

کارگزاری دنیای نوین



کارگزاری بورس دنیای نوین

گزارش صنعت برق ایران



صنعت برق شامل تولید، انتقال، توزیع و فروش نیروی برق به عموم مردم و کارخانه‌های صنعتی است. توزیع تجاری برق از سال ۱۸۸۲ میلادی با تولید برق برای لامپ‌های روشنایی آغاز شد.

تاریخچه صنعت برق ایران

از سال ۱۳۰۰ تا ۱۳۱۰

از اوایل سال‌های ۱۳۰۰ به بعد، با آگاهی و علاقه مند شدن بخش خصوصی به مزایای برق، رفته رفته در شهرهای بزرگ و کوچک ایران، تاسیساتی برای تولید و توزیع و فروش برق ایجاد شد. در همین دوران برخی از کارخانه‌های صنعتی جدید التاسیس هم دارای تجهیزات برق اختصاصی شدند که داد و ستدهایی نیز با موسسات برق شهری داشتند.

از سال ۱۳۲۷ تا ۱۳۳۴

برنامه هفت ساله اول عمرانی کشور به اجرا درآمد که برای توسعه صنعت برق در کشور با هدف تامین مصارف خانگی شهرها و فراهم کردن رفاه اجتماعی بود. در این دوران، تعدادی مولدهای دیزلی ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوواتی خریداری کرد و با بهره ۳ درصد به شهرداری‌ها و شرکت‌های برق خصوصی فروخت.

در پایان برنامه اول، جمع قدرت نامی نصب شده در کشور به ۴۰ مگاوات و میزان انرژی تولیدی سالانه به حدود ۲۰۰ میلیون کیلووات ساعت رسید.

از سال ۱۳۳۴ تا ۱۳۴۱

در این دوره زمانی برنامه هفت ساله عمرانی دوم کشور اجرا شد. که هدف آن افزایش تولید برق، کاهش هزینه‌های تولید و پایین آوردن سطح عمومی نرخ‌ها در نظر گرفته شده بود.

می‌توان گفت که اندیشه فراتر رفتن از محدوده هر شهر در کار توسعه صنعت برق، در برنامه دوم شکل گرفت. شروع به کار احداث نیروگاه‌های برقآبی مهم کشور شامل سد دز (با ظرفیت اولیه ۱۳۰ مگاوات)، سد کرج (با ظرفیت ۹۱ مگاوات) و سد سفیدرود (با ظرفیت اولیه ۳۵ مگاوات) همچنین نیروگاه حرارتی طرشت (به قدرت ۵۰ مگاوات) از دستاوردهای این دوره است.

در سال ۱۳۴۱

برنامه سوم عمرانی کشور آغاز شد. در این برنامه که ۵ / ۵ سال به طول انجامید (تا آخر سال ۱۳۴۶)، در مجموع، مبلغ ۲۱ میلیارد ریال در صنعت برق هزینه شد که به طور کلی سه بخش را در بر می‌گرفت:

۱. تامین برق مراکز عمده مصرف شامل شهرهای تهران، اصفهان، شیراز، مشهد، تبریز، رشت، همدان و ساری
۲. تامین برق ۱۷ شهر متوسط کشور شامل شهرهای آمل، چالوس، اردبیل، مراغه، لاهیجان، ارومیه، یزد، به شهر، بوشهر، قزوین، کرج، بابلسر و کرمانشاه

۳. تامین برق شهرهای کوچک

در همین برنامه، تشکیل سازمان برق ایران و اجرای طرح های تولید، ایجاد موسسات تولید، انتقال و توزیع برق و هدایت سرمایه گذاری ها در بخش برق پیش بینی شده بود.

در سال ۱۳۴۷

برنامه چهارم عمرانی آغاز شد. در این برنامه که تا پایان سال ۱۳۵۱ ادامه داشت، احداث خطوط انتقال نیروی سراسری و تاسیس نیروگاه های نسبتاً بزرگ آبی و حرارتی در طی این برنامه به وجود آمدند، به طوری که در طول برنامه، جمع قدرت نامی نصب شده در کشور از ۱،۵۹۹ مگاوات به ۳،۳۵۴ مگاوات (با رشد متوسط سالانه ۱۶ درصد) و تولید انرژی برق از ۴،۱۳۳ میلیون کیلووات ساعت به ۹،۵۵۳ میلیون کیلووات ساعت (با رشد متوسط سالانه ۲ / ۱۸ درصد) بالغ گردید و تعداد مشترکان در تعرفه های مختلف به ۱،۶۶۹ هزار رسید. تعداد روستاهای برق دار کشور از ۱۴۸ روستا در آغاز برنامه، به ۴۹۱ روستا در پایان سال ۱۳۵۱ رسید.

در سال ۱۳۵۲

برنامه پنجم عمرانی از این سال آغاز شد و تا پایان سال ۱۳۵۶ ادامه یافت و اقدامات زیر انجام شد:

۱. احداث واحدهای بزرگ حرارتی
۲. ایجاد سد بر روی رودخانه های بزرگ
۳. تامین برق مناطق دورافتاده کشور با استفاده از نیروگاه های دیزلی

با این برنامه معادل ۱,۳۳۲ مگاوات بر ظرفیت نیروگاه های گازی کشورافزوده شد. به هر صورت قدرت نصب شده در پایان برنامه به ۷,۱۰۵ مگاوات (با ۲ / ۱۶ درصد رشد متوسط سالانه)، انرژی سالانه تولید شده به ۱۸,۹۸۴ میلیون کیلووات ساعت (با ۷ / ۱۴ درصد رشد سالانه) رسید و تعدادمشترکان به ۳,۱۰۵ هزار بالغ گردید.

کسری منابع در حوزه سرمایه گذاری

با توجه به بررسی ها برای افزایش ظرفیت سالیانه تولید برق به میزان ۵ هزار مگاوات در هر سال بالغ بر ۳ میلیارد دلار سرمایه گذاری جدید نیاز است، این در حالی است که به دلیل کمبود منابع تأمین مالی پروژهها توسط دولت، عدم توانایی ورود بخش خصوصی به این نوع پروژهها و از طرف دیگر عدم دسترسی به منابع مالی و فاینانس خارجی و بین المللی، به دلیل شرایط تحریم، سرمایه گذاری در جهت برق متناسب با نیاز نیست. ضمن اینکه بررسی روند سرمایه گذاری در بخش تولید برق در سال های گذشته نشان می دهد این روند کاهش داشته است.

در برنامه چهارم عمرانی که تا پایان سال ۱۳۵۱ ادامه داشت ، نگرش به صنعت برق به عنوان یک صنعت زیربنایی و بادید کلان نگر صورت گرفت. احداث خطوط انتقال نیروی سراسری و تاسیس نیروگاه های نسبتا بزرگ آبی و حرارتی در طی این برنامه نضج گرفت، به طوری که در طول برنامه، جمع قدرت نامی نصب شده در کشور از ۱۵۹۹ مگاوات به ۳۳۵۴ مگاوات (با رشد متوسط سالانه ۱۶درصد) و تولید انرژی برق از ۴۱۳۳ میلیون کیلووات ساعت به ۹۵۵۳ میلیون کیلووات ساعت، با رشد متوسط سالانه ۱۸/۲ درصد بالغ گردید و تعداد مشترکان در تعرفه های مختلف به ۱۶۶۹ هزار رسید.

در طی این برنامه، مسئولیت برق نزدیک به ۱۹۰ شهر کشور بر عهده وزارت آب و برق قرار گرفت و در پایان سال ۱۳۵۱ تعداد روستاهای برق دار کشور از ۱۴۸ روستا در آغاز برنامه، به ۴۹۱ روستا رسید.

در ۱۳۴۸

به منظور استفاده صحیح تر از منابع و امکان برقراری دادوستد انرژی برقی بین مناطق و کار تولید و انتقال برق به طور کلان، شرکت تولید و انتقال نیروی برق ایران (توانیر) از سال ۱۳۴۸ آغاز به کار کرد.

از سال ۱۳۷۵ تا کنون، این شرکت با نام سازمان مدیریت تولید و انتقال نیروی برق ایران (توانیر)، فعالیت ها و مأموریت های معاونت امور برق وزارت نیرو را بر عهده دارد و هدف ها زیر را دنبال میکند:

- ❖ تهیه و تدوین و پیشنهاد استراتژی ها و سیاست ها و برنامه های برق کشور
- ❖ برنامه ریزی، نظارت، کنترل و هدایت برق کشور
- ❖ ایجاد هماهنگی و نظارت بر شبکه سراسری برق
- ❖ برنامه ریزی و نظارت بر مصارف مختلف برق کشور
- ❖ حفظ یکپارچگی و پایداری شبکه سراسری برق کشور

در ۱۳۵۲

❖ برنامه پنجم عمرانی از این سال آغاز شد و تا پایان سال ۱۳۵۶ ادامه یافت سیاست های زیر بر اجرای برنامه ای صنعت برق در این برنامه حاکم بود:

احداث واحدهای بزرگ حرارتی در شمال و جنوب کشور به لحاظ دسترسی آسانتر به منابع

❖ ایجاد سد بر روی رودخانه های بزرگ

❖ تامین برق مناطق دور افتاده کشور با استفاده از نیروگاه های دیزلی

در سال های برنامه پنجم، معادل ۱۳۳۲ مگاوات بر ظرفیت نیروگاه های گازی کشور افزوده شد که علت اصلی آن تاخیر در بهره برداری از نیروگاه های آبی در دست احداث بود در این برنامه، نیروگاه های هسته ای نیز در دستور کار قرار داشت که علی رغم هزینه ها و تبلیغات فراوان، نتیجه مشخصی عاید نساخت.

به هر صورت قدرت نصب شده در پایان برنامه به ۷،۱۰۵ مگاوات (با ۱۶/۲ درصد رشد متوسط سالانه)، انرژی سالانه تولید شده به ۱۸،۹۸۴ میلیون کیلووات ساعت (با ۱۴/۷ درصد رشد سالانه) رسید و تعداد مشترکان به ۳،۱۰۵ هزار بالغ گردید . تا پایان این برنامه تعدادی از روستاهای کشور نیز از برق بهره مند شدند.

در ۱۳۵۷

با پیروزی انقلاب اسلامی، مفهوم خودکفایی، سرمایه گذاری در کارخانه های تولید کننده تجهیزات مورد نیاز صنعت برق، کوتاه کردن دست مشاوران و پیمانکاران خارجی و توجه به بهره گیری بهینه از توانایی های داخلی، صنعت برق را در راستای تازه ای قرارداد.

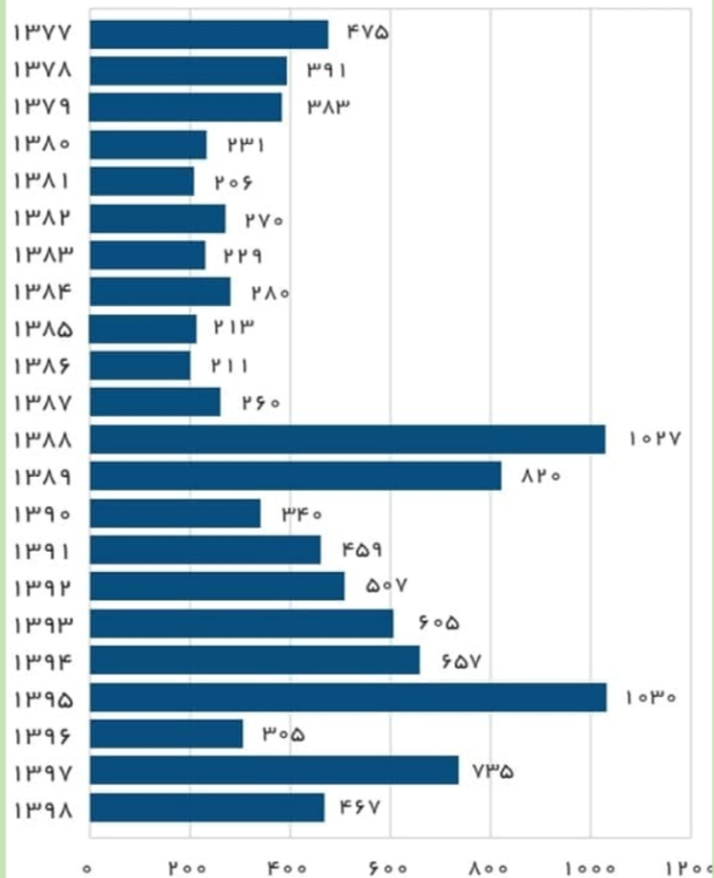
از ۱۳۵۸ تا ۱۳۶۷

در این سالها که هشت سال آن مقارن با جنگ تحمیلی عراق علیه جمهوری اسلامی ایران بود. صنعت برق ایران خود را موظف می دید که علاوه بر نگهداری و بهره برداری از تاسیسات موجود خود برای حمایت از مردم و دفاع از پشت جبهه، توسعه های لازم را نیز چه در امر تولید و انتقال در جهت توزیع و خدمت رسانی به مشتریان انجام دهد.



میزان سرمایه‌گذاری برق‌رسانی روستایی
بانرف مصوب شرکت توانیر

(میلیارد ریال)



برق‌رسانی به روستاها که تا پایان سال ۱۳۵۷ در ۴۲۳۷ روستاهای نزدیک شهرها تحقق یافته بود به صورت یکی از محورهای اساسی فعالیت‌های صنعت برق درآمد به طوری که در طی دوران جنگ تحمیلی، علی‌رغم همه دشواری‌ها، سالانه به طور متوسط بیش از ۱۸۰۰ روستا برق‌دار شد و بدین ترتیب در انتهای سال ۱۳۶۷ تعداد روستاهای برق‌دار کشور از ۴۳۲۷ روستا به ۲۲۵۴۱ روستا رسیده بود.

از ۱۳۶۸ تا کنون

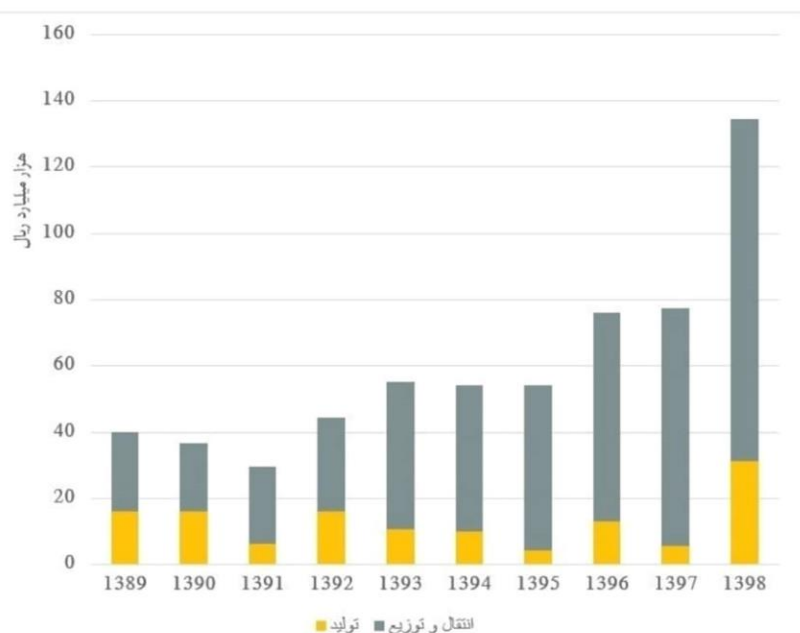
با پایان جنگ تحمیلی، ابتدا ترمیم خسارت‌ها و خرابی‌های دوران جنگ در کانون توجه مدیران و مسئولان صنعت برق بود.

ترمیم خسارت‌ها که از نیمه دوم سال ۱۳۶۷ آغاز شده بود و تا پایان سال ۱۳۷۰ واحدها و تاسیسات آسیب‌دیده مجدداً مورد توجه قرار گرفتند.

پس از خاتمه جنگ، فعالیت‌های صنعت برق سامان بیشتری پدیدار کرد.

بر اساس آمارهای سازمان ملل متحد، در سال ۱۹۹۵ میلادی (۱۳۷۴ شمسی) ایران از نظرابعاد صنعت برق در بین کشورهای خاورمیانه و غرب آسیا در مقام نخست قرار گرفت و در سطح جهانی نیز مقام بیست و یکم را کسب کرده است.

شکل ۴- روند سرمایه‌گذاری در صنعت برق بر اساس دلار

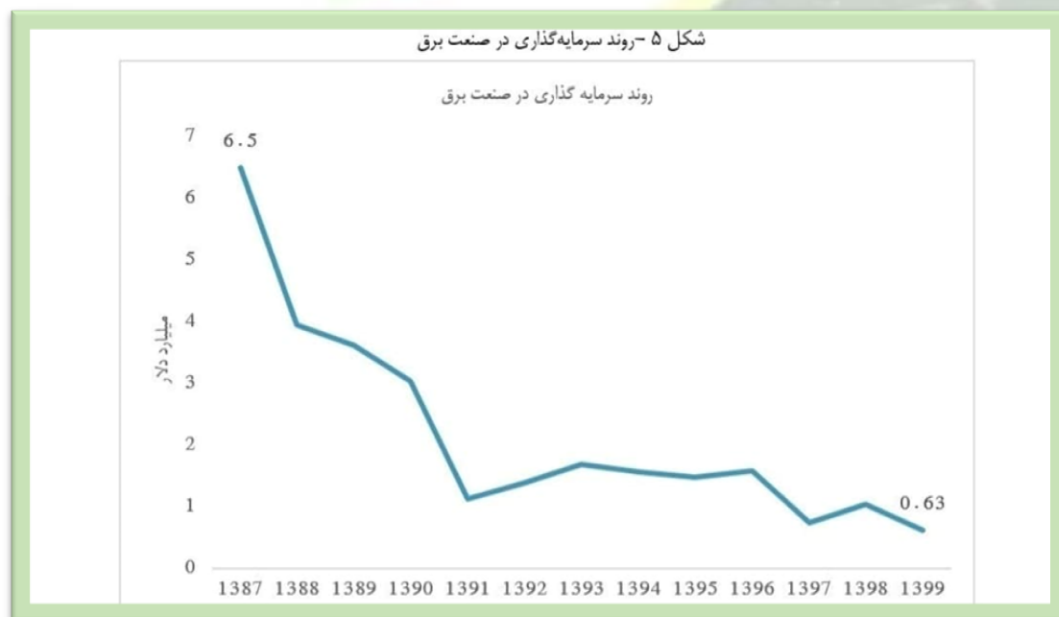


با توجه به اینکه توسعه ظرفیت تولید و عرضه برق نیازمند سرمایه‌گذاری‌های زیادی می‌باشد، رشد تولید و عرضه برق متأثر از میزان سرمایه‌گذاری است. این نمودارها روند سرمایه‌گذاری در صنعت برق را از سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۹ نشان می‌دهد. همانطور که مشخص است بخش عمده سرمایه‌گذاری ریالی کشور در بخش توزیع و انتقال بوده است، به نحوی که در ۵ سال اخیر سهم بخش تولید از مجموع سرمایه‌گذاری انجام شده حدود ۱۵ درصد می‌باشد. قابل توجه است که میزان سرمایه‌گذاری‌ها، متناسب با نرخ تورم نبوده است به نحوی که اگر اثر تورم را از حجم سرمایه‌گذاری‌ها خنثی کنیم این روند نزولی می‌باشد.

