

گزارش

شدت انرژی در کشور و استان مرکزی با تأکید بر صنایع بزرگ

نویسنده: زهرا آخانی

چکیده

انرژی یکی از عوامل مهم توسعه اقتصادی به شمار می‌آید، به گونه‌ای که شاخص مصرف سرانه بالای آن از نظر کارشناسان اقتصادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اما با توجه به پایان‌پذیر بودن منابع انرژی، اگر چه سرانه مصرف بالا مهم است، ولی استفاده بهینه از این عامل نیز باید مدنظر قرار گیرد، بنابراین، امروزه استفاده کارآمد از این موهبت الهی از اهمیت خاصی برخوردار است. در این مقاله، ابتدا به بررسی روند شدت انرژی در کل کشور، به تفکیک بخشهای اقتصادی پرداخته‌ایم. براساس یافته‌های این پژوهش، متوسط نرخ رشد شدت انرژی در کل کشور ۵/۲۶ درصد بوده است که نسبت به بیشتر مناطق جهان، از رشد بالاتری برخوردار می‌باشد. در بین بخشهای اقتصادی، بخش حمل و نقل و صنعت، بالاترین مقدار شاخص شدت را در کشور داشته‌اند، اما با توجه به اینکه بخش صنعت (بعد از خانگی و تجاری) سهم بالایی از مصرف انرژی کشور را به خود اختصاص داده، و از سوی دیگر، تمرکز مصرف انرژی در این بخش بالاست، بررسی دقیق زیربخشهای صنعت براساس طبقه‌بندی (ISIC) برای برنامه‌ریزی بخش انرژی و بهینه کردن مصرف آن ضرورت می‌یابد. برای این منظور، کارگاههای بزرگ صنعتی (۱۰ کارکن به بالا) که حدود ۷۸ درصد انرژی مصرفی کل کارگاهها را به خود اختصاص داده‌اند را انتخاب کرده‌ایم و به بررسی موشکافانه مقدار شاخص شدت انرژی در هر یک از زیربخشهای صنعت در سال ۱۳۷۳ پرداخته‌ایم.

از آنجا که استان مرکزی، یکی از قطبهای صنعتی کشور است و صنایع عمده انرژی بر در آن

مستقر می‌باشد و در بین استانهای مختلف، تنها استانی است که ۹۲ درصد از کل انرژی صنایع آن صرف کارگاههای بزرگ صنعتی می‌شود، به عنوان یکی از مناطق پرمصرف کشور در بخش صنعت انتخاب و مورد بررسی قرار داده‌ایم.

بر اساس نتایج به دست آمده از این مطالعه، شاخص شدت انرژی بخش صنعت - بعد از حمل و نقل - از مقدار بالاتری برخوردار است که این شاخص در کارگاههای بزرگ صنعتی نسبت به شاخص شدت انرژی کل بخش صنعت کشور بالاتر می‌باشد و حاکی از انرژی بر بودن کارگاههای بزرگ صنعتی نسبت به کارگاههای کوچک است.

در زیرگروههای صنعتی کشور، شاخص شدت انرژی در گروه صنایع کانی غیرفلزی و تولید فلزات اساسی نسبت به متوسط شاخص شدت در صنایع بزرگ بالاتر است، اما در استان مرکزی، شاخص شدت انرژی گروه صنایع شیمیایی، کانی غیرفلزی و تولید فلزات اساسی، رقم بالاتری را دارند. در بیشتر زیرگروههای (ISIC) شاخص شدت انرژی استان مرکزی از شاخصهای مشابه کل کشور کمتر است. اما تنها در گروه صنایع شیمیایی، این شاخص نسبت به متوسط سطح ملی بالاتر است که باعث تحت تأثیر قرار دادن کل شاخص شدت در استان مرکزی شده است.

به طور خلاصه، صنایع کانی غیرفلزی، شیمیایی و فلزات اساسی، مصرف انرژی بسیار بالایی دارند که باعث تحت تأثیر قرار دادن شاخص شدن انرژی کل صنایع کشور شده است.

مقدمه

اهمیت انرژی در رشد و توسعه اقتصادی برکسی پوشیده نیست و در کشورهای مختلف درباره چگونگی مصرف، تولید و توزیع انرژی مطالعات گسترده‌ای صورت گرفته است. از آنجاکه منابع انرژی، به ویژه نفت، گاز و زغال سنگ، پایان پذیر می‌باشند، امروزه استفاده بهینه از این موهبت خدادادی در دستورالعمل برنامه‌ریزی اقتصادی بیشتر کشورها قرار گرفته است.

در ایران، با توجه به ارزان بودن انرژی از یک سو و مصرف روزافزون سوختهای فسیلی و الگوی غلط مصرفی منابع آن از سوی دیگر، شاهد اتلاف انرژی در سطح گسترده‌ای می‌باشیم که در صورت ادامه روند کنونی، کشور در آینده با مشکلات بسیاری مواجه خواهد شد. بدین منظور، مطالعه در زمینه بازدهی انرژی، به ویژه در بخشهای اقتصادی، امکان شناسایی دقیق این بخشها و برنامه‌ریزی در زمینه بهینه‌سازی آن برای برنامه‌ریزان کشور عملی‌تر خواهد بود.

هدف این مطالعه، بررسی بازده انرژی با استفاده از شاخصهای اقتصادی و چگونگی مصرف آن با توجه به ساختار اقتصادی، به ویژه در بخش صنعت (خاصه کارگاههای بزرگ صنعتی) در

ایران و استان مرکزی به عنوان قطب صنعتی کشور و استقرار صنایع انرژی بر می‌باشد. استان مرکزی به این جهت انتخاب شده است که ۹۲ درصد انرژی کل بخش صنعت آن صرف کارگاههای بزرگ صنعتی می‌شود که از این لحاظ در بین استانهای مختلف رتبه اول را دارد (در کشور، به طور متوسط، ۷۸ درصد).

برای رسیدن به مقصود، ابتدا بعد از تعریف کارایی و شدت انرژی، به بررسی روند آن در مناطق مختلف جهان و سپس در ایران و استان مرکزی می‌پردازیم. در قسمت دیگری از مطالعه، شدت انرژی در بخشهای مختلف اقتصادی، از جمله بخش صنعت و زیرگروههای آن، به ویژه کارگاههای بزرگ صنعتی (به تفکیک گروهای ISIC) به عنوان زیربخش مهم در صنایع در سال ۱۳۷۳ برای استان و کشور ارزیابی خواهد شد.^۱

برای محاسبه شاخصهای سطح ملی از ترازنامه انرژی کل کشور (سالهای مختلف) و حسابهای ملی ایران سودجسته‌ایم. از آنجا که اطلاعات موردنیاز (محصول ناخالص داخلی، کل انرژی مصرفی به بشکه معادل نفت خام) در سطح استان وجود نداشته، متغیرهای مذکور برآورد شده است.

