

نقشه راه انرژی استان کرمان

فاز اول

Kerman Province Energy Roadmap

Phase 1

پیشگفتار

امروزه با توجه به روند رو به رشد مصرف انرژی و همچنین کاهش سطح منابع متداول تأمین انرژی، منابع فسیلی، مسئله انرژی به یکی از موضوعات حائز اهمیت و چالش‌برانگیز جوامع بشری تبدیل شده است. در واقع انرژی به‌عنوان کاتالیزور و ابزاری اساسی برای رشد اقتصادی، بهبود معیشت و سطح رفاه جوامع بشری می‌باشد. لذا توجه به مباحث امنیت انرژی و اقتصاد انرژی در هر منطقه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. در این میان برخی از انواع انرژی قابلیت جایگزینی با دیگر انواع انرژی را دارند. به عنوان مثال میزان مشارکت انرژی گاز در تأمین انرژی مورد نیاز در طول سال‌های اخیر رشد چشمگیری یافته و این روند ادامه خواهد داشت. این امر در مورد جایگزینی انرژی‌های تجدیدناپذیر با انرژی‌های تجدیدپذیر هم صادق می‌باشد. بنابراین تأمین انرژی مورد نیاز جوامع بشری و برنامه‌ریزی مدون آن منتج به بهبود شرایط زندگی و رشد اقتصادی آن منطقه می‌شود. در این میان به‌کارگیری نقشه راه انرژی به‌عنوان سندی راهنما در توسعه هدفمند و کارآمد بخش انرژی، حائز اهمیت می‌باشد. به دیگر بیان، نقشه راه انرژی ابزاری جهت انجام برنامه‌ریزی‌های بهینه در راستای کشف، استخراج، تولید و عرضه انرژی، رفع مشکلات فعلی و ایجاد زیرساخت‌های لازم برای توسعه اقتصادی می‌باشد.

فصل اول

مبانی و لزوم تدوین نقشه راه انرژی الکتریکی

مقدمه

وجود منابع انرژی اعم از ذخایر نفت و گاز، معادن، زغال سنگ، بیوماس و ...؛ کفایت ظرفیت تجهیزات موجود در بخش تولید انرژی الکتریکی به میزان لازم و مناسب (حاشیه امنیت قابل توجه)؛ و سیستم حمل و نقل کارآمد اعم از خطوط راه آهن، زمینی، و هوایی؛ همه و همه در زمره اصولی قرار می گیرند که به اهمیت یک منطقه از حیث انرژی و اقتصاد می انجامد. با توجه به وابستگی غیرقابل انکار کلیه فعالیت های بشری به ویژه فعالیت های اقتصادی به انرژی، سیاست های انرژی و سیاست های اقتصادی به صورت تنگاتنگی با یکدیگر در ارتباط می باشند. لذا توجه به مباحث امنیت انرژی و اقتصاد انرژی در هر منطقه از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. به عنوان مثال، سطح کار و تجارت در یک منطقه منوط به این امر می باشد که آیا در آن منطقه دسترسی بلندمدت به انرژی مطمئن و مقرون به صرفه برای انجام فعالیت های اقتصادی امکان پذیر می باشد یا خیر. پاسخ گویی به این سؤالات و به طور کلی بررسی رشد فعالیت های اقتصادی و توسعه آنها با توجه به ظرفیت، نحوه عرضه و استفاده از انرژی در دسترس؛ امروزه با ابزار گرافیکی قدرتمندی به نام نقشه راه انرژی در کشورهای مختلف صورت می پذیرد.

نقشه راه انرژی

نقشه راه به عنوان یک ابزار در فعالیت های مختلفی مانند نقشه راه انرژی تجدیدپذیر، نقشه راه محصولات یک شرکت و ... قابل استفاده است. به طور کلی مفهوم نقشه راه عبارت است از سیاست ها، استراتژی ها و برنامه های بلندمدت در قالب پروژه های مختلف که از زمان بندی و منابع مشخصی برخوردار باشد. به دیگر بیان، نقشه راه تکنیکی قوی و انعطاف پذیر، به صورت گرافیکی است که برای پشتیبانی از برنامه ریزی ها و تصمیم گیری های آتی ترسیم می گردد. نقشه راه کاربردهای گسترده ای دارد و بسته به هدف ترسیم و زمینه فعالیت سازمان

موردنظر، اشکال و رویکردهای اجرایی مختلفی دارد [۱]. از جمله ویژگی‌های نقشه راه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- متفاوت بودن روش ترسیم آن بسته به هدف، نوع کاربرد و کاربر
 - ساختار مبتنی بر زمان و رونمایی از ارتباط بین سایر برنامه‌ریزی‌ها در سطوح مختلف یک سازمان
 - فراهم آمدن زبانی ساده و قابل فهم برای توصیف فعالیت‌ها در یک سازمان
- با توجه به مطالب مذکور، نقشه راه انرژی ابزاری کاربردی به‌منظور هدایت فعالیت‌های اقتصادی یک منطقه می‌باشد. به دیگر بیان وابستگی و ارتباط بخش‌های مختلف جامعه به انرژی، مهم‌ترین بخش‌هایی که در تهیه نقشه راه در نظر گرفته می‌شوند عبارت‌اند از [۲]:

- منابع انرژی: ذخایر نفت، ذخایر گاز، معادن، زغال‌سنگ، بیوماس، نواحی بادخیز، جنگل‌ها، نواحی آفتاب‌گیر کم دما، ...
 - تجهیزات در بهره‌وری: نیروگاه‌های برق، پالایشگاه‌ها، ...
 - سیستم‌های حمل‌ونقل و انتقال: خطوط انتقال برق، سیستم توزیع، خط لوله‌های نفت و گاز، خطوط راه آهن، شرکت‌های هواپیمایی، حمل‌ونقل جاده‌ای، ...
- همان‌طور که قبلاً نیز بیان گردید، طرح‌های توسعه اقتصادی و سیاست‌های انرژی متأثر از یکدیگر می‌باشند. به‌طور کلی چارچوب طرح‌های توسعه اقتصادی و سیاست‌های انرژی به‌صورت زیر است:

سیاست‌های انرژی	طرح‌های توسعه اقتصادی
- استفاده از حداکثر ظرفیت موجود	- تأسیس واحدهای تولیدی و صنعتی
- افزایش صادرات	- اشتغال‌زایی
- بهینه‌سازی مصرف انرژی	- به‌گرددش انداختن سرمایه
- کاهش واردات و رفع وابستگی‌ها	- پرورش بخش‌های خصوصی
- امنیت انرژی	- جذب سرمایه‌های خارجی
- کاهش گازهای گلخانه‌ای	

تدوین نقشه راه می‌تواند به‌عنوان ابزاری مفید در راستای اجرای سیاست‌های انرژی در طرح‌های توسعه اقتصادی مؤثر واقع گردد. به دیگر بیان، نقشه راه انرژی ابزاری جهت انجام برنامه‌ریزی‌های بهینه در راستای کشف، استخراج، تولید و عرضه انرژی، رفع مشکلات فعلی و ایجاد زیرساخت‌های لازم برای توسعه اقتصادی می‌باشد.

با توجه به نقشه راه انرژی تدوین شده در کشورهای مختلف؛ برنامه‌های دنبال شده در بحث اقتصاد و انرژی، محدودیت‌های زیر را دنبال می‌کنند [۲]:

- فراهم نمودن منبع انرژی به‌صورت مطمئن و اقتصادی (قیمت مناسب)
- به‌کارگیری برنامه‌های مربوط به بهینه کردن مصرف انرژی
- توجه به اصل تنوع در سبد انرژی
- کشف استعدادها و حمایت از آنها در ارائه طرح‌های نوین در ارتباط با فناوری‌های مرتبط با تولید و عرضه انرژی
- رفع نواقص و مشکلات زیرساخت‌های فعلی و ارتقا کیفیت آنها در برنامه‌های توسعه آتی

بنابراین در عمل اهداف اصلی طرح‌ها و سیاست‌ها در بین رهبران صنایع عبارت است از:

۱. دسترسی به منابع انرژی

- ارتقاء موقعیت منطقه از نظر میزان دسترسی به منابع انرژی اعم از فسیلی و تجدیدپذیر
- تقویت ارتباط بین نهادهای تنظیمی و صنایع: به‌عنوان مثال چنانچه اعمال محدودیت‌های زیست-محیطی توسط نهاد مربوطه مدنظر باشد، ترویج منابع تجدیدپذیر و سرمایه‌گذاری بر روی آنها در راستای تولید انرژی الکتریکی نسبت به سرمایه‌گذاری بر روی منابع فسیلی در برنامه‌های بلندمدت،

ممکن است مقرون به صرفه تر باشد. نهاد تنظیمی مربوطه می تواند با اعمال جریمه هایی مانع از استفاده از منابع فسیلی و گرایش به سمت منابع تجدیدپذیر می گردد.

● کشف، استخراج و به کارگیری ذخایر و منابع انرژی: استفاده از توربین های بادی در نواحی بادخیز، کشف ذخایر نفتی (در دریا و خشکی)

۲. حمایت و تشویق: جذب سرمایه های خصوصی و امکان مشارکت این بخش در پیشبرد فعالیت های پژوهشی در زمینه های انرژی، حمایت از طرح های مدون دانشگاهی در راستای بهبود وضعیت انرژی، کشف افراد نخبه و کارآمد در زمینه بهینه سازی انرژی و در نهایت فراهم آوردن زمینه های تجاری، سرمایه گذاری و توسعه بخش انرژی؛ برای بخش خصوصی می تواند به عنوان اهدافی معرفی شود که توسط مسئولین بخش انرژی می بایستی دنبال گردد. همچنین با پرداخت تسهیلات بانکی و تخفیف های مالیاتی می توانند از طرح های پژوهشی و توسعه ای، شرکت ها و سایر نهادها حمایت نمایند.

۳. رقابت: حتی الامکان اصل رقابت در سایر طرح ها و سیاست ها مرتبط با انرژی در نظر گرفته شود. به عنوان مثال سیاست های مدون به منظور ترویج منابع انرژی تجدیدپذیر، بعضاً با ساختار رقابتی بازار برق هم-خوانی دارند و بعضاً خیر.

۴. بهره برداری حداکثر: حداکثر ساختن بهره برداری از ظرفیت انرژی موجود (فرایندهای تبدیل انرژی)

۵. پرورش نیروی کار متخصص: بررسی نیازمندی ها و سرمایه گذاری بر روی نیروی کارآمد برای رفع وابستگی به نیروهای خارجی در زمینه های مرتبط با انرژی.

۶. صرفه جویی در مصرف انرژی: صرفه جویی در مصرف انرژی در ساختمان ها (لامپ های کم مصرف) یا استفاده وسایل نقلیه عمومی.

۷. زیر ساخت های لازم: توسعه بهینه سیستم های حمل و نقل، توسعه بخش تولید و انتقال انرژی الکتریکی یا ترویج سوخت های جایگزین [۲].

اهداف ۶ و ۷ از جمله مهم‌ترین حوزه‌ها در تدوین نقشه راه انرژی می‌باشند. به بیان دیگر؛ بهینه‌سازی مصرف، عرضه و تولید انرژی از جمله اقداماتی است که امروزه در سایر کشورها در زمینه انرژی و ارتقاء بهره‌وری مورد توجه قرار گرفته است. همان‌طور که مشخص است راهکارها و استراتژی‌های بیان شده در راستای تأمین منابع انرژی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی در هر کشور با توجه به شرایط اقلیمی، سیاسی و اجتماعی آن منطقه متفاوت می‌باشد.

گزارش حاضر در چهار فصل تنظیم شده است: **فصل اول** به ارائه مقدمه‌ای پیرامون مبانی، اهداف و انگیزه-های تدوین نقشه راه انرژی اختصاص یافته است. در ادامه مطالبی که در فصول بعد ارائه می‌شوند، بیان می‌گردند.

- **فصل دوم** به بررسی موردی تحقیقات صورت گرفته در راستا تدوین نقشه راه انرژی در کشورهای مختلف به صورت اجمالی می‌پردازد. هم‌چنین در این فصل به طور اجمالی به روند تدوین نقشه راه انرژی استان اشاره شده است.
- **فصل سوم** به تبیین و تحلیل وضعیت موجود استان اعم از تولید، مصرف، شبکه در نواحی مختلف و بررسی نقاط ضعف شبکه موجود پرداخته است.
- **فصل چهارم** نیز در انتها به جمع‌بندی فاز اول پروژه پرداخته است و کارهای پیش رو در فاز دوم نقشه راه بیان می‌گردد.

فصل دوم

پیشینه مطالعات

نقشه راه انرژی الکتریکی

مقدمه

تعیین استراتژی‌های پیشنهادی نقشه راه انرژی در هر منطقه متناسب با شرایط آن منطقه اعم از شرایط آب‌وهوایی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و ... می‌باشد. امروزه نقشه راه انرژی در افق‌های زمانی متفاوت در بسیاری کشورها و شهرها از جمله ژاپن، اروپا، هلند، می‌سی‌سی‌پی، هند، هلند و ... تدوین شده است. در این فصل به صورت موردی و به اختصار چندین نقشه راه مورد بررسی قرار گرفته است.

۱. نقشه راه انرژی ژاپن

سیاست‌های انرژی ژاپن هر سه سال یکبار مورد بازنگری قرار می‌گیرند. این سیاست‌ها تا سال ۲۰۰۳ سه محوریت "امنیت انرژی"، "حفاظت محیط زیست" و "افزایش راندمان (بهره‌وری)" را دنبال می‌کرد. در بازنگری سال ۲۰۱۰-۲۰۰۷، عناوین "رشد اقتصادی بر اساس انرژی" و "اصلاح ساختار صنایع" نیز به آن افزوده گردید. از جمله شاخص‌های صرفه‌جویی انرژی، نسبت انرژی مصرف شده به GDP می‌باشد. ارزش مجموع کالاها و خدماتی که طی یک دوران معین، معمولاً یک سال، در یک کشور تولید می‌شود برابر با GDP است. میزان این شاخص در سال‌های ۱۹۷۳ و ۲۰۰۷ در ادامه نشان داده شده است. همان‌طور که مشخص است میزان این شاخص، با به‌کارگیری راهکارها و سیاست‌های صورت گرفته در کشور در بخش اداری مؤثر واقع گردیده است [۳].

سال	اداری و صنعتی	خانه و ساختمان	حمل و نقل
۱۹۷۳	٪۶۵/۵	٪۱۸/۱	٪۱۶/۴
۲۰۰۷	٪۴۵/۶	٪۳۱/۲	٪۲۳/۲

صرفه‌جویی در مصرف انرژی در این کشور به دو صورت دنبال می‌گردد:

- صرفه‌جویی‌هایی که به صورت اعمال یکسری قوانین و مقررات برای بخش‌های مختلف انجام می‌شود.

• برنامه‌های حمایتی و تشویقی مانند R&D و یا یارانه‌های نقدی که در کنار مقررات به سازمان‌های

مربوطه به خاطر تحقیق و پژوهش با هدف بهبود بهره‌وری انرژی اعطا می‌شود.

قوانین و مقررات موردنظر به بخش‌هایی از جمله کارخانه‌ها، ادارات، حمل‌ونقل، منازل مسکونی، و در نهایت ماشین‌آلات و تجهیزات اعمال می‌شود. در مورد ماشین‌آلات و تجهیزات، قوانین مورد نظر در قالب برنامه‌هایی چون برچسب انرژی و برنامه‌های Top Runner صورت می‌گیرد. در برنامه‌های برچسب انرژی، محصولات تولیدی توسط شرکت‌ها، به‌منظور اطلاع‌رسانی به مشتریان، بر حسب میزان انرژی مصرفی، برچسب‌گذاری می‌شوند. در برچسب انرژی ژاپن، تعداد ستاره‌ها کیفیت مصرف انرژی را نشان می‌دهند که هر چه تعداد ستاره‌های محصول مورد نظر بیشتر باشد، مصرف انرژی محصول در واحد زمان کمتر است. مشتریان با پرداخت هزینه اولیه بیشتر، از طرح‌های تشویقی مربوط به صرفه‌جویی در مصرف در طولانی‌مدت، بهره‌مند می‌شوند. به بیانی کامل‌تر، به‌منظور پوشش هزینه اولیه پرداخت‌شده توسط مشتریان برای خرید کالایی با کیفیت بالاتر از حیث مصرف انرژی، مشتریانی که طی یک دوره زمانی مشخص، مصرفی کمتر از یک سقف معین داشته باشند، در پرداخت هزینه شارژ از تخفیف قابل توجهی برخوردار می‌گردند. بر طبق برنامه Top Runner، بیش از ۲۰ محصول از جمله خودروها، سیستم‌های تهویه، کامپیوترها، لوازم خانگی از قبیل تلویزیون و یخچال و غیره، به‌صورت اجباری توسط شرکت‌های سازنده می‌بایست طی یک دوره بلندمدت (۱۰ ساله) از حیث راندمان انرژی ارتقا یابند. در ادامه میزان افزایش راندمان برخی تجهیزات در سال ۲۰۰۷ نسبت به سال ۱۹۹۸ نشان داده شده است [۳-۴].

تلویزیون	یخچال	سیستم تهویه و سرمایشی	خودرو
٪۷/۲۵	٪۲/۵۵	٪۸/۶۷	٪۲۸

در سایر بخش‌ها این قوانین به‌صورت یکسری استانداردها اعمال می‌گردد. در ادامه به راهکارهای ارائه شده

در هر بخش بیان شده است.

○ کارخانه‌ها و ادارات: تعیین متخصصین به‌عنوان مدیران انرژی در کارخانه‌ها، گزارش دوره‌ای مصرف و میزان صرفه‌جویی به دولت

○ حمل‌ونقل: معاینه فنی دوره‌ای خودروها و حداکثر ساختن راندمان سوخت، رعایت مقررات رانندگی

○ منازل: دستورالعمل‌های اجرایی ساخت و نظارت از سوی سازمان مربوطه، راهنمایی و مشاوره

بر اساس طرحی که هم‌اکنون در دستور کار اجرایی کشور ژاپن در زمینه مصرف انرژی قرار گرفته، هدف

دستیابی به ساختمان‌هایی با مصرف انرژی صفر تا سال ۲۰۲۰ می‌باشد. در راستای دستیابی به این مهم،

- تولید انرژی در محل با استفاده از واحدهای تجدیدپذیر: سیستم‌های فتوولتائیک و ذخیره انرژی

- عایق‌کاری: ایزولاسیون و عایق‌کاری پوسته‌ای ساختمان، پنجره‌های دوجداره

- هوشمندسازی ساختمان‌ها (BMS) به‌ویژه بخش اداری: کنترل خودکار سیستم روشنایی (بهینه‌سازی

مصارف روشنایی مبتنی بر نوع لامپ متناسب با محل، آرایش نصب و تعداد، رفلکتور و .. می‌باشد.)،

سیستم کنترل درجه هوشمند حرارت

در دستور کار اجرایی قرار گرفته است [۵-۶]. در صنایع و کارخانه‌ها، با به‌کارگیری استانداردها و قوانین و

مقررات می‌توان در میزان انرژی مصرفی صرفه‌جویی نمود. شاخص مصرف انرژی ویژه حرارتی (SEC_{TH}) یا

شاخص مصرف انرژی ویژه الکتریکی (SEC_E) یکی از شاخص‌هایی است که عموماً در بخش صنعت استفاده می‌-

شود. به‌عنوان مثال در فرآیند تولید فولاد و چدن، در فرآیندهای اصلی مانند آگلومراسیون، کک‌سازی و نورد، ...

با اعمال یکسری استانداردها می‌توان میزان شاخص ویژه حرارتی یا الکتریکی را بهبود بخشید که منتج به بهبود

وضعیت انرژی مصرفی می‌گردد.

۲. نقشه راه انرژی سن دیگو (کرونادو)

در نقشه راه تدوین شده شهر سن دیگو، سه هدف عمده به شرح زیر دنبال شده است:

- ✓ کاهش هزینه تأمین انرژی الکتریکی در ارگان‌های دولتی
- ✓ کاهش انتشار گازهای گلخانه
- ✓ افزایش سرمایه‌گذاری جامعه در زمینه بهینه سازی انرژی

در این نقشه راه، راهکارهای متعددی برای کاهش مصرف و بهره‌وری انرژی بیان شده است که از جمله آن‌ها می‌توان به بهبود وضعیت روشنایی و نصب کنترل‌گرها و سنسورها به منظور کنترل مصرف انرژی اشاره نمود. حال آن‌که تمرکز این نقشه راه بر روی بهره‌وری انرژی می‌باشد. استراتژی‌های ارائه شده در این نقشه‌راه در راستای بهبود وضعیت انرژی مصرفی بدین شرح می‌باشد:

- بهینه‌سازی انرژی در ساختمان‌ها و اماکن دولتی
- تشویق به استفاده از فناوری‌های جدید و انرژی‌های نو
- مدیریت سیستم حمل‌ونقل
- آموزش در زمینه مصرف انرژی
- طرح‌هایی برای جذب سرمایه

در اینجا ممیزی انرژی در ادوات و ساختمان‌های شهری در دو فاز انجام گرفته است:

- فاز اول: تعدادی مکان دولتی (۱۲ نقطه شهری) به‌عنوان نقاط پایلوت انتخاب شده‌اند و میزان مصرف انرژی در آن‌ها تحت کنترل قرار گرفت. سپس این نقاط به‌عنوان یک الگو برای سایر مکان‌های مشابه در نظر گرفته شده‌اند. از اطلاعات استخراج شده در برنامه‌های کاهش مصرف انرژی، برنامه‌های تشویقی، و بحث‌های مدیریت آلودگی استفاده شده است.

- فاز دوم: راهکارهای بهبود مصرف انرژی (وضعیت روشنایی، گرمایشی، سرمایشی، تهویه و ...) در ۳ نقطه شهری از ۱۲ مکان انتخابی فاز اول، مورد بررسی قرار می‌گیرند. با تدابیری می‌توان هزینه بهبود را از طریق وام‌های بدون بهره و اعمال آن به قبوض برق متحمل تأمین نمود.

در راستای بهبود بهره‌وری، تشویق به به‌کارگیری تکنولوژی‌های پربازده در بخش خانگی، دولتی و تجاری در دستور کار نقشه راه قرار گرفته است. هدف بهره‌گیری از این تکنولوژی‌ها در بخش روشنایی، تهویه هوا، ارتباطاتی و کنترلی، سرمایش و ...؛ افزایش سطح مقبولیت این تکنولوژی‌ها در راستای "پایداری شبکه"، "کاهش هزینه انرژی"، و "کاهش تقاضا در زمان پیک" می‌باشد.

