

# بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان کشور

کد موضوعی: ۳۱۰

شماره مسلسل: ۱۳۹۶۹

آبان‌ماه ۱۳۹۳

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی  
دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

## به نام خدا

### فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	مقدمه
۲.....	۱. مصرف انرژی در بخش ساختمان و سایر بخش‌های کشور طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱
۹.....	۲. مدیریت مصرف انرژی در بخش ساختمان
۱۱.....	۳. مطالعه تطبیقی بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان در برخی از کشورها
۱۵.....	۴. اقدامات انجام شده در بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان کشور و مقادیر بازگشتی
۲۹.....	نتیجه‌گیری و ارائه راهکار
۳۰.....	پیشنهادات
۳۱.....	پیوست‌ها
۴۵.....	منابع و مآخذ



## بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان کشور

### چکیده

نتایج این گزارش نشان می‌دهد که متوسط رشد سالیانه مصرف گاز و برق در بخش ساختمان با توجه به جایگزینی نوع مصرف طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ به ترتیب بالغ بر ۳/۶ و ۴/۲ درصد بوده است. این در حالی است که متوسط رشد مصرف نفت‌گاز در این بخش بالغ بر ۱۲/۶- درصد محاسبه شده است. استفاده منطقی از منابع انرژی و برنامه‌ریزی به‌منظور بهینه‌سازی مصرف انرژی، با توجه به سنگینی بار مالی یارانه‌های پرداختی دولت در این بخش، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

مطالعه تطبیقی در این خصوص مؤید این موضوع است که مقوله صرفه‌جویی انرژی در بخش ساختمان با توجه به سهم مصرف بالای این بخش (۳۸/۵۰ درصدی)<sup>۱</sup>، در سایر کشورها نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و در این راستا اقداماتی نظیر احداث ساختمان‌هایی با انرژی کارآ از قبیل ساختمان سبز<sup>۲</sup>، استفاده از سیستم حرارت مرکزی، انجام عملیات مانیتورینگ<sup>۳</sup> و ایجاد بستر فرهنگی و آگاهی مناسب را انجام داده‌اند. ساخت این‌گونه ساختمان‌های نمونه در اکثر کشورهای جهان منجر به ایجاد استانداردهای متنوعی در این زمینه شده است، ولی به‌کارگیری این استانداردها برای کاهش مصرف انرژی در ساختمان، در هر کشور با توجه به شرایط اقتصادی، فرهنگی و تکنیکی متفاوت است. ارزیابی عملکرد بهینه‌سازی مصرف انرژی در کشور حاکی از آن است که هر چند اقداماتی در این خصوص انجام شده، اما دستیابی به نتایج مطلوب نیازمند اجرای دقیق قوانین، فرهنگ سازی و سرمایه‌گذاری مناسب در این زمینه است.

۱. سهم مصرف انرژی در بخش ساختمان در سال ۱۳۹۱ بالغ بر ۳۸/۵۰ درصد بوده است.

۲. بدون انرژی (ساختمان سبز): ساختمان سبز روندی است که با محیط زیست و حفظ منابع زمین، در طول عمر ساختمان سازگار باشد. از خود ساختمان گرفته تا طراحی، ساخت‌وساز، بهره‌برداری، نگهداری، تعمیر و تخریب آن با محیط زیست همگام باشد.

۳. مانیتورینگ ساختمان به‌منظور هوشمندسازی و کنترل یکپارچه قسمت‌های مختلف در ساختمان نصب می‌شوند (ساختمان‌های هوشمند (BMS)).

## مقدمه

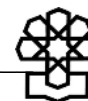
انرژی یکی از مهمترین نهاده‌های توسعه و از عوامل اصلی تولید است. تأمین امنیت عرضه انرژی در دنیا از مسائل استراتژیک پیش‌روی تمام دولت‌هاست. لذا شناخت عوامل مؤثر بر مصرف و تقاضای انرژی در کلیه حوزه‌ها اجتناب‌ناپذیر است، از طرفی بهره‌وری نامناسب در مصرف انرژی در ایران اقتصاد ملی را در معرض خطر قرار داده است.

مقایسه سهم حوزه‌های مختلف در مصرف انرژی کشور نشان می‌دهد که بخش ساختمان بیش از یک‌سوم مصرف انرژی را در میان دیگر بخش‌های اقتصادی به خود اختصاص داده است. با توجه به اهمیت این بخش در گزارش حاضر، روند مصرف انواع حامل‌های انرژی در بخش ساختمان به تفکیک اجزای خانگی، تجاری و عمومی بررسی شده سپس ضمن مطالعه تطبیقی، بهینه‌سازی مصرف انرژی در کشور ارزیابی و در نهایت نتیجه‌گیری و پیشنهادهایی ارائه خواهد شد.

### ۱. مصرف انرژی در بخش ساختمان و سایر بخش‌های کشور طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱

در جدول ۱ میزان مصرف انرژی در بخش ساختمان و سایر بخش‌ها طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ نشان داده شده است. مطابق اطلاعات جدول ۱، در سال ۱۳۸۴ مقدار انرژی مصرفی بخش ساختمان (برق، گاز، گازوئیل و...) بالغ بر ۳۷۱/۷ میلیون بشکه معادل نفت خام بود که در سال ۱۳۹۱ به ۴۰۷/۶ میلیون بشکه معادل نفت خام رسیده است. بررسی ارقام انرژی مصرفی در بخش ساختمان حکایت از آن دارد که در طول دوره مذکور متوسط رشد مصرف سالیانه معادل ۱/۳۶ درصد بوده است.

۱. همان‌گونه که در بخش‌های بعدی گزارش نشان داده شده است، متوسط رشد مصرف سالیانه برق و گاز طبیعی در بخش ساختمان طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ به ترتیب ۴/۲ و ۳/۶ درصد بوده است و دلیل کاهش متوسط رشد مصرف بخش ساختمان نسبت به ارقام مذکور منفی بودن متوسط رشد مصرف گازوئیل و منابع تجدید پذیر قابل احتراق به ترتیب به میزان ۱۲/۶- و ۴/۹- بوده است.



### جدول ۱. مصرف نهایی انرژی در بخش ساختمان طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱

(مصرف (میلیون بشکه معادل نفت خام)، سهم (درصد))

سال	خانگی، عمومی و تجاری (ساختمان)	صنعت	حمل و نقل	کشاورزی	سهم بخش ساختمان نسبت به سایر بخش‌ها
۱۳۸۴	۳۷۱/۷	۱۸۱/۳	۲۴۷	۳۳/۷	۴۴/۵۷
۱۳۸۵	۴۱۳/۲	۱۹۴/۳	۲۶۳	۳۶/۸	۴۵/۴۳
۱۳۸۶	۴۳۶/۵	۲۳۶	۲۶۱/۷	۳۷/۶	۴۴/۹۱
۱۳۸۷	۴۱۷/۴	۲۵۲/۷	۲۷۴	۴۱/۹	۴۲/۳۳
۱۳۸۸	۴۳۱/۹	۲۵۸	۳۰۰/۵	۴۳/۳	۴۱/۷۷
۱۳۸۹	۴۲۴/۱	۲۸۱/۵	۲۸۳/۲	۴۵/۵	۴۱/۰۰
۱۳۹۰	۴۳۲/۴	۲۹۳/۶	۲۸۸/۲	۴۵/۸	۴۰/۷۸
۱۳۹۱	۴۰۷/۶	۳۰۳/۷	۲۹۹/۷	۴۷/۶	۳۸/۵۰

مأخذ: ترازنامه انرژی کشور، وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی، ۱۳۹۱.

با توجه به اینکه متوسط سهم بخش ساختمان از مصرف انواع حامل‌های انرژی طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ حدود ۴۲/۴۱ درصد بوده است، تحلیل آمار نشان‌دهنده سهم قابل توجه بخش ساختمان از انواع حامل‌های انرژی در مقایسه با سایر بخش‌های اقتصادی است. در همین راستا در ادامه گزارش مصرف انرژی در بخش ساختمان به تفکیک حامل‌های انرژی بررسی شده است.

#### ۱-۱. مصرف انواع انرژی در بخش ساختمان

بررسی مصرف انواع انرژی در بخش ساختمان نشان می‌دهد که عمده انرژی مصرفی در این بخش به ترتیب برق، گاز طبیعی و گازوئیل است که در این قسمت از گزارش در خصوص هر کدام از آنها به تفکیک توضیح داده می‌شود.

##### ۱-۱-۱. برق

با توجه به سهولت تبدیل، کاربرد، کم‌خطر بودن و همچنین ملاحظات زیست‌محیطی انرژی برق، استفاده از این نوع انرژی نسبت به سایر انواع آن دارای مزیت است.

عمده مصرف این انرژی در بخش ساختمان کشور شامل روشنایی و استفاده از لوازم خانگی و دستگاه‌های گرمایش و سرمایش می‌باشد. در جدول ۲ روند مصرف برق در ساختمان‌های کشور طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ ارائه شده است.

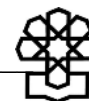
جدول ۲. روند مصرف برق در بخش ساختمان طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱

(مصرف (گیگاوات ساعت)، سهم (درصد)، مشترکین (هزار مشترک))

سال	شرح	خانگی	عمومی	تجاری	جمع بخش ساختمان	کل مصرف کشور
۱۳۸۴	مصرف	۴۴۱۰۸/۳	۱۶۳۵۰	۸۵۴۱/۷	۶۹۰۰۰	۱۳۲۸۹۷/۸
	سهم	۳۳/۱۹	۱۲/۳۰	۶/۴۳	۵۱/۹۲	۱۰۰
	تعداد مشترکین	۱۶۳۹۸	۶۷۷	۲۳۱۴	۱۹۳۸۹	۱۹۶۴۸
۱۳۸۵	مصرف	۴۸۰۸۵/۵	۱۸۳۲۸/۶	۹۳۱۹/۵	۷۵۷۳۳/۶	۱۴۴۵۸۱/۷
	سهم	۳۳/۲۶	۱۲/۶۸	۶/۴۵	۵۲/۳۹	۱۰۰
	تعداد مشترکین	۱۶۹۸۹	۷۴۹	۲۵۳۱	۲۰۲۶۹	۲۰۵۵۹
۱۳۸۶	مصرف	۵۰۷۷۶/۷	۱۹۶۴۸	۹۹۵۲/۶	۸۰۳۷۷/۳	۱۵۲۳۲۹
	سهم	۳۳/۳۳	۱۲/۹۰	۶/۵۳	۵۲/۷۶	۱۰۰
	تعداد مشترکین	۱۷۷۶۹	۷۹۲	۲۶۶۸	۲۱۲۲۹	۲۱۵۴۶
۱۳۸۷	مصرف	۵۲۸۹۶/۱	۲۰۴۲۸	۱۰۷۴۱/۸	۸۴۰۶۵/۹	۱۶۱۴۴۵/۱
	سهم	۳۲/۷۶	۱۲/۶۵	۶/۶۵	۵۲/۰۶	۱۰۰
	تعداد مشترکین	۱۸۷۱۵	۸۵۶	۲۸۲۸	۲۲۳۹۹	۲۲۷۳۹
۱۳۸۸	مصرف	۵۵۶۲۹/۶	۲۱۸۲۶/۶	۱۱۰۱۵/۳	۸۹۶۶۴/۵	۱۶۸۴۳۸/۳
	سهم	۳۳/۰۳	۱۲/۹۶	۶/۵۴	۵۲/۵۳	۱۰۰
	تعداد مشترکین	۱۹۸۴۴	۹۵۲	۳۰۳۱	۲۳۸۲۷	۲۴۱۹۱
۱۳۸۹	مصرف	۶۰۹۰۷/۷	۲۱۳۰۸/۱	۱۲۷۲۶/۸	۹۴۹۴۲/۶	۱۸۴۱۸۱/۸
	سهم	۳۳/۰۷	۱۱/۵۷	۶/۹۱	۵۱/۵۵	۱۰۰
	تعداد مشترکین	۲۱۰۴۸	۱۰۰۵	۳۲۲۳	۲۵۲۷۶	۲۵۶۹۳
۱۳۹۰	مصرف	۵۶۷۷۳/۷	۱۶۷۵۱/۵	۱۲۶۶۳/۶	۸۶۱۸۸/۸	۱۸۳۹۰۵/۴
	سهم	۳۰/۸۷	۹/۱۱	۶/۸۹	۴۶/۸۷	۱۰۰
	تعداد مشترکین	۲۲۲۱۶	۱۰۸۳	۳۴۰۰	۲۶۶۹۹	۲۷۱۶۵
۱۳۹۱	مصرف	۶۱۳۵۰/۹	۱۷۸۰۹/۸	۱۲۵۹۸/۸	۹۱۷۵۹/۵	۱۹۴۱۴۸/۵
	سهم	۳۱/۶	۹/۲	۶/۵	۴۷/۳	۱۰۰
	تعداد مشترکین	۲۳۴۶۷	۱۱۸۱	۳۶۱۱	۲۸۲۵۹	۲۸۷۵۲

مأخذ: همان.

همان‌طور که آمار جدول ۲ نشان می‌دهد مصرف برق در ساختمان‌های کشور از ۶۹۰۰۰ گیگاوات ساعت در سال ۱۳۸۴ به ۹۱۷۵۹/۵ گیگاوات ساعت در سال ۱۳۹۱ رسیده است که نشان از متوسط رشد سالیانه ۴/۲ درصدی در این بخش طی سال‌های مذکور بوده است. تحلیل آمار جدول ۲ حاکی از آن است که سهم مصرف برق در بخش ساختمان نسبت به کل مصرف برق کشور از ۵۱/۹۲ درصد سال ۱۳۸۴ به ۴۷/۳ درصد در سال ۱۳۹۱ کاهش یافته است. از علل کاهش نسبی مصرف برق در بخش ساختمانی پوشش کامل شبکه برق برای اعم مصرف‌کنندگان شهری و



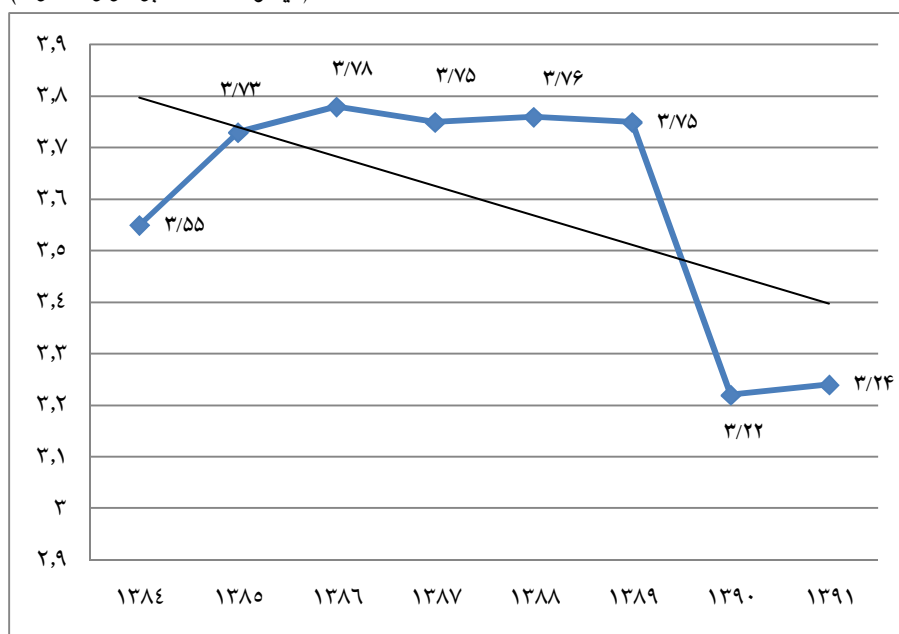
روستایی در سال‌های گذشته و همچنین اشباع مصرف برق در این بخش است که با بهینه‌سازی استفاده از تجهیزات مصرف‌کننده جدید ضمن تحقق رفاه در جامعه باز هم مصرف می‌تواند کاهش یابد.

در همین ارتباط اگر به متوسط رشد مصرف سالیانه مشترکین این بخش طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ مراجعه شود ملاحظه می‌شود که متوسط رشد سالیانه مشترکین برق این بخش معادل ۵/۵ درصد بوده است.

نمودار ۱ نمایانگر سرانه مصرف برق در بخش ساختمان کشور در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ است.

نمودار ۱. روند سرانه مصرف برق در بخش ساختمان طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱

(گیگاوات ساعت بر هزار مشترک)



مآخذ: محاسبات نگارنده، ترازنامه انرژی کشور سال ۱۳۹۱.

افزایش تعداد مصرف برق و مشترکین در بخش ساختمانی کشور، در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۸۹ نشان‌دهنده بالا رفتن روند مصرف سرانه (مصرف برق به‌ازای هر مشترک) است و این روند از پایان سال ۱۳۸۹ با کاهش مشهودی روبرو بوده، که بیشترین کاهش در سال ۱۳۹۰ بوده است و به‌نظر می‌رسد که این کاهش مصرف سرانه برق در سال‌های اخیر (به‌خصوص سال ۱۳۹۰) در این بخش ناشی از اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها، رعایت الگوی مصرف، انضباط بیشتر و مدیریت در مصرف برق کشور است.

در بین ساختمان‌های کشور مصرف خانگی بیشترین سهم را در کل سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ داشته، به طوری که مصرف این بخش طی دوره مذکور با متوسط رشد سالیانه ۴/۸ درصدی همراه بوده است.

این موضوع دلالت بر رشد مصرف بالاتر بخش خانگی نسبت به مصرف کل ساختمان‌های کشوری دارد. بخش خانگی در سال ۱۳۹۱ با حدود ۲۳/۵ میلیون مشترک، تقریباً ۸۱/۶ درصد از کل مشترکین برق کشور را به خود اختصاص داده است.

## ۲-۱-۲. گاز طبیعی

مصرف گاز طبیعی در ایران در بخش‌های مختلف با توجه به سیاست جایگزینی انرژی پاک دارای مزیت نسبی بیشتر و هزینه کمتر رو به افزایش است. در جدول ۳ میزان مصرف گاز طبیعی در بخش ساختمان به تفکیک اجزای آن (خانگی، تجاری و عمومی) ارائه شده است.