محصول ناخالص داخلی استان را از طریق سهم شاغلان بخشهای مختلف استان از کل شاغلان بخشهای کشور به دست آورده‌ایم و سپس ارزش افزوده کل کشور را با توجه به سهم شاغلان به استان تعمیم داده‌ایم. مصرف انرژی کل استان و کارگاههای بزرگ صنعتی، از جمع کل مصرف فرآورده‌های نفتی (لیتر)، گاز طبیعی (متر مکعب)، برق (میلیون کیلووات ساعت) و گاز مایع که با توجه به ضریبهای تبدیل ارزش حرارتی انواع سوختها به بشکه معادل نفت خام تعدیل شده، و در نهایت، مصرف کل، محاسبه گردیده است.^۲

آمارهای برق استان از شرکت برق باختر، فرآورده‌های نفتی از شرکت پخش فرآورده‌های نفتی

۱. سال ۱۳۷۳، آخرین سرشماری کارگاههای صنعتی صورت گرفته است.

۲. برای یکسان کردن واحد انواع حاملهای انرژی از ضریبهای تبدیل ارزش حرارتی انواع سوختها به بشکه معادل نفت خام استفاده شده است. برای آگاهی بیشتر در این زمینه، به ترازنامه انرژی ایران، چاپ وزارت نیرو در سالهای مختلف مراجعه کنید.

و آمار مصرف گاز طبیعی با توجه به تعداد مصرف‌کنندگان صنعتی، خانگی و تجاری و متوسط مصرف سرانه منطقه گاز اراک، برآورد شده است.^۱

۱. مفاهیم

کارایی انرژی، میزان استفاده انرژی برای تولید مقدار معینی از خدمات یا محصول مفید می‌باشد. برای اندازه‌گیری کارایی انرژی، از شاخصهای مختلفی نظیر ترمودینامیکی، فیزیکی - ترمودینامیکی و اقتصادی استفاده می‌شود.

با عنایت به اینکه هدف این مقاله بررسی کارایی از دیدگاه اقتصادی است، به معرفی مهمترین شاخصهای مورد استفاده در متون اقتصاد انرژی می‌پردازیم:

۱. **شاخص شدت انرژی** - این شاخص، از نسبت کل مصرف انرژی (بشکله معادل نفت خام) به محصول ناخالص داخلی (میلیون ریال یا هزار دلار به قیمت ثابت) به دست می‌آید که از متداولترین معیارهای کلان‌اندازه‌گیری کارایی انرژی است.

۲. **شاخص بهره‌وری انرژی** - این شاخص، از نسبت محصول ناخالص داخلی (قیمت ثابت) به مصرف انرژی حاصل می‌شود که مشابه بهره‌وری جزئی عواملی نظیر کار و سرمایه است.

۳. **هزینه ویژه صرفه‌جویی انرژی** - هزینه موردنیاز برای صرفه‌جویی یک واحد انرژی به ازای هر واحد تولید خدمات انرژی است، به طوری که هیچ‌گونه تغییر کمی یا کیفی در تولید روی ندهد.

برای بررسی کارایی در گزارش حاضر، از شاخص شدت انرژی استفاده کرده‌ایم. مقدار عددی و تغییرات سالانه این شاخص، راهبردی به سوی تحلیل در زمینه چگونگی استفاده از انرژی بین بخشهای اقتصادی یک کشور یا مقایسه مصرف انرژی بین کشورهای مختلف می‌باشد.

وابستگی روزافزون زندگی انسان به انرژی، سبب‌گردیده که انرژی به عنوان یک عامل مؤثر در

۱. نگارنده بر خود فرض می‌داند که از آقایان حسن ایلانلو (رئیس سازمان برنامه و بودجه استان مرکزی)، قنبر علی محمدی (معاون برنامه‌ریزی)، حسن صفری، احمد سرلک و خانمها رقیه یادگاری و نیره عظیمی (کارشناسان سازمان) که پیشنهادهای ارزنده‌ای در این زمینه دادند، قدردانی نماید.

رشد و توسعه اقتصادی تلقی شود و در کارکرد بخشهای صنعتی، خانگی، عمومی و تجاری نقش شایان توجهی ایفا نماید. بنابراین، رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی، از اهمیت خاصی برخوردار است. از سوی دیگر، پایان پذیر بودن منابع انرژی، آلودگی شدید محیط زیست و هزینه بالای انرژی در چرخه تولید، کشورها را بر آن داشته که از این ماده حیاتی به نحو احسن استفاده کنند.

نکته دیگر این است که استفاده از انرژی در کشورهای مختلف با توجه به درجه توسعه یافتگی آنها متفاوت می باشد. از آنجا که همه کشورها از سطح توسعه یکسان برخوردار نیستند، بنابراین، ارتباط بین مصرف انرژی و کارایی آن با رشد اقتصادی در کشورها متفاوت است. برای تبیین این ارتباط، کشورهای مختلف را در قالب دو گروه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه طبقه بندی کرده ایم و به شرح چگونگی رابطه مصرف و رشد اقتصادی خواهیم پرداخت.

کشورهای توسعه یافته - رابطه رشد اقتصادی با مصرف، کارایی آن (شدت انرژی) و نقش محوری انرژی در تولید صنعتی این گروه کشورها بر کسی پوشیده نیست و در حال حاضر نیز حجم بالایی از مصرف انرژی جهان را به خود اختصاص داده اند. آمار نشان می دهد که رشد مصرف انرژی، به ویژه در کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی در دهه های مختلف، متفاوت می باشد.

این رشد بین سالهای ۱۸۶۰-۱۹۳۰، به طور متوسط، ۴/۶ درصد بوده است که بعد از پشت سرگذراندن بحران ۱۹۳۰، عصر نوینی در عرصه فن آوری آغاز گردید. این امر، باعث شد که طی سالهای ۱۹۵۰-۱۹۶۰ مصرف انرژی، به طور متوسط، سالانه ۵/۴ درصد رشد یابد. با ورود به دهه ۱۹۷۰ و ظهور نخستین بحران انرژی در جهان در سال ۱۹۷۳ (و جنگ اعراب و اسرائیل) کشورهای توسعه یافته تدابیر شدیدی برای مهار رشد مصرف، جایگزینی انواع سوختهای انرژی با نفت و گاز، مطالعه و پژوهش در زمینه صرفه جویی انرژی در بخشهای مختلف اقتصادی اتخاذ کردند که سبب کاهش و آهنگ رشد مصرف انرژی، و در نهایت، شاخص شدت انرژی در این کشورها شد.

