

پروژه ی درس تحلیل سیستم های انرژی ترم بهمن ۱۴۰۰:

بررسی و تجمیع گزارش گروه های ترم مهر ۱۳۹۹

استاد مربوطه:

دکتر عباس رجبی قهنویه

نام و شماره ی دانشجویی دانشجویان:

فرنام ضرابی شیرآباد

۴۰۰۲۰۷۶۹۷

محمد قائدی

۴۰۰۲۰۷۷۰۴

گروه 1) آرمان ابریشم باف و سعید صفایان

مقدمه

نقش انرژی و سوخت در فعالیت های روزمره و زندگی امروز بشر برکسی پوشیده نیست. محدود بودن این منابع حیاتی، باعث شده تا جوامع به سمت تغییر الگوهای مصرف و تغییر رفتارها در استفاده از انرژی بروند. همچنین موجب شده تا دولت ها به فکر راه هایی برای صرفه جویی، و کاهش هزینه های سرسام آور آن و یافتن انرژی های نو باشند. تجربه نشان داده است که رشد اقتصادی و توسعه صنعتی، که از پایه های اصلی پیشرفت در عرصه فناوری، و رسیدن به اقتدار سیاسی و استقلال ملی هستند، تا اندازه زیادی با استفاده درست و منطقی از منابع انرژی ارتباط دارند. انرژی به عنوان یک کالای با ارزش در بازار جهانی به کشور های تولید کننده امکان می دهد درآمد حاصل از آن را برای رشد و صنعتی شدن سریع خود به کار گیرند. بنابر این کشور هایی که در اندیشه رشد و پشت سر گذاشتن عقب ماندگی اقتصادی، صنعتی و اجتماعی هستند در پی آنند که با بهای هر چه کمتر به منابع انرژی هر چه بیشتر دست یابند. یکی از دلایلی که برای مصرف بالای انرژی در جهان ذکر می شود ارائه یارانه های دولتی به انرژی است. این یارانه ها با پایین نگه داشتن قیمت انرژی مردم را به مصرف بیشتر تشویق می کند و به همین دلیل حذف آن ها می تواند بازار انرژی جهان را تعدیل کند. به گزارش شرکت بزرگ نفتی بریتیش پترولیوم در سال های گذشته رشد تقاضای نفت در کشورهای خاورمیانه عامل اصلی رشد تقاضای جهانی، و به دنبال آن رشد قیمت بوده است. در این سال ها تقاضا در کشورهای صنعتی به دلیل رشد قیمت نفت تغییری نکرده است. در سده اخیر توسعه فناوری و تکنولوژی در بخش صنعت و رفاه مردم باعث افزایش مصرف در انرژی های اولیه شده است. گاز های گلخانه ای سبب بالا رفتن دمای کره زمین، و به دنبال آن جاری شدن سیل یا خشکسالی، اختلال در اکوسیستم طبیعی، و اثر گذاری در سلامت انسان ها می شوند. در جهت کاهش انتشارات تعیین کردن مالیات برای هزینه الودگی محیط زیستی و ایجاد توافق های بین المللی و همکاری همه جانبه مانند معاهده پاریس از جمله اقدامات کارساز می باشد.

1. مصرف انرژی اولیه تجاری جهان

بر اساس گزارش آژانس بین المللی انرژی، در حدود یک قرن گذشته، میزان وابستگی به انرژی به طور قابل توجهی افزایش یافته است. مصرف انرژی در حدود ۵۰ سال اخیر بیشتر از مصرف انرژی در دو قرن پیش از آن بوده است به غیر از انرژی هسته‌ای، تمام سوخت‌ها با سرعت کمتری نسبت به میانگین ۱۰ ساله خود رشد کردند. مصرف انرژی جهان از ۶,۱۳۴۷۴ میلیون تن معادل نفت خام در سال ۲۰۱۷ با ۹,۲٪ رشد به ۹,۱۳۸۶۴ میلیون تن معادل نفت خام در سال ۲۰۱۸ رسیده است (واحد تن معادل نفت خام، در واقع برای یکسان سازی واحد انرژی های مختلف استفاده شده است و برای نفت خام با درجه ای پی آی^۱ برابر ۳۳، هر تن معادل نفت خام برابر با ۳۱,۷ بشکه نفت خام است). در این سال، کشورهای چین، آمریکا و هند به ترتیب با ۳۴٪، ۲۰٪، و ۱۵٪ (مجموعاً بیش از دو سوم) بالاترین سهم در رشد مصرف انرژی را داشته اند. با توجه به اینکه نیروگاه های تأمین کننده برق از منابع انرژی همچون نفت، گاز و... استفاده می کنند و سرمایه گذاری جهت ساخت نیروگاه های جدید یا توسعه آن ها مستلزم صرف هزینه های بسیار زیاد و زمان نسبتاً طولانی می باشد، لذا محدودیت هایی در این زمینه وجود دارد و اصلاح الگوی مصرف در کلیه بخش های جامعه و به ویژه بخش خانگی، که مصرف کننده قسمت بزرگی از انرژی الکتریکی است، از اهمیت خاصی برخوردار است. ضمن اینکه صرفه جویی در مصرف برق می تواند باعث کاهش انتشار گازهای آلاینده، و در نتیجه کاهش آلودگی های محیط زیست شود، بزرگترین مصرف کننده انرژی در جهان کشور آمریکا بوده است. مصرف انرژی در این کشور بیشتر از مجموع مصرف انرژی در روسیه و چین می باشد. در سال گذشته مصرف انرژی در آمریکا معادل ۲۳ درصد از کل مصرف انرژی جهان بوده است. مطالعات نشان می دهد در اغلب کشورهای نفت خیز دنیا نفت اصلی ترین منبع انرژی این کشور ها است. همین مساله می تواند در حجم مصرف از این منبع انرژی تاثیر بسزایی داشته باشد. در ایران بیشتر از ۸۰ درصد از نیاز انرژی کشور از نفت و گاز تأمین می شود. در کشور روسیه سهم نفت و گاز در تأمین نیازهای انرژی برابر با ۹۲ درصد است. در کشورهای نفت خیز حوزه خلیج فارس نیز همین وضعیت دیده می شود.

در کشور های اروپایی کاهش قابل توجه در مصرف انرژی های فسیلی و افزایش سوخت های بایو و هیدروژنی را شاهد هستیم. عامل و انگیزه این مسئله نیز افزایش انتشار گاز های گلخانه ای و گرمایش زمین می باشد. از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸ سهم مصرف از انرژی ها خورشیدی و بادی و هیدروژنی بطور قابل توجهی افزایش داشته است و سهم نفت به عنوان انرژی اولیه کم ترین

¹ API

مقدار افزایش را داشته است که دال بر این موضوع است که نفت به دلیل محدود بودن و تجدید پذیر نبودن کشور های سعی بر جدا کردن اقتصاد خود از نفت داشته و سهم نفت خود را کم کرده، و سهم انرژی های تجدید پذیر را افزایش می دهند که دارای دو مزیت اقتصادی و زیست محیطی می باشند.

2. پراکندگی منابع انرژی در جهان

در سایت آپک^۲ پنج کشور امریکا و روسیه و چین و استرالیا و هند ۷۳٪ منابع ذغال سنگ جهان را در اختیار دارند. در اطلاعات نفت منتشر شده در سال ۲۰۱۳ برای ذخایر نفت که شامل نفت غیر متعارف نیز می باشد کشور ونزوئلا با ۲۰٪ سهم نفت جهان را در اختیار دارد. سپس عربستان سعودی با ۱۸٪، کانادا ۱۳٪، ایران ۹٪، و عراق ۸٪ منابع نفت جهان را در اختیار دارند. بر اساس اطلاعات منتشر شده در سایت بریتیش پترولیوم^۳ بیش از نیمی از منابع گاز جهان در اختیار سه کشور ایران، روسیه، و قطر می باشد. طبق کتاب حقایق سی آی ای^۴ آمریکا نیز پنجمین کشور از نظر منابع گاز در جهان می باشد. بیش از نیمی منابع اورانیوم در سه کشور استرالیا و قزاقستان و کانادا وجود دارد. اورانیوم، از سال ۱۹۴۵ تا ۱۹۶۰ با تولید الکتریسیته از سوخت های هسته ای، مسابقه ای بین کشور های برای بهرمندی از این تکنولوژی به وجود آورده است، و در نتیجه بالا رفتن استفاده از اورانیوم و پلوتونیم به وجود آمده است. از ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۵ که قدرت هسته ای در کشور ها به وجود آمده بود، سفارشات برای ساخت راکتور در جهان بالا رفته، که سبب به وجود آمدن قرار دادی طولانی مدت برای تاسیسات تولید الکتریسیته با استفاده از انرژی هسته ای بین امریکا شمالی، ژاپن، و اروپای غربی شد. که در پی آن سطح تولید اورانیم در آن سال ها افزایش یافت. از سال ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۲ بسیاری از قرار داد ها به دلیل حادثه چرنوبیل لغو شد، و بسیاری از تجهیزات مورد استفاده در صنایع هسته ای به سمت صنایع دیگر بکار برده شدند. اما از ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ احساس نیاز شدید، بدلیل رو به پایان پذیر بودن انرژی فسیلی جهان، به سمت این نوع انرژی به وجود آمد، و از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۷ قیمت اورانیوم به دلیل تقاضای بالا صعودی شد. اما در سال ۲۰۱۱ به دلیل حوادث فوکوشیما، قیمت کاهش قابل ملاحظه ایی را تجربه کرد.

^۲ OPEC

^۳ British petroleum (BP)

^۴ CIA fact book

3. تغییر ناگهانی در تولید نفت

تولید نفت همواره از قیمت و شرایطی که در جهان اتفاق می افتد تاثیر می پذیرد. در سال های ۱۹۷۳ تا ۱۹۸۶ سهم ایک از تولید نفت جهان کاهش پیدا کرده و تولید نفت کشور های عضو سازمان همکاری و توسعه افزایش داشته است. علت آن نیز تصمیم به بالا بردن شدید قیمت نفت به پیشنهاد شاه ایران در سازمان آپک می باشد. به دنبال این تصمیم کشور های عضو سازمان همکاری و توسعه آی سی دی^۵ تصمیم به کاهش قدرت سیاسی آپک از طریق سازمان بین المللی انرژی و تقلیل وابستگی به نفت وارداتی از آپک و جایگزینی نفت با سایر حامل های انرژی گرفتند.

4. انتشار گازهای گلخانه ای

سال ۱۹۹۱ تهاجم کشور عراق به کویت باعث شد روند تولید نفت در آپک با شیب کمتری افزایش یابد. به دنبال حادثه ۱۱ سپتامبر در سال ۲۰۰۱ و تهاجم امریکا به عراق قیمت نفت افزایش یافت و کشور های عضو آپک روند تولیدات خود را با شیب بیشتری دنبال کردند. در سال ۲۰۱۰ با به وجود آمدن بهار عربی کشور های در کشور های الجزایر و لیبی و نیجریه بازار تولید نفت این کشور ها که جزو کشور های افریقایی عضو آپک می باشند را کد شد، و به کاهش تولیدات نفت آپک انجامید. گسترش فناوری باعث انتشار گاز های گلخانه ای مانند دی اکسید کربن و دی اکسید سولفور و گاز های ازت می شود که برای سلامت انسان ها و اکوسیستم طبیعی خطرات جبران ناپذیری دارد. گسترش فناوری باعث افزایش استفاده از سوخت های فسیلی شده است و دی اکسید کربن سهم بیشتری از این انتشار الاینده را در بر می گیرد. بر اساس چهارمین گزارش آی پی سی سی^۶ دی اکسید کربن ۷۶٪ گاز های گلخانه ایی را شامل می شود. کشور امریکا بیشترین سهم را در انتشار گاز های گلخانه، و به دنبال آن گرم شدن زمین داشته است. به طوری که از سال ۱۷۵۱ تا ۲۰۱۷ مقدار ۴۰۰ میلیارد تن انتشار گاز کربن دی اکسید به همراه داشته است و ۲۵٪ کل انتشارات جهان را در بردارد. با این وجود، با مصرف انرژی و تولید برق از گاز طبیعی به جای ذغال سنگ توانست انتشارات گاز گلخانه خود را کنترل کند و در سال ۲۰۱۸ سرانه پخش کربن امریکا ۱۶،۵۸ تن برای هر نفر می باشد که بعد از استرلیا رتبه دوم را در اختیار دارد.

⁵ OECD

⁶. Intergovernmental Panel on Climate Change

گروه 2) فرزاد فرزاد پور و محمدعلی اسلامی

فصل سوم) چشم انداز توسعه اقتصادی و بهره برداری بهینه از منابع انرژی

مقدمه

در هنگام شروع سازماندهی مطالعات طرح جامع انرژی کشور سه مسئله اساسی مطرح بوده است. مسئله اول نبود پایگاه اطلاعات انرژی مناسب جهت پیشبرد مطالعات بوده است و به سبب آن هرگونه اقدامی در راستای مطالعه جامع مسائل انرژی کشور با مشکل مواجه بوده است. مسئله دوم نبود نیروی انسانی با دانش فنی و تجربه کافی در زمینه مطالعات انرژی بود. این امر معضل اساسی در راه تهیه طرح جامع انرژی به شمار می آمد. مسئله سوم آن بوده است که نتایج مطالعات طرح جامع انرژی بایستی هر چه سریع تر تهیه می گشت تا اطلاعات حاصل از آن در مباحث برنامه دوم توسعه اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی مورد استفاده واقع شود. چگونگی بهره برداری از منابع انرژی برای تسریع رشد اقتصادی موضوع مورد بحث بوده است. سیر صعودی مصرف انرژی در نظام اقتصادی و اجتماعی و گسترش دامنه نیاز به درآمد ارزی حاصل از صدور انرژی سبب تسریع امر تخلیه ذخایر نفت می شود. پیامد چنین پدیده ای آن است که محدودیت ذخایر انرژی به عامل تعیین کننده تبدیل گشته و منابع انرژی های فسیلی قیمت سایه بالائی پیدا می کند.

1. ارزیابی روند توسعه اقتصادی و اجتماعی در فرآیند مطالعات انرژی

روند تقاضای انرژی مفید شالوده مطالعه توسعه سیستم عرضه انرژی است که به همراه اطلاعات درباره منابع انرژی، تحولات تکنولوژی های تبدیل و انتقال، تغییرات بازار جهانی، و سیاست های حفاظت از محیط زیست برای ارزیابی گزینه های مختلف عرضه انرژی بکار می رود.

روند تولید ناخالص داخلی افزایشی بوده است و از سال ۹۰ تا ۹۵ با افزایش چشمگیری روبرو بوده است. همچنین تولید ناخالص داخلی سرانه نیز طی سال ۹۰ تا ۹۵ افزایش داشته است که می تواند نشان دهنده رشد بیشتر جی دی پی^۷ نسبت به جمعیت باشد. تولید ناخالص داخلی از

⁷ GDP

چهار جز مصرف، سرمایه گذاری، مخارج دولت، و خالص صادرات تشکیل می شود. لذا افزایش در جی دی پی می تواند نشان دهنده رشد در هر یک از چهار جز تولید ناخالص داخلی باشد. تولید ناخالص داخلی حاصل در آمد عوامل تولید (کار و سرمایه) و نفت می باشد که می توان آن را بصورت رابطه تعادلی زیر بیان کرد:

$$GDP = wL + rK + E_0 \times P_0$$

GDP = تولید ناخالص داخلی , L = تعداد شاغلین , r = نرخ سود سرمایه

K = حجم سرمایه , P_0 = متوسط قیمت , E_0 = مقدار صادرات نفت

براساس این رابطه، تحول تولید ناخالص داخلی حاصل تغییرات در اجزاء منابع درآمد (کار، سرمایه و درآمد نفت) است.

تفاضل بین تولید ناخالص منطقه ای و جمع مصرف خصوصی و دولتی در کل جامعه این واقعیت را منعکس می سازد که نظام اقتصادی با الگوی مصرف موجود، بدون نفت فاقد توان لازم برای سرمایه گذاری و گسترش ظرفیت های تولیدی است. در سه دهه گذشته روند مصرف به صورتی بوده است که سرمایه گذاری منشاء خارجی (به عبارت دیگر رانت نفت بوده) داشته، و پتانسیل لازم جهت تثبیت و گسترش فرآیند تولید به وجود نیامده است. ادامه این روند، در صورت کاهش درآمد نفت، کمبود عرضه و عدم توانائی بخش تولیدی برای تامین نیازهای زندگی روزانه مردم را در پی خواهد داشت.

2. صادرات غیر نفتی

صادرات غیرنفتی سهم اندکی در کل درآمد ارزی دارد و ترکیب کالاهای صادر شده نشان می دهد صدور کالا های مصرفی مهم ترین اقلام صادرات غیرنفتی کشور می باشد که همراه با صادرات کالاهای واسطه ای مجموع درآمد ارزی بازرگانی را تشکیل می دهد. مهم ترین اقلام وارداتی کشور کالاهای واسطه ای بوده که تامین آن ها برای تداوم فعالیت های تولیدی و خدماتی ضرورت دارد. واردات کالاهای مصرفی در سال های ۱۳۵۲ تا ۱۳۶۲ روند فزاینده ای داشته ولی در سال ۱۳۶۳ افت قابل ملاحظه ای پیدا کرده است که بطور عمده از محدود شدن درآمد ارزی و مسائل جنگ تحمیلی و تحریم های اقتصادی ناشی شده است.

سهم واردات و صادرات در تولید ناخالص داخلی، در رابطه با قیمت های نسبی محصولات داخلی بی کشش می باشند. به عبارت دیگر، سهم صادرات و واردات در تولید ناخالص داخلی به تغییرات قیمت های نسبی صادرات و محصولات داخلی حساسیت نشان نمی دهند. کشش های کوتاه مدت جایگزینی عوامل تولید (کار و سرمایه) نشانگر آن است که تحول تکنولوژیکی در کوتاه مدت به سختی امکان پذیر است. جایگزینی عوامل در بخش های کشاورزی و صنعت نیز به کندی روی می دهد. این امر ناشی از آن است که در سال های بعد از پیروزی انقلاب اسلامی، به سبب وقوع جنگ تحمیلی و تحریم اقتصادی کشور، نوسازی صنایع و انجام تحولات تکنولوژیکی در فرآیندهای تولیدی با دشواری همراه بوده و در بخش کشاورزی افزایش تعداد کشاورزان صاحب زمین کوچک، گسترش فرآیندهای تولیدی کاربر را در پی داشته است.

3. مدل توسعه اقتصادی و بهره برداری بهینه از منابع انرژی

مدل توسعه اقتصادی و بهره برداری بهینه از منابع انرژی، جزئی از مجموعه مدل های انرژی است که در چارچوب مطالعات انرژی طراحی و تدوین شده و برای انجام دو امر مهم، مورد استفاده قرار گرفته است. هدف نخست از کاربرد مدل توسعه اقتصادی، تهیه اطلاعات در مورد روندها تحولات اقتصادی کشور و ارزیابی امر بهره برداری از منابع انرژی پایان پذیر در فرآیند توسعه اقتصادی است. در گام بعدی در نظر است از آن به عنوان ابزاری به منظور تهیه اطلاعات لازم برای به جریان انداختن مدل های تقاضا و عرضه انرژی، استفاده گردد.

جمعیت از دو طریق با نظام اقتصادی ارتباط برقرار می کند. از یک طرف، تامین نیازهای مادی و معنوی انسان در زندگی هدف اصلی سازمان اقتصاد و جامعه است، و از طرف دیگر، خانوارها مهم ترین عامل توسعه اقتصادی، یعنی نیروی کار، را عرضه می کنند. آنچه که در جامعه مطلوب است و در فرآیند فعالیت های اقتصادی پی گرفته می شود، بهره مندی خانوارها از حاصل فرآیند های تولیدی، و مصرف خصوصی خانوارها در شهر و روستا به شکلی انعکاس کمی بهره مندی اقتصادی مردم است.

