

# بخش نهم : بهینه‌سازی انرژی

۹-۱ : بخش صنعت

۹-۲ : بخش حمل و نقل

۹-۳ : بخش ساختمان

۹-۴ : بخش استاندارد تجهیزات انرژی بر خانگی

۹-۵ : ارتقاء کارایی انرژی در جانب عرضه

## بخش نهم: بهینه‌سازی انرژی<sup>۱</sup>

نقش و اهمیت انرژی در دنیای کنونی برکسی پوشیده نیست و این انرژی به یکی از عوامل بسیار مؤثر در فرآیند رشد توسعه تبدیل گشته است. از طرفی دیگر عوامل بسیاری همچون بحران کمبود انرژی در جهان و محدودیت منابع انرژی به دلیل تجدید ناپذیر بودن آن استفاده از انرژی‌های فسیلی که باعث افزایش آلودگی‌های زیست محیطی می‌شود، بالا بودن رشد جمعیت و نیاز به تقاضای بیشتر انرژی، رشد بالای مصرف انرژی به دلیل الگوی ناصحیح مصرف انرژی و اتلاف آن، عدم وجود سیستم بازیافت انرژی، وجود صنایع و کارخانجات فرسوده، متکی بودن اقتصاد کشورهای دارای منافع انرژی به درآمدهای نفتی و هزینه‌های بالای انرژی در چرخه تولید و بار منفی آن بر اقتصاد جهان، دست اندرکاران و سیاستگذاران بخش انرژی را بر آن داشته است تا چاره‌ای جهت رویارویی با چالش‌های فوق بیان‌دیشند.

بهینه‌سازی انرژی یکی از ابزارهای اصلی و مؤثر جهت دستیابی به توسعه پایدار در سراسر جهان محسوب می‌گردد. منظور از بهینه‌سازی انرژی، انتخاب الگوی صحیح و ایجاد و به کارگیری روش‌ها و سیاست‌های درست در تولید و مصرف انرژی است که علاوه بر اینکه متضمن استمرار رشد اقتصادی می‌باشند، موجب کاهش تخریب منابع انرژی و نیز کاهش اثرات سوء ناشی از استفاده ناصحیح از انرژی بر محیط زیست و جامعه می‌گردند.

کاهش وابستگی به انرژی وارداتی، کاهش هزینه‌های تولید و مصرف انرژی، کاهش نیاز به پرداخت یارانه‌های انرژی، حفظ و بقاء منابع ارزشمند انرژی برای نسل‌های آینده، فراهم نمودن زمینه‌های بهتر برای رقابت صنایع در بازارهای بین‌المللی و ارتقاء سطح رفاهی مصرف کنندگان خدمات انرژی همه از مزایای بهینه‌سازی انرژی محسوب می‌گردند.

ارائه راهکارهای اجرایی در قالب استانداردهای مدون به تولید و مصرف کنندگان بخش انرژی می‌تواند یکی از کارآمدترین و ساده‌ترین راهکارها جهت انتخاب الگوی صحیح و گام گذاشتن در مسیر بهینه‌سازی انرژی باشد. آموزش و آگاه‌سازی، استفاده از سیاست‌های حمایتی و ترغیبی و برخی ابزارهای انگیزشی – بازدارنده از دیگر راهکارهایی

(۱) مأخذ برخی از مطالب این بخش، از سایت سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سایا) و سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور می‌باشد.

هستند که ارائه و ترویج آنها توسط دولت بسیار ضروری می‌باشد. همچنان که در سالهای اخیر، فعالیت‌های مربوط به بهینه‌سازی مصرف انرژی در کلیه بخش‌های اقتصادی ایران توجه شایانی را به خود معطوف نموده که از آن میان می‌توان به تدوین استانداردها و معیارها، توسعه فن‌آوری‌های صرفه‌جویی انرژی و تحقیق، توسعه، آموزش و اطلاع‌رسانی در اکثر بخش‌های اقتصادی کشور اشاره نمود.

## ۹-۱- بخش صنعت

بخش صنعت یکی از عمده‌ترین بخش‌های مصرف‌کننده انرژی در کشور می‌باشد، به گونه‌ای که در سال ۸۵ حدود ۲۱/۲ درصد از کل مصرف نهایی انرژی کشور را به خود اختصاص داده است. این در حالی است که سهم ارزش افزوده صنعت در تولید ناخالص داخلی (به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶) تنها ۱۸/۸ درصد بوده است.

**اجرای طرح‌های صرفه‌جویی و انجام ممیزی انرژی:** مدیریت انرژی شامل موضوعات متعددی از جمله مدیریت بار، بهینه‌سازی مصرف، بقای منابع سوختی، بازیافت حرارت و استفاده از فرآیندها و تجهیزات کارآتر می‌شود. با اجرای طرح‌های مدیریت انرژی در بخش صنعت از سال ۱۳۷۴ تا کنون و در صنایع مختلف از جمله سیمان، نساجی، ریخته‌گری، آلومینیوم، مواد غذایی و آشامیدنی، کاشی و سرامیک، چوب و کاغذ و لاستیک، شاخص‌های مصرف انرژی و پتانسیل کاهش مصرف انرژی در کل یک صنعت تعیین شده است. میزان برآورد پتانسیل قابل صرفه‌جویی در این صنایع توسط وزارت نیرو حداقل ۴ میلیون بشکه معادل نفت خام برآورد گردیده است. برنامه‌های مدیریت انرژی مستلزم هدف‌گذاری مصرف انرژی و نظارت مستمر است. از اهداف مدیریت انرژی در صنایع و مؤسسات مختلف می‌توان به شناخت کلی در مورد یک صنعت، کاهش هزینه‌های تولید، کاهش شدت مصرف انرژی و بهبود بازدهی و کارایی مصرف انرژی اشاره نمود. به غیر از مدیریت انرژی، ممیزی انرژی نیز با تمرکز بر موازنه انرژی، تصویری از وضعیت فرآیند از دیدگاه انرژی را در اختیار می‌گذارد. در حقیقت ممیزی انرژی زمینه‌های صرفه‌جویی انرژی که نیازمند عملکرد مستقیم فوری است و همچنین مواردی که نیاز به بررسی‌های دقیق و بیشتری را دارند شناسایی می‌کند. ممیزی انرژی در واقع ارزیابی عملکرد و بهبود راندمان و نهایتاً کاهش مصرف انرژی در تجهیزات مصرف‌کننده انرژی است.

## جدول (۹-۱) : حداقل پتانسیل صرفه‌جویی در زیربخش‌های صنعتی

نام صنعت	سال پتانسیل‌سنجی	تعداد کارخانجات بررسی شده	مصرف ویژه سوخت (گیگاژول بر تن)	مصرف ویژه برق (کیلووات ساعت بر تن)	کل مصرف ویژه انرژی <sup>(۱)</sup> (گیگاژول بر تن)	پتانسیل قابل صرفه‌جویی نسبت به متوسط مصرف در سال مورد بررسی (تراژول)
صنایع فلزی: ریخته‌گری فولاد ریز چدن ریز القایی چدن ریز آلومینیوم ریز آلومینیوم تولید شمش تولید پروفیل تولید سیم و کابل	۱۳۷۹	۴۵	۵۸/۴۳	۳۳۴۴	۹۴/۱۹	۱۲۸۵/۲۷
		۱۴	۵/۷۲	۱۲۷۰	۱۹/۰۷	۲۳۵/۶
		۲۲	۴/۶۰	۱۸۱۴	۲۴/۱۹	۱۰۲۲/۲۹
		۵	۳۶/۴۲	۲۱۵	۳۸/۷۵	۱۲/۹۹
		۴	۱۱/۶۹	۴۵	۱۲/۱۸	۱۴/۳۹
	۱۳۷۹	۲۳	-	-	-	۶۷۷۳
		۲	-	۲۰۸۵۰	-	۶۶۰۱
		۱۸	۱۷/۱	۱۳۳۴/۴	۳۱/۵۴	۱۲۱
		۳	۱۷/۳	۶۵۶	۲۴/۲	۵۱
	کانی‌های غیر فلزی: سیمان کاشی و سرامیک کاشی کف کاشی دیوار چینی بهداشتی ظروف چینی آجر قند چغندری تصفیه شکر خام	۱۳۷۷	۲۹	۳/۵۱	۱۱۲	۴/۷۲
۱۳۸۱		۳۶	۳/۴۶	۱۱۰/۵	۴/۵	۲۴۵۰ <sup>(۲)</sup>
۱۳۸۰		۶۲	-	-	-	۲۰۳۸
		۱۶	۰/۱۳ <sup>(۳)</sup>	۴/۰۳ <sup>(۳)</sup>	۰/۱۷ <sup>(۳)</sup>	۷۱۰
		۱۹	۰/۱۳ <sup>(۳)</sup>	۳/۶۷ <sup>(۳)</sup>	۰/۱۷ <sup>(۳)</sup>	۹۶۰
		۸	۱۷/۷۵	۴۸۴	۲۲/۹۷	۷۸
		۱۹	۵۱/۳۱	۹۵۱	۶۱/۵۸	۲۹۰
۱۳۸۱		۲۵	۱/۴	۵۱	۴/۷۳	۲۶۱۰
۱۳۸۰		۳۴	۳/۲۵	۶۷/۵	۳/۹۸	۱۲۲۴
		۲	۹/۶	۲۴۸	۱۲/۲۷	۱۳۴۶
نساجی ریسندگی باقدگی رنگرزی، چاپ و تکمیل	۱۳۷۸	۳۴	-	-	۸۴/۲۳	۲۲۷۱
		۳۰	-	۴۰۷۶/۶	۴۴	-
		۳۰	۹ <sup>(۵)</sup>	-	۹	-
		۲۹	۳۶۰ <sup>(۵)</sup>	-	۳۶۰	-
لاستیک	۱۳۸۱	۹	۲۵/۱۷	۱۵۱۱	۴۰/۴۶	۴۶۶
	۱۳۸۱	۱۹	۱۹/۳	۱۲۴۷	۳۲/۷۶	۳۲۲۲
چوب و کاغذ کارخانجات تولید کاغذ کارخانجات تبدیلی کارخانجات تولید دستمال کاغذی کارخانجات تولید کاغذ بسته‌بندی	۱۳۸۱	۳	۲۱/۹	۱۴۳۲/۶	۳۷/۴	۲۹۸۶
		۸	۹/۳	۸۲۷/۴	۱۸/۲	-
	۱۳۸۳	۳	۱۴/۱۲	۲۱۴۰ <sup>(۶)</sup>	۲۳/۱ <sup>(۶)</sup>	۸۶
		۳	۱۴/۱۲	۱۳۷۵ <sup>(۶)</sup>	۲۸/۹۷ <sup>(۶)</sup>	-
	۱۳۸۳	۵	۹/۸۵	۶۰۸ <sup>(۶)</sup>	۱۶/۴۱ <sup>(۶)</sup>	۱۵۰
صنایع غذایی: نوشابه‌های گازدار آرد	۱۳۸۳	۱۲	۲۲/۳۴۸ <sup>(۷)</sup>	۰/۴۸۲ <sup>(۸)</sup>	-	۹۹
				۰/۰۶۲ <sup>(۹)</sup>	-	-
	۱۳۸۵	۳۰۰	-	۷۹	۸۵۳	۰/۶۲۱

(۱) در محاسبه ارقام ستون کل مصرف ویژه انرژی، با توجه به راندمان تولید، انتقال و توزیع برق، ضریب تبدیل هر کیلووات ساعت برق به انرژی اولیه معادل آن برحسب گیگاژول، برابر ۰/۰۱۰۸ در نظر گرفته شده است.

(۲) در طی این سال‌ها (از سال ۱۳۷۷ الی ۱۳۸۱) با انجام و اعمال راهکارهای مدیریت مصرف انرژی و کاهش شاخص مصرف ویژه انرژی، ۶۰ گیگاوات ساعت در مصرف برق و ۱۵۰۰ گیگاژول در مصرف سوخت فسیلی و در مجموع ۲۱۴۸ گیگاژول در مصرف انرژی صرفه‌جویی شده است.

(۳) گیگاژول بر متر مربع. (۴) کیلووات ساعت بر مترمربع. (۵) گیگاژول بر هزار متر مربع.

(۶) شاخص انرژی الکتریکی با توجه به تنوع تولید و تفاوت تکنولوژی موجود برای دو تیپ کارخانجات مختلف ارائه شده است.

(۷) شاخص واحد تولید  $CO_2$  (مگاژول بر کیلوگرم  $CO_2$ ). (۸) شاخص واحد تولید  $CO_2$  (کیلووات ساعت بر کیلوگرم  $CO_2$ ).

(۹) شاخص واحد تولید نوشابه شیشه‌ای (کیلووات ساعت بر لیتر نوشابه). (۱۰) شاخص واحد تولید نوشابه پت (کیلووات ساعت بر لیتر نوشابه).

جدول (۹-۲) : برآورد پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در کارخانجات ممیزی شده تا انتهای سال ۱۳۸۵ توسط وزارت نیرو

نام صنعت	زمینه فعالیت	تعداد کارخانجات ممیزی شده در سال‌های		کل پتانسیل صرفه جویی در کارخانجات ممیزی شده (کیگاژول)
		۱۳۸۵	۱۳۷۵-۸۴	
کانی‌های غیرفلزی	سیمان	۱۷	-	۳۳۳۳۲۰۶
	کاشی	۹	-	۵۲۱۳۰۲
	گچ	۱	-	(۱)
	شیشه	۱	-	۴۸۴۳۹۶
	مواد نسوز - آجر	۲۷	-	۵۸۰۹۱۸۸
چوب و کاغذ	تولید چوب و کاغذ	۴	-	۳۱۸۵۹۲
نساجی	تولید منسوجات	۷	-	۷۶۶۰۹۹
محصولات فلزی فابریکی	آلومینیوم	۵	-	۱۴۳۸۷۸
	محصولات فلزی فابریکی	۲	-	۵۵۱۶۰
تولید فلزات اساسی	آلومینیوم	۱	-	۵۲۷۴۴۷۳
	ریخته‌گری آهن و فولاد	۱۰	-	۸۸۶۱۰۵
	ریخته‌گری فلزات غیر آهنی	۱	-	۱۳۵۰۰۰
	تولید ورق فولادی	۲	-	۲۵۰۲۴۴۵
تولید ماشین‌آلات	تولید ماشین‌آلات و کشتی‌سازی	۳	-	۷۹۳۵۳۹
تولید وسایل خانگی	تولید وسایل خانگی	۱	-	۱۸۷۰۳۸
مواد غذایی و آشامیدنی	تولید قند و شکر	۷	-	۷۸۳۲۶۴
	تولید فرآورده‌های لبنی	۸	-	۵۷۴۹۰۰
	نوشابه گازدار	۳	-	۴۴۹۹۰
	روغن نباتی و روغن خام	۲	-	۴۳۹۳۴۴
	مواد غذایی	۱	-	۳۸۵۸
	یخ‌سازی	۱	-	۲۷۲
	آرد	-	۳۰۰	۶۲۱
محصولات لاستیکی و پلاستیکی	تولید تایر و تیوپ	۳	-	۹۳۲۰۰
محصولات شیمیایی	تولید الیاف مصنوعی	۲	-	۵۸۵۷۲۳
	دارو	۲	-	۲۰۵۰۲
	تولید مواد شیمیایی	۳	-	۷۶۰۱۵
پالایشگاه نفت	تولید فرآورده‌های نفتی	۲	-	۱۰۲۲۹۹
تولید ماشین‌آلات مولد و انتقال برق	تولید انباره و پیل	۲	-	۲۲۷۰۶۵

(۱) بخشی از پتانسیل صرفه‌جویی بررسی شده است.

در عین حال وزارت نفت نیز در سال ۱۳۸۵ اقدامات متعددی در خصوص مدیریت و ممیزی انرژی و اعطای یارانه‌ها و کمک‌های بلاعوض به شرح زیر در بخش صنعت انجام داده و یا در دست اجرا داشته است:

- ممیزی انرژی و استقرار واحد مدیریت انرژی در کارخانه‌های دوده، صنایع شیمیایی، مواد شوینده، سیمان، دارو سازی، چوب و کاغذ، صنایع فلزی غیر آهنی (نظیر کارخانه‌های آلومینیوم و سرب و روی)، شیشه و واحدهای اوره، آجر و کاشی،
- بررسی و ارائه پیشنهادهایی جهت اصلاح و بهینه‌سازی اتلاف بخار فشار پائین در برخی از مجتمع‌های پتروشیمی،

- طرح پایلوت پیاده سازی سیستم کنترل مکانیزه تهویه در ۴ سالن مرغداری،
- بررسی وضعیت انرژی در بخش‌های کشت و صنعت، زراعت و باغداری،
- اجرای ۴ پروژه هر یک به میزان ۲۵۰، ۲۵۰، ۲۸۰ و ۴۰۰ گیگا کالری بر ساعت گرمایش از طریق ساخت و تولید دستگاه‌های گرمایشی صنعتی از نوع تابشی و جابجایی با راندمان بالا،
- تدوین برنامه اجرایی بهینه سازی انرژی در صنایع سنتی تولید شیشه،
- طراحی و پیاده سازی کنترل تهویه و گرمایش و سرمایش در یک مدل گلخانه تجاری با استفاده از یک کنترل هوشمند،
- انجام طرح مطالعاتی نظیر کاهش مصرف انرژی در فرآیندهای به شدت انرژی بر با استفاده از آنالیز Pinch،
- جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات پایه صنایع کشور در زیر گروه‌های مختلف صنعتی، تهیه بانک اطلاعاتی کارخانجات آجر و بلوک و تهیه نرم‌افزار آموزش مدیریت انرژی در صنعت فولاد،
- طرح جامع بهینه سازی و کمک بلاعوض جهت بهبود فن‌آوری تولید آجر،
- کمک بلاعوض جهت اجرای عملیات داخلی تبدیل سوخت ۳۳ کارخانه قند (به منظور جایگزینی گاز طبیعی به جای سوخت‌های مایع)،

تدوین استانداردها و معیارهای مصرف انرژی برای فرآیندهای صنعتی انرژی بر: بر اساس بند الف ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم (تنفیذی در ماده ۲۰ قانون برنامه چهارم) دولت موظف است به منظور اعمال صرفه‌جویی انرژی، منطقی کردن مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست، معیارها و مشخصات فنی مرتبط با مصرف انرژی در فرآیندهای صنعتی را به ترتیبی که تولید کنندگان و واردکنندگان ملزم به رعایت آن باشند، در کمیته‌ای متشکل از نمایندگان وزارت نیرو، وزارت نفت، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سازمان حفاظت از محیط زیست و وزارت صنایع تهیه و تدوین نماید.