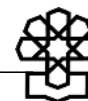
جدول ۳. میزان مصرف نهایی گاز طبیعی در بخش ساختمان طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۰

(مصرف (میلیون مترمکعب)، نرخ رشد سالیانه، سهم (درصد))

شرح/سال	شرح	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱
خانگی	مصرف	۳۱۴۹۹/۸	۳۶۸۹۶	۴۰۴۴۹/۸	۴۸۶۲۹/۱	۴۱۳۶۹/۲	۴۰۸۶۷/۶	۴۴۰۰۵	۴۰۱۳۱
	نرخ رشد	۶/۱۶	۱۷/۱۳	۹/۶۳	-۴/۵۰	۷/۰۹	-۱/۲۱	۷/۸۰	-۸/۹۰
	سهم	۳۲/۱۳	۳۴/۷۲	۳۳/۷۳	۲۹/۷۱	۳۰/۳۳	۲۸/۳۰	۲۸/۸۵	۲۶/۴۵
	تعداد مشترکین	۸۰۲۱۱۳۰	۸۷۳۶۴۸۸	۹۵۸۶۲۰۰	۱۰۴۸۷۶۰۷	۱۱۳۳۱۹۴۴	۱۲۴۶۸۴۹۶	۱۳۹۳۵۹۳۳	۱۵۱۲۹۸۱۸
تجاری و عمومی	مصرف	۴۲۹۴/۲	۴۹۴۰/۴	۵۴۱۹/۵	۵۳۵۶/۹	۵۶۷۶/۶	۵۹۲۵	۶۴۳۷	۵۹۳۷
	نرخ رشد	-۰/۵۵	۱۵/۴	۹/۷	-۱/۱۵	۵/۹۷	۴/۳۷	۸/۶۴	-۷/۷۶
	سهم	۴/۳۸	۴/۶۵	۴/۵۲	۴/۱۲	۴/۱۶	۴/۱۰	۳/۰۴	۳/۹۱
	تعداد مشترکین	۴۲۴۰۲۷	۴۸۷۰۲۸	۵۵۸۷۱۷	۶۴۲۵۶۲	۷۰۴۲۲۷۰	۷۹۷۷۰۱	۸۶۴۲۵۰	۱۰۰۹۶۱۳
جمع	مصرف	۳۵۷۹۴	۴۱۸۳۶/۴	۴۵۸۶۹/۳	۴۲۹۸۶	۴۷۰۴۵/۸	۴۶۷۹۲/۶	۵۰۴۹۲	۴۶۰۶۸
	نرخ رشد	۵/۳۱	۱۶/۸۸	۹/۶۳	-۴/۱۱	۶/۹۵	-۰/۵۳	۷/۹۰	-۸/۷۶
	سهم	۳۶/۵۱	۳۹/۳۷	۳۸/۲۵	۳۳/۸۳	۳۴/۴۸	۳۲/۴۱	۳۳/۰۶	۳۰/۳۷
	تعداد مشترکین	۸۴۴۵۱۵۷	۹۲۲۳۵۱۶	۱۰۱۴۴۹۱۷	۱۱۱۳۰۱۶۹	۱۲۰۳۶۲۱۴	۱۳۲۶۶۱۹۷	۱۴۸۰۰۱۷۳	۱۶۱۳۹۴۳۱
کل کشور	مصرف	۹۸۰۴۶/۶	۱۰۶۲۷۳/۱	۱۱۹۹۱۵/۸	۱۳۰۰۳۷/۷	۱۳۶۴۱۷/۸	۱۴۴۳۸۴	۱۵۲۷۲۲/۲	۱۵۱۶۷۷/۱
	نرخ رشد	۲/۲۲	۸/۳۹	۱۲/۸۳	۸/۴۴	۴/۹	۵/۸۳	۵/۷۷	-۰/۶۸

مأخذ: همان.

توضیح: آمار درج شده در جدول (در ارتباط با میزان مصرف بخش ساختمان)، با آمار دریافتی از شرکت ملی گاز ایران درصد ناچیزی تفاوت داشت که به منظور همسان‌سازی آمار مندرج در گزارش، در این جدول نیز از آمار ثبت شده در ترازنامه انرژی کشور استفاده شده است.

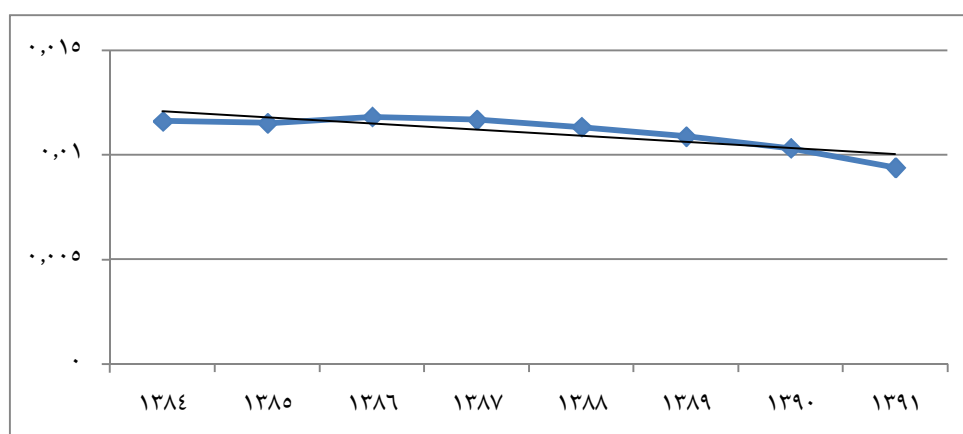


همان طور که آمار جدول ۳ نشان می‌دهد میزان گاز مصرفی بخش ساختمان طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ با نوساناتی همراه بوده و از ۳۵۷۹۴ میلیون مترمکعب در سال ۱۳۸۴ به ۵۰۴۹۲ میلیون مترمکعب در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته و در سال ۱۳۹۱ به ۶۶۰۶۸ میلیون مترمکعب در سال کاهش یافته است و به‌طور متوسط سالیانه ۳/۶ درصد رشد داشته است. لازم به توضیح است که براساس آمار موجود<sup>۱</sup> سهم گاز مصرفی در بخش ساختمان نسبت به کل مصرف گاز در کشور از ۳۶/۵۱ درصد در سال ۱۳۸۴ به ۳۰/۳۷ درصد در سال ۱۳۹۱ کاهش یافته است. به‌نظر می‌رسد که یکی از علل افزایش مصرف گاز طبیعی در سال ۱۳۹۰ در بخش ساختمان، ورودت بیش از اندازه هوا در ماه‌های سرد سال بوده است.

در نمودار ۲ سرانه مصرف گاز طبیعی در بخش ساختمان طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ نشان داده شده است.

#### نمودار ۲. روند سرانه مصرف گاز طبیعی در بخش ساختمان طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱

(میلیون مترمکعب بر میلیون مشترک)



مأخذ: محاسبات نگارنده، شرکت ملی گاز ایران.

علیرغم افزایش تعداد مشترکین گاز، در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱، مشاهده می‌شود روند مصرف سرانه (مصرف گاز به‌ازای هر مشترک) از سال ۱۳۸۶ روند کاهشی داشته است و این روند در سال ۱۳۹۱ بیشترین کاهش را نشان می‌دهد. این امر می‌تواند ناشی از عواملی همچون اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها، رعایت الگوی مصرف و توسعه گازرسانی به اکثر شهرها و روستاهای کشور باشد.

### ۳-۱-۲. نفت گاز

در جدول ۴ میزان مصرف نفت گاز در بخش ساختمان طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ نشان داده شده است.

### جدول ۴. مصرف گازوئیل در بخش ساختمان طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱

(هزار لیتر)

سال	شرح	خانگی	عمومی*	تجاری	جمع بخش ساختمان	کل مصرف نفت گاز کشور
۱۳۸۴	مصرف	۹۶۶۶۰۴	۱۱۴۰۶۴۹	۷۴۶۳۲۵	۲۸۵۳۵۷۸	۲۸۷۵۱۰۳۱
	سهام (درصد)	۳/۳۶	۳/۹۷	۲/۶۰	۹/۹۲	۱۰۰
	نرخ رشد (درصد)	-۱۷/۰۹	۴/۳۶	۱۰/۱۴	۶/۰۱	۵/۱۲
۱۳۸۵	مصرف	۸۴۸۸۹۴	۱۱۸۱۸۹۶	۶۸۴۵۷۸	۲۷۱۵۳۶۸	۳۱۴۲۹۲۰۹
	سهام (درصد)	۲/۷۰	۳/۷۶	۲/۱۸	۸/۸۶	۱۰۰
	نرخ رشد (درصد)	-۱۲/۱۸	۳/۶۱	۳/۶۱	-۴/۸۴	۹/۳۱
۱۳۸۶	مصرف	۷۶۸۹۳۴	۱۳۲۸۲۰۴	۷۱۹۴۸۰	۲۸۱۶۶۱۸	۳۲۶۹۰۰۶۶
	سهام (درصد)	۲/۳۵	۴/۰۶	۲/۲۰	۸/۶۱	۱۰۰
	نرخ رشد (درصد)	-۹/۴۲	۱۲/۳۷	۵/۱	۳/۷۲	۴/۰۱
۱۳۸۷	مصرف	۶۷۳۲۵۷	۱۲۰۱۱۲۴	۷۷۴۲۲۱	۲۶۴۸۶۰۲	۳۳۸۵۱۵۲۴
	سهام (درصد)	۱/۹۹	۳/۵۵	۲/۲۹	۷/۸۳	۱۰۰
	نرخ رشد (درصد)	-۱۲/۴۴	-۹/۵۶	۷/۶۱	-۵/۹۶	۳/۵۵
۱۳۸۸	مصرف	۶۵۶۱۸۴	۱۰۸۰۵۲۷	۴۶۱۲۱۹	۲۱۹۷۹۳۰	۳۴۰۲۶۳۲۸
	سهام (درصد)	۱/۹۳	۳/۱۸	۱/۳۶	۶/۴۷	۱۰۰
	نرخ رشد (درصد)	-۲/۵۳	-۱۰/۰۴	-۴۰/۴۳	-۱۷/۰۱	۰/۵۱
۱۳۸۹	مصرف	۳۸۲۵۴۷	۹۵۲۵۱۳	۳۵۶۸۵۰	۱۶۹۱۹۱۰	۳۴۷۱۱۲۰۵
	سهام (درصد)	۱/۱۰	۲/۷۴	۱/۰۳	۴/۸۷	۱۰۰
	نرخ رشد (درصد)	-۴۱/۷۰	-۱۱/۸۴	-۲۲/۶۳	-۲۳/۰۲	۲/۰۱
۱۳۹۰	مصرف	۱۶۴۰۸۵	۶۷۱۵۰۲	۲۳۲۵۹۹	۱۰۶۸۱۸۶	۳۶۴۹۶۴۲۶
	سهام (درصد)	۰/۴۵	۱/۸۰	۰/۶۴	۲/۸۹	۱۰۰
	نرخ رشد (درصد)	-۵۷/۱۱	-۲۹/۵۰	-۳۴/۸۲	-۳۶/۸۶	۵/۱۴
۱۳۹۱	مصرف	۱۴۴۸۷۰	۷۴۲۳۶۹	۲۲۷۷۲۵	۱۱۱۴۹۶۴	۳۵۲۴۵۸۵۶
	سهام (درصد)	۰/۴۱	۲/۱۱	۰/۶۵	۳/۱۷	۱۰۰
	نرخ رشد (درصد)	-۱۱/۷۱	۱۰/۵۵	-۲/۱	۴/۳۷	-۲/۴۲

مأخذ: همان.

\* شامل مصارف ارتش و ادارات می‌گردد.

همان‌طور که در جدول ۴ قابل مشاهده است، در سال‌های اخیر به دلیل توسعه شبکه گازرسانی در سطح کشور گاز طبیعی جایگزین نفت گاز شده است و در نتیجه دسترسی اکثر خانوارها به گاز طبیعی، مصرف نفت گاز در بخش خانگی کاهش یافته است. تحلیل آمار جدول ۴ حاکی از کاهش



مصرف سالیانه نفت گاز طی دوره ۱۳۸۴-۱۳۹۱ در بخش خانگی است، به طوری که متوسط رشد مصرف آن در دوره مذکور ۲۳/۷- درصد بوده است. در خصوص مصرف نفت گاز در بخش‌های عمومی (ادارات، ارتش) و تجاری نیز همین روند قابل مشاهده است به طوری که متوسط رشد مصرف سالیانه در این بخش‌ها طی دوره ۱۳۸۴-۱۳۹۱ به ترتیب در حدود ۶- درصد و ۱۵/۶- درصد بوده است.

در مجموع جدول ۴ نشان می‌دهد که مصرف نفت گاز در بخش ساختمان طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ روند نزولی داشته (متوسط رشد ۱۲/۶- درصد) و سهم آن از کل مصرف نفت گاز کشور از ۹/۹۲ درصد در سال ۱۳۸۴ به ۳/۱۷ درصد در سال ۱۳۹۱ کاهش یافته است.

## ۲. مدیریت مصرف انرژی در بخش ساختمان

سرعت رشد انرژی در میان ملت‌ها به عوامل ساختاری (میزان جمعیت، ساختار صنعتی، رشد اقتصادی کشور و آب و هوا)، تفاوت در الگوهای مصرف و مقدار خدمات انرژی که هر یک از مصرف‌کنندگان انرژی مایل به بهره‌برداری از آن هستند، بستگی دارد. در بخش ساختمان، به عنوان یکی از بزرگ‌ترین بخش‌های مصرف‌کننده در اکثر جوامع، این اختلافات از تفاوت در روش ساخت بنا و استفاده از محصولات مصرف‌کننده انرژی ناشی می‌شود. هر کشور می‌تواند رشد طبیعی تقاضا برای خدمات انرژی را با تلفیق تأمین بیشتر انرژی و ارتقای کارایی وسایل و تجهیزات مصرف‌کننده انرژی، اصلاح کند. برای این منظور، اطلاعات و مدارکی از سیاست‌های انرژی برای ارائه به دولت‌ها وجود دارند که دربرگیرنده استراتژی قیمتگذاری انرژی، برنامه‌های تشویقی و سرمایه‌گذاری، برنامه‌های تنظیمی و مقررات خریدهای دولتی و آموزش مصرف‌کننده است.

انرژی در ساختمان‌های مسکونی و تجاری، توسط سیستم‌های گرمایش و سرمایش، وسایل برقی و روشنایی مصرف می‌شود. در واحدهای مسکونی در جهان، از یخچال‌ها و ماشین‌های لباسشویی گرفته تا سیستم‌های دفع زباله و رایانه‌های رومیزی که تعداد آنها پیوسته در حال افزایش است، انرژی مصرف می‌کنند. در ساختمان‌های اداری نیز از رایانه‌ها و دستگاه‌های کپی گرفته تا دستگاه‌های سرمایشی و حسگرهای نوری تنظیم‌کننده روشنایی که تعدادشان همواره در حال افزایش است از مصرف‌کننده‌های انرژی محسوب می‌شوند. همچنین وسایل گرمایشی و سرمایشی ساختمان‌ها که اغلب در معرض دید نیستند نیز از مجموعه وسایل مصرف‌کننده انرژی به‌شمار می‌روند.

در کشور ما بالغ بر ۳۸ درصد از انرژی یعنی بیش از یک‌سوم انرژی در بخش ساختمان مصرف می‌شود بنابراین اعمال مدیریت در این قسمت بسیار مهم است. از جمله اقدامات راهبردی برای اعمال مدیریت مصرف در این بخش شامل موارد زیر است:

۱. راهبردهای سیاستی و سیاستگذاری،

- اجرای سیاست‌های جدید و کارآمد و نظارت بر اجرای قوانین مربوطه در این بخش.

۲. راهبردهای فنی،

- طراحی معماری ساختمان،

- طراحی تأسیسات برقی و مکانیکی،

• سیستم گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع،

• سیستم آبرسانی و فاضلاب،

• سیستم برق و روشنایی.

۳. راهبردهای فرهنگی و آموزشی،

- رفتار و عملکرد ساکنین (آگاه‌سازی و آموزش مصرف‌کنندگان).

طبق مطالعات انجام شده<sup>۱</sup> عوامل بسیاری مصرف معمول انرژی در ساختمان را تا ۱۰ برابر افزایش می‌دهد. به عنوان مثال نحوه طراحی معماری ساختمان می‌تواند تا ۲/۵ برابر مصرف معمول انرژی را افزایش دهد و چنانچه تأسیسات برقی و مکانیکی را نیز به آن اضافه کنیم میزان مصرف انرژی به دو برابر مقدار مذکور یعنی تا ۵ برابر مصرف معمول افزایش پیدا می‌کند.<sup>۲</sup> رفتار و عملکرد ساکنین نیز که یکی از مهمترین راه‌های پایین آوردن مصرف انرژی در ساختمان است، مابقی این میزان را به خود اختصاص داده است.

در این میان از نقش رسانه‌های ملی در آگاه‌سازی مردم و فرهنگ‌سازی در جامعه در مورد نحوه مصرف انرژی نمی‌توان به‌سادگی گذشت. در قوانین و سیاست‌های مربوط به بهینه‌سازی مصرف انرژی نیز به نقش بسزای رسانه‌ها توجه شده است.

۱. همایون اربابیان، بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان، دانشکده معماری، دانشکده علم و صنعت ایران.

۲. میزان اتلاف انرژی از طریق قسمت‌های مختلف ساختمان مانند دیوارها، بام، کف و بازشوها به عواملی چون میزان عایق‌کاری حرارتی، سطح پوشش و اختلاف دمای داخل و خارج ساختمان دارد. طبق مطالعات انجام شده در یک خانه معمولی چهار طرف باز، میزان اتلاف انرژی در دیوارها ۲۹ درصد، بام ۲۶ درصد، کف مرتبط با هوای آزاد ۲۰ درصد، بازشوها ۱۴ درصد و منافذ ۱۱ درصد است. صرفنظر از قسمت‌های مختلف ساختمان نحوه استقرار ساختمان و فرم ساختمان نیز در میزان اتلاف انرژی نقش مؤثری را دارد.



