

مرکز پژوهش های

توسعه و آینده نگری

Center for Development Research and Foresight

بررسی روند هزینه حامل های انرژی در صنایع کارخانه اسی ایران

(۱۳۸۸-۱۳۹۸)



مرکز پژوهش های توسعه و آینده نگری

نظام های نوین برنامه ریزی، بودجه ریزی و مدل سازی

مجموعه گزارش شماره ۱۴۷

بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شناسه گزارش

عنوان	بررسی روند هزینه حامل‌های انرژی در صنایع کارخانه‌ای ایران (۱۳۸۸-۱۳۹۸)
کد شناسه	۱۴۰۲-۹-۱۰۴۶۵
گروه پژوهشی	نظام‌های نوین برنامه‌ریزی، بودجه‌ریزی و مدل‌سازی
پدیدآورندگان	علی اکبر خسروی نژاد، نسیم منصوری
ناظران علمی	یداله سبوحی - علی درویشی
ناشر	مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری
تاریخ انتشار	آبان ۱۴۰۲
مطالب این گزارش لزوماً بیانگر نظر رسمی مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری نیست.	
حقوق معنوی اثر به پدیدآورندگان و حقوق مادی آن، به مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری تعلق دارد و استفاده از آن با ذکر مأخذ بلامانع است.	
آدرس: تهران - خیابان نجات‌اللهمی - خیابان استاد جعفر شهری (سپند شرقی) پلاک ۱۶ شماره‌های تماس ۰۲۱-۴۳۳۰۶۰۰۰-۲۱ شماره پیام‌رسان ۰۹۹۲۱۵۷۵۸۴۳	
https://www.dfrc.ir/	

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
خلاصه مدیریتی.....	۱
مقدمه	۱
۱- جایگاه ایران از نظر شاخص شدت انرژی در جهان و خاورمیانه.....	۳
۲- بررسی و تحلیل بخش صنعت.....	۵
۱-۲- جایگاه صنعت و مقایسه با بخش‌های دیگر در اقتصاد.....	۵
۲-۲- هزینه‌های مصرف انرژی و ارزش تولیدات صنعتی.....	۷
۳-۲- شاخص انرژی بری صنعت	۱۱
۳- بررسی و تحلیل وضعیت کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر	۱۳
۱-۳- گروه‌بندی صنایع بر اساس کد آیسیک (ISIC).....	۱۳
۲-۳- شاخص‌های اقتصادی- انرژی در کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر.....	۱۶
۱-۲-۳- شاخص شدت انرژی و ارزش تولیدات صنایع.....	۱۷
۲-۲-۳- شاخص سهم تولید از کل صنعت.....	۲۷
۳-۳- مصرف و سهم حامل‌های انرژی در کارگاه‌های صنعتی	۲۹
۱-۳-۳- سهم حامل‌های انرژی در کل صنعت.....	۲۹
۲-۳-۳- سهم حامل‌های انرژی در کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر.....	۳۱
۳-۳-۳- روند مصرف و سهم برق زیر بخش‌های صنعتی از کل صنعت.....	۳۴
۴-۳-۳- روند مصرف و سهم گاز طبیعی زیر بخش‌های صنعتی از کل صنعت.....	۳۹
۴- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری و پیشنهادها.....	۴۴
منابع.....	۴۷

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۸	جدول ۱: ارزش تولیدات صنایع و هزینه‌های انرژی و نرخ رشد سالانه آنها.....
۱۵	جدول ۲: طبقه بندی فعالیت‌های صنعتی ویرایش چهارم.....
۱۷	جدول ۳: شدت انرژی و ارزش تولیدات کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر.....
۲۱	جدول ۴: نرخ رشد شدت انرژی و ارزش تولیدات در سه دوره.....
۲۸	جدول ۵: سهم تولید صنایع از کل صنعت.....
۲۹	جدول ۶: سهم حامل‌های انرژی در کل صنعت ۱۳۸۸-۱۳۹۸.....
۳۱	جدول ۷: ویژگی آماری سهم انواع حامل‌های انرژی از مجموع هزینه آن‌ها در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۸.....
۳۳	جدول ۸: سهم حامل‌های انرژی در زیر بخش‌های صنعتی در سال ۱۳۹۸.....
۳۶	جدول ۹: مصرف و سهم برق در زیر بخش‌های صنعتی در دوره‌های منتخب.....
۳۸	جدول ۱۰: نرخ رشد مصرف برق در دوره‌های منتخب.....
۴۰	جدول ۱۱: مصرف و سهم گاز طبیعی در زیربخش‌های صنعتی.....
۴۲	جدول ۱۲: میانگین سالانه نرخ رشد مصرف گاز طبیعی در زیربخش‌های صنعتی.....

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۴.....	نمودار ۱: میزان شدت انرژی در کشورهای خاورمیانه و کشورهای اوراسیا در سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۹.....
۶.....	نمودار ۲: میزان مصرف انرژی در بخش‌های اقتصادی کشور.....
۷.....	نمودار ۳: تولید ناخالص داخلی بخش‌های اقتصادی کشور.....
۹.....	نمودار ۴: مقایسه نرخ رشد هزینه‌های انرژی و نرخ رشد تولیدات در صنعت.....
۱۰.....	نمودار ۵: نرخ رشد سالانه جمع هزینه‌های انرژی و ارزش تولیدات صنعتی.....
۱۲.....	نمودار ۶: شاخص شدت انرژی صنایع در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۸.....
۱۹.....	نمودار ۷: شدت انرژی صنایع در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۰-۱۳۹۴-۱۳۹۸.....
۲۴.....	نمودار ۸: نرخ رشد شدت انرژی صنایع در دوره‌های منتخب.....
۲۶.....	نمودار ۹: نرخ رشد ارزش تولیدات صنایع در دوره‌های منتخب.....
۳۰.....	نمودار ۱۰: سهم حامل‌های انرژی در کل صنعت ۱۳۸۸-۱۳۹۸.....
۳۴.....	نمودار ۱۱: سهم حامل‌های انرژی در صنایع در سال ۱۳۹۸.....

خلاصه مدیریتی

امروزه موضوعات مرتبط با انرژی و میزان مصرف آن در بخش‌های مختلف، یکی از مهم‌ترین مباحث در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی کشورها قلمداد می‌شود؛ چراکه انرژی از یک طرف به عنوان یکی از نهادهای مهم در بخش‌های تولید و از طرف دیگر به عنوان یکی از کالاهای با اهمیت در سبد مصرفی خانوارها، از نظر اقتصادی دارای آثار قابل توجهی است. همچنین محدودیت منابع این نهاده، ضرورت استفاده بهینه از آن را در فرایند توسعه اقتصادی مطرح می‌سازد.

هدف اصلی این مطالعه تحلیل توصیفی- آماری مصرف حامل‌های انرژی در صنایع کارخانه‌ای ایران است؛ بنابراین در این گزارش سعی شده روند مصرف حامل‌های انرژی در دوره ۹۸-۱۳۸۸ از نظر آماری توصیف و تحلیل گردد. به این ترتیب، ابتدا رویکرد کل به جز جایگاه ایران به لحاظ شاخص شدت انرژی در جهان و خاورمیانه مورد مقایسه قرار گرفته است. سپس به بررسی وضعیت بخش صنعت و مقایسه آن با دیگر بخش‌های اقتصادی از منظر مصرف انرژی پرداخته شده است. در گام سوم، وضعیت مصرف حامل‌های انرژی در صنایع کارخانه‌ای ایران بر اساس کدهای دورقمی آیسیک بررسی شده است.

نتایج کلی این مطالعه به شرح زیر می‌باشد:

شاخص شدت مصرف نهایی در ایران بیش از ۱,۵ برابر مقدار متوسط جهانی است. بخش صنعت به عنوان یکی از ارکان اساسی اقتصاد کشور در مقایسه با دیگر بخش‌های اقتصادی از نظر شدت انرژی در جایگاه دوم قرار گرفته است.

در حوزه تعدیل قیمت حامل‌های انرژی می‌توان گفت که سیاست اجرای هدفمندی یارانه‌ها بر کنترل مصرف انرژی توسط صنایع مؤثر بوده است؛ اما آثار شوک قیمتی حاصل از این سیاست، اثرات فزاینده‌ای در هزینه‌های انرژی داشته به صورتی که هزینه‌های انرژی در کارخانه‌های صنعتی در یک سال پس از اجرای سیاست به حداکثر خود رسیده‌اند که این امر به عنوان یکی از عوامل بازدارنده منجر به کاهش تولیدات شده است.

صنایعی همچون تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، مواد شیمیایی، فلزات پایه، فرآورده‌های غذایی و تولید وسایل نقلیه موتوری تقریباً ۷۰ درصد ارزش تولیدات صنایع کارخانه‌ای را در طی ۱۰ سال اخیر داشته است. صنایع تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات، تولید پوشاک، تولید چرم و مبلمان و تجهیزات حمل‌ونقل، سایر مصنوعات، توتون، چوب و فرآورده‌های چوب جزء صنایع با کمترین سهم تولید در صنعت در طی این ۱۰ سال است که مجموعاً حدود ۳ درصد از کل تولیدات صنعتی را در طی بازه زمانی ۱۰ ساله پوشش می‌دهد.

بررسی هم‌زمان دو شاخص شدت انرژی و سهم تولید از کل نشان می‌دهد که صنایعی همچون صنعت تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت و صنعت وسایل نقلیه موتوری با بیشترین سهم تولید از کل صنعت،

جزء صنایع با سهم تولیدی بالا، اما با شدت انرژی بسیار پایین هستند. در حالی که صنایع فلزات پایه و تولیدات مواد شیمیایی که سهم زیادی از تولیدات کشور را دارا هستند، با شدت انرژی بسیار زیادی همراه می‌باشند. همچنین صنایعی مانند منسوجات و کاغذ، چوب و فرآورده‌های چوب و تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات جزء صنایعی با سهم تولیدی کم اما مصرف انرژی بالا هستند.

بر اساس این مطالعه، موارد زیر قابل پیشنهاد است:

- برای صنایع با سهم تولیدی بالا مانند فرآورده‌های معدنی غیرفلزی، فرآورده‌های شیمیایی و فلزات پایه به هنگام اجرای سیاست تعدیل قیمت انرژی لازم است سیاست‌های تخصیص بودجه کافی برای تحقیق و توسعه، ورود تکنولوژی، تعمیرات اساسی و تجهیزات در نظر گرفته شود.
- از آنجاکه زمان تطبیق‌پذیری با افزایش قیمت انرژی در صنایع مختلف، متفاوت است پیشنهاد می‌شود که اجرای سیاست تعدیل قیمت انرژی به صورت پلکانی و با نرخ رشد بسیار ملایم صورت پذیرد.

مقدمه

طی دهه‌های اخیر توجه ویژه‌ای به مصرف انرژی و تأثیر آن بر بخش‌های مختلف اقتصادی و محیط‌زیست شده است. در این میان بخش صنعت به عنوان یکی از بخش‌های مهم مصرف‌کننده انرژی بوده و تلاش برای منطقی نمودن مصرف انرژی و استفاده بهینه آن با توجه به محدودیت منابع همواره مورد توجه سیاست‌گذاران اقتصادی بسیاری از کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران بوده است.

به منظور بهینه‌سازی و بهبود روش‌های بهره‌برداری از منابع و مقایسه وضعیت‌های مختلف کشورها از جهت چگونگی مصرف انرژی و میزان اثربخشی انرژی بر توسعه اقتصادی، از شاخص‌های کلان اقتصادی انرژی مانند شاخص شدت انرژی استفاده می‌شود. شاخص شدت انرژی معکوس بهره‌وری است، به این معنا که با کاهش شاخص شدت انرژی، بهره‌وری در مصرف انرژی افزایش می‌یابد. قابل ذکر است که شاخص‌های شدت عرضه انرژی و شدت مصرف نهایی برای ایران به ترتیب بیش از ۳,۵ و ۱,۵ برابر مقدار متوسط جهانی بوده (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۸: ۱۱) که بهره‌وری بسیار پایین در حوزه انرژی در کشور را نشان می‌دهد، این امر می‌تواند به دلیل ارزان بودن حامل‌های انرژی ناشی از یارانه‌های دولتی به این بخش باشد.

یارانه‌های انرژی، هزینه بسیار زیادی برای دولت ایجاد کرده و از طرف دیگر باعث ناکارآمدی و افزایش بی‌رویه مصرف در بخش انرژی می‌شود. بنابراین برای بهبود وضعیت موجود، سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۳ اجرا و قیمت حامل‌های انرژی مانند برق، گاز، گازوییل و... افزایش یافت. طرح هدفمندی یارانه‌ها اثرات زیادی را در بخش‌های مختلف به خصوص در بخش صنعت به لحاظ تغییرات در مصرف انرژی به همراه داشته است.

بخش صنعت به دلیل ارتباطات پیشین و پسین با دیگر بخش‌های اقتصادی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است؛ بنابراین استفاده صحیح از امکانات و منابع در بخش صنعت می‌تواند به رشد و توسعه آن کمک نماید. با توجه به اینکه انرژی یکی از نهاده‌های اصلی در فرایند تولید است، ارتقاء کارایی انرژی در بخش صنعت، نقش بسزایی ایفاء می‌کند. در حالی که سرانه مصرف نهایی انرژی ایران در بخش صنعت ۱,۶ برابر متوسط جهانی است (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۸).

از آنجاکه بخش صنعت یکی از مهم‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی کشور می‌باشد، هدف اصلی از تهیه این گزارش، ارائه تحلیل آماری-توصیفی از روند مصرف انرژی و هزینه‌های مصرف حامل‌های انرژی در صنایع کارخانه‌ای ایران است. جامعه آماری این طرح شامل تمامی کارگاه‌های صنعتی کشور می‌باشد که تعداد شاغلان آن‌ها ۱۰ نفر و بیشتر بوده است. دامنه مطالعه صنایع کارخانه‌ای با کدهای دورقمی آیسیک می‌باشد. داده‌های این مطالعه

شامل آمار کارگاه‌های صنعتی کشور با بیش از ۱۰ نفر کارکن که از مرکز آمار ایران از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ جمع‌آوری شده است.

این گزارش به منظور بررسی روند هزینه‌های مصرف انرژی در بخش صنعت و واکنش این متغیر به اجرای سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی در طی بازه زمانی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ در قالب چهار قسمت نگارش شده است. برای تحلیل از شاخص‌هایی مانند شاخص شدت انرژی و سهم تولیدی هر زیربخش استفاده شده و جهت تحلیل روند تغییرات مصرف هر یک از نهاده‌های انرژی، نقش و اهمیت آن‌ها در سبد هزینه‌ای و همچنین تشخیص صنایع پرمصرف و کم‌مصرف در حوزه هر یک از حامل‌های انرژی، شاخص‌هایی تعریف و محاسبه گردیده است.

در بخش اول با تعریف شاخص شدت انرژی، تصویری از جایگاه ایران در خاورمیانه و کشورهای همسایه در زمینه میزان بهره‌وری مصرف انرژی ارائه شده است. در قسمت دوم، بخش صنعت با بخش‌های دیگر اقتصادی کشور مانند کشاورزی، تجاری و حمل‌ونقل و ... از نظر مصرف و تولید ناخالص داخلی مورد مقایسه قرار گرفته است. بخش سوم شامل سه زیربخش است: در زیربخش اول کدهای آیسیک معرفی شده و در زیربخش دوم شاخص شدت انرژی و میزان ارزش تولیدات صنایع و کارگاه‌های صنعتی کدهای دورقمی بر اساس طبقه‌بندی آیسیک، مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. زیربخش سوم، سهم و هزینه مربوط به هر یک از حامل‌های انرژی نسبت به هزینه‌های انرژی در صنایع کدهای دورقمی ارائه شده است. در نهایت بخش چهارم با جمع‌بندی و ارائه پیشنهادها به پایان می‌رسد.

۱- جایگاه ایران از نظر شاخص شدت انرژی در جهان و خاورمیانه

محدودیت منابع انرژی در جهان، ضرورت استفاده بهینه از منابع انرژی را در فرایند توسعه اقتصادی مطرح می‌سازد. به منظور بهینه‌سازی و بهبود روش‌های بهره‌برداری از منابع و مقایسه وضعیت‌های مختلف کشورها به لحاظ چگونگی مصرف انرژی از شاخص‌های کلان اقتصاد انرژی استفاده می‌شود. از مهم‌ترین این شاخص‌ها می‌توان به مصرف سرانه انرژی، شدت انرژی، ضریب انرژی و بهره‌وری انرژی اشاره کرد. در این میان شاخص شدت انرژی در بین شاخص‌های کلان اقتصاد انرژی از جامعیت و اهمیت بیشتری برخوردار است؛ بنابراین در این گزارش، از شاخص شدت انرژی برای مقایسه استفاده شده است.

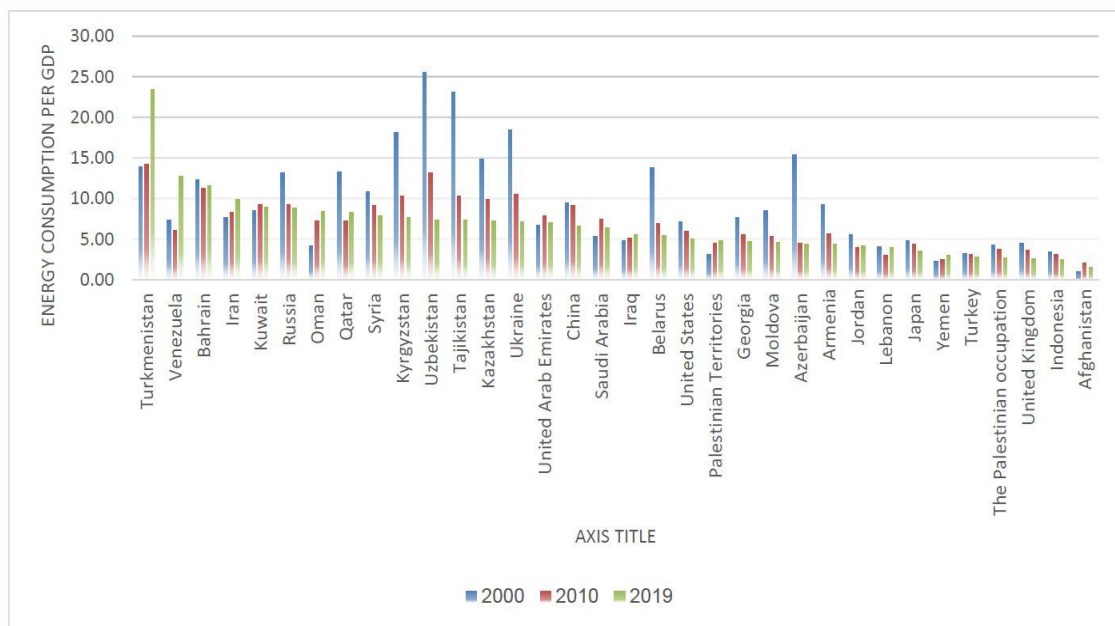
شدت انرژی شاخصی برای تعیین کارایی انرژی در سطح اقتصاد ملی هر کشور است که از تقسیم مصرف نهایی انرژی (و یا عرضه انرژی اولیه) بر تولید ناخالص داخلی محاسبه می‌شود. این شاخص که عمدتاً به واحد بشکه معادل نفت خام به میلیون ریال برحسب قیمت‌های داخلی به قیمت ثابت یا جاری بیان می‌شود، نشان می‌دهد که برای تولید مقدار معینی از کالاها و خدمات (برحسب واحد پول)، چه مقدار انرژی به کار رفته است (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۸: ۱۱). عوامل بسیاری در تعیین شدت انرژی یک کشور مؤثر می‌باشد. ایران از لحاظ مصرف انرژی به منظور تولید کالاها و خدمات وضعیت مطلوبی نداشته و جزء کشورهای با شدت انرژی بسیار بالا محسوب می‌شود. بر این اساس شدت مصرف نهایی انرژی در کشور نه تنها در مقایسه با کشورهای نفتی بسیار بالاتر می‌باشد بلکه از برخی مناطق مانند خاورمیانه نیز بیشتر است. در واقع بهبود تکنولوژی و ملاحظات زیست‌محیطی در بسیاری از کشورهای جهان منجر به کاهش شدت انرژی شده است. در حالی که روند شدت انرژی در ایران برخلاف جهان در سال‌های اخیر افزایشی بوده است (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۸: ۱۱).