به عبارتی اگر معادل ارزی سرمایه‌گذاری انجام شده را محاسبه کنیم، مشاهده می‌شود که روند سرمایه‌گذاری در صنعت برق از سال ۱۳۸۷ نزولی شده و از ۶.۵ میلیارد دلار در سال ۱۳۸۷ به ۰.۶۳ میلیارد دلار در سال ۱۳۹۹ رسیده است.

آخرین آمار توانیر نشان می‌دهد، انرژی برق تولید شده توسط نیروگاه‌های کشور در سال گذشته با رشد ۵.۱ درصدی نسبت به سال ۹۸، به ۳۴۳ میلیارد کیلووات ساعت رسیده است.

از این مقدار انرژی تولید شده، ۳۳۷ میلیارد کیلووات ساعت مربوط به تولید نیروگاه‌های وزارت نیرو و بخش خصوصی و بقیه آن مربوط به صنایع بزرگ است.

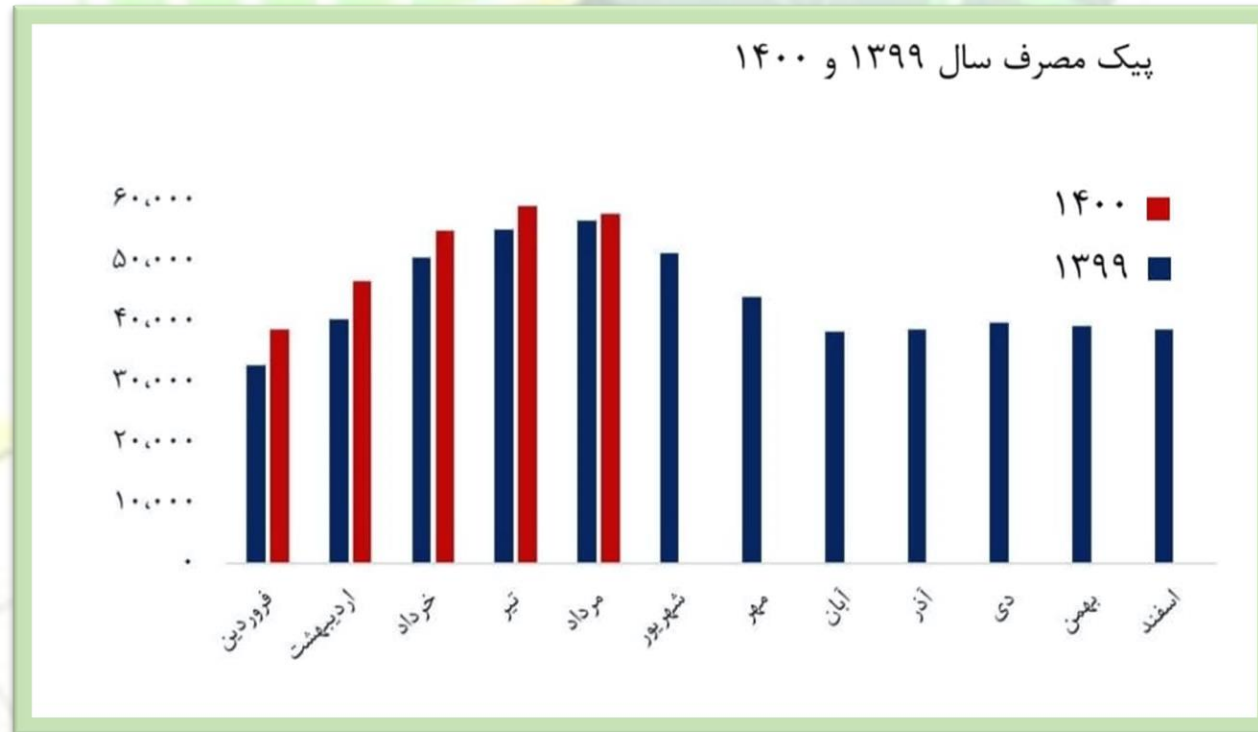


بر این اساس، توان تولیدی همزمان در پیک سال ۹۹ به ۵۸ هزار و ۷۶ مگاوات رسیده است و این در حالی است که توان تولیدی نیروگاه‌های حرارتی با افزایش ۵.۸ درصدی به ۴۸ هزار و ۹۷۸ مگاوات و توان تولیدی نیروگاه‌های برق‌آبی، اتمی و تجدیدپذیر با کاهش ۱۵.۲ درصدی به ۹ هزار و ۹۸ مگاوات رسید. در سال گذشته تعداد ۳۳۹ روستا برق دار شده اند و بدین ترتیب جمع روستاهای برق‌دار به ۵۷ هزار

و ۷۵۹ روستا رسیده است که بیانگر رشد ۰.۶ درصدی نسبت به سال قبل است.

این روند نزولی سرمایه‌گذاری با روند نزولی نرخ رشد افزایش ظرفیت نیروگاهی کشور هم همخوانی دارد. و این امر به وضوح دیده می‌شود که در دهه گذشته رشد سرمایه‌گذاری در بخش تولید برق منفی بوده که در نتیجه رشد ظرفیت تولید هم منفی می‌باشد.

پیک مصرف برق در ایران



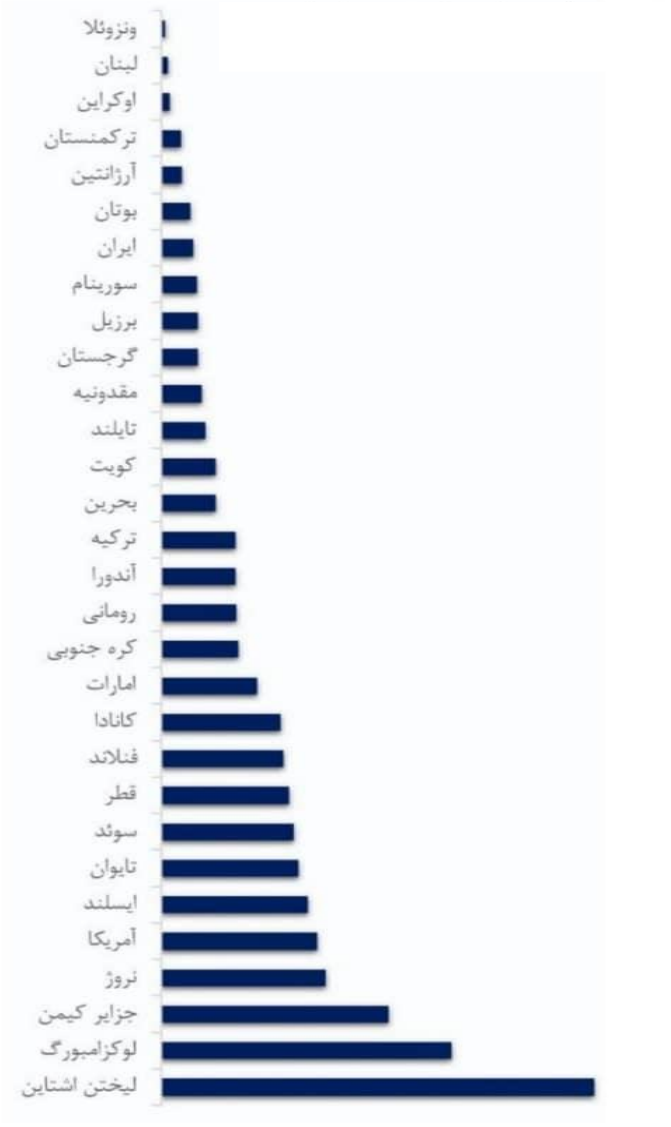
در سرانه برق مصرفی جهان در سال ۲۰۲۰

ایران رتبه ۹۲ در این رتبه بندی را دارد.

| رتبه | کشور | مصرف برق به ازای هر نفر (به kWh به ازای هر نفر) |
|------|-------------------|--|
| ۱۳ | لیختن‌اشتاین | 10,057 |
| ۸۱ | جزایر کیمن | 9,880 |
| ۸۲ | کره جنوبی | 9,793 |
| ۸۳ | اوروگوئه | 3,179 |
| ۸۴ | انتیگوا و باربودا | 3,135 |
| ۸۵ | بوسنی و هرزگوین | 3,095 |
| ۸۶ | اوکراین | 3,033 |
| ۸۷ | مقدونیه | 3,020 |
| ۸۸ | لبنان | 2,872 |
| ۸۹ | سورینام | 2,871 |
| ۹۰ | ترکیه | 2,818 |
| ۹۱ | بوتان | 2,792 |
| ۹۲ | ایران | 2,783 |
| ۹۳ | ترکمنستان | 2,729 |
| ۹۴ | تایلند | 2,721 |
| ۹۵ | آرژانتین | 2,661 |
| ۹۶ | اندورا | 2,588 |
| ۹۷ | ونزوئلا | 2,512 |
| ۹۸ | گرجستان | 2,509 |
| ۹۹ | برزیل | 2,405 |
| ۱۰۰ | رومانی | 2,330 |
| ۱۰۱ | نائورو | 2,281 |
| ۱۰۲ | پاناما | 2,236 |
| ۱۰۳ | سنت لوسیا | 2,061 |
| ۱۰۴ | مکزیک | 2,011 |
| ۱۰۵ | آذربایجان | 1,983 |

| رتبه | کشور | مصرف برق به ازای هر نفر (به kWh به ازای هر نفر) |
|------|-------------------|--|
| ۱ | ایسلند | 50,409 |
| ۲ | نروژ | 22,351 |
| ۳ | کویت | 19,300 |
| ۴ | بحرین | 17,349 |
| ۵ | قطر | 15,236 |
| ۶ | فنلاند | 14,859 |
| ۷ | کانادا | 13,854 |
| ۸ | سوئد | 13,085 |
| ۹ | آمریکا | 11,730 |
| ۱۰ | امارات متحده عربی | 11,329 |
| ۱۱ | لوکزامبورگ | 10,304 |
| ۱۲ | تایوان | 10,058 |

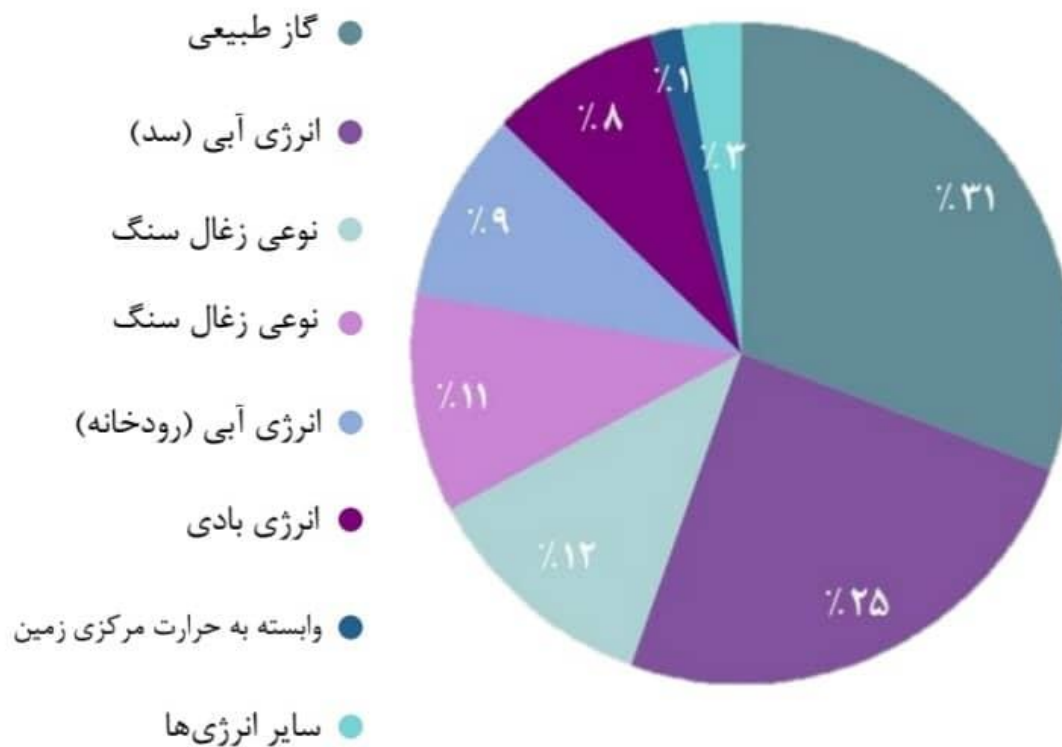
سرانه تولید ناخالص داخلی در جهان



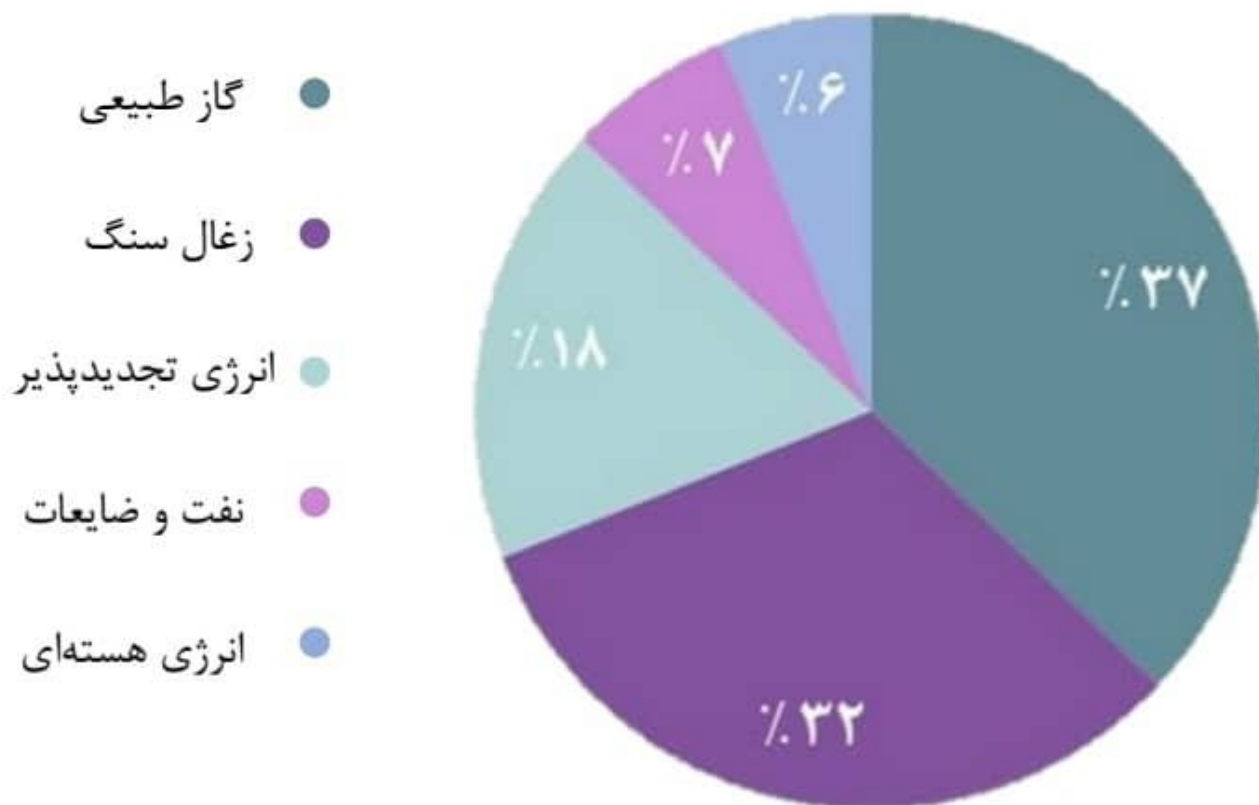
هر کشوری که سرانه تولید ناخالص داخلی بیشتری دارد، سرانه مصرف برق نیز در رده بالاتری قرار دارد.



قیاس توزیع برق ترکیه در سال ۲۰۱۹



توزیع تولید برق ژاپن در سال ۲۰۱۹



روند استفاده از انرژی هسته ای برای تولید برق در جهان

بلژیک در سال ۲۰۱۹، ۵۳ درصد از برق تولیدی را از روش انرژی هسته ای تامین کرده بود، اما قصد دارد تا سال ۲۰۲۵ تمام نیروگاه های هسته ای کشور را تعطیل کند.

ژاپن نیز قصد کاهش یا افزایش سهم انرژی هسته ای تولید برق را ندارد؛ و میخواهد سهم سوخت های فسیلی را کاهش دهد و از روش های آبی و خورشیدی استفاده کند.