### ۳. مطالعه تطبیقی بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان در برخی از کشورها

توجه به بهینه‌سازی در مصرف و تولید انرژی در جهان امروز موضوع پراهمیتی است. غیر از سهم غیرقابل‌انکار آن در حفظ و صیانت از منابع انرژی فسیلی که با کاهش میزان بهره‌برداری از آنها همراه خواهد بود، رعایت و توجه به آن زمینه مناسبی برای بهره‌گیری از منابع انرژی نو و تجدیدپذیر فراهم می‌شود. به خصوص پس از عقد پیمان کیوتو<sup>۱</sup>، مصرف بهینه انرژی به شکل مدرن در چارچوب برنامه‌های مصرف انرژی در کشورهای صنعتی تعریف و به‌عنوان یکی از شاخص‌های اصلی توسعه پایدار تعیین گردید.

با توجه به اهمیت موضوع در ادامه رویکرد برخی کشورها درخصوص بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان مورد بررسی قرار گرفته است.

#### - آمریکا و اروپا

کشورهای اروپایی و آمریکایی براساس برنامه‌ای مدون تا سال ۲۰۳۰ تغییرات اساسی را در میزان انرژی مصرفی خود مد نظر قرار داده‌اند. نکته اساسی اینجاست که آنچه به این کشورها قدرت مانور بر روی استفاده از منابع مختلف انرژی را می‌دهد، علاوه بر مباحث اقتصادی و تکنولوژیکی، تجربه بلندمدت این کشورها در امر بهینه‌سازی تولید و مصرف انرژی است. ساخت شهرهای سبز، استفاده از سیستم حرارت مرکزی<sup>۲</sup> به‌طور گسترده، ساختمان‌هایی با راندمان بالای مصرف انرژی، عملیات مانیتورینگ، بستر فرهنگی و آگاهی مناسب جامعه و... به این دولت‌ها قدرت مانور بر روی منابع انرژی را می‌دهد. برای مثال برنامه انرژی در بخش ساختمان کشور آمریکا تا سال ۲۰۲۰ با جزئیات تعریف شده است.<sup>۳</sup>

#### - سوئد<sup>۴</sup>

این کشور جزء کشورهای سردسیر جهان محسوب می‌شود، به همین دلیل نمی‌تواند گرمای خورشید را به‌عنوان یک منبع گرمایی به‌حساب بیاورند. با بحران سال ۱۹۶۹ (بحران نفت) این کشور با بحران انرژی مواجه شد. در نتیجه بعد از تحقیقات بسیار از سال ۱۹۷۲ روش‌هایی برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی در این کشور اعمال گردید.

۱. پیمان کیوتو (Kyoto Protocol) پیمانی بین‌المللی به منظور کاهش انتشار گاز گلخانه‌ای، که عامل اصلی گرم شدن زمین در دهه‌های اخیر محسوب می‌شوند. این پیمان در چارچوب سازمان ملل شکل گرفته است این پیمان در ژاپن - کیوتو به امضا ۱۶۶ کشور رسید.

2. District Heating

۳. بررسی، شناسایی و نمونه ساختمان‌های انرژی صفر، سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا).

۴. منصوره طاهیان، تجربیات کشور سوئد در زمینه رفع کمبود انرژی و حفاظت از محیط زیست، دانشکده معماری دانشگاه شهید بهشتی.

- **دسته اول**، روش‌هایی در زمینه تولید انرژی بود و بدین صورت وابستگی خود را به شدت از نفت کاستند و به مصرف انرژی‌های غیرنفتی روی آوردند.

از جمله راهکارهایی که برای تولید انرژی‌های غیرفسیلی در این کشور اعمال شده است، تولید انرژی پاک یا تجدیدپذیر با استفاده از نیروی باد و موج دریا، تولید انرژی از بیوگاز، تولید انرژی از بازیافت مواد و همچنین تولید انرژی از سوزاندن زباله‌های شهری است.

- **دسته دوم**، روش‌هایی است که در زمینه صرفه‌جویی در مصرف انرژی اعمال کرده‌اند.

- **دسته سوم**، روش‌های حفاظت از محیط زیست مورد توجه قرار گرفته است.

این کشور با انجام اقداماتی مانند بازیافت زباله‌های شهری، تولید انرژی نو و پاک، استفاده از سیستم گرمایش و سرمایش مرکزی در ساختمان‌ها،<sup>۱</sup> استفاده از سیستم ریکاوری،<sup>۲</sup> استفاده از پمپ‌های گرمایی<sup>۳</sup> و عایق ساختمانی، استانداردسازی و کنترل کیفیت وسایل و تجهیزات، به‌کارگیری از سیستم کنترل از راه دور،<sup>۴</sup> فرهنگ‌سازی صرفه‌جویی در مردم و کنترل آلودگی محیط زیست و حفاظت از محیط زیست به‌واسطه تعیین جرائم و بخشودگی‌های مالیاتی سعی در صرفه‌جویی در مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست خود در شهرها و مناطق مسکونی خود نموده است و تا حد بسیار زیادی در این امر موفق بوده است.

## - فرانسه

کشور فرانسه در سال ۲۰۰۷ همگام با دیگر کشورهای اروپایی شروع به اقداماتی برای به‌دست آوردن الگوی مصرف انرژی خانوارها و پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در آن با ایجاد خط‌مشی‌هایی مشخص در زمینه کاهش مصرف انرژی نمود.

### 1. District Heating and District Cooling

در این سیستم به جای آنکه هر واحد ساختمانی مثل منازل، اداره، بیمارستان یا کارخانه در موتورخانه مرکزی خود گرما و سرما مورد نیاز را ایجاد کنند، آب گرم و سرد در کارخانه‌های مخصوصی به نام District Heating و District Cooling تولید شده و وارد سیستم این موتورخانه‌ها می‌گردد.

۲. سیستم ریکاوری: در این روش هوایی که در داخل ساختمان گرم شده، بعد از استفاده در قسمت‌های مختلف ساختمان آلوده شده و نیاز به تهویه دارد. قبل از خروج از ساختمان و جایگزینی با هوای تمیز ورودی که سرد است در دستگاهی در مجاورت هم قرار گرفته و به این ترتیب دمای ورودی اندکی گرم شده پس انرژی کمتری برای گرم شدن نیاز دارد.

### 3. Heat Pump

این مرکز در کنار استخرهای تخدیر فاضلاب شهری تأسیس می‌شود کار این مراکز این است که آب شهری قبل از اینکه به کارخانه‌های گرمایش برود از داخل فاضلاب شهری که در اثر تجزیه میکروارگانیسم‌های تخدیر شده است و گرما تولید می‌کند عبور داده تا حدود ۵ درجه دمای آن را افزایش دهند، به این ترتیب برای رسیدن به دمای مورد نظر انرژی کمتری مصرف می‌شود.

۴. ابداع‌کننده این روش، شرکت ویو پول است. این شرکت مرکزی به وجود آورده است که کار آن کنترل وضعیت گرمایی ساختمان‌های بزرگ نظیر بیمارستان‌ها، ادارات و امثال آن است.



از جمله اقدامات این کشور اجرای عملیات بزرگ مانیتورینگ به همراه مطالعه بر روی شیوه زندگی مصرف‌کننده انرژی با هدف ایجاد آگاهی بیشتر در خصوص مصرف انرژی در ساختمان‌های کشور بود که تغییرات مهمی را در طول ده سال گذشته در خانوارهای فرانسوی و به خصوص در تجهیزات الکترونیک خانگی و اداری به همراه داشته است که اهم این تغییرات به شرح ذیل است:

- ایجاد تغییرات در تجهیزات صوتی و تصویری و تجهیزات کامپیوتری به دلیل ظهور تکنولوژی‌های جدید،

- استفاده از سیستم‌های حرارت مرکزی در سطح ساختمان‌های شهری، (که در یکپارچه‌سازی مصرف انرژی و کاهش مصرف آن نقش بسزایی داشت)،

- فرهنگ‌سازی عمومی در میان مردم به همراه طرح تشویقی مالیاتی.

## - آلمان

کشور آلمان پس از بحران انرژی سال ۱۹۷۳، اقدام به تدوین مقرراتی برای مصرف انرژی ساختمان‌ها نمود. اولین مقررات تدوین شده این کشور مربوط به سال ۱۹۷۷ میلادی بود که طی سال‌های مختلف به‌روزرسانی و به‌عنوان مقررات جدیدی ارائه شده است. این کشور در سال ۲۰۰۲ نوع مقررات خود را تغییر داد و تقریباً هر دو سال مقررات جدیدی را تدوین می‌نماید. این امر باعث گردیده که مصرف انرژی ساختمان‌ها در آلمان طی سال‌های متمادی به شدت کاهش یابد. این کشور در ۶ ماه اول سال ۲۰۰۷ ریاست اتحادیه اروپا و گروه G8<sup>۱</sup> را به عهده داشت و از جمله دستاوردهای آن در امر بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان‌ها از قرار زیر بود:

- رسیدن به بخشنامه‌ای برای برچسب‌گذاری بر روی کارایی انرژی وسایل و تجهیزات و تولید دستگاه‌های استاندارد در ساختمان‌ها،

- تعیین اهدافی برای ایجاد گرمایش و سرمایش در ساختمان‌ها با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و به‌روزرسانی مداوم آنها،

- تنظیم دستورالعمل اتحادیه اروپا در مورد کارایی انرژی در ساختمان،

- مشاوره و به‌دست آوردن اطلاعات عمومی در مورد نوع مصرف ساختمان‌ها،

- پیاده‌سازی طرح تکنولوژی سبز با استفاده از محصولات و شیوه‌های نو و مبتکرانه،

- استفاده از مصالح جدید در ساختمان‌سازی،

- استفاده از سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی مرکزی و به‌روزرسانی آن مطابق با پیشرفت

تکنولوژی دنیا.

۱. گروه G8 که هشت کشور کانادا، فرانسه، آلمان، ایتالیا، ژاپن، روسیه، بریتانیا و ایالات متحده عضو آن هستند. ۶۵ درصد اقتصاد جهان در دست این ۸ کشور صنعتی است. سران کشورهای این گروه هر ساله یک گردهمایی مشترک با هم دارند.

این کشور برای رواج مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تأکید برای جایگزینی آن با انرژی‌های فسیلی قوانین جدیدی را تدوین کرده است. از جمله آن معافیت‌های مالیاتی در قبال استفاده از آن، داشتن ارجحیت آن بر انرژی‌های دیگر، نرخ تعرفه و عوارض ثابت، داشتن شبکه دسترسی منظم و همچنین به‌روزرسانی منظم این سیستم‌هاست. کشور آلمان به‌منظور جلوگیری از افزایش آلودگی هوا و انتشار گاز CO<sub>2</sub> با دادن تسهیلات و کمک‌های بلاعوض به مردم، آنها را برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و افزایش کارآیی تشویق می‌کند. از برنامه‌های فعلی این کشور برای پیشبرد بیشتر اهداف مورد نظرش در امر بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان‌ها، افزایش بودجه اقتصادی برای تحقیق و توسعه در مورد کارآیی انرژی و انرژی‌های تجدیدپذیر است، همچنین این کشور با سرمایه‌گذاری بالا به‌منظور متقاعد ساختن شهروندان و تغییر رفتاری مصرف‌کنندگان و لخرج در استفاده از وسایل و تجهیزاتی با کارآیی انرژی بالا سعی در جایگزینی کامل و پیاده‌سازی طرح تکنولوژی سبز در ساختمان‌های این کشور دارد.

### - ژاپن

به‌عنوان چهارمین کشور مصرف‌کننده بزرگ انرژی بعد از کشورهای آمریکا، روسیه و چین محسوب می‌شود.<sup>۱</sup> با این حال مصرف انرژی اولیه این کشور در ازای تولید ناخالص داخلی آن در میان کشورهای دنیا کمترین میزان را داراست. ساختار سیاست انرژی در این کشور بسیار بزرگ است و علاوه بر دولت چندین مؤسسه بزرگ نیز در این امر مشغول فعالیت هستند.

از جمله اقداماتی که دولت و این مؤسسات با همکاری هم طی سال‌های گذشته در بخش

ساختمان انجام داده‌اند به شرح ذیل است:

- خدمات ممیزی و مانیتورینگ در ساختمان،
- تهیه کاتالوگ رتبه‌بندی دستگاه‌های گوناگون از نظر میزان مصرف انرژی،
- ایجاد سیستم برچسب‌گذاری و رتبه‌بندی انرژی،
- اجرای برنامه ستاره انرژی بین‌المللی،<sup>۲</sup>
- آموزش بهینه‌سازی مصرف انرژی در دبستان و راهنمایی،
- ایجاد شاخص بهینه‌سازی انرژی،

۱. قاسم عرب، عقیل براتی ملایری، مقایسه پژوهش در زمینه بهینه‌سازی مصرف انرژی در ایران و ژاپن، شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، هفتمین همایش ملی انرژی، دی‌ماه ۱۳۸۸.

2. Energy Star

استانداردی بین‌المللی است درباره نحوه مصرف انرژی دستگاه‌های الکترونیکی و دیگر محصولات تجاری شرکت‌ها. وسایلی که لوگو انرژی دارند مانند کامپیوتر و محصولات جانبی آن، وسایل آشپزخانه، لوازم خانگی، وسایل ساختمان‌سازی و اجزای مربوط به آن ۲۰ تا ۳۰ درصد انرژی کمتری مصرف می‌کنند.



از مهمترین برنامه‌های این کشور در رابطه با بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان که طی سال‌های متوالی آن را به مرحله اجرا رسانده‌اند و کماکان در حال اجرا می‌باشد عبارتند از:

- برنامه تاپ رانر،<sup>۱</sup>
  - برنامه ستاره انرژی،
  - ترویج آبگرمکن با کارآیی بالا،
  - سیستم اعتباربخشی به خرده‌فروشان محصولات با کارآیی بالای انرژی،
  - کمک به توسعه شرکت‌های خدمات انرژی،
  - معرفی فعالیت‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی توسط NGOهای محلی،<sup>۲</sup>
  - برنامه ممیزی انرژی،
  - ترویج سیستم مدیریت انرژی ساختمان‌ها و منازل.<sup>۳</sup>
- البته به این نکته باید توجه داشت که به‌کارگیری این قبیل راهکارها در کشور با نبود اطلاعات کامل کمی از هزینه‌های به‌کار رفته در این امر، همچنین نبود میزان دقیق صرفه‌جویی آن کشورها و با توجه به وضعیت درآمدی مردم خیلی آسان نخواهد بود.<sup>۴</sup>

#### ۴. اقدامات انجام شده در بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان کشور و مقادیر بازگشتی

بخش خانگی و تجاری که عمدتاً در ارتباط با مصارف انرژی واحدهای ساختمانی است بیشترین سهم را در مصرف انرژی در میان دیگر بخش‌های مصرف‌کننده نهایی کشور داراست. بخش زیادی از مصرف انرژی کشور به بخش خانگی و تجاری تعلق دارد (۳۸/۵۰ درصد در سال ۱۳۹۱) که عمده وسایل مصرف‌کننده انرژی در این بخش نیز شامل وسایل گرمایشی و سرمایشی و نیز تأمین روشنایی است. گاز طبیعی (با سهم ۳۰/۳۷ درصد در سال ۱۳۹۱)<sup>۵</sup> اصلی‌ترین حامل انرژی‌زای تأمین‌کننده انرژی مورد نیاز این بخش است. اما از سایر حامل‌های هیدروکربوری

۱. این برنامه در سال ۱۹۹۹ به‌منظور کاهش مصرف انرژی بخش خانگی، تجاری و حمل‌ونقل آغاز شده است که شامل استانداردهای کارآیی انرژی محصولات است.

۲. سازمان‌های مردم‌نهاد یا ان‌جی‌او (Non Governmental Organization).

#### 3. Building Management System

این سیستم مدیریت هوشمند ساختمان BMS با به‌کارگیری از آخرین تکنولوژی‌ها در صدد آن است که شرایطی ایدئال، همراه با مصرف بهینه انرژی در ساختمان‌ها پدید آورد.

۴. براساس مذاکرات با مجریان امر بهینه‌سازی انرژی (سازمان بهره‌وری انرژی «سابا»)، در این سازمان‌ها نیز اطلاعات کمی کاملی از میزان هزینه‌های مصرفی در این امر و میزان صرفه‌جویی انرژی پس از اجرای این راهکارها موجود نیست.

۵. با توجه به ارقام ذکر شده در جدول ۲.

از جمله نفت سفید، نفت گاز و گاز مایع و نفت کوره نیز استفاده می‌شود. ائتلاف انرژی در کشور ما در بخش ساختمان و مسکن عمدتاً در ارتباط با چگونگی ساخت بنا، دستگاه‌ها و وسایل انرژی‌بر است.<sup>۱</sup>

با توجه به سهم بالای بخش ساختمان در مصرف انرژی کشور، در ابتدای سال ۱۳۸۰ مدیریت بهینه‌سازی مصرف سوخت در بخش ساختمان‌های هوشمند (BMS) در شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت تشکیل گردید. بررسی‌های صورت گرفته در سال ۱۳۷۹ بیانگر مصرف بالای انرژی در بخش ساختمان از کل انرژی مصرفی کشور در میان سایر بخش‌ها بود، که از این میان بیشترین میزان مصرف مربوط به گاز طبیعی بوده است. توجه به مصرف بالای انرژی در این بخش، یک تجدید نظر اصولی در سیاست‌های مصرف انرژی در بخش ساختمان را ضروری می‌ساخت.<sup>۲</sup> هر چند به دلیل پایین بودن بهای انرژی در کشور، مصرف‌کنندگان هزینه‌گزافی را نمی‌پردازند، اما با در نظر گرفتن این نکته که یارانه انرژی از سوی دولت پرداخت می‌شود به راحتی می‌توان دریافت که صرفه‌جویی در مصرف انرژی از دید کلان و ملی چه فوایدی به همراه خواهد داشت.

