

تحلیل اثر طرح هدفمند کردن یارانه‌ها بر هزینه‌ی نهایی برق بر مبنای درون‌زا کردن دستمزدها در جدول داده-ستانده زهره سلیمیان*

کارشناس ارشد گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف پژوهشگاه نیرو zsalmian@nri.ac.ir

مهدی صادقی شاهدانی

دانشیار دانشکده‌ی اقتصاد دانشگاه امام صادق shahdani@yahoo.com

مرجان کردبچه

کارشناس ارشد اقتصاد kordbache.marjan@gmail.com

وهاب مکاریزاده

کارشناس گروه انرژی و مدیریت مصرف پژوهشگاه نیرو vmokarizadeh@nri.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۲۸

چکیده

هزینه‌های تولید برق شامل مجموع هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری از بخش‌های تولید، انتقال و توزیع و سوخت مصرفی می‌باشد. اثر افزایش قیمت سوخت تحویلی به نیروگاه بر هزینه‌های تولید برق به راحتی قابل محاسبه است ولی اثر حذف یارانه‌ها بر نهاده‌های سرمایه‌ای تولید و در نتیجه بخش تبدیل انرژی به‌سادگی قابل محاسبه نبوده و مستلزم به‌کارگیری روش‌های اقتصادی می‌باشد. علاوه بر کالاهای واسطه‌ای مورد نیاز تولید برق، دستمزدها و نیروی انسانی نیز سهم قابل توجهی از هزینه‌های تولید و توزیع انرژی الکتریکی را به خود اختصاص می‌دهند و می‌بایستی نه به‌صورت برون‌زا و دستوری، بلکه به‌صورت تعادلی با دیگر بخش‌های اقتصادی در نظر گرفته شوند.

در مقاله‌ی حاضر، با استفاده از الگوی بسط یافته‌ی جدول داده - ستانده متغیرهایی نظیر جبران خدمات و مصرف خانوارها درون‌زا می‌شوند تا از نظر تعامل‌های زنجیره‌ای زیر بخش‌های اقتصادی بر همدیگر، تصویر بهتری از تأثیر اجرای طرح هدف مند کردن یارانه‌ها بر هزینه‌ی نهایی تولید برق ارائه شود. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که در اثر اجرای طرح هدف مند کردن یارانه‌ها، هزینه‌ی تولید برق به حدود ۱۴۰۰ تا ۱۷۰۰ ریال به ازای هر کیلو وات ساعت در سال ۹۳ افزایش می‌یابد که از مقدار دستوری تعیین شده بیش‌تر است.

طبقه‌بندی JEL: C67, Q48, Q43 و Q40

کلید واژه: طرح هدفمند کردن یارانه‌ها، هزینه‌ی نهایی برق، درون‌زا کردن دستمزدها،

داده-ستانده

۱- مقدمه

انحراف قیمت‌های نسبی از مقادیر تعادلی موجب تخصیص نادرست منابع در اقتصاد می‌شود. در سال‌های اخیر دولت با پذیرش و قبول این انحرافات، یارانه‌ی فراوانی را به مصرف‌کنندگان انرژی پرداخته است. بازنگری و تجدید نظر در تخصیص منابع مستلزم آن است که قیمت حامل‌های انرژی در کشور افزایش یابد که این امر تبعات بسیاری را متوجه بخش‌های اقتصادی، بودجه‌ی دولت، تورم، توزیع درآمد و رفاه اجتماعی می‌کند. البته چند سالی به طول خواهد انجامید تا اثرات طرح هدف مند کردن یارانه‌ها از فیلتر اقتصاد عبور کند و یا به عبارتی مردم تا مدتی هم‌چنان در شوک اولیه‌ی ناشی از اثرات مستقیم افزایش قیمت حامل‌های انرژی از جمله برق هستند. اما اثرات مستقیم افزایش قیمت‌ها تنها قسمتی از پیامدهای طرح هدف مند کردن یارانه‌ها را به خود اختصاص خواهد داد، چرا که انرژی در تمامی بخش‌های اقتصادی مورد استفاده بوده و از سوی دیگر تمامی بخش‌های اقتصادی در ارتباط با یکدیگر می‌باشند و لذا بخش مهمی به اثرات غیرمستقیم حاصل از اجرای طرح اختصاص می‌یابد و با این رویکرد ارزیابی پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم ناشی از اصلاح قیمت‌ها، از پیچیدگی‌های فراوانی برخوردار می‌باشد.

یکی از ابزارهای تحلیل مسائل مذکور، جدول داده-ستانده^۱ است. در الگوی بسط یافته‌ی تکنیک داده-ستانده که در مقاله‌ی حاضر به‌کار گرفته شده است، می‌توان برخی اجزای طرف عرضه و تقاضای اقتصاد جدول داده-ستانده‌ی متعارف، نظیر مصارف خانوارها و جبران خدمات کارکنان (مزد و حقوق) را که متغیرهای برون‌زا هستند به‌عنوان متغیرهای درون‌زا به درون نظام تولیدی لئونتیف^۲ منتقل کرد، بنابراین از طریق الگوی بسط یافته که تعامل‌های زنجیره‌ی ساختار تولید، مصرف و درآمد در قالب یک ماتریس جبری در آن دیده شده، تأثیر افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی، گاز و برق بر زیر بخش‌های اقتصادی قابل محاسبه خواهد بود، که برآیند این اثرات سبب افزایش هزینه‌ی تولید کالاهای مختلف از جمله برق خواهد شد و یا به عبارت دیگر افزایش قیمت حامل‌های انرژی، هزینه‌های تولید این حامل‌ها را نیز متأثر خواهد کرد.

1- Input-Output Table.
2- Leontief.

به‌طور مثال افزایش قیمت برق سبب افزایش قیمت زیر بخش محصولات فلزی خواهد شد و افزایش هزینه‌ی این زیر بخش نیز به‌خودی خود افزایش هزینه‌ی سرمایه‌گذاری احداث نیروگاه‌ها در بخش تولید برق را در پی خواهد داشت. افزایش هزینه‌ی سرمایه‌گذاری نیز به‌صورت زنجیره‌وار به افزایش هزینه‌ی نهایی هر کیلووات ساعت برق تولیدی منجر می‌شود. به‌عبارت دیگر، هدف اصلی در مقاله‌ی حاضر پیش‌بینی اثرات مستقیم و غیرمستقیم اجرای سیاست اصلاح قیمت حامل‌های انرژی بر مبنای درون‌زا کردن دستمزدها در الگوی بسط یافته‌ی داده- ستانده و در نهایت برآورد هزینه‌ی نهایی تولید برق در سناریوهای محتمل افزایش قیمت حامل‌های انرژی در نیروگاه‌های حرارتی از نوع گازی می‌باشد.

مقاله‌ی حاضر در ۷ بخش اصلی تدوین شده است. بخش اول، به مقدمه و بخش‌های دوم و سوم به مطالعات انجام شده و روش شناسی تحقیق اختصاص دارند. در ادامه و پس از مروری بر نحوه‌ی گردآوری اطلاعات مورد نیاز در بخش چهارم، ارائه‌ی نتایج اجرای مدل داده - ستانده در سناریوهای مختلف، محاسبه‌ی هزینه‌ی نهایی برق و در نهایت جمع‌بندی و نتیجه‌گیری، بخش‌های پنجم تا هفتم این مقاله را تشکیل می‌دهند.

۲- مروری بر مطالعات انجام شده

در مطالعه‌ی هوپ و سینگ^۱ (۱۹۹۵)، تجربه‌ی افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی و برق در شش کشور مالزی، غنا، زیمبابوه، کلمبیا، اندونزی و ترکیه در دهه‌ی ۸۰ میلادی بر بخش صنعت، خانوارها و متغیرهای کلان اقتصاد مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهند که در بیش‌تر کشورها، الگوی مصرف انرژی به سمت جانشینی سوخت‌ها تغییر کرده است. هم‌چنین در اثر تعدیل قیمت‌ها به سطح قیمت‌های جهانی، نرخ تورم در کشورهای مالزی و زیمبابوه به ترتیب به میزان $3/8$ و $3/2$ - درصد کاهش یافته است، در حالی که نرخ تورم در ترکیه و اندونزی 16 و $0/6$ درصد افزایش یافته است. به‌علاوه در همین مطالعه به تحقیقی در کشور مصر اشاره شده است که افزایش 800 درصدی قیمت حامل‌های انرژی، نرخ تورم را به میزان 44 درصد افزایش می‌دهد.

برخی از مطالعات انجام شده به بررسی آثار اصلاح قیمت حامل‌های انرژی با استفاده از مدل تعادل عمومی پرداخته‌اند. که از آن جمله می‌توان به مطالعه‌ی یوری و بوید^۱ (۱۹۹۷)، که به ارزیابی اثرات اقتصادی افزایش قیمت حامل‌های انرژی در مکزیک پرداخته‌اند، اشاره کرد. نتایج حاکی از آن است که افزایش قیمت بنزین و برق، سبب کاهش مصرف انرژی توسط خانوارها و تولیدکنندگان، کاهش تولید در بخش‌های تولیدی مصرف‌کننده این حامل‌های انرژی، کاهش اثرات مخرب زیست محیطی و در نهایت، افزایش دریافتی‌های دولت می‌شود که می‌توان بخشی از آن را برای بازپرداخت بدهی‌های خارجی و تعدیل آن به کار گرفت.

در مطالعه‌ی دیگری که توسط کلمنتز و همکارانش^۲ (۲۰۰۳) انجام شده، تأثیر افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی در اندونزی بر متغیرهایی از قبیل سطح عمومی قیمت‌ها، رشد واقعی و توزیع درآمد در قالب یک الگوی تعادل عمومی چند بخشی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در کوتاه مدت کاهش یارانه‌های فرآورده‌های نفتی موجب افزایش سطح عمومی قیمت‌ها و کاهش مصرف خانوارها خواهد شد. از سویی، هر چند گروه‌های بالای درآمدی از کاهش یارانه‌ها بیش‌تر متضرر می‌شوند، اما آسیب‌پذیری گروه فقیر بیش‌تر است، به گونه‌ای که لازم است از طریق سیاست‌های اجتماعی مورد حمایت قرار گیرند. هزینه‌ی چنین حمایت‌هایی می‌تواند از طریق پس‌اندازهای مالی ناشی از سامان‌دهی یارانه‌ها تأمین شود.