حداکثر قدرت تولید همزمان و همروز و

حداکثر قدرت تامین شده همزمان با حداکثر

نیاز مصرف

حداکثر بار همزمان روزانه، هفتگی، ماهیانه،

سالیانه عبارت است از مجموع بار مناطق در

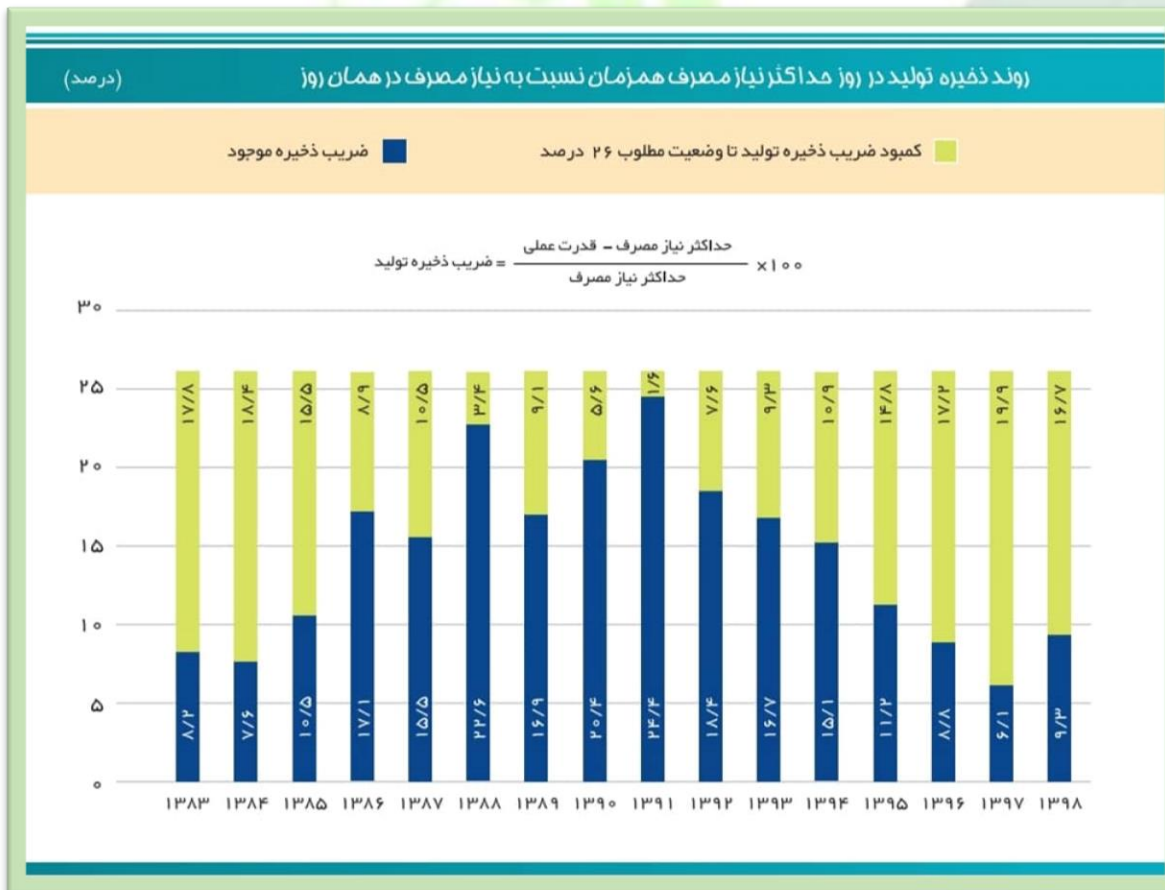
لحظه حداکثر بار سیستم به مگاوات در

مواردی که سیستم بهم پیوسته کل کشور را

پوشش ندهد حداکثر بار همزمان از مجموع بار

حداکثر شبکه بهم پیوسته و بار مناطق مجزا به

مگاوات، بطور همزمان بدست می آید. که با



توجه به اختلاف ساعت پیک در مناطق مختلف وابسته به یک سیستم سراسری بهم پیوسته، حداکثر بار همزمان کمتر از جمع بار حداکثر مناطق می باشد.

| در پایان سال های | | | | | | | |
|------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ۱۳۵۷ | ۱۳۶۷ | ۱۳۷۳ | ۱۳۷۸ | ۱۳۸۳ | ۱۳۸۹ | ۱۳۹۵ | ۱۳۹۸ |
| ۳۴۸۶ | ۷۷۶۲ | ۱۴۳۴۴ | ۱۹۲۳۸ | ۲۷۶۰۰ | ۳۸۸۹۱ | ۵۱۵۷۹ | ۵۷۰۱۷ |
| ۳۴۸۶ | ۷۷۶۲ | ۱۴۳۴۴ | ۱۹۴۰۲ | ۲۸۰۷۶ | ۳۹۴۴۱ | ۵۲۱۵۹ | ۵۷۱۰۴ |

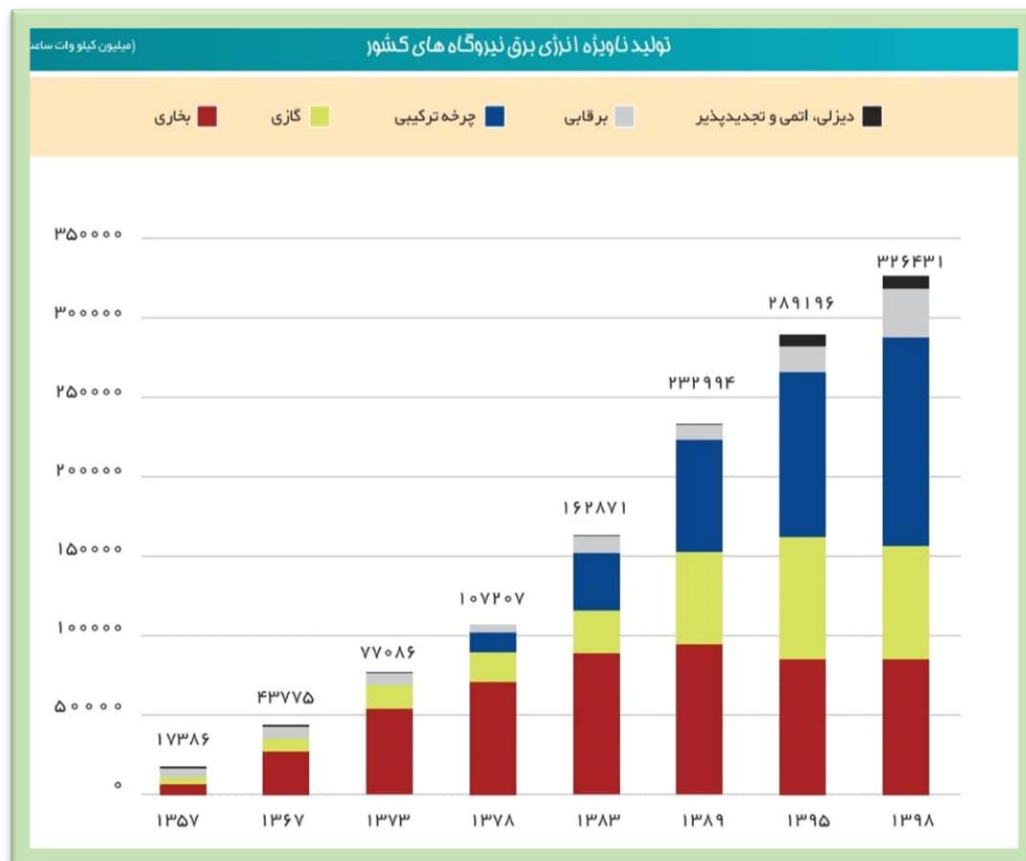
- حداکثر قدرت تولید همزمان و همروز
- حداکثر قدرت تامین شده همزمان با حداکثر نیاز مصرف

میزان قدرت تولید این دو شاخص خیلی به یکدیگر نزدیک هستند.

بیشترین میزان جهش در بازه زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۵ است، که حدود ۱۲،۰۰۰ مگاوات جهش داشته است.

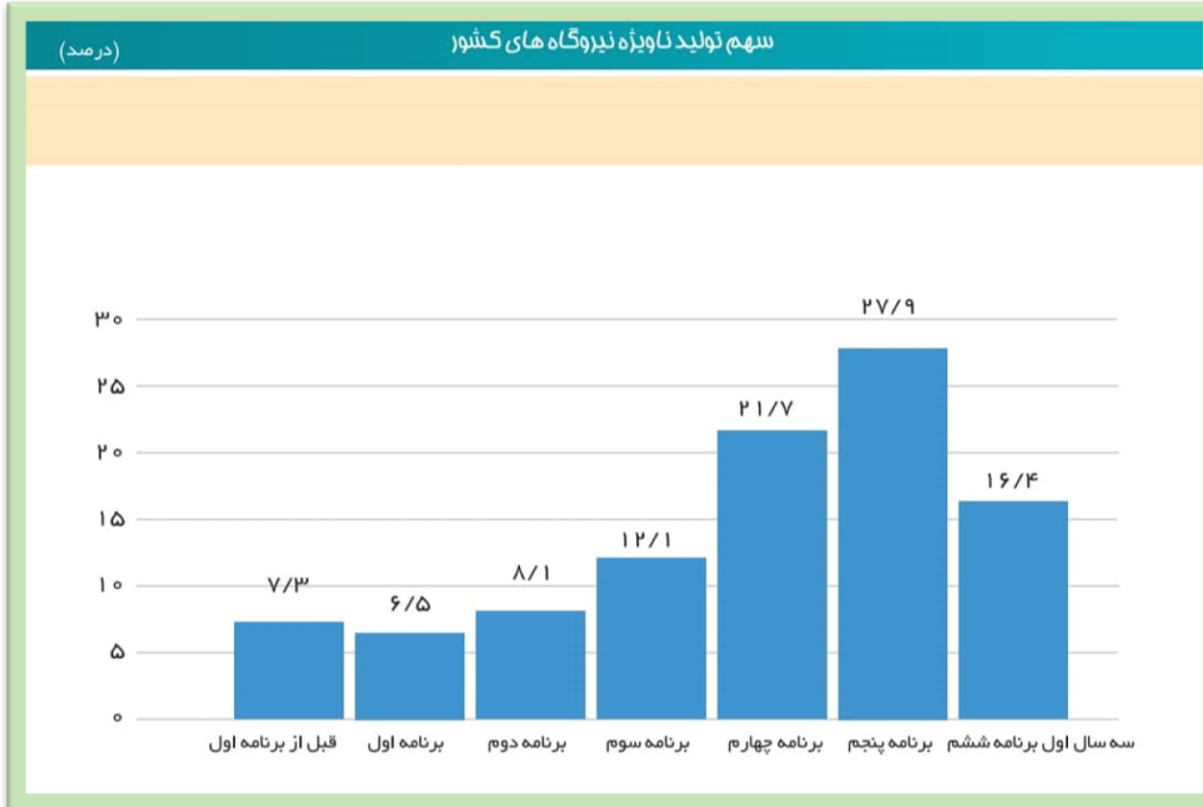
متوسط میزان رشد نیز ۷.۱ است، که پیشرفت قابل توجهی است.

تولید ناویژه نیروگاه



جمع انرژی تولیدی مولدهای برق یک نیروگاه که در طی یک دوره زمانی معین (مثلاً یک سال) روی پایانه خروجی مولدها بر حسب کیلووات ساعت یا مگاوات ساعت اندازه گیری می شود.

با توجه به نمودار، در سال ۵۷ تولید ناویژه نیروگاه برقآبی و بخاری تقریباً یکسان است. ولی میزان تولید ناویژه آن با سایر نیروگاه ها در سالهای بعد قابل مقایسه نیست.



در سال ۶۷ بیشترین تولید ناویژه با نیروگاه بخاری بوده است. و لازم به ذکر است که میزان تولید ناویژه نیروگاه های بخاری تا سال ۸۹ از سایر نیروگاه ها بیشتر بوده است.

نیروگاه های چرخه ترکیبی از سال ۷۸ میزان تولید ناویژه خود را آغاز کرد. و از سال ۹۵ به بعد بیشترین میزان تولید ناویژه را داشته است. نیروگاه های برقآبی نیز از سال ۷۸ تولید خود را افزایش داده است.

در سال ۸۳ بیشترین میزان تولید، با نیروگاه های بخاری بوده است. و با توجه به

نمودار تولید ناویژه توسط نیروگاه های دیزلی، اتمی و تجدیدپذیر در این بازه زمانی وجود نداشته است. ولیکن از سال ۹۵ به بعد شاهد افزایش تولید ناویژه این نیروگاه هستیم.

تولید ویژه نیروگاه

تولید انرژی ویژه، تولید انرژی برق ناویژه منهای مصرف داخلی نیروگاه ها در یک دوره معین و برحسب کیلووات ساعت یا مگاوات ساعت محاسبه می شود.

متوسط رشد از سال ۱۳۴۶ تا ۱۳۵۷ در کل کشور ← ۲۲.۷ درصد

از سال ۵۷ تا ۶۷ ← ۹.۷ درصد

از سال ۶۷ تا ۷۳ ← ۹.۹ درصد

از سال ۷۳ تا ۷۸ ← ۶.۸ درصد

از سال ۷۸ تا ۸۳ ← ۸.۸ درصد

از سال ۸۳ تا ۸۹ ← ۶.۳ درصد

از سال ۸۹ تا ۹۵ ← ۳.۸ درصد

بیشترین میزان رشد از سال ۴۶ تا ۵۷ اتفاق افتاده است و کمترین رشد از سال ۸۹ تا ۹۵.

به طور کلی میزان رشد تولید ویژه نیروگاه به مرور کمتر شد، اما در نهایت رشد چشمگیری از سال ۴۶ تا ۹۵ داشته است.

کارنامه تولید برق در سال ۹۹



تغییر توان تولیدی

نیروگاه‌های
حرارتی
% ۵/۸ ▲

نیروگاه‌های برق آبی،
اتمی و تجدیدپذیر
% ۱۵/۲ ▼



تغییر نسبت به سال ۹۸ ▲▼



برق تولید شده
۳۴۳ میلیون مگاوات ساعت
% ۵/۱ ▲



مجموع ظرفیت واحدهای
نصب شده نیروگاهی کشور
۸۵/۳ هزار مگاوات

افزایش ظرفیت نیروگاه‌ها (مگاوات)



مجموع
% ۲/۲ ▲
۱۸۰۴



یک واحد نیروگاه
برق آبی
۲



واحدهای
انرژی‌های نو
۵۳



واحدهای گازی
تولیدپراکنده
۲۷۰



۴ واحد نیروگاه
گازی
۶۸۵

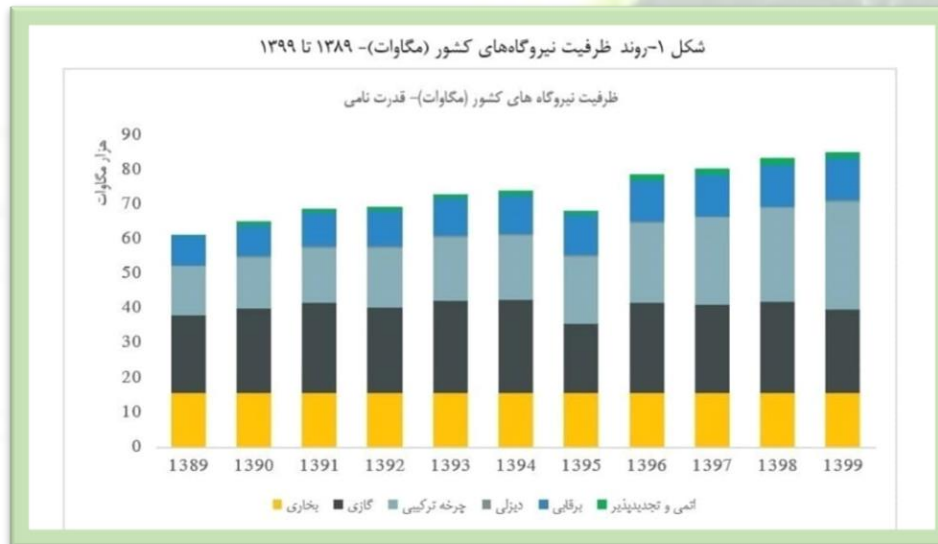


۵ واحد نیروگاه
چرخه ترکیبی
۷۹۴

ظرفیت (نامی و عملی)

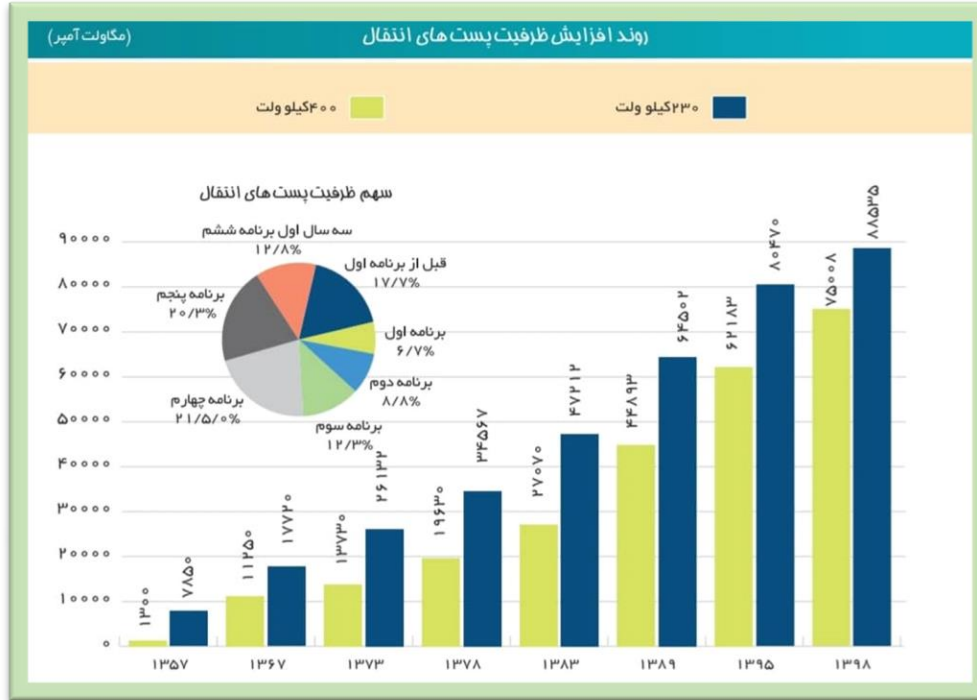
تولید و نیاز مصرف تا پایان اسفند نشان می‌دهد کل ظرفیت نصب‌شده نیروگاهی در مدت زمان مورد بررسی نسبت به پایان بهمن (۸۲۶۹۰ مگاوات)، تقریباً افزایشی نداشته است. از سوی دیگر، تولید ناویژه انرژی برق کشور از ابتدای سال ۹۸ نسبت به دوره مشابه ۹۷، معادل ۵/۴ درصد افزایش، انرژی دریافتی در پایان اسفند ۹۸ نسبت به دوره مشابه ۹۷ (۲،۶۵۳)، ۵۰ درصد کاهش و انرژی ارسالی در پایان اسفند ۹۸ نسبت به دوره مشابه ۹۷ (۶،۳۲۴)، ۲۸ درصد افزایش داشته است.

در این میان بهره‌برداری از واحدهای جدید نیروگاهی تا پایان اسفند ۹۸ نسبت به پایان بهمن ۹۸ (۲،۲۲۳ مگاوات)، ۰/۹ درصد افزایش را به ثبت رسانده است.



همچنین مجموع طول خطوط انتقال و فوق توزیع برق کشور تا پایان اسفند ۹۸ نسبت به دوره مشابه سال ۹۷، معادل ۰/۷ درصد افزایش را تجربه کرده است. ظرفیت کل پست‌های برق (انتقال، فوق توزیع و بلافصل) هم تا پایان اسفند ۹۸ نسبت به پایان سال ۹۷، معادل ۴ درصد رشد را ثبت کرده است.

وضعیت تولید انتقال و توزیع برق ایران



از اساسی‌ترین مؤلفه‌های صنعت برق ظرفیت نیروگاه تولید برق و اندازه شبکه انتقال و توزیع برق است. با توجه به گزارش‌های آماری منتشر شده توسط شرکت مادر تخصصی توانیر، ظرفیت نیروگاه‌های کشور در سال ۱۳۹۶ به ۷۸ هزار و ۹۰۰ مگاوات رسیده که و نسبت به سال ۱۳۹۵، حدود ۳.۲ درصد رشد داشته است.

