریق آن بتوان باعث بهبود 10 تا 30 درصدی راندمان انرژی در سازمانهایی که آن را پیاده می کنند، شد. با به کار گیری این استاندارد سازمان های چند ملیتی به استنادی هماهنگ برای اجرای فعالیت های مدیریتی در سراسر سازمان، دسترسی دارند.

به طور کلی هدف این استاندارد به نتیجه رساندن موارد ذیل است:

- کمک به سازمان ها در به کار گیری مناسب دستگاه ها و بهینه سازی مصرف حامل های انرژی
- وضوح و سهولت ارتباطات در زمینه مدیریت منابع انرژی
- افزایش و تقویت فعالیت های بهینه مدیریت انرژی
- تسهیل ارزیابی و اولویت بندی اجرای فناوری های جدید کارایی انرژی
- ایجاد چارچوبی برای افزایش کارایی انرژی از طریق زنجیره عرضه
- تسهیل در توسعه مدیریت انرژی برای پروژه های کاهش اشاعه گازهای گلخانه ای
- یکپارچه سازی سیستم های مدیریت سازمانی مانند سیستم های مدیریت زیست محیطی، ایمنی و سلامت
- کاهش مصرف سوخت های فسیلی و منابع تجدید ناپذیر
- اثبات تلاش سازمان برای مدیریت بهینه مصرف انرژی به ذینفعان

سازمان ملی استاندارد ایران با توجه به اهمیت مصرف بهینه انرژی در کشور آن را ترجمه و در تاریخ 1390/12/6 این استاندارد را با شماره ISIRI-ISO 50001 به عنوان استاندارد ملی ایران به رسمیت شناخت .

استاندارد ISO 50001 به عنوان یک استاندارد برای ارزیابی خارجی و صدور گواهینامه طرحریزی شده لذا گواهینامه های آن معتبر و قانونی می باشد. بنا به آمار ارائه شده توسط سازمان جهانی استاندارد تا نیمه سال 2013 میلادی تعداد 2478 گواهینامه توسط شرکتهای گواهی دهنده در سراسر جهان صادر شده که نسبت به سال ما قبل آن رشدی 332٪ داشته و انتظار میرود این روند ادامه یابد، بویژه استقبال شرکت های تولید کننده لوازم خانگی و سازندگان مسکن از این استاندارد زیاد باشد.

ساختار استاندارد ISO 50001

این استاندارد از هفت بخش عمده تشکیل شده و از منطق چرخه PDCA در تعریف و سازماندهی آنها استفاده شده است. این بخش ها عبارتند از :

- 1- الزامات عمومی
- 2- مسئولیت مدیریت
- 3- خط مشی انرژی
- 4- طرحریزی انرژی
- 5- اجرا و عملیات
- 6- بررسی
- 7- بازنگری مدیریت

که شباهت ساختاری زیادی با استاندارد مدیریت محیط زیست ISO 14001 دارد .

ISO 50001 نقش مدیریت را در استقرار سیستم، بسیار مهم ارزیابی می کند لذا در سه بخش از 7 بخش آن به اموری پرداخته که توسط مدیریت انجام میگردد. مانند: تبیین خط مشی، هدف گذاری، سازماندهی ، تامین منابع ، کنترل و رهبری ، همچنین بر ضرورت ایجاد خط مبنا برای مقایسه عملکرد سامانه مدیریت انرژی تاکید دارد و از ابزار بهینه کاوی (مقایسه با بهترین ها) استفاده زیادی می کند لذا این استاندارد تاکید ویژه ای بر رعایت الزامات قانونی در ارتباط با رعایت نرم ها و استانداردهای مصرف دارد عبارت دیگر برای اخذ گواهینامه ISO 50001 سازمان باید تمام الزامات قانونی قابل کاربرد در زمینه انرژی را شناسایی و اجرا نماید. برای مثال رعایت الزامات مبحث 19 مقررات ملی ساختمان در ایران و یا استاندارد های مصرف انرژی سازمان ملی استاندارد ایران و سازمان بهینه سازی مصرف انرژی.