هم‌چنین، جنسن و تار^۳ (۲۰۰۲)، اصلاح سیاست‌های تجاری، نرخ ارز و سیاست‌های انرژی ایران را در یک مدل تعادل عمومی مطالعه کرده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که اصلاح در این سه بازار، منافع بزرگی به همراه داشته است و اتخاذ سیاست‌های مناسب هدفمند کردن یارانه‌ی کالاها می‌تواند آثار منفی اصلاح قیمت‌ها را بر فقرا کاهش دهد. در صورتی که منافع به دست آمده به صورت پرداخت‌های مستقیم درآمدی در اختیار همه‌ی خانوارها (نه تنها خانوارهای فقیر) قرارگیرد، تأثیر بزرگی بر افزایش درآمد خانوارهای فقیر در مقایسه با وضع فعلی خواهد داشت.

1- Uri and Boyd.

2- Clements et al.

3- Jensen and Tarr .

اما از دیگر رویکردهای مورد استفاده در برآورد آثار اصلاح قیمت حامل‌های انرژی، روش داده ستانده می‌باشد. ولدخانی و میشل^۱ (۲۰۰۱) نیز طی مطالعه‌ای از مدل قیمت اصلاح شده لئونتیف^۲ برای ارزیابی اثرات افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی و ذغال سنگ بر شاخص قیمت منطقه‌ای و کل در استرالیا استفاده کرده و دریافته‌اند که افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی اثرات درآمدی نسبتاً بیش‌تری بر گروه‌های درآمدی پایین نسبت به گروه‌های درآمدی بالا خواهد داشت.

در مطالعه‌ی دیگری که توسط مرادخانی^۳ (۲۰۱۰) انجام گرفته است، با استفاده از تکنیک داده - ستانده به بررسی آثار تغییر قیمت حامل‌های انرژی بر قیمت سایر کالاها و مخارج خانوار در مالزی پرداخته شده است. تمرکز اصلی در این مطالعه بر بخش‌های صنعت و حمل و نقل به عنوان مصرف کنندگان عمده‌ی انرژی می‌باشد. نتایج حاکی از آن است که اثرات دو برابر کردن قیمت انرژی‌های اولیه در قیاس با دو برابر کردن قیمت برق، بر قیمت سایر کالاها بیش‌تر خواهد بود. با دو برابر شدن قیمت‌های انرژی، دهک‌های پایین درآمدی از آسیب‌پذیری بیش‌تری در زیربخش‌های مسکن، آب، برق و گاز نسبت به دهک‌های فوقانی برخوردار هستند، ولی گروه‌های درآمدی بالاتر از تغییر قیمت‌های بخش حمل و نقل بیش‌تر متضرر می‌شوند.

هم‌چنین جاکبسون^۴ (۲۰۰۹)، در مطالعه‌ای به بررسی آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر هزینه‌های تولید در زیر بخش‌های مختلف تولیدی کشور مالزی پرداخته است. مطالعات داده - ستانده حاکی از آن است که این اثرات بر نهاده‌های صادراتی بخش ساخت و تولید کم‌تر از میانگین بخش تولید است، بنابراین هزینه‌های تولید به‌طور مثال در اثر تعدیل ۲۵ درصدی قیمت برق کم‌تر از ۱/۲ درصد افزایش می‌یابد. نتایج بیانگر آن است که صنایع و اجزای تقاضای نهایی بیش‌ترین شوک افزایش هزینه‌ها را تجربه خواهند کرد. به‌طور مثال در بین صنایع، صنایع مواد غذایی و هم‌چنین سیمان بیش‌ترین افزایش را شاهد خواهند بود. اما بسیاری از مطالعات نیز به ارزیابی اثرات افزایش قیمت حامل‌های انرژی در ایران پرداخته‌اند. شریفی، صادقی و قاسمی (۱۳۸۷)، اثرات تورمی ناشی از حذف یارانه‌های انرژی را با به‌کارگیری مدل داده - ستانده بررسی

1- Valadkhani and F. Mitchell.

2- Leontief.

3- Moradkhani.

4- Jacobsen.

کرده‌اند. در این مطالعه افزایش تدریجی قیمت حامل‌های انرژی به سطح قیمت‌های مرزی طی سه سناریوی متفاوت ده درصد، سی و پنج درصد و شصت و پنج درصد اجرا شده است. نتایج حاکی از آن است که افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر هزینه‌ی تولید در تمامی بخش‌ها اثر دارد؛ به‌گونه‌ای که این تأثیر در بخش‌های صنایع محصولات معدنی غیرفلزی، جنگل‌داری و صنایع تولید فرآورده‌های نفتی بیش‌تر از سایر بخش‌ها به چشم می‌خورد. در هر سه سناریو چه از نظر مقدار و چه از نظر سهم از کل تغییرات، برق، بیش‌ترین مقادیر تورمی را ایجاد کرده، به‌طوری که تقریباً بیش از ۸۰ درصد از کل تغییرات بر اثر افزایش قیمت برق ایجاد شده است.

عباسی‌نژاد (۱۳۸۵)، با استفاده از تکنیک جدول داده-ستانده اثرات اقتصادی افزایش ۱۰۰ درصدی قیمت فرآورده‌های نفتی بر بخش‌های مختلف اقتصادی ایران را محاسبه کرده است. طبق محاسبات، افزایش قیمت تولید ناشی از افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی در کل اقتصاد برابر با ۴/۴۹ درصد و افزایش شاخص هزینه‌ی زندگی خانوار، ۵/۳۷ درصد خواهد بود. هم‌چنین بخش‌های حمل و نقل، آب و برق، گاز و خدمات کسب و کار، بیش‌ترین تأثیرپذیری میزان تورم را داشته‌اند. هم‌چنین اشاره شده است که با اجرای این سیاست، خالص درآمدی برای دولت ایجاد خواهد شد. در پایان عنوان شده است که با توجه به کشمکش طرفداران حذف یک‌باره یارانه‌ی انرژی با طرفداران حذف تدریجی این یارانه‌ها در سال‌های اخیر، در عمل به دلیل بالا بودن تورم، افزایش تدریجی قیمت فرآورده‌های نفتی نتوانسته است فاصله‌ی بین قیمت واقعی را با قیمت اسمی فرآورده‌های نفتی کاهش دهد، لذا این سیاست، تأثیرگذاری خود را از دست داده است.

فیاضی (۱۳۸۷)، با استفاده از تحلیل ایستای داده - ستانده به بررسی تبعات آزادسازی قیمت حامل‌های انرژی بر دهک‌های درآمدی خانوار و بودجه‌ی دولت پرداخته است. بر اساس نتایج این تحقیق، افزایش ۱۰۰ درصدی قیمت تمامی حامل‌های انرژی موجب افزایش ۸ درصد در شاخص بهای مصرف‌کنندگان شده و آزادسازی کامل قیمت حامل‌ها افزایش ۱۰۸ درصدی در شاخص بهای مصرف‌کننده را موجب می‌شود. هم‌چنین این تحقیق آثار اعمال این سیاست بر بودجه‌ی دولت را نیز مورد مطالعه قرار داده و مشخص کرده است که افزایش قیمت حامل‌ها و یا آزادسازی کامل قیمت آن‌ها،

موجب کاهش کسری بودجه‌ی دولت خواهد شد. این نتایج در شرایطی حاصل شده است که دولت تمامی کاهش رفاه جامعه را با پرداخت‌های نقدی جبران کند.

اسدی مهماندوستی (۱۳۸۸)، بعد از معرفی روش‌های مختلف اصلاح قیمت، با استفاده از روش داده - ستانده، به مقایسه‌ی آثار تورمی واسط و خانوار، اصلاح قیمت فرآورده‌ها به روش‌های یک‌باره و تدریجی در قالب روش‌های خطی، از ابتدا و انتها به منظور تعیین بهترین روش پرداخته است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که آثار تورمی ناشی از روش اصلاح یک‌باره بسیار شدید بوده و قابل اجرا نیست. هم‌چنین در بین روش‌های تدریجی نیز روش اصلاح خطی دارای کم‌ترین تورم انتظاری و در کل آثار تورمی بوده است و بهینه‌ترین روش اصلاح قیمت‌ها می‌باشد.

کارشناسان بانک جهانی (۲۰۰۳)، وضعیت حامل‌های انرژی و افزایش قیمت آن‌ها را در مدل داده - ستانده برای ایران بررسی کرده‌اند. در این مطالعه اثر حذف فاصله بین قیمت‌های داخلی حامل‌های انرژی با قیمت‌های جهانی، بر شاخص قیمت مصرف کننده یا CPI در پنج سناریوی مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس برآوردهای انجام شده، در صورت افزایش یک‌باره قیمت‌ها در سال ۲۰۰۳ به سطح قیمت‌های جهانی ۳۰/۵ درصد به تورم موجود در آن سال افزوده می‌شود. بررسی نتایج افزایش قیمت در سناریوهای ۳ ساله و ۵ ساله و در حالاتی که تعدیل قیمت‌ها به صورت رشد سالیانه‌ی یکنواخت، افزایشی و کاهش‌ی انجام گرفته، نشان می‌دهد که در انتهای دوره آثار تورمی بیش‌تری نسبت به افزایش قیمت یک‌باره حاصل می‌شود.