در راستای اجرای این بند وزارتخانه‌های نیرو و نفت، از ابتدای سال ۱۳۸۳ تدوین معیار مصرف انرژی در ۱۹ فرآیند صنعتی و نیروگاهی مصرف کننده عمده انرژی در بخش صنعت را آغاز نموده است. این فرآیندهای صنعتی شامل تولید سیمان، آجر، کاشی و سرامیک، شیشه، آهن و فولاد، محصولات ریخته‌گری، آلومینیوم، کاغذ، روغن نباتی، گچ، آهک، مواد اولیه پلاستیکی، قند و شکر، اوراق فشرده چوبی، نوشابه‌های گازدار، فرآورده‌های کاغذ و صنایع لبنی و نیروگاه‌های کشور هستند. تا کنون معیارهای مصرف انرژی در صنایع سیمان، آلومینیوم، تولید کاغذ، اوراق فشرده چوبی، مواد اولیه پلاستیکی، آجر، کاشی و سرامیک، قند و شکر، شیشه، گچ، آهک، لاستیک، روغن نباتی و آهن و فولاد در کمیته تصویب معیارها مورد تصویب قرار گرفته و برای ابلاغ به کارخانجات این صنایع، به مؤسسه استاندارد ارائه شده است. در سایر فرآیندهای صنعتی نیز، مراحل تهیه و تدوین معیارهای مصرف انرژی در حال انجام است. در تعیین این معیارها و استانداردها نوع محصول و فرآیندهای مختلف تولید محصول مورد توجه می‌باشد. مصرف انرژی بیشتر از مقادیر مندرج در جدولی که در

ادامه ارائه شده، مجاز نبوده و مشمول قوانین استاندارد اجباری موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی خواهد بود. جداول (۹-۳) الی (۹-۱۷) به معرفی استانداردهای مصرف انرژی تدوین شده در برخی از فرآیندهای صنعتی می‌پردازد.

معیارهای مصرف انرژی در انواع فرآیندهای تولید سیمان به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- سیستم پخت خشک، بدون پیش تکلیس، دارای پیش گرمکن، خنک کننده گریت، آسیاب مواد گلوله‌ای.
- ۱-۲- سیستم پخت خشک، بدون پیش تکلیس، دارای پیش گرمکن، خنک کننده سیاره‌ای، آسیاب مواد گلوله‌ای.
- ۲-۲- سیستم پخت خشک، بدون پیش تکلیس، دارای پیش گرمکن، خنک کننده سیاره‌ای، آسیاب مواد غلتکی.
- ۳-۲- سیستم پخت خشک با کوره دوار بلند، بدون پیش تکلیس، دارای پیش گرمکن، خنک کننده سیاره‌ای، آسیاب مواد گلوله‌ای.

- ۱-۳- سیستم پخت خشک، دارای پیش تکلیس، دارای پیش گرمکن، خنک کننده گریت، آسیاب مواد گلوله‌ای.
- ۲-۳- سیستم پخت خشک، دارای پیش تکلیس، دارای پیش گرمکن، خنک کننده گریت، آسیاب مواد غلتکی.
- ۴- سیستم پخت تر، دارای خنک کننده، بدون پیش تکلیس، بدون پیش گرمکن، آسیاب مواد گلوله‌ای.

جدول (۹-۳) : معیار مصرف انرژی در انواع فرآیندهای تولید سیمان

حداکثر مصرف برق (کیلووات ساعت بر تن)	حداکثر مصرف سوخت (کیلوکالری بر کیلوگرم کلینکر)		سال اجرا	گروه
	گاز طبیعی	نفت کوره		
۱۱۸ ۱۱۵ ۱۱۲	۱۱۷۰ ۱۰۸۸ (۱)	۹۳۶ ۸۷۱ (۱)	۱۳۸۵-۸۶ ۱۳۸۷-۸۸ ۱۳۸۹-۹۰	فرآیندهای موجود: ۱
۱۱۲ ۱۱۰ ۱۱۰	۱۲۰۴ ۱۱۱۹ (۱)	۹۳۶ ۸۹۶ (۱)	۱۳۸۵-۸۶ ۱۳۸۷-۸۸ ۱۳۸۹-۹۰	۱-۲
۱۱۲ ۱۰۸ ۱۰۵	۱۲۰۴ ۱۱۱۹ (۱)	۹۳۶ ۸۹۶ (۱)	۱۳۸۵-۸۶ ۱۳۸۷-۸۸ ۱۳۸۹-۹۰	۲-۲
۱۱۲ ۱۱۰ -	۱۶۰۵ ۱۴۹۳ (۱)	۱۲۸۴ ۱۱۹۴ (۱)	۱۳۸۵-۸۶ ۱۳۸۷-۸۸ ۱۳۸۹-۹۰	۳-۲
۱۲۰ ۱۱۸ ۱۱۴	۱۱۲۴ ۱۰۴۵ (۱)	۸۹۹ ۸۳۶ (۱)	۱۳۸۵-۸۶ ۱۳۸۷-۸۸ ۱۳۸۹-۹۰	۱-۳
۱۱۳ ۱۰۷ ۱۰۵	۱۱۲۴ ۱۰۴۵ (۱)	۸۹۹ ۸۳۶ (۱)	۱۳۸۵-۸۶ ۱۳۸۷-۸۸ ۱۳۸۹-۹۰	۲-۲
۱۴۸ ۱۴۴ ۱۴۰	۲۰۶۲ ۱۹۱۸ (۱)	۱۶۵۰ ۱۵۳۴ (۱)	۱۳۸۵-۸۶ ۱۳۸۷-۸۸ ۱۳۸۹-۹۰	۴
۱۰۰	۷۹۵		فرآیندهای جدیدالاحداث	

(۱) دامنه فعالیت‌های استاندارد توسط وزارت نفت در زمینه حداکثر مصرف سوخت در دو مقطع زمانی و توسط وزارت نیرو در سه مقطع زمانی در نظر گرفته شده است.

جدول (۴-۹) : معیار حداکثر مصرف انرژی در انواع فرآیندهای تولید کاغذ

حداکثر مصرف انرژی طی ۸ سال آینده در فرآیندهای جدیدالاحداث	مصرف ویژه انرژی در فرآیندهای موجود				گروه فرآیند
	از سال ۱۹۹۳ به بعد (مرحله چهارم)	در سال ۱۳۹۰-۹۲ (مرحله سوم)	در سال ۱۳۸۷-۸۹ (مرحله دوم)	در سال ۱۳۸۵-۸۶ (مرحله اول)	
۲۵	۲۹/۸	۳۲/۴	۳۶	۴۱/۴	فرآیند کرافت به همراه استفاده از کاغذ باطله (kraft)
۳۴	۳۸/۵	۴۳/۰	۴۹	۵۵/۴	فرآیند شیمیایی سودا (Soda)
۲۵	۲۸/۴	۳۱/۲	۳۳/۸	۳۵/۶	فرآیند نیمه شیمیایی - مکانیکی (CMP)
۱۷	۱۷/۲	۱۸/۸	۲۰/۴	۲۱/۵	فرآیند سولفیت خنثی نیمه شیمیایی (NSSC)
-	۲۱/۷	۲۳/۹	۲۵/۸	۲۷/۲	فرآیند توأم (CMP) , (NSSC)
۲۴	-	-	-	-	فرآیند مکانیکی پراکسید قلیایی (APMP)
۱۶	-	-	-	-	فرآیند مکانیکی آسیابی (SGW)
۱۷	-	-	-	-	فرآیند مکانیکی پالایش شده (RMP)
۱۷	-	-	-	-	فرآیند ترمو دینامیکی (TMP)
۱۱	-	-	-	-	فرآیند مکانیکی آسیابی تحت فشار (PGW)

جدول (۵-۹) : معیار حداکثر مصرف انرژی الکتریکی در انواع فرآیندهای تولید شمش آلومینیوم

(کیلووات ساعت بر کیلوگرم)

۱۳۹۰ به بعد	۱۳۸۶-۱۳۸۵		۱۳۸۹-۱۳۸۷		نوع فرآیند / سال
	۱۶/۵	۱۸	۱۸/۲	۱۶/۸	
۱۵/۵	۱۷/۵	۱۸	۱۵/۸	۱۷/۸	فرآیند با تکنولوژی ۱۷۰ کیلو آمپر مجموع دو بخش احیاء و ریخته گری کل فرآیند (شامل کلیه بخشهای مصرف کننده انرژی فرآیند)
-	۱۳/۵				فرآیندهای جدیدالاحداث مجموع دو بخش احیاء و ریخته گری

جدول (۶-۹) : معیار حداکثر مصرف انرژی در انواع فرآیندهای تولید شیشه

حداکثر مصرف ویژه انرژی الکتریکی (کیلووات ساعت بر تن شیشه مذاب)	حداکثر مصرف ویژه انرژی حرارتی (کیلوکالری بر کیلوگرم شیشه مذاب)	سال اجرا	گروه های فرآیند
۱۰۰	۴۲۰۰	۱۳۸۵-۸۶	کارخانه های موجود : تولید شیشه جام به روش غیرفلوت با کوره ریژنراتوری
۱۰۰	۵۱۰۰	۱۳۸۵-۸۶	تولید شیشه جام به روش غیرفلوت با کوره رکوپراتوری
۱۱۰	۲۲۰۰	۱۳۸۵-۸۶	تولید شیشه جام به روش فلوت
۵۷۰	۶۸۰۰	۱۳۸۵-۸۶	تولید ظروف شیشه ای با کوره رکوپراتوری
۴۴۰	۳۹۵۰	۱۳۸۵-۸۶	تولید ظروف شیشه ای با کوره ریژنراتوری
۹۵	۱۹۰۰	۱۳۸۵	کارخانه های جدیدالاحداث : شیشه جام فلوت
۳۰۰	۲۵۰۰	۱۳۸۵	ظروف شیشه ای کوره ریژنراتوری

جدول (۷-۹) : معیار حداکثر مصرف انرژی در انواع فرآیندهای تولید آهک

گروه‌های فرآیند	سال اجرا	حداکثر مصرف ویژه انرژی (گیگاژول بر تن محصول)	
		نفت کوره و برق	گاز طبیعی و برق
کارخانه‌های موجود آهک صنعتی:			
کوره‌های عمودی	۱۳۸۶-۸۸	۵/۴۵	۶/۱۷
کوره‌های دوقلوی عمودی ریژنراتیو	۱۳۸۶-۸۸	۳/۹۸	۴/۵۱
کوره‌های افقی دوار	۱۳۸۶-۸۸	۵/۵۳	۶/۲۷
کارخانه‌های موجود آهک سنتی	۱۳۸۷-۸۹	۱۴۰ <sup>(۱)</sup>	۱۴۰ <sup>(۲)</sup>
کارخانه‌های جدیدالاحداث صنعتی	(۳)	۳/۷	۳/۷

(۱) حد مجاز مصرف نفت کوره برحسب لیتر بر تن آهک است.

(۲) حد مجاز مصرف گاز طبیعی برحسب مترمکعب بر تن آهک است.

(۳) کارخانه‌های جدیدی که بعد از تصویب و ابلاغ این معیار مجوز احداث کارخانه را درخواست نمایند، ملزم به استفاده از گاز طبیعی برای تولید انرژی حرارتی خود می‌باشند.

جدول (۸-۹) : معیار حداکثر مصرف انرژی در انواع فرآیندهای تولید لاستیک

فرآیند تولید	حداکثر مصرف ویژه سوخت (مگاژول بر تن)	
	کارخانه‌های موجود	کارخانه‌های جدیدالاحداث
فرآیند تولید تایر :		
سایز ۱۳-۱۸ (سواری - وانتی)	۲۳/۰	۱۶/۷
سایز ۱۹-۲۴ (باری - اتوبوسی)	۲۶/۰	۱۹/۳
سایز ۲۴ به بالا (کشاورزی - صنعتی)	۳۰/۶	۲۰/۹
موتوری - دوچرخه - فرقونی	۲۲/۶	۱۵/۹
فلاپ	۲۳/۹	۱۸/۸
تسمه نقاله	۱۶/۳	۱۳/۰
سایر فرآورده‌ها	۶۹/۹	۵۰/۲
فرآیند تولید تیوب :		
سایز ۱۳-۱۸ (سواری - وانتی)	۳۶/۰	۲۵/۱
سایز ۱۹-۲۴ (باری - اتوبوسی)	۴۶/۹	۳۲/۷
سایز ۲۴ به بالا (کشاورزی - صنعتی)	۵۰/۲	۳۳/۵
موتوری - دوچرخه - فرقونی	۶۲/۸	۲۹/۳
فرآیند تولید تایر و تیوب		
تا ۱۶۰۰ تن در سال	۲۵۰۰	۱۲۰۰
۱۶۰۰ - ۱۲۰۰۰ تن در سال	۱۵۵۰	۱۲۰۰
۱۲۰۰۰ تن در سال به بالا	۱۴۰۰	۱۱۰۰

جدول (۹-۹) : معیار حداکثر مصرف ویژه انرژی در انواع فرآیندهای تولید قند و شکر (چغندری - نیشکری)

نوع محصول	دوره کارکرد	حداکثر مصرف ویژه انرژی (کیگاژول بر تن شکر تولیدی)	
		کارخانه‌های موجود <sup>(۱)</sup>	کارخانه‌های جدیدالاحداث <sup>(۱)</sup>
شکر تولیدی	دوره بهره‌برداری	۲۷/۶	۱۳/۸
شکر تولیدی	دوره تصفیه	۱۳/۳	۶/۶۵
شکر تولیدی	پخت قند	۱/۳	۰/۶۵
شکر تولیدی	واحد شکر خشک کنی	۰/۴	۰/۲
شکر تولیدی	قندگیری از ملاس	۳/۱	۱/۵۵
تفاله تر تولیدی (ماده خشک ۲۰٪)	تفاله خشک کنی	۲/۷	۱/۳۵

(۱) مدت اجرا به مدت ۲ سال طی سال‌های ۸۸-۱۳۸۶ می‌باشد.

جدول (۹-۱۰) : معیار حداکثر مصرف ویژه انرژی در فرآیند تولید آجر

نوع محصول	سال اجرا	حداکثر مصرف انرژی ویژه حرارتی (کیگاژول بر تن آجر)	
		گاز طبیعی	نفت کوره
کارخانه‌های موجود : آجر ماشینی	۱۳۸۴-۸۶	۵	۴
فشاری (سنتی)	۱۳۸۴-۸۶	۲/۶۵ (معادل ۷۰ مترمکعب)	۱/۵ (معادل ۳۵ لیتر)
کارخانه‌های جدیدالاحداث: آجر ماشینی	(۱)	۲/۵	-

(۱) کارخانه‌های جدیدی که بعد از تصویب این معیار مجوز احداث کارخانه را درخواست نمایند ملزم به استفاده از گاز طبیعی برای تولید انرژی حرارتی خود می‌باشند.

جدول (۹-۱۱) : دسته بندی انواع فرآیندهای تولید گچ ساختمانی با توجه به خصوصیات آنها از نظر مصرف سوخت و برق

خصوصیات فرآیند			گروه فرآیند	
وضعیت غبارگیر	نوع محصول	نوع فرآیند پخت	برق	سوخت
دارای غبارگیر	گچ ساختمانی	کوره‌های افقی دوار پخت پائین	۱-۱	۱
بدون غبارگیر			۲-۱	
بدون غبارگیر			۳-۱	
دارای غبارگیر	گچ ساختمانی	کوره‌های افقی دوار پخت بالا	۱-۲	۲
بدون غبارگیر			۲-۲	
بدون غبارگیر			۳-۲	
دارای غبارگیر	گچ ساختمانی	کوره‌های افقی دوار پخت پائین و پخت بالا، به صورت دو پخت و مجزا	۱-۳	۳
بدون غبارگیر			۲-۳	
دارای غبارگیر	گچ ساختمانی	روش آسیاب پخت	۴	۴
بدون غبارگیر	گچ ساختمانی	کوره‌های نواری	۵	۵

جدول (۹-۱۲) : معیار حداکثر مصرف ویژه الکتریکی در انواع فرآیندهای تولید گچ

نوع فرآیند	سال اجرا	حداکثر مصرف ویژه انرژی الکتریکی (کیلووات ساعت بر تن گچ)
کارخانه‌های موجود گچ ساختمانی: گروه‌های ۱-۱، ۱-۲، ۱-۳، گروه‌های ۲-۱، ۲-۲، ۲-۳، گروه‌های ۳-۱، ۳-۲، گروه ۴، گروه ۵	۱۳۸۶-۸۸	۱۶
	۱۳۸۶-۸۸	۹
	۱۳۸۶-۸۸	۷
	۱۳۸۶-۸۸	۲۸
	۱۳۸۶-۸۸	۹
	۱۳۸۶-۸۸	-
کارخانه‌های موجود گچ سنتی		
کارخانه‌های جدیدالاحداث گچ ساختمانی: کلبه گروه‌های فرآیند	(۱)	۱۲

(۱) کارخانه‌های جدیدی که بعد از تصویب و ابلاغ این معیار مجوز احداث کارخانه را درخواست می‌نمایند ملزم به استفاده از گاز طبیعی برای تولید انرژی حرارتی خود می‌باشند.

جدول (۹-۱۳) : معیار حداکثر مصرف ویژه انرژی حرارتی در انواع فرآیندهای تولید گچ

نوع فرآیند	سال اجرا	حداکثر مصرف ویژه انرژی حرارتی (گیگاژول بر تن محصول)	
		گاز طبیعی	نفت کوره
کارخانه‌های موجود گچ ساختمانی: گروه ۱، گروه ۲، گروه ۳، گروه ۴، گروه ۵	۱۳۸۶-۸۸	۱/۳۱	۱/۱۶
	۱۳۸۶-۸۸	۱/۴۰	۱/۲۴
	۱۳۸۶-۸۸	۱/۲۷	۱/۱۲
	۱۳۸۶-۸۸	۱/۲۱	۱/۰۷
	۱۳۸۶-۸۸	۱/۱۸	۱/۰۴
	۱۳۸۶-۸۸	-	۳۰ <sup>(۱)</sup>
کارخانه‌های جدیدالاحداث گچ ساختمانی: کلبه گروه‌های فرآیند	(۲)	۰/۹۹۸	-

(۱) مصرف نفت کوره بر حسب لیتر بر تن گچ می‌باشد.