به طور کلی، اگرچه این کشورها، حجم عظیمی از مصرف انرژی جهان را به خود اختصاص

داده‌اند، ولی سهم بالایی از مصرف انرژی آنها صرف تولید صنعتی می‌گردد. از سوی دیگر، در این گروه از کشورها، امکان صرفه‌جویی انرژی در فرایندهای مختلف تولید، توزیع و مصرف و همچنین امکان جایگزینی انواع انرژیهای تجدیدناپذیر با انرژیهای نو وجود دارد.

کشورهای در حال توسعه - کشورهای در حال توسعه، نسبت به کشورهای توسعه یافته، انرژی کمتری مصرف می‌کنند. اما با توجه به اینکه در مرحله گذار (مراحل اولیه توسعه) می‌باشند، مصرف انرژی آنها نسبت به کشورهای توسعه یافته، رشد بالاتری دارد.

از آنجا که کشورهای در حال توسعه، از لحاظ دسترسی به منابع انرژی یکنواخت نیستند، گروهی از این کشورها، دارای منابع انرژی نظیر نفت، گاز و زغال سنگ می‌باشند و گروه دیگر فاقد این منابع هستند که هر دو گروه با مشکلات خاص خود دست به‌گریبان می‌باشند.

کشورهای در حال توسعه دارای نفت، به دلیل دسترسی آسان به منابع انرژی (عموماً یک یا دو نوع منبع انرژی) مصرف بالایی دارند که لزوماً ارتباط تنگاتنگ با توسعه کشور ندارد. برای مثال، ایران به عنوان یکی از کشورهای این گروه، دارای منابع سرشار نفت و گاز است، اما به دلیل نگرش غلط اولیه در مورد نحوه مصرف این ماده (به دلیل ارزان بودن نفت خام آن) اتلاف شدیدی در بخشهای مختلف، به ویژه خانگی و تجاری و حمل و نقل، وجود دارد.

بیشتر کشورهای این گروه، به دلیل رشد بالای جمعیت، عدم مصرف بهینه انرژی، گذر از مراحل اولیه، کنترل مصرف برای آنها امکان‌پذیر نیست. از سوی دیگر، سرمایه‌گذاران عظیمی برای تأمین روند مصرف فعلی نیاز می‌باشد که باعث عدم تخصیص بهینه منابع مالی محدود این کشورها شده است.

گروه دوم، کشورهای بدون نفت می‌باشند که هزینه‌گزافی را بابت واردات انرژی صرف می‌کنند. از آنجا که مصرف انرژی در این گروه نیز عمدتاً در بخشهای غیر تولیدی متمرکز می‌باشد، عملاً به دلیل محدودیت منابع مالی این کشورها، امکانات سرمایه‌گذاری در بخشهای زیربنایی محدود می‌گردد.

به طور خلاصه، در کشورهای در حال توسعه، رشد مصرف انرژی بالاست و سهم عمده مصرف، صرف بخشهای غیرتولیدی می‌گردد. همچنین امکان جایگزینی انرژیهای نو با

تجدیدناپذیر در این گروه کشورها وجود ندارد، زیرا استفاده از فن آوری انرژیهای نو، نیاز به سرمایه گذاری هنگفتی دارد که کشورهای در حال توسعه قادر به تأمین آن نیستند. از سوی دیگر، به دلیل مشکلات ساختاری (استفاده از فن آوریهای قدیمی)، در این کشورها، امکان صرفه جویی انرژی در فرایندهای مختلف تولید، توزیع و مصرف وجود ندارد که باعث رشد روزافزون مصرف انرژی در این گروه کشورها نسبت به کشورهای توسعه یافته گردیده است.

۲. روند شدت انرژی در مناطق مختلف جهان

الف) روند جهانی

کشورهای صنعتی، در مراحل اولیه توسعه خود، با نرخ رشد شدت انرژی مثبت مواجه بودند. روند شدت انرژی پس از تکانه نفتی (در سال ۱۹۷۳) به دلیل اتخاذ راهبرد کاهش وابستگی به نفت، افزایش کارایی، کاهش آلودگی محیط زیست و اعمال مدیریت مصرف انرژی، نزولی شده است. برای مثال آمریکای شمالی که سرآمد مصرف انرژی جهان می باشد، در دهه ۱۹۶۰، دارای نرخ رشد مثبت بوده، اما به تدریج در دهه های بعد، نرخ رشد این شاخص منفی شده است و چنین پدیده است که در آینده نیز این کاهش رشد، ادامه یابد.

در کشورهای در حال توسعه، شدت انرژی متفاوت از کشورهای توسعه یافته است. این کشورها هم اکنون در مرحله ای قرار گرفته اند که برای توسعه نیاز به انرژی بیشتری دارند، همانند دهه قبل از ۱۹۶۰ کشورهای توسعه یافته، بنابراین، درصد تغییرات سالانه این شاخص در دهه های ۱۹۶۰-۱۹۹۰ مثبت بوده است. در بین این گروه از کشورها، در منطقه خاورمیانه و آفریقای شمالی، به دلیل دارا بودن منابع نفتی فراوان، نرخ رشد شدت انرژی بالایی دارند. این رشد در دهه ۱۹۸۰-۱۹۹۰، به میزان ۵/۲۶ درصد رسیده است که نسبت به تمام مناطق جهان، از میزان بالاتری برخوردار است.

طبق پیش بینیهای به عمل آمده (از سوی مؤسسه بین المللی تحقیقات انرژی ایران) نرخ رشد شدت انرژی در این گروه از کشورها منفی خواهد شد (جدول ۱).

جدول ۱. درصد تغییرات سالانه شدت انرژی

نام مناطق	۱۹۶۰-۱۹۷۰	۱۹۷۰-۱۹۸۰	۱۹۸۰-۱۹۹۰	۱۹۹۰-۲۰۰۲
آمریکای شمالی	۰/۵۱	-۱/۵۷	-۲/۰۴	-۲/۱
آمریکای لاتین	-۰/۸۷	-۱/۱۱	+۱/۴۱	-۱/۳
اروپای غربی	۰/۰۹	-۱/۰۹	-۱/۲	-۱/۸
اروپای مرکزی و شرقی	۱/۲۸	۰/۱۲	-۱/۴۶	-۲/۴
خاورمیانه و آفریقای شمالی	۰/۱۳	۲/۰۹	۵/۲۶	-۱
منطقه جنوب صحرای آفریقا	-۱/۱۱	-۰/۱۳	۱/۲۳	-۱/۷
اقیانوسیه	-۲/۱۹	-۰/۸۷	-۱/۶۴	-۱/۸
آسیای جنوبی	۰/۶۲	-۰/۲۲	-۰/۳۳	-۱/۲
جهان	-۰/۲۶	-۰/۹۵	-۰/۸۲	-۱/۸
ایران*	-	-	+۵	-

* نرخ رشد شدت انرژی از طریق آمار ترازنامه‌های انرژی محاسبه شده است.

