

## بررسی الگوی مصرف برق در خانوارهای آذربایجان شرقی و پیشنهاد یک تعرفه هدفمند

نویسنده: دکتر اسمعیل ابونوری<sup>۱</sup> و محمد رحیمی بنه کاغی<sup>۲</sup>

۱. دانشیار دانشگاه مازندران

۲. کارشناسی ارشد علوم اقتصادی

### چکیده

تدوین و استفاده از یک تعرفه هدفمند و کارا، نه تنها به سود صنعت برق، بلکه در نهایت به سود کل جامعه و اقتصاد ملی است. اگر روش‌های قیمت‌گذاری منطقی و ساختار تعرفه، پایه و اساس علمی داشته باشد، می‌توان هزینه و سوبسید برق مشترکان را به‌صورت هدفمند توزیع کرد. در این تحقیق، مبانی نظری قیمت‌گذاری و تعرفه‌بندی در صنعت برق مورد بررسی قرار گرفته است. توزیع آماري مصرف برق خانوارهای شهر تبریز به تفکیک شش منطقه و دوره‌های دوماهه طی سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۸۰ مشخص شده است. آنگاه دهک‌های مصرفی، فواصل آن‌ها، نرخ رشد فواصل مصرفی دهک‌ها و میزان مصرف آن‌ها محاسبه شده است. سپس درآمد دریافتی شرکت برق براساس تعرفه جاری و سوبسید دریافتی مشترکین به تفکیک دهک‌ها برآورد شده است. در پایان با هدف توزیع هدفمند یارانه در این بخش، روش تعرفه‌بندی و اعمال ضرایب سیاستی مناسب پیشنهاد شده است. نتایج حاکی از آن است که طبق تعرفه‌های موجود سوبسید دریافتی در دهک‌های بالاتر مصرف برق خانگی به‌طور قابل ملاحظه بیش‌تر بوده است. برای مثال، در سال ۱۳۸۰، سهم دهک اول ۲ درصد و سهم دهک دهم ۲۰ درصد از کل بوده است. به‌عبارت دیگر، سهم دهک آخر ده برابر سهم دهک اول بوده است. در تعرفه پیشنهاد شده، یک نوع ضریب سیاست‌گذاری پیشنهاد شده که تغییر آن بر جریان توزیع سوبسید نظارت علمی داشته، در صورت تمایل آن‌را به‌صورت هدفمند به نفع دهک‌های پایین مصرف برق تعدیل می‌کند.

دوماهنامه علمی - پژوهشی

دانشگاه شاهد

سال چهاردهم - دوره جدید

شماره ۲۳

تیر ۱۳۸۶

واژگان کلیدی: الگوی مصرف برق خانوارها، تعرفه، یارانه هدفمند، آذربایجان شرقی، تبریز

### مقدمه

یک سو و اهمیت آن در رشد و توسعه سایر بخش‌ها، توسط دولت برنامه‌ریزی و اداره شده است. به همین دلیل، همراه با گسترده‌گی دخالت دولت در امور اقتصادی و اداره جامعه، ابعاد تعرفه و قیمت‌گذاری برق نیز توسعه یافته است.

صنعت برق در ایران، به تدریج و همراه با یکپارچه شدن فعالیت‌هایش به دلیل وسعت عملیات و حجم سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز از

کارایی اقتصادی، حمایت از اقشار فقیر و کم درآمد، اعمال شیوه های صحیح مدیریت بار، ملاحظیات مربوط به رشد و توسعه بخش های اقتصادی و مناطق مختلف کشور، تأمین منابع مالی برای اداره و توسعه صنعت برق، سادگی ساختار تعرفه برای اجرا، و پرهیز از هزینه های اداری زاید، محاسبه و اندازه گیری از اهداف اصلی برقراری تعرفه به شمار می آید.

یکی از مشکلات عمده بخش دولتی در ایران، قیمتگذاری کالاها و خدمات بوده است. با توجه به وابستگی بودجه دولتی به درآمدهای نفتی و نوسانات فراوان آن، رشد جمعیت، افزایش هزینه های تولید، بنگاه های عمومی در تأمین هزینه های تولید خود با مشکل جدی مواجه هستند. این مشکلات با آزادسازی نرخ ارز افزایش یافت؛ زیرا این بنگاه ها بسیاری از نهاده های خود را به قیمت دلار از خارج خریداری می کنند، ولی به دلیل وجود موانع قانونی، اجتماعی و یا ملاحظیات دیگر قادر نیستند قیمت کالا و خدمات خود را با شرایط سازگار کنند. این شرایط در بسیاری از بخش های دیگر از قبیل حمل و نقل، خدمات و تسهیلات عمومی، و کالاهای تولیدی تحت پوشش دولت نیز وجود دارد.

تعرفه های برق در واقع عاملی است که از یک طرف می تواند منابع مالی مورد نیاز برای هزینه ها را تأمین کند و از طرف دیگر مشترکین را به مصرف بهینه تشویق کند و از این طریق، مانع از سرمایه گذاری های مازاد شود. تعرفه های برق، محل برخورد سیاست های خاص دولت نیز محسوب می شود؛ علاوه بر مسائل مالی و

اقتصادی، مسائل اجتماعی و سیاسی نیز بر تعرفه های برق اثر گذاشته، به آن شکل و سوی خاص می دهند. به علت پرداخت سوبسید به بخش انرژی توسط دولت برای حمایت از قشر آسیب پذیر جامعه، تعرفه برق در سطح پایین قرار دارد. در نتیجه، استفاده بیش از اندازه بعضی از خانوارها، موجب تحمیل هزینه های بیش تر به دولت و عدم تخصیص بهینه شده، رفاه عمومی را کاهش می دهد. از این رو شناسایی سطوح مصرفی خانوارها و قیمت گذاری بر اساس میزان مصارف در جهت هدفمند شدن یارانه ها مفید بوده، موجب دریافت قیمت های متناظر با میزان مصرف، تخصیص بهینه منابع، و افزایش رفاه جامعه می گردد. در اجرای این تحقیق دو فرضیه و یک پرسش اساسی زیر مطرح شده است:

- توزیع مصرف برق مشترکان خانگی چوله به راست است.

- توزیع سوبسید در این بخش به نفع خانوارهای واقع در دهک های بالاتر بوده است.

- کدام روش تعرفه بندی می تواند توزیع سوبسید را به نفع خانوارهای هدف تعدیل کند؟

برای ارزیابی موارد فوق از اطلاعات تلفیقی مربوط به تمام مشترکین شهر تبریز در دوره های دو ماهه (صورت حساب مشترکین) در سال های ۱۳۷۸، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ استفاده شده است.

این مقاله دارای چهار بخش است. بخش اول به مرور ادبیات اختصاص یافته است. در بخش دوم جمع آوری، سازماندهی و توصیف اطلاعات مورد توجه واقع شده است. پردازش و تحلیل مصرف و برآورد توزیع سوبسید و روش تعرفه بندی هدفمند در بخش سوم بیان شده است و بخش چهارم به نتیجه گیری و

ارائه پیشنهاد اختصاص دارد.

### مرور ادبیات تحقیق

به نظر فیلیپ (Philip) [۱] برق یکی از اشکال ثانوی انرژی است که از تبدیل منابع اولیه انرژی به دست می‌آید. به دلیل اهمیت فراوان برق برای حیات اقتصادی جامعه، تکنولوژی‌های تولید برق از منابع اولیه انرژی توسعه یافته و با توجه به افزایش قیمت نفت در دودهه اخیر، ترکیب منابع اولیه مورد استفاده برای تولید برق دگرگون شده است. کشورهای پیشرفته صنعتی، حداکثر تلاش خود را برای استفاده از انرژی هسته‌ای به عمل آورده‌اند و درصد تولید برق از انرژی هسته‌ای در این کشورها در دو دهه اخیر رشد چشمگیر داشته است. همچنین کشورهایی که از منابع زغال سنگ برخوردارند، به استفاده روز افزون از زغال سنگ برای تولید الکتریسیته روی آورده‌اند. شایان ذکر است که در کنار تحولات ذکر شده، جریان جایگزینی نیروگاه‌های تولید برق مبتنی بر نفت نیز با سوخت‌های جایگزین در دستور کار بسیاری از کشورها قرار گرفته است. این جریان در مرحله اول، شامل نیروگاه‌هایی است که عمر مفید آن‌ها به پایان رسیده است.

بنا بر نظر استیفن (Stephen) [۲] در روش قیمت‌گذاری به روش رمزی (ramsey pricing) قیمت‌ها با توجه به حداکثرسازی مجموع رفاه تولیدکننده و مصرف‌کننده، با توجه به شرایط عرضه و تقاضا، و همچنین با قید سر به سری برای پوشش دادن

هزینه‌های تولید برق استخراج می‌شوند. این روش برای کاربری‌هایی که کشش تقاضای یکسان و هزینه‌های تولید برابر دارند، قیمت یکسانی را به دست می‌دهد. در این روش با حداکثر سازی رفاه اجتماعی براساس کشش‌های مشترکین بخش‌های مختلف، قیمت هر بخش استخراج می‌گردد:

$$\frac{p_i - mc_i}{p_i} = \frac{I}{1+I} \times \frac{1}{e_i}$$

که در آن  $p_i$  قیمت برق مشترک گروه  $i$ ،  $mc_i$  هزینه نهایی تولید مشترکین گروه  $i$ ،  $e_i$  کشش تقاضای گروه  $i$  و  $I$  مقدار ثابت است. از مزایای این روش می‌توان به حل مشکل زیان صنعت، توجه به رفاه اجتماعی و حساسیت تقاضای مشترکین مختلف، اعمال هزینه نهایی به عنوان کف قیمت‌ها، و امکان ارائه قیمت‌های مختلف برای اوقات پیک و غیر پیک اشاره کرد. اما این روش نیاز به اطلاعات فراوان دارد. امکان ارائه قیمت‌های کارا تر و متفاوت با قیمت‌های رمزی و عدم الزام بنگاه‌ها به رعایت قاعده رمزی از مشکلات این روش به شمار می‌رود.