تاکید این استاندارد بر مدون نمودن روش ها و تدوین دستورالعمل برای انجام کارها زیاد نیست شاید دلیل آن این باشد که تدوین کنندگان آن بر این گمان هستند که این استاندارد علیرغم مستقل بودن و امکان پیاده سازی آن بصورت مستقل، به عنوان یک استاندارد پشتیبان عمدتاً همراه با استاندارد ISO 14001 اجرا می شود و چون در آن استاندارد بر مدون کردن روش های کنترل عملیات تاکید شده دیگر لزومی به تکرار آن در این استاندارد نیست . اما این استاندارد بشدت نتیجه گرا است لذا بر ثبت و کنترل مناسب سوابق مربوط به طرحریزی ها ، اقدامات انجام شده و نتایج حاصله و تحلیل آن تاکید بسیار زیادی دارد .

بهبود مستمر رکن اساسی در اجرا و نگهداری این استاندارد را دارد بطوریکه اگر در جریان ممیزی شرکتهای گواهی دهنده مانند ASYS مشخص شود که آن سازمان بهبودی در شاخصهای مصرف و یا استفاده از انرژی های پاک نسبت به دوره قبل نداشته، گواهینامه سیستم مدیریت انرژی باطل می گردد.

شرکت بین المللی آگرین سیس نماینده ASYS international certification اسپانیا در کشور های فارسی زبان برای صدور گواهینامه های Q-HSE مانند ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000, HSE-MS توجه به مسئولیت اجتماعی خود برای اشاعه سیستم های مدیریت کیفیت ، ایمنی و زیست محیطی اقدام به ترجمه متن استاندارد مدیریت انرژی نموده و امیدوار است با این کار قدم کوچکی در بهینه سازی مصرف انرژی در کشور عزیزمان ایران و سایر کشورهای برادر فارسی زبان بردارد.

ما آماده ایم با ارائه خدمات ممیزی انرژی در سطوح مختلف و ممیزی صدور گواهینامه براساس استانداردهای مدیریت انرژی مانند ISO 50001 و EN 16001 سازمان ها را برای رسیدن به اهداف آنها جهت بهینه سازی مصرف سوخت یاری نمائیم.

همچنین این شرکت اقدام به ارائه آموزش ها در زمینه سیستم های مدیریت Q_HSE و مدیریت انرژی بر اساس آخرین سرفصل های روز آموزشی جهان به صورت عمومی و اختصاصی می نماید. گواهینامه های آموزشی ASYS ACADEMY بین المللی بوده و مورد قبول اکثر شرکت ها و سازمان ها در سراسر جهان می باشد. برای اطلاعات بیشتر به تارنمای این شرکت مراجعه فرمایید.

کتاب حاضر علاوه بر ترجمه و متن استاندارد بین المللی ISO 50001 دارای راهنمایی هایی در ارتباط با نحوه پیاده سازی یک سامانه مدیریت انرژی و گام های اجرایی آن می باشد لذا از اکثر کتاب های جیبی شبیه به آن کاملتر می باشد.

در خاتمه لازم می دانیم از زحمات و همکاری افرادی که با ما در انتشار این اثر همکاری داشته اند بویژه جناب آقای مهندس سید ابوالفضل بهره دار رییس شورای انجمن های علمی کشور و مدیر مسئول مجله حمل و نقل و توسعه ، جناب آقای مهندس حسینی از گروه طراحان داتیس برای طراحی جلد تشکر نماییم. امید است همگی با هم بتوانیم در سازندگی کشور نقش مثبتی را بازی کنیم.

مژگان امانی – مدیر عامل شرکت بین المللی آگرین سیس، سرممیز بین المللی Q-HSE و انرژی

امیررضا جوادی – مدیر عامل شرکت مهندسی پویندگان ایمنی و کیفیت ، مدرس دانشگاه ، سرممیز بین المللی

بهار 1393



تاریخچه مدیریت انرژی در جهان ، استانداردهای مدیریت انرژی، علت بالا بودن مصرف انرژی در ایران، آمار مربوط به مصرف انرژی در ایران و جهان، راهکارهای عملی برای کاهش مصرف انرژی، ممیزی انرژی چیست؟ ، هدر رفت انرژی در ایران، مقاله در مورد مدیریت انرژی ، استاندارد ISO 50001 در مدیریت انرژی، نقش دولت در بالا بودن

مصرف انرژی در ایران، چگونه مصرف انرژی را کاهش دهیم، مقایسه مصرف انرژی در ایران با جهان، نقش تکنولوژی در کاهش مصرف سوخت و انرژی،