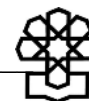
در راستای بهبود کارایی انرژی مصرفی در یک ساختمان باید وضعیت ساختمان از لحاظ مصرف و ائتلاف انرژی مورد بررسی قرار گیرد، در این راستا در سال ۱۳۹۰ دو وزارتخانه نیرو و نفت شروع به انجام اقدامات متعددی از جمله ممیزی انرژی، تدوین استانداردهای مربوط به بخش ساختمان و تجهیزات انرژی‌بر ساختمان و برگزاری دوره‌های آموزشی را پایه‌ریزی کردند. بر این اساس سیاست‌ها و برنامه‌های بخش ساختمان به‌منظور دستیابی به اهداف بهینه‌سازی مصرف انرژی در کشور به شرح ذیل پیگیری و اجرا می‌گردد:

- تدوین مقررات، استانداردها، دستورالعمل‌ها، رویه‌ها و برچسب انرژی ساختمان،
- تحقیق و توسعه،
- سازماندهی اجرای قوانین و مقررات،
- دولت به‌عنوان الگوی صحیح مصرف،
- راه‌اندازی آزمایشگاه‌های تخصصی،
- مشارکت بین‌المللی،

۱. عقیل، براتی‌ملایری، حامد حوری، بررسی وضعیت مصرف انرژی در بخش‌های مصرف‌کننده نهایی، فصلنامه بررسی مسائل

اقتصادی انرژی، بهار ۱۳۸۷.

۲. در این راستا قوانین، مقررات و تصویب‌نامه‌های زیادی در اسناد بالادستی کشور وجود دارد که در پیوست ۱ خلاصه‌ای از جایگاه بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان در اسناد بالادستی کشور آمده است.



## - آموزش و اطلاع‌رسانی.

همچنین در سال ۱۳۹۱ عمده‌ترین اقداماتی که در خصوص بهینه‌سازی مصرف انرژی در این بخش صورت گرفته است به شرح زیر است:

### - ممیزی انرژی

می‌توان به تعبیری ممیزی انرژی را پزشک ساختمان نامید. این فرآیند شامل بررسی روند مصرف از گذشته تا حال، اندازه‌گیری پارامترهای انرژی و در نهایت تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده است. سازمان بهره‌وری انرژی، طرح ممیزی انرژی را در یک ساختمان و شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت نیز این طرح را در ساختمان‌های پالایشگاه هاشمی‌نژاد و شهرک مسکونی گاز در سرخس انجام دادند.

جدول ۵ و ۶ طرح ممیزی انرژی در ساختمان‌های مورد مطالعه به همراه بهبود بخشی شاخص‌های مصرف سوخت و مصرف برق در ساختمان‌ها طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ را نشان می‌دهد.

#### جدول ۵. ممیزی انرژی در ساختمان‌های مورد مطالعه به همراه بهبود

شاخص مصرف سوخت طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ توسط سازمان بهره‌وری انرژی ایران

میزان صرفه‌جویی انرژی (گیگاژول)*	شرح
	سال ۱۳۸۴
۴۲۲	ساختمان مخابرات منطقه ۶
۶۲۶	ساختمان مرکز تلفن شیخ بهایی
۲۵۳۳	ساختمان برق منطقه‌ای اصفهان
۶۴۴۰	سال ۱۳۸۵
-	سال ۱۳۸۶
-	سال ۱۳۸۷
-	سال ۱۳۸۸
-	سال ۱۳۸۹
	سال ۱۳۹۰
۱۰۸۰۰	ساختمان شماره ۱ «تهران»
۸۴۰۰	ساختمان شماره ۲ «تهران»
۲۷۷۰۰	ساختمان شماره ۳ «تهران»
	سال ۱۳۹۱
۳۱۹۸	ساختمان شماره ۴

مأخذ: همان.

\* با مد نظر قرارداد این موضوع که این میزان صرفه‌جویی انرژی در مدت حداکثر یک سال انجام می‌شود.

جدول ۶. ممیزی انرژی در ساختمان‌های مورد مطالعه به همراه بهبود شاخص مصرف برق طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ توسط سازمان بهره‌وری انرژی ایران

میزان مصرف انرژی*	پیش‌بینی مصرف بعد از اقدامات بهینه‌سازی		مصرف قبل از اقدامات بهینه‌سازی		زیربنای مفید (مترمربع)	نام استان	شرح
	(مگاوات ساعت)	(مگاوات بر مترمربع)	(مگاوات ساعت)	(مگاوات متر مربع)			
سال ۱۳۸۴							
۱۱۱/۸	۴۲/۸	۸۳/۵	۱۰۰/۱	۱۹۵/۳	۱۹۵۰	تهران	ساختمان مخابرات منطقه ۶
۲۷۸	۳۵۶/۵	۱۱۴۷	۴۴۲/۹	۱۴۲۵	۳۲۱۷	تهران	ساختمان مرکز تلفن شیخ بهایی
۱۲۴۰	۶۷/۷	۵۶۹	۲۱۵/۳	۱۸۰۹	۸۴۰۰	اصفهان	ساختمان برق منطقه‌ای اصفهان
۹۰۴	۷۰/۴	۳۳۱	۲۶۲/۷	۱۲۳۵	۴۷۰۰	خوزستان	ساختمان اداری برق منطقه‌ای خوزستان
۵۰۵/۵	۱۳/۳	۸۵۰	۱۸۰/۷	۱۳۵۵/۵	۷۵۰۰	مرکزی	سال ۱۳۸۵
-	-	-	-	-	-	-	سال ۱۳۸۶
-	-	-	-	-	-	-	سال ۱۳۸۷
۵۸۳	-	۸۸۵۸	-	۹۴۴۱	۶۸۱۳۰	تهران، مازندران، فارس، هرمزگان، خراسان	سال ۱۳۸۸
-	-	-	-	-	-	-	سال ۱۳۸۹
-	-	-	-	-	-	-	سال ۱۳۹۰
۶۴۰	۷۱	۱۴۱۷/۲	۱۰۳	۲۰۵۷/۲	۲۰۰۰۰	تهران	ساختمان شماره ۱
۶۶۳/۸	۱۴۲	۲۷۷۷/۳	۱۷۲	۳۴۴۱/۰	۱۹۵۰۰	تهران	ساختمان شماره ۲
۹۲/۸	۱۴۶	۴۴۵۰/۴	۱۵۰	۴۵۴۳/۲	۳۰۳۶۶	تهران	ساختمان شماره ۳
سال ۱۳۹۱							
۳۳۴/۹	۷۴	۵۵۶/۵	۱۱۹	۸۹۱/۳۵	۷۵۰۰	تهران	ساختمان شماره ۴

مأخذ: همان.

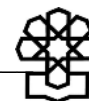
\* بیانگر میزان مصرف انرژی بعد از اقدامات بهینه‌سازی است.

از جمله مشکلات و معضلات پیش روی سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا) در پیاده‌سازی طرح ممیزی انرژی در ساختمان‌های اداری، می‌توان به نبود همکاری لازم و به وقفه انداختن این موضوع توسط سازمان‌ها و ادارات بزرگ در سطح کشور اشاره نمود.<sup>۱</sup>

#### ارزیابی عملکرد مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان

اجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان (صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان) از جمله اقدامات اساسی در زمینه بهینه‌سازی مصرف سوخت در ساختمان است. این قانون در خصوص پوسته

۱. احمد توکلی، مجری طرح‌های بهینه‌سازی «سازمان بهره‌وری انرژی، سابا».



ساختمان (جنس، دیواره‌ها، شیشه‌ها، پنجره‌ها و...)، نحوه معماری ساختمان و تأسیسات ساختمانی به وجود آمده است. مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در سال ۱۳۷۰ به تصویب هیئت وزیران رسید و اجرای آن در ساختمان‌های کشور الزامی شد. همچنین نسخه نهایی این مبحث پس از چندین بار بازنگری در سال ۱۳۸۱ به چاپ رسیده و به کلیه ارگان‌های کشور ابلاغ گردیده است. در حال حاضر اجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان برای تمامی ساختمان‌های دولتی اجباری است. مطابق با مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان رعایت موارد زیر در کلیه ساختمان‌ها الزامی است:

۱. عایق‌کاری دیوارهای خارجی ساختمان (عایق‌کاری دیوارهایی که با محیط بیرون یا فضاهایی که از نظر دمایی کنترل نمی‌شوند نظیر پیلوت الزامی است).
۲. نصب پنجره‌های دوجداره با قاب‌های فلزی ترمال‌بریک، چوبی یا PVC استاندارد.
۳. عایق‌کاری کانال‌های هوا، لوله‌های تأسیسات و سیستم تولید آب‌گرم.
۴. نصب سیستم‌های کنترل‌کننده موضعی نظیر شیرهای ترموستاتیک بر روی رادیاتورها.
۵. نصب سیستم‌های کنترل مرکزی هوشمند و مجهز به حسگر اندازه‌گیری دمای هوای محیط.

شایان ذکر است با وجود اینکه اکثر مردم بر این باورند که اجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان سبب افزایش هزینه‌های ساختمان می‌شود، اما چنانچه این مبحث در ساختمان به‌درستی اجرا گردد، علاوه بر اینکه هزینه‌های اولیه ساخت را کاهش می‌دهد، با توجه به صرفه‌جویی انجام شده در هزینه‌های بهره‌برداری و مصرف انرژی ساختمان، برای مصرف‌کننده سودآور نیز خواهد بود. با اجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان حداکثر ۵ درصد هزینه‌های ساختمان را افزایش می‌دهد. اما ظرفیت سیستم گرمایش و سرمایش مورد نیاز ساختمان را تا ۴۰ درصد نسبت به حالتی که این مبحث اجرا نمی‌شود، کوچکتر می‌کند، که این امر منجر به کاهش قابل ملاحظه هزینه‌ها می‌شود. بنابراین چنانچه در طراحی و ساخت ساختمان اصول اولیه مهندسی رعایت شود، علاوه بر ایجاد فضای مناسب برای زندگی ساکنین و افزایش سطح رفاه جامعه، هزینه‌های اولیه نیز کاهش می‌یابد.

همان‌طور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور در سال ۱۳۹۱ اقدام به نصب پنجره دو جداره در ساختمان‌های شرکت ملی نفت ایران و عایق‌های حرارتی و محصولات نوین ساختمانی نمود که طبق برآورد این شرکت در اثر اجرای طرح‌های مزبور ۱۲۱/۱ میلیون مترمکعب صرفه‌جویی می‌گردد.<sup>۱</sup>

جدول ۷. پروژه‌های اجرایی توسط وزارت نفت حاصل از اجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان و میزان صرفه‌جویی حاصل از آن

سال	نوع طرح	تولید		میزان صرفه‌جویی (مترمربع در سال)	کل میزان صرفه‌جویی پیش‌بینی شده (میلیون مترمربع در سال)
		واحد	میزان		
تا انتهای سال ۱۳۸۹	شیشه دو جداره	مترمربع	۷۰۰۰۰	۱۶/۶۷	۱/۱۲
	قاب پنجره	مترمربع	۱۰۰۰۰۰	۲۲	۲/۲
	پروفیل	تن	۷۲۰۰	*۲۲	۱۵۸/۴
	عایق‌های حرارتی و محصولات نوین ساختمانی	مترمربع	۱۴۵۵۷۹۲	**۳/۳-۵/۰۹	۵/۸
۱۳۹۰	تعویض ۱۱۰۰۰ مترمربع از پنجره‌های ساختمان	مترمربع	۱۱۰۰۰	•	۰/۴۴
	بهینه‌سازی تأسیسات ۳۷ ساختمان وزارت نفت	ساختمان	۳۷	•	۰/۵۵
۱۳۹۱	پنجره دو جداره ساختمان‌های شرکت ملی نفت ایران	مترمربع	۴۵۰۰	۲۴	۰/۱۰۸
	عایق حرارتی و محصولات نوین ساختمانی	مترمربع	۴۰۰	**۳/۳-۵/۰۹	۱۲۱

مأخذ: همان.

\* در صورت تبدیل به قاب و به ازای هر کیلو گرم پروفیل تولیدی.

\*\* بسته به جنس محصول از ۳/۳ تا ۵/۰۹ متفاوت است.

• مقادیر در دسترس نیست

سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا) نیز در سال ۱۳۹۰ مطالعاتی را در زمینه ممیزی انرژی و اجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان انجام داده است. یکی از مشکلات به اجرا در نیامدن کامل مقررات مبحث ۱۹ در ساختمان‌ها این است که در صورت عدم اجرا و یا تخلف در اجرای این قوانین در ساختمان‌ها، سازندگان موظف به پرداخت جریمه نقدی به شهرداری هستند که این جرائم جزء درآمد شهرداری محسوب می‌شود و این امر باعث آسان گرفتن و نادیده گرفتن این تخلفات از سوی شهرداری می‌شود و در ازای آن مبادرت به دریافت جریمه نقدی از سوی شهرداری می‌گردد.

#### استانداردهای ساختمان و تجهیزات انرژی‌بر در ساختمان<sup>۱</sup>

- تصویب دو استاندارد «تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی در ساختمان‌های مسکونی و غیرمسکونی».
- تدوین استاندارد برچسب انرژی دیگ و مشعل موتورخانه برای موتورخانه‌های تا ظرفیت ۴۰۰ کیلووات، با توجه به حجم بالای استفاده از موتورخانه گرمایشی و راندمان حرارتی پایین آنها؛ در تدوین این استاندارد، از یکی از استانداردهای ملی ایران استفاده شده است.

۱. ترانزنامه انرژی کشور سال ۱۳۹۱



- تدوین استاندارد برچسب انرژی رادیاتورهای فولادی و آلومینیومی موجود در بازار کشور، به منظور کمک به افزایش راندمان سیستم حرارت مرکزی ساختمان‌ها: در تدوین این استاندارد برچسب انرژی، از یکی از استانداردهای ملی ایران استفاده شده است.
  - تدوین استاندارد برچسب انرژی پکیج و اجاق خانگی گازسوز موجود در بازار کشور و نصب برچسب آن بر روی دستگاه‌های مربوطه.
  - تدوین استاندارد مهارت‌های آموزشی در زمینه بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان با مشارکت سازمان فنی و حرفه‌ای: این استاندارد در زمینه پنجره‌های دوجداره، عایق‌کاری حرارتی، ممیزی انرژی، سیستم‌های نوین حرارتی و برودتی، سیستم‌های کنترل هوشمند و آبگرمکن‌های خورشیدی تدوین شده است.
- جدول ۸ شاخص‌های مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی و غیرمسکونی در اقلیم‌های مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۸. تدوین شاخص مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی و غیرمسکونی

ایدئال در اقلیم‌های مختلف (کیلووات ساعت بر مترمربع در سال)

اقلیم	نوع اقلیم	ساختمان مسکونی		ساختمان غیرمسکونی	
		کوچک	بزرگ	دولتی	خصوصی
۱ و ۲	بسیار سرد و سرد	۱۱۱	۱۰۲	۸۰	۱۲۰
۳ و ۴	معتدل و بارانی و نیمه‌معتدل و بارانی	۱۵۶	۱۰۶	۶۴	۱۵۲
۵	نیمه‌خشک	۸۳	۸۷	۷۴	۱۲۴
۶	گرم و خشک	۸۶	۷۵	۶۴	۱۱۷
۷	بسیار گرم و خشک	۱۵۰	۱۳۸	۸۶	۱۲۱
۸	بسیار گرم و مرطوب	۱۳۰	۱۱۸	۹۱	۱۹۷

مأخذ: همان.

با توجه به جدول بالا شاخص مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی بزرگ (در اقلیم‌های مختلف) کمتر از ساختمان‌های مسکونی کوچک است که بالا رفتن متراژ ساختمان و در پی آن کوچک شدن شاخص مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی بزرگ از علل مؤثر در این کاهش است، زیرا به لحاظ تجهیزات مصرف‌کننده انرژی (یخچال، ماشین لباسشویی و...) تفاوت چندانی بین ساختمان‌های کوچک و بزرگ مسکونی (بجز اندکی تفاوت در مصرف انرژی به واسطه روشنایی و گرمایش و سرمایش) وجود ندارد.

در جدول ۹ تعیین رده مصرف انرژی در سال ۱۳۹۱ در ساختمان مسکونی و غیرمسکونی براساس نسبت انرژی نشان داده شده است.

جدول ۹. تعیین رده مصرف انرژی ساختمان‌های مسکونی و غیرمسکونی براساس نسبت انرژی (R)<sup>۱</sup>

ساختمان غیرمسکونی (اداری)		ساختمان مسکونی		رده مصرف انرژی
خصوصی	دولتی	بزرگ	کوچک	
$R < 1$	$R < 1$	$R < 1$	$R < 1$	A
$1/0 \leq R < 2/2$	$1/0 \leq R < 2/0$	$1/0 \leq R < 2/0$	$1/0 \leq R < 1/9$	B
$2/2 \leq R < 3/2$	$2/0 \leq R < 3/0$	$2/0 \leq R < 2/9$	$1/9 \leq R < 2/7$	C
$3/2 \leq R < 4/0$	$3/0 \leq R < 4/0$	$2/9 \leq R < 3/7$	$2/7 \leq R < 3/4$	D
$4/0 \leq R < 4/6$	$4/0 \leq R < 5/0$	$3/7 \leq R < 4/4$	$3/4 \leq R < 4/0$	E
$4/6 \leq R < 5/2$	$5/0 \leq R < 6/0$	$4/4 \leq R < 5/0$	$4/0 \leq R < 4/5$	F
$5/2 \leq R < 5/5$	$6/0 \leq R < 7/0$	$5/0 \leq R < 5/4$	$4/5 \leq R < 5/0$	G
$5/5 \leq R$	$7/0 \leq R$	$5/4 \leq R$	$5/0 \leq R$	برچسب تعلق نمی‌گیرد

مأخذ: همان.

برای تعیین رده مصرف انرژی ساختمان در هر اقلیم، در ابتدا باید میزان مصرف انرژی اولیه ساختمان مورد نظر را مشخص کرد. در ساختمان‌های موجود قبوض مصرف انرژی روشی برای تعیین میزان مصرف انرژی ساختمان است. لکن در مورد ساختمان‌های در حال ساخت، با محاسبه میزان مصرف انرژی تعیین می‌شود.