شدت انرژی معمولاً به عنوان یکی از شاخص‌های کارایی مصرف انرژی در اقتصاد هر کشور عنوان می‌شود. شدت انرژی بالاتر بیان‌کننده هزینه بیشتر تبدیل انرژی به تولید ناخالص داخلی و شدت انرژی پایین‌تر، نشان‌دهنده هزینه کمتر این تبدیل است. البته شدت انرژی به‌تنهایی معیار کاملی برای مقایسه کارایی مصرف انرژی در میان کشورهای مختلف نیست، چراکه عوامل دیگری مانند شرایط آب و هوایی و سطح استاندارد زندگی مردم یک کشور نیز بر این شاخص تأثیر می‌گذارد (www.eia.gov).

شدت انرژی ایران بر مبنای عرضه انرژی اولیه و مصرف نهایی انرژی در سال ۱۳۹۸ به ترتیب برابر ۰,۳۴ و ۰,۲۲ بشکه معادل نفت خام به میلیون ریال بوده که نسبت به سال پیش از آن، به ترتیب ۱۶,۳ و ۱۳,۶ درصد افزایش یافته است (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۸: ۱۱).

در نمودار ۱ میزان شدت انرژی در کشورهای خاورمیانه و کشورهای اوراسیا در سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۹ ارائه شده که بر اساس آخرین داده‌ها در سال ۲۰۱۹، کشورها به ترتیب به صورت نزولی مرتب شده‌اند.

همان‌طور که مشاهده می‌شود ایران در سال ۲۰۱۹ جایگاه چهارم از نظر شدت انرژی در بین کشورهای مورد نظر است و کشورهای ترکمنستان، ونزوئلا و بحرین جزء بالاترین شاخص شدت انرژی می‌باشند. بر اساس این نمودار به‌طور واضح مشخص است که اکثر کشورها مانند روسیه، سوریه، قرقیزستان، ازبکستان، قزاقستان، بلاروس، ژاپن، چین و ترکیه طی سال‌های مورد بررسی، شاخص شدت انرژی خود را کاهش داده‌اند؛ اما این شاخص در کشورهایی مانند ایران، عراق، عربستان، ترکمنستان و ونزوئلا افزایش یافته است.



نمودار ۱: میزان شدت انرژی در کشورهای خاورمیانه و کشورهای اوراسیا در سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۹

مأخذ: داده‌های مربوط به پایگاه اطلاعات انرژی آمریکا

۲- بررسی و تحلیل بخش صنعت

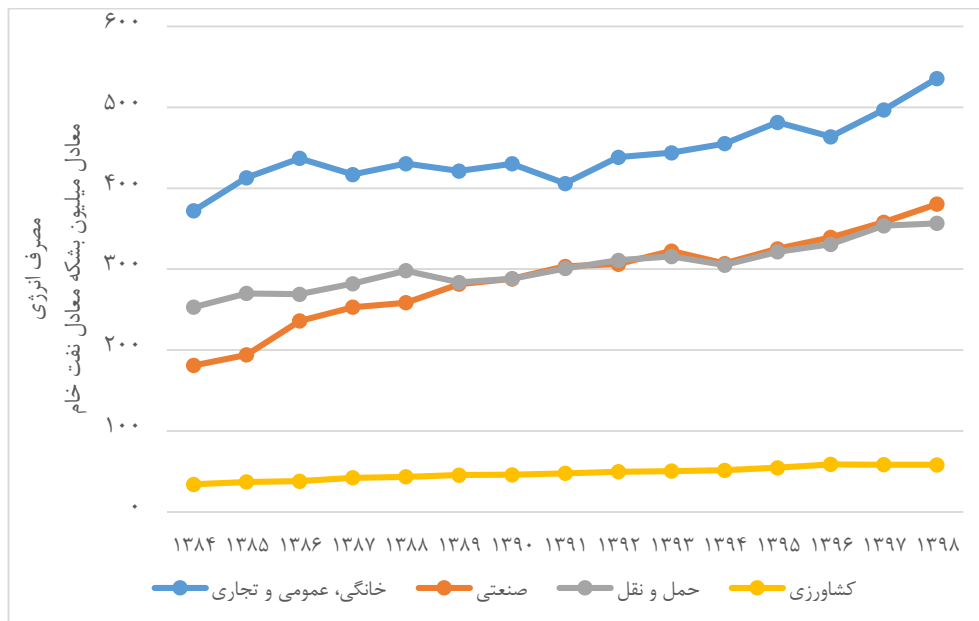
اهمیت حیاتی انرژی در اقتصاد کلان کشور و ضرورت اعمال مدیریت کارآمد در بخش انرژی ایجاب می‌کند تا تقاضای این عامل تولیدی در بخش صنعت که یکی از ارکان اساسی اقتصاد کشور است، مطالعه شود؛ زیرا بهبود کارایی انرژی در صنعت و زیربخش‌های آن باعث کاهش مصرف انرژی، پرداخت میزان کمتر یارانه و کاهش قیمت تمام‌شده محصولات صنعتی می‌شود و از این طریق موجب ارتقای سطح ارزش افزوده^۱ این بخش‌ها، افزایش توان رقابتی، افزایش کیفیت تولید و درنهایت، سبب کاهش واردات برخی کالاهای مورد لزوم و افزایش صادرات مصنوعات ساخته شده می‌گردد. بنابراین در بخش بعدی ابتدا به بررسی جایگاه صنعت در بین بخش‌های اقتصادی پرداخته می‌شود تا اهمیت این بخش در تولید ارزش افزوده و میزان مصرف انرژی در کشور مشخص گردد و بعد از آن به منظور بررسی هزینه‌های مصرف انرژی و ارزش تولیدات کل صنعت و تأثیر سیاست تعدیل قیمت انرژی در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۳ بر این دو متغیر، مقدار و نرخ رشد این دو شاخص را در طی دوره زمانی ۱۰ ساله، در بخش ۲-۲ مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه به بررسی شاخص انرژی بری صنعت در بخش (۲-۳) پرداخته می‌شود.

۲-۱- جایگاه صنعت و مقایسه با بخش‌های دیگر در اقتصاد

برای بررسی وضعیت بخش صنعت به منظور تعیین نقش و اهمیت آن در حوزه انرژی و تولید ناخالص داخلی در اقتصاد کشور در مقایسه با دیگر بخش‌های اقتصادی همچون حمل‌ونقل، تجاری، خانگی و کشاورزی، داده‌های مربوط به میزان مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی، بخش‌های مختلف در طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ در نمودارهای ۲ و ۳ ترسیم شده است.

نمودار ۲ روند مصرف انرژی در بخش‌های اقتصادی کشور را نشان می‌دهد. همانگونه که ملاحظه می‌شود بخش خانگی، تجاری و عمومی در مقام اول و بخش‌های صنعت و حمل‌ونقل از نظر مصرف انرژی در جایگاه دوم در طی دوره زمانی مورد نظر قرار دارند. در بخش صنعت میزان مصرف انرژی با نرخ رشد تقریباً ۶ درصد به ۳،۳۸۰ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۹۸ رسیده است، به گونه‌ای که این بخش یکی از پرمصرف‌ترین بخش‌های مصرف‌کننده انرژی در سال ۱۳۹۸ قلمداد می‌شود. در میان بخش‌های مختلف، بخش کشاورزی کمترین مصرف انرژی، یعنی به میزان ۵۸،۱ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۹۸ داشته است.

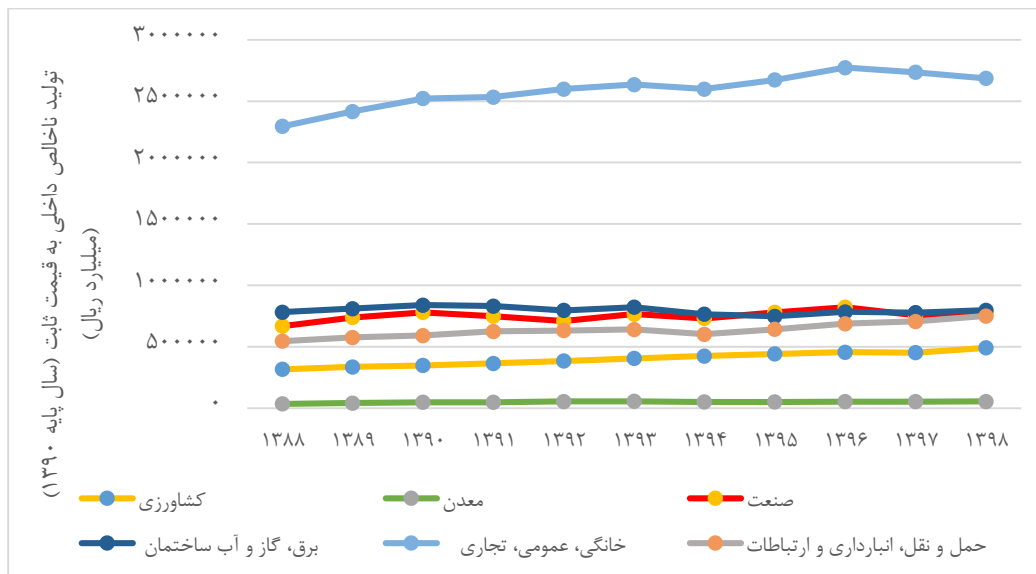
۱. منظور از ارزش افزوده، افزایش در ارزش پولی یک کالا بر اثر انجام کار یا خدمتی بر روی آن است؛ که سبب تغییر کاربرد، بهبود کیفیت یا تسهیل مصرف آن شود (رحمانی، ۱۳۸۴)، به عبارت دیگر ارزش تولیدات منهای ارزش کالاهای واسطه‌ای استفاده‌شده در تولید است (بلانچارد، ۲۰۱۷: ۲۱)



نمودار ۲: میزان مصرف انرژی در بخش‌های اقتصادی کشور

مأخذ: ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۸، وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی

ارقام مربوط به تولید ناخالص ملی بخش‌های مختلف کشور به قیمت‌های ثابت (سال پایه: ۱۳۹۰) به منظور مقایسه تولید ناخالص هر یک از بخش‌های اقتصادی در نمودار ۳ ترسیم شده است. آنچه مشخص است، میزان تولید بخش صنعت در سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۴ در جایگاه سوم در بین بخش‌های اقتصادی و از سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۸ با فاصله بسیار ناچیزی از بخش برق و گاز در جایگاه دوم قرار گرفته که در سال ۱۳۹۸ به مقدار ۷۷۲۳۹۶ میلیارد ریال رسیده است.



نمودار ۳: تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت بخش‌های اقتصادی کشور

مأخذ: داده‌های بانک مرکزی، حساب‌های ملی ایران به تفکیک بخش‌های فعالیتی و نهادی اقتصادی

۲-۲- هزینه‌های مصرف انرژی و ارزش تولیدات صنعتی

در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، همواره باهدف حمایت از صنایع، به بخش صنعت انواع یارانه‌های انرژی اعطا می‌شود. نگاه داشتن قیمت حامل‌های انرژی در سطوحی بسیار پایین‌تر از سطح تعادلی آن در دهه‌های گذشته، توسعه صنایع انرژی‌بر را تشویق کرده است (گزارش صندوق بین‌المللی پول، مارس ۲۰۱۰). در نتیجه در دهه کنونی سهم انرژی در هزینه صنایع کشور به نسبت کشورهای پیشرفته به‌طور قابل توجهی بالاتر بوده است. یکی از روش‌های کنترل رشد فزاینده مصرف انرژی در صنایع، تعدیل قیمت حامل‌های انرژی می‌باشد که با اجرای این سیاست در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۳ منجر به افزایش هزینه‌های مصرف انرژی گردیده است، افزایش هزینه‌های مصرف انرژی منجر به افزایش هزینه‌های تولید و در نتیجه تغییرات ارزش تولیدات صنایع شده است، به همین دلیل برای بررسی هزینه‌های مصرف انرژی و ارزش تولیدات صنعتی در دوره ۱۰ ساله ۱۳۸۸-۱۳۹۸، نمودارهای ۴ و ۵ مورد توجه قرار می‌گیرد.

به منظور تبیین و بررسی ارتباط تولیدات صنعتی و هزینه‌های مصرف انرژی و همچنین تأثیر اجرای سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی بر ارزش تولیدات و هزینه‌های مربوط به انرژی، داده‌های مربوط به روند این دو متغیر برای کل صنعت را در طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸ در جدول ۱ مندرج و در نمودار ۴ ترسیم گردیده است. داده‌های مربوط به هزینه‌های حقیقی مصرف انرژی و ارزش حقیقی تولیدات به صورت خطی ترسیم شده و نرخ رشد سالیانه این دو متغیر در نمودار ۵ نشان داده شده است.

آنچه ارقام در جدول ۱ نشان می‌دهند، تولیدات صنعتی در طی این سال‌ها با وجود نوسانات زیاد، رشد چندانی را تجربه نکرده و ارزش تولیدات در ابتدای دوره، یعنی سال ۱۳۸۸ با مقدار ۶۶۰۴۵ میلیارد ریال به ۶۹۷۴۷ میلیارد ریال در انتهای دوره، یعنی در سال ۱۳۹۸ رسیده است، به طوری که ارزش تولیدات صنعتی در این دو سال بیشترین مقدار در دوره مورد بررسی را به خود اختصاص داده‌اند.

همچنین به منظور بررسی تغییرات هزینه‌های مربوط به مصرف انرژی در صنعت، مقدار مصرف انرژی (میلیون بشکه نفت خام) توسط کل صنعت در یک ستون و مجموع هزینه‌های انرژی (میلیارد ریال) در ستون دیگر ارائه شده است. در ستون مصرف انرژی (میلیون بشکه معادل نفت خام)، مصرف انرژی در ابتدای دوره ۲۵۸،۵ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده و در انتهای دوره به مقدار ۳۸۰،۳ میلیون بشکه معادل نفت خام افزایش یافته است. قابل ذکر است که با اجرای مرحله اول سیاست تعدیل قیمت انرژی، از نرخ رشد فزاینده مصرف انرژی جلوگیری شده و نرخ رشد مصرف انرژی در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۹ بسیار کمتر بوده است. همین‌طور در سال ۱۳۹۴، یک سال پس از اجرای مرحله دوم سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی، میزان مصرف انرژی توسط صنعت با نرخ رشد ۴،۸۴- درصد کاهش به سزایی داشته که این موضوع بر اثر کاهش تولیدات در صنایع بوده است.

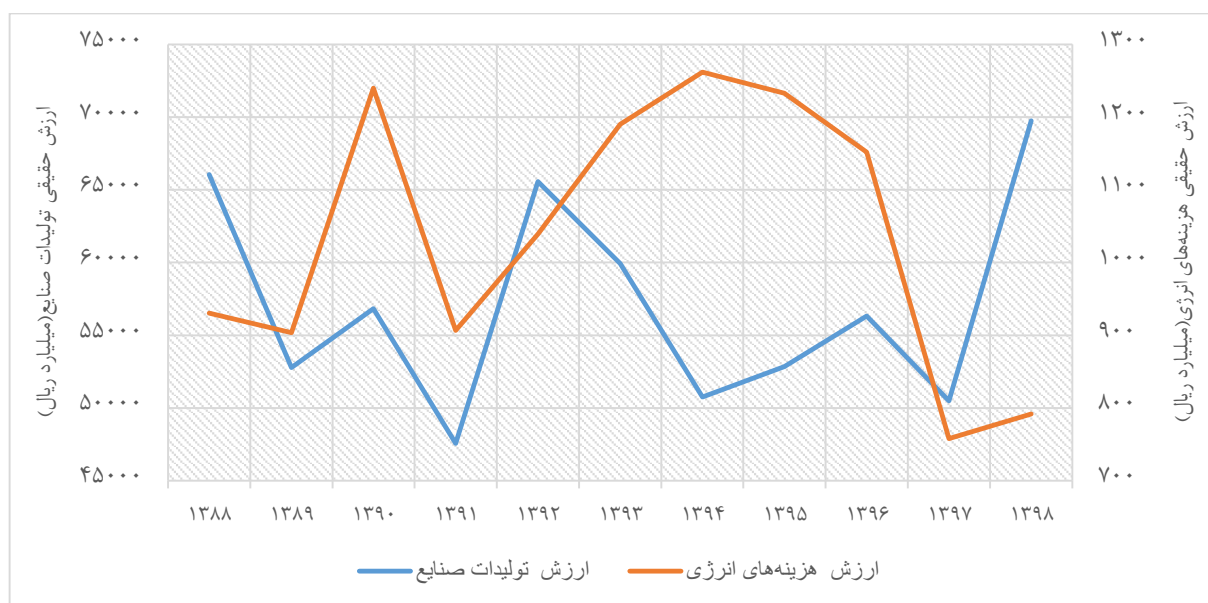
در ستون ارزش هزینه‌های انرژی در صنعت، مشخص می‌شود که میزان هزینه‌های انرژی در صنعت در دو نقطه به حداکثر خود رسیده است. در سال ۱۳۹۰ (یک سال پس از اجرای مرحله اول سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی) در مواجهه با شوک قیمتی حامل‌های انرژی، با نرخ رشد ۳۷،۲۷ درصد به مقدار ۱۲۴۰ میلیارد ریال و در سال ۱۳۹۴ (یک سال پس از اجرای مرحله دوم سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی)، با نرخ رشد ۶ درصد به مقدار ۱۲۶۰ میلیارد رسیده است. بنابراین تأثیر شوک‌های قیمتی ناشی از افزایش حامل‌های انرژی در هزینه‌های مربوط به انرژی در صنعت دیده می‌شود.

از مطالب عنوان‌شده، می‌توان نتیجه گرفت که شوک قیمتی حامل‌های انرژی تأثیر مثبتی بر کنترل مصرف انرژی توسط صنایع داشته است؛ اما هزینه‌های انرژی در صنایع را به صورت چشمگیری افزایش داده که همین امر منجر به کاهش تولیدات در یک سال پس از اجرای سیاست تعدیل قیمت انرژی شده است.