همچنین در سال ۱۳۹۶ تولید ناویژه نیروگاه‌ها (جمع انرژی تولیدی مولدهای برق نیروگاه‌ها روی پایانه خروجی

مولدها)، برابر با ۳۱۲ هزار و ۴۷۹ میلیون کیلووات ساعت و تولید سرانه برق کشور ۳۸۲۰ کیلووات ساعت بوده است.

از سوی دیگر تلفات شبکه برق ایران از ۱۱.۹۳ درصد در سال ۱۳۹۴، به ۱۱.۵۴ درصد در سال ۱۳۹۵ کاهش یافته ضمن اینکه راندمان نیروگاه‌های حرارتی از حدود ۳۷.۸ درصد در سال ۱۳۹۵ به ۳۷.۹ درصد در سال ۱۳۹۶ افزایش یافته است.

انتقال و توزیع برق در سال ۱۳۹۹

پروژه‌های خطوط و پست‌های با بیش از ۸۵ درصد پیشرفت

| واحد | تا پایان دی ۱۳۹۹ | شرح | طول خطوط |
|--------------|---------------------|-----------------|----------|
| کیلومتر مدار | ۷۷۰ | ۴۰۰ کیلوولت | طول خطوط |
| | ۱۵۱ | ۲۳۰ کیلوولت | |
| | ۹۲۱ | جمع انتقال | |
| | ۵۹۴ | ۱۳۲ کیلوولت | |
| | ۶۸۲ | ۶۶ و ۶۳ کیلوولت | |
| | ۱۲۷۶ | جمع فوق توزیع | |
| | ۲۱۹۷ | جمع کل طول خطوط | |
| | ۲۲۳۰ | ۴۰۰ کیلوولت | |
| ۲۹۷۰ | ۲۳۰ کیلوولت | | |
| ۵۲۰۰ | جمع انتقال | | |
| ۱۰۰۰ | ۱۳۲ کیلوولت | | |
| ۱۷۰۵ | ۶۶ و ۶۳ کیلوولت | | |
| ۲۷۰۵ | جمع فوق توزیع | | |
| ۷۹۰۵ | جمع کل ظرفیت پست‌ها | | |

خطوط و پست‌های انتقال و فوق توزیع

| واحد | تا پایان سال ۱۳۹۹ | افزایش طی سال ۱۳۹۹ | پایان ۱۳۹۸ | شرح | طول خطوط |
|--------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|----------|
| کیلومتر مدار | ۲۱۶۸۴ | ۳۵۵ | ۲۱۳۲۹ | ۴۰۰ کیلوولت | طول خطوط |
| | ۳۲۵۸۷ | ۱۶ | ۳۲۵۷۱ | ۲۳۰ کیلوولت | |
| | ۵۴۲۷۱ | ۳۷۱ | ۵۳۹۰۰ | جمع انتقال | |
| | ۲۴۲۹۱ | ۳۵۲ | ۲۳۹۳۹ | ۱۳۲ کیلوولت | |
| | ۵۰۳۹۱ | ۱۸۶ | ۵۰۲۰۵ | ۶۶ و ۶۳ کیلوولت | |
| | ۷۴۶۸۲ | ۵۳۸ | ۷۴۱۴۴ | جمع فوق توزیع | |
| | ۱۲۸۹۵۳ | ۹۰۹ | ۱۲۸۰۴۴ | جمع کل خطوط | |
| | مگاوات آمپر | ۷۹۵۱۳ | ۴۵۰۵ | ۷۵۰۰۸ | |
| ۹۲۷۰۵ | | ۴۱۷۰ | ۸۸۵۳۵ | ۲۳۰ کیلوولت | |
| ۱۷۲۲۱۸ | | ۸۶۷۵ | ۱۶۳۵۴۳ | جمع انتقال | |
| ۳۶۸۹۴ | | ۶۶۷ | ۳۶۲۲۷ | ۱۳۲ کیلوولت | |
| ۸۰۱۹۶ | | ۱۸۹۰ | ۷۸۳۰۶ | ۶۶ و ۶۳ کیلوولت | |
| ۱۱۷۰۹۰ | | ۲۵۵۷ | ۱۱۴۵۳۳ | جمع فوق توزیع | |
| ۲۸۹۳۰۸ | | ۱۱۲۳۲ | ۲۷۸۰۷۶ | جمع کل پست‌ها | |
| ۹۴۰۹۷ | | ۱۷۲۵ | ۹۲۳۷۲ | جمع کل پست‌های بلافصل | |
| ۳۸۳۴۰۵ | ۱۲۹۵۷ | ۳۷۰۴۴۸ | جمع کل پست‌ها (شامل بلافصل) | | |

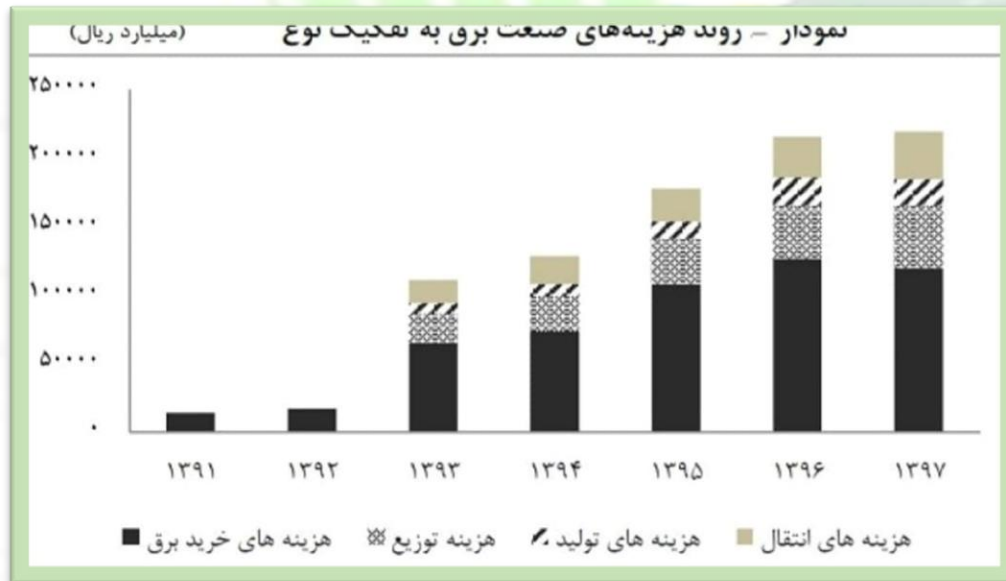
جریان درآمدی صنعت برق

جریان مالی صنعت برق در سند بودجه دولت از دو شاخه اصلی وزارت نیرو و شرکت‌های بخش برق تابعه وزارت نیرو تشکیل شده است که درآمد و هزینه‌های اساسی این صنعت از عملکرد این دو بخش منتج می‌شود و بررسی روند و احکام لوایح بودجه سنواتی وزارت نیرو و



شرکت‌های بخش برق به‌عنوان هسته اصلی جریان مالی صنعت برق، می‌تواند تصویر روشنی از وضعیت مالی و اقتصادی این صنعت ارائه دهد.

بررسی جداول پیوست قانون بودجه سنواتی دولتی نشان می‌دهد درآمد صنعت برق کشور از سه محل اصلی «درآمد حاصل از فروش برق به مشترکان»، «درآمد حاصل از صادرات» و «سایر درآمدهای عملیاتی و غیرعملیاتی» تأمین می‌شود.



جریان هزینه‌های صنعت برق

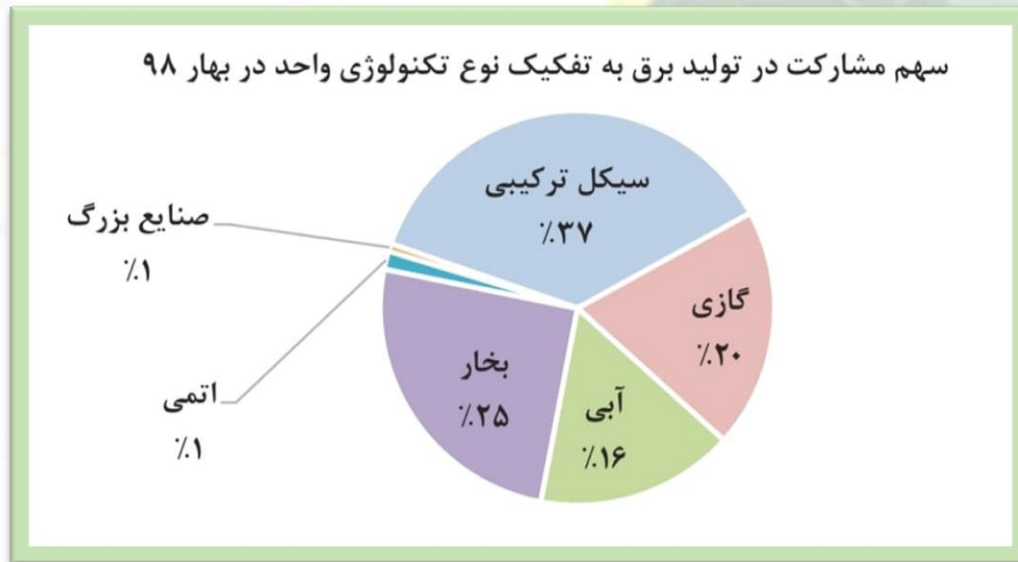
بخش عمده‌های از جریان هزینه‌های صنعت برق را هزینه‌های خرید برق، هزینه‌های تولید، هزینه‌های توزیع، هزینه‌های انتقال و هزینه‌های ناشی از واردات تشکیل می‌دهند.

بررسی روند زمانی هزینه‌های صنعت برق نشان می‌دهد این متغیرها نیز با روند صعودی همراه بوده است. به‌طورمعمول شکافی میان بودجه مصوب و

عملکرد در هر سال وجود دارد که این موضوع با توجه به غیرقابل اطمینان بودن حصول منابع درآمدی صنعت برق، نگرانی در مورد افزایش کسری بودجه صنعت برق را بیشتر خواهد کرد.

مرکز پژوهش‌های مجلس در گزارش خود با توجه به تجربیات ادوار گذشته بودجه سنواتی و با استفاده از روابط میان بودجه مصوب و عملکرد صنعت در سال‌های پیشین، سعی کرده است میزان کسری بودجه صنعت برق تخمین بزند.

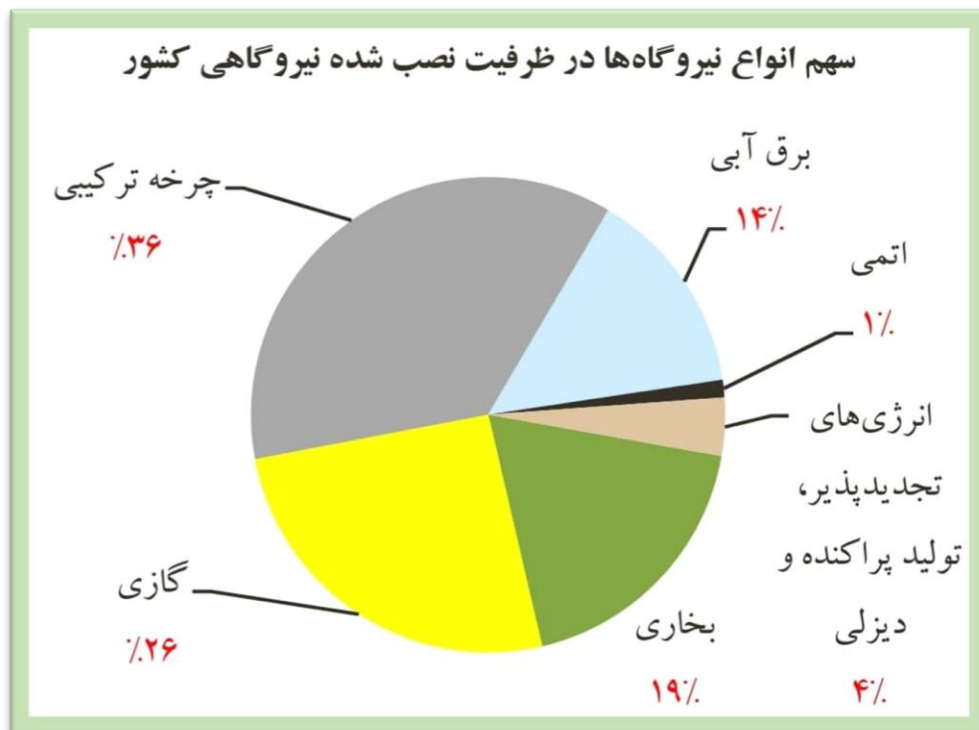
سهم آمادگی و مشارکت در تولید برق نیروگاه‌ها به تفکیک نوع تکنولوژی



در بهار ۹۸ واحدهای سیکل ترکیبی، بیشترین سهم مشارکت در تولید برق را داشتند و نزدیک به ۳۷ درصد از سهم تولید را به خود اختصاص دادند. مجموع سهم این واحدها از کل ظرفیت آماده به تولید موجود در شبکه نیز ۳۵ درصد بود. واحدهای گازی با ۲۹ درصد بیشترین سهم آمادگی را در بین سایر تکنولوژی‌ها به خود اختصاص دادند درحالیکه سهم مشارکت آنها در این بازه ۲۰ درصد بود.

توجه به افزایش قابل توجه بارندگی و شرایط جوی کشور در اواخر سال ۹۷ و اوایل سال ۹۸، میزان مشارکت واحدهای آبی در بهار ۹۸ نسبت به مدت مشابه سال ۹۷ افزایش چشمگیری داشت، به نحوی که از ۳ درصد در بهار ۹۷ به ۱۶ درصد در بهار سال ۹۸ رسید. همچنین سهم آمادگی این واحدها نیز از ۳ درصد در بهار ۹۷ به ۱۳ درصد در بهار ۹۸ رسید. شایان ذکر است افزایش مشارکت واحدهای آبی موجب کاهش سهم مشارکت واحدهای گازی در تولید برق گردید و سهم مشارکت واحدهای گازی از ۳۳ درصد در سال گذشته به ۲۰ درصد کاهش یافت. همچنین سهم آمادگی این گروه از ۳۹ درصد به ۲۹ درصد کاهش یافت.

آخرین آمار توانیر نشان می‌دهد، مجموع ظرفیت واحدهای نصب شده نیروگاهی کشور در سال ۹۹ نسبت به سال قبل از آن، با رشد ۲.۲ درصدی به ۸۵ هزار و ۳۱۳ مگاوات رسیده است.



در سالی که گذشت در بخش نیروگاه‌ها، ۴ واحد نیروگاه گازی به ظرفیت ۶۸۵ مگاوات، ۵ واحد نیروگاه چرخه ترکیبی به ظرفیت ۷۹۴ مگاوات، واحدهای گازی تولید پراکنده به ظرفیت ۲۷۰ مگاوات، واحدهای انرژی‌های نو به ظرفیت ۵۳ مگاوات و یک واحد نیروگاه برق آبی به ظرفیت ۲ مگاوات به واحدهای نیروگاهی کشور اضافه شده است. بدین ترتیب افزایش ظرفیت واحدهای نیروگاهی کشور در سال ۹۹ به میزان یک هزار و ۸۰۴ مگاوات بوده است.

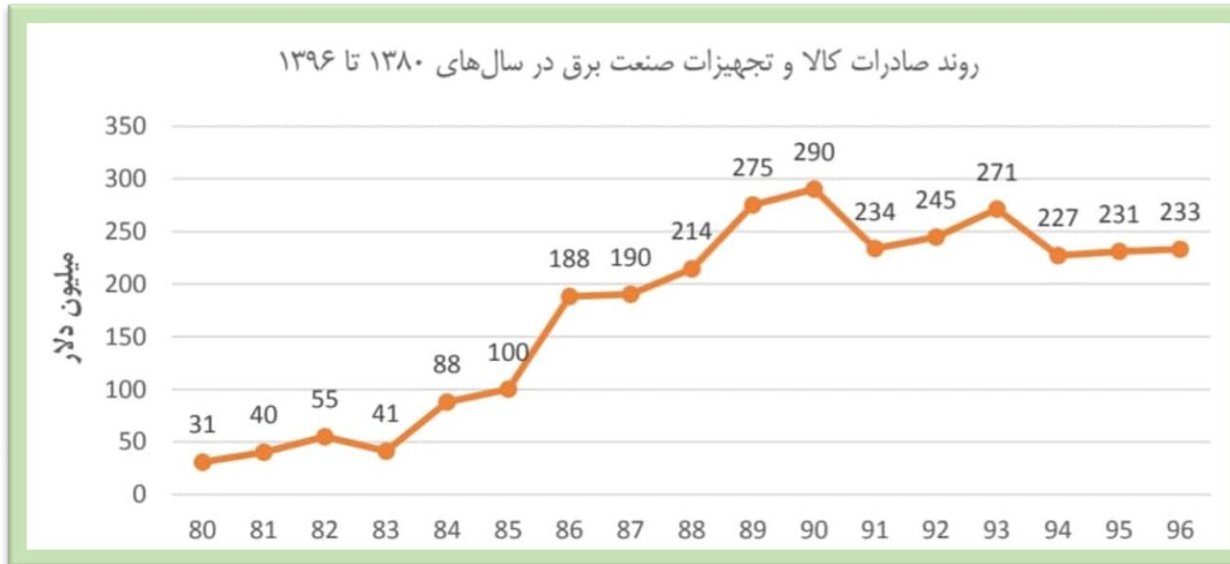
مجموع ظرفیت نصب شده نیز نسبت به سال ۹۸ دارای رشد ۲.۲ درصدی بوده و به ۸۵ هزار و ۳۱۳ مگاوات رسیده است

ارزیابی‌ها نشان می‌دهد از سال ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۹، میزان تولید برق به جز سال ۱۳۹۷، در سایر سال‌ها همواره در حال افزایش بوده است. طبق بررسی‌ها، میانگین رشد سالانه تولید برق طی ۵ سال منتهی به سال ۱۳۹۹ حدود ۴ درصد است.

