

**وزارت نیرو**

**راهکارهای بهینه سازی مصرف انرژی**

معاونت امور انرژی

دی ماه ۱۳۸۱

## راهکارهای بهینه‌سازی مصرف انرژی

تاکنون اقدامات مفیدی در زمینه بهینه‌سازی مصرف انرژی در کشور به ثمر رسیده است. تدوین استانداردها و معیارهای برجسب مصرف انرژی، ایجاد و توسعه آزمایشگاه ملی صرفه‌جویی انرژی، بهینه‌سازی انرژی و مدیریت بار در صنایع، ممیزی انرژی در ساختمان‌ها، تهیه نرم‌افزارهای مشاور بهینه‌سازی و فعالیتهای آموزشی و آگاه‌سازی از جمله این اقدامات بوده است. اما علیرغم موارد به انجام رسیده، همچنان پتانسیل‌های بسیار گسترده‌ای برای بهینه‌سازی مصرف انرژی در کشور وجود دارد، که در صورت بکارگیری راهکارهای مناسب، نتایجی همچون کاهش سطح تقاضای انرژی و محدود شدن نرخ رشد روبه افزایش ظرفیت‌سازی نیروگاهی، بهبود الگوی تولید، مصرف و بهبود ضریب استفاده از سیستم موجود و آزادسازی ظرفیت‌های عرضه برای حضور فعالتر در بازارهای بین‌المللی انرژی را به دنبال خواهد داشت.

در ادامه، مهمترین اقدامات آتی بهینه‌سازی انرژی که مناسب است در ادامه فعالیتهای گذشته به آنها پرداخته شود، در قالب راهکارهایی دسته‌بندی شده‌اند. در ابتدا فهرستی از عناوین راهکارها ارائه و سپس به شرح هر راهکار، پتانسیل بهینه‌سازی آن و هزینه و مدت زمان اجرای راهکار پرداخته شده است.

- ۱- افزایش راندمان سیستم‌های احتراق در بویلرهای نیروگاهی به روش ارزشیابی سوخت
- ۲- افزایش راندمان نیروگاه‌ها با استفاده از روشهای پینچ و اکسرژی
- ۳- توسعه سیستم‌های گرمایش و سرمایش منطقه‌ای DHC و ایجاد شرکت‌های توزیع و فروش حرارت
- ۴- افزایش قدرت خروجی توربین‌های گازی با استفاده از سرمایش هوای ورودی
- ۵- توسعه استفاده از توربینهای انبساطی در دستگاههای تقلیل فشار ورودی شهرها و نیروگاهها
- ۶- گاز سوز کردن موتورهای دیزلی صنایع و بهره‌گیری از این ظرفیت در ساعات پیک
- ۷- توسعه کاربرد کنتورهای چندتعرفه در مصارف خانگی
- ۸- اصلاح خطوط تولید الکتروموتورهای لوازم خانگی در سه کارخانه موتوژن، بلال و الکتروژن به منظور تولید موتورهای با راندمان بالا
- ۹- ترویج بکارگیری محرکه‌های کنترل دور - توان موتورهای الکتریکی (VSD)
- ۱۰- حمایت از سرمایه‌گذاری به منظور تولید محرکه‌های سرعت متغیر (VSD)
- ۱۱- جایگزینی CHP مصرف‌کننده گاز طبیعی (توربین گاز و یا دیزل) بجای دیگهای بخار در صنایع غذایی، نساجی و کاغذ به منظور افزایش بازدهی انرژی
- ۱۲- توسعه استفاده از چیلرهای جذبی
- ۱۳- ترویج سیستم‌های ذخیره‌سازی سرما بمنظور مدیریت بار الکتریکی
- ۱۴- ترویج سیستمهای تبرید جذبی خانگی در مناطق گرمسیری (ظرفیت پایین)
- ۱۵- توسعه سیستم‌های تنظیم‌کننده شدت نور

- ۱۶- جایگزینی لامپ‌های رشته‌ای با لامپ‌های بخار سدیم در معابر
- ۱۷- کاهش تعرفه‌های واردات لامپ‌های کم‌مصرف با کیفیت بالا
- ۱۸- استفاده از کلید خاموش کننده روشنایی، سیستم‌های صوتی - تصویری، و سایر وسایل غیرضروری در هنگام عدم حضور ساکنین، برای هتل‌ها و منازل مسکونی
- ۱۹- کنترل کیفیت توان در سیستم‌های توزیع
- ۲۰- توسعه و ترویج سیستم‌های مدیریت مصرف انرژی ساختمان (BMS) در مجتمع‌های مسکونی و ساختمان‌های اداری و عمومی
- ۲۱- اجرای سیستم تفکیک مصارف آب و انرژی واحدهای واقع در مجتمع مسکونی
- ۲۲- توسعه نیروگاه‌های بیوماس (ضایعات شهری و کشاورزی)
- ۲۳- ترویج استفاده از آبگرمکنهای خورشیدی
- ۲۴- استمرار فعالیت وضع استاندارد مصرف انرژی در تجهیزات انرژی بر
- ۲۵- توسعه نظام استانداردهای مصرف انرژی در فرآیندهای صنعتی
- ۲۶- اصلاح فن‌آوری تولید یخچال فریزرها، کولرهای آبی، کولرهای گازی در کشور به منظور افزایش بازده انرژی
- ۲۷- احداث، تجهیز و بهره‌برداری از آزمایشگاه ملی استاندارد مصرف انرژی برای تجهیزات صنعتی
- ۲۸- اجرای مدیریت بار در صنایع کانی‌های غیرفلزی، لاستیک، کاغذ، فولاد و مس
- ۲۹- بهینه‌سازی مصرف انرژی و ارتقاء کیفیت محصول در صنعت سیمان به روش ارزشیابی حرارتی سوخت (Fuel Valuation)
- ۳۰- اجرای طرح مدیریت مصرف انرژی در ساختمان‌های اداری، بیمارستانی، مدارس و مجتمع‌های تجاری
- ۳۱- ترویج عایق کاری جداره‌های خارجی ساختمانها و استفاده از پنجره دو جداره
- ۳۲- استانداردسازی مصالح و اجزاء ساختمان
- ۳۳- توسعه آموزش عمومی و تخصصی مدیریت مصرف انرژی در صنایع کشور
- ۳۴- توسعه مراکز آگه‌سازی و حساس‌سازی عمومی جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی
- ۳۵- توسعه سیستم اطلاع‌رسانی بهینه‌سازی مصرف انرژی
- ۳۶- توسعه طرح بهسامان (بهینه‌سازی مصرف انرژی) در کلیه مدارس کشور
- ۳۷- تدوین، تصویب و اجرای قانون مدیریت انرژی
- ۳۸- ایجاد و تقویت شرکت‌های خدمات انرژی
- ۳۹- ایجاد صندوق بهره‌وری انرژی
- ۴۰- اجباری کردن تدریس دروس مدیریت مصرف انرژی در کلیه رشته‌های مهندسی
- ۴۱- توسعه کمی و کیفی حمل و نقل ریلی درون شهری و برون شهری
- ۴۲- توسعه کمی و کیفی حمل و نقل عمومی
- ۴۳- نصب نمایشگر لحظه‌ای و تجمعی مصرف سوخت در خودروها
- ۴۴- تدوین و اجرای استانداردهای تعمیر و نگهداری وسایل حمل و نقل
- ۴۵- اصلاح شبکه اتوبوسرانی
- ۴۶- تجهیز تکنولوژیک وسایل و سازمان‌های حمل و نقل عمومی

ذیلاً راهکارهای عنوان شده به همراه نتایج و هزینه‌های اجراء بطور مختصر تشریح می‌شوند:

### **۱- افزایش راندمان سیستم‌های احتراق در بویلرهای نیروگاهی به روش ارزشیابی سوخت**

مهمترین هدف این پروژه کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی و در عین حال بالا بردن راندمان نیروگاهها می‌باشد. برای رسیدن به این اهداف در مرحله اول سیستم‌های اتومات جهت تعیین ارزش حرارتی سوخت تعبیه و در مرحله دوم با بکارگیری نرم افزار Fuel Valuation نسبت به تنظیم مستمر سوخت به هوا در بویلرها اقدام خواهد شد.

