

بهبودسازی مصرف انرژی

مقدمه

در سالهای اخیر به دلیل پیچیدگی و تحولات روز افزون جامعه جهانی، عامل انرژی نقش اساسی در اقتصاد و سیاست هر ملت ایفا می‌کند و پیگیری دقیق دورنمای بخش انرژی و اتخاذ استراتژی مناسب از ارکان اصلی حفظ ثبات و قدرت سیاسی اقتصادی هر کشور است. امروزه، شرایط اقتصادی و بازرگانی ضرورت وجود یک طرح بهینه سازی در مصرف منابع مختلف انرژی را هشدار می‌دهد. در این میان با توجه به اینکه صنایع از مصرف کنندگان عمده انرژی کشور است و در واقع یکی از معیارهای هر کشور وابسته به پیشرفت و توسعه صنایع آن است، توجه خاص به این بخش و بهبود و توسعه آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

از زمان شروع اولین بحران نفتی در آغاز سالهای دهه ۷۰ موضوع صرفه‌جویی انرژی مورد توجه قرار گرفت به طوری که در مقطع زمانی سالهای ۷۰ و ۸۰ احساس مسئولیتی جدی در مصرف بهینه انرژی و در راستای عدم وابستگی به نفت کشورهای صادر کننده نفت (اوپک)، افزایش راندمان آن و مسئله حمایت از محیط زیست ایجاد شد. از سال ۲۰۰۹ میلادی سازمان سازمان ISO به سفارش سازمان UNIDO و با همکاری موسسات استاندارد کشورهای پیشرفته نظیر ANSI و ABNT تدوین استاندارد بین‌المللی سیستم مدیریت انرژی ISO50001 را آغاز نمود. این استاندارد الزامات مرتبط با سیستم‌های مدیریت انرژی را تشریح می‌نماید و به صورت نظام‌مند سازمان‌ها را در خصوص مدیریت مصرف حامل‌های مختلف انرژی توانمند می‌سازد و در بهبود مصرف انرژی نقش اساسی ایفا می‌نماید.

ضرورت بهینه‌سازی مصرف انرژی

منظور از بهینه‌سازی مصرف انرژی، انتخاب الگوها و اتخاذ و بکارگیری روش‌ها و سیاست‌هایی در مصرف درست انرژی است، که از نقطه نظر اقتصاد ملی مطلوب باشد و استمرار وجود و دوام انرژی و ادامه حیات و حرکت را تضمین کند. با عنایت به اقتصاد تک محصولی و متکی بر درآمدهای نفتی و سرانه مصرف بالای انرژی در کشور و از همه مهمتر ائتلاف بی‌رویه آن، لزوم تلاش همگانی در جهت بهره‌وری و بهینه‌سازی مصرف انرژی به عنوان یک نیاز و ضرورت ملی کاملاً مشهود است. قدر مسلم هیچ کس نمی‌تواند منکر نقش و جایگاه اساسی انرژی در رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها شود. میزان مصرف انرژی در جهان در هر دهه به دو برابر افزایش می‌یابد و پیش‌بینی شده است که طی سال‌های ۲۰۰۱ تا سال ۲۰۲۵، روند مصرف انرژی در جهان به میزان ۵۴ درصد افزایش خواهد یافت. جالب توجه اینکه در این چشم‌انداز بیشترین میزان مصرف انرژی به کشورهای در حال توسعه‌ای مثل ایران اختصاص دارد.

مهمترین عواملی که در این خصوص مزید بر علت شده و موجب شده تا سرانه مصرف و ائتلاف انرژی در کشور ما چنین روند وحشتناکی به خود بگیرد، را می‌توان به صورت زیر برشمرد: اتکا به روش‌های سنتی، استفاده از فناوری‌های قدیمی در صنایع، عدم اصلاح و نوسازی ساختار قدیمی، فراوانی و ارزان بودن قیمت سوخت و منابع فسیلی (به نحوی که قیمت آب معدنی از سوخت مصرفی در کشور بیشتر است!)، نبود فرهنگ بهره‌وری و بهینه‌سازی مصرف انرژی، عدم اطلاع‌رسانی و آموزش‌های مناسب، عدم آگاهی و آشنا نبودن غالب افراد با مدیریت بهره‌وری و بهینه‌سازی انرژی و ... همگی از جمله دلایل افزایش سرانه مصرف و ائتلاف بی‌رویه انرژی در کشور به شمار می‌روند.