طبق اظهار نظر بخش انرژی و صنعت بانک جهانی [۳] تعرفه برق باید ساده باشد. مصرف‌کننده زمانی نسبت به قیمت برق حساسیت نشان می‌دهد که آنرا بفهمد و سپس مقدار مصرف را با قیمت آن هماهنگ سازد. فرمول‌بندی‌های پیچیده و پله‌های مصرف سبب می‌گردد تا ابزار تعرفه، کارایی خود را از دست بدهد. این موضوع در مصارف خانگی اهمیت بسیار دارد. در میان

تازه‌ترین مطالعات انجام شده در باره تقاضا و قیمت برق می‌توان به پژوهش پاتریک و والاک (Patric and Wolak) [۴] در بریتانیا، ریسیس و وایت (Reiss and White) [۵] در کالیفرنیا، آمریکا، هالورسن و نسیباکن (Halvorsen and Larsen) [۶]، لارسن و نسیباکن (Larsen and Nesbakken) [۷]، لارسن و هالورسن [۸] در نروژ و ساپو (Sapio) [۹] در ایتالیا اشاره کرد.

در اکثر کشورهای جهان، نرخ برق برای مصارف صنعتی بسیار پایین تر از مصارف خانگی است؛ زیرا از یک سو مصرف صنعتی، مصرفی مطمئن و مناسب است و هزینه تأمین آن برای عرضه کننده برق کم‌تر است و از سوی دیگر، هر گونه افزایش در تعرفه برق صنعتی به مصرف کنندگان خانگی منتقل می‌شود. در ایران، نرخ برق خانگی بسیار کم‌تر از برق صنعتی است و همین موضوع سبب گردیده تا مصرف برق در بخش خانگی از حالت منطقی آن خارج شود. باستانزاد [۱۰] جریان مصرف حامل‌های انرژی را طی دوره ۱۳۷۷-۱۳۶۶ مورد بررسی قرار داده و با محاسبه قیمت‌های نسبی حامل‌های انرژی، مقادیر یارانه مربوط به هر یک از آن‌ها را بر حسب هزینه تولید محاسبه، و بازتاب اعمال سیاست‌های حمایتی دولت را بر بخش‌های تولید و مصرف انرژی بررسی کرده است. او پیشنهاد می‌کند سیاست‌های حمایتی دولت باید در بخش تولید اعمال شود. سبوحی [۱۱] ارائه پرداختی به توزیع و مصرف انرژی در ایران را در سال‌های

۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ ارزیابی کرده و پیامدهای تداوم خط مشی یارانه انرژی را کاهش امکانات و محدود شدن توانمندیهای نظام اقتصادی می‌داند. او روش‌های تخصیص بهینه منابع یارانه انرژی را با ارائه پیشنهادهایی مورد بحث قرار داده است. برکشلی [۱۲] ساختار بازار داخلی فرآورده‌های نفتی را مورد مطالعه قرار داده، سپس برآوردی از تقاضای فرآورده‌هایی نظیر بنزین، نفت سفید و نفت کوره ارائه می‌دهد. آنگاه با پیش‌بینی مصرف این فرآورده‌ها پیشنهاد می‌کند که افزایش قیمت می‌تواند موجب کاهش مصرف و کم شدن یارانه پرداختی به این بخش شود. میبیدی [۱۳] با بررسی ساختار صنعت برق کشور، وجود صرفه جویی ناشی از مقیاس و بازده صعودی نسبت به مقیاس عوامل تولید در این صنعت را نشان داده است. او با اندازه‌گیری کارایی، روش قیمت‌گذاری بر مبنای نظریه قیمت‌گذاری عام المنفعه، بر اساس فرمول مشهور رمزی در صنعت برق ایران را پیشنهاد می‌کند. صادقی [۱۴] میزان هزینه‌هایی بلندمدت تولید برق در بخش خانگی را با توجه به ویژگی‌های منحنی بار آن محاسبه کرده، با استفاده از شاخص‌های توزیع در آمد، میزان مصرف برق هر گروه را مشخص ساخته و تعرفه‌های مناسب آن را ارائه داده است.

کیانفر [۱۵الف و ب] با بررسی انواع مدل‌های ریاضی برای تعیین نرخ بهینه تعرفه برق، مدل مناسب برای ایران را معرفی و با بررسی توابع تقاضای برق در بخش‌های مختلف، و استفاده از مدل مورد نظر، نرخ بهینه تعرفه برق

توزیع واقعی مصرف را تعیین کرده است. او با به دست آوردن توزیع واقعی مصرف برق، اثر تغییرات تعرفه بر توزیع واقعی مشاهدات را بررسی کرده و ثابت ماندن توزیع واقعی مصرف برق را نشان داده است.

بیستروم (Bystrom) [۲۰] تئوری ارزش نهایی و تغییرات قیمت‌های برق را بررسی کرده است. وی نشان داده که تغییرات قیمت برق بر اساس تئوری ارزش نهایی موجب تغییر در توزیع آماری مصرف برق نشده و سپس بر اساس تغییرات قیمت‌های برق، توزیع مصرف برق را پیش بینی کرده است. او پیشنهاد می‌کند که برای برنامه‌ریزی‌های مناسب تولیدات آینده باید به توزیع مصرف برق توجه داشت.

هنتسکل (Hentsche) [۲۱] نحوه قیمت گذاری در خدمات پایه (برق، آب، گاز) را در کشور اکوادور بررسی کرده و تغییرات رفاه خانوارها را با توجه به تغییرات نوع قیمت گذاری در این بخش‌ها مورد مطالعه قرار داده است و به این نتیجه رسیده که با اعمال تعرفه‌بندی یکسان در خدمات پایه، رفاه خانوارها افزایش می‌یابد.

پاشاردس (Pashardes) [۲۲] با برآورد تابع تقاضای برق خانوارهای قبرس، تغییرات رفاهی آن‌ها را در حالت افزایش تعرفه‌های برق مورد مطالعه قرار داده است. اثر تغییر تعرفه بر رفاه خانوارهای مختلف، متفاوت بوده و این تغییر، در کل، به‌وسیله تغییرات حاصل در رفاه بین خانوارها جبران شده است.

**جمع آوری، سازماندهی و توصیف اطلاعات**

را مشخص کرد. او پیشنهاد می‌کند که مدل‌های ریاضی می‌توانند برای تعیین نرخ بهینه برق در ایران مورد استفاده قرار گیرند. امینی [۱۶] توابع تقاضای انرژی از جمله برق را در بخش‌های خانگی و تجاری بررسی کرده و بخش عرضه انرژی را با استفاده از توابع هزینه نهایی و تابع هزینه متوسط مشخص ساخته است. او پیشنهاد می‌کند که می‌توان قیمت حامل‌های انرژی را برای مصارف مختلف و نیز زمان‌های حداکثر بار و غیر آن به شکل دارای تبعیض اعمال کرد. پژوهان و محمدی [۱۷] ابتدا مبانی نظری قیمت‌گذاری رمزی را ارائه داده و سپس قیمت‌های رمزی خدمات برق را برای کاربری‌های مختلف خانگی، صنعتی، کشاورزی، تجاری و عمومی محاسبه کرده‌اند. آن‌ها حرکت از قیمت‌های وقت به سمت قیمت‌های رمزی را موجب افزایش رفاه جامعه دانسته‌اند.

فریند (Freund) [۱۸] چگونگی افزایش قیمت انرژی و میزان تغییرات سوبسید پرداختی بین خانوارهای پر در آمد و کم در آمد را در هلند مورد بررسی قرار داده و با بررسی میزان مصرف برق در خانوارهای فقیر و غنی، سوبسیدهای پرداختی به این خانوارها را مورد ارزیابی قرار داده و به این نتیجه رسیده است که با توجه به تعرفه وقت، خانوارهای پر درآمد به خاطر مصرف بالا از سوبسید بیش‌تر استفاده می‌کنند.

کاسترو (Castro) [۱۹] توزیع نامتجانس مصرف برق را در اسپانیا وقتی که تعرفه‌های پله‌ای افزایش می‌یابد مورد مطالعه قرار داده و

سی‌دی ذخیره و برای پردازش در کامپیوترهای شخصی آماده شدند.

این آمار و اطلاعات شامل مصارف بخش خانگی تک تک مشترکین برق شهر تبریز است. طبق اظهارات مسئولین شرکت مانیر، هزینه نگهداری داده‌های هر سال زیاد است و بنابراین، اطلاعات ریز هر سه سال از بین رفته و از سال ۱۳۷۸ به بعد موجود است. اطلاعات هر سال، شش دوره را در بر می‌گیرد که برای صدور قبض مصرفی به مشترکین تقسیم بندی شده است. با توجه به این‌که قرائت کنتور برق دقیقاً در شصت روز صورت نمی‌گیرد با پیشنهاد شرکت مانیر فاصله زمانی بیش‌تر از ۵۵ روز و کم‌تر از ۷۰ روز در نظر گرفته شده است. مشترکین با مصرف صفر از جامعه آماری حذف شده است. توزیع تعداد مشترکان بر حسب مناطق و دوره‌ها در جدول ۱ خلاصه شده است. با مقایسه مصرف برق خانوارهای شهر تبریز می‌توان مشاهده کرد که مصرف برق در کلیه مناطق شهر تبریز دارای نوسانات فصلی بوده است: مصرف برق در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، آذر، دی، بهمن و اسفند نسبت به سایر ماه‌ها بیش‌تر است؛ با آغاز ماه‌های آذر و دی مصرف برق به شدت افزایش یافته، در ماه‌های بهمن و اسفند به حداکثر خود می‌رسد. با توجه به سردسیر بودن منطقه، در شروع فصل سرما مصرف برق افزایش می‌یابد و با آغاز فصل گرما کاهش پیدا می‌کند.