تعداد نیروگاههای پیشنهادی برای اجرای طرح فوق ۴۰ نیروگاه کشور است که برآورد صرفه‌جویی معادل ۵ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال را به دنبال خواهد داشت. مدت اجرای طرح ۳ سال و هزینه اجرای طرح آن ۷۰ میلیارد ریال برآورد میگردد.

### **۲- افزایش راندمان نیروگاهها با استفاده از روش‌های پینچ و اکسرژی**

بررسی اثر متقابل فرآیندها و تاثیر آنها بر یکدیگر و بر کل سیستم، انتگراسیون فرآیندها نامیده می‌شود. به کمک این تکنیک می‌توان سیستمهای انرژی از جمله نیروگاههای حرارتی را بهینه‌سازی نمود. دو روش مهم در این زمینه عبارتند از الف - آنالیز اکسرژی ب - تکنولوژی پینچ. روش آنالیز اکسرژی تکنیک جدیدی برای ارزیابی اتلافهای ترمودینامیکی جریانها در طی یک فرآیند میباشد. با بکارگیری تکنولوژی پینچ در مورد نیروگاههای حرارتی می‌تواند اصلاح حرارتی برجهای خنک‌کن، کندانسورها و همچنین بهینه‌سازی کوره بویلر و توربین‌ها را در پی داشته باشد و این به معنای افزایش راندمان کلی نیروگاه میباشد.

تعداد نیروگاههای پیشنهادی برای اجرای این طرح ۱۰ نیروگاه است و برآورد صرفه‌جویی معادل ۲ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال را به همراه دارد. مدت اجرای طرح ۵ سال و هزینه اجرای طرح ۶۴۰ میلیارد ریال است.

### **۳- توسعه سیستم‌های گرمایش و سرمایش منطقه‌ای DHC و ایجاد شرکت‌های توزیع و فروش حرارت**

از آنجائیکه بخش عمده‌ای از انرژی مصرفی در بخش خانگی به گرمایش و تهیه آب گرم مصرفی اختصاص داده شده است لذا به منظور صرفه‌جویی انرژی جهت نگهداری و حفظ منابع محدود آن می‌بایست تا حد امکان از مصرف غیرکارائی انرژی پرهیز نمود.

یکی از روش‌های افزایش کارایی مصرف انرژی در گرمایش و سرمایش مکانهای مسکونی و اداری استفاده از فن‌آوری گرمایش منطقه‌ای می‌باشد. که در آن تامین گرمای مورد نیاز یک ناحیه بصورت متمرکز و با بکار بردن یک سنج حرارتی واحد صورت میپذیرد که بعنوان نمونه می‌توان در شهرک‌های مسکونی و یا مجتمع‌های بزرگ اداری نظیر تپه‌های عباس‌آباد اجراء نمود.

جهت احداث یک سیستم DHC به ظرفیت حدوداً ۱۰ مگاوات جهت برق‌رسانی و همچنین آب مصرفی حدوداً معادل ۳۰ میلیارد ریال بودجه نیاز است. همچنین شرکت‌هایی در قالب شرکت‌های توزیع و فروش حرارت

می‌توانند خدمات لازم را مشترکین ارائه داده و از هزینه‌های دریافتی جهت توسعه این گونه سیستم‌ها استفاده نمایند. در مراحل اولیه کار انگیزه لازم باید توسط دولت ایجاد شود باری راه‌اندازی سیستم DHC در کشور نیاز به ۱۰۰ میلیارد ریال بودجه می‌باشد که پیش‌بینی می‌شود ۳۰٪ کاهش در مصرف انرژی را همراه داشته باشد. مدت اجرای طرح ۳ سال می‌باشد.

#### **۴- افزایش قدرت خروجی توربین‌های گازی با استفاده از سرمایش هوای ورودی**

در ماههای گرم سال که دمای هوای محیط بالا است، تقاضا برای تولید الکتریسیته در این ماهها افزایش می‌یابد. عبارت دیگر همزمان با نیاز شبکه به تولید الکتریسیته بیشتر قدرت خروجی کاهش می‌یابد. یکی از راهکارها جهت حل این معضل سرمایش هوای ورودی به توربین در ماههای گرم سال می‌باشد. در حال حاضر ۱۷۲ واحد توربین گاز به ظرفیت کل ۱۰۰۳۶ Mw در نیروگاههای کل کشور وجود دارد. با بررسی‌های اولیه به عمل آمده ۱۰۰۰ Mw قابلیت افزایش قدرت خروجی در توربین‌های گازی نیروگاه‌های کشور در ماههای گرم سال وجود دارد. کل سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای نصب سیستم چیلر جذبی در دو نیروگاه کیش و یزد جمعاً مبلغ ۱۵۰ میلیارد ریال برای افزایش حدود ۵۹ مگاوات ظرفیت می‌باشد.

#### **۵- توسعه استفاده از توربینهای انبساطی در دستگاههای تقلیل فشار ورودی شهرها و نیروگاهها**

در این روش از انرژی موجود در ایستگاههای تقلیل فشار شبکه گاز رسانی استفاده می‌شود. در ایستگاههای تقلیل فشار برای کاهش فشار گاز از شیرهای فشارشکن استفاده می‌شود. در هنگام کاهش فشار گاز انرژی آن به صورت سرما تلف می‌شود توربینهای انبساطی دستگاههایی هستند که به موازات شیرهای فشارشکن نصب می‌شوند که ضمن جلوگیری از تلفات انرژی در ایستگاههای گاز تولید برق نیز می‌نمایند. با بررسیهای بعمل آمده توان قابل استحصال از ایستگاههای تقلیل فشار شبکه گازرسانی شهری و ایستگاههای فشار داخلی و خارجی نیروگاهها در کل کشور حدود ۸۰۰ Mw می‌باشد. شایان ذکر است این میزان برق بدون مصرف سوخت و آلودگی هوا قابل استحصال می‌باشد. هزینه اجرای طرح برای چهار نیروگاه طوس و تبریز و ری و بندرعباس جمعاً ۲۲۰ میلیارد ریال به منظور تولید ۴۳ مگاوات برق بدون سوخت برآورد می‌شود.