علاوه بر بار اقتصادی عوامل دیگری نیز وجود دارد که ضرورت بهینه‌سازی مصرف انرژی را می‌رساند:

۱. استفاده بی‌رویه از انرژی‌های فسیلی که باعث افزایش آلودگی محیط زیست می‌شود.

۲. بالا بودن رشد جمعیت و نیاز به تقاضای بیشتر انرژی

۳. محدودیت منابع انرژی به دلیل تجدیدنپذیر بودن آن

۴. رشد بالای مصرف انرژی به دلیل الگوی ناصحیح مصرف انرژی

۵. عدم وجود سیستم بازیافت انرژی

۶. وجود صنایع و کارخانجات فرسوده

- ۷. متکی بودن اقتصاد ملی به درآمدهای نفتی
- ۸. افزایش گازهای گلخانه‌ای و باران‌های اسیدی

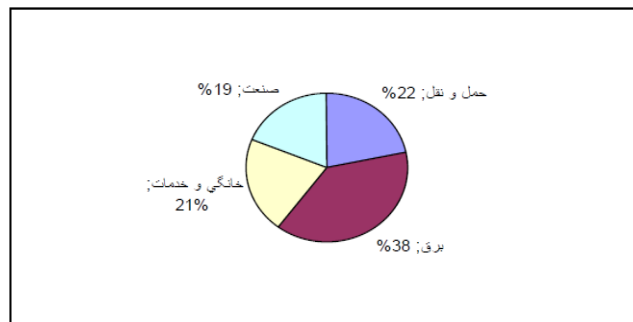
سه اصل اساسی در بهینه‌سازی مصرف انرژی:

سه اصل اساسی در بهینه‌سازی مصرف انرژی را می‌توان به صورت ذیل نام برد:

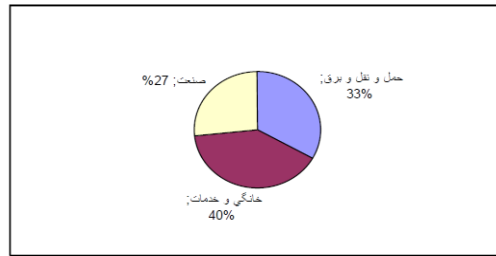
۱. **جلوگیری از اتلاف انرژی:** مانند عایق کاری لوله‌ها و منابع حرارتی، تمیز کردن سطوح انتقال حرارت جلوگیری از تبخیر آب
۲. **جلوگیری از نشت انرژی:** مانند جلوگیری از نشت آب، بخار، هوا یا حرارت
۳. **جلوگیری از اسراف و استفاده غیرمنطقی:** مانند تنظیم مناسب دما، فشار، استفاده از ترموستات‌های هوشمند، فتوسل روشنائی، کنترل کننده‌های دور موتور، استفاده از تجهیزات با راندمان بالا، بازیافت حرارت و بخار، استفاده از فرآیندهای تولید با راندمان بیشتر

مدیریت انرژی:

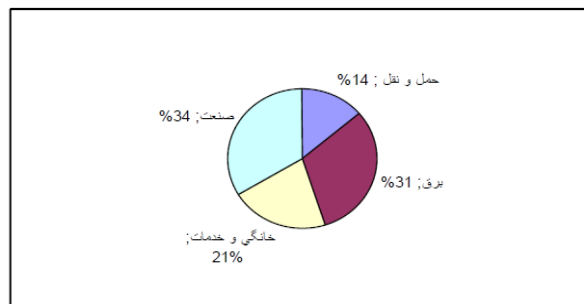
مدیریت انرژی به مجموعه روشها و اقداماتی اطلاق می‌شود که در سیستم‌های مختلف در جهت بهره‌برداری مؤثر از منابع انرژی موجود (نوع پایان‌پذیر) با هدف مصرف صحیح انرژی و حداکثر نمودن منافع یا حداقل سازی هزینه‌ها بدون کاهش کیفیت محصولات یا خدمات انجام می‌شود. مدیریت انرژی باید به اهداف عملی سازمان متصل گردد نه اینکه در یک مسیر منفک و جدا افتاده حرکت کند. در ایران انرژی مصرفی بسیاری از صنایع موجود حدوداً ۳ برابر الگوی سه دهه گذشته است و این به معنای عدم امکان رقابت در بازار جهانی برای کالاهای تولیدی ایرانی در این صنایع است.



شکل ۱- ترکیب مصرف انرژی در کشورهای صنعتی



شکل ۲- ترکیب مصرف انرژی در ایران



شکل ۳- ترکیب مصرف انرژی در کشورهای در حال توسعه

راههای استفاده منطقی تر از انرژی:

- ✓ پرهیز از مصارف غیرضروری
- ✓ کاهش تقاضای انرژی مفید ویژه
- ✓ بهبود بازده
- ✓ بازیافت انرژی
- ✓ استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر

نقش بهینه سازی در جلوگیری از رشد فزاینده مصرف فرآورده های نفتی در کشور

رشد ۶۶۰ درصدی مصرف بنزین در ۳۵ سال گذشته

با نگاهی به آمار مصرف پنج فرآورده اصلی نفتی در ۳۵ سال گذشته آهنگ رشد شتابان مصرف را به خوبی می توان دید. در حالی که مصرف بنزین در سال ۱۳۵۳ تنها ۸/۸ میلیون لیتر در روز بوده است، این رقم در سال ۱۳۶۳ به ۱۸/۱، در سال ۱۳۷۳ به ۳۱/۳، در سال ۱۳۸۳ به ۶۰/۶۷ و در سال گذشته به ۶۶/۸۹ میلیون لیتر افزایش یافته است. البته این روند صعودی مصرف بنزین که در سال ۱۳۸۵ به ۷۳/۶ میلیون لیتر در روز رسیده بود، با اجرای طرح کارت هوشمند سوخت و سهمیه بندی سوخت متوقف و روند نزولی به خود گرفت. بر این اساس مصرف ۷۳/۶ میلیون لیتری روزانه بنزین در سال ۸۵ به ۶۴/۴۵ میلیون لیتر در سال ۸۶ کاهش یافت. هرچند این طرح تاثیر مثبت زیادی در مصرف بنزین داشته است، ولی بررسی آمار مصرف این فرآورده در سال های پس از اجرای طرح همچنان

سیر صعودی به خود گرفته است. رشد سرسام آور بنزین در ۳۵ سال گذشته در مقابل سرعت کند قیمت آن موجب شده است تا هر ساله بخش عمده ای از توان دولت صرف تامین بودجه یارانه این محصول گرانقدر شود و تامین یارانه آن برای دولت همچون آتشی شده که بر جان اقتصاد افتاده است.

رشد ۴۲۴ درصدی مصرف نفت گاز

آمار مصرف ۳۵ سال گذشته در خصوص نفت گاز نیز رشد برق آسایی را نشان می دهد. با مقایسه میزان مصرف روزانه سال ۱۳۵۳ و ۱۳۸۷ که بیش از ۴۲۴ درصد رشد داشته است، می توان به معنای رشد برق آسا پی برد. در حالی که در سال ۵۳، مصرف روزانه نفت گاز ۱۷/۵ میلیون لیتر بوده است، این میزان در سال گذشته به ۹۱/۸۰ میلیون لیتر رسیده است که نشان دهنده این است که نفت گاز پس از بنزین بزرگترین چالش بخش انرژی کشور است، هرچند که بسیاری از کارشناسان هم اکنون نفت و گاز را به عنوان بزرگترین چالش پیش رو معرفی می کنند. روند جهشی مصرف نفت گاز در کشور نشان می دهد که مصرف این فرآورده مهم نفتی در مقاطع ۱۰ ساله رشد چند برابری داشته است. در سال ۶۳، مصرف نفت گاز روزانه ۴۱ میلیون لیتر، سال ۷۳، ۶۲/۲ و در سال ۸۳، ۷۴/۹۶ میلیون لیتر بوده است که این روند تاکنون نیز ادامه دارد و بر خلاف بنزین که در مقطع سال ۸۵ روند نزولی به خود گرفته، مصرف این عامل انرژی همچنان روند رشد را در پیش گرفته است.