#### – حمایت‌های مالی از طرح‌های ساختمانی و تجهیزات انرژی بر خانگی

جداول ۱۰ و ۱۱ گویای میزان صرفه‌جویی انرژی توسط ارتقای راندمان لوازم خانگی دارای برچسب انرژی در سال ۱۳۹۱ توسط وزارتخانه‌های نفت و نیرو است. طرح‌های مورد اجرا در این سال از قرار ذیل است:

۱. نسبت انرژی R در این استاندارد از تقسیم شاخص مصرف انرژی ساختمان در وضعیت موجود به مصرف انرژی ساختمان در حالت ایندال تعیین می‌گردد.

جدول ۱۰. میزان صرفه‌جویی انرژی در طرح‌های بخش ساختمان<sup>۱</sup>

نوع طرح	واحد	تعداد	تسهیلات		
			تخصیصی (میلیون ریال)	میزان انرژی صرفه‌جویی شده	
			برق (مگاوات ساعت)	کل انرژی (بشکه معادل نفت خام)	
ارتقای رتبه انرژی یخچال، یخچال فریزر و فریزر خانگی	دستگاه	۱۹۴۶۶۶	•	۲۸۰۳۵	۴۹۱۸۵
ارتقای EER کولرهای آبی	دستگاه	۱۸۹۴۰	•	۸۵۶۰	۱۵۰۱۸
توسعه و تجهیز آزمایشگاه‌های ماشین ظرفشویی، لباسشویی، اتو، سماور و بخاری برقی	آزمایشگاه	۵	•	۳۵۰۰	-

مأخذ: همان.

• مقادیر در دستر نمی‌باشند.

جدول ۱۱. میزان صرفه‌جویی حاصل از ارتقای راندمان لوازم خانگی دارای برچسب انرژی

در سال ۱۳۹۱ توسط وزارت نفت

عنوان استاندارد	وضعیت مصرف فعلی (رده G)*	وضعیت هدف (رده A)	تولید سالیانه (دستگاه)	ارتقا از G به A**
آبگرم فوری گازسوز - مشخصات فنی و روش تعیین معیار مصرف انرژی دستورالعمل برچسب انرژی	۹۴۰	۵۱۰	۳۱۲۵۰۰	۱۳۴/۴
بخاری گازسوز دودکش‌دار - مشخصات فنی و روش تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی	۱۳۰۰	۸۴۵	۱۰۰۰۰۰۰	۴۵۵
بخاری گازسوز بدون دودکش - مشخصات فنی و روش تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل تأییدیه انرژی	-	۳۵۰	۲۵۰۰۰۰	-

مأخذ: همان.

\* مترمکعب گاز طبیعی در سال.

\*\* میلیون مترمکعب گاز طبیعی در سال.

• حمایت از ارتقای رتبه‌بندی انرژی یخچال، یخچال فریزر و فریزر خانگی: سالیانه در کشور ۱/۲ میلیون دستگاه یخچال و یخچال فریزر تولید می‌شوند که رتبه متوسط آنها (F) است. با در نظر گرفتن اینکه افزایش هر رتبه انرژی در حدود ۸۰ کیلووات ساعت صرفه‌جویی انرژی الکتریکی در سال را به همراه خواهد داشت، سازمان بهره‌وری انرژی ایران به‌منظور حمایت از ارتقای رتبه انرژی یخچال، یخچال فریزر و فریزر خانگی، به تعداد ۱۹۴۶۶۶ دستگاه با رتبه B<sup>۲</sup> و بالاتر به سه کارخانه، یارانه سود تسهیلات پرداخت نموده است.<sup>۳</sup> میزان صرفه‌جویی برق حاصل از اجرای طرح

۱. حامی مالی سال ۱۳۹۱: وزارت نیرو.

۲. به‌ازای ارتقای هر رتبه در یخچال‌ها و یخچال فریزرها حدود ۲۰ درصد کاهش مصرف انرژی وجود دارد.

۳. سود تسهیلات پرداختی از یارانه به ازای هر یخچال به‌طور متوسط ۲۵ تا ۳۰ هزار تومان بوده است.

در سال ۱۳۹۱، ۲۸۰۳۵ مگاوات ساعت و صرفه‌جویی انرژی به میزان ۴۹/۲ هزار بشکه معادل نفت خام برآورد شده است.<sup>۱</sup>

• **ارتقای EER کولرهای آبی:** به منظور حمایت از ارتقای رتبه کولرهای آبی، سازمان بهره‌وری انرژی ایران در سال ۱۳۹۱، برای تولید ۱۸۹۴۰ دستگاه کولر آبی تسهیلات پرداخت کرده است که میزان صرفه‌جویی برق حاصل از این طرح، ۸۵۶۰ مگاوات ساعت و صرفه‌جویی انرژی، ۱۵ هزار بشکه معادل نفت خام می‌باشد.<sup>۲</sup>

• **توسعه و تجهیز ۵ آزمایشگاه ماشین ظرفشویی، لباسشویی، اتوبرقی، سماور برقی و بخاری برقی:** به منظور توسعه زیرساخت‌ها برای بررسی مصرف انرژی لوازم برقی خانگی، طرح توسعه و تجهیز ۵ آزمایشگاه مرجع ماشین ظرفشویی، ماشین لباسشویی، اتو برقی، سماور برقی و بخاری برقی و با تخصیص ۳/۵ میلیارد ریال مورد تصویب کارگروه طرح یارانه سود تسهیلات و وجوه اداره شده قرار گرفت.<sup>۳</sup>

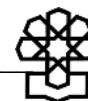
• **صرفه‌جویی و پیک‌سای ناشی از استانداردسازی تجهیزات الکتریکی:** در جدول ۱۲ و ۱۳ میزان صرفه‌جویی و پیک‌سای سالانه حاصل از استانداردسازی تجهیزات انرژی بر خانگی طی سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۱ آمده است. جمع پیک‌سای تجهیزات انرژی بر خانگی در سال ۱۳۹۱ در حدود ۶۱۳،۰۶۹ کیلووات بوده که نسبت به سال ۱۳۹۰ با متوسط رشد بالغ بر ۱/۰۹ درصد روبرو بوده است. همچنین متوسط رشد سالانه پیک‌سای در تجهیزات انرژی بر خانگی طی سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۱ در حدود ۳۸/۷۱ درصد بوده است. از پیک‌سای ناشی از استانداردسازی تجهیزات الکتریکی در مورد چهار محصول لامپ، یخچال فریزر، کولر اسپلیت و کولر آبی نتایج قابل توجهی به دست آمده است و علت اصلی آن ایجاد آزمایشگاه مرجع و حمایت دولت از جایگزینی لامپ کم‌مصرف است. یکی از مشکلات شبکه برق در حال حاضر کولرهای گازی غیراستاندارد است و تلاش بسیاری برای جلوگیری از ورود محصولات بی‌کیفیت و ایجاد آزمایشگاه مرجع در مبادی ورودی انجام گرفته که به علل مختلف تاکنون به نتیجه مناسب نرسیده است. اگر بر اجرای صحیح ۲۳ استاندارد تدوین شده دیگر نیز نظارت مناسب به عمل آید، می‌توان حداقل ۳ برابر میزان صرفه‌جویی موجود، مصرف برق را کاهش داد. متأسفانه تعدادی از استانداردهای تدوین شده به‌درستی و به‌صورت کامل اجرا نشده و با اهداف استانداردها فاصله زیادی دارند. در مجموع برای اجرای بهتر استانداردها سه راهکار

۱. ترازنامه انرژی کشور ۱۳۹۱.

۲. همان.

۳. این وجوه بعد از استعلام از سازمان ملی استاندارد برای جبران کمبود آزمایشگاه‌های مورد نیاز، تخصیص داده شده است.

۴. ترازنامه انرژی کشور ۱۳۹۱.



پیشنهاد می‌گردد که به شرح زیر است: ایجاد آزمایشگاه مرجع تا بتوان استانداردها را اجباری نمود، تعیین تعرفه مناسب برای قسمت‌های استاندارد به نحوی که بخش خصوصی نیز در ایجاد آزمایشگاه‌های مرجع نقش ایفا نماید، تخصیص مشوق‌هایی برای تولید محصولات با راندمان بالاتر.

جدول ۱۲. برآورد صرفه‌جویی سالیانه حاصل از استانداردسازی تجهیزات انرژی بر خانگی در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱

(گیگاوات ساعت)

وسيله	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱
یخچال، فریزر، یخچال فریزر	۱۵۷/۱	۲۲۶/۹	۲۵۹/۹	۲۹۵/۶	۳۳۴/۲	۳۵۱/۰	۳۶۸/۵	۳۶۸/۵
ماشین لباسشویی اتوماتیک	۵/۴	۶/۸	۸/۴	۱۳/۸	۱۸/۴	۲۳/۵	۲۴/۷	۲۴/۷
کمپرسور هرمیتیک	۵/۴	۷/۱	۹/۹	۱۳/۰	۱۶/۴	۲۰/۱	۲۱/۱	۲۱/۱
کولر آبی	۳۵/۹	۵۳/۲	۱۰۷/۲	۱۲۷/۲	۱۵۴/۱	۱۶۱/۸	۱۶۹/۹	۱۶۹/۹
سماور برقی	-	-	-	-	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
اتوی برقی	۱/۱	۱/۲	۱/۶	۱/۷	۱/۷	۲/۲	۲/۲	۲/۲
بخاری برقی	۲/۶	۲/۸	۳/۰	۳/۲	۴/۵	۴/۸	۴/۸	۴/۸
آبگرمکن برقی ذخیره‌ای	۵/۴	۵/۷	۷/۲	۷/۵	۹/۹	۱۲/۴	۱۳/۱	۱۳/۱
چیلر تراکمی	۲/۸	۲/۸	۲/۹	۳/۰	۳/۰	۳/۰	۳/۰	۳/۰
لامپ الکترونیکی	۷۸۳/۷	۱۷۶۳/۴	۳۹۱۸/۷	۵۳۸۸/۲	۷۸۸۶/۴	۱۱۰۲۱/۴	۱۱۰۲۱/۴	۱۱۰۲۱/۴
پمپ سانتریفیوژ	۴/۴	۶/۸	۷/۱	۷/۳	۱۰/۱	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵
کولر گازی پنجره‌ای	۳۱/۱	۳۷/۱	۴۳/۶	۴۹/۶	۵۶/۱	۶۳/۱	۶۶/۳	۶۶/۳
الکترو موتور تکفاز	۴۳/۸	۴۳/۸	۶۹/۰	۷۲/۵	۱۰۱/۵	۱۳۳/۲	۱۳۹/۹	۱۳۹/۹
الکترو موتور سه فاز	-	۹۳/۶	۱۴۷/۴	۲۰۶/۴	۲۱۶/۷	۲۸۴/۴	۲۹۸/۶	۲۹۸/۶
بالاست الکترونیکی	-	۱۰/۳	۱۵/۷	۲۱/۴	۲۱/۸	۳۷/۸	۲۸/۴	۲۸/۴
فن کویل	-	-	۰/۶	۱/۳	۱/۶	۱/۷	۱/۸	۱/۸
یخچال ویترینی تجاری	-	-	۱۳/۷	۱۴/۴	۱۵/۱	۱۹/۱	۲۰/۰	۲۰/۰
جارو برقی	-	-	-	۱۴/۷	۱۶/۶	۱۸/۴	۱۸/۴	۱۸/۴
هواساز	-	-	-	-	۶۷/۳	۶۷/۳	۶۷/۳	۶۷/۳
کولر گازی اسپلیت	-	-	-	۶۷/۸	۸۸/۹	۱۳۰/۷	۱۳۷/۳	۱۳۷/۳
برج خنک‌کن	-	-	-	-	۳/۲	۳/۳	۳/۴	۳/۴
فن (ممنده و مکنده) تا ظرفیت ۲۵۰۰ m <sup>3</sup> /hr	-	-	-	-	۲/۷	۵/۹	۵/۹	۵/۹
پکیج تهویه مطبوع تا ظرفیت ۱۰۰ تن تبرید	-	-	-	-	۰/۲	۰/۴	۰/۴	۰/۴
تلویزیون	-	-	-	-	-	-	-	۶/۰
موتور DC	-	-	-	-	-	-	-	-
جمع	۱۰۷۸/۹	۲۲۶۱/۵	۴۶۱۶/۰	۶۳۰۸/۶	۹۰۳۰/۷	۱۲۳۶۶/۲	۱۲۴۲۶/۹	۱۲۴۳۴/۷

مأخذ: همان.

جدول ۱۳. برآورد پیک‌سایبی سالیانه حاصل از استانداردسازی تجهیزات انرژی بر خانگی در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱ (کیلووات)

وسيله	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱
یخچال، فریزر، یخچال فریزر	۱۶۶۹۲	۲۴۰۹۸	۲۷۶۰۴	۳۱۳۹۹	۳۵۰۰۵	۳۷۲۸۰	۳۹۱۴۵	۳۹۱۴۵
ماشین لباسشویی اتوماتیک	۸۳۳	۱۰۵۰	۱۲۸۶	۲۱۲۳	۲۸۳۷	۳۶۱۷	۳۷۹۸	۳۷۹۸
کمپرسور هرمیتیک	۲۵۳۸	۳۳۳۱	۴۶۶۴	۶۱۲۱	۷۷۱۲	۹۴۴۸	۹۹۲۰	۹۹۲۰
کولر آبی	۵۶۲۹	۸۳۴۴	۱۶۷۹۳	۱۹۹۳۲	۲۴۱۴۹	۲۵۳۵۶	۲۶۶۲۴	۲۶۶۲۴
سماور برقی	-	-	-	-	۱۱۳	۲۲۵	۲۲۵	۲۲۵
اتوی برقی	۱۰۵۰	۱۰۸۸	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۶۰۰	۲۰۶۳	۲۰۶۳	۲۰۶۳
بخاری برقی	۶۵۶	۷۰۳	۷۵۰	۷۹۷	۱۱۲۵	۱۱۸۸	۱۱۸۸	۱۱۸۸
آبگرمکن برقی ذخیره‌ای	۴۹۶	۵۲۱	۶۵۶	۶۸۹	۹۰۵	۱۱۴۰	۱۱۹۷	۱۱۹۷
چیلر تراکمی	۵۵۲	۵۶۴	۵۸۸	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰
لامپ الکتریکی	۳۰۷۲۰	۶۹۱۲۰	۱۵۳۶۰۰	۲۱۱۲۰۰	۳۰۹۱۲۰	۴۳۲۰۰۰	۴۳۲۰۰۰	۴۳۲۰۰۰
پمپ سانتریفیوژ	۵۷۲	۸۷۸	۹۱۱	۹۴۵	۱۳۰۵	۱۳۵۰	۱۳۵۰	۱۳۵۰
کولر گازی پنجره‌ای	۱۳۲۰	۱۵۷۳	۱۸۵۲	۲۱۰۷	۲۳۸۳	۲۶۸۰	۲۸۱۴	۲۸۱۴
الکترو موتور تکفاز	۹۹۳	۹۹۳	۱۵۶۵	۱۶۴۳	۲۳۰۰	۳۰۱۹	۳۱۷۰	۳۱۷۰
الکترو موتور سه فاز	-	۷۳۸۶	۱۱۶۲۳	۱۶۲۸۶	۱۷۱۰۰	۲۲۴۴۴	۲۳۵۶۶	۲۳۵۶۶
بالاست الکتریکی	-	۴۰۸۰	۶۲۴۳	۸۴۹۰	۸۶۶۰	۱۱۰۴۲	۱۱۲۶۲	۱۱۲۶۲
فن کویل	-	-	۸۹	۱۸۷	۲۳۵	۲۴۷	۲۵۹	۲۵۹
یخچال ویترینی تجاری	-	-	۱۲۴	۱۳۰	۱۳۷	۱۷۲	۱۸۱	۱۸۱
جارو برقی	-	-	-	۱۴۴۰	۱۶۲۰	۱۸۰۰	۱۸۰۰	۱۸۰۰
هواساز	-	-	-	-	۶۴	۶۴	۶۴	۶۴
کولر گازی اسپلیت	-	-	-	۲۱۹۰۵	۲۸۷۵۰	۴۲۲۶۳	۴۴۳۷۶	۴۴۳۷۶
برج خنککن	-	-	-	-	۳۱	۳۱	۳۲	۳۲
فن (ممنده و مکنده) ظرفیت ۲۵۰۰ m <sup>3</sup> /hr	-	-	-	-	۳۶۰	۸۰۰	۸۰۰	۸۰۰
پکیج تهویه مطبوع تا ظرفیت ۱۰۰ تن تبرید	-	-	-	-	۲۱	۴۳	۴۳	۴۳
تلویزیون	-	-	-	-	-	-	۴۸۰۰	۴۸۰۰
موتور DC	-	-	-	-	-	-	۲	۲
جمع	۶۲۰۵۱	۱۲۳۷۲۹	۲۲۹۸۵۷	۳۲۷۵۴۳	۴۴۶۶۳۰	۵۹۸۸۷۰	۶۰۶۴۷۵	۶۱۳۰۶۹

مأخذ: همان.

### پروژه‌های مطالعاتی سال ۱۳۹۱

- مطالعه طرح حمایت از مبرد R600a<sup>۱</sup> به جای R134a<sup>۲</sup> در سیکل تبرید یخچال و یخچال

فریزرها توسط سازمان بهره‌وری انرژی،

۱. گاز مبرد R600a برای کاهش مصرف انرژی یخچال فریزر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲. گاز مبرد R134a یکی از گازهای بی‌ضرر به لایه ازن است که به نام هیدرو فلورو کربن (CH<sub>2</sub>FCF<sub>3</sub>) نامیده می‌شود و جایگزین

گاز مبرد R-۱۲ با فرمول شیمیایی CF<sub>2</sub>CL<sub>2</sub> است که به نام کلورو فلورو کربن نامیده شده است.



