

روشهای جلوگیری از اتلاف مصرف انرژی در کشور

مهدی هاشمی

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

چکیده

بیش از سه دهه است که کشورهای عمده مصرف کننده حاملهای انرژی، بصورت کاملاً جدی و برنامه ریزی شده، فعالیتهای مربوط به کاهش تلفات ناشی از مصرف حاملهای انرژی و سیاستهای بهینه سازی مصرف سوخت را دنبال کرده اند که از این رهگذر، نه تنها در هزینه های مربوط به مصارف انرژی، بلکه به صرفه جویی های قابل ملاحظه ای دست یافته اند، بلکه از توسعه فزاینده روند تخریب محیط زیست نیز به نحو مؤثری جلوگیری کرده اند. ارتقاء سطح تکنولوژی ساخت و تولید، افزایش درآمدهای دولت از ناحیه مالیاتهای کنترل کننده مصرف سوخت و نظایر آن، از دیگر ثمرات اجرای سیاستهای مصرف انرژی بوده است.

در کشورمان نیز این مهم از دهه ۱۳۷۰، مورد توجه جدی کارگزاران نظام و برنامه ریزان اقتصادی کشور قرار گرفته است. تأسیس سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور در سال ۱۳۷۹، نقطه عطفی در گسترش و تعمیق این حرکت، در فرایند توسعه اقتصادی کشور می باشد. برنامه ها و سیاستهای این سازمان در امور بهینه سازی انرژی و جلوگیری از تلفات مصرف سوخت، در سه گام تعیین استانداردها، تشویق و تنبیه، نظارت مستمر بر رعایت استانداردها و در چهاربخش ساختمان و مسکن، حمل و نقل، صنعت و پروژه های CNG دنبال می شود. در این مقاله به اهم برنامه های اجراء شده و در دست اجراء سازمان، پرداخته می شود.

نگاهی به وضعیت مصرف انرژی در کشور

مصرف انرژی در بخشهای مختلف اقتصادی کشور در سالهای گذشته، روندی رو به رشد داشته است. آمارها نشان می دهد که طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۰ مصرف نهایی انرژی با رشد متوسطی برابر ۴/۱٪ در سال افزایش یافته است. در بین مصرف انواع حاملهای انرژی، بیشترین رشد مربوط به گاز طبیعی است که ناشی از اجرای برنامه های توسعه گازرسانی و سیاستهای جایگزینی مصرف گاز طبیعی به جای فرآورده های نفتی بوده است. طی همین دوره، مصرف نفت گاز بالاترین سهم از کل مصرف فرآورده های نفتی را دارا بوده است و بنزین با رشد متوسطی برابر ۵/۶٪ در سال، بیشترین رشد مصرف را در مقایسه با سایر فرآورده های نفتی داشته که متاسفانه این روند طی سالهای ۱۳۸۰ به بعد نیز به شکل بغرنج تری ادامه یافته است.

در جدول شماره ۱، آمار وضعیت مصرف انرژی در بخشهای مصرف کننده طی سال ۱۳۸۱ ارایه

شده است.

جدول ۱

ارزش (به میلیون دلار)	مقدار (به میلیون بشکه معادل نفت خام)	
۴۷۴۹/۴	۲۳۲/۲۷	خانگی
۱۶۳۴/۲۳	۵۷/۷۵	تجاری، خدماتی و عمومی
۶۷۵۸/۷۳	۲۰۳/۲۱	حمل و نقل
۳۷۳۴/۵۴	۲۱۹/۷۰	صنعت
۱۱۸۵/۴۵	۲۹/۲۲	کشاورزی
۲۱۰/۴۶	۲/۷۵	سایر
۳۰۴/۷۰	۴۸/۰۳	خوراک پتروشیمی
۱۸۵۷۷/۵۰	۷۹۲/۹۳	جمع کل

برای ارزیابی کارایی بهره برداری در مصرف انرژی، از یک آمار مقایسه ایی استفاده می شود که در آن شدت مصرف انرژی در ایران، با چند کشور در حال توسعه و صنعتی جهان مقایسه شده است. این اطلاعات نشان می دهد که در حالیکه در ایران در سال ۱۹۹۸، شاخص شدت مصرف انرژی ۱۰۳۷ (Toe /MM\$95) بوده است، این رقم در منطقه آسیا ۲۵۸ و در متوسط جهانی ۲۷۴ بوده است.