(۲) کارخانه‌های جدیدی که بعد از تصویب و ابلاغ این معیار مجوز احداث کارخانه را درخواست می‌نمایند ملزم به استفاده از گاز طبیعی برای تولید انرژی حرارتی خود می‌باشند.

جدول (۹-۱۴) : معیار حداکثر مصرف انرژی انواع محصولات تولیدی اوراق فشرده چوبی

(گیگاژول بر مترمکعب محصولات تولیدی)

نوع محصول	کارخانه‌های موجود		
	سال اول <sup>(۱)</sup>	سال دوم	سال سوم
تولید تخته خرده چوب (نئوپان)	۲/۸۴	۲/۷۵	۲/۶۷
تولید تخته فیبر سخت	۱۰/۵	۱۰/۰۴	۹/۶۶
تولید تخته فیبر با دانسیته متوسط (MDF)	۷/۱۸	۶/۹۹	۶/۸

(۱) آغاز مرحله اول اجرای این استاندارد از اول مهر ماه سال ۱۳۸۶ خواهد بود.

## جدول (۹-۱۵) : معیار حداکثر مصرف ویژه انرژی انواع محصولات تولیدی کاشی و سرامیک

نوع محصول	سال اجرا	حداکثر مصرف ویژه انرژی حرارتی (مگاژول بر مترمربع)		حداکثر مصرف ویژه انرژی الکتریکی (کیلوواتساعت بر مترمربع)
		گاز مایع	گاز طبیعی	
کارخانه‌های موجود : کاشی کف کاشی دیوار کاشی پورسلانی	۱۳۸۵-۸۶	۱۳۷	۱۶۹/۵	۴/۸
	۱۳۸۵-۸۶	۱۱۱	۱۵۰/۷	۳/۶
	۱۳۸۵-۸۶	۱۱۱	۱۵۰/۷	۳/۶
کارخانه‌های جدیدالاحداث : کاشی کف کاشی دیوار کاشی پورسلانی	۱۳۸۵-۸۶	(۱)	(۱)	۲/۹
	۱۳۸۵-۸۶	(۱)	(۱)	۲/۸۳
	۱۳۸۵-۸۶	۱۰۵/۳		۳/۰

(۱) حداکثر مصرف انرژی ویژه حرارتی کاشی کف و دیوار به ترتیب ۹۲/۱ و ۷۹/۶۵ مگاژول بر مترمربع می‌باشد.

جدول (۹-۱۶) : معیار مصرف انرژی در فرآیندهای تولید مواد اولیه پلاستیکی موجود و جدیدالاحداث در کشور<sup>(۱)</sup>

نوع محصول	نوع تکنولوژی	معیار مصرف ویژه کل انرژی (گیگاژول بر تن)	فن‌آوری‌های جدیدالاحداث	
			معیار مصرف ویژه انرژی الکتریکی (کیلووات ساعت بر تن محصول)	معیار مصرف ویژه انرژی حرارتی (گیگاژول بر تن محصول)
اکریلونیتریل بوتادین استایرن	CHEILL	۱۸/۸۱	۴۵۴	۳/۱۶۱
پلی وینیل کلراید	HULS	۵/۷۱	۲۵۴	۱/۵۲۳
پلی اتیلن سبک <sup>(۲)</sup>	MITSUI TOATSO	۱۳/۰۱	۳۸۸	۰/۷۳۸
پلی اتیلن سنگین	BASELL	۱۰/۰۱	۴۹۳	۱/۳۶۱
	MITSUI TOATSO	۳۱/۰۱		
	BASELL BP	۱۳/۸۵ ۹/۴۵		
پلی اتیلن سبک خفی <sup>(۲)</sup>	BP	۸/۱۹	۳۸۸	۰/۷۳۸
	BP	۱۱/۷۴		
	BP	۸/۵۸		
پلی پروپیلن <sup>(۲)</sup>	BASELL	۸/۲۴	۴۴۹	۱/۰۰۶
	MITSUI TOATSO	۴۳/۶۴		
	BASELL	۸/۳ ۶/۳۷		
پلی بوتادین رابر	NIPON ZEON	۲۶/۰۸	۶۵۰	۱۳/۰۶
پلی استایرن		-	۱۱۴	۱/۰۸۶
پلی استایرن انبساطی	SUNPOR	۱۶/۹۲	-	-
پلی استایرن مقاوم	ELF AUTOCHEM	۵/۰۲	-	-
پلی استایرن معمولی	ELF AUTOCHEM	۵/۰۲	-	-
پلی بوتادین	BP	-	۷۳۸	۳۳/۵۳۱
استایرن بوتادین رابر	SBR	۳۳/۴۳	۴۷۵	۱۳/۰۵۰
پلی کرپنات	-	-	۱۵۳۳	۱۸/۷۳۸
پلی اتیلن ترفتالات	ZIMMER	۵/۷	۱۰۳	۴/۳۳۴
اپوکسی رزین	سالزگیتز	۲۳/۴۴	۱۶۲	۸/۱۷۶
کریستال ملامین <sup>(۲)</sup>	یوروتکنیکا CNCCC	۶۰/۷۹ ۶۶/۹۸	۸۴۲	۳۱/۹۱۴

(۱) آغاز مرحله اول اجرایی این استاندارد از اول فروردین سال ۱۳۸۷ خواهد بود.

(۲) معیار مصرف ویژه کل انرژی در کارخانه‌های موجود در مجتمع‌های مختلف و براساس فن‌آوری‌های مورد استفاده متفاوت است.

جدول (۱۷-۹): معیار مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی صنایع روغن نباتی برای کارخانه‌های موجود و جدیدالاحداث

فرمول ارزیابی کارخانه‌های جدیدالاحداث	فرمول ارزیابی کارخانه‌های موجود <sup>(۱)</sup>	واحد	گروه
$SECe_1 = 125 + SOR \times 15 + SOR \times GPR \times 5 + SOR \times ELR \times 170$ $SECT_1 = 120 + SOR \times 15 + SOR \times GPR \times 30$ $SEC_1 = (SECe_1 \times 3/45 \times 3/6) + (SECT_1 \times 37/68)$	$SECe_1 = 220 + SOR \times 25 + SOR \times GPR \times 10 + SOR \times ELR \times 200$ $SECT_1 = 170 + SOR \times 20 + SOR \times GPR \times 35$ $SEC_1 = (SECe_1 \times 3/45 \times 3/6) + (SECT_1 \times 37/68)$	الکتریکی (کیلووات ساعت بر تن) حرارتی (مترمکعب گاز طبیعی بر تن) مجموع انرژی (مگاژول بر تن)	تصفیه روغن <sup>(۲)</sup>
$SECe_2 = 175 + SBR \times 15 - CTR \times 20$ $SECT_2 = 185 + SBR \times 20 - CTR \times 30$ -	$SECe_2 = 260 + SBR \times 20 - CTR \times 30$ $SECT_2 = 290 + SBR \times 35 - CTR \times 50$ $SEC_2 = (SECe_2 \times 3/45 \times 3/6) + (SECT_2 \times 37/68)$	الکتریکی (کیلووات ساعت بر تن) حرارتی (مترمکعب گاز طبیعی بر تن) مجموع انرژی (مگاژول بر تن)	روغن کشتی <sup>(۲)</sup>

ملاحظات:

*SOR*: سهم تولید روغن نباتی جامد از مجموع تولید روغن نباتی جامد و مایع (برحسب درصد).  
*GPR*: اثر استفاده از سیستم گاز پلنت برای تولید هیدروژن که با عدد یک یا صفر (با توجه به فعالیت و یا عدم فعالیت) نشان داده می‌شود.  
*ELR*: اثر استفاده از سیستم الکترولایزر برای تولید هیدروژن که با عدد یک یا صفر (با توجه به فعالیت و یا عدم فعالیت) نشان داده می‌شود.  
*SBR*: سهم تولید روغن خام از دانه سویا نسبت به مجموع تولید روغن خام (برحسب درصد).  
*CTR*: سهم تولید روغن خام از تخم پنبه نسبت به مجموع تولید روغن خام (برحسب درصد).  
 (۱) در صورتی که کارخانه مورد بررسی به صورت همزمان از سیستم گاز پلنت و سیستم الکترولایزر برای تولید هیدروژن استفاده نماید، ضرایب *GPR* و *ELR* برای هر کدام ۰/۵ در نظر گرفته می‌شود.

- هنگام ارزیابی واحدهای تولیدی مجموع مصرف گاز طبیعی و برق برحسب ارزش حرارتی آنها و با در نظر گرفتن ضریب نیروگاهی محاسبه خواهد شد. ضریب نیروگاهی ۳/۴۵ می‌باشد. متوسط ارزش حرارتی گاز طبیعی ۳۷/۶۸ مگاژول بر مترمکعب است. یک کیلووات ساعت برق معادل ۳/۶ مگاژول است.  
 - معیارهای مصرف انرژی تعیین شده در جدول فوق برای مرحله اول (اولین دوره زمانی) اجرایی این استاندارد در نظر گرفته شده‌اند.  
 - مصرف انرژی بیش از مقدار محاسبه شده از روابط جدول بالا مجاز نیست.  
 - مرحله اول اجرای این استاندارد به مدت دو سال از ۱۳۸۷/۱/۱ تا ۱۳۸۹/۱/۱ تعیین می‌گردد.  
 (۲) مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی کارخانه‌هایی دارای هر دو فرآیند روغن کشتی و تصفیه روغن که قابل تفکیک از هم نمی‌باشند براساس میزان محصول تولیدی دو گروه و نیز مصرف ویژه آنها از فرمول زیر محاسبه می‌شود:  
 + (کل تولید روغن نباتی تصفیه شده در سال) × (مصرف ویژه انرژی الکتریکی بخش تصفیه روغن) ≤ کل انرژی الکتریکی مصرفی کارخانه در سال -  
 (کل تولید روغن نباتی خام در سال) × (مصرف ویژه انرژی الکتریکی بخش روغن کشتی)  
 + (کل تولید روغن نباتی تصفیه شده در سال) × (مصرف ویژه انرژی حرارتی بخش تصفیه روغن) ≤ کل انرژی حرارتی مصرفی کارخانه در سال -  
 (کل تولید روغن نباتی خام در سال) × (مصرف ویژه انرژی حرارتی بخش روغن کشتی)

جدول (۱۸-۹): میزان صرفه‌جویی حاصل از اجرای استانداردهای مصرف انرژی در برخی از فرآیندهای صنعتی در سال ۱۳۹۰

استاندارد مصرف انرژی در صنعت	صرفه جویی برق (گیگاوات ساعت)	صرفه جویی گاز (میلیون مترمکعب)	صرفه جویی نفت کوره (میلیون لیتر)	مقدار پیک سایبی (مگاوات)
سیمان	۲۰۳/۴	۲۳۶/۰	۲۵/۶	۲۱/۲
کاغذ	۸۶/۲	۴۱/۶	-	۲/۸
آلومینیوم	۳۶۸/۴	-	-	۴۲/۶
اوراق فشرده چوبی	۱۱/۸	۲/۵	۱/۶	۰/۱
شیشه	۱/۹	۰/۳ <sup>(۱)</sup>	-	۰/۲
قند و شکر	۸۵/۸	۸/۳ <sup>(۱)</sup>	-	۸/۹
آجر ماشینی	۲۱/۳	۱/۲ <sup>(۱)</sup>	-	۲/۲
گچ	۱۹/۲	۱/۰	۳۰/۸	۰/۱
آهک	۱/۶	۰/۴	۲/۴	۰/۰۱
کاشی و سرامیک	۸/۰	۲/۲ <sup>(۱)</sup>	-	۰/۸
مواد اولیه پلاستیکی	۶۵/۹	۲۱/۰	-	۶/۹
جمع	۸۷۳/۳	۳۰۲/۶ <sup>(۲)</sup>	۶۱/۴ <sup>(۲)</sup>	۸۵/۹

(۱) میلیون گیگاژول صرفه‌جویی سوخت. (۲) شامل مجموع ۱۲ گیگاژول صرفه‌جویی سوخت در صنایع شیشه، قند و شکر، آجر ماشینی و کاشی و سرامیک نمی‌گردد.

اعطای یارانه سود تسهیلات بانکی به اجرای طرحهای صرفه‌جویی انرژی در صنایع: علاوه بر راهکارهای کم هزینه و یا بدون هزینه نظیر آگاهسازی، آموزش و غیره، کمکهای مالی دولت نیز در راستای تشویق صنایع و مؤسسات به امر بهینه سازی مصرف انرژی، یکی از اهرمهای موثر در اجرای راهکارهای پر هزینه می‌باشد. این نوع راهکار ضمن ایجاد انگیزه سبب رشد اقتصادی جامعه شده و رقابت پذیری محصولات تولیدی در بازارهای جهانی را افزایش می‌دهد. جدول (۹-۱۹) اطلاعاتی از طرحهای بهینه سازی مصرف انرژی در بخش صنعت را که با حمایت وزارت نیرو انجام شده است، نشان می‌دهد.

جدول (۹-۱۹) : میزان یارانه پرداختی به کارخانجات سیمان و قند و شیشه توسط وزارت نیرو و میزان

صرفه‌جویی حاصله در سال ۱۳۸۵

شرح	سقف درخواست یارانه (میلیون ریال)	یارانه دریافتی (میلیون ریال)	گاز طبیعی (میلیون مترمکعب)	مازوت (میلیون لیتر)	کل انرژی (هزار بشکه معادل نفت خام)
کل طرح‌ها	۴۰۴۶	۲۰۸۹/۵	۲/۳	۸/۶	۱۷۰

## ۹-۲- بخش حمل و نقل

بخش حمل و نقل از عمده‌ترین بخش‌های مصرف کننده انرژی و فرآورده‌های نفتی در ایران است. یکی از مشکلات اصلی انرژی کشور تأمین سوخت مورد نیاز بخش حمل و نقل می‌باشد. با وجود این که ایران از بزرگترین کشورهای تولید کننده نفت در جهان به شمار می‌رود، معذالک با مشکل کمبود انرژی در این بخش مواجه است. در سال‌های اخیر، بخش حمل و نقل حدود ۵۰ درصد از مصرف فرآورده‌های نفتی کل کشور را به خود اختصاص داده است. با استناد به موارد فوق و رشد فزاینده مصرف انرژی در بخش حمل و نقل، این بخش از بخش‌های دارای اولویت برای انجام اقدامات بهینه سازی انرژی می‌باشد. در این راستا، سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور به منظور اجراء و پیاده سازی برنامه‌های مدیریت انرژی در این بخش استراتژی‌های ذیل را آغاز نموده است.

- کاهش مصرف سوخت در خودروها با تأکید بر ساخت و کارکرد خودرو
- ارتقاء کیفیت و کارکرد ناوگان حمل و نقل کشور
- اصلاح و بهبود وضعیت ترافیک
- اصلاح، تکمیل و بهبود در تدوین و اجرای قوانین و مقررات مرتبط
- فرهنگ سازی، آموزش و اطلاع رسانی

- منطقی کردن سهم هر یک از شیوه‌های حمل و نقل از کل حمل و نقل کشور
- بهینه کردن کیفیت سوخت‌ها و سایر فرآورده‌های نفتی مورد مصرف در خودروها و نحوه توزیع آنها
- استفاده از سوخت‌های اقتصادی و سالم‌تر
- اصلاح و بهینه سازی شبکه راه‌ها

**کاهش مصرف سوخت در خودروها با تأکید بر ساخت و کارکرد خودروها:** افزایش کارایی قوای محرکه خودرو، اصلاح و بهبود مشخصات آیرودینامیک خودروها، بهبود کارکردی و فنی خودروهای موجود از طریق بهسازی ادواری موتور و توسعه مراکز تعمیر و نگهداری از اهداف این استراتژی می‌باشد. در این راستا، کاهش مصرف سوخت پیکان، مطالعه تأثیر فیلتر هوا بر کاهش مصرف سوخت، اصلاح سوخت رسانی کاربراتوری پیکان، مطالعه شبیه سازی خودروها با نرم افزار و مقایسه با داده‌های تست و مطالعات کاهش مصرف سوخت در خودروهای در حال تردد از عناوین اقدامات صورت گرفته طی سال‌های ۸۵-۱۳۷۹ در چارچوب این استراتژی می‌باشد. از برنامه‌های آتی سازمان، می‌توان به تهیه برچسب مصرف سوخت فیلتر هوا، مطالعات عملی کردن تنظیم موتور خودروها، مطالعه فنی - اقتصادی و امکان‌سنجی استفاده از خودرو هیبرید در کشور و نقش آن در جایگزینی ناوگان از دیدگاه مصرف سوخت، استفاده از دیزل سبک در کشور و نقش آن در جایگزینی ناوگان از دیدگاه مصرف سوخت، مطالعه راهکارهای کاهش مصرف سوخت مرتبط با فن‌آوری خودرو، ارتقای کیفیت خودروهای سبک و سنگین غیر فرسوده در حال تردد اشاره نمود.

**ارتقای کیفیت و کارکرد ناوگان حمل و نقل کشور:** از اهداف این استراتژی کاهش متوسط سن ناوگان، بهبود و توسعه مدیریت ناوگان، استفاده از قوای محرکه و خودروهای با تکنولوژی روز می‌باشد. در این خصوص مطالعات طرح تعویض خودروهای فرسوده، کاهش مصرف سوخت خودروهای فرسوده و اعطای یارانه سود تسهیلات جهت از رده خارج کردن اتوبوس‌های فرسوده برون شهری از جمله اقدامات قابل ذکر است. از رده خارج نمودن ۱۳۰۰۰ خودرو فرسوده سنگین، اعطای یارانه جهت از رده خارج کردن و جایگزینی تاکسی‌های فرسوده، تهیه برنامه جامع خروج خودروهای فرسوده سنگین با همکاری سازمان راهداری جاده‌ای جهت کاهش سوخت و رساندن سن ناوگان به ۱۰ سال تا پایان برنامه چهارم، از اقدامات آتی این سازمان می‌باشد.