جدول ۱: ارزش حقیقی تولیدات صنایع، ارزش حقیقی هزینه‌های انرژی، میزان مصرف انرژی و نرخ رشد سالانه آنها

سال	ارزش حقیقی تولیدات صنایع		مصرف انرژی		ارزش حقیقی هزینه‌های انرژی	
	نرخ رشد سالانه (درصد)	ارزش (میلیارد ریال)	نرخ رشد سالانه (درصد)	مقدار (میلیون بشکه نفت خام)	نرخ رشد سالانه (درصد)	ارزش (میلیارد ریال)
۱۳۸۸		۶۶۰۴۵		۲۵۸.۵		۹۳۰.۳۶
۱۳۸۹	-۲۰.۰۸	۵۲۷۸۱	۸.۹	۲۸۱.۵	-۲۸.۹	۹۰۳.۴۹
۱۳۹۰	۷.۶۵	۵۶۸۱۹	۲.۲۷	۲۸۷.۹	۳۷.۲۷	۱۲۴۰.۱۹
۱۳۹۱	-۱۶.۲۹	۴۷۵۶۳	۵.۳۸	۳۰۳.۴	-۲۶.۹۰	۹۰۶.۶۱
۱۳۹۲	۳۷.۸۸	۶۵۵۷۸	-۰.۸۹	۳۰۶.۱	۱۴.۶۲	۱۰۳۹.۱۳
۱۳۹۳	-۸.۶۱	۵۹۹۳۴	۵.۳۶	۳۲۲.۵	۱۴.۵۴	۱۱۹۰.۲۶
۱۳۹۴	-۱۵.۳۲	۵۰۷۵۱	-۴.۸۴	۳۰۶.۹	۶.۰۴	۱۲۶۲.۱۸
۱۳۹۵	۴.۱۱	۵۲۸۳۵	۵.۹۶	۳۲۵.۲	-۲.۳۱	۱۲۳۳.۰۱
۱۳۹۶	۶.۶۱	۵۶۳۲۹	۴.۳۴	۳۳۹.۳	-۶.۵۷	۱۱۵۲.۰۴
۱۳۹۷	-۱۰.۳۶	۵۰۴۹۵	۵.۵۴	۳۵۸.۱	-۳۴.۲۱	۷۵۷.۹۳
۱۳۹۸	۳۸.۱۳	۶۹۷۴۷	۶.۲	۳۸۰.۳	۴.۴۴	۷۹۱.۶۰

مأخذ: داده‌های مرکز آمار، کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر



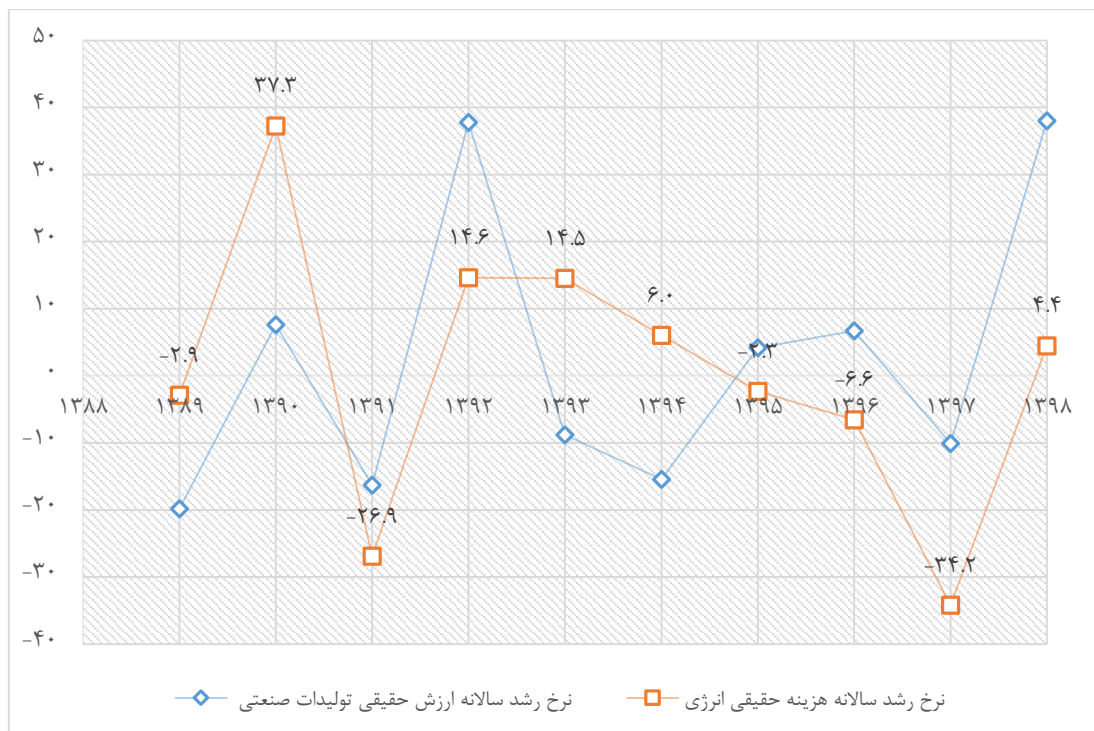
نمودار ۴: تولیدات صنعتی و مصرف انرژی در صنعت

مأخذ: داده‌های مرکز آمار ایران، کارگاه صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر و ترازنامه انرژی، وزارت نیرو

به منظور بررسی روند تولیدات و هزینه‌های مصرف انرژی در صنعت و همچنین تأثیر سیاست اجرای تعدیل قیمت حامل‌های انرژی در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۳، نرخ رشد سالانه ارزش تولیدات و هزینه‌های مصرف انرژی در نمودار ۵ ترسیم و در جدول ۱ ارائه شده است.

شایان ذکر است، بیشترین مقدار نرخ رشد مثبت در هزینه‌های انرژی صنایع در سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ است که علت افزایش هزینه‌های انرژی صنایع در سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۳، افزایش قیمت حامل‌های انرژی ناشی از اجرای مرحله اول سیاست تعدیل قیمت انرژی می‌باشد. همچنین از عوامل مؤثر بر افزایش هزینه‌های انرژی صنعت در سال ۱۳۹۲، نرخ رشد بالای ارزش تولیدات در این سال است.

بیشترین نرخ رشد منفی در هزینه‌های انرژی در صنعت در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۷ بوده که علت این امر، کاهش شدید تولیدات در طی این سال‌ها بوده و تولیدات صنعتی به کمترین مقدار خود در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۷ طی بازه زمانی ۱۳۸۸-۱۳۹۸ رسیده است. مقدار ارزش تولیدات صنعتی در سال ۱۳۹۱ با نرخ رشد ۱۶،۲۹- درصد به مقدار ۴۷۵۶۳ میلیارد ریال و در سال ۱۳۹۷ با نرخ رشد ۳۶،۱۰- درصد به ۵۰۴۹۵ میلیارد ریال رسیده است.



نمودار ۵: نرخ رشد سالانه مصرف انرژی و ارزش تولیدات صنعتی

مأخذ: محاسبه‌شده توسط پژوهشگر

به طور کلی با بررسی مطالعات انجام شده می‌توان نتیجه گرفت انرژی یک نهاده حائز اهمیت و تعیین‌کننده در تولید است. از این‌رو هر شوکی در جهت کاهش مصرف آن، بدون افزایش کارایی با کاهش تولید همراه می‌شود (فرج‌زاده، ۱۳۹۴: ۴۵). با توجه به ارقام و نمودارها در این بخش می‌توان گفت که سیاست اجرای هدفمندی یارانه‌ها بر کنترل مصرف انرژی توسط صنایع مؤثر بوده است؛ اما آثار شوک قیمتی حاصل از این سیاست، اثرات منفی در میزان تولیدات صنایع داشته و از رشد تولیدات صنعتی جلوگیری نموده که این امر نشان‌دهنده عدم کارایی انرژی در صنعت است.

۲-۳- شاخص انرژی بری صنعت

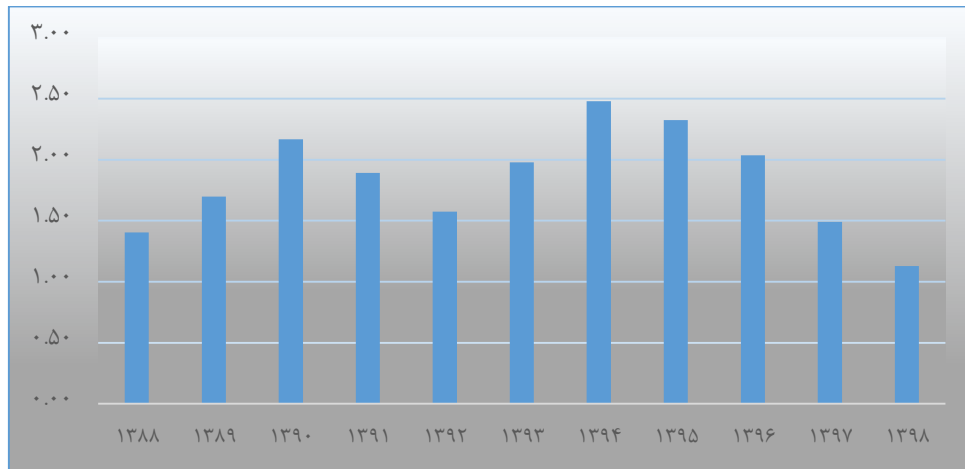
از آنجاکه قدر مطلق میزان مصرف انرژی در بررسی‌ها نمی‌تواند به خودی خود ملاک درستی برای محاسبه بهره‌وری و آگاهی از الگوهای مصرفی صنایع باشد، شاخصی به نام شدت انرژی یا انرژی بری عنوان می‌شود (بومان، ۲۰۰۸: ۶).

شدت انرژی به انرژی مصرف‌شده به ازای واحد محصول تولید شده یا ستانده اطلاق می‌گردد (سلیمی‌فر و همکاران، ۱۳۸۹). شاخص شدت انرژی یا انرژی بری بیانگر این است که به ازای یک واحد افزایش در ارزش تولیدات صنعتی، چند درصد صرف هزینه مصرف انرژی خواهد بود؛ در کل شدت انرژی با بهره‌وری در مصرف انرژی رابطه معکوس دارد؛ به عبارت دیگر با کاهش شدت انرژی (کاهش نسبت هزینه‌های انرژی به ارزش تولیدات)، بهره‌وری مصرف انرژی در طی تولیدات صنعتی افزایش می‌یابد.

بنابراین شدت انرژی را می‌توان در فرمول (۱) تعریف کرد:

$$ei = \left(\frac{e}{p}\right) * 100 \quad (1)$$

که در آن e هزینه‌های مربوط به مصرف انرژی (میلیارد ریال) و p ارزش تولیدات هر صنعت (میلیارد ریال) است. بر این اساس می‌توان گفت این شاخص به دو متغیر هزینه‌های انرژی و ارزش تولیدات صنایع وابسته است که با تغییرات این دو متغیر و نسبت آن‌ها، شاخص شدت انرژی تغییر می‌کند.



نمودار ۶: شاخص شدت انرژی صنایع در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۸

مأخذ: داده‌های مرکز آمار ایران، کارگاه صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر

داده‌های مربوط به شاخص انرژی برای کل صنعت طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۸ در نمودار ۶ ترسیم شده است. با توجه به این نمودار، علی‌رغم نوسانات این شاخص در سال‌های ۱۳۹۰ با مقدار ۲/۱۸ درصد و ۱۳۹۴ با مقدار ۲/۴۹ درصد به حداکثر خود در طی این ۱۰ سال رسیده که نشان‌دهنده بهره‌وری پایین در مصرف انرژی و افزایش نسبت هزینه‌های مصرف انرژی به ارزش تولیدات در صنایع بوده است. به نظر می‌رسد که این افزایش در شاخص شدت انرژی می‌تواند علل زیادی را به همراه داشته باشد؛ که می‌توان به افزایش هزینه‌های مصرف انرژی (که خود ناشی از اجرای سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی و عدم کنترل مصرف انرژی توسط صنایع است) و کاهش تولیدات صنعتی اشاره کرد.

با توجه به ارقام و نمودارهای مربوطه، نکته قابل ذکر این است که شدت انرژی پس از اجرای سیاست هدفمندی یارانه‌ها در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۴ به حداکثر خود رسیده است و متعاقب آن روند کاهشی را تجربه می‌کند. به طوری که در پایان دوره زمانی مورد بررسی (سال ۱۳۹۸)، شدت انرژی به نزدیک ۱ درصد رسیده که نشان‌دهنده این است که پس از اجرای سیاست تعدیل قیمت، بهره‌وری مصرف انرژی توسط صنایع بهبود یافته است.

۳- بررسی و تحلیل وضعیت کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر

در این بخش وضعیت صنایع کشور در بحث انرژی به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد. به این منظور، در ابتدا در بخش (۳-۱) صنایع کشور بر اساس کد آیسیک گروه‌بندی شده و سپس در بخش (۳-۲) بر اساس شاخص‌های اقتصادی و شاخص‌های انرژی مانند شاخص شدت انرژی، شاخص سهم تولید هر یک از صنایع، شاخص سهم حامل‌های انرژی از مجموع هزینه‌های انرژی و شاخص سهم هر زیر بخش صنعتی از کل صنعت در حوزه مصرف هر یک از حامل‌های انرژی، ویژگی‌های آماری صنایع در طی ۱۰ سال مورد بررسی قرار گرفته است.

۳-۱- گروه‌بندی صنایع بر اساس کد آیسیک (ISIC)^۱

به منظور بررسی روند هزینه حامل‌های انرژی در صنایع کارخانه‌های ایران نیاز به گروه‌بندی رده‌های صنعتی است. از آنجاکه در موارد قابل توجهی گروه‌های صنعتی که ذیل یک کد دورقمی ISIC قرار دارند در انرژی‌بری تولید از تنوع فراوانی برخوردار هستند، به همین علت در این بخش به توضیح تاریخچه کد آیسیک به صورت مختصر برای صنایع پرداخته می‌شود.

بخش مهمی از تفاوت‌های موجود در نتایج طرح‌ها و گزارش‌های آماری در سطح ملی و بین‌المللی ناشی از یکسان نبودن تعاریف و مفاهیم و طبقه‌بندی‌های مورد استفاده در تولید آمار است. این موضوع موجب بروز مشکلات متعددی مانند عدم مقایسه‌پذیری و جمع‌پذیری آمارها، وقفه در سری‌های زمانی، اتلاف منابع مالی و انسانی و در نهایت کاهش اعتماد عمومی نسبت به آمار منتشره می‌شود. از این‌رو، سازمان‌های بین‌المللی برای پدیده‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی، طبقه‌بندی‌های مشخصی را تهیه و استفاده از آن‌ها را به کشورهای عضو توصیه کرده‌اند. از طرفی با توجه به رشد روزافزون فناوری، تحولات منطقه‌ای و بین‌المللی، طبقه‌بندی‌ها در بازه‌های زمانی مشخصی ضمن حفظ ارتباط با نسخه‌های قبلی، مورد بازنگری قرار گرفته و نسخه جدید آن‌ها ارائه می‌شود. طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی رشته فعالیت‌های اقتصادی ISIC یکی از این طبقه‌بندی‌های استاندارد بین‌المللی است.

ISIC یک طبقه‌بندی مرجع برای کلیه فعالیت‌های اقتصادی است که در سال ۱۹۴۸ تدوین و مورد تأیید و تصویب کمیسیون اجتماعی و اقتصادی سازمان ملل متحد قرار گرفته و تجدیدنظرهایی در سال‌های ۱۹۵۸، ۱۹۶۸، ۱۹۹۰ و ۲۰۰۲ در آن به عمل آمده است. همچنین ISIC ابزاری اساسی برای مطالعه پدیده‌های اقتصادی و ترویج قابلیت مقایسه اطلاعات و ارتقاء و توسعه سیستم‌های آماری ملی معتبر است.

1. International Standard Industrial Classification

طبقات ISIC در جزئی‌ترین سطح آن (دسته‌ها) بر اساس آنچه در بیشتر کشورها به عنوان ترکیب مرسوم فعالیت‌ها در واحدهای آماری تعریف شده، طراحی گردیده است. گروه‌ها و قسمت‌ها و سطوح کلی‌تر این طبقه‌بندی، واحدهای آماری را برحسب ویژگی‌ها، تکنولوژی، سازمان و منابع مالی تولید ترکیب می‌کند. استفاده وسیعی از ISIC هم در سطح ملی و هم در سطح بین‌المللی در طبقه‌بندی اطلاعات برحسب نوع فعالیت در زمینه‌های جمعیت، تولید، استخدام، تولید ناخالص ملی و سایر فعالیت‌های اقتصادی به عمل آمده است.

علت انتخاب ISIC به عنوان سیستم طبقه‌بندی:

- طبقه‌بندی ISIC دربرگیرنده کلیه فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی در سطح بین‌المللی است.
 - امکان مقایسه روند فعالیت‌ها در سطح ملی و بین‌المللی در صورت به‌کارگیری طبقه‌بندی ISIC وجود دارد.
 - توصیه کمیسیون آمار سازمان ملل متحد به کلیه کشورهای عضو جهت استفاده از طبقه‌بندی ISIC.
 - استفاده ۹۸ کشور در قاره‌های مختلف جهان از طبقه‌بندی ISIC.
 - به‌کارگیری طبقه‌بندی ISIC در اغلب سازمان‌های اقتصادی و صنعتی ایران (مرکز آمار ایران، وزارت صنایع و معادن، بانک مرکزی، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت ارزی وزارت نیرو و ...).
- در ایران و بر اساس طرح آمارگیری از فعالیت‌های صنعتی مرکز آمار تا سال ۱۳۷۳ از ویرایش دوم این طبقه‌بندی استفاده کرده است و از سال ۱۳۷۴ به بعد، ویرایش دوم تغییر یافته و کدهای دورقمی بخش صنعت از ۹ کد به ۲۲ کد افزایش یافته و در قالب ویرایش سوم برای طبقه‌بندی فعالیت‌های صنعتی و استخراج آمار و اطلاعات در ایران مورد استفاده قرار گرفته است. از زمان انتشار بازنگری سوم ISIC تاکنون، ساختار اقتصادی بسیاری از کشورها با شتاب بی‌سابقه‌ای دگرگون شده است. ظهور فناوری‌های نو و تقسیم جدید کارها میان سازمان‌ها، انواع جدید فعالیت‌ها و شکل‌های تازه‌ای از صنایع را به وجود آورده که ارائه‌کنندگان و کاربران داده‌های آماری را به چالش می‌کشد. در پاسخ به این تقاضای در حال رشد، گروه متخصص در طبقه‌بندی‌های بین‌المللی اقتصادی و اجتماعی، در نشست چهارم خود در سال ۱۳۹۹ به بررسی نیاز به بازنگری ISIC برای بازتاب بهتر ساختارهای تغییر یافته و نیازمندی‌های تحلیلی پرداخت. در این مطالعه از کدهای دورقمی آیسیک ویرایش چهارم استفاده شده است. طبقه‌بندی فعالیت‌های صنعتی ویرایش چهارم در جدول ۲ آمده است.
- بر این اساس، تمامی صنایع در یک تقسیم‌بندی کلی در قالب کدهای دورقمی و در تقسیم‌بندی‌های جزئی‌تر در قالب کدهای سه‌رقمی و چهاررقمی شناسایی می‌شوند؛ که در این پژوهش به کدهای دورقمی صنایع اکتفا شده است.

