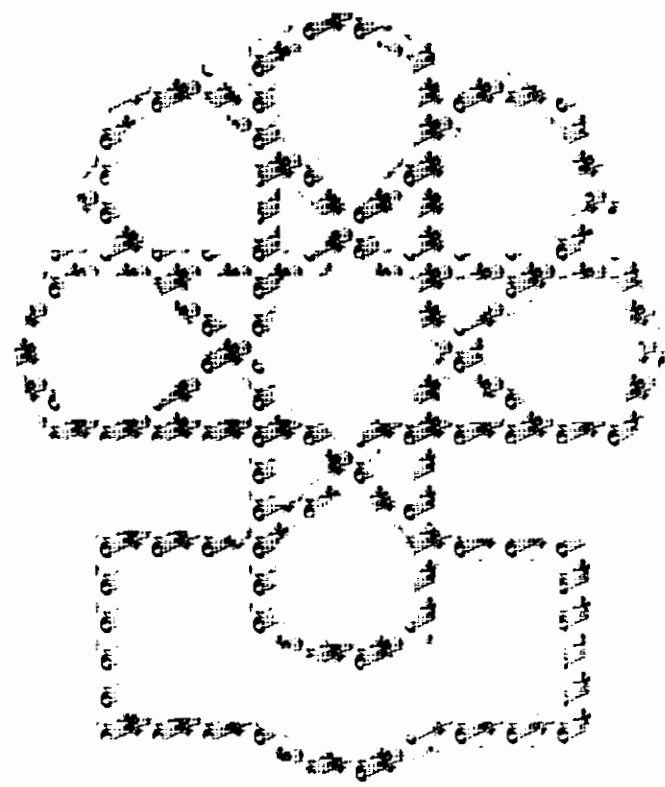


۱۳۴۷



مروری فشرده بر

وضعیت صنعت برق در کشور



کار: گروه (۱) خدمات پژوهشی

معاونت پژوهشی
مرداد ۱۳۷۷

کد گزارش: ۱۲۰۳۴۲۰

بسمه تعالی

مروری فشرده بر وضعیت صنعت برق در کشور

کد گزارش: ۱۲۰۳۴۲۰

مقدمه

برق، صنعتی زیربنایی و اساسی است که بسیاری از فعالیت‌های جامعه بدان وابسته است. برق محصولی است که ذخیره‌سازی آن به سادگی امکان ندارد و در صورت وجود ظرفیت‌های اضافی سرمایه فراوانی به صورت عاطل و بیهوده خواهد ماند و در صورت بروز هرگونه نقصان و کاستی در تأمین برق مورد نیاز، جبران کمبود در کوتاه‌مدت و به وسیله واردات امکان‌پذیر نیست. لذا سرمایه‌گذاری کافی و به هنگام در این بخش اجتناب‌ناپذیر است.

اندکی قصور در زمینه سرمایه‌گذاری در این صنعت به حدی جدی است که کشور ما امسال علی‌رغم تمامی نتایج خوب هشت سال گذشته در زمینه برق که حتی قادر به فروش برق و صادرات آن به کشورهای آسیای میانه و ترکیه نیز بودیم، متأسفانه خاموشی را دوباره تجربه می‌نماید و در بعضی از استان‌ها در ابتدای فصل تابستان با خاموشی‌های نوبتی روبه‌رو بوده و هستیم. در گزارش زیر بعضی از پیشرفت‌های صنعت برق در کشور طی برنامه‌های اول و دوم سازندگی معرفی خواهند شد.