فتینی^۱ و بکون^۲ (۱۹۹۹)، با استفاده از جدول داده - ستانده اثر تعدیل قیمت انرژی تا سطح قیمت‌های جهانی را در ایران بر قیمت سایر کالاها و سطح زندگی با فرض ثبات دستمزد و قیمت سایر عوامل تولید بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهند که به‌جز بخش‌های انرژی، تنها هشت بخش از ۴۳ بخش دارای افزایش قیمتی بیش از ۲۰ درصد بوده‌اند که چهار بخش از این مجموعه مواد ساختمانی هستند و به‌طور مستقیم توسط خانوارها مصرف نمی‌شوند، اما جزء بخش‌های مهم تولیدی هستند. در مجموع افزایش یک‌باره‌ی قیمت حامل‌های انرژی حدود ۱۳ درصد، قیمت‌های متداول در آغاز سال ۲۰۰۰/۲۰۰۱ را افزایش خواهد داد. بنابراین اگرچه تاکنون تحقیقات زیادی در جهت

1- Fetini.

2- Bacon.

ارزیابی اثرات تورمی افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر زیر بخش‌های غیرانرژی، مخارج خانوار و سایر متغیرها انجام شده است، ولی افزایش دوباره‌ی هزینه‌ی نهایی تولید حامل‌های انرژی (و از جمله برق) در اثر افزایش قیمت ایجاد شده در نهاده‌های اولیه تولید، موضوعی است که در این مطالعات از نظر دورمانده و در مقاله‌ی حاضر به آن پرداخته شده است.

۳- تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی قیمت‌ها در چارچوب جداول داده - ستانده

در جدول داده - ستانده و با فرض وجود شرایط رقابت کامل برای هر صنعت بهای واحد تولید شده توسط بخش j ام عبارتست از:

$$P_j G \sum a_{ij} P_i + v_j \quad (1)$$

که در رابطه‌ی فوق a_{ij} میزانی از نهاده‌ی i ام است که در تولید یک واحد محصول j ام به کار می‌رود و ضریب فنی نهاده‌ی i ام در تولید محصول j ام نامیده می‌شود، v_j نیز نسبت ارزش افزوده به ستانده در بخش j (V_j/X_j) می‌باشد. رابطه‌ی فوق به صورت زیر قابل تبدیل به جبر ماتریسی می‌باشد:

$$P G A' . P + v \quad (2)$$

که باحل رابطه‌ی (۲) برحسب P ماتریس قیمت‌ها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$P G (I - A')^{-Y} . v \quad (3)$$

رابطه‌ی (۳)، مدل قیمت لئونتیف نامیده می‌شود. با استفاده از مدل فوق می‌توان تأثیر تغییرات در اجزای تشکیل دهنده‌ی ارزش افزوده و یا تغییرات در قیمت محصولات بخش دیگر را بر قیمت محصول یک بخش محاسبه کرد. باید توجه داشت که با استفاده از جدول داده - ستانده‌ی سال پایه، حاصل ضرب ماتریس معکوس لئونتیف $(I - A')^{-Y}$ با ابعاد $(n \times n)$ در بردار ستونی v با ابعاد $(n \times 1)$ ، بردار ستونی قیمت را به دست می‌دهد که تمامی عناصر آن برابر یک می‌باشد. در صورتی که بخش‌های تولیدی در جدول داده - ستانده به دو گروه کلی شامل e بخش انرژی و $n - e$ بخش غیرانرژی تفکیک شوند، آن‌گاه معادله‌ی ماتریسی (۲) را می‌توان به صورت زیر باز نویسی کرد:

$$\begin{bmatrix} P_e \\ P_n \end{bmatrix} G \begin{bmatrix} A'_{ee} & A'_{ne} \\ A'_{en} & A'_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} P_e \\ P_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} v_e \\ v_n \end{bmatrix} \quad (4)$$

که در آن:

$$P_e = \text{بردار شاخص قیمت حامل‌های انرژی}$$

$$P_n = \text{بردار شاخص قیمت محصولات بخش‌های غیرانرژی}$$

$$A_{ee} = \text{ماتریس ضرایب فنی معرف مبادلات بین بخش‌های انرژی با یکدیگر}$$

$$A_{en} = \text{ماتریس ضرایب فنی معرف مبادلات بین بخش‌های انرژی با بخش‌های}$$

غیرانرژی

$$A_{ne} = \text{ماتریس ضرایب فنی معرف مبادلات بین بخش‌های غیرانرژی با بخش‌های}$$

انرژی

$$A_{nn} = \text{ماتریس ضرایب فنی معرف مبادلات بین بخش‌های غیرانرژی با یکدیگر}$$

$$v_e = \text{بردار شاخص ارزش افزوده‌ی یک واحد فرآورده‌ی بخش‌های انرژی}$$

$$v_n = \text{و بردار شاخص ارزش افزوده یک واحد فرآورده‌ی بخش‌های غیرانرژی،}$$

می‌باشند.

دستگاه معادلات (۴) را می‌توان به صورت روابط (۵) و (۶) بازنویسی کرد:

$$P_e G A'_{ee} \cdot P_e + A'_{ne} \cdot P_n + v_e \quad (5)$$

$$P_n G A'_{en} \cdot P_e + A'_{nn} \cdot P_n + v_n \quad (6)$$

اما از آن‌جا که قیمت‌های انرژی در ایران معمولاً به صورت دستوری توسط دولت و خارج از چارچوب معادلات اقتصادی تعیین می‌شوند، معمولاً در بررسی‌ها P_e به صورت برون‌زا در نظر گرفته می‌شود، بنابراین برای ارزیابی و محاسبه‌ی قیمت‌های کالاهای غیرانرژی فقط از معادله‌ی (۶) استفاده می‌شود. با حل این معادله بر حسب P_n خواهیم داشت:

$$P_n G (I - A'_{nn})^{-Y} \cdot A'_{en} \cdot P_e + (I - A'_{nn})^{-Y} \cdot v_n \quad (7)$$

رابطه‌ی (۷)، مقادیر P_n را مشروط بر برون‌زا بودن ضرایب θP_e و v_n به دست می‌دهد.

درون‌زا کردن دستمزدها

بر اساس روابط ارائه شده در مدل قیمت، افزایش قیمت حامل‌های انرژی می‌تواند به افزایش هزینه‌ی تولید در سایر بخش‌های تولیدی منجر شود و بهای تولیدات آن بخش‌ها را بالا ببرد. بدین ترتیب هزینه‌ی مصرف‌کنندگان افزایش خواهد یافت و آن‌ها

نیز در بازار خدمات عوامل تولید دستمزدهای بالاتری را درخواست خواهند کرد، لذا دستمزدها نیز به دلیل وجود تورم افزایش خواهند، یافت که این عمل ممکن است از طریق بازار انجام گیرد و یا دولت ناگزیر از افزایش دستمزدها شود. در مرحله‌ی بعد افزایش دستمزدها نیز به نوبه‌ی خود سبب افزایش هزینه‌های تولید می‌شود و قیمت کالاهای گوناگون را افزایش می‌دهد، بنابراین به منظور برآورد اثرات افزایش دستمزدها در پی اصلاح قیمت حامل‌های انرژی، لازم است مبادلات مربوط به بخش خانوار به صورت درون‌زا مدل‌سازی شود، بنابراین براساس الگوی بسط یافته‌ی جدول داده- ستانده می‌توان بعضی از اجزای سایر حساب‌های طرف تقاضا و عرضه‌ی اقتصاد در جدول داده- ستانده‌ی متعارف، نظیر مصرف خانوارها و جبران خدمات کارکنان و غیره که متغیرهای برون‌زا هستند را به عنوان متغیرهای درون‌زا به درون نظام تولیدی لئونتیف منتقل کرد. لذا به منظور درون‌زا کردن دستمزدها لازم است یک سطر و ستون به ماتریس ضرایب فنی اضافه شود، بدین منظور از سطر جبران خدمات نیروی کار و از ستون هزینه‌های مصرفی خانوارها استفاده شده است، بنابراین بردار قیمت در حالت جدید که با \bar{P} نشان داده می‌شود دارای $(n+1)$ عنصر می‌باشد که n عنصر اول مربوط به شاخص قیمت در بخش‌های انرژی و غیرانرژی و $(n+1)$ امین عنصر مربوط به قیمت تولیدات خانگی (دستمزد) می‌باشد.

$$\bar{P} G \begin{bmatrix} P \\ W \end{bmatrix} \quad (8)$$

بنابراین مدل قیمت به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

$$\begin{bmatrix} P \\ W \end{bmatrix} G \begin{bmatrix} A & h_c \\ h_w & h_w^c \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} P \\ W \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} (ova) \\ (oph) \end{bmatrix} \quad (9)$$

که در این رابطه:

h_c = بردار ستونی میل نهایی به مصرف خانوارها در بخش‌های مختلف (یا ضرایب متوسط هزینه‌ی خانوارها)^۱

h_w = ضرایب متوسط درآمد خانوارها که از تقسیم جبران خدمات کارکنان به

ستانده‌ی کل در هر بخش به دست می‌آید

۱- در رابطه با ضریب متوسط مصرف خانوارها، لازم است که به دو نکته‌ی اساسی اشاره شود، اول آن‌که میل متوسط به مصرف و میل نهایی به مصرف در این الگو با هم برابر فرض می‌شود و دیگر این که ضریب مذکور نشان می‌دهد که خانوارها از کل درآمد خود چه سهمی را هزینه‌ی کالاها و خدمات می‌کنند.

$h_w^c =$ ضریب پرداختی خانوارها می‌باشد و نشان می‌دهد که خانوارها از کل درآمد خود چه سهمی را به عنوان پرداخت به خدمات خانگی هزینه می‌کنند.
 $ova^1 =$ بردار ستونی سایر اجزای ارزش افزوده می‌باشد که شامل نسبت خالص مالیات بر تولید و واردات و مازاد عملیاتی ناخالص بر ستانده‌ی کل می‌باشد
همچنین $oph^2 =$ سایر دریافتی خانوارهاست مانند اجاره، بیمه و غیره می‌باشد، که در این مطالعه برابر با صفر فرض شده است.