برنامه ها و طرحهای بهینه سازی مصرف انرژی

گام اول : تعیین شاخصها و استانداردهای مصرف سوخت

بر اساس ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و آیین نامه های اجرایی آن، وزارت نفت موظف به تهیه، تدوین و به تصویب رسانیدن معیارها و مشخصات فنی مرتبط با مصرف انرژی در تجهیزات، فرایندها و سیستمهای مصرف کننده سوخت است به ترتیبی که کلیه مصرف کنندگان، تولید کنندگان و واردکنندگان این تجهیزات، فرایندها و سیستمها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. در این راستا سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور از طرف وزارت نفت عهده دار اجرای این وظیفه گردیده و مسئولیت تهیه و تدوین معیارها، ضوابط و آیین نامه های اجرایی لازم برای ساماندهی مصرف سوخت در بخشهای مختلف به عهده این سازمان قرار داده شده است.

نام طرح	
تجدید نظر در قوانین مبحث ۱۹ مقررات ملی	ساختمان و مسکن
تدوین استانداردهای تعیین مشخصات فنی و گونه بندی عایقهای حرارتی	
تدوین استانداردهای تعیین مشخصات فنی روشهای تعیین ضرایب هدایت حرارتی و انتقال حرارت مصالح ساختمانی	
طرح تدوین و تجدید نظر در استانداردهای لوازم خانگی مصرف کننده سوخت	لوازم خانگی
انجام آزمونهای راندمان و معیارهای مصرف انرژی (برچسب)	
تدوین استاندارد برچسب انرژی لوازم خانگی گازسوز	
تدوین استاندارد و ممیزی جایگاههای سوختگیری	حمل و نقل
آنالیز تعیین کیفیت سوخت	
تدوین معیارهای مصرف سوخت در بخش حمل و نقل	
تدوین استاندارد ملی در مورد CNG	

گام دوم: تشویق و تنبیه بر مبنای استانداردهای تعیین شده

در مرحله اول به منظور تشویق صنایع جهت ارتقاء بازده تجهیزات و لوازم مصرف کننده سوخت، اقدام به نوسازی و اصلاح صنایع لوازم خانگی و خودروسازی، خطوط تولید کارخانجات، پالایشگاهها و نیروگاهها می گردد. براین اساس صنایع ملزم به رعایت استانداردها و معیارهای تدوین شده مصرف

سوخت در مدت زمان تعیین شده برای آنها می باشند. در مرحله دوم، اقدام به اعمال سیاست تنبیهی در جهت بهبود وضعیت مصرف سوخت محصولات تولیدی، خطوط تولید و تجهیزات انرژی بر آنها می شود.

گام سوم: نظارت مستمر بر رعایت استانداردها

همانگونه که عنوان شد، یکی از فعالیتهای مهم این سازمان برای صرفه جویی مصرف انرژی، نظارت مستمر بر رعایت استانداردها و معیارهای تدوین شده مصرف سوخت می باشد. از ابزارهای مهم جهت تحقق این امر احداث آزمایشگاههای متعدد لوازم و تجهیزات مصرف کننده انرژی است. به این منظور سازمان اقدام به احداث آزمایشگاههای منطقه ای لوازم خانگی در ۴ استان کشور و یک آزمایشگاه ملی به عنوان مرجع نظارت بر آزمایشگاههای منطقه ای کرده است. علاوه بر این، اقدام به ارتقاء کیفیت ادوات و تجهیزات آزمایشگاههای لوازم و تجهیزات مصرف کننده انرژی موجود در کشور شده است.

گذری و نظری بر طرحهای بهینه سازی مصرف انرژی سازمان بهینه سازی

الف- بخش خانگی و تجاری

در یک تقسیم بندی کلی از پروژه های بهینه سازی مصرف سوخت در بخش ساختمان و مسکن به سه محور کلی می توان اشاره کرد:

۱- کمک به تحقق قوانین صرفه جویی انرژی در ساختمانها

مهمترین هدف این پروژه در زمینه اجرای قوانین مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در سطح کشور است. این مجموعه قوانین که به صرفه جویی انرژی در ساختمان می پردازد، در حال حاضر با تلاشهای سازمان برای ساختمانهای بیش از ۱۰۰۰ متر مربع همچنین در مناطق ۲۲، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱ تهران اجباری شده است و تا پایان سال ۱۳۹۲ در کل کشور اجباری خواهد شد. در این راستا برنامه های ممیزی انرژی، اجرای پروژه ساختمانهای نمونه به منظور الگوسازی ساختمانهای با بازده انرژی بالا، کمک به کارخانجات تولید کننده تجهیزات و مصالح استاندارد در ساختمان سازی از قبیل شیشه های دوجداره، قاب PVC، عایق پشم سنگ و نظایر آن، ساخت آزمایشگاههای تخصصی در بخش ساختمان و اجرای پروژه های آموزشی در دست اجراست.