نفت کوره نیز از قاعده رشد مصرف مستثنی نبوده است، به طوری که مصرف این فرآورده از سال ۵۳ تا ۸۷، ۱۹۷ درصد رشد کرده است. بر این اساس مصرف ۱۵/۸ میلیون لیتری نفت کوره در سال ۵۳ به ۴۷/۰۱ میلیون لیتر در سال ۸۷ افزایش یافته است. بررسی مقاطع ۱۰ ساله این حامل نیز همانند سایر حامل های انرژی جهش های بزرگی را نشان می دهد. در حالی که مصرف روزانه نفت کوره در سال ۶۳، ۳۱/۳ میلیون لیتر بود، در سال ۷۳ این رقم به ۴۲ میلیون لیتر رسیده است. اما از سال ۷۷ مصرف نفت کوره با نوسان های بسیاری مواجه شده و در مجموع روند رشد سابق خود را ادامه نداده و بر همین اساس میزان مصرف مقطع ۱۰ ساله بعدی یعنی سال ۸۳، ۳۷/۵۹ میلیون لیتر بوده که از سال ۷۳ کمتر است، ولی این روند مجدداً از سال ۸۶ به بعد معکوس شده و مجدداً به روند صعودی خود بازگشته است.

رشد منطقی نفت سفید

در میان پنج فرآورده اصلی نفتی مصرف نفت سفید روند منطقی تری پیش گرفته است، به طوری که در ۳۵ سال اخیر تنها ۳۱/۵ درصد رشد داشته است و مصرف ۱۴ میلیون لیتری روز آنها ی نفرآورده در سال ۵۳ به ۱۸/۴۱ میلیون لیتر در سال گذشته رسیده است. بررسی مصرف نفت سفید در ۳۵ سال گذشته نشان می دهد که مصرف این فرآورده با افت و خیزهای بسیاری همراه بوده است و در مقاطعی رشد صورت گرفته در سال های پیش به یکباره کاهش پیدا کرده است. بر همین اساس در حالی که مصرف نفت سفید در سال ۵۳، ۱۴ میلیون لیتر در روز بوده است، ۱۰ سال بعد به ۲۱/۲، در سال ۷۳ به ۲۹/۸ و در سال ۸۳ به ۱۹/۵ میلیون لیتر رسیده است معیذا کاهش مصرف این فرآورده نیز بر اساس توسعه گاز طبیعی در کشور بوده است

مصرف گاز مایع ۳۵۷ درصد رشد داشته است

گاز مایع نیز از جمله فرآورده هایی است که مصرف آن رشد بسیار زیادی داشته است. بر اساس آمار موجود از سال ۱۳۵۷ که مصرف این فرآورده ۲/۴ هزار تن بود، تا سال گذشته که به ۱۰/۹۷ هزار تن رسیده است، ۳۵۷ درصد رشد پیدا کرده است. نگاهی به مقاطع ۱۰ ساله مصرف گاز مایع نشان می دهد که مصرف ۲/۴ هزار تنی آن در سال ۵۷ به ۵/۷ هزار تن در سال ۶۷، ۹/۶ هزار تن در سال ۷۷ و ۱۰/۹۷ هزار تن در سال ۸۷ افزایش یافته است.

با ملاحظه رشد مصرف فرآورده های نفتی ملاحظه خواهد شد که ادامه این روند و عدم توجه به اصلاح ساختار مصرف و بهینه سازی مصرف و همچنین موضوع حذف یارانه ها در سالهای آینده به جای کاهش مصرف، واردات کلیه فرآورده های نفتی را نیز در دستور کار قرار خواهیم داد.