رابطه‌ی (۹) به صورت ماتریسی برابر است با:

$$\bar{P} G \bar{A}' \cdot \bar{P} + \overline{ova} \quad (10)$$

علامت (-) نشان دهنده‌ی مقادیر این متغیرها در مدل جدید می‌باشد. در ادامه پس از تفکیک جدول به بخش‌های انرژی و غیرانرژی، سطر و ستون اضافه شده به جدول به عنوان یکی از بخش‌های غیرانرژی در نظر گرفته می‌شود، بنابراین تغییرات ایجاد شده در بخش‌های غیرانرژی نیز مانند رابطه‌ی (۷) به صورت زیر قابل محاسبه می‌باشد:

$$\bar{P}_m G (I - \bar{A}'_{mm})^{-Y} \cdot \bar{A}'_{em} \cdot \bar{P}_e + (I - A'_{mm})^{-Y} \cdot (\overline{ova})_m \quad (11)$$

با این تفاوت که اکنون بردار قیمت و ضرایب فنی به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$\bar{P}_m G \begin{bmatrix} P_n \\ w \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} A_{nn} & h_c \\ h_w & h_w^c \end{bmatrix}, \bar{A}_{em} G [A_{en} \quad h_{ce}]$$

بنابراین در مدل، دستمزدها درون‌زا و بخش جبران خدمات کارکنان به‌عنوان یکی از بخش‌های غیرانرژی در نظر گرفته شده و مانند روش قبل تأثیر تغییرات قیمت بخش‌های انرژی بر غیرانرژی محاسبه می‌شود.

۴- داده‌های آماری و ساختار مدل

در این مطالعه از جدیدترین جدول داده ستانده‌ی انرژی ایران مربوط به سال پایه‌ی ۱۳۸۵ که توسط وزارت نیرو تهیه شده، استفاده شده است. این جدول دارای ۵۱ بخش می‌باشد که ۷ بخش آن به انرژی اختصاص دارد و در آن تمامی بخش‌های اقتصادی

1- Other value added.

2- Other payments by households.

ایران از نظر ضرائب و تعامل داده- ستانده‌ای با اقلام انرژی، مورد بررسی قرار گرفته است، بنابراین در این مطالعه، سال ۱۳۸۵ که سال تشکیل جدول نیز می‌باشد به عنوان سال پایه در نظر گرفته شده و قیمت‌های سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ که سال‌های اول و دوم اجرای طرح می‌باشد نیز بر اساس قیمت‌های ابلاغ شده از سوی ستاد هدفمند کردن یارانه‌ها برای بنزین^۱، سایر فرآورده‌های نفتی، گاز طبیعی^۲ و برق، تعیین و در جدول (۱) ارائه شده است. همچنین از آن‌جا که طرح هدفمند کردن یارانه‌ها پنج ساله بوده و سال ۱۳۹۳ نیز آخرین سال اجرای طرح است، لذا این سال به عنوان سال هدف انتخاب و قیمت حامل‌های انرژی برای این سال براساس قانون هدفمندسازی یارانه‌ها در نظر گرفته خواهد شده است^۳. لذا در اولین گام و با توجه به مطالب فوق، لازم است که قیمت فرآورده‌های نفتی، برق و گاز در سال ۱۳۹۳ مشخص شود. برای پیش‌بینی قیمت فرآورده‌های نفتی از اطلاعات قیمت‌های فوب خلیج فارس در سال ۲۰۱۰ استفاده شده است^۴. متوسط قیمت‌های گاز طبیعی صادراتی و قیمت تمام شده‌ی برق نیز پس از مذاکره با کارشناسان شرکت ملی گاز ایران و وزارت نیرو به دست آمده است. بر این اساس در جدول (۱)، قیمت‌های پیشنهادی برای حامل‌های بنزین، برق و گاز در سال ۱۳۹۳ مطابق با شرایط ذکر شده در لایحه‌ی هدفمندسازی یارانه‌ها آمده است.

۱- قیمت وزنی بنزین در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ بر اساس سهمیه‌های بنزین ۱۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۷۰۰۰ ریالی تعیین شده است. به‌طور مثال پیمایش روزانه‌ی هر خودرو در کشور، روزانه به‌طور متوسط ۲۵ کیلومتر می‌باشد که با احتساب مصرف ۸/۵ لیتری در هر ۱۰۰ کیلومتر، به‌طور متوسط مصرف ماهیانه‌ی ۸۸ لیتر بنزین را در پی خواهد داشت. با احتساب سهمیه‌ی ۶۰ لیتری بنزین ۴۰۰۰ ریالی و ۲۸ لیتری بنزین ۷۰۰۰ ریالی، قیمت وزنی بنزین در سال ۱۳۹۰ قابل محاسبه خواهد بود.

۲- قیمت گاز طبیعی حاصل میانگین وزنی قیمت‌ها، براساس سهم مصرف در بخش‌های مختلف می‌باشد، در حالی که به‌طور مثال قیمت گاز طبیعی مصرفی زیر بخش‌های خانگی، تجاری و عمومی، سوخت پتروشیمی، صنعت، حمل و نقل، کشاورزی و خوراک پتروشیمی به ترتیب ۷۰۰، ۱۰۰۰، ۸۰۰، ۷۰۰، ۶۰۰، ۳۰۰ و ۸۰۰ ریال به ازای هر متر مکعب مصرف گاز طبیعی می‌باشد.

۳- براساس این قانون، قیمت فروش داخلی فرآورده‌های نفتی باید تا پایان اجرای طرح، به ۹۰٪ درصد قیمت تحویل روی عرشه‌ی کشتی (فوب) در خلیج فارس افزایش یابد. از سویی میانگین قیمت فروش داخلی گاز طبیعی معادل حداقل هفتاد و پنج (۷۵٪) درصد متوسط قیمت گاز طبیعی صادراتی و میانگین قیمت فروش داخلی برق معادل قیمت تمام شده‌ی آن باشد.

۴- آمار موجود در سایت شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران.

جدول ۱- قیمت اسمی حامل‌های انرژی پس از اجرای طرح

حامل‌های انرژی	واحد	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۳
بنزین ^۱	ریال / لیتر	۳۴۰۰	۴۹۶۰	۱۰۰۰۰
برق ^۲	ریال / کیلو وات ساعت (متوسط کل بخش‌ها)	۴۳۰	۴۳۰	۱۰۰۰
گاز طبیعی ^۳	ریال / مترمکعب (متوسط کل بخش‌ها)	۷۳۱	۱۲۰۰	۲۴۰۰
نفت سفید ^۱	ریال / لیتر	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۶۰۲۵/۵
گازوئیل ^۱	ریال / لیتر	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۵۹۸۵
نفت کوره ^۱	ریال / لیتر	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۴۴۹۰/۱
گاز مایع ^۱	ریال / لیتر	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۶۰۲۵/۵

۱. مرجع: محاسبات تحقیق بر مبنای پیش‌بینی قیمت‌های فوب خلیج فارس
۲. مرجع: محاسبات تحقیق بر مبنای مذاکره با کارشناسان تدوین تعرفه در وزارت نیرو
۳. مرجع: محاسبات تحقیق بر مبنای مذاکره با کارشناسان تعرفه در شرکت ملی گاز ایران

به منظور طراحی سناریوهای مناسب جهت ارزیابی تأثیر افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر قیمت تولیدات سایر بخش‌های اقتصادی، لازم است روند افزایش قیمت بین سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ نیز مشخص شود. برای افزایش قیمت‌ها تا پایان سال ۹۳ و براساس روش‌های مختلف اصلاح قیمت فرآورده‌های نفتی، سه رویکرد به شرح زیر مد نظر می‌باشد:

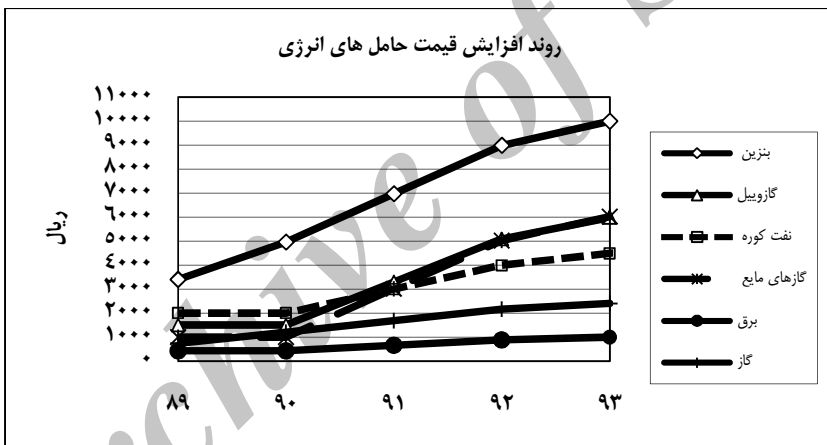
- سناریو اول، افزایش قیمت به روش تدریجی خطی (UL)^۱. بر این اساس قیمت همه‌ی حامل‌های انرژی (فرآورده‌های نفتی، برق و گاز) با درصد افزایش سالیانه‌ی ثابت طی چهار سال از سال ۱۳۹۰ به قیمت‌های پیشنهادی برای سال ۱۳۹۳ می‌رسد.
- سناریوی دوم، افزایش قیمت به روش تدریجی با افزایش شدید در انتهای دوره‌ی (BL)^۲. در این سناریو رشد سالانه‌ی افزایش قیمت حامل‌های انرژی به قیمت‌های پیش‌بینی شده‌ی سال ۱۳۹۳ از جهش شدیدی در انتهای دوره برخوردار است.
- سناریوی سوم، افزایش قیمت به روش تدریجی با افزایش شدید در ابتدای دوره‌ی (FL)^۳ در این سناریو رشد سالانه‌ی افزایش قیمت حامل‌های انرژی به قیمت‌های پیش‌بینی شده‌ی سال ۱۳۹۳ با جهش شدید در ابتدای دوره و نرخ کاهشی در انتهای

1- Unique Load.
2- Back Load.
3- Forward Load.

دوره روبروست. بدین معنا که شتاب افزایش قیمت‌ها در سال‌های نخستین طرح بیش‌تر است.