تقاضا برای کالاهای وارداتی تابعی از روند مصرف و تشکیل سرمایه است. تقاضای نهائی به تبعیت از تغییرات مصرف خصوصی شهری، روستائی و هزینه های دولت تعیین می گردد و برآورد

مقدار تقاضا برای کالاهای واسطه ای و سرمایه ای بر پایه تشکیل سرمایه و سطح فعالیت های تولیدی در بخش های اقتصادی استوار است.

4. واردات

واردات کالاها به سه شکل، مصرفی، واسطه ای، و سرمایه ای صورت می گیرد و لازم است به حدی باشد که به عنوان مکمل تولیدات داخلی برای تامین نیازهای زندگی، تولید و گسترش ظرفیت ها کفایت نماید. صادرات کالاها به دو گروه مهم نفت و گاز و غیر نفتی، قابل تمایز است. درآمد حاصل از صادرات نفت و گاز، تابعی از مقدار صدور و قیمت انرژی است. صادرات کالا های غیر نفتی بخشی از محصولات تولید شده در بخش های اقتصادی را شامل می شود و به صورت تابعی از تولید ناخالص منطقه ای (یعنی تولید ناخالص داخلی منهای ارزش افزوده نفت) فرض شده است. برآیند صادرات و واردات تراز تجارت خارجی کشور را منعکس می سازد.

5. ارتباط بین پارامترهای مدل

ارتباطات بین مصرف، تولید، نیروی کار، تشکیل سرمایه، واردات، صادرات، ذخایر ارزی و ذخایر قابل استحصال انرژی، یک مجموعه بهم پیوسته را شکل می دهد که نقاط درون آن مجموعه، وضعیت امکان پذیر برای نظام اقتصادی را منعکس می سازد. انتخاب بهترین وضعیت نظام اقتصادی، به بیان دیگر تعیین نقطه بهینه در مجموعه مزبور، موضوع مهم مدل است.

منظور از مطالعه بهره برداری بهینه از منابع انرژی در فرآیند توسعه اقتصادی، ارزیابی روند تحولات و اثرات تغییرات عوامل درونی و بیرونی بر نظام اقتصادی است تا بر پایه آن، گزینه های راهبرد های اقتصادی شناسایی و درک عمیق تری از پتانسیل ها و محدودیت، ممکن ها و ضرورت ها حاصل شود، و پایگاه اطلاعاتی مناسب برای تدوین خط مشی مدیریت منابع فراهم آید.

6. سناریو مرجع

سناریو مرجع مجموعه روندهای مربوط به رشد جمعیت، مصرف منابع انرژی در داخل کشور، قیمت نفت در بازار جهانی و نرخ برگشت سرمایه را انعکاس می دهد. پس از تدوین سناریو

مرجع، روندهای دیگری، متفاوت از سناریو مرجع، برای متغیرهای بیرونی منظور گردید. در مورد مصرف منابع انرژی در داخل کشور و قیمت نفت در بازار جهانی، چهار حالت در نظر گرفته شده است، و برای سود سرمایه، دو وضعیت با بهره وری نهانی سرمایه متناسب با نرخ برگشت در بازار بین المللی (۷٪ در سال) و بهره وری نهایی سرمایه پایین (۳٪ در سال) فرض می شود. بر پایه روندهای مزبور، گزینه های متفاوتی بدست می آید. در ساختار سناریو توسعه اقتصادی با انتخاب یک حالت تحول متغیرهای بیرونی، سناریو مرجع صراحت پیدا می کند. در مرحله بعدی، با تغییر یک متغیر در هر زمان، گزینه ای حاصل شده که تفاوت نتایج مربوط به آن با سناریو مرجع، دامنه اثرات یک عامل خارجی بر روند توسعه را مشخص می سازد. در ردیف بعدی نمودار ساختار سناریو، گزینه های مربوط به تغییرات ترکیبی از متغیرها ارائه شده است که اثرات تحول همزمان عوامل بر بهره برداری از منابع را نشان می دهد.

سناریو مرجع کمک می کند از یک طرف، اطلاعات گسترده ای در مورد نتایج مدل مدیریت منابع اقتصادی از طریق پیگیری خط مشی های صرفه جویی انرژی و افزایش بهره وری سرمایه به دست آید، و از طرف دیگر دامنه اثرات تغییرات عوامل غیر قابل کنترل (مانند قیمت نفت) با پیگیری اهداف مبتنی بر استقلال اقتصادی کشور (یعنی دستیابی به ذخایر ارزی مثبت در پایان دوره زمانی مطالعه) ارزیابی شود، و راه های جلوگیری از بروز تنگناهای ناشی از نوسانات نامساعد متغیرهای بیرونی و غیر قابل کنترل شناسایی شود.

اگر افزایش بهره وری تولید در مجموعه نظام اقتصادی هدف و مورد تاکید است تامین ابزار لازم برای تحقق آن، گسترش فعالیت های صنعتی و سازماندهی صنعت، در جهت ایجاد توازن پایدار اقتصادی، ضرورت دارد.

7. بازرگانی خارجی در سناریو مرجع

رشد یکنواخت کالاهای واسطه ای نشان میدهد توسعه اقتصادی در دهه های گذشته بصورتی بوده است که فرآورده های تولید بر پایه چرخه کامل استخراج مواد، فرآورش مواد، طراحی و ساخت ابزار و تولید مواد واسطه ای، تحقیق و توسعه، کاربرد علم در تولید و فروش محصولات استوار نبوده و گذر از مراحل مختلف فرآیند تولید کالاها، مستلزم مراجعات مکرر به بازارهای بین المللی است. این امر سبب می شود وابستگی اقتصاد به بازار جهانی تشدید شده و خود اتکایی

نظام اقتصادی تضعیف گردد. پیامد این وضعیت در فرآیند توسعه، رشد سریع نیاز به واردات کالاهای واسطه‌ای، تجهیزات و دانش فنی است.

8. تامین نیازهای ارزی

روند واردات کالاها بر اساس نتایج مدل، گواه بر این امر است که توسعه پایدار نظام اقتصادی، در صورت تکیه فعالیت‌های تولیدی بر واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، در دو حالت امکان پذیر خواهد بود. حالت اول آن است که تداوم رشد واردات از طریق دستیابی به یک منبع کسب درآمد ارزی صورت می‌پذیرد. منشا درآمد ارزی، در سال‌های گذشته، صادرات نفت بود که به سبب محدودیت ذخایر و گسترش مصرف داخلی در حال پایان‌پذیری است و نمی‌تواند، در آینده بلندمدت، بعنوان پتانسیل قابل اتکای رشد اقتصادی بشمار آید. علاوه بر آن، تحولات گسترده در بازار جهانی انرژی، تقاضا برای نفت را محدود ساخته و قیمت آن را تحت فشار قرار میدهد که کاهش درآمد ارزی کشور را بدنبال دارد. حالت دوم برای تامین نیازهای ارزی، جهت تسهیل امر واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، ادغام کامل نظام اقتصادی در بازار جهانی و تقسیم کار بین‌المللی است. در اینصورت، نظام اقتصادی بعنوان مرحله‌ای از فرآیند تولید جهانی خواهد بود و در پیوند با سایر اجزاء اقتصاد بین‌المللی، همراه با کنش‌ها و واکنش‌های اقتصادی در مناطق مختلف، تحول می‌یابد.

نیازهای داخلی و دستیابی به سهمی قابل اتکا و مناسب در بازار جهانی، از ضرورت‌های تولید است که توسعه کمی و ارتقاء سطح کیفیت محصولات را ایجاب می‌کند. توسعه کمی و ارتقاء سطح کیفیت در فرآیند شکل‌گیری چرخه تولید، طراحی و ساخت مبتکرانه ابزار، سطح بالای تکنولوژی تولید، بهبود سطح کیفیت مواد، دسترسی به اطلاعات جامع درباره تحولات بین‌المللی و پژوهش در بازار جهانی را ایجاب می‌کند. گسترش تحقیق و توسعه، ارتقاء سطح دانش فنی و ارزیابی خلاق تحولات بازارهای بین‌المللی از ملزومات سازماندهی چرخه تولید مبتنی بر مزیت نسبی اقتصاد است. حاصل چنین تلاش‌هایی، از یک طرف تقلیل واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای را به همراه داشته است، و از طرف دیگر پتانسیل صادرات کشور و کسب درآمد ارزی را وسعت می‌بخشد. نتیجه قطعی سازماندهی چرخه تولید کامل محصولات، بر اساس مزیت نسبی نظام اقتصادی، کاهش اثرات بین‌المللی بر فرآیندهای تولیدی در داخل کشور و استقلال تصمیم

گیری برای هدایت فعالیت های اقتصادی است و شرکت در تقسیم کار بین المللی، با تکیه بر توان نظام اقتصادی صورت می گیرد و جامعه به شکل یک عنصر فعال و خلاق در بازارهای جهانی، موقعیت برتری کسب می کند.

9. رشد اقتصادی با مدیریت صحیح تقاضای انرژی

دلیل رشد پرشتاب اقتصادی در صورت اعمال مدیریت تقاضای انرژی، در این حقیقت نهفته است که جلوگیری از ضایعات و صرفه جویی انرژی، کاهش تقاضای سرمایه و ارز در بخش انرژی را در پی دارد و پتانسیل صادرات حامل های انرژی فسیلی افزایش می یابد. برآیند این پدیده ها، گسترش امکانات و منابع اقتصادی برای توسعه سایر بخش های اقتصادی است. مدیریت تقاضای انرژی اقدامی است در راستای جلوگیری از ضایعات، افزایش کارایی عوامل و تعمیق فرآیند تولید از طریق بهبود بازده و ارتقاء کیفیت تکنولوژی تولید انجام می شود. لذا، استفاده منطقی از انرژی، بعنوان جزئی از مدیریت بهینه امکانات، منبع پایان ناپذیر و پتانسیل قابل اتکای توسعه اقتصادی و اجتماعی است.

10. سناریو مرجع و تحلیل آینده

پیش بینی سناریوی مرجع خوشبینانه بوده و احتمالات و رخداد های غیرقابل پیش بینی در آن در نظر گرفته نشده است. لذا در اغلب این موارد اختلاف قابل توجهی وجود دارد که می توان مهم ترین عامل کاهنده ی رشد اقتصادی کشور را تحریم های شدید اعمال شده بر روی صنایع کشور دانست. با کاهش فروش نفت درآمد ایران و در نهایت جی دی پی آن کاهش می یابد و البته سیاست های توسعه ی صادرات غیرنفتی و کاهش وابستگی به درآمد نفت در سال های اخیر باعث شد تا اختلاف تولید ناخالص داخلی در سناریوی مرجع و واقعیت کمتر شود.

گروه 3) علیرضا قادر توتونچی و ارمغان سلیمانیان

توسعه تقاضای انرژی در بخش‌های اقتصادی و اجتماعی

1. تقاضای انرژی مفید

در بررسی تقاضای انرژی مفید به پارامترهای موثر بر مصرف انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی کشور از جمله بخش روستایی، شهری و صنعت، و وضعیت مصرف انرژی در کشور ایران و مقایسه آن با سایر کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه پرداخته شده است.

تامین دمای مناسب در فضای مسکونی و محل کار، جابه‌جایی افراد و کالاها از نقطه‌ای به نقطه دیگر (حمل و نقل) تغذیه، ارتباطات، مخابرات، پوشاک، آموزش و بهداشت، گذران اوقات فراغت و تفریح، و فعالیت‌های اجتماعی و فرهنگی، مجموعه‌ای است که برای شکل‌دهی به زندگی فردی و اجتماعی لازم است. برآورد احتیاجات زندگی و انجام فعالیت‌های فردی و اجتماعی با صرف انرژی مفید صورت می‌گیرد.

تقاضای انرژی مفید به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم ظاهر می‌شود. نیاز به انرژی مفید ناشی از آن است که مصرف کالاها و فرآورده‌های لازم در زندگی با به کارگیری انرژی امکان پذیر می‌باشد. ولی تولید، انتقال و توزیع کالاهای مورد مصرف در فرآیندهای تولیدی و خدماتی انجام می‌شود و فرآورش منابع طبیعی، تغییر شکل مواد به روش‌های فیزیکی و شیمیایی، تولید ترکیبات جدید، انتقال محصولات به مراکز مصرف و توزیع آن‌های اموری هستند که در بخش‌های اقتصادی یک جامعه برای تامین نیازهای زندگی سازماندهی می‌شود و پیشبرد فعالیت‌های مزبور، به بکارگیری حرارت در دماهای گوناگون، انرژی مکانیکی، نور و انتقال اطلاعات امکان پذیر است.

2. مدل تقاضای انرژی

مدل تقاضای انرژی تنها به منظور ارزیابی روند تحولات انرژی مفید لازم در فرآیند توسعه اقتصادی و اجتماعی مورد استفاده قرار گرفته است. در سال‌های ابتدایی مورد بررسی، مصرف سرانه انرژی دو کشور فرانسه و اتریش به مراتب بیشتر از ایران بوده است. اما در سال‌های پایانی مورد بررسی مصرف سرانه کشور ایران بسیار نزدیک به کشور فرانسه و اتریش شده است. در نتیجه

با وجود آنکه تولید ناخالص داخلی سرانه کشور ایران بسیار کم‌تر از دو کشور دیگر می‌باشد اما میزان مصرف انرژی سرانه در ایران با رشد بسیار زیادی همراه بوده است.

کشش تقاضای انرژی در حقیقت عکس العمل مصرف‌کننده نسبت به تغییرات قیمت یا درآمد، در رابطه با تقاضای انرژی، را بازتاب می‌دهد و نمایانگر آن است که همراه با یک درصد تغییر در کمیت متغیرهای اقتصادی، تقاضای انرژی چگونه تحول پیدا می‌کند. بدیهی است که در چنین حالتی کشش تقاضای انرژی اثرات تغییرات جزئی مشخص می‌سازد.

تغییرات گسترده ضرایب انرژی نسبت به تولید ناخالص داخلی و شاخص‌های قیمت، ناشی از این واقعیت است که گسترش گاز و برق رسانی به روستاها، توسعه سیستم عرضه انرژی، تحولات اقتصادی و اجتماعی به دلیل افزایش قیمت نفت در سال ۱۳۵۳ و پیروزی انقلاب اسلامی در سال ۱۳۵۷ و بروز جنگ تحمیلی در سال‌های دهه ۶۰ هجری شمسی، عوامل مهم اقتصادی، سیاسی و اجتماعی بوده‌اند که بر الگوی مصرف انرژی تأثیر عمیقی برجا گذاشته‌اند. لذا مطالعه جدی تقاضای انرژی در بخش‌های اقتصادی و اجتماعی کشور ایجاب می‌کند چگونگی مصرف حامل‌های انرژی به کمک مجموعه‌ای از شاخص‌های اقتصادی و فنی بررسی شود و پس از درک عمیق‌تر تأثیرات عوامل متعدد بر مصرف انرژی در هر یک از بخش‌های اقتصادی، به ارزیابی تقاضای انرژی مبادرت می‌گردد. در بازه‌های زمانی مختلف نسبت رشد قیمت انرژی به رشد شاخص قیمت مصرف‌کننده همواره کمتر از ۱ بوده است. این امر نشان می‌دهد که قیمت انرژی هم پای قیمت سایر کالاها افزایش نیافته است که این یکی از دلایل رشد مصرف انرژی در کشور می‌باشد.

3. تغییرات توزیع درآمد

بخش خانگی یکی از عمده‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی به شمار می‌آید و الگوی مصرف انرژی در شهر و روستا متمایز است. در مناطق شهری و روستائی، خانوارها به گروه‌های هزینه قابل تفکیک می‌باشند. مهم‌ترین امری که بر تقاضای انرژی در بخش خانگی تأثیر می‌گذارد سطح زندگی مردم است که حاصل توسعه اقتصادی و اجرای سیاست‌های مشخص اجتماعی است. اهداف و آرمان‌هایی که در جمهوری اسلامی ایران پی گرفته می‌شود در جهت ارتقاء سطح زندگی اقشار کم درآمد، و حذف فقر از صحنه جامعه است. در اصل چهل و سوم قانون اساسی کشور به صراحت عنوان شده

است "برای تامین استقلال اقتصادی جامعه و ریشه کردن فقر و محرومیت و برآوردن نیازهای انسان در جریان رشد، با حفظ آزادی او، اقتصاد جمهوری اسلامی ایران بر اساس تامین نیازهای اساسی (مسکن، خوراک، پوشاک، بهداشت، درمان، آموزش و پرورش و امکانات لازم برای تشکیل خانواده برای همه)" استوار می‌شود. در صورتیکه، برآورد تغییر سهم گروه‌های هزینه در جمعیت امکان‌پذیر باشد بهبود سطح زندگی و ما حاصل پیگیری سیاست‌های عدالت خواهانه، و منطبق با آرمان‌ها و اهداف جامعه به طور کمی قابل بیان خواهد بود.

گروه 4) علی محمد دشوارگر و همایون حسنونند

فصل چهارم- بررسی مصارف انرژی در بخش خانگی

1. دسترسی خانوارها به تجهیزات و وسائل خانگی

عدم توازن مصرف انرژی در گروه های مختلف هزینه، ناشی از این واقعیت است که دسترسی خانوارها، در گروه های پایین هزینه، به تجهیزات محدود می باشد محدودیت دسترسی به تجهیزات خانگی در گروه های پایین هزینه، مصرف کمتر انرژی نهایی و استفاده از وسایل بازده اندک را در پی داشته است. محرومیت تعداد کثیری از روستائیان و نبود امکانات کافی در روستاها نیز سبب شده است سهم خانوارهای دارای تجهیزات رقم جزئی باشد. به تبع آن، مصرف انرژی های سنتی، در خانوارهای گروههای هزینه پایین، در سطح بالائی قرار گیرد.

مصرف انرژی یک خانوار در گروه های هزینه، در یک دهه گذشته، دارای نرخ رشد های متفاوت بوده و تغییر ساختار یکسانی روی نداده است. با مقایسه مصرف انرژی نهایی در سبدهای مختلف هزینه ای خانوار به این نتیجه می توان رسید که تنها مصرف اضافی یک خانوار متوسط در گروه ۱۰ (در حدود ۹.۳ بشکه معادل نفت)، در دوره ۱۳۶۱ تا ۱۳۶۹ بیش از کل مصرف یک خانوار متوسط در گروه ۵ (حدود ۹ بشکه معادل نفت) است.

2. تقاضای انرژی مفید در بخش خانگی

انرژی نهایی به صورت حامل های انرژی در اختیار مصرف کننده قرار می گیرد تا آن را در آخرین سیستم های تبدیل انرژی، به منظور تأمین انرژی مفید لازم در زندگی، مورد استفاده قرار دهد. حاصل به کارگیری انرژی نهایی در بخش خانگی، انرژی مفید بصورت حرارت برای گرمایش و آب گرم و آشپزی است. از برق نیز بعنوان انرژی غیر قابل جایگزین، جهت راه اندازی تجهیزات خانگی، بهره برداری می شود. هدف خانوار از به کار گیری انرژی نهائی، دسترسی به انرژی مفید است. مقدار انرژی مفید حاصل، تابعی از انرژی نهایی مصرف شده، و بازده تجهیزات تبدیل انرژی است. مقدار انرژی مفید تا حدودی قابلیت دسترسی خانوار به انرژی را منعکس می سازد که برای تداوم امور زندگی ضرورت دارد. بنابراین، مقدار نیاز به انرژی مقید به سطح زندگی خانوار بستگی دارد.

اثرات عوامل مختلف بر مصرف انرژی نهایی

مصرف انرژی در بخش خانگی شهری و روستائی، در یک دهه گذشته، همواره افزایش داشته که تابعی از مصرف انرژی یک خانوار، توزیع درآمد (با سطح زندگی)، رشد جمعیت، عادت ها و الگوی مصرف بوده است. بنابراین، در مصرف انرژی یک خانوار، توزیع درآمد و به ویژه سطح زندگی خانوارها، و رشد جمعیت مهم ترین عوامل موثر بر تحولات تقاضای انرژی محسوب می شود.