**اصلاح و بهبود وضعیت ترافیک:** روان سازی جریان ترافیک درون شهری، افزایش سهم حمل و نقل عمومی، کاهش سفر، نظارت، کنترل و هدایت ترافیک برون شهری از جمله اهداف این استراتژی هستند. از اقدامات انجام شده در راستای استراتژی فوق‌الذکر می‌توان به کمک بلاعوض به توسعه مترو در تهران و قطار شهری در مشهد، پروژه

بررسی و شناخت الگوی وسایل نقلیه شهر تهران، مطالعه توسعه حمل و نقل هوشمند در کشور، کمک بلاعوض به توسعه سیستم‌های حمل و نقل هوشمند در تهران و مشهد اشاره نمود. همچنین از برنامه‌های آینده این سازمان در این ارتباط، توسعه حمل و نقل هوشمند در کلان شهرها، مطالعه جهت شناخت عوامل تأثیرگذار در مصرف سوخت حمل و نقل درون شهری و راهکارهای لازم جهت کاهش آن، کمک بلاعوض به توسعه خط ۳ و ۴ مترو تهران و توسعه سیستم‌های اطلاع رسانی قابل ذکر است.

اصلاح، تکمیل و بهبود در تدوین و اجرای قوانین و مقررات مرتبط: هدف از این استراتژی ایجاد همگرایی در سیاست‌گذاری‌ها و تصمیم‌گیری‌ها، تدوین و اجرای مقررات به روز در زمینه رانندگی، منطقی کردن قیمت سوخت، منطقی کردن هزینه حمل کالا و مسافر در شیوه‌ها و روش‌های مختلف حمل و نقل، وضع متناسب مالیات، عوارض و تعرفه و همچنین تدوین، اصلاح و اجرای استانداردها و اجباری کردن معاینه فنی و رفع نقص خودروها می‌باشد. در این خصوص اقدامات زیر صورت گرفته است:

- تدوین معیار مصرف سوخت و تهیه برچسب مصرف انرژی خودروهای سبک، سنگین و موتورسیکلت، جداول (۹-۲۰) الی (۹-۲۳)،
- پروژه خدمات آزمایشگاهی خودروهای سبک و سنگین و موتورسیکلت جهت تهیه و انتشار کتاب راهنمای مصرف سوخت خودروهای کشور (FCG)،
- تهیه و تدوین بانک اطلاعات جامع حمل و نقل (کتاب جامع حمل و نقل)،
- پروژه تست ۳۲۳ خودرو، مطالعات سیکل اتوبوس و مینی بوس و سواری و تاکسی.
- از برنامه‌های آتی سازمان بهینه سازی مصرف سوخت می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:
- تدوین معیار خودروهای گازسوز
- مطالعات سیاست‌گذاری انرژی در بخش حمل و نقل
- مطالعه و جمع‌آوری استانداردهای جهانی مرتبط با مصرف سوخت و آلاینده‌های حمل و نقل هوایی
- پروژه تکمیل معیار خودروهای دیزلی براساس مصرف سوخت خودرو
- ویرایش و به روز رسانی کتاب جامع حمل و نقل
- کمک به تولید موتورسیکلت با گرید بالای انرژی
- تجهیز خطوط معاینه فنی خودروهای سنگین در کشور (۵۵ خط تا پایان سال ۸۸)

جدول (۲۰-۹): استانداردهای مصوب مصرف سوخت خودروهای بنزینی داخلی و وارداتی (ویرایش اول)

(لیتر در ۱۰۰ کیلومتر)

گروه ۵ <sup>(۵)</sup>	گروه ۴ <sup>(۴)</sup>	گروه ۳ <sup>(۳)</sup>	گروه ۲ <sup>(۲)</sup>	گروه ۱ <sup>(۱)</sup>	شیوه آزمون	تاریخ اجرا از ابتدای سال
۱۳/۴	۱۱/۱	۱۰/۵	۹/۲	۸/۴	TA <sup>(۶)</sup>	۱۳۸۳
۱۲/۷	۱۰/۴	۹/۹	۸/۸	۸	COP <sup>(۷)</sup>	۱۳۸۴
۱۱/۹	۹/۵	۹/۲	۸/۴	۷/۶	COP	۱۳۸۵
۱۱/۰	۸/۸	۸/۳	۷/۹	۷/۰	COP	۱۳۸۶

Large (۵)

Mid size (۴)

Compact (۳)

Sub Compact (۲)

Mini Compact (۱)

COP (۷): نمونه از روی خط تولید انتخاب می‌شود.

TA (۶): نمونه توسط سازنده ارائه می‌شود.

جدول (۲۱-۹): معیار و بازه بندی مصرف سوخت خودروهای بنزینی داخلی و وارداتی (ویرایش دوم)

(لیتر در ۱۰۰ کیلومتر)

خودروهای بنزینی وارداتی			خودروهای بنزینی داخلی			محدوده حجم جابجایی موتور خودرو [CC]	طبقه
محدوده زمانی معیار			محدوده زمانی معیار				
۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶	۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶		
۴/۲	۴/۴	۴/۸	۴/۸	۵/۳	۵/۴	$V \leq 1000$	۱
۴/۵	۴/۶	۵/۱	۵/۱	۵/۶	۵/۸	$1000 < V \leq 1100$	۲
۴/۹	۵/۳	۵/۵	۵/۵	۶/۱	۶/۲	$1100 < V \leq 1300$	۳
۵/۴	۵/۵	۵/۹	۵/۹	۶/۵	۶/۷	$1300 < V \leq 1400$	۴
۵/۵	۵/۸	۶	۶	۶/۶	۶/۸	$1400 < V \leq 1500$	۵
۵/۹	۶/۱	۶/۳	۶/۳	۷	۷/۱	$1500 < V \leq 1600$	۶
۶/۵	۶/۶	۶/۹	۶/۹	۷/۶	۷/۷	$1600 < V \leq 1800$	۷
۶/۹	۷/۲	۷/۵	۷/۵	۸/۳	۸/۵	$1800 < V \leq 2000$	۸
۷	۷/۶	۸/۳	۸/۳	۹/۱	۹/۳	$2000 < V \leq 2200$	۹
۷/۴	۸	۸/۴	۸/۴	۹/۲	۹/۴	$2200 < V \leq 2400$	۱۰
۸/۱	۸/۵	۹/۱	۹/۱	۱۰	۱۰/۳	$2400 < V \leq 3000$	۱۱

جدول (۲۲-۹): مقادیر مصوب برای معیارهای مصرف سوخت موتور خودروهای دیزلی سنگین و نیمه سنگین

(گرم بر کیلووات ساعت)

گروه اول	گروه دوم	گروه سوم	گروه چهارم	گروه پنجم	کلاس
حجم موتور (لیتر)	حجم موتور (لیتر)	حجم موتور (لیتر)	حجم موتور (لیتر)	حجم موتور (لیتر)	
۲-۴	۴-۶	۶-۸	۸-۱۲	۱۲-۱۶	
۲۳۷	۲۲۶	۲۱۷	۲۱۰	۲۰۴	معیار دوره اول <sup>(۱)</sup>
۲۱۳	۲۰۳	۱۹۵	۱۸۹	۱۸۲	معیار دوره دوم <sup>(۲)</sup>

(۱) در مرداد ماه سال ۱۳۸۶، معیارهای دوره اول برای تولید داخل تا پایان سال ۱۳۸۸ و برای واردات تا پایان سال ۱۳۸۷ تمدید گردید.

(۲) دوره دوم پس از اتمام دوره اول شروع خواهد شد.

## جدول (۲۳-۹) : اصلاحیه استاندارد مصوب مصرف سوخت موتورسیکلت‌ها در کشور

(لیتر در ۱۰۰ کیلومتر)

				تاریخ اجرا	حجم موتور - رتبه
۱۳۸۶/۷/۱	۱۳۸۵/۷/۱	۱۳۸۴/۱/۱	۱۳۸۳/۷/۱		
					۷۰ سی سی سی:
۱/۱	۱/۳	۱/۵	۱/۷		A
۱/۳	۱/۵	۱/۷	۱/۹		B
۱/۴	۱/۶	۱/۹	۲/۲		C
۱/۶	۱/۸	۲/۰	۲/۴		D
۱/۷	۱/۹	۲/۲	۲/۶		E
					۱۱۰ سی سی سی:
۱/۶	۱/۸	۲/۰	۲/۲		A
۱/۸	۲/۰	۲/۲	۲/۵		B
۱/۹	۲/۲	۲/۴	۲/۷		C
۲/۱	۲/۳	۲/۶	۳/۰		D
۲/۲	۲/۵	۲/۸	۳/۲		E
					۱۲۵ سی سی سی:
۱/۸	۲/۰	۲/۲	۲/۴		A
۲/۰	۲/۲	۲/۴	۲/۷		B
۲/۱	۲/۴	۲/۶	۲/۹		C
۲/۳	۲/۵	۲/۸	۳/۲		D
۲/۴	۲/۷	۳/۰	۳/۴		E
					۱۵۰ سی سی سی:
۱/۹	۲/۱	۲/۳	-		A
۲/۱	۲/۳	۲/۵	-		B
۲/۲	۲/۵	۲/۷	-		C
۲/۴	۲/۶	۲/۹	-		D
۲/۵	۲/۸	۳/۲	-		E
					۲۰۰ سی سی سی:
۲/۲	۲/۴	۲/۶	۲/۸		A
۲/۴	۲/۶	۲/۸	۳/۰		B
۲/۵	۲/۷	۳/۰	۳/۲		C
۲/۷	۲/۹	۳/۱	۳/۴		D
۲/۸	۳/۰	۳/۳	۳/۶		E
					۲۵۰ سی سی سی:
۲/۴	۲/۶	۲/۸	-		A
۲/۶	۲/۸	۳/۰	-		B
۲/۷	۲/۹	۳/۲	-		C
۲/۹	۳/۱	۳/۳	-		D
۳/۰	۳/۲	۳/۶	-		E

جدول (۲۴-۹) : استاندارد حد مجاز گازهای خروجی از اگزوز وسایل نقلیه موتوری<sup>(۱)</sup>

نوع آلاینده	در سال تصویب	یک سال بعد از تصویب	دو سال بعد از تصویب	سه سال بعد از تصویب و به بعد
منواکسید کربن (درصد حجمی)	۶/۵	۶	۵	۴
هیدروکربن‌های نسوخته (ppm)	۷۰۰	۶۰۰	۵۰۰	۴۰۰

مأخذ: مصوبات سال ۱۳۷۷ شورای عالی حفاظت محیط زیست.

(۱) خودروهای بنزینی در حال تردد.

جدول (۲۵-۹) : حد مجاز گازهای خروجی از اگزوز موتورسیکلت‌های دو زمانه و چهار زمانه در حال کار<sup>(۱)</sup>

نوع آلاینده	واحد	در سال تصویب
منواکسید کربن <sup>(۲)</sup> (CO)	درصد حجمی	۸
هیدروکربن‌های نسوخته (HC) موتورهای چهار زمانه	(ppm)	۱۶۰۰
هیدروکربن‌های نسوخته (HC) موتورهای دو زمانه	(ppm)	۱۰۰۰۰

مأخذ: مصوبات سال ۱۳۸۰ شورای عالی حفاظت محیط زیست.

(۱) استانداردهای مذکور طی سال‌های آتی با نظر سازمان حفاظت محیط زیست و هماهنگی وزارت صنایع و معادن کاهش یافته، تا به استانداردهای قابل قبولی برسند.

- کلیه موتورسیکلت‌های در حال تردد نباید دود آبی رنگ مرئی داشته باشند.

- شرایط تست: موتور در حال خلاص و در  $۵۰ \pm ۲۰۰۰$  دور در دقیقه برای موتورسیکلت‌های دنده‌ای و  $۵۰ \pm ۱۵۰۰$  دور در دقیقه برای موتورسیکلت‌های گازی.

(۲) جهت موتورسیکلت‌های چهار زمانه و دو زمانه.

فرهنگ سازی، آموزش و اطلاع رسانی: از جمله اهداف این استراتژی می‌توان به اطلاع رسانی و ارائه اطلاعات صحیح و به روز در خصوص مصرف سوخت، توسعه فرهنگ رانندگی صحیح، استفاده از خودروهای عمومی و استفاده از مدهای مناسب و اقتصادی‌تر حمل و نقل اشاره نمود. همچنین ترویج استفاده از روش‌های جایگزین و ساده حمل و نقل مانند حمل و نقل غیر موتوری، سرویس و نگهداری صحیح وسایل حمل و نقل از دیگر اهداف این استراتژی است. برگزاری همایش حمل و نقل و کاهش مصرف سوخت، فرهنگ سازی از طریق رسانه‌های عمومی و آموزش صرفه‌جویی سوخت و انرژی به مراکز خدمات فنی خودروها از اقدامات این سازمان در این راستا می‌باشد.

منطقی کردن سهم هر یک از شیوه‌های حمل و نقل از کل بخش حمل و نقل کشور: هدف، افزایش سهم مدهای اقتصادی‌تر در حمل و نقل بار و مسافر می‌باشد. از جمله اقدامات انجام شده در این خصوص مطالعات مصرف سوخت در حمل و نقل هوایی و دریایی، توسعه حمل و نقل باری ریلی از طریق اعطای یارانه سود تسهیلات می‌باشند. مطالعات انجام یافته و مقایسه مصرف سوخت در حمل و نقل ریلی و جاده‌ای نشان دهنده آن است که به ازای ۱۰۰ تن - کیلومتر بار حمل شده، مصرف کامیون ۴/۹ لیتر و ریل ۰/۸ لیتر است.

بهینه کردن کیفیت سوخت‌ها و سایر فرآورده‌های نفتی مورد مصرف در خودروها و نحوه توزیع آنها: بهینه سازی و ارتقاء کیفیت و کارایی سوخت‌ها و سایر فرآورده‌ها، بهبود نحوه توزیع سوخت و حمایت از تولید سوخت‌های جایگزین از اهداف اصلی این استراتژی است. پروژه آنالیز و آزمایشات گازطبیعی و انواع سوخت، مطالعات میدانی کاربرد نازل اتوماتیک در جایگاه‌ها، پروژه مطالعاتی مواد افزودنی بهبود دهنده کیفیت سوخت و پروژه تحقیقاتی تعیین کیفیت سوخت از جمله فعالیت‌های این سازمان می‌باشد.

**استفاده از سوخت‌های اقتصادی و سالم‌تر:** هدف از این استراتژی، تعریف ترکیب نسبی مطلوب مصرف سوخت در بخش حمل و نقل (شامل بنزین، گازوئیل، گازطبیعی و غیره)، استفاده از گازطبیعی به جای گازوئیل و بنزین، مطالعه تحقیق و به کارگیری سوخت‌های جایگزین جدیدتر می‌باشد. اقدامات مشروحه زیر در این ارتباط انجام یافته است:

- حمایت از تولید و به کارگیری ۶۰۰۰ دستگاه اتوبوس گاز سوز
  - تبدیل نمونه سه مدل مینی بوس گازسوز (کروز با موتور هیوندای گازسوز، کروز با موتور ایویکو و زامیاد)
  - تبدیل نمونه سه مدل کامیون گاز سوز (۱۹۲۴، آتگو و بادسان)
  - تبدیل نمونه یک دستگاه اتوبوس برون شهری گازسوز (شهاب)
- بالا بودن متوسط سن ناوگان خودروها در کشور، استفاده از تکنولوژی‌های قدیمی و پر مصرف در تولید خودروهای ساخت داخل، ناکافی بودن زیر ساخت‌های سایر شیوه‌های اقتصادی حمل و نقل و قیمت یارانه‌ای سوخت موجب مصرف بالای سوخت‌های فسیلی در بخش حمل و نقل شده است و پاسخگویی به این رشد روز افزون هزینه‌های گزافی را بر اقتصاد کشور تحمیل نموده لذا به منظور رویارویی با چالش فوق، وزارت نفت اجرای طرح ملی CNG را در اولویت پروژه‌های خود قرار داده است.

در این راستا سه راهکار روش تبدیل کارگاهی خودروها به عنوان راهکاری کوتاه مدت، روش تبدیل و تولید کارخانه‌ای به منظور آماده سازی زیر ساخت‌های مورد نیاز و تولید خودروهای پایه گاز سوز به عنوان راهکاری بلندمدت مدنظر قرار گرفته است.

در حال حاضر، ایران در شمار ۱۰ کشور عمده دارای خودروهای گاز سوز جهان می‌باشد. به طوری که دارای تعداد ۱۵۲ کارگاه تبدیل در ۴۹ شهر و ۲ کارخانه ایران خودرو و سایپا است که در حال تبدیل و تولید خودروهای دوگانه سوز می‌باشند. در مجموع تا پایان سال ۱۳۸۵ تعداد ۳۶۲۷۲۳ دستگاه خودرو گازسوز در کشور وجود داشته که از این تعداد ۱۹۸۸۹۹ دستگاه در کارگاه‌های تبدیل و ۱۶۳۸۲۴ دستگاه در خود کارخانه تولید کننده، گازسوز شده‌اند. همچنین تعداد ۵۴۵ جایگاه تک منظوره و دو منظوره دولتی و خصوصی CNG تا پنج ماهه اول سال ۱۳۸۶ آماده تحویل و بهره برداری بوده‌اند. تعداد ۳۶۵ جایگاه دیگر نیز در دست ساخت می‌باشند.