جدول ۲: طبقه‌بندی فعالیت‌های صنعتی ویرایش چهارم

تولید صنعتی (ساخت)	پ
تولید فرآورده‌های غذایی	۱۰
تولید انواع آشامیدنی‌ها	۱۱
تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو	۱۲
تولید منسوجات	۱۳
تولید پوشاک	۱۴
تولید چرم و فرآورده‌های وابسته	۱۵
تولید چوب و فرآورده‌های چوب و چوب پنبه- به‌جز مبلمان- ساخت کالا از حصیر و مواد حصیربافی	۱۶
تولید کاغذ و فرآورده‌های کاغذی	۱۷
چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط‌شده	۱۸
تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت	۱۹
تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی	۲۰
تولید داروها و فرآورده‌های دارویی شیمیایی و گیاهی	۲۱
تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	۲۲
تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی	۲۳
تولید فلزات پایه	۲۴
تولید محصولات فلزی ساخته‌شده، به‌جز ماشین‌آلات و تجهیزات	۲۵
ساخت محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۲۶
تولید تجهیزات برقی	۲۷
تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۲۸
تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۲۹
تولید سایر تجهیزات حمل‌ونقل	۳۰
تولید مبلمان	۳۱
تولید سایر مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۳۲
تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات	۳۳

مأخذ: مرکز آمار ایران، طبقه‌بندی فعالیت‌های اقتصادی

۳-۲- شاخص‌های اقتصادی - انرژی در کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر

همان‌طور که در قسمت‌های قبل توضیح داده شد، با ایجاد شوک قیمتی حامل‌های انرژی ناشی از اجرای سیاست تعدیل قیمت در آذر سال ۱۳۸۹ و فروردین سال ۱۳۹۳، شاخص شدت انرژی به دلیل بهره‌وری پایین در حوزه صنعت و وابستگی شدید تکنولوژیکی و فنی به نهاده انرژی، به بالاترین مقدار خود در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۴ در طی بازه زمانی ۱۰ ساله رسیده است.

در کل می‌توان اظهار داشت تغییرات شاخص شدت انرژی در بخش صنعت دو دلیل عمده را شامل می‌شود.

۱- تغییرات مصرف انرژی در زیر بخش‌ها؛

۲- تغییرات تولیدات زیربخش‌ها (کاهش یا افزایش تولیدات زیربخش‌هایی که دارای شدت انرژی بالا است و یا تغییرات تولیدات زیربخش‌ها با شدت انرژی پایین) (سالم و همکاران، ۱۴۰۰: ۲).

بر همین اساس، به منظور تحلیل وضعیت هر یک از زیربخش‌های صنعتی در حوزه مصرف انرژی، توجه به ارزش تولیدات و هزینه‌های مربوط به مصرف انرژی در کنار شاخص شدت انرژی از اهمیت بسیاری برخوردار است. بنابراین داده‌های مربوط به ارزش تولیدات صنایع با کد دورقمی آیسیک در کنار شاخص شدت انرژی در بخش (۳-۲-۱) محاسبه و تفسیر گردیده و همچنین به منظور تحلیل تغییرات این دو متغیر، نرخ رشد دوره‌ای برای این شاخص و میزان تولیدات صنایع بررسی شده است.

در قسمت (۳-۲-۲) به منظور مقایسه میزان اهمیت زیربخش‌های صنعتی در کشور از شاخص سهم تولیدی صنایع با کد دورقمی آیسیک از کل صنعت استفاده و صنایع مهم در کل صنعت شناسایی شده است.

در بخش (۳-۲-۳) هزینه‌های مربوط به مصرف و سهم حامل‌های انرژی در کارگاه‌های صنعتی به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است.

در این راستا تحلیل داده‌ها در دو سطح، یعنی برش مقطعی و دوره‌ای انجام می‌گیرد؛ بنابراین به منظور بررسی داده‌ها در برش مقطعی و جلوگیری از تعدد ارقام، ۴ سال منتخب مورد بررسی قرار گرفت که دو سال آن مربوط به ابتدا و انتهای دوره و ۲ سال مورد نظر، یعنی سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۴ به علت وقوع حداکثر شاخص شدت انرژی در نظر گرفته شد. همچنین به منظور بررسی روند تغییرات تمامی متغیرها، دوره‌هایی در بین سال‌های منتخب در نظر گرفته شده است؛ بنابراین با ایجاد سه دوره در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۰، ۱۳۹۴-۱۳۹۰، ۱۳۹۸-۱۳۹۴ به تحلیل تغییرات این متغیرها و آثار سیاست تعدیل قیمت انرژی پرداخته می‌شود.

۳-۲-۱- شاخص شدت انرژی و ارزش تولیدات صنایع

در جدول ۳، شاخص شدت انرژی و ارزش حقیقی تولیدات بر اساس میلیارد ریال در دو ستون اصلی برای هر یک از صنایع درج گردیده است. در این جدول به منظور مشخص شدن صنایع انرژی بر، داده‌ها بر اساس شاخص شدت انرژی در سال ۱۳۹۸ به صورت نزولی مرتب شده است. آنچه مستقیماً از ستون شاخص شدت انرژی در سال ۱۳۹۸ قابل برداشت می‌باشد، مقایسه انرژی بری صنایع مختلف است. مشخصاً صنایعی همچون تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی، تولید فلزات پایه و تولید مواد شیمیایی جزء صنایع با شدت انرژی بالا در طی این سال‌ها بوده که در ابتدای جدول آورده شده است. در حالی که صنایعی همچون وسایل نقلیه موتوری، تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، دارو و محصولات رایانه‌ای و صنعت فرآورده‌های توتون و تنباکو، صنایع با شدت انرژی پایین در طی سال‌های منتخب محسوب می‌شوند که در انتهای جدول درج گردیده است. همان‌طور که در بخش‌های قبلی بیان شد شاخص شدت انرژی در بخش صنعت به حداکثر خود در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۴ رسیده است.

آنچه از ستون ارزش تولیدات مشخص است، میزان تولید کل صنعت در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۴ به دلیل اجرای سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی کاهش یافته و به ترتیب به مقدار ۵۶۸۱۹ میلیارد ریال و ۵۰۵۷۱ میلیارد ریال رسیده است.

بیشترین مقدار ارزش حقیقی تولیدات در سال‌های منتخب مربوط به صنعت تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت می‌باشد که مقدار آن به ۲۲۱۲۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۸ رسیده است، در حالی که کمترین مقدار ارزش حقیقی تولیدات در سال‌های منتخب مربوط به صنعت تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات می‌باشد که میزان ارزش تولیدات آن به ۴۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۸ رسیده است.

جدول ۳: شدت انرژی و ارزش تولیدات کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر

کد	فعالیت	شدت انرژی							
		تولیدات (میلیارد ریال)							
		۱۳۹۸	۱۳۹۴	۱۳۹۰	۱۳۸۸	۱۳۹۸	۱۳۹۴	۱۳۹۰	۱۳۸۸
۲۳	تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی	۲۵۵۰	۲۵۵۴	۳۱۱۳	۳۹۹۷	۵۵۰	۹۳۶	۱۲۷۰	۶۴۰
۲۴	تولید فلزات پایه	۱۰۴۱۳	۶۳۷۵	۷۰۴۰	۷۰۵۷	۲۲۴	۵۲۹	۴۱۵	۲۶۰
۲۰	تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی	۱۱۶۵۵	۸۵۳۸	۸۸۴۴	۸۵۹۰	۱۷۸	۳۹۵	۲۳۴	۲۰۶
۱۶	تولید چوب و فرآورده‌های چوب و چوب پنبه	۳۵۴	۲۴۷	۲۴۵	۲۳۵	۱۴۳	۱۹۶	۱۹۱	۱۵۳
۱۳	تولید منسوجات	۱۳۱۲	۱۰۱۶	۱۲۴۳	۱۷۰۶	۱۳۷	۲۷۵	۲۸۳	۲۰۴
۳۳	تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات	۴۹	۳۷	۱۵	۲۱	۱۳۵	۰۸۵	۲۳۶	۱۰۴
۳۰	تولید سایر تجهیزات حمل‌ونقل	۲۱۲	۲۲۷	۳۵۴	۴۹۶	۱۱۷	۱۸۵	۰۶۸	۰۶۵
۱۷	تولید کاغذ و فرآورده‌های کاغذی	۸۱۰	۶۱۷	۴۴۳	۵۲۵	۱۱۵	۲۳۲	۳۰۶	۲۱۳

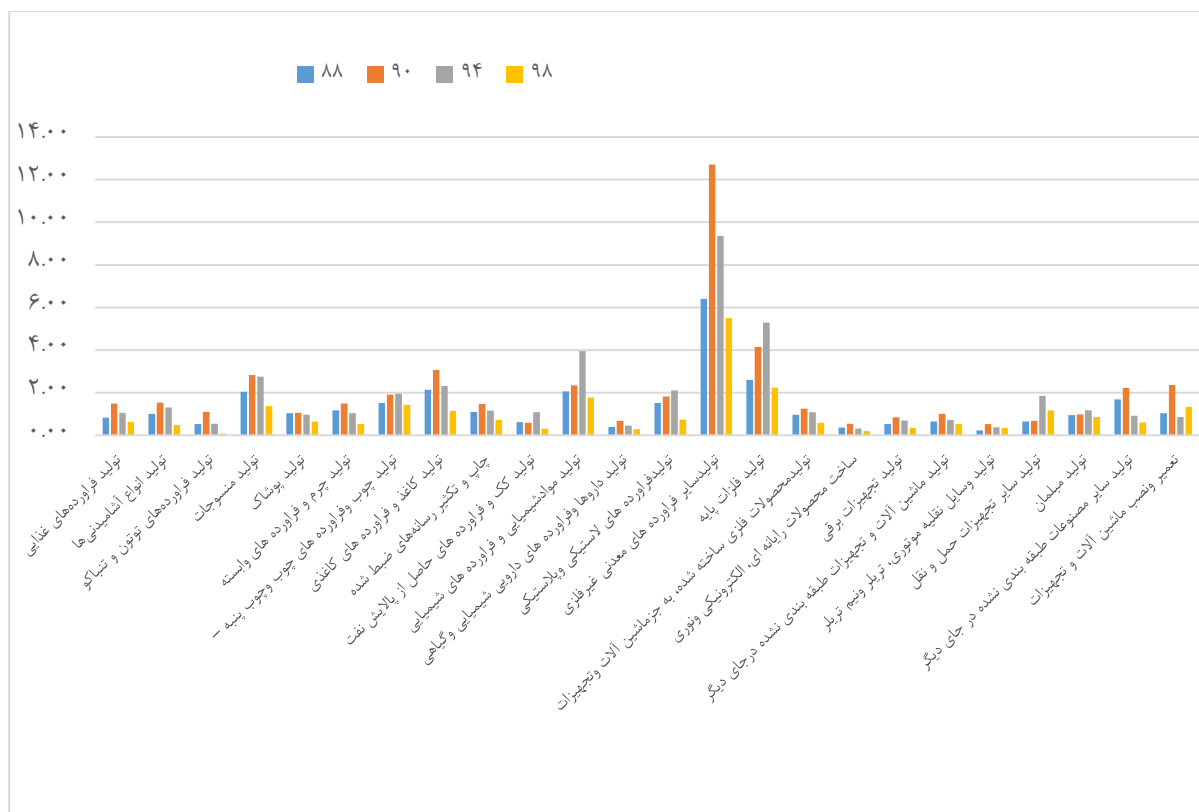
۱۵۳	۲۲۲	۲۲۸	۲۸۷	۰.۸۵	۱.۱۸	۰.۹۷	۰.۹۵	تولید مبلمان	۳۱
۲۳۴۷	۱۵۴۰	۱۴۳۶	۱۵۷۷	۰.۷۴	۲.۱۱	۱.۸۳	۱.۵۲	تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	۲۲
۱۶۷	۱۳۸	۱۳۹	۱۷۹	۰.۷۲	۱.۱۶	۱.۴۸	۱.۱۰	چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط‌شده	۱۸
۸۰	۹۵	۱۱۷	۱۱۲	۰.۶۶	۰.۹۷	۱.۰۵	۱.۰۴	تولید پوشاک	۱۴
۶۶۶۶	۶۷۰۴	۳۷۷۶	۴۴۲۰	۰.۶۴	۱.۰۶	۱.۴۹	۰.۸۳	تولید فرآورده‌های غذایی	۱۰
۲۵۹	۱۷۸	۱۸۲	۲۲۷	۰.۶۱	۰.۹۳	۲.۲۳	۱.۶۹	تولید سایر مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۳۲
۱۷۳۳	۱۵۴۹	۱۷۳۴	۲۲۶۲	۰.۵۹	۱.۰۹	۱.۲۵	۰.۹۶	تولید محصولات فلزی ساخته‌شده، به‌جز ماشین‌آلات و تجهیزات	۲۵
۱۱۹	۱۲۶	۱۳۰	۱۷۷	۰.۵۴	۱.۰۴	۱.۵۰	۱.۱۷	تولید چرم و فرآورده‌های وابسته	۱۵
۱۲۰۲	۱۲۹۳	۱۳۵۳	۲۰۴۸	۰.۵۳	۰.۷۳	۱.۰۱	۰.۶۶	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۲۸
۵۱۰	۳۵۳	۲۵۱	۲۸۴	۰.۴۹	۱.۳۱	۱.۵۳	۱.۰۲	تولید انواع آشامیدنی‌ها	۱۱
۱۸۰۳	۱۴۰۱	۱۴۲۶	۲۱۱۹	۰.۳۵	۰.۷۰	۰.۸۴	۰.۵۳	تولید تجهیزات برقی	۲۷
۳۴۵۴	۴۹۴۰	۶۷۶۷	۱۰۲۱۰	۰.۳۴	۰.۳۹	۰.۵۳	۰.۲۴	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر ونیم تریلر	۲۹
۲۳۱۲۰	۱۰۸۶۸	۱۶۶۷۸	۱۷۴۰۸	۰.۳۱	۱.۰۸	۰.۶۰	۰.۶۲	تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت	۱۹
۱۰۴۴	۱۱۲۴	۶۳۰	۸۶۹	۰.۲۹	۰.۴۶	۰.۶۷	۰.۴۰	تولید داروها و فرآورده‌های دارویی شیمیایی و گیاهی	۲۱
۴۵۹	۵۳۶	۶۰۷	۱۱۱۵	۰.۲۱	۰.۳۳	۰.۵۴	۰.۳۷	ساخت محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۲۶
۲۷۷	۷۵	۶۵	۱۲۴	۰.۰۹	۰.۵۵	۱.۱۰	۰.۵۳	تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو	۱۲
۶۹۷۴۷	۵۰۵۷۱	۵۶۸۱۹	۶۶۰۴۵	۱.۱۳	۲.۴۹	۲.۱۸	۱.۴۱	کل صنعت	

مأخذ: داده‌های کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر، مرکز آمار ایران، محاسبات پژوهش حاضر

به منظور مقایسه بهتر، اعداد مربوط به ستون شاخص شدت انرژی صنایع ۲۴گانه کشور در نمودار ۷ ترسیم شده است. بر اساس این نمودار، در سال ۱۳۹۰ شاخص شدت انرژی تمام صنایع نسبت به ابتدای دوره افزایش داشته است. به‌خصوص شاخص شدت انرژی صنعت تولید فرآورده‌های معدنی غیرفلزی با ۱۲,۷۰ درصد بیشترین مقدار را در سال ۱۳۹۰ به خود اختصاص داده است که این نشان می‌دهد بعد از تعدیل قیمت حامل‌های انرژی در مرحله اول، تمام صنایع نسبت به شوک قیمتی حامل‌های انرژی واکنش نشان داده و افزایشی در شاخص شدت انرژی خود تجربه کرده‌اند و همین امر باعث پیک شاخص شدت انرژی کل صنعت در سال ۱۳۹۰ شده است. به عبارت دیگر، میزان هزینه‌های مربوط به انرژی نسبت به تولیدات صنعتی افزایش یافته است.

بر اساس نمودار ۷، در سال ۱۳۹۴ شاخص شدت انرژی در اکثر صنایع نسبت به مرحله اول کمتر افزایش یافته است. البته قابل ذکر است که شاخص شدت انرژی صنایعی همچون صنعت تولید فلزات پایه، تولید مواد شیمیایی، تولید چوب، تولید منسوجات، تولید تجهیزات حمل‌ونقل، تولید مبلمان و فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی در سال ۱۳۹۴ افزایش یافته و به بالاترین مقدار خود رسیده و همین موضوع باعث حداکثر شدن

شاخص شدت انرژی کل صنعت در سال ۱۳۹۴ شده است. قابل ذکر است که این صنایع در گروه صنایع با شدت انرژی بالا قرار می‌گیرند و این موضوع نشان می‌دهد که شوک قیمتی حامل‌های انرژی بر مصرف انرژی این نوع صنایع مؤثر نبوده است.



نمودار ۷: شدت انرژی صنایع در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۰-۱۳۹۴-۱۳۹۸

مأخذ: محاسبه‌شده توسط پژوهشگر

به منظور بررسی تغییرات دوره‌ای تولیدات زیربخش‌ها، ارقام مربوط به نرخ رشد دوره‌ای در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۸ و ۱۳۹۴-۱۳۹۰ و ۱۳۹۸-۱۳۹۴ برای شاخص شدت انرژی و ارزش تولیدات صنعتی صنایع ۲۴گانه کشور در جدول ۴ و نمودارهای ۸ و ۹ ترسیم شده است.

روند موجود در جدول ۴ و نمودارهای ۸ و ۹ نشان می‌دهد که در دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۰ با اجرای مرحله اول سیاست تعدیل قیمت انرژی، تولیدات اکثر صنایع به شدت کاهش یافته است و این موضوع بیانگر اثر افزایش قیمت حامل‌های انرژی به عنوان یک عامل بازدارنده، بر هزینه‌های تولیدی زیربخش‌های صنعتی و در نتیجه کاهش تولیدات آن‌ها می‌باشد. در این دوره شاهد افزایش نسبت هزینه‌های انرژی به ارزش تولیدات و در نتیجه افزایش در شاخص شدت انرژی در اکثر صنایع هستیم که این امر به دلیل بهره‌وری پایین صنایع در مصرف انرژی است.

در دوره ۱۳۹۴-۱۳۹۰ با وجود اثرات ناشی از مرحله اول و اجرای مرحله دوم سیاست تعدیل قیمت انرژی، شاخص شدت انرژی در همه صنایع به جز ۶ صنعت (تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، فرآورده‌های شیمیایی، فلزات پایه، فرآورده‌های لاستیکی، تجهیزات حمل‌ونقل و مبلمان) کاهش یافته و این موضوع نشان‌دهنده کنترل هزینه‌های مصرف انرژی نسبت به ارزش تولیدات توسط اکثر صنایع حتی با شوک قیمتی حامل‌های انرژی در مرحله دوم بوده است. تغییر ارزش تولیدات صنایع در این دوره متفاوت بوده و برخی صنایع ثبات و برخی دیگر افزایش یا کاهش در تولیدات خود را تجربه کرده‌اند.

در دوره ۱۳۹۸-۱۳۹۴ شاخص شدت انرژی همه صنایع به جز صنعت تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات، نرخ رشد منفی داشته که این نشان‌دهنده افزایش بهره‌وری در زیربخش‌های صنعتی است. قابل ذکر است که صنایع بیشتری نسبت به دوره قبل، دارای نرخ رشد مثبت در تولیدات خود شده‌اند و این بیانگر افزایش تولیدات صنعتی نسبت به دوره قبل می‌باشد؛ که در زیر جزییات موارد پیش‌گفته به تفصیل بیشتری مورد بحث قرار گرفته شده است.