۲- افزایش بازده سوخت در تجهیزات انرژی بر خانگی

این پروژه با هدف ارتقاء بازده بخاریهای نفتی و گازی (دودکش دار و بدون دودکش) تولیدی کارخانجات، آبگرمکن های نفتی و گازی (مخزن دار و فوری دیواری) و پکیج به اجراء در می آید. در جدول ذیل، وضعیت جاری و هدف برای تجهیزات انرژی بر خانگی در برنامه های در دست اقدام سازمان بهینه سازی معین شده است.

میزان مصرف سالانه سوخت		بازده		نوع محصول
هدف	وضعیت کنونی	متوسط استاندارد راندمان هدف	راندمان حرارتی واقعی بر اساس استاندارد ملی	
سوخت	سوخت			آبگرمکن نفتی
۳۳۰ (لیتر)	۸۰۰ (لیتر)	٪۸۵	٪۳۵	آبگرمکن گازی فوری دیواری
۵۱۰ (مترمکعب)*	۹۴۰ (مترمکعب)	٪۸۶	٪۶۵	آبگرمکن گازی مخزن دار
۵۵۰ (مترمکعب)**	۱۱۰۰ (مترمکعب)	٪۹۰	٪۴۵	بخاری گازی بدون دودکش
۳۵۰ (مترمکعب)	-	٪۹۴	-	بخاری گازی دودکش دار
۹۳۰ (مترمکعب)**	۱۳۰۰ (مترمکعب)	٪۸۵	٪۶۵	بخاری نفتی
۴۶۵ (مترمکعب)***	۷۵۰ (لیتر)	٪۹۹ (بدون دودکش)	٪۴۵ (دودکش دار)	

* در صورت حذف پیلوت

** با استفاده از پیلوت کم مصرف

*** با توجه به ظرفیت حرارتی قابل جایگزینی

اهم سرفصل هایی که در پروژه های اجرایی بهینه سازی مصرف سوخت در تجهیزات انرژی بر بخش خانگی توسط سازمان بهینه سازی در حال اجرا می باشد شامل کمک به کارخانجات تولید کننده آبگرمکن های گاز سوز، بخاری های گاز سوز و بخاری های نفتی در جهت تولید محصولات با راندمان مصرف سوخت بسیار مطلوب، کمک به طراحی و ساخت لوازم استاندارد در پخت و پز، تدوین و اجباری کردن برچسب انرژی و راه اندازی و ساخت آزمایشگاه مرجع می شود.

۳- جایگزینی سایر حاملهای انرژی به جای سوختهای پرمصرف و فسیلی.

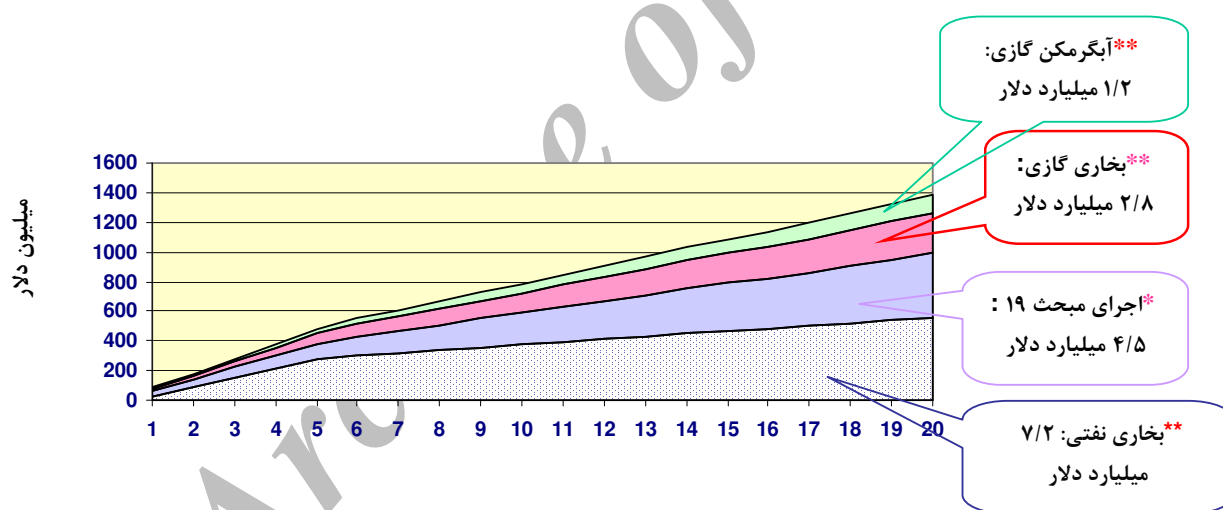
هدف از اجرای این محور در سیاستگذارهای سازمان که حدود ۱۷ درصد از وزن کلی پروژه های بخش ساختمان و مسکن را در بر می گیرد، انتخاب بهترین منبع انرژی برای مناطقی است که گاز-

