

بسمه تعالی

شرکت مدیریت منابع آب ایران

معاونت نیروگاههای برق آبی

مدیریت یکپارچه نیروگاه های برق آبی
گزارش شماره ۳
برآورد ارزش واقعی انرژی برق آبی و تبدیل آن به
درآمد مالی



این مجموعه با توجه به ضرورت تداوم سیاست های ساماندهی شرکت های دولتی و طرح تحول اقتصادی و اجرای سیاست های اصل ۴۴ قانون اساسی و به مناسبت تدوین لایحه قانون برنامه پنجم توسعه تهیه شده است.

مدیریت اموراتصادی

آبان ماه ۱۳۸۸

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	پیشگفتار
	۱- مقدمه
۲	۲- مبانی نظری ارزش گذاری تولید انرژی
۲	۳- روش های ارزش گذاری انرژی برق آبی
۳	۳-۱- ارزش بازاری محصول تولید شده
۴	۳-۲- هزینه بهترین نیروگاه حرارتی جایگزین
۴	۳-۳- قیمت تکلیفی برق از جانب دولت
۵	۴- قیمت برق محاسبه شده حاصل از هر یک از روش های فوق در ایران
۵	۴-۱- روش قیمت بازاری محصول تولید شده
۶	۴-۲- هزینه بهترین نیروگاه حرارتی جایگزین
۷	۴-۳- قیمت تکلیفی برق از جانب دولت
۱۰	۵- روش های ارزش گذاری فواید غیرمستقیم نیروگاه های برق آبی
۱۰	۵-۱- روش های برآورد اقتصادی آثار زیست محیطی نیروگاه های برق آبی
۱۱	۵-۲- برآورد هزینه های زیست محیطی نیروگاه های برق آبی در ایران
۱۴	۵-۳- فواید دینامیک
۱۶	۵-۴- قیمت تمام شده برق با احتساب هزینه های زیست محیطی و دینامیک
۱۷	۶- توجیه پذیری مالی طرح های برق آبی
۱۸	۷- لزوم انجام مطالعات فنی پشتیبان
۱۹	۸- جمع بندی

پیشگفتار

انرژی برقابی، مهمترین انرژی تجدیدپذیر و پاک دنیا می‌باشد که در حال حاضر قابل بهره برداری اقتصادی است و از اواخر دهه ۹۰ میلادی، بحث استفاده از این نیروگاه‌ها (در قالب منابع تجدید پذیر) بصورت جدی‌تر از گذشته دنبال می‌شود.

کشور ما در شمار معدود کشورهای واقع در منطقه است که به طور نسبی از نظر تولید انرژی برق آبی، قابلیت‌های مهمی دارد. در حال حاضر با سرمایه‌گذاری‌های گسترده، حدود یک سوم از سقف امکانات بالقوه موجه برق آبی کشور، آماده بهره برداری شده است و همین مقدار سهم بسزایی را در تامین تقاضا در ساعات اوج مصرف و پایداری و حیات بخشی سیستم بهم پیوسته برق، بعهدده دارد. بدیهی است که این سهم با بهبود مدیریت بهره برداری از ظرفیت‌های موجود و توسعه ظرفیت‌های اقتصادی و سازگار با محیط زیست، قابل گسترش است. به این منظور لازم است ضمن توجه به تحولات در دست انجام و قابل پیش بینی در آینده چارچوب مناسبی برای هدایت برنامه‌ها و اقدامات متعدد در دست انجام در تطبیق با شرایط پیرامونی تهیه و تدوین شود. یعنی، با توجه به ضرورت تداوم سیاست‌های ساماندهی شرکت‌های دولتی و اجرای سیاست‌های اصل ۴۴ قانون اساسی و به مناسبت تدوین و اجرای لایحه طرح تحول اقتصادی و قانون برنامه پنجم توسعه، ضرورت بررسی و بازبینی ساختار و ساز و کارهای مدیریتی این نیروگاه‌ها با رویکرد مدیریت یکپارچه و بهم پیوسته و با رعایت موازین توسعه پایدار اجتناب ناپذیر می‌نماید.

در پاسخ به این ضرورت بررسی‌هایی توسط دفتر امور اقتصادی شرکت مدیریت منابع آب ایران تدارک دیده شد و نتایج آن در گزارشاتی تدوین شده است. در مجموعه این گزارشات ضمن بررسی شرایط موجود، چالش‌ها بر اساس اصول و مبانی مدیریت بهم پیوسته و یکپارچه و با نگاه به آینده بررسی و راه کارهای کلی مشخص می‌شود. سپس برنامه کار پیشنهادی در چارچوب الزامات تحقق راهکارها ارائه می‌گردد. همانگونه که اشاره شد، در نظر است نتایج کارها در قالب گزارشات جداگانه ای با عناوین زیر و به صورت مرحله ای ارائه شود.

۱- نگاهی به وضعیت موجود نیروگاه‌های برق آبی و راهکارها با رویکرد مدیریت یکپارچه

۲- وضعیت تامین منابع و گردش مالی نیروگاه‌های برق آبی

۳- برآورد ارزش واقعی انرژی برق آبی و تبدیل آن به درآمد مالی برای بنگاه‌های تولیدی مرتبط

۴- تدوین و اجرای برنامه‌های مرتبط با سیاست‌های اجرایی اصل ۴۴ قانون اساسی برای نیروگاه‌های برق آبی

۵- مروری بر تجربیات مهم بین المللی در زمینه مدیریت برق آبی

۶- اصول مدیریت پایدار نیروگاه‌های برق آبی و چالش‌های آن

۷- جمع بندی برنامه‌ها و اقدامات انجام شده مدیریت نیروگاه‌های برق آبی تاکنون

گزارش حاضر، گزارش شماره (۳) از مجموعه گزارشات پیش بینی شده می باشد. در این گزارش ضمن ارایه مبانی نظری ارزشگذاری برق تولیدی در نیروگاههای برق آبی، ارزش برق تولیدی در این نوع نیروگاهها با استفاده از این روشها و ارزش گذاری در وضعیت موجود در حد اطلاعات در دسترس انجام شده است .

این گزارش با توجه به سیاستهای اجرایی اصل ۴۴ قانون اساسی مبتنی بر کوچکسازی حجم دولت، تجاری سازی فعالیت های شرکت های دولتی^۱ و گسترش حضور بخش خصوصی در فعالیتهای اقتصادی کشور و اجرای طرح تحول اقتصادی با هدف شفاف سازی قیمت تولید برق در نیروگاههای برق آبی تهیه شده است و به عنوان یکی از پیش زمینه های لازم برای مدیریت نیروگاهها به عنوان بنگاه های اقتصادی خود اتکا، در جلب تمایل بخش خصوصی نسبت به سرمایه گذاری در این بخش از صنعت برق کشور نیز می تواند موثر باشد.

دفتر امور اقتصادی – معاونت نیروگاههای برق آبی

آبان ماه ۱۳۸۸

^۱ شرکت های دولتی عموماً به دلیل انجام فعالیتهای غیررقابتهای و خارج از ساز و کارهای بازار آزاد و همچنین درغیاب انگیزه برای کسب سود و کارآمد بودن دارای زیان های سنواتی انباشته ای می باشند. از اینرو برای اجرای سیاستهای اصل ۴۴ قانون اساسی و حضور بخش خصوصی در فعالیتهای اقتصادی کشور و اجرای طرح تحول اقتصادی ، ایجاد بستر مناسب برای تجاری سازی فعالیت های شرکت های دولتی و شرکت های خود گردان و خود اتکا از رویکردهای عمومی و اصلی می باشد. در گزارش (۲) شماره مبانی و سابقه برنامه های اصلاحی در این زمینه ارایه شده است .

۱- مقدمه

برای توسعه و اعتلای صنعت تولید انرژی برق آبی در کشور، مبادله تولیدات و حفاظت از دارایی‌های موجود در این بخش، از مهم‌ترین پیش‌نیازها می‌باشد. این امر جز با ارزشگذاری درست محصول مبادله‌ای این صنعت (برق و خدمات تولیدی) مطابق با دانش روز و شرایط تولید انرژی در کشور به عنوان سنگ بنای اول، میسر نخواهد بود. از آنجا که این نیروگاه‌ها علاوه بر تولید برق دارای منافع دیگری نظیر کنترل فرکانس، فراهم کردن خدمات پایداری شبکه، جلوگیری از خاموشی کامل در شرایط اضطراری بوده و در عین حال با جلوگیری از مصرف سوخت‌های فسیلی در نیروگاه‌های حرارتی موجبات کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از سوخت‌های مذکور را فراهم می‌سازند. ارزشگذاری این اثرات نیز خود بخش دیگری از نیازهای این صنعت خواهد بود. مجموعه حاضر ضمن بررسی جنبه‌های گوناگون مطرح در ارزش برق تولیدی نیروگاه‌های برق آبی، به تبیین روش‌های ارزشگذاری فایده‌های بلافصل (برق تولیدی) و فایده‌های غیرمستقیم این نیروگاه‌ها پرداخته و سپس با استفاده از این روش‌ها سعی در برآورد ارزش برق و خدمات این نوع نیروگاه‌ها در حد اطلاعات در دسترس خواهد داشت. پر واضح است که انجام چنین بررسی، به دلیل شفاف‌سازی قیمت‌های تولید برق توسط نیروگاه‌های برق آبی، می‌تواند منجر به تجاری‌سازی فعالیت‌ها در شرکت‌های دولتی و جلب تمایل بخش خصوصی نسبت به سرمایه‌گذاری در این بخش از صنعت برق کشور گردد.

