

ضرورت تدوین طرح جامع انرژی کشور با رویکرد اصلاح الگوی مصرف در افق چشم‌انداز ۲۰ ساله

علی مبینی دهکردی

رئیس مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی وابسته به وزارت نفت mobini@iies.org

حامد حوری جعفری

کارشناس گروه مدیریت انرژی مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی h_jafari@iies.net

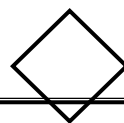
تاریخ دریافت: ۸۸/۱/۲۶ تاریخ پذیرش: ۸۸/۶/۲۴

چکیده

امروزه انرژی در کنار سرمایه و نیروی انسانی، به عنوان یکی از عوامل اصلی تولید در جهان به‌شمار می‌رود. لذا تدوین استراتژی‌ها و سیاست‌های مناسب، با در نظر گرفتن معیارهای پیش‌بینی آینده و تدوین برنامه‌های متناسب با آن به منظور استفاده و تخصیص بهینه‌ی انرژی بسیار حائز اهمیت است، این مهم در قالب برنامه‌ریزی‌های بلندمدت انرژی که در کشور ما به‌عنوان طرح جامع انرژی شناخته می‌شود، انجام می‌پذیرد. طرح جامع انرژی در کشور ما دارای سابقه‌ی طولانی بوده، که متأسفانه به علت تغییر شرایط محیطی، فنی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کشور در چند دهه‌ی گذشته قابل اجرا نبوده است. در مقاله‌ی حاضر، با بررسی شرایط کنونی عرضه و تقاضای انرژی در کشور، به لزوم و ضرورت اجرای طرح جامع انرژی پرداخته شده و ابعاد و سطوح لازم برای انجام آن در قالب یک برنامه‌ی بلندمدت، هدف‌مند، چندوجهی و با رویکرد اصلاح الگوی مصرف، طراحی و مدل‌سازی شده است.

طبقه‌بندی JEL: Q41، G48، H20، D60، O10

کلید واژه: برنامه‌ریزی انرژی، مدیریت انرژی، سند راهبردی، عرضه و تقاضای انرژی



۱- مقدمه

بی‌تردید انرژی نقش به‌سزایی در پیشرفت و توسعه‌ی کشور ایفا می‌کند. با وجود این که امروزه مزیت‌هایی چون برخورداری از منابع طبیعی، جای خود را به بهره‌مندی از فن‌آوری داده‌اند، ولی به‌دلیل برتری کشور از نظر منابع متنوع انرژی، به‌ویژه منابع نفت و گاز و اتکای توسعه‌ی کشور به منابع مذکور و با فرض این که توسعه و گسترش منابع متنوع انرژی تا سال‌های قابل پیش‌بینی در افق چشم‌انداز ۲۰ ساله، هم‌چنان موتور توسعه‌ی زیربنایی و اقتصاد کشور خواهد بود، لذا مدیریت جامع انرژی از بعد عرضه و تقاضا، از نقشی اساسی و تعیین‌کننده در جهت تحقق اهداف سند چشم‌انداز ایران ۱۴۰۴، برخوردار خواهد بود.

از آن جایی که برای تحقق سند چشم‌انداز در افق ۱۴۰۴، تصویر مطلوب آینده‌ی صنعت نفت و گاز کشور که منابع غالب انرژی کشور را تشکیل می‌دهند، مورد نظر است، محورهای ذیل در نظر گرفته شده‌اند:

- ❖ دومین تولیدکننده‌ی نفت در اوپک با ظرفیت ۷٪ از تقاضای بازار جهانی
- ❖ سومین تولیدکننده‌ی گاز در جهان با سهم ۸-۱۰٪ از تجارت جهانی گاز و فرآورده‌های گازی
- ❖ اولین تولیدکننده‌ی محصولات پتروشیمی در منطقه از نظر ارزش
- ❖ دارای جایگاه اول فن‌آوری نفت و گاز در منطقه

بنابراین بدون مدیریت جامع انرژی به‌ویژه در بخش عرضه و تقاضا، تحقق اهداف فوق امکان‌پذیر نیست و در نتیجه ایجاب می‌کند که بخش مذکور از سازوکارهای لازم برای گسترش و توسعه در همه‌ی زمینه‌ها برخوردار باشد. در راستای انجام این ماموریت، مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی در نظر دارد تا مطالعه‌ی طرح ملی سند راهبردی مدیریت جامع انرژی کشور را به‌صورت کلان و راهبردی در افق چشم‌انداز ۲۰ ساله، سازماندهی کند. به این منظور، لازم است این ماموریت با بهره‌گیری از توانمندی‌های علمی و فنی بخش‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، علمی و فنی وزارتخانه‌ها و دانشگاه‌ها و مراکز سیاست‌گذاری در حوزه‌ی انرژی انجام گیرد و نتیجه‌ی آن به مراجع ذی‌صلاح جهت تصویب ارائه شود.

در خصوص سابقه این طرح در کشور باید اشاره نمود که به‌طور کلی تاکنون نسبت به سیاست‌گذاری و تدوین طرح جامع انرژی و برنامه‌های اجرایی آن در کشور، اقدامات

محدودی انجام گرفته است. در این خصوص مطالعاتی توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی (سابق) کشور، وزارت نیرو، وزارت نفت و سایر سازمان‌ها انجام شده است، که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

- مطالعات طرح جامع انرژی کشور توسط دانشگاه استنفورد، با کارفرمایی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی (قبل از انقلاب اسلامی)^۱. این طرح هفت سال بعد برای نه منطقه‌ی آب و هوایی کشور نیز تهیه و به روزرسانی شد.^۲
- مطالعات جامع انرژی با همکاری دانشگاه شریف و کارفرمایی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی (سابق) کشور، که به نوعی به روزرسانی مطالعات انجام گرفته توسط دانشگاه استنفورد با توجه به شرایط فنی، اقتصادی و اجتماعی جدید بوده است (سبوحی، ۱۳۷۳).
- مطالعات عرضه و تقاضای نفت و فرآورده‌های نفتی در افق ۱۴۰۳، توسط وزارت نفت.^۳
- برنامه‌ریزی یک‌پارچه‌ی مدیریت انرژی کشور، وزارت نیرو.^۴
- چشم‌انداز آینده‌ی صنعت نفت ایران توسط وزارت نفت.^۵

نتایج مطالعات فوق‌گرفته در زمان خود می‌توانست در حوزه‌ها و سطوح و بخش‌های مختلف عرضه و تقاضا بسیار مؤثر باشد، ولی به‌دلیل تغییر شرایط محیطی، اجتماعی و سیاسی کشور در چند دهه‌ی گذشته قابل اجرا نشد. از نمونه مطالعات جامع انرژی در سایر کشورهای دنیا، می‌توان به تاون شپ^۶ (۲۰۰۸)، مولیک و دیگران^۷ (۱۹۹۲)،

۱- برنامه‌ی بلندمدت بخش انرژی (مطالعات طرح جامع انرژی)، ۱۳۴۹، سازمان برنامه و بودجه (قبل از انقلاب اسلامی) و دانشگاه استنفورد.

۲- برنامه‌ی بلندمدت بخش انرژی (مطالعات طرح جامع انرژی)، ۱۳۵۶، سازمان برنامه و بودجه (قبل از انقلاب اسلامی) و دانشگاه استنفورد.

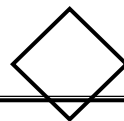
۳- چشم‌انداز بیست ساله انرژی کشور، ۱۳۸۶، کمیسیون تخصصی شورای عالی انرژی کشور، نهاد ریاست جمهوری اسلامی ایران.

۴- برنامه‌ریزی یک‌پارچه مدیریت انرژی کشور در جانب عرضه و تقاضا، ۱۳۸۷، معاونت امور برق و انرژی، وزارت نیرو جمهوری اسلامی ایران.

۵- چشم‌انداز آینده صنعت نفت ایران، ۱۳۸۵، معاونت برنامه‌ریزی، وزارت نفت جمهوری اسلامی ایران.

6 - Township.

7 - Moulik et al.



فوئل^۱ (۱۹۸۵)، اوونز^۲ (۱۹۸۵)، لو و دیگران^۳ (۲۰۰۸)، ردی و بالاچاندرا^۴ (۲۰۰۳) و آغیبی خِلا^۵ (۱۹۹۷) اشاره کرد...

بر این اساس، در بخش دوم وضعیت عرضه و تقاضای انرژی در کشور به‌طور خلاصه مورد بررسی قرار می‌گیرد، در بخش سوم، به ضرورت‌های اجرای طرح و ساختار مورد نیاز برای آن بیش‌تر پرداخته شده است و در بخش چهارم نیز نتیجه‌گیری ارائه شده است.