جدول (۲۶-۹) : تعداد خودروها و کارگاه‌های تبدیل فعال در شهرهای کارگاهی

نام استان	شهر	تعداد کارگاه‌های تبدیل فعال	تعداد تبدیل خودروها		
			تا پایان ۱۳۸۵	در سال ۱۳۸۵	تا پایان ۱۳۸۴
آذربایجان شرقی	بستان آباد	۱	۳۹۰	۳۹۰	-
	تبریز	۱۰	۱۵۶۶۳	۸۸۴۸	۶۸۱۵
	مراغه	۲	۱۹۷۲	۱۸۵۷	۱۱۵
	مرند	۱	۳۳۹	۳۳۹	-
آذربایجان غربی	میانه	۱	۱۲۳۴	۹۴۳	۲۹۱
	ارومیه	۲	۵۲۳	۵۲۳	-
	خوی	۱	۲۶۴	۲۶۴	-
	سلماس	۱	-	-	-
اردبیل	ماکو	۱	-	-	-
	اردبیل	۱	۲۵۲	۲۵۲	-
اصفهان	اصفهان	۸	۱۳۹۲۱	۷۲۳۳	۶۶۸۸
	شهرضا	۱	۳۷۲	۳۷۲	-
	کاشان	۲	۳۵۴۱	۱۴۵۱	۲۰۹۰
	نجف آباد	۲	۳۰۶۳	۱۷۱۳	۱۳۵۰
تهران	پاکدشت	۱	۵۲۹	۵۲۹	-
	تهران	۲۸	۵۲۵۱۹	۲۶۸۶۵	۲۵۶۵۴
	شهریار	۳	۱۳۷۵	۱۱۸۳	۱۹۲
	کرج	۷	۱۱۸۹۸	۶۰۱۲	۵۸۸۶
	ورامین	۲	۱۸۳۰	۱۴۹۱	۳۳۹
	وردآورد	۱	۱۱۷	۱۱۷	-
چهارمحال و بختیاری	شهرکرد	۱	۵۹۵	۵۵۹	۳۶
	سبزوار	۴	۳۳۷۷	۲۷۳۸	۶۳۹
خراسان رضوی	قوچان	۲	۱۰۲۸	۱۰۲۸	-
	مشهد	۱۱	۲۱۸۷۲	۸۶۱۹	۱۳۲۵۳
خراسان شمالی	بجنورد	۲	۵۶۲	۵۶۲	-
	اهواز	۴	۱۷۰۱	۱۵۲۳	۱۷۸
خوزستان	زنجان	۳	۵۵۱۴	۱۸۹۷	۳۶۱۷
	دامغان	۱	۵۵۹	۵۵۹	-
سمنان	سمنان	۴	۲۳۹۳	۱۹۷۰	۴۲۳
	شاهرود	۲	۲۹۸۷	۲۵۸۴	۴۰۳
	آباده	۱	۵۹۷	۵۹۷	-
فارس	شیراز	۴	۸۵۶۶	۴۲۶۴	۴۳۰۲
	قزوین	۳	۷۷۰۸	۳۴۸۵	۴۲۲۳
قم	قم	۴	۱۱۳۱۴	۵۸۹۸	۵۴۱۶
	سندج	۱	۱۸۲	۱۸۲	-
کردستان	رفسنجان	۲	۲۲۱۰	۱۳۱۴	۸۹۶
	کرمان	۲	۵۸۱	۵۸۱	-
کرمانشاه	سنقر	-	-	-	-
	بندر ترکمن	۱	۳۲۳	۳۲۳	-
گلستان	گرگان	۳	۲۴۸۱	۱۵۴۸	۹۳۳
	بندر انزلی	۱	۱۱۸۱	۹۲۰	۲۶۱
گیلان	رشت	۴	۳۱۰۴	۲۲۶۱	۸۴۳
	آمل	۱	۶۱۸	۶۱۸	-
مازندران	بابل	۱	-	-	-
	ساری	۱	۷۸۷	۷۳۵	۵۲
	محمود آباد	۱	۶۱۷	۶۱۷	-
مرکزی	اراک	۳	۴۵۳۳	۱۹۳۲	۲۶۰۱
	خمین	۱	-	-	-
هرمزگان	بندر عباس	-	-	-	-
	همدان	۴	۱۶۲۳	۱۶۲۳	-
یزد	یزد	۴	۲۰۸۴	۲۰۸۴	-
	جمع کل استان‌ها	-	۱۹۸۸۹۹	۱۱۱۴۰۳	۸۷۴۹۶

جدول (۲۷-۹) : تعداد خودروهای تبدیل شده برحسب نوع خودرو تا پایان سال ۱۳۸۵

نوع خودرو	تا پایان ۱۳۸۴	در سال ۱۳۸۵	تا پایان ۱۳۸۵
پیکان	۵۸۷۹۹	۳۹۳۱۴	۹۸۱۱۳
وانت	۱۴۰۴۲	۱۲۳۷۵	۲۶۴۱۷
سمند	۱۶۸۴	۱۶۶۲	۳۳۴۶
پراید	۳۱۰۸	۳۸۸۳۷	۴۱۹۴۵
سایر	۹۸۶۳	۱۹۲۱۵	۲۹۰۷۸
جمع	۸۷۴۹۶	۱۱۱۴۰۳	۱۹۸۸۹۹

جدول (۲۸-۹) : آخرین وضعیت جایگاه‌های CNG تا تاریخ ۸۶/۵/۱۶

نوع جایگاه	تعداد جایگاه بهره‌برداری شده	تعداد جایگاه آماده بهره‌برداری	تعداد جایگاه در حال ساخت	جمع
جایگاه تک منظوره - بخش دولتی	۱۷۱	۱۴۴	۱۲۸	۴۴۳
جایگزینی تک منظوره - بخش خصوصی	۱۰	۱۳	۵۶	۷۹
جایگاه دو منظوره	۳۱	۱۷۶	۱۸۱	۳۸۸
جمع	۲۱۲	۳۳۳	۳۶۵	۹۱۰

جدول (۲۹-۹) : وضعیت تولید خودروهای دو گانه سوز در بخش کارخانه‌ای تا انتهای سال ۱۳۸۵

شرح	ایران خودرو	سایپا	جمع
بدون مخزن	۶۵۶۳۰	۳۹۹۷۸	۱۰۵۶۰۸
با مخزن	۳۴۱۷۱	۲۴۰۴۵	۵۸۲۱۶
جمع تا انتهای سال ۱۳۸۵	۹۹۸۰۱	۶۴۰۲۳	۱۶۳۸۲۴
در سال ۱۳۸۵	۸۶۰۰۱	۵۶۱۶۰	۱۴۲۱۶۱

از برنامه‌های آتی در راستای استراتژی فوق می‌توان به تولید و به کارگیری ۱۳۰۰۰ دستگاه خودروهای سنگین گازسوز، تولید و به کارگیری ۶۵۰۰ دستگاه اتوبوس گازسوز، نمونه سازی خودروهای سنگین گازسوز با کمک کارخانجات داخلی، بررسی میدانی تأثیر CNG در مصرف سوخت بخش حمل و نقل و بررسی تبدیل موتور دیزل<sup>۱</sup> اشاره نمود.

صرفه‌جویی پروژه‌های اجرایی بخش حمل و نقل تا پایان سال ۸۵: جدول (۳۰-۹) میزان صرفه‌جویی حاصل از پروژه‌های اجرایی بخش حمل و نقل توسط این سازمان را تا پایان سال ۱۳۸۵ نشان می‌دهد.

1) Dual Fuel

جدول (۳۰-۹): صرفه‌جویی حاصل از طرح‌های اجرایی بخش حمل و نقل تا پایان سال ۱۳۸۵

صرفه‌جویی (بشکه نفت خام)				تعداد اجرا شده	عنوان پروژه
تا پایان سال ۱۳۸۵	در سال ۱۳۸۵	در سال ۱۳۸۴	تا پایان سال ۱۳۸۳		
۳۰۷۱۷	۱۰۲۳۹	۱۰۲۳۹	۱۰۲۳۹	۵۰۰ دستگاه	طرح پایلوت نصب بادشکن
۱۰۲۳۹	۳۴۱۳	۳۴۱۳	۳۴۱۳	۵۰۰ دستگاه	طرح پایلوت نصب بخاری درجا
۱۰۲۳۹	۳۴۱۳	۳۴۱۳	۳۴۱۳	۱۰۰۰ دستگاه	طرح پایلوت نصب جداسازی آب از سوخت <sup>(۱)</sup>
۳۴۱۳	(۲)	(۲)	۳۴۱۳	۱۰۰ دستگاه	طرح پایلوت تنظیم موتور خودروهای دیزلی
۲۹۴۰۰	۹۸۰۰	۹۸۰۰	۹۸۰۰	۲۸۰ نازل	نصب نازل‌های اتوماتیک در جایگاه‌ها به صورت پایلوت
۸۳۲۴۲۷	(۳)	(۳)	۸۳۲۴۲۷	۱۴۶۰۰ نفر	آموزش صرفه‌جویی سوخت و انرژی به مراکز خدمات فنی خودرو
۲۷۳۰	۱۳۶۵	۱۳۶۵	-	۱۰۰ عدد	نصب پیش گرم‌کن برقی بر روی خودروهای دیزلی
۳۰۶۶	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۱۰۲۲	۵ دستگاه	نصب و راه‌اندازی ۵ دستگاه موتور گازسوز اسکانیا بر روی اتوبوس شهاب نظارت، هدایت و کنترل ترافیک درون شهری (۱۰ دستگاه کنترل هوشمند تقاطع، ۱۰ دستگاه دوربین نظارتی و ۲ دستگاه تابلو خبری)
۴۲۸۳۶۵	-	۴۲۸۳۶۵	-	۷۰۰۰۰ دستگاه	اجرای تدوین معیار موتورسیکلت
۸۶۵۸۷۱	-	۲۷۰۵۸۵	۵۹۵۲۸۶	۳۳۰۰۰۰ عدد تا سال ۸۳ و ۱۵۰۰۰۰ در سال ۸۴	توزیع فیلتر هوای پیکان (بودجه عمومی)
۴۵۵۷۰	۲۱۶۵۰	۲۱۶۵۰	۲۲۷۰	۱۵۳۵ واگن	ارائه یارانه سود تسهیلات جهت خرید واگن باری
۲۳۶۵	۵۷۵	۵۷۵	۱۲۱۵	-	پرداخت یارانه سود تسهیلات به شرکت مترو تهران
۱۸۲۸۵	۶۰۹۵	۶۰۹۵	۶۰۹۵	۲۲۰ اتوبوس	کمک به نوسازی ناوگان اتوبوسرانی (یارانه سود تسهیلات)
۱۱۱۰۲۵۶	۵۵۵۱۲۸	۵۵۵۱۲۸	-		توقف خط تولید پیکان
۵۳۸۱۸۶۰	۱۵۵۳۱۴۸	۲۲۵۲۰۹۸	۱۵۷۶۶۱۴		جمع

1) Water Separator

(۲) مدت مؤثر تنظیم موتور در کاهش مصرف سوخت ۱ سال در نظر گرفته شده است.  
 (۳) آموزش صرفه‌جویی سوخت در یک دوره یک ساله (۱۳۸۳) در نظر گرفته شده است.

### ۹-۳- بخش ساختمان

سهم بالای مصرف انرژی در بخش ساختمان، اتخاذ سیاست‌ها و برنامه‌ریزی بلندمدت جهت کاهش مصرف انرژی در این بخش را ضروری می‌سازد. مهمترین هدف طرح بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان، پیگیری و اجرای مبحث مقررات ملی در ساختمان‌های موجود و در دست احداث می‌باشد. این طرح برای ساختمان‌های نوساز از طریق همکاری با وزارت مسکن، شهرداری‌های کشور و کار گروه‌های بهینه‌سازی پیگیری می‌گردد و در ساختمان‌های موجود با ارائه تسهیلات و یارانه‌ها، ممیزی انرژی و ارائه راهکارهای بهینه‌سازی به اجرا درمی‌آید.

ساختمان‌های موجود: جداول (۹-۳۱) الی (۹-۳۳) میزان پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌های ممیزی شده توسط وزارت نیرو را نشان می‌دهند.

جدول (۹-۳۱) : ممیزی انرژی در ساختمان‌های مورد مطالعه به همراه بهبود شاخص مصرف سوخت

شرح	زیربنای مفید (مترمربع)	مصرف قبل از اقدامات بهینه‌سازی		پیش‌بینی مصرف بعد از اقدامات بهینه‌سازی	
		کل (کیگاژول)	در واحد سطح (مگاژول بر مترمربع)	کل (کیگاژول)	در واحد سطح (مگاژول بر مترمربع)
بیمارستان ۶۰۰ تختخوابی - تهران	۳۸۶۰۱	۱۱۵۸۰۳	۳۰۰۰	۶۹۴۸۱/۸	۱۸۰۰
بیمارستان ۴۰۰ تختخوابی - تهران	۳۳۶۲۱	۶۸۸۸۹/۴	۲۰۴۹	۳۵۱۶۷/۵	۱۰۴۶
هتل ۵ طبقه - ۶۰ اتاق - تهران	۳۷۸۱	۳۷۸۱	۱۰۰۰	۲۰۷۹/۶	۵۵۰
ساختمان اداری - ۱۳ طبقه - تهران	۹۲۳۰	۱۱۰۷۶	۱۲۰۰	۵۰۷۶/۵	۵۵۰
ساختمان اداری - فارس	۶۹۶۰	۳۷۵۳/۹	۵۳۹/۳	۳۷۲۱/۵	۵۳۴/۷
ساختمان اداری - آذربایجان شرقی	۷۵۳۶	۷۵۳۲/۸	۹۹۹/۵	۴۸۲۱	۶۳۹/۷
ساختمان اداری - خراسان	۶۰۰۰	۵۱۰۹/۲	۸۵۱/۵	۳۳۱۰/۷	۵۵۱/۸
۱۴ مجتمع آپارتمانی - ۱۲ طبقه - تهران	۵۰۴۰۰	۷۰۵۶۰	۱۴۰۰	۴۰۳۲۰	۸۰۰
ساختمان مسکونی - ۴ طبقه - تهران	۱۵۶۸	۲۳۵۲	۱۵۰۰	۸۶۲/۴	۵۵۰
۲۰ نمونه ساختمان مسکونی - تهران	۱۵۹۷۹	۱۷۵۸۹/۱	۱۱۰۱	۸۱۵۱/۰	۵۱۰
مجتمع آموزشی - تهران	۲۸۵۸۲	۳۰۵۲۶	۱۰۶۸	۱۹۲۳۵/۷	۶۷۳
ساختمان مخابرات منطقه ۶ - تهران	۱۹۵۰	۱۰۰۴	۵۱۴/۷	۵۸۲	۲۹۸/۵
ساختمان مرکز تلفن شیخ بهایی - تهران	۳۲۱۷	۱۴۳۷	۴۴۶/۷	۸۱۱	۲۵۲/۱
ساختمان بکتر حسایی برق منطقه‌ای اصفهان	۸۴۰۰	۴۶۰۵	۵۴۸/۳	۲۰۷۲	۲۴۶/۷
ساختمان اداری برق منطقه‌ای خوزستان - اهواز	۴۷۰۰	-	-	-	-
ساختمان برق منطقه‌ای باختر - استان مرکزی	۷۵۰۰	۹۲۲۷	۱۲۳۰	۲۷۸۷	۳۷۲

جدول (۳۲-۹): ممیزی انرژی در ساختمان‌های مورد مطالعه به همراه بهبود شاخص مصرف برق

شرح	زیربنای مفید (مترمربع)	مصرف قبل از اقدامات بهینه‌سازی		پیش‌بینی مصرف بعد از اقدامات بهینه‌سازی	
		کل (مگاواتساعت)	در واحد سطح (کیلوواتساعت بر مترمربع)	کل (مگاواتساعت)	در واحد سطح (کیلوواتساعت بر مترمربع)
بیمارستان ۶۰۰ تختخوابی - تهران	۳۸۶۰۱	۵۰۱۸/۱	۱۳۰	۳۸۶۰/۱	۱۰۰
بیمارستان ۴۰۰ تختخوابی - تهران	۳۳۶۲۱	۳۷۳۱/۹	۱۱۱	۳۰۸۹/۱	۹۲
هتل ۵ طبقه - ۶۰ اتاق - تهران	۳۷۸۱	۲۲۶/۹	۶۰	۱۸۱/۵	۴۸
ساختمان اداری - ۱۳ طبقه - تهران	۹۲۳۰	۱۰۱۵/۳	۱۱۰	۵۵۳/۸	۶۰
ساختمان اداری - فارس	۶۹۶۰	۸۲۶/۳	۱۱۸/۷	۴۲۵/۷	۶۱/۱
ساختمان اداری - آذربایجان شرقی	۷۵۳۶	۵۴۰/۴	۷۱/۷	۲۵۲/۹	۳۳/۵
ساختمان اداری - خراسان	۶۰۰۰	۵۳۴/۶	۸۹/۱	۲۶۹/۴	۴۴/۹
۱۴ مجتمع آپارتمانی - ۱۲ طبقه - تهران	۵۰۴۰۰	۱۰۰۸	۲۰	۷۵۶	۱۵
ساختمان مسکونی - ۴ طبقه - تهران	۱۵۶۸	۹۴/۸	۶۰	۷۰/۶	۴۵
۲۰ نمونه ساختمان مسکونی - تهران	۱۵۹۷۹	۴۷۶/۲	۲۹/۸	۳۶۷/۸	۲۴/۳
مجتمع آموزشی	۲۸۵۸۲	۴۱۶۹/۳	۱۴۶	۳۲۶۸/۰	۱۱۴
ساختمان مخابرات منطقه ۶ - تهران	۱۹۵۰	۱۹۵/۳	۱۰۰/۱	۸۳/۵	۴۲/۸
ساختمان مرکز تلفن شیخ بهایی - تهران	۳۲۱۷	۱۴۲۵	۴۴۲/۹	۱۱۴۷	۳۵۶/۵
ساختمان دکتر حسابی برق منطقه‌ای اصفهان	۸۴۰۰	۱۸۰۹	۲۱۵/۳	۵۶۹	۶۷/۷
ساختمان اداری برق منطقه‌ای خوزستان - اهواز	۴۷۰۰	۱۲۳۵	۲۶۲/۷	۳۳۱	۷۰/۴
ساختمان برق منطقه‌ای باختر - استان مرکزی	۷۵۰۰	۱۳۵۵/۵	۱۸۰/۷	۸۵۰	۱۳/۳

جدول (۳۳-۹): مقادیر مصرف سالیانه انرژی در ساختمان‌های نمونه ممیزی شده

شرح	قبل از اقدامات		پیش‌بینی بعد از اقدامات		پتانسیل صرفه‌جویی انرژی (بشکه معادل نفت خام) (درصد)
	(گیگاژول)	(مگاژول بر مترمربع)	(گیگاژول)	(مگاژول بر مترمربع)	
بیمارستان ۶۰۰ تختخوابی - تهران	۱۶۹۹۹۹	۴۴۰۴	۱۱۱۱۷۱	۲۸۸۰	۲۵/۳
بیمارستان ۴۰۰ تختخوابی - تهران	۱۰۹۲۱۶	۳۲۴۸	۶۸۵۳۰	۲۰۳۸	۱۷/۵
هتل ۵ طبقه - ۶۰ اتاق - تهران	۶۲۳۱/۵	۱۶۴۸	۴۰۴۰	۱۰۶۸	۰/۹
ساختمان اداری - ۱۳ طبقه - تهران	۲۲۰۴۱	۲۳۸۸	۱۱۰۵۷	۱۱۹۸	۴/۷
ساختمان اداری - فارس	۱۲۶۷۸	۱۸۲۱/۵	۸۳۱۹	۱۱۹۵/۲	۱/۹
ساختمان اداری - آذربایجان شرقی	۱۳۳۶۹/۱	۱۷۷۴	۷۵۵۲/۳	۱۰۰۲/۱	۲/۵
ساختمان اداری - خراسان	۱۰۸۴۲/۸	۱۸۰۷/۱	۶۲۲۰/۲	۱۰۳۶/۷	۲/۰
۱۴ مجتمع آپارتمانی - ۱۲ طبقه - تهران	۸۱۴۴۷	۱۶۱۶	۴۸۴۸۵	۹۶۲	۱۴/۲
ساختمان مسکونی - ۴ طبقه - تهران	۳۳۷۶	۲۱۵۳	۱۶۲۴	۱۰۳۶	۰/۸
۲۰ نمونه ساختمان مسکونی - تهران	۲۲۶۳۸	۱۴۱۷	۱۲۱۲۳	۷۵۹	۴/۵
مجتمع آموزشی	۷۵۵۹۴	۲۶۴۵	۵۴۴۲۶	۱۹۰۴	۹/۱
ساختمان مخابرات منطقه ۶ - تهران	۳۱۱۲/۸	۱۵۹۶/۳	۱۴۸۳/۳	۷۶۰/۷	*
ساختمان مرکز تلفن شیخ بهایی - تهران	۱۶۸۲۵	۵۲۳۰/۲	۱۶۱۹۹	۵۰۳۵/۴	۰/۳
ساختمان دکتر حسابی برق منطقه‌ای اصفهان	۲۴۱۴۲	۲۸۷۴	۸۲۱۷	۹۷۸/۲	۶/۹
ساختمان اداری برق منطقه‌ای خوزستان - اهواز	۱۳۳۳۸	۲۸۳۷	۳۵۷۵	۷۶۰/۳	۴/۲
ساختمان برق منطقه‌ای باختر - استان مرکزی	۲۳۸۶۶	۳۱۸۲/۲	۱۱۹۶۷	۱۵۹۵	۵/۱
جمع	۶۰۸۷۱۶	-	۳۷۴۹۸۸/۸	-	۳۷۹۴۰/۴

\* رقم ناچیز است.