فصل اول - مروری بر وضعیت تولید برق در کشور

۱-۱- روند تحول در قدرت تأسیسات تولید برق

در صنعت برق، ترکیب انواع نیروگاه‌ها و ساختار آنها در تأمین مطمئن حداکثر بار و انرژی الکتریکی مورد تقاضا با حداقل هزینه تولید دارای اهمیت بسیار است. اگرچه نوع انرژی اولیه در دسترس و هزینه تمام شده آن نقش اصلی را در انتخاب انواع نیروگاه‌ها بازی می‌کند، ولی تأمین سریع تقاضا و جلوگیری از تحمیل هزینه سنگین خاموشی به اقتصاد کشور، محدودیت‌های منابع مالی به ویژه ارز خارجی، نرخ بهره، ضریب بهره‌وری، عوامل زیست محیطی و بالاخره ضرورت‌های اقتصادی یا سیاسی در فرایند انتخاب اثر مهمی دارند.

با بررسی اطلاعات مربوط به ظرفیت اسمی برق کشور و ظرفیت‌های اضافه شده در سال‌های برنامه اول توسعه این نتایج حاصل می‌شود.

- بازسازی معادل ۲۲۱۰ مگاوات ظرفیت تولید صدمه دیده در جنگ تحمیلی؛
- ظرفیت تولیدی نیروگاه‌های کشور که در سال ۱۳۶۸ حدود ۵۴ هزار مگاوات بوده است در سال ۱۳۷۵ به حدود ۲۴ هزار مگاوات رسیده است.
- قدرت عملی نیروگاه‌های موجود در حال بازسازی با انجام طرح‌هایی افزایش یافته و جریان بهبود بهره‌وری همراه با افزایش بازده، واحدهای حرارتی، کاهش مصارف داخلی و... ادامه یافته است.

- مجموع ظرفیت اسمی نیروگاه‌های احداث شده در پنج سال برنامه اول بالغ بر ۴۵۳۱ مگاوات است که به تنهایی برابر با ۳۳ درصد مجموع تأسیسات تولید برق کشور از آغاز صنعت برق تا سال ۱۳۶۸ می‌باشد.

- قدرت عملی نیروگاه‌های برق کشور برحسب استان محل استقرار نشانگر این است که استان‌های تهران، خوزستان، اصفهان، هرمزگان، خراسان و مازندران دارای بیشترین تمرکز بوده‌اند.

۱-۲- تحولات قدرت نصب شده تولید برق در برنامه دوم

محورهای تولید برق در برنامه دوم توسعه را به اختصار می‌توان شامل ایجاد ظرفیت‌های جدید برای تأمین تقاضای بار و انرژی الکتریکی و بهبود بهره‌وری تأسیسات تولید موجود دانست. ایجاد ظرفیت‌های جدید با توجه به مراکز مصرف، توزیع بهینه ظرفیت‌ها و کاهش خاموشی‌های ناشی از کمبود ظرفیت در حد رفع کامل آن صورت پذیرفته است.

از نظر بهره‌وری در سال‌های برنامه اول شاهد افزایش ظرفیت عملی تعدادی از نیروگاه‌ها، کاهش سهم مصرف داخلی نیروگاه‌ها، افزایش ضریب دسترسی، بهبود پایایی و مانند آن بوده‌ایم.

بازده نیروگاه‌های حرارتی در سال ۱۳۵۷ فقط ۲۶/۵ درصد بوده است که این رقم در سال ۱۳۷۳ به ۳۲ درصد افزایش یافته است و بدین ترتیب صرفه‌جویی قابل توجهی در مصرف سوخت حاصل گردیده است.

- بیشترین قدرت (توان) قابل تولید در سال ۱۳۶۷ معادل ۹۳۲۳ مگاوات بوده است که در سال ۱۳۷۳ (سال اول برنامه دوم) به ۱۵۹۷۸ مگاوات رسیده است که نشان از رشدی معادل ۷۱ درصد دارد.

- تولید انرژی برق در سال ۱۳۶۸ برابر ۴۸۷۲۵ میلیون کیلو وات ساعت بود. در سال ۱۳۷۶ برابر آورده انجام شده این مقدار به حدود ۹۴۰۰۰ میلیون کیلو وات ساعت می‌رسد که این رقم با ۸/۸ درصد رشد سالانه از رشد ۵ درصدی پیش بینی شده در برنامه دوم توسعه اقتصادی اجتماعی کشور پیشی گرفته است.