رسانی نشده اند. در بخش مطالعاتی این پروژه، انرژیهای باد، خورشیدی، برق در کنار سوختههای ذغال سنگ و CNG **روستایی** مورد بررسی قرار گرفته و در برخی مناطق نیز بصورت پایلوت به اجراء در آمده است. اجراء پروژه CNG **روستایی** در استان چهارمحال و بختیاری، طرح تولید ۲۱۵۱۰۰ مجموعه آبگرمکن خورشیدی و ۱۰۰۰ دستگاه حمام خورشیدی از نمونه های برجسته طرح های پایلوت می باشند.

با اجراء کامل این پروژه ها انتظار می رود میلیاردها دلار تا پایان برنامه بیست ساله کشور، از هدر رفت مصرف سوخت در بخش ساختمان و مسکن جلوگیری بعمل آید. در نمودار ذیل، برآورد میزان صرفه جویی های حاصل از اجراء ۴ طرح اصلی در بخش ساختمان و مسکن تعیین شده است.

× اهداف آینده

×× اهداف فعلی



بخش صنعت

فعالیتهای سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور در خصوص اجراء فن آوریهای بهینه سازی مصرف انرژی در بخش صنعت، در برگیرنده اصلاح روشها و ارتقاء فن آوری در کارآیی مصرف سوخت در فرایند تولید و تولید محصولات پربازده بلحاظ مصرف انرژی می شود. در حال حاضر، طرح مربوط به ساخت و عرضه محصولات با کارآیی مطلوب در صنعت انرژی برای مصرف کنندگان نهایی در حوزه فعالیتهای بخشهای ساختمان و مسکن و حمل و نقل دنبال می شود.

بنابراین، تمرکز اصلی فعالیتهای بهینه سازی مصرف انرژی در بخش صنعت مربوط به بهبود روشها و ارتقاء فن آوری با هدف افزایش کارایی مصرف سوخت صنایع می باشد. در این راستا، بمنظور بهینه سازی مصرف انرژی در بخش صنعت، سه راهکار اصلی بعنوان سیاستهای این بخش تعریف شده است که عبارتند از: الف) اصلاح وضع صنایع موجود به منظور افزایش بازده انرژی، ب) توسعه فناوریهای صرفه جویی انرژی، ج) اطلاع رسانی و آموزش.

فعالیت‌های عمده سازمان بهینه سازی در بخش صنعت

فعالیت‌های عمده سازمان بهینه سازی در بخش صنعت به شرح زیر است:

- ۱- ممیزی انرژی به منظور شناسایی پتانسیلهای صرفه جویی و راهکارهای اجرایی آن در واحدهای صنعتی.
- ۲- اعمال مدیریت انرژی به منظور کنترل دائمی و پایدار مصرف انرژی در واحدهای صنعتی.
- ۳- ایجاد سیستم اطلاع رسانی و بانک اطلاعات انرژی در صنعت.
- ۴- تدوین استانداردها و معیارهای مصرف انرژی و تجهیز آزمایشگاه ها.
- ۵- آموزش نیروی انسانی به منظور ایجاد تشکیلات مناسب مدیریت انرژی در صنایع توسعه فناوری صرفه جویی انرژی.
- ۶- کمک به اجرای طرحهای صرفه جویی و افزایش بازده انرژی در صنایع.
- ۷- تبلیغ و ترویج به منظور گسترش فرهنگ بهینه سازی مصرف سوخت در صنعت.
- ۸- پرداخت یارانه سود تسهیلات به آن دسته از واحدهای صنعتی که متقاضی اجرای طرحهایی برای کاهش شدت انرژی باشند.
- ۹- حمایت از طرحهای جایگزینی گاز طبیعی با سوختهای مایع.