جدول ۴: نرخ رشد شدت انرژی و ارزش تولیدات در سه دوره (درصد)

کد	فعالیت	شدت انرژی				تولیدات		
		کل دوره	۱۳۹۴-۹۸	۱۳۹۰-۹۴	۱۳۸۸-۹۰	کل دوره	۱۳۹۴-۹۸	۱۳۹۰-۹۴
۱۰	تولید فرآورده‌های غذایی	۰.۳۴	-۰.۰۸	-۰.۱۲	-۰.۰۳	۰.۰۰	۰.۱۵	-۰.۰۸
۱۱	تولید انواع آشامیدنی‌ها	۰.۲۳	-۰.۰۴	-۰.۲۲	-۰.۰۷	۰.۱۰	۰.۰۹	-۰.۰۶
۱۲	تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو	۰.۴۴	-۰.۱۶	-۰.۳۷	-۰.۱۷	۰.۳۹	۰.۰۳	-۰.۲۷
۱۳	تولید منسوجات	۰.۱۸	-۰.۰۱	-۰.۱۶	-۰.۰۴	۰.۰۷	-۰.۰۵	-۰.۱۵
۱۴	تولید پوشاک	۰.۰۰	-۰.۰۲	-۰.۰۹	-۰.۰۵	-۰.۰۴	-۰.۰۵	۰.۰۲
۱۵	تولید چرم و فرآورده‌های وابسته	۰.۱۳	-۰.۰۹	-۰.۱۵	-۰.۰۸	-۰.۰۱	-۰.۰۱	-۰.۱۴
۱۶	تولید چوب و فرآورده‌های چوب و چوب پنبه	۰.۱۲	۰.۰۱	-۰.۰۸	-۰.۰۱	۰.۰۹	۰.۰۰	۰.۰۲
۱۷	تولید کاغذ و فرآورده‌های کاغذی	۰.۲۰	-۰.۰۷	-۰.۱۶	-۰.۰۶	۰.۰۷	۰.۰۹	-۰.۰۸
۱۸	چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۰.۱۶	-۰.۰۶	-۰.۱۱	-۰.۰۴	۰.۰۵	۰.۰۰	-۰.۱۲
۱۹	تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت	-۰.۰۲	۰.۱۶	-۰.۲۷	-۰.۰۷	۰.۱۹	-۰.۱۰	-۰.۰۲
۲۰	تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی	۰.۰۷	۰.۱۴	-۰.۱۸	-۰.۰۱	۰.۰۸	-۰.۰۱	۰.۰۱
۲۱	تولید داروها و فرآورده‌های دارویی شیمیایی و گیاهی	۰.۳۰	-۰.۰۹	-۰.۱۰	-۰.۰۳	-۰.۰۲	۰.۱۶	-۰.۱۵
۲۲	تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	۰.۰۹	۰.۰۴	-۰.۲۳	-۰.۰۷	۰.۱۱	۰.۰۲	-۰.۰۵
۲۳	تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیر فلزی	۰.۴۱	-۰.۰۷	-۰.۱۲	-۰.۰۲	۰.۰۰	-۰.۰۵	-۰.۱۲
۲۴	تولید فلزات پایه	۰.۲۶	۰.۰۶	-۰.۱۹	-۰.۰۱	۰.۱۳	-۰.۰۲	۰.۰۰
۲۵	تولید محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات	۰.۱۴	-۰.۰۳	-۰.۱۴	-۰.۰۵	۰.۰۳	-۰.۰۳	-۰.۱۲
۲۶	ساخت محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۰.۲۱	-۰.۱۲	-۰.۱۱	-۰.۰۶	-۰.۰۴	-۰.۰۳	-۰.۲۶
۲۷	تولید تجهیزات برقی	۰.۲۶	-۰.۰۴	-۰.۱۶	-۰.۰۴	۰.۰۷	۰.۰۰	-۰.۱۸
۲۸	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۰.۲۴	-۰.۰۸	-۰.۰۸	-۰.۰۲	-۰.۰۲	-۰.۰۱	-۰.۱۹

۰.۱۰۳-	۰.۰۹-	۰.۰۸-	۰.۱۹-	۰.۰۴	۰.۰۳-	۰.۰۸-	۰.۵۱	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۲۹
۰.۰۸۲-	۰.۰۲-	۰.۱۱-	۰.۱۵-	۰.۰۶	۰.۱۱-	۰.۲۸	۰.۰۳	تولید سایر تجهیزات حمل‌ونقل	۳۰
۰.۰۶۱-	۰.۰۹-	۰.۰۱-	۰.۱۱-	۰.۰۱-	۰.۰۸-	۰.۰۵	۰.۰۱	تولید مبلمان	۳۱
۰.۰۱۴	۰.۱۰	۰.۰۱-	۰.۱۰-	۰.۱۰-	۰.۱۰-	۰.۲۰-	۰.۱۵	تولید سایر مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۳۲
۰.۰۸۸	۰.۰۸	۰.۲۴	۰.۱۵-	۰.۰۳	۰.۱۲	۰.۲۲-	۰.۵۱	تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات	۳۳

مأخذ: محاسبات پژوهشگر، داده‌های کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر، مرکز آمار ایران

در نمودار ۸ نرخ رشد دوره‌های شاخص شدت انرژی ترسیم شده است:

- در دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۰ شاخص شدت انرژی اکثر صنایع افزایش یافته و این موضوع بیانگر افزایش نسبت هزینه‌های مصرف انرژی به تولیدات صنایع کشور و در نتیجه عدم بهره‌وری صنایع کشور بوده است. بیشترین نرخ رشد شدت انرژی در این دوره مربوط به صنایعی همچون صنعت تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات، تولید وسایل نقلیه موتوری، فرآورده‌های توتون و تنباکو و صنعت تولید فرآورده‌های معدنی غیرفلزی به ترتیب با نرخ رشد ۰,۵۱، ۰,۵۱، ۰,۴۴، ۰,۴۱ درصدی بوده است؛ علت این امر به دلیل عدم آمادگی و نبود بستر مناسب در صنایع برای اجرای سیاست تعدیل قیمت انرژی است.

- دوره دوم ۱۳۹۴-۱۳۹۰، به دلیل اجرای مرحله دوم سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی و همچنین اثرات مرحله اول بر میزان تولید و مصرف انرژی در صنایع مختلف، از اهمیت زیادی برخوردار خواهد بود. آنچه از جدول ۴ و نمودار ۸ مشخص است، شدت انرژی اکثر صنایع به جز ۶ صنعت (مواد شیمیایی و فرآورده‌های آن، فلزات پایه، فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی، تولید سایر تجهیزات حمل‌ونقل، مبلمان و تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت) نرخ رشد منفی را تجربه کرده‌اند که این امر نشان‌دهنده اثر مثبت افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر روی صنایع به منظور کنترل مصرف انرژی است. بیشترین کاهش شدت انرژی مربوط به صنعت فرآورده‌های توتون و تنباکو، تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات و تولید سایر مصنوعات می‌باشد و بیشترین افزایش در نرخ رشد شاخص شدت انرژی مربوط به صنعت تولید سایر تجهیزات حمل‌ونقل و تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت به ترتیب با مقادیر ۰,۱۴، ۰,۲۸ است.

- در سال ۱۳۹۴-۱۳۹۸ شاخص شدت انرژی همه صنایع به جز صنعت تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات، نرخ رشد منفی داشته که این نشان‌دهنده افزایش بهره‌وری در زیربخش‌های صنعتی می‌باشد.

شاخص شدت انرژی پایین می‌باشند.^۱ این در حالی است که صنایعی مانند تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های آن، تولید چوب و فرآورده‌های چوب، رشد مثبتی در تولیدات تجربه کرده‌اند که جزء صنایع با شدت انرژی بالا می‌باشند. توجه به این نکته به منظور درک تغییرات سهم تولیدات صنایع به عنوان یکی از عوامل مؤثر در تغییرات شاخص شدت انرژی صنعت بسیار ضروری است. به نظر می‌رسد در این دوره افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر کاهش شدید تولیدات صنایع با شاخص شدت انرژی پایین بسیار مؤثر بوده است.

در دوره دوم ۱۳۹۴-۱۳۹۰ با توجه به کاهش شاخص شدت انرژی اکثر صنایع، توجه به تغییرات تولیدات آنها ضروری می‌باشد که با توجه به افزایش قیمت حامل‌های انرژی برای کنترل هزینه‌های انرژی چه تغییراتی در تولیدات زیربخش‌های صنعتی رخ داده است. در نتیجه گروهی از صنایع با افزایش تولیدات و گروه دیگر با ثبات یا کاهش میزان ارزش تولیدات خود قادر به کنترل مصرف نهاده انرژی در این دوره و در نهایت کاهش شاخص شدت انرژی بوده‌اند که در ادامه به‌طور کامل بحث خواهد شد.

در صنایعی همچون صنایع تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات، فرآورده‌های غذایی، انواع آشامیدنی‌ها، کاغذ و فرآورده‌های کاغذی، دارو و فرآورده‌های توتون و تنباکو، نرخ رشد مثبتی در میزان تولیدات خود داشته که با کنترل نسبت مصرف انرژی توانسته شدت انرژی را کاهش دهد و بیشترین افزایش در تولیدات مربوط به صنعت تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات، دارو، فرآورده‌های غذایی، کاغذ، انواع آشامیدنی‌ها و فرآورده‌های توتون و تنباکو است.

در صنایعی مانند صنعت چوب و فرآورده‌های آن، تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط‌شده، تجهیزات برقی، چرم و سایر مصنوعات طبقه‌بندی نشده، نرخ رشد تولیدات تقریباً ثابت مانده و با ثبات در تولیدات، میزان مصرف انرژی خود را کاهش داده و باعث کاهش شدت انرژی در این دوره شده‌اند. این گروه از صنایع به‌جز صنعت چوب و فرآورده‌های چوب و تولید سایر مصنوعات طبقه‌بندی نشده، دارای شاخص شدت انرژی پایین هستند.

البته صنایع استثنایی مانند صنعت مواد شیمیایی و فرآورده‌های آن، مبلمان با اینکه نرخ رشد ثابتی در تولیدات خود را تجربه کرده‌اند؛ اما نتوانسته‌اند میزان مصرف انرژی خود را کاهش دهند. قابل ذکر است این گروه از صنایع دارای شاخص شدت انرژی بالایی می‌باشند.

صنایعی دیگر مانند تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، تجهیزات حمل‌ونقل و رایانه با وجود کاهش تولید قادر به کنترل مصرف انرژی در این دوره نبوده و میزان شاخص شدت انرژی آن‌ها افزایش یافته

۱. به جدول ۳ نگاه کنید.

۳-۲-۲- شاخص سهم تولید از کل صنعت

به منظور بررسی ساختار تولیدی کشور و نشان دادن صنایع پراهمیت، شاخص سهم تولید هر یک از صنایع از کل صنعت از مهم‌ترین معیارها است. شاخص سهم صنایع از کل صنعت توسط فرمول ۲ محاسبه می‌شود؛

$$S_I = \left(\frac{p}{TP}\right) * 100 \quad (2)$$

که p تولید هر یک از صنایع و TP تولیدات کل صنعت در نظر گرفته شده است. اندیس i نشان‌دهنده زیربخش‌های صنعتی می‌باشد.

در جدول ۵ شاخص سهم تولیدات از کل صنعت برای صنایع ۲۴گانه بر اساس طبقه‌بندی کد آیسیک ارائه شده است. در راستای شناسایی صنایع مهم در کل صنعت، ارقام بر اساس سال ۱۳۹۸ به صورت نزولی مرتب شده است.

صنایعی مانند تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، مواد شیمیایی و فرآورده‌های آن، فلزات پایه، فرآورده‌های غذایی و صنعت تولید وسایل نقلیه موتوری تقریباً ۷۰ درصد حجم تولید کل صنعت را در طی ۱۰ سال اخیر داشته‌اند. در سال ۱۳۹۸ صنعت تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت با سهم ۳۱,۷۱ درصد بیشترین سهم از کل صنعت را دارا بوده، بعد از آن تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های آن با ۱۶,۷۱ درصد دومین صنعت مهم در کل صنعت و تولیدات فلزات پایه و فرآورده‌های غذایی سومین و چهارمین صنعت با تولیدات بالا با سهم‌های ۱۴,۹۳ و ۹,۵۶ درصدی سهم بزرگی در شکل‌دهی تولیدات صنعتی صنایع کارخانه‌ای داشته‌اند.

صنایعی همچون تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات، پوشاک، چرم در گروه صنایع با کمترین سهم تولید در صنعت در طی این ۱۰ سال می‌باشند؛ که در سال ۱۳۹۸ تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات با سهم ۰,۰۷ درصد و تولید پوشاک با سهم ۰,۱۱ درصد و تولیدات چرم با سهم ۰,۱۷ درصد کمترین سهم تولید را در صنعت داشته‌اند. در کل صنایعی مانند تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات، تولید پوشاک و تولید چرم و مبلمان و تجهیزات حمل‌ونقل، سایر مصنوعات، توتون و تنباکو و چوب و فرآورده‌های آن تقریباً ۳ درصد از کل تولیدات صنعتی را در طی بازه زمانی ۱۰ ساله پوشش داده‌اند.

همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد سهم صنعت تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، مواد شیمیایی، فلزات پایه، فرآورده‌های لاستیکی در این چند سال افزایش یافته که نشان‌دهنده اهمیت این صنایع در تولیدات کشور، طی این دوره زمانی است. در حالی که صنایعی مانند وسایل نقلیه موتوری، فرآورده‌های

معدنی غیرفلزی، تجهیزات برقی، محصولات فلزی ساخته‌شده، منسوجات، تولیدات ماشین‌آلات و تجهیزات رو به کاهش بوده است.

با توجه به جداول ۳ و ۵ می‌توان گفت صنایعی همچون صنعت تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت و صنعت وسایل نقلیه موتوری با سهم تولید بالا با شدت انرژی بسیار پایین می‌باشد، این در حالی است که صنایعی مانند فلزات پایه و تولیدات مواد شیمیایی که سهم زیادی از تولیدات کشور را دارا هستند، با شدت انرژی بسیار زیادی همراه است.

همچنین می‌توان گفت صنایعی مانند منسوجات و کاغذ، چوب و فرآورده‌های چوب و تعمیر و نصب ماشین‌آلات جزء صنایع انرژی بر بوده‌اند؛ که سهم تولیدی این صنایع به ترتیب برابر با ۱,۸۸، ۱,۱۶، ۰,۵۱ و ۰,۰۷ درصد از کل صنعت در سال ۱۳۹۸ بوده که می‌توان گفت صنایعی با سهم تولیدی کم هستند؛ اما دارای مصرف انرژی بالا می‌باشند. کمترین میزان سهم تولید برای صنعت، تعمیر، نصب ماشین‌آلات و تجهیزات است.

جدول ۵: سهم تولید صنایع از کل صنعت (واحد: درصد)

کد	فعالیت	۱۳۸۸	۱۳۹۰	۱۳۹۴	۱۳۹۸
۱۹	تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت	۲۹.۴	۲۵.۱	۱۹.۶	۳۱.۷
۲۰	تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی	۱۵.۶	۱۷.۳	۱۶.۴	۱۶.۷
۲۴	تولید فلزات پایه	۱۲.۴	۱۶.۶	۱۲.۰	۱۴.۹
۱۰	تولید فرآورده‌های غذایی	۶.۶	۹.۲	۱۲.۸	۹.۶
۲۹	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۱۱.۹	۶.۸	۱۲.۴	۴.۹
۲۳	تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی	۵.۵	۶.۳	۴.۸	۳.۷
۲۲	تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	۲.۵	۲.۹	۳.۳	۳.۴
۲۷	تولید تجهیزات برقی	۲.۵	۲.۷	۳.۲	۲.۶
۲۵	تولید محصولات فلزی ساخته‌شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات	۳.۱	۲.۹	۳.۰	۲.۵
۱۳	تولید منسوجات	۲.۲	۲.۲	۲	۱.۹
۲۸	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۲.۴	۲.۰	۲.۳	۱.۷
۲۱	تولید داروها و فرآورده‌های دارویی شیمیایی و گیاهی	۱.۱	۱.۳	۲.۳	۱.۵
۱۷	تولید کاغذ و فرآورده‌های کاغذی	۰.۸	۰.۹	۱.۳	۱.۲
۱۱	تولید انواع آشامیدنی‌ها	۰.۴	۰.۵	۰.۷	۰.۷
۲۶	ساخت محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۱.۱	۱.۱	۱.۱	۰.۷
۱۶	تولید چوب و فرآورده‌های چوب و چوب پنبه	۰.۴	۰.۵	۰.۵	۰.۵
۱۲	تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو	۰.۱	۰.۱	۰.۲	۰.۴
۳۲	تولید سایر مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۰.۳	۰.۴	۰.۳	۰.۴
۳۰	تولید سایر تجهیزات حمل‌ونقل	۰.۶	۰.۵	۰.۵	۰.۳

۰.۲	۰.۲	۰.۲	۰.۲	چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۱۸
۰.۲	۰.۵	۰.۴	۰.۴	تولید میلان	۳۱
۰.۲	۰.۲	۰.۳	۰.۲	تولید چرم و فرآورده‌های وابسته	۱۵
۰.۱	۰.۲	۰.۱	۰.۲	تولید پوشاک	۱۴
۰.۱	۰.۱	۰.۰	۰.۰	تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات	۳۳

مأخذ: محاسبات پژوهشگر، داده‌های کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر، مرکز آمار ایران

۳-۳- مصرف و سهم حامل‌های انرژی در کارگاه‌های صنعتی

همان‌گونه که در قسمت‌های قبلی به صورت کامل توضیح داده شد، برای تحلیل شاخص شدت انرژی در صنایع مختلف، لازم است عوامل مؤثر بر شاخص شدت انرژی (میزان تولیدات و مصرف انرژی) مورد بررسی قرار گیرند. در قسمت قبل به بررسی ارزش تولیدات پرداخته شد، در این قسمت برای تحلیل وضعیت هزینه‌های مصرف انرژی از دو شاخص استفاده شده است.

با استفاده از شاخص سهم حامل‌های انرژی نسبت به کل هزینه‌های مربوط به انرژی، ابتدا وضعیت کل صنعت در قسمت (۳-۳-۱) و بعد از آن صنایع ۲۴گانه در قسمت (۳-۳-۲)، مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین با استفاده از شاخص سهم مصرف انرژی هر یک از صنایع نسبت به کل مصرف صنعت به بررسی صنایع پرمصرف و کم‌مصرف در حوزه برق و گاز طبیعی در قسمت‌های (۳-۳-۳) و (۳-۳-۴) پرداخته شده است.