تولید برق در سال ۱۳۹۹ نیز حدود ۳۴۱ میلیارد کیلووات ساعت بوده که نسبت به سال قبل از آن با افزایش حدود ۴ درصدی همراه است. فروش داخلی برق نیز طی بازه مذکور همواره روندی افزایشی را طی کرده و در سال ۱۳۹۹ به ۲۸۷ میلیارد کیلووات ساعت رسیده که نسبت به سال قبل، افزایش ۷/۵ درصدی داشته است. میانگین رشد سالانه فروش داخلی برق نیز طی ۵ سال منتهی به سال ۱۳۹۹ حدود ۸/۴ درصد است. نسبت فروش داخلی به تولید نیز طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۹ بین ۸۰ تا ۸۴ درصد متغیر بوده و بیشترین مقدار آن (۸۴ درصد) است که مربوط به سال ۱۳۹۹ است. مازاد تولید برق نیز طی بازه مذکور در سال ۱۳۹۹ حدود ۵۴ میلیارد کیلووات ساعت بوده که نسبت به سال قبل از آن، حدود ۲ هزار کیلووات ساعت کمتر است. به‌رغم همه‌گیری کووید ۱۹ و اعمال تعطیلی‌ها و محدودیت‌های گوناگون در سال ۱۳۹۹، فروش برق طی سال مزبور با افزایش همراه بوده است.

در سال ۱۳۹۹ حدود ۶۰ درصد، معادل ۲۰۴ میلیارد کیلووات ساعت، از کل برق تولیدی توسط سایر موسسات و ۴۰ درصد آن، معادل ۱۳۹ میلیارد کیلووات ساعت، توسط وزارت نیرو تولید شده است. برق تولیدشده توسط سایر موسسات در سال ۱۳۹۹ نسبت به سال ۱۳۹۸ با افزایش ۱۱ درصدی همراه بوده؛ این درحالی است که میزان تولید برق وزارت نیرو در سال مذکور نسبت به سال قبل، ۴ درصد کاهش یافته است.

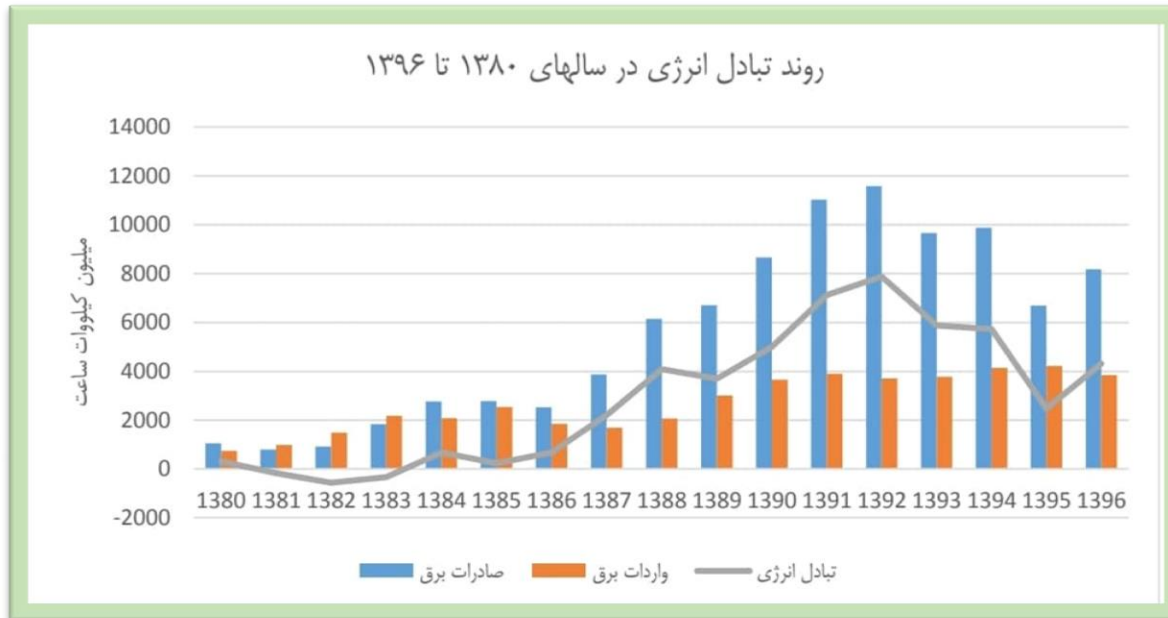
روند صادرات کالا و تجهیزات صنعت برق



صادرات صنعت برق طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۶ بطور کلی دارای یک روند صعودی بوده و بطور متوسط سالانه ۹ درصد رشد داشته است. بر اساس اطلاعات ارائه شده در این نمودار، میزان صادرات این صنعت از ۳۰ میلیون دلار در سال ۱۳۸۰ به ۲۳۳ میلیون دلار در سال ۱۳۹۶

رسیده است که تقریباً ۸ برابر شده است. این رشد در برخی سالها متوقف شده و کاهش یافته است.

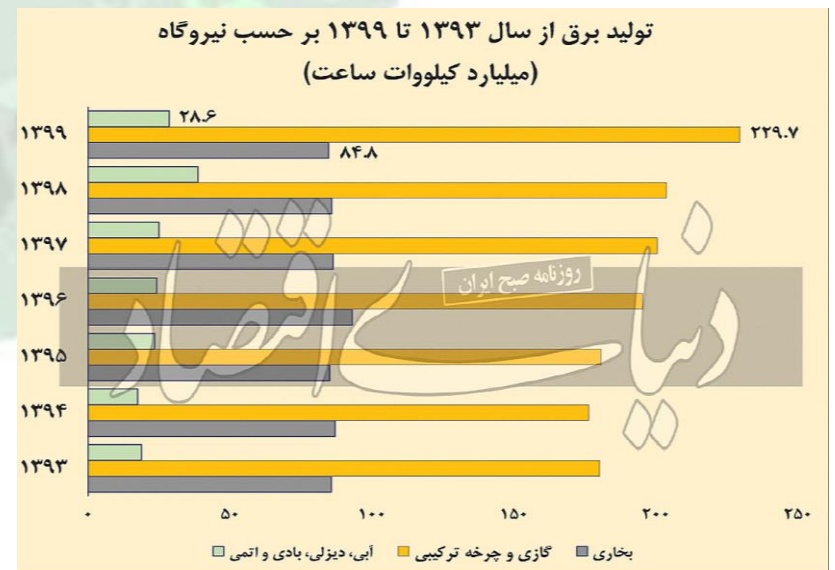
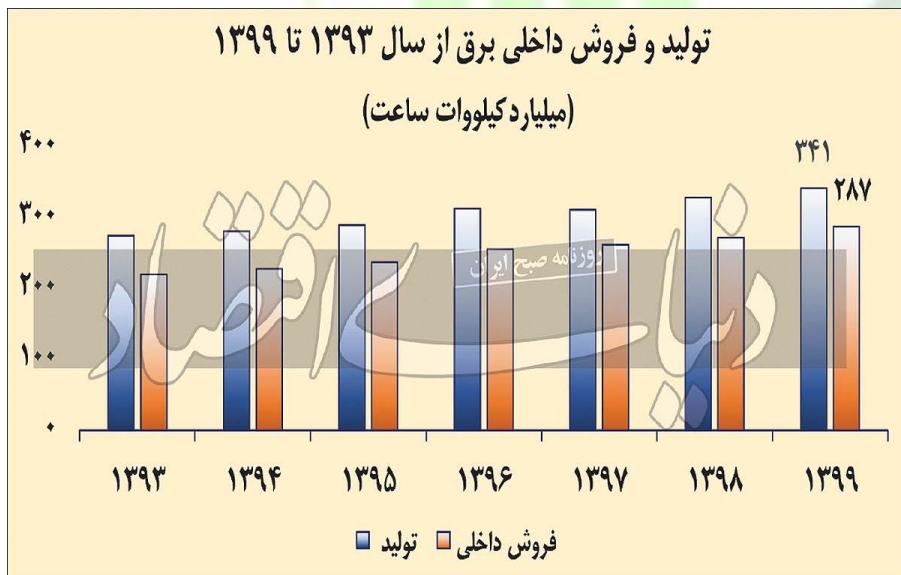
صادرات انرژی برق



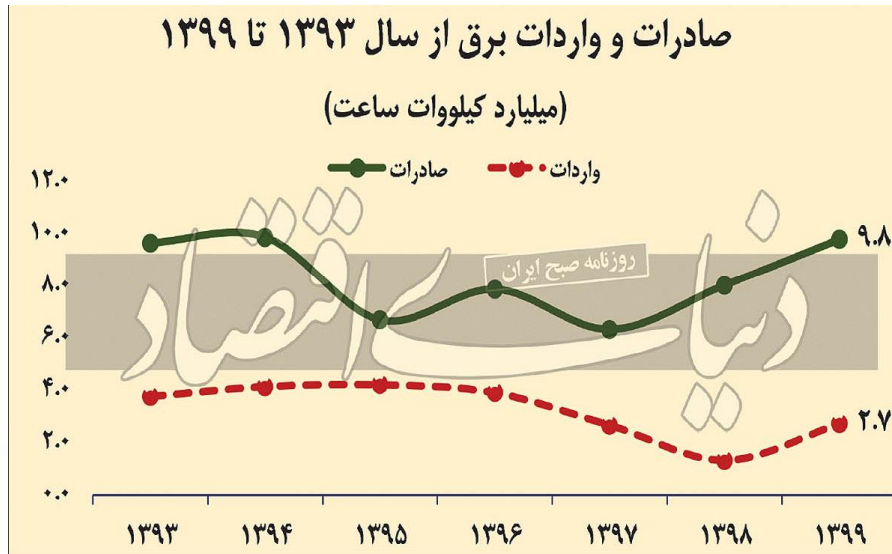
صادرات برق به عنوان انرژی طی سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۶ بطور کلی دارای یک روند صعودی بوده و بطور متوسط سالانه ۱۴ درصد رشد داشته است. بر اساس اطلاعات ارائه شده، میزان صادرات انرژی برق از ۱۰۴۹ میلیون کیلووات ساعت در سال ۱۳۸۰ به ۸،۱۲۷ میلیون کیلووات ساعت در سال ۱۳۹۶ رسیده است و تقریباً ۸ برابر شده است. این رشد

در برخی سالها متوقف شده و کاهش یافته است. صادرات برق در سال ۱۳۹۶ میزان ۱۷۲.۸ میلیون کیلووات ساعت و میزان واردات در همین سال ۸۵۲.۳ میلیون کیلووات ساعت بوده که در نتیجه میتوان گفت خالص صادرات حاصل از تبادل انرژی برق ایران در سال ۱۳۹۶ برابر ۳۲۰.۴ میلیون کیلووات ساعت بوده است. نمودار زیر روند صادرات برق و انرژی را از سال ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۹۶ نشان میدهد.

در بهار ۹۹ نیز در مجموع ۶۳ میلیارد و ۳ میلیون کیلووات ساعت برق در داخل کشور فروخته شده است که نسبت به فصل مشابه سال قبل، ۲ درصد افزایش یافته است. در این مدت بیشترین فروش داخلی برق مربوط به بخش صنعت با سهم ۳۷.۳ درصدی بوده که نسبت به بهار ۱۳۹۸ رشد حدود ۵ درصدی داشته است.



صادرات در سال ۱۳۹۹



در بهار ۹۹ میزان فروش داخلی برق، ۳۱.۳ درصد در بخش خانگی، ۱۴.۶ درصد در بخش کشاورزی، ۸.۴ درصد در بخش عمومی، ۱.۸ درصد در بخش روشنایی معابر و ۶.۶ درصد دیگر به سایر مصارف اختصاص یافته است.

طی این مدت مصرف برق در بخش خانگی و کشاورزی نسبت به بهار ۱۳۹۸ به ترتیب ۲.۳ درصد و ۶.۲ درصد افزایش، و در بخش عمومی ۷.۴ درصد کاهش یافته که تعطیلی برخی از صنوف به علت همه گیری کووید-۱۹، یکی از دلایل اصلی آن است.

میزان صادرات برق ایران در بهار ۹۹ حدود یک میلیارد و ۹۲۲ میلیون کیلووات ساعت رسید که نسبت به فصل مشابه سال گذشته، ۸.۱ درصد افزایش یافته است، با این حال میزان صادرات برق همچنان از ارقام مشابه بهار ۱۳۹۷ (دو میلیارد و ۸۹ میلیون کیلووات ساعت) کم تر است.

مقدار تولید برق بر حسب نوع نیروگاه

طی هفت سال گذشته (از سال ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۹) سهم نیروگاه‌های گازی و چرخه طبیعی، در تولید برق کشور از سایر انواع نیروگاه‌ها بیشتر بوده که پس از آن نیروگاه‌های بخاری و آبی، دیزلی، بادی و اتمی قرار داشته‌اند. در سال ۱۳۹۹ برق تولیدشده توسط نیروگاه‌های گازی و چرخه ترکیبی، حدود ۲۳۰ میلیارد کیلووات ساعت بوده که نسبت به سال قبل از آن، حدود ۲ درصد افزایش داشته است.

تولید برق نیروگاه‌های بخاری نیز از ۸/۸۵ میلیارد کیلووات ساعت در سال ۱۳۹۸ به ۴۸/۸۴ میلیارد کیلووات ساعت در سال ۱۳۹۹ رسیده است که کاهش یک درصدی داشته است. نکته قابل توجه در خصوص تولید برق توسط نیروگاه‌ها در سال ۱۳۹۹، افزایش ۵۵ درصدی تولید برق توسط نیروگاه‌های آبی، دیزلی، بادی و اتمی در سال ۱۳۹۹ است. میزان تولید نیروگاه‌های آبی، دیزلی، بادی و اتمی در سال ۱۳۹۹ حدود ۲۹ میلیارد کیلووات ساعت است. در مجموع عامل مهم در افزایش ۴ درصدی تولید برق در سال ۱۳۹۹، افزایش تولید نیروگاه‌های گازی و چرخه ترکیبی و با سهم ۹/۷ واحد درصدی است.

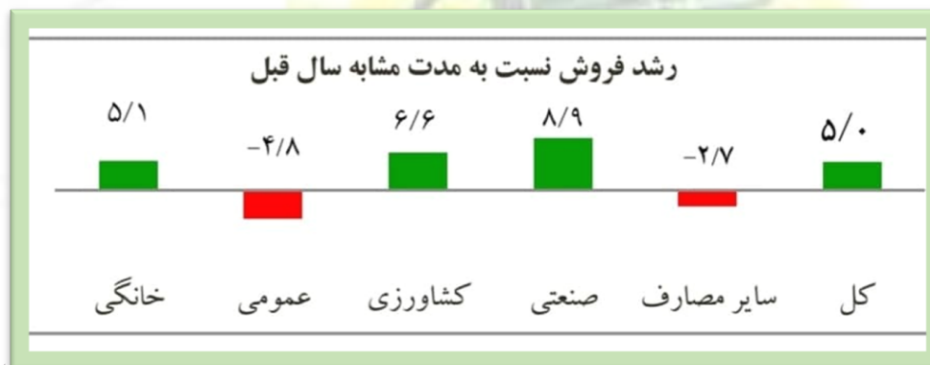
هزینه تاسیس نیروگاه تولید انرژی تجدیدپذیر

هزینه راه اندازی این نیروگاه ها به طور میانگین ۱۰۰۰ دلار به ازای هر کیلووات است. با توجه به میزان انرژی مورد نیاز کشور و دلار ۲۷ هزار تومانی برای نیروگاهی به میزان ۳۰ درصد برق مصرفی کشور، هزینه ها به ۲,۸۳۵ همت خواهد رسید. این در حالیست که مجموعاً ۹۲.۱ همت بودجه عمرانی پرداخت شده است. که باید ۳۰ برابر بودجه عمرانی سال ۱۳۹۹ را هزینه کنیم که عملاً غیرممکن است.

مقدار فروش برق بر حسب نوع مصرف

از سال ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ بیشترین سهم از مصرف برق متعلق به مصارف صنعتی و خانگی بوده که در برخی از سالها مصرف برق خانگی از صنعتی بیشتر بوده است و در برخی از سالها عکس آن اتفاق افتاده است. از سال ۱۳۹۸ مصرف برق صنعتی از خانگی بیشتر شده و در سال ۱۳۹۹ به ۱۰۴ میلیارد کیلووات ساعت رسیده که نشان دهنده افزایش ۱۰ درصدی نسبت به سال قبل است.

رشد فروش ۱۳۹۹ نسبت به سال ۱۳۹۸



در سال ۱۳۹۹ مصرف برق کشاورزی و خانگی نیز نسبت به سال ۱۳۹۸ به ترتیب افزایش ۶.۶ درصدی و ۵.۱ درصدی داشته است. در مقابل مصرف برق سایر مصارف و عمومی کاهش داشته اند که به ترتیب کاهش ۲.۷- درصد و ۴.۸- درصدی داشته است.

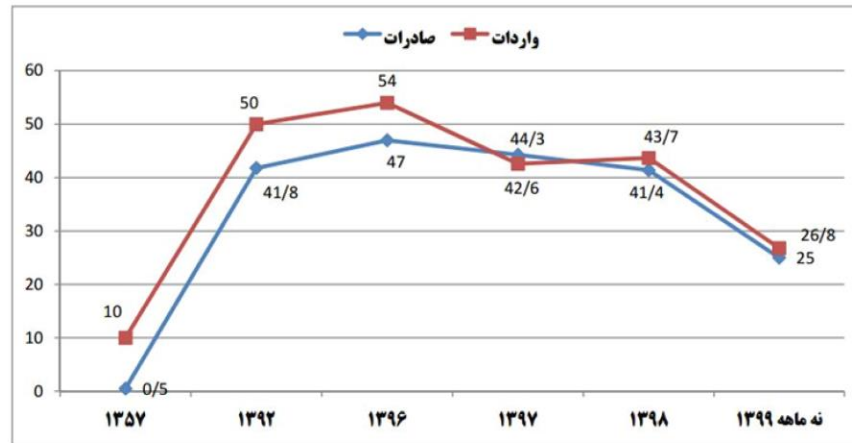
پس از صنعت، میانگین رشد سالانه مصرف برق بخش کشاورزی از سایر بخش‌ها بیشتر بوده است. سهم مصارف خانگی، کشاورزی و صنعتی در سال ۱۳۹۹، به ترتیب ۰.۱، ۰.۱ و ۱.۳ درصد نسبت به سال قبل افزایش داشته است. سهم مصارف عمومی، سایر مصارف (تجاری) و روشنایی معابر به ترتیب ۰.۸، ۰.۶ و ۰.۲ درصد نسبت به سال ۱۳۹۸ کاهش داشته است.

سهم مصارف مختلف در کشور (درصد)

| سال ۱۳۹۹ | سال ۱۳۹۸ | شرح |
|----------|----------|--------------------|
| ۳۲/۴ | ۳۲/۳ | خانگی |
| ۸/۵ | ۹/۳ | عمومی |
| ۱۴/۴ | ۱۴/۲ | کشاورزی |
| ۳۶/۳ | ۳۵/۰ | صنعتی |
| ۶/۸ | ۷/۴ | سایر مصارف (تجاری) |
| ۱/۶ | ۱/۸ | روشنایی معابر |

صادرات و واردات برق

روند واردات و صادرات در سالهای منتخب ۵۷ لغایت نه ماهه ۹۹



تراز بازرگانی برق طی بازه هفت ساله منتهی به سال ۱۳۹۹، این تراز همواره در حال افزایش است که در سال ۱۳۹۹ به بیشترین رقم یعنی ۱/۷ میلیارد کیلووات ساعت رسیده است. تجارت برق در سال ۱۳۹۹ در مجموع حدود ۹/۸ میلیارد کیلووات ساعت بوده که ۱۲/۵ میلیارد کیلووات ساعت از آن را صادرات و ۲/۷ میلیارد کیلووات ساعت آن را واردات تشکیل داده است.