عناوین برخی از مهمترین طرحهای در دست اجرا در بخش صنعت

- ۱- ممیزی انرژی در صنایع به شدت انرژی بر.
- ۲- بررسی مصرف و شدت انرژی در بخش صنعت با تاکید بر اثرات ساختاری بخش صنعت بر روی مصرف انرژی.
- ۳- اجرای سیستم گرمایش تابشی در کلیه سالن های مرغداری.

- ۴- ایجاد سیستم اطلاع رسانی و بانک اطلاعات صنعتی مرتبط با مصرف انرژی.
- ۵- طرح جامع بهینه سازی ۱۰۰ خط تولید کارخانجات آجرسازی.
- ۶- تدوین استاندارد و معیار مصرف انرژی در صنایع کاشی و آجر و چینی، سیمان، قند و شکر، نساجی، شیشه جام و مظروف - گچ و آهک و آلومینیوم.
- ۷- ممیزی انرژی و استقرار واحد مدیریت انرژی در کارخانجات مختلف.
- ۸- جمع آوری و تحلیل اطلاعات پایه صنایع کشور در زیر گروه های مختلف صنعتی.
- ۹- ارائه خدمات کارشناسی برای گاز رسانی به صنایع.
- ۱۰- ارزیابی پروتکل کیوتو - چالشها و فرصتها برای توسعه پایدار در ایران.
- ۱۱- تهیه بانک اطلاعاتی در خصوص طرح ها در ۹ مجتمع پتروشیمی و ۶ پالایشگاه گاز کشور.
- ۱۲- مشارکت در طرح اصلاح و بهینه سازی اتلاف بخار فشار پایین (L.P) در مجتمع پتروشیمی رازی.
- ۱۳- ساخت و تولید ۲۰/۰۰۰ دستگاه گرمایشی صنعتی با راندمان بالا.
- ۱۴- طراحی و بهینه سازی و اتوماسیون مشعل کوره های پخت سرامیک.
- ۱۵- مطالعات کاهش مصرف انرژی در فرایندهای به شدت انرژی بر با استفاده از آنالیز.
- ۱۶- بررسی تحلیلی شبکه مبدلهای حرارتی.
- ۱۷- ساخت نرم افزار شبیه سازی مصرف انرژی در ساختمان و رتبه بندی و تطبیق آن با مبحث ۱۹ مقررات ملی.
- ۱۸- تدوین و قانونمند کردن دوره های مهندسی حرفه ای بهینه سازی مصرف انرژی.

حمل و نقل

بخش حمل و نقل پس از بخش خانگی - تجاری، به لحاظ میزان مصرف حاملهای انرژی حائز رتبه دوم و از نظر ارزش انرژی مصرفی به قیمتهای منطقه خلیج فارس و قیمتهای بین المللی، حائز رتبه اول می باشد. این امر، بدلیل مصرف سوختههای بنزین، گازوئیل و LPG در بخش حمل و نقل ایران می باشد که در مجموع، با حدود ۷ میلیارد دلار مصرف سوخت طی یک سال در سال ۱۳۸۲، در رتبه اول قرار می گیرد.

در یک تحلیل مقایسه ای میان متوسط مصرف سوخت خودرو در ایران و چند کشور نمونه، بخوبی در می یابیم که تا چه حد، الگوی مصرف سوخت در کشورمان بدلیل پایین بودن راندمان مصرف سوخت در خودروها و استاندارد نبودن روشهای حمل و نقل، نامطلوب است. این مقایسه در جدول زیر تعیین شده است.