از دیگر راهکارهای ارائه شده در راستای کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی، بهبود بهره‌وری در ناوگان حمل‌ونقل می‌باشد. در این راستا بهره‌گیری از خودروهای برقی و هیبرید، هم‌چنین خودروهایی با سوخت گاز طبیعی فشرده مؤثر واقع می‌گردد. حال آن‌که این مفید واقع شدن این راهکارها وابسته به قیمت خودرو، میزان دسترسی به اعتبار مالیاتی، نحوه تعمیرات و هم‌چنین در دسترس پذیری به زیرساخت‌های لازم می‌باشد. علاوه بر این، طرح تشویق به عدم به‌کارگیری از خودروهای تک سرنشین خصوصاً در میان کارمندان دولتی با اعمال مشوق‌های مالی نیز در دستور کار این نقشه راه قرار گرفته شده است. بر طبق نتایج ارائه شده در گزارش، ۸۴٪ از کارمندان از خودروهای شخصی استفاده می‌کنند، که با توجه به این رقم، به‌کارگیری از طرح پیشنهادی پتانسیل صرفه‌جویی بالایی را به همراه خواهد داشت. از جمله فواید این طرح می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- بهبود وضعیت ترافیک
- بهره‌گیری از این الگو و تعمیم آن در بخش تجاری و خانگی
- کاهش هزینه‌های جانبی مرتبط با تردهای تک سرنشینی
- کاهش مصرف سوخت، میزان آلودگی و گازهای گلخانه‌ای

هم‌چنین دولت با اعمال نفوذ بر روی قوانین داخلی از جمله "توسعه رشد هوشمند سازی"، "وضعیت مصرف استاندارد انرژی در ساختمان‌ها"، و "سیستم حمل‌ونقل کارآمد" می‌تواند در بهبود وضعیت بهره‌وری انرژی نقش به‌سزایی را ایفا نماید. علاوه بر این در راستای نیل به اهداف و راهکارهای ارائه شده نیاز است تا در بخش‌های به‌روزرسانی ساختمان‌ها، شبکه هوشمند، توان بادی و خورشیدی، زیست توده پیشرفته، سیستم حمل‌ونقل جایگزین، خودروها و زیرساخت‌های مربوطه و ... آموزش‌های لازم صورت گیرد و افراد متخصص پرورش داده شوند [۷].

۳. نقشه راه انرژی و انواتو

نقشه راه انرژی و انواتو در سال ۲۰۱۳ برای افق زمانی ۷ ساله (۲۰۲۰-۲۰۱۳) باهدف دسترسی به انرژی ایمن و باکیفیت، قابل دسترس، مقرون به صرفه تدوین شده است. اصول راهبردی ارائه شده در جهت نیل به اهداف مذکور شامل "کمینه‌سازی هزینه"، "مدیریت ریسک"، و "توجه به محیط زیست" می‌باشد. در نقشه راه مذکور از جمله راهکارهای پیشنهادی می‌توان به افزایش سرمایه گذاری به منظور بهبود دسترسی به انرژی با حداقل هزینه، توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و بهبود بهره‌وری سمت تقاضا اشاره نمود [۸]. نقشه راه مذکور بر پنج اولویت انرژی به شرح زیر تمرکز دارد:

- میزان در دسترس پذیری
 - در حال حاضر دسترسی به انرژی الکتریکی ۲۷٪ تخمین زده شده است.
- تأمین سوخت
 - کاهش وابستگی به واردات مواد نفتی با افزایش بهره‌وری در بخش حمل و نقل و سرمایه گذاری بر روی منابع تجدیدپذیر
 - تقویت چارچوب قانونی و نظارتی و کاهش هزینه‌های سوختی
- مقرون به صرفه بودن انرژی
 - تعیین توانایی مصرف کنندگان شبکه برق در پرداخت هزینه‌ها و تعرفه‌ها
 - حداقل هزینه سرمایه‌گذاری در بخش برق و ایجاد واحد نظارت بر قیمت حامل‌های انرژی
- امنیت انرژی
 - دستیابی به تنوع بیشتر منابع انرژی و ارائه چارچوب سرمایه‌گذاری
- تغییرات آب و هوا
 - بررسی راهکارهای افزایش استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر، بهبود بهره‌وری و حفاظت انرژی

- افزایش ۴۰٪ استفاده از منابع تجدیدپذیر تا سال ۲۰۱۵ و ۶۵٪ در سال ۲۰۲۰

- بهبود ۲۰٪ در بازده دیزل تا سال ۲۰۲۰

بر طبق مطالعات انجام گرفته، انرژی الکتریکی به صورت ایمن و مقرون به صرفه، در وانواتو در اختیار شهروندان و نهادهای اجتماعی نمی‌باشد، لذا یکی از اهداف نقشه راه بهبود وضعیت دسترسی به انرژی الکتریکی طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ می‌باشد که نیازمند تعامل و همکاری بین بخش‌های خصوصی و دولتی می‌باشد. در ادامه وضعیت دسترسی مصرف‌کنندگان شبکه به انرژی در این منطقه در سال جاری و افق‌های زمانی برنامه-ریزی نشان داده شده است.

وضعیت مصرف‌کنندگان	سال ۲۰۱۳	سال ۲۰۱۵	سال ۲۰۲۰
داخل ناحیه اتصال شبکه	٪۶۸	٪۷۵	٪۹۰
نزدیک ناحیه اتصال شبکه	٪۰	٪۳۳	٪۹۰
خارج ناحیه اتصال شبکه	٪۱۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰

هزینه‌های مربوط به طرح نقشه راه این کشور شامل هزینه تأمین زیرساختار و پیاده‌سازی استراتژی‌های ارائه شده، در سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۱۳، برابر با ۲۰۰ میلیون دلار برآورد شده است که در سه دسته به شرح زیر طبقه‌بندی شده‌اند.

- تغییر قانون و سیاست

- سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای ارائه نتایج اولیه چه در بخش دولتی و چه خصوصی

- نهادهای پاسخگو برای مدیریت اجرای نقشه راه

اصول راهبردی مصوب در نقشه راه "حداقل هزینه"، "مدیریت ریسک"، "ثبات مالی و اجتماعی"، و "حفظ محیط زیست" می‌باشد [۸-۹]. در راستای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای پروژه‌های زیر در دستور کار کشور وانواتو قرار گرفت:

• افزایش ظرفیت پروژه‌های آبی و انجام مطالعات امکان‌سنجی

- اشتراک واحدهای انرژی در استفاده از سوخت‌های زیستی برای تأمین انرژی
- به‌کارگیری انرژی باد

هم‌چنین اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت بر روی گسترش استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر محلی

به تمرکز دارد که شامل سه بخش زیر می‌باشد [۱۰].

✓ ارزیابی انرژی باد و مسائل فنی مرتبط با آن

✓ افزایش سیستم‌های کلکتور خورشیدی

✓ توسعه طرح آبی کوچک

۴. نقشه راه انرژی ایران

در نقشه راه انرژی ایران به کلیه سرمایه‌گذاران بخش انرژی تأکید شده است که به علت هدفمندی یارانه‌ها و تغییر در قیمت حامل‌های انرژی، به‌دقت نقشه راه انرژی را مورد بررسی قرار دهند. بر طبق برنامه پنجم توسعه، دولت و وزارت نیرو در زمینه تولید، توزیع، مصرف، سرمایه‌گذاری، خصوصی‌سازی و رقابتی کردن بازار برق قوانین را مصوب کرده است. در عرضه انرژی کشور، بهینه‌سازی تولید و افزایش راندمان نیروگاه‌ها، کاهش اتلاف و توسعه تولید هم‌زمان برق و حرارت، شرکت‌های تابعه وزارت نیرو موظفاند [۱۱]:

۱. با استفاده از منابع حاصل از فروش نیروگاه‌های موجود نسبت به پرداخت یارانه خرید برق از تولیدکنندگان برق پراکنده با مقیاس کوچک و هم‌چنین تبدیل ۱۲۰۰۰ مگاوات نیروگاه گازی به سیکل ترکیبی اقدام کنند.

۲. شرکت توانیر و شرکت‌های تابعه، نسبت به خرید تضمینی برق از منابع انرژی‌های نو و انرژی‌های پاک با اولویت خرید از بخش خصوصی اقدام کنند.

۳. وزارت نیرو از توسعه نیروگاه‌های با مقیاس کوچک تولید برق توسط بخش خصوصی حمایت کند.

۴. وزارت نیرو در طول برنامه مجاز به افزایش تولید برق تا ۲۵۰۰۰ مگاوات از طریق سرمایه‌گذاری بخش عمومی، تعاونی و خصوصی (سهام بخش خصوصی ۰/۴ است). اعم از داخلی و خارجی، ... می‌باشد.

۵. وزارت نیرو با حفظ مسئولیت تأمین برق، در راستای تشویق به تولید برق در سایر نیروگاه‌های خارج از مدیریت وزارتخانه، نسبت به خرید برق این نیروگاه‌ها اقدام کند.

۶. در صورت کاهش تلفات در بخش توزیع و انتقال با سرمایه‌گذاری خصوصی، وزارت نیرو موظف به خرید انرژی بازیافت‌شده و یا صدور مجوز صادرات به همان مقدار می‌باشد.

هم‌چنین به‌منظور اعمال صرفه‌جویی، تشویق و حمایت از مصرف‌کنندگان در راستای اصلاح الگوی مصرف انرژی و برق، اعمال مشوق‌های مالی جهت رعایت الگوی مصرف، بهینه‌سازی انرژی، تولید محصولات کم‌مصرف و

با استاندارد اقدام گردد. حال آن که وزارت نیرو می‌بایستی به منظور مدیریت بار شبکه برق کشور در طول برنامه، مشترکان را به کنتور هوشمند مجهز کند. علاوه بر این به منظور ایجاد زیر ساخت‌های تجهیزات نیروگاه‌های بادی و خورشیدی، توسعه کاربرد انرژی‌های پاک و افزایش سهم تولید این نوع انرژی‌ها در سبد تولید انرژی کشور، دولت مجاز است با حمایت از بخش‌های خصوصی و تعاونی، زمینه تولید ۵۰۰۰ مگاوات انرژی بادی و خورشیدی در طول برنامه متناسب با تحقق تولید فراهم سازد.

علاوه بر این بر اساس نقشه راه اصلاح سیستم روشنایی کشور، ۲۰٪ از کل مصرف انرژی کشور در بخش روشنایی می‌باشد. از جمله اقدامات و سیاست‌های بیان شده در این نقشه راه، در راستای بهبود مصرف انرژی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود [۱۲-۱۳]:

✓ جایگزینی لامپ‌های هالوژن و رشته‌ای با لامپ‌های LED

✓ استفاده از لامپ‌های خورشیدی در پیاده‌روها

✓ استفاده لامپ‌های T8 پربازده با بالاست الکترونیکی بجای لامپ‌های T10 و T12

✓ آگاه‌سازی و تبلیغات عمومی از طریق رسانه‌های عمومی

✓ پرداخت سوبسید در خرید لامپ‌های جدید و کم مصرف

در ادامه نسبت مصرف روشنایی به کل انرژی مصرفی در سال، در کشورهای مختلف آورده شده است. همان‌طور که مشخص است اسپانیا در بین کشورهای اروپایی کمترین و ایران در بین کشورهای آسیایی بیشترین سهم را در مصرف انرژی در بخش روشنایی دارد.

کشورهای اروپایی					کشورهای آسیایی				
اسپانیا	سوئد	فنلاند	آلمان	انگلستان	ژاپن	هند	چین	تایوان	ایران
٪۹	٪۱۰	٪۱۴	٪۱۳	٪۱۴	٪۱۵	٪۱۵	٪۱۲	٪۱۱	٪۲۱

در ایران برای ۱۷ بخش از صنایع و کارخانجات به شرح زیر استاندارد مصرف انرژی تعریف شده است.

*سیمان *قندوشکر *شیشه و بلور *آجر ماشینی *گچ *مواد اولیه پلاستیکی *روغن نباتی
*کاغذسازی *آلومینیوم *اوراق فشرده *آهن و فولاد *آهک *کاشی و سرامیک *فرآورده های کاغذی

به عنوان مثال یکی از شاخص های پر کاربرد شاخص حرارتی و یا الکتریکی می باشد که در صنعت روغن نباتی در دو مرحله "تصفیه" و "روغن کشی" مورد بررسی قرار می گیرد. سپس با توجه به نتایج حاصله راهکارهای لازم صورت می پذیرد. لازم به ذکر است که نحوه محاسبه این شاخص در کارخانه های جدیدالاحداث و کارخانه های موجود متفاوت می باشد.

شدت انرژی یکی از شاخص های مهم در بهره وری می باشد که به صورت میزان انرژی مورد نیاز برای تولید یک واحد محصول یا میزان معادل انرژی مصرفی برای یک واحد تولید ناخالص داخلی می باشد. هرچه میزان این شاخص کمتر باشد، میزان بهره وری بالاتر می باشد. از جمله دلایل بالا بودن شدت انرژی در کشور در مقایسه با سایر کشورها عبارت است از [۱۴]:

- ✓ بالا بودن مصرف انرژی در کشور نسبت به استانداردهای موجود
- ✓ پایین بودن کارایی انرژی در کشور
- ✓ پایین بودن قیمت های فروش داخلی انرژی
- ✓ تهدید محیط زیست همراه با اتلاف انرژی
- ✓ محدودیت سرمایه گذاری در بخش انرژی

۵. نقشه راه انرژی تجدیدپذیر

نقشه راه انرژی تجدیدپذیر تحت مطالعه، در سال ۲۰۱۱ توسط آژانس بین‌المللی انرژی تجدیدپذیر (IRENA) که ۲۶ کشور جهان را تحت پوشش قرار می‌دهد تدوین شده است. با توجه به فواید زیست‌محیطی این دسته از منابع انرژی، روزبه‌روز سهم بیشتری را در سیستم تأمین انرژی جهان به عهده می‌گیرند، حال آن که سازگاری این منابع با سیستم فعلی مصرف انرژی جهانی با مشکلاتی همراه است. اهداف این نقشه راه، شامل "دو برابر شدن سهم انرژی‌های تجدیدپذیر"، "تضمین دسترسی به خدمات انرژی مدرن و بهبود بازده انرژی"، و "ملاحظات زیست‌محیطی" می‌باشد. برنامه‌های این نقشه راه شامل:

- افزایش سهم انرژی تجدیدپذیر در جهان تا سال ۲۰۳۰ به ۳۶-۳۰٪
- کاهش زیست توده سنتی: زیست توده سنتی شامل زائدات و ضایعات کشاورزی و جنگلی، فضولات دامی، زباله‌های شهری، فاضلاب‌های شهری، و پسماندهای فرآوری صنعتی از جمله مواد غذایی می‌باشد. طبق آمار نقشه راه در حال حاضر ۷۵٪ کل منابع تجدیدپذیر در جهان بیوماس می‌باشد که اگر این رقم به ۵۰٪ برسد، سهم انرژی تجدید پذیر تا سال ۲۰۳۰ سه برابر خواهد شد.
- جایگزینی سوخت فسیلی با انرژی مدرن: در این نقشه راه به انرژی خورشیدی اشاره شده است که کل پروژه‌های خورشیدی در دست احداث، ۵۰۰ گیگاوات کمتر از مقدار مورد انتظار در سال ۲۰۳۰ است؛ حال آن که با توجه به نقشه راه ظرفیت این پروژه‌ها تا سال ۲۰۳۰ می‌توان به ۱۲۵۰ گیگاوات رساند.
- استخدام سیاست‌گذاران در راستا بهبود پروژه‌ها: به‌عنوان مثال در استرالیا، ۱۰۶ میلیون دلار بودجه در بخش انرژی تجدیدپذیر و ۶۰ میلیون دلار برای ایجاد برنامه‌های جدید در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر اختصاص داده شده است.

در نقشه راه ارائه شده، ابتدا طرح‌های مورد نظر در هر کشور بررسی می‌گردد. سپس پتانسیل واقعی تکنولوژی تجدیدپذیر بر اساس فاکتورهای "قابلیت منابع طبیعی"، "ظرفیت ذخایر قابل بازگشت"، "زمان

مورد نیاز انجام پروژه"، و "عوامل محیطی" بررسی می‌گردد و هزینه انجام آن مشخص می‌گردد. سپس هزینه-های هر کشور تجمیع می‌گردد که از دو منظر حائز اهمیت می‌باشد:

- چشم‌انداز دولت: از هزینه‌های بین‌المللی مالیات انرژی و سوبسیدها جلوگیری می‌کند؛ در واقع در آنالیز منفعت هزینه کاربرد دارد.

- چشم‌انداز تجاری: مانع از پرداخت هزینه‌های بین‌المللی اعم از مالیات انرژی، سوبسیدها می‌گردد. در ادامه به بیان فعالیت‌هایی که منتج به تسریع توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شوند، اشاره شده است [۱۵]:

۱- برنامه ریزی‌های واقع‌بینانه و هدفمند

○ ارزیابی وضعیت موجود و متمایل شدن مطالعات به سمت اهداف سیاست‌گذاری در سال ۲۰۳۰

○ توسعه و ایجاد یک نقشه راه ملی برای ارزیابی مجدد اهداف، چارچوب کار مؤثر و بازده مطلوب

۲- به وجود آوردن محیطی مقدر برای تجارت

○ کاهش ریسک سرمایه‌گذاری در جهت کاهش هزینه

۳- مدیریت دانش تکنولوژی و طرح توسعه آن‌ها

○ انسجام برنامه‌ها در راستا افزایش آگاهی و تقویت ظرفیت تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان

۴- تکمیل زیر ساخت‌های موجود

۵- نوآوری

○ توسعه برنامه‌هایی در راستای رفع گپ‌های تکنولوژی

۶. نقشه راه انرژی برگشت پذیر (پایدار) کارائیب

منطقه کارائیب مشتمل بر ۱۵ ناحیه می‌باشد که در سال ۲۰۰۲ سیاست‌گذاری انرژی این منطقه آغاز گردید و سرانجام در سال ۲۰۱۳ فاز اول نقشه راه انرژی این منطقه تدوین شده است. هدف عمده و اساسی نقشه راه این منطقه توسعه دستیابی به انرژی الکتریکی می‌باشد. در بعضی از نواحی کارائیب، ۲۵٪ از جمعیت ناحیه صرفاً به انرژی الکتریکی دسترسی دارند. تدارک انرژی موردنیاز این منطقه علی‌رغم دسترس‌پذیری به منابع انرژی تجدیدپذیر، متکی بر منابع فسیلی می‌باشد، حال آن که این منطقه با چالش‌های بحرانی متعددی در زمینه تولید، توزیع و استفاده انرژی مواجه است. وابستگی به منابع فسیلی منجر به نوسانات و افزایش قیمت نفت، توسعه اقتصادی محدود، و کاهش منابع محلی را در منطقه به دنبال خواهد داشت. چالش‌های اساسی در بخش انرژی منطقه کارائیب به شرح زیر است:

✓ چالش‌های تکنیکی: شبکه‌های مجزا، ظرفیت تولید اندک، ناتوانی در تأمین تقاضا موجود و آتی، تجهیزات قدیمی و مستهلک، بازده پایین تلفات تکنیکی و غیر تکنیکی بالا.

✓ چالش‌های اجتماعی-اقتصادی: تعرفه بالا برق، فقدان انرژی، عدم فرصت سرمایه‌گذاری و اشتغال‌زایی، نوسانات و افزایش قیمت سوخت.

✓ چالش‌های زیست‌محیطی: آلودگی هوا، آلودگی آب، تغییرات آب‌وهوایی، تخریب اکوسیستم و منابع.

حال آن که در راستای رفع مشکلات مذکور، این منطقه از پتانسیل قابل ملاحظه منابع انرژی تجدیدپذیر؛ اعم از منابع بیوماس، زمین‌گرمایی، باد، خورشید و ... و همچنین پتانسیل بهره‌وری انرژی برخوردار است. در حال حاضر سهم تولید منابع تجدیدپذیر به میزان ۰.۸٪ کل ظرفیت تولید در منطقه می‌باشد. از جمله راهکارهای ارائه شده به منظور افزایش بهره‌وری استفاده از منابع تولید پراکنده می‌باشد. زیرا با یک واحد کاهش در بخش مصرف، بیش از یک واحد از میزان تولید؛ به علت فقدان تلفات در بخش توزیع و انتقال؛ کاسته می‌شود. بنابراین تولید در محل منتج به افزایش صرفه‌جویی در تولید و بهره‌وری انرژی می‌گردد. از جمله دیگر اقدامات پیشنهادی در

این نقشه راه می‌توان به بحث هوشمند سازی و اصلاح شبکه اشاره نمود. این ناحیه به علت فرسودگی ادوات شبکه با میزان بالا تلفات و عدم دسترسی به انرژی ایمن مواجه می‌باشد. بهره‌گیری از ادوات و زیرساختارهای جدید در شبکه منتج به افزایش قابلیت اطمینان و یکپارچگی شبکه می‌گردد. همچنین هوشمند سازی شبکه منتج به مدیریت بار و بهبود وضعیت شبکه می‌گردد.

به دلیل متفاوت بودن شرایط مختلف هر یک از نواحی، قوانین وضع شده به دو دسته "منطقه‌ای" و "ملی" تقسیم بندی شده‌اند که منتج به بهبود وضعیت عملکرد هر ناحیه می‌گردد. در نقشه راه مذکور بر اساس وضعیت موجود:

✓ سیستم انرژی: تولید و مصرف، بخش حمل‌ونقل، میزان دی‌اکسید کربن منتشر شده، سیستم الکتریکی.

✓ پتانسیل سنجی: پتانسیل منابع تجدیدپذیر، پتانسیل بهره‌وری انرژی، زیرساختارهای لازم.

✓ چهارچوب سیاست‌های انرژی: سیاست‌ها و اهداف کاهش آلاینده‌گی، قوانین نظارتی و حکومتی.

نقشه راه انرژی باهدف "افزایش ظرفیت تولید انرژی تجدیدپذیر"، "بهره‌وری انرژی"، و "کاهش دی‌اکسید کربن" در ۳ بازه زمانی؛ کوتاه‌مدت (۵ ساله: سال ۲۰۱۷)، میان‌مدت (۱۰ ساله)، و بلندمدت (۱۵ ساله: سال ۲۰۲۷) مورد بررسی قرار می‌دهد. اهداف تصویب شده در هر یک از بازه‌های زمانی مذکور به شرح زیر است [۱۶]:

- بازه زمانی کوتاه‌مدت (سال ۲۰۱۷): افزایش سهم تولید منابع تجدیدپذیر به میزان ۲۰٪ کل ظرفیت، ۱۸٪ کاهش در تولید دی‌اکسید کربن.