3. بهبود سطح زندگی و تقاضای انرژی مفید

تفاوت در سطح زندگی خانوارها در گروه های هزینه، منشاء اختلاف مصرف انرژی نهائی و تقاضای انرژی مفید خانوارها است و با پیگیری خط مشی تامین رفاه اقشار کم درآمد، انتقال خانوارها از گروهی به گروه دیگر صورت می گیرد. هنگامی که خانواری از گروه پایین هزینه به سمت گروه بالا جابه جا می شود دسترسی آن به تجهیزات بیشتر، و با کیفیت مناسب، امکان پذیر می گردد و به تبع آن تقاضای انرژی تحول پیدا می کند.

حاصل ضرب خانوارها با انرژی مفید لازم برای یک خانوار متوسط، با سطح زندگی معین، به برآورد تقاضای انرژی مفید در یک گروه هزینه منجر شده، و انرژی مفید لازم در مجموع گروه ها، معادل تقاضای انرژی مفید در بخش خانگی شهری و روستائی است.

4. روند تقاضای انرژی مفید در بخش صنعت

در اوایل دهه ۵۰ (ه.ش)، صنایع غذایی و آشامیدنی سهم قابل توجهی در فعالیت های صنعتی داشته ولی، به تدریج سهم صنایع کانی غیرفلزی، فلزات اساسی و تجهیزات و ماشین آلات افزوده شده است. در حال حاضر، در حدود نیمی از ارزش افزوده کارگاه های بزرگ صنعتی حاصل فعالیت رشته های مزبور است. صنعت، بخش تولید مهم نظام اقتصادی است و از مصرف کنندگان عمده انرژی نهایی به شمار می آید.

برای ارزیابی اثرات تغییرات تولیدات صنعتی بر تقاضای انرژی مفید، اطلاعات حاصل از مدل توسعه اقتصادی و سهم بخش در تولید ناخالص داخلی مورد استفاده قرار گرفته و بر مبنای آن، روند ارزش افزوده بخش صنعت برآورده شده است. سناریوی "مرجع" به عنوان سناریوی توسعه

سطح فعالیت ها انتخاب شده و اطلاعات مربوط به ارزش افزوده بخش صنعت برای بررسی توسعه سطح فعالیت های صنعتی مد نظر قرار گرفته است.

ترکیب بهینه عوامل وضعیتی از فرآیند تولید را نشان می دهد که با تخصیص مقدار معینی از عوامل، محصولات با کمترین هزینه عرضه می شوند و ارزش افزوده حاصل بیشترین مقدار را دارد. نسبت ارزش افزوده نهایی (حاشیه ای) یک عامل تولید نسبت به ارزش افزوده نهایی (حاشیه ای) عامل دیگر، با نسبت قیمت های عوامل در بازار متناسب بوده، و با تغییرات نسبت های قیمت های آن در بازار تحول پیدا می کند. بنابراین، ترکیب بهینه عوامل در فرآیند تولید، همراه با تحولاتی که در بازار عوامل روی می دهد تغییر می یابد.

5. مدیریت انرژی در واحدهای صنعتی

مدیریت انرژی به مجموعه ای از اقدامات گفته می شود که به حداقل مصرف انرژی بر اساس ترکیب بهینه عوامل تولید منجر گردد. جلوگیری از مصارف بی مورد، تولید محصولات با حداکثر بازده فرآیند های تولیدی، کنترل موثر جریان مواد، انرژی و اطلاعات در خط تولید، ممانعت از کارکرد زیر ظرفیت سیستم های مختلف در فرآیند، و بازیافت انرژی از جمله امور مدیریت انرژی به شمار می آید. صنایع کانی غیر فلزی، که مشتمل بر کارخانه های سیمان، گچ، کاشی سازی و آجر پزی است، بیشترین سهم را در مصرف انرژی نهایی دارد.

6. سهم عوامل در هزینه تولید

هزینه تولید مجموع مخارج تجهیزات و کالاهای سرمایه ای، نیروی کار، انرژی، و مواد ورودی به فرآیند هاست. آنچه که بر تقاضای انرژی و ترکیب عوامل در تولید تاثیر می گذارد مجموع هزینه های عوامل تولید می باشد، که مشتمل بر سرمایه، نیروی کار، و انرژی است. برای اینکه بتوان هزینه عوامل در صنعت، در یک دوره زمانی معین، را محاسبه نمود، ارزش افزوده معادل هزینه کار و سرمایه در نظر گرفته شده است که همراه با مخارج انرژی، جمع هزینه عوامل تولید را مشخص می نماید.

7. روند قیمت های شاخص های عوامل تولید

تغییر سهم عوامل، در جمع هزینه سرمایه، نیروی کار و انرژی، از تحولات در ترکیب عوامل و قیمت های آنها ناشی می شود. واقعیت آن است که ترکیب عوامل و تغییرات بهره وری نهایی نهاده ها در فرآیندها، نسبت به یکدیگر، متناسب با نسبت های قیمت های آنها در بازار است. رفتار های تولیدکنندگان نیز در انطباق با تناسب مزبور و بر مبنای منطق اقتصادی شکل می گیرد. در چند سال گذشته، نسبت های قیمت های عوامل به طور وسیع دچار تحول گشته است که تا حدودی از تثبیت قیمت های انرژی، از طریق پرداخت سوبسید، ناشی می شود. بنابراین، بازار عوامل در نظام اقتصادی کشور به شکلی سازمان یافته است که علائم و اطلاعات مربوط به محدودیت منابع و امکانات اقتصادی به درستی به تولیدکنندگان منتقل نمی گردد و پیامد طبیعی این امر، هدایت عناصر بازار به سمتی است که فعالیت های آن ها و تخصیص منابع در واحد های اقتصادی به سختی می تواند با امکانات و محدودیت های اقتصادی کشور سازگار باشد.

تغییرات شدت انرژی (یعنی مقدار مصرف انرژی برای یک واحد ارزش افزوده)، به ویژه در دهه ۶۰ (هـ. ش)، عمده ترین مسبب روند فزاینده مصرف انرژی بوده و همراه با آن رشد تولید ناخالص منطقه ای (یعنی تولید ناخالص داخلی منهای ارزش افزوده بخش نفت) و سهم صنعت در تولید ناخالص منطقه ای بر افزایش مصرف انرژی تاثیر گذاشته است.

از طرفی رشد شدت انرژی، از مهم ترین علل افزایش مصرف انرژی بوده است. موارد دیگری که افزایش مصرف انرژی در کارگاه های بزرگ صنعتی را در پی داشته، تغییرات نسبت تولید به سرمایه و سرمایه به نیروی کار بوده است. در سال های میانی دهه ۶۰ (ه. ش)، به دلیل تشدید جنگ تحمیلی و آسیب های ناشی از تحریم های اقتصادی و کاهش قیمت نفت بازار جهانی، تولید در بخش صنعت با رکود مواجه گشته و محصول به دست آمده از حجم معینی سرمایه تقلیل پیدا کرده است. این رویداد، بر مصرف انرژی اثر منفی داشته است. در سال های پایانی دهه ۶۰ (ه. ش)، تحول مثبت در نسبت تولید به سرمایه و سرمایه به نیروی کار، که مبین گسترش بهره برداری از ظرفیت های تولیدی است، افزایش تقاضای انرژی را در پی داشته است.

گروه 5) سامان عیسوند و سید حسین پور حسینی

بخش 5 و 6 از فصل چهارم : شدت انرژی در صنعت و حمل و نقل

1. ارزش افزوده در کارگاه های صنعتی

روند ارزش افزوده، مصرف انرژی و برق، و نسبت ارزش افزوده به حجم سرمایه (بهره وری سرمایه) نشان می دهد ارزش افزوده در کارگاه های بزرگ صنعتی در مجموع سیر صعودی داشته و همراه با آن، مصرف انرژی و برق نیز در حال افزایش بوده است. با نگاهی دقیق تر به تغییرات ارزش افزوده و مصرف انرژی، مشاهده می شود هنگامی که ارزش افزوده با رکود مقطعی مواجه شده، مصرف انرژی بیشتر شده است. در مواردی که رکورد تولید روی داده، نسبت ارزش افزوده به حجم سرمایه (ظرفیت) کاهش پیدا کرده است. مجموعه این نکات بیانگر آن است که افت بهره وری سرمایه می تواند شاخصی برای ضریب ظرفیت تولید باشد و کارکرد زیر ظرفیت فرآیندها را نشان دهد. کارکرد زیر ظرفیت (یا عدم بهره برداری مناسب از ظرفیت ها) سبب می شود مصرف انرژی برای یک واحد تولید (یا ارزش افزوده) افزایش پیدا کند. متناسب با روند نزولی بهره وری سرمایه نسبت ارزش افزوده به سرمایه، سیر صعودی شدت انرژی مشاهده می گردد.

2. نسبت شدت انرژی با ضریب ظرفیت کارخانه

تغییرات شاخص های فنی و انرژی در بخش صنعت موید این امر است که تاثیر پذیری شدت انرژی از ضریب ظرفیت و بهره وری سرمایه در چند سال گذشته بسیار چشمگیر بوده و بخش قابل توجهی از افزایش مصرف انرژی ناشی از آن بوده است.

هنگامیکه نسبت تولید به ظرفیت کاهش می یابد مصرف برق برای یک واحد تولید افزایش پیدا می کند. میانگین تولید کارخانه مزبور، در دوره زمانی مورد نظر، برابر ۳۴۶ عدد کالا در ماه و متوسط شدت مصرف برق ۵۲۳ کیلووات ساعت برای یک کالا بوده است. در حالیکه، در کارخانه مزبور حداقل شدت انرژی معادل ۲۳۱ کیلووات ساعت و حداکثر آن ۹۹۵ کیلووات ساعت برای

تولید یک عدد محصول بوده است. در این کارخانه، متوسط مصرف برق برای یک واحد محصول ۲,۲۶ برابر حداقل مصرف برقی است که با تکنولوژی موجود می توانست تحقق یابد.

روند های تغییرات شاخص ها در یک کارخانه کاغذ سازی موید این امر است که شدت انرژی در واحد های تولیدی به سبب عدم توجه به مدیریت انرژی، به مراتب بالاتر از مقدار انرژی لازم برای تولید بوده است. در حالی که در کارخانه مزبور، مصرف انرژی منطبق با نیاز واقعی در فرآیند ها صورت می گرفت از مصرف برق و سوخت، به ترتیب به اندازه ۲۸ میلیون کیلووات ساعت و ۳۰ هزار بشکه معادل نفت کاسته می شد.

مطالعه مصرف سوخت در کلیه کارخانه های قند و شکر کشور، در سال های ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۱، حاکی از آن است که مصرف سوخت برای یک تن چغندر در کارخانه های مختلف، بین ۶۰ الی ۱۴۰ لیتر در نوسان بوده است. مشاهده می شود در همه کارخانه ها، مصرف سوخت برای یک تن چغندر با کاهش ضریب ظرفیت افزایش می یابد.

روند های تغییرات شاخص ها در یک کارخانه کاغذ سازی موید این امر است که شدت انرژی در واحد های تولیدی به سبب عدم توجه به مدیریت انرژی، به مراتب بالاتر از مقدار انرژی لازم برای تولید بوده است. در حالی که در کارخانه مزبور، مصرف انرژی منطبق با نیاز واقعی در فرآیند ها صورت می گرفت از مصرف برق و سوخت، به ترتیب به اندازه ۲۸ میلیون کیلووات ساعت و ۳۰ هزار بشکه معادل نفت کاسته می شد.

3. مصرف سوخت در کارخانه های قند و شکر

مطالعه مصرف سوخت در کلیه کارخانه های قند و شکر کشور، در سال های ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۱، حاکی از آن است که مصرف سوخت برای یک تن چغندر در کارخانه های مختلف، بین ۶۰ الی ۱۴۰ لیتر در نوسان بوده است. مشاهده می شود در همه کارخانه ها، مصرف سوخت برای یک تن چغندر با کاهش ضریب ظرفیت افزایش می یابد.

اعمال مدیریت انرژی در صنعت قند و شکر می تواند از یک طرف، موجب تسریع نوسازی فرآیندهای تولید در راستای افزایش بازده تجهیزات گشته و از طرف دیگر، کاهش ضایعات انرژی را به دنبال داشته باشد. در چنین حالتی، بیست کارخانه مورد اشاره در نمودار ها می توانستند طی

سه سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۱، در حدود ۰,۵ میلیون بشکه معادل نفت انرژی صرفه جویی نمایند و تحقق چنین امری می تواند با کمترین هزینه صورت می گرفت.

بررسی مصرف انرژی در کارگاه های بزرگ صنعتی و در واحدهای تولیدی معین، حاکی از این واقعیت است که الگوی مصرف انرژی از جریان امور در فرآیند تولید تاثیر می پذیرد و بعنوان یک منبع اقتصادی، که بهبود بهره وری آن اثرات مثبتی بر حاصل تولید می تواند داشته باشد، مورد عنایت نیست. تولید به هر شکلی و بدون توجه به چگونگی مصرف منابع و امکانات اقتصادی صورت می گیرد و مقدار انرژی مورد استفاده در فرآیند تولید، چند برابر انرژی مورد نیاز با تکنولوژی موجود است. ضایعات بیش از حد انرژی نیز، از مسائل بارز تولید در بخش صنعت است.

4. رشد شاخص قیمت عوامل تولید

شاخص های قیمت های عوامل تولید، در بخش صنعت، سریع تر از شاخص قیمت انرژی افزایش یافته و رقابت انرژی با سایر عوامل تولید با دشواری همراه است. پیامد این پدیده آن است که ترکیب عوامل در فرآیندهای تولیدی به صورتی شکل می گیرد که انرژی به عنوان یک منبع اقتصادی کم اهمیت ظاهر می شود و انگیزه لازم و کافی برای افزایش بهره وری انرژی فراهم نیست. به عبارت دیگر، شکل گیری قیمت های سرمایه، کار و مواد اولیه و واسطه ای در بخش صنعت براساس مکانیسم بازار، و سوبسید قیمت انرژی به وضعیتی منجر شده که هزینه نهائی همه عوامل تولید، در مقایسه با نسبت به هزینه نهائی انرژی، افزایش پیدا کرده و صرفه جوئی در مشرف عوامل و کم اهمیت بودن انرژی پدیدار شده است. در این حالت، مصرف فزاینده انرژی پدیدار شده است، چنین رویدادی با قیمت های سایه منابع اقتصادی کشور منطبق نیست و تشخیص منابع در واحدهای تولیدی، با بهره برداری بهینه از منابع در سطح کلان نظام اقتصادی، سازگار نمی باشد. ارزش افزوده حمل و نقل خدمات سطح خدمات این بخش را نشان می دهد که حاصل فعالیت ها در زیر مجموعه های حمل و نقل می باشد. در زیر بخش های حمل و نقل (زمینی، هوایی و آبی) دو نوع فعالیت اساسی صورت می گیرد که انتقال افراد و بار از نقطه ای به نقطه دیگر است.

5. سنجش حجم خدمات حمل و نقل

حجم خدمات حمل و نقل مسافری با واحد نفر - کیلومتر در سال سنجیده می شود که معادل تعداد افراد جابه جا شده در واحد مسافت در طول سال است. در حمل و نقل باری، انتقال کالاهای در بعد مکان و زمان مورد نظر است و جرم کالاهای جابه جا شده در بعد مکان، حجم خدمات حمل و نقل باری را نشان می دهد. حجم حمل و نقل باری با واحد تن-کیلومتر در سال اندازه گیری می شود و آن معادل جرم کالاهای جابه جا شده در واحد مسافت در طول سال است.

حمل و نقل مسافری تحرک افراد در جامعه را بازتاب می دهد و خدمات حمل و نقل باری، تحت تاثیر گسترش فعالیت های اقتصادی در اقصی نقاط کشور و مبادله کالاهای بین مناطق و صادرات و واردات است. تحرک افراد و انتقال کالاها به رشد جمعیت، توسعه اقتصادی، سطح درآمد مردم و تولیدات در بخش های اقتصادی و مبادله کالا بستگی دارد.

6. بهره برداری بهینه از انرژی در بخش حمل و نقل

نتایج آزمون خودروها نشان می دهد تنها با تنظیم موتور می توان مصرف سوخت در هر ۱۰۰ کیلومتر مسافت را به اندازه ۱۵٪، و گاه بسیار بیشتر کاهش داد. در اتومبیل های نو مقدار کاهش شدت انرژی اندک است. توزیع سنی خودروها در ناوگان سیستم ترابری، نشانگر آن است که اغلب وسایل نقلیه دارای عمر بیشتر از ۵ سال هستند. لذا، تنظیم موتور تاثیر گسترده ای بر مقدار مصرف انرژی خواهد داشت.

در اوایل دهه ۵۰ (ه.ش) گسترش مسافرت ها و اشتغال در شهرهای بزرگ توسعه حمل و نقل مسافری را در پی داشته و به سبب رواج استفاده از خودروهای سواری، بر سهم آن در مصرف انرژی افزوده شده است. در سال های پس از پیروزی انقلاب اسلامی سهم حمل و نقل باری در مصرف انرژی رو به ازدیاد بوده است و توسعه فعالیت های اقتصادی، افزایش سهم کشاورزی در تولید ناخالص داخلی، گسترش مبادله کالا بین مناطق، و انتقال مواد و محموله ها از اقصی نقاط کشور به مناطق جنگی از مهمترین علل افزایش سهم حمل و نقل باری در مصرف انرژی به شمار می آید.

گروه ۶) علی آقاداتاشی و علی حبیبی

تقاضای انرژی در سایر بخش ها

1. روند تقاضای انرژی در سایر بخش ها

سایر بخش هایی که سهم قابل توجهی در مصرف انرژی کشور دارند تجاری و خدمات و کشاورزی هستند. در بخش کشاورزی، انرژی برای تامین نیروی محرکه در ماشین آلات و پمپ آب مورد استفاده قرار می گیرد و گازوئیل و برق عمده ترین حامل های انرژی مورد مصرف بشمار می آیند. مصرف انرژی نهایی در بخش کشاورزی از ۳,۵ میلیون بشکه معادل نفت در سال ۱۳۴۷ به ۲۹,۶ میلیون بشکه معادل نفت در سال ۱۳۷۰ افزایش پیدا کرده و در سال ۱۳۹۶ به ۵۸,۶ میلیون بشکه معادل نفت در سال افزایش پیدا کرد. مشخص است روند افزایش مصرف انرژی بیشتر ناشی از افزایش مصرف گاز طبیعی می باشد.

2. تقاضای انرژی در بخش تجاری

آمار و اطلاعات مصرف انرژی در بخش خدمات و تجاری بسیار محدود است و در اغلب موارد، مقدار مصرف فراورده های نفتی و گاز طبیعی در بخش تجاری به همراه مصارف خانگی ارائه می شود. این مسئله از معضلات عمده مطالعات تقاضای انرژی در بخش تجاری و خدمات است. کسر مصارف خانگی از کل مصرف انرژی خانگی و تجاری تا حدودی مصرف انرژی در این بخش را منعکس می سازد. بر اساس اطلاعات موجود، در سال ۱۳۶۸ سهم بخش خدمات و تجاری در مصرف انرژی نهایی برابر ۱۳٪ بود. در این بخش، همانند بخش خانگی، انرژی برای تامین گرمایش، حرارت برای آشپزی، تهویه، برودت، روشنایی، و انرژی الکتریکی برای مواد غیر قابل جایگزین مورد استفاده قرار می گیرد. در سال ۱۳۶۸، شدت انرژی نهایی بخش تجاری و خدمات قریب به ۲۵,۷ بشکه معادل نفت برای یک میلیون ریال برآورد می شود و شدت انرژی مفید آن طبق جدول می باشد.