مأخذ: پورسینا، پاییز ۱۳۷۴.

ب) ایران

ایران از منابع سرشار انرژی برخوردار است، اما آیا از این منابع در جهت رشد اقتصادی بهره‌گرفته است؟ آیا این عامل تولیدی به‌عنوان مزیت نسبی بلی توسعه صنعتی سودجسته است؟ برای پاسخگویی به این پرسشها، باید روند شدت انرژی در کشور در بخشهای مختلف اقتصادی ارزیابی گردد. شدت انرژی در سال ۱۳۵۵ در کل کشور ۱۴/۲ بشکه معادل نفت خام به ازای یک میلیون ریال محصول ناخالص داخلی (به قیمت ثابت سال ۱۳۶۱) بوده که در بخشهای صنعت، این رقم ۴۵/۹، حمل و نقل ۶۰/۶، کشاورزی ۵/۹ می‌باشد.

طبق نمودار ۱، پس از سپری شدن ۱۹ سال (سال ۱۳۷۴) این معیار در کل کشور به ۳۸/۶ و در بخشهای صنعت ۴۷/۷، حمل و نقل ۱۳۵/۱، کشاورزی ۸/۴ رسیده است. به طور متوسط، نرخ رشد سالانه شدت انرژی طی دوره ۱۳۵۵-۱۳۷۴، ۵/۴ درصد بوده است که بخشهای حمل و نقل و

صنعت، بالاترین رقم شاخص را داشته‌اند. افزایش این شاخص، طی این دوره، به دلایل گوناگونی صورت گرفته است. از جمله، می‌توان به پشت سر گذاشتن مراحل اولیه توسعه اشاره کرد. ولی عامل مهمی که در ایران منجر به بالا رفتن این شاخص شده است، عدم استفاده درست از این موهبت الهی است. قیمت ارزان و وفور این منبع خدادادی در کشور و عدم برنامه‌ریزی درست و اتخاذ سیاست مناسب برای اصلاح ساختار مصرف و تولید و توزیع، باعث اتلاف شدید انرژی در کشور شده است، به گونه‌ای که امروزه ایران با توجه به ساختار اقتصادی خود، یکی از کشورهای پرمصرف به شمار می‌آید.

شاهد مدعا این است که سهم بخشهای غیرتولیدی در مصرف انرژی بالاست. سهم بخش خانگی و تجاری^۱ از کل مصرف انرژی، از ۳۳ درصد در سال ۱۳۵۵، به ۳۹ درصد در سال ۱۳۷۴ رسیده است. در حالی که سهم بخشهای تولید (کشاورزی و صنعت) از ۳۸ درصد در سال ۱۳۵۵، به ۳۵ درصد در سال ۱۳۷۴ کاهش یافته است.

نمودار ۱. روند شدت انرژی به تفکیک بخشها، سالهای ۱۳۷۴-۱۳۵۵

میلیون بشکه به ازای یک میلیون ریال GDP

صنعت حمل و نقل کشاورزی کل کشور

۱. شاخص شدت انرژی در بخش خانگی و تجاری مشخص نیست، زیرا امکان محاسبه ارزش افزوده این بخش میسر نمی‌باشد. بنابراین، در گزارش مذکور، تنها به سهم مصرفی آن اشاره شده است.

ج) استان مرکزی

نکته حایز اهمیت این است که در مناطق مختلف کشور نیز مصرف انرژی متعادل و وجود ندارد. در بعضی از مناطق مصرف به شدت بالا و در مناطق دیگر مصرف انرژی به دلیل ماهیت خاص منطقه بسیار پایین است. استان مرکزی به عنوان یکی از قطبهای صنعتی کشور و استقرار صنایع سنگین و راهبردی، مصرف انرژی بالایی دارد که عمدتاً در بخش صنعت متمرکز می باشد.

شاخص شدت انرژی استان مرکزی در سال ۱۳۷۳، حدود ۵۴/۷ بشکه معادل نفت خام به ازای یک میلیون ریال محصول ناخالص داخلی بوده که در مقایسه با کشور، از رقم بالاتری برخوردار است.

بالا بودن شاخص شدت انرژی استان مرکزی، علاوه بر عوامل تأثیرگذار بر شاخص کل کشور، به دلیل استقرار همزمان چند صنعت انرژی بر، نظیر ایرالکو، پتروشیمی اراک، پالایشگاه اراک و ماشین سازی می باشد. برای بررسی و تبیین این موضوع، شاخص شدت انرژی در زیرگروههای صنعتی در سال ۱۳۷۳ در استان و کشور تحلیل خواهد شد.

۳. تحلیل روند شدت انرژی در بخشهای اقتصادی^۱

الف) بخش کشاورزی

شدت انرژی بخش کشاورزی، نسبت به دیگر بخشهای اقتصادی، کمتر است. اما نکته حایز اهمیت این است که روند این شاخص طی دوره ۱۳۵۵-۱۳۷۴، روندی یکنواخت و صعودی است و نوسان چشمگیری در آن مشاهده نمی گردد. این امر به دلایل گوناگونی وابسته است. اول اینکه وابستگی این بخش به انرژی بسیار کم می باشد، به طوری که سهم مصرف انرژی این بخش در سال ۱۳۷۴، حدود ۶ درصد است. دلیل دیگر این است که عوامل سیاسی، اجتماعی و اقتصادی کشور اثر چندانی بر این بخش نمی گذارد و یکی از باثبات ترین بخشها از لحاظ شاخصهای اقتصادی است. به بیان دیگر، یکنواخت بودن این شاخص ناشی از روند یکنواخت محصول ناخالص داخلی

۱. برای محاسبه شدت انرژی در بخشهای اقتصادی و کارگاههای صنعتی کشور، از ارزش افزودهها (محصول ناخالص داخلی) و انرژی مصرفی در همان بخش استفاده کرده ایم.

و مصرف انرژی در این بخش می‌باشد. با توجه به نمودار ۲، روند مصرف انرژی و محصول ناخالص داخلی طی دوره ۱۳۵۵-۱۳۷۴ به شرح زیر است.

اکنون با توجه به نمودار ۲، به بررسی روند مصرف انرژی و محصول ناخالص داخلی در بخش کشاورزی طی دوره ۱۳۵۵-۱۳۷۴ می‌پردازیم.