- بازه زمانی میان‌مدت (سال ۲۰۲۲): افزایش سهم تولید منابع تجدیدپذیر به میزان ۲۸٪ کل ظرفیت، ۳۲٪ کاهش در تولید دی‌اکسید کربن.

- بازه زمانی بلندمدت (سال ۲۰۲۷): افزایش سهم تولید منابع تجدیدپذیر به میزان ۴۷٪ کل ظرفیت، ۳۶٪ کاهش در تولید دی‌اکسید کربن، ۳۳٪ کاهش در میزان شدت انرژی.

۷. نقشه راه انرژی اروپا

نقشه راه اروپا با حفظ عملکرد بازار انرژی داخلی، سه هدف "کربن زدایی"، "امنیت تأمین انرژی"، و "قدرت رقابت" را دنبال می‌کند. در نقشه راه مذکور به دلیل تأثیر متقابل بخش انرژی الکتریکی و حمل‌ونقل، استراتژی-های پیشنهادی به‌منظور کربن‌زدایی در قالب یک نقشه راه واحد ارائه شده است. سناریوهای پیشنهادی در راستای کاهش کربن به‌اختصار شامل موارد زیر است:

- افزایش بازده انرژی
- افزایش منابع تولید پراکنده
- افزایش منابع انرژی‌های نو
- کاهش منابع انرژی هسته‌ای

بر طبق نقشه راه، اتحادیه اروپا ملزم به کاهش بیش از ۸۰٪ گاز دی‌اکسید کربن منتشرشده تا سال ۲۰۵۰ می‌باشد. در سال ۲۰۲۰، ۲۷ عضو در کشورهای اروپایی به‌منظور افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از مصرف کل انرژی تا سال ۲۰۲۰ در شورای اتحادیه اروپا گرد هم آمدند تا سهم این منابع را از ۸/۵٪ در سال ۲۰۰۷ به ۲۰٪ تا سال ۲۰۲۰ برسانند. بر اساس چارچوب قانونی نقشه راه ۲۰۲۰، توسعه منابع تجدیدپذیر موجود و ترکیب متعادل توسعه در بخش‌های گرمایشی، سرمایشی، الکتریسیته و سوخت زیستی جز اصول اساسی می‌باشد. راهکارهای نقشه راه برای دستیابی به هدف به شرح زیر می‌باشد:

- تنظیم اهداف بین‌المللی اجباری برای سهم مصرف انرژی تجدیدپذیر در سال ۲۰۲۰
- تنظیم اهداف موقت: شامل اهداف حیاتی برای مانیتورینگ توسعه انرژی تجدیدپذیر در هر کشور

- درخواست طرح‌های بین‌المللی عملی از سوی دولت‌ها در راستا چگونگی متمایل شدن به سوی اهداف
- درخواست کاهش موانع تنظیم شده در توسعه منابع تجدیدپذیر، ارتقا در اطلاعات، و اتصال منابع تجدیدپذیر به شبکه
- به وجود آوردن شیوه مناسب برای سوخت زیستی

در ادامه ظرفیت پروژه‌های نصب‌شده منابع تجدیدپذیر در افق برنامه‌ریزی سال ۲۰۲۰ به همراه نرخ رشد سالانه مورد انتظار برای افزایش سهم آن‌ها در بخش الکتریکی نشان داده شده است. ظرفیت پروژه‌های بادی، آبی و زمین‌گرمایی برحسب GW؛ و فتوولتائیک و زیست‌توده به ترتیب برحسب GWP، GWe می‌باشد. بر اساس توسعه کل بخش الکتریکی، منابع تجدیدپذیر قادر به تدارک ۴۰-۳۳٪ از ظرفیت کل تولید می‌باشند.

	بادی	آبی	فتوولتائیک	زیست‌توده	زمین‌گرمایی	خورشیدی
پروژه ۲۰۰۲	۲۳/۱	۱۰۵/۵	۰/۳۵	۱۰/۱	۰/۶۸	-
پروژه ۲۰۰۶	۴۷/۷	۱۰۶/۱	۳/۲	۲۲/۳	۰/۷	-
پروژه ۲۰۱۰	۸۰	۱۱۱	۱۸	۳۰	۱	۱
پروژه ۲۰۲۰	۱۸۰	۱۲۰	۱۵۰	۵۰	۴	۱۵
(%) نرخ رشد ۲۰۰۶ نسبت به ۲۰۰۲	۱۹/۹	۰/۲	۷۳/۹	۲۱/۹	۰/۷	-
(%) نرخ رشد ۲۰۱۰ نسبت به ۲۰۰۶	۱۳/۸	۱/۱	۵۴	۷/۷	۹/۳	-
(%) نرخ رشد ۲۰۲۰ نسبت به ۲۰۱۰	۸/۵	۰/۸	۲۳/۶	۵/۲	۱۴/۹	۳۱/۱

بهترین استراتژی در راستای نیل به اهداف نقشه راه انرژی ۲۰۵۰ اروپا "افزایش بازده تبدیل انرژی" می‌باشد. علاوه بر این، بعد از سال ۲۰۲۰ میلادی بخش وسیعی از حرارت و حمل‌ونقل مورد نیاز می‌بایستی از طریق انرژی الکتریکی بدون کربن تأمین گردد. افزایش بازده انرژی مستلزم نصب تجهیزات با راندمان بالا، و یا استفاده از فرایندها و یا سیستم‌هایی که با حفظ کیفیت خدمات ارائه شده به کاهش انرژی مصرفی منجر شوند، می‌باشد. از طرفی افزایش بازده انرژی منتج به کاهش هزینه‌های انرژی و همچنین امنیت عرضه انرژی می‌گردد که در

نهایت افزایش پتانسیل اشتغال‌زایی را به دنبال خواهد داشت. علاوه بر این اتصال به هم پیوسته‌تر شبکه برق اروپا، منجر به تعامل کارآمد در استفاده از منابع، امکان استفاده بیشتر از منابع انرژی تجدیدپذیر را با امنیت بالاتر و هزینه پایین‌تر عملی می‌کند. به دیگر بیان، به هم‌پیوستگی شبکه منتج به کاهش ظرفیت رزرو در راستای تأمین قابلیت اطمینان می‌شود. هم‌چنین با توجه به نقشه راه مذکور، داشتن قابلیت ۲۰٪ بار پاسخ‌گو می‌تواند هزینه‌های انتقال، رزرو و هزینه تعادل توان را در انواع مختلف تکنولوژی‌های تولید کاهش دهد. هم‌چنین در راستای کربن‌زدایی، سهم تولید توان از منابع تجدیدپذیر در سال ۲۰۵۰ میلادی به میزان دو برابر کل ظرفیت تولید توان امروزی از همه منابع خواهد بود. در یکی از سناریوهای دیگر این نقشه راه، تمرکز بر روی کاهش سهم برق هسته‌ای می‌باشد. به بیان دیگر علی‌رغم افزایش تعدد منابع تولید انرژی، هیچ نیروگاه هسته‌ای جدیدی احداث نمی‌شود و صرفاً نیروگاه‌های هسته‌ای موجود تا زمان استهلاک به فعالیت خود ادامه می‌دهند [۱۷-۱۸].

۸. نقشه راه انرژی هلند

مطابق با نقشه راه مدون سال ۲۰۱۲، در کشور هلند هدف اصلی "بهره‌وری انرژی" می‌باشد، که از اهداف جانبی می‌توان به کاهش گازهای گلخانه‌ای از جمله دی‌اکسید کربن و همچنین به‌کارگیری انرژی تجدیدپذیر اشاره نمود. میزان مصرف در این کشور نسبت به سال ۲۰۰۰ تغییر چندانی نیافته است. در این کشور، میانگین شاخص بهره‌وری انرژی در صنعت، مصارف خانگی و حمل‌ونقل بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ به میزان ۱۶٪ بهبود یافته است. بالاترین ارتقاء مربوط به بخش صنعت (۲۱٪) و بخش خانگی (۲۰٪) می‌باشد و کمترین مقدار در بخش حمل‌ونقل (۷٪) می‌باشد. در بخش خانگی بیشترین بهبود در بهره‌وری مربوط به ادوات گرمایشی و لوازم برقی (به‌جز تلویزیون) به دست آمده است. در بخش حمل‌ونقل نیز میزان بهره‌وری اندک است لذا در این بخش از وسایل نقلیه سبک استفاده می‌شود. به‌طور کلی، بهبود بهره‌وری در هلند از مقدار متوسط اتحادیه اروپا در بخش خانگی و صنعت بالاتر و در بخش حمل‌ونقل پایین‌تر است [۱۹].

به علت آن که گاز طبیعی نیز به‌عنوان سوختی فسیلی تلقی می‌شود، سناریوهای مختلفی در مورد کاهش سهم آن در تولید انرژی الکتریکی در این نقشه راه بررسی می‌شود و به‌جای آن از منابع انرژی پایدار استفاده می‌گردد. علاوه بر این، در نقشه راه این کشور تمامی منابع انرژی مد نظر قرار گرفته‌اند. همچنین توسعه شبکه هوشمند مرتبط با ساختار شبکه الکتریکی نیز مورد توجه قرار گرفته است که در آن سه سناریو در سطح خانگی، همسایگی (متوسط)، و داخل کشور مورد بررسی قرار می‌گیرد. سناریوهای پیشنهادی برای سال ۲۰۵۰ برنامه‌ریزی شده‌اند و این بدین معناست که مشترکین در سال ۲۰۵۰ تمامی مشخصه‌های سیستم الکتریکی را در اختیار خواهند داشت [۲۰]. با این وجود هر سناریو نیازمند اقداماتی می‌باشد که در سه دسته زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

➤ اقدامات فنی: شامل اقداماتی است که مرتبط با فن‌آوری‌های شبکه هوشمند می‌باشد.

➤ اقدامات سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری: اقدامات مرتبط با تعیین چارچوب‌هایی برای بهره‌برداری از سیستم می‌باشند. این اقدامات شامل سیاست‌ها و خط‌مشی‌ها می‌باشد که با توجه به شرایط قانونی باید نقش محدوده عملکرد هر یک از نهادهای مرتبط با شبکه هوشمند را تعیین نماید. همچنین رویکرد مالی و اقتصادی شبکه هوشمند آینده باید به‌وضوح مشخص گردد.

➤ سایر اقدامات: شامل سایر اقدامات مرتبط با شبکه هوشمند می‌باشد. برای مثال اقداماتی که در ارتباط با تغییر رویکرد مصرف‌کنندگان در قبال انرژی رخ خواهد داد.

تمامی اقدامات فوق‌الذکر نمی‌توانند تنها توسط بهره‌بردار سیستم صورت پذیرند، بلکه نیاز به همکاری و مشارکت نهادهای دیگری نظیر شهرداری، عرضه‌کنندگان انرژی و تأمین‌کنندگان تجهیزات نیز خواهند داشت. نحوه پیاده‌سازی شبکه هوشمند این کشور که در قالب یک نقشه راه ابتدایی تدوین گردیده، در ادامه بیان شده است:

- فاز ۱: اقداماتی که باید در این فاز صورت گیرد مربوط به سال‌های اول طرح می‌باشد، که شامل دوره بین سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۳ می‌باشد. در این فاز توجه اصلی بر روی تحقیقات و پژوهش در حوزه شبکه هوشمند می‌باشد. در این راستا بایستی پتانسیل هوشمندسازی شبکه مورد بررسی قرار گرفته؛ و موانع و محدودیت‌های اجرای آن مشخص گردند. نحوه رفتار مصرف‌کنندگان در مواجهه با فن‌آوری نوظهور شبکه هوشمند باید به‌طور دقیق مورد مطالعه قرار گیرد. در این فاز پروژه‌های آزمایشی در مقیاس کوچک انجام می‌گیرد تا نتایج مطالعات دارای اعتبار بیشتری باشند.

- فاز ۲: این فاز که در سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ انجام می‌شود، شامل اجرا و پیاده‌سازی طرح‌های آزمایشی در مقیاس بزرگ می‌باشد. در این فاز خدمات جدید در حضور شبکه هوشمند ارائه شده و چگونگی بهره‌مندی خریداران و مصرف‌کنندگان از این خدمات مشخص می‌گردد. همچنین در این فاز بسیاری از مسائل قانون‌گذاری سیستم هوشمند بررسی شده و برطرف خواهند شد.

- فاز ۳: این فاز بعد از سال ۲۰۱۹ می‌باشد و در آن پیاده‌سازی شبکه هوشمند برای کلیه مشتریان آغاز می‌گردد. لازم به ذکر است که زمان بندی اجرای این طرح تا حدود زیادی به نتایج و تجربیات به دست آمده از دو فاز قبلی بستگی خواهد داشت.

نقشه راه مذکور یک گزارش پویا می‌باشد؛ بدان معنا که هر سال نیازمند بازنگری و اصلاح است. با اجرا شدن فازهای اولیه، ممکن است نیاز به اصلاح مراحل بعدی شود، چرا که نتایج هر فاز مقدمه شروع فاز بعدی می‌باشد.

[۲۰-۲۱].

۹. نقشه راه انرژی کره جنوبی

بررسی چشم‌انداز و تدوین نقشه راه انرژی کره جنوبی به شرح زیر است:

- چگونگی برخورد با مشکلات آینده (مسیر سیاست‌های انرژی): تولید یا عرضه انرژی پایدار، صرفه‌جویی و بهبود کارایی انرژی، ارتقا فعالیت‌های R&D در تکنولوژی‌های انرژی، حفظ محیط‌زیست
- سیاست‌ها و عنوان‌های صرفه‌جویی انرژی: ارتقا کارایی انرژی در صنایع، کارا نمودن انرژی در سیستم حمل‌ونقل، کارا نمودن مصرف انرژی در بخش ساختمان‌ها و ادارات، کنترل دیماند و صرفه‌جویی در بخش برق، ارتقا بخش R&D در تکنولوژی‌های صرفه‌جویی انرژی، تقویت همکاری با مقامات محلی دولتی، غیردولتی و شرکت‌های صرفه‌جویی انرژی، ارتقا برنامه‌های اطلاعات و آموزشی
- توسعه سیاست‌های اخیر در کره جنوبی: ارتقا R&D در مسائل مربوط به تکنولوژی صرفه‌جویی انرژی، معرفی سیستم استاندارد کارایی انرژی، برآورد کردن اثرات برنامه‌های انرژی بر پروژه‌های بزرگ توسعه، همکاری با برنامه‌های مصرف‌کنندگان عمده انرژی در صنایع
- خط مشی بخش صنعت: تغییر در ساختار الگوهای با شدت انرژی بالا، برنامه برآورد اثرات انرژی در ساخت کارخانجات صنعتی جدید، برنامه همکاری با مصرف‌کنندگان عمده انرژی، تقویت بازیافت از تلفات مواد و حرارت، برنامه‌های ممیزی انرژی برای ۴۰۰ کارخانه در سال
- خط مشی بخش حمل‌ونقل: ترویج سیستم حمل‌ونقل عمومی، ساخت ترمینال‌های پرواز مرکزی، بهبود مصرف سوخت در وسایل نقلیه شخصی، تشویق مصرف به استفاده از ماشین‌های سبک، تشویق به استفاده از وسایل حمل‌ونقل با کارایی بالا
- خط مشی بخش خانگی و تجاری: برنامه برآورد اثرات انرژی در توسعه پروژه‌های اصلی از جمله توسعه شهرک‌ها و آپارتمان‌ها، ترویج استفاده از سیستم گرمایشی و سرمایشی منطقه‌ای در

ساختمان‌ها، استفاده از طراحی کدگذاری برای صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها، تقویت و ارتقا
عایق‌کاری در ساختمان‌ها، ممیزی انرژی در ساختمان‌ها، مسئله برچسب‌گذاری انرژی لوازم خانگی
- نقش تحقیق و توسعه در تکنولوژی‌های صرفه‌جویی انرژی: برنامه ۵ ساله توسعه تکنولوژی، تعیین
استانداردهای انرژی، سیستم برچسب‌کاری انرژی، ایجاد نمایشگاه صرفه‌جویی انرژی، برنامه
خرید دولتی، همکاری‌های بین‌المللی

- برنامه‌های اطلاع‌رسانی و آموزشی: تشکیل مسابقه برای آگاه‌سازی و صرفه‌جویی در انرژی، خدمات
اطلاع‌رسانی به صنایع و مصرف‌کنندگان، بروشورهای فنی، کتاب‌های صرفه‌جویی و اطلاع‌رسانی از
طریق کامپیوتر، برنامه آموزش و تحصیل جهت مدیران انرژی، برنامه تحصیل و آموزش جهت
دانش‌آموزان، تقویت مسائل انرژی در کتاب‌های درسی، آگاه‌سازی عمومی از طریق رسانه‌های
عمومی، تشکیل پارک انرژی

سیاست و برنامه‌ریزی‌های صرفه‌جویی انرژی در این کشور به شرح زیر است [۱۴]:

- تقویت برنامه‌ها در بخش‌های مختلف صرفه‌جویی انرژی: مدیریت انرژی به در ساختمان‌ها و صنایع؛
کمک‌های مالی و تشویق جهت سرعت بخشیدن به سرمایه‌گذاری در بخش انرژی؛ آموزش و فعالیتهای
تبلیغاتی

- حداقل نمودن تقاضای انرژی: تجدید ساختار در بخش صنایع؛ تأسیس سیستم‌های ترافیکی با بهره‌وری
بالا انرژی؛ بازیافت و صرفه‌جویی در مواد و منابع؛ توسعه (R&D) و ترویج تکنولوژی کارآمد
• قیمت‌گذاری انرژی

- اشاعه لوازم خانگی و تجهیزات صنعتی با راندمان بالا: معرفی حداقل استاندارد؛ معرفی نرخ مصرف انرژی
و سیستم برچسب‌گذاری انرژی

فعالیت‌های سازمان‌هایی که در امر صرفه‌جویی انرژی فعالیت دارند:

- ۱- به وجود آوردن حساسیت و جلب توجه مصرف‌کنندگان انرژی
- ۲- به وجود آوردن شرکت‌های خدمات مشاوره‌ای
- ۳- تحریک مصرف‌کنندگان انرژی برای افزایش کارایی انرژی
- ۴- به وجود آوردن انگیزه‌های مالی و یا حمایت و تشویق برای سرمایه‌گذاری در جهت کارایی انرژی
- ۵- تأسیس مقرراتی از قبیل قیمت‌گذاری، برچسب‌گذاری و رعایت استانداردها

۱۰. نقشه راه انرژی تجدیدپذیر هند

در سال ۲۰۰۸، کشور هند به لحاظ مصرف انرژی در رتبه پنجم جهان قرار داشت. در شش دهه اخیر، ۱۹۶۰ به بعد، مصرف انرژی هند و ظرفیت نصب شده تولید برق در این کشور ۸۴ برابر شده است. با این همه، کشور هند به لحاظ تأمین انرژی مناطق مختلف این کشور با فقر شدید روبرو است. در سال‌های اخیر به دلیل رشد جمعیت و توسعه اقتصادی، مصرف انرژی در هند با آهنگ سریعی افزایش یافته است. بر اساس پیش بینی رشد اقتصادی سالانه ۹-۸٪، رشد سریع شهرنشینی و بهبود استانداردهای زندگی، احتمالاً منتج به افزایش تقاضا در زمینه رشد انرژی خواهد شد. اگر چه در سال‌های اخیر دسترسی به انرژی باکیفیت افزایش یافته، اما میزان تقاضا همواره از عرضه بیشتر بوده است. برآوردهای مختلف نشان می‌دهد که نیاز به افزایش ظرفیت به میزان ۲۵۰۰۰-۳۵۰۰۰ مگاوات برق دیزلی می‌باشد. در کشور هند هم در زمینه متعارف و هم در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر پیشرفت مداومی داشته است. بر طبق استراتژی‌های پیشنهادی، ظرفیت تولید انرژی تجدیدپذیر در سال ۲۰۲۰ در کشور هند به میزان ۵ برابر ظرفیت تولید در سال ۲۰۰۲ می‌بایستی افزایش یابد. در حال حاضر ۱۳/۴٪ از ظرفیت تولید برق را تشکیل داده است [۲۲].

حال آن‌که تدارک انرژی ایمن، ارزان و سازگار با محیط‌زیست به یکی از چالش‌های اصلی این کشور مبدل شده است. گرچه "بهره‌وری انرژی" نقش مهمی را در تدارک انرژی ایفا می‌کند؛ منابع تجدیدپذیر راه‌حلی اساسی در برطرف نمودن نیاز انرژی این کشور بوده و نقش مهمی در تقویت برق شبکه ایفا می‌کند. زیرا کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی بر سیر توسعه کاهش کربن اثرگذار می‌باشد. منابع تجدیدپذیر این کشور شامل انرژی خورشیدی، انرژی باد، و زیست‌توده (اتانول زیستی، گازوئیل زیستی، متانول زیستی، سوخت‌های بیوسنتزی) می‌باشند. در ادامه به برخی موانع موجود مرتبط با منابع تجدیدپذیر در کشور هند اشاره شده است:

- موانع تجاری‌سازی: رقابت منابع تجدیدپذیر با منابع فسیلی و هسته‌ای، نیازمند غلبه بر زیرساخت‌های توسعه نیافته می‌باشد. توسعه منابع تجدیدپذیر مستلزم سرمایه‌گذاری‌های کلان اولیه برای ایجاد زیرساخت‌های لازم است و تا زمانی که میزان تولید این منابع کم باشد، قیمت بالا می‌باشد.
- انحراف قیمت: به فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر یارانه تعلق می‌گیرد. و در واقع بار مالیاتی نامتقارنی بین این منابع و سایر منابع انرژی وجود دارد. در مقایسه با انرژی‌های تجدیدپذیر، فناوری‌های هسته‌ای و فسیلی امتیاز قابل توجهی از جنبه یارانه دولتی برای تحقیق و توسعه برخوردارند.
- موانع سازی: مشتریان تجاری و صنعتی به‌طور کلی با انرژی‌های تجدیدپذیر ناآشنا بوده و برای خرید این انرژی با محدودیت مواجه هستند. مدیران بخش انرژی تنها گرایش به راه‌های کم هزینه دارند و کمتر به مسائل زیست‌محیطی توجه می‌کنند، حال آن که مدیران بخش محیط‌زیست به دنبال راهی برای کاهش آلودگی می‌باشند.
- قدرت تأثیرگذاری پایین: پروژه‌ها و شرکت‌های مربوط به منابع انرژی تجدیدپذیر در مقیاس کوچک هستند. این شرکت‌ها کمتر با مشتریان خود مستقیماً در تماس می‌باشند. از طرفی، گرچه از شرایط مذاکره‌ای مطلوبی با بازیگران بازار برخوردارند، اما به‌ندرت در روندهای نظارتی یا قانون‌گذاری مشارکت دارند.
- هزینه بالای تراکنش: پروژه‌های کوچک در بسیاری از مراحل چرخه توسعه، هزینه تراکنش بالایی دارند. اغلب، ارزیابی رتبه‌بندی اعتباری مؤسسات مالی در پروژه‌های کوچک خیلی بیشتر از پروژه‌های بزرگ است.
- هزینه بالای تأمین وجه: توسعه‌دهندگان و مشتریان انرژی تجدیدپذیر برای دستیابی به وجوهی که با نرخ پایین در اختیار تجهیزات انرژی متعارف قرار می‌گیرند با مشکل مواجه‌اند.
- مسائل اجرایی: بیشتر ایالت‌ها برای انتقال برق منابع تجدیدپذیر هزینه‌های تبعیض‌آمیزی دریافت می‌کنند. این کار به خاطر عدم اطمینان نسبت به برقی است که این سیستم‌ها در هر نقطه به شبکه تزریق کنند.