با توجه به مطالب و نمودار های ارائه شده روشن میگردد که کارکرد زیر ظرفیت واحدهای صنعتی سبب می شود مصرف انرژی برای یک واحد تولید افزایش پیدا کند و متناسب با روند نزولی بهره وری سرمایه در صنعت، سیر صعودی شدت انرژی مشاهده می گردد. شدت انرژی در واحد

های تولیدی، به سبب عدم توجه به مدیریت انرژی، به مراتب بالاتر از مقدار انرژی لازم برای تولید بوده است.

در بخش حمل و نقل نیز تقاضای انرژی روند فزاینده داشته، که این امر به خاطر افزایش جمعیت و تعداد وسایل نقلیه و استفاده بیش از پیش از وسایل نقلیه می باشد. همچنین کیفیت نگهداری وسایل نقلیه از مواردی است که بر شدت انرژی نهایی به طور وسیع تاثیر می گذارد.

ملاحظه می شود که ارتباط تابعی بین مصرف انرژی برای یک واحد سطح زیربنا در موسسات آموزشی برابر ۱۲۰۰ مگاژول، در بیمارستان ها ۳۵۰۰ مگاژول، در موسسات تجاری ۹۰۰۰ مگاژول، در مکان های عمومی و رستورانها ۱۵۰۰۰ مگاژول، و گرمابه های عمومی برابر ۴۰۰۰ مگاژول برای یک متر مربع است. به همین ترتیب، میانگین مصرف سوخت برای یک نفر شاغل در موسسات آموزشی، بیمارستان ها، موسسات تجاری، مکانهای عمومی، و گرمابه های عمومی معادل ۲۰۰۰۰ مگاژول، ۱۵۰۰۰۰ مگاژول، ۶۵۰۰۰ مگاژول، ۵۰ هزار مگاژول و ۳۰۰ هزار مگاژول است.

مقایسه مصرف انرژی برای یک واحد سطح زیربنا در زیربخش های مختلف خدمات و تجاری حاکی از آن است که انرژی مورد استفاده در موسسات تجاری و مکان های عمومی چندین برابر مقدار آن در واحدهای آموزشی و بهداشتی است، و نیز مصرف انرژی برای یک نفر شاغل در بخش آموزشی و تحقیقاتی حداقل مقدار را داراست.

3. روند تقاضای انرژی مفید در کشور

ارزیابی روند تقاضای انرژی مفید در بخش های اقتصادی و اجتماعی، در چارچوب توسعه اقتصادی کشور و بر مبنای چهار سناریوی اصلی منتخب در فصل سوم گزارش انجام یافته است. علاوه بر سناریو های مزبور، این نتیجه حاصل است که تحول ساختاری و فنی در بخش های صنعت و حمل و نقل، و نیز بهبود سطح زندگی اقشار کم درآمد بر روند تقاضای انرژی تاثیر گسترده دارد. لذا، چون سناریوهای پایه و رشد بالا، در هنگام ارزیابی روند توسعه اقتصادی بر پایه صرفه جویی انرژی تدوین گشته، در این سناریوها اعمال مدیریت انرژی در بخش های اقتصادی و تغییر ساختار حمل و نقل در جهت گسترش حمل و نقل انبوه به همراه بهبود سطح زندگی اقشار کم درآمد منظور

شده است. بدین ترتیب، چهار حالت اصلی تقاضای انرژی مفید، سناریوهای مرجع، پایه، رشد پایین و بالا هستند.

نسبت تقاضای انرژی مفید به تولید ناخالص داخلی در چهار سناریوی اصلی نمایانگر این واقعیت است که مقدار تقاضای انرژی مفید در سناریوهای پایه و بالا، که دارای نرخ رشد بالا هستند، روند نزولی طی می‌کند. این امر گواه بر آن است که علیرغم رشد اقتصادی در سناریوهای پایه و رشد بالا و بهبود سطح زندگی، تقاضای انرژی مفید در سطح پایین تری قرار دارد و دستیابی به اهداف توسعه با استفاده از انرژی کمتر صورت می‌گیرد. در سناریو مرجع مقدار انرژی مفید لازم برای یک میلیون ریال تولید ناخالص داخلی، از ۹۵ گیگاژول در سال ۱۳۹۳ به ۱۰۲ گیگاژول در سال ۱۴۰۰ افزایش پیدا می‌کند.

4. ترکیب حامل های انرژی

انرژی مفید به شکل گرمایش و حرارت، سرمایش، برودت، انرژی مکانیکی، نور، و انرژی الکتریکی غیرقابل جایگزین در بخش های اقتصادی و خانگی مورد نیاز است و از طریق ترکیب آنها با عواملی مانند سرمایه و نیروی کار، تولید کالاها و عرضه خدمات صورت می‌پذیرد. هر یک از اشکال انرژی مفید به کمک حامل های انرژی مختلف قابل تامین است. انتخاب ترکیب مناسبی از حامل های انرژی به قیمتهای نسبی آنها، کیفیت ترمودینامیکی و شیمیایی، اثرات زیست محیطی و امکان دسترسی به آنها بستگی دارد. لذا، ارزیابی ترکیب بهینه حامل های انرژی و تشخیص مناسب ترین سوخت برای مورد مصرف خاص، در هر یک از بخش های اقتصادی و اجتماعی، از مسائل مهم مطالعات انرژی به شمار می‌آید.

5. ترکیب تکنولوژی های سیستم عرضه انرژی

انتخاب نیروگاه مناسب با توجه به ویژگی های اقتصادی و فنی و تاثیرات آنها بر محیط زیست صورت می‌گیرد. تولید و عرضه فراورده های نفتی نیز به کمک پالایشگاه ها انجام می‌شود و ساختارهای فنی متنوع پالایشگاهی می‌تواند مطرح باشد. تحول ساختارهای مختلف پالایشگاهی با توجه به جوانب اقتصادی و سازگاری سیستم پالایشی با تحولات بازار صورت می‌گیرد.

انتخاب ساختار بهینه سیستم پالایشی از مسائل مهم تصمیم گیری در بخش انرژی است که به هزینه عرضه انرژی و کاهش تلفات در بخش انرژی و صیانت از منابع انرژی پایان پذیر کشور به طور وسیع تاثیر می گذارد. بنابر این، به کمک انعکاس صریح انواع فرآیندهای تبدیل پالایشگاهی در مدل عرضه انرژی، می توان اطلاعات مفید در مورد امکان تحول ساختار فنی بخش انرژی کسب نمود.

گروه 7) گلناز افشون و مهدی همایی نژاد

1. سهم نفت در انرژی کشور

سهم نفت سفید در تولید فرآورده ها در روندی کاهشی از ۱۳,۴٪ در سال ۱۳۷۳ به ۷٪ در سال ۱۳۸۶، و ۳,۵٪ در سال ۱۳۹۶ رسیده است. این روند کاهش شیب بیشتر از پیش بینی سناریوی مرجع داشته است. افزایش سهم گازوئیل در تولید فرآورده های نفتی از رشد فعالیت ها در بخش حمل و نقل و ترجیح سیستم های حمل و نقل دیزلی، به دلیل بازدهی بالای آنها، روی می دهد. کاهش سهم نفت سفید در تولید فرآورده های نفتی نیز معلول جایگزینی نفت سفید با گاز طبیعی در بخش های خانگی و تجاری و خدمات است.

2. توسعه ظرفیتهای سیستم های فرآورش و تبدیل انرژی

متناسب با توسعه ظرفیت های سیستم های فرآورش و تبدیل انرژی، تخصیص منابع اقتصادی به بخش انرژی ضرورت پیدا می کند. در بخش گاز رسانی عمده ترین بخش سرمایه را به خود اختصاص می دهد اما اکنون تقریباً تمام نواحی دور و نزدیک استان گاز رسانی شده است، از بار سرمایه ی این بخش کاسته شده است. بخش عمده ی سرمایه گذاری این بخش اما به مایع سازی گاز طبیعی تعلق گرفته است. علت این امر نیز تلاش برای ذخیره سازی این حامل انرژی با ارزش و صادرات آن بدون نیاز به خط لوله می باشد.

3. تقاضای انرژی نهایی

تقاضای انرژی نهائی بمنظور تامین انرژی مفید لازم صورت می گیرد. در این فرآیند تنها بخشی از انرژی نهایی بصورت انرژی مفید عرضه می گردد و بقیه به عنوان تلفات انرژی در بخش خانگی. تلفات انرژی در سال ۱۳۷۳ برابر با ۳۷٪، در سال ۱۳۷۸ با کاهش ۵٪ معادل ۳۲٪، و پس از آن مجدداً تا ۳۸٪ در سال ۱۳۹۶ افزایش یافته است. نرخ رشد مصرف انرژی نهایی در بخش حمل و نقل بالاتر از سایر بخش ها ست که در سناریوی مرجع بطور عمده تحت تاثیر رشد جمعیت و توسعه فعالیت های اقتصادی است.

هزینه نهائی (حاشیه‌ای) بلند مدت عرضه انرژی، پرداختهای لازم برای گسترش ظرفیت‌ها و مخارج عملیاتی و تعمیر و نگهداری سیستم‌های استخراج، فرآورش، تبدیل، انتقال و توزیع را شامل می‌شود. در حقیقت هزینه نهائی عرضه هریک از حامل‌های انرژی بهایی است که اگر مصرف‌کننده نهائی خود در صدد تامین آن می‌بود، و بایستی پرداخت می‌کرد. از اینرو باید انعکاس شرایط و وضعیتی باشد که انرژی مورد تقاضا در بخش‌های اقتصادی و اجتماعی به بهترین وجه و با حداکثر کارایی تامین می‌گردد. در غیر این صورت عدم کارایی اقتصادی سیستم عرضه و تلفات انرژی در هزینه نهایی برآورد شده مستور خواهد شد و افزایش هزینه‌های ناشی از آن به مصرف‌کننده تحمیل می‌شود. هزینه نهایی دارای مقداری است که اگر مصرف‌کننده به تهیه آن مبادرت می‌کرد، و بایستی می‌پرداخت. تمایل به تهیه هر کالایی، همواره بر پایه تامین نیازها و به بهترین طریق مورد هدف است.

4. تحلیل حساسیت

در بخش قبلی فصل حاضر از گزارش، توسعه سیستم انرژی توضیح داده شد. ارزیابی اثرات تغییر عوامل مختلف و شرایط عدم اطمینان آن‌ها بر تحول بخش انرژی از اهم وظایف مطالعات است و به کمک آن اولاً- درک عمیق‌تر درباره توسعه سیستم انرژی حاصل می‌شود، ثانیاً- دامنه تاثیر دگرگونی‌ها در پیرامون بخش انرژی، یعنی در محدوده نظام اقتصادی کشور و اوضاع بین‌المللی، شناسائی می‌گردد. ثالثاً- اطلاعات لازم برای شناخت اقدامات عاجل و مشخص به منظور افزایش بازده سیستم انرژی و بهبود وضعیت تولید و مصرف حامل‌های انرژی و تدوین خط مشی جامع انرژی فراهم می‌آید. از این رو، تحلیل حساسیت به کمک سناریو سیستم عرضه انرژی در رابطه با تحولات متغیرهای موثر مورد بحث قرار می‌گیرد.

احتساب ارزش صادراتی نفت خام یعنی همراه با در نظر گرفتن مزیت نسبی اقتصاد کشور در زمینه انرژی تحول در ساختار سیستم عرضه انرژی، ترکیب حامل‌های انرژی مورد مصرف در بخش‌های اقتصادی و اجتماعی و تغییر ترکیب صادرات انرژی را در پی دارد. در این حالت صادرات فرآورده‌های نفتی از ۶۶,۷ میلیون بشکه معادل نفت در سال ۱۳۷۳ (۶,۵ میلیون بشکه در سناریو مرجع) به ۱۷۵,۳ میلیون بشکه معادل نفت در سال ۱۴۰۰ (۶۵,۶ میلیون بشکه معادل نفت در حالت مرجع) میرسد و صادرات نفت خام در مقایسه با حالت مرجع در سال ۱۴۰۰ به مقدار ۴۱,۱٪ کاسته

میشود. در حقیقت، ارز خارجی لازم برای توسعه پایدار نظام اقتصادی کشور با تولید مصرف و صادرات کمتر نفت خام تامین می‌گردد و صیانت از منابع و ذخایر انرژی کشور صورت می‌گیرد.

5. صادرات و واردات گاز طبیعی و برق

صادرات و واردات گاز طبیعی و برخی از مسائل مورد بحث در بخش انرژی کشور می‌باشد. صادرات برق در صورتی ترجیح داده می‌شود که در آمد حاصل از آن بیشتر از هزینه نهایی عرضه برق با احتساب ارزش صادراتی نفت خام باشد. اما واردات برق در ساعات پیک، علیرغم آنکه برای واردات انرژی الکتریکی برابر ۱۰ سنت برای یک کیلو وات ساعت در نظر گرفته شده است از سال ۱۳۷۸ شروع می‌گردد تا مقدار واردات برق در سال ۱۳۷۸ برابر ۴۲۵۲ میلیون کیلووات ساعت (۶,۳٪ تولید) به ۳۴۰۱ میلیون کیلووات ساعت در سال ۱۳۷۸، و ۳۰۶۱ میلیون کیلووات ساعت در سال ۱۳۸۳ تقلیل می‌یابد. بعد از آن تیز آن مقدار اندکی افزایش یافت و به ۴۲۵۲ میلیون کیلووات ساعت در سال ۱۴۰۰ می‌رسد.

واردات برق در توسعه ظرفیت نیروگاه ها و ضریب کارگردان تاثیر عمیق به جا می‌گذارد در این حالت ظرفیت تولید برق کشور از ۲۵۱۷۴ مگاوات در سال ۱۳۷۳ به ۲۴۹۰۱ مگاوات در سال ۱۳۷۸ (۳۱۹۵۵ مگاوات در سناریوی پیشین) کاهش یافته، و به ۴۰۴۰۲ مگاوات در سال ۱۴۰۰ (۴۵۴۱۳ مگاوات در حالت محدودیت صادرات و واردات) افزایش پیدا می‌کند. مدیریت بار از طریق مبادله انرژی الکتریکی با کشورهای همجوار باعث تقلیل ساختمان ظرفیت نیروگاه ها می‌شود و از این رو صرفه جویی اقتصادی را به دنبال دارد.

صادرات گاز طبیعی ترجیح داده نمی‌شود. علی‌رغم آنکه ارزش صادراتی گاز طبیعی معادل قیمت نفت کوره در بازار جهانی انرژی در نظر گرفته شده بود در کل نظام اقتصادی، تامین نیاز ارزی کشور از طریق صادرات دیگر حامل‌های انرژی، به جز گاز طبیعی، مقرون به صرفه تر است که از هزینه بالای استخراج و انتقال گاز طبیعی ناشی می‌گردد.

6. تاکید صادرات نفت خام

صادرات نفت خام از مشخصه های بارز بخش انرژی کشور است و تاکنون در چندین دهه گذشته، سهم بالایی در درآمدهای ارزی کشور داشته است. در سناریوهای قبلی، صادرات انواع حامل های انرژی بدون هیچ گونه محدودیتی در مدل عرضه انرژی منظور گشته، و انتخاب مناسب ترین روش بهره برداری از منابع انرژی کشور مورد بحث قرار گرفته شده بود. علاوه بر حالت های ذکر شده، اثرات تأمین نیازهای ارزی کشور تنها از طریق صادرات نفت خام بررسی می گردد. برای این منظور کسب درآمد ارزی لازم، به عنوان حداقل درآمد حاصل از صدور نفت خام، در مدل انعکاس پیدا نموده است که به نتایج آن در مقایسه با صنایع توسعه بخش انرژی در حالتی که ارزش صادراتی نفت خام احتساب شده است. ولی انتخاب صدور حامل های انرژی بدون اعمال هیچ گونه محدودیتی صورت می گیرد به طور مختصر اشاره می شود.

7. کنترل آلودگی محیط زیست

کنترل پخش آلاینده های گازی که در فرآیندهای تولید و مصرف حامل های انرژی پخش می گردد با اعمال محدودیت مقدار پخش مواد آلاینده بررسی شده و در یک سناریوی خاص تحت عنوان کنترل آلودگی، روند مقدار پخش گازهای منواکسید و دی اکسید کربن دی اکسید های آزاد و سولفور با نرخ رشد کمتری در مقایسه با صنایع مرجع محدودی داشته است. تعیین محدودیت به صورتی بوده است که پخش سرانه آلاینده های گازی در سال ۱۳۸۸ حداکثر برابر مقدار آن در ژاپن در سال ۱۹۹۱ باشد. به عبارت دیگر بخش سرانه گازهای آلاینده دی اکسید کربن دی اکسید های ازت و سولفور در سال ۱۳۷۰ در ژاپن به ترتیب برابر ۲۴۲۹،۴، ۱۵،۸۳ و ۹،۳۶ کیلوگرم به نفر بود و مقادیر مربوط به آن ها در جمهوری اسلامی ایران معادل ۵۵۹،۴، ۱۱،۰۸ و ۲۲،۴۳ کیلو گرم به نفر بر آورده شده است. همراه با توسعه اقتصادی و اجتماعی و گسترش سیستم های انرژی عرضه انرژی مبتنی بر تولید و عرضه و مصرف حامل های انرژی فسیلی و افزایش پخش مواد آلاینده های گازی قابل انتظار است. در صنایع کنترل آلودگی فرض بر آن است که نرخ رشد پخش مواد آلاینده به صورت خواهد بود که حداکثر مقدار انتشار سران گازهای آلاینده در سال ۱۳۸۸ توسط کمیته های مزبور در ژاپن در سال ۱۳۷۰ می رسد.

مرور کلی بر مقایسه نتایج توسعه سیستم عرضه انرژی در صورت کنترل آلودگی ناشی از تولید و مصرف حامل‌های انرژی نشان می‌دهد در یک دهه و نیم آینده صرفه‌جویی انرژی راه عملی و ممکن و مطمئن برای جلوگیری از رشد سریع تر انتشار مواد آلاینده است. در دهه پایانی دوره زمانی مورد مطالعه نیز می‌توان با پیگیری خط مشی صرفه‌جویی انرژی و تغییر ترکیب سوخت نیروگاه‌ها و مصرف انرژی نهایی در جهت افزایش سهم گاز طبیعی، به تثبیت پخش مواد آلاینده در سطح قابل قبول در حال حاضر دست یافت.

8. مدیریت حمل و نقل

از عوامل موثر بر ساختار مصرف سوخت در بخش حمل و نقل هزینه تبدیل سیستم احتراق بنزینی و دیزلی اتومبیل‌ها و اتوبوس به سیستم‌هایی که با مصرف گاز مایع یا گاز متراکم کار می‌کنند است. اسنادی تغییر ساختار هزینه تبدیل سیستم سوخت اتومبیل‌ها بر اساس اطلاعات موجود در هلند در نظر گرفته شد. در این حالت مصرف سوخت گازی ترجیح داده نمی‌شود اما با کاهش هزینه تبدیل موتور‌ها جهت استفاده از گاز مایع و گاز طبیعی متراکم مصرف گاز معمولی و طبیعی در بخش حمل و نقل افزایش پیدا می‌کند. در صورتی که هزینه تبدیل سیستم احتراق به طور کامل سوبسید شده و برای مصرف‌کننده صفر باشد مصرف گاز طبیعی در بخش حمل و نقل از ۴,۲ میلیون بشکه معادل نفت در سال ۱۳۷۳ به ۱۱,۱۳ میلیون بشکه معادل نفت در سال ۱۳۷۸ و ۵۵,۲۷ میلیون بشکه معادل نفت در سال ۱۴۰۰ افزایش پیدا می‌کند. به این ترتیب سهم سوخت گاز در مصرف انرژی حمل و نقل از ۳,۳۱٪ در سال ۱۳۷۳ به ترتیب به ۸,۳۳ و ۲۴,۷۲٪ در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۴۰۰ می‌رسد.