- حداکثر بار همزمان (پیک) در سال ۱۳۶۸ معادل ۸۹۱۱ مگا وات بوده است که در سال ۱۳۷۵ به معادل ۱۶۰۷۸ مگاوات رسیده است.

- طول خطوط ۴۰۰ کیلوولت و ۲۳۰ کیلوولت در سال ۱۳۶۸ برابر ۱۶۱۴۸ کیلومتر مدار بود که با رشدی معادل ۵۱ درصد به ۲۴۴۴۲ کیلومتر مدار در سال ۱۳۷۵ رسیده است.

- ۸۷۰۰ مگاوات نیروگاه آبی در دست احداث است که با توجه به تأمین نشدن بودجه در سال ۱۳۷۷ احتمالاً کار احداث تولید ۳۵۰۰ مگاوات ظرفیت برق آبی دچار توقف خواهد شد.

- از ابتدای انقلاب اسلامی تا پایان سال ۱۳۷۵ جمعاً ۱۳۸۵۷ مگاوات ظرفیت نصب گردیده که ۲/۸ برابر کل ظرفیت نصب شده در سال‌های قبل از انقلاب اسلامی می‌باشد.

۱-۳- نیروگاه‌های کشور (بخاری و گازی)

۱- نیروگاه شهید فیروزی (طرشت) شامل ۴ واحد بخاری که قدرت هر واحد ۱۲/۵ مگاوات و ۲ واحد گازی که قدرت هر واحد آنها نیز ۱۲/۵ مگاوات است. جمع قدرت تولید نیروگاه ۷۵MW.

۲- نیروگاه بعثت: شامل ۳ واحد بخاری و ۳ واحد گازی، قدرت واحدهای بخار هر یک ۸۲/۵ مگاوات،