یکی از راهکارهای مؤثر در راستای اجرای مصوبات هیئت محترم وزیران و با هدف کاهش مصرف انرژی لوازم برقی خانگی و افزایش راندمان یخچال‌ها که حدود ۲۸ درصد از مصرف انرژی بخش خانگی را به خود اختصاص داده است، استفاده از مبرد R600a در سیکل تبرید یخچال‌هاست، طبق نتایج به‌دست آمده در اثر جایگزینی آن، کاهش مصرف انرژی، افزایش راندمان سیکل تبرید، ارتقا دو رده در رتبه انرژی یخچال‌ها و صرفه‌جویی قابل قبولی در مصرف انرژی روبرو خواهیم بود. با توجه به اینکه تولید سالیانه یخچال در کل کارخانجات کشور در حدود ۱/۲ میلیون دستگاه است و با در نظر گرفتن متوسط صرفه‌جویی برای هر دستگاه، کل صرفه‌جویی انرژی در اثر جایگزینی مبرد R600a در کلیه کارخانجات برابر ۱۳۱/۴ گیگاوات ساعت (۱۳۱/۴ میلیون کیلووات ساعت) برآورد می‌شود.<sup>۱</sup>

- اجرای پروژه سیستم تلفن گویای راهنمای کلیه مشترکین صنعت برق توسط شرکت توانیر،
  - اجرای پروژه پایلوت استفاده از سیستم روشنایی LED در ساختمان‌های شرکت توانیر،
  - پروژه شبیه‌سازی سیستم سرمایه‌گذاری توسط شرکت توانیر،
  - پروژه بررسی محرک‌های زیست‌محیطی در جهت مدیریت مصرف برق در بلندمدت به واسطه شرکت توانیر،
  - پروژه طراحی و توسعه سیستم نرم‌افزار تحلیلگر مصرف انرژی در ساختمان‌ها با کاربری گوناگون،
  - بررسی پتانسیل استفاده از آبگرمکن برقی با فناوری پمپ حرارتی توسط این شرکت،
  - پروژه طراحی نرم‌افزار محاسبه‌گر معیار مصرف انرژی (SEC) توسط این شرکت،
  - پروژه تعیین معیار مصرف انرژی در ساختمان‌های اداری و بخش خانگی و نیروگاه‌های حرارتی و آموزش توسط این شرکت و آگاه‌سازی،
- همچنین اقدامات انجام شده توسط وزارت نیرو برای بهینه‌سازی مصرف انرژی در سال ۱۳۹۱ به شرح زیر بوده است:

#### پروژه‌های سازمان بهره‌وری

- آموزش مباحث بهینه‌سازی مصرف انرژی به مدیران و کارشناسان ادارات دولتی و صنایع کشور از طریق برگزاری سمینار و کارگاه‌های آموزشی (۶۴ دوره، ۹۰۳۶ شرکت‌کننده، ۵۲۶ ساعت آموزش، ۶۲۸۴۴ نفر/ساعت آموزش)

- تهیه، تدوین و ترجمه کتاب Energy Management Hand Book

۱. ترانزنامه انرژی کشور سال ۱۳۹۱.

- همکاری با وزارت آموزش و پرورش درخصوص گنجانیدن مطالب با موضوع اهمیت انرژی برای کتب مقاطع دبستانی و دوره متوسطه اول،

- ایجاد سایت کودک و نوجوان به منظور آشنایی و آموزش مفاهیم انرژی در سایت سابا،

- همکاری با دانشگاه‌ها و واحدهای پژوهشی و اجرایی و حمایت مالی از طرح‌های پژوهشی دانشجویان ارشد و رساله دکتری.

### پروژه‌های شرکت مادر تخصصی توانیر

- ارائه مطالب در سمینار تخصصی بهینه‌سازی مصرف برای مدیران و کارشناسان، بانوان شاغل و خانه‌دار، دانش‌آموزان و دبیران مدارس با هماهنگی آموزش و پرورش،

- همکاری در تهیه برنامه‌های آگاه‌سازی مشترکین خانگی و ادارات با صداوسیما، نشریات و مجلات و روزنامه‌های کشور.

### پروژه شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور

در سال ۱۳۹۱، طرح تجهیز ۴ کارگاه تخصصی و آموزش در زمینه بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان توسط سازمان فنی و حرفه‌ای کشور برگزار شد. هدف از این طرح توسعه آموزش‌های مهارتی در زمینه پنجره‌های دوجداره در مراکز استان‌های سطح کشور بوده است. در این پروژه ۴ کارگاه در شهرهای گرگان، سمنان، همدان و اصفهان در زمینه پنجره‌های دوجداره با جذب و آموزش ۱۵۰۰ نفر کارآموز تجهیز شده است.

ارزیابی عملکرد بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان کشور با توجه به کاهش سهم مصرف انرژی در این بخش از ۴۴/۵۷ در سال ۱۳۸۴ به ۳۸/۵۰ درصد در سال ۱۳۹۱ (با توجه به روند افزایش تعداد ساخت‌وسازها و خانوارهای کشور)<sup>۱</sup> و براساس نتایج حاصل از ممیزی انجام شده توسط متولیان این امر (ساختمان بهره‌وری انرژی، سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت) نشان می‌دهد که با اجرای مصوبه و دستورالعمل‌های بخش ساختمان کشور می‌توان به‌طور متوسط حدود ۱۲۲ میلیون بشکه معادل نفت خام (تا ۳۰ درصد)<sup>۲</sup> از مصرف انرژی در این بخش را کاهش داد. با این حال دستیابی به نتایج مطلوب نیازمند اجرای دقیق قوانین، فرهنگ‌سازی و سرمایه‌گذاری مناسب در این زمینه است.

۱. پیوست ۲.

۲. طبقه محاسبه پتانسیل موجود در صرفه‌جویی انرژی (۳۰ درصد) = مجموع مصرف انرژی در بخش ساختمان (۴۰۷/۶ میلیون بشکه معادل نفت خام) × عدد محاسبه شده از طریق ممیزی‌های انجام شده در سازمان‌های متولی امر (۰/۳)



## نتیجه‌گیری و ارائه راهکار

با عنایت به موارد مطروحه:

۱. بخش اعظم مصرف انرژی ساختمان‌ها در ایران از منابع نفتی، گازی و برق تأمین می‌گردد و منابع دیگر انرژی از قبیل انرژی‌های تجدیدپذیر، تنها به‌صورت حاشیه‌ای و در واقع به‌طور آزمایشی در زمینه‌های مختلف در ایران استفاده می‌گردند.
۲. بخش ساختمان و مسکن یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کننده انرژی در کشور است. به‌رغم تغییرات و نوسانات سال‌های اخیر، رشد متوسط سالیانه مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری در حدود ۱/۳۶ درصد بوده است که اکثریت این رشد، ناشی از رشد خانوارها (رشد جمعیت و غیره) است.
۳. بخش ساختمان با میانگین سهم مصرفی ۴۲/۴۱ درصد سهم بالایی را در مصرف انرژی کشور دارد.
۵. براساس نتایج ممیزی انجام شده توسط متولیان امر، با اجرای راهکارهای کم‌هزینه<sup>۱</sup>، همچنین اعمال استانداردهای تدوین شده و با اجرای مصوبه و دستورالعمل‌های بخش ساختمان کشور، به‌طور متوسط می‌توان تا ۳۰ درصد از مصرف انرژی در این بخش را کاهش داد.
۶. کاهش مصرف انرژی ساختمان در ایران، امری ضروری بوده به‌طوری که استفاده از تکنولوژی‌های جدید در ساختمان‌ها از نظر مصرف انرژی در مقیاس وسیع، تأثیر بسزایی در کل مصرف انرژی کشور، کاهش میزان گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوا خواهد داشت.
۷. از آنجا که پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در بخش ساختمان و مسکن بیشتر از بخش‌های دیگر است، کاهش مصرف انرژی در این بخش ساده‌تر و این امر با سرمایه‌گذاری کمتری نسبت به بخش‌های دیگر قابل دسترس خواهد بود. در این رابطه می‌توان به آلمان و سوئد، به‌عنوان کشورهای پیشرو در کاهش تولید گاز گلخانه‌ای اشاره کرد که در مصرف بهینه انرژی، برای کاهش کل مصرف خود، بر بخش ساختمان تأکید کرده‌اند.

۱. راهکارهای کم هزینه: هزینه‌های انجام شده برای بهینه‌سازی است که به کمتر از یک سال برمی‌گردد.

### پیشنهادها

براساس شرایط اقتصادی، تکنیکی و اجتماعی در ایران، برای افزایش بهره‌وری انرژی در بخش ساختمان مسکن موارد ذیل توصیه می‌شود:

- الف) کاهش مصرف انرژی ساختمان با طراحی معماری در قالب شیوه‌های جدید انجام پذیرد.
- ب) اجرای کامل مقررات، استاندارد و برچسب مصرف انرژی برای ساختمان‌ها اعمال گردد.
- ج) رعایت کامل ضوابط و مقررات موضوعه در مراحل طراحی، ساخت و کیفیت مصالح توسط دست‌اندرکاران و متولیان اجباری گردد.
- د) مصالح مورد نیاز برای ساخت‌وسازهای سبز در کشور تولید و معرفی و تا حد امکان از نظر اقتصادی برای سازندگان توجیه‌پذیر باشد.
- ه) صرفه‌جویی مصرف انرژی در ساختمان‌ها توسط شهرداری‌ها و سازمان نظام مهندسی استان‌ها مطابق استاندارد و مقررات فنی ساختمان رعایت و اعمال گردد.
- و) اقدامات قانونی از جمله اصلاح و جلوگیری از ادامه فعالیت ساختمانی توسط وزارت راه و شهرسازی، سازمان نظام مهندسی استانی و شهرداری در قالب ماده (۳۴) قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان اعمال گردد.
- ز) حمایت‌های تشویقی برای ساخت ساختمان‌هایی با انرژی کارآمد (کم‌انرژی) تعریف و اجرا گردد.
- ح) تسهیلات لازم برای اصلاح ساخت‌وسازهای موجود پرداخت شود.
- ط) برای کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها به فرهنگ‌سازی پرداخته شود.
- ی) در ساختمان‌ها برای به‌کارگیری از سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی در دمای خارج از دو حد (۱۶ تا ۲۶ درجه)، رله‌های اتوماتیک در سیستم‌ها نصب و به‌کار گرفته شود.



## پیوست ۱- جایگاه بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان در اسناد بالادستی کشور

ترسیم نقشه راه برای کل کشور به‌منظور ایجاد همگرایی و هم‌افزایی ازجمله راهکارهایی است که در همه کشورهای دنیا مورد توجه قرار می‌گیرد. این موضوع ازجمله مباحث کلیدی در علم اقتصاد و سیاستگذاری در حوزه‌های مختلف محسوب می‌شود. در ایران نیز به‌منظور جلوگیری از اتلاف منابع و تعریف کردن هدفی مشترک، سیاست‌های کلی نظام در دوره چشم‌انداز تعیین شده است و برای هر بخش سیاست‌های مناسب تنظیم شده است که بخش انرژی نیز از جمله این بخش‌هاست. به‌دنبال تعیین این سیاست‌ها و به‌تناسب آنها در قالب قوانین دائمی، میان‌مدت و کوتاه‌مدت اهدافی ترسیم شده است که سیاست‌ها و اهداف مربوط به بهینه‌سازی مصرف انرژی پیوست ذیل اعلام شده است.

### ۱-۱. سیاست‌های کلی نظام دوره چشم‌انداز

#### سیاست کلی انرژی<sup>۱</sup>

الف) سیاست کلی نفت و گاز: بهینه‌سازی مصرف و کاهش شدت انرژی،

ب) سیاست کلی سایر منابع انرژی: ایجاد تنوع در منابع انرژی کشور و استفاده از آن با رعایت مسائل زیست‌محیطی و تلاش برای افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر با الویت انرژی آبی.

### ۲-۱. قانون برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه<sup>۲</sup>

#### ماده (۵۶)

به‌منظور حذف تشکیلات موازی، تمرکز ساخت‌وساز ساختمان‌های دولتی و عمومی قوه مجریه، ارتقای کیفیت ساخت‌وساز و نیز لزوم رعایت مقررات و ضوابط و استانداردها، دولت موظف است امور برنامه‌ریزی، مطالعه، طراحی و اجرای ساختمان‌های مزبور را در وزارت مسکن و شهرسازی (سازمان مجری ساختمان‌ها، تأسیسات دولتی و عمومی) متمرکز نماید. وزارتخانه‌های آموزش و پرورش و اطلاعات، نیروهای مسلح، سازمان انرژی اتمی و مواردی که به پیشنهاد معاونت به تصویب هیئت وزیران می‌رسد، از شمول این حکم مستثناست.

۱. سیاست‌های کلی انرژی جزء بند «۲» سیاست‌های کلی نظام در دوره چشم‌انداز است. همچنین در اجزا «الف» و «ب» سیاست‌های کلی انرژی موضوع بهینه‌سازی مصرف، کاهش شدت انرژی و ایجاد تنوع در منابع انرژی کشور عنوان شده است.  
۲. قانون فوق مشتمل بر ۲۳۵ ماده و ۱۹۲ تبصره در جلسه علنی مورخ ۱۵ دی‌ماه ۱۳۸۹ مجلس شورای اسلامی تصویب شد.

معاونت توسعه و سرمایه انسانی موظف است تا پایان سال اول برنامه نسبت به اصلاح ساختار دستگاه‌هایی که به ساخت و ساز ساختمان‌های عمومی دولتی می‌پردازند، اقدام نماید.

#### ماده (۱۳۴)

به منظور اعمال صرفه‌جویی، تشویق و حمایت از مصرف‌کنندگان در راستای منطقی کردن و اصلاح الگوی مصرف انرژی و برق، حفظ ذخایر انرژی کشور و حفاظت از محیط زیست به وزارتخانه‌های نیرو، نفت و صنایع و معادن اجازه داده می‌شود براساس دستورالعملی که حداکثر تا پایان سال اول برنامه به تصویب شورای اقتصاد می‌رسد نسبت به اعمال مشوق‌های مالی جهت رعایت الگوی مصرف و بهینه‌سازی مصرف انرژی، تولید محصولات کم‌مصرف و با استاندارد بالا اقدام نمایند. منابع مالی مورد نیاز اجرای این ماده از محل وجوه حاصل از اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، منابع داخلی شرکت‌های تابعه وزارتخانه‌های نفت، نیرو و صنایع و معادن و یا فروش نیروگاه‌ها و سایر دارایی‌ها از جمله اموال منقول و غیرمنقول، سهام و سهم‌الشرکه وزارت نیرو و سایر شرکت‌های تابعه و وابسته و بنگاه‌ها در قالب بودجه سنواتی تأمین می‌شود.

**تبصره «۱»** - کلیه محصولات و تجهیزات انرژی‌بر وارداتی مشمول رعایت استاندارد اجباری مصوب می‌باشند. وزارت بازرگانی و گمرک جمهوری اسلامی ایران موظف به رعایت مفاد این ماده هستند.

**تبصره «۲»** - به دستگاه‌های اجرایی اجازه داده می‌شود، برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی با حفظ و عدم کاهش میزان بهره‌مندی قبلی، نسبت به انعقاد قرارداد با بخش‌های خصوصی و تعاونی اقدام نمایند. مبلغ قرارداد فقط از محل صرفه‌جویی ناشی از کاهش مصرف به شرح قرارداد در قالب موافقتنامه متبادله با معاونت قابل تأمین و پرداخت است.

دستورالعمل این تبصره با پیشنهاد وزارتخانه‌های نیرو و نفت و معاونت به تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

**تبصره «۳»** - وزارت نیرو مجاز است برای مدیریت بار شبکه برق کشور در طول برنامه، مشترکین کشور را به کنتور هوشمند مجهز نماید.

#### ماده (۱۶۸)

به منظور مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و اصلاح الگوی مصرف به‌ویژه مصرف انرژی در بخش ساختمان و مسکن اقدامات زیر انجام می‌شود:



الف) شهرداری‌ها مکلفند نسبت به درج الزام رعایت مقررات ملی ساختمان در پروانه‌های ساختمانی اقدام نمایند. صدور پایان کار برای واحدهای احداث شده بر مبنای این پروانه‌ها، منوط به رعایت کامل این مقررات است.

**تبصره -** متخلفان از مقررات ملی ساختمان از جمله طراح، ناظر، مجری و مالک براساس آیین‌نامه‌ای که به تصویب هیئت وزیران می‌رسد موظف به رفع نقص و جبران خسارت می‌شوند.

ب) صدور پروانه هرگونه ساختمان منوط به ارائه موافقت اصولی بیمه کیفیت ساختمان احداثی است. شرکت‌های بیمه مکلفند براساس بیمه‌نامه صادره در صورت ورود هرگونه خسارت در طی ده سال به ساختمان احداثی، خسارت‌های وارده را ظرف سه ماه جبران نمایند.

ج) کلیه مجریان دولتی موظفند مسئولیت حرفه‌ای خود و در صورت نیاز، مسئولیت سایر عوامل مرتبط در طراحی، محاسبه و نظارت ساختمان‌های تحت پوشش خود اعم از شهری و روستایی را نزد یکی از شرکت‌های دارای صلاحیت بیمه نمایند.

### ۳-۱. قانون اصلاح الگوی مصرف<sup>۱</sup>

براساس این قانون وزارتخانه‌های نیرو، نفت، کشاورزی و صنایع و معادن موظفند کلیه فناوری‌های مورد نیاز حوزه تخصصی برای عرضه و مصرف انرژی در بیست سال آینده را در حیطه تخصصی خود شناسایی و تمهید کنند و امکان طراحی و بهبود آنها برای به‌کارگیری توسط سازندگان و تولیدکنندگان داخلی را فراهم نمایند.

**بند «۱» -** اصلاح فرهنگ مصرف فردی، اجتماعی و سازمانی، ترویج فرهنگ صرفه‌جویی و قناعت و مقابله با اسراف، تبذیر، تجمل‌گرایی و مصرف کالای خارجی با استفاده از ظرفیت‌های فرهنگی، آموزشی و هنری و رسانه‌ها به‌ویژه رسانه ملی.