9. کاهش تلفات در سیستم عرضه انرژی

تلفات در سیستم انرژی در دو بخش عرضه و مصرف حامل انرژی صورت می‌گیرد. در بخش عرضه، تلفات حاصل به فرآیند فرآورش، تبدیل، انتقال، و توزیع است و بنا به قانون دوم ترمودینامیک در هر مرحله تبدیل بخش انرژی ورودی به هر یک از فرآیندهای غیر قابل استفاده می‌شود که تلفات انرژی مرسوم است. مصرف‌کنندگان نهایی حامل‌های انرژی نیز پس از تبدیل آن‌ها در تجهیزات انرژی مفید و مورد نیاز خود را تامین می‌نمایند. در جریان این امر، قسمتی از انرژی

نهایی به انرژی مفید تبدیل می‌گردد و بقیه آن به صورت تلفات انرژی، قابل استفاده، و کاربرد خود را از دست می‌دهد. برای اینکه بتوان اثرات کاهش تلفات در سیستم انرژی کشور ارزیابی نمود از یک طرف به انرژی تبدیل انتقال و توزیع انرژی به مقدار ۰,۰۲ افزایش داده می‌شود و از طرف دیگر به بهبود کیفیت تجهیزات مورد استفاده در بخش اقتصادی و اجتماعی به صورتی در نظر قرار می‌گیرد که باز آن‌ها به اندازه ۰,۵٪ الی ۱٪ در سال افزایش پیدا کند.

10. نتیجه گیری

علت وجود عدم قطعیت های بسیار زیاد در عمل امکان پذیر نمی‌باشد. میزان تولید نفت خام در سناریو مرجع پیشبینی شده است و میزان حقیقی تولید در سال‌های مذکور نمایش داده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود طی سال‌های مختلف به علت وجود عدم قطعیت‌هایی از جمله وضعیت سیاسی و اقتصادی کشور، قیمت نفت و ... مدل پیشنهادی ناکارا است. الگوی تولید فرآورده‌های نفتی در سناریو مرجع و واقعیت مقایسه شده اند. میزان تولید فرآورده‌های نفتی به طور قابل توجهی متفاوت از پیش بینی انجام شده است. علت این امر رشد صنعت کشور در زمینه پالایش و فرآوری نفت خام و همچنین نوسانات قیمت نفت خام که منجر به تولید فرآورده‌های نفتی شده است (برای کسب درآمد بهتر و قابل اعتماد).

پس به طور کلی می‌توان ادعا نمود که پیش بینی‌های انجام شده می‌توانند برای ایجاد یک افق دید، و همچنین ایجاد بستری برای برنامه ریزی‌های طولانی مدت بسیار مفید واقع شوند، این درحالی است که تکیه بر این نتایج می‌تواند منجر به تصمیم‌گیری‌های نادرست باشد. پس می‌توان گفت استفاده از پیش بینی‌ها برای ایجاد یک برنامه ریزی و خط مشی انعطاف پذیر نسبت به شرایط سیاسی، اقتصادی، صنعتی و تکنولوژی، می‌تواند در جهت ایجاد تصمیم‌گیری‌های موفق بسیار سودمند باشد.

گروه ۸) امیرسالار عبدالغفاری و امیرمحمد علیحسینی

مقدمه

این پروژه به منظور ویرایش و بازنویسی ۲۳۸ تا ۲۹۸ از "دورنگار توسعه ی انرژی در جمهوری اسلامی ایران" از دکتر یداسبحی می باشد. در بخش اول به ارزیابی سیاسی، اقتصادی تأثیر بهبود بازده سیستم های تبدیل، انتقال، و توزیع انرژی در قسمت های عرضه کننده و مصرف کننده پرداخته می شود. ارزیابی های موجود نشان می دهند که در صورت پیگیری خط مشی مدیریت انرژی، میزان صرفه جویی در بخش عرضه در سال های ۱۳۷۸ و ۱۴۰۰ به ترتیب ۲۰,۸ و ۱۵,۸ درصد می بوده است. همچنین میزان صرفه جویی در بخش های مصرف کننده در سال های ۱۳۷۸ و ۱۴۰۰ به ترتیب ۱۰,۷ و ۲۹,۷ درصد می بوده است.

۱) اثرات پرداخت های نامرئی

مورد دوم بحث تأثیرات پرداخت های نامرئی بخش انرژی در وضعیت دولت و جامعه می باشد. با عرضه ی انرژی در قیمتی پایین تر از هزینه ی تمام شده آن، از طرفی باعث ایجاد فقدان اقتصادی برای سرمایه گذاری در بخش های دیگر می شود. به بیان دیگر هزینه ی عرضه انرژی و توسعه ی سیستم های عرضه ی انرژی به بخش های دیگر اجتماعی، اقتصادی جامعه تحمیل می شود. از طرفی این کاهش قیمت انرژی باعث افزایش تقاضای انرژی اولیه، به ترتیب به اندازه ۸۸ و ۵۷,۷ درصد در سال های ۱۳۷۸ و ۱۴۰۰، نسبت به سناریوی مرجع می باشد. این افزایش را می توان در مصرف برق به صورت ۴,۹ درصد در سال ۱۳۷۸ و ۴,۲ درصد در سال ۱۴۰۰ مشاهده کرد. این افزایش مصرف نیز مقدار سرمایه گذاری مورد نیاز برای سیستم های فرآورش، تبدیل و انتقال انرژی را افزایش داده اند.

2) اثرات سناریو های رشد اقتصادی

در این بخش به تأثیر سرعت رشد اقتصادی در سه حالت رشد اقتصادی پایه، مبنا، و رشد اقتصادی بالا، و تأثیر آن به بخش انرژی و جامعه، پرداخته شده است. نرخ رشد انرژی اولیه در هر سه حالت رشد اقتصادی بالا بوده است. با این حال به علت افزایش تقاضای انرژی برای بخش اقتصادی در حالت رشد اقتصادی بالا، در این حالت تقاضای انرژی بیشتر از بقیه می باشد. با مقایسه داده های ترازنامه انرژی کشور نسبت به سناریو مبنا و مدیریت انرژی مشاهده می شود که تولید انرژی اولیه در سال ۱۳۷۸ به مقدار ۱۴,۵ درصد و در سال ۱۴۰۰ به مقدار ۵۷,۷ درصد بیشتر از سناریوی مرجع بوده، و با میزان رشد اقتصادی متناسب می باشد. این موضوع، و نرخ رشد افزایشی تولید اولیه در پایان سده، نشان داده تمایل داده ها به حالت رشد اقتصادی بالا می باشد. همچنین بررسی های انجام شده نشان می دهند که مقدار گاز طبیعی رابطه ی نزدیکی با سناریوی رشد اقتصادی بالا دارد. این از آن جهت می باشد که تأمین انرژی بخش اقتصادی در این حالت بیشتر با گاز طبیعی انجام می شود. اما بر خلاف گاز در بخش نفت، میزان تولید نفت خام در سناریوی مدیریت انرژی بیشتر بوده است. این از آن جهت است که میزان صادرات در این حالت، برای تأمین ارز مورد نیاز افزایش می یابد. به بیان دیگر تولید نفت خام نیز بیشتر از بخش صادرات تأثر می پذیرد.

مصرف انرژی داخلی نیز در سه ده ی گذشته مشابه رشد اقتصادی بالا بوده است. ارزیابی های موجود نمایش داده که قابلیت صرفه جویی در مصرف انرژی داخلی نسبت به حالت رشد اقتصادی بالا در سال ۱۳۷۸ به اندازه ی ۱۴,۹ و ۱۳,۹ درصد، و در سال ۱۴۰۰ به اندازه ی ۳۶,۶ و ۳۲,۸ درصد، به ترتیب در سناریو های مدیریت انرژی و مبنا می باشد. با این حال در هر سه حالت سهم گاز طبیعی در تأمین انرژی داخلی افزایش می یابد. به خصوص در سناریوی مدیریت انرژی که توسعه ی گازرسانی و مصرف گاز طبیعی در بخش های اقتصادی و اجتماعی برای تولید انرژی در نیروگاه ها از گام های اساسی آن می باشند. در این حالت در دو دهه پایانی سده مصرف گاز طبیعی به بیش از ۶۵ درصد می رسید.

در رابطه با عملکرد پالایشگاه ها نیز در هر دو حالت مبنا و مدیریت انرژی تولید نفت کوره و نفت سفید، به علت افزایش استفاده از گاز طبیعی کاهش می یابند. همچنین در حالت مدیریت انرژی تولید بنزین کاهش، و تولید گازوئیل افزایش می یابد. علت آن نیز بازدهی بیشتر موتور های

دیزلی به موتور های بنزینی می باشد. همچنین مدیریت انرژی باعث کاهش هزینه ی نهایی برخی حامل های انرژی می شود.

برق نیز یک عنصر غیر قابل جایگزین در ساختار اجتماعی و اقتصادی بوده است. به طوری که نرخ رشد آن در سناریو های رشد اقتصادی بالا، مبنا، و پایین به ترتیب ۵، ۲،۹، و ۲،۷ درصد در سال می باشد. با این حال در سناریو های مبنا و مدیریت انرژی تمرکز اصلی بر بهبود ضریب ظرفیت نیروگاه ها بوده است تا تأسیس نیروگاه های بیشتر. این مورد بیشتر از همه در سوخت ورودی نیروگاه های حرارتی مشاهده می شود که ترکیبش از حدود ۸۰ درصد گاز طبیعی به بالای ۹۰ درصد گاز طبیعی تا پایان سده افزایش یافته و سهم نفت در آن کاسته می شود.

مصرف نهایی نیز در سه دهه ی پایانی سده در سه سناریو روند متغیری را دارا می باشد. در حالی که سهم مربوط به حمل و نقل و همواره صعودی بوده است، درصد مربوط به مصرف خانگی و خدمات روند نزولی را طی می کند. در بخش صنعت نیز با وجود روند صعودی در یک دهه و نیم اول، با افزایش مصرف بخش حمل و نقل و کشاورزی، در دهه ی با نرخ کاهش اندکی مواجه هستیم. از دیدگاه های آلاینده های محیط زیستی نیز رشد اقتصادی بالا بیشترین تولید آلودگی را به همراه دارد، به خصوص در میزان گازهای ازت و کربن دی اکسید. افزایش گازهای ازت نیز به علت افزایش میزان مصرف گاز طبیعی در مصرف انرژی اولیه و نهایی می باشد.

3) توسعه ی سیستم عرضه ی انرژی

توسعه ی سیستم های به هم پیوسته ی انرژی رسانی مستلزم گسترش خطوط انتقال انرژی الکتریکی، خطوط لوله ی سوخت های گاز و مایع، و افزایش فعالیت های سوخت رسانی به کمک راه آهن و حمل و نقل جاده ای می باشد. از عوامل تأثیرگذار بر این موضوع می توان به سطح تقاضای حامل های انرژی مختلف در نقاط گوناگون کشور، و متمرکز بودن منابع سوخت فسیلی در جنوب، و منابع آب در جنوب غربی کشور اشاره کرد.

از دیدگاه منابع انرژی از دیدگاه منطقه ای مشاهده می شود که در سال ۱۳۷۳ استان های تهران و مرکزی به علت داشتن پالایشگاه های تهران و اراک عمده ترین تولید کنندگان فرآورده های نفتی بوده اند. در سال ۱۳۷۸ نیز استان های هرمزگان، فارس، و بوشهر به علت بهره برداری

از پالایشگاه های بندرعباس و مایعات گازی از مراکز مهم فرآورده های نفتی بوده اند. این نتایج نشان می دهند که از لحاظ توسعه پالایشگاهی استان های غربی، به ویژه مناطق شرق کرمانشاه و همدان، استان خوزستان، و مناطق جنوبی کشور بر سایر نواحی ترجیح داده می شود. از دیدگاه تأمین انرژی الکتریکی نیز نیروگاه های سیکل ترکیبی مناسب ترین تکنولوژی برای تأمین انرژی الکتریکی تشخیص داده شده اند. بهترین مناطق برای این تکنولوژی نیز مناطق شمال غربی، استان خراسان، و مناطق جنوبی کشور برآزش شده اند، که می توان آن را به وجود گاز طبیعی در استان خراسان و مناطق جنوبی کشور نسبت داد. از جنبه ی توسعه ی نیروگاه های آبی نیز بهره برداری از پتانسیل آبی شمال غربی، سواحل شمالی، غرب، و جنوب شرقی کشور از اقدامات مهم در راستای توسعه ی سیستم عرضه ی انرژی کشور به حساب می آید. در رابطه با مناطق فاقد منابع سوخت های فسیلی نیز توصیه می شود:

1. استفاده از منابع تأمین انرژی الکتریکی آبی در اولویت قرار گیرد.
2. استفاده از فرآورده های نفتی بر گازی ارجحیت پیدا کند.
3. توسعه ی پالایشگاه در نزدیکی مراکز مصرف کننده ی انرژی که فاقد ذخایر قابل توجه انرژی هستند.

4) توسعه ی بخش انرژی کشور

در دهه های گذشته با افزایش مصرف انرژی اولیه و نهایی مواجه شده ایم. با این حال مصرف انرژی اولیه تا حدی بیشتر از مصرف انرژی نهایی بوده است. علل این موضوع را می توان به صورت زیر بیان کرد:

1. افزایش سهم برق در مصارف انرژی نهایی که منجر به توسعه ی فرآیند تبدیل انرژی شده است. این موضوع نیز باعث تلفات بیشتر در انرژی شده است.
2. کاهش بازدهی تأسیسات فرآورش، تبدیل، و انتقال انرژی به علت مشکلات مربوط به تعمیر و نگهداری
3. گسترش نیروگاه های توربین گازی

از دیدگاه هزینه ی حاشیه ای حامل های انرژی نیز عوامل دارای اهمیت شامل:

1. تعادل اقتصادی و اجتماعی عرضه و تقاضای حامل های انرژی
 2. انواع تکنولوژی های استخراج، فرآورش، تبدیل و انتقال و توزیع انرژی
 3. هزینه تکنولوژی های مختلف تبدیل انرژی در بخش مصرف کننده نهائی
 4. جایگزینی حامل های انرژی با یکدیگر که در بلندمدت
 5. رقابت بین مصرف داخلی و صادرات حامل های انرژی با عنایت به محدودیت منابع انرژی
- فسیلی و نیز تفاوت قیمت نسبی حامل های انرژی در بازار جهانی
- همچنین در سه سناریو افزایش هزینه نهایی برق مشاهده می شود. علت آن افزایش مصرف برق در اثر سیاست های حمایت از محیط زیست و جایگزینی مصرف سوخت های فسیلی با انرژی الکتریکی می باشد.

5) کاربرد منطقی انرژی

در بخش نهایی به بررسی روش هایی برای تقلیل استفاده از انرژی، با عنایت به مبانی اقتصادی، به سطحی که منطبق با عوامل و منابع اقتصادی باشد پرداخته شده است. یکی از ابعاد این تعریف نیز تعیین مرز بین اهداف نظام اجتماعی و اقتصادی، و صرفه جویی محض می باشد.

اقدامات مربوطه برای کاربرد بهینه ی انرژی را می توان در غالب چهار زیر گروه زیر تقسیم

کرد:

1. جلوگیری از مصارف غیرضروری:
- کاهش مصارفی که هیچ گونه افزایش تولید خدمات یا بهبود آسایش را در بر ندارند.
2. تقلیل انرژی مفید ویژه:
- استفاده کردن از روش هایی برای کاهش انرژی مورد نیاز برخی فعالیت ها. برای مثال عایق سازی خانه برای کاهش هزینه ی گرمایش
3. بهبود بازده:
- افزایش بازده تجهیزات تجهیزات و تأسیسات از طریق طراحی و ساخت.
4. بازیافت انرژی

به مفهوم بازیافت انرژی و حرارت می باشد که تولید برق از طریق بازیافت افت فشار گاز طبیعی و استفاده از پمپ‌های حرارتی از مهم‌ترین موارد بازیافت انرژی است.

از نمونه های کاربرد منطقی انرژی می توان موارد زیر را مثال زد:

1. تأمین تقاضای نور:

تأمین روشنایی حدود ۲۵ درصد هزینه ی هر خانه را در بر می گیرد. با استفاده از لامپ های فلورسنت می توان این هزینه را تا ۸۰ درصد کاهش می یابند. همچنین با کلید های الکترونیکی با فرکانس ۵۰ هرتز می توان بازده لامپ ها را تا ۲۵ درصد افزایش داد.

2. لوازم خانگی:

استفاده از یخچال هایی با کمپرسوری که در هنگام سکون متوقف می شود. این گونه مصرف یخچال ۳۰ درصد و فریزر ۳۵ درصد کاهش می یابد. همچنین با خودداری از خرید یخچالی با قسمت انجماد کننده اش می توان مصرف انرژی اش را ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش داد.

با عایق سازی جداره ی فر اجاق نیز می توان میزان مصرف انرژی اش را ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش داد.

با استفاده از روش های جریان فواره ای برای شستن لباس ها می توان میزان انرژی مصرفی در شستن لباس را ۲۵ تا ۴۰ درصد افزایش داد.

مدیریت بار الکتریکی به مفهوم مجموعه ای از اقدامات است که نیروگاه ها، و یا خرید فروش انرژی الکتریکی را تحت تأثیر قرار می دهد. در جهت این اقدامات در شبکه سراسری سعی بر آن است که نیروگاه های با هزینه ی تولید ارزان تر، یعنی بار پایه و میانی، در تولید و عرضه ی برق افزایش یافته شود. پیامد این کار نیز یکنواخت تر نمودار بار و افزایش ضریب ظرفیت نیروگاه ها می باشد. البته باید توجه کرد که نیروگاه بار پایه هزینه ی سرمایه گذاری و زمان ساخت بیشتری نیاز دارند. در مقابل نیروگاه های بار پیک به سرعت می توانند وارد مدار شوند، ولی بازده کمتری برای تولید انرژی دارند. از مهم ترین اقدامات مدیریت بار الکتریکی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

1. ایجاد انگیزه از طریق تعرفه برق:

این که مصرف کننده با توجه به زمان انرژی مصرف کند تا بتوان مصرف انرژی را مدیریت کرد.

2. به کار گیری سیستم های ذخیره ی انرژی الکتریکی در بخش مصرف کننده:

برای مثال کاهش استفاده بعد ۱۲ نیمه شب تا این گونه در این زمان انرژی الکتریکی، آب گرم، و سرد ذخیره شوند تا در طی روز مصرف شوند. این گونه از پیک نمودار بار نیز کاسته می شود.

3. انتقال تقضا بار با اقدام مستقیم تولیدکننده برق در تأسیسات مصرف کننده:

4. اقدامات صرفه جویی انرژی:

5. پمپ های ذخیره ی انرژی الکتریکی:

6. جایگزینی حامل های انرژی با یکدیگر:

استفاده از چیلر ها و سیستم های خنک کننده جذبی در تابستان تا از پیک مصرف برق در این فصل کاسته شود، و مصرف گاز طبیعی در آن افزایش یابد.

7. فروش برق در واحدهای صنعتی:

وجود نوسانات عرضه ی انرژی الکتریکی، و عدم اطمینان در شبکه برق داخلی باعث تهیه ژنراتور های شخصی توسط برخی تأسیسات شده است. این گونه علاوه بر کاهش پیک مصرف انرژی الکتریکی، به خصوص برای برخی صنایع که به صورت شیفتی یا فصلی کار می کنند، امکان خرید برق از این موسسات توسط شبکه ی برق وجود دارد. با این حال باید توجه کرد که کار نوبتی باعث کاهش ضریب ظرفیت نیروگاه و افزایش هزینه ی نسبت به شبکه ی سراسری می باشد.