- ۲- واحد گاز هریک ۶۰ مگاوات و یک واحد گازی ۲۳/۷ مگاوات. جمع قدرت تولیدی نیروگاه ۳۹۱/۲MW.
- ۳- نیروگاه منتظر قائم: شامل ۴ واحد بخاری و ۶ واحد گازی و ۳ واحد سیکل ترکیبی (یعنی با نصب یک بویلر بر روی هریک از توربین‌های گاز جهت بازیافت حرارت خروجی از دودکش آنها، بخار تولیدی از هر دو بویلر به سمت یک توربین بخار هدایت می‌شود). قدرت تولیدی نیروگاه در مجموع ۱۶۹۷/۴MW می‌باشد.
- ۴- نیروگاه اسلام‌آباد اصفهان: ۵ واحد بخاری و ۲ واحد گازی که قدرت آنها به ترتیب دو واحد ۳۷/۵MW بخاری یک واحد ۱۲۰MW و دو واحد ۳۲۰MW بخاری و واحد گازی دیگر ۸/۵MW و جمعاً ۸۷۶/۵MW.
- ۵- نیروگاه شهید منتظری: شامل ۴ واحد بخار ۲۰۰MW و ۴ واحد نیز در حال توسعه که در نهایت جمع تولید آن به ۱۶۰۰MW خواهد رسید.
- ۶- نیروگاه لوشان (شهید بهشتی) شامل ۲ واحد بخاری و ۲ واحد گازی با قدرت ۳۶۰MW.
- ۷- نیروگاه نکا شامل ۴ واحد بخاری و ۳ واحد گازی جمعاً به قدرت ۲۰۶۶MW.
- ۸- نیروگاه رامین اهواز شامل ۶ واحد بخار به ظرفیت ۳۱۵MW و جمعاً ۱۸۹۰MW (واحد ۵ و ۶ طرح هستند).
- ۹- نیروگاه شهید مرجع اهواز شامل ۲ واحد بخاری و ۳ واحد گازی، جمعاً به قدرت ۳۵۴MW؛
- ۱۰- نیروگاه بندرعباس شامل ۴ واحد بخاری و ۶ واحد گازی، جمعاً به قدرت ۱۴۰۲MW؛
- ۱۱- نیروگاه زرنند کرمان شامل دو واحد بخاری، جمعاً به قدرت ۶۰MW؛
- ۱۲- نیروگاه حرارتی تبریز شامل دو واحد بخار و دو واحد گاز جمعاً به قدرت ۸۰۰MW؛
- ۱۳- نیروگاه مشهد شامل ۳ واحد بخار و ۳ واحد گازی جمعاً به قدرت ۳۴۵MW؛
- ۱۴- نیروگاه طوس، شامل ۴ واحد بخاری ۱۵۰MW و جمعاً ۶۰۰MW؛
- ۱۵- نیروگاه ری شامل ۴۰ واحد گازی و مجموع قدرت تولیدی ۱۲۴۳/۴۰MW؛
- ۱۶- نیروگاه مجتمع فولاد مبارکه شامل ۳ واحد بخار ۶۷MW و جمعاً ۲۰۱MW؛
- ۱۷- نیروگاه شهید رجایی شامل ۴ واحد بخار ۲۵۰MW، جمعاً ۱۰۰۰MW؛
- ۱۸- نیروگاه غرب (همدان - شهید مفتاح) به قدرت ۱۰۰۰MW؛
- ۱۹- نیروگاه هوایی بیستون، با قدرت ۶۴۰MW؛
- ۲۰- مجموع تولید باقیمانده نیروگاه‌های گازی کشور حدوداً ۱۴۹۵MW؛
- ۲۱- مجموع تولید نیروگاه‌های آبی کشور حدوداً ۱۹۴۰MW؛
- ۲۲- سیکل ترکیبی گیلان با قدرت ۱۲۰۹MW مگاوات؛
- ۲۳- نیروگاه سیکل ترکیبی نیشابور به قدرت جمعاً ۱۱۱۵/۴MW؛
- ۲۴- طرح‌های در دست اجرا:
- الف- نیروگاه سازنداراک ۱۳۰۰MW؛
- ب- سیکل ترکیبی قم ۷۱۴MW؛
- ج- نیروگاه ایرانشهر ۲۵۶MW؛

د- سیکل ترکیبی فارس، جمعاً به قدرت MW ۱۱۱۵/۴؛
ه- طرح نیروگاه بناب.

فصل دوم- پیشرفت‌های صنعت برق

۱-۲- پیشرفت‌های صنعت برق در ایران

- ساخت کابل فشار قوی تا ۲۰KV (کیلوولت)
- کار بر روی ساخت ژنراتور
- ساخت دکل‌های انتقال نیرو
- ساخت کلیدهای فشار قوی
- نصب پست‌های انتقال اعم از معمولی و گازی از ۲۰ کیلوولت تا ۲۳۰ کیلوولت
- نصب قسمت‌هایی از تجهیزات نیروگاه‌ها
- ساخت و مونتاژ تابلوهای کنترل و حفاظت در داخل کشور
- ارائه خدمات مهندسی و تأمین تجهیزات در زمینه‌های برق و کنترل در پروژه‌های کشورهای دیگر
- ساخت پره‌های توربین بخار و گاز
- دستیابی به تکنولوژی تولید «مقره شتابی»
- فروش برق به کشورهای تازه استقلال یافته آسیای میانه و ترکیه
- طراحی و ساخت توربین بادی
- طراحی و ساخت پایه‌های تلسکوپ
- ساخت سکسیونرهای سه فاز (فشار متوسط قوی)
- ساخت دیژنکتورهای گازی و روغنی
- ساخت برج‌های خنک‌کن خشک (نیروگاه شهید رجایی)
- طراحی و تولید صنعتی رله‌های حفاظت الکترونیکی و دیجیتال
- تولید لامپ‌های کم مصرف در کشور