۳-۳-۱- سهم حامل‌های انرژی در کل صنعت

بر اساس تجمیع داده‌های کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در مرکز آمار ایران، داده‌های مربوط به سهم هر یک از حامل‌های انرژی در صنعت طی بازه زمانی ۱۳۸۸-۱۳۹۸ با استفاده از فرمول ۳ محاسبه و در جدول (۶) درج شده است.

$$S_c = \left(\frac{E_c}{TE} \right) * 100 \quad (3)$$

سهم حامل انرژی از کل هزینه انرژی $\equiv S_c$

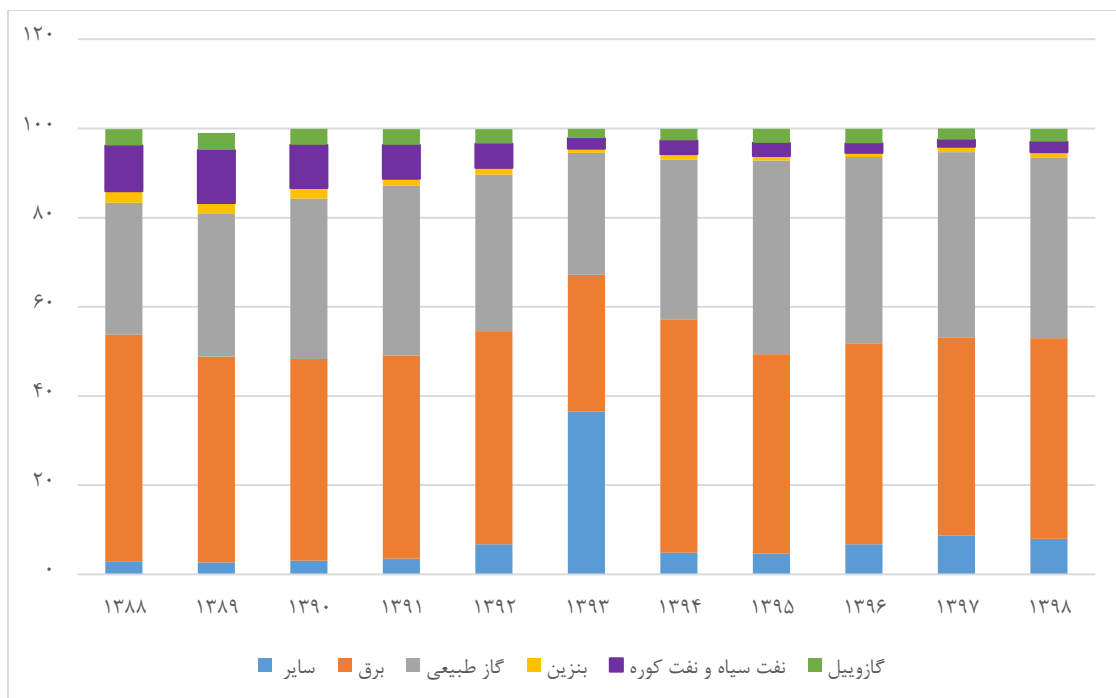
E_c هزینه مصرف هر یک از حامل‌های انرژی در صنعت (اندیس C بیانگر هر حامل انرژی می‌باشد) و TE هزینه‌های مربوط به کل انرژی در صنعت است.

جدول ۶: سهم حامل‌های انرژی در کل صنعت ۱۳۸۸-۱۳۹۸ (درصد)

سال	برق	گاز طبیعی	بنزین	نفت کوره	گازوییل	سایر
۱۳۸۸	۵۰.۸	۲۹.۶	۲.۶	۱۰.۲	۳.۷	۲.۹
۱۳۸۹	۴۶.۱	۳۲.۲	۲.۳	۱۱.۹	۳.۸	۲.۷
۱۳۹۰	۴۵.۲	۳۶.۰	۲.۴	۹.۷	۳.۶	۳.۱

۳.۵	۳.۵	۷.۷	۱.۶	۳۸.۱	۴۵.۶	۱۳۹۱
۶.۷	۳.۲	۵.۵	۱.۵	۳۵.۱	۴۷.۹	۱۳۹۲
۳۶.۵	۲.۱	۲.۴	۰.۹	۲۷.۴	۳۰.۶	۱۳۹۳
۴.۹	۲.۶	۳.۱	۱.۳	۳۵.۸	۵۲.۳	۱۳۹۴
۴.۷	۳.۱	۳.۰	۱.۰	۴۳.۵	۴۴.۷	۱۳۹۵
۶.۷	۳.۲	۲.۱	۱.۰	۴۱.۸	۴۵.۱	۱۳۹۶
۸.۷	۲.۵	۱.۶	۱.۲	۴۱.۶	۴۴.۳	۱۳۹۷
۸.۰	۲.۹	۲.۴	۱.۳	۴۰.۴	۴۵.۰	۱۳۹۸

مأخذ: داده‌های کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر، مرکز آمار ایران، محاسبات پژوهش



نمودار ۱۰: سهم حامل‌های انرژی در کل صنعت ۱۰ نفر و بیشتر ۱۳۹۸-۱۳۸۸

مأخذ: داده‌های مرکز آمار ایران، کارگاه صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر

بر اساس جدول ۶ طی دوره مطالعه، مشخص است که در طی این ۱۰ سال، هزینه‌های مربوط به برق و گاز طبیعی تقریباً ۸۰ درصد مجموع هزینه‌های انرژی کل صنعت را تشکیل داده که این نشان‌دهنده نقش پراهمیت برق و گاز طبیعی در صنعت است.

شایان ذکر است، سهم مصرف برق در سبد هزینه‌های انرژی از سال ۱۳۸۹ (اجرای سیاست تعدیل قیمت انرژی) رو به کاهش رفته و در پایان دوره زمانی مورد نظر، یعنی سال ۱۳۹۸ با سهم ۴۵ درصدی به مقدار ۸۹،۴۲۷،۲۴۷ میلیون ریال در کل صنعت رسیده است.

در خصوص گاز طبیعی می‌توان گفت که سهم این حامل طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۸ رو به افزایش رفته و از سهم ۲۹،۶ درصد در سال ۱۳۸۸ به سهم ۴۰،۴ درصد، به مقدار ۸۰،۳۱۳،۳۵۰ میلیون ریال در سال ۱۳۹۸ رسیده است. رشد تقریباً دو برابری سهم گاز طبیعی نشان‌دهنده این است که مصرف آن توسط صنایع در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است.

دیگر حامل‌های انرژی به‌جز سایر مواد سوختنی در بازه زمانی ۱۰ ساله (۱۳۸۸-۱۳۹۸) روند کاهشی داشته‌اند. برای مثال سهم نفت کوره تقریباً در سال ۱۳۹۸ از ۱۰،۲ به ۲ درصد، سهم بنزین از ۲،۶ درصد به ۱،۳ درصد و گازوئیل از ۳،۷ درصد به ۲،۹ درصد در سال ۱۳۹۸ کاهش یافته است. در حالی که سهم سایر مواد سوختنی از ۲،۷ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۸ درصد در سال ۱۳۹۸ افزایش یافته است.

قابل توجه است که در سال ۱۳۹۳ سهم حامل‌های انرژی برق، گاز طبیعی و گازوئیل به کمترین مقدار خود رسیده‌اند، در حالی که سایر مواد سوختنی در سال ۱۳۹۳ با ۳۶،۵ درصد به بیشترین مقدار خود رسیده است. به نظر می‌رسد که این تغییرات ناگهانی در مقدار سهم حامل‌های انرژی می‌تواند به علت شوک قیمتی ناشی از اجرای مرحله دوم سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی باشد.

۳-۲- سهم حامل‌های انرژی در کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر

در راستای تحلیل داده‌ها ابتدا، بر اساس ۲۴۰ مشاهده در ۲۴ گروه صنعتی طی ۱۰ سال (۱۳۸۸-۱۳۹۸) به محاسبه میانگین سهم حامل‌های انرژی پرداخته و در جدول ۷ ارائه شده است.

در کل میانگین سهم برق ۵۸ درصد، سهم گاز طبیعی ۲۴ درصد و سهم بنزین و سهم گازوئیل هر کدام تقریباً ۵ درصد از مجموع هزینه کل انرژی در کارگاه‌های صنعتی طی بازه زمانی مورد نظر بوده است؛ که این حامل‌ها بیشترین میانگین را در بین دیگر نهادهای انرژی داشته و این امر بیانگر نقش مهم این حامل‌ها در صنایع کارخانه‌ای هستند.

جدول ۷: ویژگی آماری سهم انواع حامل‌های انرژی از مجموع هزینه آن‌ها در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۸

نفت سفید	گازوئیل	گاز مایع	گاز طبیعی	بنزین	نفت سیاه و نفت کوره	زغال سنگ	زغال چوب	اتان	سایر مواد سوختنی	برق	میانگین
۰.۲۵	۵.۹۸	۱.۳۱	۲۴.۱۷	۵.۳۰	۱.۷۹	۰.۰۶	۰.۰۱	۰.۰۲	۲.۶	۵۸.۴	میانگین

مأخذ: محاسبات پژوهشگر، بر اساس داده‌های کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر، مرکز آمار ایران

در جدول ۷ شاهد یازده حامل انرژی هستیم که حامل‌های اتان، زغال چوب، زغال سنگ، نفت سفید و گاز مایع به همراه سایر مواد سوختنی، سهم اندکی در کل هزینه حامل‌های انرژی دارند. بر این اساس این پنج حامل انرژی را در طبقه سایر مواد سوختنی قرار داده و برای تحلیل‌های بعدی روی حامل‌های انرژی برق، گاز طبیعی، بنزین، گازوییل، نفت کوره و سایر مواد سوختنی متمرکز می‌شویم.

در این قسمت داده‌های مربوط به سهم هر یک از حامل‌های انرژی از کل هزینه‌های مربوط به مصرف انرژی در صنایع ۲۴گانه، طی بازه زمانی ۱۳۸۸-۱۳۹۸، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته که با استفاده از فرمول ۴ محاسبه شده است.

$$\text{carrier energy share} = \left(\frac{E_{ci}}{TE_i} \right) * 100 \quad i \in (10.11.12. \dots \dots 33) \quad (4)$$

E_{ci} مربوط به مصرف حامل‌های انرژی در هر یک از صنایع ۲۴گانه و TE_i هزینه کل انرژی در هر زیربخش صنعتی می‌باشد. اندیس C نشان‌دهنده هر یک از حامل‌های انرژی و i بیانگر هر یک از صنایع ۲۴گانه است.

به منظور تعیین سهم هر یک از حامل‌های انرژی در سبد هزینه انرژی صنایع ۲۴گانه کشور، ارقام مربوط به فرمول ۴ در سال ۱۳۹۸ در جدول ۸ درج و نمودار ۱۱ ترسیم شده است.

بیشترین مقدار سهم برق در پرتفوی هزینه انرژی مربوط به صنعت سایر مصنوعات طبقه‌بندی نشده با ۷۸,۶۸ درصد، منسوجات با ۷۶,۵۹ درصد و تجهیزات حمل‌ونقل با ۷۶,۲۷ درصد است، در حالی که کمترین سهم مصرف برق مربوط به صنایع تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت با مقدار ۶,۳۳ درصد و بعد از آن صنایع فرآورده‌های معدنی غیرفلزی و تعمیر و نصب ماشین‌آلات به ترتیب برابر با ۴۰,۵ و ۴۵,۷ درصد می‌باشد.

همچنین در حوزه گاز طبیعی، بیشترین مقدار سهم گاز طبیعی در پرتفوی هزینه انرژی مربوط به صنعت مواد شیمیایی و فرآورده‌های آن با ۴۷,۶۷ درصد، فرآورده‌های معدنی غیرفلزی با ۴۵,۶۱ درصد و فلزات پایه با مقدار ۴۱,۴۹ درصد می‌باشد و کمترین سهم گاز طبیعی مربوط به تولید تجهیزات حمل‌ونقل با مقدار ۱۳,۶۳ درصد، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط‌شده با ۱۳,۶۸ درصد و تولید وسایل نقلیه موتوری با ۱۴,۴۰ درصد است.

ارقام مربوط به سهم حامل گازوییل در سال ۱۳۹۸ نشان می‌دهد که صنعت فرآورده‌های توتون و تنباکو نسبت به دیگر صنایع، بیشترین سهم با ۱۱,۳۸ درصد و صنعت پوشاک کمترین مقدار با ۱,۱ درصد می‌باشد. قابل توجه است که نهاده نفت کوره در صنایعی مانند صنعت تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، فرآورده‌های معدنی غیرفلزی و صنعت کاغذ، بیشترین سهم را در سال ۱۳۹۸ به خود اختصاص داده در حالی که سهم نفت کوره در پرتفوی هزینه‌های انرژی دیگر صنایع، بسیار ناچیز است.

جدول ۸: سهم حامل‌های انرژی در زیر بخش‌های صنعتی در سال ۱۳۹۸ (درصد)

کد	فعالیت	برق	گاز طبیعی	بنزین	گازوئیل	نفت کوره	سایر مواد سوختنی
۱۰	تولید غذایی	۵۴,۰۶	۳۵,۰۴	۲,۵۹	۵,۱۳	۰,۶۲	۲,۵۶
۱۱	تولید انواع آشامیدنی‌ها	۶۹,۱۵	۲۴,۰۹	۱,۸۵	۳,۵۷	۰,۰۵	۱,۲۸
۱۲	تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو	۶۵,۴۹	۱۷,۲۵	۵,۷۷	۱۱,۳۸	۰,۰۰	۰,۱۱
۱۳	تولید منسوجات	۷۶,۵۹	۱۹,۸۲	۱,۵۳	۱,۷۸	۰,۰۰	۰,۲۸
۱۴	تولید پوشاک	۷۰,۹۹	۲۲,۶۱	۴,۴۰	۱,۱۱	۰,۰۰	۰,۹۰
۱۵	تولید چرم و فرآورده‌های وابسته	۶۸,۷۸	۲۳,۵۳	۳,۸۵	۲,۸۳	۰,۰۰	۱,۰۱
۱۶	تولید چوب و فرآورده‌های چوب و چوب پنبه	۶۰,۹۸	۳۲,۹۹	۱,۶۶	۳,۸۵	۰,۰۱	۰,۵۲
۱۷	تولید کاغذ و فرآورده‌های کاغذی	۶۲,۵۶	۲۸,۷۹	۱,۱۱	۱,۹۶	۵,۱۵	۰,۴۳
۱۸	چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۷۰,۶۳	۱۳,۶۸	۱۱,۲۶	۲,۴۹	۰,۰۴	۱,۹۰
۱۹	تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت	۶,۳۳	۳۷,۲۱	۰,۲۹	۳,۱۹	۱۲,۸۳	۴۰,۱۴
۲۰	تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی	۳۶,۸۵	۴۷,۶۷	۱,۶۳	۱,۸۳	۰,۰۲	۱۱,۹۹
۲۱	تولید داروها و فرآورده‌های دارویی شیمیایی و گیاهی	۶۲,۷۲	۲۸,۵۸	۳,۰۵	۵,۲۷	۰,۰۰	۰,۳۸
۲۲	تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	۷۸,۱۸	۱۵,۲۵	۲,۷۳	۲,۸۵	۰,۰۸	۰,۹۱
۲۳	تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیر فلزی	۴۰,۵۰	۴۵,۶۱	۱,۰۷	۵,۴۶	۶,۰۹	۱,۲۷
۲۴	تولید فلزات پایه	۵۳,۷۲	۴۱,۴۹	۰,۲۱	۱,۴۰	۰,۲۷	۲,۹۱
۲۵	تولید محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین آلات و تجهیزات	۶۲,۷۹	۲۲,۲۱	۴,۷۵	۶,۴۹	۰,۰۱	۳,۷۵
۲۶	ساخت محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۷۳,۴۳	۱۶,۸۹	۵,۸۲	۳,۱۰	۰,۰۱	۰,۷۵
۲۷	تولید تجهیزات برقی	۶۸,۹۱	۱۸,۰۹	۴,۰۰	۶,۹۴	۰,۰۳	۲,۰۲
۲۸	تولید ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۶۴,۴۴	۱۹,۱۷	۴,۷۳	۵,۱۲	۰,۱۳	۶,۴۱
۲۹	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۷۳,۸۱	۱۴,۴۰	۷,۱۹	۳,۳۸	۰,۱۶	۱,۰۶
۳۰	تولید سایر تجهیزات حمل و نقل	۷۶,۲۷	۱۳,۶۳	۴,۳۱	۵,۰۳	۰,۰۰	۰,۷۵
۳۱	تولید مبلمان	۶۹,۸۸	۱۹,۷۹	۵,۹۱	۳,۴۶	۰,۰۰	۰,۹۷
۳۲	تولید سایر مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۷۸,۶۸	۱۵,۱۹	۳,۵۲	۲,۰۷	۰,۰۰	۰,۵۴
۳۳	تعمیر و نصب ماشین آلات و تجهیزات	۴۵,۱۷	۳۲,۴۳	۳,۷۴	۹,۹۲	۰,۰۰	۸,۷۴

مأخذ: کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر، مرکز آمار ایران

در راستای تحلیل شاخص سهم مصرف برق توسط زیربخش‌های صنعتی از کل صنعت می‌توان گفت صنایعی مانند فلزات پایه، مواد شیمیایی، فرآورده‌های معدنی غیرفلزی در طی بازه زمانی ۱۰ ساله، بیشترین سهم مصرفی از برق کل صنعت را داشته‌اند و در سال ۱۳۹۸ به ترتیب ۳۵ درصد، ۲۱ درصد و ۱۶ درصد را به خود اختصاص داده‌اند؛ به عبارت دیگر، صنایع مذکور از صنایع پرمصرف در بخش برق می‌باشند که جمعاً ۶۷ درصد برق کل صنعت متعلق به این گروه صنعتی است.

نکته مهم دیگر این است که صنعت فرآورده‌های معدنی غیرفلزی به عنوان اولین صنعت انرژی بر در کل صنایع، با کاهش سهم برق در طی زمان از ۲۲ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۱۶ درصد در سال ۱۳۹۸ رسیده است. با توجه به ستون ارزش تولیدات در جدول ۳، قابل ذکر است که کاهش سهم برق در این صنعت ناشی از کاهش تولیدات در طی بازه زمانی ۱۰ ساله بوده و تولیدات این صنعت از مقدار ۳۹۹۷ میلیارد ریال به ۲۵۵۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۸ رسیده است.

نکته‌ای که در جدول ۹ بسیار اهمیت دارد، تغییر سهم هر زیربخش از مصرف برق کل صنعت در واکنش به اجرای سیاست تعدیل قیمت انرژی است؛ بنابراین تغییر این شاخص در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۴ به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در سال اول بعد از مرحله اول اجرای سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی (سال ۱۳۹۰)، سهم مصرف برق اکثر صنایع از کل برق مصرفی صنعت نسبت به سال قبل از اجرای سیاست (سال ۱۳۸۸) کاهش یافته است. البته بعضی از صنایع مانند تولید چوب و فرآورده‌های چوب، فرآورده‌های شیمیایی، فرآورده‌های معدنی غیرفلزی، تولید فلزات پایه و تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات با افزایش جزئی در سهم مواجه بوده‌اند (جدول ۹).

به عبارت دیگر، بعد از اجرای مرحله اول سیاست تعدیل قیمت‌ها نه تنها سهم برق مصرفی صنایع انرژی بر کاهش نیافته بلکه افزایش یافته است و این تغییرات ساختار زیربخش‌های صنعتی بر شاخص شدت انرژی در سال ۱۳۹۰ اثر به سزایی گذاشته است.

در مرحله دوم اجرای سیاست تعدیل قیمت (سال ۱۳۹۴)، روند مشابه مرحله اول تکرار شده و در سال ۱۳۹۴ سهم مصرف برق در اکثر صنایع کاهش یافته است، البته به جز صنعت مواد شیمیایی، فلزات پایه، تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، تجهیزات حمل‌ونقل و مبلمان که سهم مصرفی برق آن‌ها افزایش یافته است. صنایع مذکور به جز صنعت تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، صنایع با شاخص انرژی بری بسیار بالا می‌باشند که با توجه به جدول ۳ ارزش تولیدات صنایع نامبرده در همان سال کاهش یافته است. قابل ذکر است که سهم مصرف برق صنعت مواد شیمیایی نسبت به ابتدای دوره تقریباً دو برابر شده و ۲۶,۳۵

درصد از کل مصرف برق صنعت در سال ۱۳۹۴ را به خود اختصاص داده است. در سال ۱۳۹۸ سهم مصرفی برق کل صنایع نسبت به سال ۱۳۹۴ افزایش یافته است. در انتهای دوره، یعنی سال ۱۳۹۸ سهم مصرف برق همه صنایع افزایش یافته که این بیانگر افزایش مصرف برق در تولیدات صنعتی است.