با توجه به قیمت‌های اعلام شده در سال ۱۳۹۰ و فاصله‌ی این قیمت‌ها با قیمت‌های سال ۱۳۸۹، مشخص است که سناریوی سوم با هدف افزایش یک‌باره قیمت‌ها در سال‌های نخست برای اجرای طرح محتمل‌تر بوده و لذا در محاسبات آتی این حالت مد نظر قرار خواهد گرفت، لذا برای سناریوی سوم دو حالت در نظر گرفته شده و محاسبات تحت این دو حالت به انجام خواهد رسید.

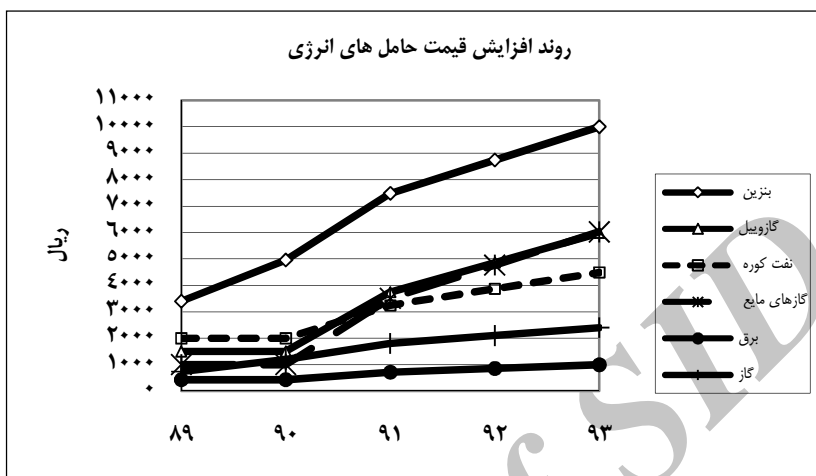
۱- سناریوی افزایش قیمت به روش تدریجی با افزایش شدید در ابتدای دوره با رشد ۴۰، ۴۰ و ۲۰ درصدی در فاصله‌ی سال‌های ۹۰ تا ۹۳ (سناریوی اول)



مرجع: محاسبات تحقیق

شکل ۱- روند افزایش قیمت حامل‌های انرژی در سناریوی اول

۲- سناریوی افزایش قیمت به روش تدریجی با افزایش شدید در ابتدای دوره با رشد ۵۰، ۲۵ و ۲۵ درصدی در فاصله سال‌های ۹۰ تا ۹۳ (سناریوی دوم)



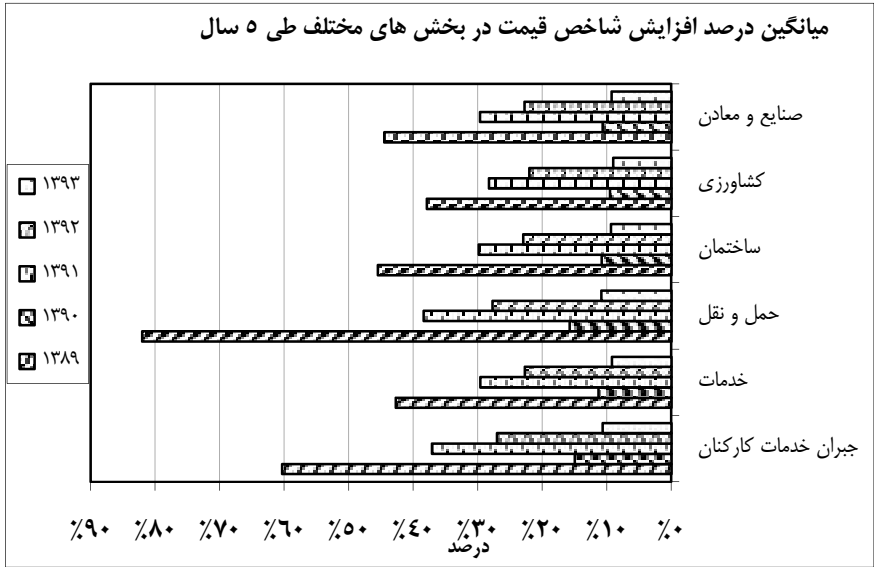
مرجع: محاسبات تحقیق

شکل ۲- روند افزایش قیمت حامل‌های انرژی در سناریوی دوم

۵- نتایج حاصل از اجرای سناریوهای مختلف افزایش قیمت حامل‌های انرژی

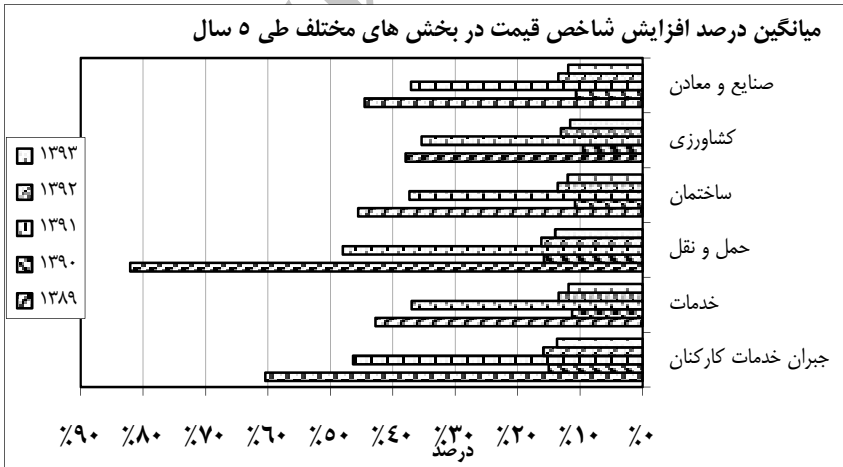
در دو سناریوی قیمتی و در حالت درون‌زا بودن دستمزدها

همان‌گونه که پیش‌تر نیز اشاره شد، در این مقاله اجرای سناریوهای مختلف قیمتی با رویکرد درون‌زا کردن دستمزدها انجام می‌پذیرد. با وارد کردن جبران خدمات و مصرف خصوصی خانوارها به عنوان سطر و ستون جدید و تشکیل ماتریس ضرایب فنی جدید، تأثیر افزایش قیمت انواع حامل‌های انرژی بر زیر بخش‌های تولیدی قابل محاسبه می‌باشد. نتایج در قالب دو سناریوی افزایش قیمت حامل‌ها برای زیربخش‌های جبران خدمات کارکنان، خدمات، صنایع و معادن، کشاورزی، ساختمان و حمل و نقل ارائه شده، که میانگین درصد افزایش قیمت این بخش‌ها طی پنج ساله‌ی اجرای طرح در شکل‌های (۳) و (۴) نشان داده شده است.



مرجع: محاسبات تحقیق

شکل ۳- میانگین درصد افزایش شاخص قیمت بخش‌های مختلف در سناریوی اول



مرجع: محاسبات تحقیق

شکل ۴- میانگین درصد افزایش شاخص قیمت بخش‌های مختلف در سناریوی دوم

تحلیل آثار اجرای طرح هدف مند کردن یارانه ها بر زیر بخش‌های مختلف در سه بازه‌ی زمانی به شرح زیر انجام خواهد پذیرفت:

۱- تغییر میانگین شاخص قیمت زیر بخش‌های مختلف در سال ۸۹ (اولین سال اجرای طرح) به سال ۸۸: به طور مثال با اجرای طرح هدف مند کردن یارانه ها در بخش ساختمان (که از زیر بخش‌های ساختمان‌های مسکونی و سایر ساختمان‌ها تشکیل شده)، شاخص قیمت دو زیر بخش آن در سال ۸۹ نسبت به سال ۸۸ به ترتیب با افزایش ۴۳ و ۴۸ درصدی روبرو بوده است که میانگین افزایش ۴۶ درصدی شاخص قیمت بخش ساختمان در سال ۸۹ به ۸۸ را به دست می‌دهد. اثرات تورمی بر بخش‌های حمل و نقل و جبران خدمات محسوس تر می‌باشد. بخش حمل و نقل، زیر بخش‌های راه آهن، حمل و نقل جاده‌ای، آبی و هوایی و همچنین حمل و نقل از طریق خط لوله را پوشش می‌دهد که با توجه به اثرات مستقیم و عمده‌ی افزایش قیمت حامل‌های انرژی و به ویژه فرآورده‌های نفتی بر این زیر بخش‌ها، شاخص قیمت بخش حمل و نقل در سال ۸۹ با افزایش ۸۲ درصدی نسبت به سال ۸۸ روبرو شده است که البته میزان تورم زیر بخش‌ها در سال ۸۹ به دلیل سیاست تأخیر در اعلام قیمت‌های قطعی سال ۸۹ (اعلام آن در نیمه‌ی دوم سال) و همچنین جبران نقدی یارانه‌ها به این میزان، محقق نشده است. طبق آماره منتشر شده توسط بانک مرکزی ایران، تغییرات شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی در مناطق شهری ایران در گروه‌های اجاره بهای مسکن غیرشخصی، ارزش اجاری مسکن شخصی، آب، برق و گاز و سایر سوخت‌ها و حمل و نقل در اسفند سال ۸۹ نسبت به ماه مشابه در سال ۸۸ به ترتیب از رشد ۸، ۸/۳، ۳۹/۸، ۲۹۷/۴ و ۳۰/۲ درصدی برخوردار بوده است.

۲- تغییر میانگین شاخص قیمت زیر بخش‌های مختلف در سال ۹۰ (دومین سال اجرای طرح) به سال ۸۹: بیشترین درصد افزایش مربوط به بخش‌های جبران خدمات کارکنان (۱۵ درصد افزایش) و حمل و نقل (۱۶ درصد افزایش) می‌باشد. بخش ساختمان نیز با ۱۱ درصد در مرتبه‌ی بعدی قرار گرفته است.