۲- وضعیت عرضه و تقاضای انرژی در کشور

۲-۱- تولید انرژی اولیه

تولید انرژی اولیه، شامل انواع حامل‌های انرژی است که بدون فرآورش و تبدیل، در کشور تولید می‌شوند. انرژی اولیه شامل نفت‌خام، گاز طبیعی غنی، زغال‌سنگ، برق آبی، انرژی‌های تجدیدپذیر، هیزم و سوخت‌های سنتی است. بیش‌ترین سهم در تولید انرژی اولیه مربوط به تولید نفت‌خام است. سهم نفت‌خام در تولید انرژی اولیه از ۶۸/۰۷ درصد در سال ۱۳۷۶، به ۵۳/۰۸ درصد در سال ۱۳۸۶ کاهش یافته است. سهم گاز طبیعی در این دوره، از ۳۱/۴ درصد، به ۴۶/۱۸ درصد در سال ۱۳۸۶ افزایش یافته است. اگرچه با بهره‌برداری از فازهای مختلف میدان پارس جنوبی سهم تولید گاز طبیعی رو به افزایش است، ولی هم‌چنان تولید نفت‌خام بیش‌ترین سهم را داراست. سهم سایر حامل‌های انرژی اولیه در تولید، تغییر محسوسی نشان نمی‌دهد. شایان ذکر است که میزان تولید نفت‌خام، گاز غنی و برق آبی، بادی و خورشیدی در سال ۱۳۸۶ نسبت به سال ۱۳۸۵ افزایش نشان می‌دهد، اما سهم تولید زغال‌سنگ، سوخت‌های سنتی و برق آبی، بادی و خورشیدی در تولید انرژی اولیه، در سال ۱۳۸۶ حدود ۰/۷۵ درصد بوده است.

- 1- Foell.
- 2 - Owens.
- 3 - Lu et al.
- 4 - Reddy & Balachandra.
- 5 - Agaybi Khella.
- 6- Primary Energy Production.
- 7- Energy Carrier.

جدول ۱- تولید انرژی اولیه طی سال‌های ۸۶-۱۳۷۶ (ارقام: میلیون بشکه معادل نفت خام در سال)

سال	نفت خام	گازغنی	زغال سنگ	برق آبی، بادی و خورشیدی	انرژی نو (خورشیدی حرارتی)	سوخت‌های سنتی	جمع
۱۳۷۶	۱۴۰۴/۲	۶۴۷/۷۳	۳/۷۲	۴/۰۶	-	۳/۱۰	۲۰۶۲/۸
۱۳۷۷	۱۴۱۰/۴	۶۸۵/۱۵	۴/۷۹	۴/۱۲	-	۳/۰۰	۲۱۰۷/۴
۱۳۷۸	۱۳۶۳/۶	۷۳۸/۴۴	۴/۴۴	۲/۹۱	-	۲/۸۰	۲۱۱۲/۲
۱۳۷۹	۱۴۲۰/۱	۷۷۴/۴۹	۴/۳۶	۲/۱۵	-	۳/۸	۲۲۰۴/۹
۱۳۸۰	۱۳۵۲/۷	۸۰۳/۴۳	۴/۲۶	۲/۹۹	۰/۰۰۵	۲/۶۳	۲۱۶۶
۱۳۸۱	۱۳۲۷/۵	۸۶۵/۵۳	۴/۵۸	۴/۷۵	۰/۰۱۷۴	۲/۰۷	۲۲۰۴/۴
۱۳۸۲	۱۴۵۳/۸	۹۷۴/۰۴	۴/۳۹	۶/۵۴	۰/۰۴۷	۱/۸	۲۴۴۰/۶
۱۳۸۳	۱۴۶۲/۶	۱۰۵۰/۰۶	۳/۹	۶/۲۸	۰/۰۵۹۷	۱/۵	۲۵۲۴/۴
۱۳۸۴	۱۴۶۷/۸	۱۱۲۲/۵	۶/۵	۹/۵	۰/۲۰۳	۰/۰۶	۲۶۰۶/۶
۱۳۸۵	۱۴۸۰/۷۷	۱۱۹۶/۹۴	۹/۴۴	۱۰/۷۳	۰/۰۸۴	۰/۰۶	۲۶۹۸/۰۳
۱۳۸۶	۱۴۹۷/۸۲	۱۳۰۳/۱۴	۹/۴۴	۱۰/۶۶	۰/۰۹۶	۰/۹۰	۲۸۲۲/۱

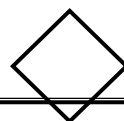
منبع: ترازنامه‌ی هیدروکربوری کشور، ۱۳۸۶، مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی.

۲-۲- واردات انرژی

برخی از حامل‌های انرژی با توجه به نیازهای داخلی کشور، وارد کشور می‌شوند. فرآورده‌های نفتی، بیش‌ترین سهم را در میزان واردات دارند. در سال ۱۳۷۶، حدود ۸۱ درصد از واردات حامل‌های انرژی را فرآورده‌های نفتی تشکیل داده است، که با افزایش واردات نفت خام و گاز طبیعی به کشور در سال ۱۳۸۶، این سهم به حدود ۴۲ درصد کاهش یافته است. واردات نفت خام که از ۳/۰۵ میلیون بشکه معادل نفت خام از سال ۱۳۷۸ از کشورهای همسایه شمالی به‌روش سوآپ آغاز شده است، در سال ۱۳۸۶ به ۳۸/۳۹ میلیون بشکه معادل نفت خام افزایش یافته است. نفت خام به‌وسیله‌ی کشتی وارد بندر نکا شده و یا با راه‌آهن مستقیماً به ترتیب از طریق خط لوله به پالایشگاه‌های تهران و تبریز ارسال می‌شود.

میزان واردات فرآورده‌های نفتی شامل بنزین موتور، سوخت‌های هوایی، نفت سفید، نفت گاز و نیز برداشت از پتروشیمی (گاز مایع)، از ۲۵/۳۲ میلیون بشکه معادل نفت خام

1- Swap.



در سال ۱۳۷۶، به ۵۸/۷۹ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۸۶ افزایش یافته است. سهم عمده‌ی واردات فرآورده‌های نفتی را بنزین موتور تشکیل می‌دهد. در سال

جدول ۲- واردات حامل‌های انرژی طی ۸۶-۱۳۷۶ (ارقام: میلیون بشکه معادل نفت خام در سال)

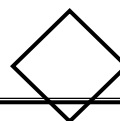
۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۸	۱۳۷۷	۱۳۷۶	حامل‌های انرژی
۷/۳۱	۱/۹۹	۵/۵۱	۳/۰۵	۰	۰	نفت خام
۳/۱۳	۳/۰۶	۳/۳۳	۳/۴۹	۳/۳۷	۳/۲۸	زغال سنگ
۳۲/۵۰	۲۷/۸۰	۲۰/۲۴	۱۳/۰۳	۱۱/۴۶	۲/۴۷	گازسبک
۲۰/۹۱	۱۵/۶۳	۱۰/۵۷	۶/۸۰	۷/۵۶	۱۱/۶۲	بنزین موتور
۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۰	سوخت‌های هوایی
۰	۰	۰	۰	۰	۸/۰۰	نفت سفید
۰	۰	۰	۰	۰	۲/۹۵	نفت گاز
۴/۷۸	۴/۶۶	۴/۵۰	۲/۹۶	۲/۶۳	۲/۷۶	گازمایع #
۰/۵۷	۰/۴۴	۰	۰	۰	۰	برق
۶۸/۰۸	۵۳/۴۶	۴۴/۰۵	۲۹/۲۹	۲۴/۹۸	۳۱/۰۱	جمع
۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	سال	
۳۸/۳۹	۴۷/۹۶	۲۷/۸۰	۳۱/۳۹	۲۶/۱۹		نفت خام
۲/۶۷	۲/۶۷	۲/۶۰	۴/۲۵	۲/۹۵		زغال سنگ
۳۸/۰۷	۳۸/۷۸	۳۱/۸۴	۳۶/۳۳	۳۵/۲۸		گازسبک
۳۸/۲۲	۵۵/۱۸	۴۹/۷۸	۴۵/۴۹	۳۰/۳۲		بنزین موتور
۰/۰۲۲	۰	۰	۰	۰/۰۱۷		سوخت‌های هوایی
۰	۰	۰	۰	۰		نفت سفید
۱۵/۶۸	۱۱/۴۷	۰/۶۵	۰/۳۸	۰		نفت گاز
۴/۸۷	۵/۸۲	۴/۳۳	۴/۶۴	۵/۰۲		گازمایع #
۱/۰۸	۱/۵۰	۱/۲۲	۱/۲۸	۰/۸۸		برق
۱۳۹/۰۰	۱۶۳/۳۸	۱۱۸/۲۳	۱۲۳/۲۷	۱۰۰/۹۸		جمع

گازمایع، مقداری از خارج از مرزهای کشور وارد و مقداری نیز از مجتمع‌های پتروشیمی برداشت شده است. منبع: ترازنامه‌ی هیدروکربوری کشور، ۱۳۸۶، مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی.

۱۳۸۵، در حدود ۵۵/۱۸ میلیون بشکه معادل نفت خام (۲۷/۵ میلیون لیتر در روز) بنزین وارد کشور شده است، در حالی که در سال ۱۳۸۶ این رقم به حدود ۳۸/۲۲ میلیون بشکه معادل نفت خام (۱۹/۰۵ میلیون لیتر در روز) رسیده است. از سال ۱۳۷۶ به بعد واردات نفت سفید و نفت گاز با آغاز فعالیت پالایشگاه اراک و بندرعباس کاهش یافته و در برخی از سالها متوقف شده است، ولی در سالهای اخیر برای جبران کمبود گاز در نیروگاهها و صنایع، دوباره واردات نفت گاز آغاز شده، به طوری که نسبت به سال قبل با ۵۸/۱ درصد افزایش چشمگیری داشته است. گاز طبیعی که از سال ۱۳۷۶ از ترکمنستان وارد می شود از ۲/۴۷ میلیون بشکه معادل نفت خام، به ۳۸/۰۷ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۸۶ افزایش یافته، که در سالهای اخیر حجم کمی از رقم مذکور مربوط به کشور آذربایجان است. در طی دوره‌ی ۸۵-۱۳۷۶، واردات زغال سنگ که برای جبران نیاز صنایع ذوب آهن و تولید کک انجام می گیرد نیز تغییر محسوسی نداشته است و بیش تر با نوساناتی در محدوده‌ی ۲ تا ۳ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال همراه بوده است.