• محدودیت‌های بهره‌وری: از آنجا که فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر (خورشید، آب، باد) به موجودیت منابع بستگی دارد و در راه‌اندازی آن‌ها کنترلی بر منبع وجود ندارد، کارایی این پروژه‌ها معمولاً خیلی کمتر از کارایی نیروگاه‌های مبتنی بر سوخت‌های متعارف فسیلی است.

در کشور هند به دو دلیل، اولویت منابع انرژی تجدیدپذیر در مقایسه با سایر کشورهای در حال توسعه، حائز اهمیت می‌باشد:

- تأمین انرژی برای جمعیت عظیم روستایی خصوصاً در روستاهای دور افتاده که امکان اتصال به شبکه سراسری در آن‌ها فراهم نیست.

- این منابع جایگزین سوخت فسیلی شده و با توجه به تقاضای چشم‌گیر این کشور به کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی کمک می‌کند.

گسترش انرژی تجدیدپذیر نیازمند کاهش هزینه و افزایش بهره‌وری می‌باشد. در نتیجه نقشه راه انرژی‌های تجدیدپذیر اولویت‌هایی را برای تحقیق و توسعه فناوری (R&D) در نظر گرفته است. وزارت انرژی‌های نو و تجدیدپذیر به منظور توسعه فناوری‌ها، استانداردها، و تخصیص منابع برای تولیدات بومی و سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر؛ از کلیه طرح‌های تحقیقاتی، توسعه و تثبیت فناوری پشتیبانی می‌کند [۲۳-۲۴].

در یک چشم‌انداز کلی از نقشه راه هند می‌توان بیان نمود که هند برای رسیدن به اهداف نقشه راه انرژی‌های نو ۲۰۲۰ کشور خود برنامه‌های نظام‌مندی در بخش تحقیق و توسعه در این زمینه آغاز کرده است. بنابراین تقاضای ناشی از رشد اقتصادی در هند و دغدغه‌های روز افزون مربوط به تغییر آب و هوایی منجر به وضعیتی شده است که انرژی‌های تجدیدپذیر در تمامی بخش‌ها از جمله صنعت و مؤسسات تحقیقاتی، سرمایه‌گذاران و ... دچار نوسان گردد. هر یک از این گروه‌ها از این منابع انتظاراتی دارد و دارای مسئولیت‌هایی است. در واقع این بخش زیر بنای اقتصادی جدیدی است که جامع و پایدار بوده و هدف آن کربن زدایی در یک چارچوب زمانی معین می‌باشد. به منظور ایجاد یک محیط توانمند، چارچوب‌های سیاست‌گذاری، برنامه‌های نوآوری در فن‌آوری

و توسعه مهارت‌های انسانی در جریان است. با وجود آنکه حمایت سیاست‌گذاران و بودجه در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر به خصوص برای برق متصل به شبکه در مقیاس بزرگ طی سال‌ها پیشرفت روز افزونی داشته است، موانع موجود منابع انرژی تجدیدپذیر را با مشکلاتی مواجه کرده است. با این وجود، صندوق ملی انرژی‌های پاک برای اولین بار فرصتی را برای اندیشیدن ورای بودجه در ایجاد راهبردها و مسیرهای جدید برای انرژی تجدیدپذیر به وجود آورده است.

لزوم تدوین نقشه راه انرژی استان

با توجه به روند رو به رشد مصرف انرژی در استان خصوصاً در بخش صنعتی، نیاز به یک برنامه‌ریزی جامع و انتخاب استراتژی مناسب می‌باشد تا بتوان توسعه اقتصادی منطقه را تضمین نمود و به سمت آینده‌ای روشن گام برداشت. همان‌طور که اشاره گردید، فائق آمدن بر این مشکل، نیازمند تدوین نقشه راه انرژی جامع در استان می‌باشد. با مراجعه به نقشه راه‌های انرژی مدون در کشورهای مختلف، اولین قدم در تهیه نقشه راه تعیین افق زمانی تحت مطالعه می‌باشد. علاوه بر این، استراتژی‌ها و راهکارهای ارائه شده در نقشه راه متناسب با شرایط آب‌وهوایی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی آن منطقه می‌باشد. بنابراین شناسایی وضعیت موجود استان چه در سطح تولید، چه مصرف و چه شبکه حائز اهمیت می‌باشد. لازم به ذکر است، تدوین نقشه راه انرژی کارآمد و جامع نیازمند همکاری کلیه نهادهای ذی‌ربط چه در بخش خصوصی و چه در بخش دولتی می‌باشد.

در ادامه با توجه به مطالعات موردی صورت گرفته، به منظور پایه‌ریزی نقشه راه انرژی استان، اقدامات لازم به اختصار بیان شده است.

- فاز اول: تبیین وضعیت موجود که در فصل سوم به آن پرداخته می‌شود.
- فاز دوم: تعیین میزان انرژی موردنیاز در افق زمانی تحت مطالعه در سه دوره "کوتاه مدت"، "میان‌مدت"، و "بلندمدت". لازم است که میزان انرژی پیش‌بینی شده بر اساس نوع مصرف در هر بخش و در هر ناحیه مشخص گردد. علاوه بر این، به منظور برنامه‌ریزی و ارائه استراتژی‌های کارآمد، با توجه به منابع تولید در حال احداث، میزان تولید در هریک از سه دوره مذکور نیز می‌بایستی مشخص گردد.
- فاز سوم: پتانسیل سنجی و ارائه راهکارها و استراتژی‌های کارآمد متناسب با وضعیت موجود استان، که به طور کلی شامل موارد زیر می‌باشند.

○ بهره‌وری انرژی

○ مدیریت بار

○ منابع تجدیدپذیر

○ ...

- فاز چهارم: آنالیز و بررسی استراتژی‌های ارائه شده در فاز سوم از منظر:

○ منفعت هزینه

○ تعیین سرمایه گذار (بخش دولتی یا خصوصی)

○ سازگاری با شبکه برق موجود

○ سازگاری با محیط زیست

○ ...

- فاز پنجم: فراهم سازی زیرساخت‌های مناسب برای طرح‌های منتخب در فاز چهارم از جنبه

○ شبکه برق

○ توسعه بازار

○ آماده سازی عموم جهت پذیرش راهکارهای پیشنهادی

○ تعیین پروژه‌های پایلوت در زمان کوتاه مدت و اعمال آن به کل شبکه

○ ...

فصل سوم

تبیین وضعیت موجود انرژی الکتریکی در

استان کرمان

مقدمه

شناخت وضعیت موجود، اولین گام در تدوین نقشه راه انرژی است. اطلاع از نقاط قوت، نقاط ضعف، چالش‌ها و فرصت‌های پیش روی صنعت برق استان کرمان امری ضروری در جهت تدوین سیاست‌های مناسب در این حوزه می‌باشد. در این فصل با ارائه شاخص‌هایی، به تبیین وضع موجود انرژی در استان پرداخته می‌شود: ابتدا شاخص‌های بهره‌وری و شدت انرژی در استان مورد مطالعه قرار می‌گیرند و علاوه بر آن، برآوردی از پتانسیل صرفه‌جویی در بخش‌های مختلف مصرف ارائه می‌گردد. رشد متوسط ۵ ساله کل مصرف محاسبه می‌گردد و دلایل وجود رشد بی‌رویه مصرف در برخی شهرستان‌های استان بررسی می‌گردد. در بخش تولید، ظرفیت موجود و ظرفیت در حال احداث تولید توان مورد مطالعه قرار می‌گیرند. اطلاعاتی درباره پست‌های انتقال انرژی الکتریکی و خطوط انتقال موجود در استان ارائه می‌گردد. تراز انرژی برای هر شهرستان محاسبه می‌گردد. تلفات موجود در بخش‌های توزیع، انتقال و فوق توزیع گزارش می‌شوند و در پایان، میزان تبادلات انرژی الکتریکی استان با استان‌های مجاور محاسبه و تراز انرژی کل استان محاسبه می‌گردد.

۱. وضعیت مصرف انرژی و پتانسیل صرفه‌جویی در استان کرمان

سیاست‌گذاری در زمینه افزایش بهره‌وری انرژی، نیازمند شناخت وضعیت بهره‌وری در استان و همچنین ارائه برآوردی از پتانسیل‌های صرفه‌جویی می‌باشد. در این بخش علاوه بر مرور وضعیت مصرف در استان کرمان، به بررسی شاخص‌های بهره‌وری انرژی و تخمین پتانسیل صرفه‌جویی در بخش‌های مختلف مصرف انرژی الکتریکی پرداخته می‌شود:

۱-۱. بهره‌وری و شدت انرژی در استان کرمان

برای بررسی کارایی مصرف انرژی از شاخص‌های متعددی می‌توان استفاده نمود. بهره‌وری انرژی^۱ و شدت انرژی^۲ از جمله شاخص‌های معتبر در بررسی کارایی مصرف انرژی می‌باشند. در سطح کلان، بهره‌وری از تقسیم میزان تولید ناخالص داخلی به مقدار انرژی مصرفی و شدت انرژی نیز از تقسیم میزان مصرف انرژی به میزان تولید ناخالص داخلی انرژی به تولید ناخالص داخلی حاصل می‌شود.

$$\text{بهره‌وری انرژی} = \frac{\text{تولید ناخالص داخلی}}{\text{مقدار مصرف انرژی}} \quad \text{شدت انرژی} = \frac{\text{مقدار مصرف انرژی}}{\text{تولید ناخالص داخلی}}$$

طبق ترازنامه انرژی کشور در سال ۱۳۹۰، استان کرمان ۳۰۹ درصد از انرژی مصرفی کل کشور را به خود اختصاص داده است. همچنین طبق گزارش مرکز آمار ایران، در سال ۱۳۸۹ سهم این استان از تولید ناخالص داخلی کل کشور (با احتساب نفت) ۲۰۶۷ درصد بوده است. اگر این مقادیر را به‌عنوان تخمینی از مقدار این پارامترها در حال حاضر در نظر بگیریم، می‌توان انتظار داشت که بهره‌وری انرژی در استان کرمان برابر با ۰۰۶۱ (شصت و هشت صدم) این شاخص در ایران باشد. در این صورت، شدت انرژی استان ۱۰۶۳ برابر ایران خواهد بود.

۱-۱-۱. بهره‌وری انرژی

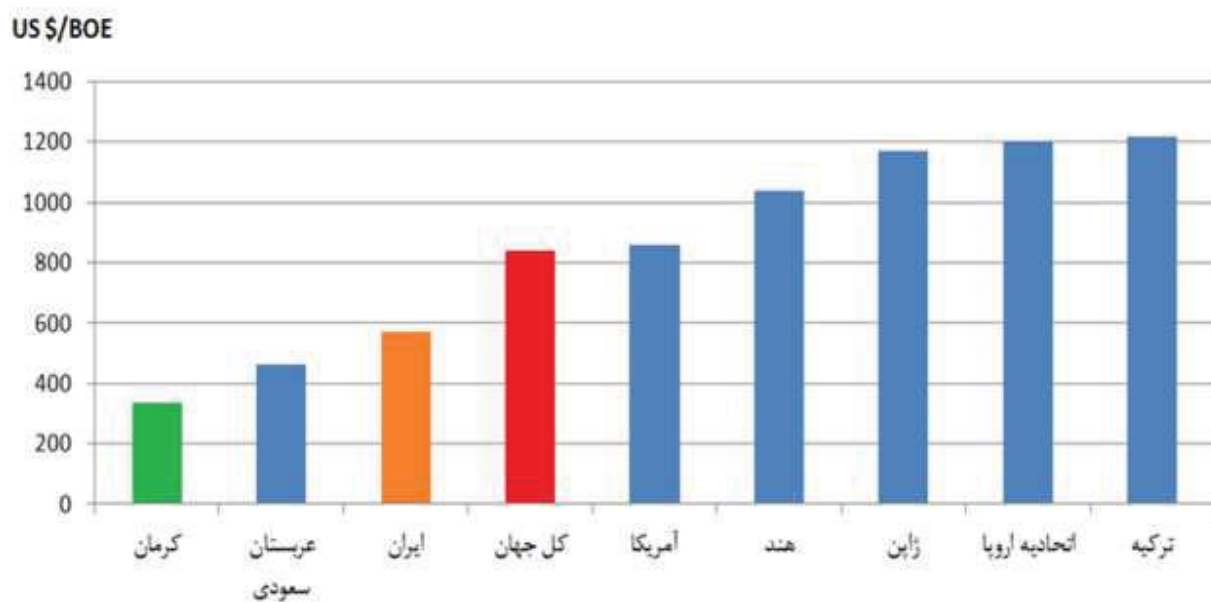
میزان تولید کالاها و خدمات به ازای مصرف هر واحد انرژی را بهره‌وری انرژی می‌نامند. واحدهای متفاوتی برای اندازه‌گیری بهره‌وری انرژی وجود دارد. در این گزارش، میزان تولید ناخالص داخلی به ازای هر بشکه معادل نفت خام مصرف انرژی، معیار محاسبات است. طبق اعلام بانک مرکزی ایران، در سال ۲۰۰۸ بهره‌وری

¹ Energy Productivity

² Energy Intensity

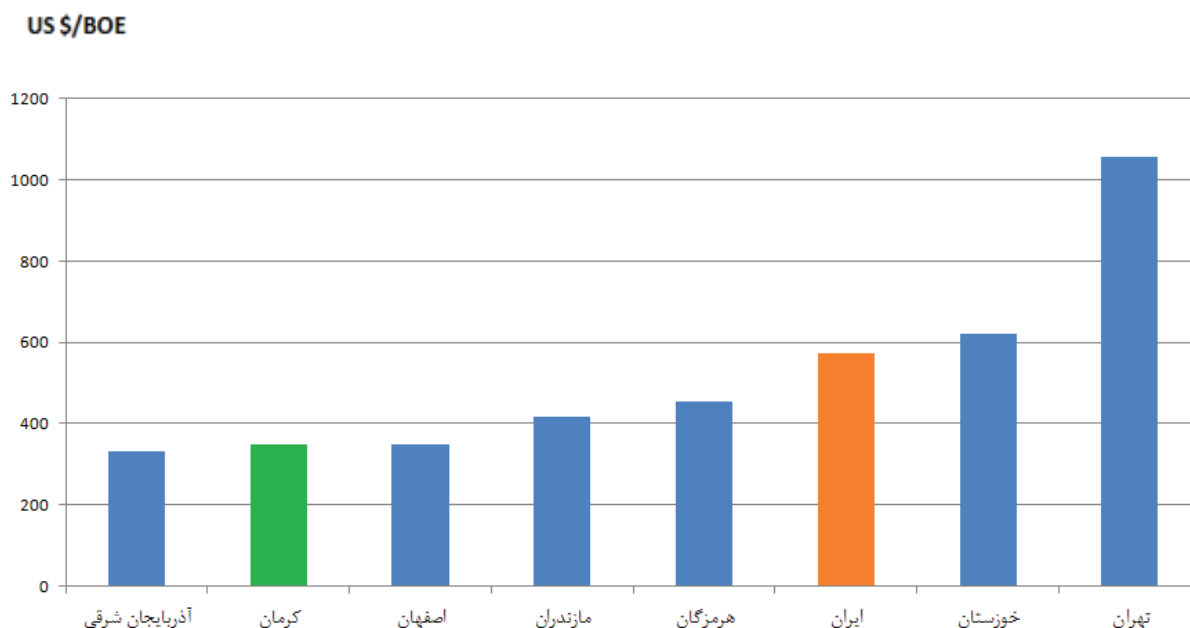
انرژی در ایران معادل ۲۳۸ دلار بوده است؛ بنابراین با توجه به توضیحات ذکر شده می‌توان انتظار داشت که این مقدار برای استان کرمان برابر با ۱۴۵ دلار باشد. در حالی که میانگین جهانی این رقم ۷۳۶ دلار و در اتحادیه اروپا ۱۴۵۲ دلار بوده است.

برای ارزیابی دقیق تراز بهره‌وری انرژی در کشورها به‌تراست از تولید ناخالص داخلی بر مبنای برابری قدرت خرید استفاده نمود. بر این اساس، بهره‌وری انرژی محاسبه‌شده در کشورهایی که سطح قیمت‌های پایین‌تری نسبت به ایالات متحده آمریکا دارند بهبود یافته و بهره‌وری انرژی محاسبه‌شده در کشورهایی که سطح قیمت‌های بالاتری نسبت به ایالات متحده آمریکا دارند، کاهش می‌یابد. با در نظر گرفتن این موضوع، بهره‌وری انرژی برای ایران در سال ۲۰۰۸ برابر با ۵۷۲ دلار اعلام شده است که با محاسبات مشابهی می‌توان این شاخص را ۳۴۹ دلار در استان کرمان محاسبه کرد.



نمودار ۱. بهره‌وری انرژی بر اساس تولید ناخالص داخلی بر مبنای قدرت خرید (PPP) در کرمان و برخی نقاط جهان

به طور مشابه، مقدار این شاخص برای سایر استان‌های تهران، خوزستان، مازندران، آذربایجان شرقی، اصفهان و هرمزگان به ترتیب برابر با ۱۰۵۷، ۶۲۰، ۴۵۴، ۴۱۸، ۳۵۰ و ۳۳۰ دلار محاسبه گردیده است. در نمودار زیر، وضعیت بهره‌وری انرژی کرمان با این استان‌های مقایسه شده است:



نمودار ۲. بهره‌وری انرژی بر اساس تولید ناخالص داخلی بر مبنای قدرت خرید (PPP) در کرمان و برخی استان‌های دیگر ایران همان‌گونه که مشاهده می‌گردد، استان کرمان در مقایسه با استان آذربایجان شرقی دارای بهره‌وری انرژی بالاتر و در مقایسه با تهران، خوزستان، هرمزگان، مازندران و اصفهان دارای بهره‌وری انرژی پایین‌تری است. بایستی توجه داشت که بهره‌وری بالای انرژی در استان خوزستان، عمدتاً به دلیل وجود درآمدهای نفتی است.

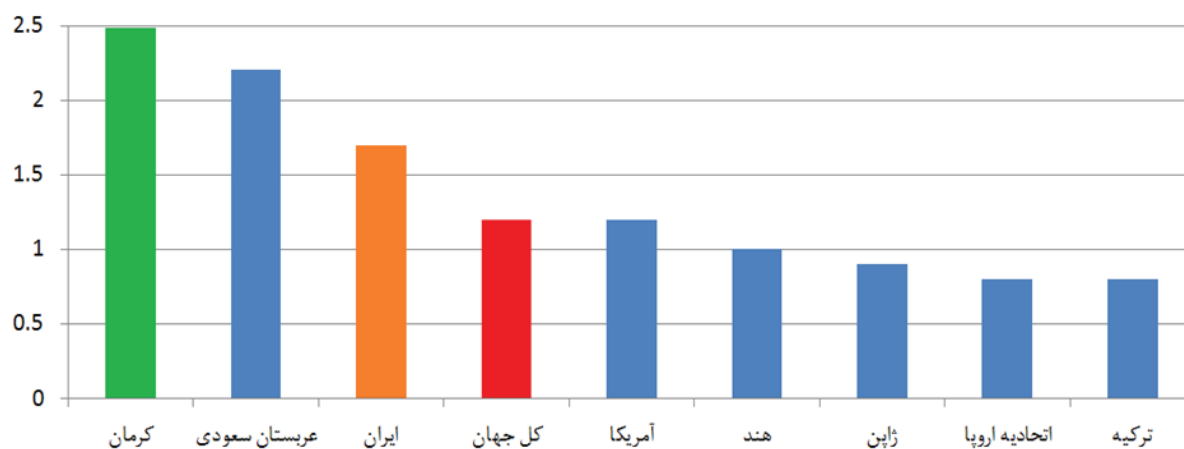
۲-۱-۱. شدت انرژی

میزان مصرف انرژی به ازای هر واحد از تولید کالاها و خدمات را شدت مصرف انرژی و یا به‌طور خلاصه، شدت انرژی می‌نامند. واحدهای متفاوتی برای اندازه‌گیری شدت انرژی وجود دارد. در این گزارش، میزان انرژی مصرفی (بشکه معادل نفت خام) به ازای هزار دلار تولید ناخالص داخلی معیار محاسبات است.

طبق گزارش بانک مرکزی، در سال ۲۰۰۸ شدت انرژی ایران ۴۰۲ بشکه به ازای هزار دلار تولید ناخالص داخلی است که با توجه به توضیحات ذکر شده، می‌توان انتظار داشت که مقدار این شاخص برای کرمان برابر با ۶۰۹ بشکه باشد. البته باید توجه داشت که در مورد ایران به‌عنوان یک کشور صادر کننده حامل‌های انرژی باید تعدیلاتی صورت گیرد زیرا بخشی از تولید ناخالص داخلی ایران از طریق صدور منابع نفتی به دست می‌آید، لذا یا باید قسمت مربوط به صدور حامل‌های انرژی را از تولید ناخالص داخلی ایران کسر نمود و یا حجم صادرات حامل‌های انرژی را به مصرف انرژی این گروه کشورها افزود تا شدت انرژی به‌دست‌آمده کشورها کاملاً قابل‌مقایسه باشند. طبق گزارش بانک مرکزی، ایران حدود ۲۰۴ میلیون بشکه در روز نفت صادر می‌کند، اگر این میزان را به مقدار مصرف داخلی حامل‌های انرژی اضافه نماییم، شدت انرژی ایران در سال ۲۰۰۸ از حدود ۲۰۴ بشکه به ۸۰۶ بشکه به ازای هزار دلار تولید ناخالص داخلی افزایش خواهد یافت که نسبت به کشورهای صنعتی و حتی کشورهای در حال توسعه به مراتب بیشتر است. البته این موضوع در مورد استان کرمان صادق نیست.

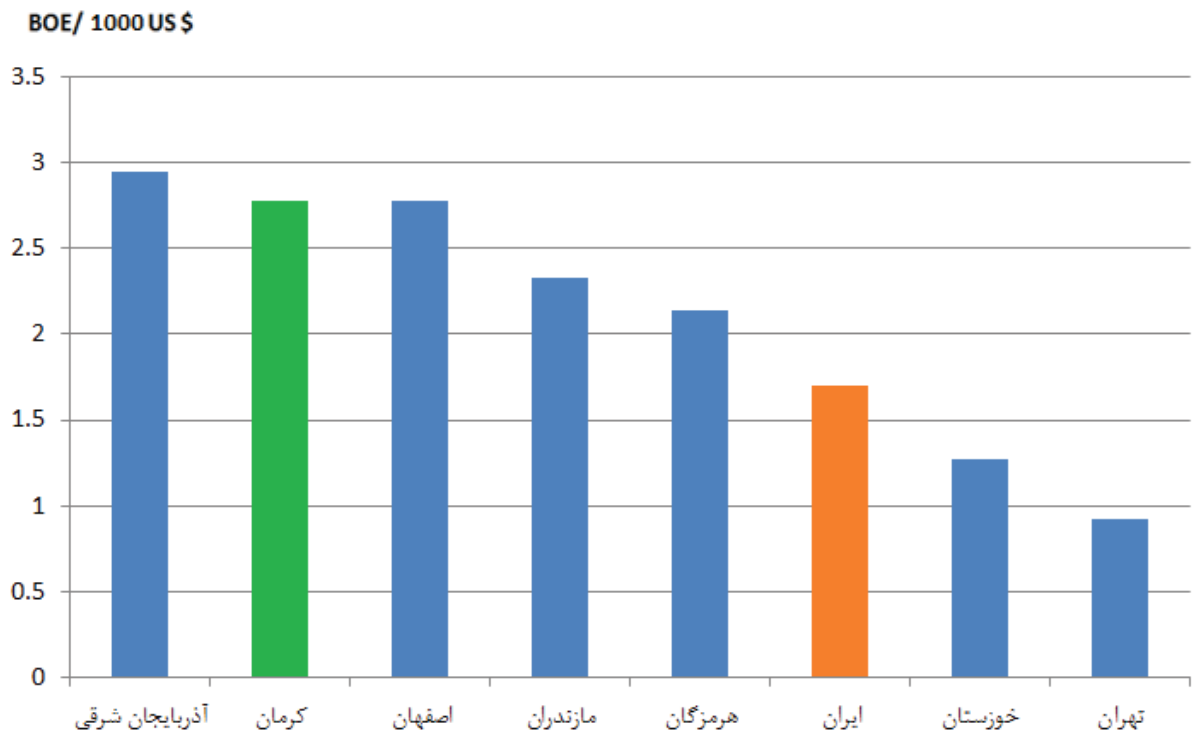
چنانچه شدت انرژی بر اساس تولید ناخالص داخلی بر مبنای برابری قدرت خرید محاسبه شود، شدت انرژی ایران در سال ۲۰۰۸ برابر با ۱۰۷ بشکه معادل نفت خام به ازای هزار دلار خواهد بود که این میزان برای کرمان، ۲۰۴۸ بشکه تخمین زده می‌شود. در نمودار زیر، شدت انرژی تخمین زده شده برای استان کرمان، با سایر نقاط جهان مقایسه شده است:

BOE/ 1000 US \$



نمودار ۳. مقایسه شدت مصرف انرژی بر اساس تولید ناخالص داخلی بر مبنای برابری قدرت خرید در سال ۲۰۰۸

مقدار شاخص شدت انرژی بر مبنای قدرت خرید برای سایر استان‌های تهران، خوزستان، مازندران، آذربایجان شرقی، اصفهان و هرمزگان به ترتیب برابر با ۰.۸۵، ۱.۱۸، ۱.۹۳، ۲.۰۶، ۲.۸۷ و ۳.۰۶ دلار محاسبه گردیده است. در نمودار زیر، وضعیت شدت انرژی کرمان با این استان‌های مقایسه شده است.



نمودار ۴. مقایسه شدت مصرف انرژی استان‌ها بر اساس تولید ناخالص داخلی بر مبنای برابری قدرت خرید در سال ۲۰۰۸

مشاهده می‌گردد که استان کرمان در مقایسه با استان‌های اصفهان و هرمزگان دارای شدت انرژی کمتر و در مقایسه با تهران، خوزستان، مازندران و آذربایجان شرقی دارای شدت انرژی بالاتری است. همان گونه که قبلاً بیان شد، پایین بودن شدت انرژی در استان خوزستان، عمدتاً به دلیل وجود درآمدهای نفتی است.

۲-۱. پتانسیل صرفه‌جویی و مدیریت بار در استان کرمان

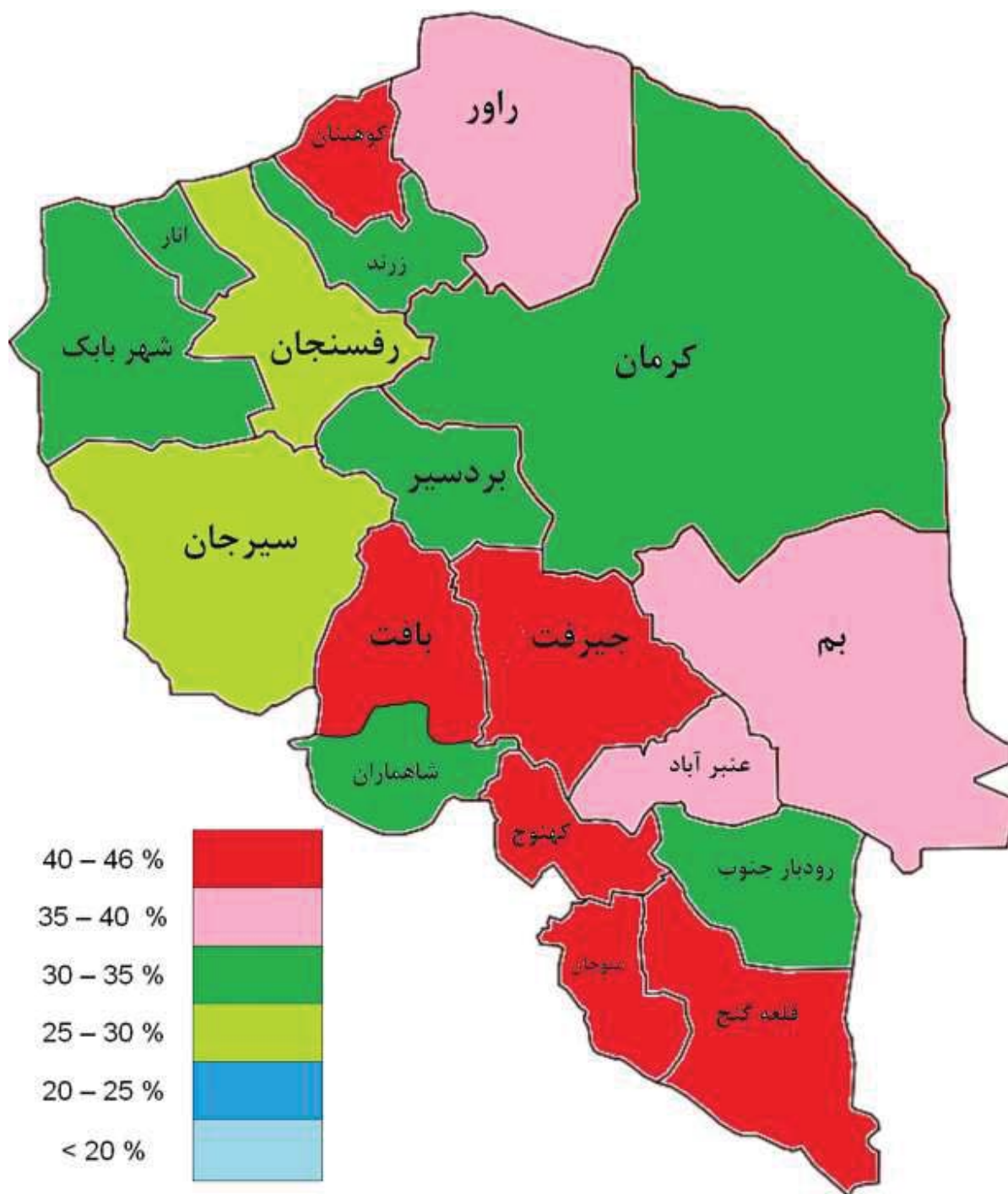
برآورده ساختن تقاضای رو به افزایش انرژی الکتریکی، نیاز به سرمایه‌گذاری سنگین و صرف زمان طولانی جهت احداث تأسیسات تولید و انتقال انرژی الکتریکی دارد؛ اما علی‌رغم این سرمایه‌گذاری سنگین، دسترسی آسان و هزینه پایین این انرژی در کشور موجب کاهش انگیزه صرفه‌جویی و عدم استفاده بهینه از آن شده است. این الگوی نامناسب مصرف برق کشور، لزوم اندیشیدن به راهکارهایی برای مدیریت مصرف انرژی الکتریکی و کاهش پیک بار را ضروری سازد. گام نخست در طراحی و اجرای برنامه‌های مؤثر جهت مدیریت مصرف، برآورد صحیح از پتانسیل‌های صرفه‌جویی انرژی الکتریکی در استان کرمان است که در این فصل مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه، تخمینی از این پتانسیل در شمال، جنوب و کل استان ارائه می‌گردد. این آمار برآیندی از برآورد پتانسیل صرفه‌جویی در تک‌تک شهرستان‌های استان است که در پیوست ۱ آورده می‌شود:

جدول ۱. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه‌جویی انرژی الکتریکی در استان کرمان

مقدار مصرف (MWH)	صنایع بزرگ					صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
	فولاد	مس	لاستیک	سیمان	خودرو							
۵۰۲۶۷۲		۷۵۲۸۵۶	۴۵۷۳۰	۲۵۰۶۴۲	۳۷۶۰۶	۱۵۳۱۵۵۶	۲۱۹۵۱۴۰	۶۷۰۵۹۹	۳۲۲۹۲۰	۳۶۲۱۵۴۹	۱۶۲۳۰۸	۱۰۰۹۳۵۷۸
پتانسیل قابل صرفه‌جویی (MWH)	۱۵۰۸۰۱	۱۹۵۴۳۸	۴۵۷۳	۴۴۳۰۵	۳۷۶۱	۳۰۶۳۱۰	۱۳۱۷۰۸۳	۲۰۱۱۸۰	۹۶۸۷۵	۱۰۸۶۶۶۴	۴۸۶۹۳	۳۴۵۱۷۲۲

همان گونه که مشاهده می‌گردد، ظرفیت صرفه‌جویی در استان کرمان در حدود ۳۴۵۱۷۲۲ مگاوات ساعت است که ۳۵ درصد از مصرف را شامل می‌گردد. در صورتی که قیمت واقعی هر کیلووات ساعت برق ۱۵۰ تومان در نظر گرفته شود، در صورت تحقق ۵۰ درصد از این پتانسیل، ارزش این صرفه‌جویی در حدود ۲۶۴ میلیارد تومان در سال خواهد بود. درصد پتانسیل صرفه‌جویی در شهرستان‌های مختلف استان، در نمودار زیر نمایش داده شده است:

نمودار ۵: برآورد درصد صرفه‌جویی ممکن در شهرستان‌های استان کرمان



۱-۲-۱. پتانسیل صرفه‌جویی و مدیریت بار در شمال استان کرمان

شمال استان کرمان دارای تعداد ۷ شهرستان به نام‌های کرمان، انار، رفسنجان، زرنند، شهربابک، کوهبنان و راور است. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه‌جویی در شمال استان کرمان به شرح زیر است:

جدول ۲. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه‌جویی انرژی الکتریکی در شمال استان کرمان

مقدار مصرف (MWH)	صنایع بزرگ				صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
	فولاد	مس	لاستیک	سیمان							
۱۳۷۱۷		۷۵۲۸۵۶	۴۵۷۳۰	۲۵۰۶۴۲	۱۳۲۲۲۳۳	۸۰۸۱۹۸	۲۱۷۹۸۵	۱۸۱۷۷۱	۱۴۷۷۲۵۲	۸۱۱۴۰	۵۱۵۰۵۳۳
پتانسیل قابل صرفه‌جویی (MWH)	۳۸۱۵	۲۷۱۷۸۸	۴۵۷۳	۴۴۳۰۵	۲۶۴۴۴۶	۴۸۴۹۱۸	۶۵۳۹۶	۵۴۵۳۱	۴۴۳۱۷۵	۲۴۳۴۳	۱۵۸۸۸۰۱

طبق این محاسبات، ظرفیت صرفه‌جویی در استان کرمان در شمال استان حدود ۱۵۸۸۸۰۱ مگاوات ساعت است که ۳۲ درصد از مصرف را شامل می‌گردد. در صورتی که قیمت واقعی هر کیلووات ساعت برق ۱۵۰ تومان در نظر گرفته شود، در صورت تحقق ۵۰ درصد از این پتانسیل، ارزش این صرفه‌جویی در حدود ۱۲۵ میلیارد تومان در سال خواهد بود.

۱-۲-۲. پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در جنوب استان کرمان

جنوب استان کرمان دارای تعداد ۱۱ شهرستان به نام‌های جیرفت، بم، سیرجان، کهنوج، بافت، عنبرآباد، منوجان، قلعه گنج، رودبار جنوب، بردسیر و شاهماران است. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه جویی در شمال استان کرمان به شرح زیر است:

جدول ۳. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه جویی انرژی الکتریکی در جنوب استان کرمان

	صنایع بزرگ		صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
	فولاد	خودرو							
مقدار مصرف (MWH)	۴۸۹۹۵۵	۳۷۶۰۶	۲۰۹۳۳۳	۱۳۸۶۹۴۲	۴۵۲۶۱۴	۱۴۱۱۴۹	۲۱۴۴۳۹۷	۸۱۱۶۸	۴۹۴۳۰۵۴
پتانسیل قابل صرفه جویی (MWH)	۱۴۶۹۸۶	۳۷۶۱	۴۱۸۶۴	۸۳۲۱۶۵	۱۳۵۷۸۴	۴۲۳۴۴	۶۴۳۲۸۹	۲۴۳۵۰	۱۸۷۰۵۴۳

بر اساس این جدول، ظرفیت صرفه جویی در استان کرمان در شمال استان حدود ۱۸۷۰۵۴۳ مگاوات ساعت می‌باشد که ۳۸ درصد از مصرف را شامل می‌گردد. در صورتی که قیمت واقعی هر کیلووات ساعت برق ۱۵۰ تومان در نظر گرفته شود، در صورت تحقق ۵۰ درصد از این پتانسیل، ارزش این صرفه جویی در حدود ۱۳۹ میلیارد تومان در سال خواهد بود.

۲. وضعیت رشد بار در استان کرمان

مصرف برق در سالیان اخیر به دلایل متعددی نظیر رشد سریع جمعیت، توسعه شهرنشینی، افزایش سطح زندگی و رفاه، واقعی نبودن تعرفه‌ها، تغییرات آب‌وهوا و توسعه صنعتی و تجاری افزایش داشته است. این رشد بار در برخی شهرستان‌ها و برخی از بخش‌های مصرف مقدار زیادی به خود گرفته است که لازم است مورد بررسی قرار گیرد و دلایل آن شناخته شود:

۱-۲. رشد مصرف صنایع بزرگ

رشد مصرف در صنایع بزرگ استان، عمدتاً نشان‌دهنده وضعیت و رونق این صنایع است. در ادامه، میزان رشد مصرف برای شهرهای عمده صنعتی استان آورده شده است:

جدول ۴. رشد بار صنایع بزرگ در استان

شهرستان	متوسط رشد مصرف در ۴ سال اخیر
بم	٪ ۹۲
رفسنجان	٪ ۱۸،۵ -
شهربایک	٪ ۸،۶
سیرجان	٪ ۱۱،۹
کرمان	٪ ۰،۲۸

۲-۲. رشد بار مصرف‌کنندگان کوچک

طبق اطلاعات دریافت شده از شرکت‌های توزیع شمال و جنوب استان، شهرستان‌های راور، رفسنجان، انار، بافت، بردسیر، شاهماران، کرمان و زرنند در پنج سال اخیر نرخ رشد بار متوسط کمتر از ۲٪ داشته‌اند. نرخ رشد بار مربوط به سایر شهرستان‌ها در جدول زیر آورده شده است. همان‌گونه که از این آمار بر می‌آید، شهرستان‌های قلعه گنج و رودبار جنوب دارای بیشترین نرخ رشد در پنج سال اخیر می‌باشند.

جدول ۵. رشد بار مصرف‌کنندگان کوچک در استان

شهرستان	متوسط رشد بار پیک همزمان در ۵ سال اخیر (درصد)
قلعه گنج	۲۸,۳٪
رودبار جنوب	۲۰,۳٪
کوهبنان	۱۷٪
جیرفت	۹,۸۹٪
کهنوج	۹,۸٪
منوجان	۷,۳٪
بم	۶,۱۳٪
شهربابک	۵,۱۵٪
سیرجان	۳,۸۶٪
عنبرآباد	۳,۵۳٪

در ادامه، میزان رشد بار تعرفه‌های مختلف به صورت جزئی‌تری بررسی می‌گردد:

- در شهرستان قلعه گنج، رشد بار متوسط ۵ ساله کل مصرف ۲۸,۳ درصد است، بیشترین نرخ رشد بار متوسط ۵ ساله در بخش‌های عمومی و تجاری به ترتیب با ۶۷ و ۳۲,۲ درصد بوده است، بیشترین مصارف برق در تعرفه‌های خانگی و کشاورزی به ترتیب با ۴۵,۸ و ۳۵,۳ درصد از کل مصرف شهرستان می‌باشند که این تعرفه‌ها به ترتیب دارای رشد بار ۳۸ و ۳۳,۱ درصدی می‌باشند. با وجود اینکه تعرفه خانگی یک رشد بار ۴۵,۸ درصدی را نشان می‌دهد، اما تعداد مشترکین خانگی این شهرستان تنها ۱۲,۱ رشد داشته است که این موضوع نشان‌دهنده رشد میزان مصرف سرانه ناشی از تغییر سبک زندگی و افزایش استفاده از تجهیزات سرمایشی پرمصرف است.
- در شهرستان رودبار جنوب، رشد بار متوسط ۵ ساله کل مصرف ۲۰,۳ درصد است، بیشترین نرخ رشد بار متوسط ۵ ساله در بخش‌های خانگی و تجاری به ترتیب با ۳۸ و ۲۰ درصد بوده است، بیشترین

مصارف برق در تعرفه‌های کشاورزی و خانگی به ترتیب با ۶۷ و ۲۷ درصد از کل مصرف شهرستان می- باشند.

- در شهرستان کوهبنان، رشد بار متوسط پنج ساله کل مصرف ۱۷ درصد بوده است. بیشترین رشد بار مربوط به بخش کشاورزی با ۳۲ درصد و بخش صنعتی با ۲۱،۷ درصد است. این در حالی است که نرخ رشد بار در بخش‌های خانگی و عمومی منفی است.

- در شهرستان جیرفت، رشد بار متوسط ۵ ساله کل مصرف ۹،۹۸ درصد است، بیشترین نرخ رشد بار متوسط ۵ ساله در بخش‌های خانگی و عمومی به ترتیب با ۱۶،۲ و ۱۴ درصد بوده است، بیشترین مصارف برق در تعرفه‌های خانگی و کشاورزی به ترتیب با ۵۳ و ۲۶ درصد از کل مصرف شهرستان می- باشند. مصرف برق در بخش خانگی عمدتاً شامل روشنایی و استفاده از دستگاه‌های خنک‌کننده است. از دلایل افزایش مصرف در بخش خانگی می‌توان به استفاده روز افزون از کولرهای گازی به جای کولرهای آبی و همچنین افزایش مشترکین در این بخش، با نرخ متوسط ۵ ساله ۷،۲ درصدی اشاره کرد.

- در شهرستان کهنوج، رشد بار متوسط ۵ ساله کل مصرف ۹،۴ درصد است، بیشترین نرخ رشد بار متوسط ۵ ساله در بخش‌های عمومی و خانگی به ترتیب با ۲۲ و ۱۳،۶ درصد بوده است، بیشترین مصارف برق در تعرفه‌های خانگی و کشاورزی به ترتیب با ۴۵،۳ و ۳۷،۳ درصد از کل مصرف شهرستان می‌باشند. دلیل افزایش مصرف در بخش خانگی استفاده روز افزون از وسایل سرمایشی است.

- در شهرستان منوجان، رشد بار متوسط ۵ ساله کل مصرف ۷،۳ درصد است، بیشترین نرخ رشد بار متوسط ۵ ساله در بخش‌های عمومی و تجاری به ترتیب برابر با ۱۲،۵ و ۱۲ درصد بوده است، بیشترین مصرف برق در تعرفه‌های خانگی و کشاورزی به ترتیب با ۵۳،۴ و ۳۵،۴ درصد از کل مصرف شهرستان می‌باشند.

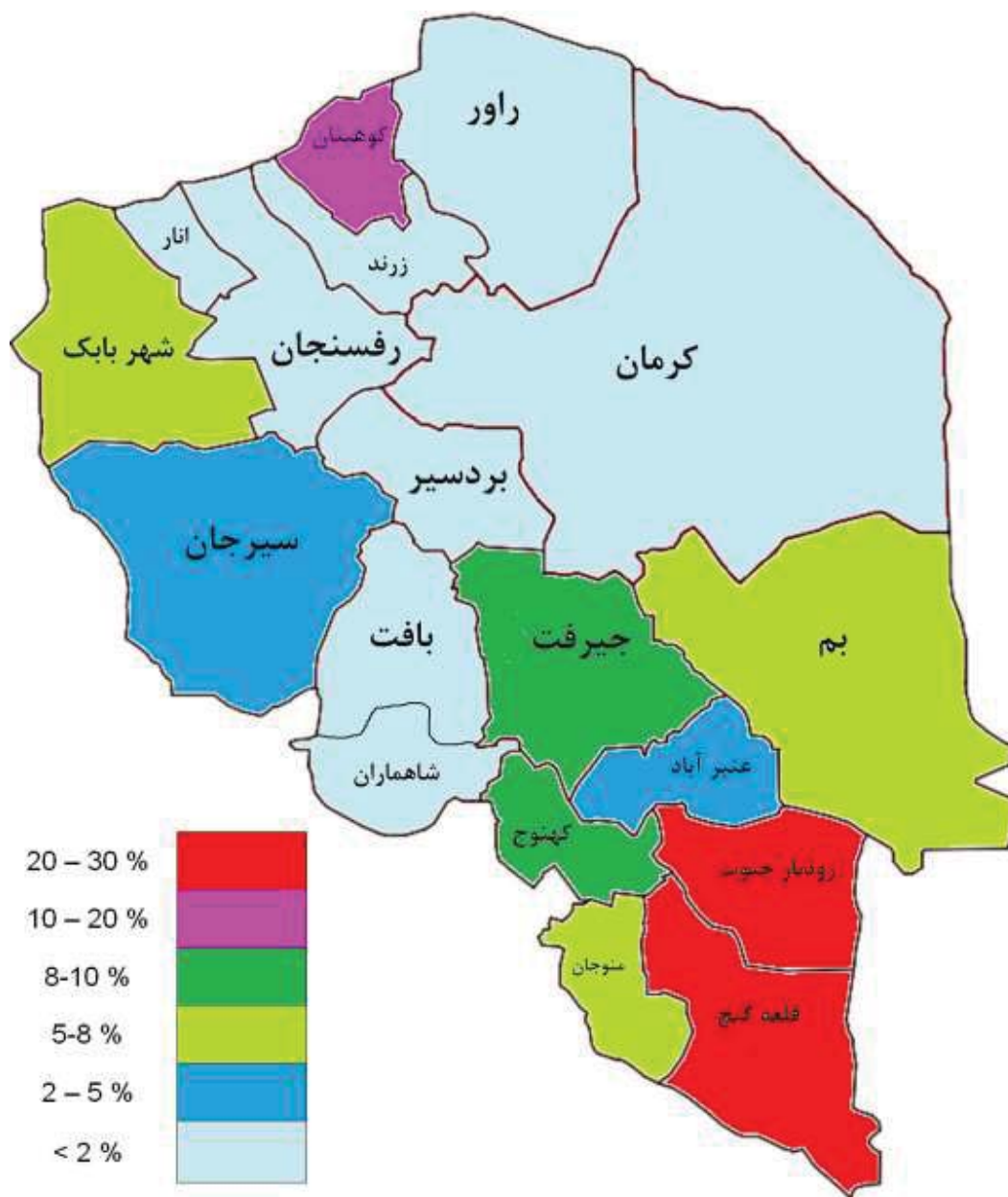
- در شهرستان بم، رشد بار متوسط ۵ ساله کل مصرف ۶۰۱۳ درصد است، بیشترین نرخ رشد بار متوسط ۵ ساله در بخش‌های سایر مصارف (روشنایی معابر و تلفات) و تجاری به ترتیب با ۲۶ و ۱۱ درصد بوده است، بیشترین مصارف برق در تعرفه‌های کشاورزی و خانگی به ترتیب با ۴۸ و ۲۷ درصد از کل مصرف شهرستان می‌باشند.

- در شهرستان شهربابک، رشد بار متوسط ۵ ساله کل مصرف برابر با ۵۰۱۵ درصد بوده است. در این شهرستان، ۴۰ درصد بار مصرفی به بخش کشاورزی و ۲۷ درصد به بخش خانگی اختصاص دارد. بخش‌های صنعتی و کشاورزی به ترتیب با رشد بار ۱۴۰۹ و ۵۰۶۳ درصد رشد، دارای بیشترین میزان رشد در پنج سال اخیر می‌باشند.

- در شهرستان سیرجان، رشد بار متوسط ۵ ساله کل مصرف ۳۰۸۹ درصد است، بیشترین نرخ رشد بار متوسط ۵ ساله در بخش‌های خانگی و عمومی به ترتیب با ۷۰۲ و ۷ درصد بوده است، بیشترین مصارف برق در تعرفه‌های صنعتی و کشاورزی به ترتیب با ۴۲ و ۳۰ درصد از کل مصرف شهرستان می‌باشند. با توجه به نرخ افزایشی رشد متوسط ۵ ساله مشترکین در بخش خانگی و عمومی به ترتیب با پنج سال اخیر بوده‌اند. افزایش مصرف ۲ و ۳۰۴ درصدی در این بخش‌ها قابل انتظار است.

- در شهرستان عنبرآباد، رشد بار متوسط ۵ ساله کل مصرف ۳۰۵۳ درصد است، بیشترین نرخ رشد بار متوسط ۵ ساله در بخش‌های سایر مصارف (روشنایی معابر و تلفات) و تجاری به ترتیب با ۳۵ و ۲۱ درصد بوده است، بیشترین مصرف برق در تعرفه‌های کشاورزی و خانگی به ترتیب با ۶۳ و ۲۶ درصد از کل مصرف شهرستان می‌باشند.

نمودار زیر، میزان رشد بار مصرف کنندگان کوچک را در شهرستان‌های مختلف استان نمایش می‌دهد:



نمودار ۵: درصد رشد بار مصرف کنندگان کوچک استان کرمان

۳. پراکندگی جغرافیایی مصرف کنندگان:

تراکم بار پایین و وجود روستاهای کم جمعیت دور از شبکه، یکی از مسائلی است که می تواند استفاده از منابع تولید پراکنده و انرژی نو را توجیه کند. همان طور که از جدول زیر مشاهده می شود، شهرستان های استان دارای تراکم بار نسبتاً کمی می باشند. دلیل این موضوع را می توان وجود روستاهای پراکنده (مانند شهرستان بافت) و وجود مصارف کشاورزی وسیع (مانند شهرستان قلعه گنج) دانست. میزان تراکم مصرف در کل استان (با احتساب مصارف صنعتی بزرگ) در حدود ۰۰۰۱ مگاوات بر کیلومتر مربع است. به منظور مقایسه می توان توجه داشت که مقدار این شاخص در استان تهران برابر با ۰۰۶۶ و در استان مازندران ۰۰۰۵ می باشد. در جدول زیر، میزان تراکم بار برای شهرستان ها ذکر شده است. توجه به این نکته ضروری است که در این برای شهرستان ها، تنها پراکندگی مصارف کوچک بار مورد توجه قرار گرفته است و صنایع بزرگ در این آمار لحاظ نشده اند.

جدول ۶. پراکندگی مصرف در شهرستان های استان کرمان در سال ۱۳۹۲

شهرستان	میزان تراکم بار (MW بر کیلومتر مربع)
انار	۰،۰۱۲
بافت	۰،۰۰۲
بردسیر	۰،۰۰۶
بم	۰،۰۰۷
جیرفت	۰،۰۱۹
راور	۰،۰۰۱
رفسنجان	۰،۰۲۶
رودبار جنوب	۰،۰۱۳
زرنند	۰،۰۱۴
سیرجان	۰،۰۰۱
شاهماران	۰،۰۰۵
شهربابک	۰،۰۰۳
عنبرآباد	۰،۰۲۲
قلعه گنج	۰،۰۰۴
کرمان	۰،۰۰۷
کهنوج	۰،۰۳۳

کوهبنان	۰,۰۰۳
منوجان	۰,۰۱۲

۴. وضعیت تولید انرژی الکتریکی در استان کرمان

شناخت وضعیت تولید در استان، یکی از ضروریاتی است که در شناخت وضع موجود انرژی بایستی مورد توجه قرار گیرد. در ادامه، وضعیت تولید در استان به همراه ظرفیت‌های در حال احداث مورد بررسی قرار می‌گیرند. همان‌گونه که مشاهده می‌گردد، ظرفیت موجود تولید در استان برابر با ۱۷۴۷ مگاوات است که کمتر از پیک بار سال ۱۳۹۲ (۱۹۴۵ مگاوات) می‌باشد. از مشکلات عدیده برق منطقه‌ای استان، کمبود تولید در استان و افت شدید ولتاژ در جنوب استان به‌ویژه در عنبرآباد و کهنوج است که با بهره‌برداری از نیروگاه‌های در حال احداث، مشکلات مذکور تا حد زیادی برطرف می‌گردد. اطلاعات مرتبط با ظرفیت در حال توسعه، در جدول ۸ آمده است.

جدول ۷. وضعیت تولید در استان کرمان در سال ۱۳۹۲

نام نیروگاه	نوع نیروگاه	محل نیروگاه (شهرستان)	قدرت نامی	قدرت عملی	بازدهی
کرمان	سیکل ترکیبی	کرمان	۱۹۱۲	۱۴۹۵	۴۳
زرند	بخاری	زرند	۶۰	۴۶,۸	۲۷,۸۴
مس سرچشمه	بخاری	رفسنجان	۲۴	۱۴	--
مس سرچشمه	گازی	رفسنجان	۱۳۰	۸۰	۳۳,۱
سد جیرفت ^۳	آبی	جیرفت	۳۲,۴	۳۲,۴	-
دیزل جیرفت	دیزل	جیرفت	۷	۶	۳۰
کهنوج	گازی	کهنوج	۷۵	۵۷	۲۳
دیزل سیرجان	دیزل	سیرجان	۷	۶	۳۰,۹
دیزل فاریاب	دیزل	فاریاب	۶	۵	۲۸
جمع			۲۲۵۳,۴	۱۷۴۷,۲	

^۳ تولید برق نیروگاه سد جیرفت به پارامتر مهم ذخیره آب سد جیرفت وابسته است به طوری که در سال ۹۲ به دلیل نبود ذخیره آب کافی، تولید برق نداشته است در حالی که در سال ۹۱ در پیک مصرف ۱۲ مگاوات تولید و در خرداد ۹۳ هم در اوج مصرف ۱۳ مگاوات تولید داشته است.

جدول ۸. ظرفیت‌های در حال توسعه/احداث تولید در استان کرمان

نام نیروگاه	نوع نیروگاه	محل نیروگاه (شهرستان)	ظرفیت (MW)
زرند	گازی	زرند	۱۶۰
رفسنجان		رفسنجان	۵۰۰
بوتیا	سیکل ترکیبی	کرمان	۵۰۰
	مقیاس کوچک	کرمان	۱۵
ماهتاب گستر کارمانیا	مقیاس کوچک	کرمان	۲۵
	مقیاس کوچک	کرمان	۲۵
	مقیاس کوچک	سیرجان	۱۵
	مقیاس کوچک	سیرجان	۲۵
سیرجان	سیکل ترکیبی	سیرجان	۱۰۰۰
	مقیاس کوچک	بردسیر	۲۵
	مقیاس کوچک	رفسنجان	۱۵
	مقیاس کوچک	رفسنجان	۱۵
کهنوج	سیکل ترکیبی	کهنوج	۱۰۰۰
جمع			۳۱۲۵

با توجه به این‌که احداث نیروگاه‌ها به پنج سال زمان نیاز دارد، پیش‌بینی می‌گردد که در صورت در مدار آمدن نیروگاه‌های در حال احداث، ظرفیت تولید در پنج سال آینده برابر با ۵۰۷۲ مگاوات باشد. با توجه به میزان رشد بار استان، به نظر می‌رسد که این میزان برای تأمین بار در پنج سال آینده کافی باشد.

۵. وضعیت انتقال انرژی الکتریکی در استان

در این بخش به بررسی وضعیت شبکه و وضعیت انتقال انرژی الکتریکی در استان کرمان می‌پردازیم:

۵-۱. تبادل انرژی و تلفات

تلفات انرژی الکتریکی بر اساس میزان تفاوت در انرژی تحویل داده شده به سیستم و انرژی دریافتی از آن محاسبه می‌گردد:

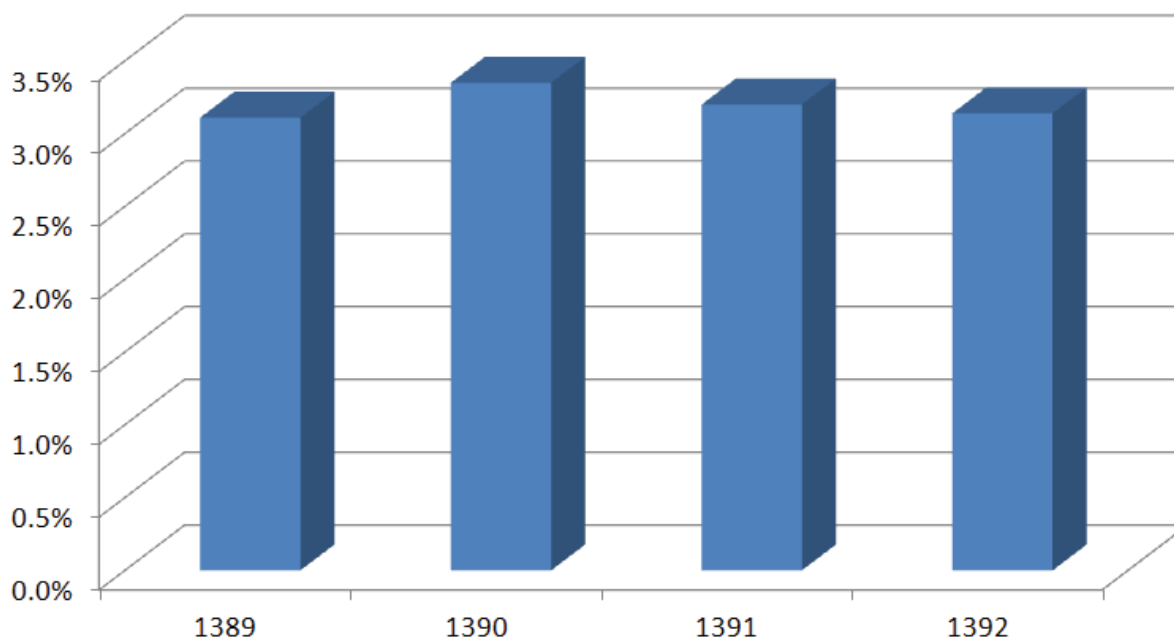
$$\text{تلفات انرژی شبکه (درصد)} = \frac{\text{جمع کل انرژی خارج شده} - \text{جمع کل انرژی وارد شده}}{\text{جمع کل انرژی وارد شده}}$$

همان گونه که در جدول زیر محاسبه شده است، این تلفات در سال ۹۲ معادل با ۳,۱۴٪ است. واحد ارقام مربوط به انرژی در این جدول مگاوات ساعت می‌باشد.

جدول ۹. وضعیت تلفات شرکت برق منطقه‌ای کرمان در سال ۱۳۹۲

سطح ولتاژ انتقال و فوق توزیع (کیلو ولت)					شرح	
مجموع انتقال و فوق توزیع	۶۳	۱۳۲	۲۳۰	۴۰۰		
۵۴۲۱۱۲۸	۰	۲۰۶۴۲۰۱۳	۲۲۷۹۷۰۸	۳۱۲۰۷۷۸	استان‌های همجوار	انرژی دریافت شده
۹۷۰۶۴۷۸	۱۵۹۷۵۹	۵۷۷۵۱۶	۵۷۶۸۵۱۱	۳۲۰۰۶۹۲	مراکز تولید خالص	
۱۵۱۲۷۶۰۶۰۴	۱۵۹۷۵۹	۵۹۸۱۵۸۰۱	۸۰۴۸۲۱۸۰۸	۶۳۲۱۴۷۰۰۴	جمع کل انرژی وارد شده	
۳۳۷۸۲۴۱	۰	۲۰۹۸۰۷۰۱	۱۲۶۳۱۰۱	۱۹۰۵۳۳۴	استان‌های همجوار	انرژی ارسال شده
۹۲۰۴۹۳۵	۹۲۰۴۹۳۵	۰	۰	۰	شرکت‌های توزیع در منطقه	
۲۰۶۱۵۵۱	۰	۲۰۶۱۵۵۱	۰	۰	فروش مستقیم در منطقه	
۷۷۲۹	۷۷۲۹	۰	۰	۰	مصرف داخلی پست‌ها	
۱۴۶۵۲۴۵۶۰۵	۹۲۱۲۶۶۴	۲۲۷۱۳۵۸۰۱	۱۲۶۳۱۰۰۰۶	۱۹۰۵۳۳۳۰۸	جمع کل انرژی خارج شده	
۳.۱۴٪			تلفات انرژی شبکه کرمان (درصد)			

همان گونه که در نمودار زیر مشاهده می‌گردد، درصد تلفات در دو سال اخیر کاهش داشته است:



نمودار ۵. تغییرات درصد تلفات شرکت برق منطقه‌ای کرمان بین سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۲

همان گونه که از جدول زیر برمی آید، در حال حاضر استان کرمان وارد کننده انرژی الکتریکی است. همان طور که این موضوع نیاز به احداث نیروگاه در استان را نشان می دهد:

جدول ۱۰. مبادلات توان استان کرمان با استان های همجوار در سال ۱۳۹۲
(مقادیر بر حسب MWH است)

نام استان	میزان صادرات	میزان واردات
هرمزگان	۱۲۷۹۳۱۸,۳	۲۳۹۰۵۰۰,۷
فارس	۱۴۲۱۸,۹	۱۶۹۱۴۴۳,۸
سیستان و بلوچستان	۱۲۶۲۸۰۵,۱	۲۹۴۴۹,۳
یزد	۸۲۱۸۹۹,۱	۱۳۰۹۷۳۴,۶
جمع	۳۳۷۸۲۴۱	۵۴۲۱۱۲۸
خالص مبادلات		-۲۰۴۲۸۸۷

۵-۲. خطوط انتقال در استان کرمان

در جدول زیر، وضعیت خطوط انتقال در استان نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌گردد، اضافه‌بارهایی در جنوب استان کرمان وجود دارد که پیش‌بینی می‌شود با در مدار آمدن نیروگاه‌های جدید در جنوب استان، این مسئله تا حد زیادی مرتفع گردد.

جدول ۱۱. وضعیت خطوط انتقال در استان

مشخصات	شبکه فوق توزیع و انتقال			
	سطح ولتاژ (کیلو ولت)	۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲
بیشینه ضریب بهره‌برداری خطوط (درصد)	۱۳,۱ ^۴	۸۸,۳ ^۵	۶۰,۱ ^۶	۱۷۵,۸ ^۷
مجموع طول خطوط	۱۴۹۵,۶	۲۲۰۹,۴	۳۸۶۷	۷۹۵,۱
پروژه در دست احداث (خط)	۲	۴	۶	۰

^۴ خط سیرجان-یزد ۱ به طول ۲۹۶,۱ کیلومتر

^۵ خط نیروگاه کرمان-باغین به طول ۳۱ کیلومتر

^۶ خط سرچشمه-شهربابک به طول ۶۹ کیلومتر

^۷ خط کهنوج-زهکوت ۲ به طول ۱۰۱ کیلومتر

۳-۵. وضعیت پست‌های برق در استان کرمان

جدول زیر، گزارشی از وضعیت پست‌های انتقال را در شمال استان کرمان نشان می‌دهد. وضعیت پست‌ها در شهرستان‌های مختلف، در پیوست دو آورده شده است.

جدول ۱۲: وضعیت پست‌های برق در استان کرمان

مشخصات	شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)	۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (MW)	۱۴۳۰	۳۶۶۵	۳۰۷۱,۸	۳۶۰
درصد بارگذاری پست‌ها	بیشینه ۹۹,۵%	۱۱۷,۳%	۱۰۱,۹	۹۷,۸
(درصد)	کمینه ۴۰%	۹,۲%	۱۲,۶	۴۸,۵
پروژه در دست احداث (پست)	۲۲۳۰	۳۹۰	۸۴۰	--

جدول ۱۳: وضعیت پست‌های برق در شمال استان کرمان

مشخصات	شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)	۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (MW)	۶۳۰	۱۹۴۰	۱۵۶۶,۸	--
درصد بارگذاری پست‌ها	بیشینه ۹۹,۵٪ نیروگاه کرمان ۸	زرنند (۲) ۷۲,۹٪	سیمان (اختصاصی) ۸۳,۳٪	--
(درصد)	کمینه ۹۹,۵٪ نیروگاه کرمان	رفسنجان (۲) ۵۶,۹٪	طرز ۱۶,۷٪	--
پروژه در دست احداث	۴۰۰	--	۴۲۰	--
(مگاوات آمپر)				

^۸ ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که پست نیروگاه کرمان یک پست تولید است. پرباری این پست، نشان‌دهنده بهره‌برداری از حداکثر بار این نیروگاه در برخی ساعات سال است و به معنای وجود مشکل در شبکه نیست.

جدول ۱۴: وضعیت پست‌های برق در جنوب استان کرمان سال ۱۳۹۲

مشخصات	شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)	۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (مگاوات آمپر)	۸۰۰	۱۷۲۵	۱۵۰۵	۳۶۰
بیشینه درصد بارگذاری پست‌ها	۴۰	۱۱۷,۳	۱۰۱,۹	۹۷,۸
کمینه (درصد)	۴۰	۹,۲	۱۲,۶	۴۸,۵
پروژه در دست احداث (مگاوات آمپر)	۱۸۳۰	۳۹۰	۴۲۰	-

همان‌طور که از جدول ۱۹ مشاهده می‌شود بیشینه درصد بارگذاری پست‌های ۲۳۰ کیلوولت ۱۱۷,۳ است که مربوط به پست عنبرآباد ۲ است که برای رفع اشکال، در حال توسعه ظرفیت این پست با افزایش ۷۰ مگاوات آمپر هستند، بیشینه درصد بارگذاری پست‌های ۱۳۲ کیلوولت مربوط به پست جیرفت ۲ است که برای جبران این اضافه‌بار و کاهش خاموشی‌های مشترکین، در حال احداث پست جیرفت ۳ با ظرفیت ۶۰ مگاوات آمپر هستند.

جمع بندی

بنا بر تخمین ارائه شده در این گزارش، در سال ۲۰۰۸ به ازای هر بشکه معادل نفت مصرف انرژی در استان تنها ۱۴۵ دلار تولید ناخالص داخلی ایجاد شده است در حالی که متوسط جهانی این رقم ۷۳۶ دلار و متوسط اتحادیه اروپا معادل ۱۴۵۲ دلار بود. چنانچه تولید ناخالص داخلی بر مبنای برابری قدرت خرید معیار محاسبات باشد، ارقام مذکور برای کرمان، ایران، متوسط جهان و اتحادیه اروپا به ترتیب ۳۴۹ دلار، ۵۷۲ دلار، ۸۳۹ دلار و ۱۲۰۵ دلار خواهد بود. این ارقام، عدم کارایی مصارف انرژی در استان را نشان می دهد. همچنین مشاهده گردید که استان کرمان در مقایسه با استان های اصفهان و هرمزگان دارای بهره‌وری انرژی بالاتر و در مقایسه با تهران، مازندران و آذربایجان شرقی دارای بهره‌وری انرژی پایین تری است. ظرفیت صرفه جویی در استان کرمان در حدود ۳۴۵۱۷۲۲ مگاوات ساعت برآورد شد که ۳۵ درصد از مصرف را شامل می گردد. همان گونه که پیش از این بیان شد، در صورتی که قیمت واقعی هر کیلووات ساعت برق ۱۵۰ تومان در نظر گرفته شود، در صورت تحقق ۵۰ درصد از این پتانسیل، ارزش این صرفه جویی در حدود ۲۶۴ میلیارد تومان در سال خواهد بود که ظرفیت قابل توجهی است. در حال حاضر استان کرمان وارد کننده انرژی الکتریکی و همچنین وارد کننده توان الکتریکی در پیک بار می باشد. همچنین تراز انرژی الکتریکی در اکثر شهرهای استان منفی است. در صورت در مدار آمدن نیروگاه های در حال احداث، استان کرمان توانایی تأمین بار پیک خود را خواهد داشت. همچنین در بخش انتقال، اضافه ولتاژهایی در خطوط و پست ها در جنوب استان وجود دارد که پیش بینی می شود با در مدار آمدن نیروگاه های در حال احداث در جنوب استان و همچنین اجرای برنامه های توسعه سیستم انتقال، این مشکلات تا حد زیادی مرتفع گردد.

جدول زیر خلاصه ای از آمار مربوط به استان کرمان را نشان می دهد:

جدول ۱۵. مروری اجمالی بر وضعیت موجود استان

	نام شهر	ظرفیت موجود تولید (MW)	انرژی تولیدی (MWH)	مجموع ظرفیت در حال توسعه / احداث (MW)	میزان مصرف (MWH)	میزان تلفات (درصد)	پتانسیل صرفه-جویی (درصد)	تراز انرژی
شمال استان	انار	-	-	-	۱۴۵۴۲۰	% ۱۴.۲۵	۳۳%	-۱۴۵۴۲۰
	راور	-	-	-	۸۳۲۸۲	% ۱۰.۶۵	۳۶%	-۸۳۲۸۲
	رفسنجان	۱۵۴	* ^۹	۵۳۰	۲۳۹۳۰۸۴	% ۱۹.۲۷	۲۸%	-۲۳۹۳۰۸۴
	شهربابک	-	-	-	۳۱۵۳۷۷	% ۲۰.۹۸	۳۳%	-۳۱۵۳۷۷
	زرنند	۶۰	۲۰۹۲۹۲	۱۶۰	۴۱۴۶۰۸	% ۱۸.۰۳	۳۲%	-۲۰۵۳۱۶
	کرمان	۱۹۱۲	۸۹۴۳۸۶۹	۵۶۵	۱۷۷۷۱۹۰	% ۱۴.۳۴	۳۳%	۷۱۶۶۶۷۹
	کوهبنان	-	-	-	۲۱۵۶۲	% ۱۴.۱۳	۴۵%	-۲۱۵۶۲
جمع شمال		۲۱۲۶	۹۱۵۳۱۶۱	۱۱۶۰	۵۱۵۰۵۲۳	% ۱۵.۰۹	۳۲%	۴۰۰۲۶۳۸
جنوب استان	جیرفت	۳۸.۴	*	-	۵۹۵۴۵۱	% ۳۳.۰۷	۴۵%	-۵۹۵۴۵۱
	بم	۰	-	-	۸۴۸۲۱۳	% ۳۲.۴۱	۳۶%	-۸۱۰۶۰۷
	سیرجان	۶	*	۱۰۰۰	۱۲۳۹۹۹۳	% ۱۰.۴۸	۲۷%	-۷۹۳۲۱۴
	کهنوج	۶۲	*	۱۰۰۰	۴۸۳۸۶۰	% ۳۳.۹۶	۴۱%	-۴۸۳۸۶۰
	عنبرآباد	۰	-	۵۰	۳۸۵۲۸۷	% ۳۰.۷۴	۳۵%	-۳۸۵۲۸۷
	بافت	۰	-	-	۹۸۹۹۳	% ۱۶.۳۴	۴۱%	-۹۸۹۹۳
	شاهماران	۰	-	-	۳۱۱۹۹۴	% ۹.۸۲	۳۲%	-۳۱۱۹۹۴
	رودبار جنوب	۰	-	-	۳۶۴۸۰۶	% ۳۷.۲۵	۳۸%	-۳۶۴۸۰۶
	منوجان	۰	-	-	۱۸۸۲۷۶	% ۱۱.۸۶	۴۶%	-۱۸۸۲۷۶
	قلعه گنج	۰	-	-	۱۴۷۴۳۴	% ۳۳.۷۸	۴۳%	-۱۴۷۴۳۴
	بردسیر	۰	-	-	۲۱۳۶۷۴	% ۸.۸۲	۳۲%	-۲۰۸۱۰۴
جمع جنوب	-	۱۰۶.۴	*	۲۰۵۰	۴۹۴۳۰۵۴	% ۲۳.۰۸	% ۳۸	-۴۳۸۸۰۲۶

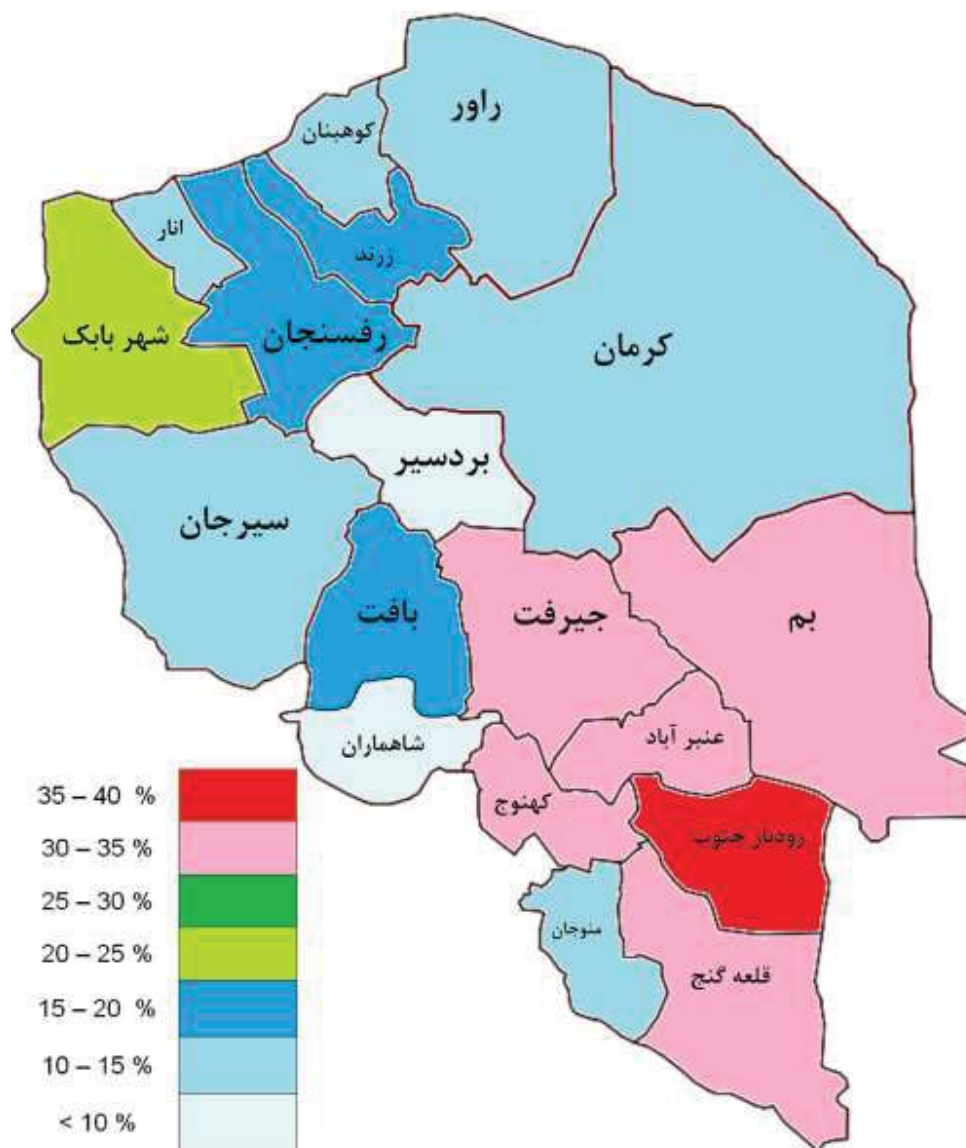
^۹ انرژی تولیدی نیروگاه واقع در مجتمع مس سرچشمه، در محاسبه میزان مصرف این مجموعه لحاظ شده است و نیازی به تاثیر دهی مجدد آن وجود ندارد.

تلفات انتقال						٪ ۳.۱۴		
جمع استان		۱۷۴۷	بیش از ۹۱۵۳۱۶۱	۳۲۱۰	۱۰۰۹۳۵۷۸	٪ ۲۲	٪ ۳۵	-۲۰۴۲۸۸۷
							میزان واردات استان	۵۴۲۱۱۲۸
							میزان صادرات استان	۳۳۷۸۲۴۱
							تراز انرژی استان	-۲۰۴۲۸۸۷

* عدم وجود دیتا

همان گونه که در نمودار زیر نمایش داده شده است، تلفات نسبتاً بالایی در برخی شهرهای جنوبی استان وجود

دارد:



نمودار ۶. درصد تلفات توزیع در شهرستان‌های استان

کل مصرف برق شرکت توزیع جنوب استان برابر ۴۸۷۷۹۸۱ مگاوات‌ساعت است که با توجه به جدول ---، ۲۳،۸ درصد این مصرف یعنی چیزی معادل ۱۱۶۲۰۰۰ مگاوات‌ساعت را تلفات (اعم از فنی و غیر فنی) شامل می‌شود، برای امور برق شرکت توزیع جنوب استان مشاهده می‌شود که بیشترین تلفات مربوط به شرکت‌های توزیع رودبار جنوب، کهنوج، قلعه گنج و جیرفت با بیش از ۳۳٪ است.. بالا بودن مقدار تلفات در

شهرهای جنوبی استان عمدتاً به دلیل وجود انشعابات غیرمجاز می‌باشد. به‌منظور کاهش مصرف در بخش روشنایی معابر و کاهش تلفات توزیع، می‌توان اقداماتی نظیر جمع‌آوری انشعابات غیرمجاز، تعویض لوازم اندازه‌گیری با رویکرد نصب کنتور هوشمند، جابه‌جایی و کاهش طول شعاع تغذیه ترانسفورماتورها و نصب ترانسفورماتورهای کم‌ظرفیت، بازسازی در برخی از مناطق نمونه، اصلاح سطح مقطع شبکه توزیع، نصب خازن، تعویض تابلوها، تبدیل سطح ولتاژ شبکه فشار متوسط، نصب کابل خود نگهدار و روکش‌دار در شبکه، اصلاح کابل سرویس و انشعابات مشترکین، اصلاح روشنایی معابر و کاهش طول خطوط را انجام داد.

مراجع

- [۱] ص. رنجبر، ک. پورمستدام، ش. سیدفرشی، "متدولوژی تدوین نقشه راه شبکه هوشمند برای شرکت های توزیع،" بیست-وهشتمین کنفرانس بین المللی برق، ۱۳۹۲.
- [2] G. P. Bryant, *Mississippi's Energy Roadmap*, 2013.
- [3] K. Osaki, C. Shinagawa, *Top Runner Program*, Developing the World's Best Energy-Efficiency Appliances, Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) Agency, Recycled Paper, 2010.
- [4] O. Kimura, *Japanese Top Runner Approach for Energy Efficiency Standards*, Socio-economic Research Center, Central Research Institute of Electric Power Industry, SERC Discussion Paper, SERC09035.
- [5] A. Krukowaski et al., *Comprehensive Building Information Management System Approach*, European research project NEM-I3CON-026771-2.
- [6] D. K. Garman, *Strategic Plans*, Industrial Technologies Program, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, U.S. Department of Energy Washington, DC 20585-0121, 2003.
- [7] *City of Coronado Energy Roadmap*, 2012.
- [8] *Vanuatu National Energy Roadmap*, 2013.
- [9] *Vanuatu Launches Energy Roadmap*, 2011.
- [10] *Vanuatu Daily Post*, VUI Behind Luganville's Low Electricity Rates, 2011.
- [۱۱] ر. کربلایی، نقشه راه انرژی ایران تا سال ۹۵، ماهنامه بازار بین الملل، سال ۳، شماره ۱۱، فروردین ۹۰.
- [۱۲] ترازنامه انرژی سال ۹۱، سابا، سازمان بهره‌وری انرژی ایران.
- [۱۳] سندی بر نقشه راه اصلاح سیستم‌های روشنایی کشور، سابا، سازمان بهره‌وری انرژی ایران.
- [14] www.saba.org.ir
- [15] International Renewable Energy Agency, *REmap 2030 A renewable energy Roadmap Summary of Findings*, 2014.
- [16] K. Auth, M. Konold, E. Musolino, A. Ochs, *Caribbean Sustainable Energy Roadmap (C-SERMS), Phase 1, Summary and Recommendations for Policymakers*, 2013.
- [17]. *Roadmap 2050, A practical Guide to a Prosperous Low Carbon Europe*, 2010.
- [18] FERC Renewable Energy Council, *Renewable Energy Technology Roadmap 20% by 2020*, 2008.
- [19] *Energy Efficiency Policies and Measures in the Netherlands*, 2012.
- [20] *The road to a sustainable and efficient energy supply, Smart Grids Roadmap*, 2012.
- [21] *Advice from the Governing Board of NWO on the Netherlands' Roadmap for Research Infrastructure*, 2012.
- [22] Renewable Energy in India: Progress, Vision and strategy
- [23] www.mnre.gov.in
- [24] <http://www.newenergyindia.org>

پیوست ۱

وضعیت مصرف و پتانسیل
صرفه‌جویی انرژی الکتریکی در
شهرستان‌های استان کرمان

در این پیوست، اطلاعات مصرف و پتانسیل بهینه سازی انرژی در شهرستان‌های مختلف استان گزارش می‌گردد. در فصل --- از برآیند این اطلاعات در سنجش پتانسیل صرفه جویی استان استفاده گردیده است.

پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان انار

شهرستان انار دارای جمعیتی معادل با ۳۵۲۹۵ نفر و تعداد ۱۲۵۲۵ مشترک می‌باشد. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه جویی در این شهرستان به شرح زیر است:

وضعیت مصرف در شهرستان انار

مقدار مصرف (MWH)	صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
۲۸۴۰	۱۷۹۱۰	۳۳۰۷	۴۴۵۷	۱۱۳۹۸۱	۲۹۲۵	۱۴۵۲۰	
درصد صرفه جویی قابل انتظار ۱۰	% ۲۰	% ۶۰	% ۳۰	% ۳۰	% ۳۰	% ۳۰	
پتانسیل قابل صرفه-جویی	۵۶۸	۱۰۷۴۶	۹۹۲	۱۳۳۷	۳۴۱۹۴	۸۷۸	۴۸۷۱۵

^۱ مآخذ: سایت سابا (سازمان بهره‌وری انرژی ایران)

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان راور

شهرستان راور دارای جمعیتی معادل با ۴۰۲۹۵ نفر و تعداد ۱۲۹۰۶ مشترک می‌باشد. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه جویی در این شهرستان به شرح زیر است:

وضعیت مصرف در شهرستان راور (حوزه شمال استان)

مقدار مصرف (MWH)	صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
۴۴۵۷	۱۶۸۷۹	۲۴۶۹	۲۹۷۳	۵۲۷۵۱	۲۷۵۳	۸۳۲۸۲	
درصد صرفه جویی قابل انتظار	% ۲۰	% ۶۰	% ۳۰	% ۳۰	% ۳۰	% ۳۰	
پتانسیل قابل صرفه-جویی	۸۹۱	۱۰۱۲۷	۱۰۴۱	۸۹۲	۱۵۸۲۵	۸۲۶	۲۹۶۰۲

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان رفسنجان

شهرستان رفسنجان دارای جمعیتی معادل با ۲۹۵۱۷۵ نفر و تعداد ۱۰۳۷۹۵ مشترک می‌باشد. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه جویی در این شهرستان به شرح زیر است:

وضعیت مصرف در شهرستان رفسنجان (حوزه شمال استان)

پتانسیل قابل صرفه-جویی	درصد صرفه جویی قابل انتظار	مقدار مصرف (MWH)	صنایع بزرگ		
			صنایع کوچک	خانگی	عمومی
۱۰۴۴۲۴	٪۳۰	۳۴۸۰۸۰	مجموع مس سرچشمه		
۲۲۲۵۹	٪۳۰	۷۴۱۹۵	شرکت ذوب مس خاتون آباد		
۶۷۲۷	٪۱۰	۶۷۲۶۶	مس سرچشمه آبرسانی خاتون آباد		
۱۸۱۹۸۹	٪۲۰	۹۰۹۹۴۴		صنایع کوچک	
۱۰۱۵۹۱	٪۶۰	۱۶۹۳۱۹		خانگی	
۱۱۴۹۰	٪۳۰	۳۸۲۹۹		عمومی	
۹۸۲۵	٪۳۰	۳۲۷۵۱		تجاری	
۲۲۰۷۸۸	٪۳۰	۷۳۵۹۵۹		کشاورزی	
۵۱۸۱	٪۳۰	۱۷۲۷۱		سایر مصارف	
۶۶۴۲۷۴		۳۳۹۳۰۸۴		مجموع	

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان شهرباک

شهرستان شهرباک دارای جمعیتی معادل با ۹۰۴۹۵ نفر و تعداد ۳۰۷۱۱ مشترک می‌باشد. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه جویی در این شهرستان به شرح زیر است:

وضعیت مصرف در شهرستان شهر باک (حوزه شمال استان)

مقدار مصرف (MWH)	صنایع بزرگ		خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
	معدن مس میدوک	صنایع کوچک						
۱۷۸۴۸۲		۷۷۵۶	۳۸۵۸۸	۷۰۷۰	۶۸۲۷	۷۰۵۰۰	۶۱۵۴	۳۱۵۳۷۷
	٪۳۰	٪۲۰	٪۶۰	٪۳۰	٪۳۰	٪۳۰	٪۳۰	
پتانسیل قابل صرفه-جویی	۵۳۵۴۵	۱۵۵۱	۳۳۱۵۳	۲۱۲۱	۲۰۴۸	۳۱۱۵۰	۱۸۴۶	۱۰۵۴۱۴

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان زرنده

شهرستان زرنده دارای جمعیتی معادل با ۱۲۹۱۰۴ نفر و تعداد ۴۹۵۲۳ مشترک می‌باشد. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه جویی در این شهرستان به شرح زیر است:

وضعیت مصرف در شهرستان زرنده (حوزه شمال استان)

مقدار مصرف (MWH)	صنایع بزرگ		صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
	شرکت فولاد ایرانیان زرنده								
۱۲۷۱۷			۹۲۷۴۳	۶۱۵۳۸	۱۱۷۲۱	۱۳۱۶۴	۲۱۲۹۲۰	۹۸۰۶	۴۱۴۶۰۸
	۱۱٪	۲۰٪	۶۰٪	۳۰٪	۳۰٪	۳۰٪	۳۰٪	۳۰٪	
پتانسیل قابل صرفه-جویی	۱۳۷۲	۱۸۵۴۹	۳۶۹۲۳	۳۵۱۶	۳۹۴۹	۶۳۸۷۶	۲۹۴۲	۱۳۱۰۲۷	

با توجه به نوپا بودن این کارخانه، پتانسیل صرفه‌جویی آن کمتر در نظر گرفته شده است.¹¹

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان کرمان

شهرستان کرمان دارای جمعیتی معادل با ۷۲۲۴۸۴ نفر و تعداد ۳۰۳۳۴۷ مشترک می‌باشد. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه جویی در این شهرستان به شرح زیر است:

وضعیت مصرف در شهرستان کرمان (حوزه شمال استان)

مقدار مصرف (MWH)	صنایع بزرگ				صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
	شرکت سیمان ممتازان	مجمع صنایع لاستیک کرمان	صنایع جنبی مس شهید باهنر	شرکت سیمان کرمان							
۱۰۰۲۸۷		۴۵۷۳۰	۸۴۸۳۳	۱۵۰۳۵۵	۳۰۴۱۸۱	۴۹۳۳۹۲	۱۵۲۲۲۵	۱۲۰۱۵۰	۲۸۶۰۷۱	۴۰۰۶۶	۱۷۷۷۱۹۰
میزان تولید محصولات (هزار تن)				۱۰۵۰							
معیار مصرف انرژی الکتریکی (KWH بر تن) ^{۱۲}				۱۰۱۳							

^{۱۲} با استناد به معیار حداکثر مصرف انرژی منتشر شده توسط ساززمان بهره وری انرژی ایران
^{۱۳} با توجه به اقدامات مثبت انجام شده در زمینه بهینه سازی انرژی در شرکت سیمان ممتازان، میزان مصرف انرژی این کارخانه به ازای هر تن محصول، به عنوان معیار در نظر گرفته شده است و پتانسیل صرفه جویی در این کارخانه برابر با صفر فرض شده است.