محصول ناخالص داخلی، جز در سالهای ۱۳۵۶ و ۱۳۶۷، همواره صعودی بوده است. کاهش این شاخص در سال ۱۳۵۶ به دلیل انقلاب و مسائل پیرامون آن است. ولی کاهش محصول ناخالص داخلی در سال ۱۳۶۷، ممکن است به دلیل رکود حاکم در کل کشور باشد که بخش کشاورزی را نیز دربرگرفته است. مصرف انرژی در این بخش نیز طی دوره مذکور، جز در سالهای ۱۳۶۵، ۱۳۷۲ و ۱۳۷۴، روندی صعودی داشته است. کاهش مصرف در سال ۱۳۶۵، به دلیل بروز بحران شدید حاکم بر انرژی در جهان بوده که این بحران، اوضاع اقتصادی کشور را تحت تأثیر قرار داده است. کاهش مصرف در سال ۱۳۷۴، به دلیل افزایش قیمت‌ها بوده که صرفه‌جویی‌های حاصل را در برداشته است که کاهش شدت انرژی در این بخش نیز ناشی از آن است، زیرا به رغم روند صعودی محصول ناخالص داخلی، مصرف انرژی کاهش یافته است (نمودار ۳).

ب) بخش صنعت

طبق نمودار ۱، مقدار شاخص بخش صنعت از شاخص کل شدت انرژی کشور بالاتر است و طی دوره ۱۳۵۵-۱۳۷۴، روند این شاخص بانوسانهایی مواجه بوده است. در سالهای ۱۳۵۸ و ۱۳۶۱ با افزایش شدید و طی دوره ۱۳۶۱-۱۳۶۹ صعودی یکنواخت و در سالهای ۱۳۷۰ و ۱۳۷۱ با کاهش شدید همراه بوده است، در صورتی که در سالهای ۱۳۷۲ و ۱۳۷۳ افزایش و در سال ۱۳۷۴ کاهش نشان می‌دهد. این نوسانها، ممکن است به دلیل افزایش یا کاهش مصرف انرژی و محصول ناخالص داخلی طی دوره مذکور باشد.

ارزش افزوده بخش صنعت در سالهای ۱۳۵۸، ۱۳۶۱، ۱۳۶۵ و ۱۳۷۳، روندی نزولی بوده که کاهش سالهای ۱۳۵۸-۱۳۶۵، مربوط به دوران رکود در این بخش، و سال ۱۳۷۳، مربوط به تغییر نرخ ارز در کشور بوده که باعث کمبود شدید نقدینگی صنایع کشور گردیده است.

روند مصرف انرژی، به تبع ارزش افزوده بخش صنعت، طی دوره مذکور، افزایش یا کاهش یافته است. آنچه مسلم است طی سالهای ۱۳۵۵-۱۳۶۱، رشد ارزش افزوده بخش صنعت از مصرف انرژی آن بالاتر بوده است، اما طی دوره ۱۳۶۱-۱۳۶۹، رشد مصرف انرژی همواره از رشد ارزش افزوده سبقت گرفته است، زیرا طی این دوره، قیمت ارزان انرژی سبب کاهش سهم هزینه انرژی از کل هزینه‌های صنایع گردید، و بدین روی، اتلاف شدید را به همراه داشته است. در سال ۱۳۷۰، با به ثمر رسیدن طرحهای ملی و استفاده از ظرفیتهای خالی که در اثر جنگ تحمیلی حاصل شده بود، محصول ناخالص داخلی شدیداً افزایش یافت که این افزایش احتمالاً به دلیل راه‌اندازی بعضی صنایع غیرانرژی بر بوده یا صناعی که مصرف بالایی از انرژی را نمی‌طلبند. اما نکته جالب توجه در سال ۱۳۷۴، این است که در این سال، به رغم افزایش ارزش افزوده بخش صنعت، روند مصرف انرژی، و به تبع آن شدت انرژی این بخش، کاهش شدید نشان می‌دهد که دلایل آن را می‌توان افزایش قیمت سوخت و اعمال مدیریت انرژی در واحدهای بزرگ صنعتی دانست (نمودار ۳).

علاوه بر تغییرات دو متغیر مذکور، ساختار بخش صنعت کشور به گونه‌ای است که از فن آوری قدیمی استفاده می‌کند که عمدتاً مصرف انرژی بالایی دارند. از سوی دیگر، قیمت ارزان انرژی باعث کاهش سهم هزینه سوخت می‌شود که انگیزه صرفه‌جویی در صنایع کشور از بین می‌رود. بنابراین، قیمت ارزان انرژی، استفاده از فن آوریهای قدیمی، نبود فرهنگ صحیح مصرف در کشور، باعث افزایش شاخص شدت انرژی در این بخش شده است.

ج) بخش حمل و نقل

بخش حمل و نقل، از جمله بخشهایی است که نوسانهای شدت انرژی در آن نسبت به دیگر بخشها شدیدتر بوده، و از سوی دیگر، مقدار عددی این شاخص در مقایسه با بخشهای دیگر، بالاتر است. طبق نمودار ۱، روند شدت انرژی طی دوره ۱۳۵۵-۱۳۷۴، بجز سالهای ۱۳۵۹ و ۱۳۷۰، صعودی بوده و در سال ۱۳۶۶ نیز به شدت افزایش یافته است. کاهش شدت انرژی در سالهای

۱۳۵۹ و ۱۳۷۰، به دلیل افزایش شدید ارزش افزوده این بخش بوده، در حالی که افزایش شدید این شاخص در سالهای ۱۳۶۶-۱۳۶۸، به دلیل کاهش محصول ناخالص داخلی این بخش بوده است. بنابراین، روند شدت انرژی و محصول ناخالص داخلی در این بخش، ارتباط مستقیم با یکدیگر دارند. زیرا روند مصرف انرژی بخش حمل و نقل همواره صعودی بوده، بنابراین، کاهش یا افزایش شدت انرژی منوط به تغییر محصول ناخالص داخلی می‌باشد (نمودار ۴).

علاوه بر آن، در بخش حمل و نقل، متوسط عمر وسایل نقلیه ۲۰ سال است و هر خودرو پیکان در هر ۱۰۰ کیلومتر حدود ۱۴-۱۸ لیتر مصرف دارد که عامل مهمی در افزایش مصرف انرژی و شاخص در این بخش شده است.

ه) کل کشور

شدت انرژی در کل کشور طی دوره ۱۳۵۵-۱۳۷۴، روندی صعودی و یکنواخت داشته و تنها در سال ۱۳۷۴، این شاخص با کاهش همراه بوده است. در این دوره، روند مصرف انرژی جز در سال ۱۳۶۵، صعودی بوده، که در این سال، به دلیل بروز بحران بزرگ در جهان و کاهش قیمت نفت و رکود حاکم بر کشور، محصول ناخالص داخلی کاهش یافته، و در نهایت، باعث کاهش مصرف انرژی شده است.