در کل، موضوع بسیار مهمی که توجه به آن ضروری است، در هر مرحله از اجرای سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی، صنایع با شدت انرژی بالا برعکس صنایع دیگر که کاهش سهم مصرف برق را تجربه کرده‌اند، جهشی در سهم مصرف برق از کل صنعت داشته‌اند؛ در حالی که در همان سال با روند کاهشی در ارزش تولیدات خود روبه‌رو بوده‌اند.

جدول ۹: مصرف و سهم برق در زیر بخش‌های صنعتی در دوره‌های منتخب

کد	فعالیت	۱۳۸۸		۱۳۹۰		۱۳۹۴		۱۳۹۸	
		مصرف (میلیارد ریال)	سهم (درصد)	مصرف (میلیارد ریال)	سهم (درصد)	مصرف (میلیارد ریال)	سهم (درصد)	مصرف (میلیارد ریال)	سهم (درصد)
۱۰	تولید فرآورده‌های غذایی	۵۶۴	۴.۲۷	۱۱۹۳	۴.۰۸	۳۱۱۵	۵.۰۱	۵۷۸۴	۶.۴۷
۱۱	تولید انواع آشامیدنی‌ها	۶۱	۰.۴۷	۱۱۸	۰.۴۰	۲۴۳	۰.۳۹	۴۳۰	۰.۴۸
۱۲	تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو	۱۵	۰.۱۱	۱۳	۰.۰۵	۲۹	۰.۰۵	۳۹	۰.۰۴
۱۳	تولید منسوجات	۷۴۰	۵.۶۱	۱۳۲۳	۴.۵۲	۱۸۶۵	۳.۰۰	۳۴۶۳	۳.۸۷
۱۴	تولید پوشاک	۲۱	۰.۱۶	۳۹	۰.۱۳	۵۷	۰.۰۹	۹۳	۰.۱۰
۱۵	تولید چرم و فرآورده‌های وابسته	۴۴	۰.۳۳	۷۲	۰.۲۵	۸۶	۰.۱۴	۱۱۰	۰.۱۲
۱۶	تولید چوب و فرآورده‌های چوب و چوب‌پنبه	۶۴	۰.۴۸	۱۴۶	۰.۵۰	۲۴۶	۰.۴۰	۷۷۱	۰.۸۶
۱۷	تولید کاغذ و فرآورده‌های کاغذی	۲۰۷	۱.۵۷	۳۹۰	۱.۳۳	۷۸۱	۱.۲۶	۱۴۵۸	۱.۶۳
۱۸	چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط‌شده	۳۶	۰.۲۷	۶۷	۰.۲۳	۱۰۶	۰.۱۷	۲۱۳	۰.۲۴
۱۹	تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت	۷۲۰	۵.۴۶	۱۰۳۷	۳.۵۴	۴۱۴۶	۶.۶۶	۱۰۸۴	۱.۲۱
۲۰	تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی	۱۸۵۵	۱۴.۰۶	۴۱۳۰	۱۴.۱۱	۱۶۳۹۴	۲۶.۳۵	۱۹۱۶۵	۲۱.۴۳
۲۱	تولید داروها و فرآورده‌های دارویی شیمیایی و گیاهی	۶۶	۰.۵۰	۱۲۵	۰.۴۳	۲۷۳	۰.۴۴	۴۸۴	۰.۵۴
۲۲	تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	۴۸۳	۳.۶۶	۹۴۴	۳.۲۲	۱۹۹۱	۳.۲۰	۳۴۱۳	۳.۸۲
۲۳	تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی	۲۹۱۰	۲۲.۰۶	۶۷۸۷	۲۳.۱۸	۷۵۶۷	۱۲.۱۶	۱۴۲۳۷	۱۵.۹۲
۲۴	تولید فلزات پایه	۳۸۷۵	۲۹.۳۷	۱۰۰۸۳	۳۴.۴۴	۲۱۴۳۰	۳۴.۴۵	۳۱۵۰۰	۳۵.۲۲

بررسی روند هزینه‌های انرژی در صنایع کارخانهای ایران

۲۵	تولید محصولات فلزی ساخته‌شده، به‌جز ماشین‌آلات و تجهیزات	۴۰۳	۳۰۰۶	۶۹۴	۲۰۳۷	۹۰۱	۱۰۴۵	۱۶۰۰	۱۰۷۹
۲۶	ساخت محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۸۰	۰۰۶۱	۱۱۱	۰۰۳۸	۱۱۶	۰۰۱۹	۱۷۴	۰۰۱۹
۲۷	تولید تجهیزات برقی	۲۲۱	۱۰۶۷	۳۹۳	۱۰۳۴	۵۷۳	۰۰۹۲	۱۰۸۸	۱۰۲۲
۲۸	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۲۴۶	۱۰۸۶	۴۳۸	۱۰۵۰	۵۳۵	۰۰۸۶	۱۰۳۰	۱۰۱۵
۲۹	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۴۱۷	۳۰۱۶	۹۲۳	۳۰۱۵	۱۱۶۱	۱۰۸۷	۲۱۹۹	۲۰۴۶
۳۰	تولید سایر تجهیزات حمل‌ونقل	۵۸	۰۰۴۴	۷۶	۰۰۲۶	۳۲۶	۰۰۵۲	۴۷۵	۰۰۵۳
۳۱	تولید مبلمان	۵۱	۰۰۳۸	۶۳	۰۰۲۲	۱۵۳	۰۰۲۵	۲۳۰	۰۰۲۶
۳۲	تولید سایر مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۵۱	۰۰۳۹	۱۰۰	۰۰۳۴	۱۰۲	۰۰۱۶	۳۱۱	۰۰۳۵
۳۳	تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات	۳	۰۰۰۲	۱۰	۰۰۰۳	۱۶	۰۰۰۳	۷۵	۰۰۰۸

مأخذ: بر اساس داده‌های کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر، مرکز آمار ایران، محاسبات پژوهش حاضر

حال لازم است، به این پرسش پاسخ داده شود که آیا شوک قیمتی نهاده انرژی، در شیب مصرف برق صنایع تأثیر داشته یا خیر. به همین منظور، ارقام مربوطه در جدول ۱۰ به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد. با توجه به نرخ رشد مثبت در دوره‌های مورد بررسی مشخص است که مصرف برق با شتاب متفاوت در زیربخش‌های صنعتی افزایش یافته است؛ به عبارت دیگر، در برخی از دوره‌ها مصرف برق با شتاب بیشتر و در برخی دیگر به صورت ملایم‌تر افزایش یافته است. مصرف برق در دوره اول، یعنی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۰ بیشترین نرخ رشد را در اکثر صنایع تجربه نموده است، در حالی که مصرف برق در دوره دوم، یعنی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۰ کمترین نرخ رشد را تجربه کرده است.

با مقایسه نرخ رشد مصرف برق در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۰ نسبت به دیگر دوره‌ها مشاهده می‌گردد که مصرف برق توسط اکثر صنایع با نرخ فزاینده‌ای در این دوره افزایش یافته که با اجرای سیاست تعدیل قیمت انرژی از شتاب آن در دوره‌های بعدی جلوگیری شده است، به‌خصوص در سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۰ که مصرف برق به صورت بسیار ملایمی افزایش یافته که کمترین نرخ مربوط به همین سال‌ها بوده است.

در دوره ۱۳۹۴-۱۳۹۸ نرخ رشد دوره‌ای مصرف برق نسبت به دوره اول بازه زمانی مورد بررسی، بسیار کمتر است، در حالی که اکثر صنایع رشد مثبتی در تولیدات خود تجربه نموده‌اند و حتی میزان تولیدات کل صنعت بعد از افت‌وخیزهای زیاد به بیشترین مقدار خود در سال ۱۳۹۸ رسیده است. با وجود افزایش در تولیدات صنعت، مصرف برق نسبت به دوره ابتدایی با نرخ بسیار ملایم‌تر رشد کرده است.

با توجه به نرخ رشد دوره‌ای ۱۳۸۸-۱۳۹۰، بیشترین افزایش مصرف برق مربوط به صنایع تعمیر و نصب ماشین‌آلات، فلزات پایه، معدنی غیرفلزی و چوب و فرآورده‌های چوب است. در دوره ۱۳۹۴-۱۳۹۰ بیشترین

افزایش مصرف برق مربوط به صنایعی همچون تجهیزات حمل‌ونقل، تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت و مواد شیمیایی می‌باشد.

با توجه به نرخ رشد کل دوره، بیشترین نرخ رشد مربوط به صنعت تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات با ۰,۳۸ درصد و تولید چوب و فرآورده‌های چوب با ۰,۲۸ درصد است. نکته حائز اهمیت اینکه صنایع مذکور در گروه صنایع با شدت انرژی بالا طبقه‌بندی می‌شوند. همچنین کمترین مقدار نرخ رشد در صنایع تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت و تولید چرم به ترتیب با مقدار ۰,۰۴ و ۰,۱ درصد مشاهده می‌شود که در گروه صنایع با شاخص شدت انرژی پایین قرار می‌گیرند.

جدول ۱۰: نرخ رشد مصرف برق در دوره‌های منتخب

کد	فعالیت	۱۳۸۸-۹۰	۱۳۹۰-۹۴	۱۳۹۴-۹۸	کل
۱۰	تولید فرآورده‌های غذایی	۰.۴۵	۰.۲۷	۰.۱۷	۰.۲۶
۱۱	تولید انواع آشامیدنی‌ها	۰.۳۹	۰.۲۰	۰.۱۵	۰.۲۱
۱۲	تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو	-۰.۰۴	۰.۲۱	۰.۰۸	۰.۱۰
۱۳	تولید منسوجات	۰.۳۴	۰.۰۹	۰.۱۷	۰.۱۷
۱۴	تولید پوشاک	۰.۳۶	۰.۱۰	۰.۱۳	۰.۱۶
۱۵	تولید چرم و فرآورده‌های وابسته	۰.۲۹	۰.۰۴	۰.۰۶	۰.۱۰
۱۶	تولید چوب و فرآورده‌های چوب و چوب‌پنبه	۰.۵۱	۰.۱۴	۰.۳۳	۰.۲۸
۱۷	تولید کاغذ و فرآورده‌های کاغذی	۰.۳۷	۰.۱۹	۰.۱۷	۰.۲۲
۱۸	چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط‌شده	۰.۳۶	۰.۱۲	۰.۱۹	۰.۱۹
۱۹	تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت	۰.۲۰	۰.۴۱	-۰.۲۸	۰.۰۴
۲۰	تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی	۰.۴۹	۰.۴۱	۰.۰۴	۰.۲۶
۲۱	تولید داروها و فرآورده‌های دارویی شیمیایی و گیاهی	۰.۳۸	۰.۲۱	۰.۱۵	۰.۲۲
۲۲	تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	۰.۴۰	۰.۲۱	۰.۱۴	۰.۲۲
۲۳	تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی	۰.۵۳	۰.۰۳	۰.۱۷	۰.۱۷
۲۴	تولید فلزات پایه	۰.۶۱	۰.۲۱	۰.۱۰	۰.۲۳
۲۵	تولید محصولات فلزی ساخته‌شده، به‌جز ماشین‌آلات و تجهیزات	۰.۳۱	۰.۰۷	۰.۱۵	۰.۱۵
۲۶	ساخت محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۰.۱۸	۰.۰۱	۰.۱۱	۰.۰۸
۲۷	تولید تجهیزات برقی	۰.۳۳	۰.۱۰	۰.۱۷	۰.۱۷
۲۸	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۰.۳۴	۰.۰۵	۰.۱۸	۰.۱۵
۲۹	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۰.۴۹	۰.۰۶	۰.۱۷	۰.۱۸

۰.۲۳	۰.۱۰	۰.۴۴	۰.۱۴	تولید سایر تجهیزات حمل‌ونقل	۳۰
۰.۱۶	۰.۱۱	۰.۲۵	۰.۱۲	تولید مبلمان	۳۱
۰.۲۰	۰.۳۲	۰.۰۱	۰.۴۰	تولید سایر مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۳۲
۰.۳۸	۰.۴۷	۰.۱۴	۰.۷۷	تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات	۳۳

مأخذ: بر اساس داده‌های کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر، مرکز آمار ایران، محاسبات پژوهش حاضر

۳-۳-۴- روند مصرف و سهم گاز طبیعی زیر بخش‌های صنعتی از کل صنعت

این بخش به تحلیل تغییرات مصرف و ساختار صنایع در بخش گاز طبیعی اختصاص یافته است. لازم است میزان شاخص سهم مصرف این نهاد برای هر یک از صنایع بررسی شود تا بتوان واکنش صنایع را نسبت به سیاست تعدیل قیمت‌ها به درستی تشخیص و مورد تحلیل قرار داد. بنابراین مانند بخش برق با تعریف شاخصی، سهم هر زیربخش صنعت از کل مصرف صنعت در هر سال در نظر گرفته شده و به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$S_{gas_{it}} \equiv \left(\frac{gas_{it}}{Tga_{it}} \right) * 100 \quad (۶)$$

$$i \in (10.11 \dots \dots 33) \in (1388 \dots \dots 1398)$$

gas_{it} گاز طبیعی مصرفی توسط زیر بخش i در سال t و Tga_{it} گاز طبیعی مصرفی توسط کل صنعت در سال t است.

داده‌های مربوط به شاخص مورد نظر و مصرف هر زیربخش صنعت در سال‌های منتخب در جدول ۱۱ درج شده است. آنچه مشخص است، صناعی مانند تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی، مواد شیمیایی، فلزات پایه در طی بازه زمانی ۱۳۸۸-۱۳۹۸، بیشترین سهم مصرفی گاز طبیعی از کل صنعت داشته‌اند. برای مثال در سال ۱۳۹۸ این صنایع به ترتیب ۳۶، ۲۳ و ۱۸ درصد و جمعاً ۷۷ درصد از گاز مصرفی کل صنعت را به خود اختصاص داده‌اند. صناعی که کمترین سهم گاز طبیعی را در این دوره داشته‌اند همچون توتون، تعمیر و نصب ماشین‌آلات، پوشاک و چرم است.

تغییرات سهم گاز طبیعی صنایع در واکنش به اجرای سیاست تعدیل قیمت انرژی با هم متفاوت است. به عنوان مثال برخی از صنایع روند کاهشی در سهم مصرف گاز طبیعی را تجربه نموده‌اند. در برخی دیگر روند افزایشی مشاهده شده است و بعضی از صنایع در یک مرحله کاهش سهم مصرف گاز داشته و پس‌از آن روند افزایشی داشته‌اند.

به عبارت دیگر سهم مصرف گاز طبیعی صناعی همچون پوشاک، چرم، چاپ و تکثیر، محصولات فلزی ساخته‌شده، محصولات رایانه‌ای، ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در سال‌های منتخب (جدول ۱۱)

روند کاهشی و صناعی همچون چوب و فرآورده‌های چوب، دارو، فرآورده‌های توتون و تنباکو و فلزات پایه سیر افزایشی را تجربه کرده است.

سهام مصرف گاز صنعت مواد شیمیایی در واکنش به اجرای مرحله اول سیاست هدمندی یارانه‌ها در سال ۱۳۹۰ کاهش چشمگیری داشته است که از ۳۷ درصد در سال ۱۳۸۰ به ۲۳ درصد در سال ۱۳۹۰ رسیده؛ اما پس از آن افزایش یافته است.

در کل سهم هزینه‌های مربوط به مصرف گاز طبیعی تمام صنایع در سال ۱۳۹۸ نسبت به ابتدای دوره افزایش یافته و این نشان‌دهنده افزایش سهم گاز در پرتفوی هزینه‌های مصرف‌کننده‌های انرژی است. البته قابل ذکر است که اجرای سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی بی‌اثر نبوده و اکثر صنایع سهم این نهاده انرژی را نسبت به سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۴ کاهش داده به جز صنعت کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، فلزات پایه و چوب که از این قاعده مستثنا بوده و سهم مصرف گاز طبیعی این سه صنعت افزایش یافته است. صنعت تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت و فلزات پایه جزء صناعی هستند که در مجموع دارای سهم تولیدی ۴۶ درصدی از کل ارزش تولیدات کشور را به خود اختصاص می‌دهند.

صنعت تولید فلزات پایه به عنوان یکی از اصلی‌ترین صنایع انرژی بر در کل صنایع و همچنین یکی از زیربخش‌های تولیدی مهم با سهم تولیدی تقریباً ۱۵ درصد در سال ۱۳۹۸، با افزایش تقریباً دو برابری سهم گاز طبیعی در طی زمان از ۱۴ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۳۰ درصد در سال ۱۳۹۸ رسیده است. همچنین صنعت چوب و فرآورده‌های آن که یکی از صنایع انرژی بر (با سهم تولیدی ۰٫۵ درصد) می‌باشد، با افزایش سهم گاز طبیعی تقریباً دو و نیم برابری از ۰٫۲۱ درصد در ابتدای دوره به ۰٫۵ درصد در پایان دوره رسیده است.