#### **۶- گازسوز کردن موتورهای دیزلی صنایع و بهره‌گیری از این ظرفیت در ساعات پیک**

هم اکنون در کشورهای توسعه یافته، قسمت عمده‌ای از موتورهای دیزلی، گازسوز شده‌اند با توجه به ارزان بودن و فراوانی سوخت گاز و همچنین آلودگی کم زیست محیطی این موتورها، استفاده از این موتورها بخصوص در ساعات اوج مصرف، باعث کاهش کم مصرف انرژی خواهد شد. در شش صنعت سیمان، نساجی، آلومینیم، ریخته‌گری، قند و سرامیک کشور مجموعاً ۴۰۰ مگاوات ظرفیت دیزل ژنراتور نصب شده موجود میباشد و هزینه اجرای گازسوز کردن این موتورها با استفاده از توان تکنیکی داخلی حدود ۱۰ دلار بر کیلووات میباشد.

#### **۷- توسعه کاربرد کنتورهای چندتعرفه در مصارف خانگی**

تعداد مشترکین برق خانگی که بطور متوسط بیش از ۳۵۰ کیلوواتساعت در ماه برق مصرف می‌کنند، نزدیک به ۱/۴ میلیون مشترک می‌باشد. این گروه از خانوارها، اقشار واقع در دهک درآمدی دهم (یعنی ۱۰٪)

ثروتمندترین خانواده‌ها) هستند. بعلاوه هزینه خرید و نصب هر دستگاه کنتور چندتعارفه تکفاز معادل ۳۰۰ هزار ریال می‌باشد. حجم فعالیت ۱/۴ میلیون مشترک و میزان صرفه‌جویی و پیک‌سایی حدوداً ۳۰٪ و مدت اجراء ۳ سال می‌باشد.

#### **۸- اصلاح خطوط تولید الکتروموتورهای لوازم خانگی در سه کارخانه موتورزن، بلال و الکتروژن به منظور تولید موتورهای با راندمان بالا**

موتورهای صنعتی و خانگی طبق برآوردهای انجام شده حدوداً ۶۰٪ از مصرف انرژی الکتریکی کشور را به خود اختصاص می‌دهند این موتورها تا دامنه (۳/۳Kw) در بخش خانگی به صورت تکفاز و در بخش صنعت از توان بالای ۳Kw استفاده می‌شوند. معیار و استانداردهای مصرف انرژی در خصوص موتورها توسط دفتر بهینه‌سازی در مرحله نهایی می‌باشد.

راندمان پائین الکتروموتورهای خانگی که حدوداً تا ۵۰ درصد می‌باشد نشان از عدم کارایی انرژی در این گونه الکتروموتورها دارد بنابراین بایستی با رویکرد به الکتروموتورهای راندمان بالا نظیر الکتروموتورهایی که در حال حاضر در کشورهای صنعتی استفاده می‌شود و تحول عظیمی در کیفیت الکتروموتورها حاصل نمود. خطوط تولیدی الکتروموتور در کشور عمدتاً از سه کارخانه الکتروژن، موتورزن و بلال بوده که هیچیک از تولیدات آن‌ها موتورهای راندمان بالا نیست. بنابراین با تغییر خط تولید این کارخانجات به تولید موتورهای راندمان بالا (برای موتورهای تکفاز ۱۷٪ و برای موتورهای سه فاز ۷٪ افزایش راندمان خواهیم داشت) هزینه اجرای این پروژه برای سه کارخانه حدوداً ۲۵ میلیارد ریال برآورد می‌شود و مدت اجرای طرح ۳ سال می‌باشد.

#### **۹- ترویج بکارگیری محرکه‌های کنترل دور - توان موتورهای الکتریکی (VSD)**

محرکه‌های سرعت متغیر در واقع کنترل‌کننده‌های دور توان موتورهای الکتریکی می‌باشند و باعث می‌شوند در صورت بی‌باری خطوط تولید توان خروجی موتورهای الکتریکی را کاهش و در موقع لزوم به حداکثر مقدار خود برسد.

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که با نصب محرکه‌های سرعت متغیر بین ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش در مصرف انرژی خواهیم داشت تکنولوژی ساخت محرکه‌های سرعت متغیر در ایران وجود دارد اما بدلیل هزینه بالای آن، استفاده از اینگونه تجهیزات باید ترویج شود.

برای نصب این سیستمها بر روی الکتروموتورهای در بخش صنعت در اولین فاز اجرایی طرح نیاز به ۳۰ میلیارد ریال بودجه است مدت اجرای طرح ۳ سال می‌باشد.

#### **۱۰- حمایت از سرمایه‌گذاری به منظور تولید محرکه‌های سرعت متغیر (VSD)**

پیشنهاد می‌شود جهت تولید V.S.D در محرکه‌ها سرعت متغیر بصورت انبوه و صنعتی با احداث کارخانجات و خطوط تولیدی و حمایت مالی از احداث چنین کارخانجاتی گام عملی جهت کاهش مصرف انرژی برداشت. تولید انبوه V.S.D قبلاً در کشورهای مختلف جهان بعنوان پروژه‌های موفق مورد آزمون قرار گرفته است جهت احداث کارخانجات و تولید V.S.D نیاز به سرمایه‌گذاری ۶۵ میلیارد ریال نیاز است. میزان صرفه‌جویی به ازای نصب بر هر الکتروموتور ۲۰٪ تا ۳۰٪ می‌باشد. مدت اجرای طرح ۴ سال می‌باشد.

## **۱۱- جایگزینی CHP مصرف کننده گاز طبیعی (توربین گاز و یا دیزل) بجای دیگهای بخار در صنایع غذایی، نساجی و کاغذ به منظور افزایش بازدهی انرژی**

صنایعی که در فرآیند اصلی به حجم بالایی بخار نیاز دارند و در عین حال در سایر قسمت‌های فرآیند از انرژی الکتریکی استفاده می‌نمایند با استفاده از روش تولید همزمان برق و بخار (CHP) می‌توانند ضمن صرفه‌جویی قابل ملاحظه در مصرف انرژی فسیلی به منظور تولید بخار، بخشی از نیاز الکتریکی خود را تأمین نمایند و یا انرژی الکتریکی تولیدی را به شبکه تزریق نمایند.

تعداد صنایع پیشنهادی: ۵ واحد صنعتی

برآورد صرفه‌جویی: معادل ۱۵۰ هزار بشکه نفت خام در سال

مدت اجرای طرح: ۳ سال

هزینه اجرای طرح: ۴۰ میلیارد ریال

## **۱۲- توسعه استفاده از چیلرهای جذبی**

با توجه به مصرف برق زیاد چیلرهای تراکمی و همچنین با توجه به قیمت پایین و منابع زیاد گاز طبیعی استفاده و ترویج و جایگزینی حاملهای انرژی به صورت جایگزینی چیلرهای جذبی به جای چیلرهای تراکمی به دلیل کاهش مصرف انرژی امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. با توجه به اقلیم‌های مختلف که در کشور ایران وجود دارد استفاده از سیستم‌های تهویه مطبوع جذبی با استفاده از گاز طبیعی بسیار مفید و باعث کاهش مصرف انرژی زیادی می‌گردد. برای ۲۰/۰۰۰ دستگاه میزان صرفه جویی ناشی از این طرح 100 Gwh و با هزینه اجرای طرح بالغ بر ۲۰۰ میلیارد ریال بوده و مدت اجرای آن ۵ سال می‌باشد.

