

«مقدمه‌ای بر تدوین نقشه راه توسعه مبادلات برق با کشورهای همسایه»

تهیه و تنظیم: مهرداد اقلیمی

کارشناس دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی

۱- مزایا و فواید توسعه مبادلات

طی دهه‌های اخیر، توسعه صادرات و تجارت بین‌المللی برق از سوی بسیاری از کشورها مورد توجه قرار گرفته است که این امر ناشی از اختلاف در هزینه تمام شده تولید و قیمت فروش برق و نیز اختلاف پیک مصرف در زمان‌های مختلف سال است. ایران نیز طی سالیان اخیر درصدد توسعه مبادلات برق با کشورهای همسایه خود بوده است که این امر مزایای متعددی همچون صرفه‌جویی در سرمایه‌گذاری اولیه و نیز هزینه‌های عملیاتی صنعت برق را به دنبال دارد، به گونه‌ای که کشور می‌تواند به جای اختصاص بخش قابل توجهی از ظرفیت نصب شده خود به عنوان ظرفیت ذخیره، از امکانات کشورهای دیگر در زمینه تأمین این ظرفیت بهره گرفته و به تبع آن از حجم بالای سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای ایجاد ظرفیت ذخیره برق، بی‌نیاز گردد. ضمن این که گسترش مبادلات برق، تأثیر قابل توجهی در یکسان سازی هزینه تأمین برق در سطح کشورهای منطقه و نیز اوقات مختلف سال در این کشورها خواهد داشت. البته در کنار مسایل فوق نباید از ملاحظات سیاسی- جغرافیایی و فواید و منافع پیدا و پنهان گسترش همکاری‌های منطقه‌ای نیز غافل شد. به طور کلی، مهم ترین دلایل و مزایای به هم پیوستن شبکه‌های برق و توسعه مبادلات را می‌توان به صورت ذیل برشمرد:

۱) کاهش نیاز به سرمایه‌گذاری‌های سنگین برای احداث نیروگاه جهت تأمین انرژی در ساعات پیک بار

۲) امکان استفاده از نیروگاه‌های با ظرفیت تولیدی بالا به صورت اشتراکی

۳) امکان استفاده از نیروگاه‌های با هزینه متغیر کمتر به صورت اشتراکی

۴) افزایش ضریب اطمینان شبکه سراسری و تضمین عملکرد سیستم انتقال به هم پیوسته

۵) ایجاد توازن در تولید و استفاده از ظرفیت رزرو و شبکه انتقال به صورت اشتراکی

۶) تسهیل عملکرد و توسعه بازار برق با تضمین دسترسی آزاد به شبکه

۷) کاهش هزینه‌های خاموشی برق

۸) بهبود کنترل فرکانس سیستم و کاهش اعوجاج بار

۹) افزایش پایداری ولتاژ

۱۰) تدارک پشتیبانی از سیستم‌های به هم پیوسته در مواقع اضطراری

۱۱) افزایش ضریب بهره‌برداری از ظرفیت تولید نیروگاهی کشور از طریق صادرات برق در زمان‌های دره مصرف و

واردات در زمان پیک مصرف

۱۲) ایجاد فضای رقابتی میان شرکت‌های تولیدکننده برق داخلی به منظور کاهش هزینه‌های تولید و افزایش بهره‌وری

۱۳) ایجاد اشتغال بیشتر، صدور خدمات فنی و مهندسی و صدور کالا و تجهیزات برقی به کشورهای مختلف

۱۴) تقویت نقش ایران به عنوان فراهم کننده بستر تجارت انرژی برق در منطقه غرب آسیا

۲- بررسی تراز تولید و مصرف برق کشورهای همجوار

به منظور برنامه‌ریزی جهت توسعه مبادلات برق با کشورهای همسایه، ابتدا بایستی از تراز تولید و مصرف برق این کشورها و نیز دورنمای بخش برق آنها مطلع گردید و سپس بر اساس آن به بررسی وضعیت فعلی مبادلات با این کشورها و نیز فرصت‌های موجود در این حوزه پرداخت.

بر اساس کتاب «آمار انرژی کشورهای غیر OECD»^۱ منتشر شده توسط آژانس بین‌المللی انرژی، تراز تولید،

واردات، صادرات و مصرف برق کشورهای همجوار ایران در سال ۲۰۰۶ به شرح جدول شماره یک می‌باشد.

جدول ۱- تراز تولید، واردات، صادرات و مصرف برق کشورهای همجوار در سال ۲۰۰۶

شرح	عراق	ترکیه	جمهوری آذربایجان	ارمنستان	ترکمنستان	پاکستان	افغانستان	امارات متحده عربی
تولید داخلی برق (TWh)	۳۱/۸۷	۱۷۶/۳	۲۳/۶	۵/۹۴	۱۳/۶۵	۹۸/۳۵	-	۶۶/۷۷
واردات برق (TWh)	۱/۳	۰/۵۷۳	۱/۷۷	۰/۳۵	-	-	۰/۲۳۵	-
صادرات برق (TWh)	-	۲/۲۳۶	۰/۸۸	۰/۶۶۴	۱/۳۴	-	-	-
کل عرضه برق (TWh)	۳۳/۱۷	۱۷۴/۶	۲۴/۵	۵/۶۳	۱۲/۳۱	۹۸/۳۵	-	۶۶/۷۷
مصرف نهایی برق (TWh)	۳۱/۱	۱۴۱/۴	۱۹/۹۵	۴/۵۳	۷/۹۴	۷۲/۷۱	-	۵۹/۲۶
ظرفیت کل نیروگاه‌ها (MW)	۸۸۶۲	۳۸۸۴۳	۵۲۱۲	۳۱۷۷	۳۱۰۶	۱۹۴۶۰	۳۵۵	۱۵۷۱۰

۳- دورنمای عرضه برق در کشورهای همسایه

۳-۱- دورنمای عرضه برق در ترکیه

جدول ضمیمه دورنمای رشد عرضه برق در ترکیه را نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات این جدول انتظار می‌رود با

1 - Energy Statistics of Non-OECD Countries, IEA, 2008

ادامه روندهای فعلی، تولید برق در ترکیه از حدود ۱۷۶/۳ تراواتساعت در سال ۲۰۰۶ میلادی به بیش از ۲۱۰ تراواتساعت در سال ۲۰۱۰ رسیده و در سال ۲۰۲۰ میلادی به ۳۵۳/۲ تراواتساعت بالغ گردد.

از شروع برق‌رسانی در ترکیه، منابع متعارف انرژی حرارتی بزرگترین منبع تولید برق ترکیه بوده است. در دهه گذشته، احداث نیروگاه‌های با سوخت گاز طبیعی افزایش یافته و اکنون بیش از ۵۰ درصد تولید برق حرارتی کشور ترکیه را تأمین می‌کنند.

نیروگاه‌های زغال سوز نیز همچنان به عنوان یک منبع مهم در ترکیب عرضه انرژی ترکیه باقی خواهند ماند به طوری که در آگوست ۲۰۰۶ برای ساخت ۲ واحد ۱۲۰۰ مگاواتی زغال سنگ سوز و نصب در نیروگاه "افشین البستین" از طرف شرکت برق ترکیه پیشنهاد مناقصه اعلام شده است. همچنین ترکیه از منابع آبی قابل توجهی برخوردار است و در حال حاضر بیش از ۱۰۰ نیروگاه برق آبی با ظرفیت ۱۲۶۰۰ مگاوات در این کشور وجود دارد. این کشور برنامه توسعه نیروگاه‌های آبی را نیز دنبال می‌کند. در این راستا، قسمتی از پروژه ۳۲ میلیارد دلاری جنوب شرقی آناتولی که در امتداد بستر رودخانه‌های دجله و فرات در حال احداث است، از مهمترین پروژه‌های توسعه برق آبی کشور ترکیه است که در آن ۲۲ سد و ۱۹ نیروگاه برق آبی با ظرفیت ۷۵۰۰ مگاوات و یک شبکه قابل توسعه جانبی شامل مجموعه‌ای از تونل‌ها و کانال‌های آبیاری که ۱/۷ میلیون هکتار از اراضی را تحت پوشش قرار می‌دهند، احداث خواهد شد.

از سوی دیگر، رییس دفتر انرژی اتمی ترکیه در آوریل ۲۰۰۶ اعلام کرده که نخست وزیر ترکیه بندر سیناپ در دریای سیاه را به عنوان ساختگاه اولین نیروگاه اتمی ترکیه تأیید کرده است. این محل یکی از ۸ مکانی است که دفتر انرژی اتمی ترکیه برای احداث نیروگاه هسته‌ای پیشنهاد داده است. این نیروگاه اتمی ۱۸۰۰ مگاواتی که هزینه ساخت آن ۲/۷ میلیارد دلار برآورد شده است بر طبق برنامه‌ریزی زمان‌بندی شده باید در سال ۲۰۱۴ به بهره‌برداری برسد. ترکیه امیدوار است که سه نیروگاه جدید هسته‌ای دیگر جمعاً به ظرفیت ۵ هزار مگاوات بسازد، لیکن این برنامه از نظر کارهای اجرایی با تأخیر مواجه است. در این راستا، در حالی که ترکیه برنامه بلندپروازانه اتمی خود را تعقیب می‌کند، هنوز پروژه ساختگاه سیناپ با موانع متعددی مواجه است.

شبکه برق ترکیه وسعت زیاد و قابلیت بالقوه‌ای برای توسعه دارد. ولتاژ شبکه ۳۸۰ و ۱۵۴ کیلوولت است. خطوط ۳۸۰ کیلوولت از غربی‌ترین قسمت شبکه (پست برق باباسکی) تا پست اصلی سیرلاک در شرق ترکیه ادامه دارد. ترکیه در غرب کشور از طریق خط ۳۸۰ کیلوولت با یونان و در شرق کشور از طریق خط ۱۵۴ کیلوولت با ایران ارتباط الکتریکی دارد.^۲

۳-۲- دورنمای عرضه برق در آذربایجان

2 - Energy Information Administration, DOE, USA, International Energy Outlook 2008, Reference Case Projections for Electricity Capacity and Generation by Fuel, 2008

پیش بینی عرضه برق در آذربایجان در جدول ضمیمه انعکاس یافته است. آنگونه که در این جدول ملاحظه می شود میزان تولید برق در سال ۲۰۰۶ میلادی به ۲۳/۶ تراواتساعت بالغ گردیده و در سالهای ۲۰۱۰، ۲۰۱۵ و ۲۰۲۰ به ترتیب به ۲۷/۴، ۳۳/۱ و ۴۰/۲ تراواتساعت خواهد رسید.

مشکل بخش برق آذربایجان در حال حاضر کمبود منابع مالی جهت انجام عملیات نگهداری از شبکه و ارتقای تکنولوژی تولید می باشد. نتیجه کمبود منابع مالی طی سالهای گذشته کاهش مستمر کیفیت زیر ساخت های برق در این کشور و به تبع آن کاهش مستمر کیفیت خدمات رسانی بوده است. خاموشی های گسترده هم اکنون به یکی از وقایع عادی در شبکه برق این کشور تبدیل شده است. بنا به دلایل فوق چند سالی است که صنعت برق آذربایجان توانایی تأمین نیاز مصرف را ندارد. این در حالی است که این کشور امکان تأمین گاز طبیعی مورد نیاز نیروگاه های خود را به اندازه کافی داراست. چنانچه این کشور بخواهد مجدداً به خودکفایی در تولید برق دست یابد نیازمند انجام سرمایه گذاری قابل ملاحظه ای در سالهای آینده خواهد بود.

ظرفیت عملی نیروگاه های برق در آذربایجان کمتر از ۶۰ درصد از ظرفیت نامی نصب شده در این کشور می باشد. در واقع ظرفیت فعلی تولید در این کشور توانایی تأمین بار پیک را در زمستان که برق برای مصرف گرمایشی مورد استفاده قرار می گیرد، ندارد. همچنین شبکه برق این کشور در حال حاضر فاقد ظرفیت ذخیره به میزان متوسط ۲۰ تا ۲۵ درصد می باشد.

با توجه به این مساله گزینه هایی که برای تأمین تقاضای پیک در این کشور وجود دارد عبارتند از :

- توسعه و ارتقای ظرفیت های موجود و یا ایجاد ظرفیت های جدید
- افزایش توسعه منطقه ای برق
- ارتقای راندمان تجهیزات موجود
- انجام اقدامات مربوط به مدیریت تقاضا

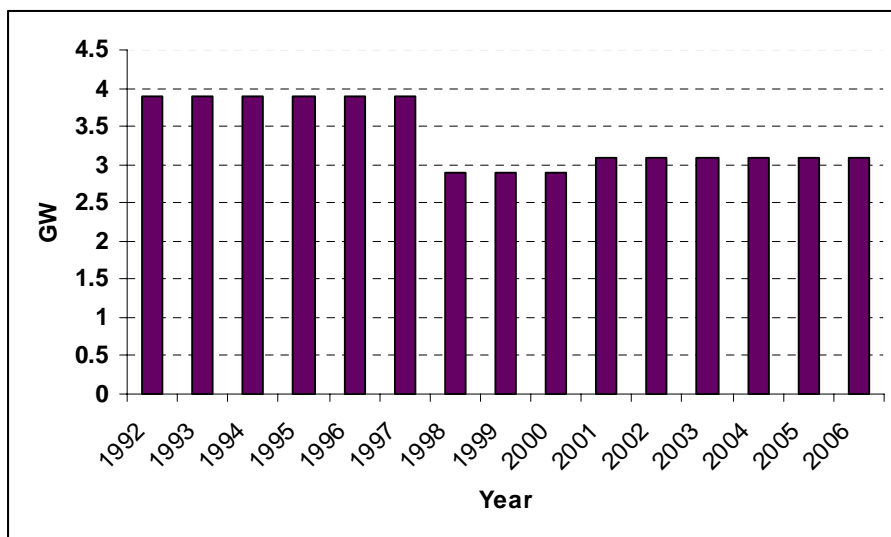
در سال ۲۰۰۳ میلادی با استفاده از منابع مالی بانک اروپایی بازسازی و توسعه (EBRD)^۳ مطالعه ای در جهت تعیین الگوی توسعه بهینه شبکه برق آذربایجان در افق سال ۲۰۲۰ میلادی انجام گرفته است. در این مطالعه فرض شده مصرف برق در سالهای ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ میلادی با میانگین نرخ رشد سالیانه ۴ درصد افزایش یابد و پس از آن تا انتهای دوره پیش بینی با نرخ متوسط سالیانه ۱/۶-۱/۲ درصد رشد یابد. نتایج این مطالعه نشان می دهد که برای تأمین تقاضای برق در آذربایجان، بهره برداری از واحدهای جدید نیروگاهی از سال ۲۰۰۷ الزامی خواهد بود. همچنین بر اساس نتایج این مطالعه آذربایجان تا پایان سال ۲۰۲۰ میلادی به بیش از ۲۰۰۰ مگاوات ظرفیت جدید نیاز دارد.

در این راستا، توسعه ظرفیت‌های تولید در آذربایجان در سالهای آینده نیازمند بیش از ۴۷۵ میلیون دلار سرمایه‌گذاری خواهد بود که از این میزان ۲۸۰ میلیون دلار آن در افق کوتاه مدت مورد نیاز است. البته این برآوردها تنها مربوط به بخش‌های تولید و انتقال می‌باشد و چنانچه سرمایه‌گذاری مورد نیاز در بخش توزیع نیز بدان افزوده شود میزان سرمایه‌گذاری مورد نیاز فراتر از ارقام فوق خواهد رفت.

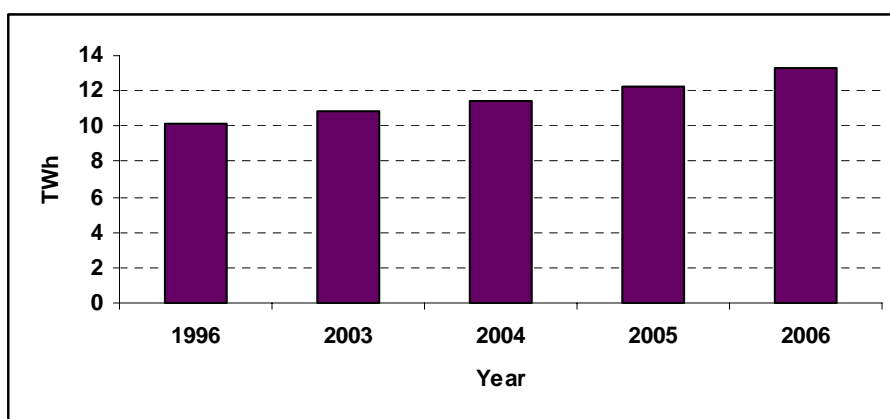
۳-۳- دورنمای عرضه برق در ترکمنستان

در جدول ضمیمه، برآورد تولید برق در ترکمنستان طی سالهای ۲۰۲۰-۲۰۰۶ آورده شده است. بر اساس اطلاعات این جدول انتظار می‌رود در سالهای ۲۰۱۰، ۲۰۱۵ و ۲۰۲۰ میلادی، تولید این کشور به ترتیب به ۱۵/۵، ۱۹/۴ و ۲۴/۳ تراواتساعت برسد. به عبارت دیگر انتظار می‌رود چنانچه روند کنونی افزایش تولید در این کشور ادامه یابد، میزان تولید برق در این کشور تا انتهای دوره مورد بررسی به حدود دو برابر میزان فعلی آن برسد. در نمودار ۱، کل ظرفیت نصب شده نیروگاهی در ترکمنستان طی سالهای ۲۰۰۶-۱۹۹۲ آمده است به طوری که ملاحظه می‌شود ظرفیت نصب شده این کشور طی سالهای ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۶ در عدد ۳/۱ گیگاوات ثابت باقی مانده است. همچنین در نمودار ۲، تولید برق ترکمنستان طی سالهای ۲۰۰۶-۱۹۹۶ شده است که رشدی معادل ۱۰٪ در هر سال را نسبت به سال قبل نشان می‌دهد.

نمودار ۱- کل ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های برق ترکمنستان طی سالهای ۲۰۰۶-۱۹۹۲ (گیگاوات)



نمودار ۲- تولید برق ترکمنستان طی سالهای ۲۰۰۶-۱۹۹۶ (تراوات ساعت)



۳-۴- دورنمای عرضه برق در پاکستان

در جدول ضمیمه، برآورد تولید برق در پاکستان طی سالهای ۲۰۲۰-۲۰۰۶ آورده شده است. آنگونه که در این جدول ملاحظه می‌شود در صورت ادامه روند موجود، پیش‌بینی می‌شود در سالهای ۲۰۱۰، ۲۰۱۵ و ۲۰۲۰ تولید برق در این کشور به ترتیب به ۱۴۲/۲، ۲۱۱/۰ و ۳۱۲/۸ تراواتساعت برسد.

سوخت نیروگاههای حرارتی که ۶۶ درصد ظرفیت کل نیروگاهی را در این کشور به خود اختصاص می‌دهد از منابع سوختی مانند نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ تأمین می‌شود. نیروگاههای برق آبی و اتمی نیز به ترتیب ۳۲ و ۲ درصد از کل ظرفیت نیروگاهی را به خود اختصاص داده‌اند.

پاکستان دارای ۲۰/۴ گیگاوات ظرفیت تولید برق می‌باشد. ترکیب ظرفیت تولید در این کشور به قرار ذیل است:

نیروگاههای حرارتی ۶۶ درصد، نیروگاههای برق آبی ۳۲ درصد و نیروگاههای هسته‌ای ۲ درصد. با توجه به افزایش تقاضای برق در پاکستان، دولت پاکستان تا سال ۲۰۱۰ بایستی ظرفیت را به دو برابر افزایش دهد تا جوابگوی رشد تقاضا باشد. کل ظرفیت تولید برق پاکستان طی سالهای اخیر به دنبال جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی، به سرعت افزایش یافته است و این امر منجر به کاهش نسبی در میزان کمبود برق در پاکستان گردیده است. با این وجود، «خاموشی‌های دوره‌ای» هنوز هم در برخی مناطق مشاهده می‌شود. با توجه به کیفیت پایین زیر ساخت‌ها و سرقت برق در حین انتقال، میزان تلفات انتقال در این کشور حدود ۳۰ درصد می‌باشد. به دلیل کاهش فصلی منابع آب، تولید برق آبی با مشکل مواجه شده و کشور را با کمبودهای جدی مواجه می‌سازد (بزرگترین نیروگاه برق آبی پاکستان، نیروگاه Tabela با ظرفیت ۳۰۴۶ مگاوات است که علاوه بر آن نیروگاههای Mangla با ظرفیت ۱۰۰۰ مگاوات، Warask با ظرفیت ۲۴۰ مگاوات و Chashma با ظرفیت ۱۸۴ مگاوات، بخش عمده‌ای از ظرفیت نصب شده برق آبی را تشکیل می‌دهند).

با توجه به اینکه اکثر مناطق روستایی پاکستان به برق دسترسی ندارند و کمتر از نیمی از جمعیت این کشور به شبکه توزیع ملی متصل می‌باشند؛ همچنانکه اشاره شد انتظار می‌رود در بلندمدت تقاضای برق به طور قابل توجهی

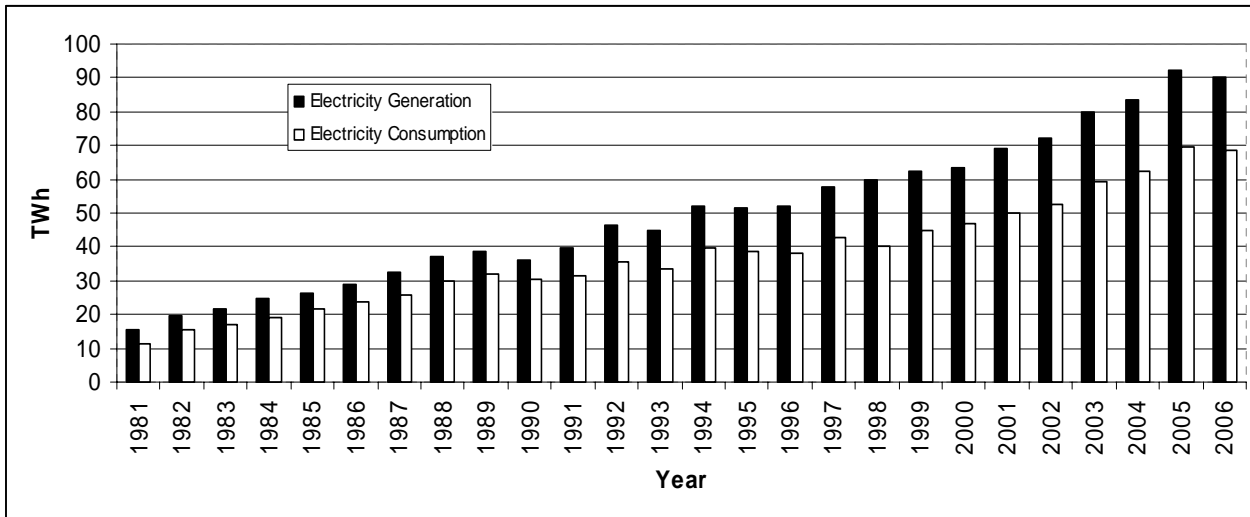
افزایش یابد.

بخش برق پاکستان هنوز تحت کنترل دولت می‌باشد اما برنامه‌هایی در راستای خصوصی سازی در حال انجام می‌باشد. به طوری که دولت پاکستان قصد دارد بخش برق را به ۳ شرکت تولیدی، ۸ شرکت توزیع و یک نهاد انتقال واگذار نماید. در راستای خصوصی سازی فعالیت‌ها در بخش برق، شرکت توسعه آب و برق این کشور که از ۸ هیئت برق منطقه‌ای تشکیل شده است؛ به تفکیک فعالیت‌های خود می‌پردازد.

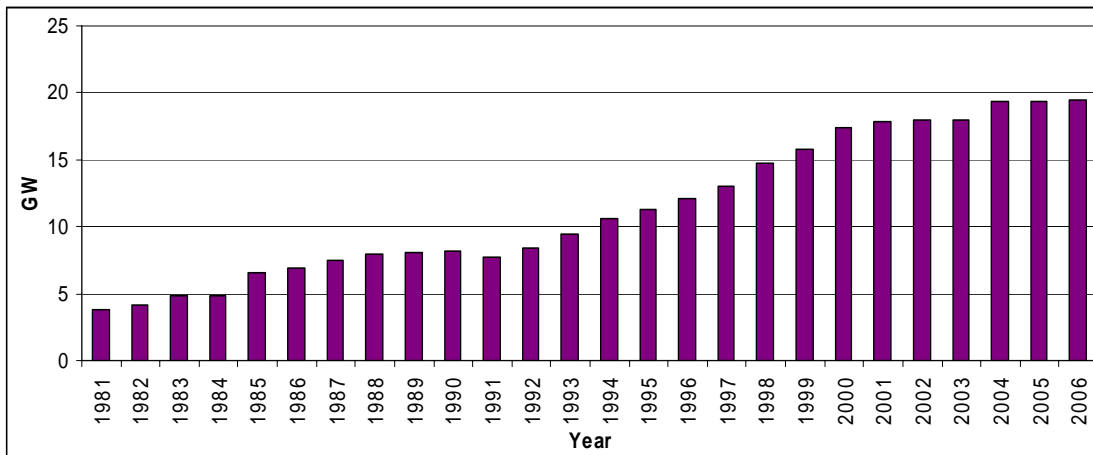
رشد تولید برق در سال‌های اخیر بیش از هر چیز ناشی از فعالیت «تولید کنندگان برق مستقل» (IPPs)^۴ که برخی از آنها از سوی سرمایه گذاران خارجی تأمین مالی شده‌اند و نیز بهره‌برداری از پروژه‌های برق آبی می‌باشد. به طور مثال از بزرگترین شرکت‌های تولید کننده برق مستقل می‌توان به Kot Addu با ظرفیت تولید برق ۱۶۰۰ مگاوات و Hubb با ظرفیت ۱۳۰۰ مگاوات اشاره کرد. همچنین بخش خصوصی در حال مطالعه امکان سنجی احداث شش واحد نیروگاه برق آبی بر روی رودخانه Swat است که در صورت نهایی شدن طرح‌ها، چند صد مگاوات به ظرفیت تولید برق این کشور اضافه خواهد شد.

این کشور برنامه‌هایی نیز در جهت توسعه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر دارد. در سال ۲۰۰۶، شرکت ترکیه‌ای zorlu، قرار داد ساخت یک نیروگاه بادی با ظرفیت ۵۰ مگاوات را با بخش برق پاکستان منعقد و اعلام نمود که تا سال ۲۰۱۵، حدود ۲۰۰۰ مگاوات ظرفیت تولید برق حاصل از انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور پاکستان ایجاد نماید. در نمودارهای ۳ و ۴ روند تولید و مصرف برق و کل ظرفیت نصب شده نیروگاهی در پاکستان طی سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۰۶ آورده شده است.

نمودار ۳- تولید و مصرف برق پاکستان طی سالهای ۲۰۰۶ - ۱۹۸۱ (تراوات ساعت)



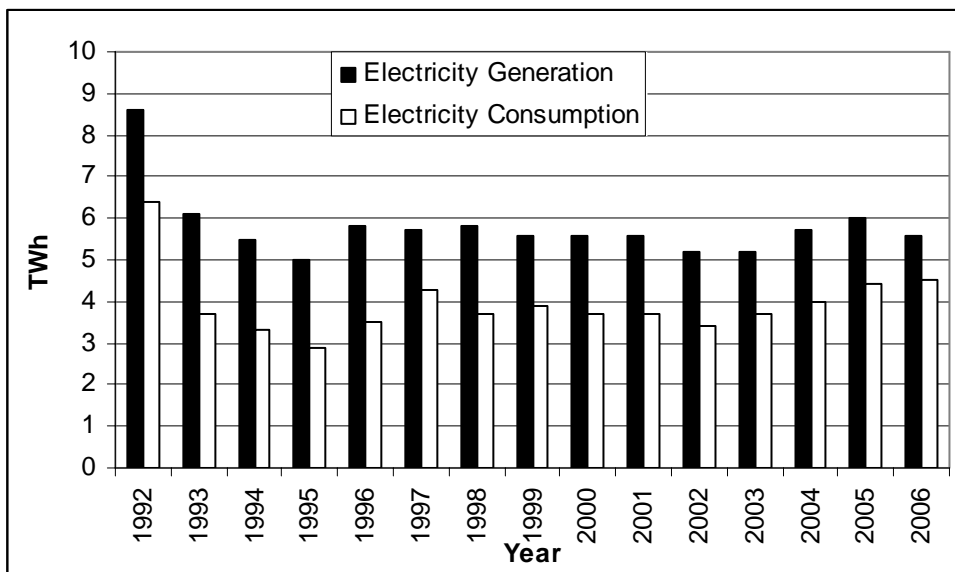
نمودار ۴- کل ظرفیت نصب شده نیروگاه های برق پاکستان طی سالهای ۲۰۰۶ - ۱۹۸۱ (گیگاوات)



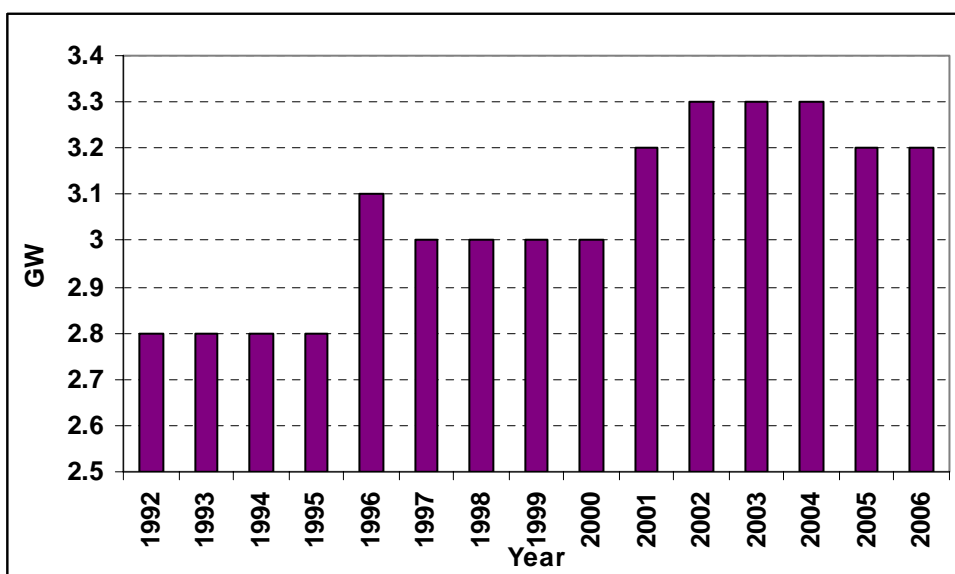
۳-۵- دورنمای عرضه برق در ارمنستان

در جدول ضمیمه، برآورد افزایش تولید برق در ارمنستان تا سال ۲۰۲۰ میلادی آورده شده است. بر اساس اطلاعات این جدول انتظار می‌رود در صورت ادامه روند فعلی عرضه برق، میزان تولید این کشور از ۵/۷ تراواتساعت در سال ۲۰۰۶ میلادی به ۵/۸۷ تراواتساعت در سال ۲۰۱۰ میلادی افزایش یابد. همچنین انتظار بر آن است که تولید برق ارمنستان در سالهای ۲۰۱۵ و ۲۰۲۰ میلادی به ترتیب به ۵/۹۹ و ۶/۱۳ تراواتساعت بالغ گردد. در نمودارهای ۵ و ۶ به ترتیب روند تولید و مصرف برق و کل ظرفیت نصب شده نیروگاهی ارمنستان طی سالهای ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۶ آورده شده است.

نمودار ۵- تولید و مصرف برق ارمنستان طی سالهای ۲۰۰۶ - ۱۹۹۲ (تراوات ساعت)



نمودار ۶- کل ظرفیت نصب شده نیروگاه های برق ارمنستان طی سالهای ۲۰۰۶-۱۹۹۲ (مگاوات)



۳-۶- دورنمای عرضه برق در عراق

در شرایط فعلی، تقاضای برق در عراق بسیار بیشتر از میزان ظرفیت تولید است به طوری که تأمین برق مشترکین به صورت نوبتی و متناوب انجام می‌شود. کشور عراق برای اینکه تا سال ۲۰۱۰ ظرفیت تولیدی معادل ۱۸ هزار مگاوات داشته باشد به ۲۰ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری نیاز دارد. ظرفیت نامی نیروگاه‌های عراق حدود ۷ هزار مگاوات است که ظرفیت عملی حدود ۵ هزار مگاوات را دارا بوده در حالی که نیاز مصرف در زمان پیک تابستانی ۸ هزار مگاوات می‌باشد. عراق تا اواسط سال ۲۰۰۶ حدود ۶ هزار مگاوات ظرفیت تولیدی راه‌اندازی نموده ولی بیشتر آن با مازوت و نفت خام کار می‌کند که این مواد سوختی برای نیروگاه‌ها مناسب نیست و نیاز به تعمیرات واحدها و به تبع آن، هزینه‌های تعمیر و نگهداری چند برابر می‌شود.

تا قبل از دهه ۱۹۹۰ میلادی و جنگ خلیج فارس، عراق دارای شبکه برق گسترده‌ای بود. ظرفیت تولید برق این کشور نیز در آن زمان به ۱۰۰۰۰ مگاوات بالغ می‌شد. در دوره مذکور در مجموع ۱۲۰ نیروگاه حرارتی و آبی در این کشور فعال بود؛ ظرفیت این نیروگاه‌ها برای تأمین تقاضای ۷۵۰۰ مگاواتی برق در این کشور در سال ۱۹۹۰ کافی بود. در سال ۱۹۹۱ و در جریان جنگ خلیج فارس بخش قابل ملاحظه‌ای از نیروگاه‌های برق عراق نابود شد. پس از جنگ تنها ۵۰ واحد از ۱۲۰ نیروگاه موجود در این کشور فعالیت می‌نمود. ظرفیت نیروگاه‌های باقی مانده ۲۳۲۵ مگاوات یعنی کمتر از یک پنجم ظرفیت قبل از جنگ بود. از سال ۱۹۹۱ تا شروع برنامه نفت در برابر غذا در سال ۱۹۹۶ دولت عراق تمام توان خود را بکار بست تا دیگر نیروگاه‌های آسیب دیده از جنگ را نیز به مدار باز گرداند. در نتیجه این تلاشها ظرفیت تولید برق این کشور در سال ۱۹۹۶ به ۴۸۰۰ مگاوات رسید.

بین سالهای ۲۰۰۳-۱۹۹۸ میلادی نیز در جریان برنامه توسعه سازمان ملل نیروگاههای دیگری مجدداً وارد مدار شد تا آن که در انتهای این دوره ظرفیت نیروگاهها تا سطح ۵۸۰۰ مگاوات افزایش یافت، اما همچنان این رقم با ظرفیت نصب شده قبل از سال ۱۹۹۰ فاصله داشت. البته بهره‌برداری و نگهداری نادرست نیروگاهها نیز عامل دیگری برای بروز شکاف میان تولید و مصرف برق در این کشور به شمار می‌آمد.

در جریان حمله نظامی آمریکا به عراق مجدداً بخشی از ظرفیت تولید در این کشور دستخوش نابودی و تخریب شد به گونه‌ای که بر اساس آخرین اطلاعات، ظرفیت نیروگاههای فعال در عراق در ماه می سال ۲۰۰۵ میلادی رقمی بین ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ مگاوات بوده است. این در حالی است که در تابستان این سال میزان تقاضا تا سطح ۸۰۰۰ مگاوات برآورد شده است.

با توجه به واقعیت‌های فوق، نیاز سرمایه‌گذاری صنعت برق عراق در کوتاه مدت حدود ۱۲ میلیارد دلار برآورد شده است. یکی از فعالیت‌های عمده دولت عراق در سال ۲۰۰۵ بازسازی نیروگاه ۶۴۰ مگاواتی دورا (DOURA) بود که تا پیش از سال مزبور تنها نیمی از ظرفیت آن فعال بود. علاوه بر پروژه‌های نیروگاهی، دولت فعلی عراق در قالب "برنامه بازسازی زیر ساخت‌های عراق" بازسازی هشت ایستگاه توزیع برق بغداد را نیز در دستور کار خود قرار داده است. شایان ذکر است که بغداد به تنهایی ۴۰ درصد از کل بار مصرفی در عراق را به خود اختصاص می‌دهد. توسعه «تولید کنندگان مستقل برق»^۵ (IPPs) در قالب قراردادهای B.O.T و B.O.O به همراه اصلاح نظام تعرفه‌های برق نیز یکی از سیاست‌های دولت جدید عراق می‌باشد. لازم به ذکر است که قیمت‌های برق در عراق از گذشته پایین بوده و تنها هزینه‌های عملیاتی تولید را پوشش داده است.

هدف بخش برق عراق در سه سال آینده افزایش ظرفیت تولید تا سطح ۷۰۰۰ مگاوات و ایجاد شبکه‌ای ایمن و کارا می‌باشد. حصول به این هدف نیازمند ایجاد حدود ۲۷۰۰ مگاوات ظرفیت جدید خواهد بود. هزینه ایجاد این ظرفیت ۳ میلیارد دلار برآورد می‌شود.^۶

۳-۷- وضعیت صنعت برق افغانستان

برآوردها حاکی از وجود ذخایر قابل ملاحظه انرژی در افغانستان است، اما آمار دقیق ذخایر انرژی این کشور در دست نیست. وجود کشمکش‌ها و درگیری‌های مستمر موجب شده زیرساخت‌های انرژی در این کشور در سطح سالهای دهه ۱۹۷۰ باقی بماند. میزان ظرفیت نصب شده این کشور در سال ۲۰۰۵ میلادی ۳۲۰ مگاوات گزارش شده است. این

5 - Independent Power Producers

6 - Energy Information Administration, Ibid.

کشور در حال حاضر فاقد یک شبکه برق سراسری و ملی می‌باشد و سیستم انتقال قدرت آن از سه بخش منفک از یکدیگر در اطراف شهرهای کابل، قندهار و مزارشریف تشکیل شده است. از میان این سه بخش، شبکه برق کابل با ظرفیت نصب شده ۲۴۵ مگاوات بزرگترین شبکه می‌باشد. این میزان ظرفیت نصب شده نیز مربوط به دو نیروگاه آبی به ترتیب با ظرفیت ۲۰۰ و ۴۵ مگاوات است. تولید نیروگاه برق آبی با ظرفیت ۲۰۰ مگاوات در فصول کم آب سال تا ۶۵ مگاوات کاهش یافته و در این فصول کمبود برق هر چه بیشتر احساس می‌شود.

بر اساس برآوردهای برنامه جامع توسعه بخش برق افغانستان، تقاضای برق در این کشور در سال ۲۰۰۰ بالغ بر ۷۵۰ گیگاواتساعت و بار پیک نیز ۲۱۵ مگاوات بوده است. یکی از مشکلات اساسی بخش برق افغانستان، امکان دسترسی محدود به برق در این کشور می‌باشد؛ به طوری که در حال حاضر تعداد کل مشترکین برق در این کشور بالغ بر ۲۳۴ هزار مشترک است که در این میان ۲۰۲ هزار مشترک مربوط به بخش خانگی است. (حدود ۸۶٪ مصرف برق در بخش خانگی است). در حال حاضر تنها ۶ درصد از جمعیت افغانستان به شبکه برق دسترسی دارند که به دلیل ضعف زیرساخت‌های تولید همین تعداد مشترکین نیز از دسترسی به برق مطمئن بی بهره‌اند. در نتیجه مصرف سرانه برق در این کشور در حال حاضر ۱۶ کیلوواتساعت (به ازای هر نفر) می‌باشد که یکی از پایینترین ارقام مصرف سرانه در سطح جهانی به شمار می‌آید.

از طرفی با توجه به سیستم انتقال و توزیع فرسوده در این کشور که در جریان جنگ و درگیری‌ها آسیب دیده است، میزات تلفات شبکه انتقال و توزیع در افغانستان حدود ۲۵ درصد می‌باشد و برآورد می‌شود با احتساب برق دزدی، کل تلفات شبکه برق این کشور به ۴۵ درصد نیز برسد. بایستی توجه داشت سالیانه به طور میانگین تنها ۵۴ درصد از مبلغ قبوض صادرشده برق در این کشور وصول می‌شود.

با عنایت به کمبود ظرفیت‌های تولید برق در افغانستان طی سالهای اخیر تلاشهایی در جهت تقویت و یا افزایش اتصالات برق این کشور با شبکه برق کشورهای همسایه صورت گرفته است. از نتایج این تلاش‌ها می‌توان به برقراری اتصال شبکه برق افغانستان و ترکمنستان در ماه مه ۲۰۰۴ اشاره نمود. ولتاژ این خط ۲۲۰ کیلوولت است که با ولتاژ ۱۱۰ کیلوولت مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. در این راستا بانک توسعه آسیا نیز درصدد است بازسازی خط اتصال شبکه برق افغانستان به ازبکستان به طول ۲۴۱ کیلومتر را تأمین مالی نماید. همچنین شبکه برق افغانستان از طریق دو خط انتقال ۲۰ و ۱۳۲ کیلوولتی در منطقه هرات به شبکه برق ایران متصل است.

به دنبال نهایی شدن طرح "تضمین آینده افغانستان"^۷ استراتژی تأمین برق مورد نیاز افغانستان نیز تدوین شده

است. در این استراتژی به واردات به عنوان یکی از راه‌حل‌های کلیدی رفع شکاف موجود میان عرضه و تقاضای برق در افغانستان در کوتاه مدت توجه شده است و بر این اساس در آینده قابل پیش‌بینی نیز واردات یکی از گزینه‌های اصلی عرضه برق در افغانستان خواهد بود. بدین ترتیب تمرکز اصلی استراتژی تأمین برق در این کشور بر روی رفع مشکلات خرید برق از همسایگان این کشور و به طور خاص همسایگان شمالی یعنی کشورهای آسیای میانه می‌باشد. البته در افق میان مدت و بلند مدت افغانستان به سمت توسعه تولید داخلی برق حرکت خواهد نمود. آنچه در آینده ادامه واردات برق از همسایگان را تعیین خواهد نمود، میزان توسعه رقابت در بازار داخلی این کشور خواهد بود. از سوی دیگر دسترسی به واردات مطمئن برق در کوتاه مدت نیز بستگی به این دارد که تا چه حد افغانستان توانایی پرداخت بهای برق وارداتی را داشته باشد. مسئله اخیر هم اکنون چالشی جدی برای بخش برق افغانستان به شمار می‌آید. به همین دلیل مقامات فعلی افغانستان به دنبال آنند که در خصوص عمل به تعهدات مالی افغانستان در قبال واردات، اطمینان خاطر بیشتری برای صادرکنندگان فعلی برق به این کشور ایجاد نمایند. به همین دلیل به دنبال جلب حمایت مؤسسات مالی بین‌المللی برآمده‌اند. در این راستا "صندوق ضمانت بازسازی افغانستان"^۸ (ARTF) که بانک جهانی آن را اداره می‌کند می‌تواند کمک مؤثری در جلب حمایت‌های مالی ایفا نماید. اگرچه منابع مالی فعلی این صندوق در حال حاضر غیر مکفی می‌باشد، انتظار می‌رود فعالیت این صندوق تا سال ۲۰۱۰ میلادی ادامه پیدا کند.

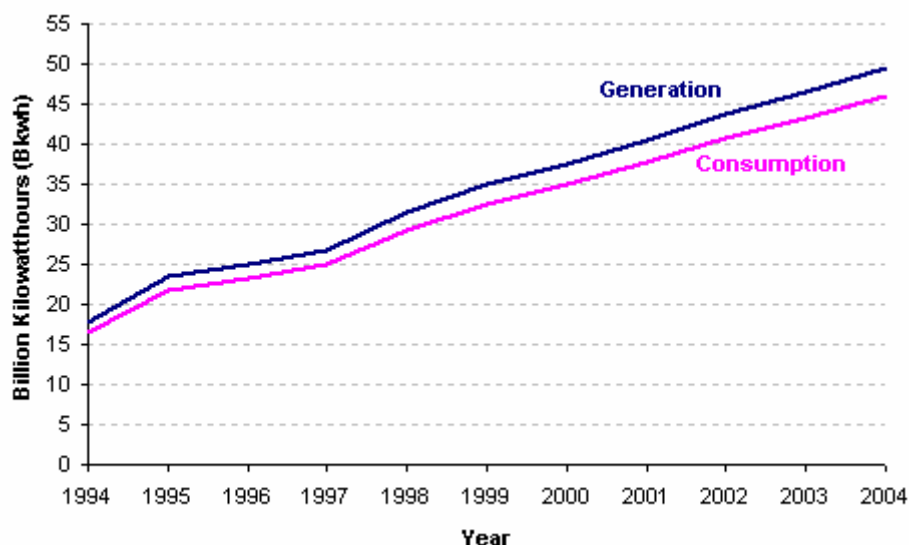
در نهایت، موقعیت جغرافیایی افغانستان ایجاب می‌کند که این کشور زمینه‌ساز و بستر توسعه مبادلات منطقه‌ای برق میان کشورهای آسیای میانه و ایران باشد. ایفای این نقش نیازمند آن است که دغدغه‌های اصلی کشورهای منطقه در خصوص آینده و امنیت این کشور پاسخ داده شود. به نظر می‌رسد حصول به این هدف مدت زمان زیادی به طول بینجامد.^۹

۳-۸- دورنمای شبکه برق امارات متحده عربی

به دلیل رشد فزاینده تقاضای برق (که در سال‌های اخیر به حدود ۱۰٪ در سال رسیده) امارات متحده عربی در طول ۳۰ سال گذشته حدود ۲۴ درصد به ظرفیت برق تولیدی خود اضافه کرده است. به طور مثال در سال ۲۰۰۴ مصرف به بیش از ۴۵ میلیارد کیلوواتساعت رسید (نمودار ۷).

8 - Afghanistan Reconstruction Trust Fund
9 - Energy Information Administration, Ibid.

نمودار ۷- تولید و مصرف برق در امارات متحده عربی (میلیارد کیلوواتساعت)



Source: EIA International Energy Annual 2004

شبکه برق امارات متحده عربی در حال اتصال به شبکه برق دیگر کشورهای عربی است. با اتصال شبکه برق شش کشور عربستان، کویت، بحرین، قطر، امارات متحده عربی و عمان به هم یک شبکه برق منطقه‌ای بین کشورهای عربی ایجاد خواهد شد.

شبکه برق منطقه‌ای مذکور در سه فاز توسعه داده خواهد شد:

فاز اول: اتصال شبکه برق کشورهای کویت، عربستان سعودی، بحرین و قطر که شبکه یکپارچه شمالی GCC^{۱۰} را تشکیل می‌دهند که شامل احداث اتصالات زیر بوده که در سال ۲۰۰۸ تکمیل شده است:

- احداث خط انتقال ۴۰۰ کیلوولت، ۵۰ هرتز دو مداره از Al Zour (کویت) به Ghunan (عربستان سعودی) با اتصال میانی در Al-fadhili (عربستان سعودی) و پستهای مرتبط.
- اتصال HVDC از نوع Back-to-Back به عربستان سعودی در Fadhili با ولتاژ ۳۸۰ کیلوولت و فرکانس ۶۰ هرتز، عربستان تنها کشور منطقه است که شبکه برق آن دارای فرکانس ۶۰ هرتز می‌باشد.
- احداث خطوط انتقال ۴۰۰ کیلوولت دو مداره شامل خطوط هوایی و زیر دریایی از Ghunan به Al-Jasra (بحرین) و پستهای مربوطه
- یک مرکز کنترل واقع در Ghunan که با هر یک از مراکز کنترل در کشورهای عضو و به منظور امنیت اتصال شبکه کشورها، دسترسی به کنترل اتصالات کشورها، کنترل فرکانس و توان تبادلی، هماهنگی عملکرد کشورهای متصل بهم و اجرای داد و ستد و صدور صورتحساب اتصال دارد.

فاز دوم: اتصال شبکه های برق امارات متحده عربی و عمان که شبکه یکپارچه جنوبی GCC را تشکیل می دهند.
 فاز سوم: اتصال شبکه شمالی و جنوبی GCC که اتمام پروژه با اتصال شش کشور عربی خواهد بود. در این فاز
 اتصال شبکه برق کشورهای کویت، عربستان سعودی، بحرین، قطر (شبکه شمالی) و اتصال امارات متحده عربی و
 عمان (شبکه جنوبی) طبق برنامه زمان بندی شده تا سال ۲۰۱۰ تکمیل خواهد شد. که به ترتیب زیر خواهد بود:

- احداث خط انتقال ۴۰۰ کیلو ولت دو مداره از Salwa به Shuwaihat(UAE) و پستهای مربوطه.
- احداث خط انتقال ۲۲۰ کیلو ولت دو مداره از Al Ouhah امارات متحده عربی به Al Waseet عمان و پستهای مربوطه.
- احداث خط انتقال ۲۲۰ کیلو ولت تک مداره از Al Ouhah امارات متحده عربی به Al Waseet عمان و پستهای مربوطه^{۱۱}.

در جدول ۲ ، ظرفیت مبادلات برق هر کشور در شبکه برق منطقه ای GCC آورده شده است:

جدول ۲ - ظرفیت مبادلات برق هر کشور

نام کشور	ظرفیت مبادله برق (مگاوات)
کویت	۱۲۰۰
عربستان سعودی	۱۲۰۰
بحرین	۶۰۰
قطر	۷۵۰
امارات متحده عربی	۹۰۰
عمان	۴۰۰

جدول ۳، برآورد تقاضای برق در هر یک از کشورهای عربی را تا سال ۲۰۲۸ نشان می دهد.

جدول ۳- برآورد تقاضای برق در هر یک از کشورهای عربی (مگاوات)

نام کشور	۲۰۰۳	۲۰۰۸	۲۰۱۰	۲۰۲۸
کویت	۷۶۸۵	۱۰۲۸۴	۱۱۵۵۵	۲۷۰۱۷
عربستان سعودی	۹۹۱۰	۱۳۹۴۵	۱۴۷۴۵	۲۳۳۱۰
بحرین	۱۵۴۷	۲۰۷۰	۲۳۲۵	۴۹۸۹
قطر	۲۳۰۸	۳۱۸۴	۳۳۸۷	۴۶۴۹
امارات متحده عربی	۹۱۳۷	۱۲۷۸۰	۱۴۳۸۳	۲۹۳۵۸
عمان	۲۱۶۰	۲۶۶۲	۲۸۲۴	۴۵۵۸
جمع	۳۲۷۴۷	۴۴۹۲۵	۴۹۲۱۹	۹۳۷۸۱

ایران نیز توافقاتی را با کشور امارات متحده عربی انجام داده است که بر پایه آن اتصال دو کشور با خط انتقال زیردریایی HVDC به طول ۱۸۰ کیلومتر و با ظرفیت ۱۵۰۰ مگاوات صورت گرفته و در نتیجه ایران از طریق امارات متحده عربی می‌تواند به شبکه برق متصل کشورهای عربی بپیوندد.

۴- میزان مبادلات برق ایران با کشورهای همجوار

جدول شماره ۴، ظرفیت و میزان تبادل الکتریکی ایران با کشورهای همجوار را طی ۵ سال اخیر نشان می‌دهد.

جدول ۴- ظرفیت مبادلات الکتریکی ایران با کشورهای همجوار

نام کشور	نوع تجارت	سطح ولتاژ ارتباطی (KV)	ظرفیت تحویل و دریافت برق با کشورهای همسایه (MW)				
			۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷
ترکیه	ترانزیت	۱۳۲	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰
جمهوری آذربایجان	مبادله و ترانزیت	۱۳۲ و ۲۳۰	۲۸۰	۳۲۰	۳۵۰	۳۵۰	۳۵۰
ارمنستان	مبادله	۲۳۰	۲۰۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰
ترکمنستان	واردات و ترانزیت	۲۳۰	۲۲۰	۳۷۰	۳۷۰	۳۷۰	۳۷۰
افغانستان	صادرات	۲۰ و ۱۳۲	--	۱۰	۲۰	۴۰	۵۰
پاکستان	صادرات	۲۰ و ۱۳۲	۲۰	۳۰	۳۵	۳۵	۳۵
عراق	صادرات	۴۰۰ و ۱۳۲ و ۶۳ و ۲۰	--	۵۰	۱۵۰	۳۷۵	۳۷۵
امارات متحده عربی (دبی)	در حال مطالعه	--	--	--	--	--	پایان مطالعات امکان سنجی
قطر	در حال مطالعه	--	--	--	--	--	آغاز مطالعات امکان سنجی
تاجیکستان و افغانستان	در حال مطالعه	--	--	--	--	--	آغاز مطالعات امکان سنجی

مأخذ: بر اساس اطلاعات دریافتی از دفتر برنامه ریزی شبکه شرکت توانیر درج شده در گزارش عملکرد برنامه چهارم توسعه

همچنین بر اساس برنامه‌های وزارت نیرو، توسعه مبادلات با کشورهای همجوار نیز دنبال می‌شود که جدول شماره

۵ بیانگر این وضعیت می‌باشد.

جدول ۵- برنامه‌های توسعه مبادلات با کشورهای همجوار

نام کشور	تعداد خطوط ارتباطی جدید	سطح ولتاژ (KV)	نوع تجارت	ظرفیت (MW)
ارمنستان	۲	۴۰۰	واردات برق در مقابل صادرات گاز	۷۵۰
آذربایجان	۱	۳۳۰	ترانزیت یا تبادل فصلی	۶۰۰
ترکیه	۱	۴۰۰	صادرات	۶۵۰
ترکمنستان	۱	۴۰۰	واردات و ترانزیت	۵۰۰
تاجیکستان	از طریق افغانستان	۵۰۰	واردات و صادرات	۱۰۰۰
پاکستان	در حال مطالعه	۵۰۰	صادرات	۱۰۰۰
پاکستان	۲	۲۳۰	صادرات	۱۰۰
عراق	۱	۴۰۰	صادرات	۵۰۰

مأخذ: بر اساس اطلاعات دریافتی از دفتر برنامه ریزی شبکه شرکت توانیر درج شده در گزارش عملکرد برنامه چهارم توسعه

۵- پیشنهادها

گسترش صادرات و تبادل برق در دهه‌های اخیر، مورد توجه بسیاری از کشورهای جهان قرار گرفته است. اهمیت این امر همزمان با تشکیل بازار برق بین کشورها بیش از پیش آشکار شده است، به طوری که توسعه صادرات برق از طریق تشکیل بازارهای منطقه‌ای بین کشورها و یا مناطق مرزی هر کشور تحقق یافته است.

در کشور ما سهم صادرات در کل عرضه برق با کمتر از ۱ درصد رقم ناچیزی را تشکیل می‌دهد و با توجه به مزایای فنی و اقتصادی آن ضرورت توجه بیشتر به آن، به خصوص در برنامه پنجساله پنجم توسعه اقتصادی و اجتماعی در کشور پیشنهاد می‌شود. رئوس کلی گسترش بازار بین‌المللی برق از ارکان اصلی زیر تشکیل شده است:

الف: تعیین استراتژی توسعه مبادلات برق در برنامه‌های آتی صنعت برق کشور. قابل ذکر است اتخاذ این استراتژی در برنامه‌ریزی توسعه بهینه عرضه برق، مزایا و فواید زیادی را دربر دارد. از جمله این مزایا صرفه‌جویی در میزان سرمایه‌گذاری و کاهش اعتبارات لازم برای توسعه صنعت برق است، به طوری که کشورهای مبادله‌کننده انرژی الکتریکی می‌توانند به جای اختصاص بخش قابل توجهی از ظرفیت نصب شده خود به عنوان ظرفیت ذخیره از امکانات کشورهای دیگر در زمینه تأمین این ظرفیت بهره بگیرند؛ بدین ترتیب از سرمایه‌گذاری برای ایجاد ظرفیت ذخیره (برق) بی‌نیاز می‌شوند و همچنین پایداری و ضریب اطمینان بیشتر شبکه‌های برق فراهم می‌شود.

ب: گسترش بازاریابی جهت صادرات برق. به همین منظور تعیین سیستم قیمت‌گذاری بهینه برای قیمت برق صادراتی برای سالهای آتی ضرورت دارد. همچنین لازم است با تشکیل یک پایگاه اطلاعاتی مناسب، از اطلاعات مربوط به میزان خرید و فروش برق، مقادیر و نرخهای تبادل، میزان رشد تقاضای برق و برنامه‌های توسعه ظرفیت تولید و انتقال در کشورهای همجوار اطلاع حاصل کرد.

ج: تدوین قوانین و مقررات مربوط به گسترش تجارت و حذف انحصار مربوط به فروش برق.

د: بهبود شاخصها و استانداردهای فنی شبکه برق کشور و تطابق آن با استانداردهای بین‌المللی.

۶- راهکارها

(۱) انجام سرمایه‌گذاری مشترک با کشورهای همسایه جهت احداث نیروگاه‌های مرزی و بهره‌برداری مشترک از این نیروگاهها و یا استفاده مؤثر از ظرفیت نیروگاههای موجود. با توجه به اختلاف افق و پیک مصرف روزانه و فصلی ایران با کشورهای همسایه، با انجام سرمایه‌گذاری در طرحهای انتقال برق به صورت مشترک، امکان صادرات و تبادل برق در قالب طرحهای بلند مدت امکانپذیر است.

(۲) به منظور توسعه بازار بین‌المللی برق در کشور لازم است قوانین و مقررات مربوط به بازار برق کشور تغییر یابد. با

تدوین قوانین و مقررات جدید در بخش برق و به خصوص قوانین مربوط به صادرات و واردات برق و تعیین ضوابط اعطای مجوز به بخش خصوصی داخلی یا شرکتهای خارجی برای تأسیس شرکتهای تجاری و صادراتی برق در کشور می‌توان این روند را سرعت بخشید.

۳) تشکیل یک کنسرسیوم بین‌المللی با شرکتهای خارجی که توسط آن اقدام به بهره‌برداری و بهبود وضعیت شبکه‌های انتقال و توزیع برق شود. در این کنسرسیوم کشورهای منطقه نیز می‌توانند شرکت داشته باشند. همچنین پس از انجام مطالعات و امکان‌سنجی‌های لازم، می‌توان وارد فعالیتهای بلندمدت در تجارت بین‌المللی برق شد.

۴) در سال‌های اخیر برای تأمین مالی پروژه‌های نیروگاهی، عمدتاً از قراردادهای BOO و BOT استفاده می‌شود. با تدوین قوانین و مقررات مربوطه می‌توان به شرکتهای داخلی و خارجی مجوز احداث و سرمایه‌گذاری در بخش انتقال و اتصال به شبکه برق بین‌المللی را در چهارچوب این نوع قراردادها و یا قراردادهای مشابه داد.

۵) برقراری سیستم مزایده در بازار برق به نحوی که با ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی بتوان از آخرین اطلاعات مربوط به قیمت فروش و صادرات برق بین شرکتهای دارای مجوز و کشورهای صادرکننده و واردکننده، مطلع شد. سپس با استفاده از روش مزایده، حداقل قیمت فروش برای صادرات برق و حداکثر قیمت پیشنهادی توسط خریداران را تعیین و از طریق دلالان و واسطه‌ها اقدام به فروش برق کرد.

۶) برقراری سیستم حوضچه برق (Power Pool) بین کشورهای منطقه. این امر می‌تواند به شکل‌گیری بازار بین‌المللی برق و شبکه کشورهای منطقه خاورمیانه، اروپا و شمال آفریقا کمک کند. در سیستم حوضچه برق که در واقع مرحله پیشرفته تبادل برق است، امکان خرید و فروش برق به صورت ماهانه و حتی روزانه و زمان‌های کوتاه‌تر طی روز (نیم ساعت) از طریق مکانیزم بورس برق فراهم بوده و قیمت برق در هر زمان متفاوت است. در این سیستم چنانکه در منطقه اروپا مشابه آن وجود دارد، هر کشور بعنوان یک بازار عمده فروشی عمل می‌کند و پس از رفع نیازهای محلی و منطقه‌ای، به خرید و فروش برق با سایر بازارهای عمده فروشی (سایر کشورها و مناطق اروپا) اقدام می‌شود.

۷) محاسبه سیستم قیمت‌گذاری بهینه بر اساس روش هزینه نهایی بلندمدت (LRMC)^{۱۲} برای صادرات برق طی یک دوره برنامه‌ریزی شده و به‌کارگیری این نرخ بعنوان مبنای بازاریابی برق. قابل ذکر است شرکتهای تجاری و فروش برق نیز می‌توانند در مذاکرات خود از این نرخ به عنوان قیمت پایه استفاده کرده و قیمت قطعی را بر اساس چانه‌زنی در بازار تعیین کنند.

۸) اجرای طرحها و پروژه‌های مطالعاتی مشترک با سایر کشورها جهت گسترش و اتصال شبکه برق بین‌المللی به صورت برنامه‌های بلندمدت.

۹) شرکت در سمینارها و عضویت در آژانسهای بین‌المللی انرژی غیر دولتی جهت معرفی امکانات و توانمندیهای تجارت برق کشور.

۱۰) ایران می‌تواند با یافتن کشورهایی در منطقه (آسیای مرکزی) که هنوز در بازارهای بین‌المللی از جایگاهی برخوردار نشده‌اند و شرایط قابل تطبیقی برای متصل شدن بهم را دارند، به طرح‌ریزی و تشکیل یک بازار کوچک بین‌المللی بپردازد. بدین صورت علاوه بر بهبود اقتصاد ملی و مزایای فنی بازار، امکان اتصال به بازارهای دیگر (آسیای جنوبی، کشورهای عربی و بازار آینده خاورمیانه) محتمل‌تر خواهد شد. پر واضح است که قابلیت اطمینان و قدرت فنی و اقتصادی یک شبکه قدرت، عامل مهمی است که توجه ویژه بازارهای دیگر را جهت اتصال برخواهد انگیخت. کشورهایی مانند آذربایجان، ترکمنستان و قرقیزستان در آسیای مرکزی با توجه به اینکه در حال حاضر نیز بعضی از آنها در حال تبادلات دو طرفه با ایران هستند می‌توانند به عنوان کاندیدا مطرح باشند. وارد نمودن روسیه و ازبکستان در بازار نیز به نظر جالب می‌رسد.

در این حالت بایستی برای هر کشوری که به عنوان کاندیدای تبادل برق مطرح است، به سوالات زیر پاسخ داده شود:
الف. از لحاظ اقتصادی اگر کشوری برای برآورده کردن تقاضای برق به واحدهای خودش متوسل شود به صرفه‌تر است یا اینکه نیروی برق خود را از دیگر کشورها وارد کند؟

ب. آیا باید صنعت برق یک کشور ظرفیت ذخیره مورد نیاز خود را ایجاد کند و یا اینکه برای پایین آمدن هزینه‌ها، آن را از صنایع برق دیگر کشورها تأمین نماید؟

ج. آیا استانداردهای صنعت برق در یک کشور خاص (فرکانس، خطوط HV، EHV و ...) همخوانی لازم با دیگر کشورها را جهت اتصال دارد؟

د. بحث تجدید ساختار در صنعت برق در کدام کشورهای مورد مطالعه در حال انجام است و چه مشکلات یا تسهیلاتی را در این خصوص ممکن است سبب شود؟ به عبارت دیگر برای کشورهای منتخبی که در هر دو زمینه تجدید ساختار و توسعه بازارهای منطقه‌ای، برنامه‌ریزی خواهند کرد، مبادله با کدامیک اقتصادی‌تر است و اصولاً آیا امکان شکل‌گیری بازارهای منطقه‌ای همزمان با توسعه بازار داخلی (تجدید ساختار) وجود دارد؟

ه. آیا سازمانهای بزرگ اقتصادی منطقه که در برگیرنده کشورهای عضو هستند از امکان و علاقه سرمایه‌گذاری جهت شکل‌گیری بازار برخوردارند؟ (سازمانهای اقتصادی بین‌المللی می‌بایست فرآیند تشکیل یک گروه جهت تحلیل

سیاست‌های بازار را حمایت و پشتیبانی کنند). Eghlimi88**17/1/88

جدول ضمیمه - دورنمای عرضه برق در کشورهای همسایه طی سالهای ۲۰۰۶ الی ۲۰۲۰ (تراواتساعت)

سال	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸	۲۰۱۹	۲۰۲۰
ترکیه	۱۷۶/۳	۱۷۹/۷	۱۸۹/۳	۱۹۹/۴	۲۱۰	۲۲۱/۲	۲۳۳	۲۴۵/۵	۲۵۸/۶	۲۷۲/۴	۲۸۶/۹	۳۰۲/۲	۳۱۸/۳	۳۳۵/۳	۳۵۳/۲
آذربایجان	۲۳/۶	۲۴/۷	۲۵/۴	۲۶/۴	۲۷/۴	۲۸/۵	۲۹/۶	۳۰/۷	۳۱/۹	۳۳/۱	۳۴/۵	۳۵/۸	۳۷/۲	۳۸/۷	۴۰/۲
ترکمنستان	۱۳/۵	۱۳/۵	۱۴/۱	۱۴/۸	۱۵/۵	۱۶/۲	۱۶/۹	۱۷/۷	۱۸/۵	۱۹/۴	۲۰/۳	۲۱/۲	۲۲/۲	۲۳/۲	۲۴/۳
پاکستان	۹۸/۳	۱۱۲/۲۶	۱۲۱/۴۷	۱۳۱/۴۴	۱۴۲/۲۲	۱۵۳/۸۸	۱۶۶/۵۱	۱۸۰/۱۶	۱۹۴/۹۴	۲۱۰/۹۳	۲۲۸/۲۳	۲۴۶/۹۶	۲۶۷/۲۱	۲۸۹/۱۳	۳۱۲/۸۵
ارمنستان	۵/۷	۵/۷۹	۵/۸۲	۵/۸۴	۵/۸۷	۵/۸۹	۵/۹۲	۵/۹۴	۵/۹۷	۵/۹۹	۶/۰۲	۶/۰۵	۶/۰۷	۶/۱۰	۶/۱۳

مأخذ: گزا

رئیس "پتانسیل‌های توسعه مبادلات برق ایران با کشورهای همسایه" تهیه شده توسط شرکت آموزش و مدیریت ایران برای دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی (سال ۱۳۸۷)