قوانین ساختمان: مقررات ملی ساختمان دارای اصول مشترک و یکسان لازم‌الاجرا در سراسر کشور است و بر هر گونه عملیات ساختمانی نظیر تخریب، احداث بنا، تغییر در کاربری بنای موجود، توسعه بنا، تغییر اساسی و تقویت بنا حاکم می‌باشد. مطابق قانون نظام مهندسی کشور مسئولیت نظارت عالیه بر اجرای ضوابط و مقررات ملی ساختمان در طراحی و اجرای تمامی ساختمانها بر عهده وزارت مسکن و شهرسازی است.

مبحث ۱۹ از بیست مبحث مطروحه از سوی وزارت مسکن مربوط به صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان می‌باشد. در سال ۱۳۸۴ اجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان برای تمامی ساختمانهای دولتی اجباری شد. همچنین اجرای آن برای تمامی ساختمانهای بخش خصوصی واقع در تهران و شهرهای تابعه از همین سال اجباری گردیده و برای ساختمانهای واقع در سایر شهرها و استانها مطابق برنامه زمانبندی خاصی الزامی می‌باشد و برای کلیه ساختمانهای خصوصی براساس گروه بندی استانها از نظر میزان مصرف انرژی مورد نیاز به شرح زیر در سال ۱۳۸۵ الزامی گردیده است:

- ساختمان‌های بالای ۶۰۰ متر مربع: تمامی شهرستانهای استانهای گروه ب، مراکز شهرستان استانهای گروه ج، مراکز استانهای گروه ج.
- ساختمان‌های بالای ۲۰۰ متر مربع: تمامی شهرهای شهرستانهای گروه الف، مراکز شهرستان استانهای گروه ب، مراکز استانها.
- ساختمان‌های بالای ۱۰۰ متر مربع: مراکز شهرستان گروه الف، مراکز استانهای گروه ب.
- تمامی ساختمانها: مراکز استان گروه الف.

جدول (۳۴-۹): گروه بندی استانها از نظر میزان مصرف انرژی مورد نیاز

نام استانها	نیاز به انرژی	گروه
هرمزگان، بوشهر، آذربایجان شرقی، چهارمحال و بختیاری، اردبیل، آذربایجان غربی، همدان، خوزستان و زنجان	زیاد	الف
اصفهان، سمنان، کردستان، قزوین، کرمان، کرمانشاه، مرکزی، فارس، ایلام، خراسان شمالی، خراسان جنوبی و خراسان رضوی	متوسط	ب
لرستان، گیلان، قم، گلستان، مازندران، سیستان و بلوچستان، کهگیلویه و بویراحمد و یزد	کم	ج

استانداردهای ساختمان: دولت به منظور اعمال صرفه‌جویی، منطقی کردن مصرف انرژی و حفاظت از محیط

زیست در بخش ساختمان، اقداماتی در خصوص تهیه و تدوین معیارها و مشخصات فنی مرتبط با انرژی انجام داده

است. به طریقی که کلیه مصرف کنندگان، تولیدکنندگان و واردکنندگان این تجهیزات، فرآیندها و سیستمها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. معیارهای مذکور توسط کمیته‌ای متشکل از نمایندگان وزارت نیرو، وزارت نفت، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه ذیربط تدوین می‌گردد و سپس هیأت وزیران نحوه تصویب این معیارها را تعیین خواهد نمود.

**سایر اقدامات وزارت نفت:** وزارت نفت نیز اقدامات مؤثری در زمینه بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان انجام داده است. عمده‌ترین فعالیت‌های این وزارتخانه تا پایان سال ۱۳۸۵ به شرح زیر می‌باشد که برخی از آنها خاتمه یافته و برخی در دست اجرا می‌باشند:

- تدوین استاندارد شیشه‌های دو یا چند جداره
- تدوین استاندارد مربوط به انواع بتن سبک و کاربرد آنها در ساختمان به منظور کاهش اتلاف انرژی
- اجرای روش استاندارد اندازه‌گیری عملکرد انرژی ساختمان
- بررسی تأثیر عایق‌کاری بر بار حرارتی و برودتی ساختمان
- تدوین چک لیست تعمیر و نگهداری تجهیزات و تأسیسات ساختمان
- تهیه دستورالعمل طراحی و اجرای پوسته خارجی ساختمان در راستای صرفه‌جویی در مصرف انرژی
- شناسایی پتانسیل صرفه‌جویی در مصرف سوخت در بخش خانگی برای مصالح ساختمانی مورد استفاده در واحدهای مسکونی و تدوین اولویت سرمایه‌گذاری در این بخش
- بررسی و امکان‌سنجی استفاده از پنجره‌ها و شیشه‌هایی با تکنولوژی جدید در ایران
- ساخت نرم‌افزار شبیه ساز مصرف انرژی در ساختمان و رتبه‌بندی و تطبیق آن با مبحث ۱۹
- طراحی نرم‌افزار جامع فارسی بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی
- نگهداری و کنترل سیستم نصب شده در بیمارستان نفت
- اقدامات بهینه‌سازی در ساختمان‌های در حال احداث وزارت بهداشت
- انجام اقدامات بهینه‌سازی در مدارس در حال ساخت

جدول (۳۵-۹) : میزان یارانه پرداختی به طرح‌های ساختمانی با حمایت وزارت نفت تا آبان ماه سال ۱۳۸۵  
(میلیون ریال)

شرح	سقف درخواست یارانه	یارانه دریافتی
کمک به ایجاد خط تولید شیشه و درب و پنجره		
شیشه دو جداره	۴۵۹۷/۲	۳۸۷۴/۷
شیشه دو جداره و قابهای چوبی	۱۴۷۳/۵	۳۰۰/۰
درب و پنجره آهنی دو جداره PVC	۴۳۷/۱	۳۱۱/۰
شیشه پنجره و درب آلومینیوم رنگی عایق بندی شده	۱۸۶۰/۰	۱۸۶۰/۰
تولید سالیانه ۲۰۰۰۰۰ مترمربع شیشه دو جداره و قابهای UPVC	۱۵۴/۶	۱۵۴/۶
شیشه دو جداره و درب و پنجره‌های UPVC و انواع پروفیل‌های درب و پنجره	۷۵۸۰/۰	۲۵۴۸/۰
شیشه دو جداره و درب و پنجره‌های UPVC	۲۵۰۲/۰	۲۵۰۲/۰
قابهای UPVC	۱۰۴۵/۳	۶۵۸/۸
درب و پنجره	۱۹۳۴/۰	۱۹۳۴/۰
درب و پنجره‌های دو جداره نرمال بریک	۶۰۵/۸	۶۰۵/۸
کمک به ایجاد خط تولید عایق‌های ساختمانی		
عایق حرارتی ساختمان و مسکن با پایه معدنی ورمیکولیت	۴۵۵/۰	۴۵۵/۰
کمک به توسعه و ترمیم خط تولید ۴۰۰۰ تن عایق‌های حرارتی پشم شیشه	۴۵۶۵/۹	۴۵۶۵/۹
خط تولید پلاستوفوم	۲۶۴/۰	۲۶۴/۰
عایق حرارتی پشم شیشه جهت عایقکاری دیوارها	۷۱۶۴/۲	۴۲۹۸/۵
عایق‌های تخته‌ای از پشم سر باره آهن	۴۹۸/۵	۳۰۴/۵
کمک به ایجاد و توسعه قطعات پیش ساخته		
ایجاد خط تولید پانل پیش ساخته از EPS	۳۹۱/۴	۳۹۱/۴
سایر کمک‌ها		
توسعه خط تولید بتن سبک شده	۴۶۰/۲	۴۶۰/۲
ایجاد خط تولید شیرهای ترموستات دار	۲۵۹۱/۰	۱۷۲۷/۷
جمع	۳۸۵۷۹/۷	۲۷۲۱۶/۱

## ۹-۴- بخش استاندارد تجهیزات انرژی بر خانگی

رشد روز افزون جمعیت و مصرف کنندگان تجهیزات انرژی بر در کشور به همراه لوازم خانگی با کارایی پائین، عمر طولانی وسایل و عدم برنامه تعمیر و نگهداری به موقع و مؤثر موجب گردیده مصرف انرژی خانوارها افزایش یابد. لذا دولت سیاستها و استراتژیهای خاصی نظیر تعیین مقررات و استانداردهای مصرف انرژی و اعطای یارانه سود تسهیلات بانکی تدوین و به مرحله اجرا درآورده است. این مقررات و استانداردها، ابزارهای مؤثری برای حذف تجهیزات و فن‌آوریهای غیرکارا از بازار مصرف می‌باشند. آزمایشگاه‌های ملی صرفه‌جویی انرژی وزارتین نیرو و نفت در راستای بررسی و تعیین میزان برق و سوخت مصرفی تجهیزات انرژی بر خانگی و با هدف تعیین معیار مصرف انرژی این وسایل طراحی و احداث گردیده‌اند. استانداردهای مصرف انرژی توسط کمیته معیار مصرف انرژی متشکل از پنج عضو حقوقی وزارت نیرو، وزارت

نفت، سازمان حفاظت محیط زیست، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و وزارتخانه ذیربط نظیر وزارت صنایع و معادن، راه و ترابری و غیره تعیین و زمان اجباری شدن آن اعلام می‌گردد. لازم به ذکر است که این استانداردها پس از تدوین در شورا توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تصویب و ابلاغ می‌گردد. استانداردهای تعیین شده پس از تصویب به سازندگان این محصولات ابلاغ می‌گردند. محصولات تولیدی پس از تست در آزمایشگاه‌های ویژه و اخذ رده انرژی اکتسابی، برچسب مربوطه را بر روی دستگاه‌ها الصاق خواهد نمود. بدین ترتیب اطلاعات لازم برحسب مورد در اختیار مصرف کنندگان گذاشته خواهد شد. برچسب‌های انرژی در ایران از نوع مقایسه‌ای می‌باشند به نحوی که مصرف کننده می‌تواند با مقایسه رده انرژی اکتسابی محصول و با توجه به معیار مصرف انرژی بین رده‌های مختلف انرژی، محصول مورد نظر خود را انتخاب نماید.

**اقدامات وزارت نیرو:** تا کنون استاندارد مصرف انرژی در مورد برخی از تجهیزات انرژی بر خانگی به تصویب رسیده و نصب برچسب انرژی برای آنها الزامی گردیده است. استانداردهای مصوب و ابلاغ شده وزارت نیرو مربوط به یخچال، فریزر، یخچال و فریزر، کولر آبی، کولر گازی، چیلر، ماشین لباسشویی اتوماتیک، اتوبخار و اتوی خشک، سماور برقی و خانگی، لامپ‌های الکتریکی، فن‌ها، کولر گازی اسپلیت، جاروی برقی، پمپ‌های صنعتی سانتریفیوژی، موتورهای تک فاز (موتورهای فن، موتورهای ماشین لباسشویی، موتورهای صنعتی و موتور کولر)، موتورهای سه فاز، یخچال ویترونی و تجاری و همچنین بازنگری تدوین استاندارد و برچسب مصرف انرژی در یخچال، اتو و کمپرسورهای هرمیتیک به اتمام رسیده است.

جدول (۳۶-۹): استانداردهای مصوب و ابلاغ شده برخی از تجهیزات انرژی بر خانگی براساس گروه‌های

بازده انرژی توسط وزارت نیرو

انرژی مصرفی اتو خشک	انرژی مصرفی اتو بخار	انرژی مصرفی ماشین لباسشویی	انرژی مصرفی اتو خشک
$E_e < 22$	A	$E_e < 37$	A
$22 < E_e \leq 25$	B	$37 < E_e \leq 40$	B
$25 < E_e \leq 28$	C	$40 < E_e \leq 43$	C
$28 < E_e \leq 31$	D	$43 < E_e \leq 46$	D
$31 < E_e \leq 34$	E	$46 < E_e \leq 49$	E
شاخص بازده انرژی (درصد) $I^{(0)}$	انرژی مصرفی ماشین لباسشویی	$C$ (KWh/kg) <sup>(۲)</sup>	شاخص یخچال، فریزر و یخچال فریزر:
$I < 55$	A	$C \leq 0.19$	A
$55 \leq I < 75$	B	$0.19 < C \leq 0.23$	B
$75 \leq I < 90$	C	$0.23 < C \leq 0.27$	C
$90 \leq I < 100$	D	$0.27 < C \leq 0.31$	D
$100 \leq I < 110$	E	$0.31 < C \leq 0.35$	E
$110 \leq I < 125$	F	$0.35 < C \leq 0.39$	F
$125 \leq I < 140$	G	$C \geq 0.39$	G

جدول (۳۶-۹): استانداردهای مصوب و ابلاغ شده برخی از تجهیزات انرژی بر خانگی براساس گروه‌های بازده انرژی توسط وزارت نیرو ... ادامه

انرژی مصرفی سماورهای تجاری	انرژی مصرفی سماور خانگی	انرژی مصرفی سماورهای تجاری	انرژی مصرفی سماورهای تجاری
انرژی مصرفی (وات ساعت بر لیتر) $E_e$	انرژی مصرفی (وات ساعت بر لیتر) $E_e$	انرژی مصرفی (وات ساعت بر لیتر) $E_e$	انرژی مصرفی (وات ساعت بر لیتر) $E_e$
$E_e < 10.8$	A	$E_e < 83$	A
$10.8 \leq E_e < 112$	B	$83 \leq E_e < 84$	B
$112 \leq E_e < 117$	C	$84 \leq E_e < 86$	C
$117 \leq E_e < 121$	D	$86 \leq E_e < 87$	D
$121 \leq E_e < 125$	E	$87 \leq E_e < 88$	E
$125 \leq E_e < 130$	F	$88 \leq E_e < 90$	F
<b>EER<sup>(۲)</sup></b>	<b>شاخص کولر گازی:</b>	<b>EER<sup>(۳)</sup></b>	<b>شاخص کولر آبی:</b>
$3/00 \leq EER$	A	$65 \leq EER$	A
$2/80 \leq EER < 3/00$	B	$59 \leq EER < 65$	B
$2/60 \leq EER < 2/80$	C	$52 \leq EER < 59$	C
$2/40 \leq EER < 2/60$	D	$46 \leq EER < 52$	D
$2/20 \leq EER < 2/40$	E	$39 \leq EER < 46$	E
$2/00 \leq EER < 2/20$	F	$33 \leq EER < 39$	F
$1/78 \leq EER < 2/00$	G	$26 \leq EER < 33$	G
توان مصرف به ازای هر تن تبرید	<b>شاخص چیلر:</b>	EF (درصد)	گروه بازده انرژی موتورهای ماشین لباسشویی (تکفاز)
$kw/ton < 0/7$	A	$50 \leq EF$	A
$0/7 \leq kw/ton < 0/8$	B	$45 \leq EF < 50$	B
$0/8 \leq kw/ton < 0/9$	C	$40 \leq EF < 45$	C
$0/9 \leq kw/ton < 1/0$	D	$35 \leq EF < 40$	D
$1/0 \leq kw/ton < 1/15$	E	$30 \leq EF < 35$	E
$1/15 \leq kw/ton < 1/3$	F		
<b><math>E_I^{(۴)}</math></b>	<b>شاخص لامپ‌های تخلیه گازی:</b>	<b>EER<sup>(۵)</sup></b>	<b>ظرفیت کمپرسورهای تبرید برحسب اسب بخار:</b>
$0/9 < E_I$	A1	$EER = 3/88$	کمپرسور با ظرفیت 1/8
$0/53 < E_I \leq 0/9$	A2	$EER = 3/71$	کمپرسور با ظرفیت 1/6
$0/3 < E_I \leq 0/53$	A3	$EER = 4$	کمپرسور با ظرفیت 1/5
$0/3 \leq E_I$	غیر قابل قبول	$EER = 4$	کمپرسور با ظرفیت 1/4
<b><math>E_I^{(۶)}</math></b>	<b>شاخص لامپ‌ها: (به جز لامپ‌های تخلیه گازی)</b>	<b>I (wh)</b>	<b>انرژی مصرفی بخاری برقی</b>
$E_I < 60\%$	B	$3200 < I \leq 3400$	A
$60\% \leq E_I < 80\%$	C	$3400 < I \leq 3600$	B
$80\% \leq E_I < 95\%$	D	$3600 < I \leq 3800$	C
$95\% \leq E_I < 110\%$	E	$3800 < I \leq 4000$	D
$110\% \leq E_I < 130\%$	F	$4000 < I \leq 4200$	E
$E_I < 130\%$	G		