**بند «۲» -** آموزش همگانی الگوی مصرف مطلوب

**بند «۳» -** توسعه و ترویج فرهنگ بهره‌وری با ارائه و تشویق الگوهای موفق در این زمینه و با تأکید بر شاخص‌های کارآمدی، مسئولیت‌پذیری، انضباط و رضایتمندی.

**بند «۴» -** آموزش اصول و روش‌های بهینه‌سازی مصرف در کلیه پایه‌های آموزش عمومی و آموزش‌های تخصصی دانشگاهی.

**بند «۵» -** پیشگامی دولت، شرکت‌های دولتی و نهادهای عمومی در رعایت الگوی مصرف.

۱. قانون فوق مشتمل بر ۷۵ ماده و ۲۰ تبصره در جلسه علنی روز چهارشنبه مورخ ۴ اسفندماه ۱۳۸۹ مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۸۹/۱۲/۱۱ به تأیید شورای نگهبان رسید.

بند «۶» - مقابله با ترویج فرهنگ مصرف‌گرایی و ابراز حساسیت عملی نسبت به محصولات و مظاهر فرهنگی مروج اسراف و تجمل‌گرایی.

فصل ۴ این قانون با عنوان اصلاح الگوی معیار و استاندارد مصرف انرژی مشترکین، فرآیندها و تجهیزات انرژی‌بر و فصل ۵ با عنوان اصلاح الگوی مصرف‌کنندگان انرژی در بخش ساختمان و شهرسازی به صورت زیر این موضوع را مورد توجه قرار داده است.

### فصل چهارم - معیار و استاندارد مصرف انرژی مشترکین، فرآیندها و تجهیزات انرژی‌بر ماده (۱۰)

وزارتخانه‌های نفت و نیرو در چارچوب قانون بودجه سالیانه و قانون هدفمندکردن یارانه‌ها موظفند با همکاری وزارتخانه‌های مرتبط و مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و توجه به شرایط اقلیمی، فرهنگ و عادات مصرفی، تکنولوژی مورد استفاده در بخش‌های صنعت، معدن و کشاورزی الگوی مصرف ماهانه حامل‌های انرژی را برای بخش‌های خانگی، تجاری، عمومی و مصرف ویژه انرژی صنایع (از جمله صنایع نفت و نیرو)، معادن، صنایع معدنی، کشاورزی و پمپاژ آب را تعیین کرده و به تصویب هیئت وزیران برسانند.

تبصره - یارانه در نظر گرفته شده برای مصارف داخل الگو در چارچوب قانون هدفمندکردن یارانه‌ها از محل نرخ تبعیضی مشترکین خارج از الگو جبران می‌شود.

### ماده (۱۳)

کلیه تولیدکنندگان و واردکنندگان تجهیزات انرژی‌بر، موظفند بر مبنای معیارها و مشخصات فنی ابلاغ شده از سوی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران نسبت به تهیه و نصب برچسب مصرف انرژی بر روی کالا و بسته‌بندی آن اقدام نمایند. توزیع و فروش تجهیزات انرژی‌بر فاقد برچسب مصرف انرژی ممنوع است. مؤسسه استاندارد و وزارت بازرگانی موظف به نظارت و برخورد با توزیع‌کنندگان و فروشندگان متخلف مطابق قانون خواهند بود.

### ماده (۱۴)

به منظور ترغیب مصرف‌کنندگان، به استفاده از تجهیزات، مجموعه‌ها و فرآیندهای با مصرف انرژی و آلودگی زیست‌محیطی کمتر، برای مصرف‌کنندگان این موارد از محل منابع مالی ماده (۷۳) این قانون و نیز اعتبارات پیش‌بینی شده در لوایح بودجه سنواتی، مشوق‌های مالی در نظر گرفته



می‌شود. آیین‌نامه اجرایی این ماده حداکثر ظرف ۶ ماه پس از تصویب این قانون توسط وزارتخانه‌های نفت و نیرو تهیه می‌شود و به تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

#### ماده (۱۵)

کلیه دستگاه‌های اجرایی، نهادها، مؤسسات، شرکت‌ها و واحدهای صنعتی دولتی و همچنین نیروهای نظامی و انتظامی موظفند تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز خود را براساس بهترین الگوی مصرف سطوح انرژی بر خریداری نمایند. آیین‌نامه اجرایی این ماده توسط شورای عالی انرژی ضمن رعایت تبصره ذیل ماده (۵) این قانون با رعایت قانون حداکثر استفاده از توان فنی و مهندسی تولیدی و صنعتی و اجرایی کشور در اجرای پروژه‌ها و ایجاد تسهیلات به‌منظور صدور خدمات مصوب ۱۳۷۵/۱۲/۱۲ تهیه و به تصویب هیئت وزیران می‌رسد. کلیه وزارتخانه‌ها و دستگاه‌های ذیربط موظفند نسبت به حسن اجرای این ماده نظارت نمایند.

#### فصل پنجم: مصرف‌کنندگان انرژی در بخش ساختمان و شهرسازی

#### ماده (۱۸)

در اجرای قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، وزارت مسکن و شهرسازی موظف است آیین‌نامه‌های صرفه‌جویی مصرف انرژی در ساختمان‌ها را با جهت‌گیری به سوی ساختمان سبز و همچنین شهرسازی را منطبق بر الگوی مذکور با همکاری وزارتخانه‌های نفت، نیرو، کشور و معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور ظرف یک‌سال بعد از تصویب این قانون تهیه و به تصویب هیئت وزیران برساند.

آیین‌نامه‌های اجرایی شامل معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی ساختمان سبز حداکثر ظرف ۶ ماه پس از تصویب این قانون به‌گونه‌ای که تمامی ضوابط خاص در طراحی و ساخت از دیدگاه مدیریت انرژی و محیط زیست از جمله کاهش آلودگی و نیاز به کمترین حد انرژی‌های تجدیدناپذیر در آنها لحاظ شده باشد، در کارگروه موضوع ماده (۱۱) این قانون تهیه و به تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

**تبصره -** الگوی مصرف برق و گاز طبیعی به ازای هر مترمربع ساختمان به پیشنهاد مشترک وزارتخانه‌های نفت، نیرو و مسکن و شهرسازی به تصویب شورای عالی انرژی می‌رسد. مصارف برق و گاز طبیعی مازاد بر الگوی مصرف مشمول حداکثر صد درصد (۱۰۰٪) افزایش قیمت خواهد شد. وجوه اضافی اخذ شده به حساب درآمد عمومی نزد خزانه‌داری کل کشور واریز و براساس

قانون هدفمندکردن یارانه‌ها و قانون بودجه سالیانه و به‌ترتیب مقرر در ماده (۷۳) این قانون هزینه می‌شود.

#### ماده (۱۹)

صدور گواهی پایان کار توسط شهرداری‌ها و یا سایر مراجع مربوط، منوط به رعایت ضوابط، مقررات و آیین‌نامه‌های موضوع ماده (۱۸) این قانون است.

#### ماده (۲۰)

کلیه مؤسسات دولتی و عمومی موظفند ظرف پنج سال پس از تصویب این قانون با تعیین سامانه‌های کنترلی لازم برای مصرف انواع حامل‌های انرژی در ساختمان‌های اداری خود مطابق با آیین‌نامه‌های موضوع ماده (۱۸) این قانون اقدام نمایند.

#### ماده (۲۱)

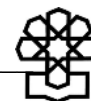
کلیه دستگاه‌های اجرایی و عمومی موظفند به انجام ممیزی انرژی به‌منظور اجرای و کنترل سامانه مدیریت انرژی در ساختمان‌های مربوطه و آموزش کارکنان خود اقدام نمایند.

#### ماده (۲۲)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران با همکاری وزارت مسکن و شهرسازی موظف است نسبت به تهیه و تدوین استانداردهای مصالح ساختمانی با اولویت اقلام مرتبط با انرژی‌بری ساختمان، اقدام نماید و به تصویب کارگروه موضوع ماده (۱۱) این قانون برساند. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مکلف است نسبت به ابلاغ این استانداردها و نظارت بر حسن اجرای آن اقدام نماید.

#### ماده (۲۳)

شهرداری‌ها و سایر مراجع صدور پروانه و کنترل و نظارت بر اجرای ساختمان و سایر اشخاص حقیقی و حقوقی موضوع ماده (۳۴) قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان مصوب ۱۳۷۴/۱۲/۲۲ مسئولیت اجرای این فصل از قانون را برعهده دارند و دستگاه‌های اجرایی و مؤسسات ذیربط موظف به همکاری در



این زمینه خواهند بود. وزارت مسکن و شهرسازی هر سال گزارش نظارتی از عملکرد دستگاه‌های اجرایی زیربط را به هیئت وزیران و مجلس شورای اسلامی تقدیم خواهد کرد.

#### ۴-۱. مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان<sup>۱</sup>

کلیه قوانین و ضوابط درج شده در آن مباحث بهینه‌سازی و مدیریت انرژی در بخش ساختمان‌سازی کشور را دربرمی‌گیرد.

#### ۵-۱. قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان<sup>۲</sup>

##### فصل اول: اهداف و خط‌مشی

##### ماده (۲)

اهداف و خط‌مشی این قانون عبارتند از:

- ترویج اصول معماری و شهرسازی و رشد آگاهی عمومی نسبت به آن و مقررات ملی ساختمان و افزایش بهره‌وری.
- بالا بردن کیفیت خدمات مهندسی و نظارت بر حسن اجرای خدمات.
- ارتقای دانش فنی صاحبان حرفه‌ها در این بخش.
- وضع مقررات ملی ساختمان به منظور اطمینان از ایمنی، بهداشت، بهره‌دهی مناسب، آسایش و صرفه اقتصادی و اجرا و کنترل آن در جهت حمایت از مردم به‌عنوان بهره‌برداران از ساختمان‌ها و فضاهای شهری و ابنیه و مستحقات عمومی و حفظ و افزایش بهره‌وری منابع مواد و انرژی و سرمایه‌های ملی.
- الزام به رعایت مقررات ملی ساختمان، ضوابط و مقررات شهرسازی و مفاد طرح‌های جامع و تفصیلی و هادی از سوی تمام دستگاه‌های دولتی، شهرداری‌ها، سازندگان، مهندسين، بهره‌برداران و تمام اشخاص حقیقی و حقوقی مرتبط با بخش ساختمان به‌عنوان اصل حاکم بر کلیه روابط و فعالیت‌های آنها و فراهم ساختن زمینه همکاری کامل میان وزارت مسکن و شهرسازی، شهرداری‌ها و تشکل‌های مهندسی و حرفه‌ای و صنوف ساختمان.

---

۱. قوانین و ضوابط مربوطه در مبحث ۱۹ جزء مقررات ملی ساختمان است، این مقررات در سال ۱۳۷۰ به تصویب هیئت وزیران رسید و اجرای آن در ساختمان‌های کشور الزامی گردید. همچنین نسخه نهایی این مبحث پس از چندین بار بازنگری در سال ۱۳۸۱ به چاپ رسیده و به کلیه ارگان‌های کشور ابلاغ گردیده است.

۲. قانون فوق مشتمل بر ۴۲ ماده و ۲۱ تبصره که در جلسه علنی روز سه‌شنبه مورخ ۲۲ اسفندماه ۱۳۷۴ مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۷۴/۱۲/۲۷ به تأیید شورای نگهبان رسیده است.

## فصل چهارم: مقررات فنی و کنترل ساختمان

## ماده (۳۳)

مسئولیت نظارت عالی بر اجرای ضوابط و مقررات ملی ساختمان در طراحی و اجرای تمامی ساختمان‌ها و طرح‌های شهرسازی و شهرک‌سازی و عمران شهری که اجرای ضوابط و مقررات مزبور در مورد آنها الزامی است، برعهده وزارت مسکن و شهرسازی است و وزارت مذکور با انتشار اعلامیه اطلاعیه‌ها، آگاهی‌های لازم را به افراد جامعه خواهد داد.

## ماده (۳۴)

شهرداری‌ها موظفند در متن تأییدیه نقشه‌های تفکیک زمین و متن پروانه‌های ساختمانی و متن پاسخ به هرگونه استعلام درباره کاربری و تراکم اراضی، مشخصات مصوبات طرح‌های جامع، تفصیلی و هادی را که شامل نام مرجع تصویب‌کننده تاریخ تصویب و شماره و تاریخ ابلاغیه قانونی است ذکر نمایند.

## ماده (۳۵)

مالکان و کارفرمایانی که اقدام به احداث ساختمان می‌کنند موظفند از نخستین روز شروع عملیات اجرایی، یک نسخه از نقشه ساختمان ممهور شده به مهر شهرداری و یک نسخه از پروانه ساختمان را در تمام مدت اجرای ساختمان در محل کارگاه نگهداری نمایند تا در صورت مراجعه مأموران کنترل ساختمان در اختیار آنها گذاشته شود.

## ماده (۳۶)

کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی و سازمان‌ها و دستگاه‌های دولتی و غیردولتی می‌توانند در هر موردی که با تخلف مواجه شده یا احتمال تخلف از ضوابط و مقررات شهرسازی و مقررات ملی ساختمان می‌دهند، شکایت یا اطلاعات خود را به وزارت مسکن و شهرسازی در تهران و سازمان مسکن و شهرسازی در استان ارسال یا تسلیم نمایند.

## ماده (۳۷)

وزارت مسکن و شهرسازی یا سازمان مسکن و شهرسازی استان، ساختمان‌ها را رأساً به صورت کنترل نمونه‌ای، سرزده و موردی یا پس از دریافت شکایت مورد رسیدگی و بازرسی قرار می‌دهد. در صورت احراز تخلف از مقررات مذکور در مواد (۳۴) و (۳۵) قانون و مواد مندرج در این فصل،



با ذکر دلایل و مستندات دستور اصلاح یا جلوگیری از ادامه کار را به شهرداری‌ها و مراجع صدور پروانه ساختمانی و مهندس مسئول نظارت زیربط ابلاغ می‌نماید.

#### ماده (۳۸)

به منظور اعمال نظارت موضوع ماده (۳۵) قانون، مراجع و اشخاص یاد شده در ماده (۳۴) موظفند در صورت درخواست، حسب مورد اطلاعات و نقشه‌های فنی لازم را در اختیار وزارت مسکن و شهرسازی قرار دهند و در صورتی که وزارت یاد شده به تخلفی برخورد نماید با ذکر دلایل و مستندات دستور اصلاح یا جلوگیری از ادامه کار را به مهندس مسئول نظارت و مرجع صدور پروانه ساختمانی زیربط ابلاغ نماید و تا رفع تخلف، موضوع قابل پیگیری است. در اجرای این وظیفه کلیه مراجع زیربط موظف به همکاری می‌باشند.

#### ماده (۴۰)

به منظور مطالعات و تحقیقات مورد نیاز برای توسعه نظام مهندسی و اصلاح سیستم کنترل در مهندسی ساختمان و گسترش آن در سطح کشور، متناسب با امکانات و مقتضیات محلی و ارتقای کیفی مهندسی ساختمان از طریق پیشنهاد اصلاح قوانین، تدوین آیین‌نامه‌های قانونی، اصلاح روش‌ها و ساختار اداری و اجرایی و تدوین برنامه‌های آموزشی در سطح مختلف، شورایی مرکب از ۷ عضو تحت عنوان شورای توسعه نظام مهندسی و کنترل ساختمان در وزارت مسکن و شهرسازی تشکیل می‌شود. اعضا و رئیس شورای مذکور توسط وزیر مسکن و شهرسازی انتخاب و دبیرخانه شورای مذکور در وزارت مسکن و شهرسازی تشکیل می‌شود.

تصویب‌نامه در خصوص اقدامات وزارت نیرو شماره ۹۴۰۳۵/ت ۴۲۴۰۰ مورخ ۱۳۸۸/۵/۷

وزارت نیرو - وزارت کشور - وزارت راه و ترابری - وزارت آموزش و پرورش

وزارت اموراتقتصادی و دارایی - وزارت نفت - وزارت بازرگانی - وزارت صنایع و معادن

هیئت‌وزیران در جلسه مورخ ۱۳۸۸/۱/۲۳ به منظور اجرای رهنمودهای مقام معظم رهبری در خصوص اصلاح الگوی مصرف، حفظ و صیانت از منابع ارزشمند انرژی کشور و امکان کنترل و کاهش خاموشی‌ها و به استناد اصل یکصدوسی‌وهشتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران<sup>۱</sup> تصویب نمود.

شماره ۹۴۰۳۵/

ت ۷/۵ ه ۴۲۴۰۰

۱۳۸۸

تصویب‌نامه در خصوص اقدامات وزارت نیرو - وزارت کشور - وزارت راه و ترابری - وزارت آموزش و پرورش وزارت اموراتقتصادی و دارایی - وزارت نفت - وزارت بازرگانی - وزارت صنایع و معادن هیئت وزیران در جلسه مورخ ۱۳۸۸/۱/۲۳ بنا به پیشنهاد شماره ۲۵۳۳/۲۰/۱۰۰ مورخ ۱۳۸۸/۱/۱۷ وزارت نیرو و به منظور اجرای رهنمودهای مقام معظم رهبری در خصوص اصلاح الگوی مصرف، حفظ و صیانت از منابع ارزشمند انرژی کشور و امکان کنترل و کاهش خاموشی‌ها و به استناد اصل یکصدوسی‌وهشتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران تصویب نمود:

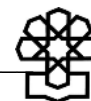
۱. وزارت نیرو موظف است اقدامات زیر را انجام دهد:

الف) برنامه‌ریزی و اقدام برای توسعه نیروگاه‌های سیکل ترکیبی و تولید همزمان برق و حرارت به طوری که راندمان نیروگاه‌های حرارتی کشور سالیانه به میزان یک درصد افزایش یابد، تا در پایان برنامه پنجم توسعه به چهل و یک درصد برسد.

ب) کاهش تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع با انجام اقداماتی از جمله بهینه‌سازی شبکه‌های فرسوده، اصلاح لوازم اندازه‌گیری و جمع‌آوری انشعابات غیرمجاز به نحوی که با کاهش سالیانه حداقل یکونیم درصد، در پایان برنامه پنجم توسعه به چهارده درصد برسد.