روند محصول ناخالص داخلی، بیانگر آن است که طی دوره سالهای ۱۳۵۷، ۱۳۶۰، ۱۳۶۵، ۱۳۶۷، کاهش شدید را نشان می‌دهد. به طور خلاصه، برآیند افزایش یا کاهش محصول ناخالص داخلی و افزایش مصرف انرژی، سبب رشد یکنواخت شدت انرژی کل کشور شده است (نمودار ۵).

به طور خلاصه، قیمت ارزان انرژی و پایین بودن سهم هزینه آن در کل هزینه‌های مصرفی بخشهای اقتصادی، نبود فرهنگ صحیح مصرف، استفاده از وسایل خانگی با مصرف انرژی بالا، تجهیزات و ماشین آلات، خودروهای قدیمی انرژی بر و عوامل دیگر، باعث افزایش این شاخص در کشور شده است.

نمودار ۲. روند مصرف انرژی و GDP بخش کشاورزی، سالهای ۱۳۵۵-۱۳۷۴

نمودار ۳. روند مصرف انرژی و GDP بخش صنعت، سالهای ۱۳۵۵-۱۳۷۴

نمودار ۴. روند مصرف انرژی و GDP بخش حمل و نقل، سالهای ۱۳۵۵-۱۳۷۴

نمودار ۵. روند مصرف انرژی و GDP کل کشور، سالهای ۱۳۵۵-۱۳۷۴

نمودار ۶. روند مصرف انرژی در کشور، سالهای ۱۳۵۵-۱۳۷۴

نمودار ۷. روند GDP در کشور، سالهای ۱۳۵۵-۱۳۷۴

۴. مقایسه مصرف انرژی زیرگروههای صنعتی در استان و کشور در سال ۱۳۷۳

طبق سرشماری کارگاههای بزرگ صنعتی در سال ۱۳۷۳، مصرف انرژی صنایع بزرگ استان مرکزی ۶/۳ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده است که ۷/۴ درصد از مصرف کشور را شامل می‌گردد. در بین صنایع مختلف، سهم گروه صنایع شیمیایی از کل کشور ۲۲/۳ درصد، و فلزات اساسی ۸/۸ درصد، ماشین‌آلات و تجهیزات ۷/۸ درصد بوده است. بنابراین، استان مرکزی در سه گروه صنعتی شیمیایی، فلزات اساسی و ماشین‌آلات، مصرف انرژی بالایی دارد که به دلیل وجود صنایع خاص استان می‌باشد.

کارخانه آلومینیم‌سازی اراک، بیش از ۵۰ درصد برق، و پتروشیمی نیز بیش از نیمی از مصرف گاز طبیعی استان را به خود اختصاص داده است، که یکی از مهمترین دلایل بالا بودن شدت انرژی در استان به شمار می‌رود. بنابراین، سه گروه یادشده، سهم بالایی از مصرف کل صنایع استان را به خود اختصاص می‌دهند.

صنایع شیمیایی ۵۵/۹ درصد، فلزات اساسی ۲۶/۶ درصد و ماشین‌آلات و تجهیزات ۸ درصد مصرف صنایع بزرگ استان را دارا بوده‌اند، در حالی که در زیرگروههای صنعتی کشور بزرگترین مصرف‌کنندگان، کانی غیر فلزی ۳۳/۶ درصد، فلزات اساسی ۲۲/۲ درصد، شیمیایی ۱۸/۵ درصد، مواد غذایی ۱۰/۷ درصد مصرف کل صنایع کشور می‌باشد. به طور خلاصه، بیش از ۹۰ درصد مصرف انرژی کارگاههای بزرگ صنعتی استان، صرف سه گروه عمده صنعتی (شیمیایی، فلزات اساسی و ماشین‌آلات) و ۷۰ درصد مصرف صنایع بزرگ کشور، صرف سه گروه (کانی غیرفلزی، فلزات اساسی و شیمیایی) می‌شود.

۵. مقایسه شدت انرژی در زیرگروههای صنعتی استان و کشور در سال ۱۳۷۳

صنایع بزرگ، به ویژه صنایع ۵۰ کارکن به بالا، مصرف انرژی بالایی دارند. در بین آنها، بیشتر مصرف انرژی، متعلق به گروه صنایع شیمیایی، کانی غیرفلزی، تولید فلزات اساسی می‌باشد. بنابراین، شدت انرژی این گروه صنایع با توجه به ماهیت آنها بالاست.

جدول ۲. مصرف انرژی کارگاههای بزرگ صنعتی استان مرکزی و مقایسه با کشور

(واحد مصرف: هزار بشکه معادل نفت خام)

کد صنعت	گروههای صنعتی	مقدار مصرف کشور (درصد)	سهم از	سهم زیرگروههای صنعتی از کل صنایع	
				کشور	استان
۳	کل صنعت	۶۲۶۷	۷/۴	۱۰۰	۱۰۰
۳۱	مواد غذایی و آشامیدنی	۸۶	۰/۹۵	۱/۴	۱۰/۷
۳۲	نساجی، پوشاک و چرم	۹۳	۲/۳	۱/۵	۴/۷
۳۳	چوب و محصولات چوبی	۴	۰/۷	۰/۰۶	۰/۶
۳۴	کاغذ، مقوا، چاپ و صحافی	۲۲	۱/۳۵	۰/۳۵	۱/۹
۳۵	شیمیایی	۳۵۰۱	۲۲/۳	۵۵/۸	۱۸/۵
۳۶	کانی غیر فلزی	۳۸۸	۱/۴	۶/۲	۳۳/۶
۳۷	تولید فلزات اساسی	۱۶۶۵	۸/۸	۲۶/۶	۲۲/۲
۳۸	ماشین آلات و تجهیزات	۵۰۷	۷/۸	۸/۰۹	۷/۶

مأخذ: مقدار مصرف انرژی در صنایع استان و کشور از سرشماری کارگاههای بزرگ صنعتی سال ۱۳۷۳ استخراج و از طریق ضریبهای ارزش حرارتی به بشکه معادل نفت خام تبدیل شده است و سپس سهم استان از کل مصرف محاسبه شده است.

مطابق جدول ۳، شاخص شدت انرژی کشور ۴۹ می باشد که این شاخص در گروه صنایع کانی غیر فلزی (تولید سیمان، شیشه، آجر و...) ۳/۲ برابر و فلزات اساسی ۱/۵ برابر کل صنعت می باشد. به طور کلی، این دو گروه، نسبت به متوسط سطح کل صنعت، از شاخص بالاتری قرار دارند. در سال ۱۳۷۳، شدت انرژی در صنایع بزرگ استان ۶۹/۵ بشکه معادل نفت خام به ازای یک میلیون ریال می باشد که از متوسط ملی بالاتر است. در بین زیرگروههای صنعتی در استان، صنایع شیمیایی بالاترین شاخص (۱۶۹/۷) را داشته است که پس از آن، صنایع کانی غیر فلزی با شاخص

۱۲۱/۲ و فلزات اساسی ۶۷/۳ قرار دارد.