اطلاعات آماری صنعت برق، برای اولین بار توسط وزارت آب و برق وقت در سال ۱۳۴۳ جمع‌آوری گردید. از سال ۱۳۴۶ این وزارتخانه اطلاعات آماری مربوط به صنعت برق، شامل آمار تولید، انتقال، توزیع و مصرف را هر ساله در قالب نشریات آماری تهیه و منتشر می‌کند که برخی از آن‌ها در جداول سالنامه آماری کشور ارائه شده است. مرکز آمار ایران با اجرای سرشماری‌های نفوس و مسکن ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵ اطلاعات آماری مربوط به تعداد واحدهای مسکونی و خانوارهای استفاده‌کننده از آب و برق را گردآوری کرده است. در سال ۱۳۵۳، وزارت آب و برق بر اساس مصوبه مجلس به وزارت نیرو تغییر نام یافت. آمار مورد بررسی در این تحقیق، شامل مقادیر مصرفی برق توسط خانوارهای ساکن در شهر تبریز بوده که برای صدور قبض‌های برق برای مشترکین در شرکت مانیر تهیه و تنظیم می‌شود.

لازم به ذکر است که این اطلاعات در نشریات آماری و سالنامه‌های آماری موجود نیست و جزء آمار شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان است و هرگونه استفاده از این داده‌ها باید با موافقت شرکت مذکور باشد. از این رو با جلب موافقت معاونت توزیع و صدور مجوز قانونی لازم، شرکت مشاورین انفورماتیک نیرو (مانیر) اقدام به تهیه آمار و اطلاعات درخواستی کرد. با توجه به این‌که این داده‌ها در شبکه‌های کامپیوتری قرار دارند شرکت مانیر اقدام به برنامه‌نویسی و نصب نرم‌افزار لازم برای استخراج این اطلاعات کرد و بعد از تلخیص آمار، با توجه به حجم زیادشان (۵۳/۹mb) بر روی

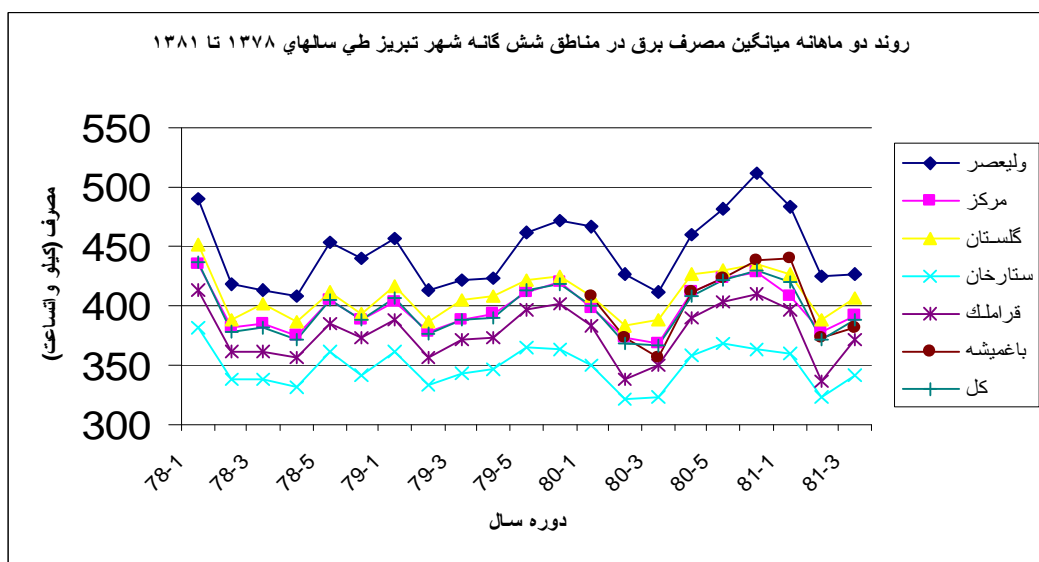
جدول ۱: تعداد مشترکین مورد بررسی طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱

دوره ششم	دوره پنجم	دوره چهارم	دوره سوم	دوره دوم	دوره اول	مناطق
۴۶۹۹۱	۴۶۹۲۴	۳۸۲۹۳	۴۶۶۰۹	۴۳۹۴۵	۴۳۱۰۲	۱-ولیعصر
۴۴۵۱۲	۴۵۲۲۵	۴۵۰۲۲	۴۴۹۳۹	۴۲۰۵۸	۴۱۵۸۶	۲-مرکز
۴۵۴۳۵	۴۵۳۴۷	۴۵۳۲۵	۴۵۵۹۰	۴۵۲۷۸	۴۰۴۰۴	۳-گلستان
۳۶۴۲۹	۳۷۲۵۴	۳۶۶۹۸	۳۶۳۱۸	۳۶۰۳۱	۳۵۶۹۵	۴-ستارخان
۵۰۱۴۸	۴۹۲۹۵	۴۸۹۲۶	۴۹۷۴۴	۴۹۱۷۹	۴۳۷۲۵	۵-قراملک
۲۲۳۵۱۵	۲۲۴۰۴۵	۲۱۴۲۶۴	۲۲۳۲۰۰	۲۱۶۴۹۱	۲۰۴۵۱۲	جمع کل-۷۸
۴۷۲۸۹	۵۰۳۹۱	۴۹۷۶۳	۴۹۹۴۵	۴۸۷۷۹	۴۵۶۹۰	۱-ولیعصر
۴۶۶۹۱	۴۶۴۶۳	۴۶۱۲۸	۴۴۸۹۰	۴۵۳۷۸	۴۴۲۲۵	۲-مرکز
۴۷۶۲۲	۴۷۱۹۶	۴۶۹۸۹	۴۷۰۴۴	۴۶۴۹۳	۴۵۷۴۸	۳-گلستان
۳۷۵۶۹	۳۷۱۳۶	۳۷۱۲۸	۳۷۴۸۱	۳۷۲۱۴	۳۶۰۴۵	۴-ستارخان
۵۳۰۴۴	۵۲۰۸۶	۵۲۴۱۵	۵۳۰۹۲	۵۰۱۲۱	۴۸۶۵۸	۵-قراملک
۲۳۲۲۱۵	۲۳۳۲۷۲	۲۳۲۴۲۳	۲۳۲۴۵۲	۲۲۸۰۰۵	۲۲۰۳۶۶	جمع کل-۷۹
۳۸۳۲۵	۳۷۶۰۴	۳۶۸۴۷	۳۶۵۳۱	۳۵۴۱۸	۳۵۰۱۳	۱-ولیعصر
۴۶۱۱۶	۴۵۸۱۱	۴۶۰۲۳	۴۶۰۱۱	۴۴۱۲۱	۴۴۴۱۴	۲-مرکز
۴۸۹۱۰	۴۸۲۲۰	۴۷۸۳۵	۴۷۴۷۰	۴۶۷۷۵	۴۶۷۳۱	۳-گلستان
۳۴۷۷۹	۳۷۳۴۷	۳۷۸۰۹	۳۷۸۱۸	۳۷۱۶۳	۳۷۷۱۲	۴-ستارخان
۵۳۸۷۰	۵۲۸۴۵	۵۲۵۳۵	۵۲۳۴۰	۵۲۴۸۲	۵۱۷۴۶	۵-قراملک
۱۶۱۷۸	۱۶۳۴۸	۱۵۹۶۸	۱۵۶۸۶	۱۵۴۱۸	۱۵۱۶۰	باغ‌میشه
۲۳۸۱۷۸	۲۳۸۱۷۵	۲۳۷۰۱۷	۲۳۵۸۵۶	۲۳۱۳۷۷	۲۳۰۷۷۶	جمع کل-۸۰
-	--	-	۳۹۳۳۶	۳۹۷۷۷	۳۹۲۰۸	۱-ولیعصر
-	-	-	۴۴۱۸۰	۴۳۳۳۴	۳۷۲۶۷	۲-مرکز
-	-	-	۴۸۳۴۳	۴۸۱۶۰	۴۸۱۱۲	۳-گلستان
-	-	-	۳۷۹۳۰	۳۷۷۵۰	۳۷۲۹۰	۴-ستارخان
-	-	-	۵۴۸۴۱	۴۶۴۵۹	۳۷۸۳۵	۵-قراملک
-	-	-	۱۲۰۲۱	۱۶۳۷۵	۱۵۲۸۶	باغ‌میشه
-	-	-	۲۳۶۶۵۱	۲۳۱۸۵۵	۲۱۵۴۹۸	جمع کل-۸۱

\*اطلاعات: براساس صورتحساب مشترکان طبقه‌بندی شده است.