۳- تغییر میانگین شاخص قیمت زیر بخش‌های مختلف در فاصله‌ی سال‌های ۹۰ تا ۹۳: تحلیل قیمت‌ها در این بخش در قالب دو سناریوی اول و دوم انجام می‌پذیرد. مجموع تورم ناشی از تغییر قیمت حامل‌های انرژی طی سه سال ۹۰-۹۳ در زیر بخش‌های مختلف در جدول (۲) حاکی از آن است که افزایش جهشی قیمت حامل‌های

انرژی در سال اول و کاهش نرخ آن در سال‌های بعدی، در مجموع تورم بین ۶۲ تا ۷۸ درصدی را طی سه سال ایجاد می‌کند که به دلیل جهش قیمت‌ها در سال اول، سهم تورم این سال بین ۴۸ تا ۶۱ درصد از مجموع تورم سه سال می‌باشد.

جدول ۲- مجموع تورم ناشی از تغییر قیمت حامل‌های انرژی طی سه سال ۹۳-۹۰ در زیر بخش‌های مختلف

مجموع تورم در سناریوی اول (درصد)	ساختمان	حمل و نقل	خدمات	جبران خدمات کارکنان
۶۲	۶۲	۷۷	۶۲	۷۵
سهم تورم سال ۹۱ (درصد)	۴۸	۵۰	۴۸	۵۰
مجموع تورم در سناریوی دوم (درصد)	۶۳	۷۸	۶۲	۷۶
سهم تورم سال ۹۱ (درصد)	۵۹	۶۱	۵۹	۶۱

مرجع: محاسبات تحقیق

۶- محاسبه‌ی هزینه‌ی نهایی تولید برق هم زمان با اجرای طرح هدف مند کردن یارانه‌ها

محاسبه‌ی هزینه‌ی نهایی برق در سال‌های اجرای طرح هدف مند کردن یارانه‌ها، بر مبنای متورم شدن هزینه‌های تولید برق انجام می‌پذیرد. آیتم‌های هزینه‌ای نیروگاه‌ها برای تولید برق شامل هزینه‌های حقوق و دستمزد، سلوخت (گاز و گازوییل)، مواد غیرشیمیایی (لوازم یدکی، سایر مواد مصرفی) و سایر هزینه‌ها (اعم از خرید خدمات، خرید مستقیم مواد، آب مصرفی، ارتباطات و مخابرات، سوخت خودروها، جشن‌ها و مراسم، آموزش، اجاره و کرایه و کمک‌ها و سایر) می‌باشند که استخراج سهم هزینه‌ی پارامترهای فوق در تولید هر کیلووات ساعت برق، محاسبه‌ی تغییرات شاخص قیمت این زیر بخش‌ها هم زمان با اجرای طرح هدف مند کردن یارانه‌ها و در نهایت محاسبه‌ی هزینه‌ی نهایی تولید برق، عمده‌ی محاسبات این بخش را به خود اختصاص می‌دهد.

پارامترهای اثرگذار بر هزینه‌ی نهایی تولید برق

۱- هزینه‌ی تعمیرات و نگهداری

هزینه‌ی نهایی برق متشکل از هزینه‌ی سرمایه‌گذاری و تعمیرات نگهداری در بخش تولید و همچنین هزینه‌ی سوخت مصرفی می‌باشد، بنابراین در گام اول، لازم است که هزینه‌ی سوخت و تعمیرات نگهداری نیروگاه‌ها در سال پایه (۱۳۸۵) برآورد و تورم هر یک از اجزای فوق بر مبنای محاسبات جدول داده- ستانده طی طرح هدف مند کردن یارانه‌ها محاسبه شود، لذا با استفاده از اطلاعات نیروگاه‌های نمونه‌ی گازی موجود سهم هزینه‌ای هر یک از آیتم‌های موثر بر تولید برق استخراج و به‌عنوان نمونه برای دو نیروگاه گازی در جداول (۳) و (۴) ارائه شده است. با توجه به آمار هزینه‌ای نیروگاه گازی نمونه، هزینه‌ی تعمیرات و نگهداری (ثابت و متغیر) به ازای هر مگاوات ساعت برق تولیدی در سال ۸۸ برای یک نیروگاه جدید و قدیم به‌ترتیب برابر با ۲۶۲۱۹/۳۱ و ۴۷۴۳۳/۰۲ ریال بوده است که این اختلاف هزینه به دلیل تفاوت عمر این دو نیروگاه می‌باشد.^۱

جدول ۳- سهم هزینه در تولید برق نیروگاه گازی نمونه‌ی ۱^۲ (درصد)

عنوان کلی	طبقه‌ی معادل در جدول داده ستانده	سهم هزینه‌ای (درصد)	شرح هزینه	هزینه‌ها
هزینه‌ی تعمیرات و نگهداری	چیران خدمات کارکنان	۵۱/۸۳	حقوق و دستمزد	حقوق و دستمزد
هزینه‌ی سوخت	توزیع گاز طبیعی و خدمات مربوط	۲۹/۶۱	گاز مصرفی	سوخت
هزینه‌ی تعمیرات و نگهداری	محصولات فلزی	۱۴/۰۸		مواد غیرشیمیایی
		۴/۴۹	کنترل فرکانس مگاوار	محصولات فلزی
		۱۰۰		مجموع

مرجع: دفتر تولید برق منطقه‌ای تهران- سال ۱۳۸۸

۱- نیروگاه اول در سال ۱۳۸۵ و نیروگاه دوم در سال ۱۳۵۷ مورد بهره برداری قرار گرفته‌اند.

جدول ۴- سهم هزینه در تولید برق نیروگاه گازی نمونه‌ی ۲ (درصد)

هزینه‌ها	شرح هزینه	سهم هزینه‌ای (درصد)	طبقه‌ی معادل در جدول داده ستانده	عنوان کلی
حقوق و دستمزد	حقوق و دستمزد	۶۳/۸۶	جبران خدمات کارکنان	هزینه‌ی تعمیرات و نگهداری
سوخت	گاز مصرفی	۲۵/۱۵	توزیع گاز طبیعی و خدمات مربوط	هزینه‌ی سوخت
مواد غیرشیمیایی		۸/۲۶	محصولات فلزی	هزینه‌ی تعمیرات و نگهداری
محصولات فلزی	کنترل فرکانس	۲/۷۴		
	مگاوار			
مجموع		۱۰۰		

مرجع: دفتر تولید برق منطقه‌ای تهران- سال ۱۳۸۸

همراه با هر یک از آیتم‌های هزینه‌ای دخیل در تولید برق، طبقه‌ی معادل در جدول داده- ستانده در نظر گرفته شده تا از این طریق شاخص قیمتی مربوط به آیتم‌های هزینه‌ای استخراج شود، به‌طور مثال طبقه‌ی معادل داده- ستانده مربوط به حقوق و دستمزد، جبران خدمات کارکنان در نظر گرفته شده است. هم‌چنین تمامی آیتم‌های جدول فوق بدون هزینه‌ی گاز مصرفی و گازوییل به‌عنوان هزینه‌ی تعمیرات و نگهداری در نظر گرفته می‌شوند.

با محاسبه‌ی شاخص قیمت هر یک از این طبقات داده - ستانده‌ی دخیل در تولید برق طی سال‌های ۸۹ تا ۹۳ و با در نظر گرفتن سهم هر یک از طبقات در تولید هر کیلو وات ساعت برق، هزینه‌ی نهایی تولید برق در بخش تعمیرات نگهداری (بدون سوخت) طی سال‌های اجرای طرح و پس از آن قابل محاسبه خواهد بود که نتایج محاسبات انجام شده برای نیروگاه‌های گازی در سناریوهای اول و دوم افزایش قیمت، در شکل (۵) ارائه شده است.



مرجع: محاسبات تحقیق

شکل ۵- هزینه‌ی تعمیرات نگهداری (O&M بدون سوخت) در دو نمونه نیروگاه گازی طی طرح هدفمند کردن یارانه‌ها

۲- هزینه‌های سوخت مصرفی نیروگاه‌ها

هر دو نیروگاه نمونه از سوخت‌های گاز طبیعی و گازوئیل برای تولید برق استفاده می‌کنند و میزان سوخت مصرفی برای تولید برق در سال ۱۳۸۸ و سهم انواع سوخت‌ها در تولید هر کیلو وات ساعت برق با در نظر گرفتن ارزش حرارتی هر متر مکعب گاز طبیعی^۲ و گازوئیل^۳ برای نیروگاه‌های (۱) و (۲)، قابل محاسبه می‌باشد که نتایج آن در جدول (۵) ارائه می‌شود.

1- Operation and Maintenance.

۲- ۱۰/۴۵۶ کیلو وات ساعت بر متر مکعب

۳- ۱۴۸۸ کیلو وات ساعت بر لیتر

جدول ۵- سوخت مصرفی نیروگاه‌های نمونه در سال ۱۳۸۸

گازوئیل	گاز طبیعی	
۱۱۷۲۴۸	۷۴۳۶۲۰	سوخت مصرفی*
۰/۰۴	۰/۲۷	سوخت مصرفی در تولید هر کیلو وات ساعت برق**
۹۰۲۴۷	۹۱۹۰۱۶	سوخت مصرفی*
۰/۰۶	۰/۳۶	سوخت مصرفی در تولید هر کیلو وات ساعت برق**

* واحد مربوط به سوخت مصرفی برای گاز، هزار متر مکعب و برای گازوئیل، هزار لیتر در نظر گرفته شده است.

** واحد مربوط به سوخت مصرفی برای گاز، متر مکعب و برای گازوئیل، لیتر در نظر گرفته شده است.

مرجع: آمار تفصیلی صنعت برق ایران، ویژه‌ی تولید نیروی برق، سال ۱۳۸۸

بر مبنای لایحه‌ی طرح هدف مند کردن یارانه ها در ایران و از آن جا که بخش تولید برق برای تأمین سوخت مشمول سوبسید سوخت خواهد شد، لذا برای بخش نیروگاهی این‌طور فرض می‌شود که قیمت این بخش به‌طور مجزا در سال ۹۳ به ۶۵ درصد قیمت سوخت خواهد رسید و لذا روند تغییرات هزینه‌ی سوخت طبق شکل (۶) خواهد بود.