طی بازه ۱۳۹۳ الی ۱۳۹۹ روند صادرات برق با نوساناتی همراه بوده و متوسط رشد سالانه آن طی این بازه منفی ۰/۲ درصد است.

در سال ۱۳۹۹ برای دومین سال پیاپی، صادرات برق افزایش می‌یابد و نسبت به سال ۱۳۹۸ رشد ۲۲ درصدی را کسب می‌کند.

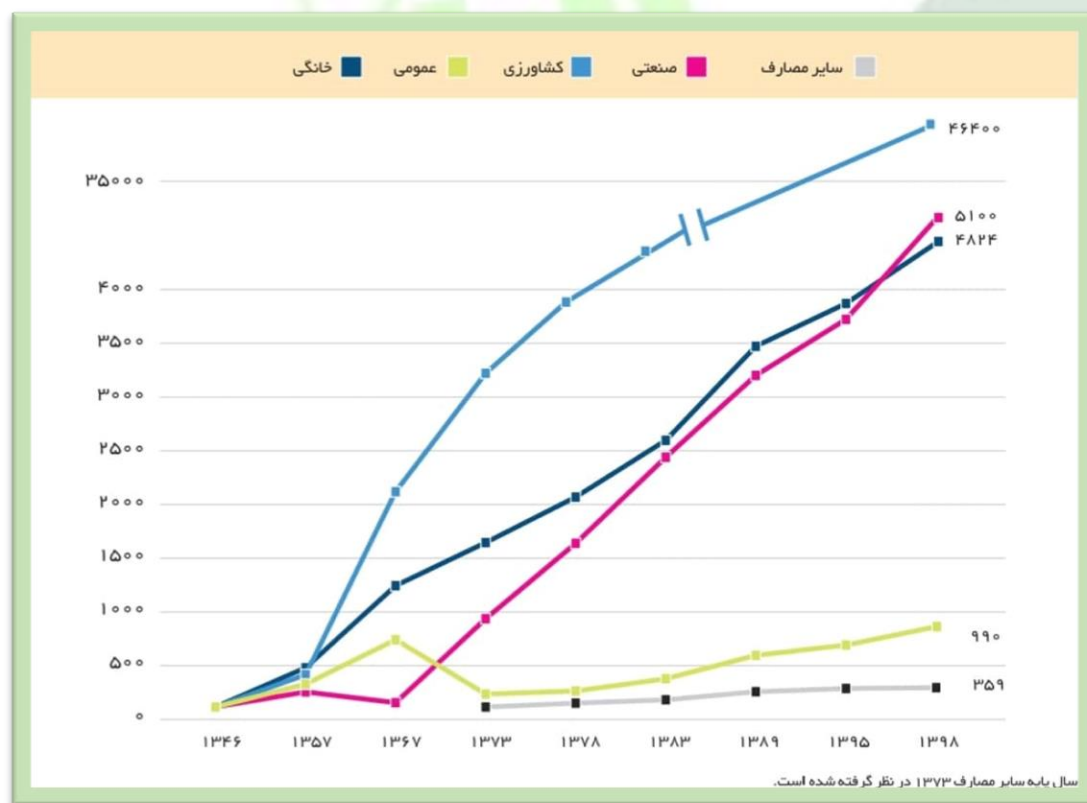
روند نزولی واردات برق نیز در سال ۱۳۹۸، متوقف شده و در سال ۱۳۹۹ نسبت به سال قبل از آن، حدود دوبرابر شده است. میانگین رشد

سالانه واردات برق طی دوره مورد بررسی منفی ۸ درصد است.

طی هفت سال منتهی به سال ۱۳۹۹، سهم صادرات از کل تولید برق با فراز و نشیب‌هایی همراه بوده اما در سال ۱۳۹۹ برای دومین سال پیاپی این سهم افزایش یافته و از ۲/۴ درصد در سال ۱۳۹۸ به ۲/۹ درصد رسیده است. بیشترین سهم صادرات طی مدت مذکور با رقم ۳/۵ درصد در سال ۱۳۹۳ اتفاق افتاده است.

مشترکین برق

متوسط مصرف مشترکین برق:



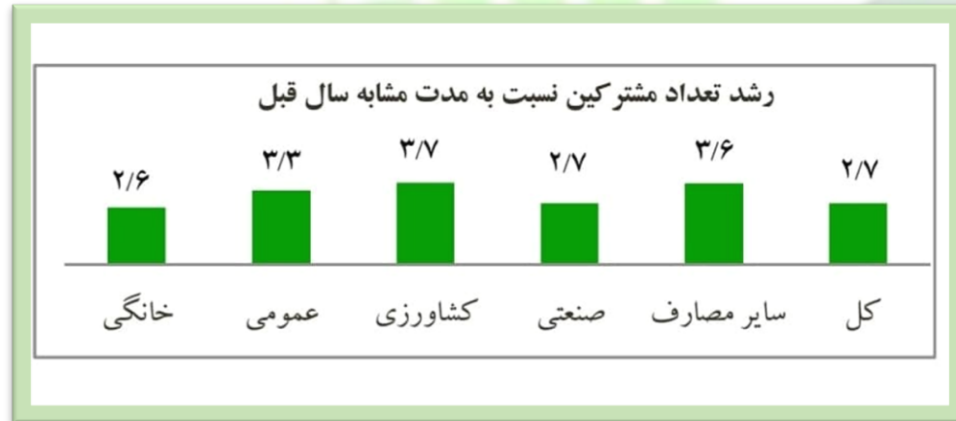
آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۹۸ حاکی است سهم مصرف برق مشترکان صنعتی در سال گذشته با ۰/۷ درصد رشد به ۳۴/۷ درصد رسیده است که بالاترین سهم مصرف مشترکان برق در سال رونق تولید محسوب می‌شود. مطابق این آمار، سهم مصرف برق مشترکان خانگی طی ۱۰ سال گذشته هیچ‌گونه افزایشی نداشته است. این سهم در بین مشترکان عمومی روند کاهشی داشته و با ۰/۲ درصد رشد منفی از ۳/۹ درصد در سال ۹۷ به ۱/۹ درصد در سال گذشته رسیده است.

شاخص متوسط مصرف برق مشترکان، ۷ هزار و ۴۱۲ کیلووات ساعت اعلام شده که نسبت به سال قبل آن ۱۳۵ کیلووات ساعت رشد نشان می‌دهد. همچنین متوسط مصرف برق مشترکان خانگی با ۶۸ کیلووات ساعت افزایش از ۲ هزار و ۹۶۰ کیلووات ساعت در سال ۹۷، به ۳ هزار و ۲۸ کیلووات ساعت در سال گذشته رسید. همچنین آمارها از بهبود روند مصرف برق در بخش روشنایی معابر کشور حکایت دارد و سهم مصرف در این بخش با ۰/۱ درصد کاهش از ۱/۹ درصد سال ۹۷ به ۱/۸ درصد در سال گذشته رسیده و مصرف برق سایر مصارف با ۰/۱ درصد افزایش، رشد ۷/۴ درصدی نشان می‌دهد و همچنان به‌طور متوسط رشد ۰/۱ درصدی این بخش طی ۱۰ سال گذشته تداوم دارد. آمار تفصیلی صنعت برق در سال ۹۸ نشان می‌دهد سهم مصرف برق مشترکان کشاورزی ۰/۵ درصد کاهش داشته که نسبت به کاهش متوسط ۰/۲ درصدی مصرف این بخش طی ۱۰ سال گذشته، کاهش بیشتری نشان می‌دهد و در عین حال سهم برق مصرفی مشترکان صنعتی با ۰/۷ درصد رشد نسبت به سال ۹۷ به ۳۴/۷ درصد رسیده است. رشد مصرف این بخش مهم تولیدی طی سال ۹۸ در مقایسه با متوسط مصرف ۱۰ ساله ۸۷ تا ۹۷ نیز به میزان ۰/۵ درصد افزایش یافته که نشان از رونق بخش صنعت در سال گذشته دارد. در این میان، آمارها همچنین نشان می‌دهد تعداد مشترکین برق تا پایان اسفند ۹۸ نسبت به دی ۹۸ (۳۶،۵۱۸ هزار مشترک)، ۰/۴۵ درصد افزایش داشته است. همچنین برآوردها حکایت از آن دارد که مجموع طول شبکه فشار متوسط و ضعیف تا پایان اسفند (۸۱۵) نسبت به پایان اسفند ۹۷ (۸۰۱)، ۱/۷ درصد افزایش داشته است. تعداد و ظرفیت ترانسفورماتورهای برق کشور تا پایان اسفند ۹۸ نسبت به پایان اسفند ۹۷ به ترتیب ۳/۲ و ۲/۵ درصد افزایش را به ثبت رسانده است.

و اما وضعیت برق روستایی‌ها چگونه بوده است؟ بررسی‌ها حاکی از آن است که تعداد روستاهای برق‌دار شده تا پایان اسفند ۹۸ نسبت به پایان اسفند ۹۷، معادل ۲۴ / ۰ درصد افزایش داشته است. طول شبکه فشار روستایی (متوسط و ضعیف) تا پایان اسفندماه ۹۸ (۲۴۶،۴۸۷ کیلومتر) نسبت به پایان اسفند ۹۷ (۲۴۶،۱۱۸ کیلومتر)، ۱۴ / ۰ درصد افزایش داشته است. تعداد و ظرفیت ترانسفورماتور روستایی نیز تا پایان اسفند ۹۸ نسبت به پایان اسفند ۹۷، به ترتیب ۲۴ / ۰ و ۰ / ۰۸ درصد افزایش را تجربه کرده است.

نمودار روبه رو رشد تعداد مشترکین را نشان میدهد؛

در سال ۱۳۹۹ کشاورزی بیشترین رشد مشترکین را داشته است و کمترین رشد، در مشترکین خانگی میباشد. و بعد از آن مشترکین صنعتی کمی بیشتر از مشترکین خانگی رشد داشته است. در مجموع تعداد مشترکان برق در سال ۱۳۹۹ حدود ۳۷ میلیون مشترک بوده که نسبت به سال ۱۳۹۸، حدود ۲ / ۷ درصد افزایش یافته است.



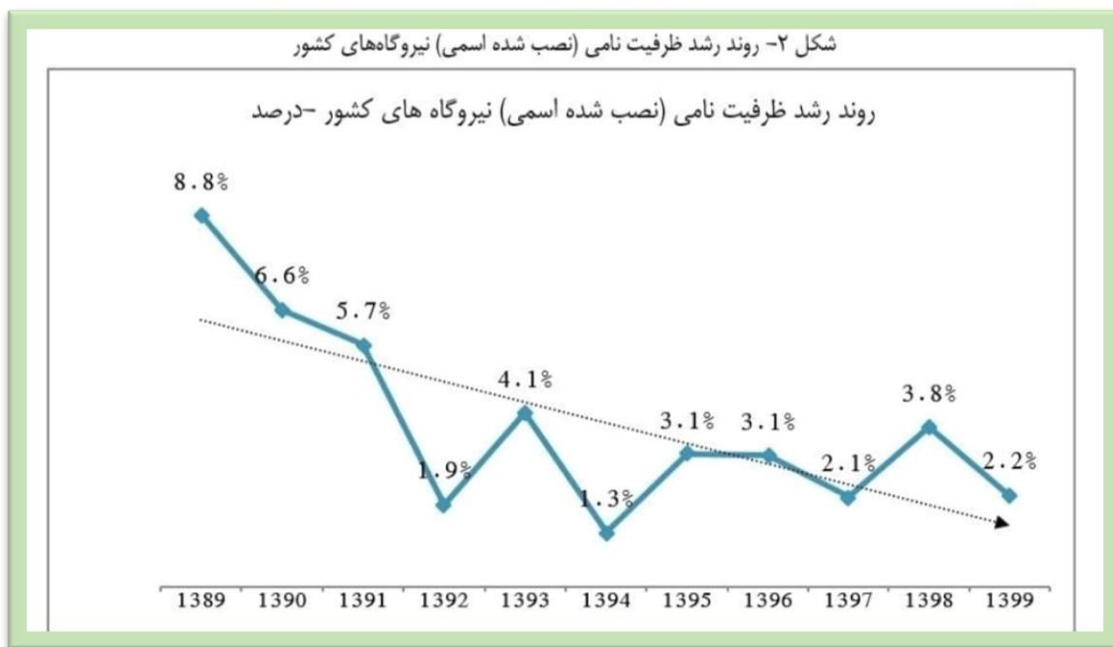
روند تولید و عرضه برق

خاموشی‌های گسترده زمانی بروز می‌یابد که ظرفیت تاسیسات عرضه برق متناسب با نرخ رشد تقاضا رشد نکرده باشد. این نمودار روند

ظرفیت (نامی) نیروگاه‌های کشور از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۹ نشان می‌دهد. همان‌طور که در این نمودار دیده می‌شود ظرفیت تولید برق کشور با یک شیب ملایم در این ده سال افزایش یافته ولی ترکیب سبد عرضه برق تغییر چندانی نداشته است. در سال ۱۳۹۹ مجموع ظرفیت کشور ۸۵،۳۱۳ مگاوات بوده که نسبت به سال ۱۳۹۸ رشدی معادل ۲.۲ درصد داشته است. از این میزان ظرفیت، ۷۱،۳۳۱ مگاوات مربوط به نیروگاه‌های

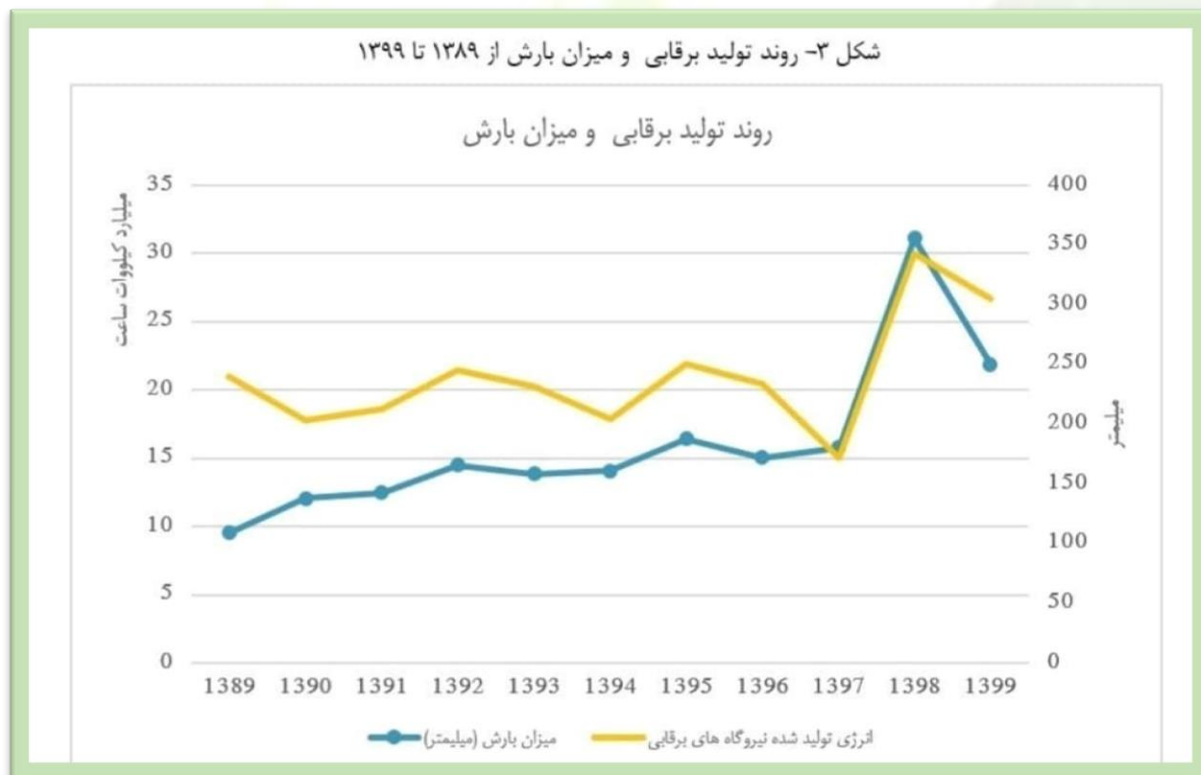
حرارتی و ۱۳۹۸۲ مگاوات نیروگاه‌های تجدیدپذیر (نیروگاه‌های برقی و اتمی و تجدیدپذیر) بوده است.

این نمودار روند رشد ظرفیت نیروگاهی کشور را نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود نرخ رشد ظرفیت نیروگاهی کشور از ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۹ بطور کلی نزولی بوده است و از ۸.۸ درصد در سال ۱۳۸۹ به ۲.۲ درصد در سال ۱۳۹۹ کاهش یافته است و متوسط رشد سالانه در ده سال گذشته ۳ درصد بوده است.