جدول ۱۱: مصرف و سهم گاز طبیعی در زیر بخش‌های صنعتی

کد	فعالیت	۱۳۸۸		۱۳۹۰		۱۳۹۴		۱۳۹۸	
		مصرف (میلیارد ریال)	سهم (درصد)	مصرف (میلیارد ریال)	سهم (درصد)	مصرف (میلیارد ریال)	سهم (درصد)	مصرف (میلیارد ریال)	سهم (درصد)
۱۰	تولید فرآورده‌های غذایی	۲۲۷	۲٫۹۶	۱۰۵۰	۴٫۵۱	۲۵۵۰	۵٫۹۹	۳۷۴۹	۴٫۶۷
۱۱	تولید انواع آشامیدنی‌ها	۷	۰٫۱۰	۳۶	۰٫۱۵	۱۲۹	۰٫۳۰	۱۵۰	۰٫۱۹
۱۲	تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو	۰	۰٫۰۰	۰	۰٫۰۰	۵	۰٫۰۱	۱۰	۰٫۰۱
۱۳	تولید منسوجات	۱۳۸	۱٫۸۰	۳۲۵	۱٫۴۰	۶۳۸	۱٫۵۰	۸۹۶	۱٫۱۲
۱۴	تولید پوشاک	۶	۰٫۰۸	۱۷	۰٫۰۷	۲۳	۰٫۰۶	۳۰	۰٫۰۴
۱۵	تولید چرم و فرآورده‌های وابسته	۶	۰٫۰۸	۱۷	۰٫۰۷	۲۴	۰٫۰۶	۳۸	۰٫۰۵

بررسی روند هزینه‌های انرژی در صنایع کارخانهای ایران

۰.۵۲	۴۱۷	۰.۴۰	۱۷۰	۰.۲۹	۶۷	۰.۲۱	۱۶	تولید چوب و فرآورده‌های چوب و چوب‌پنبه
۰.۸۴	۶۷۱	۱.۱۰	۴۶۹	۱.۰۲	۲۳۷	۰.۸۵	۶۵	تولید کاغذ و فرآورده‌های کاغذی
۰.۰۵	۴۱	۰.۰۷	۲۹	۰.۱۲	۲۸	۰.۱۳	۱۰	چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط‌شده
۷.۹۳	۶۳۷۲	۷.۶۴	۳۲۴۹	۸.۴۳	۱۹۶۲	۶.۳۸	۴۸۹	تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت
۳۰.۸۷	۲۴۷۹۶	۳۲.۲۳	۱۳۷۱۲	۲۳.۱۹	۵۳۹۸	۳۷.۲۰	۲۸۵۵	تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی
۰.۲۷	۲۲۱	۰.۳۶	۱۵۳	۰.۲۷	۶۳	۰.۲۶	۲۰	تولید داروها و فرآورده‌های دارویی شیمیایی و گیاهی
۰.۸۳	۶۶۶	۲.۲۴	۹۵۴	۱.۱۰	۲۵۷	۱.۲۰	۹۲	تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی
۱۹.۹۶	۱۶۰۳۳	۲۲.۳۶	۹۵۱۳	۳۶.۹۵	۸۶۰۱	۳۰.۶۲	۲۳۵۰	تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی
۳۰.۳۰	۲۴۲۳۳	۲۲.۴۹	۹۵۶۹	۱۸.۴۷	۴۳۰۰	۱۳.۸۹	۱۰۶۶	تولید فلزات پایه
۰.۷۰	۵۶۶	۰.۸۰	۳۴۱	۰.۹۶	۲۲۴	۱.۱۶	۸۹	تولید محصولات فلزی ساخته‌شده، به‌جز ماشین‌آلات و تجهیزات
۰.۰۵	۴۰	۰.۰۸	۳۳	۰.۱۳	۲۹	۰.۱۸	۱۴	ساخت محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری
۰.۳۶	۲۸۶	۰.۶۰	۲۵۵	۰.۵۹	۱۳۷	۰.۶۲	۴۸	تولید تجهیزات برقی
۰.۳۸	۳۰۷	۰.۴۸	۲۰۵	۰.۵۹	۱۳۸	۰.۷۵	۵۸	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۰.۵۳	۴۲۹	۰.۸۹	۳۷۹	۱.۲۰	۲۷۹	۰.۹۹	۷۶	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر
۰.۱۱	۸۵	۰.۰۸	۳۶	۰.۰۸	۱۹	۰.۱۰	۸	تولید سایر تجهیزات حمل‌ونقل
۰.۰۸	۶۵	۰.۱۵	۶۴	۰.۰۸	۱۹	۰.۱۲	۹	تولید مبلمان
۰.۰۷	۶۰	۰.۰۹	۳۸	۰.۲۹	۶۶	۰.۳۲	۲۵	تولید سایر مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۰.۰۷	۵۴	۰.۰۱	۴	۰.۰۳	۷	۰.۰۱	۰	تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات

مأخذ: محاسبات پژوهشگر، بر اساس داده‌های کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر، مرکز آمار ایران

ارقام مربوط به نرخ رشد دوره‌های مصرف گاز طبیعی در جدول ۱۲ درج شده است. با توجه به نرخ رشد مثبت در دوره‌های مورد بررسی مشخص می‌باشد که مصرف گاز طبیعی با شتاب متفاوت در زیربخش‌های صنعتی افزایش یافته است. به عبارت دیگر، در برخی از دوره‌ها مصرف گاز طبیعی با شتاب بیشتر و در برخی دیگر به صورت ملایم‌تر روند افزایشی داشته است. در کل مصرف گاز طبیعی توسط صنایع در دوره اول، یعنی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۰ بیشترین نرخ رشد را تجربه نموده است، در حالی که مصرف گاز طبیعی در دوره دوم و سوم نرخ رشد کمتری را تجربه کرده است.

قابل ذکر است که نرخ رشد منفی مصرف گاز طبیعی در دوره‌های متفاوت توسط برخی از صنایع تجربه شده است. به عبارت دیگر، مصرف گاز در برخی از صنایع مانند صنعت سایر مصنوعات و صنعت تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات در سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۰ به ترتیب ۰.۱۷- و ۰.۱۵- درصد، تولید فرآورده‌های

لاستیکی و پلاستیکی در سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۹۴ با ۰,۱۱- درصد، مصرف گاز خود را کاهش داده‌اند. بیشترین افزایش دوره‌ای در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۰ مربوط به صنعت تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات است.

جدول ۱۲: میانگین سالانه نرخ رشد مصرف گاز طبیعی در زیر بخش‌های صنعتی (درصد)

کد	فعالیت	۱۳۸۸-۹۰	۱۳۹۰-۹۴	۱۳۹۴-۹۸	کل دوره
۱۰	تولید فرآورده‌های غذایی	۱,۱۵	۰,۳۴	۰,۱۴	۰,۳۲
۱۱	تولید انواع آشامیدنی‌ها	۱,۲۰	۰,۵۳	۰,۰۵	۰,۳۵
۱۲	تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۲۷	۰,۱
۱۳	تولید منسوجات	۰,۵۳	۰,۲۵	۰,۱۲	۰,۲۱
۱۴	تولید پوشاک	۰,۷۳	۰,۱۱	۰,۰۸	۰,۱۸
۱۵	تولید چرم و فرآورده‌های وابسته	۰,۶۸	۰,۱۱	۰,۱۷	۰,۲۰
۱۶	تولید چوب و فرآورده‌های چوب و چوب‌پنبه	۱,۰۶	۰,۳۶	۰,۳۵	۰,۳۹
۱۷	تولید کاغذ و فرآورده‌های کاغذی	۰,۹۰	۰,۲۶	۰,۱۳	۰,۲۶
۱۸	چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط‌شده	۰,۷۰	۰,۰۱	۰,۱۲	۰,۱۶
۱۹	تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت	۱,۰۰	۰,۱۸	۰,۲۵	۰,۲۹
۲۰	تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی	۰,۳۸	۰,۳۶	۰,۲۲	۰,۲۴
۲۱	تولید داروها و فرآورده‌های دارویی شیمیایی و گیاهی	۰,۷۶	۰,۳۵	۰,۱۳	۰,۲۷
۲۲	تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی	۰,۶۷	۰,۵۵	-۰,۱۱	۰,۲۲
۲۳	تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی	۰,۹۱	۰,۰۳	۰,۱۹	۰,۲۱
۲۴	تولید فلزات پایه	۱,۰۱	۰,۳۱	۰,۳۶	۰,۳۷
۲۵	تولید محصولات فلزی ساخته‌شده، به‌جز ماشین‌آلات و تجهیزات	۰,۵۸	۰,۱۵	۰,۱۸	۰,۲۰
۲۶	ساخت محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری	۰,۴۶	۰,۰۴	۰,۰۷	۰,۱۱
۲۷	تولید تجهیزات برقی	۰,۷۰	۰,۲۳	۰,۰۴	۰,۲۰
۲۸	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۰,۵۴	۰,۱۴	۰,۱۴	۰,۱۸
۲۹	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۰,۹۲	۰,۱۱	۰,۰۴	۰,۱۹
۳۰	تولید سایر تجهیزات حمل‌ونقل	۰,۵۸	۰,۲۳	۰,۳۴	۰,۲۷
۳۱	تولید مبلمان	۰,۴۲	۰,۵۱	۰,۰۰	۰,۲۲

بررسی روند هزینه‌های مالی انرژی در صنایع کارخانهای ایران

۰,۰۹	۰,۱۷	-۰,۱۷	۰,۶۳	تولید سایر مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۳۲
۰,۶۳	۱,۳۲	-۰,۱۵	۳,۱۹	تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات	۳۳

مأخذ: محاسبات پژوهشگر، بر اساس داده‌های کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر، مرکز آمار ایران

۴- جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

طی دهه‌های اخیر توجه ویژه‌ای به مصرف انرژی و تأثیر آن بر بخش‌های مختلف اقتصادی و محیط‌زیست شده است. در این میان بخش صنعت به عنوان یکی از بخش‌های مهم مصرف‌کننده انرژی بوده و تلاش برای منطقی نمودن مصرف انرژی و استفاده بهینه آن با توجه به محدودیت منابع همواره مورد توجه سیاست‌گذاران اقتصادی بسیاری از کشورهای در حال توسعه از جمله ایران بوده است. هدف اصلی این مطالعه تحلیل توصیفی-آماري مصرف حامل‌های انرژی در صنایع کارخانه‌ای ایران می‌باشد. این گزارش مقدمه‌ای بر گزارش بعدی با عنوان تعدیل قیمت حامل‌های انرژی بر ساختار هزینه صنایع کارخانه‌ای است. بنابراین در این گزارش سعی شده است روند مصرف حامل‌های انرژی در دوره ۹۸-۱۳۸۸ از نظر آماری توصیف و تحلیل گردد. برای این منظور رویکرد کل به جز مدنظر قرار گرفته، ابتدا جایگاه ایران از نظر شاخص شدت انرژی در جهان و خاورمیانه مورد مقایسه قرار گرفته است. سپس به بررسی وضعیت بخش صنعت و مقایسه آن با دیگر بخش‌های اقتصادی از منظر مصرف انرژی پرداخته شده است. در گام سوم وضعیت مصرف حامل‌های انرژی در صنایع کارخانه‌ای ایران بر اساس کدهای دورقمی آیسیک بررسی شده است.

برای تحلیل و مقایسه از شاخص‌هایی مانند شاخص شدت انرژی و سهم تولیدی هر زیربخش استفاده شده است. افزون بر آن، برای تحلیل روند تغییرات مصرف هر یک از نهاده‌های انرژی، نقش و اهمیت آن‌ها در سبد هزینه‌ای و همچنین تشخیص صنایع پرمصرف و کم‌مصرف در حوزه هر یک از حامل‌های انرژی، شاخص‌هایی تعریف و محاسبه شده است.

نتایج کلی این مطالعه به شرح زیر می‌باشد:

شاخص‌های شدت عرضه انرژی و شدت مصرف نهایی برای ایران نشان‌دهنده این است که این شاخص‌ها در ایران به ترتیب بیش از ۳٫۵ و ۱٫۵ برابر مقدار متوسط جهانی است. بخش صنعت به عنوان یکی از ارکان اساسی اقتصاد کشور در مقایسه با دیگر بخش‌های اقتصادی از نظر شدت انرژی در جایگاه دوم قرار گرفته است.

در حوزه تعدیل قیمت حامل‌های انرژی می‌توان گفت که سیاست اجرای هدفمندی یارانه‌ها بر کنترل مصرف انرژی توسط صنایع مؤثر بوده است؛ اما آثار شوک قیمتی حاصل از این سیاست، اثرات فزاینده‌ای در هزینه‌های انرژی داشته به صورتی که هزینه‌های انرژی در کارخانه‌های صنعتی در یک سال پس از اجرای سیاست به حداکثر خود رسیده‌اند که همین امر به عنوان یکی از عوامل بازدارنده منجر به کاهش تولیدات شده است.

نتایج مقایسه انرژی‌بری زیربخش‌های صنعتی حاکی از آن است که صنایعی همچون تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی، تولید فلزات پایه و تولید مواد شیمیایی جزء صنایع با شدت انرژی بالا بوده است، در حالی که

صنایعی همچون وسایل نقلیه موتوری، تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، دارو و محصولات رایانه‌ای و صنعت توتون و تنباکو صنایع با شدت انرژی پایین محسوب می‌شوند.

صنایعی همچون تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت، مواد شیمیایی، فلزات پایه، فرآورده‌های غذایی و تولید وسایل نقلیه موتوری تقریباً ۷۰ درصد ارزش تولیدات صنایع کارخانه‌ای را در طی ۱۰ سال اخیر داشته است. صنایع تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات، تولید پوشاک و تولید چرم و مبلمان و تجهیزات حمل‌ونقل، سایر مصنوعات، توتون و چوب و فرآورده‌های آن جزء صنایع با کمترین سهم تولید در صنعت در طی این ۱۰ سال است و مجموعاً حدود ۳ درصد از کل تولیدات صنعتی را در طی بازه زمانی ۱۰ ساله پوشش می‌دهد.

بررسی هم‌زمان دو شاخص شدت انرژی و سهم تولید از کل، نشان می‌دهد که صنایعی همچون صنعت تولید کک و فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت و صنعت وسایل نقلیه موتوری با بیشترین سهم تولید از کل صنعت، جزء صنایع با سهم تولیدی بالا اما با شدت انرژی بسیار پایین هستند. در حالی که صنایع فلزات پایه و تولیدات مواد شیمیایی که سهم زیادی از تولیدات کشور را دارا هستند، با شدت انرژی بسیار زیادی همراه می‌باشند. همچنین صنایعی مانند منسوجات و کاغذ، چوب و فرآورده‌های چوب و تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات جزء صنایعی با سهم تولیدی کم ولی مصرف انرژی بالا می‌باشند.

همچنین نتایج نشان می‌دهد که در مرحله اول اجرای سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی، در سال ۱۳۹۰ تمام صنایع نسبت به شوک قیمتی حامل‌های انرژی واکنش نشان داده و افزایشی در شاخص شدت انرژی (نسبت هزینه‌های انرژی به ارزش تولیدات صنعتی) تجربه کرده‌اند. در مرحله دوم سیاست تعدیل قیمت نهاده‌های انرژی، در سال ۱۳۹۴ با وجود شوک قیمتی حامل‌های انرژی، شاخص شدت انرژی در اکثر صنایع نسبت به مرحله اول کمتر افزایش یافته است و تولیدات همه صنایع به‌جز چند صنعت دچار کاهش شده‌اند.

در بررسی‌های مربوط به مصرف حامل‌های انرژی در بخش صنعت، مشخص شد که هزینه‌های مربوط به برق و گاز طبیعی تقریباً ۸۰ درصد مجموع هزینه‌های انرژی کل صنعت را تشکیل داده و این نشان‌دهنده نقش پراهمیت برق و گاز طبیعی در صنعت است. شایان ذکر است، سهم مصرف برق در سبد هزینه‌های انرژی از سال ۱۳۸۹ رو به کاهش رفته و در پایان دوره زمانی مورد نظر، یعنی سال ۱۳۹۸ به سهم ۴۷ درصدی در کل صنعت رسیده است. در خصوص گاز طبیعی می‌توان گفت که سهم این حامل طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۸ رو به افزایش رفته و رشد تقریباً دو برابری را تجربه کرده که از سهم ۲۶ درصد در سال ۱۳۸۸ به سهم ۴۰,۴ درصد در سال ۱۳۹۸ رسیده است.

به منظور تحلیل شاخص سهم مصرف برق توسط زیربخش‌های صنعتی از کل صنعت می‌توان گفت صنایعی مانند فلزات پایه، مواد شیمیایی، فرآورده‌های معدنی غیرفلزی در طی بازه زمانی ۱۰ ساله، بیشترین سهم

مصرفی از برق کل صنعت را داشته‌اند؛ به عبارتی دیگر، صنایع که جمعاً ۶۷ درصد برق کل صنعت را به خود اختصاص داده‌اند. قابل ذکر است که این صنایع جزء صنایع مهم تولیدی با شدت انرژی بالا هستند. در حوزه گاز طبیعی صنایعی مانند تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی، مواد شیمیایی، فلزات پایه بیشترین سهم مصرفی گاز طبیعی از کل صنعت داشته‌اند و جمعاً ۷۷ درصد از گاز مصرفی کل صنعت را به خود اختصاص داده‌اند.

با توجه به مطالعه انجام شده پیشنهاد‌های زیر در حوزه صنعت و انرژی قابل ارائه است:

- با اجرای سیاست تعدیل قیمت حامل‌های انرژی، ارزش تولیدات صنایعی که شاخص شدت انرژی پایین‌تری نسبت به دیگر صنایع دارند بسیار تحت تأثیر قرار گرفته و با کاهش شدید تولیدات خود مواجه می‌شوند. بنابراین در موقع اجرای افزایش قیمت انرژی برای این صنایع باید سیاست‌های حمایتی در کنار افزایش قیمت نهاده انرژی مدنظر قرار گیرد.
- برای صنایع با سهم تولیدی بالا مانند فرآورده‌های معدنی غیرفلزی، فرآورده‌های شیمیایی و فلزات پایه به هنگام اجرای سیاست تعدیل قیمت انرژی لازم است سیاست‌های تخصیص بودجه کافی برای تحقیق و توسعه، ورود تکنولوژی، تعمیرات اساسی و تجهیزات در نظر گرفته شود.

منابع

- آرمن، عزیز و سمیرا تقی‌زاده (۱۳۹۲). بررسی عوامل مؤثر بر شدت انرژی در صنایع کارخانه‌ای، اقتصاد انرژی ایران، سال دوم، شماره ۸، ۱-۲۰.
- بانک مرکزی، حساب‌های ملی ایران به تفکیک بخش‌های فعالیتی و نهادی اقتصادی.
- خسروی نژاد، علی‌اکبر (۱۴۰۰). تحلیل و برآورد سیستم تقاضای حامل‌های انرژی (بنزین، برق و گاز خانگی) برای خانوارهای شهری، گزارش شماره ۲۴۵. تهران: مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری.
- خسروی نژاد، علی‌اکبر (۱۴۰۰). تحلیل و برآورد سیستم تقاضای حامل‌های انرژی (بنزین، برق و گاز خانگی) برای خانوارهای روستایی، گزارش شماره ۲۴۶. تهران: مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری.
- خسروی نژاد، علی‌اکبر (۱۴۰۰). «برآورد سیستم تقاضای بنزین، برق و گاز خانگی برای خانوارهای شهری ایران»، مدل‌سازی اقتصادی، سال پانزدهم، شماره ۵۴، ۲۱-۴۶.
- رحمانی، تیمور (۱۳۸۴). اقتصاد کلان، چاپ نهم، تهران: برادران.
- سلیمی‌فر، مصطفی، امین حق‌نژاد و محسن رحیمی دستجردی (۱۳۸۹). بررسی تأثیر عوامل تولید بر شدت مصرف انرژی در ایران: یک تجزیه و تحلیل مبتنی بر تابع تولید کاب-داگلاس، دانش و توسعه، سال هفدهم، شماره ویژه‌نامه، ۲-۱۹۲.
- صادقی، کمال، ناصر صنوبر، داوود بهبودی و علی دهقانی (۱۳۹۱). رابطه بین مصرف انرژی و تولید در بخش صنعت ایران، مدل‌های اقتصادی، شماره ۱، ۹۱-۱۱۰.
- طورانی، محسن (۱۳۸۸). آمار و احتمال، مؤسسه فرهنگی زیتون سبز.
- فرج‌زاده، زکریا (۱۳۹۴). شدت انرژی در اقتصاد ایران: اجزا و عوامل تعیین‌کننده، اقتصاد انرژی ایران، سال چهارم، شماره ۱۵، ۴۳-۸۶.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۸). داده‌های کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر ۱۳۸۸-۱۳۹۸.
- نیلی، مسعود (۱۳۸۹). ارزیابی پیامدهای اصلاح نظام یارانه انرژی (با تأکید بر صنعت، خانوار، بودجه عمومی دولت و اقتصاد کلان)، تهران: پگاهان اندیشه؛ اتاق بازرگانی و صنایع و معادن تهران.
- معاونت امور برق و انرژی (۱۳۹۸). ترازنامه انرژی. وزارت نیرو.
- Blanchard, Olivier (2016). *Macroeconomics, Edition 7th*, Pearson.
- Florian, B. (2008). Energy Security as multidimensional concept. *CAP Policy Analysis*, (1).
- Stern, D. I. (2004). Economic growth and energy. *Encyclopedia of energy*, 2(00147), 35-51.
- www.eia.gov/international/data/world/other-statistics/energy-intensity-by-gdp-and-population