با توجه به نمودار ۱، در بین مناطق مختلف شهر تبریز، میانگین مصرف برق خانوارهای مناطق ولیعصر و گلستان از میانگین مصرف کل شهر بالاتر، و میانگین مصرف برق خانوارهای مناطق قراملک و ستارخان از میانگین کل شهر کم تر است. میانگین مصرف برق بخش مرکز تقریباً با میانگین کل شهر برابر است. مناطق ولیعصر و گلستان را می توان به عنوان مناطق دارای خانوارهای پرمصرف و مناطق قراملک و ستارخان را به عنوان مناطق دارای خانوارهای کم مصرف معرفی کرد. انحراف معیار مصرف در منطقه ولیعصر در سالهای ۱۳۷۸، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ به ترتیب

۳۰/۸، ۲۴/۱ و ۳۳ کیلووات ساعت و دارای نوسانات فصلی بیش تر از سایر مناطق است. انحراف معیار منطقه ستارخان به عنوان خانوارهای کم مصرف شهر در بین سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ به ترتیب برابر ۱۸/۸، ۱۲/۷ و ۲۰ کیلووات ساعت است که از سایر مناطق دارای نوسانات فصلی کم تر است. با توجه به این که منطقه باغمیشه در سال ۱۳۸۰ از منطقه ولیعصر جدا شده، این منطقه نیز دارای نوسانات فصلی بالا است. بنابراین می توان گفت که مناطق دارای خانوارهای پرمصرف، نوسانات فصلی بالاتر و مناطق دارای خانوارهای کم مصرف، نوسانات فصلی پایین تر دارند.



نمودار ۱: فرآیند دو ماهانه میانگین مصرف برق در مناطق شش گانه شهر تبریز طی سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱

مصرف برق خانوارهای شهر تبریز تقریباً ثابت بوده و بنابراین، برنامه ریزی های آتی آن تقریباً ساده است.

وضعیت تعرفه های برق خانگی در منطقه آذربایجان حسب اختیارات حاصل از قانون سازمان برق ایران و به استناد قانون برنامه پنجساله دوم و سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران،

میانگین مصرف برق خانوارهای شهر تبریز طی سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ به ترتیب با ۳۹۳، ۳۹۸ و ۳۹۹ کیلووات ساعت تقریباً ثابت مانده است. انحراف معیار مصرف برق طی سالهای مذکور به ترتیب ۲۳/۵، ۲۴/۲ و ۲۴/۸ کیلووات ساعت بوده که تقریباً ثابت است. در نتیجه، می توان گفت که میانگین و انحراف معیار



جدول ۲ ابلاغ گردیده است. طبق نرخ بهای مصرف در جدول ۲، مصرف برق خانوارهایی که تا ۴۰ کیلووات ساعت در ماه مصرف داشته‌اند رایگان محسوب شده است.

تعرفه‌های برق و شرایط عمومی آن‌ها جهت اجرا در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی و اردبیل از طرف وزیر نیرو به شرکت برق منطقه ای آذر بایجان برای اجرا در سال ۱۳۷۸، ۱۳۷۹، ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ به شرح

جدول ۴: نرخ بهای برق مصرفی ماهیانه مشترکین خانگی در منطقه آذربایجان (سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۷۸)

۱۹۸۰	۱۳۷۹	۱۹۷۸	طبقات مصرفی
رایگان	رایگان	رایگان	مصارف ماهیانه ۰ تا ۴۰ کیلو وات ساعت
۶۴ ریال	۵۵ ریال	۵۵ ریال	مصارف ماهیانه ۴۱ تا ۶۰ کیلو وات ساعت
$64 \times C^*$	$55 \times C$	$17 + 0.06 \times C$	مصارف ماهیانه ۶۱ تا ۳۰۰ کیلو واتساعت
$-39000 + 194 \times C$	$-39000 + 185 \times C$	$-25 + 0.2 \times C$	مصارف ماهیانه ۳۰۰ تا ۶۰۰ کیلو وات ساعت
$-258000 + 559 \times C$	$-258000 + 550 \times C$	$-145 + 0.4 \times C$	مصارف ماهیانه ۶۰۰ تا آخر

$C^*$  مبین مصرف برق ماهیانه است.

منبع: شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان (۱۳۷۸، ص ۱ و ۱۳۸۰، ص ۱).

ماهه محاسبه و در جدول ۴ خلاصه شده است. نمودارهای متناظر با منطقه ولیعصر در شکل ۲ مشاهده می‌گردد. طبق نتایج مندرج در جدول ۴، توزیع مصرف برق در تمام مناطق و دوره‌ها شدیداً چوله به راست بوده است. در هر منطقه و دوره، فراوانی مطلق تعداد خانوارها با افزایش مقدار مصرف، تا میزان مد مصرف افزایش یافته و بعد از میزان مد مصرف، فراوانی مطلق تعداد خانوارها کاهش پیدا می‌کند. به طور مثال در منطقه ولیعصر در دوره اول، با افزایش میزان مصرف تا ۳۰۰ کیلووات ساعت تعداد خانوارها نیز افزایش یافته و بعد از این مقدار با افزایش مصرف تعداد خانوارها نیز کم‌تر می‌شوند. بنابراین در بلوک‌های مختلف تعرفه‌بندی شرکت برق، تعداد خانوارهای واقع شده در طبقات بالا و پایین کم‌تر از طبقات وسطی بوده و نرخ تصاعدی اعمال شده تعداد کم‌تری از خانوارها را شامل می‌شود. به علاوه، اکثر خانوارها با یک نرخ واحد، هزینه برق را پرداخت می‌کنند. برای جلوگیری از این امر و اعمال تعرفه به صورت تبعیضی باید

نرخ بهای برق مصرفی ماهیانه مشترکان در سال ۱۳۸۱ با تغییر در فاصله طبقات و شیب و یا عرض از مبدأ نرخ محاسبات به صورت جدول ۳ برای اجرا ابلاغ شده است.

جدول ۳: نرخ بهای برق مصرفی ماهیانه مشترکین خانگی در منطقه آذربایجان برای سال ۱۳۸۱

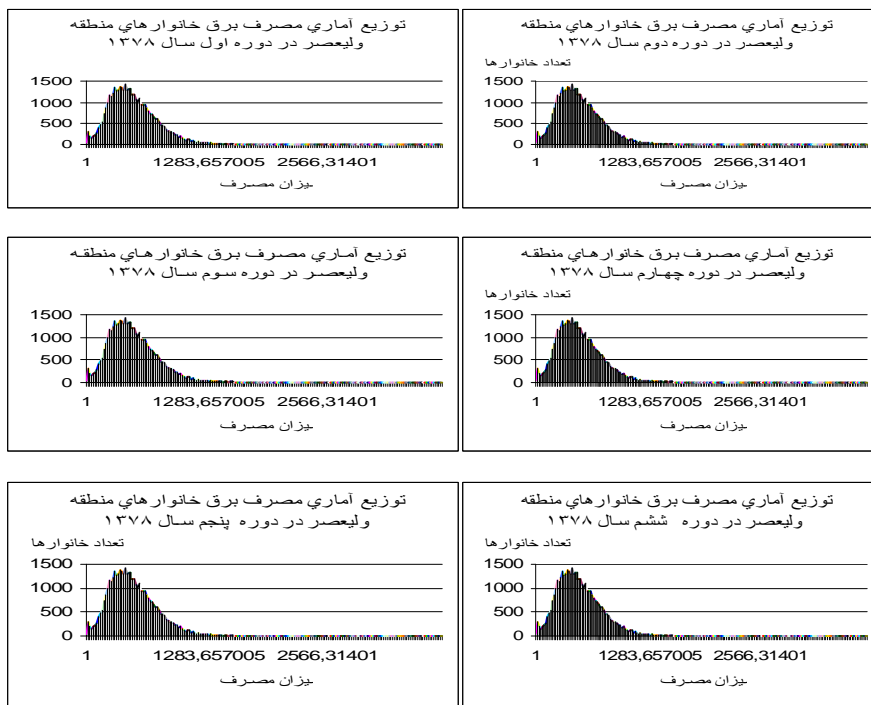
نرخ هر کیلو وات ساعت	طبقات مصرفی
رایگان	مصارف ماهیانه ۰ تا ۴۰ کیلووات ساعت
۶۰/۵ ریال	مصارف ماهیانه ۴۱ تا ۶۰ کیلووات ساعت
$70/5 \times C$	مصارف ماهیانه ۶۱ تا ۱۵۰ کیلووات ساعت
$-1080 + 80 \times C$	مصارف ماهیانه ۱۵۱ تا ۳۰۰ کیلووات ساعت
$-49830 + 242/5 \times C$	مصارف ماهیانه ۳۰۰ تا ۶۰۰ کیلووات ساعت
$-287000 + 298/75 \times C$	مصارف ماهیانه ۶۰۰ تا آخر

تجزیه و تحلیل توزیع آماری مصرف برق خانوارهای شهر تبریز  
ارزیابی چولگی توزیع مصرف برق  
ضریب‌های چولگی توزیع فراوانی مصرف برق خانوارهای شهر تبریز به تشکیل مناطق و دوره های دو

بلوک‌های مختلف مصرف به طبقات ریزتر تقسیم شوند،  
 به طوری که فاصله طبقات مصرفی بالا و پایین بیش تر از  
 طبقات وسطی باشد تا بتوان بین گروه‌های بیش تر،  
 تعرفه‌های مختلف برقرار کرد.