## **۱۳- ترویج سیستم‌های ذخیره سازی سرما بمنظور مدیریت بار الکتریکی**

تکنولوژیهای ذخیره سازی سرما معمولاً به منظور انتقال بار از ساعات پیک به غیر پیک مورد استفاده قرار می‌گیرد. در ساعات غیرپیک که هزینه الکتریسیته و تقاضای آن پایین است با بهره‌برداری از تجهیزات سرمایش، انرژی سرمایش ذخیره می‌شود. انرژی سرمایش ذخیره شده جهت تأمین بار سرمایش مورد نیاز ساعات پیک که هزینه الکتریسیته و تقاضای آن بالا است مورد استفاده قرار می‌گیرد. بسته به نوع ماده واسطه، منابع اولیه انرژی و تکنولوژیهای ذخیره سازی سرما مورد استفاده روشهای متفاوتی برای ذخیره سازی سرما وجود دارد. میزان پیک‌سایی و صرفه‌جویی با این راهکار به میزان ۲۰٪ درصد بوده و هزینه این طرح ۱۰۰ میلیارد ریال برآورد برای ۱۰۰ مگاوات می‌باشد. مدت اجرای طرح ۵ سال برآورد می‌شود.

## **۱۴- ترویج سیستم‌های تبرید جذبی خانگی در مناطق گرمسیری (ظرفیت پایین)**

بر اساس مطالعات انجام شده توسط سازمانهای معتبر در زمینه انرژی در صورتی که بار نهان از ۲۵ درصد بار کل مورد نیاز برای تبرید بیشتر باشد سیستم‌های سرمایش جذبی دارای اولویت اقتصادی خواهند بود و زمان بازگشت سرمایه ۶ ساله خواهد بود. همچنین این سیستمها قادرند بار پیک و مصرف برق را به میزان ۳۰ درصد کاهش دهند و مشکل گاز رسانی به مناطق حاشیه خلیج فارس که غیر اقتصادی میباشد را اقتصادی نماید و در



مناطقى كه گاز رسانی شده باعث کاهش مصرف برق و متعادل شدن مصرف گاز در فصول مختلف سال خواهد شد.

#### **۱۵- توسعه سیستم‌های تنظیم‌کننده شدت نور**

استفاده از شدت نور مناسب و همچنین بهره‌گیری هر چه بیشتر از نور طبیعی باعث کاهش مصرف انرژی خواهد شد در این خصوص استفاده از حس‌گرهای مناسب و سیستم تنظیم نور می‌تواند کارساز بوده و شدت نور لازم را تأمین نماید. پیشنهاد می‌شود در ساختمانهای اداری و دولتی (۲۰۰ ساختمان) این پروژه اجراء شود كه میزان صرفه‌جویی بدست آمده ۱۵ تا ۳۰ درصد و هزینه اجرای راهکار ۲ میلیارد ریال و مدت اجراء ۲ سال می‌باشد.

#### **۱۶- جایگزینی لامپ‌های رشته‌ای با لامپ‌های بخار سدیم در معابر**

استفاده از لامپ‌های بخار سدیم جهت لامپ‌های رشته‌ای علاوه بر تأمین شدت نور مناسب دارای طول عمر بیشتر و توان مصرفی کمتر می‌باشد. میزان بهره نوری (لومن بروات) لامپ‌های بخار سدیم حدوداً ۱۱۰ و بهره نوری لامپ‌های رشته‌ای حدوداً ۱۵ می‌باشد. اگر برای روشنایی معابر مراکز استانها در مرحله اول این راهکار اجراء گردد، میزان صرفه‌جویی بدست آمده ۳۰٪ و هزینه اجراء ۱۰ میلیارد ریال و مدت اجراء ۲ سال می‌باشد.

#### **۱۷- کاهش تعرفه‌های واردات لامپهای کم مصرف با کیفیت بالا**

استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف نسبت به لامپهای رشته‌ای ۸۰٪ کاهش در توان مصرفی خواهد داشت و این در حالیست كه يك لامپ کم‌مصرف با توان ۲۰ وات دارای شدت نور يكسان با لامپ رشته‌ای ۱۰۰ وات خواهد داشت.

گرانی لامپ‌های کم مصرف باعث عدم بکارگیری مردم از این گونه لامپها می‌شود. بنابراین با توجه به اهمیت موضوع و پیک بار شبکه کشور كه متاثر از روشنایی است استفاده از لامپ‌های کم مصرف بهترین گزینه می‌باشد در حال حاضر این گونه لامپها در کشورهایی دیگر با هزینه پائین‌تری تولید می‌شود در صورتیکه تعرفه‌های گمرکی و سایر مالیات‌ها نسبت به واردات این گونه لامپها حذف شود این لامپها می‌تواند با قیمت پائین‌تری حدوداً معادل ۱ دلار بدست مصرف کنندگان برسد.

استفاده از سیاست‌های تشویقی نسبت به واردات لامپ‌های کم مصرف با کیفیت بالا می‌تواند در آینده معضل پیک بار به کشور را حل نماید. حجم فعالیت ده میلیون عدد و میزان پیک‌سایي آن ده مگاوات و هزینه اجرای راهکار ده میلیون دلار و مدت اجراء ۳ سال می‌باشد.

#### **۱۸- استفاده از کلید خاموش‌کننده روشنایی، سیستم‌های صوتی - تصویری و سایر وسایل غیر ضروری در هنگام عدم حضور ساکنین، برای هتل‌ها و منازل مسکونی**

سیستم‌های تنظیم‌کننده خاموش‌کننده روشنایی، سیستم‌های صوتی - تصویری و سایر تجهیزات غیرضروری نقش عمده‌ای در کاهش مصرف انرژی دارند که از طریق عملکرد قطع بر روی کلیدهای تغذیه‌کننده این انشعابات استفاده می‌شود.

پتانسیل صرفه‌جویی در این بخش حدوداً ۱۰ تا ۱۵ درصد بوده و برای هر واحد ساختمانی ۵۰۰/۰۰۰ ریال می‌باشد. برای ۱۰/۰۰۰ واحد ساختمانی ۵۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال و مدت اجراء ۳ سال می‌باشد.

#### **۱۹- کنترل کیفیت توان در سیستم‌های توزیع**

افزایش وسایل الکتریکی برشگر جریان همچون مبدل‌های الکترونیک قدرت در سیستم‌های توزیع سبب افزایش هارمونیک‌ها گردیده است. که به افزایش توان راکتیو در شبکه و نهایتاً افزایش تلفات در شبکه منجر می‌گردد.

هزینه اجرای طرح اصلاح هارمونیک‌ها شبکه توزیع نمونه بالغ بر ۲۰ میلیارد ریال برای مطالعات امکان‌سنجی و اجرای پروژه‌های نمونه است. میزان کاهش در مصرف انرژی ۱۰ تا ۱۵ درصد و مدت اجراء ۳ سال می‌باشد.

#### **۲۰- توسعه و ترویج سیستم‌های مدیریت مصرف انرژی ساختمان (BMS) در مجتمع‌های مسکونی و ساختمان‌های**

##### **اداری و عمومی**

سیستم‌های مدیریت انرژی در ساختمان‌های بزرگ شامل ساختمان‌های اداری، تجاری و مجتمع‌های مسکونی نقش بسزایی در کاهش مصرف انرژی دارد این سیستم‌ها با تنظیم و کنترل بارهای سرمایش، گرمایش و تثبیت دمای ساختمان را داشته و می‌توانند علاوه بر تامین سطح آسایش موجبات کاهش مصرف انرژی خواهند شد مطالعات انجام شده نشان می‌دهد با تنظیم سیستم‌های گرمایش، سرمایش و تثبیت دما می‌توان به صرفه‌جویی ۲۵٪ در مصرف انرژی دست یافت جهت اجرای هر سیستم BMS نزدیک به ۵۰ میلیون ریال بودجه لازم است و جهت اجراء در ۱۰۰۰ ساختمان معادل ۵۰ میلیارد ریال بودجه نیاز دارد.