گروه 9) فاطمه درخشان محبوب و امیر شاه محمدی

مقدمه

در ابتدا به روند تقاضای بار در ۴ دهه ی گذشته پرداخته می شود. و همان طور که بررسی های مربوطه نشان می دهند با افزایش سریع مقدار حد اکثر بار مورد تقاضا در بخش اقتصادی و اجتماعی مواجه شده ایم. به صورتی که این مقدار از سال ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۰ بیش از دو برابر افزایش پیدا کرده است. این موضوع ناشی از عدم استفاده ی متناسب، و نبود مدیریت بر روی مصرف برق می باشد که بیشتر آن را بخش خانگی و تجاری تشکیل می دهند. این دو بخش نیز در مصرف خود دارای نسبت مصرف میانگین به پیک بسیاری کمی هستند که باعث افزایش هزینه ی تولید برق می شوند و بازده کل شبکه ی سراسری را تحت تأثیر قرار می دهند. در بررسی تقاضای انرژی الکتریکی دو مورد حائز اهمیت است:

1. مصرف برق از تغییرات اقلیمی تأثیر می پذیرد و دامنه ی تغییرات در طی شبانه روز گسترده می باشد.

2. چگونگی مصرف انرژی الکتریکی به شدت تابع بخش تجاری و خانوار ها می باشد. پیک مصرف این دسته که در اوایل شب رخ می دهد در بررسی مصرف برق حائز اهمیت است. از طرفی نیز صنعتی شدن حرفه ی کشاورزی باعث افزایش چشمگیری در میزان برق مصرفی این زمینه شده است.

از بررسی گاز طبیعی نیز مشاهده می شود که پیک مصرف گاز طبیعی، که در فصل زمستان قرار دارد، در طی سال ها با روند رو به رشدی روبه رو است. همچنین مقدار مصرف حداقل گاز طبیعی به حد اکثر آن بسیار اندک می باشد. از اقداماتی که در راستای بهبود این موضوع رخ داده است می توان به سعی به مصرف بیشتر گاز طبیعی در نیروگاه ها در فصل زمستان، مصرف بیشتر گاز طبیعی در صنایع مختلف، و جایگزینی نفت کوره با گاز طبیعی در فصل زمستان اشاره کرد. این گونه نمودار بار گاز طبیعی یکنواخت تر شده.

1. پتانسیل صرفه جویی انرژی

با اعمال روش های کاربرد منطقی انرژی، مطالعاتی نیز صورت گرفته تا میزان تأثیر گذاری روش ها، و دیدگاه های مناسب هر زمینه برایمان آشکار تر شود.

مصرف انرژی در بخش خانگی متأثر از سه عامل می باشد، رفتار خانوار، کیفیت محل مسکونی، و بازده تجهیزات خانگی. رفتار خانوار را می توان به فرهنگ خانواده ها، و دسترسی آنها به تکنولوژی رفاهی نوین در حیطه ی سکونت مرتبط دانست. فرهنگ خانوار را می توان مرتبط به تاریخ و محل زندگی آنها نسبت داد. ولی پیشرفت سطح لوازم مورد استفاده خانوار از طرفی موجب تهیه لوازم خانگی بیشتر برای دسترسی بیشتر افراد به آنها، و از طرف دیگر منجر به افزایش انتظار رفاه خانوار، به عنوان پارادوکس بهینه سازی، می شود. در رابطه با کیفیت محل سکونت بحث میزان تبادل انرژی بین محل سکونت و محیط بیرون مطرح می شود. برای ارزیابی تأثیر کیفیت محل سکونت بررسی عایق تا ضخامت ۱۰ سانتی متر و پنجره ی دو جداره انجام شده است. ولی باید توجه کرد که با اعمال این عایق کاری ها به سرمایه بیشتری نیاز پیدا می شود. این دیدگاه ها از آن جهت حائز اهمیت هستند که مصرف برق و گاز طبیعی در سناریو های مختلف مصرف انرژی در حال رشد می باشد که از دلایل آن می توان به مهاجرت بیشتر افراد از روستا ها به شهر ها اشاره کرد. این دیدگاه از آن جهت است که مصرف انرژی توسط یک خانوار شهرنشین از روستا نشین بیشتر است. استفاده بیشتر از گاز طبیعی از جهتی هم متأثر از نگرانی زیست محیطی می باشد که مصرف انرژی را به سمت سوخت هایی با درصد کربن کمتر مانند گاز طبیعی، با درصد کربن ۶۵ درصد، سوق می دهد تا مقدار گاز های گلخانه ای و کربن دی اکسید هوا کاهش یابند. استفاده بیشتر برق را می توان به پیشرفت تکنولوژی ها در زندگی روزمره نسبت داد.

اعمال مربوطه به روش های صرفه جویی خانگی نیز به بخش خدماتی تجاری قابل تعمیم هستند. روش های عایق سازی برای بخش تجاری نیز قابل اجرا هستند. با افزایش بازده تجهیزات نیز می توانست میزان مصرف انرژی در بخش تجاری را در سال های ۱۳۷۸ و ۱۴۰۰ به ترتیب ۱۹,۲ و ۴۴ درصد کاهش داد.

از روش های که برای صرفه جویی انرژی در بخش صنعت می توان اعمال کرد نیز می توان به موارد زیر اشاره کرد:

1. کیفیت تجهیزات و ماشین آلات با توجه به کیفیت و بازده تبدیل انرژی آنها

پروژه ی درس تحلیل سیستم ها انرژی - دانشگاه صنعتی شریف - بهمن ۱۴۰۰

با این که این امر هزینه ی تولید را کاهش می دهد نیازمند سرمایه گذاری بیشتر می باشد.
2. تعمیر و نگهداری مناسب ماشین آلات

مستلزم آموزش روش های بهینه ی بهره برداری از تجهیزات، صرفه جوی، و مدیریت انرژی به کارکنان می باشد. پتانسیل صرفه جویی برخی کارخانه های انرژی بر برابر ۵۰ درصد می باشد.

3. مدیریت خط تولید و بهره برداری بهینه از ظرفیت های فرآیند ها
کارکرد زیر ظرفیت تجهیزات باعث می شود کالاهای نهایی و واسطه ای با صرف انرژی بیشتری، به ازای واحد، تولید شوند. برای جلوگیری از این امر نیز نیازمند کنترل و مدیریت بهینه ی خطوط تولید و فرآیند ها و راه اندازی سیستم های انبارداری در کلیه ی مراحل می باشد.

4. استفاده از سیستم های صرفه جویی انرژی در فرآیند ها

5. بازیافت انرژی و حرارت در فرآیند ها و واحد های تولید
استفاده از سیستم های تبدیل انرژی و پمپ های حرارتی بطور وسیع برای بازیافت انرژی و حرارت در فرآیندها و واحدهای تولیدی که نیازمند سرمایه گذاری در تجهیزات می باشد. همچنین بررسی های انجام شده نشان می دهند که مصرف گاز طبیعی در صنایع مختلف بالا تر از مقدار پیش بینی شده و مقدار برق مصرفی کمتر می باشد. این موضوع را می توان به افزایش اهمیت مسائل زیست محیطی و افزایش تمایل مصرف به سمت گاز طبیعی دانست.

به طور کلی صرفه جویی انرژی در حیطه ی حمل و نقل از عوامل زیر تأثیر می پذیرد:

1. تحول در سیستم حمل و نقل:

گسترش وسایل نقلیه برقی و همچنین گسترش سیستم حمل و نقل باعث کاهش هزینه ی جابه جایی هر فرد، و صرفه جویی بیشتر انرژی می شود. ولی باشد توجه کرد که این گونه سرمایه گذاری ها با هزینه ی بالا و به صورت طولانی مدت می باشند.

2. بهبود بازده سیستم های حمل و نقل:

طراحی مناسب سازه های وسایل نقلیه، با هدف کاهش تلفات انرژی ناشی از نیروهای اصطکاک، سبک تر نمودن وزن اتوموبیل ها، افزایش بازده انرژی موتورها، تعمیر و نگهداری

صحیح و بموقع وسایل نقلیه، و تنظیم مرتب موتور از روش های مهم صرفه جویی انرژی و کاهش مصرف انرژی افراد در حمل و نقل به حساب می آید.

3. بهره برداری بهینه از ظرفیت سیستم های حمل و نقل:

کارکرد زیر ظرفیت وسایل نقلیه، افزایش مصرف انرژی برای هر فرد را در سیستم حمل و نقل در پی دارد.

4. بهینه سازی ترافیک و محیط های پیرامون آن:

کاهش مسافت بین مراکز سکونت و محل کار و خرید از موارد موثر بر مصرف انرژی بشمار می آیند. این کار در بلند مدت صرفه جویی در مصرف انرژی و زمان جابه جایی برای افراد را امکان پذیر می سازد که این دو امر هم از لحاظ اقتصادی دارای ارزش بالایی هستند.

5. تحول در ساختار ارتباطات:

استفاده از تجهیزات مدرن برای ارتباطات، و انجام امور روزمره از طریق سیستم ارتباطات عمومی تعداد جابه جایی های مورد نیاز در طی روز را کاهش داده و این گونه باعث کاهش مصرف انرژی در بخش حمل و نقل شده است.

در بخش سیستم های عرضه نیز بررسی های انجام شده نشان می دهند که بازده انرژی تأسیسات فرآورش، تبدیل، و انتقال انرژی کمی پایین تر از سطح بین المللی بوده و نیازمند مدیریت می باشد. از روش های پیشنهادی اقتصادی برای بهبود این شرایط تأسیس نیروگاه های سیکل ترکیبی، دو منظوره، و آبی می باشد.

2. پتانسیل مدیریت بار انرژی الکتریکی و گاز طبیعی

مورد اول مورد بررسی در این حیطه تغییرات عرضه با زمان در طول سال می باشد. به این دلیل تولید و عرضه برخی حامل های انرژی می تواند بصورتی سازمان یابد که، در هنگام تقلیل مصرف آن در طول شبانه روز و سال، انرژی تولید شده مازاد ذخیره گشته و در موقع افزایش تقاضای انرژی مورد استفاده قرار گیرد. چنین امری در مورد فرآورده های نفتی به سهولت امکان پذیر است و ذخیره سازی آنها در مراحل مختلف فرآورش، انتقال، توزیع، و حتی در بخش مصرف کننده صورت می گیرد. اما، ذخیره سازی برخی دیگر از حامل های انرژی، به ویژه برق و گاز طبیعی، به سادگی ممکن نیست. از روش های دیگر برای رسیدن به یکنواختی بیشتر نمودار های بار می توان به موارد زیر اشاره کرد:

1. جایگزینی حامل های انرژی با یکدیگر:
برای مثال استفاده از چیلر ها و سیستم های سرمایش جذبی در فصل تابستان که با گاز طبیعی کرامی کنند. این مورد از طرفی هم باعث کاهش پیک تقاضای برق در فصل تابستان می شود، هم باعث افزایش مصرف گاز طبیعی در فصل تابستان و یکنواختی نمودار با آن می شود.
2. پمپ ذخیره ی انرژی الکتریکی:
یکی از روش های متداول برای یکنواخت کردن نمودار بار الکتریسیته استفاده از پمپ ذخیره انرژی الکتریکی است. در هنگامی که میزان استفاده از برق به حداقل می رسد می توان انرژی الکتریکی را بصورت پتانسل آبی ذخیره نمود تا در موقع به حداکثر رسیدن تقاضای برق، بتوان آن را به صورت انرژی الکتریکی بازگرداند.
3. مبادله ی انرژی با کشورهای مجاور:
مبادله انرژی با کشورهای مجاور در ساعات مختلف شبانه روز و فصول سال کمک می نماید مقداری از پیک تقاضای انرژی از طریق منابع خارجی تامین شود و این گونه به یکنواختی منحنی بار کمک می کند.
4. نمودار های تداوم بار انرژی الکتریکی و گاز طبیعی:
می توان از این نمودار ها برای بررسی کار آمدی روش های مورد استفاده و یافتن علل پیک های انرژی استفاده کرد.

3. موانع بالفعل شدن پتانسیل صرفه جویی انرژی

در بررسی های انجام شده علل عدم تحقق یا تاخیر در بهره برداری از پتانسیل صرفه جویی انرژی به صورت زیر مشاهده شده اند:

1. عدم کفایت آگاهی و نداشتن دورنمایی از بازار انرژی
2. تنگناهای مالی و سرمایه گذاری
3. برگشت متفاوت سرمایه
4. جدائی صاحب (سرمایه گذار) و استفاده کننده از تجهیزات

در مواردی، مانند ارتباط صاحب خانه و مستأجر، سرمایه گذار بطور مستقیم از صرفه جوئی سودی حاصل نمی کند. مستأجر نیز تنها مدت کوتاهی امکان استفاده و بهره برداری از محل مسکونی با تجهیزات مشخص را دارد و سرمایه گذار به سختی می تواند هزینه های صرفه جویی انرژی را از مستأجر طلب نماید. این تناقضات این گونه سرمایه گذاری ها را برای طرفین نا مطلوب می کند.

5. موانع اداری و حقوقی:

مانند نبود انگیزه برای کاربرد منطقی انرژی در ساختمان های دولتی و عمومی و یا کاهش سهم انرژی در بودجه خانوار و هزینه تولید توسط سوبسید قیمت های انرژی 6. نابسامانی بازار انرژی:

تثبیت بهای انرژی به مقدار ثابت سبب شده است ضریب اهمیت انرژی در بودجه خانوار و هزینه تولید کاهش پیدا کند. این امر باعث عدم درک اهمیت اقتصادی انرژی در بخش های تولیدی و اجتماعی شده است.

4. منابع انرژی تجدیدپذیر

به طور کلی موارد انرژی تجدیدپذیر که با سطح کنونی جامعه قابل دسترسی است عبارت اند از:

1. پتانسیل آبی:

در این حیطه دو نوع نیروگاه مد نظر است. نیروگاهی که برای استفاده محلی تأسیس شده است و نیروگاهی که به شبکه سراسری متصل می شود. به علت سطح پایین ضریب ظرفیت این نوع نیروگاه ها، به دلیل کمی آب در اغلب مناطق و اندک بودن نزولات، هزینه یک واحد تولید برق در نیروگاه های آبی کوچک بالا می باشد. به این علت سرمایه گذاری روی نیروگاه های سراسری مطلوب تر می باشد. از دشواری های دیگر این نیروگاه ها هزینه ساخت سد ها می باشد. اما باید توجه کرد که آب سد ها هم می تواند برای کشاورزی و هم تأمین برق در شب ها که پیک مصرف برق است به کار رود.

در سال ۱۳۷۰ بیشتر انرژی الکتریکی آبی کشور از طریق رودخانه دز و کارون تأمین می شد.

2. انرژی خورشیدی از طریق فوتو ولتائیک:
این روش در ایران با هزینه ی کمتری از بخش شمالی جهان تولید می شود.
3. تأمین گرمایش و سرمایش از طریق انرژی خورشیدی:
در مقیاس کوچک و بیشتری برای مصارف خانگی به کار می رود.
4. انرژی باد:
مشکل این روش این است که به بادی با سرعت ۳ تا ۵ متر بر ثانیه نیاز دارد. از مشکلات دیگر این روش می توان به آلودگی صوتی، گرفتگی فضا، تغییرات دیداری مناظر طبیعی، ایجاد تغییر آب و هوایی، و میدان مغناطیسی اشاره کرد.
5. انرژی زمین گرمایی:
این انرژی در نقاطی قابل استفاده است که دمای بیش از ۴۰ درجه سانتی گراد با کمترین هزینه به سطح زمین انتقال گردد.
6. تأمین انرژی از بیوماس، پسماند های گیاهی، و زباله

5. انرژی های نوین

فرآیند شکافت هسته ای، پر انرژی ترین واکنش عنصری است که امروزه برای تولید انرژی در دسترس می باشد. از اینرو، در راکتور هسته ای، تراکم قدرت و جریان حرارت بالائی با مصرف بسیار اندک سوخت حاصل می شود. از طرف دیگر، محصولات شکافت پر توده بوده و فرآورده های فعال تولید می گردند که بعد از پایان طول عمر خدماتی نیروگاه همچنان فعال باقی می ماند. به طور کلی می توان راکتور ها را به ۴ دسته تقسیم کرد. راکتور های آب سبک^۸ که به دو نوع راکتور های آب سبک تحت فشار^۹ و راکتور های آب سبک آب جوش^{۱۰} تقسیم می شوند. که راکتور های آب سبک تحت فشار در بیشتر موارد ترجیح داده می شوند. راکتور های تحت فشار پیشرفته^{۱۱} که حاصل توسعه نیروگاه های آب سبک تحت فشار در جهت استفاده بهینه از سوخت اورانیوم همراه با ایمنی و کارائی بالاتر بوده است. راکتور های دمای بالا^{۱۲} که به هدف استفاده از دمای بالای گاز خنک کننده برای به دست آوردن بخار با دمای بالا، و حصول بازده بالای ترمودینامیکی توسعه

⁸ LWR

⁹ PWR

¹⁰ BWR

¹¹ APWR

¹² HTR

یافته اند. راکتور های زاینده ی سریع^{۱۳} که برای تولید انرژی، ۶۰ برابر راکتور آب سبک عادی، استفاده می شود.

6. تکنولوژی های سده ی آینده

از شیوه های جدید تولید انرژی نیز می توان به گداخت هسته ای اشاره کرد که شامل جوش اتم ها هیدروژن، و تبدیلشان به هلیوم می باشد که با آزاد شدن انرژی همراه است. این عمل به دو روش جوش هسته ای در حفاظ مغناطیسی، و محفظه ی حرارت توسط لیزر یا اشعه ی یون انجام می شود. مسائل مهمی که باید در این شیوه ی تولید انرژی مد نظر گرفته شوند شامل تخریب تشعشعاتی دیواره ی اول در محدوده ی پوشش، توسعه ی پوشش زاینده، تأمین تریتیوم، و کارکرد ایمن می باشد. مواردی دیگر چون تأمین انرژی از فضا که شامل تبدیل و انتقال انرژی خورشید از فضا به زمین می باشد نیز می توان به عنوان شیوه های نوین تولید انرژی در نظر گرفت. اهمیت این روش های جدید از آن جهت است که در نیم سده ی آینده استفاده از منابع نفت و گاز طبیعی کمتر خواهد شد، و باید به دنبال منابع جدیدی گشت.

¹³ FBR

گروه 11) مرتضی کلی وندی و مسعود کیشانی فراهانی

مقدمه

در این گزارش به آلاینده های تولیدی در بخش های پخش، انتقال، و انباشت در تولید انرژی، و روش های مقابله با آنها پرداخته می شود. در ابتدا به بررسی مواد آلاینده به اکوسیستم پرداخته می شود. از اثرات مخرب مواد آلاینده می توان به اثرات مربوط گیاهان اشاره کرد. گیاهان کادمیم و سرب موجود در خاک را جذب کرده که اثرات مخربی بر ریشه، و قدرت جذب مواد غذایی آنها دارد. جذب انواع مواد اسیدی مانند اکسید های سولفور و ازت از طریق برگ ها نیز در عملیات فتوسنتز گیاهان ایجاد اختلال می کند. نفوذ اسید های مختلف نیز در آب و خاک مناطق مختلف باعث ممانعت رشد گیاهان و برداشت محصول می شود. همچنین افزایش وجود گاز های گلخانه ای در سطح زمین که باعث به دام افتادن تشعشعات با طول موج کوتاه در جو زمین، و افزایش دما می شوند از اهمیت زیادی برخوردار است.

1. اثرات بهداشتی مواد آلاینده

مهم ترین آلاینده های که محیط زیست و انسان صدمه می زنند برگرفته از محیط زیست می باشند. برای مثال اکسید سولفور که عمدتاً از احتراق مواد سولفور دار حاصل می شود باعث ایجاد گرفتگی برونشیت می شود که در افراد دارای حساسیت تنفسی محتاج درمان می باشند. دی اکسید ازت نیز گاز محرکی است که اول از همه به جداره های شش ها آسیب می زند. این ماده در غلظت ۱۸۸۰ میکروگرم در یک متر مکعب هوا باعث تغییرات در ساختار سلولی می شود که برگشت ناپذیر می باشد. همچنین گاز کربن مونوکسید با چسبیدن به هموگلوبین و ایجاد اختلال در سیستم اکسیژن رسانی بدن باعث ایجاد مشکلات تنفسی می شود. آسیب عمده ی این گاز مربوط به اطفال قبل از تولد، زنان باردار، و افراد دارای بیماری قلبی می باشد.