جدول ۴: ضریب چولگی توزیع آماری مصرف دو ماهانه برق خانوارهای مناطق شش‌گانه شهر تبریز

دوره - سال	ولیعصر	مرکز	گلستان	ستارخان	قراملک	باغمیسه
۷۸-۱	۱/۶۴	۱/۸۶	۱/۲۷	۱/۳۷	۱/۵۷	-
۷۸-۲	۱/۱۸	۱/۶۵	۱/۳۶	۱/۵۶	۱/۵۵	-
۷۸-۳	۱/۳۳	۱/۸۷	۱/۲۸	۱/۷۳	۱/۵۴	-
۷۸-۴	۱/۱۸	۱/۴۷	۱/۲۳	۱/۶۱	۱/۴۷	-
۷۸-۵	۱/۱۹	۲/۰۳	۱/۵۳	۱/۵۳	۱/۶۱	-
۷۸-۶	۱/۳۸	۲/۲۴	۱/۴۷	۱/۵۱	۱/۸۳	-
۷۹-۱	۱/۳۶	۲/۵۱	۱/۴۸	۱/۴۱	۱/۶	-
۷۹-۲	۱/۲۱	۲/۴۵	۱/۳۴	۱/۴۸	۱/۶۴	-
۷۹-۳	۱/۳۵	۲/۶۹	۱/۵۲	۱/۶۷	۱/۷۳	-
۷۹-۴	۱/۲۴	۲/۸۹	۱/۲۴	۱/۴۶	۱/۵۸	-
۷۹-۵	۱/۳۲	۱/۳۵	۱/۳۳	۱/۳۷	۱/۵۶	-
۷۹-۶	۱/۳۴	۱/۳۶	۱/۳۶	۱/۴۸	۱/۹۲	-
۸۰-۱	۱/۲۵	۱/۵۱	۱/۵۱	۱/۴۷	۱/۵۶	۱/۳۴
۸۰-۲	۱/۲۲	۱/۴۶	۱/۴۶	۱/۴۷	۱/۵۹	۱/۴۳
۸۰-۳	۱/۱۹	۱/۳۶	۱/۳۶	۱/۶۹	۱/۷۲	۱/۲۷
۸۰-۴	۱/۱۹	۱/۳	۱/۳۲	۱/۶۲	۱/۷۲	۱/۳۴
۸۰-۵	۱/۲۲	۱/۴۸	۱/۴۸	۱/۳۳	۱/۸۹	۱/۵۲
۸۰-۶	۱/۱۱	۱/۴۸	۱/۴۸	۱/۵۳	۱/۸۶	۱/۲۱
۸۱-۱	۱/۵۱	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۴۷	۱/۴۸	۱/۳۵
۸۱-۲	۱/۲۴	۱/۲۵	۱/۳۶	۱/۵۳	۱/۶	۱/۴۳
۸۱-۳	۱/۴	۱/۴۱	۱/۴۱	۱/۸۳	۱/۸۲	۱/۵۷



شکل ۲: توزیع آماری مصرف برق خانوارهای منطقه ولیعصر در دوره‌های مختلف سال ۱۳۷۸

۲۶۳ و تا ۳۲۸ کیلو وات ساعت در دو ماه مصرف کرده‌اند. خانوارهای پر مصرف بیش تر در منطقه ولیعصر و خانوارهای کم مصرف بیش تر در منطقه ستارخان بوده‌اند. میزان نرخ رشد فواصل مصرفی هر یک از دهک‌ها محاسبه و در جدول ۵ خلاصه شده است.

ارزیابی نرخ رشد و سوبسید دهک‌های مصرفی برق برای بررسی میزان رشد دهک های مختلف مصرف برق در شهر تبریز، ابتدا میانگین دو ماهانه مصرف برق هر منطقه در هر سال برای هر مشترک محاسبه شد. آنگاه دهک‌ها، مصرف هر دهک و فواصل مصرفی برای هر یک از دهک‌ها مشخص گردیده است. در منطقه ستارخان و ولیعصر ۴۰ درصد از خانوارها به ترتیب تا

جدول ۵: نرخ رشد فواصل دهک‌های مصرف برق خانوارهای شهر تبریز طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ (درصد)

سال	دهک	ولیعصر	مرکز	گلستان	ستارخان	قراملک	باغ‌میشه	کل
۷۹/۷۸	۱	۳	۳	۰/۸	۰/۴	۳	-	۰/۶
۷۹/۷۸	۲	۴	۲	۰/۳	۰/۲	۳	-	۵
۷۹/۷۸	۳	۵	۲	۰/۲	۰/۲	۲	-	۳
۷۹/۷۸	۴	۳	۲	۰/۲	۰/۲	۲	-	۲
۷۹/۷۸	۵	۲	۲	۱/۶	۱/۶	۲	-	۰/۴
۷۹/۷۸	۶	۲	۱/۵	-۱/۶	-۰/۳	-۱/۶	-	۲
۷۹/۷۸	۷	۱/۵	۱/۷	۱	۲	۲	-	۱/۲
۷۹/۷۸	۸	۰/۸	۱/۲	۱	۲	۱/۳	-	۱/۳
۷۹/۷۸	۹	۱/۳	۱/۷	۱/۱	۱/۳	۱/۴	-	۱/۳
۷۹/۷۸	۱۰	۱/۴	۱/۲	۱/۷	۰/۷	۱/۲	-	۱/۴
۸۰/۷۹	۱	۰/۸	۰/۴	۱/۲	۰/۶	۰/۷	-	۰/۶
۸۰/۷۹	۲	۱/۳	۲/۴	-۱/۳	-۰/۳	۱/۴	-	۰/۴
۸۰/۷۹	۳	۳/۱	۱/۵	۰/۷	-۲/۵	۰/۴	-	۰/۷
۸۰/۷۹	۴	۳/۸	۱/۳	۱/۲	-۲	۰/۶	-	۰/۶
۸۰/۷۹	۵	۴/۵	۰/۸	۰/۲	۹	۰/۲	-	۰/۸
۸۰/۷۹	۶	۴	۰/۹	۰/۲	-۲	-۰/۲	-	۰/۷
۸۰/۷۹	۷	۴	۰/۶	۰	۱	۰/۴	-	۰/۴
۸۰/۷۹	۸	۳/۴	۰/۵	۰	-۱/۶	-۰/۳	-	۰/۳
۸۰/۷۹	۹	۳	۰/۵	-۰/۲	-۱/۳	-۰/۳	-	-۰/۲
۸۰/۷۹	۱۰	۱	۱/۶	۰/۹	۰/۸	۱/۴	-	۱

کرد. برای تعیین فواصل مصرفی تعرفه‌بندی از فواصل مصرفی دهک‌ها در سال ۱۳۸۰ استفاده شده است.

میزان فواصل مصرفی هر یک از دهک‌ها دارای رشد ناچیز بوده و تغییرات اندکی را نشان می‌دهد. تغییرات اکثر فواصل دهک‌های مختلف دارای رشد کم‌تر از یک درصدند. با توجه به ثابت بودن میزان حدود پایین و بالا می‌توان از این فواصل برای اعمال تعرفه استفاده

### ارزیابی وضعیت تعرفه بندی موجود طی سال‌های

۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰

برای ارزیابی تعرفه‌بندی موجود، میزان مصرف کل دو ماهه هر یک از دهک‌های خانوار در مناطق مختلف و در هر دوره طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰، از صورت‌حسابها استخراج شده است [۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۶]. کل درآمد دریافتی از دهک‌ها براساس قیمت‌های واقعی هر سال در مناطق مختلف و در هر دوره طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ محاسبه شده است. سپس کل درآمد دریافتی از دهک‌ها بر اساس تعرفه‌های هر سال در مناطق مختلف در هر دوره طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ برآورد گردیده است. آنگاه کل سوبسید پرداختی به دهک‌ها بر اساس تعرفه‌های جاری در مناطق مختلف و در هر دوره طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ محاسبه شده است. درصد سوبسید پرداختی به دهک‌ها تحت تعرفه‌های جاری در مناطق مختلف و در هر دوره طی

سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ در جدول ۶ نشان داده شده است. با توجه به این جدول، سهم سوبسید پرداخت شده در منطقه ولیعصر به دهک اول ۲ درصد، ولی به دهک دهم ۲۰ درصد بوده است؛ یعنی دهک دهم تقریباً ده برابر دهک اول از سوبسید برق بهره‌مند شده است. در سال ۱۳۸۰ سوبسید پرداخت شده به دهک دهم در تمام مناطق تقریباً ده برابر سوبسید پرداختی به دهک اول بوده است. از این نسبت در سال ۱۳۷۹ کاسته شد، ولی دوباره در سال ۱۳۸۰ تقریباً به سطح همان نسبت در سال ۱۳۷۸ رسیده است. هدف اصلی از اعطای سوبسید، حمایت از اقشار آسیب‌پذیر است و معمولاً فرض می‌شود که هر چه مصرف کم‌تر باشد، مشترک آسیب‌پذیرتر است. در نتیجه، تعرفه‌بندی جاری، بیش‌تر از خانوارهای پرمصرف‌تر حمایت کرده و از اثربخشی لازم برخوردار نبوده است. این نتایج به‌روشنی در جدول ۵ قابل مشاهده است.