کاهش مصرف انرژی نیازمند عزم ملی

ایران دومین صادر کننده نفت در خاورمیانه و دومین کشور دارنده منابع گاز در جهان می باشد . به جرات می توان ادعا کرد که این امر یکی از دلایل مهم مصرف بی رویه انرژی در ایران می باشد .

به منظور دستیابی به اهداف توسعه پایدار و متوازن اقتصادی - اجتماعی در قالب برنامه های پنج ساله نیاز به اقدامات زیربنایی و اساسی تری در سطح دولتی میتوان اقداماتی نظیر موارد مطروحه زیر را مطرح نمود .

۱. صنایع مصرف کننده انرژی ما از جمله خودروسازی با استانداردهای جهانی فاصله زیادی دارد بخش صنعت ما باید تحول پیدا کند و از مصرف تولیدات خود بکاهد .

۲. دولت باید با اتخاذ استراتژی مناسب سعی کند منابع و امکانات بالقوه را به نحوی هدایت و تنظیم کند که وابستگی به نفت و نوسانات مربوط به قیمت آن را کاهش دهد . مثلاً استاندارد کردن گاز طبیعی و یا سوختهای مایع و جایگزین کردن گاز طبیعی به جای بنزین ، نفت سفید و نفتگاز که ضمن صرفه جویی در مصرف در کاهش آلودگی هوا نیز موثر بوده در این راه همکاری وزارت صنایع می تواند کارساز باشد. وزارت صنایع و خودروسازان با به کارگیری فناوریهای جدید باید خودروهایی تولیدی (حتی خودروهایی موجود کشور) را مجهز به سیستمهای سوخت کم مصرف کنند .

۳. جمع آوری خودرو های فرسوده و توسعه و نوسازی ناوگان حمل و نقل شهری و بین شهری که منجر به کاهش مصرف سوخت خودرو خواهد شد .

۴. بازبینی معیارها و ضوابط معماری در مناطق شهری و روستایی و به کارگیری معماری سنتی و استفاده کمتر از مصالحی چون آهن و شیشه را در بر می گیرد .

۵. یکی دیگر از راههای صرفه جویی زیربنایی ، حمایت از سرمایه گذارهای تازه در صنایع پتروشیمی بوده . در ایران ، پتروشیمی یک صنعت بنیادی و در حال تکامل است که دوران رشد و تحول خود را به سرعت می گذراند . توسعه پتروشیمی در صنعت نفت یک اصل و یکی از اهداف مهم اقتصادی کشور محسوب می شود . مهم نیست که این هدف را بخش دولتی محقق خواهد کرد یا بخش غیر دولتی ، اهمیت موضوع در این است که ظرفیت تولید مواد پتروشیمی در کشور افزایش یابد و تولیدات ما قابل مقایسه با تولیدات پتروشیمی کشورهای همسایه باشد .

۶. یکی از راهکارهای موثر در کاهش مصرف ، سهمیه بندی حساب شده از طرف دولت است که با یک برنامه منسجم و هدفمند، نه تنها مشکلی را در پی نخواهد داشت بلکه سالانه میلیونها دلار از راه صرفه جویی عاید مملکت می کند . اصولاً سهمیه بندی بنزین ، سالانه بیش از ۶۰۰ میلیون دلار صرفه جویی خواهد داشت که البته در این خصوص می توان از طرح موفقیت آمیز « توزیع نفت سفید بر اساس کارت اشتراک » یاد کرد .

در راستای برنامه های دولت ، انتظار می رود در سطح عموم نیز این نکات مورد توجه قرار گیرد :

۱. تغییر ذائقه مصرف کننده و نحوه مصرف کالاها ، عملی مشکل تر از تولید ماشینهای کم مصرف است . مردم باید بیاموزند که از انرژی به عنوان یک کالای باارزش ، استفاده بهینه کنند ، کاری که نزدیک به ۳ دهه است در غرب انجام می شود در حقیقت فرهنگسازی در این رابطه بسیار حائز اهمیت می باشد.