2. کنترل آلودگی محیط زیست

به طور کلی برای محدود نمودن آلودگی محیط زیستی به سه روش کلی اعمال می شود:

1. روش های اولیه:

این روش ها که مربوط به انرژی اولیه می باشد که به دو صورت عمده ی جایگزینی سوخت های به شدت آلاینده، و اصلاح انرژی های اولیه انجام می شود. نمونه ای از جایگزینی سوخت ها استفاده از گاز طبیعی می باشد که درصد کربن و گوگرد کمتری دارد. اصلاح انرژی اولیه نیز مانند زدایش عوامل مضر از آن ها، مانند شیرین سازی گاز ترش در پالایشگاه ها می باشد.

2. روش ها ثانویه:

روش های ثانویه کنترل آلودگی محیط زیست شامل کلیه اقدامات محدود کننده انتشار آلاینده ها در محیط زیست در هنگام تولید، تبدیل، و مصرف انرژی می باشد. از نمونه های این روش می توان به به کارگیری سیستم های گوگرد ازت زدایی در نیروگاه ها و صنایع بزرگ، نصب کاتالیزور در خروجی گاز های اتومبیل ها، و کنترل دقیق دما در کوره ها برای جلوگیری از تشکیل اکسیدهای ازت اشاره کرد.

3. تقلیل ریسک و سالم سازی محیط زیست:

سالم سازی محیط زیست مربوط به اقداماتی است که اثرات مخرب آلاینده های پخش و انباشت شده در طبیعت را کاهش می دهد. تقلیل ریسک آلودگی محیط زیست نیز درباره ی روش های کاهش احتمال انتشار مواد آلاینده می باشد. صرفه جویی که در چارچوب کاربرد منطقی انرژی و با در نظر گرفتن محیط زیست انجام گیرد از این موارد است. با این حال، به علت پیچیدگی ارتباط منشأ آلودگی و اثرات آن ارزیابی هزینه ی آلودگی دشوار می باشد. از روش هایی که برای جبران آلودگی به کار گرفته شده اند می توان به اعمال مالیات کربن بر سوخت های فسیلی، و کنترل انتشار آلاینده ها در واحد های تولیدی، بر اساس استاندارد های معین محیط زیستی، اشاره کرد. این گونه سعی بر این بوده تا محیط زیست را نیز به عنوان یک منبع اقتصادی در نظر گرفته شود. از مشکلات این طرح ها در سطح بین ملل رشد غیر یکنواخت صنعت کشور ها می باشد. از طرفی کشور هایی هستند که قبل از اعمال این طرح ها صنعتی گشته اند، از طرفی دیگر نیز بیشتر هزینه ی های این طرح ها به گردن کشور های در حال توسعه می افتد. این امر موجب بررسی بحث عدالت در اجرای این گونه مالیات ها و محدودیت ها می شود.

از اقدامات دیگری که در این راستا انجام می شود صرفه جویی در مصرف انرژی، انتخاب تکنولوژی های با بازده بالا، گسترش امر بهره برداری از انرژی های تجدید پذیر مانند پتانسیل های آبی، و توسعه به سمت تولید پراکنده^{۱۴} می باشد.

¹⁴ Distributed generation

گروه 12) تبسم میرشکارزاده و مهسا عطارد

مقدمه

در این پروژه به انواع قیمت گذاری در بخش های مختلف انرژی، و تأثیر سیاست های مختلف در آنها پرداخته شده است. از مهم ترین عواملی که در این حیطه مورد بررسی قرار می گیرد یارانه ی انرژی می باشد که در کشور های در حال توسعه وضع می شود. این یارانه که به منظور حمایت از اقشار کم در آمد جامعه وضع می شود، اما به علت کم تر شدن ضریب اهمیت مصرف انرژی در سبد خانوار باعث افزایش مصرف زیر قیمت انرژی شده و به اقتصاد جامعه صدمه می زند. به طور کلی، یارانه انرژی در کشور های توسعه یافته مشاهده نمی شود. علت آن نیز از آن جهت است که منابع انرژی محدود بوده و باید در مصرف آنها صرفه جویی شود. همچنین مصرف سوخت های فسیلی سبب آلودگی هوا شده و از طریق تشدید اثرات گلخانه ای گرمایش جهانی زمین را به دنبال دارند. این امر نیز استفاده از مالیات را برای کاهش مصرف انرژی مورد نیاز می کند. همچنین به بررسی نتایج طرح هدفمندی یارانه ها در کشور ما می پردازد. در نتیجه ی این طرح نرخ رشد سالیانه مصرف انرژی نهایی کشور از دوره ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۷، به دوره ی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۶، از ۴،۴ درصد در سال به ۲،۳ درصد در سال کاهش پیدا کرده است. در حالی که نرخ رشد سالیانه پرداخت پنهانی از دوره ی زمانی اول به دوم، از ۴۴،۲ درصد به ۹،۱۴ درصد کاهش یافته است.

به طور کلی دو روش برای محاسبه ی یارانه ی انرژی وجود دارد:

1. روش شکافت قیمت

2. روش معادل یارانه مصرف کننده:

در این حالت تنها تفاوت قیمت انرژی با قیمت معادل جهانی اش حساب می شود. در این روش ساده سازی زیادی رخ می دهد.

1. پرداخت های نامرئی انرژی در بخش های اقتصادی

سهم پرداخت های نامرئی مربوط به بخش خانگی حدود ۳۰ درصد کل پرداخت های نامرئی کشور را، با نرخ رشد مقدار سالانه ی ۱۸ درصد در دوره ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۷، تشکیل می دهد. پیامد

وجود این یارانه مصرف فزاینده ی انرژی در بخش خانگی می شود. این موضوع نیز باعث تحمیل هزینه ی گسترش سیستم عرضه ی انرژی به نظام اقتصادی کشور می شود. از عواقب تلاش های ثابت نگه داشتن قیمت حامل های در بخش خانگی، دهه های اخیر، می توان به موارد زیر اشاره کرد:

1. اختصاص بخش عظیمی از منابع و بودجه کشور به اعطای یارانه مستقیم و غیرمستقیم برای حامل های انرژی که بار مالی سنگینی را به دولت تحمیل کرده، و مجال اندکی برای صرف هزینه های عمرانی و سرمایه گذاری در زیربنای اقتصادی کشور فراهم آورده است
 2. ایجاد شکاف هرچه بیش تر قیمت این حامل ها با هزینه های تولید و عرضه آن ها در داخل و به مخاطره افتادن استمرار خدمات بخش انرژی منجر شده است
 3. علاوه بر این که در بخش تقاضا، سبب شکل گیری عادات و رفتارهای غلط مصرفی و اتلاف انرژی شده است، یکی از موانع اصلی در ارتقای بازدهی و کارایی تجهیزات خانگی مصرف کننده انرژی و تکنیک های ساخت ساختمان است
 4. به آلودگی فزاینده محیط زیست به ویژه در شهرهای بزرگ منجر شده است.
- بعد از بخش خانگی بیشترین سهم پرداخت های نامرئی مربوط به بخش حمل و نقل، و بعد آن بخش صنعت می باشد. این پرداخت ها در بخش صنعت نیز باعث کاهش اهمیت انرژی در بخش صنعت، و در نتیجه تقلیل بازده تجهیزات شده اند. از بخش های دیگری که از پرداخت های نامرئی بهره برده اند می توان به بخش خدماتی و تجاری، و بخش کشاورزی نیز اشاره کرد.

2. پرداخت های نامرئی انرژی توزیع درآمد

در ارزیابی مقدار پرداخت های نامرئی در بخش خانگی مشاهده شده است که در دوره ۱۳۶۱ تا ۱۳۶۹ مقدار اختصاص یافته به خانوار های شهرنشین ۶۶ درصد کل را تشکیل می دهد. این امر ناشی از استفاده ی بیشتر خانوار شهری از حامل های انرژی، به علت امکانات رفاهی بیشتر خانوار شهری نسبت به روستایی، می باشد. از بررسی سهم حامل های انرژی در زندگی خانوار در دهه ی ۶۰ مشاهده شده است که نفت سفید بیشترین سهم را در پرداخت های نامرئی را داشته است. از طرفی دیگر سهم انرژی الکتریکی در خانوار روستایی از سال ۱۳۶۱ تا ۱۳۶۹، از ۶٫۹ درصد تا ۲۷٫۹ درصد افزایش یافته است. این به نشان استفاده ی بیشتر خانوار روستایی از امکانات رفاهی، و گسترش عدالت پرداخت های نامرئی در این بخش می باشد.

در بررسی پرداخت های نامرئی بخش شهرنشین، در گروه های درآمدی مختلف در سال ۱۳۶۹، مشاهده شده است که در طبقات بالاتر درآمدی سهم پرداخت های پنهان برای حامل های انرژی مرغوب تر، مانند گازوئیل و گاز طبیعی برای استفاده از تسهیلاتی با بازدهی بیشتر بالا تر بوده است. این در حالی که سهم پرداخت های نامرئی در طبقات پایین تر بشتر مربوط به نفت سفید می باشد. با وجود این تفاوت ها مشاهده می شود که سهم پرداخت های نامرئی در مصرف انرژی الکتریکی، در همه ی طبقات، چیزی حدود ۲۵ درصد می باشد.

در مقایسه با خانوار شهری، سهم خانوار روستایی در سال ۱۳۶۹ در پرداخت ها نامرئی بیشتر بر روی برق و نفت سفید مشاهده شده است. با این حال مشاهده می شود که سهم نفت سفید در بالا روی در طبقات درآمدی کاهش یافته و، مانند خانوار شهری، به سمت مصرف حامل های انرژی مرغوب تر پیشرفته است. همچنین، همان طور که پیش تر بیان شد، افزایش سهم مصرف پرداخت های نامرئی در بخش برق نشان می دهد که میزان تسهیلات الکتریکی در روستا ها رو به افزایش است. این امر نیز بیانگر گسترش شبکه ی برق رسانی و سایر حامل های انرژی در روستا ها می باشد. که این موضوع نیز باعث گسترش عدالت بین خانوار شهری و روستایی در بهره وری از یارانه ی انرژی می شود.

از طرف دیگر در بررسی کلی دهک ها اجتماعی مشاهده می شود که هر چه سطح رفاه جامعه بالاتر باشد میزان مصرف انرژی بالا تر رفته می شود. این از آن جهت توانایی بهره برداری خانوار هایی با درآمد بالا تر از پرداخت نامرئی بیشتر می باشد. همچنین مشاهده می شود که خانوار های مرفه تر سهم بیشتری در یارانه های مربوط به بخش حمل و نقل دارند، در حالی که یارانه های مربوط به بخش کم درآمد جامعه بیشتر صرف گرمایش و سرمایش خنکی، روشنایی، پخت و پز، و مصارف مانند آن می شود. دلیل اصلی این امر آن است که خانوارهای با سطح زندگی پایین، تسهیلات و امکانات با کیفیت بالا در اختیار ندارند یا دسترسی آنها به وسایل زندگی بهتر بسیار محدود است. این سطح پایین زندگی نیز سبب می گردد سهم کمتری از محصولات جامعه از طریق مصرف انرژی نصیب اقشار ضعیف جامعه شود.

از اقداماتی نیز که برای گسترش برابری بیشتر بین خانوار های طبقاتی رفاهی انجام شده می توان به تعرفه پلکانی در سال ۱۳۸۶ نام برد. طبق این طرح هزینه ی پرداختی خانواده های مرفه تر مصرف کنندگان با مصارف بالا، هزینه بیشتری برای مصرف برق و گاز پرداخت می کنند. از سال ۱۳۸۶ به بعد، با اجرای تعرفه های پلکانی برای برق و گاز طبیعی، و سهمیه بندی بنزین، هزینه ها تا حد زیادی به نفع طبقات پایین تر هدمند شد. عملاً سهم دهک های بالایی جامعه را تا حد

قابل توجهی در استفاده از یارانه بنزین کاهش داده شد. همچنین باید توجه کرد که استفاده کنندگان از بنزین سهمیه ای خودروهای شخصی اکثراً کی، رنوی ۵، سهپند، پراید، و خودروهای فرسوده و پرمصرف هستند که متعلق به طبقات متوسط و دهک های پایین جامعه هستند. حدود ۵۳ درصد یارانه بنزین نیز توسط خودروهای عمومی مصرف شده است که در خدمت عموم مردم هستند. علت آن نیز برای جهت گیری جامعه به سمت گسترش حمل و نقل عمومی بوده است.

البته باید توجه کرد که یارانه های انرژی نیز زیان های خود را نیز به همراه دارند. برای مثال به وسیله این پرداخت های نامرئی بخش قابل توجهی از مهم ترین امکانات بالقوه نظام اقتصادی، که شامل منابع طبیعی و به ویژه نفت و گاز هستند، صرف گروه های پر مصرف انرژی می شود. با این که این دارایی می توانست به کسری بودجه ی دولت کمک کنند. از موارد دیگری که می توان به عنوان تأثیرات منفی یارانه ی انرژی در نظر گرفت:

1. نامتعادل تر شدن توزیع درآمد:

مصرف انرژی به عنوان معیار توزیع درآمدی بین جمعیت افزایش سهم افراد و گروه های مصرف کننده را در تولید ناخالصی را در پی دارد. به عبارت دیگر، مصرف بیشتر انرژی، سهم بالاتر در تولید ناخالص داخلی را نصیب افرادی می کند که انرژی بیشتری را مصرف می کنند.

2. تشویق مصرف فزاینده انرژی

پرداخت های نامرئی انرژی، افزایش بهره مندی از رفاه اجتماعی، در صورت مصرف بیشتر انرژی، را به دنبال دارد. این امر نیز زمینه لازم و کافی برای رشد سریعتر تقاضا انرژی را موجب می شود.

3. ترغیب عدم کارایی

اثر کلی پرداخت های نامرئی انرژی به بخش های تولیدی و خدماتی جامعه، افزایش مقدار ارزش افزوده حاصل در آن بخش می باشد. این مسئله نیز آن بخش ها را از ترغیب به سمت سیستم هایی با بازده بهتر باز می دارد. در نتیجه چون انرژی ارزان بوده صنایع به سمت کاربرد تجهیزات ارزان، ولی با بازده کمتر، تشویق می شوند. پرداخت های نامرئی ابزاری است برای حمایت از تلفات بیشتر انرژی که نظام اقتصادی ترغیب به عدم کارایی می کند. همچنین با افزایش درآمد نامرئی خانوار مرفه افراد به سمت استفاده از کالا های لوکس و تفریحاتی سوق داده می شوند.

3. اهداف يارانه های انرژی:

تأمین حامل های انرژی در قیمتی زیر قیمت واقعی آن ها ۳ هدف کلی را دنبال می کنند:

1. کمک به اقشار ضعیف و خانواده های کم درآمد
 2. فراهم نمودن زمینه لازم برای افزایش قدرت رقابت اقتصاد داخلی
 3. کنترل تورم در نظام اقتصادی
- کاهش قیمت انرژی به منظور کنترل کاهش قیمت کالا های داخلی انجام شده است. اما باید توجه کرد که پرداخت این یارانه موجب کسری بودجه ی دولت می شود. تأمین کسری بودجه نیز دولت با رشد نقدینگی همراه می گردد که چنین پدیده ای افزایش قیمت ها و تورم را در پی دارد.

گروه 13) آرام چهر زارع و زهره ثقفی

مقدمه

هدف این گزارش بررسی واقعی تر شدن قیمت حامل های انرژی در جامعه می باشد. از آن جا که قیمت یارانه ای انرژی کم تر از مقدار واقعی آن می باشد واقعی سازی آن به معنی افزایش آن می باشد. پس در نتیجه این تحول در قیمت انرژی، سایر بخش ها از جمله بودجه خانوار، ساختار هزینه تولید و عرضه کالاها، و خدمات نیز دچار تحول عمیق می شوند. این تحول الگوی مصرف و ترکیب عوامل در تکنولوژی تولید را می توان با اقدام مشخص در جهت صرفه جویی و کاربرد بهینه انرژی محقق کرد. در این راستا باید اقداماتی انجام داد تا عدم آمادگی تولیدکنندگان و مصرف کنندگان، افزایش قیمت انرژی نتواند به رکود اقتصادی و افت تولید و کاهش سطح زندگی منتهی نشود. این اقدامات را می توان به دو گروه تقسیم کرد:

1. فعالیت هایی که در کوتاه مدت قابل انجام بوده و نتیجه آن به سرعت پدیدار میشود.
2. اقداماتی که در بلندمدت می تواند صورت گیرد و لازمه آن تغییر اساسی در تکنولوژی تولید و تجهیزات مورد استفاده در بخش های مختلف است.

1. تغییر قیمت ها در بخش اقتصادی

طبق سناریو تدریجی خلیج فارس شاخص قیمت تولیدکننده در محصولات کشاورزی با شیبی ملایم و ثابت تا سال ۱۳۹۶ تقریباً به عدد ۵۰ می رسد. این در حالی است که ارقام واقعی در سال ۹۶ شاخصی بالای ۲۵۰ را نشان می دهد. این تفاوت را می توان به نرخ تورم نسبت داد که از شروع انحراف در دهه ی ۸۰ برگرفته شده است. از عواقب دیگر این انحراف می توان به این موضوع اشاره کرد که شاخص قیمت ها مربوط به قیمت حامل های انرژی در بازه سالهای ۶۰ تا ۹۶، رشد حدود ۱۰ برابری را تجربه می کند اما در ارقام واقعی این نسبت تا بیش از ۹۰ برابر است.

در بخش صنعت نیز طبق سناریو تدریجی خلیج فارس شاخص قیمت تولیدکننده در محصولات کشاورزی از عدد ۳,۴ در سال ۶۹ به عدد ۵۲ در سال ۹۶ می رسد. این در حالی است که، مشابه آنچه در بخش کشاورزی و آغاز دهه ی ۸۰ بررسی کردیم، اعداد واقعی تا عدد ۲۳۰ رشد

داشته اند. در بخش خدمات و تجارت نیز، مشابه دو حالت قبلی، شاخص قیمت واقعی در حدود ۲۵۰ در سال ۹۶ است در حالی که این عدد در سناریو تدریجی ۵۶ است.

به طور کلی توصیه شده است که منابع حاصل از افزایش قیمت انرژی در چهار بخش زیر هزینه شود:

1. پرداخت هزینه مستقیم به خانوارها جهت حمایت اقشار کم درآمد.
2. حمایت مادی از طرح های صرفه جویی در واحدهای تولیدی، خدماتی
3. حمایت مادی از گسترش حمل و نقل انبوه در مناطق شهری و بین شهری
4. در نهایت حمایت مادی از ساخت و سازهای واحدهای مسکونی با سطح زیربنای کم و مبتنی بر اصول صرفه جویی انرژی

گروه 14) مهرداد حیدری و علیرضا سلیمانی

مقدمه

انرژی بخشی از نظام اقتصادی است که به منظور تامین نیازهای انرژی مفید در فرآیندهای تولیدی و خدماتی، و بهبود سطح زندگی مردم سازماندهی می شود. تحقق این هدف با گسترش سیستم عرضه انرژی که مشتمل بر مجموعه ای از تکنولوژی های استخراج، فرآورش، تبدیل، و انتقال انرژی است، امکان پذیر خواهد بود. مجموعه سیستم عرضه انرژی باید چنان ترتیب یابد که انرژی مفید لازم به موقع در دسترس مصرف کننده نهایی قرار گیرد. در چنین حالتی وضعیت تعادل بین عرضه و تقاضای انرژی برقرار می گردد. از این رو می توان ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای انرژی را هدف اصلی بخش انرژی برشمرد. یک وجه دیگر از اهداف اقتصادی و اجتماعی مرتبط با بخش انرژی به کارگیری منابع اقتصادی و طبیعی با حداکثر کارایی است. بر این اساس باید توجه کرد که با وجود فراوانی و غنای منابع انرژی در ایران برای صنایع و فعالیت های اقتصادی انرژی بر دارای مزیت بوده شدت انرژی در کشور در مقایسه با اغلب کشورهای عضو اوپک بالاتر است. شرایطی تعادل بین عرضه و تقاضای انرژی بهترین وضعیت ممکن را از لحاظ کارایی دارا باشد. از سوئی عرضه حامل های انرژی در سطحی قرار می گیرد که تامین انرژی مفید مورد نیاز در جامعه امکان پذیر می شود. از طرف دیگر، تخصیص حداقل منابع اقتصادی و اجتماعی به بخش انرژی صورت می گیرد.