۱)  $I$  مصرف انرژی استاندارد سالانه / مصرف انرژی سالانه دستگاه =

۲)  $C$  مصرف انرژی در یک سیکل استاندارد =

۳)  $EER = (kw) /$  ظرفیت سرمایش محسوس  $(kw)$  توان مصرفی کولر

۵)  $EER = (BTU/h) /$  ظرفیت برودتی  $(w)$  توان مصرفی کمپرسور

۴)  $EER = (kw) /$  ظرفیت سرمایش، گرمایش کل  $(kw)$  توان مصرفی کولر

۶)  $E_I = (w) /$  توان ورودی  $(w)$  توان مرجع

۶)  $E_I = (w) /$  بازده نوری لامپ  $(w)$  بازده نوری مرجع

جدول (۳۷-۹) : رده بندی گروه‌های بازده انرژی (I) برای ظرفیت‌های مختلف آبگرمکن مخزن‌دار برقی

Q / S (V) <sup>(۱)</sup>						ظرفیت اسمی (لیتر)
F	E	D	C	B	A	
۱/۱۷۴-۱/۳۱۳	۱/۰۳۵-۱/۱۷۳	۰/۸۹۶-۱/۰۳۴	۰/۷۵۶-۰/۸۹۵	۰/۶۱۷-۰/۷۵۵	≤ ۰/۶۱۶	۶۰
۱/۱۶۶-۱/۲۹۸	۱/۰۳۳-۱/۱۶۵	۰/۹۰۱-۱/۰۳۲	۰/۷۶۸-۰/۹۰۰	۰/۶۳۵-۰/۷۶۷	≤ ۰/۶۳۴	۸۰
۱/۱۶۰-۱/۲۸۸	۱/۰۳۲-۱/۱۵۹	۰/۹۰۴-۱/۰۳۱	۰/۷۷۶-۰/۹۰۳	۰/۶۴۸-۰/۷۷۵	≤ ۰/۶۴۷	۱۰۰
۱/۱۵۶-۱/۲۸۰	۱/۰۳۱-۱/۱۵۵	۰/۹۰۷-۱/۰۳۰	۰/۷۸۲-۰/۹۰۶	۰/۶۵۷-۰/۷۸۱	≤ ۰/۶۵۶	۱۲۰
۱/۱۵۲-۱/۲۷۳	۱/۰۳۱-۱/۱۵۱	۰/۹۰۹-۱/۰۳۰	۰/۷۸۷-۰/۹۰۸	۰/۶۶۵-۰/۷۸۶	≤ ۰/۶۶۴	۱۴۰
۱/۱۴۹-۱/۲۶۸	۱/۰۳۰-۱/۱۴۸	۰/۹۱۱-۱/۰۲۹	۰/۷۹۱-۰/۹۱۰	۰/۶۷۲-۰/۷۹۰	≤ ۰/۶۷۱	۱۶۰
۱/۱۴۷-۲/۲۶۳	۱/۰۳۰-۱/۱۴۶	۰/۹۱۲-۱/۰۲۹	۰/۷۹۵-۰/۹۱۱	۰/۶۷۷-۰/۷۹۴	≤ ۰/۶۷۶	۱۸۰

(۱) اتلاف انرژی در ۲۴ ساعت (kw) / اتلاف انرژی برای هر ظرفیت آبگرمکن (kw)

جدول (۳۸-۹) : گروه بندی موتورهای القایی سه فاز هشت قطبی براساس میزان بازده اسمی

طبقه بندی موتورهای القایی سه فاز هشت قطبی براساس میزان بازده (درصد)					توان اسمی (kw)
E	D	C	B	A	
$۶۵ \leq \eta < ۶۸$	$۶۸ \leq \eta < ۷۱$	$۷۱ \leq \eta < ۷۴$	$۷۴ \leq \eta < ۷۷$	$\geq ۷۷$	۰/۷۵
$۶۸ \leq \eta < ۷۱$	$۷۱ \leq \eta < ۷۴$	$۷۴ \leq \eta < ۷۷$	$۷۷ \leq \eta < ۸۰$	$\geq ۸۰$	۱/۱
$۷۹ \leq \eta < ۷۲$	$۷۲ \leq \eta < ۷۵$	$۷۵ \leq \eta < ۷۸$	$۷۸ \leq \eta < ۸۱$	$\geq ۸۱$	۱/۵
$۷۲ \leq \eta < ۷۵$	$۷۵ \leq \eta < ۷۸$	$۷۸ \leq \eta < ۸۱$	$۸۱ \leq \eta < ۸۴$	$\geq ۸۴$	۲/۲
$۷۳ \leq \eta < ۷۶$	$۷۶ \leq \eta < ۷۹$	$۷۹ \leq \eta < ۸۲$	$۸۲ \leq \eta < ۸۵$	$\geq ۸۵$	۳
$۷۵ \leq \eta < ۷۸$	$۷۸ \leq \eta < ۸۱$	$۸۱ \leq \eta < ۸۴$	$۸۴ \leq \eta < ۸۷$	$\geq ۸۷$	۴
$۷۶ \leq \eta < ۷۹$	$۷۹ \leq \eta < ۸۲$	$۸۲ \leq \eta < ۸۵$	$۸۵ \leq \eta < ۸۸$	$\geq ۸۸$	۵/۵
$۷۷ \leq \eta < ۸۰$	$۸۰ \leq \eta < ۸۳$	$۸۳ \leq \eta < ۸۶$	$۸۶ \leq \eta < ۸۹$	$\geq ۸۹$	۷/۵
$۷۸ \leq \eta < ۸۱$	$۸۱ \leq \eta < ۸۴$	$۸۴ \leq \eta < ۸۷$	$۸۷ \leq \eta < ۹۰$	$\geq ۹۰$	۱۱
$۸۰ \leq \eta < ۸۳$	$۸۳ \leq \eta < ۸۶$	$۸۶ \leq \eta < ۸۹$	$۸۹ \leq \eta < ۹۲$	$\geq ۹۲$	۱۵
$۸۰ \leq \eta < ۸۳$	$۸۳ \leq \eta < ۸۶$	$۸۶ \leq \eta < ۸۹$	$۸۹ \leq \eta < ۹۲$	$\geq ۹۲$	۱۸/۵
$۸۱ \leq \eta < ۸۴$	$۸۴ \leq \eta < ۸۷$	$۸۷ \leq \eta < ۹۰$	$۹۰ \leq \eta < ۹۳$	$\geq ۹۳$	۲۲
$۸۱ \leq \eta < ۸۴$	$۸۴ \leq \eta < ۸۷$	$۸۷ \leq \eta < ۹۰$	$۹۰ \leq \eta < ۹۳$	$\geq ۹۳$	۳۰
$۸۲ \leq \eta < ۸۵$	$۸۵ \leq \eta < ۸۸$	$۸۸ \leq \eta < ۹۱$	$۹۱ \leq \eta < ۹۴$	$\geq ۹۴$	۳۷
$۸۲ \leq \eta < ۸۵$	$۸۵ \leq \eta < ۸۸$	$۸۸ \leq \eta < ۹۱$	$۹۱ \leq \eta < ۹۴$	$\geq ۹۴$	۴۵
$۸۳ \leq \eta < ۸۶$	$۸۶ \leq \eta < ۸۹$	$۸۹ \leq \eta < ۹۲$	$۹۲ \leq \eta < ۹۵$	$\geq ۹۵$	۵۵
$۸۳ \leq \eta < ۸۶$	$۸۶ \leq \eta < ۸۹$	$۸۹ \leq \eta < ۹۲$	$۹۲ \leq \eta < ۹۵$	$\geq ۹۵$	۷۵

E کم بازده

A پر بازده

جدول (۳۹-۹) : رده بندی گروه‌های بازده انرژی (EF) برای موتورهای فن (تکفاز)

گروه بازده انرژی	بازده در موتورهای فن قطب چاکدار (درصد)	بازده موتورهای فن شکسته (درصد)
A	$40 \leq EF$	$55 \leq EF$
B	$28 \leq EF < 32$	$52 \leq EF < 55$
C	$24 \leq EF < 28$	$49 \leq EF < 52$
D	$20 \leq EF < 24$	$46 \leq EF < 49$
E	$16 \leq EF < 20$	$43 \leq EF < 46$

جدول (۴۰-۹) : رده بندی گروه‌های بازده انرژی (EF) برای موتورهای صنعتی (تکفاز)

گروه بازده انرژی	بازده در موتورهای صنعتی با توان اسمی کمتر از ۵۰۰ وات (درصد)	بازده در موتورهای صنعتی با توان اسمی بیشتر از ۵۰۰ وات (درصد)
A	$68 \leq EF$	$81 \leq EF$
B	$64 \leq EF < 68$	$77 \leq EF < 81$
C	$60 \leq EF < 64$	$74 \leq EF < 77$
D	$56 \leq EF < 60$	$71 \leq EF < 74$
E	$52 \leq EF < 56$	$68 \leq EF < 71$

جدول (۴۱-۹) : رده بندی گروه‌های بازده انرژی (EF) برای موتورهای کولر

گروه بازده انرژی	بازده در موتورهای کولر با توان اسمی ۱/۳ اسب بخار	بازده در موتورهای کولر با توان اسمی ۱/۲ اسب بخار	بازده در موتورهای کولر با توان اسمی ۳/۴ اسب بخار
A	$60 \leq EF$	$65 \leq EF$	$70 \leq EF$
B	$57 \leq EF < 60$	$61 \leq EF < 65$	$65 \leq EF < 70$
C	$54 \leq EF < 57$	$57 \leq EF < 61$	$61 \leq EF < 65$
D	$51 \leq EF < 54$	$53 \leq EF < 57$	$57 \leq EF < 61$
E	$48 \leq EF < 51$	$49 \leq EF < 53$	$53 \leq EF < 57$

همچنین تدوین استاندارد و برچسب مصرف انرژی در برج خنک کن‌ها، هواسازها، پکیج تهویه مطبوع در دستور کار

وزارت نیرو قرار دارد. این استانداردها تا پایان سال ۱۳۸۷ به تصویب خواهد رسید و از سال ۱۳۸۸ اجرای آن اجباری خواهد شد.

جدول (۴۲-۹) : تقاضای سالانه و تولید داخلی برخی تجهیزات انرژی بر خانگی و تجاری<sup>(۱)</sup>

نام تجهیزات	میزان متوسط توان (وات)	تعداد تقاضای سالانه (هزار دستگاه)	درصد تولید داخلی	تعداد تولید کنندگان	میزان پتانسیل صرفه‌جویی (کیلووات ساعت در سال)
فن کویل‌های زمینی	۱۵۰	۱۵۰	۱۰۰	۱۰	۵/۳
فن کویل‌های کانالی	۴۰۰	۳۰	۱۰۰	۱۰	
یخچال‌های ویترینی و تجاری <sup>(۲)</sup>	۵۰۰	۷۰	۸۰	۴	۲۱/۳
جاروهای برقی خانگی	۱۲۰۰	۱۰۰۰	۶۰	۷	۳

(۱) زمان اجرای استاندارد سال ۱۳۸۷ می‌باشد.

(۲) لازم به ذکر است که توان یخچال‌های ویترینی اعلام شده مربوط به توان خروجی دستگاه می‌باشد.

جدول (۴۳-۹) : میزان کاهش مصرف انرژی در برخی از تجهیزات انرژی بر خانگی در اثر اجرای معیار مصرف انرژی در سال ۱۳۸۵

شرح	واحد	کولر گازی اسپلیت	یخچال و فریزر (خانگی)	کولر آبی	ماشین لباسشویی
میزان متوسط توان	وات	۲۳۰۰	۱۰۵	۷۳۰	۵۰۰
تعداد تقاضای سالانه	هزار	۱۰۰۰	۳۸۳۹	۲۱۶۰	۵۰۰۰
درصد تولید داخلی	درصد	۳	۹۰	۱۰۰	۵۰
زمان کارکرد در طول سال	ماه	۸	۱۲	۷	۰/۳
میزان پتانسیل صرفه‌جویی	وات به ازای هر دستگاه	از E به B ← ۴۴۰	از D به A ← ۴۵	از G به A ← ۴۰۰	از B به A ← ۲۰۰
میزان کاهش مصرف انرژی در اثر اجرای معیار مصرف انرژی	مگاوات	۱۱۷۰	۲۱۰	۴۳۲	۲۵

اقدامات وزارت نفت: استانداردهای مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی بخاری گازسوز دودکش‌دار، آبگرمکن گازسوز فوری و همچنین استاندارد ویژگی‌ها و عملکرد بخاری گازسوز بدون دودکش، آبگرمکن مخزن‌دار گازسوز هم اکنون در حال اجرا می‌باشند. سایر اقدامات انجام یافته توسط وزارت نفت در سال ۱۳۸۵ در ارتباط با استانداردها و تجهیزات انرژی بر به شرح زیر است:

- تدوین روش استاندارد تست بویلر
- تدوین روش تست رادیاتورهای جابجایی آزاد و فن کوئل‌های سرمایش و گرمایش با سیرکولاسیون اجباری
- تدوین استاندارد برچسب رادیاتورهای کشور براساس ظرفیت حرارتی و ماند انرژی (وزن و حجم آبگیری)
- تدوین استاندارد طراحی فضای موتورخانه
- بررسی تأثیر درزگیرها بر بار حرارتی و برودتی ساختمان و ارائه دستورالعمل‌های اجرایی آن
- تدوین روش تست تعیین راندمان مبدل‌های حرارتی هوا - هوا
- بررسی اقتصادی و فنی استفاده از عایق‌های حرارتی در موتورخانه‌های مرکزی
- خرید یک دستگاه چیلر جذبی ۲۰۰ تن تبرید
- نظارت بر حُسن عملکرد و نصب و راه‌اندازی ۴۵۰۰۰ آبگرمکن خورشیدی خانگی و ۳۰۰ آبگرمکن خورشیدی عمومی
- نظارت بر حُسن عملکرد و نصب و راه‌اندازی ۶۵۰۰۰ آبگرمکن خورشیدی خانگی و ۲۰۰ آبگرمکن خورشیدی عمومی
- نظارت بر حُسن عملکرد و نصب و راه‌اندازی ۵۰۰۰۰ آبگرمکن خورشیدی خانگی و ۲۷۵ آبگرمکن خورشیدی عمومی
- نظارت بر حُسن عملکرد و نصب و راه‌اندازی ۵۵۰۰۰ آبگرمکن خورشیدی خانگی و ۲۲۵ آبگرمکن خورشیدی عمومی
- تعمیر و نگهداری پمپ‌های آبکش بادی ۲-
- تأمین نمونه وسایل گازسوز جهت تعیین رده انرژی و ابلاغ برچسب انرژی از طریق نمونه‌برداری از بازار

- بازنگری و تجدید نظر استانداردهای مصرف انرژی بخاری گازی دودکش دار و آبگرمکن گازی فوری
- کمک به تولید ۱۰۰۰۰۰ دستگاه بخاری گازی بدون دودکش

جدول (۴۴-۹): استانداردهای ملی تدوین شده در خصوص بهینه سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان

نحوه اجرا	تاریخ تصویب	شماره ملی استاندارد	عنوان استاندارد
اجرا می شود	۸۲/۱۰/۱۸	۱۲۲۰-۱	استاندارد ویژگی‌ها و عملکرد: بخاری گازسوز دودکش دار
اجرا می شود	۸۳/۱۱/۳۰	۸۲۶۸-۱	بخاری گازسوز بدون دودکش
اجرا می شود	۸۵/۲/۹	۱۸۲۸-۱	آبگرمکن گازسوز فوری
اجرا می شود	۸۵/۲/۹	۱۲۱۹-۱	آبگرمکن مخزن دار گاز سوز
اجرا می شود	۸۳	-	مشعلهای دمنده دار
اجرا می شود	۸۱/۹/۳۰	۱۲۲۰-۲	استاندارد مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی : بخاری گازسوز دودکش دار
اجرا می شود	۸۲/۲/۲۷	۱۸۲۸-۲	آبگرمکن گازسوز فوری
اجرا می شود	۸۳/۱۱/۳۰	۱۲۱۹-۲	آبگرمکن مخزن دار گازسوز

جدول (۴۵-۹) : معیار مصرف سوخت برخی از انواع بخاری‌ها و آبگرمکن‌ها

گروه‌های بازده انرژی	بازده کل خالص ( $ef_{net}$ ) بخاری گازی دودکش دار	درصد صرفه جویی ( $Q_s$ ) <sup>(۱)</sup> آبگرمکن فوری گاز سوز	درصد صرفه جویی آبگرمکن گازسوز مخزن دار
A	$ef_{net} > ۸۵$	$Q_s > ۳۵$	$Q_s \geq ۳۵$
B	$۸۰ < ef_{net} \leq ۸۵$	$۲۸ < Q_s \leq ۳۵$	$۲۸ \leq Q_s < ۳۵$
C	$۷۵ < ef_{net} \leq ۸۰$	$۲۱ < Q_s \leq ۲۸$	$۲۱ \leq Q_s < ۲۸$
D	$۷۰ < ef_{net} \leq ۷۵$	$۱۴ < Q_s \leq ۲۱$	$۱۵ \leq Q_s < ۲۱$
E	$۶۵ < ef_{net} \leq ۷۰$	$۷ < Q_s \leq ۱۴$	$۱۰ \leq Q_s < ۱۵$
F	$۶۰ < ef_{net} \leq ۶۵$	$۰ < Q_s \leq ۷$	$۵ \leq Q_s < ۱۰$
G	$۵۰ < ef_{net} \leq ۶۰$	$-۲۰ < Q_s \leq ۰$	$۰ \leq Q_s < ۵$
تاریخ تصویب در کمیته معیار مصرف	۱۳۸۱/۹/۱۷	۱۳۸۲/۲/۲۷	۱۳۸۲/۱۱/۵
زمان اجباری شدن	۱۳۸۳/۱/۱	۱۳۸۳/۱/۱	۱۳۸۳/۷/۱

(۱) درصد صرفه‌جویی مصرف انرژی (گاز) آبگرمکن نسبت به آبگرمکن مینا.

## ۹-۵- ارتقاء کارایی انرژی در جانب عرضه

وزارت نیرو در سال‌های اخیر اقدامات متعددی را در راستای ارتقاء کارایی انرژی انجام داده است. به عنوان نمونه‌ای

از این اقدامات می‌توان به اجرای طرح افزایش کارایی و بهینه سازی نیروگاه‌های گازی و سیکل ترکیبی، تولید همزمان برق و حرارت، تولید برق بدون سوخت از طریق نصب توربین‌های انبساطی در نیروگاه‌ها، بهینه سازی شبکه‌های توزیع و کاهش مصارف غیر مجاز اشاره نمود.