۲. تقویت فرهنگ مسئولیت پذیری در مردم می تواند راه دیگری برای مصرف بهینه باشد . اگر الگوی مصرف بهینه را سر لوحه کار خود و دیگران قرار دهیم ، از بسیاری از تبدیرها و اسرافها جلوگیری می شود . از تبذیر بیش از هر عامل دیگر ، در فرهنگ قرآنی ما به عنوان حرام یاد شده لذا روحانیون و مبلغان دینی در این خصوص می توانند نقش مهمی را ایفا کنند .

۳. آگاهی به مسایل نفتی و نحوه صحیح مصرف در کودکان و نوجوانان ، خود به خود ایجاد نمی شود مگر آنکه بزرگسالان در دو سطح خانه و مدرسه به آرایه اطلاعات و ایجاد اشتیاق در این زمینه بپردازند در این راه می توان با ایجاد پرسشهای متعدد در ذهن دانش آموزان ، آنها را از آینده آگاه و تا حدی آنها را نگران ساخت .

آنچه ضروری می باشد هماهنگ ساختن برنامه های دولت با مردم است تا بتوان به الگوی صحیح مصرف دست یافت . هر چند برنامه هایی در جهت صرفه جویی در امر مصرف انرژی انجام گرفته و می گیرد متأسفانه این برنامه ها در سطح عموم بازتابی ندارد و مردم با

آن هماهنگ نیستند. لذا باید صرفه جویی را به عنوان جهاد ملی مطرح و وزارت نفت به صورت ضربتی از کلیه وزارتخانه ها استمداد همکاری و همیاری همزمان داشته باشد. وزارت نفت می تواند با داشتن برنامه منسجم تلویزیونی و رادیویی در هر هفته وظایف مردم را با شعار خاص هفته مشخص سازد و بعد از آن، برای تحقق شعار مذکور همه وزارتخانه ها، سازمانها، ارگانها، مدارس، دانشگاه ها دست در دست هم، مجری و پشتیبان آن باشند. این مهم برآورده نمی شود مگر آنکه به صورت یک باور دینی با یاری روحانیان و امامان جمعه، در میان مردم در آمده و به بار بنشیند.

سخن آخر:

انرژی یکی از مهمترین عوامل ضروری برای توسعه هر کشور می باشد. مصرف انرژیهای فسیلی رو به کاهش و در نهایت اتمام منابع و ذخایر آنها خواهد بود. از طرف دیگر مصرف انرژی، به خصوص سوختهای فسیلی، مهمترین عامل آلودگی هوا و تغییرات آب و هوایی میباشد. به همین دلیل استفاده بهینه از انرژی در فرآیند توسعه اقتصادی همواره به عنوان یک هدف مهم در توسعه پایدار مدنظر بوده است. این امر با بهینه سازی و بهبود روشهای بهره برداری از منابع و فرآیندهای فرآورش، تبدیل و انتقال انرژی و نیز اجرای مدیریت انرژی، امکان پذیر میباشد. تحقق اهداف مدیریت انرژی، دستیابی به تجهیزات و یا تکنولوژیهای جدید و بکارگیری حد مطلوب انرژی در سراسر سازمان را به همراه خواهد داشت، که نهایتاً به حداقل رساندن هزینه های انرژی، زائدات بدون تأثیر بر کیفیت و تولید و نیز به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی را در پی دارد. از سوی دیگر به منظور صیانت از منابع تجدیدناپذیر انرژی و استفاده بهینه از آنها که متعلق به نسلهای آینده هم میباشد، افراد جامعه باید در حفظ آنها کوشا باشند. به خصوص در بخش صنعت با ایجاد واحد مدیریت و ممیزی انرژی و اجرای اقداماتی از جمله، استانداردسازی، برنامه های آموزشی و مکانیزمهای مالی برای مدیریت انرژی و نیز برنامه های تشویقی میتوان گام موثری در استفاده منطقی و بهینه از منابع و انرژی با بازدهی بالا برداشت.