1. اهداف سازماندهی سیستم عرضه ی کشور

برقراری تعادل بهینه بین عرضه و تقاضای انرژی مستلزم پیگیری و تامین زیر مجموعه ای از اهداف بخش انرژی است که در پیوند با یکدیگر به پیدایش وضعیت بهینه انرژی منجر می شود. استفاده منطقی از انرژی هم در صورتی امکان پذیر است که بازار انرژی وضعیت به سامانی داشته باشد. لذا ساماندهی به بازار انرژی و ایجاد رقابت منطقی بین انرژی و سایر عوامل تولید از عناصر اصلی زیر مجموعه اهداف انرژی است. رقابت منطقی بین انرژی و سایر عوامل تولید برآیند توسعه اقتصادی و اجتماعی تحولات در بازارهای کالاها و عوامل گسترش رقابت نظام اقتصادی در صحنه بین المللی و اجرای سیاستهای اقتصادی و توسعه است. برای تحقق این امر مدیریت انرژی بایستی

بعنوان یک رکن اساسی در مجموعه فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مورد عنایت قرار گیرد.

از اهداف دیگر بخش انرژی توسعه بهینه عرضه انرژی است، به مفهوم آن که تبدیل، انتقال، و توزیع حامل‌های انرژی، در سیستم‌های انرژی به نحو بهینه صورت می‌گیرد. چنین وضعیتی مستلزم نوآوری علمی و فنی در راستای توسعه و انتقال تکنولوژی‌های انرژی کنترل آلودگی محیط زیست، بهینه سازی فرآیندهای تبدیل، و بهینه نمودن جریان انرژی می باشد.

به طور کلی اهداف عمده سازماندهی بخش انرژی کشور در فرآیند توسعه اقتصادی و اجتماعی را می‌توان به ترتیب زیر برشمرد:

1. سازگاری بخش انرژی با توسعه اقتصادی و اجتماعی پایدار
سیستم انرژی با نظام اقتصادی و اجتماعی کشور دارای دوا رتباط اساسی است. از یک طرف توسعه ی فرآیندهای تولیدی و خدماتی با رشد تقاضای انرژی مفید همراه بوده و تداوم فعالیت‌های اقتصادی مستلزم تامین انرژی مورد نیاز است. از طرف دیگر صادرات انرژی منشأ درآمد ارزی کشور در حال حاضر و آینده است.
سطح رشد اقتصادی کشور و مصرف رو به رشد حامل‌های انرژی ضرورت استفاده از منابع انرژی برای تأمین ارز خارجی، و مصرف فزاینده حامل‌های انرژی در بخش‌های اقتصادی و اجتماعی، و پایان‌پذیری ذخایر فسیلی کشور وضعیت پیچیده‌ای را موجب شده است که سازگاری بخش انرژی با توسعه پایدار ایجاب می‌کند تا توازنی منطقی بین تولید، مصرف، و صادرات انرژی‌های فسیلی ایجاد شود.
2. استفاده منطقی از انرژی
3. تأمین انرژی ارزان
توسعه بهینه سیستم عرضه انرژی ایجاب می‌نماید تولید تبدیل و عرضه حامل‌های انرژی با بازده بالا و حداقل مصرف منابع اقتصادی طبیعی و انسانی صورت گیرد
4. همسازی بخش انرژی با محیط زیست
از مواردی که در این حیطه می‌توان در نظر گرفت میزان آزاد سازی تجارت است. در مطالعه گروسمن و کروگر آثار آزادسازی تجاری بر محیط زیست به اثر مقیاس، ترکیب، و فناوری تفکیک شده است. آنها اثر مقیاس را بیانگر تغییر در اندازه فعالیت‌های اقتصادی، اثر ترکیب را بیانگر تغییر در ترکیب یا سبد کالاهای تولیدی، و اثر فناوری را بیانگر تغییر در فناوری

تولید، به‌ویژه تغییر به سمت فناوری‌های پاک معرفی کردند. بنابراین اثر مقیاس تأثیر منفی و اثر فناوری تأثیر مثبت بر کیفیت محیط زیست خواهد داشت.

همچنین از روش‌هایی که برای جلوگیری از آلودگی بیش از حد محیط استفاده می‌کند تولید پراکنده است. زیرا وقتی عوامل تولید در یک جا متمرکز می‌شوند زیان بیشتری به همراه دارد.

صرفه‌جویی انرژی از طریق بهبود بازده انرژی و کاهش ضایعات دارای دستاوردهای با اهمیت و استراتژیک است که برخی از آنها به ترتیب زیر می‌باشد:

1. امکان تامین نیازهای جامعه با مصرف انرژی کمتر، و کاهش سرمایه گذاری مورد نیاز برای گسترش سیستم انرژی، با افزایش بازده و کاهش تلفات انرژی
2. کاهش احتیاج انرژی مفید در بخش‌های اقتصادی در اجتماعی باعث شده تا استفاده از منابع انرژی در داخل کشور کاهش پیدا کند و گسترش صادرات انرژی ممکن می‌کند
3. مقابله با رشد فزاینده مصرف انرژی در داخل کشور، به دلیل تخصیص منابع اقتصادی سرشار به امر انرژی، و تنگناهای ناشی از کاهش صادرات حامل‌های انرژی

2. خط مشی مدیریت انرژی

خط مشی انرژی یک کشور بخشی از سیاست‌های ملی است که به امر تولید و عرضه انرژی تبدیل، ذخیره سازی، توزیع، و مصرف حامل‌های انرژی ارتباط پیدا می‌کند، و در چارچوب آن، اقدامات لازم برای ایجاد تعادل کلی بین عرضه و تقاضای انرژی، با عنایت به در دسترس بودن منابع انرژی تدوین می‌گردد.

در رابطه با سیاست‌های مربوط به ساماندهی انرژی باید توجه کرد که به دلیل الزامی بودن انرژی در فرایند تولید و مصرف، هزینه‌ی تولید و مصرف کالاها و فرآورده‌های مشتمل بر هزینه انرژی است و از تغییرات قیمت انرژی تأثیر می‌پذیرد. کاهش مصرف انرژی نهائی برای تامین یک واحد معین انرژی مفید مستلزم افزایش بازده تجهیزات است و چنین امری با سرمایه‌گذاری جهت بهبود فرایندها و ارتقاء سطح کیفیت آنها می‌تواند صورت گیرد.

مدیریت انرژی مشتمل بر مجموعه‌ای از اقدامات است که استفاده از منابع انرژی محدود با بیشترین بازده را موجب می‌شود. صرفه‌جویی و کاربرد منطقی انرژی، جایگزینی حامل‌های انرژی با یکدیگر، شناخت مسائل انرژی و کسب اطلاعات درباره تلفات انرژی از اجزاء مهم و ضروری

مدیریت انرژی است. برای مورد آخر توسعه سیستم‌های اطلاعات انرژی در واحدهای اقتصادی و فرایندها ضرورت دارد.

3. نوآوری در محصولات و بهینه سازی فرآیند

کیفیت بهتر وسایل فنی، و طراحی بهینه فرایندها سبب می‌شود تلفات انرژی کمترین مقدار را داشته باشد. با این کار تامین انرژی مفید مورد نیاز با بکارگیری مقدار کمتر حامل های انرژی امکان پذیر می گردد. حصول چنین وضعیتی مستلزم نوآوری در محصولات، و بهینه سازی فرایندها است. در این جهت پژوهش در مورد قوانین فیزیکی طراحی، و تحول تکنولوژیکی اهمیت پیدا می کند. برای این منظور پیشبرد امور تحقیق و توسعه از ضرورت ها می باشد. از دیدگاهی نیز بهم تنیدگی علم و تکنولوژی با فرایندهای تولیدی باعث می شود تا نوآوری در محصولات و بهینه سازی فرآیند، از یک طرف با گسترش تحول کیفی محصولات و فرایندها، از طرف دیگر با پیگیری خطمشی منسجم ممکن باشد. تدوین و اجرای خط مشی مناسب، و تحقیق و توسعه انرژی از امور لازم کاربرد منطقی انرژی است، و ابزاری است که زمینه مساعد برای تعمیق توسعه فعالیت ها را فراهم می سازد. قانون کاربرد منطقی انرژی را می توان مشتمل بر پنج مولفه اساسی به صورت زیر دانست:

1. اقدامات در واحد های تولید و خدمات:

انرژی در فرایندهای تولیدی و خدماتی به صورت های مختلف برای تغییر فیزیکی و شیمیائی مواد مورد استفاده قرار می گیرد. از این رو واحدهای تولیدی سهم قابل توجهی در مصرف انرژی جامعه دارند.

در این راستا وظیفه اصلی مدیر انرژی نظارت و کنترل جریان انرژی در واحد تولیدی است. او بایستی بر مبنای آیین نامه کاربرد منطقی انرژی، که از سوی مجری قانون تدوین و ارائه می گردد، چگونگی مصرف انرژی در فرایندهای مختلف تولید را همواره تحت نظر داشته باشد. همچنین باید اطلاعات مربوط به جریان انرژی را در اختیار مجری قانون کاربرد منطقی انرژی قرار دهد. مجری قانون نیز باید، با همکاری نزدیک یک موسسه مطالعات انرژی، به جمع آوری و پردازش اطلاعات پرداخته، و چگونگی مصرف انرژی در واحدهای تولیدی را مورد مطالعه قرار دهد. بعد آن نیز گزارش اجرای قانون کاربرد منطقی انرژی را همراه با تحلیل محدودیت های پیشبرد قانون را در زمان های معین ارائه نماید.

2. اقدامات مربوط به ساختمان ها:

قسمت قابل توجهی از مصرف انرژی در فضاهای واحدهای مسکونی، و ساختمان های بخش های تولیدی و خدماتی صورت می گیرد. در این راستا، برای تحقق اهداف کاربرد منطقی انرژی ایجاد شرایط مناسب، فراهم نمودن تسهیلات و امکانات مالی لازم بمنظور تهیه مواد لازم جهت جلوگیری از تلفات انرژی، از وظایف مجری قانون است که امکان پیگیری امر صرفه جوئی انرژی، و انجام اقدامات مشخص در راستای آن فراهم می کند.

3. اقدامات مربوط به ماشین آلات و تجهیزات فنی:

کیفیت فنی تجهیزات و بازده آنها در بخش صنعت از عوامل موثر بر تقاضای انرژی است. به این دلیل بهبود بازده انرژی تجهیزات از موارد مهم کاربرد منطقی انرژی به شمار می آید، و بایستی بر اساس قانون کلی تولیدکنندگان ماشین آلات و تجهیزات فنی، که بکارگیری آنها مستلزم مصرف انرژی است، به رعایت استانداردهای مشخص که بر اساس آئین نامه قانون کاربرد منطقی در مقاطع زمانی معین، و بر مبنای مطالعات صرفه جوئی و برآورد پتانسیل فنی و اقتصادی آن تدوین گشته، ملزم باشند. تولیدکنندگان نیز باید، با توجه به تشخیص مجری قانون در رابطه با ضرورت تغییرات مشخص در خطوط تولید و کیفیت خودروها و در راستای بهبود بازده و عملکرد وسایل نقلیه، به اجرای آن موظف باشند.

4. ایجاد انگیزه و محدودیت:

پتانسیل فنی و اقتصادی صرفه جویی انرژی، ملاحظات لازم جهت اعمال مالیات بر عوامل تولید، یا ایجاد انگیزش واحدهای تولیدی و خدماتی در راستای صرفه جوئی انرژی یک وجه از قانون کاربرد منطقی انرژی بشمار می آید. از جهتی دیگر اعمال محدودیت ها بر تلفات انرژی، برای جلوگیری از به هدر رفتن انرژی در واحدهای اقتصادی، نیز وجه دیگری از قانون کاربرد منطقی انرژی می باشد.

5. تحقیق و توسعه ی انرژی، همراه با انتقال اطلاعات و آموزش:

لازمه افزایش کارایی ها در واحدهای اقتصادی، پیوند علم و تکنولوژی با فرآیند تولید می باشد. تحقق چنین امری نیز با توسعه اقدامات پژوهشی صورت می گیرد. در این راستا، تشویق و ایجاد انگیزه برای تحقیق و توسعه در زمینه کاربرد منطقی انرژی یک وظیفه مهم مجری قانون است که بایستی بر اساس برنامه پژوهش مدون صورت گیرد. همچنین این

علوم برای باروری نیاز به کاربرد توسط جامعه دارند. در این راستا، ارائه اطلاعات درباره بازده انرژی فرآیندها و تجهیزات، شیوه بهینه‌سازی جریان انرژی، و مواد لازم برای جلوگیری از تلفات انرژی، از وظایف مهم مجری قانون کاربرد منطقی انرژی است

4. نوسازی مدیریت بخش انرژی

سازماندهی هدفمند بخش انرژی مستلزم اجرای خط مشی مدون، منطبق با اهداف همساز و پیوسته، بوده است. مسئولیت پیشبرد آن نیز بر عهده مدیریت بخش انرژی است. در راستای فعالیت مدیریت در سطح کلان نیز، می‌توان تخصیص منابع اقتصادی، مانند نیروی کار حجم سرمایه گذاری و سایر موارد، به بخش انرژی، در راستای توسعه بخش انرژی کشور، اشاره کرد. به طور کلی می‌توان کارهای مدیریت بخش انرژی را به ۴ بخش تقسیم کرد:

1. برنامه ریزی کلان انرژی

ارتباط متقابل انرژی و اقتصاد، کاربرد منطقی منابع اقتصادی

2. برنامه ریزی سیستم های انرژی

اهداف و سیاست های ملی، نیاز به انرژی، ارتباط متقابل زیر بخشهای سیستم های انرژی، محدودیت های بخش انرژی، سیاست قیمت گذاری، منابع مورد نیاز، انرژی و قیمت های حامل های انرژی.

3. برنامه ریزی بخشی

برنامه ریزی و سرمایه گذاری، مدیریت بار، بهینه سازی در دسترس بودن و آمادگی، روشهای فنی کنترل فیزیکی، تبلیغات و آموزش.

4. برنامه ریزی خرد

بهینه سازی عملیات، عملکرد روزانه، ماهانه و سالانه نیروگاه.

مدیریت بخش انرژی کشور مشتمل بر پنج نهاد برنامه‌ریزی و اجرایی است. این نهاد ها، شامل وزارت نفت، وزارت نیرو، شرکت ملی گاز ایران، سازمان انرژی اتمی ایران، و سازمان برنامه و بودجه، مسئولیت اداره بخش انرژی را برعهده دارند. مدیریت انرژی سازمان برنامه و بودجه وظیفه تخصیص منابع بین نهادهای اجرایی انرژی، و ایجاد هماهنگی بین سیستم انرژی و بخش‌های اقتصادی را برعهده دارد. سازمان انرژی اتمی ایران نیز تلاش خود را بر انتقال و توسعه تکنولوژی هسته‌ای

متمرکز ساخته است. همچنین وزارت نفت، وزارت نیرو، و شرکت ملی گاز ایران، بعنوان زیر مجموعه‌ای از وزارت نفت، مسئولیت تولید و عرضه حامل های انرژی مورد تقاضا در بخش های اقتصادی را برعهده دارند. وزارت نیرو، به خصوص، شکل تکامل یافته سازمان آب و برق ایران بوده است و مسئولیت تولید، انتقال، و توزیع انرژی الکتریکی از وظایف وزارت نیرو بشمار می آید. با این حال وزارت نیرو در امر برنامه ریزی و تدوین خط مشی انرژی موفق نبوده است. علت آن نیز فشار های زیاد وارد به وزارتخانه برای گسترش نیروگاه ها و سیستم عرضه ی انرژی، در اثر تقاضای بالا برای انرژی، و مشخص نبودن رابطه ی وزارت نفت با سیاست های وزارت نیرو می باشد. از طرف دیگر مهم ترین وظیفه ی وزارت نفت مدیریت صادرات نفت، و تنظیم ارتباطات نظام اقتصادی با بازار جهانی انرژی و شرکت های نفتی شرکت ملی نفت ایران محسوب می شود. وزارت نفت از یک طرف مسئولیت دشوار تأمین نیازهای ارزی کشور را برعهده دارد. از طرفی دیگر تأمین تقاضای رو به رشد فرآورده های نفتی و گاز طبیعی در بخش های اقتصادی و اجتماعی از وظایف وزارت نفت به شمار می آید. اما مشکلات ناشی از یاز های عاجل نظام اقتصادی به صادرات انرژی، اثرات کاهش قیمت نفت در جهان بر توسعه اقتصادی، ضرورت تأمین مصرف رو به رشد فرآورده های نفتی و گاز طبیعی، و عدم کفایت برسنل مجرب و آزموده در مجموعه سیستم نفت و گازرسانی موجب شده است مدیریت وزارت نفت تحت فشارهای سیاسی و اجتماعی قرار گیرد و پاسخگویی به مسائل روزمره در اولویت امور باشد. مشاهده می شود که بخش های مختلف با مشکل های خود روبه رو هستند که نیاز برای نو سازی مدیریت را به وجود می آورد. به طور خلاصه کارهایی که در راستای نو سازی مدیریت انجام می شوند به صورت زیر می باشند:

1. اقدام عملی در راستای خودگردانی واحدهای تولید.
 2. ایجاد ارتباطات اقتصادی بین واحدها و مدیریت های بخشی
- خود گردانی واحدهای تولید، تبدیل، انتقال و توزیع حامل های انرژی به خودی خود بهینه سازی عملیات در فرایندها را به دنبال نخواهد داشت. ایجاد مکانیزم هایی که مسئولیت پذیری مدیریت در واحدها را الزامی می سازد از شرایط لازم برای بهینه سازی فرآیند تبدیل، انتقال، و توزیع انرژی است. مکانیزم های مناسب تعویض مسئولیت ها توسعه محیط کارای اقتصادی و در حقیقت بازار انرژی است
3. سیاستگذاری انرژی

کاهش فعالیت های وزارتخانه ها به عنوان متصدی امور، سازماندهی نهاد سیاستگذار بخش انرژی، و تفویض قدرت حکومتی به آن، از ضرورت های اصلی نوسازی مدیریت بخش انرژی کشور است تا با فشار های سیاسی اقتصادی به نهاد های مختلف جلوگیری شود.

و روندی که برای این تحولات از طرف سیستم مدیریت انرژی دنبال می شود نیز به صورت:

1. گسترش خودگردانی مراکز تولید، تبدیل، انتقال، و توزیع حاملهای انرژی
2. اقدام در جهت ادغام وزارتخانه های موجود در بخش انرژی و سازماندهی وزارت انرژی با وظایف و مسئولیت های منطبق و سازگار با شرایط نوین توسعه بخش انرژی کشور
3. توسعه فعالیت های تحلیل سیستم های انرژی در وزارت انرژی به منظور تدوین راهبردها و خط مشی انرژی کشور
4. تدوین خط مشی تعادل بهینه عرضه و تقاضای انرژی کشور، پیشبرد سیاست های کاربرد منطقی انرژی، و بهینه نمودن گسترش سیستم عرضه انرژی از طریق هدایت تولید و مصرف کنندگان انرژی