مرجع: محاسبات تحقیق

شکل ۶- هزینه‌ی سوخت مصرفی برای تولید برق در دو نمونه نیروگاه گازی طی طرح هدفمند کردن یارانه‌ها

محاسبه هزینه‌ی نهایی تولید برق در نیروگاه‌های گازی

پس از محاسبه‌ی هزینه‌ی سوخت و هزینه‌ی تعمیرات نگهداری و برای برآورد هزینه‌ی نهایی تولید برق، به استخراج هزینه‌های سرمایه‌گذاری در بخش نیروگاهی نیاز است که این موضوع نیز طی مکاتبه‌ای با سازمان توسعه‌ی برق ایران، مطرح و ارقام هزینه‌ی احداث انواع نیروگاه‌ها اعم از گازی، بخاری و سیکل ترکیبی در سال ۸۸ استخراج شده است که طی جدول (۶) به آن اشاره می‌شود. با توجه به مذاکرات انجام گرفته با کارشناسان سازمان توسعه هزینه‌های بخش گاز سیکل ترکیبی به عنوان هزینه‌های سرمایه‌گذاری نیروگاه گازی و میانگین هزینه‌های بخش بخار و گاز سیکل ترکیبی، به عنوان هزینه‌های سرمایه‌گذاری نیروگاه سیکل ترکیبی قابل استفاده می‌باشد و بر این اساس هزینه‌ی سرمایه‌گذاری نیروگاه‌های بخاری، گازی و سیکل ترکیبی به‌دست آمده که نتایج آن در جدول (۶) ارائه شده است.

جدول ۶- هزینه‌های سرمایه‌گذاری جاری به ازای هر کیلووات

هزینه‌ی فعلی		نوع نیروگاه
ریالی	ارزی	
۶,۰۰۰,۰۰۰	۴۳۵ دلار	نیروگاه بخاری
۷,۶۸۹,۵۷۲	۴۰۵ یورو	بخش بخار سیکل ترکیبی
۳,۳۷۸,۴۴۱	۲۱۲ یورو	بخش گاز سیکل ترکیبی
هزینه‌ی سرمایه‌گذاری نتیجه شده		
		نیروگاه
۶,۰۰۰,۰۰۰	۴۳۵ دلار	بخاری
۳,۳۷۸,۴۴۱	۲۱۲ یورو	گازی
۵,۵۳۴,۰۰۷	۳۰۸.۵ یورو	سیکل ترکیبی

مرجع: سازمان توسعه‌ی برق ایران، سال ۱۳۸۸

با توجه به ضریب بهره برداری نیروگاه‌های گازی در سال ۸۸ و در نظر گرفتن طول عمر ۳۰ ساله، هزینه‌ی یکنواخت سرمایه‌گذاری در بخش ارزی و ریالی از طریق رابطه‌ی (۱۲) قابل محاسبه می‌باشد که نتایج آن در جدول (۷) ارائه شده است، به این معنی که هزینه‌های یکنواخت شده‌ی سرمایه‌گذاری در طول عمر دوره‌ی نیروگاه به ازای هر کیلو وات ساعت برق تولیدی برابر با نسبت هزینه‌های کل دوره‌ی تولید نیروگاه به

خروجی‌های مورد انتظار آن می‌باشد که براساس معادل ارزش فعلی طبق فرمول زیر بیان می‌شود:

$$LCOE = \frac{\sum \frac{I_t}{(1+r)^t}}{\sum \frac{E_t}{(1+r)^t}} \quad (12)$$

$LCOE^2$: هزینه‌ی یکنواخت برق

I_t : هزینه‌های سرمایه‌گذاری در سال t

r : نرخ تنزیل

E_t : تولید برق در سال t

جدول ۷- هزینه‌های سرمایه‌گذاری یکنواخت شده (ریال / کیلو وات ساعت)

نوع نیروگاه	ضریب بهره برداری	طول عمر	هزینه‌ی یکنواخت سرمایه‌گذاری در بخش ارزی و ریالی	هزینه‌ی یکنواخت سرمایه‌گذاری در بخش ریالی	هزینه‌های انتقال و توزیع	هزینه‌ی سرمایه‌گذاری و انتقال و توزیع (ارزی و ریالی)	هزینه‌ی سرمایه‌گذاری و انتقال و توزیع (ریالی)
گازی	۵۵٪	۳۰	۱۱۶/۴۰	۶۲/۱۲	۱۸۵	۳۰/۱۴	۲۴۷/۱۲

مرجع: محاسبات تحقیق - هزینه‌های انتقال و توزیع از شرکت مدیریت شبکه به دست آمده است.

در محاسبات فوق نرخ تنزیل برابر با ۱۰ درصد و نرخ ارز سال ۸۸ نیز برابر با ۹۹۶۰ ریال در نظر گرفته شده است. به دلیل هم‌بستگی قوی، افزایش هزینه‌های ساخت نیروگاه با شاخص قیمت فلزات و محصولات فلزی^۳، با تعدیل بخش ریالی هزینه‌های سرمایه‌ای بر مبنای تغییرات شاخص قیمتی طبقه‌ی محصولات فلزی ناشی از تغییر قیمت حامل‌های انرژی حاصل از مطالعات داده-ستانده و تعدیل بخش ارزی بر مبنای

۱- محاسبه‌ی LCOE بر مبنای برابری ارزش فعلی مجموع درآمدهای تنزیل شده و ارزش فعلی مجموع هزینه‌های تنزیل شده می‌باشد. در حقیقت LCOE همان قیمت برقی است که به ازای آن دو جریان نقدی تنزیل شده برابر خواهند بود. حال اگر قیمت برق با هزینه‌های یکنواخت برق برابر باشد، سرمایه‌گذار قادر خواهد بود تا این هزینه‌ها را در طول عمر پروژه تقسیم کند. برابری قیمت‌های برق و LCOE بر دو فرض مهم استوار می‌باشد: ۱- نرخ تنزیل r که برای تنزیل هزینه‌ها و منافع به‌کار می‌رود در طول دوره‌ی پروژه تغییر نمی‌کند. ۲- قیمت برق که معادل با هزینه‌های یکنواخت آن در نظر گرفته می‌شود، ثابت بوده و در طول زمان اجرای پروژه تغییر نمی‌کند و تمامی برق تولید شده با همین قیمت به فروش می‌رسد.

2- Levelized Cost of Electricity .

3- Annual Energy Outlook 2009 With Projections to 2030, DOE/EIA-0383(2009). www.SID.ir

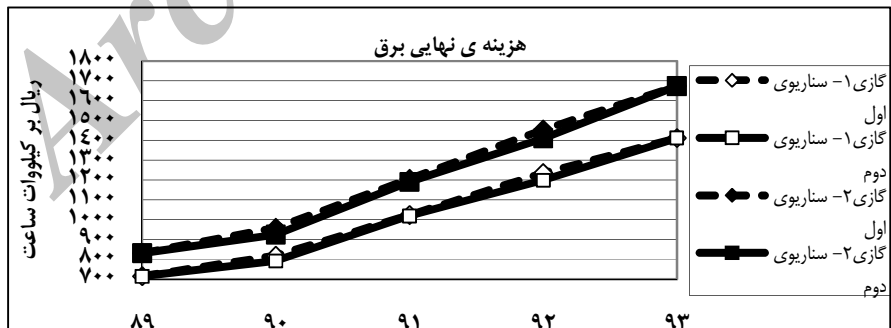
رشد نرخ ارز ۲ درصد سالیانه، این هزینه‌ها طی پنج ساله‌ی اجرای طرح هدف مند کردن یارانه ها به صورت زیر متورم خواهند شد:

جدول ۸- محاسبه‌ی هزینه‌ی سرمایه‌گذاری در نیروگاه‌های گازی طی طرح هدف مند کردن یارانه ها (ریال/کیلو وات ساعت)

	سال ۸۸	سال ۸۹	سال ۹۰	سال ۹۱	سال ۹۲	سال ۹۳
بخش ریالی هزینه‌ی سرمایه‌ای- سناریوی اول	۲۴۷/۱۲	۳۵۳/۴۴	۳۹۲/۱۳	۵۰۴/۴۲	۶۱۶/۷۱	۶۷۲/۸۵
بخش ریالی هزینه‌ی سرمایه‌ای- سناریوی دوم	۲۴۷/۱۲	۳۵۳/۴۴	۳۹۲/۱۳	۵۳۲/۴۹	۶۰۲/۶۷	۶۷۲/۸۵
کل هزینه‌های سرمایه‌ای (ارزی و ریالی)- سناریوی اول	۳۰۱/۴	۴۰۸/۸۰	۴۴۷/۴۹	۵۵۹/۷۸	۶۷۲/۰۷	۷۲۸/۲۱
کل هزینه‌های سرمایه‌ای (ارزی و ریالی)- سناریوی دوم	۳۰۱/۴	۴۰۸/۸۰	۴۴۷/۴۹	۵۸۷/۸۵	۶۵۸/۰۳	۷۲۸/۲۱

مرجع: محاسبات تحقیق

در نهایت، با در نظر گرفتن هزینه‌های سرمایه‌گذاری معادل با جدول فوق، هزینه‌ی نهایی برق در سال‌های مختلف طرح هدفمند کردن یارانه‌ها و با فرض درون‌زا کردن دستمزدها محاسبه شده است، که علاوه بر اثر افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی (افزایش قیمت سوخت) می‌تواند بیانگر اثر افزایش قیمت برق در اثر افزایش هزینه‌های خودش نیز باشد.