۲-۳- صادرات انرژی

بیشترین صادرات نفتی مربوط به نفت خام است که بخش اصلی درآمد دولت را تشکیل می دهد. در سال ۱۳۷۶، حدود ۸۵۵ میلیون بشکه نفت خام که ۸۸/۳۹ درصد از صادرات انرژی را تشکیل می دهد، از کشور صادر شده است. این رقم در سال ۱۳۸۶ با ۸۱/۵۱ درصد از کل صادرات انرژی، به ۹۰۸/۶۵ میلیون بشکه معادل نفت خام افزایش یافته است. میزان صادرات نفت خام با توجه به نوسانات در سهمیه‌ی اوپک، تا سال ۱۳۸۴ روند کاهشی داشته، ولی در سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ افزایش یافته است. میزان مایعات و میعانات گازی به علت بهره‌برداری از فازهای پارس جنوبی و سایر میادین گازی روند افزایشی را در دوره‌ی ۸۵-۱۳۷۵ طی کرده، ولی در سال ۱۳۸۶ به دلیل تولید کمتر و مصارف داخلی بیشتر، نسبت به سال قبل حدود ۷ درصد کاهش داشته است. صادرات گاز سبک، با توجه به تعهدات قراردادی با کشور ترکیه افزایش چشمگیری را تا سال ۱۳۸۵ نشان می دهد، ولی در سال ۱۳۸۶ به علت سرمای شدید زمستان مقدار آن کاهش یافته است. صادرات نفت کوره نیز به علت مصرف بالای آن به عنوان جایگزین کمبود سوخت گاز، نسبت به سال گذشته کاهش قابل توجهی داشته



جدول ۳- میزان صادرات حامل‌های انرژی در سال‌های ۸۶-۱۳۷۶ (واحد: میلیون بشکه معادل نفت خام در سال)

سال	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱
نفت خام	۸۵۴/۸۳	۸۵۶/۶۶	۷۳۷/۳۰	۸۳۱/۰۴	۷۵۷/۸۵	۸۴۸/۲۹
نفت خام سواپ	۰	۰	۳/۰۵	۵/۵۰	۱/۹۹	۷/۳۱
مایعات و میعانات گازی	۲۱/۳۹	۱۷/۷۷	۱۹/۸۲	۱۹/۳۹	۱۶/۲۲	۲۸/۷۹
زغال سنگ	۰	۰	۰/۰۶	۰/۳	۰/۵۶	۰/۱۱
برق	۰/۳۱	۰/۳۶	۰/۴۷	۰/۴۲	۰/۶۲	۰/۴۷
گازسبک	۰	۰	۰	۰	۲/۲۰	۷/۸۷
گازمایع	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۲	۰	۰
نفت سفید	۰	۰	۵/۱۷	۱/۷۵	۱/۵۹	۴/۲۳
نفت گاز	۰	۰/۶۱	۱۷/۰۹	۵/۰۹	۴/۵۲	۴/۵۲
نفت کوره	۸۹/۵۲	۱۱۱/۶۴	۱۲۸/۳۹	۱۱۳/۰۳	۱۰۰/۹۰	۱۰۸/۷۳
سوخت‌های هوایی	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
نفتای صادراتی	۰/۹۲	۰/۶۹	۰/۱۴	۱/۷۲	۰/۸۰	۱/۷۲
جمع	۹۶۷/۰۲	۹۸۷/۷۸	۹۱۱/۵۱	۹۷۸/۲۶	۸۸۷/۲۵	۱۰۱۲/۰۳
سال	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	
نفت خام	۸۹۱/۷۰	۸۸۶/۰۹	۸۶۶/۷۳	۸۸۱/۶۰	۹۰۸/۶۵	
نفت خام سواپ	۲۶/۱۹	۳۱/۳۹	۲۳/۶۱	۴۶/۵۸	۳۸/۳۳	
مایعات و میعانات گازی	۳۵/۰۸	۴۸/۷۱	۶۰/۶۷	۶۲/۲۴	۵۷/۹۴	
زغال سنگ	۰/۱	۰/۱۹	۰/۲	۰/۲۶	۰/۲۶	
برق	۰/۵۴	۱/۰۸	۱/۶۲	۱/۶۳	۱/۴۸	
گازسبک	۲۱/۰۱	۲۱/۵۴	۲۸/۹۸	۳۵/۲۸	۳۴/۶۳	
گازمایع	۰	۰	۰	۰	۰	
نفت سفید	۳/۲۴	۱/۲۹	۰/۶۹	۰/۴۵	۰/۳	
نفت گاز	۱/۳۶	۷/۵۶	۳/۳۰	۰	۰/۵	
نفت کوره	۱۰۵/۳۷	۹۶/۰۳	۹۵/۰۱	۹۹/۱۸	۷۲/۱۳	
سوخت‌های هوایی	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۳	
نفتای صادراتی	۰/۵۵	۱/۵۳	۱/۲۲	۰/۳۶	۱/۰۷	
جمع	۱۰۸۵/۱۵	۱۰۹۵/۴۱	۱۰۸۲/۰۲	۱۱۲۷/۵۸	۱۱۱۵/۲۹	

منبع: ترازنامه‌ی هیدروکربوری کشور، ۱۳۸۶، مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی.

است، اما به هر حال این فرآورده بخش بزرگی از صادرات فرآورده‌های نفتی (بالغ بر ۹۹/۶ درصد)، را تشکیل می‌دهد. در سال‌های اخیر نفت سفید برای تأمین سوخت کشور همسایه عراق، صادر شده است. در مجموع، هم‌چنان مهم‌ترین صادرات انرژی ایران مربوط به نفت خام است.

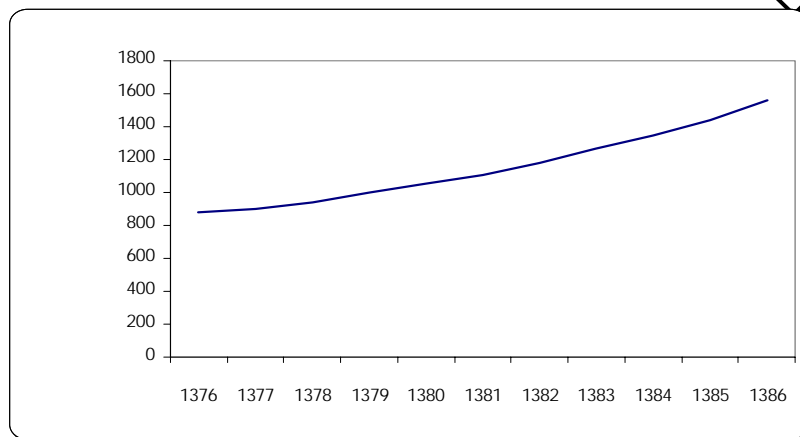
از سال ۱۳۷۸ نیز صادرات نفت خام (سوآپ) معادل واردات نفت خام از مبادی صادراتی کشور انجام شده است، که در سال ۱۳۸۶ نسبت به سال قبل ۱۷/۷ درصد کاهش نشان می‌دهد.

۲-۴- عرضه‌ی انرژی اولیه

به طور کلی، جمع جبری میزان حامل‌های انرژی اولیه که در داخل کشور عرضه (که عمدتاً "نفت خام و گاز غنی هستند) و حامل‌های انرژی که از کشور خارج شده‌اند، عرضه‌ی انرژی اولیه را تشکیل می‌دهد.

بدین ترتیب، حامل‌های انرژی تولیدی کشور پس از کسر صادرات، تزریق، مایعات و میعانات گازی و گاز طبیعی سوزانده شده، در داخل کشور وارد بخش فرآورش و تبدیل می‌شوند. حاصل بخش‌های مذکور پس از کسر سوخت کشتی‌های بین‌المللی، عرضه‌ی انرژی اولیه را تشکیل می‌دهد، که در سال ۱۳۷۶ حدود ۸۷۹ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده، که در سال ۱۳۸۶ به ۱۵۵۹/۹۰ میلیون بشکه معادل نفت خام افزایش یافته است. در سال‌های اخیر، سهم گاز طبیعی غنی در حامل‌های انرژی مصرفی در داخل کشور رو به افزایش بوده است. در نمودار ۱، عرضه‌ی انرژی اولیه طی سال‌های ۸۶-۱۳۷۶ نشان داده شده است.

رشد عرضه‌ی انرژی اولیه بیش‌تر در سال‌های اخیر بیش‌تر از رشد اقتصادی کشور بوده است، که بیانگر عدم بهره‌وری بخش‌های مصرف‌کننده‌ی انرژی، باوجود افزایش رشد اقتصادی در کشور است.