در مقایسه با کشور، استان مرکزی در گروه صنایع شیمیایی، از شاخص بالاتری برخوردار است که این امر، باعث تحت تأثیر قرار دادن شاخص در کل استان شده است، در حالی که در سایر زیرگروهها، استان از شاخص کمتری نسبت به کشور قرار دارد.

جدول ۳. شدت انرژی در زیرگروههای صنعتی کارگاههای بزرگ صنعتی استان و کشور

در سال ۱۳۷۳

(واحد: بشکه به ازای یک میلیون ریال ارزش افزوده^۱)

کشور	استان	شرح	کد صنعت
۴۹	۶۹/۵	کل صنعت	۳
۳۵	۱۲/۵	مواد غذایی و آشامیدنی	۳۱
۲۰	۱۹/۶	نساجی، پوشاک و چرم	۳۲
۲۱	۱۵/۳	چوب و محصولات چوبی	۳۳
۲۹	۱۵/۵	کاغذ، مقوا، چاپ و صحافی	۳۴
۴۱	۱۶۹/۷	شیمیایی	۳۵
۱۵۸	۱۲۱/۲	کانی غیر فلزی	۳۶
۷۴	۶۷/۳	تولید فلزات اساسی	۳۷
۱۸	۱۷/۹	ماشین آلات و تجهیزات	۳۸

۱. ارزش افزوده به قیمت سال ۱۳۶۹ می باشد.

مأخذ: شدت انرژی از طریق نسبت ارزش افزوده زیرگروه صنعتی در استان و کشور به مصرف کل

انرژی (با استفاده از جدول ۲) محاسبه گردیده است.

خلاصه و نتیجه

طی سالهای ۱۹۸۰-۱۹۹۰، متوسط نرخ رشد سالانه شدت انرژی در کشورهای توسعه یافته منفی و

در کشورهای در حال توسعه مثبت بوده است، منطقه خاورمیانه، به سبب دارا بودن منابع سرشار انرژی، در بین تمام مناطق جهان، از رشد بالاتری برخوردار است، به گونه‌ای که رشد این شاخص در منطقه مذکور ۵/۲۶ درصد بوده است که با متوسط سطح جهان (۰/۸٪) اختلاف زیادی دارد. ایران به عنوان یک کشور واقع در منطقه خاورمیانه، از این امر مستثنی نبوده و نرخ رشد شدت انرژی بالایی (۵/۴ درصد) را طی این دوره داشته است. بالا بودن شاخص شدت انرژی، به دلایل ارزان بودن قیمت آن، افزایش جمعیت، رشد اقتصادی، نبود فرهنگ مناسب مصرف، اتلاف زیاد انرژی در بخش تولید، توزیع و مصرف مربوط می‌گردد. در بخشهای اقتصادی، علاوه بر دلایل فوق، با توجه به ویژگی خاص هر بخش، دلایل دیگری برای بالا بودن مصرف و شدت انرژی آن بخش می‌توان برشمرد.

شاخص شدت انرژی در بخش حمل و نقل، در سال ۱۳۷۴، حدود ۱۳۵/۱ بشکه معادل نفت خام به ازای یک میلیون ریال محصول ناخالص داخلی می‌باشد که طی دوره ۱۳۵۳-۱۳۷۴، از متوسط نرخ رشد سالانه ۴/۳ درصد برخوردار بوده است. بالا بودن شاخص شدت انرژی در این بخش، علاوه بر دلایل ذکر شده، به فرسودگی خودروها، فاصله زیاد بین شهرها، امکانات نامناسب و سایل نقلیه عمومی در سطح شهرها به ویژه شهرهای بزرگ، اتلاف شدید انرژی در پمپ‌بنزینها، نبود امکانات مناسب راه آهن به ویژه برای حمل بار، نامناسب بودن بیشتر جاده‌های کشور از لحاظ فنی و کوهستانی بودن منطقه مربوط می‌گردد.

شاخص شدت انرژی در بخش صنعت ۴۷/۷ می‌باشد که پس از بخش حمل و نقل، دارای بالاترین شاخص شدت انرژی است. دلیل بالا بودن این شاخص در بخش صنعت، استفاده از فن‌آوریهای قدیمی و ماهیت خاص صنایع کشور است که عمدتاً انرژی بر می‌باشند، که این امر در مورد کارگاههای بزرگ صنعتی بیشتر مصداق دارد.

از آنجا که اصلاح ساختار مصرف انرژی نیاز به بررسی و مطالعه همه جانبه دارد که از حوصله این مطالعه بیرون است، یکی از بخشهای پر مصرف انرژی یعنی بخش صنعت، به ویژه کارگاههای بزرگ صنعتی که از حساسیت خاصی برخوردار است، انتخاب شد. طبق بررسیهای به عمل آمده، سهم مصرف انرژی این کارگاهها از کل کارگاههای صنعتی در کشور ۷۸ درصد است، در حالی که

در استان مرکزی، این رقم، ۹۲ درصد می باشد.

به طور خلاصه، نتایج حاصل از بررسی مصرف انرژی کارگاههای بزرگ، بیانگر آن است که سهم مصرف زیرگروههای صنعتی از کل مصرف انرژی کارگاههای بزرگ صنعتی کشور در گروه صنایع چوب و محصولات چوبی با ۰/۷۶ درصد (استان مرکزی ۰/۰۶ درصد) و کاغذ، مقوا، چاپ و صحافی با ۱/۹ درصد (استان مرکزی ۰/۳۵ درصد) پایین ترین سهم را دارند. گروه کانی غیرفلزی با ۳۳/۶ درصد، تولید فلزات اساسی ۲۱/۲ درصد، شیمیایی با ۱۸/۵ درصد بالاترین سهم را در بین زیرگروههای صنعتی به خود اختصاص داده اند. به بیان دیگر، ۷۶ درصد از انرژی مصرفی کارگاههای کشور، صرف سه گروه یاد شده می شود. اما در استان مرکزی بالاترین سهم مصرف انرژی مربوط به گروه صنایع شیمیایی با ۵۵/۸ درصد، تولید فلزات اساسی با ۲۶/۶ درصد، ماشین آلات و تجهیزات ۸/۱ درصد است. این سه گروه، ۹۰ درصد مصرف انرژی کارگاههای استان را به خود اختصاص داده اند.