مرجع: محاسبات تحقیق

شکل ۷- هزینه‌ی نهایی برق نیروگاه‌های گازی طی سال‌های اجرای طرح هدف مند کردن یارانه ها در سناریوهای مختلف افزایش قیمت حامل‌های انرژی

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این مقاله و به منظور تحلیل اثر طرح هدفمند کردن یارانه‌ها بر هزینه‌ی نهایی برق، از الگوی بسط یافته‌ی جدول داده- ستانده استفاده شده که در آن دستمزدها با انتقال متغیرهای برون‌زای طرف اقتصاد (مصرف خانوارها) و عرضه‌ی اقتصاد (حقوق و دستمزد) به درون سیستم، درون‌زا شده است و این موضوع نه فقط گستره‌ی تعامل فعالیت‌های اقتصادی را افزایش می‌دهد، بلکه تصویر بهتری از عملکرد اقتصادی را ارائه می‌کند. موارد قابل ذکر در خصوص این مطالعه مشتمل بر موارد زیر می‌باشد:

- در این مقاله و بر مبنای آخرین آمار قیمت حامل‌های انرژی، به بررسی اثرات افزایش قیمت انواع حامل‌ها اقدام شده است. برای انجام این مهم نیز از جدول ۵۱ بخشی سال ۱۳۸۵ وزارت نیرو استفاده شده که ۷ بخش انرژی را به تفکیک مورد بررسی قرار داده است، در حالی که در جدول مرکز آمار بخش فرآورده‌های نفتی سرجمع گزارش شده و آخرین نسخه‌ی منتشر شده نیز مربوط به سال پایه‌ی ۱۳۸۰ بوده است.

- برای محاسبه‌ی تغییرات شاخص قیمت زیر بخش‌های اقتصادی در اثر تغییر قیمت حامل‌های انرژی، از دو سناریوی قیمتی برای افزایش قیمت برق، گاز طبیعی و فرآورده‌های نفتی استفاده شده است. در هر دو سناریو فرض شده است که بیش‌ترین افزایش قیمت حامل‌های انرژی در سال‌های نخستین اجرای طرح رخ خواهد داد.

- نکته‌ی قابل توجه در این مقاله استفاده از رویکرد داده- ستانده در محاسبه‌ی هزینه‌ی نهایی برق است. اجرای طرح هدفمند کردن یارانه‌ها علاوه بر تحت تأثیر قراردادن بخش متغیر هزینه‌های تولید اعم از سوخت و تعمیرات و نگهداری، بخش سرمایه‌گذاری^۱ را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد و لذا تغییر شاخص قیمت این زیر بخش‌ها پس از اجرای طرح هدف مند کردن یارانه‌ها در یک بازه‌ی زمانی ۵ ساله مورد بررسی قرار می‌گیرد که بر این مبنا افزایش هزینه‌های تولید برق یا هزینه‌ی نهایی آن در این بازه محاسبه شده است.

- برای محاسبه‌ی هزینه‌ی نهایی، از اطلاعات هزینه‌ای دو نمونه‌ی جدید و قدیم گازی در سال ۸۸ استفاده شده است. نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از آن است که

۱- موضوعی که دارای اهمیت ویژه است افزایش بخش ریالی هزینه‌های سرمایه‌ای در اثر اجرای طرح تحول است که با مناظر گرفتن این هزینه‌ها با طبقه محصولات فلزی در جدول داده - ستانده، شاخص قیمت این بخش

هزینه‌ی نهایی تولید برق در سال ۹۳ (پس از اجرای طرح هدف مند کردن یارانه ها) در دو نیروگاه مذکور به ترتیب از ۷۱۴ و ۸۳۱ ریال، در نهایت به ۱۴۱۱ و ۱۶۷۳ ریال به ازای هر کیلووات ساعت برق تولیدی خواهد رسید. نیروگاه جدیدتر در سال ۱۳۸۵ و نیروگاه قدیمی در سال ۱۳۵۷ مورد بهره برداری قرار گرفته است و لذا هزینه‌های تعمیرات و نگهداری و سوخت در نیروگاه قدیمی به دلیل بالاتر بودن عمر نیروگاه بیش تر از نیروگاه جدید می‌باشد.

سه‌م هزینه‌های تعمیرات و نگهداری از کل هزینه‌های تولید بین ۴۵ تا ۵۴ درصد می‌باشد و بقیه‌ی سه‌م به هزینه‌های سرمایه‌گذاری اختصاص می‌یابد.

فهرست منابع

اسدی مهماندوستی، الهه (۱۳۸۸)، "لزوم و چگونگی اصلاح الگوی مصرف و یارانه‌های فرآورده‌های نفتی و سنجش آثار تورمی آن"، فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی، سال ششم، شماره‌ی ۲۰، صفحات ۱۳۹-۱۲۱

اطلاعات دریافتی هزینه‌ی نیروگاه‌های تحت پوشش برق منطقه‌ای تهران، دفتر تولید

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، مدیریت کل آمارهای اقتصادی، اداره‌ی آمار اقتصادی شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی در مناطق شهری ایران فروردین ماه ۱۳۹۰

بانویی، علی اصغر (۱۳۷۸)، "بررسی روش شناسی توزیع درآمد در چارچوب نظام حسابداری اقتصادی، تحلیل کمی توزیع درآمد اولیه و ساختار تولید در ایران با استفاده از الگوی بسط یافته"، مجله‌ی برنامه و بودجه، شماره‌ی ۴۳ و ۴۴، ص. ۷۷-۱۰۲

خیابانی، ناصر (۱۳۸۷)، یک الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه برای ارزیابی افزایش قیمت تمامی حامل‌های انرژی در اقتصاد ایران، فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی، سال پنجم، شماره‌ی ۱۶، صفحات ۱-۳۴.

شریفی، علیمراد، صادقی، مهدی و قاسمی، عابدین (۱۳۸۷)، "ارزیابی اثرات تورمی ناشی از حذف یاران‌یه حامل‌های انرژی در ایران"، پژوهش‌نامه‌ی اقتصادی، زمستان ۱۳۸۷؛ پیاپی ۳۱، صفحات ۹۱-۱۱۹.

شاهمرادی، اصغر، مهرآرا، محسن و فیاضی، نوید (۱۳۸۹)، "آزادسازی قیمت حامل‌های انرژی و آثار آن بر رفاه خانوار و بودجه‌ی دولت از روش داده - ستانده"، پژوهش‌های اقتصادی ایران؛ ۱۳(۴۲): ۱-۲۴.

شرکت توانیر، متوسط نرخ تعرفه‌های برق در سال ۱۳۹۰.

شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران (مراجعه شود به:

<http://www.niordc.ir/index.aspx?siteid=۷۸&pageid=۴۶۷>)

شرکت ملی گاز ایران، تعرفه‌های جدید گاز بهای مشترکان، سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰.

عباسی نژاد، حسین (۱۳۸۵)، "تحلیل اثر افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی بر بخش‌های اقتصادی با استفاده از جدول داده - ستانده"، فصل‌نامه‌ی پژوهش‌نامه‌ی بازرگانی، شماره‌ی ۳۸، بهار ۱۳۸۵، ۲۵.

مصاحبه‌ی سعید قیصر، مدیر عامل اتحادیه‌ی سازمان‌های حمل و نقل همگانی کشور، مجله‌ی اقتصاد ایران، دی ماه ۱۳۸۹.

مصاحبه‌ی حسین‌هاشمی، دبیر کمیته‌ی خودرو ستاد مدیریت حمل و نقل و سوخت، دنیای اقتصاد، دی ماه ۱۳۸۹.

وزارت نیرو، شرکت توانیر، آمار تفصیلی صنعت برق ایران، ویژه‌ی تولید نیروی برق، سال ۱۳۸۸.

وزارت نیرو، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی، ترازنامه‌ی انرژی، سال ۱۳۸۸.

Bazzazan Fatemeh and Peter Batley (2003), The Development and Empirical Testing of Extended Input-Output Price Models, Economic Systems Research, 15: 1, 69 - 86

Clements B., Hong-Sang Jung. and Sanjeev Gupta (2003), Real and Distributive Effects of Petroleum Price Liberalization: The Case of Indonesia, IMF working paper WP/03/204, International Monetary Fund, Fiscal Affairs Department

Fetini Habib (2003), Iran Medium Term Framework for Transition Converting Oil Wealth to Development A Country Economic Memorandum, Document of World Bank, Report No. 25848-IRN, Social and Economic Development Group, Middle East and North Africa Region

Fetini Habib and Robert Bacon (1999), Economic Aspects of Increasing Energy Prices to Border Price Levels in the Islamic Republic of Iran, Document of The World Bank, Middle East Department

Hope Einar and Balbir Singh (1995), Energy Price Increase in Developing Countries, Case Studies of Colombia, Ghana, Indonesia, Malaysia, Turkey, and Zimbabwe, Policy Research Working Paper 1442, The World Bank, Policy Research Department

Jacobsen Henrik (2009), Energy Intensities and the Impact of High Energy Prices, on Producing and Consuming Sectors in Malaysia, An Input– Output Assessment of the Malaysian Economy and the Vulnerability to Energy Price Changes, Environment, Development and Sustainability, 11:1, 137-160

Jensen Jesper and David Tarr (2002), Trade, Foreign Exchange, and Energy Policies in the Islamic Republic of Iran, Policy Research Working Paper 2768, The World Bank, Development Research Group

Moradkhani Narges, Zakariah Abd Rashid and Taufiq Hassan (2010), Effect of Changing Energy Prices on Household Expenditure with Emphasis on Industry and Transportation: Preliminary Evidence from Malaysia, 18th International Input-Output Conference, Australia

Miller Ronald E. and Peter Blair (1985), Input-Output Analysis: Foundations and Extensions, N.J: Prentice-Hall, Englewood: Cliffs

OECD, Nuclear Energy Agency. Projected Costs of Generating Electricity 2010.

Uri Noel D. and Boyd Roy (1997), Economic Impact of the Energy Price Increase in Mexico, Environmental and Resource Economics, 10: 101–107.

Valadkhani Abbas and William F. Mitchell (2001), Assessing the Impact of Changes in Petrol Prices on Inflation and Household Expenditures in Australia, Working Paper No. 01-01, The University of Newcastle, Centre of Full Employment and Equity.