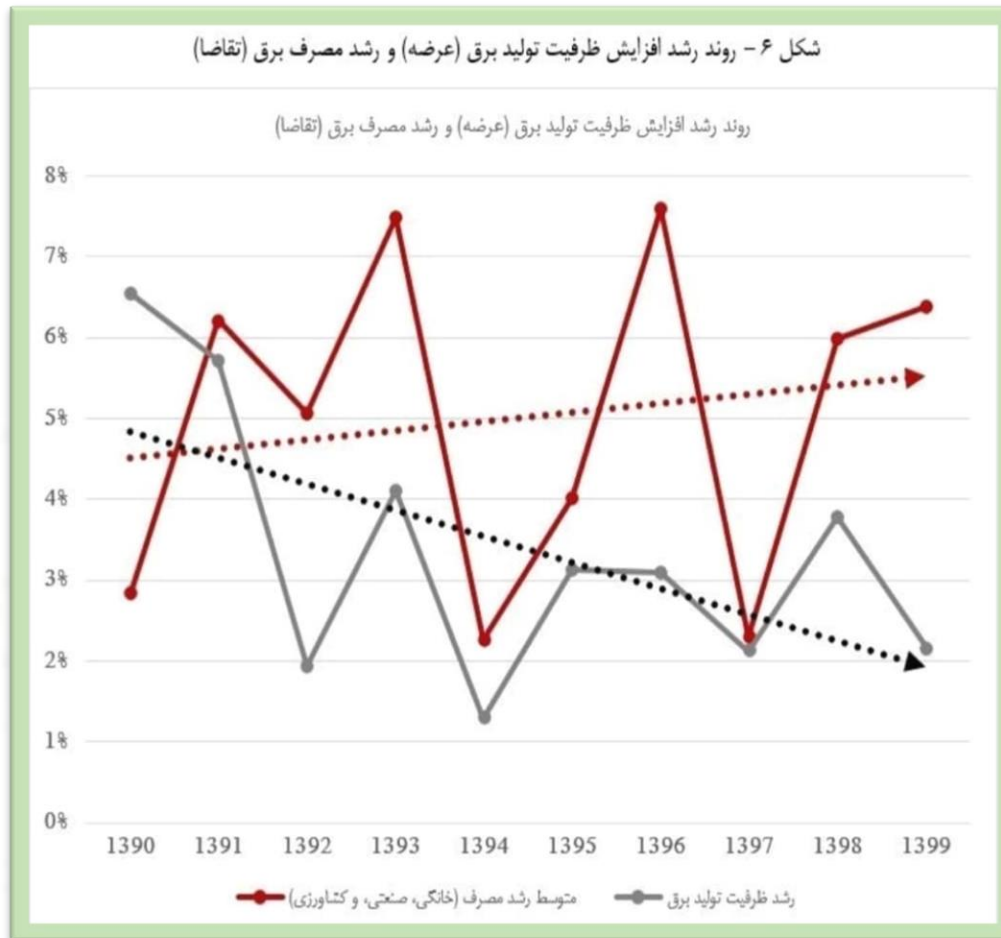


از آنجاکه حدود ۱۴ درصد ظرفیت تولید برق کشور متعلق به نیروگاه‌های برقآبی می‌باشد و تولید برق این نیروگاه‌ها نیز متأثر از میزان بارش باران می‌باشد، لازم است توجه بیشتری به این بخش شود.

بین تولید برقآبی‌ها و میزان بارش یک ارتباط مستقیم وجود دارد و متناسب با رشد یا کاهش بارش، میزان تولید برق نیز نوسان پیدا کرده است. این مسئله از آن جهت اهمیت دارد که با توجه به شرایط اقلیمی کشور و کم آبی، بروز خشکسالی نه فقط روی بخش‌های کشاورزی تاثیر دارد، بلکه به دلیل حجم قابل توجه نیروگاه‌های برقآبی در تامین برق کشور، عملاً عرضه برق نیز، متأثر از خشکسالی نوسان پیدا میکند. به‌ویژه در ایام پیک و در فصل‌های گرم سال این مسئله خود را بیشتر نشان می‌دهد.

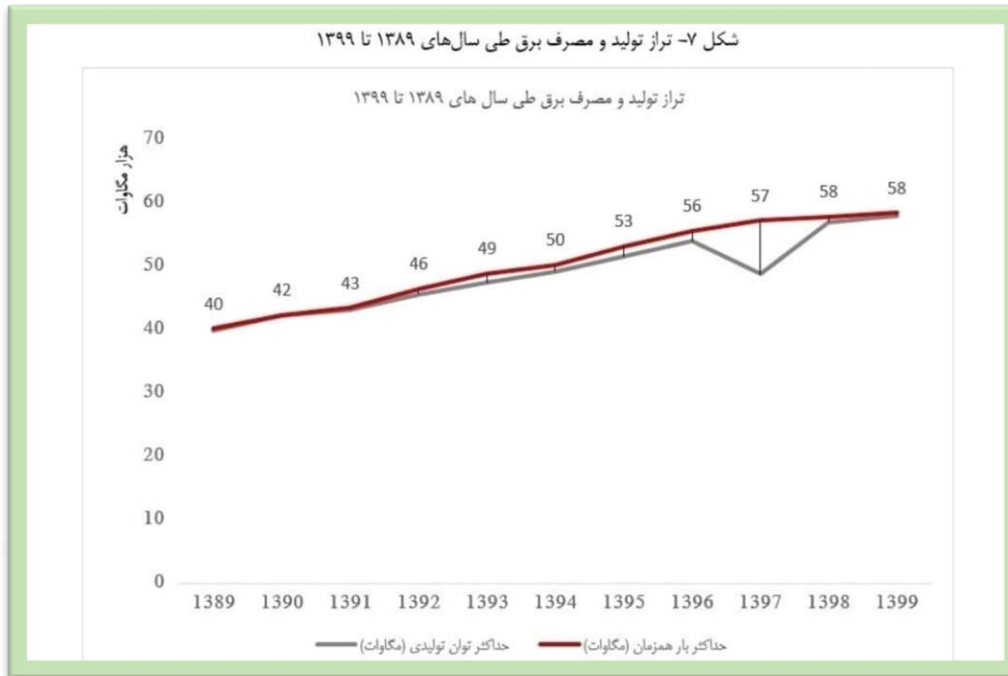


روند مصرف و تقاضای برق



همانطور که بیان شد، پدیده خاموشی از شکاف بین عرضه و تقاضای برق ایجاد می‌شود. برای تحلیل روند تقاضا یا مصرف برق لازم است روند برخی از شاخص‌های آماری حوزه مصرف را مورد بررسی قرار دهیم. در این نمودار مقایسه نرخ رشد تقاضا و رشد تولید برق (عرضه) قابل مشاهده است. همانطور که در این نمودار دیده می‌شود، روند رشد تقاضا در دهه گذشته صعودی بوده و به‌طور متوسط ۵ درصد رشد داشته است. این در حالی است که روند رشد ظرفیت تولید برق کشور در ده سال گذشته به‌طور متوسط نزولی بوده و متوسط رشد آن ۳ درصد بوده است. همانطور که مشاهده می‌شود این تفاوت نرخ رشد منجر به شکاف عرضه و تقاضا می‌شود که در نتیجه آن حجم عرضه برق کمتر از حجم تقاضای برق میشود و منجر به خاموشی می‌گردد.

این نمودار تراز تولید و مصرف برق طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۹ را نشان می‌دهد. داده‌های این نمودار بیانگر آن است که روند رشد توان تولیدی نیروگاه‌های کشور طی ده سال گذشته افزایشی بوده و از ۳۹ هزار مگاوات در سال ۱۳۸۹ به ۵۸ هزار مگاوات در سال ۱۳۹۹ رسیده است هر چند که بین سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ تفاوت محسوسی دیده نمی‌شود که می‌توان دلیل رکود و کاهش در سال ۱۳۹۹ را محدودیت‌های کرونا دانست که باعث عدم افزایش شده است.



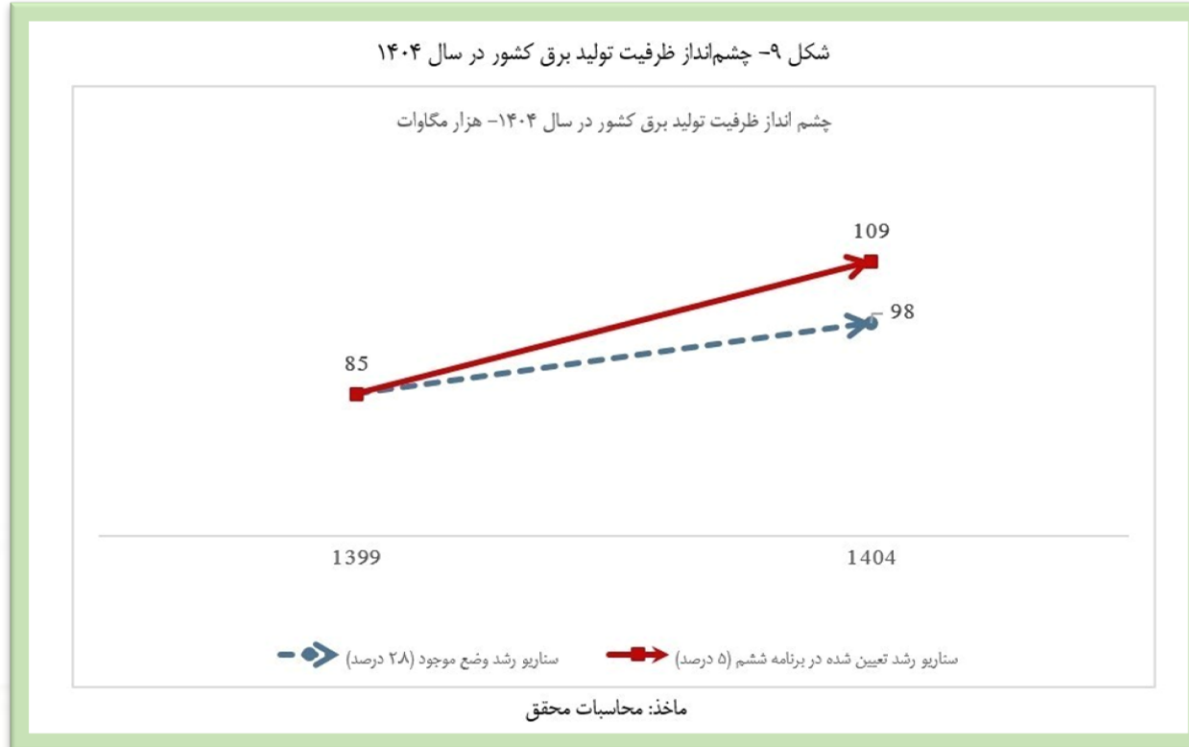
راهکارهای مقابله با خاموشی:

افزایش ظرفیت تولید و شبکه برق:

ظرفیت تولید برق کشور در سال‌های گذشته رشد کمی داشته است. با توجه به اینکه در سال‌های گذشته با رکود اقتصادی مواجه بوده‌ایم، شکاف بین عرضه و تقاضا کمتر بوده است؛ هرچند که انتظار می‌رود با کاهش تحریم‌ها و رشد اقتصادی، کمبود عرضه برق به شکل بحرانی بروز پیدا

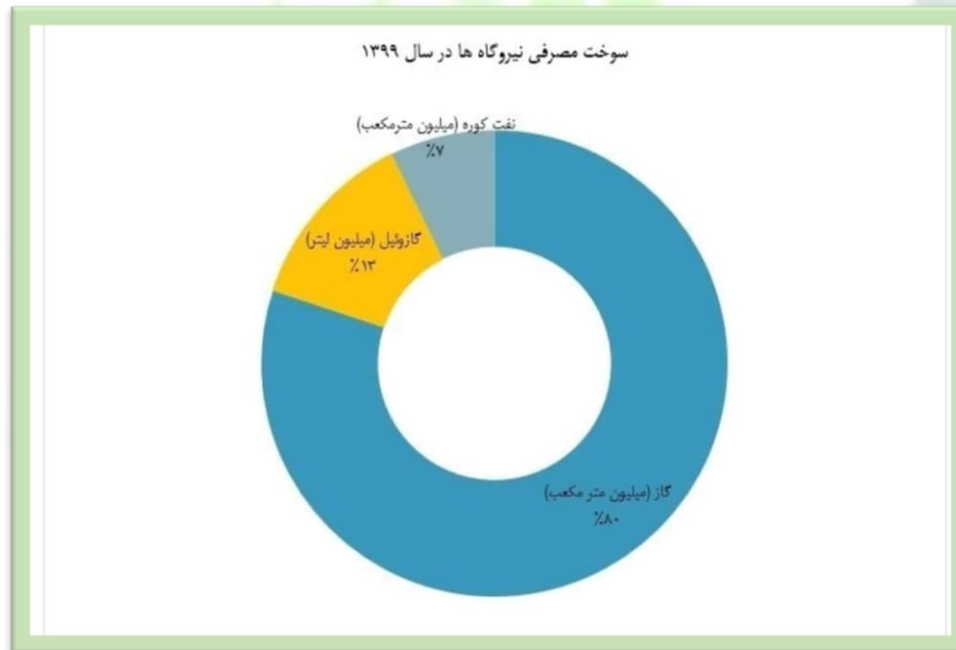
کند. برای همین ضروری است حجم ظرفیت تولید کل برق کشور افزایش یابد. این نمودار چشم‌انداز افزایش ظرفیت تولید برق کشور را نشان می‌دهد.

موجود انتظار می‌رود بطور متوسط سالانه حدود ۲,۵۰۰ مگاوات به ظرفیت تولید برق کشور اضافه شود و در سال ۱۴۰۴ به ظرفیت نامی حدود ۹۸ هزار مگاوات برسد.



اما اگر دولت بخواهد در چهارچوب رشد اهداف برنامه ششم و متناسب با ظرفیت رشد اقتصادی مورد انتظار در اسناد بالادستی کشور، تولید برق کشور را افزایش دهد انتظار می‌رود سالانه حدود ۴,۷۰۰ مگاوات به ظرفیت تولید برق کشور افزوده شود و در سال ۱۴۰۴ به ظرفیت نامی حدود ۱۰۹ هزار مگاوات دست پیدا کند.

متنوع سازی سبد عرضه و تغییر مدل کسب‌وکار تولید- مصرف برق



باتوجه به اینکه در سال‌های گذشته عمده تولید برق وابسته به منابع گازی بوده است و از آنجا که در فصول سرما مصرف گاز برای گرمایش به پیک می‌رسد و به دلیل کمبود گاز خاموشی رخ می‌دهد، لازم است که سبد انرژی‌های اولیه کشور، تغییر کند و اتکا تولید برق به سوخت گاز کمتر شود.

بنابراین در الگوی توسعه برق آینده کشور، ضروری است که تجدیدپذیرها به‌ویژه خورشیدی و تولید همزمان برق و گرما

مورد توجه قرار گیرد. برای این منظور لازم است سازوکارها و مدل‌های کسب‌وکاری جدیدی طراحی و ارتباط بین بخش عرضه و تقاضای برق اصلاح شود.

کاهش تلفات و بهینه‌سازی مصرف برق (کاهش شدت مصرف)

شدت مصرف انرژی برق در کشور بسیار بالا است و در بخش‌های مختلف اعم از خانگی، صنعتی و کشاورزی، از تجهیزات و فناوری‌هایی استفاده می‌شود که بازدهی پایینی دارند. همچنین بخش‌های زیادی از شبکه توزیع برق کشور به دلیل فرسودگی تجهیزات، تلفات بالایی دارند که نیاز به نوسازی و بازسازی دارد.

برای این کار نیاز به جایگزینی تجهیزات پربازده و نوسازی شبکه‌های فرسوده توزیع برق و استفاده از فناوری‌های مختلف است که از اتلاف مصرف برق جلوگیری شود که برای این کار سرمایه‌گذاری لازم است.

اجرای این طرح‌های بهینه‌سازی نیازمند اصلاح تعرفه‌های برق و شکل‌گیری عملی سازوکارهایی مانند بازار صرفه‌جویی است تا به تدریج شدت مصرف انرژی کشور اصلاح شود و تلفات برق کاهش یابد. برای اینکار به سیاست‌گذاری جامع انرژی کشور برای بهینه‌سازی مصرف برق کشور نیاز داریم تا ساختارهای نهادی و سازوکارهای مالی مناسبی را فراهم آورد.

اصلاح منحنی بار شبکه برق (پیک سایی)

یکی دیگر از چالش‌های شبکه برق، اختلاف مصرف برق در ساعات مختلف شبانه‌روز می‌باشد که منحنی بار دارای اختلاف زیادی در زمان‌های مختلف می‌باشد. برای همین منظور لازم است منحنی بار اصلاح شود تا میزان مصرف و تولید برق یکنواخت تر شده و از نظر اقتصادی بهینه شود.

اصلاح منحنی بار نیازمند ثبت مصرف در زمان‌های مختلف است و از سوی دیگر تعرفه‌های برق باید به نحوی منعطف گردد که مشترکان برای بهینه‌سازی هزینه‌های خود، الگوی مصرف خود را تغییر دهند.

اجرای این سیاست‌ها نیازمند سرمایه‌گذاری برای اضافه شدن تجهیزاتی در شبکه برق برای ثبت اطلاعات پروفایل بار و ابداع روش‌های نوین تجارت برق می‌باشد. این موارد نیز بدون اصلاح نظام مالی صنعت برق و ایجاد ساختارهای مناسب حقوقی برای هدایت سرمایه‌گذاران بخش خصوصی و شرکت‌های فناوری ممکن نمی‌باشد.

بازیگران و سرمایه گذاران صنعت برق

✓ وزارت نیرو، بخش مهمی از قاعده گذاری این صنعت به حساب میاید که مالک سه شرکت اصلی میباشد:

۱. شرکت سهامی مادر تخصصی تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)

۲. شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی

۳. شرکت مادر تخصصی مدیریت ساخت و تهیه کالای آب و برق (ساتکاب)

✓ هیأت تنظیم بازار برق ایران

نقش این نهاد تنظیم بازار برق ایران است و وظایف اعضای هیات تنظیم بازار برق ایران براساس حکم وزیر نیرو به شرح زیر است:

۱. نظارت مستمر بر حسن اجرای آیین نامه که شامل تعیین شرایط و روش خرید و فروش برق در شبکه سراسری برق کشور میشود

۲. تدوین و ابلاغ رویه های اجرایی

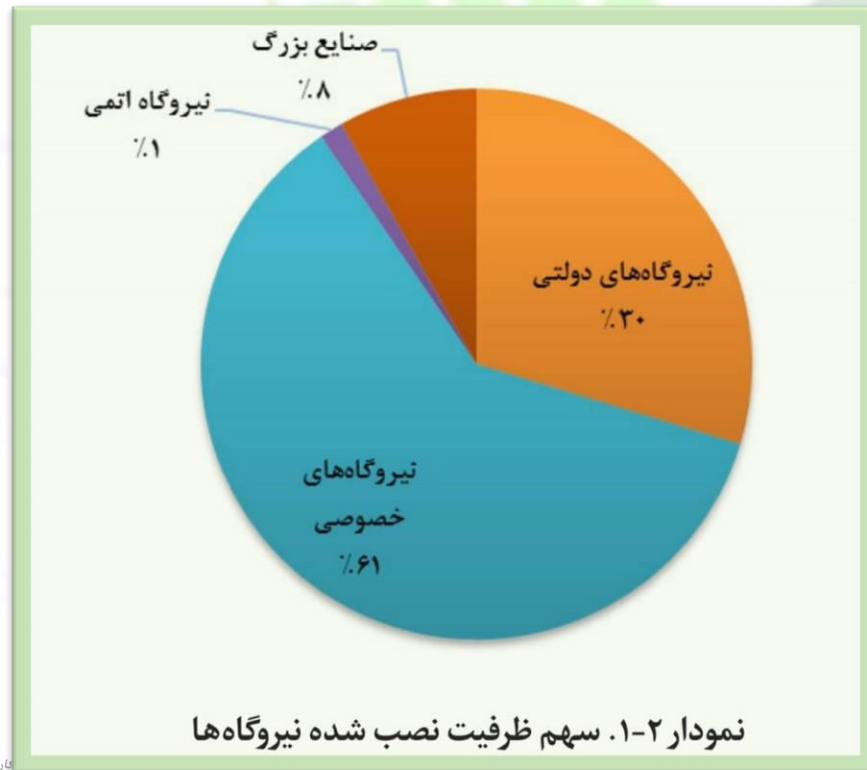
۳. تدوین شاخص های کارآمدی بازار و نظارت مستمر بر حسن اجرای آیین نامه

۴. تدوین ، پیشنهاد، اصلاح و یا تکمیل مفاد آیین نامه

شرکت سرمایه گذاری صنایع برق و آب صبا

این شرکت یکی از شرکت های فعال در صنعت برق و سهام دار برخی شرکت ها و بازیگران در صنعت برق است.