نمودار ۱- عرضه‌ی انرژی اولیه

منبع: ترازنامه‌ی هیدروکربوری کشور، ۱۳۸۶، مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی.

۲-۵- تلفات فرآورش و تبدیل انرژی

در بخش میانی، نفت خام خوراک پالایشگاه‌ها پس از فرآورش، به انواع فرآورده‌ها تصفیه و نفت خام، با تولید فرآورده از سیستم عرضه‌ی انرژی کشور خارج می‌شود. در پالایشگاه‌های گاز، کارخانجات گاز و گازمایع نیز، گاز غنی به گازسبک و مایعات و میعانات گازی تبدیل می‌شود و اختلاف بین خوراک و محصولات تولیدی، میزان تلفات فرآورش را نشان می‌دهد.

در نیروگاه‌های حرارتی نیز سوخت‌های مایع و گازطبیعی به برق تبدیل می‌شوند، که اختلاف میان ورودی و خروجی، تلفات تبدیل را نشان می‌دهد. در بخش میانی سیستم انرژی، مصارف داخلی، عملیاتی و تلفات انتقال و توزیع که به عنوان مصارف نهایی منظور نمی‌شوند، نیز در نظر گرفته می‌شود. همان‌طور که از ارقام جدول ۴ که براساس نتایج بخش میانی سیستم انرژی تنظیم شده، مشهود است، حدود ۱۹ درصد انرژی اولیه مصرفی داخل کشور در بخش فرآورش و تبدیل، تلف می‌شود. در جدول ۵، تلفات انتقال و توزیع در نیروگاه‌ها و واحدهای عملیاتی انتقال گازطبیعی نشان داده شده است. جدول ۴- سوخت و تلفات تبدیل و فرآورش بخش عرضه‌ی انرژی (واحد: میلیون بشکه معادل نفت خام در سال)

- 1- Refining Losses
- 2- Energy Conversion

سیستم عرضه / سال					
۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۸	۱۳۷۷	۱۳۷۶
۱۵/۴۷	۱۷/۴۸	۲۱/۳۴	۲۲/۵۹	۲۴/۰۱	۲۴/۸۴
۵۵/۴۸	۴۹/۳۵	۴۴/۹۷	۵۰/۸۶	۳۴/۵۹	۳۸/۹۰
۱۴۸/۷	۱۴۳/۲	۱۳۷/۲۵	۱۲۳/۶۷	۱۱۰/۴	۱۰۸/۲
جمع					
۲۱۹/۶۳	۲۱۰/۰۸	۲۰۳/۵۸	۱۹۷/۱۴	۱۶۹/۰۴	۱۷۱/۹۳
درصد تلفات به عرضه انرژی اولیه					
۱۹/۸۶	۱۹/۹۱	۲۰/۳۳	۲۰/۹۷	۱۸/۷۷	۱۹/۵۶
سیستم عرضه / سال					
۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	
۱۷/۹۱	۱۵/۴۴	۱۱/۱۴	۹/۲۷	۱۴/۳۵	
۷۹/۲۰	۸۵/۳۳	۸۴/۸۵	۵۲/۰۳	۴۹/۵۰	
۲۰۱/۴۱	۱۹۳/۸۹	۱۸۰/۹۷	۱۷۱/۵	۱۵۱/۸۸	
جمع					
۲۹۸/۵۳	۲۹۴/۶۶	۲۷۶/۹۷	۲۳۲/۸	۲۱۵/۷۳	
درصد تلفات به عرضه انرژی اولیه					
۱۹/۱۴	۲۰/۳۸	۲۰/۶۰	۱۸/۳۵	۱۸/۲۹	

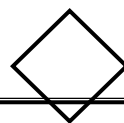
منبع: ترازنامه‌ی هیدروکربوری کشور، ۱۳۸۶، مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در سال ۱۳۷۶ تلفات انتقال و توزیع نزدیک به ۱۴/۱۸ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده، که با متوسط رشد سالیانه‌ی ۶/۲ درصد، به ۲۵/۹۲ میلیون بشکه، معادل ۱/۷ درصد عرضه‌ی انرژی اولیه در سال ۱۳۸۶ رسیده است.

جدول ۵- تلفات انتقال و توزیع نیروگاه‌ها و عملیات انتقال گاز طبیعی (واحد: میلیون بشکه معادل نفت خام در سال)

سیستم عرضه / سال					
۱۳۸۱	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۸	۱۳۷۷	۱۳۷۶
۱۵/۶۱	۱۳/۸۶	۱۱/۲۷	۹/۸۷	۸/۹۰	۷/۷۲
۹/۱۷	۷/۴۰	۷/۶۷	۷/۳۱	۷/۰۶	۶/۴۶
جمع					
۲۴/۷۸	۲۱/۲۶	۱۸/۹۳	۱۷/۱۹	۱۵/۹۶	۱۴/۱۸
درصد تلفات به عرضه انرژی اولیه					
۲/۲۴	۲/۰۱	۱/۸۹	۱/۸۳	۱/۷۷	۱/۶۱
سیستم عرضه / سال					
۱۳۸۶	۱۳۸۵	#۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	
۲۵/۰۲	۲۳/۴۸	۲۱/۸۰	۱۸/۱۶	۱۶/۹۵	
۰/۹۰	۰/۲۲	۱/۸۲	۱۲/۸۷	۱۰/۱۲	
جمع					
۲۵/۹۲	۲۳/۷۰	۲۳/۶۲	۳۱/۰۴	۲۷/۰۸	
درصد تلفات به عرضه انرژی اولیه					
۱/۶۶	۱/۶۴	۱/۷۶	۲/۴۶	۲/۳۰	

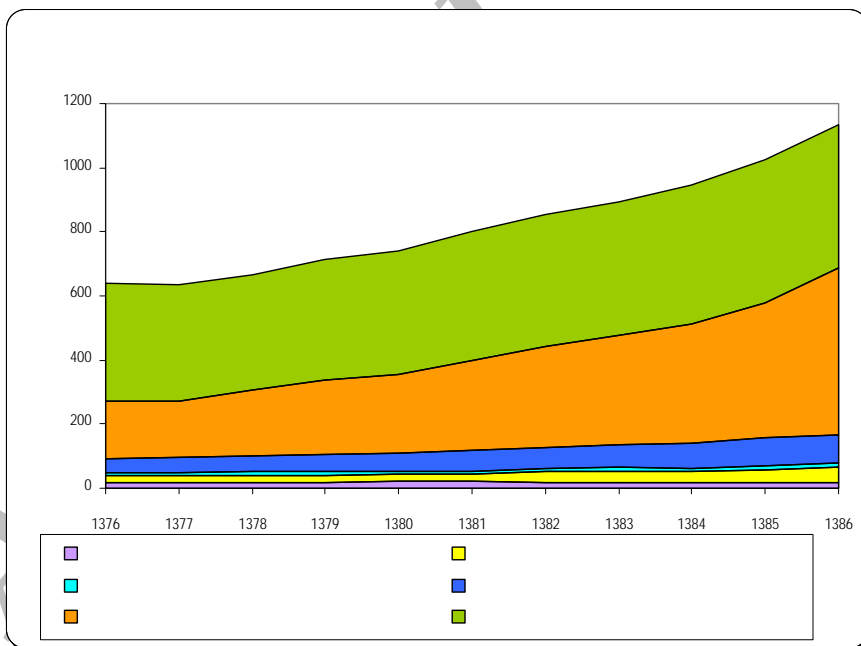
منبع: ترازنامه‌ی هیدروکربوری کشور، ۱۳۸۶، مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی.



۲-۶- مصرف انرژی نهایی

انرژی‌ای که در داخل کشور وارد سیستم عرضه می‌شود، پس از تصفیه و فرآورش، به حامل‌های انرژی تبدیل می‌شود، تا به عنوان انرژی ثانویه و یا نهایی به مصرف برسد. انرژی ثانویه نیز در سیستم عرضه‌ی انرژی به عنوان سوخت پالایشگاه‌های نفت، گاز و نیروگاه‌ها، به انرژی نهایی تبدیل می‌شود. بخش‌های مصرف‌کننده‌ی نهایی، شامل خانگی/تجاری، حمل و نقل، صنعت، کشاورزی، خوراک پتروشیمی، مصارف غیرانرژی و غیره هستند.

حامل‌های انرژی مصرفی در بخش انرژی نهایی شامل فرآورده‌های نفتی، گاز طبیعی سبک و غنی، مایعات و میعانات گازی، برق آبی، بادی، خورشیدی، انرژی‌های نو، زغال‌سنگ و سوخت‌های سنتی هستند. مصرف انرژی نهایی به تفکیک حامل در نمودار ۲، نشان داده شده است.



نمودار ۲- مصرف نهایی حامل‌های مختلف طی سال‌های ۸۶-۱۳۷۶

منبع: ترازنامه‌ی هیدروکربوری کشور، ۱۳۸۶، مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی.

لازم به توضیح است که اطلاعات ارائه شده در این بخش، که در ترازنامه‌ی انرژی نیز از آن استفاده می‌شود، تنها مربوط به بعد عرضه است (نه بعد تقاضا) چراکه تمام چیزی که عرضه شده است، به مصرف نهایی رسیده و لزوماً تمام تقاضای واقعی انرژی پاسخ داده نشده است.