نام کشور	امریکا	مکزیک	کانادا	انگلیس	آلمان	فرانسه	ایران ۱۳۷۹	ژاپن
مصرف روزانه بنزین در خودرو (لیتر)	۷/۳	۷/۸	۶/۵	۳/۵	۲/۵	۱/۹	۱۰/۷۵	۲/۵

طبق مطالعات و بررسی های بعمل آمده، در صورتیکه روند مصرف بنزین بصورت فعلی ادامه یابد، هزینه ای معادل ۸۳ میلیارد دلار تا سال ۱۴۰۰ برای واردات بنزین بر اقتصاد ملی تحمیل می شود.

سیاستهای سازمان بهینه سازی مصرف سوخت در بخش حمل و نقل

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور برنامه ها و سیاستهای بهینه سازی را در حمل و نقل در دو حوزه دنبال می کند:

- الف - مدیریت مصرف سوخت در بخش حمل و نقل
 - مهمترین پروژه های در دست اقدام در این مدیریت به شرح ذیل می باشد:
 - اندازه گیری مصرف سوخت خودروهای فرسوده.
 - تأثیر فیلتر هوای استاندارد و غیر استاندارد بر مصرف سوخت و عملکرد خودروهای پژو ۴۰۵ و پیکان.
 - بررسی تأثیر انتخاب پیکان و مقایسه اثرات یک خودروی مناسب بر مصرف سوخت کشور طرح جامع گازسوز کردن خودروها در ایران.
 - پروژه تنظیم مرتب باد لاستیک خودروهای سبک در جایگاههای عرضه بنزین بطور رایگان.
 - پروژه نوسازی ناوگان ترابری سنگین.
 - پروژه ارزیابی و اولویت بندی طرحها.
 - پروژه تهیه برنامه استراتژیک حمل و نقل.
 - پروژه طراحی و ساخت واحد LNG در مقیاس کوچک.

- پروژه طرحهای تحقیقاتی در ارتباط با مواد افزودنی به سوخت های مایع و مربوطه.
- پروژه تدوین استاندارد جایگاههای توزیع سوخت و ممیزی جایگاهها.
- پروژ ممیزی سیستم توزیع فرآورده های نفتی تأمین مواد.

ب- مدیریت طرح های ویژه در پروژه های □□□

هدف	نام پروژه	طرحهای تحقیقاتی و پایه
مطالعات امکان سنجی اقتصادی، فنی، زیست محیطی و ... استفاده از گاز طبیعی به عنوان سوخت خودروها	طرح جامع NGV	طرحهای تحقیقاتی و پایه
تولید نمونه انواع خودروهای گازسوز کارخانه ای	طرحهای تحقیقاتی و تبدیل نمونه خودروهای سبک و سنگین	
تبدیل ۱۰۰ هزار دستگاه خودرو عمومی و دولتی سبک در حال حرکت به گازسوز در ۱۵ شهر	CNG فاز یک - تبدیل کارگاهی	طرحهای اجرایی
تولید ۵۵۰ هزار دستگاه خودرو گازسوز در خط تولید شرکتهای ایران خودرو و سایپا که ۱۰۰ هزار دستگاه در قالب CNG فاز یک- بخش اول و مابقی در قالب توسعه طرح تولید خواهد شد.	CNG فاز یک- تبدیل کارخانه ای	
احداث ۱۸۰ جایگاه عرضه CNG در ۱۵ شهر کشور	احداث ۱۸۰ جایگاه عرضه CNG	
نوسازی صنایع خودروسازی و ایجاد ظرفیت تولید سالانه ۵۰۰ هزار خودرو	طرح نوسازی ناوگان (پلت فرم مشترک)	
احداث ۳۰۰ جایگاه عرضه CNG در کشور با مشارکت بخش خصوصی و نظارت سازمان	احداث ۳۰۰ جایگاه عرضه CNG	

برنامه احداث جایگاه ها و تبدیل خودروها

تبدیل خودرو	احداث جایگاه	سال
۵۰۰	۳	۱۳۸۱
۴۰,۰۰۰	۵۷	۱۳۸۲
۱۰۰,۰۰۰	۱۲۰	۱۳۸۳
۶۰,۰۰۰	-	۱۳۸۴
۲۰۰,۵۰۰	۱۸۰	جمع

با اجرای طرح های CNG در کشور، علاوه بر کاهش آلاینده های محیط زیست، مصرف گازوئیل و بخصوص بنزین بصورت چشمگیری کاهش خواهد یافت. نمودار زیر کاهش مصرف بنزین را پس از گازسوز کردن خودروهای قدیمی و خودروهای جدید، نشان می دهد.