که ۴۹.۹۸ درصد سهام این شرکت به شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس (سهامی خاص) تعلق دارد و بقیه سهام آن متعلق به شرکت ساتکاب است.



شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی

این شرکت مدیریت و کنترل ۳۷ شرکت مدیریت تولید برق و ۳ نیروگاه ایرانشهر، ایسین و شرکت تعمیرات نیروگاهی ایران را در بخش تولید برق برعهده دارد.

نیروگاه های غیروزارت نیرو

مالکیت باقی نیروگاه های حرارتی در اختیار دولت نیست. این نیروگاه ها بعضا عضوی از سندیکای تولیدکنندگان برق هستند و بعضا نیستند.

نیروگاه های تجدیدپذیر

۴۵۷.۷ مگاوات از ظرفیت نصب شده نیروگاه های تجدیدپذیر متعلق به بخش خصوصی است که از این میزان ۱۸ مگاوات برق آبی است. ۱۱۹۴۶ مگاوات نیروگاه تجدیدپذیر در کشور متعلق به دولت است که از این میزان ۱۱،۹۳۴ مگاوات مربوط به نیروگاه های برق آبی است. نیروگاه های تجدیدپذیر به جز برق آبی ۸۳۱ مگاوات از ظرفیت شبکه برق را به خود اختصاص داده است.

شرکت های نیروگاه ساز:

شرکت مدیریت پروژه های نیروگاهی ایران (مپنا)

مپنا بزرگترین مجری پروژه های نیروگاهی ایران است که از ظرفیت های مختلف فنی، مالی و مدیریتی لازم برای ساخت انواع نیروگاه های حرارتی و غیرحرارتی برخوردار است. ۴۷.۵۸ درصد از سهام این شرکت به شرکت سرمایه گذاری صنایع برق و آب صبا تعلق دارد.

شرکت بزرگی مثل مپنا چندرشته ای هست که هم برق تولید میکند و هم نیروگاه میسازد. یک شرکت خوب در خاورمیانه و حتی در دنیا است. متأسفانه مدیریت غیراقتصادی دارد. مپنا هزاران میلیارد تومان از دولت طلب دارد.

جدول ۱-۲. ترکیب سهامداران شرکت مدیریت نیروگاهی ایران (مپنا)

| درصد سهام | نام سهامدار |
|-----------|--|
| ۴۷.۵۸ | شرکت سرمایه‌گذاری صنایع برق و آب صبا |
| ۱۱.۰۵ | شرکت سرمایه‌گذاری کارکنان گروه مپنا |
| ۵.۵۶ | شرکت بانک پاسارگاد |
| ۱.۷۷ | شرکت سرمایه‌گذاری استانی استان تهران |
| ۱.۴۲ | شرکت سرمایه‌گذاری استانی استان خراسان رضوی |
| ۱.۰۷ | شرکت سرمایه‌گذاری استانی استان فارس |
| ۱.۰۴ | شرکت سرمایه‌گذاری استانی استان خوزستان |

شرکت فواب

همه سهام این شرکت متعلق به شرکت سرمایه گذاری صنایع برق و آب صبا است و این شرکت پیمانکار پروژه های نیروگاهی و ساخت نیروگاه است.

بازیگران بخش انتقال

✓ شرکت سهامی مادر تخصصی تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر):

این شرکت مسئولیت مدیریت شبکه برق و تأمین برق مصرف کنندگان را بر عهده دارد.

برق تولید شده توسط نیروگاه ها را خریداری می کند و از طریق شرکت های برق منطقه ای و سپس شرکت های توزیع برق به مصرف کنندگان نهایی می فروشد.

شرکت سهامی مدیریت شبکه برق ایران

این شرکت با استفاده از زیرساخت های فنی و پیشرفته خود مسئولیت فنی مدیریت بار را در شبکه برق به صورت لحظه ای بر عهده دارد.

شرکت های سهامیه برق منطقه ای (۱۶ شرکت)

این شرکت ها مسئولیت سیم داری و مدیریت انتقال برق خریداری شده از نیروگاه ها تا نقاط توزیع برق را بر عهده دارند که مالکیت این شرکت ها به توانیر تعلق دارد.

شرکت های پیمانکاری

شرکت هایی مانند شرکت مهندسی انتقال نیرو و مخابرات شرق و متانیر وتانش به شرکت های برق منطقه ای خدمات پیمانکاری ارائه می کنند.

توزیع

۳۹ شرکت توزیع برق وجود دارد که ۶۰ درصد از سهام آن ها، به شرکت سرمایه گذاری صنایع برق و آب صبا تعلق دارد.

سندیکای صنعت برق

این سندیکا یکی از بزرگترین سندیکاها در صنعت برق است که در سال ۱۳۷۹ تشکیل شده و ۵۳۳ شرکت در آن عضویت دارند. این شرکت ها عمدتاً شرکت های سازنده تجهیزات و بعضاً پیمانکاران صنعت برق هستند.

بررسی بازیگران اصلی صنعت برق نشان می دهد بخش عمده ای از شرکت های نیروگاهی تولیدکننده برق غیردولتی هستند و ظرفیت نصب شده نیروگاه های دولتی کمتر از نیروگاه های خصوصی است.

در بخش انتقال، بازیگر اصلی شرکت توانیر است که کاملاً دولتی است و ۶۰ درصد سهام شرکت های بخش توزیع به شرکت سرمایه گذاری صنعت برق و آب صبا تعلق دارد.

کنترل بخش عمده ای از صنعت برق همچنان در اختیار دولت است و تنها در بخش تولید نقش دولت کم رنگ تر است. همچنین باید توجه کرد که عملاً خریدار برق نیروگاه ها، شرکت دولتی توانیر است. بنابراین خرید و فروش برق در یک فضای رقابتی و در بازار شکل نمی گیرد.

تجهیزات صنعت برق

می توان از تجهیزات برقی به عنوان کالاهای واسطه ای نام برد. گروه کالایی صنعت برق شامل ۱۵ قلم کالا است. و این اقلام در ۱۱۹۸ واحد تولیدی که زیر نظر سندیکای تولیدکنندگان صنعت برق است فعالیت میکنند.

در بخش تجارت، ایران واردکننده تجهیزات برق است به نحوی که تراز تجاری کشور در این صنعت منفی است.

لایحه بودجه سال ۱۴۰۰

احکام لایحه بودجه سال ۱۴۰۰ در بخش برق با اصلاح جزئی، مشابه سال ۱۳۹۹ بوده است و موضوع‌هایی از قبیل عوارض برق، بیمه مشترکان خانگی و تجاری، نصب کنتورهای هوشمند برای مشترکان پرمصرف برق را دربرمی‌گیرد. همچنین ظرفیت‌هایی در احکام فرابخشی برای صنعت برق به منظور بهبود فضای مالی و تامین منابع مالی برای اجرای برخی طرح‌ها و پروژه‌های این صنعت مشابه قانون بودجه سال جاری پیش‌بینی شده است. البته دو جزء مهم از تبصره‌های قانون بودجه با موضوع تعیین نرخ گاز نیروگاه‌های خودتامین و تهاثر بدهی وزارت نیرو در بخش برق از لایحه حذف شده که با توجه به اهمیت این موضوع پیشنهاد می‌شود احکام متناظر آنها در قانون بودجه سال ۱۳۹۹ در لایحه بودجه سال ۱۴۰۰ ابقا شود. همچنین درآمد و هزینه‌های صنعت برق از بند «الف» تبصره «۱۴» لایحه حذف شده که موجب تسریع در امر تخصیص بودجه به شرکت‌های زیرمجموعه این صنعت خواهد شد.

چالش‌های صنعت برق

صنعت برق ایران ۱۰ هزار مگاوات کسری برق دارد که برای جبران این کسری به ۱۴۰ هزار میلیارد تومان سرمایه‌گذاری نیاز دارد. سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی که در سال ۱۳۹۹ صورت گرفت ۱.۳ میلیارد دلار است؛ اما خالص سرمایه‌گذاری‌ها حدود ۴- میلیارد دلار بوده است.

صندوق توسعه، وام‌ها و تسهیلاتی را برای سرمایه‌گذاران که تمایل به سرمایه‌گذاری دارند قرار داده است اما به دلیل شرایط و قوانین حاکم در این صندوق سرمایه‌گذاران قادر به پرداخت اقساط نخواهند بود؛ به همین دلیل بخش خصوصی نیز تمایلی به سرمایه‌گذاری نخواهد داشت.

آخرین سرمایه گذاری جدی در این صنعت، در سال ۱۳۹۲ صورت گرفته است و بعد از آن سرمایه گذاری برای افزایش ظرفیت نیروگاه ها صورت نگرفته است.

لازم به ذکر است که ۶۰ درصد نیروگاه های کشور توسط بخش خصوصی اداره میشود و ۴۰ درصد مابقی متعلق به دولت است. اما وقتی رقیبی مانند دولت وجود داشته باشد که خودش قانون گذاری میکند و قدرت در تصمیم گیری ها با آن باشد، بخش خصوصی علاقه ای به سرمایه گذاری نشان نخواهد داد.

به ازای ۱ درجه افزایش دما، ۱.۵ گیگاوات تقاضا برای مصرف افزایش میابد.

اتفاقاتی که هرساله برای صنعت برق می افتند:

۱. افزایش مصرف مشترکین برق

۲. افزایش مصرف مشترکین صنعتی

۳. کهنه شدن شبکه انتقال و کاهش ظرفیت انتقال برق

۴. کهنه شدن نیروگاه ها و کاهش توان تولیدی آن ها

با توجه به پیش بینی های صورت گرفته از میزان مصرف برق در آینده، ظرفیت نصب شده نیروگاه ها باید هرسال ۵ درصد افزایش داشته باشند که حدودا ۴ تا ۵ هزار مگاوات میشود؛ تنها در این صورت است که میتوانیم از پیک مصرف عبور کنیم.

براساس برنامه توسعه ششم باید ۲۵ هزار مگاوات ظرفیت نصب شده نیروگاهی را افزایش دهیم؛ که این افزایش باید توسط بخش خصوصی صورت بگیرد؛ و از آن جایی که انگیزه ای برای بخش خصوصی ایجاد نشده است نمیتوان به این میزان از افزایش ظرفیت دست پیدا کنیم.

از ۲۵ هزار مگاوات پیش بینی شده، تنها ۱۲ هزار مگاوات افزایش ظرفیت صورت گرفته است.

اما از آن جایی که بخش خصوصی برای پرداخت اقساط و هزینه های خود ناچار به پرداخت ارزی هستند انگیزه ای برای سرمایه گذاری نیز ندارد.

از ابتدای سال ۹۷ افزایش قیمت شدید ارزی به وجود آمد که تا سال ۹۹ حدود ۶ برابر شد بنابراین سرمایه گذاران بخش خصوصی قادر به پرداخت اقساط و هزینه های خود نیستند.

پیک تقاضا حدود ۸ هزار مگاوات بیشتر از پیک عرضه است؛ که نیروگاه های کشور برای مواجهه با این بحران از روش های کوتاه مدتی از جمله:

– قطع کردن برق رمز ارزها

– مدیریت مصرف که برخی از مصرف کنندگان باید میزان مصرف خود را کاهش دهند

– جا به جایی پیک مصرف (توزیع مصرف در طول شبانه روز)

۴۳ درصد از کنتورهای برق به شکل آنالوگ هستند و هنوز دیجیتال نشده اند.

و نیمی از کنتورهای برق آنالوگی در بخش خانگی هستند بنابراین نمیتوان شخصی را که مصرف بیش از اندازه دارد را جریمه میکنیم. در برنامه سوم توسعه، مقرر شده بود که بخش حامل انرژی سالانه ۱۰ درصد افزایش داشته باشد تا به قیمت واقعی خود برسد. اما متأسفانه این برنامه اجرایی نشد.

کل صنعت برق دولت ۱ میلیارد دلار است و با روندی که در پیش دارد ۳۰ درصد آن کاهش پیدا خواهد کرد که در مجموع حدود ۷۵۰ میلیارد دلار خواهد شد.

صنعت برق پرداخت بدهی های خود به بخش خصوصی را از طریق صادرات برق به کشورهای پاکستان، عراق و افغانستان تامین میکند. و بخش دیگری را دولت کمک میکند. که ۸۰ درصد صادرات کشور به عراق میباشد.

سینوس ها

– سینوس برق فصلی

– سینوس برق روزانه

بالاترین سینوس برق فصلی در تابستان، و کمترین آن در زمستان است.

میزان مصرف شبکه در تابستان ۶۶ هزار مگاوات است اما میزان تولید برق ۵۵ هزار مگاوات است؛ که نشان دهنده ی اختلاف ۱۰ هزار مگاواتی است.

لازم به ذکر است که میزان تولید برق در زمستان به ۲۰ هزار مگاوات میرسد که میزان اختلاف بیشتر میشود.

مدیریت شبکه میزان ظرفیت را به صورت ماهیانه بررسی میکند.

بنابراین نیروگاه ها میتوانند براساس ظرفیتی که مدیریت شبکه اعلام میکند فروش دوجانبه یا بورس و هر نوع فروشی که به شبکه نباشد.

برق میتواند به ۴ شکل به فروش برسد:

۱. فروش برق به دولت (مدیریت شبکه)

۲. فروش در بازار آزاد

۳. فروش در بورس انرژی

۴. پیش فروش

با اینکه بالاترین نرخ فروش برای دولت است؛ اما مدت وصول آن خیلی طولانی است.

به همین دلیل تولیدکنندگان برق تمایلی به فروش به دولت ندارند؛ بنابراین به سراغ نقد فروشی میروند که همان بازار بورس و فروش دوجانبه

است. دولت نیز از این روش حمایت میکند و اعلام کرده است کارخانه هایی که بیشتر از ۱ مگاوات مصرف دارند، از طریق بورس و یا قرارداد

دوجانبه برق خود را تامین کنند. و درکل طلب نیروگاه های برق از دولت حدود ۳۰ هزار میلیارد تومان است. پ

اورهال

تعمیرات اساسی تجهیزات نیروگاهی را اورهال می نامند.

نیروگاه ها طبق استانداردهای تجهیزات نیروگاهی به میزان ساعات کارکرد واحدها باید اورهال انجام دهند.

لازم به ذکر است که برخی از هزینه های اورهال ارزی هستند. طبق این استانداردها هر ۳۳ هزار ساعت کارکرد باید یک اورهال انجام شود که معادل این ساعات ۴ سال است. بنابراین هر ۴ سال کل واحد مربوطه تولید برق خود را متوقف میکند که حدود ۱۰ نیم تا ۲ ماه و یا حتی چندین ماه طول میکشد.

از دلایل طولانی شدن اورهال میتوان عدم نقدینگی اشاره کرد.

که یکی از دلایل خاموشی های امسال نیز نبود نقدینگی است.

دوره ی پیک مصرف برق در کشور ما از ۱۵ خرداد تا پایان شهریور است و به همین دلیل همه اورهال ها قبل یا بعد از این دوره انجام میشود.

اما امسال به دلیل گرمای زودرسی که از اردیبهشت شروع شد برنامه ریزی ها بهم خورد.

در سال های ۹۸ و ۹۹ به دلیل بارندگی های زیاد، و پر شدن سدها خاموشی ها خیلی کمتر و محدود تر بود؛ اما امسال با توجه به بارندگی بسیار کم و کمبود نیروگاه و مدیریت و سیاست گذاری های غلط خاموشی ها خیلی بیشتر شده است و اگر این روند ادامه پیدا کند خاموشی ها در سال های آینده خیلی بیشتر خواهد شد.

نیروگاه های گازی

منابع گازی ایران نامحدود نیست و حتی گزارشاتی مبنی بر کم بودن منابع گازی ایران وجود دارد.

نیروگاه های گازی برای تولید برق از گاز استفاده میکنند.

ما در حال حاضر ۲۲ هزار مگاوات تولید برق از نیروگاه گازی داریم که ۱۵ هزار مگاوات آن میتواند به سیکل ترکیبی تبدیل شود. که اگر نیروگاه سیکل ترکیبی احداث شود ۷۵۰۰ مگاوات برق بدون مصرف سوخت تولید خواهد شد که شاهد افزایش تولید ۵۰ درصدی برق خواهیم بود.

برای کاهش مصرف سوخت ها در تولید برق باید نیروگاه های سیکل ترکیبی احداث شود.

زمانی که نیروگاه های گازی و بخاری ترکیب شوند و نیروگاه های سیکل ترکیبی احداث شوند، میزان مصرف سوخت کاهش چشمگیری خواهد داشت و تولید برق از ۵ تا ۷ درصد افزایش خواهد داشت.

بنابراین اگر نیروگاه های جدیدی با سرمایه گذاری بخش خصوصی صورت نگیرد، خاموشی ها بیشتر خواهد شد. و برای جذب سرمایه گذاری بخش خصوصی باید قیمت های واقعی ارائه شود نه قیمت های دستوری و ارزان چراکه بخش خصوصی به دنبال سودآوری است. پس باید امتیازات و سهولت بیشتری داشته باشند.

منابع

- دنیای اقتصاد
- سند راهبرد کسب و کار صنعت برق ایران، سندیکای صنعت برق، معاونت پژوهشی و آموز ۱۳۹۶
- نقشه راه و برنامه راهبردی توسعه صادرات تجهیزات برق و خدمات
- مهندسی در صنعت برق و انرژی، سندیکای صنعت برق ایران، اتاق بلزرگانی، صنایع معادن و کشاورزی ایران ۱۳۹۸
- آمارنامه های کارگاهای صنعتی، مرکز آمار ایران، برنامه اجرای صنعت برق، معاونت امور صنایع سندیکای صنعت برق ایران ۱۳۹۸
- ترازنامه انرژی
- سایت وزارت نیرو
- گزارش مدیریت راهبردی سال ۱۳۹۹، معاونت تحقیقات و منابع انسانی دفتر فناوری اطلاعات، ارتباطات و آمار، وضعیت آماری صنعت برق کشور
- ۵۳ سال صنعت برق ایران در آینه آمار ۱۳۴۶-۱۳۹۸