۲-۶-۱- بخش خانگی

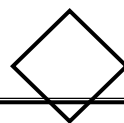
مصرف انرژی در بخش خانگی، از ۱۸۸/۱۱ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۷۶، با متوسط رشد سالیانه حدود ۶ درصد، به ۳۳۶/۵۹ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۸۶ رسیده است. در سال ۱۳۸۶، سهم این بخش در کل مصرف انرژی نهایی حدود ۲۹/۶ درصد بوده است. بخش خانگی با گستردگی در سطح کشور، جزء مصرف‌کنندگان اصلی انواع حامل‌های انرژی محسوب می‌شود، بنابراین صرفه‌جویی انرژی در این بخش با تولید تجهیزات با راندمان بالا، استفاده از مصالح استاندارد در ساخت و ساز، استفاده از شیشه‌های دوجداره و عایق‌های حرارتی، استفاده‌ی منطقی از انرژی، به‌وسیله‌ی فرهنگ‌سازی و سایر عوامل، می‌تواند تأثیر به‌سزایی در کنترل مصرف این بخش داشته باشد. سهم گازطبیعی در این بخش در سال ۱۳۷۶ بالغ بر ۴۷ درصد بوده، که به ۷۴/۰۳ درصد در سال ۱۳۸۶ رسیده است.

۲-۶-۲- بخش تجاری، خدمات و عمومی

مصرف انرژی این بخش از ۴۶/۹۹ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۷۶ با متوسط رشد سالانه ۵ درصد، به ۷۹/۹ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۸۶ رسیده است. در سال ۱۳۸۶ مصرف گازطبیعی و فرآورده‌های نفتی در این بخش به ترتیب ۳۳/۳۸ و ۲۹/۰۵ میلیون بشکه معادل نفت خام و مصرف برق، ۱۷/۴۷ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده است. سهم گازطبیعی در این بخش از ۲۷/۹ درصد در سال ۱۳۷۶، به ۴۱/۸ درصد در سال ۱۳۸۶ افزایش یافته است.

۲-۶-۳- بخش حمل و نقل

مصرف انرژی در این بخش، از ۱۴۸/۹۸ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۷۶، به ۲۵۸/۴۷ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۸۶ افزایش یافته است. مصرف بخش حمل و نقل، شامل بنزین موتور، نفت‌گاز و نفت‌کوره‌ای سوخت کشتی و سوخت‌های هوایی و در سال‌های اخیر گازطبیعی فشرده است. سهم بنزین موتور در سال ۱۳۷۶ بالغ بر ۴۶/۳ درصد مصرف این بخش بوده است، که به حدود ۴۹ درصد در



سال ۱۳۸۶ افزایش یافته است. سهم نفت‌گاز از ۴۷/۵ درصد در سال ۱۳۷۶، به حدود ۴۲ درصد در سال ۱۳۸۶ کاهش یافته است. میزان مصرف بنزین موتور از ۶۸/۹۲ میلیون بشکه معادل نفت‌خام در سال ۱۳۷۶، به حدود ۱۲۸ میلیون بشکه معادل نفت‌خام در سال ۱۳۸۶ افزایش یافته است. در این دوره، مصرف نفت‌گاز از ۷۰/۷۷ میلیون بشکه معادل نفت‌خام به ۱۰۸/۵۹ میلیون بشکه معادل نفت‌خام افزایش یافته است و این موضوع بیانگر آن است که در طی دوره‌ی مورد بحث، با افزایش تعداد خودروها در سطح کشور، فرسوده‌تر شدن خودروهای بنزینی و توسعه نیافتگی حمل و نقل عمومی، رشد مصرف بنزین موتور و سهم آن بیش‌تر از نفت‌گاز بوده است. رشد بنزین موتور طی دوره‌ی ۸۶-۱۳۷۶، به‌طور متوسط سالیانه ۶/۳۹ درصد بوده است و نفت‌گاز در این دوره به‌طور متوسط سالیانه ۴/۳۷ درصد رشد را نشان می‌دهد.

۲-۶-۴- بخش صنعت

در بخش صنعت بدون در نظر گرفتن پالایشگاه‌های نفت و گاز و نیروگاه‌ها، در سال ۱۳۷۶ بالغ بر ۱۶۴/۴۴ میلیون بشکه معادل نفت‌خام انرژی مصرف شده است، که این رقم در سال ۱۳۸۶ به ۲۳۲/۰۹ میلیون بشکه معادل نفت‌خام با متوسط رشد سالیانه ۳/۵۱ درصد افزایش یافته است. با توسعه‌ی شبکه‌ی گازرسانی (بدون دریافت هزینه‌های خطوط اختصاصی از واحدهای مربوطه برای ایجاد انگیزه در صاحبان صنایع در جهت تسریع جای‌گزینی فرآورده‌های نفتی با گاز طبیعی)، سهم گاز طبیعی در کل مصرف انرژی این بخش در سال ۱۳۷۶، حدود ۴۸ درصد بوده است در سال ۱۳۸۶، این رقم به ۵۳/۶۶ درصد افزایش یافته است، به ازای آن، سهم فرآورده‌های نفتی که در سال ۱۳۷۶، حدود ۳۹/۴ درصد مصرف انرژی این بخش بوده، به ۲۸/۶۴ درصد در سال ۱۳۸۶ کاهش یافته است.

۲-۶-۵- بخش کشاورزی

مصرف این بخش که عمدتاً "نفت‌گاز و برق است، از ۲۹/۳۶ میلیون بشکه معادل نفت‌خام در سال ۱۳۷۶، با رشد سالیانه ۲/۴۳ درصد، به ۳۶/۳۷ میلیون بشکه معادل نفت‌خام در سال ۱۳۸۶ رسیده است. سهم برق در سال ۱۳۷۶ در این بخش، ۱۲/۰۳ درصد بوده، که با برقی شدن پمپ‌های آب کشاورزی، به ۲۸/۷ درصد در سال ۱۳۸۶ رسیده است. با گسترش بهره‌گیری از برق در کشاورزی با راندمان بالاتر، مصرف انرژی

این بخش کاهش یافته و این در حالی است که ارزش افزوده‌ی آن به طور متوسط سالیانه ۴/۴ درصد افزایش نشان می‌دهد.

۲-۶-۶- سایر موارد

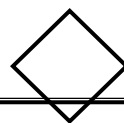
در بخش انرژی نهایی، علاوه بر بخش‌های ذکر شده، از حامل‌های انرژی به عنوان خوراک پتروشیمی (گاز طبیعی، مایعات و میعانات گازی، پلاتفرمیت، گاز مایع، نفتا)، و خوراک واحدهای هیدروژن‌سازی پالایشگاه‌های نفت و سایر مصارف بهره‌گیری می‌شود. سهم این بخش‌ها در سال ۱۳۷۶ حدود ۱/۵۱ درصد بوده، که در سال ۱۳۸۶ به ۰/۵۲ درصد رسیده است.

۲-۶-۷- مصارف نامشخص

در سال ۱۳۸۶، اختلاف آماری موجود بین گزارشات سیستم مالی و دیسپاچینگ شرکت ملی گاز و شرکت ملی نفت، مصرف گاز در حدود ۲۳/۲۱ میلیون مترمکعب در روز (معادل ۸/۴۷ میلیارد مترمکعب یا ۵۲/۱۹ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال) ریال به‌عنوان مصارف نامعلوم تشخیص داده شده، که در آمار مصرف نهایی گزارش شده است.

۳- اهمیت و ضرورت تدوین طرح جامع انرژی

به‌طور کلی از تفسیر مطالب فوق چنین نتیجه می‌شود که در سال‌های اخیر در کشور عرضه‌ی انرژی اولیه به‌طور طبیعی از مصرف نهایی انرژی تبعیت کرده، به‌طوری‌که موازنه‌ی تراز انرژی با افزایش واردات و یا کاهش صادرات مواد هیدروکربوری نفت و گاز تنظیم شده و یا این‌که در حالت عدم تأمین تقاضای کامل انرژی رها شده است، بدین ترتیب به‌نظر می‌رسد صرفه‌جویی و یا اعمال مدیریت و عملیات بهینه‌سازی مصرف در بخش‌های اقتصادی - اجتماعی، در سیستم انرژی کشور نقش قابل ملاحظه‌ای را ایفا نکرده است. هم‌چنین پرداخت یارانه‌ی انرژی به روش متداول در کشور، موجب عدم بهره‌گیری مناسب از مزیت نسبی نظام اقتصادی در ایجاد ارزش‌افزوده در بخش‌های مختلف، روند فزاینده‌ی تقاضای انرژی و افزایش شدت مصرف انرژی، کمبود امکانات مالی در بخش عرضه‌ی انرژی و توزیع ناعادلانه منابع در جامعه



می‌شود. به منظور ارتقای کارایی انرژی اقدامات قیمتی و غیر قیمتی، از جمله مدیریت مصرف انرژی در کشور، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است .