افزایش کارایی و بهینه‌سازی نیروگاه‌های گازی و سیکل ترکیبی: تا آخر سال ۸۵ وزارت نیرو جهت افزایش توان ۶ نیروگاه گازی و سیکل ترکیبی از طریق فعالیت بر روی سیستم سرمایش هوای ورودی به کمپرسورهای نیروگاه‌ها اقدام نموده است. مجموع میزان افزایش توان نیروگاه‌های مذکور ۱۰۹/۴۸ مگاوات بوده است. جدول (۹-۴۶) عملکرد اجرای سیستم مزبور بر روی ۶ نیروگاه را نشان می‌دهد.

جدول (۹-۴۶) : عملکرد اجرای طرح افزایش ظرفیت و بهبود راندمان نیروگاه‌ها (مگاوات)

نیروگاه	سیستم	سال	افزایش توان واحد ۱ گازی	افزایش توان واحد ۲ گازی	افزایش توان واحد بخار	جمع
یزد	Fog	۱۳۸۵	۱۰/۶	۱۰/۹	-	۲۱/۵۰
قم	Fog	۱۳۸۴	۸/۳	۹/۸	۰/۸	۱۸/۹۰
شهید رجایی	Fog	۱۳۸۳	۸/۳	۷/۹	۰/۶	۱۶/۸۰
منتظر قائم	Fog	۱۳۸۳	۸/۱	۷	۲	۱۷/۱۰
فارس	Media	۱۳۸۴	۱۱/۱	۱۱	۲/۵۸	۲۴/۶۸
زاهدان	Fog	۱۳۸۵	(۱)	(۱)	-	۱۰/۵
جمع	-	-	۵۶/۹	۴۶/۶	۵/۹۸	۱۰۹/۴۸

(۱) برای ۳ واحد گازی جمعاً ۱۰/۵ مگاوات.

مطالعات انجام شده جهت افزایش ظرفیت و بهبود راندمان نیروگاه‌ها به شرح زیر می‌باشد:

- مطالعه افزایش توان و بهبود راندمان در نیروگاه‌های لوشان و چابهار از طریق کاهش دمای ورودی به کمپرسور با استفاده از چیلر جذبی.
  - مطالعه تزریق بخار در واحدهای F5 شریعتی به روش‌های جدید.
  - مطالعه و اجرای رفع قسمتی از محدودیت‌های تولید در نیروگاه‌های حرارتی بندرعباس، منتظری، منتظر قائم، اصفهان، اسلام آباد و بیستون.
  - مطالعه دو دستگاه توربین انبساطی به ظرفیت‌های ۵/۵ و ۵/۱ مگاوات در نیروگاه خراسان.
  - مطالعه راندمان لحظه‌ای نیروگاه شهید مفتاح (همدان) به منظور بهبود راندمان نیروگاه.
  - مطالعه رفع محدودیت تولید در نیروگاه‌های ری و بعثت (انجام ایزولاسیون دیوارهای بویلر)، تعویض رادیاتورهای دیزل‌های سیستان و بلوچستان.
- همچنین پروژه‌های دوگانه سوز کردن دیزل‌های نیروگاه سنندج و رفع محدودیت تولید نیروگاه بیستون (دوگانه سوز کردن ایگنیتورهای واحدهای ۱ و ۲) از اقدامات انجام شده در این بخش می‌باشد. سایر موارد و طرح‌های کارایی و

بهینه‌سازی نیروگاه‌ها به شرح زیر است:

- نیروگاه شهید رجایی: مطالعه و بررسی دوده روب<sup>۱</sup> در واحدهای بخار سیکل به عنوان پایلوت جهت نیروگاه‌های مشابه.
- نیروگاه بعثت: مطالعه و بررسی مشعل‌ها و تغییر وضعیت مکانیکال آنها، مطالعه و بررسی طرح اصلاح ایرهیترها.
- نیروگاه قم: مطالعه و بررسی دوده روب در واحدهای بخار سیکل.
- نیروگاه منتظر قائم: تعویض لوله‌های کندانسور و هیترها در واحدهای باقیمانده نیروگاه در زمان تعمیرات اساسی.
- باز توانی<sup>۲</sup> نیروگاه‌های نکا، بعثت و طرشت.
- نصب داکت برنر در بویلرهای واحدهای سیکل ترکیبی نیروگاه‌های گیلان، شهید رجایی، منتظر قائم، فارس، شریعتی، خوی و نیشابور به منظور مواجهه با کاهش تولید بخار در مقاطع تابستان.
- نیروگاه شازند: پروژه تعویض بسکت‌های ایرهیتتر واحدهای ۳ و ۴، پروژه تعویض کنترل والوهای می‌نیمم فلوی بویلر فیدپمپ‌ها، پروژه تعویض والوهای درین توربین، پروژه درزبندی برج واحدها، پروژه تعویض هیتترهای فشار قوی.
- پروژه تبدیل برج خنک کن تر نیروگاه همدان به نوع خشک که در مرحله انتخاب پیمانکار از طریق مناقصه است.
- مذاکره با شرکت متن جهت انعقاد قرارداد به منظور ارزیابی راندمان به خصوص واحدهای قدیمی و شناخت علل انحراف نسبت به میزان طراحی و ارائه راهکار ارتقاء آنها.
- مقدمات انعقاد قرارداد جهت اجرای طرح CHP طرشت، مطالعات امکان‌سنجی به کارگیری CHP در صوفیان، مطالعات امکان‌سنجی افزایش بازتوانی در یک واحد بخار.
- از جمله برنامه‌های آتی طرح افزایش کارایی، در خصوص افزایش ظرفیت و بهبود راندمان نیروگاه‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ادامه عملیات اجرایی سیستم‌های Fog و Media در ۴ واحد باقیمانده نیروگاه‌های شهید رجایی، منتظر قائم، فارس.
- اجرای عملیات سیستم Fog یا Media در نیروگاه نیشابور، کازرون و غیره.
- احداث تصفیه خانه آب و اجرای سیستم سرمایش هوای ورودی توربین‌های گاز (Media) در ۴ واحد باقیمانده نیروگاه فارس.
- اجرای پروژه اندازه‌گیری سیستم راندمان لحظه‌ای در نیروگاه‌های همدان (شهید مفتح) و ری.
- ادامه و تکمیل دو گانه سوز نمودن دیزل‌ها، گازسوز کردن ۴ واحد پیلوت‌های مشعل نیروگاه بیستون.
- ادامه تکمیل عملیات رفع محدودیت تولید در نیروگاه‌های شهید محمد منتظری و اسلام آباد اصفهان.
- ادامه اجرای عملیات سیستم سرمایش هوای ورودی به توربین‌های گازی هیتاچی نیروگاه زاهدان (۳ واحد F9).

1 ) Soot Blower

2 ) Repowering

تولید همزمان برق و حرارت (CHP): تولید همزمان برق و حرارت از طریق دو سیستم نیروگاهی و سیستم پراکنده و مستقل تولید نیرو در کشور قابل اجرا می‌باشد. پروژه بویلر بازیافت توربین‌های گازی جزیره کیش، نمونه نیروگاهی و سیستم بازیافت حرارت در ساختمان وزارت نیرو، نمونه سیستم مستقل این طرح می‌باشند.

- بویلر بازیافت حرارت توربین‌های گازی جزیره کیش: اولین واحد تولید همزمان برق و حرارت کشور در مقیاس نیروگاهی در سال ۱۳۸۳ و در جزیره کیش افتتاح گردید. هدف از اجرای این پروژه کاهش مصرف سوخت انتقالی به جزیره کیش و استفاده از انرژی در حال اتلاف و کاهش آلودگی محیط زیست با استفاده از یک دستگاه بویلر بازیافت حرارت به ظرفیت ۹۰ تن بخار در ساعت و با فشار ۱۰ بار و دمای ۱۹۰ درجه سانتیگراد بود. بدین ترتیب بار حرارتی مورد نیاز دستگاه‌های آب شیرین کن تقطیری که یکی از منابع آب جزیره کیش هستند تأمین گردید. واحد ۷ آب شیرین کن تقطیری هم اکنون در دست ساخت است که احتمالاً تا انتهای سال ۱۳۸۵، ۶ واحد آب شیرین کن نصب شده است، از اوایل سال ۱۳۸۷ به بهره‌برداری خواهد رسید. چنانچه کلیه واحدهای آب شیرین کن‌های تقطیری توسط بویلر بازیافت تأمین گردند و کلیه بویلرهای کمکی (فایبر تیوب) از مدار خارج باشند میزان صرفه‌جویی سیستم به شرح زیر خواهد بود:

- برای ۴ واحد آب شیرین کن تقطیری در سال ۸۳ میزان ۲۴ میلیون لیتر گازوئیل صرفه‌جویی گردید. (مدت در مدار بودن بویلر بازیافت ۸ ماه است)

- برای ۴ واحد آب شیرین کن تقطیری به مدت ۴ ماه (۱۳ میلیون لیتر) و ۵ واحد آب شیرین کن تقطیری به مدت ۸ ماه در سال ۸۴ (۳۲ میلیون لیتر) گازوئیل صرفه‌جویی شده است. در مجموع در سال ۱۳۸۴ حدود ۴۵ میلیون لیتر در مصرف گازوئیل صرفه‌جویی شده است.

- برای ۶ واحد آب شیرین کن تقطیری به مدت ۱۲ ماه در سال ۸۵، میزان ۵۷ میلیون لیتر گازوئیل صرفه‌جویی شده است.

لازم به ذکر است که بخار مورد نیاز هر واحد حدود ۱۰ تن به علاوه ۱/۷ تن برای کندانس می‌باشد، که مجموعاً برای ۶ واحد آب شیرین کن تقطیری به علاوه بخار مورد نیاز کندانس، ۷۰ تن بخار لازم است. با افزوده شدن واحد ۷ آب شیرین کن تقطیری به واحدهای موجود میزان صرفه‌جویی مصرف گازوئیل در سال به ۵۷/۳۵ میلیون لیتر خواهد رسید.

- سیستم‌های پراکنده و مستقل تولید نیرو: طی دو دهه اخیر سیستم‌های تولید پراکنده<sup>۱</sup> به ویژه زمانی که همراه با سیستم بازیافت حرارت<sup>۲</sup> باشد، مورد توجه کشورهای بسیاری قرار گرفته است. به طوری که مؤسسات مطالعاتی بین‌المللی پیش‌بینی می‌کنند توسعه استفاده از این سیستم‌ها تا سال ۲۰۳۰ به بیش از ۲۵ درصد از کل انرژی الکتریکی تولیدی در جهان

1 ) Distributed Generation

2 ) CHP / CCHP

برسد. در حالت تولید همزمان برق، حرارت و برودت راندمان این سیستم‌ها می‌تواند حتی به ۹۰ درصد نیز برسد. در این راستا، یک واحد نمونه از این سیستم در ساختمان مرکزی وزارت نیرو در حال نصب است. از آنجایی که برای سیستم‌های گرمایشی موجود در ساختمان مزبور از بخار آب استفاده می‌شود، بخار تولیدی (بازیافت) از این سیستم که ۲۸۰۰ کیلوگرم در ساعت می‌باشد، می‌تواند باعث عدم استفاده از یکی از دو دیگ بخار مورد استفاده در موتورخانه شده و علاوه بر آن در تابستان از بخار حاصل برای استفاده در چیلرهای جذبی موجود در این ساختمان استفاده خواهد شد. راندمان سیستم برای تولید انرژی الکتریکی حدود ۴۱ درصد و راندمان کل این سیستم در حدود ۸۲ درصد می‌باشد. ظرفیت تولید انرژی الکتریکی سیستم در شرایط سایت در حدود ۳۵۰۰ کیلووات می‌باشد. از این مقدار حدود ۱۳۰۰ کیلووات برای حالت استفاده کامل از تجهیزات برقی در ساعات اداری در نظر گرفته شده است و مابقی ظرفیت تولید شده انرژی الکتریکی به شبکه سراسری برق انتقال خواهد یافت. به خصوص در بعد از ساعات اداری که دیماندر مصرفی در ساختمان کاهش شدید می‌یابد، برق تولیدی به شبکه سراسری انتقال یافته که می‌تواند مقارن با پیک بار شبکه کمک مؤثری به تأمین برق شبکه در یکی از نقاط مرکزی و تجاری در شهر تهران باشد.

**تولید برق بدون سوخت از طریق نصب توربین‌های انبساطی در نیروگاه‌ها:** در نیروگاه‌هایی که سوخت اصلی آنها گاز طبیعی می‌باشد، برای کاهش و کنترل فشار گاز مصرفی، تجهیزات فشار شکن گاز با مشخصات مورد نظر نصب می‌گردد. فشار گاز ورودی به ایستگاه فشارشکن با توجه به مشخصات نیروگاه غالباً بسیار بیشتر از فشار خروجی از ایستگاه می‌باشد. در جریان وقوع فرآیند کاهش فشار، مقدار قابل توجهی انرژی نهفته در گاز در اثر فرآیند خفانی<sup>۱</sup> به صورت گرما تلف می‌گردد. برای جلوگیری از اتلاف این انرژی، با استفاده از توربین انبساطی که به موازات شیرهای فشارشکن قرار می‌گیرد، علاوه بر انجام وظیفه فشار شکنی گاز، تولید برق بدون مصرف سوخت نیز صورت می‌پذیرد که از نظر کاهش آلودگی محیط زیست بسیار با اهمیت می‌باشد.

طبق مطالعات انجام شده در سال کل قدرت الکتریکی قابل استحصال با استفاده از این شیوه، در نیروگاه‌ها حدود ۳۰۰ مگاوات و در ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز ورودی شهرها ۵۰۰ مگاوات بوده است، که در حال حاضر این مقدار با گسترش ساخت نیروگاه‌ها و ایستگاه‌های تقلیل فشار ورودی شهرها، افزایش یافته است.

امکان سنجی تولید برق از طریق نصب توربین‌های انبساطی در ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز نیروگاه‌های نکا، لوشان، شهید رجایی، رامین، بندرعباس، اصفهان و ری انجام شد و از این میان نیروگاه‌های رامین و نکا برای اجرای پروژه‌های نمونه انتخاب شدند.

دو واحد تولید برق از طریق نصب توربین‌های انبساطی در نیروگاه رامین هر کدام به ظرفیت ۶/۷۵ مگاوات، در خرداد ماه سال ۸۵ به مدت ۴۲ ساعت به بهره‌برداری رسید ولی به علت کثیفی گاز (ذرات معلق و آب) و عدم وجود جداکننده و فیلتر<sup>۲</sup> در

1) Throttling

2) Scrubber

ورودی ایستگاه گاز نیروگاه و عدم وجود رگلاتورهای ویژه دارای شیر قطع کننده در توربین‌های انبساطی و ایجاد اختلاف فشار بیش از حد در فیلتر، موجب صدمه خوردن به اجزای فیلتر<sup>۱</sup> گردیده و در نتیجه توربین از مدار خارج شد. در حال حاضر ایستگاه در حال بهینه سازی می‌باشد و انتظار می‌رود تا اواخر سال ۸۶ مجدداً راه اندازی گردد. دو واحد دیگر از توربین‌های انبساطی هر کدام به ظرفیت ۹/۸۰۰ مگاوات در نکا در مرحله راه اندازی می‌باشند. در مجموع با بهره‌برداری از این دو توربین انبساطی ۳۳/۱ مگاوات ظرفیت تولید برق بدون استفاده از سوخت به ظرفیت نیروگاه‌های کشور اضافه می‌شود.

**بهینه سازی شبکه‌های توزیع و کاهش مصارف غیرمجاز:** سالانه شرکت‌های برق منطقه‌ای اقداماتی را در این خصوص از محل درآمدهای داخلی خود انجام می‌دهند. علاوه بر اقدامات فوق، از محل درآمد اعتبارات عمومی نیز در مناطقی به عنوان منطقه نمونه که از نظر بهره‌برداری و تلفات انرژی دارای وضعیت مطلوبی نمی‌باشند نیز اقدام به بهینه سازی شبکه‌های توزیع می‌گردد. در این زمینه انتخاب مناطق ۱۹ گانه از ۱۳ برق منطقه‌ای و اقدام در جهت کاهش تلفات برای تعداد ۲۸۶۸۴۸ مشترک و کاهش تلفات انرژی در حدود ۵ درصد، اختصاص اعتبار به شرکت‌های توزیع نیروی برق در زمینه بهینه سازی شبکه‌های فرسوده و تعویض کنتورهای الکترومکانیکی به دیجیتالی، تعیین کمیته تخصصی تعیین و کاهش تلفات در سطح شرکت‌های برق منطقه‌ای و توزیع و شرکت‌های مشاور، تدوین و ابلاغ دستورالعمل مستمر تلفات در شبکه‌های توزیع نیروی برق، انتخاب ۴ منطقه پایلوت جهت تعیین و کاهش تلفات و وفق دستورالعمل ابلاغی و کنترل کیفیت تجهیزات قابل استفاده در سطح شرکت‌های توزیع نیروی برق و تدوین برنامه برآورد تقریبی سود و هزینه جهت تعیین و کاهش تلفات تا سال ۱۴۰۳ از اقدامات انجام شده در سال ۱۳۸۵ می‌باشند.

در زمینه کاهش برق‌های غیرمجاز، ستادی از سال ۱۳۸۲ با همکاری وزارت نیرو و شرکت توانیر تشکیل و در زمینه تهیه آمارهای انشعابات غیر مجاز آشکار و پنهان، علت‌های وجودی برق‌های غیرمجاز و ارائه راهکارهای مربوطه اقدام نموده است. همچنین، اقدامات لازم جهت جلب توجه مقامات قضایی در سطح ملی، واگذاری انشعاب ۱۵ آمپری در حاشیه شهرهای استان خوزستان و برخی مناطق فقیرنشین، استقرار اکیپ‌های واگذاری انشعاب در مناطق و به صورت اقساط کوتاه مدت و بلندمدت و تسریع روند واگذاری انشعاب، اجرای طرح‌های ویژه نصب ترانسفورماتورهای هوایی کوچک در فواصل کوتاه از هم و برقراری سیستم انشعاب مشترکین از ترانسفورماتور و تابلو منصوبه و حذف شبکه فشار ضعیف به منظور عدم وجود امکان برقراری انشعاب غیر مجاز در بعضی از مناطق استان‌های خوزستان و سیستان و بلوچستان، استفاده از هادی‌های روکش دار به جای سیم در شبکه هوایی، اعمال کد خانوار برای واحدهای مسکونی چند خانواری به منظور کاهش نرخ مصرف، نصب کنتور حجمی در خارج محدوده حریم برای رفع معضل انشعاب غیرمجاز ساختمان‌های زیر حریم انجام پذیرفته است.