پتانسیل قابل صرفہ - جوئی	درصد صرفہ جوئی قابل انتظار
۰	۰.۴
۴۵۷۳	٪۱۰
۸۴۸۳	٪۱۰
۴۴۳۰.۵	
۶۰۸۳۶	٪۲۰
۲۹۵۹۷۵	٪۶۰
۴۵۶۶۸	٪۳۰
۳۶۰۴۵	٪۳۰
۸۵۸۲۱	٪۳۰
۱۲۰۲۰	٪۳۰
۵۹۳۷۲۶	

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان کوهبنان

شهرستان کوهبنان دارای جمعیتی معادل با ۲۴۷۸۹ نفر و تعداد ۱۰۵۹۹ مشترک می‌باشد. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه جویی در این شهرستان به شرح زیر است:

وضعیت مصرف در شهرستان کوهبنان (حوزه شمال استان)

پتانسیل قابل صرفه- جویی	درصد صرفه جویی قابل انتظار	مقدار مصرف (MWH)	صنایع کوچک
۶۲	٪ ۲۰	۳۱۲	خانگی
۶۴۰۳	٪ ۶۰	۱۰۶۷۲	عمومی
۵۶۸	٪ ۳۰	۱۸۹۴	تجاری
۴۳۵	٪ ۳۰	۱۴۴۹	کشاورزی
۱۵۲۱	٪ ۳۰	۵۰۷۰	سایر مصارف
۶۵۰	٪ ۳۰	۲۱۶۵	مجموع
۹۶۳۹		۲۱۵۶۲	

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان جیرفت

شهرستان جیرفت از لحاظ جغرافیایی در مرکز شرکت توزیع جنوب واقع شده است و دارای جمعیتی معادل با ۲۷۷۷۵۰ نفر و تعداد ۶۴۲۵۳ مشترک می‌باشد. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه جویی در این شهرستان به شرح زیر است:

جدول ۱. وضعیت مصرف در شهرستان جیرفت (حوزه جنوب استان)

پتانسیل قابل صرفه-جویی (MWH)	درصد صرفه جویی قابل انتظار	مقدار مصرف (MWH)
۲۶۸۴	٪۲۰	۱۸۴۲۶
۱۹۳۳۴۰	٪۶۰	۳۲۰۵۶۸
۲۳۳۲۴۶	٪۳۰	۷۷۴۸۹
۷۰۳۴	٪۳۰	۲۳۴۴۷
۴۵۲۷۹	٪۳۰	۱۵۰۹۳۳
۱۳۷۶	۳۰٪	۴۵۸۸
۲۷۳۹۵۹		۵۹۵۴۵۱

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان بم

شهرستان بم از لحاظ جغرافیایی در شرق شرکت توزیع جنوب واقع شده است و دارای جمعیتی معادل با ۳۸۸۲۰۵ نفر و تعداد ۹۵۸۳۷ مشترک می‌باشد. وضعیت مصرف و پتانسیل صرفه جویی در این شهرستان به شرح زیر است:

جدول ۲. وضعیت مصرف در شهرستان بم (حوزه جنوب استان)

مقدار مصرف (MWH)	صنایع بزرگ		خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
	کرمان خورو	صنایع کوچک						
	۳۷۶۰۶	۸۵۷۰۰	۲۴۴۴۷۹	۸۲۸۳۵	۲۴۹۵۲	۳۷۲۷۰۱	۹۹۴۰	۸۴۸۱۳
درصد صرفه جویی قابل انتظار	۱۰٪	٪۲۰	٪۶۰	٪۳۰	٪۳۰	٪۳۰	٪۳۰	
پتانسیل قابل صرفه جویی (MWH)	۳۷۶۱	۱۷۱۴۰	۱۳۴۶۸۷	۲۴۸۵۰	۱۰۴۸۶	۱۱۱۸۱۰	۲۹۸۲	۳۰۵۷۱۶

با استناد به این برآورد، برای تعرفه‌های مختلف، می‌توان ۳۰۵۷۱۶ مگاوات ساعت از کل مصرف این شهرستان را که چیزی معادل ۳۶ درصد کل مصرف است را صرفه جویی کرد.

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان سیرجان

شهرستان سیرجان از لحاظ جغرافیایی در غرب شرکت توزیع جنوب واقع شده است و دارای جمعیتی معادل با ۲۶۷۶۹۷ نفر و تعداد ۱۰۵۳۹۳ مشترک می‌باشد.

جدول ۳. وضعیت مصرف در شهرستان سیرجان (حوزه جنوب استان)

مقدار مصرف (MWH)	صنایع بزرگ					صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
	فولاد	مس	آلومینیوم	زغال سنگ	سیمان							
۴۴۶۷۷۹	-	-	-	-	-	۷۷۰۱۲	۱۹۷۹۱۸	۱۰۴۸۵۴	۳۱۶۵۳	۳۷۱۵۸۸	۱۰۱۸۹	۱۲۳۹۹۳
درصد صرفه جویی قابل انتظار	۱۰٪					۲۰٪	۶۰٪	۳۰٪	۳۰٪	۳۰٪	۳۰٪	
پتانسیل قابل صرفه‌جویی (MWH)	۴۴۶۷۸	-	-	-	-	۱۵۴۰۲۴	۱۱۸۷۵۱	۳۱۴۵۶	۹۴۹۶	۱۱۱۴۷۶	۳۰۵۷	۳۳۴۳۱۶

با توجه به این برآورد، برای تعرفه‌های مختلف، می‌توان ۳۳۴۳۱۶ مگاوات ساعت از کل مصرف این شهرستان را که چیزی معادل ۲۷ درصد کل مصرف است را صرفه‌جویی کرد.

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان کهنوج

شهرستان کهنوج از لحاظ جغرافیایی در جنوب شرکت توزیع جنوب واقع شده است و دارای جمعیتی معادل با ۱۲۰۷۰۷ نفر و تعداد ۲۹۷۶۵ مشترک می باشد.

جدول ۴. مصرف در شهرستان کهنوج (حوزه جنوب استان)

مقدار مصرف (MWH)	صنایع بزرگ					صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
	فولاد	مس	آلومینیوم	زغال سنگ	سیمان							
-	-	-	-	-	-	۸۴۹۰	۱۸۳۴۹۵	۵۶۹۳۳	۱۴۲۱۶	۲۱۵۹۱۰	۴۸۱۶	۴۸۳۸۶۰
درصد صرفه جویی قابل انتظار						٪۲۰	٪۶۰	٪۳۰	٪۳۰	٪۳۰	٪۳۰	
پتانسیل قابل صرفه جویی (MWH)	-	-	-	-	-	۱۶۹۸	۱۱۰۰۹۷	۱۷۰۸۰	۴۲۶۵	۶۴۷۷۳	۱۴۴۵	۱۹۹۳۵۸

با توجه به برآورد انجام شده، برای تعرفه های مختلف، می توان ۱۹۹۳۵۸ مگاوات ساعت از کل مصرف این شهرستان را که چیزی معادل ۴۱ درصد کل مصرف است را صرفه جویی کرد.

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان منوجان

شهرستان منوجان از لحاظ جغرافیایی در جنوب شرکت توزیع جنوب واقع شده است و دارای جمعیتی معادل با ۶۴۵۲۸ نفر و تعداد ۲۰۴۸۱ مشترک می باشد

جدول ۵. وضعیت مصرف در شهرستان منوجان (حوزه جنوب استان)

	صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
مقدار مصرف (MWH)	۳۶۹	۱۰۰۶۳۲	۱۲۳۶۲	۵۵۳۲	۶۶۷۹۶	۲۵۸۵	۱۸۸۲۷۶
درصد صرفه جویی قابل انتظار	٪۲۰	٪۶۰	٪۳۰	٪۳۰	٪۳۰	۳۰٪	
پتانسیل قابل صرفه جویی (MWH)	۷۴	۶۰۳۸۰	۳۷۰۹	۱۶۶۰	۲۰۰۳۹	۷۷۶	۸۶۶۳۶

بر اساس این تخمین، برای تعرفه های مختلف، می توان ۸۶۶۳۶ مگاوات ساعت از کل مصرف این شهرستان را که چیزی معادل ۴۶ درصد کل مصرف است را صرفه جویی کرد.

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان قلعه گنج

شهرستان قلعه گنج از لحاظ جغرافیایی در جنوب شرکت توزیع جنوب واقع شده است و دارای جمعیتی معادل با ۷۶۳۷۶ نفر و تعداد ۱۷۹۵۳ مشترک می باشد

جدول ۶. وضعیت مصرف در شهرستان قلعه گنج (حوزه جنوب استان)

مقدار مصرف (MWH)	صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
۴۵۳	۶۵۸۵۲	۲۲۱۴۵	۴۷۵۲	۵۰۶۶۶	۳۵۶۶	۱۴۷۴۳۴	
درصد صرفه جویی قابل انتظار	%۳۰	%۶۰	%۳۰	%۳۰	%۳۰	%۳۰	
پتانسیل قابل صرفه جویی (MWH)	۹۱	۳۹۵۱۱	۶۶۴۴	۱۴۲۶	۱۵۲۰۰	۱۰۷۰	۶۳۹۴۱

بر اساس تخمین انجام شده، برای تعرفه های مختلف، می توان ۶۳۹۴۱ مگاوات ساعت از کل مصرف این شهرستان را که چیزی معادل ۴۳ درصد کل مصرف است را صرفه جویی کرد.

– پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان رودبار جنوب

شهرستان رودبار جنوب از لحاظ جغرافیایی در جنوب شرکت توزیع جنوب واقع شده است و دارای جمعیتی معادل با ۱۰۴۴۲۱ نفر و تعداد ۲۲۱۵۸ مشترک می‌باشد

جدول ۷. وضعیت مصرف در شهرستان رودبار جنوب (حوزه جنوب استان)

	صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
مقدار مصرف (MWH)	۶۷۲	۱۰۰۴۹۵	۱۳۳۳۵	۸۱۳۵	۲۴۵۳۳۶	۱۹۵	۳۶۴۸۰۶
درصد صرفه جویی قابل انتظار	٪۲۰	٪۶۰	٪۳۰	٪۳۰	٪۳۰	٪۳۰	
پتانسیل قابل صرفه‌جویی (MWH)	۱۳۵	۶۰۲۹۷	۳۷۰۱	۲۴۴۱	۷۳۶۰۱	۵۹	۱۴۰۲۳۲

بر اساس این برآورد، می‌توان ۱۴۰۲۳۲ مگاوات ساعت از کل مصرف این شهرستان را که چیزی معادل ۳۸ درصد کل مصرف است را صرفه‌جویی کرد.

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان عنبر آباد

شهرستان عنبرآباد از لحاظ جغرافیایی در مرکز شرکت توزیع جنوب واقع شده است و دارای جمعیتی معادل با ۸۵۹۴۲ نفر و تعداد ۲۲۹۳۷ مشترک می باشد

جدول ۸. وضعیت مصرف در شهرستان عنبرآباد (حوزه جنوب استان)

مقدار مصرف (MWH)	صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
	۲۹۰۰	۱۰۱۳۲۷	۲۷۶۳۸	۵۰۷۰	۲۴۵۳۳۶	۳۰۱۶	۳۸۵۲۸۷
درصد صرفه جویی قابل انتظار	%۳۰	%۶۰	%۳۰	%۳۰	%۳۰	%۳۰	
پتانسیل قابل صرفه جویی (MWH)	۵۸۰	۶۰۷۹۶	۸۲۹۱	۱۵۲۱	۷۳۶۰۱	۹۰۵	۱۳۷۴۰۳

بر اساس این برآورد، می توان ۱۳۷۴۰۳ مگاوات ساعت از کل مصرف این شهرستان را که چیزی معادل ۳۵ درصد کل مصرف است را صرفه جویی کرد.

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان بافت

شهرستان از لحاظ جغرافیایی در غرب شرکت توزیع جنوب واقع شده است و دارای جمعیتی معادل با ۱۱۰۳۳۲ نفر و تعداد ۳۶۲۵۵ مشترک می‌باشد

جدول ۹. وضعیت مصرف در شهرستان بافت (حوزه جنوب استان)

مقدار مصرف (MWH)	صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
۱۹۰۸	۳۷۱۵۳	۲۱۶۸۴	۵۲۴۰	۲۵۴۵۵	۷۵۵۲	۹۸۹۹۳	
درصد صرفه جویی قابل انتظار	%۳۰	%۶۰	%۳۰	%۳۰	%۳۰	%۳۰	
پتانسیل قابل صرفه‌جویی (MWH)	۳۸۲	۲۲۲۹۲	۶۵۰۵	۱۵۷۲	۷۶۳۷	۲۲۶۶	۴۰۶۵۳

بر اساس این برآورد، می‌توان ۲۳۸۳۸۷ مگاوات ساعت از کل مصرف این شهرستان را که چیزی معادل ۴۱ درصد کل مصرف است را صرفه‌جویی کرد.

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان شاهماران

شهرستان شاهماران از لحاظ جغرافیایی در غرب شرکت توزیع جنوب واقع شده است و دارای جمعیتی معادل با ۴۱۹۷۹ نفر و تعداد ۱۳۸۳۵ مشترک می باشد.

جدول ۱۰. وضعیت مصرف در شهرستان شاهماران (حوزه جنوب استان)

مقدار مصرف (MWH)	صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
	۱۰۷۱	۲۹۳۴۳	۷۹۶۵	۳۲۲۶	۲۶۸۵۳۳	۱۸۶۶	۳۱۱۹۹۴
درصد صرفه جویی قابل انتظار	%۲۰	%۶۰	%۳۰	%۳۰	%۳۰	%۳۰	
پتانسیل قابل صرفه جویی (MWH)	۲۱۴	۱۷۶۰۶	۲۳۹۰	۹۶۸	۸۰۵۵۷	۵۶۰	۹۹۹۰۵

بر اساس این برآورد، می توان ۹۹۹۰۵ مگاوات ساعت از کل مصرف این شهرستان را که چیزی معادل ۳۲ درصد کل مصرف است را صرفه جویی کرد.

- پتانسیل صرفه جویی و مدیریت بار در شهرستان بردسیر

شهرستان بردسیر از لحاظ جغرافیایی در شمال شرکت توزیع جنوب واقع شده است و دارای جمعیتی معادل با ۷۳۷۳۸ نفر و تعداد ۲۳۷۰۳ مشترک می‌باشد

جدول ۱۱. وضعیت مصرف در شهرستان بردسیر (حوزه جنوب استان)

مقدار مصرف (MWH)	صنایع بزرگ					صنایع کوچک	خانگی	عمومی	تجاری	کشاورزی	سایر مصارف	مجموع
	فولاد	مس	آلومینیوم	زغال سنگ	سیمان							
۵۵۷۰	-	-	-	-	-	۱۳۳۱۷	۲۵۶۸۰	۲۶۳۷۴	۴۹۲۶	۱۳۳۴۲۰	۵۳۸۷	۲۱۲۶۷۴
درصد صرفه جویی قابل انتظار	۱۰٪					۲۰٪	۶۰٪	۳۰٪	۳۰٪	۳۰٪	۳۰٪	
پتانسیل قابل صرفه‌جویی (MWH)	۵۵۷	-	-	-	-	۲۶۶۳	۱۵۴۰۸	۷۹۱۲	۱۴۷۸	۴۰۰۲۶	۱۶۱۶	۶۹۴۶۱

بر اساس این برآورد، می‌توان ۶۹۴۶۱ مگاوات ساعت از کل مصرف این شهرستان را که چیزی معادل ۳۲ درصد کل مصرف است را صرفه‌جویی کرد.

پیوست ۲

وضعیت پست‌های انتقال در
شهرستان‌های استان کرمان

در این پیوست، اطلاعات مربوط به وضعیت پست‌های برق موجود در استان، وضعیت بهره برداری آن‌ها گزارش می‌شود و همچنین آماری از طرح‌های توسعه پست‌ها در شهرستان‌های مختلف استان ارائه می‌گردد.

- وضعیت در شهرستان انار

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان انار به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان راور

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (MVA)		----	-----	۳۰	----
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	----	-----	انار ٪۵۰	----
	کمینه	----	-----	انار ٪۵۰	----
پروژه در دست احداث (پست)		--	--	--	----

- وضعیت در شهرستان راور

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان راور به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان راور

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (MVA)		----	-----	۳۰	----
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	----	-----	راور ٪۵۴۰٫۸	----
	کمینه	----	-----	راور ٪۵۴۰٫۸	----
پروژه در دست احداث (پست)		--	--	--	----

- وضعیت در شهرستان رفسنجان

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان رفسنجان به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان رفسنجان

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (MVA)		----	۸۹۰	۵۰۹,۸ (MAV)	----
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	----	مس سرچشمه %۶۳,۵	رفسنجان %۸۱,۵۱	----
	کمینه	----	رفسنجان (۲) %۵۶,۹	ذوب مس %۲۳,۵	----
پروژه در دست احداث (پست)		۴۰۰ بهرمان رفسنجان	--	--	----

- وضعیت در شهرستان شهر بابک

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان شهر بابک به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان شهر بابک

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (MVA)		----	-----	۱۶۰	----
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	----	-----	شهر بابک %۶۱,۱	----
	کمینه	----	-----	خاتون آباد %۳۴,۴	----
پروژه در دست احداث (پست)		--	--	--	----

- وضعیت در شهرستان زرنند

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان زرنند به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان زرنند

مشخصات	شبکه فوق توزیع و انتقال				
	سطح ولتاژ (کیلو ولت)	۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (MVA)	----	۲۵۰	۱۸۰	----	
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه ه	----	زرنند(۲) %۷۲,۹	یزدان آباد %۶۳	----
	کمینه	----	زرنند(۲) %۷۲,۹	طرز %۱۶,۷	----
پروژه در دست احداث (پست)	--	--	--	----	

- وضعیت در شهرستان کرمان

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان کرمان به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان کرمان

مشخصات	شبکه فوق توزیع و انتقال				
	سطح ولتاژ (کیلو ولت)	۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (MVA)	۶۳۰	۸۰۰ (MVAA)	۶۴۲	----	
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	نیروگاه کرمان %۹۹,۵	باغین % ۶۹,۴	سیمان(اختصاصی) %۸۳,۳	----
	کمینه	نیروگاه کرمان %۹۹,۵	شهاب کرمان % ۶۸,۸	سیمان ممتازان (اختصاصی) %۳۶,۳	----
پروژه در دست احداث (پست)	--	--	۴۲۰	----	

- وضعیت در شهرستان کوهبنان

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان کوهبنان به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان کوهبنان

مشخصات	شبکه فوق توزیع و انتقال			
--------	-------------------------	--	--	--

سطح ولتاژ (کیلو ولت)	۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (MVA)	----	-----	۱۵	----
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	----	کوهبنان %۴۷،۴	----
	کمینه	----	کوهبنان %۴۷،۴	----
پروژه در دست احداث (پست)	--	--	--	----

- وضعیت در شهرستان جیرفت

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان جیرفت به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان جیرفت

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (مگاوات آمپر)		-	-	۲۵۰	-
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	-	-	۱۰۱،۹ جیرفت ۲	-
	کمینه	-	-	۱۷،۸ اسفندقه	-
پروژه در دست احداث (ظرفیت پست مگاوات آمپر)		۴۰۰ جیرفت ۴	-	۶۰ جیرفت ۳	-

- وضعیت در شهرستان بم

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان بم به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان بم

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (مگاوات آمپر)		-	۲۵۰	۲۵۰	-
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	-	۸۴,۴ بم	۸۷ رستم آباد	-
	کمینه	-	۸۴,۴ بم	۱۴,۴ قوای محرکه	-
پروژه در دست احداث (ظرفیت پست مگاوات آمپر)		۴۰۰ ارگ بم	-	۶۰ بم	-

- وضعیت در شهرستان سیرجان

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان سیرجان به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان سیرجان

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (مگاوات آمپر)		۸۰۰	۳۲۰	۳۶۰	-
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	۴۰ سیرجان ۱	۶۷,۴ سیرجان ۱	۷۴,۱ ملک آباد	-
	کمینه	۴۰ سیرجان ۱	۶۷,۴ سیرجان ۱	۲۸,۹ سیرجان ۶	-
پروژه در دست احداث (ظرفیت پست مگاوات آمپر)		-	-	۶۰ سیرجان ۷	-

- وضعیت در شهرستان کهنوج

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان کهنوج به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان کهنوج

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (مگاوات آمپر)		-	۱۶۰	۷۵	۱۸۰
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	-	۶۷,۴ کهنوج ۲	۷۲,۶ دو چاهی	۹۷,۸ فاریاب
	کمینه	-	۶۷,۴ کهنوج ۲	۵۲,۲ سرخ‌قلعه	۴۸,۵ کهنوج ۱
پروژه در دست احداث (ظرفیت پست مگاوات آمپر)		۶۳۰ کهنوج	-	-	-

- وضعیت در شهرستان منوجان

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان منوجان به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان منوجان

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (مگاوات آمپر)		-	۳۲۰	۶۰	۴۵
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	-	۹,۲ منوجان ۲	۶۰,۹ منوجان ۲	۸۱,۵ منوجان ۱
	کمینه	-	۹,۲ منوجان ۲	۶۰,۹ منوجان ۲	۸۱,۵ منوجان ۱
پروژه در دست احداث (ظرفیت پست مگاوات آمپر)		-	-	-	-

- وضعیت در شهرستان قلعه گنج

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان قلعه گنج به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان قلعه گنج

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (مگاوات آمپر)		-	-	۳۰	۴۵
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	-	-	۴۸,۹ قلعه گنج	۷۵,۶ سولان
	کمینه	-	-	۴۸,۹ قلعه گنج	۴۸,۹ قلعه گنج
پروژه در دست احداث (ظرفیت پست مگاوات آمپر)		-	-	۶۰ قلعه گنج ۲	-

- وضعیت در شهرستان رودبار جنوب

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان رودبار جنوب به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان رودبار جنوب

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (مگاوات آمپر)		-	۱۸۵	-	۹۰
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	-	۲۴ هلیل	-	۷۷,۷ چاه- حاجی
	کمینه	-	۲۴	-	۷۷,۷

			هلیل		چاه- حاجی
پروژه در دست احداث (ظرفیت پست مگاوات آمپر)	-	۳۲۰	اسلام آباد	۶۰	اسلام آباد

- وضعیت در شهرستان عنبر آباد

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان عنبر آباد به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان عنبر آباد

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (مگاوات آمپر)		-	۲۵۰	۱۶۵	-
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	-	۱۱۷.۳ عنبر آباد	۹۱.۹ مردهک	-
	کمینه	-	۱۱۷.۳ عنبر آباد	۵۸.۴ فرهنگیان	-
پروژه در دست احداث (ظرفیت پست مگاوات آمپر)		-	۷۰* عنبر آباد	۶۰ جهاد آباد	-

* توسعه ظرفیت پست عنبر آباد ۲

- وضعیت در شهرستان بافت

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان بافت به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان بافت

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (مگاوات آمپر)		-	-	۶۰	-
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	-	-	۳۸,۹ بافت	-
	کمینه	-	-	۳۸,۹ بافت	-
پروژه در دست احداث (ظرفیت پست مگاوات آمپر)		-	-	-	-

- وضعیت در شهرستان شاهماران

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان شاهماران به شرح زیر است:

وضعیت پست‌های برق در شهرستان شاهماران

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (مگاوات آمپر)		-	-	۱۳۵	-
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	-	-	۴۷,۴ شاهماران	-
	کمینه	-	-	۱۲,۶ شاهماران ۲	-
پروژه در دست احداث (ظرفیت پست مگاوات آمپر)		۴۰۰ شاهماران ۲	-	-	-

- وضعیت در شهرستان بردسیر

وضعیت پست‌های انتقال در شهرستان بردسیر به شرح زیر است:

جدول ۱۱. وضعیت پست‌های برق در شهرستان بردسیر

مشخصات		شبکه فوق توزیع و انتقال			
سطح ولتاژ (کیلو ولت)		۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳
مجموع ظرفیت پست‌ها (مگاوات آمپر)		-	۲۴۰	۱۲۰	-
درصد بارگذاری پست‌ها (درصد)	بیشینه	-	۱۸,۵ بردسیر	۴۶,۳ نگار	-
	کمینه	-	۱۸,۵ بردسیر	۴۶,۳ نگار	-
پروژه در دست احداث (ظرفیت پست مگاوات آمپر)		-	-	-	-