از سوی دیگر از دهه‌ی ۱۹۷۰ میلادی، به دلیل پیچیدگی و تحولات روز افزون جامعه‌ی جهانی، عامل انرژی نقش اساسی در اوضاع اقتصادی و سیاسی هر کشور ایفا می‌کند، به طوری که پی‌گیری دقیق دورنمای بخش انرژی و اتخاذ استراتژی مناسب برای آن، از ارکان اصلی حفظ ثبات و قدرت سیاسی - اقتصادی هر کشور به‌شمار می‌رود. بر این اساس برای ایجاد شرایط مناسب اقتصادی و سیاسی در جامعه‌ی جهانی، بهینه‌یابی در مصرف منابع مختلف انرژی از اهمیت زیادی برخوردار است. از آن‌جاکه تخصیص بهینه‌ی نفت، گاز و سایر حامل‌های انرژی به بخش‌های مختلف مصرف‌کننده از عوامل اصلی در ارتقای رشد اقتصادی کشور است، بسیاری از کشورهای صنعتی و پاره‌ای از کشورهای در حال توسعه، سال‌هاست در مواجهه با بحران انرژی، سیاست‌ها و مکانیزم‌هایی را در زمینه‌ی استفاده‌ی منطقی از منابع انرژی و برنامه‌ریزی در زمینه‌ی بهینه‌سازی مصرف و بهبود شاخص شدت انرژی، با توجه به سنگینی بار مالی یارانه‌های پرداختی دولت که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، اعمال کرده‌اند.

در این کشورها، سیاست‌ها و مکانیزم‌های متنوعی در بخش‌های مختلف حمل و نقل، صنایع، ساختمان و لوازم خانگی و نیز در شیوه‌های تولید انرژی، به‌گونه‌ای همه‌جانبه اجرا شده است، به طوری که با بهبود آن‌ها توانسته‌اند به روش‌های مؤثرتری برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و هم‌چنین کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی دست یابند. در کشور ما پایین بودن قیمت حامل‌های انرژی از دیگر عوامل مهم مصرف غیرمنطقی و ناکارای انرژی است و بازدهی پایین فناوری‌های تبدیل انرژی، توسعه‌ی فرهنگ غیرصحیح مصرف، بی‌توجهی به فرسودگی تجهیزات، قدیمی بودن فرآیندهای تولید، عدم توجه به فعالیت‌های تحقیقاتی و پژوهشی در واحدهای صنعتی، استفاده از تجهیزات و لوازم خانگی با کارایی کم و تکنولوژی‌های پایین خودروهای تولیدی را می‌توان از آثار و تبعات آن دانست.

با توجه به مراتب فوق، اجرا و تدوین طرح جامع انرژی کشور با شاخص‌های اجرایی - عملیاتی و شاخص‌های کلان در برنامه‌های پنج‌ساله با هدف مدیریت انرژی، به ویژه بهبود شدت انرژی از طریق افزایش کارایی و بازدهی انرژی با استفاده از فن‌آوری‌های

نویسنده که از عوامل مهم در تحقق چشم‌انداز بیست ساله انرژی کشور است، با اهداف و ویژگی‌های ذیل، ضروری به نظر می‌رسد.

۳-۱- اهدافی که در طرح جامع انرژی کشور باید به آن‌ها رسید:

۳-۱-۱- اهداف کلی

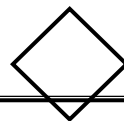
- ۱- تدوین چشم‌انداز انرژی در افق ۱۴۰۳
- ۲- طراحی مدل و تدوین سند راهبردی مدیریت جامع انرژی کشور در افق چشم‌انداز ۲۰ ساله، با در نظر گرفتن تغییر جهت‌های ساختاری، سیاست‌های کلی مصوب نظام و تحقق اهداف مصوب شورای عالی انرژی در بازه‌های زمانی:
 - پنج‌ساله‌ی اول طرح به‌صورت اجرایی - عملیاتی
 - برنامه‌های پنج‌ساله‌ی بعدی به‌صورت کلان و راهبردی
- ۳- طراحی و اجرای مدل بهینه‌ی تقاضای انرژی در طول و پس از اجرای لایحه‌ی هدفمند کردن یارانه‌ها، با اعمال سیاست‌های غیرقیمتی به‌طور هم‌زمان
- ۴- طراحی و اجرای مدل بهینه‌ی عرضه‌ی انواع حامل‌های انرژی، متناسب با تقاضای کل
- ۵- هدایت شاخص شدت انرژی به سمت شرایط مطلوب

۳-۱-۲- اهداف ویژه

- ۱- استخراج و تبیین اصول و ارزش‌های بنیادین حاکم بر بخش انرژی کشور (سیاست‌های کلی نظام، شورای عالی انرژی و سایر ارگان‌ها)
- ۲- وضعیت موجود و آینده‌نگری بخش انرژی و مقایسه‌ی تحلیلی آن در کشورهای رقیب منطقه‌ای و جهانی و تعیین شکاف موجود
- ۳- بررسی وضعیت موجود و طراحی وضع مطلوب بخش انرژی کشور
- ۴- تعیین شاخص‌های بخش انرژی و تحلیل شکاف وضع موجود و مطلوب کشور با رقبای منطقه‌ای و جهانی
- ۵- نگاشت نهادی و تعیین مأموریت‌های سازمان‌های مربوطه

۳-۲- سؤالاتی که در طرح جامع انرژی کشور باید پاسخ داده شود:

مهم‌ترین سؤالات مربوط به طرح مطالعاتی مذکور عبارتند از:



- ۱- ارزش‌های بنیادی و اصول راهبردی مربوط به طرح کدامند؟
- ۲- چرخه‌ی اطلاعات و آمار در حوزه‌ی عرضه و تقاضای انرژی چیست؟
- ۳- چگونه می‌توان اطلاعات و آمار را گردآوری کرد؟
- ۴- وضعیت موجود کشور در حوزه‌های عرضه و تقاضای انرژی چگونه است؟
- ۵- وضعیت موجود کشورهای جهان و رقبای منطقه‌ای در حوزه‌های عرضه و تقاضای انرژی چگونه است؟
- ۶- روند آینده و سناریوهای کشورهای جهان در حوزه‌های عرضه و تقاضای انرژی چگونه است؟ و چه تأثیری بر سایر حوزه‌های اولویت‌دار ملی دارد؟
- ۷- وضعیت مطلوب مدیریت جامع انرژی در ارتباط با حوزه‌های عرضه و تقاضا در کشور چگونه است و سناریوهای ممکن کدامند؟
- ۸- شکاف بین وضعیت موجود عرضه و تقاضای کشور و وضعیت مطلوب طراحی شده چگونه است؟
- ۹- مدل عرضه و تقاضای انرژی بر اساس سناریوی منتخب چیست؟
- ۱۰- راهبردهای حرکت از وضعیت موجود به وضعیت مطلوب، چگونه باید طراحی و تبیین شود؟

۳-۳- قلمرو و مدل مورد نیاز برای طرح جامع انرژی کشور

۳-۳-۱- قلمرو زمانی

مدت زمان مورد نیاز برای اجرای طرح، مبنی بر شناخت وضع موجود و طراحی وضع مطلوب و تدوین طرح جامع انرژی کشور باید کم‌تر از دو سال باشد، تا بتوان آن را به سرعت به مرحله‌ی قانون‌گذاری و اجرا گذاشت.

۳-۳-۲- قلمرو مکانی

قلمرو مکانی طرح جامع انرژی کشور باید شامل مدیریت تولید-عرضه و مصرف-تقاضای انرژی در سطوح بین‌المللی، منطقه‌ای، ملی و استانی از ابعاد اجتماعی، فنی و تکنولوژیکی، اقتصادی، محیط زیستی، حقوقی، قانونی و سیاسی باشد.

لازم به توضیح است که اجرای طرح در سطح استانی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار بوده است، تا بدین ترتیب بتوان تبادلات استانی و برنامه‌ریزی انرژی را به تفکیک با قابلیت تخصیص اعتبارات سالانه و امکان بررسی وضعیت انرژی آن استان به

انجام رساند. از سوی دیگر، نوع اقلیم حاکم بر هر استان به شدت بر تقاضای انرژی و نوع حامل‌های آن تأثیرگذار خواهد بود، که با اجرای طرح در سطح استانی به‌طور کامل برنامه‌ریزی خواهد شد.

۳-۳-۳- قلمرو دامنه

از نظر دامنه و سطح مطالعات و تحلیل‌های انجام شده، باید طرح در سطح ملی باشد و تمام عناصر و ابعاد تأثیرگذار بر چرخه عرضه و تقاضا، در محیط ملی و با در نظر گرفتن تحولات در محیط بین‌المللی و چگونگی تعامل با آن مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد. هم‌چنین در هر یک از حوزه‌های عرضه و تقاضا موارد ذیل مورد مطالعه قرار گیرد:

حوزه‌ی عرضه

○ منابع هیدروکربوری

○ برق

○ هسته‌ای

○ تجدیدپذیرها

حوزه‌ی تقاضا

○ بخش خانگی و تجاری

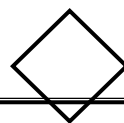
○ بخش صنعت

○ بخش حمل و نقل

○ بخش کشاورزی

۳-۳-۴- قلمرو موضوعی

لازم است تا مطالعه‌ی طرح جامع انرژی کشور با بهره‌گیری از مدل سه‌شاخگی و مدل تدوین آن (شکل ۳)، انجام پذیرد. همان‌طور که از این مدل استنباط می‌شود، طرح جامع انرژی کشور از نظر موضوعی دارای ابعاد و سطوح مختلفی است که باید به آن توجه شود. یکی از ابعاد موضوعی این طرح سیستم انرژی کشور در طرف عرضه و تقاضای انرژی است. بعد دیگر جنبه‌های فنی، اقتصادی، محیط زیستی، اجتماعی، حقوقی و ارزشی طرح است و بُعد سوم، سطوح استانی، ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی بودن طرح است. در طرف عرضه‌ی انرژی، حامل‌های اولیه انرژی مثل نفت، گاز، برق، زغال سنگ، انرژی هسته‌ای، انرژی‌های نو و تجدیدپذیر وجود دارند. در طرف تقاضای

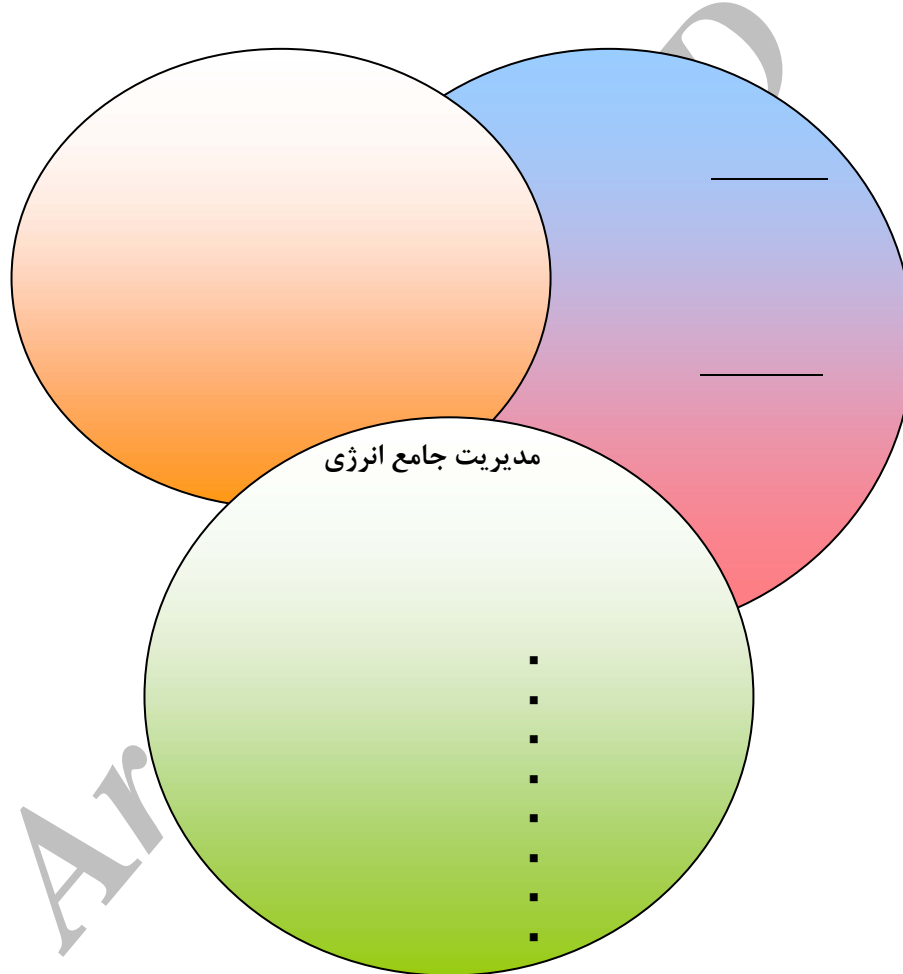


انرژی، بخش‌های مصرف‌کننده‌ی انرژی مثل بخش ساختمان و مسکن، حمل و نقل، صنعت، کشاورزی و سایر بخش‌های اقتصادی-اجتماعی کشور قرار دارند. در بخش انرژی ثانویه نیز نیروگاه‌ها و پالایشگاه‌های نفت و گاز مطرح هستند. باید بتوان ترکیب بهینه‌ی حامل‌های انرژی را در تک‌تک این بخش‌ها با توجه به رویکرد اصلاح‌الگوی مصرف در نظر گرفت. هم‌چنین باید در طرح جامع انرژی از مدل‌سازی به‌طور یک‌پارچه، متشکل از زیرمدل‌های عرضه و تقاضا، بین‌الملل، اقتصاد کلان و اجتماع به‌صورت پویا و با قابلیت بهینه‌یابی بهره‌جست. از سوی دیگر، قابلیت تخمین انرژی مفید و استفاده از روش‌های اقتصادسنجی و فنی برای تخمین تقاضای انرژی مفید در مدل، مهم هستند. پایه‌ریزی مدل بر اساس انرژی مفید، امکان جایگزینی تکنولوژی‌ها و انواع انرژی را فراهم خواهد کرد. علاوه بر موارد فوق، باید تأثیر ارزش‌های حاکم در بخش انرژی کشور را بر نتایج مدل بررسی کرد. در مورد ارزش‌های حاکم در بخش انرژی کشور، نیت مقام معظم رهبری، قانون اساسی، ارزش‌ها و سیاست‌های کلان حاکم در بخش انرژی از جمله‌ی برداشت صیانتی از منابع کشورمان باید به‌طور جدی در طرح، دیده و تأثیر آن‌ها به‌عنوان عوامل مهم هدایت‌کننده در سیاست‌گذاری بخش انرژی کشور در نظر گرفته شود.

۳-۵- مدل مورد نیاز

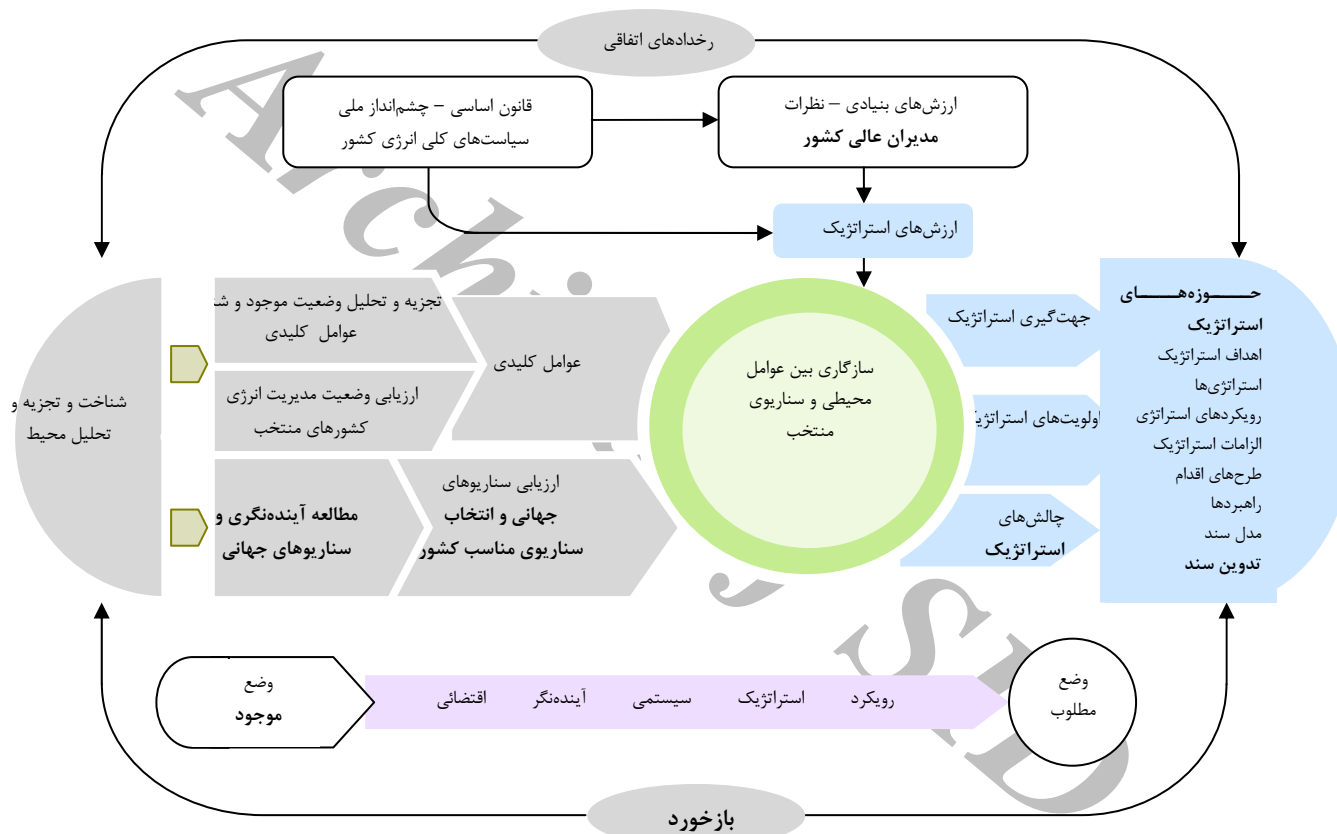
با توجه به تجربیات جهانی و هم‌چنین تجربیات موجود در کشور در زمینه‌ی طرح جامع انرژی، بهترین مدل مورد نیاز برای اجرای این طرح، در شکل ۴ ارائه شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، مطالعه‌ی وضع موجود کشور در زمینه‌ی قلمرو موضوعی طرح، به همراه بررسی وضعیت مدیریت انرژی رقبای منطقه‌ای و پیشگامان دنیا به‌عنوان تجربیات جهانی، می‌تواند شاخص‌های کلیدی مورد نظر جهت مدل‌سازی انرژی را تأمین کند. سپس با بررسی انواع سناریوهای انرژی مورد استفاده در برنامه‌ریزی انرژی کشورهای مختلف دنیا می‌توان سناریوی مطلوب انرژی در کشور را با توجه به اسناد بالادستی انتخاب کرد. مهم‌ترین بخش، مربوط به فاز تلفیق است، که با استفاده از مدل‌سازی انرژی خروجی‌های مورد نیاز برای تدوین سند راهبردی طرح جامع انرژی کشور به‌دست خواهد آمد. در پایان نیز سند راهبردی طرح جامع انرژی کشور تنظیم خواهد شد.