۱. اصل صدوسی‌وهشتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران:

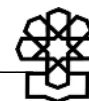
حکومت ایران جمهوری اسلامی است که ملت ایران، براساس اعتقاد دیرینه‌اش به علاوه بر مواردی که هیئت وزیران یا وزیری مأمور تدوین آیین‌نامه‌های اجرایی قوانین می‌شود، هیئت وزیران حق دارد برای انجام وظایف اداری و تأمین اجرای قوانین و تنظیم سازمان‌های اداری به وضع تصویب‌نامه و آیین‌نامه بپردازد. هر یک از وزیران نیز در حدود وظایف خویش و مصوبات هیئت وزیران حق وضع آیین‌نامه و صدور بخشنامه را دارد، ولی مفاد این مقررات نباید با متن و روح قوانین مخالف باشد. دولت می‌تواند تصویب برخی از امور مربوط به وظایف خود را به کمیسیون‌های مشتمل از چند وزیر واگذار نماید. مصوبات این کمیسیون‌ها در محدوده قوانین پس از تأیید رئیس‌جمهور لازم‌الاجرا است. تصویب‌نامه‌ها و آیین‌نامه‌های دولت و مصوبات کمیسیون‌های مذکور در این اصل، ضمن ابلاغ برای اجرا به اطلاع رئیس مجلس شورای اسلامی می‌رسد تا در صورتی که آنها را برخلاف قوانین بیابد با ذکر دلیل برای تجدید نظر به هیئت وزیران بفرستد.



- پ) توزیع حداقل پنجاه میلیون لامپ یارانه‌ای به منظور اصلاح الگوی مصرف روشنایی و توسعه استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف و پربازده در سال ۱۳۸۸.
- ت) اصلاح الگوی مصرف با هماهنگی واحدهای بسیج و ستاد امور مساجد کشور در مراکز مذهبی و زیارتی و مساجد از طریق اقداماتی از جمله توزیع لامپ‌های کم‌مصرف.
- ث) طراحی و اجرای دوره‌های آموزشی و تدوین متونی در رابطه با الگوی مصرف در تمامی مقاطع تحصیلی با همکاری وزارت آموزش و پرورش.
- ج) پیاده‌سازی کامل شبکه هوشمند قرائت و مدیریت مصرف مشترکان برق در سطح کشور طی پنج سال آینده در جهت عملیاتی نمودن الگوی مصرف توسط مشترکان.
- چ) تضمین خرید از تولیدکنندگان برق در مقیاس کوچک و ظرفیت‌های تولید برق مشترکان از طریق عقد قراردادهای بلندمدت. قیمت تضمینی خرید هر کیلووات ساعت برق این نیروگاه‌ها برابر با متوسط قیمت تبدیل انرژی در بازار عمده‌فروشی برق با احتساب ضرایب مربوط به صرفه‌جویی در هزینه‌های انتقال و توزیع و کاهش تلفات شبکه برق به علاوه قیمت فروش یک‌چهارم مترمکعب گاز طبیعی به مولد خواهد بود که در ابتدای هر سال توسط وزارت نیرو محاسبه و پس از تأیید وزارت بازرگانی و وزارت امور اقتصادی و دارایی ابلاغ می‌گردد. قیمت یادشده به شرح مندرج در ماده (۷) آیین‌نامه اجرایی شرایط و تضمین خرید برق موضوع تصویب‌نامه شماره ۱۶۸۲۵/ت۳۳۱۸۸ هـ مورخ ۱۳۸۴/۴/۸ در قراردادهای بلندمدت منعقد شده درج و در سال‌های پس از انعقاد قرارداد تعدیل می‌گردد. وزارت نیرو می‌تواند قیمت تضمینی خرید برق از مولدهای تولید همزمان برق و حرارت (و برودت) را متناسب با حرارت بازیافت شده حداکثر تا بیست درصد افزایش دهد.
- ح) دریافت قیمت برق از واحدهای اداری دستگاه‌های اجرایی مشمول ماده (۵) قانون مدیریت خدمات کشوری به قیمت تمام شده. دستگاه‌های مذکور موظفند از محل منابع بودجه جاری خود نسبت به پرداخت صورت‌حساب‌ها اقدام نمایند.
۲. به منظور اصلاح مصرف روشنایی و توسعه فرهنگ صرفه‌جویی، وزارت راه و ترابری، نیروی انتظامی و شهرداری‌ها موظفند با هماهنگی وزارت نیرو نسبت به تعدیل و اصلاح روشنایی معابر شهری و بین‌شهری و پارک‌ها اقدام نمایند.
۳. وزارت نفت موظف است به نحوی برنامه‌ریزی نماید که در طول سال با اولویت نسبت به تأمین گاز مصرفی نیروگاه‌ها اقدام نماید، به طوری که مصرف سوخت مایع نیروگاه‌ها به حداقل ممکن کاهش یابد.
۴. وزارتخانه‌های امور اقتصادی و دارایی، بازرگانی، صنایع و معادن و نیروی موظفند به‌نحوی برنامه‌ریزی نمایند که از واردات لازم و تجهیزات برقی با رتبه انرژی پایین‌تر از A و B جلوگیری شود.

۵. وزارتخانه‌های نیرو، صنایع و معادن و مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، موظفند با هماهنگی لازم تدابیری را اتخاذ و اجرا نمایند تا رتبه انرژی لوازم و تجهیزات ساخت داخل طی دو سال آینده حداقل به میزان دو رتبه ارتقا یابد.
۶. وزارت صنایع و معادن مکلف است سازوکار مناسب را برای تعویض وسایل و تجهیزات انرژی بر فرسوده و کم‌بازده با وسایل و تجهیزات با رتبه برچسب مصرف انرژی A و B برقرار نماید.
۷. معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور موظف است بسترهای حقوقی و حمایتی لازم را برای توسعه و فعالیت شرکت‌های خدمات انرژی فراهم کند.
۸. از تاریخ ابلاغ این تصویبنامه وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، شرکت‌ها و مؤسسات دولتی مجاز به نصب چیلرهای تراکمی در ساختمان‌های خود نیستند و در صورت نیاز به سیستم‌های تهویه مطبوع مکلفند صرفاً از چیلرهای جذبی استفاده نمایند. شرایط و استانداردهای مورد نیاز ساختمان‌های دولتی به سیستم‌های سرمایشی را وزارت مسکن و شهرسازی ظرف ۶ ماه تدوین و ابلاغ خواهد نمود. نصب و استفاده از کولرهای گازی جدید برای دستگاه‌های دولتی در مناطقی که میزان رطوبت نسبی آنها در تابستان کمتر از ۳۰ درصد است، از تاریخ ابلاغ این تصویبنامه ممنوع می‌باشد.
۹. از تاریخ ابلاغ این تصویبنامه، شرکت‌ها و مؤسسات دولتی که متقاضی دریافت انشعاب برق بیش از پانصد کیلووات می‌باشند، موظف به نصب سیستم تولید همزمان برق و حرارت (CHP) می‌باشند.
۱۰. با توجه به نتایج مثبت حاصل از اجرای بخشنامه شماره ۴۰۰۸۱/۴۳۷۲۰ مورخ ۱۳۸۷/۳/۲۶ که منجر به کاهش مصرف برق در بخش دولتی شده است، رعایت مفاد بخشنامه مذکور همچنان الزامی است.
۱۱. الگوی مصرف برای مصارف مختلف و نحوه محاسبه و دریافت جرائم به شرح جداول پیوست که تأیید شده به مهر پیوست تصویبنامه هیئت وزیران است، تعیین می‌گردد.
۱۲. وزارت نیرو ضمن نظارت بر حسن اجرای این تصویبنامه گزارش اقدامات انجام شده و نتایج حاصل شده را هر سه ماه یک بار به هیئت وزیران گزارش نماید.
۱۳. منابع مورد نیاز برای اجرای این تصویبنامه از محل صرفه‌جویی حاصل از کاهش مصرف انرژی و جرائم دریافتی از مشترکان پرمصرف، تأمین خواهد شد.
۱۴. این تصویبنامه از زمان ابلاغ لازم‌الاجرا خواهد بود.

رئیس‌جمهور - محمود احمدی‌نژاد



بخشنامه شماره ۴۳۷۲۰/۴۰۰۸۱ مورخ ۱۳۸۷/۳/۲۶ به کلیه وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، مؤسسات و شرکت‌های دولتی، نهادهای انقلاب اسلامی و استانداری‌های سراسر کشور مبنی بر لزوم

### صرفه‌جویی در مصرف آب و برق

۱. با توجه به فرمایشات مقام معظم رهبری مبنی بر لزوم صرفه‌جویی در مصرف آب و برق و با عنایت به لزوم پیشتاز بودن نظام اداری کشور در اجرای منویات و اصلاح الگوی مسرفانه و به‌منظور اجرایی نمودن تصمیم‌نامه ستاد خشکسالی کشور مبنی بر صرفه‌جویی در مصرف آب و برق و دیگر حامل‌های انرژی به میزان ده درصد (موضوع جزء بند «ب» بند «۹» تصمیم‌نامه شماره ۱۱۶۳۱/ت/۱۰۸ مورخ ۱۳۸۷/۲/۱) و به استناد نامه‌های شماره ۲۰۴۸۷/۳۰/۱۰۰ مورخ ۱۳۸۷/۳/۱۲ و ۳۰/۱۳۶۷/م مورخ ۱۳۸۷/۳/۶ وزارت نیرو و تصویب‌نامه شماره ۱۷۰۳۶۸/ت/۳۸۹۳۶ مورخ ۱۳۸۶/۱۰/۲۲ هیئت وزیران مبنی بر محاسبه قیمت آب و برق وزارتخانه‌ها و دستگاه‌های اجرایی به نرخ تمام شده و محاسبه و پرداخت آن از سرجمع اعتبارات آنها، تمامی دستگاه‌های اجرایی موظفند ضمن تعیین یکی از مدیران ارشد خود به عنوان مسئول مدیریت بهینه مصرف به نحوی عمل نمایند که نسبت به مصرف دوره مشابه سال قبل حداقل ده درصد صرفه‌جویی دستگاه‌های اجرایی کشور عملیاتی گردد.

۲. تمامی دستگاه‌های اجرایی موظفند نسبت به بهره‌برداری از حداکثر میزان روشنایی طبیعی روز در محیط اداری و نیز استفاده از روشنایی موضعی در اتاق کار اقدام نموده و ضمن عدم بهره‌گیری از لامپ‌های پرمصرف و التهابی (بیش از چهل وات) از سیستم پربازده روشنایی نظیر لامپ‌های کم مصرف LED استفاده نمایند.

۳. با توجه به لزوم تنظیم درجه حرارت مناسب در ساعات اداری (بیست‌وشش درجه) دستگاه‌های اجرایی موظفند علاوه بر استفاده حداقل از سیستم‌های برودتی، پس از پایان ساعت کار اداری نسبت به خاموش کردن رایانه‌ها، سیستم‌های سرمایشی، آب سرد کن‌ها، روشنایی ساختمان‌ها و معابر و محوطه‌های مربوط اقدام نمایند.

۴. کلیه دستگاه‌های اجرایی موظفند نسبت به نصب و بهره‌گیری از تجهیزات مجهز به فناوری هوشمند و لوازم کم مصرف در زمینه آب و برق همانند لامپ‌های کم مصرف، شیر دستشویی الکترونیکی و پدالی و نیز کنترل مستمر تجهیزات و تاسیسات مربوط و رفع عیوب احتمالی با هدف جلوگیری از مصرف بی‌رویه آب و برق اقدام نمایند.

پیوست ۲ - میزان ساخت و ساز در کشور

جدول ۱. واحدهای مسکونی معمولی برحسب امکانات و تسهیلات موجود

به تفکیک نقاط شهری و روستایی

آبان ۱۳۹۰			آبان ۱۳۸۵*			امکانات و تسهیلات
نقاط روستایی	نقاط شهری	کل کشور	نقاط روستایی	نقاط شهری	کل کشور	
۵۱۷۲۵۹۴	۱۴۷۸۲۱۱۴	۱۹۹۵۴۷۰۸	۴۴۲۸۰۴۶	۱۱۴۳۱۸۱۰	۱۵۸۵۹۹۲۶	کل واحدهای مسکونی (واقعی)
۵۱۰۵۹۷۴	۱۴۷۴۸۱۱۰	۱۹۸۵۴۰۸۴	۴۳۴۷۶۹۷	۱۱۳۹۹۰۱۰	۱۵۷۴۶۷۰۷	** حداقل برق.....
۳۲۴۷۰۹۲	۱۲۲۷۰۰۵۲	۱۵۵۱۷۱۴۴	۲۸۶۷۶۴۳	۱۰۰۲۸۳۸۹	۱۲۸۹۶۰۳۲	** حداقل تلفن ثابت.....
۴۶۰۰۴۶۴	۱۴۶۴۸۱۸۶	۱۹۲۴۸۶۵۰	۳۶۱۴۱۸۰	۱۰۹۳۲۷۲۲	۱۴۵۴۶۹۰۳	** حداقل آب لوله کشی.....
۲۳۱۵۹۸۶	۱۳۶۴۱۷۶۸	۱۵۹۵۷۷۵۴	***۱۰۵۸۵۵۷	***۹۷۱۵۷۹۷	***۱۰۷۷۴۳۵۴	** حداقل گاز لوله کشی.....
۵۴۹۶۷	۲۱۵۹۱۱۸	۲۲۱۴۰۸۵	۲۱۵۸۱	۸۵۹۷۴۱	۸۱۳۲۹	** حداقل دستگاه حرارت مرکزی.....
۳۹۴۳۸	۴۲۵۱۸۸	۴۶۴۶۲۶	۲۰۴۴۷	۵۰۶۰۵۸	۵۲۶۵۰۶	** حداقل دستگاه حرارت و برودت مرکزی.....
۴۷۰۶۴۱۰	۱۴۶۷۷۱۵۴	۱۹۳۸۳۵۶۴	۳۷۳۷۴۲۸	۱۱۲۴۰۶۶۸	۱۴۹۷۸۰۹۶	** حداقل آشپزخانه.....
۴۴۳۷۱۹۳	۱۴۵۵۲۳۶۴	۱۸۹۸۹۵۵۷	۳۱۱۱۲۴۵	۱۰۷۰۵۴۲۸	۱۳۸۱۶۶۷۲	** حداقل حمام.....
۵۰۷۸۰۹۵	۱۴۷۴۴۵۰۵	۱۹۸۲۲۶۰۰	۴۳۸۴۳۴۴	۱۱۴۲۸۰۸۸	۱۵۸۱۲۴۳۳	** حداقل توالت.....
۶۴۶۴	۳۰۶	۶۷۷۰	۷۵۰۳	۱۱۶	۷۶۱۹	هیچ کدام.....
۰	۰	۰	۰	۰	۰	اظهار نشده.....

مأخذ: مرکز آمار ایران.

\* اطلاعات سال ۱۳۸۵ به صورت برآورد می باشد.

\*\* منظور واحدهای مسکونی است که دارای حداقل هر کدام از امکانات هستند.

\*\* اطلاعات تجدید نظر شده است.

جدول ۲. تحولات خانوار، جمعیت، واحد، مسکونی طی سالهای ۱۳۷۵-۱۳۹۰

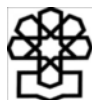
روستایی و غیر ساکن	شهری	کشور	شرح	
			جمعیت	خانوار
۲۱,۵۰۳,۰۰۸	۵۲,۶۴۶,۶۶۱	۷۵,۱۴۹,۶۶۹	جمعیت	۱۳۹۰
			خانوار	
			واحد مسکونی	
۲۲,۲۳۷,۶۹۹	۴۸,۲۵۹,۹۶۴	۷۰,۴۹۵,۷۸۲	جمعیت	۱۳۸۵
			خانوار	
			واحد مسکونی	
۳۸,۵۶۶,۲۸۲	۶۹,۱۱۳,۷۳۰	۱۰,۷۷۰,۱۱۲	جمعیت	۱۳۷۵
			خانوار	
			واحد مسکونی	

مأخذ: سرشماری نفوس و مسکن (مرکز آمار ایران).



## منابع و مآخذ

۱. معاونت امور برق و انرژی، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی، ترازنامه انرژی کشور سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱.
۲. شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، شرکت ملی نفت ایران.
۳. شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، ممیزی انرژی ساختمان، شرکت ملی نفت ایران.
۴. سقطی اصغر. بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان، استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده مکانیک.
۵. نصرالهی فرشاد. بهره‌وری انرژی در بخش ساختمان و مسکن در ایران، استادیار دانشگاه صنعتی برلین.
۶. طاهباز، منصوره. تجربیات کشور سوئد در زمینه رفع کمبود انرژی و حفاظت از محیط زیست، عضو هیئت علمی دانشکده معماری دانشگاه شهید بهشتی.
۷. شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت «اقدامات و پروژه‌های بهینه‌سازی انرژی در کشور آلمان»، شرکت ملی نفت ایران.
۸. صرفه‌جویی انرژی در ژاپن ۲۰۱۱/۲۰۱۲، انجمن صنفی کارفرمایی شرکت توزیع برق، بهار ۱۳۹۲.
۹. عرب، قاسم و عقیل، براتی ملایری. مقایسه پژوهش در زمینه بهینه‌سازی مصرف انرژی در ایران و ژاپن، شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، هفتمین همایش ملی انرژی، دی‌ماه ۱۳۸۸.



مرکز پژوهش‌ها  
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۳۹۶۹

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان کشور

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه انرژی)

تهیه و تدوین: مهدخت متین

ناظران علمی: محمدرضا محمدخانی، هوشنگ محمدی، ایرج مهرآزما، فریدون اسعدی

منتقاضی: سیدحسین ذوالانوار (نماینده مردم شیراز در مجلس شورای اسلامی ایران)

ویراستار تخصصی: \_\_\_\_\_

ویراستار ادبی: \_\_\_\_\_

واژه‌های کلیدی: \_\_\_\_\_



تاریخ انتشار: ۱۳۹۳/۸/۷