با توجه به ماهیت گروههای مذکور، شدت انرژی در آنها بالاست. طبق نتایج پژوهش، شدت انرژی گروه کانی غیرفلزی، تولید فلزات اساسی و شیمیایی در کشور، به ترتیب، با ارقام ۱۵۸، ۷۴ و ۴۱ بشکه به ازای یک میلیون ریال ارزش افزوده، بالاترین شاخص را دارا بودند. اما بالاترین شاخص شدت انرژی در استان مرکزی، مربوط به صنایع شیمیایی، کانی غیرفلزی و تولید فلزات اساسی، به ترتیب، با ارقام ۱۶۹/۷، ۱۲۱/۲ و ۶۷/۳ بشکه به ازای یک میلیون ریال ارزش افزوده می باشد.

طبق نتایج به دست آمده، در استان مرکزی، به دلیل استقرار کارخانههایی نظیر پتروشیمی اراک، آلومینیم سازی، ماشین سازی و ۶۶ کارگاه صنایع کانی غیرفلزی (۱۰ کارخانه آجر، ۱۸ کارخانه بریدن و شکل دادن و تکمیل سنگ، ۷ کارخانه محصولات ساخته شده از بتن، سیمان و گچ، ۵ کارخانه تولید سیمان، آهک و گچ و...) که عمدتاً کارخانههای انرژی بر می باشند، باعث افزایش این شاخص درگروههای مذکور شده است. این گروهها، شاخص شدت انرژی کارگاههای بزرگ صنعتی و شاخص شدت کل استان مرکزی را تحت تأثیر قرار داده اند، به گونه ای که دو شاخص مذکور در استان، نسبت به متوسط سطح ملی، بالاتر می باشد. بنابراین، بالا بودن شاخص

شدت انرژی در استان، و به ویژه در کارگاههای بزرگ صنعتی، علاوه بر دلایلی که برای کل کشور صادق است، به استقرار صنایع انرژی بر در این منطقه نیز مربوط می شود. بالا بودن شاخص شدت انرژی کارگاههای بزرگ صنعتی به دلیل وجود کارخانه های متعدد در گروه های شیمیایی، کانی غیرفلزی و تولید فلزات اساسی است.

از آنجا که کارخانه های انرژی بر در چند منطقه خاص، از جمله تهران، اصفهان، خراسان، خوزستان، فارس، مازندران و مرکزی متمرکز می باشد، و از سوی دیگر، کارایی انرژی بعضی از زیرگروه های یادشده، پایین است از این رو، پیشنهاد های زیر برای افزایش صرفه جویی انرژی مؤثر خواهد بود:

- تشکیل کمیته انرژی از سوی وزارت نیرو و نفت در مناطق مذکور.
- تشکیل مدیریت مصرف انرژی در کارخانه های پر مصرف.
- پژوهش در مورد چگونگی تغییر فن آوری های قدیمی و موجود در کارخانه های با مصرف بالا بفن آوری های کم مصرف در سه گروه صنعت ذکر شده، به طوری که با توجه به محدودیت مالی دولت، نیاز به سرمایه گذاری عظیم نداشته باشد.

منابع

- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. حسابهای ملی. سالهای مختلف.
- پورسینا، بهروز. (پاییز ۱۳۷۴). کارایی بهینه حاملها، فراگردمدیریت در توسعه اقتصاد ملی و بخش صنعت. اقتصاد انرژی. شماره ۴، سال دوم.
- سازمان برنامه و بودجه استان مرکزی. (۱۳۷۶). راهبردهای توسعه بلندمدت استان مرکزی - جلد اول و دوم. معاونت برنامه ریزی و هماهنگی.
- مرکز آمار ایران. (۱۳۷۳). دیسکت کارگاههای بزرگ صنعتی استان مرکزی، سال ۱۳۷۳.
- مرکز آمار ایران. (۱۳۷۳). نتایج آمارگیری از کارگاههای صنعتی کشور، سال ۱۳۷۳.
- وزارت نیرو. (۱۳۷۵). ترازنامه انرژی ایران - سال ۷۴. معاونت امور انرژی، دفتر برنامه ریزی انرژی.

میلیون پشمکه به ازای یک میلیون ریال GDP

									۱۶۰	
									۱۴۰	
									۱۲۰	
									۱۰۰	
									۸۰	
									۶۰	
									۳۰	
									۲۰	
									۰	
	۵۵	۵۷	۵۹	۶۱	۶۳	۶۵	۶۷	۶۹	۷۱	۷۳
	۵۶	۵۸	۶۰	۶۲	۶۴	۶۶	۶۸	۷۰	۷۲	۷۴
			کل کشور		کشاورزی		حمل و نقل		صنعت	
	۵۵	۵۷	۵۹	۶۱	۶۳	۶۵	۶۷	۶۹	۷۱	۷۳
	۵۶	۵۸	۶۰	۶۲	۶۴	۶۶	۶۸	۷۰	۷۲	۷۴
	۵۵	۵۷	۵۹	۶۱	۶۳	۶۵	۶۷	۶۹	۷۱	۷۳

۵۶ ۵۸ ۶۰ ۶۲ ۶۴ ۶۶ ۶۸ ۷۰ ۷۲ ۷۴

مصرف: میلیون بشکه معادل نفت خام واحد GDP: میلیارد ریال (۱۳۴۹ = ۱۰۰۰)

مصرف: میلیون بشکه معادل نفت خام واحد GDP: میلیارد ریال (۱۳۴۹ = ۱۰۰۰)

۳۵

۳۰

۲۵

۲۰

۱۵

۱۰

۱۸۰

۱۶۰

۱۴۰

۱۲۰

۱۰۰

۸۰

۶۰

۴۰

مصرف انرژی

GDP

مصرف انرژی

GDP

مصرف انرژی	GDP	مصرف انرژی	GDP
			۱۴۰
			۱۳۰
			۱۲۰
			۱۱۰
			۱۰۰
			۹۰
			۸۰
			۷۰
			۶۰
			۵۰
			۴۰
			۱۱۰۰
			۱۰۰۰
			۹۰۰
			۸۰۰
			۷۰۰
			۶۰۰
			۵۰۰
			۵۵۰
			۵۰۰
			۴۵۰
			۴۰۰
			۳۵۰
			۳۰۰
			۲۵۰
			۲۰۰
			۱۵۰

۱۴

۱۳/۵

۱۳

۱۲/۵

۱۲

۱۱/۵

۱۱

۱۰/۵

۱۰

۹/۵

۹

۲۵۰

۲۰۰

۱۵۰

۱۰۰

۵۰

۰

صنعت

حمل و نقل

کشاورزی

خانگی و تجاری

صنعت

حمل و نقل

کشاورزی

۴۰۰۰

۳۵۰۰

۳۰۰۰

۲۵۰۰

۲۰۰۰

۱۵۰۰

۱۰۰۰

۵۰۰