لازم به توضیح است مدل مورد نظر (شکل ۴) بایستی یک مدل پویا باشد، بدین معنی که رخدادها و رویدادهای اتفاقی در سیستم انرژی به طور کامل در آن دیده شود، به طوری که بدین ترتیب بتوان فرآیند تدوین سند را با توجه به تغییر به وجود آمده اصلاح کرد. این نگرش امکان به روز رسانی طرح جامع انرژی کشور را در هر سال، با توجه به شرایط جدید فنی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کشور فراهم می کند.



شکل ۳- مدل سه شاخگی طرح جامع انرژی کشور

منبع: نتایج تحقیق



شکل ۴ - مدل تدوین طرح جامع انرژی کشور

منبع: نتایج تحقیق

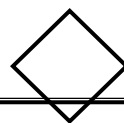
۳-۴- ابعاد لازم در تدوین طرح جامع انرژی کشور

- مناسب است تا طرح جامع انرژی کشور از نظر ابعاد تحقیق به روش استیپ در همه‌ی مراحل و گام‌های طرح به شرح زیر مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد:
- ۱- بُعد اجتماعی: به موارد فرهنگی، الگوهای مصرف، نرخ رشد جمعیت، توزیع سنی جمعیت، رفتار جامعه و تأکید بر امنیت، توجه خواهد داشت.
 - ۲- بُعد فنی: راندمان تولید، تولید صیانتی، حداکثرسازی بازیافت، تغییرات فنی بومی، مسائل فنی جهانی و انتقال تکنولوژی را مورد نظر قرار خواهد داد.
 - ۳- بُعد اقتصادی: موارد رشد اقتصادی، نرخ بهره، نرخ تسعیر ارزها، تورم و سایر شاخص‌های اقتصادی را مورد نظر قرار خواهد داد.
 - ۴- بُعد محیط زیستی: بحث ابعاد محیطی، اکولوژیکی و مقررات زیست محیطی و آلودگی هوا را مورد توجه قرار خواهد داد.
 - ۵- بُعد حقوقی، قانونی، سیاسی: محورهای شامل قوانین مربوط به انرژی، سیاست‌های مالیاتی، قانون کار، عوارض و ثبات سیاسی را مورد توجه قرار خواهد داد.

۴- نتیجه‌گیری

به‌طور کلی در سال‌های اخیر عرضه‌ی انرژی اولیه در کشور به‌طور طبیعی از مصرف نهایی انرژی تبعیت کرده، به‌طوری‌که موازنه‌ی تراز انرژی با افزایش واردات و یا کاهش صادرات مواد هیدروکربوری نفت‌وگاز تنظیم شده و یا این‌که در حالت عدم تأمین تقاضای کامل انرژی رها شده است، بدین ترتیب به‌نظر می‌رسد صرفه‌جویی و یا اعمال مدیریت و عملیات بهینه‌سازی مصرف در بخش‌های اقتصادی - اجتماعی، در سیستم انرژی کشور نقش چندان قابل ملاحظه‌ای را ایفا نکرده است. هم‌چنین پرداخت یارانه‌ی انرژی به روش متداول در کشور، موجب عدم بهره‌گیری مناسب از مزیت نسبی نظام اقتصادی در ایجاد ارزش‌افزوده در بخش‌های مختلف، روند فزاینده‌ی تقاضای انرژی و

- 1- STEEP.
- 2- Sociological.
- 3- Technical.
- 4- Economical.
- 5- Environmental.
- 6- Political.



افزایش شدت مصرف انرژی، کمبود امکانات مالی در بخش عرضه انرژی و توزیع ناعادلانه منابع در جامعه می‌شود. به منظور ارتقای کارایی انرژی اقدامات قیمتی و غیرقیمتی از جمله مدیریت مصرف انرژی در کشور امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. لازم به توضیح است که ادامه‌ی وضع موجود در کشور پیامدهایی هم‌چون نیاز شدید به واردات انرژی، ادامه‌ی روند خام‌فروشی در کشور، عدم توسعه‌ی زیرساخت‌های تولید انواع انرژی، پرداخت یارانه‌های سنگین، مصرف بی‌رویه و غیرمنطقی انرژی و افزایش فاصله با نرم‌های جهانی را به همراه خواهد داشت.

بنابر مطالب یاد شده، بر این اساس اجرا و تدوین طرح جامع انرژی کشور با هدف مدیریت انرژی و به ویژه بهبود شدت انرژی و اصلاح الگوی مصرف از طریق افزایش کارایی و بازدهی انرژی، با استفاده از فن‌آوری‌های نوین که از عوامل مهم در تحقق چشم‌انداز بیست ساله‌ی انرژی کشور است، به‌عنوان یک ضرورت ملی مطرح است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله لازم می‌دانند تا از همه‌ی صاحب‌نظران و متخصصان بخش انرژی کشور که در تکمیل و بهبود مقاله‌ی حاضر تلاش کرده‌اند تشکر و قدردانی کنند. هم‌چنین بدینوسیله از آقایان داراب پاسدار، سورنا ستاری، غلامحسین حسن‌تاش، ایرج مهرآزما، هاشم خوبی، مهران امیرمعینی و محمدعلی حاجی‌میزایی که طی جلسات متعدد کمیته‌ی تلفیق، در تدوین پیشنهاد طرح جامع انرژی کشور نظرات سازنده و ارزشمند خود را ارائه کردند، تشکر ویژه می‌نماید.

فهرست منابع

برنامه‌ی بلندمدت بخش انرژی (مطالعات طرح جامع انرژی)، ۱۳۴۹، سازمان برنامه و بودجه (قبل از انقلاب اسلامی) و دانشگاه استنفورد.
برنامه‌ی بلندمدت منطقه‌ای بخش انرژی (مطالعات منطقه‌ای طرح جامع انرژی)، ۱۳۵۶، سازمان برنامه و بودجه (قبل از انقلاب اسلامی) و دانشگاه استنفورد.
برنامه‌ریزی یک‌پارچه مدیریت انرژی کشور در جانب عرضه و تقاضا، ۱۳۸۷، معاونت امور برق و انرژی، وزارت نیرو جمهوری اسلامی ایران.

پیشنهاد طرح جامع انرژی کشور با رویکرد اصلاح الگوی مصرف، ۱۳۸۷، مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی.

ترازنامه‌ی هیدروکربوری کشور، ۱۳۸۶، مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی.

چشم‌انداز آینده صنعت نفت ایران، ۱۳۸۵، معاونت برنامه‌ریزی، وزارت نفت جمهوری اسلامی ایران.

چشم‌انداز بیست ساله انرژی کشور، ۱۳۸۶، کمیسیون تخصصی شورای عالی انرژی کشور، نهاد ریاست جمهوری اسلامی ایران.

پیدا... سبوحی، ۱۳۷۳، دورنمای توسعه‌ی بخش انرژی در جمهوری اسلامی ایران، سازمان برنامه و بودجه سابق و دانشگاه صنعتی شریف.

Agaybi Khella, A. F., "Egypt: Energy planning policies with environmental considerations", *Energy Policy* 25(1), 1997, pp. 105-115.

Foell, Wesley K., "Energy planning in developing countries", *Energy Policy*, 13(4), 1985, pp. 350-354.

FVB Energy Inc, "Waterfront Toronto District Energy Master Plan", July 31, 2008, <http://www.waterfrontoronto.ca/dbdocs/>

Lu, Shyi-Min, Yih-Shiaw Huang, Jhy-Ming Lu, "Planning an energy-conserving policy for Taiwan based on international examples of success", *Energy Policy*, 36(7), 2008, pp. 2685-2693.

Moulik, B. H. Dholakia, R. H. Dholakia, K. V. Ramani, P. R. Shukla, "Energy planning in India: The relevance of regional planning for national policy", *Energy Policy* 20(9), 1992, pp. 836-846.

Reddy, P. Balachandra, "Integrated energy-environment-policy analysis: a case study of India", *Utilities Policy* 11(2), 2003, pp. 59-73.

Rutgers University, "New Jersey Energy Master Plan", October 2008, <http://nj.gov/nj/trans/http://nj.gov/nj/trans/>

Susan Owens, "Potential energy planning conflicts in the UK", *Energy Policy*, 13(6), 1985, pp. 546-558.

Township, Bernard, "Sustainable Energy Master Plan", May 2008, PMK Group Inc. , Somerset County, NJ.