جدول ۶: درصد سوبسید برحسب تعرفه جاری مصرف برق دهک‌های خانوارهای شهر تبریز

سال	دهک	ولیعصر	مرکز	گلستان	ستارخان	قراملک	باغ‌میشه	کل
۷۸	۱	۲	۲	۳	۲	۲	-	۳
۷۸	۲	۵	۵	۵	۵	۴	-	۵
۷۸	۳	۷	۶/۳	۶	۶	۶	-	۶
۷۸	۴	۸	۷	۷	۸	۸	-	۷
۷۸	۵	۹	۸	۹	۹	۹	-	۹
۷۸	۶	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	-	۱۰
۷۸	۷	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	-	۱۱
۷۸	۸	۱۳	۱۴	۱۳	۱۳	۱۴	-	۱۳
۷۸	۹	۱۵	۱۵	۱۵	۱۶	۱۷	-	۱۷
۷۸	۱۰	۲۰	۲۱	۲۰	۱۹	۱۹	-	۱۹
۷۸	کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	-	۱۰۰
۷۹	۱	۲	۲	۲	۳	۲	-	۲
۷۹	۲	۶	۴	۵	۵	۵	-	۵
۷۹	۳	۶	۶	۶	۶	۶	-	۶
۷۹	۴	۷	۷	۷	۷	۷	-	۸
۷۹	۵	۹	۸	۸	۸	۸	-	۹
۷۹	۶	۱۰	۱۰	۱۰	۹	۱۰	-	۱۱
۷۹	۷	۱۲	۱۱	۱۲	۱۱	۱۱	-	۱۲
۷۹	۸	۱۴	۱۴	۱۳	۱۳	۱۳	-	۱۴
۷۹	۹	۱۵	۱۶	۱۵	۱۶	۱۶	-	۱۶
۷۹	۱۰	۱۵	۱۶	۱۶	۱۸	۱۷	-	۱۷
۷۹	کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	-	۱۰۰
۸۰	۱	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۲
۸۰	۲	۴	۴	۴	۴	۵	۴	۴
۸۰	۳	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶
۸۰	۴	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷
۸۰	۵	۹	۸	۸	۸	۸	۸	۸
۸۰	۶	۱۰	۹	۱۰	۹	۹	۱۰	۹
۸۰	۷	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۰	۱۱	۱۱
۸۰	۸	۱۳	۱۳	۱۳	۱۲	۱۳	۱۳	۱۳
۸۰	۹	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
۸۰	۱۰	۱۹	۲۰	۱۹	۲۰	۲۰	۱۹	۲۰
۸۰	کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

در این صورت می‌توان قیمت دریافتی از هر دهک مصرفی را به دست آورد:

$$P_{ri} = P_m - P_{si}$$

با در دست داشتن قیمت واقعی، مقدار کل سوبسید، مصرف هر یک از دهک‌ها و تعیین ضریب سیاست‌گذاری متناسب با اهداف، می‌توان تعرفه‌ای برقرار کرد که مقدار سوبسید پرداختی به دهک‌های پایین‌تر بیش‌تر شود و هزینه‌های تولید برق از دهک‌های بالاتر مصرف با قیمت‌های نزدیک‌تر به قیمت واقعی دریافت گردد.

#### توزیع سوبسید پرداختی بر حسب ضریب سیاست گذاری هدفمند

برحسب تغییر در مقدار ضریب سیاستی، میزان سوبسید پرداختی به هر یک از دهک‌های مصرفی نیز تغییر می‌کند. اگر  $I = 0$  در نظر گرفته شود، تمام سوبسید به طبقه اول تعلق خواهد گرفت و چنانچه  $I = 1$  منظور گردد، کل سوبسید به صورت مساوی بین دهک‌ها تقسیم خواهد شد. بنابراین، هر چه  $I$  به سمت صفر میل کند پرداخت سوبسید با کمک بیش‌تر به خانوارهای کم مصرف تر همراه خواهد بود. به عبارت دیگر، هر چه  $I$  به سمت صفر میل کند سوبسید پرداختی به نفع خانوارهای کم مصرف‌تر توزیع خواهد شد. در مقابل، هر چه  $I$  به سمت یک میل کند، سوبسید پرداختی به نفع خانوارهای پرمصرف‌تر، توزیع می‌شود.

جدول ۷ و شکل ۳، نحوه پرداخت سوبسید به هر یک از دهک‌های مصرفی را طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ نشان می‌دهد. با افزایش میزان ضریب سیاست‌گذاری ( $I$ )، سوبسید پرداختی به نفع خانوارهای پرمصرف‌تر تغییر پیدا می‌کند.

#### پیشنهاد یک الگوی ساده و هدفمند

در آمد کل شرکت برق ( $\sum p_m q_i$ ) را می‌توان به در آمد ناشی از تعرفه جاری ( $\sum p_{ri} q_i$ ) و کل سوبسید ( $\sum p_{si} q_i$ ) تفکیک کرد:

$$\sum p_m q_i = \sum p_{ri} q_i + \sum p_{si} q_i$$

که در آن  $p_m$ ،  $p_{ri}$  و  $p_{si}$  به ترتیب عبارتند از: متوسط قیمت تمام شده برای هر کیلووات ساعت برق، قیمت تعرفه‌ای دریافتی و سوبسید قیمتی متناظر با هر دهک و مقدار مصرف دهک  $I$  است.

اگر دولت بخواهد  $K$  واحد سوبسید بین ده طبقه (دهک‌ها) تقسیم گردد، می‌توان نوشت:

$$p_{s1}q_1 + p_{s2}q_2 + \dots + p_{s10}q_{10} = K$$

اگر تعرفه‌ای وضع شود که در آن، سوبسید پرداختی به هر طبقه  $0 \leq I \leq 1$  برابر سوبسید پرداخت شده به طبقه قبل باشد،  $I$  را می‌توان به عنوان یک ضریب سیاست‌گذاری به صورت زیر تفسیر کرد:

$$p_{s1}q_1 = p_{s1}q_1$$

$$p_{s2}q_2 = I p_{s1}q_1$$

$$p_{s3}q_3 = I^2 p_{s1}q_1$$

$$p_{s4}q_4 = I^3 p_{s1}q_1$$

**M**

$$p_{s10}q_{10} = I^9 p_{s1}q_1$$

با جمع دو طرف تساوی‌ها خواهیم داشت:

$$K = p_{s1}q_1(1 + I + I^2 + \dots + I^9)$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$p_{s1} = \frac{(1-I)K}{(1-I^{10})q_1}$$

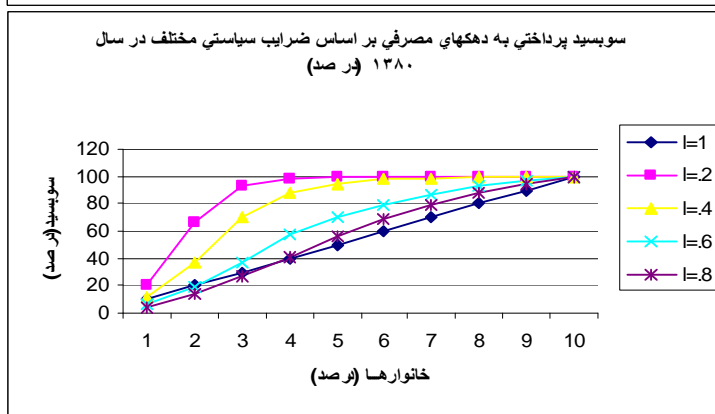
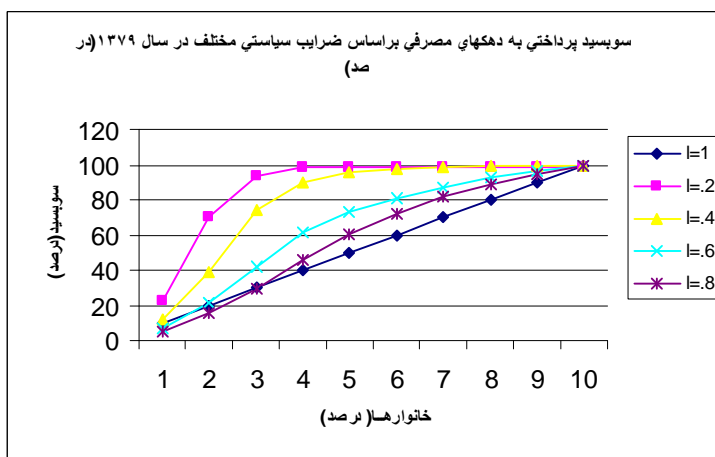
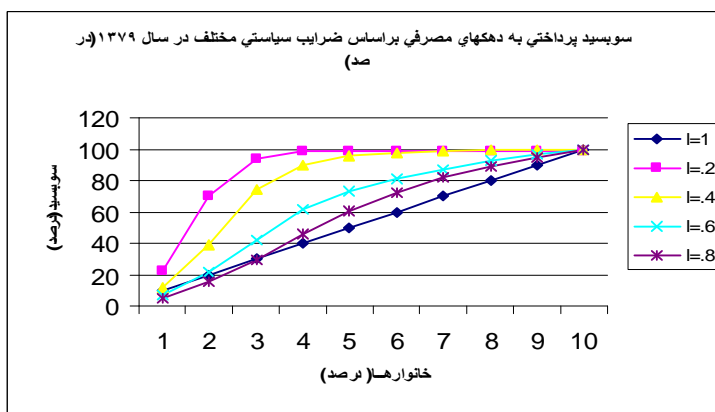
در نتیجه خواهیم داشت:

$$p_{si} = \frac{(1-I)k}{q_i \left( \frac{1}{I^{i-1}} - I^{11-i} \right)}$$

جدول ۷: درصد سوبسید پرداختی به هر یک از دهک‌ها برحسب ضرایب سیاستگذاری مختلف

سال	دهک	$I = 0.1$	$I = 0.2$	$I = 0.3$	$I = 0.4$	$I = 0.5$	$I = 0.6$	$I = 0.7$	$I = 0.8$	$I = 0.9$
۷۸	۱	۲۸	۲۱	۱۴	۱۲	۹	۶	۵	۴	۳
۷۸	۲	۶۲	۴۷	۳۲	۲۵	۲۰	۱۴	۱۲	۹	۸
۷۸	۳	۹	۲۵	۳۴	۳۵	۲۷	۱۹	۱۶	۱۳	۱۰
۷۸	۴	۰/۹	۵	۱۰	۱۸	۲۱	۲۰	۲۱	۱۶	۱۳
۷۸	۵	/۰۹	۱	۳/۰۸	۶	۱۰	۱۲	۱۵	۱۵	۱۳
۷۸	۶	۰/۰۰۹	۰/۲	۳/۰۳	۲	۶	۷	۱۰	۱۲	۱۲
۷۸	۷	/۰۰۰۹	۰/۰۰۴	۱/۳	۱	۲	۶	۷	۹	۱۱
۷۸	۸	/۰۰۰۰۹	/۰۰۰۰۸	۰/۵۳	۰/۳	۱	۵	۵	۷	۹
۷۸	۹	/۰۰۰۰۰۹	/۰۰۰۰۱۶	۰/۲۱	۰/۱	۰/۶	۴	۴	۶	۸
۷۸	۱۰	/۰۰۰۰۰۰۹	/۰۰۰۰۳۲	/۰۰۰۰۸	۰/۰۰۴	۰/۳	۲	۲/۵	۵	۸
۷۹	۱	۲۹	۲۲	۱۵	۱۲	۹	۶/۸	۶	۴/۸	۳/۹
۷۹	۲	۶۳	۴۸	۳۴	۲۶	۲۱	۱۵/۱	۱۳/۳	۱۰/۸	۸/۸
۷۹	۳	۷	۲۳	۳۲	۳۵	۲۸	۱۹/۴	۱۷/۱۷	۱۳/۹	۱۱/۴
۷۹	۴	۰/۷	۴	۹	۱۶	۲۰	۱۹/۳	۲۰/۵	۱۶/۶	۱۳/۶
۷۹	۵	/۰۷	/۰۰۹	۳	۷	۱۰	۱۱/۶	۱۴/۶	۱۴/۶	۱۳/۲
۷۹	۶	/۰۰۷	/۰۰۱	۲	۲	۶	۶/۹	۱۰/۱	۱۱/۷	۱۱/۹
۷۹	۷	/۰۰۰۷	/۰۰۰۳	۱/۲۵	۱	۲	۶	۷/۱	۹/۳	۱۰/۷
۷۹	۸	/۰۰۰۰۷	/۰۰۰۰۷	۰/۵	۰/۳	۱	۵/۷	۵/۰۳	۷	۹/۶
۷۹	۹	/۰۰۰۰۰۷	/۰۰۰۰۱	۰/۱۹	۰/۱	۰/۶	۳/۹	۳/۵	۵/۹	۸/۶
۷۹	۱۰	/۰۰۰۰۰۰۷	/۰۰۰۰۰۲	/۰۷	۰/۰۰۴	۰/۳	۲/۷	۲/۴	۴/۸	۷/۸
۸۰	۱	۲۸	۲۰/۲	۱۳/۷	۱۱/۳	۸/۸	۵/۹	۵/۳	۴/۲	۳/۴
۸۰	۲	۶۲	۴۶/۴	۳۱/۳	۲۵/۹	۲۰/۱	۱۳/۵	۱۲/۲	۹/۷	۷/۸
۸۰	۳	۹	۲۶/۶	۳۵/۴	۳۳/۵	۲۵/۹	۱۷/۴	۱۵/۸	۱۲/۵	۱۰/۱
۸۰	۴	۰/۹	۵/۳	۱۰/۶	۱۷/۶	۲۲/۳	۲۰/۸	۱۸/۹	۱۵	۱۲/۱۳
۸۰	۵	/۰۹	۱	۳/۱	۶/۹	۱۱/۲	۱۲/۵	۱۶/۲	۱۵/۸	۱۴/۵
۸۰	۶	۰/۰۰۹	۰/۲	۲/۴	۲/۷	۶/۴	۷/۵	۱۱/۲	۱۲/۷	۱۲/۸
۸۰	۷	/۰۰۰۹	۰/۰۰۴	۱/۳	۱/۱	۲/۵	۸/۷	۷/۹	۱۰/۱	۱۱/۵
۸۰	۸	/۰۰۰۰۹	۰/۰۰۰۸	۰/۵۵	۰/۴۱	۱/۴	۶/۱	۵/۵	۸	۱۰/۴
۸۰	۹	/۰۰۰۰۰۹	/۰۰۰۰۱۶	۰/۲۱	۰/۱۳	۰/۶۸	۴/۲	۳/۸	۶	۹/۳
۸۰	۱۰	/۰۰۰۰۰۰۹	/۰۰۰۰۰۳	/۰۸۶	/۰۴۶	۰/۳۵	۳	۲/۷	۵/۲	۸/۳

\* توزیع دهک‌ها بر حسب ضرایب سیاستگذاری مختلف برآورد شده است.



شکل ۳: سویسید پرداختی به دهکهای مصرفی بر اساس ضرایب سیاستی مختلف.



### انتخاب تعرفه با اعمال ضریب سیاستی

با تغییر ضریب سیاستگذاری ( $I$ ) توزیع سوبسید در میان مشترکان تغییر می‌کند. با توجه به اهداف اساسی در توزیع سوبسید می‌توان مقدار آن را تعیین کرد. برای مثال با  $I = 0.4$  می‌توان سیاستگذاری مناسب و نافع برای خانوارهای کم مصرف تر را معرفی کرد. بنا براین، سوبسید هر واحد مصرفی را می‌توان با رابطه پیشنهادی به دست آورد. برای به دست آوردن سوبسید،

تعیین کل سوبسید و مصرف هر یک از دهک‌ها ضروری است. برای تعیین کل سوبسید سال‌های آتی از نرخ متوسط رشد دوره مورد مطالعه (۰/۱۹) استفاده شده است. نتایج پس از محاسبه، به ریال برای هر کیلووات ساعت برای هر دو ماه برای سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۵ در جدول ۸ خلاصه شده است.

جدول ۸: تعرفه پیشنهادی برای دریافت هزینه برق از مشترکین به ازای هر کیلووات ساعت در دو ماه برای سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۵ (ریال)

فواصل مصرف	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵
۱-۱۴۷	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده
۱۴۸-۲۱۲	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده
۲۱۳-۲۶۰	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده	بخشوده
۲۶۱-۳۰۶	$\times 109$	$\times 136$	$\times 264$	$\times 294$	$\times 326$	$\times 374$	$\times 405$	$\times 450$
۳۰۷-۳۵۴	$\times 156$	$\times 188$	$\times 403$	$\times 450$	$\times 503$	$\times 564$	$\times 631$	$\times 706$
۳۵۵-۴۰۷	$\times 172$	$\times 205$	$\times 449$	$\times 503$	$\times 564$	$\times 633$	$\times 711$	$\times 798$
۴۰۷-۴۶۸	$\times 178$	$\times 211$	$\times 465$	$\times 522$	$\times 585$	$\times 657$	$\times 739$	$\times 829$
۴۶۹-۵۴۹	$\times 179$	$\times 212$	$\times 471$	$\times 528$	$\times 593$	$\times 666$	$\times 749$	$\times 841$
۵۵۰-۶۷۶	$\times 180$	$\times 214$	$\times 473$	$\times 530$	$\times 595$	$\times 669$	$\times 752$	$\times 845$
۶۷۷-الی آخر	$\times 181$	$\times 215$	$\times 474$	$\times 532$	$\times 597$	$\times 671$	$\times 754$	$\times 847$

با مقایسه تعرفه پیشنهادی و تعرفه اعمال شده از طرف شرکت برق منطقه‌ای در سال‌های مورد مطالعه، می‌توان تغییرات قابل ملاحظه‌ای را در میزان درآمد شرکت و میزان معافیت مصرف‌کنندگان سوبسید پرداختی به دهک‌های مختلف مصرفی مشاهده کرد. با اعمال این تعرفه، مشترکین تا مصرف ۲۶۰ کیلووات ساعت در دو ماه از پرداخت هزینه برق معاف شده‌اند. برای سطح مصرف بیش‌تر از ۲۶۰ کیلووات ساعت، تعرفه‌ها به صورت تصاعدی اعمال می‌شود. سوبسید پرداختی به سه دهک پایین مصرفی حدود ۷۱ درصد بوده، دهک سوم بیش‌ترین سوبسید را دریافت می‌کند. سهم دهک آخر از

کل سوبسید یک در صد بوده، قیمت برق از دهک‌های هشتم، نهم و دهم نزدیک‌تر به قیمت واقعی محاسبه و در یافت می‌گردد. این موضوع می‌تواند باعث تشویق این طبقات به مصرف کم‌تر و استفاده از سوبسید بیش‌تر شود.

خاطر نشان می‌گردد در صورت اعمال تعرفه‌های جدید، تغییراتی در میزان مصرف دهک‌ها پدیدار خواهد شد، ولی به هر حال، اساس تعرفه‌های پیشنهادی مبتنی بر کاهش سوبسید در ازای افزایش مصرف است.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

توزیع آماری مصرف برق شهر تبریز به تفکیک مناطق شش‌گانه با استفاده از اطلاعات سری زمانی دو ماهانه

در دوره ۱۳۷۸-۱۳۸۱ تجزیه و تحلیل شده است. نتایج حاکی است:

الف) مصرف برق خانوارها در تمام دوره ها و مناطق شهر تبریز چوله به راست و دارای نوسانات فصلی بوده و در ماه های فروردین، اردیبهشت، آذر، دی، بهمن و اسفند به ترتیب نسبت به سایر ماه ها بیش تر است. همچنین مناطق دارای خانوارهای پرمصرف تر، نوسانات فصلی بیش تر و مناطق دارای خانوارهای کم مصرف تر نوسانات فصلی کم تر دارند. علاوه بر این، میانگین مصرف برق خانوارهای شهر تبریز و نوسانات فصلی مصرف آن ها تقریباً ثابت است. میزان فواصل مصرفی هر یک از دهک ها دارای رشد ناچیزی بوده، تغییرات معنادار را نشان نمی دهد. اکثر تغییرات فواصل دهک های مختلف دارای رشد کمتر از یک درصد است. بنابراین، به علت ثابت بودن میزان حدود پایین و بالای دهک ها، می توان از این فواصل برای اعمال تعرفه در سال های مختلف استفاده کرد.