۲- مبانی نظری ارزش‌گذاری تولید انرژی

مناسب‌ترین روش برای بررسی فایده مستقیم طرح‌های برق آبی، عبارتست از ارائه یک چارچوب مناسب اقتصاد رفاه^۱. اقتصاد رفاه در چارچوب مفاهیم مربوط به کارایی اقتصادی جای می‌گیرد، به این معنی که هرگاه سیاستی برندگان و بازندگانی به دنبال داشته باشد، منابع عموماً در جهت افزایش دادن رفاه اجتماعی تخصیص داده می‌شوند. به عبارتی، جامعه باید منابع را به نحوی تخصیص دهد که جمع اثرات آن بر رفاه اجتماعی بیشتر از افزایش ناشی از به‌کارگیری همان منابع در سایر موارد استفاده باشد. در محاسبه منافع اجتماعی ناشی از اجرای طرح‌های برق آبی باید توجه یکسانی به ارزش‌های ایجاد شده ناشی از تولید انرژی و سایر ارزش‌های (غیر انرژی) حاصل از اجرای طرح داشت. به عنوان مثال، رفاه اجتماعی کل جامعه با افزودن کل تمایل به پرداخت نفع‌برندگان از جریان طبیعی رودخانه به ارزش ایجاد شده توسط بخشی از جریان آب مورد استفاده در تولید برق افزایش خواهد یافت.^۲

بنابراین، ارزش اقتصادی باید دربرگیرنده تمامی هزینه‌ها و منافع اجتماعی باشد. لذا، شالوده مفهومی برآورد ارزش کل عبارتست از ارزش منابع کمیاب برای تک‌تک افراد جامعه. یعنی ارزش‌ها عموماً بر اساس ترجیحات فرد پایه‌ریزی می‌شوند و ارزش کل هر منبع، از حاصل جمع ارزش‌های افراد مختلفی که از این منبع استفاده می‌کنند، به دست می‌آید. به نظر اقتصاددانان مهمترین معیار برای این نوع ارزشیابی‌ها، «معیار تمایل به پرداخت افراد»^۳ برای محصول است. این معیار بیان می‌کند که ارزش ستانده یک کالاها یا خدمات را می‌توان برحسب تمایل به پرداخت استفاده‌کنندگان از محصول در ازای هر واحد افزایش در مصرف ستانده، اندازه گرفت. به عبارتی، میزان پولی را که یک فرد حاضر به پرداخت آن در ازای دریافت یک واحد افزایش از محصول است را نشان می‌دهد. در ادبیات اقتصاد خرد منحنی تقاضای کالا نشان دهنده حداکثر پولی است که مصرف‌کننده در ازای دریافت هر مقدار اضافی از کالا مایل و قادر به پرداخت آن می‌باشد. به عبارتی دیگر، منحنی تقاضا به ما می‌گوید که یک خریدار برای خرید هر واحد از کالای خاصی چقدر

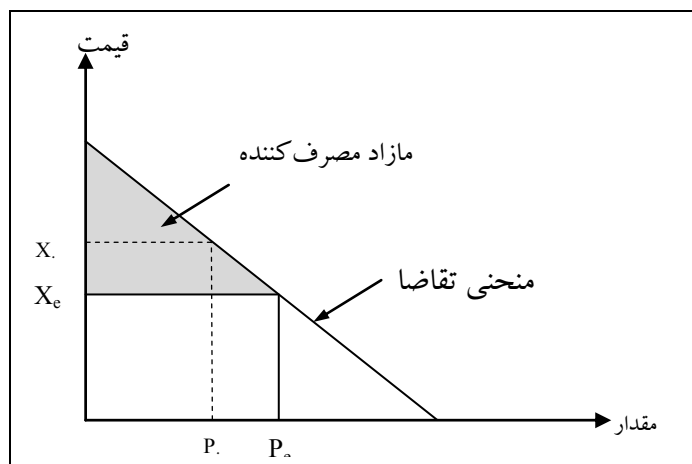
1. Welfare Economics

اقتصاد رفاه شاخه‌ای از علم اقتصاد است که بهینه کردن موقعیت منابع و کالاها و نحوه تاثیر آن بر رفاه اجتماعی را بررسی می‌کند.

۲. Economic Analysis for Hydropower Project Relicensing: Guidance and Alternative Methods, chapter ۵, p. ۳.

۳. Individual's Willingness to Pay

مایل است پردازد. مساحت زیر منحنی تقاضا، برآوردی از ارزش اقتصادی کالا را برای مصرف‌کننده نشان می‌دهد. بر این اساس، قیمت یک محصول، برابر است با ارزش آخرین واحد آن و نه کل ارزش.^۴ از این رهگذر، اقتصاددانان عموماً بر اصل مازاد یا اضافه رفاه مصرف‌کننده^۵، در چارچوب مفاهیم اقتصاد خرد، برای نشان دادن ارزش اقتصادی محصول تکیه می‌کنند. مفهوم مازاد مصرف‌کننده بر این اصل استوار است که تعدادی از مصرف‌کنندگان از مصرف کالای مورد نظر در سطح قیمت‌های جاری منتفع می‌شوند؛ چرا که قیمت‌های موجود، در سطحی کمتر از میزان تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان است. به عبارتی دیگر، این مفهوم از اختلاف میان حداکثر مقداری که مصرف‌کننده مایل است پردازد- یا ارزش محصول- و قیمتی که عملاً برای کالا می‌پردازد به دست می‌آید. مازاد مصرف‌کننده در نمودار زیر به روشنی نشان داده شده است. با فرض اینکه در سطح مصرف X_e قیمت کالا P_e باشد، مصرف‌کننده کالا بر اساس منحنی تقاضا در سطوح مصرف کمتر از X_e (X.) حاضر و مایل به پرداخت قیمت‌های بیشتر از P_e هستند، ولی در عمل قیمت P_e را می‌پردازد. بنابراین مساحت بین قیمت‌های P_e و P ، مازاد مصرف‌کننده را نشان می‌دهد. ناحیه هاشورزده شده نشان دهنده کل مازاد مصرف‌کننده در سطح قیمت P_e است. لازم به ذکر است که دو عامل بسیار مهم تغییر قیمت محصول و جابجایی منحنی تقاضا سبب تغییر میزان مازاد مصرف‌کننده می‌گردد.



شکل ۱- منحنی تقاضا و مازاد مصرف‌کننده

۳- روش‌های ارزش‌گذاری انرژی برق‌آبی

علی‌رغم اینکه معیار استاندارد اندازه‌گیری ارزش اقتصادی محصول در اجرای تمامی پروژه‌ها، از جمله طرح‌های برق‌آبی، تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان از محصولات پروژه است، لیکن در بسیاری از موارد محاسبه مستقیم تمایل به پرداخت ممکن نیست. چراکه شناسایی تمامی مصرف‌کنندگان یک محصول یا خدمت، کاری بسیار دشوار و زمان‌بر است. با توجه به این مسائل برای محاسبه ارزش محصولات یک پروژه، چهار روش جایگزین به جای برآورد مستقیم تمایل به پرداخت عنوان شده است که عبارتند از:

- ✓ ارزش بازاری محصول تولید شده
- ✓ هزینه بهترین جایگزین مشابه
- ✓ ارزش تعیین شده توسط دولت

^۴. موریس، اس. چارلز و فیلیپس، اون. آر. تحلیل اقتصادی نظریه و کاربرد اقتصاد خرد، ترجمه اکبر کمیجانی، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۴.

^۵. Consumer Surplus

✓ تغییر درآمد خالص

از میان موارد فوق، روش‌های اول و دوم معمول‌ترین روش‌ها در ارزشیابی منفعت مستقیم طرح‌های برق‌آبی به شمار می‌روند. در ایران به دلیل دخالت دولت در بازار برق و پرداخت یارانه بر تولید و مصرف آن، روش سوم نیز در محاسبه ارزش برق به کار می‌رود. در ادامه به تشریح آنها پرداخته می‌شود.

۳-۱- ارزش بازاری محصول تولید شده

در این روش با استفاده از حاصلضرب قیمت بازاری هر کیلووات‌ساعت برق تولید شده در کل تولید نیروگاه، ارزش بازاری برق به دست می‌آید. این روش بسیار ساده است. همواره فایده‌های مستقیم را کمتر از مقدار واقعی آن برآورد می‌کند. زیرا ساختار بازار انرژی در بسیاری از کشورها به دلیل وجود آثار خارجی، انحصار طبیعی، دخالت‌های دولت (مانند قوانین قیمتی)، محدودیت‌های صادرات و واردات و ... از حالت طبیعی خود خارج شده است و مکانیسم طبیعی خود را از دست داده است. این مساله در ایران بیش از حد به چشم می‌خورد. زیرا تعیین قیمت در بسیاری از بازارها، به خصوص بازار برق، کاملاً منفک از بازار است.

باید توجه کرد که حتی اگر تعیین قیمت در یک بازار رقابتی کامل هم صورت بگیرد، باز هم کمتر از ارزش واقعی آن تخمین زده می‌شود. به همین دلیل استفاده از این روش در برآورد فایده‌های مستقیم صحیح به نظر نمی‌رسد. از این رو اقتصاددانان روش هزینه جایگزین را در برآورد این فایده‌ها مطرح کرده‌اند.

۳-۲- هزینه بهترین نیروگاه حرارتی جایگزین

مادامی که یک جایگزین مشابه برای طرح‌های برق‌آبی وجود داشته باشد، مناسب‌ترین نوع ارزیابی اقتصادی طرح، استفاده از معیار هزینه طرح جایگزین است. در ادبیات اقتصادی، این رویکرد معادل با مفهوم هزینه فرصت است. هزینه فرصت فراهم آوردن یک کالا یا خدمت، بر حسب ارزش منابع کمیابی که در تولید محصول مورد نظر به کار گرفته شده‌اند، تعریف می‌شود. به عبارتی دیگر، مفهوم مذکور عبارتست از ارزش بهترین گزینه جایگزینی که می‌توانست با به‌کارگیری منابع مشابه طرح جاری، همان محصول را تولید کند یا بهترین چیزی که با استفاده از منابع یکسان می‌توانست تولید شود.

بنابراین در این روش سوال اصلی، مقایسه میان روش‌های جایگزین در تولید برق برای پاسخگویی به یک تقاضای انتظاری مشابه است، نه انتخاب میان سرمایه‌گذاری در بخش برق یا در بخشی دیگر. در این روش از آنجا که منافع حاصل از سرمایه‌گذاری ناشی از هر نوع انتخاب، مشابه بوده و تنها از بعد هزینه‌ای متفاوت هستند، لذا مسئله انتخاب اقتصادی بین گزینه‌های مختلف عبارتست از انتخاب اقتصادی‌ترین روش برای تولید برق.

بنابراین در زمینه اجرای پروژه‌های برق‌آبی، روش محتمل‌ترین گزینه رقیب به دنبال این است که، بهترین واحد یا واحدهای نیروگاه‌های حرارتی را که می‌توان جایگزین پروژه برق‌آبی جاری نمود تا قادر به تولید انرژی مورد نظر باشند، کدامند؟ برای شناختن این منبع جایگزین، لازم است به ویژگی‌های پروژه برق‌آبی و جایگاه آن در بازار برق توجه کرد.