۲-۲- پیشرفت‌های صنعت برق در جهان

۱- ذخیره‌سازی انرژی حرارتی خارج شده از توربین بخار یا گاز به روش‌های زیر:

الف- روش گرم

۱- روش استفاده از مذاب نمک‌های نیترات

۲- روش ذخیره با کمک روغن، قلوه سنگ

۳- تلفیق روش اول با دوم

ب- روش سرد

۱- انرژی حرارتی خارج شده از توربین گازی در جهت تولید یخ و برودت مورد استفاده قرار می‌گیرد. آب

یخ تولید شده سپس برای خنک کردن هوای ورودی به کمپرسور توربین گاز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲- تولید هادی‌های فشرده در خطوط هوایی (کاهش فضای خالی در مقطع دایره‌ای شکل از ۲۵ درصد به ۵ درصد).

۳- ایجاد بزرگ‌ترین نیروگاه بادی در آمریکا با ۲۰۱ توربین بادی با سرعت متغیر و ظرفیت ۷۰/۵ MW.

۴- رایج شدن استفاده از انرژی خورشیدی در جهان.

۵- کنترل خودکار انتقال انرژی در اروپا (اتوماسیون).

فصل سوم - رهیافت

۱- اگر سرمایه‌گذاری جدید در صنعت برق صورت نپذیرد ظرف مدت ۲ الی ۳ سال مجدداً با خاموشی‌های وسیع روبه‌رو خواهیم شد. با توجه به افزایش مصرف سالانه ۱۰۰۰ MW برق نیاز به برنامه‌ریزی دقیق در امر سرمایه‌گذاری داریم.

۲- استفاده بهینه از نیروگاه‌های موجود و حفظ و نگهداری آنها که به مثابه ثروت ملی کشور هستند می‌تواند تا حدودی در رفع مشکل تولید برق مؤثر باشد.

۳- با توجه به رشد مصرف سالانه برق که به‌طور مستمر خواهد بود و در کنار آن نیاز به سرمایه‌گذاری جدی در این زمینه که شاید افزون‌تر از وسع امکانات و سرمایه‌های ملی کشور باشد، مسئله سرمایه‌گذاری خارجی و مشترک در ساخت نیروگاه‌ها می‌تواند در دست بررسی کارشناسانه قرار گیرد.

۴- برنامه‌ریزی در تهیه و خرید و نصب نیروگاه احتیاج به بررسی مجدد کارشناسی دارد. در سال‌های گذشته بدون توجه کارشناسی به این مسئله بیشتر سعی در خرید و نصب نیروگاه‌هایی بوده است که زودتر در مدار قرار گیرد و مشکل خاموشی را به صورت فوری حل نماید. نیروگاه‌های گازی که در سال‌های اخیر شاهد در مدار قرار گرفتن آنها هستیم بدون توجه به مسائل کارشناسی و فقط به خاطر نصب سریع انتخاب می‌شوند و از نظر مشخصات فنی دارای بهره‌وری پایین‌تر، عمر کوتاه‌تر، مصرف سوخت بیشتر و هزینه بهره‌برداری زیادتر از توربین‌های بخاری هستند و متأسفانه کمتر با آب و هوای کشور سازگاری دارند. نیروگاه‌های بخاری اگر در فرصت مقتضی ایجاد شوند که البته زمان ساخت آنها بسیار طولانی است (تا حدود ۷ سال) بهترین نیروگاه برای شرایط و وضعیت کشور ما می‌باشند. سزاوار است مسئولان محترم با دقت و تفحص لازم در این زمینه منافع درازمدت ملی را نیز در کنار رفع نیازهای فوری مورد بررسی مجدد قرار دهند.

۵- با توجه به این که قادر به ساخت بعضی از لوازم و تجهیزات این صنعت در داخل کشور می‌باشیم باید تلاش در جهت استفاده بهینه از تجهیزات داخلی صورت پذیرد.