#### **۲۱- اجرای سیستم تفکیک مصارف آب و انرژی واحدهای واقع در مجتمع مسکونی**

نصب کنتورهای مشترک در مجتمع‌های مسکونی موجب افزایش مصرف انرژی و آب می‌گردد. لذا تفکیک مصارف توسط نصب کنتورهای ارزان قیمت می‌تواند نسبت به کاهش میزان مصرف مؤثر واقع شود. تعداد مجتمع‌های پیشنهادی برای اجرای طرح (۱۶ واحدی) و برآورد صرفه‌جویی معادل ۳۰٪ کل انرژی و آب مصرفی هر مجتمع است. مدت اجرای طرح ۱ سال و هزینه اجرای طرح ۵۰۰ میلیون ریال است.

#### **۲۲- توسعه نیروگاه‌های بیوماس (ضایعات شهری و کشاورزی)**

استفاده از بیوماس به عنوان یک منبع انرژی نه به دلایل اقتصادی بلکه به دلایل توسعه اجتماعی، زیست محیطی و همچنین سادگی، جذاب می‌باشد. استفاده از بیوماس منجر به استفاده بهتر از زمین، تامین غذا، رفع بسیاری از مشکلات زیست محیطی، ایجاد اشتغال، جایگزینی با سوخت‌های فسیلی و مبارزه با اثرات گلخانه‌ای خواهد شد. بر اساس بررسی‌های بعمل آمده ظرفیت نصب بیشتر از ۵۰۰۰ مگاوات نیروگاه بیوماس با استفاده از

ضایعات کشاورزی وجود داشته و بیشتر از این مقدار نیروگاه های زباله سوز میتوان نصب نمود. هزینه احداث نیروگاه های فوق ۳۰۰۰ دلار بر کیلووات اعلام شده و هزینه برق تولیدی از این نیروگاه ها ۳/۷۹ سنت بر کیلووات ساعت است این اعداد در مقایسه با خسارت ناشی از آلودگی زیست محیطی ضایعات شهری ناچیز است. هزینه احداث نیروگاه های بیوماس با استفاده از ضایعات کشاورزی ۱۵۰۰ دلار بر کیلووات است و برق تولیدی از آن به مراتب ارزانتر میباشد. در حال حاضر پیشنهادهای از طرف کشورهای خارجی جهت احداث چنین نیروگاه هایی به صورت B.O.T وجود دارد. زمان بازگشت سرمایه این نیروگاه ها ۱۰ سال اعلام شده است.

### **۲۳- ترویج استفاده از آبگرمکنهای خورشیدی**

آبگرمکنهای خورشیدی وسایلی هستند که با استفاده از انرژی خورشید آب را گرم میکنند. این سیستمها معمولاً به یک هیتر برقی مجهزند که در مواقع اضطراری و در صورت نیاز به مصرف آبگرم و عدم وجود ذخیره انرژی کافی در سیستم بتواند وظیفه تامین آبگرم را انجام دهد. در حال حاضر به ازای نصب هر آبگرمکن ۳۰۰ لیتر در سال در مصرف نفت سفید صرفه جویی میشود و در صورتی که توزیع این سیستمها ادامه یابد سهم قابل توجهی از مصرف انرژی خانوار در مناطقی که سوخت رسانی به آنجا مشکل است توسط این سیستم تامین میگردد. به ازای هر آبگرمکن دولت ۲/۷۰۰/۰۰۰ ریال سرمایه گذاری مینماید و این سرمایه گذاری طی دوره ۸ ساله در صورت ثابت ماندن قیمت سوخت بازگشت مینماید. در صورتی که تولید انبوه سیستمهای فوق آغاز شود و حمایت کافی از آن بعمل آید میزان سرمایه گذاری دولت به نصف کاهش یافته و زمان بازگشت سرمایه نیز سریعتر اتفاق خواهد افتاد. برای نصب ۱۰/۰۰۰ دستگاه ۳۰ میلیارد بودجه لازم است که میزان صرفه جویی ۳ میلیون لیتر نفت سفید و مدت اجراء ۳ سال می باشد.

### **۲۴- استمرار فعالیت وضع استاندارد مصرف انرژی در تجهیزات انرژی بر:**

با توجه به اینکه بخش خانگی و تجاری با مصرف حدوداً ۴۰٪ از کل مصرف انرژی در کشور یکی از بزرگترین بخشهای مصرف کننده انرژی می باشد و با توجه به قانون بند "و" تبصره ۱۹ برنامه دوم توسعه و ادامه آن به صورت بند الف ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم تعیین معیارها و استانداردهای مصرف انرژی در تجهیزات و فرآیندهای انرژی بر برقی در دستور کار وزارت نیرو قرار دارد در همین راستا معاونت امور انرژی وزارت نیرو تدوین استاندارد و برچسب مصرف انرژی در ۱۰ وسیله از تجهیزات انرژی بر را به اتمام رسانده و تا به ۳۰ وسیله افزایش خواهد داد و در ادامه این کار نوبت به تجهیزات انرژی بر صنعتی و همچنین بازنگری استانداردهای تدوین شده خواهد رسید. با پیش بینی های انجام شده میزان صرفه جویی در این بخش به میزان 4000 Gwh و ۲۰٪ تا ۳۰٪ برای هر وسیله می باشد که هزینه اجرای این طرح بالغ بر ۱۰ میلیارد ریال برآورد می گردد و تدوین استاندارد برای ۳۰ وسیله تا ۵ سال آینده قابل برنامه ریزی می باشد.

### **۲۵- توسعه نظام استانداردهای مصرف انرژی در فرآیندهای صنعتی:**

با توجه به این مطلب که فرآیندهای صنعتی یکی از بخش های پرمصرف، از دیدگاه مصرف انرژی می باشد، لذا استاندارد کردن فرآیندها و قسمت های مختلف از یک فرآیند صنعتی، یکی از روشهای مؤثر و مفید جهت

کاهش مصرف انرژی می‌باشد. تجربه کشورهای پیشرفته پس از استاندارد کردن تجهیزات انرژی بر، بر روی فرآیندهای مختلف صنعتی، بوده است.

براساس مطالعات انجام شده فرآیندهای صنعتی متنوع بوده اما از حیث بررسی می‌تواند به ۴ گروه اصلی تقسیم بندی شوند:

۱- فرآیندهای با مصرف انرژی بالا و تعداد بالا

۲- فرآیندهای صنعتی با مصرف انرژی بالا و تعداد کم

۳- فرآیندهای با مصرف انرژی کم و تعداد بالا

۴- فرآیندهای با مصرف انرژی کم و تعداد کم

با اولویت بندی فوق و بررسی فرآیندهای اصلی نظیر سیمان - فولاد و غیره و بررسی زیر فرآیندهای این فرآیندها می‌توان در ساختار آتی صنایع در خصوص شدت انرژی و همچنین افزایش راندمان فرآیند به تحول عظیمی دست یافت. با توجه به ماده قانونی بند الف ماده (م) برنامه سوم توسعه، استاندارد مصرف انرژی در فرآیندهای سیمان، نساجی، فولاد و نیروگاه‌ها در دستور کار می‌باشد که هزینه این طرح بالغ بر ۱۰ میلیارد ریال برآورد می‌گردد. میزان کاهش مصرف انرژی حدوداً ۳۰ درصد و مدت اجراء ۳ سال می‌باشد.

## **۲۶- اصلاح فن آوری تولید یخچال فریزرها، کولرهای آبی، کولرهای گازی در کشور به منظور افزایش بازده انرژی**

علاوه بر تعقیب روند اعمال برچسب‌های مصرف انرژی و کنترل مستمر تولیدات لازم است تا تکنولوژی‌ها و روش‌های مقرون به صرفه شناسایی و بصورت نمونه در بخش تحقیق و توسعه آزمایشگاه صرفه‌جویی انرژی به اجراء گذارده شوند و متعاقب آن این روش‌ها طی برگزاری دوره‌های عملی به صنایع فوق‌الذکر معرفی گردند. تحقیقات اولیه نشان می‌دهد که فقط در بخش تولیدات یخچال و فریزرها پتانسیل صرفه‌جویی به میزان یک کیلووات ساعت در روز وجود دارد.

تعداد خط تولید پیشنهادی برای اصلاح ۴ خط تولید و برآورد صرفه‌جویی ۵۰۰ میلیون کیلووات ساعت در سال است. مدت اجراء طرح ۲ سال و هزینه اجراء طرح ۳ میلیارد ریال است.

## **۲۷- احداث، تجهیز و بهره‌برداری از آزمایشگاه ملی استاندارد مصرف انرژی برای تجهیزات صنعتی**

در سالهای اخیر راه‌اندازی و بهره‌برداری از آزمایشگاه‌های یخچال - فریزر و کولر آبی موجب صرفه‌جویی‌های کلان اقتصادی به میزان ۲۵۰ میلیون کیلووات ساعت (طی یک سال) شده است. لیکن راه‌اندازی و بهره‌برداری از آزمایشگاه‌های جدید می‌تواند نویدبخش صرفه‌جویی‌های بیشتر باشد.

تعداد آزمایشگاه پیشنهادی برای احداث ۹ آزمایشگاه و برآورد صرفه‌جویی معادل ۲ میلیون بشکه معادل نفت‌خام است که موجب پیشگیری از ساخت ۲۵۰ MW نیروگاه جدید است. مدت اجرای طرح ۵ سال و هزینه اجرای طرح ۵۰ میلیارد ریال برآورد می‌گردد.

### **۲۸- اجرای مدیریت بار در صنایع کانی‌های غیر فلزی ، لاستیک ، کاغذ ، فولاد و مس**

با توجه به رشد سالیانه حداقل ۷٪ مصرف برق در کشور، اعمال مدیریت مصرف پیامدهای ارزنده و مفیدی برای بخش انرژی و نیروگاه‌های کشور شامل کاهش سرمایه‌گذاری ، کنترل بار در ساعات پیک (پیک سایی) ، افزایش ضریب بار . بهبود پایداری شبکه ، تأمین خواستها و جلب رضایت مشترکین و ایجاد جلب زمینه مساعد برای رسیدن به قیمت واقعی فروش برق را به‌مراه خواهد داشت .  
تعداد صنایع پیشنهادی ۱۰۰ کارخانه و برآورد صرفه‌جویی معادل ۱۰۰ هزار بشکه معادل نفت‌خام و جلوگیری از ساخت ۱۰ MW نیروگاه جدید است. مدت اجرای پروژه ۵ سال و هزینه اجرای طرح ۳۰ میلیارد ریال است.

### **۲۹- بهینه‌سازی مصرف انرژی و ارتقاء کیفیت محصول در صنعت سیمان به روش ارزشیابی حرارتی سوخت (Fuel Valuation)**

با در نظر گرفتن متغیر بودن ترکیبات و ارزش حرارتی سوخت‌های فسیلی موجود و همچنین متغیر بودن درصد کانی‌های مورد نیاز صنایع سیمان و دیگر کانی‌ها که بصورت ناخالص در مواد اولیه یافت می‌شوند و نیز عدم وجود ابزارهای دقیق که بتواند کلیه این پارامترهای متغیر را همزمان از لحاظ انرژی و کیفیت محصولی در طول پروسه تولید بررسی و بهینه‌سازی کند نرم افزار ارزشیابی حرارتی سوخت می‌تواند بعنوان یک ابزار کارآمد ، راهکارهای لازم را به صنعت سیمان کشور ارائه نماید .  
تعداد صنایع پیشنهادی ۵۲ خط صنایع سیمان و برآورد صرفه‌جویی معادل ۲/۵ میلیون بشکه معادل نفت‌خام در سال است. مدت اجرای طرح ۵ سال و هزینه اجرای طرح ۷۰ میلیارد ریال است.

### **۳۰- اجرای طرح مدیریت مصرف انرژی در ساختمانهای اداری ، بیمارستانی ، مدارس و مجتمع‌های تجاری**

اجرای اقدامات بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمانهای موجود در خصوص اصلاحات در سیستم روشنایی و تأسیسات سرمایشی و گرمایشی ، انجام عایق‌کاری‌های سقف ، کف و دیوارهای خارجی ساختمان و همچنین دو جداره کردن پنجره‌های موجود می‌باشد که نیازمند سرمایه‌گذاری قابل توجهی بوده و لزوماً تحقق این نوع طرحها در صورت اختصاص بودجه از سوی دولت و پیشگام شدن در این امر امکان پذیر می‌باشد .  
تعداد مراکز پیشنهادی ۲۰ مرکز و برآورد صرفه‌جویی معادل ۲۷ هزار بشکه معادل نفت‌خام است. مدت اجرای طرح ۴ سال و هزینه اجرای طرح ۱۰ میلیارد ریال برآورد می‌گردد.

### **۳۱- ترویج عایق‌کاری جداره‌های خارجی ساختمانها و استفاده از پنجره دو جداره**

یکی از منابع مهم اتلاف انرژی در بخش ساختمان جداره‌های خارجی شامل سقف، کف، دیوارها و پنجره‌ها می‌باشند. استفاده از عایق‌کاری جهت جداره‌ها و همچنین استفاده از پنجره‌های دو جداره استاندارد باعث کاهش مصرف حدوداً ۳۵٪ در بخش ساختمان می‌گردد. بنابراین ضرورت ترویج عایق‌کاری جداره‌های

خارجی و پنجره‌های دوی جداره از الزامات اساسی جهت کاهش مصرف انرژی و تلفات حرارتی و برودتی ساختمان می‌گردد. با توجه به گستردگی بخش ساختمان و بزرگترین مصرف کننده بخش انرژی در کشور، بیشترین پتانسیل‌های صرفه‌جویی در این بخش قابل استفاده می‌باشد. هزینه اجرای این طرح برای یک واحد مسکونی به مترائ  $75 \text{ m}^2$  برابر  $4,000,000$  ریال برآورد شده که برای تولید سالانه  $100,000$  واحد مسکونی در سال معادل  $4$  میلیارد ریال معادل  $400$  میلیارد ریال برآورد می‌گردد مدت اجرای طرح  $4$  سال می‌باشد.

### **۳۲- استانداردسازی مصالح و اجزاء ساختمان**

با توجه به نبود استاندارد مشخصی برای مصالح ساختمانی و با توجه به اهمیت مصالح در جهت کاهش مصرف انرژی که به طور مستقیم با اتلافات حرارتی و برودتی ساختمانها ارتباط دارند لزوم استانداردسازی در مصالح و اجزاء ساختمانی یک از کارهای مهم و یکی از روشهای اساسی در کاهش مصرف انرژی در ساختمان می‌باشد. با توجه به تجربه کشورهای پیشرفته جهان لزوم استانداردسازی اجزاء و مصالح یکی از ارکان و اهداف اصلی در جهت کاهش مصرف انرژی در بخش ساختمان می‌باشد. میزان اتلافات انرژی در این بخش حدوداً  $25\%$  درصد برآورد می‌گردد که این در بخش ساختمانهای کشور پتانسل زیادی محسوب می‌گردد. هزینه اجرای طرح استانداردسازی مصالح بالغ بر  $300$  میلیارد ریال برآورد می‌گردد و مدت اجرای آن  $3$  سال می‌باشد.

### **۳۳- توسعه آموزش عمومی و تخصصی مدیریت مصرف انرژی در صنایع کشور**

یکی از مکانیزمهای اجرای اقدامات بدون هزینه و کم هزینه در کاهش مصرف انرژی ارائه آموزشهای لازم به کارشناسان بخشهای مختلف صنایع در رده‌های مختلف شغلی می‌باشد. در این آموزشها مباحثی چون مدیریت مصرف انرژی، مدیریت بار، آشنایی با تجهیزات ممیزی انرژی، روشهای بهینه‌سازی مصرف انرژی و ضرورت صرفه‌جویی مصرف انرژی و تحلیل‌های اقتصادی مد نظر می‌باشد. تعداد صنعت پیشنهادی  $100$  صنعت برای آموزش  $2500$  نفر و برآورد صرفه‌جویی  $20$  میلیون بشکه معادل نفت خام است. مدت اجرای طرح  $4$  سال و هزینه اجرای آن  $40$  میلیارد ریال است.

### **۳۴- توسعه مراکز آگاهسازی و حساس‌سازی عمومی جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی**

جهت اشاعه فرهنگ صرفه‌جویی مصرف انرژی و انجام اقدامات بدون هزینه که سود اقتصادی سرشار بدنبال خواهد داشت نیاز به راه‌اندازی و توسعه مراکز جدید آگاه‌سازی و حساس‌سازی جهت اطلاع‌رسانی در زمینه بهینه‌سازی مصرف در سطح کلان شهرهای کشور مبرم است. میزان صرفه‌جویی انرژی معادل  $500$  هزار بشکه معادل نفت خام و مدت اجرای طرح  $3$  سال برای هزینه‌ای معادل  $30$  میلیارد ریال است.

### **۳۵- توسعه سیستم اطلاع رسانی بهینه‌سازی مصرف انرژی**

به منظور ارتقاء آگاهی و فرهنگ مخاطبین عام و خاص در خصوص بهینه‌سازی مصرف انرژی و منطقی کردن الگوی مصرف انرژی در کشور؛ توسعه سیستم اطلاع رسانی از طریق سایت اینترنتی؛ رسانه‌های جمعی و ... با توجه به ارزیابی‌های انجام شده؛ در این راستا ضروری می‌باشد. برآورد میزان صرفه‌جویی انرژی این روش

۱۰٪ پیش‌بینی می‌شود. هزینه اجرای این راهکار ۲۰ میلیارد ریال می‌باشد که در مدت ۲ سال اجرای پروژه هزینه می‌گردد.

### **۳۶- توسعه طرح بهسامان در کلیه مدارس کشور**

به منظور پیاده سازی فرهنگ بهینه مصرف انرژی در بین قشر کودک و نوجوان کشور و اهمیت بسزای آن در منطقی کردن الگوی مصرف انرژی، پیشنهاد می‌گردد که وزارت آموزش و پرورش؛ طرح بهسامان را که قابلیت توسعه از مرحله آزمایشی به مرحله اجرایی در سطح کشور (با توجه ارزشیابی انجام شده) را دارد در کلیه مدارس در برنامه های آموزشی خود (گنجاندن در مطالب درسی، فوق برنامه و ...) به اجرا گذارد. امروزه نقش مدارس فقط در انتقال دانش خلاصه نمی‌شود بلکه علاوه بر آن نحوه بکارگیری و استفاده از دانش آموخته شده و کسب مهارت‌های ضروری زندگی جهت مقابله با چالش‌های اقتصادی، اجتماعی، انرژی و زیست محیطی که فرا راه انسان و توسعه انسانی و مادی قرار دارند از جمله عمده وظایف آموزش و پرورش کشور است. در این خصوص می‌توان به انجام طرح بهسامان در مدارس که موجب صرفه جویی انرژی به میزان ۱۸۰۳ ریال؛ در فیش‌های مصرفی گروه‌های انرژی؛ خانوارهای گروه آزمایش؛ (در یک دوره دو ماهه) در سال ۷۹ اشاره نمود. به عبارت دیگر این طرح باعث دانش افزایی و تغییر رفتار در گروه آزمایشی گردیده است. برآورد میزان صرفه‌جویی بدست آمده در این روش ۱۰٪ پیش‌بینی می‌شود و مدت اجرای پروژه ۴ سال می‌باشد. همچنین هزینه اجرای این طرح ۱۰۰ میلیارد ریال برآورد می‌گردد.

### **۳۷- قانون مدیریت کارایی انرژی**

پائین بودن سطح کارایی فنی و اقتصادی مصرف انرژی و هدر رفتن قریب به یک سوم از کل انرژی در فرآیندهای مصرف و مشکلات فزاینده زیست محیطی ناشی از آن، ضرورت اعمال مدیریت مصرف انرژی و ارتقاء بازده و بهره‌وری انرژی را بیش از پیش آشکار می‌سازد. اعمال مدیریت یاد شده هنگامی موثرتر و فراگیرتر می‌شود که مستظهر به پشتیبانی قانونی شود. از اینرو تدوین و تصویب قانون مدیریت کارایی انرژی که متضمن دستورالعمل‌های کلی و مشخص کننده متصدیان و حدود وظایف آنها باشد، برای بخش‌های مختلف اقتصادی (تقاضا) شامل بخش‌های خانگی، تجاری، حمل و نقل، صنعت و ساختمان و همچنین در بخش عرضه انرژی شامل پالایشگاهها و نیروگاهها، و اجرای آن، برای رسیدن به اهداف مورد نظر برای ارتقاء کارایی انرژی امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

### **۳۸- ایجاد و تقویت شرکتهای خدمات انرژی**

از آنجائیکه برای اجرای راهکارهای بهبود کارایی انرژی در صنایع احتیاج به شرکتهایی است که قابلیت اجرای این راهکارها را داشته باشند. پیشنهاد می‌گردد با حمایت‌های مالی این شرکتها را تشویق و تقویت کرده و توسعه داد تا بطور عملی شاهد اجرای راهکارهای بهینه‌سازی مصرف انرژی در صنایع کشور باشیم. از اثرات این اقدام میتوان به پایین آمدن هزینه انرژی و در نتیجه کاهش هزینه‌های تولید در صنایع اشاره کرد. در حال حاضر بیش از ۲۶۰۰ کارگاه صنعتی بالای ۵۰ کارکن به سطح کشور موجود است که لازم است مشمول این طرح

گردند. برای این منظور حدود ۵۰ شرکت خدمات انرژی نیاز است. برای این منظور بودجه‌ای معادل ۵ میلیارد ریال برای اعطایی تسهیلات نیاز است.

#### **۳۹- ایجاد صندوق بهره‌وری انرژی**

با توجه به تمایل کم سیستم بانکی برای اعطای تسهیلات به صنایع جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی، نیاز به تشکیل صندوقی در این زمینه جهت حمایت مالی و تشویق صنایع بوضوح مشاهده می‌گردد. با انتقال وجوه بودجه‌ای مربوط به طرح یارانه سود تسهیلات به این صندوق، میتوان تسهیلی در کار اعطای یارانه سود تسهیلات به صنایع و در نتیجه امکان پیشبرد طرح‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی در سطح کشور را فراهم آورد.

#### **۴۰- اجباری کردن تدریس دروس مدیریت مصرف انرژی در کلیه رشته‌های مهندسی**

به منظور افزایش دانش و نگرش شناختی؛ در بین دانشجویان فنی و مهندسی؛ وسایر رشته‌های مرتبط نیاز به گنجانیدن و ارائه دروس مدیریت انرژی؛ به عنوان یک هدف آموزشی در خصوص مدیریت انرژی در بخش‌های مصرف کننده توسط فارغ التحصیلان رشته‌های مذکور احساس می‌گردد. به عبارت دیگر تأثیر پذیری دانشجویان رشته‌های مذکور و نیز تأثیر آنان بر محیط خانه، دانشگاه، کارخانه و غیره در صورت ارائه آموزشها و راهبردهای منطقی و عملی، می‌تواند به میزان بالایی تلفات انرژی را کاهش دهد. برآورد میزان صرفه‌جویی بدست آمده از این روش حدود ۱۰٪ در محیط کار و دانشگاه پیش‌بینی می‌شود. همچنین هزینه اجرای این راهکار ۲۰ میلیارد ریال بوده که در مدت ۴ سال اجرا می‌گردد.

#### **۴۱- توسعه کمی و کیفی حمل و نقل ریلی درون شهری و برون شهری**

وجود زیر بنای حمل و نقل شرط لازم برای توسعه اقتصاد است قابلیت حمل کالا و مسافر با راه آهن به صورت ایمن با مصرف انرژی حدود چهاربرابر کمتر در مقایسه با حمل از طریق جاده، لزوم توجه به این شیوه حمل پاک را توجیه می‌کند. این پروژه با افزایش تقاضا برای استفاده از حمل و نقل ریلی بالاخص در مسیرهای طولانی، به توسعه کمی و کیفی عرضه ۱۷ میلیارد تن - نفر - کیلومتر خدمات این شیوه حمل و نقل در طی سه سال با هزینه ۷۶۷۰ میلیارد ریال می‌پردازد و ۵۱۵ میلیون لیتر در سال صرفه‌جویی در مصرف بنزین و گازوئیل را به همراه دارد.

#### **۴۲- توسعه کمی و کیفی حمل و نقل عمومی**

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که کارکرد یک اتوبوس و مینی بوس در انتقال مسافر معادل ۶۰۷ سواری تک سرنشین می‌باشد. در حالی که در مورد اول حدود ۱۴۰ لیتر گازوئیل و در مورد دوم حدود ۱۸۰۰ لیتر بنزین مصرف می‌شود. برای انتقال ۱۰۰۰۰۰ مسافر از حمل و نقل خصوصی به عمومی در طی ۲ سال مبلغ ۱۰۰ میلیارد ریال هزینه پیش‌بینی می‌شود که در نتیجه سالانه ۱۰ میلیون لیتر صرفه‌جویی بنزین را در پی خواهد داشت.



#### ۴۳- نصب نمایشگر لحظه‌ای و تجمعی مصرف سوخت در خودروها

یکی از دغدغه‌های بزرگ دنیای امروز و خودروسازان برتر دنیا مصرف بهینه منابع ارزشمند سوختی و حفظ محیط زیست می‌باشد که خودروهای موجود در دست تولید خودروسازان داخلی از این نظر در جایگاه مطلوبی قرار ندارند. از استراتژیهای راه‌گشا نصب سیستم اطلاع‌رسانی به راننده و انژکتور بر روی خودرو است. بر اساس مطالعات انجام شده در این صورت هر خودرو در سال ۳۰۰ تا ۴۰۰ لیتر صرفه‌جویی بنزین خواهد داشت. دوره بازگشت سرمایه نیز از ۲/۷ تا ۳/۸ سال برآورد شده است.

تعداد خودروهای قابل نصب ۱۰۰ هزار دستگاه و برآورد صرفه‌جویی انرژی ۳۰ هزار تن معادل نفت خام در سال است. مدت زمان اجراء ۳ سال و هزینه اجراء ۲۸۰ میلیارد ریال برآورد میگردد.

#### ۴۴- تدوین و اجراء استانداردهای تعمیر و نگهداری وسایل حمل و نقل

مطالعات انجام شده در ایران و سایر کشورها نشان می‌دهد که آلاینده‌گی وسایل تنها مربوط به طول عمر نیست. تعمیرات و نگهداری و استفاده از لوازم یدکی مناسب عامل اصلی در میزان صحیح مصرف سوخت در شرایط عملکردی می‌باشد. هدف از انجام این طرح تدوین استانداردهای تعمیر و نگهداری متناسب با شرایط موجود بازار لوازم یدکی و سطح دانش تعمیرکاران و آموزش و اطلاع‌رسانی به تعمیرکاران است. پوشش طرح برای ۱۷۰۰۰۰ اتومبیل در سال پیشنهاد می‌شود. میزان صرفه‌جویی ده هزار تن معادل نفت خام در سال و هزینه اجراء یک میلیارد ریال برای مدت زمان اجراء ۲ سال است.

#### ۴۵- اصلاح شبکه اتوبوسرانی

افزایش روزافزون تقاضا برای حمل و نقل موجب تغییر نگرش به سیستمهای حمل و نقل گردید و در این دیدگاه جابجایی انسان و کالا بجای وسیله نقلیه مورد توجه قرار دارد. هدف از اجراء این طرح استفاده از راهکارهای بهره‌گیری از خطوط ویژه، خطوط انحصاری، و اولویت در تقاطعها است. نتیجه عملی این طرح آن است که استفاده کننده از سیستم حمل و نقل عمومی شانس برابر نسبت به استفاده کننده از سواری شخصی برای استفاده از تسهیلات حمل و نقل خواهد داشت. مطالعات امکان‌سنجی طرح فوق معادل ۱۰ میلیارد ریال برای مدت ۲ سال برآورد می‌شود.

#### ۴۶- تجهیز تکنولوژیک وسایل و سازمانهای حمل و نقل عمومی

مدیریت سنتی سیستمهای حمل و نقل عمومی باعث گردیده تا از ظرفیتهای موجود بطور مطلوب استفاده نشود. استفاده از سیستمهایی نظیر GPS و ارتباطات ماهواره‌ای باعث ارتقاء مدیریت و افزایش بهره‌وری این سیستمها خواهد گردید. از دیگر زمینه‌های مطرح تجهیز کارگاه‌های تعمیر و نگهدارنده مجهز جهت بازدیدهای پیشگیرانه و افزایش ضریب دسترسی خواهد شد. با انجام اقدامات فوق انتظار می‌رود ۲۰ درصد با ظرفیتهای موجود اضافه گردد. هزینه مطالعات پیش امکان‌سنجی این طرح ۲ میلیارد ریال و مدت اجراء آن ۲ سال برآورد

می‌شود. /rep33/beh