هزینه‌های گزینه رقیب به دو طریق قابل اندازه‌گیری است:

✓ هزینه ساخت و عملیات مربوط به یک نیروگاه حرارتی جایگزین و یا توسعه آن (روش «نیروگاه حرارتی جایگزین»^۷).

۶. Under-estimating

۷. The Alternative Thermal Plant Method

✓ ارزش تولید انرژی (هزینه سوخت‌های اصلی) از طریق نیروگاه‌های حرارتی موجود که می‌تواند تامین‌کننده همان میزان تولید برق نیروگاه برق‌آبی مورد نظر باشد (روش «جایگزینی انرژی»^۸).

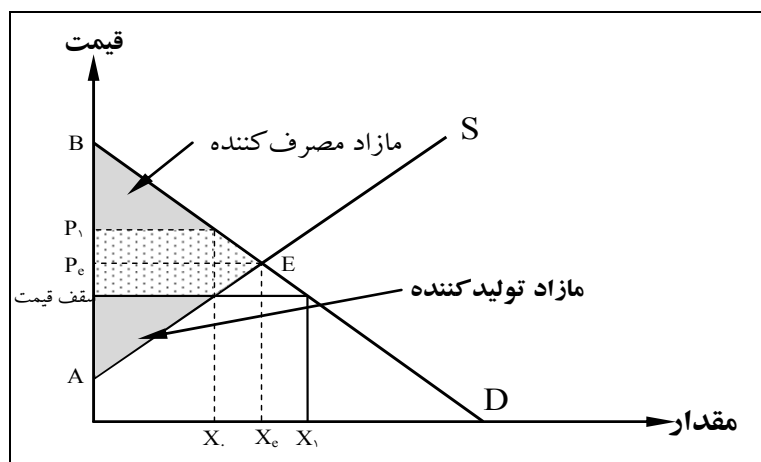
در مورد برخی از پروژه‌های برق‌آبی ترکیبی از این دو روش، می‌تواند دقیق‌ترین معیار برای سنجش ارزش باشد. به طوریکه، روش نیروگاه حرارتی جایگزین در کنار محاسبه میزان جایگزینی انرژی از طریق تعدیل ارزش آن به کار برده می‌شود.

همچنین ممکن است، با توجه به معیارهای معطوف به محافظت و نگهداری از منابع طبیعی، پروژه‌های برق‌آبی جایگزین دیگر و یا سایر منابع تجدیدپذیر، که در برخی از موارد می‌توانند جایگزین‌های حیاتی‌ای برای پروژه برق‌آبی در دست مطالعه باشند، در نظر گرفته شوند.

آنچه که در ایران به عنوان نیروگاه جایگزین برق‌آبی در نظر گرفته می‌شود، نیروگاه حرارتی است. البته نیروگاهی که همان میزان انرژی (با همان ظرفیت) نیروگاه برق‌آبی را تولید می‌کند. بسته به اندازه و نوع نیروگاه برق‌آبی، نیروگاه جایگزین آن می‌تواند ترکیبی از نیروگاه‌های حرارتی با سوخت‌های متفاوت باشد. در این صورت فایده ظرفیت در نیروگاه برق‌آبی، هزینه مورد نیاز برای ایجاد تاسیسات نیروگاه حرارتی و فایده انرژی، هزینه مورد نیاز برای بهره‌برداری و نگهداری نیروگاه حرارتی خواهد بود که هزینه سوخت را نیز شامل می‌شود.

۳-۳- قیمت‌های تکلیفی برق از جانب دولت

همانطور که از عنوان آن پیداست، در این روش ارزش تعیین شده توسط دولت مدنظر قرار می‌گیرد. این مهم زمانی اتفاق می‌افتد که دولت‌ها علاوه بر هدف تامین انرژی برای افراد جامعه، اهداف اجتماعی دیگری شامل دسترسی همگانی و ارزان به انرژی را نیز پی‌گیری نماید. در این صورت عموماً قیمت انرژی پایین‌تر از قیمت بازار تعیین می‌شود، به عبارتی از سیاست تعیین سقف قیمت در بازار استفاده می‌شود. علی‌رغم پی‌گیری اهداف اجتماعی در این رویکرد، به دلیل آن که قیمت موجود در بازار قیمت تعادلی (واقعی) نیست، لذا از منظر تئوری‌های خرد اقتصادی رفاه کل جامعه کاهش می‌یابد (شکل ۲).



شکل ۲- تعیین قیمت سقف و تاثیر آن بر مازاد رفاه مصرف‌کننده و تولیدکننده

^۸. The Energy Displacement Method

همانطور که از شکل برمی آید در حالت تعیین سقف قیمت، اضافه رفاه کل جامعه در حالت بازار رقابت کامل (ABE) به جمع دو مثلث رنگی کاهش می یابد، به عبارتی دیگر مساحت قسمت هاشورزده از کل اضافه رفاه جامعه کم می شود.

۴- قیمت برق محاسبه شده حاصل از هر یک از روش های فوق در ایران

۴-۱- روش قیمت بازاری محصول تولید شده

انتظار می رود همانند هر محصول اقتصادی دیگر قیمت برق نیز در محیط بازار شکل گیرد. بر اساس همین اصل از سال ۱۳۸۲ بازار برق در ایران تشکیل شکل گرفت. در ساختار کنونی بازار برق شرکت مدیریت شبکه برق ایران به عنوان بهره بردار مستقل شبکه خریدار برق و نیروگاه های تولید برق به عنوان تامین کننده این محصول شناخته می شوند. در این چارچوب شرکت مدیریت شبکه برق ایران نهادی است که طبق قانون وظیفه مدیریت تمامی شبکه های موجود برق کشور را بر عهده دارد. همچنین وظایفی همچون شکل دهی مدیریت تجارت عمده فروشی برق و برقراری دسترسی آزاد و عادلانه برای همه شرکت کنندگان بازار نیز بر عهده این شرکت گذاشته شده است.

عملکرد بازار برق در ساختار مذکور بدین نحو است که نیروگاه ها در قبال دریافت وجهی مشخص از شرکت مدیریت شبکه برق ایران، انرژی برق و خدمات جانبی شامل کنترل فرکانس و توان راکتیو را تامین و در اختیار این شرکت قرار می دهند.

در مدل بازار برق ایران قیمت های تعیین شده خرید برق از نیروگاه ها بطور کلی دارای دو مولفه قیمتی ثابت و متغیر می باشد:

✓ مولفه ثابت که از آنها بعنوان بهای آمادگی تعبیر می شود در حقیقت پرداخت بابت ظرفیت به نیروگاه هایی است که آماده به کار بوده و می توانند در صورت نیاز به تولید انرژی بپردازند.

✓ مولفه متغیر قیمت در بازار، مولفه مربوط به انرژی است که می تواند بنا بر پیشنهاد فروشندگان و در چارچوب مقررات بازار در محدوده مشخصی تغییر نماید.

لازم به ذکر است که مولفه های فوق مبالغ ناخالصی هستند که در ازای تولید نیروگاه ها به آنها پرداخت می شود. به طوریکه در برخی از موارد نیروگاه ها بنا به دلایلی مشمول پرداخت جریمه می شوند. این جریمه ها عمدتاً تحت عناوین کلی عدم همکاری و آزمون ناموفق در صورت حساب درآمد انرژی نیروگاه ها مشاهده می شود. در خصوص نیروگاه های برقایی اجزای این جریمه ها شامل کمبود آب، خروج اضطراری، تولید کمتر از ابراز شده و تعمیرات دوره ای است. در برخی موارد (از جمله در موارد خشکسالی) به دلیل رعایت دستورات دیسپاچینگ ملی خسارت سلب فرصت تولید و کسب درآمد برای شرکتها ایجاد می شود. در این حالت عدم رعایت آرایش تولید انرژی برق آبی و کاهش راندمان واحد نیروگاهی دو نوع خسارت شامل کاهش درآمد برق آبی و رها شدن آب مازاد را ایجاد می کند که به عنوان نمونه برای نیروگاه دز در سال ۱۳۸۷ شامل هدر رفت ۹۰۵ میلیون متر مکعب آب و هدر رفت ۳۵۷ گیگاوات ساعت تولید برق بوده است.

محصول تولید شده توسط نیروگاه های برق آبی به صورت عمده توسط شرکت توانیر خریداری می شود. متوسط قیمت برق خریداری شده از این طریق در سال ۱۳۸۶ با احتساب جریمه های مربوطه حدود ۱۸۸ ریال بوده است. به نظر

می‌رسد که امکان حذف این جریمه‌ها با اعمال شرایط مناسب بهره‌برداری از این نیروگاه‌ها ممکن بوده و در این صورت متوسط قیمت پرداختی بابت هر کیلووات ساعت برق تولیدی نیروگاه‌های برقابی در بازار به حدود ۱۹۴ ریال بالغ می‌گردد.^۹ به علاوه نیروگاه‌هایی که در کنترل فرکانس شبکه مشارکت می‌کنند و یا دچار سلب فرصت می‌شوند، مشمول پرداخت‌های اضافی تحت همین عنوان می‌شوند.

یکی از مولفه‌های مهم در هزینه متغیر تولید برق (Average Variable Cost) AVC در نیروگاه‌های برق آبی، قیمت تمام شده آب تحویلی به نیروگاه می‌باشد. در حال حاضر این هزینه متغیر تولید برای نیروگاه‌های برق آبی صفر می‌باشد ولی در صورت جداسازی سد و نیروگاه این مبلغ که برابر است با قیمت تمام شده آبی که نیروگاه می‌بایست بابت خدمات دریافت شده به سد بپردازد. این هزینه باید پس از مستند سازی و اخذ مصوبات لازم باید در محاسبات منظور شود. در نیروگاه‌های حرارتی این مولفه برابر قیمت سوخت متوسط گاز طبیعی در نظر گرفته می‌شود.

۴-۲- هزینه بهترین نیروگاه حرارتی جایگزین

در این روش هزینه تمام شده تولید هر کیلووات ساعت برق در نیروگاه حرارتی جایگزین مد نظر قرار می‌گیرد.^{۱۰} بدین گونه که هزینه مذکور به عنوان قیمت برق تولید شده در نیروگاه‌های برق آبی در نظر گرفته می‌شود. وابستگی شدید نیروگاه‌های حرارتی به قیمت‌ها و سهم هر یک از سوخت‌های فسیلی در مصرف داخلی‌شان، باعث می‌شود که تغییر هر یک از آنها تاثیرات قابل توجهی بر هزینه تمام شده هر کیلووات ساعت برق تولیدی در نیروگاه‌های مذکور داشته باشد. لذا متغیرهای فوق را از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۶، برای به دست آوردن دامنه‌ای از قیمت‌های تمام شده برق در کشور، در نظر می‌گیریم. جدول زیر سهم هر یک از سوخت‌های فسیلی در مصرف داخلی نیروگاه‌ها و قیمت فوب خلیج فارس نفت گاز و نفت کوره و قیمت آزاد هر مترمکعب گاز از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۶ را نشان می‌دهد.

جدول ۱- قیمت سوخت‌های فسیلی و سهم آنها در سوخت نیروگاه‌های حرارتی (۱۳۸۲-۱۳۸۶)*

سال					
۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	
۶۹۰	۴۲۰	۴۲۰	۳۹۲	۳۷۳	قیمت گاز طبیعی (ریال به مترمکعب)
۶۹۶۵	۴۳۴۵	۳۷۴۰	۲۵۷۰	۱۶۰۰	قیمت نفت گاز (ریال به لیتر)
۴۲۸۰	۲۶۱۰	۲۳۷۵	۱۴۵۰	۱۲۲۰	قیمت نفت کوره (ریال به لیتر)
۶۹/۶	۷۳/۶	۷۷/۹	۷۹/۴	۸۱/۵	سهم سوخت‌های
۱۰/۴	۹/۳	۵/۹	۵/۱	۳/۷	فسیلی در مصرف
۲۰	۱۷/۱	۱۶/۲	۱۵/۵	۱۴/۸	نیروگاه‌ها (درصد)
					نفت کوره

* تمامی اعداد موجود در جدول گرد شده‌اند.

با توجه به جدول فوق می‌توان به دامنه‌ای اولیه از قیمت‌های تمام شده تولید برق در نیروگاه‌های حرارتی در کشور دست یافت. جدول شماره ۲ نتایج حاصل از اعمال مفروضات فوق در تعیین قیمت برق را نشان می‌دهد.

^۹ صورت حساب درآمد فروش انرژی نیروگاه‌های برق آبی در سال ۱۳۸۶

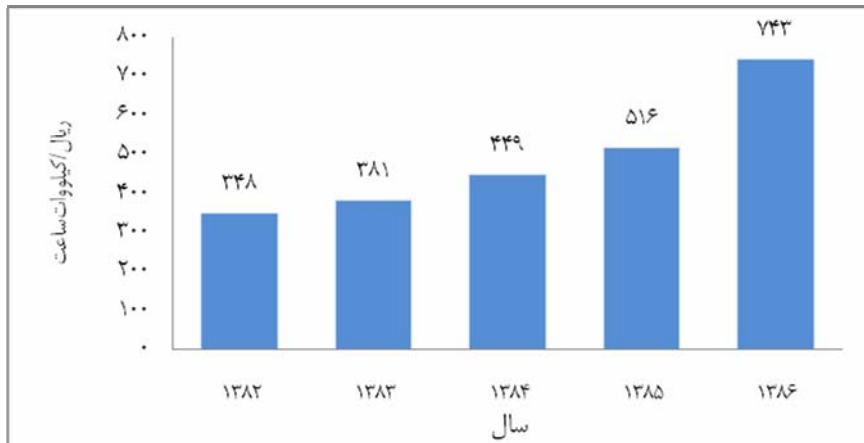
^{۱۰} اطلاعات دریافت شده از شرکت‌های توانیر و شرکت توسعه آب و نیروی ایران

جدول ۲- قیمت تمام‌شده برق در نیروگاه‌های حرارتی تحت فروض جدول شماره (۱)

(ریال/کیلووات‌ساعت)

سال	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
قیمت تمام‌شده برق در نیروگاه‌های حرارتی	۳۴۸	۳۸۱	۴۴۹	۵۱۶	۷۴۳

نمودار ۱- قیمت تمام‌شده برق در نیروگاه‌های حرارتی طی سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۶



ملاحظه می‌شود که هزینه تمام‌شده برق بر اساس قیمت‌ها و سهم سوخت‌های مصرفی نیروگاه‌های حرارتی در سال ۱۳۸۶ برابر ۷۴۳ ریال است. این قیمت شامل هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه، نگهداری- بهره‌برداری و سوخت مصرفی نیروگاه‌های جایگزین می‌باشد. به عبارتی دیگر هزینه‌های انتقال و توزیع برق در قیمت مذکور لحاظ نشده است. اگرچه این رقم به قیمت آزاد برق که در بند (ج) ماده واحده ۷ قانون بودجه سال ۱۳۸۷ معادل ۷۷۳ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت اعلام شده، نزدیک است. (دفتر بودجه و بررسی‌های اقتصادی شرکت توانیر طی نامه شماره ۸۷/۲۵۵/۳۱۶۳ مورخ ۸۷/۸/۲۸ به شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس، هزینه تمام‌شده برق با احتساب سوخت یارانه‌ای را ۳۱۰ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت اعلام کرده است، که از این میزان سهم هزینه‌های تولید، انتقال و توزیع به ترتیب حدود ۵۴، ۲۱ و ۲۵ درصد می‌باشد.)

با توجه به مفاد نامه مذکور مشاهده می‌شود که قیمت مصوب آزاد برق در قانون بودجه، جدا از هزینه‌های تولید در برگرفته هزینه‌های انتقال و توزیع نیز می‌باشد. به عبارتی دیگر، قیمت مذکور به عنوان قیمت مصرف‌کننده در نظر گرفته شده است و نه قیمت تولیدکننده.

با این وجود به نظر می‌رسد با افزودن هزینه‌های انتقال و توزیع برق به هزینه تمام‌شده نیروگاه جایگزین (۷۴۳ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت) قیمت تمام‌شده برق به رقمی حدود ۸۸۶ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت افزایش می‌یابد که بیش از قیمت مصوب می‌باشد.

۳-۴- قیمت‌های تکلیفی برق از جانب دولت

در این رویکرد قیمت برق به صورت دستوری از جانب دولت تعیین شده و به خریداران و فروشندگان در بازار برق ابلاغ می‌شود. آیین‌نامه اجرایی شرایط و تضمین خرید برق موضوع بند «ب» ماده (۲۵) قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران با همین رویکرد و نیز با هدف حمایت از نیروگاه‌هایی که از

انرژی تجدیدپذیر و یا بازیافت حرارت استفاده می‌کنند، در سال ۱۳۸۴ توسط هیات وزیران تصویب و ابلاغ گردید. بر اساس ماده (۸) آیین‌نامه مذکور:

ماده ۸- مدیریت شبکه مکلف است حسب انتخاب قبلی تولیدکننده به یکی از دو روش زیر برق تولید شده را به صورت تضمینی خریداری نماید:

الف- در چارچوب بازار عمده‌فروشی برق بر اساس تبصره‌های ماده (۵) این آیین‌نامه.

ب- بر اساس نرخ‌های ذیل:

۱- ساعات عادی ۱۱۰ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت

۲- ساعات کم‌باری ۵۰ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت

۳- ساعات اوج ۲۸۰ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت در صورت تضمین تولیدکننده نسبت به تحویل انرژی برق در ساعات اوج بار به میزان مقرر در قرارداد مربوط و ۱۵۰ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت در غیر این صورت.

۴- در ماه‌های خرداد و سه ماهه تابستان ۶۰ درصد به ارقام فوق اضافه می‌شود.

۵- در ماه‌های آذر و دی و بهمن ۲۰ درصد به ارقام فوق اضافه می‌شود.

در ماده ۱۰ همین آیین‌نامه به منظور تشویق سرمایه‌گذاری غیردولتی در نیروگاه‌های تجدیدپذیر آمده است: ماده ۱۰- به منظور ترغیب و تشویق بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری در زمینه نیروگاه‌هایی که از انرژی تجدیدپذیر و یا بازیافت حرارت استفاده می‌نمایند:

الف- بابت عدم انتشار آلاینده‌ها و حفاظت از محیط‌زیست مبلغ تعیین شده توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست به ازای هر کیلووات‌ساعت برق تولیدی توسط این قبیل نیروگاه‌ها از محل اعتبار طرح شماره ۴۰۴۰۴۰۰۲ در بودجه‌های سنواتی با تایید سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست پرداخت خواهد شد.

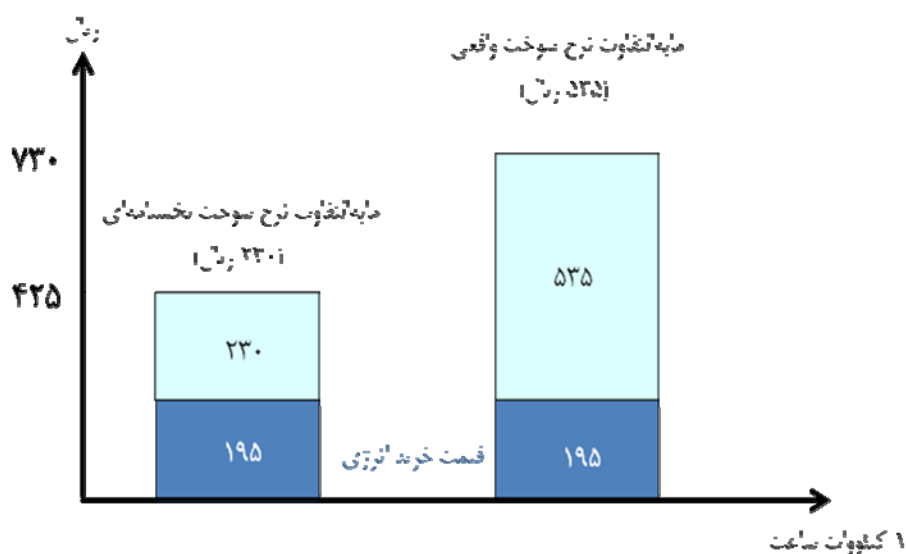
ب- معادل ارزش سوخت صرفه‌جویی شده به وسیله این قبیل نیروگاه‌ها، بر اساس نرخ سوخت گاز طبیعی وارداتی و با احتساب متوسط بازده نیروگاه‌های حرارتی از محل اعتبارات مذکور در ماده (۹) این آیین‌نامه پرداخت خواهد شد.

همانطور که ملاحظه می‌شود علاوه بر قیمت تکلیفی برق در ماده (۱۰) آیین‌نامه اجرایی فوق مبلغی نیز معادل ارزش سوخت مصرف نشده در سایر نیروگاه‌ها و همچنین بابت عدم انتشار آلاینده‌های زیست‌محیطی به نیروگاه‌هایی که از انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده می‌کنند، تخصیص می‌یابد.

به عنوان مثال، بر اساس اطلاعات به دست آمده از شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران در سال ۱۳۸۶ نیروگاه‌های برق‌آبی به غیر از ۱۸۸ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت برق تولیدی (با کسر جرائم) - که البته بدون کسر جرایم به ۱۹۵ ریال افزایش می‌یابد- به طور متوسط معادل ۲۳۰ ریال نیز به عنوان سوخت صرفه‌جویی شده در نیروگاه‌های حرارتی دریافت کرده‌اند.

اما محاسبات کارشناسی نشان می‌دهد که مابه‌التفاوت قیمت سوخت مصرف نشده در نیروگاه‌های حرارتی در سال مذکور معادل ۵۳۵ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت است، که در صورت افزودن ۱۹۵ ریال قیمت خرید توانیر از نیروگاه‌های برق‌آبی به آن، قیمت مجموع به حدود ۷۳۰ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت افزایش می‌یابد (نمودار ۲).

نمودار ۲- قیمت‌های خرید برق از نیروگاه‌های برق‌آبی بر اساس ارزش تعیین شده توسط دولت



علاوه بر آیین‌نامه فوق‌الذکر، دستورالعمل دیگری با عنوان دستورالعمل اجرایی ماده (۶۲) قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت وجود دارد که در راستای جلب و حمایت از سرمایه‌گذاری بخش غیردولتی در تولید برق از انرژی‌های نو در سال ۱۳۸۴ صادر شده است. طبق ماده (۸) دستورالعمل مذکور:

ماده ۸-۱- خریدار، برق تجدیدپذیر را از تولیدکننده با نرخ زیر خریداری می‌نماید:

۱-۱- در ساعات اوج بار ۶۵۰ ریال بر کیلووات ساعت

۲-۱- در ساعات عادی ۶۵۰ ریال بر کیلووات ساعت

۳-۱- در ساعات کم‌باری ۴۵۰ ریال بر کیلووات ساعت (به مدت ۴ ساعت در شبانه‌روز).

اعلام ساعات اوج، عادی و کم‌باری مطابق ضوابط تعیین شده توسط هیئت تنظیم بازار برق بر عهده مدیریت شبکه می‌باشد.

نرخ‌های فوق در قراردادهای بلندمدت که در طول برنامه چهارم توسعه منعقد می‌شوند معتبر می‌باشد و بر اساس روش مندرج در ماده ۷ آیین‌نامه اجرایی بند «ب» ماده (۲۵) قانون برنامه چهارم توسعه مشمول تعدیل خواهد شد.

هیئت وزیران در جلسه مورخ ۱۳۸۷/۸/۱ نرخ‌های خرید برق از منابع تجدیدپذیر را تغییر دادند. بر اساس بند (۱) مصوبه مذکور:

نرخ خرید برق تولیدی بخش‌های غیردولتی از منابع انرژی‌های نو به ترتیب از ششصد و پنجاه (۶۵۰) ریال در ساعات اوج و عادی به هزار و سیصد (۱۳۰۰) و ریال و برای ساعات کم‌باری از چهارصد و پنجاه (۴۵۰) ریال به نهمصد (۹۰۰) ریال تغییر می‌یابد. این ارقام برای سال ۱۳۸۷ تعیین شده و در سال‌های بعد بر اساس فرمول مصوب در آیین‌نامه اجرایی شرایط و تضمین خرید برق موضوع بند «ب» ماده (۲۵) قانون برنامه چهارم توسعه، موضوع تصویب‌نامه شماره ۱۶۸۲۵/ت/۳۳۱۸۸ هـ مورخ ۱۳۸۴/۴/۸ اصلاح خواهد شد.

لازم به ذکر است که قیمت‌های تکلیفی فوق صرفاً برای تشویق سرمایه‌گذاران بخش غیردولتی در احداث و بهره‌برداری از نیروگاه‌های نو شامل انرژی‌های بادی، خورشیدی، زمین گرمایی، آبی کوچک (ظرفیت تولید ۱۰ تا ۱۰۰ مگاوات)، زیست توده (بیوماس) و دریایی، صادر شده است و شامل تمامی طرح‌های برق آبی نمی‌شود. در نهایت بیان این نکته ضروری است که قیمت‌های تکلیفی علاوه بر بعد عرضه‌کننده انرژی، طرف مصرف‌کننده نهایی را نیز در بر می‌گیرد. به عبارتی دولت برای حمایت از مصرف‌کننده نهایی متحمل پرداخت یارانه بر قیمت مصرفی برق می‌شود. این حمایت‌ها در قالب قیمت‌های برق با عنوان تعرفه‌های انرژی الکتریکی از جانب دولت ارائه می‌گردد. جدول زیر متوسط نرخ فروش انرژی برق طی سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۸۰ به مصرف‌کننده نهایی را نشان می‌دهد.

جدول ۳- متوسط فروش انرژی برق به قیمت‌های جاری

(کیلووات ساعت/ریال)

سال	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
قیمت جاری	۱۳۱/۷۶	۱۵۱/۰۶	۱۵۲/۰۸	۱۵۲/۷۸	۱۶۴/۹۸

پر واضح است که قیمت‌های فوق بسیار پایین‌تر از قیمت تمام شده برق تولیدی نیروگاه‌ها به اضافه هزینه‌های انتقال و توزیع آن می‌باشند. به طوریکه اگر هزینه‌های انتقال و توزیع را از نرخ‌های فوق کسر کنیم به قیمت‌های منفی برای هزینه تولید برق دست خواهیم یافت. این مسئله بیانگر این است که قیمت‌های مذکور در تقابل بین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان (محیطی همانند بازار) تعیین نمی‌شود و دخالت دولت در این حوزه بر هم زنده تعامل سازنده فروشندگان-خریداران با هدف تعیین قیمت برق می‌باشد. مطرح شدن قیمت‌های مصرف‌کننده با مفاهیمی همچون ارزش‌گذاری برق و تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان همراه است که در چارچوب گزارش حاضر نمی‌گنجد و طرح آنها مجال دیگری می‌طلبد.

۵- روش‌های ارزش‌گذاری فواید غیرمستقیم نیروگاه‌های برق آبی

۵-۱- روش‌های برآورد اقتصادی آثار زیست محیطی نیروگاه‌های برق آبی

روش‌های مختلفی برای ارزش‌گذاری این آثار غیرمستقیم نیروگاه‌های برق آبی وجود دارد که بر سه دسته کلی زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

رویکرد ترجیحات آشکار شده^{۱۱}

تغییر در بهره‌وری (قابلیت تولید)^{۱۲}، هزینه بیماری‌ها و سرمایه انسانی^{۱۳}، هزینه‌های جایگزینی^{۱۴}، هزینه سفر^{۱۵} و قیمت‌گذاری بر مبنای لذت‌گرایی^{۱۶} (رضایت استفاده) از روش‌های بررسی شده در این رویکرد می‌باشند.

^{۱۱} Revealed preferences methodology

^{۱۲} Change in productivity method

^{۱۳} Cost of illness method

^{۱۴} Replacement cost method

^{۱۵} Travel cost method

^{۱۶} Hedonic pricing method

رویکرد ترجیحات اظهار شده^{۱۷}

ارزشگذاری مشروط^{۱۸} و مدل سازی انتخاب^{۱۹} از روش های بررسی شده در این رویکرد می باشد.
انتقال فایده ها^{۲۰}

هنگامی که منابع و زمان برای ارزش گذاری دقیق پیامدهای زیست محیطی یک منطقه خاص محدود است. این مسأله به خصوص در پروژه های کوچک مقیاس، ارزیابی های مقدماتی و پروژه هایی که در کشورهای در حال توسعه اجرا می شود، مصداق دارد. در این موارد می توان از روش انتقال فایده استفاده کرد. این روش مبتنی بر مشاهداتی از مطالعات قبلی است که با هزینه و دقت کمتر قابل انجام است.

۵-۲- برآورد هزینه های زیست محیطی نیروگاه های برق آبی در ایران

یکی از مهم ترین هزینه های نیروگاه های حرارتی که تأثیر بسزایی بر فایده های نیروگاه های برق آبی دارند، هزینه های زیست محیطی آنهاست. آنچه از اهمیت زیادی برخوردار می باشد این است که هزینه های تحمیل شده به جامعه از طریق آثار زیست محیطی نیروگاه های حرارتی، هرگز در قیمت تمام شده تولید برق محاسبه نشده و تحت عنوان هزینه خارجی معرفی می شوند. به عبارت دیگر، به آن بخش از هزینه هایی که تولیدکننده به محیط خارج از خود تحمیل می کند اما بابت آن پرداختی انجام نمی دهد هزینه های خارجی گفته می شود. بدیهی است که برآورد این هزینه ها می تواند در تصمیم گیری و سیاست گذاری (تعرفه، مالیات و ...) برنامه ریزان نقش مهمی ایفا نماید.

از آنجا که هیچ گونه تحقیق مستقلی تا کنون جهت برآورد هزینه های خارجی در ایران انجام نشده است، سعی بر آن شد تا با استفاده از تجربیات سایر کشورها، ضرایب هزینه های خارجی متناسب با هر یک از آلاینده های ناشی از تولید انرژی الکتریکی انتخاب و جهت محاسبه هزینه های خارجی در ایران مورد استفاده قرار گیرد.

با توجه به مطالب یاد شده، استفاده از ضرایب هزینه های خارجی آلاینده ها در سایر کشورها و یافتن روش هایی جهت تعدیل آنها که متناسب با توانایی مالی ایران باشد می تواند مفید واقع شود. بدین منظور استفاده از روش "تبدیل تعدیل شده"^{۲۱} حداقل تا هنگام برآورد دقیق هزینه های خارجی در ایران، برآورد نسبتاً واقعی تری را به دست خواهد داد. با استفاده از روش فوق یعنی تعدیل فایده های برآورد شده در سایر کشورها و تعدیل آن توسط ضریب قدرت خرید، هزینه آلاینده گازهای منتشره از سوخت نیروگاه های حرارتی در کشور به صورت زیر برآورد شده است:

(۱) دالیانیس و همکاران (۲۰۰۲) بر اساس هزینه اجتماعی مربوط به بیماری ها، مرگ و میر و کیفیت زندگی ناشی از سوخت فسیلی نیروگاه های حرارتی در کشور یونان، هزینه های زیست محیطی را ۱۵/۴ تا ۷/۳ درازما بر کیلووات ساعت تخمین زدند و نتیجه گرفتند که این مقدار باید به قیمت برق تولیدی اضافه شود.^{۲۲}

^{۱۷} Stated preferences methodologies

^{۱۸} Contingent valuation method

^{۱۹} Choice modeling method

^{۲۰} Benefits transfer method

^{۲۱} Asian Development Bank. (۱۹۹۶). "Economic Evaluation of Environmental Impacts: A Workbook. Manila, Philippines.

^{۲۲} Dalianis, D., Petassis, C., Cartalis, D., N.A. Simakopoulos, (۲۰۰۲). "Social cost of electricity Generation in Greece", Renewable Energy, vol. ۱۲, No ۳, pp. ۲۸۱-۲۸۹.

پس از تعدیل این مقدار برای کشور ایران با استفاده از روش تبدیل تعدیل شده^{۲۳} با لحاظ نرخهای برابری دلار و یورو برای سال ۱۳۸۶^{۲۴} هزینه اجتماعی آلایندههای زیست‌محیطی نیروگاههای حرارتی در محدوده ۷۶ تا ۱۵۹ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت به دست آمد.

(۲) هزینه‌های اجتماعی انواع نیروگاههای تولیدکننده برق مربوط به اثرات بر محیط‌زیست و سلامت افراد در ایسلند توسط میراسگدیز و همکاران (۲۰۰۰)، با استفاده از روش تابع خسارت تحت سناریوهای مختلف اشاره شده در جدول زیر برای سال ۲۰۰۵ محاسبه و با هم مقایسه شده است.^{۲۵}

جدول ۳- برآورد هزینه‌های تولید برق در ایسلند در سال ۲۰۰۵

واحد: ۱۰^{-۳} یورو بر کیلووات‌ساعت

شرح	هزینه‌های خصوصی ^{۲۶} (قیمت تمام شده)	هزینه‌های خارجی (زیست محیطی)	هزینه‌های اجتماعی (کل هزینه)
نیروگاههای حرارتی	۶۰/۷۲	۴۱/۳۵	۱۰۲/۰۷

پس از تعدیل این مقدار برای کشور ایران با لحاظ نرخهای برابری دلار و یورو برای سال ۱۳۸۶ هزینه اجتماعی آلایندههای زیست‌محیطی نیروگاههای حرارتی برابر ۱۱۸ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت به دست آمد.

(۳) هزینه‌های اجتماعی تخریب محیط‌زیست در اثر مصرف حامل‌های انرژی فسیلی در کشور در سال ۱۳۸۵ برای گازهای SO₂، NO_x، CO₂، CO، CH و SPM بر اساس مطالعات انجام شده توسط بانک جهانی و سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران و همچنین بر اساس ضرایب EPA آمریکا محاسبه شده است. با توجه به ضرایب هزینه اجتماعی انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از بخش نیروگاهی کشور و همچنین بر اساس میزان برق تولیدی نیروگاهها در سال ۱۳۸۵، هزینه اجتماعی انتشار گازهای فوق به ترتیب، به ازای هر کیلووات‌ساعت برق تولیدی، جمعاً برابر ۴۷ و ۱۶۸/۲ ریال برآورد شده است.^{۲۷}

(۴) دانشگاه میشیگان در سال ۱۹۹۹ در گزارشی هزینه‌های اجتماعی را برای شهرهای مختلف کشور آمریکا به دست آورده است که این اطلاعات در جدول زیر خلاصه شده است:^{۲۸}

^{۲۳} Mans Nilsson, "Valuation of Some Environmental Costs within the GMS Energy Sector Strategy", Stockholm Environment Institute.

^{۲۴} نرخ برابری هر دلار ۹۲۸۵ و هر یورو ۱۳۰۹۶ ریال می‌باشد.

^{۲۵} Mirasgedies, S, D.Diakouiaki, L.Papagianakis, A.Zervos, ۲۰۰۰, Impact of Social costing on the competitiveness of renewable energies: The case of Crete, Energy Policy, Vol. ۲۸, pp. ۶۷-۷۳.

^{۲۶} آن بخش از هزینه‌هایی که تولیدکننده آلودگی خودش پرداخت می‌کند.

^{۲۷} این ارقام بر اساس شاخص بهای مصرف‌کننده در سال ۱۳۸۶ تعدیل شده و به ترتیب معادل ۵۳ و ۱۹۰ ریال به دست آمد.

^{۲۸} Geoffrey McD. Lewis, Gregory A.Keoleian, Michael R. Moore, Daniel L. Mazmanian, and Mojtaba Navvab, (۱۹۹۹). "A Life Cycle Environmental and Economic Assessment Tool for Building-Integrated Photovoltaic Installations". Center for Sustainable System, University of Michigan

پس از میانگین‌گیری و تعدیل این مقدار برای کشور ایران با لحاظ نرخ‌های برابری دلار و یورو برای سال ۱۳۸۶ هزینه اجتماعی آلاینده‌های زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی برابر ۶۰۳ ریال به ازای هر کیلوواتساعت به دست آمد.

جدول ۴- هزینه‌های خصوصی و اجتماعی به ازای هر کیلوواتساعت به تفکیک شهر

(دلار/کیلوواتساعت)

شهر	هزینه اجتماعی	هزینه خصوصی
Atlanta	۰/۲۳	۰/۲۳
Boston	۰/۲۸	۰/۲۷
Boulder	۰/۲۴	۰/۲۳
Chicago	۰/۲۸	۰/۲۷
Detroit	۰/۲۸	۰/۲۸
Fort Worth	۰/۲۲	۰/۲۲
Los Angeles	۰/۲۲	۰/۲۱
Miami	۰/۲۲	۰/۲۲
Minneapolis	۰/۲۷	۰/۲۷
New York	۰/۲۸	۰/۲۶
Oklahoma City	۰/۲۲	۰/۲۲
Philadelphia	۰/۲۷	۰/۲۶
Phoenix	۰/۱۹	۰/۱۸
Portland	۰/۳۱	۰/۳۰
Raleigh	۰/۲۴	۰/۲۴

خلاصه نتایج به دست آمده از مطالعات انجام شده که در بالا به آن اشاره شد در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۵- نتایج مطالعات مربوط به هزینه‌های زیست‌محیطی انرژی

مطالعه	هزینه‌های زیست‌محیطی (ریال/هر کیلوواتساعت)
ترازنامه انرژی (۱۳۸۵)	۵۳
دالیانیس و همکاران (۲۰۰۲)	۷۶
مصوبه هیئت وزیران	۸۳
دالیانیس و همکاران (۲۰۰۲)	۱۱۸
میراسگدیز و همکاران (۲۰۰۰)	۱۵۹
ترازنامه انرژی (۱۳۸۵)	۱۹۰
دانشگاه میشیگان (۱۹۹۹)	۶۰۳

با حذف ارقام حداقل و حداکثر از این مجموعه محاسبات، متوسط هزینه‌های زیست‌محیطی تولید انرژی نیروگاه برق آبی برابر با ۱۲۵ ریال خواهد شد. لازم به ذکر است بدون این عمل و با احتساب ارقام حداقل و حداکثر متوسط هزینه‌های زیست‌محیطی به ۱۸۳ ریال می‌رسد. لازم به ذکر است طبق ماده ۱۰ "آیین‌نامه اجرایی شرایط و تضمین خرید برق"، سازمان حفاظت محیط‌زیست موظف است مبلغی را بابت عدم انتشار آلاینده‌ها و حفاظت از محیط‌زیست به ازای هر کیلووات‌ساعت برق تولیدی که توسط نیروگاه‌هایی که از انرژی‌های تجدیدپذیر یا بازیافت حرارت استفاده می‌کنند، معین کرده و آن را از محل اعتبار طرح شماره ۴۰۴۰۴۰۰۲ در بودجه‌های سنواتی پس از تأیید سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور پرداخت کند اما تا کنون اقدامی در این راستا از جانب سازمان حفاظت محیط‌زیست صورت نگرفته است. با استناد به نمونه اقدامات انجام شده که به مهم‌ترین آن‌ها در این قسمت اشاره شد، ملاحظه می‌شود که دامنه تغییرات هزینه‌های خارجی (زیست‌محیطی) نیروگاه‌های حرارتی گسترده و تابعی است از روش برآورد و همچنین داده‌های قابل دسترس. بدیهی است دستیابی به برآورد دقیق این هزینه‌ها، در گرو تعریف مطالعاتی جامع است که با ویژگی‌های کشورهای نیز انطباق داشته باشد.

۵-۳- فواید دینامیک

نیروگاه‌های برق‌آبی جدا از مزایای مربوط به ذخیره انرژی و تولیدی انرژی پیک، مزایای دیگری نیز دارند که در برآورد فواید آنها می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. این مزایا در قالب کنترل دینامیکی سیستم مورد توجه قرار می‌گیرد. براساس مستندات علمی حداقل مزایای دینامیکی زیر را می‌توان در مورد نیروگاه‌های برق‌آبی مورد توجه قرار داد.^{۲۹}

۱- کم شدن هزینه راه‌اندازی و توقف نیروگاه‌های حرارتی

۲- پوشاندن تغییرات ناگهانی بار

۳- بالا بردن ضریب اطمینان سیستم

۴- تنظیم بار

۵- تنظیم و یکنواخت کردن بار نیروگاه‌های حرارتی

۶- تنظیم فرکانس

۷- جلوگیری از حالت خاموشی کامل (Blackout)

ذکر این نکته قابل ذکر است که موارد فوق بخشی از این مزایا بوده و منابع علمی عقیده بر آن دارند که می‌توان منافع دیگری نیز برای آن متصور بود که تا کنون ناشناخته مانده است.

بدیهی است منافع فوق بدون آنکه ارزشگذاری شده باشد قابلیت استفاده در مطالعات اقتصادی را ندارد به همین دلیل ماخذ یاد شده، برخی از مزایای دینامیکی این نیروگاه‌ها را ارزشگذاری نموده است. همانطور که مشاهده می‌شود برخی از این اثرات نیز نظیر کم شدن هزینه راه‌اندازی و توقف نیروگاه‌های حرارتی و جلوگیری از حالت خاموش کامل،

^{۲۹} مطالب این بخش با استفاده از گزارش ارائه شده مهندسین مشاور لامایر و مشاورین و با استناد به مطالب ارائه شده در سمپوزیوم بین‌المللی و گروه کار نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای- بوستون- ایالات متحده آمریکا (۱۹۹۰) تهیه شده است. بدیهی است که محاسبه دقیق این مقادیر در کشور نیاز به مطالعات مستقلی دارد.

ارزشگذاری نشده است. جدول زیر ارزش هر یک از منافع ذکر شده را بر حسب دلار بر کیلووات در سال ارائه نموده است.

جدول ۶- مزایای دینامیک نیروگاه‌های برقایی

مزایای دینامیک (دلار / کیلووات در سال)	موضوع
؟	۱- کم شدن هزینه راه‌اندازی و توقف نیروگاه‌های حرارتی
۱۴	۲- پوشاندن تغییرات ناگهانی بار
۵	۳- بالا بردن ضریب اطمینان سیستم
۱۱	۴- تنظیم بار
۳	۵- تنظیم و یکنواخت کردن بار نیروگاه‌های حرارتی
۲۲	۶- تنظیم فرکانس
؟	۷- جلوگیری از حالت خاموش کامل
۵۵	جمع کل

با استفاده از این جدول می‌توان، سایر فواید نیروگاه‌های برقایی را نیز در محاسبات اقتصادی مورد توجه قرار داد. اما در این میان نکته‌ای را نیز باید مد نظر قرار داد. و آن اینکه با توجه به ساختار متفاوت اقتصادی ایالات متحده و ایران، این مقادیر می‌باید تعدیل گردند استفاده از آنها منطقی گردد. به این منظور از روش تبدیل تعدیل شده^{۳۰} برای قابل استفاده کردن این مقادیر استفاده شده است. براساس این روش ضریب تعدیل برای این گونه مطالعات، $0/۲۵$ تعیین شده است. که با اعمال این مقادیر و ضرائب و با توجه به اطلاعات بدست آمده از ظرفیت نصب و انرژی تولیدی نیروگاه‌هایی که شبکه برق کشور از مزایای کنترل فرکانس سود می‌برد. مزایای دینامیک نیروگاه‌های برقایی سالیانه در حدود ۸۲ ریال به ازای هر کیلووات ساعت محاسبه می‌گردد. این در حالیست که در بعضی از انواع نیروگاه‌های برقایی (نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای) این مقدار می‌تواند به ۱۳۷ ریال به ازای هر کیلووات ساعت افزایش یابد. لازم به ذکر است که با توجه به عدم دسترسی به منابع دیگر امکان انجام تحلیل حساسیت در مورد تغییرات درآمدهای دینامیک ممکن نشد.

به نظر می‌رسد که برخی از مزایای دینامیک فوق‌الذکر صرفاً با استفاده از نیروگاه‌های برقایی ممکن است و سایر نیروگاه‌ها قابلیت ایجاد آن را ندارند. یکی از مهمترین این مزایا امکان Black-Start نیروگاه‌های برقایی در حالت خاموشی کامل شبکه است. این عمل از فروپاشی شبکه جلوگیری می‌کند، در برخی از منابع چنان به این جنبه از مزایای دینامیک این نیروگاه اهمیت داده شده است، که عنوان می‌دارد تنها توجه به این جنبه از منافع نیروگاه برقایی (از نوع تلمبه ذخیره‌ای)، هزینه‌های سرمایه‌گذاری و اجرایی این نوع نیروگاه‌ها را از توجیه‌پذیری مناسب برخوردار می‌سازد.^{۳۱} در عین حال باید با این نکته اشاره کرد که اصولاً این منفعت باید در زمره پدیده‌هایی که از بحران جلوگیری

^{۳۰}. Adjusted Change Method

^{۳۱}. http://findarticles.com/p/articles/mi_qa۰۳۹۲/is_/ai_n۲۱۴۰۰۹۷۲

می‌کنند مورد ارزیابی قرار گرفته و در حیطه مدیریت بحران مورد توجه قرار گیرد. فروپاشی شبکه در صورت بروز هرگونه اختلال در آن کل کشور را در خاموشی فروخواهد برد، در این حالت در صورت وجود نیروگاههای برقایی با قابلیت Black-Start، آنها در مدت کوتاهی وارد شبکه شده و از فروپاشی آن جلوگیری خواهد کرد. اگرچه اطلاعات دقیقی در مورد میزان خسارت ناشی از کمبود و یا قطعی برق در بخش‌های مختلف اقتصادی کشور در دسترس نمی‌باشد، ولی محاسبات ساده انجام شده توسط مرکز پژوهش‌های مجلس نشان می‌دهد که تولید کالا در بخش صنعت ناشی از قطع و یا کمبود برق روزانه ۲ تا ۳ ساعته در کشور طی سال ۱۳۸۶، موجب می‌شود که تولید ناخالص داخلی کشور در سال مذکور حدود ۵۰۰ میلیارد تومان (ماهانه حدود ۵۲ میلیارد تومان و هر ساعت ۷۲ میلیون تومان) کاهش یابد. این رقم حدود ۰/۱ درصد کل تولید ناخالص داخلی کشور در سال ۱۳۸۶ به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶ می‌باشد^{۳۳}. لازم به ذکر است که اولاً رقم مذکور با فروض بسیار ساده شده‌ای محاسبه شده، ثانیاً خساراتی که در زمان قطع و وصل جریان به تاسیسات واحدهای تولیدی در بخش صنعت وارد می‌شود در نظر گرفته نشده و در نهایت اینکه خسارات وارد شده به تجهیزات و لوازم الکتریکی سایر بخش‌های اقتصادی به حساب نیامده است. در صورت محاسبه این موارد، به رقمی بسیار بیش از رقم محاسبه شده دست خواهیم یافت که نیازمند انجام مطالعات مستقل و دقیقی است.

اگرچه در مطالب کلیه اثرات دینامیک نیروگاه‌های برقایی را به طور کامل نشان نداده و دستیابی به ارزش اثرات دینامیکی این نیروگاه‌ها نیازمند مطالعات مستقل از حیث روش‌شناسی و ارزش‌گذاری اقتصادی می‌باشد اما نشان از اهمیت ارزش‌گذاری فواید دینامیک نیروگاه‌های برقایی دارد.

۵-۴- قیمت تمام شده برق با احتساب هزینه‌های زیست‌محیطی و دینامیک

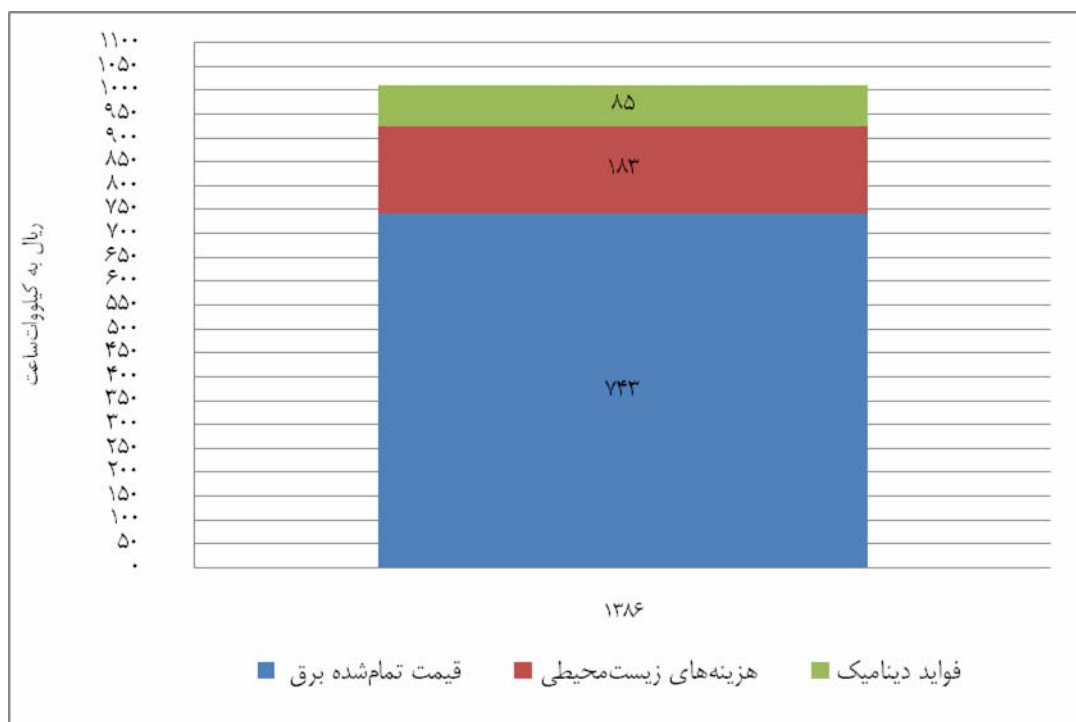
با توجه به محاسبات انجام شده، جهت محاسبه قیمت تمام شده برق نیروگاه‌های برقایی، علاوه بر هزینه تمام شده تولید برق در نیروگاه جایگزین در سال ۱۳۸۶، که در جدول شماره (۲) ارائه شده است، مبالغ ۱۸۳ ریال به ازای هر کیلووات ساعت (هزینه‌های زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی) - که بر اساس جدول شماره ۵ این رقم تا ۶۰۳ ریال به ازای هر کیلووات ساعت قابل افزایش است - و ۸۵ ریال به ازای هر کیلووات ساعت (فواید دینامیک) نیز باید به آن اضافه شود. نتایج این حاصل از این محاسبات در جدول ۷ و نمودار ۳ نشان داده شده است.

جدول ۷- قیمت تمام شده برق احتساب هزینه‌های زیست‌محیطی و فواید دینامیک

سال	قیمت تمام شده برق بدون اعمال هزینه‌های زیست‌محیطی و فواید دینامیک	هزینه‌های زیست‌محیطی	فواید دینامیک	جمع
۱۳۸۶	۷۴۳	۱۸۳	۸۵	۱۰۱۱

^{۳۳} مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، بحران برق در ایران، دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن، شماره مسلسل ۹۲۸۳، مهرماه سال ۱۳۸۷، ص ۴۵.

نمودار ۳- قیمت تمام شده برق با احتساب هزینه‌های زیست‌محیطی و فواید دینامیک



۶- توجیه‌پذیری مالی طرح‌های برق‌آبی

بنا بر سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران دولت موظف به کوچک کردن حجم فعالیت‌های خود- حتی در امور زیربنایی- از طریق واگذاری^{۳۳} و ترغیب و توانمندسازی بخش خصوصی به انجام سرمایه‌گذاری در آن حوزه‌ها^{۳۴} می‌باشد. سیاست‌های مذکور با اهدافی کلی ذیل دنبال می‌شود:

- * شتاب بخشیدن به رشد، اقتصاد ملی.
 - * گسترش مالکیت در سطح عمومی مردم به منظور تأمین عدالت اجتماعی.
 - * ارتقای کارایی بنگاه‌های اقتصادی و بهره‌وری منابع مادی و انسانی و فناوری.
 - * افزایش رقابت‌پذیری در اقتصاد ملی.
 - * افزایش سهم بخش‌های خصوصی و تعاون در اقتصاد ملی.
 - * کاستن از بار مالی و مدیریتی دولت در تصدی فعالیت‌های اقتصادی.
 - * افزایش سطح عمومی اشتغال.
 - * تشویق اقشار مردم به پس‌انداز و سرمایه‌گذاری و بهبود درآمد خانوارها
- صنعت برق کشور (از جمله نیروگاه‌های برق‌آبی) از قاعده کلی فوق مستثنی نبوده و مشمول قاعده واگذاری و نیز ترغیب بخش خصوصی به این صنعت می‌باشد. بدیهی است موفقیت در جلب نظر بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری در

۳۳. بند (ج) سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی.

۳۴. بند (د) سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی.

صنعت برق کشور به طور عام و نیروگاه‌های برقی به طور خاص، مستلزم فراهم بودن الزاماتی از جمله شفافیت قیمت‌ها در آن است. بدون وجود قیمت‌هایی که پوشش‌دهنده تمامی مزایای مستقیم و غیرمستقیم (خارجی) باشد، انگیزه‌ای برای سرمایه‌گذاری توسط بخش خصوصی انجام نخواهد گرفت.

بررسی فوق به عنوان مطالعه‌ای اولیه - که البته نیاز به تدقیق دارد - قادر است نیروگاه‌های برقی را علاوه بر برخورداری از توجیه اقتصادی، آنها را از توجیه‌پذیری مالی نیز بهره‌مند سازد. پر واضح است که توجیه‌پذیری اقتصادی اغلب در مورد طرح‌هایی که با اهداف اجتماعی اجرا می‌شوند، مورد تأکید قرار می‌گیرند؛ اما این گونه بررسی‌ها چندان برای سرمایه‌گذاری‌هایی که توسط بخش خصوصی انجام می‌گیرد مطلوب نیست. ارزیابی مالی طرح که در آن علاوه بر هزینه‌های سرمایه‌گذاری، قیمت محصول نهایی به عنوان فایده طرح مورد توجه قرار می‌گیرد، فاکتور تعیین‌کننده‌ای در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذار بخش خصوصی خواهد بود.

در نگاه اول به نظر می‌رسد قیمت محاسبه‌شده برای محصول نهایی تولید نیروگاه‌های برقی در بررسی حاضر قادر خواهد بود سرمایه‌گذاری در این بخش توسط سرمایه‌گذاران خصوصی از توجیه‌پذیری مالی برخوردار سازد.

۷- لزوم انجام مطالعات فنی پشتیبان

همانطور که ذکر شد، برآورد واقعی ارزش برق تولیدی نیروگاه‌های برقی مستلزم برآورد سه مولفه مهم مابه‌التفاوت نرخ سوخت، فواید خدمات شبکه نیروگاه‌های برقی و ارزشهای زیست‌محیطی برق تولیدی است. در این گزارش سعی شده است تا با اطلاعات موجود برآوردی از این مقادیر ارائه گردد تا تصویری از آنچه که می‌تواند به عنوان ارزش واقعی برق تولیدی نیروگاه‌های برقی مطرح است به دست آید. بر اساس بررسی‌های انجام شده اگرچه تحقیقات محدودی با فرضیات مختلف در مجموعه وزارت نیرو جهت برآورد مابه‌التفاوت نرخ سوخت به عمل آمده است، اما تاکنون هیچ مطالعاتی در خصوص برآورد که قابلیت استفاده در برنامه‌ریزی‌ها را داشته باشد به انجام نرسیده است.

- ارزش‌های مربوط به خدمات شبکه نظیر بررسی نقش نیروگاه‌های برقی در کنترل ولتاژ و تأمین توان راکتیو، تنظیم فرکانس، ذخیره چرخان، غیر چرخان، برنامه‌ریزی و توزیع بار
- تأمین اطلاعات فنی جهت محاسبه AVC و جمع‌آوری اطلاعات تکمیلی در خصوص هزینه‌های نگهداری - بهره‌برداری این نیروگاه‌ها

- محاسبه دقیق فواید زیست‌محیطی نیروگاه‌های برقی (فواید عدم انتشار آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از تولید برق در نیروگاه‌هایی که از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند)

در عین حال نکته مهمتری که باید به آن توجه داشت مکانیزم‌های تبدیل این ارزش‌ها به درآمدهای مالی و تاثیرات مربوط به آن می‌باشد. چرا که پس از محاسبه این ارزش‌ها باید روش‌هایی جهت تبدیل آنها به درآمدهای مالی در شرایط کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت مورد بررسی قرار گرفته و راهکارهای لازم جهت کسب این درآمدها را ارائه نمایند.

لازم به ذکر است که راهکارهای کوتاه مدت و میان مدت عموماً معطوف به انجام مطالعاتی درباره نحوه تبدیل ارزش‌گذاری‌های انجام گرفته به درآمدهای مالی و چگونگی دستیابی به آنها در چارچوب قوانین و مقررات موجود

می‌باشد. بر این اساس راه‌کارهای بلندمدت نیز بر انجام مطالعاتی مشابه در مورد تغییر قوانین موجود، تدوین و یا تصویب قوانین جدید تاکید می‌کند که دستیابی به اهداف مورد نظر را تسهیل می‌نماید.

۸- جمع‌بندی و توصیه‌ها

از مطالب عنوان شده می‌توان بر دو نکته اساسی در محاسبه قیمت برق تاکید کرد؛

- محاسبه این قیمت‌ها با اعمال فروض مربوط به هزینه‌های سرمایه‌گذاری، سوخت مصرفی و سهم هر یک از سوخت‌های فسیلی در نیروگاه‌های حرارتی نشان می‌دهد که قیمت‌های مذکور اختلاف فاحشی با آنچه که در حال حاضر در بازار برق توسط شرکت توانیر خریداری می‌شود دارند.

- اعمال هزینه‌های زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی و نیز فواید دینامیک نیروگاه‌های برق‌آبی در شبکه سراسری برق کشور (درمواقعی که این خدمات ارائه می‌شوند) در قیمت‌های خرید برق از نیروگاه‌های مذکور، مغفول واقع شده و باید در تعیین قیمت‌ها مد نظر قرار گیرند. به طوریکه بدون در نظر گرفتن شرایط فوق‌الذکر قیمت خرید برق از نیروگاه‌های برق‌آبی حدود ۴۱۸ ریال و با در نظر گرفتن آن به حدود ۱۰۱۱ ریال به ازای هر کیلووات‌ساعت بالغ می‌گردد.

پرواضح است که تدقیق ارقام ذکر شده مستلزم انجام مطالعات پشتیبان پیرامون برآورد ارزش‌های مربوط به خدمات شبکه و زیست‌محیطی نیروگاه‌های برق‌آبی و نیز نحوه دستیابی به آنها به شکل درآمدهای مالی، در افق‌های زمانی مختلف (کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت) می‌باشد. از اینرو پیشنهاد تهیه راهنمای ضوابط و استانداردهای فنی و تخصصی با عنوان راهنمای تشخیص و برآورد ارزش واقعی تولید برق و خدمات شبکه سراسری توسط نیروگاه‌های برق‌آبی به شرح کادر شماره (۱) به دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا ارایه شده است.

کادر شماره (۱): هدف و چارچوب تهیه راهنمای استاندارد تشخیص اثرات و برآورد ارزش واقعی تولید برق و خدمات شبکه سراسری توسط نیروگاههای برق آبی

هدف :

تدوین شاخصهای ارزش گذاری اقتصادی برق تولیدی و خدمات شبکه و منافع زیست محیطی و ارایه راه کارها برای دستیابی به ارزش اقتصادی و زیست محیطی محاسبه شده برای تامین منابع مالی و توسعه نیروگاهها در چارچوب قوانین موجود و آینده

چارچوب کار :

- ۱- بررسی وضعیت موجود تولید انرژی برق و خدمات شبکه در نیروگاههای برق آبی و چشم انداز آینده
- ۲- بررسی تجارب جهانی در خصوص بازار برق و نقش نیروگاههای برقابی
- ۳- بررسی روشهای مختلف عرضه برق و بررسی وضعیت شبکه برق کشور از نظر خدمات جانبی بازار برق
- ۴- تحلیل وضعیت درآمد - هزینه نیروگاههای برق آبی در حال بهره برداری
- ۵- بررسی ویژگیهای بازار برق و جایگاه نیروگاههای برق آبی در آن در شرایط موجود و آینده
- ۶- مدل تشخیص و ارزش گذاری اقتصادی برق تولیدی نیروگاههای برق آبی
- ۷- مدل تشخیص و ارزش گذاری خدمات نیروگاههای برق آبی به شبکه بهم پیوسته برق
- ۸- برنامه اجرایی دستیابی به ارزش اقتصادی برق تولیدی و خدمات شبکه و تبدیل آن به درآمد مالی در روشهای مختلف عرضه در شرایط موجود و آینده