ب) قسمت زیادی از سوبسید توزیع شده در این بخش به خانوارهای پرمصرف تعلق یافته و خانوارهای کم مصرف سهم بسیار ناچیزی داشته اند؛ به طوری که در سال ۱۳۸۰ سهم دهک دهم از سوبسید پرداختی دولت برابر کل سهم چهار دهک پایین و همچنین سهم دهک اول ۲ درصد و سهم دهک دهم ۲۰ درصد از کل بوده است. بنابراین، سهم سوبسید طبقه دهم تقریباً ۱۰ برابر سهم سوبسید طبقه اول بوده است. این توزیع سوبسید برای کلیه مناطق و در دوره های مختلف طی سال های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ برقرار بوده است. در نتیجه، در تعرفه بندی موجود، بیش تر از خانوارهای پرمصرف حمایت شده و به عبارت دیگر،

تعرفه بندی اجرا شده با توجه به اهداف آن، مؤثر نبوده است.

ج) با اعمال تعرفه پیشنهادی، تغییرات قابل ملاحظه ای در میزان درآمد شرکت، میزان معافیت مصرف کنندگان، و میزان سوبسید پرداختی به دهک های مختلف مصرفی به وجود می آید؛ به طوری که با اعمال این تعرفه، مشترکین تا سطح مصرف ۲۶۰ کیلووات ساعت در دو ماه از پرداخت هزینه برق معاف شده، بعد از این مقدار، تعرفه ها به صورت تصاعدی اجرا می شود. سوبسید پرداختی به سه دهک پایین مصرفی حدود ۷۱ درصد بوده و دهک سوم، بیش ترین سوبسید را دریافت می کند. همچنین سهم دهک آخر از کل سوبسید ۱ درصد بوده و قیمت برق از دهک های هشتم، نهم و دهم نزدیک به قیمت واقعی محاسبه و دریافت می شود. این موضوع باعث تشویق این طبقات به مصرف کمتر و استفاده از سوبسید بیش تر خواهد شد. در تعرفه پیشنهاد شده، یک نوع ضریب سیاست گذاری پیشنهاد شده است که تغییر آن بر جریان توزیع سوبسید نظارت علمی داشته، می توان آن را در صورت تمایل به صورت هدفمند به نفع دهک های پایین مصرف برق تعدیل کرد. در راستای نتایج این تحقیق می توان پیشنهادهای زیر را مطرح ساخت:

۱. در صورت اعمال تعرفه های جدید، تغییراتی در میزان مصرف دهک ها پدیدار خواهد شد؛ ولی اساس تعرفه های پیشنهادی مبنی بر کاهش سوبسید در ازای هر کیلو وات اضافی با توجه به دهک های مصرفی است. بنابراین، به شرکت برق منطقه ای آذربایجان پیشنهاد می گردد برای پرداخت سوبسید برق و دریافت هزینه های تولید از مشترکین از تعرفه پیشنهادی استفاده

شود.

- Time Market Prices, NBER Working Papers, National Bureau Economic Research, Inc., No. 8213.
5. Reiss Peter C. and Matthew W. White (2001) Household Electricity Demand, Revisited, NBER Working Papers, National Bureau Economic Research, Inc., No. 8687.
  6. Halvorsen B. and R. Nesbakken (2002a) A conflict of interests in electricity taxation? A micro econometric analysis of household behaviour, Discussion Papers from Research Department of Statistics Norway.
  6. Halvorsen B. and R. Nesbakken (2002b) econometric analysis of household behaviour, Discussion Papers from Research Department of Statistics Norway.
  7. Larsen Bodil M. and B. Halvorsen (2003) Possibility for hedging from price increases in residential energy demand, Discussion Papers from Research Department of Statistics Norway.
  8. Larsen Bodil M. and R. Nesbakken (2003) How to quantify household electricity end-use consumption, Discussion Papers from Research Department of Statistics Norway.
  9. Sapio S. (2004) Market Design, Bidding Rules, and Long Memory in Electricity Prices, LEM Papers Series from Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy.
۱۰. باستانزاد، حسین (۱۳۸۰) سیاست سقف قیمت و توزیع یارانه در بازار انرژی ایران، مجله روند، سال یازدهم، شماره ۳۲ و ۳۳، صص ۱۶ و ۴۴.
  ۱۱. سیوچی، یدا... (۱۳۷۷) تخصیص بهینه منابع یارانه انرژی، مجله برنامه و بودجه، شماره ۳۵ و ۳۴، صص ۱۱۹-۱۰۷.
  ۱۲. برکشلی، فریدون (۱۳۷۶) سیاستهای انرژی در ایران (یارانه نفتی)، مجله برنامه و بودجه، شماره ۱۸، صص ۵۴-۳۹.
  ۱۳. میدی، امامی (۱۳۷۸) روش قیمت‌گذاری برق بر مبنای ساختار صنعت برق کشور، مجله برنامه و بودجه، شماره ۲۸، صص ۵۶-۳۷.
  ۱۴. صادقی، حسین (۱۳۷۷) قیمت‌گذاری در بخش خانگی، معاونت انرژی وزارت نیرو.
  ۱۵. کیانفر، فرهاد (الف ۱۳۷۵) مدلسازی ریاضی برای تعیین نرخ بهینه تعرفه برق، مرکز تحقیقات وزارت نیرو.
  ۱۵. کیانفر، فرهاد (ب ۱۳۷۵) تعیین نرخ بهینه تعرفه برق در بخش‌های مختلف اقتصادی - اجتماعی، مرکز تحقیقات وزارت نیرو.
  ۱۶. امینی، فرخ (۱۳۷۶) مطالعه سیاست‌های قیمت‌گذاری و تاثیر آن بر مصرف انرژی، مرکز تحقیقات وزارت نیرو.
  ۱۷. پژویان، جمشید و تیمور محمدی (۱۳۷۹) قیمت‌گذاری بهینه رمزی برای صنعت برق ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ششم، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، صص ۶۱-۳۹.

۲. به شرکت برق منطقه ای تمام استان‌های کشور پیشنهاد می‌گردد با وجود سخت افزارهای کامپیوتری، ریز داده‌های مصرف برق مشترکین را برای سال‌های مختلف ذخیره و نگهداری کنند؛ زیرا در عصر اطلاعات، اقلام آماری گذشته پس از نابودی به هیچ وجه قابل بازیافت نیستند، حال آن‌که از دیدگاه پژوهش‌های علمی دارای ارزش حیاتی‌اند.
۳. این تحقیق را می‌توان در مناطق مختلف (استان‌های کشور) اجرا کرد و با اعمال تعرفه‌های استانی به سیاست‌گذاری مؤثرتر در تولید (اشتغال) و مصرف پرداخت.
۴. مبلغ سوبسید برق بخش خانگی در بودجه عمومی دولت، منظور و منابع مالی پرداخت آن در چارچوب بودجه سالانه دولت، برای تعیین تعرفه‌های هر سال تعیین گردد.
۵. شفاف‌سازی سوبسید برای مصرف‌کنندگان صورت گیرد؛ به طوری که هزینه واقعی تولید برق، میزان سوبسید و هزینه‌های پرداختی در صورتحساب برق مصرفی آن‌ها قید شود تا مصرف‌کنندگان از میزان سوبسید اختصاص یافته به خود آگاه باشند.

## منابع

1. Phillipg Lebel (1985) Energy Economic and Technology , John hopking Oxford University Press.
2. Stephen J. (1986) THE THEORY OF PUBLIC UTILITY PRICING, Cambrigg University Press .
۳. بخش انرژی و صنعت بانک جهانی (ترجمه ۱۳۸۰)، قیمت‌گذاری برق نگرشها و مفاهیم جدید، ترجمه کارشناسان دفتر بررسی‌های اقتصادی، وزارت نیرو.
4. Patrick Robert H. and Frank A. Wolak (2001) Estimating the Customer-Level Demand for Electricity Under Real-

۲۴. وزارت نیرو (۱۳۷۹) تعرفه‌های برق و شرایط عمومی آنها  
شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان.
۲۵. وزارت نیرو (۱۳۸۰) تعرفه‌های برق و شرایط عمومی آنها  
شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان.
۲۶. وزارت نیرو (۱۳۸۱) تعرفه‌های برق و شرایط عمومی آنها  
شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان.
18. Freund C. and Wallich C. (1995)., Rasing Household Energy Price in Poland: Who gains? Who loses? World Bank Washington D. C.
19. Castro F. (1997)., Seeking Thetas Desperately: Estimattng the Disrtibution of Consumers Under Increasing Block Rates, University Vigo Spain.
20. Bystrom H ( 2001)., Extreme Value Theory and Large Electricity Price Change, Departement of Lund Uninversity, Sweden.
21. Hentsche j. and Lajow p. (1997)., Household Wlfare Measurement and the Pricing of Basic Seavices, World Band Washington D. C.
22. Pashardes P. (2002)., Consumer Demand and Welfare Under Increasing Block Pricing, University of Cupras.
۲۳. وزارت نیرو (۱۳۷۸) تعرفه‌های برق و شرایط عمومی آنها  
شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان.