



«بسمه تعالی»

راهکارهای تامین برق پایدار در صنعت فولاد

مرداد ۱۴۰۵

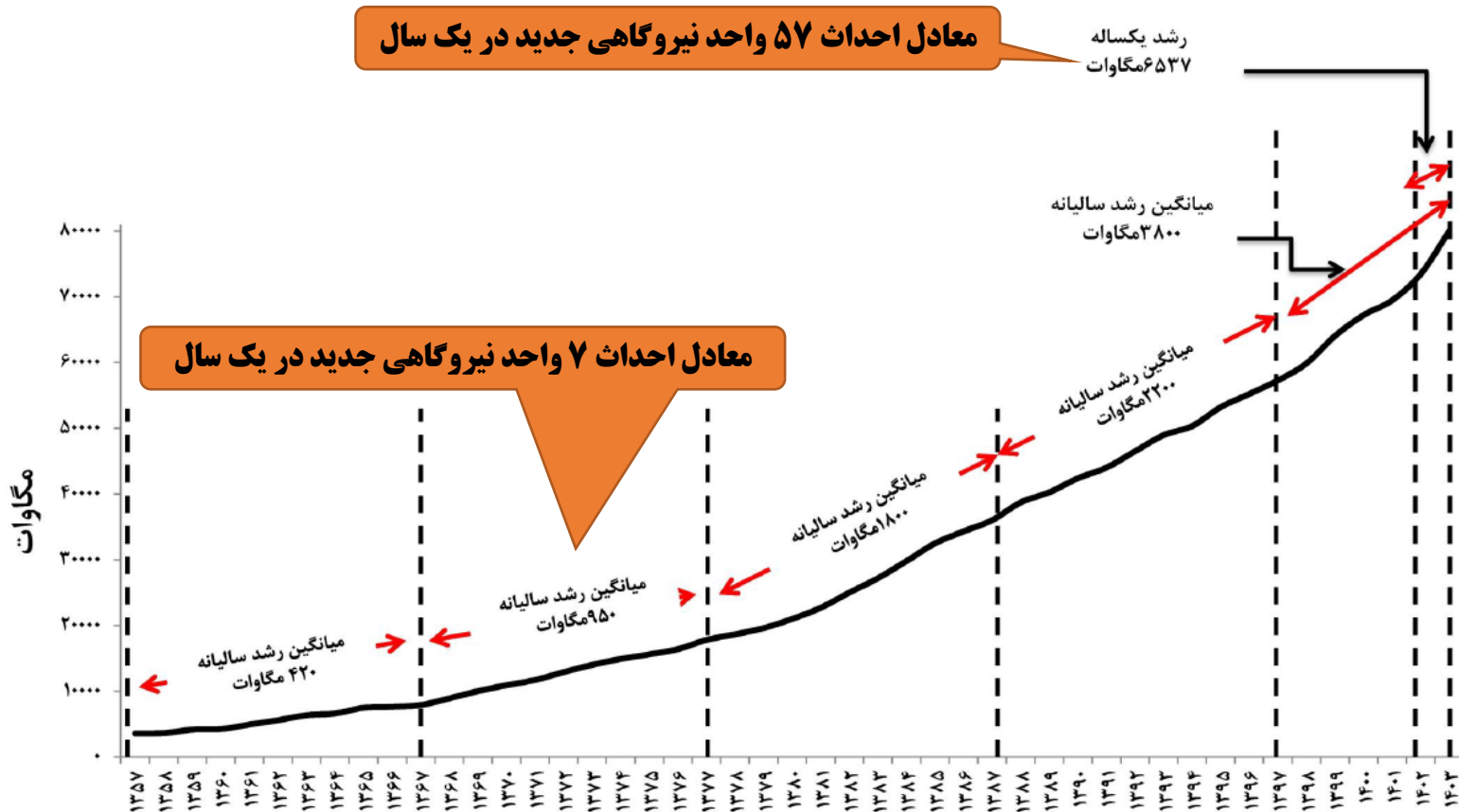
بزرگترین مأموریت صنعت برق:

جلوگیری از فروپاشی (Black Out) شبکه برق ایران

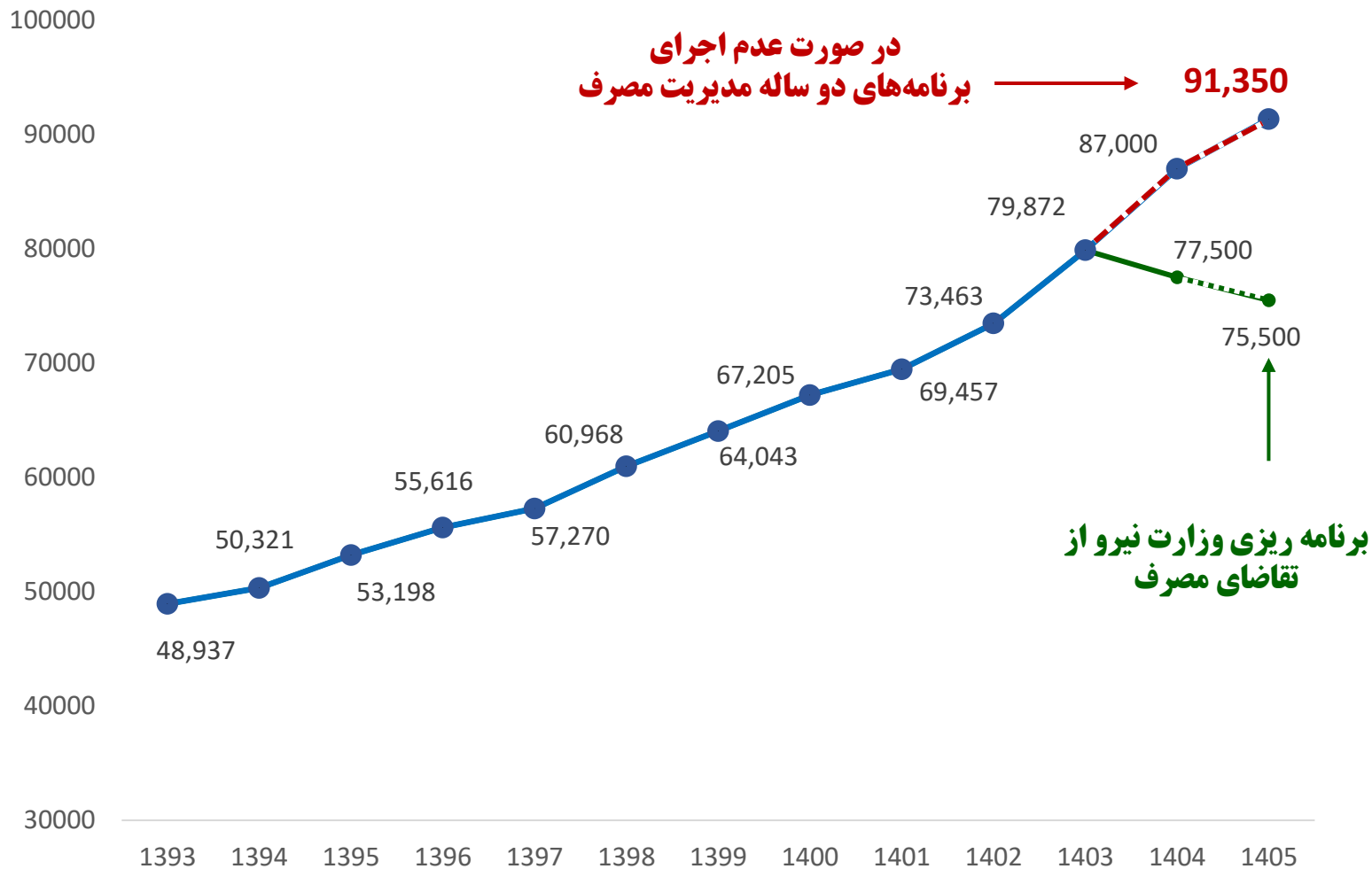
به مدت ۲۳ سال

رشد مصرف برق و ضرورت سرمایه گذاری

رشد جهشی تقاضای برق در سال های اخیر



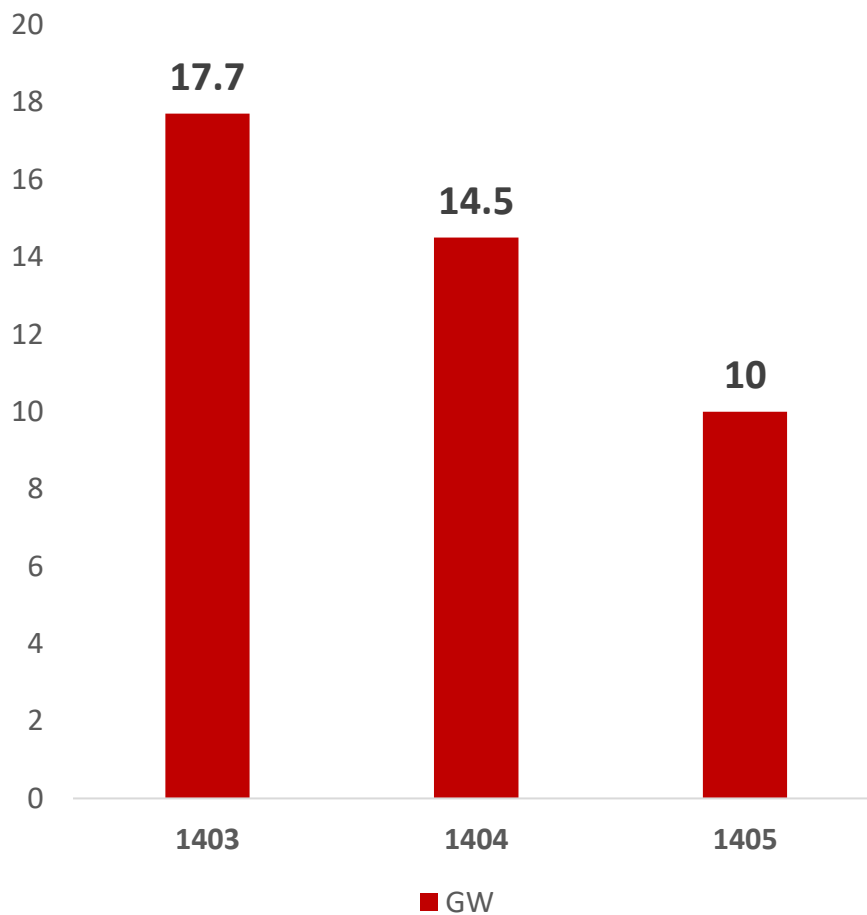
رویکرد کاهش جسورانه تقاضای برق سال ۱۴۰۵



متوسط رشد سالانه تقاضا



روند کاهش ناترازی تولید و تقاضای برق در ۳ سال اخیر



وضعیت اقتصادی صنعت برق و عدم امکان سرمایه گذاری دولتی

عوامل موثر در هزینه تمام شده برق (بدون هزینه های سرمایه گذاری)

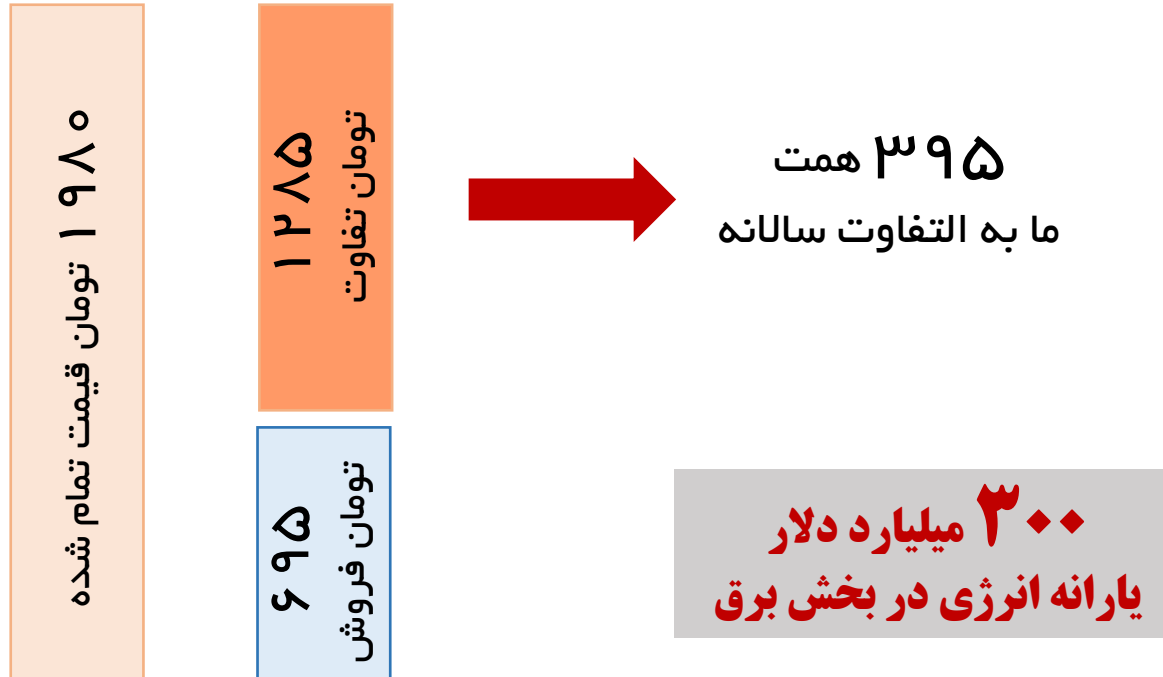
عوامل	جهان	ایران
سوخت	۷ سنت	۷۵ تومان*
تبدیل انرژی	۲ سنت	۵۰۰ تومان
انتقال و توزیع	۲ سنت	۴۰۰ تومان
مجموع	۱۱ سنت معادل ۲۰ هزار تومان	۹۷۵ تومان ۰.۵ سنت
قیمت فروش	۲۳ سنت معادل ۴۱ هزار تومان	۶۹۵ تومان متوسط**

* سوخت یارانه‌ای می باشد

** مابه التفاوت قیمت تمام شده و فروش سالانه ۳۹۵ همت می باشد.

*** در صورت لحاظ هزینه‌های سرمایه‌گذاری در بخش انتقال و فوق توزیع و استهلاک آنها، قیمت تمام شده برق به ۲۰۰۰ تومان خواهد رسید.

مابه التفاوت سالانه قیمت تمام شده و یارانه انرژی



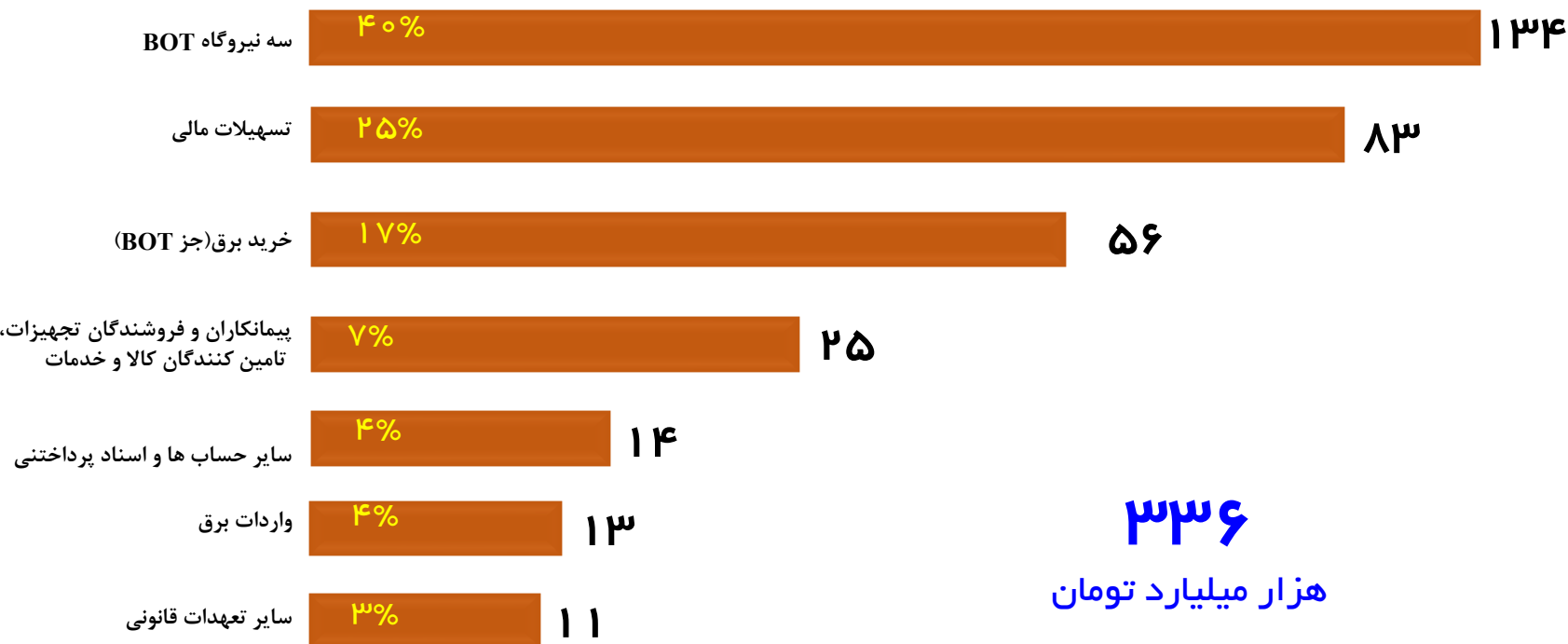
منابع مورد نیاز تکالیف صنعت برق در برنامه هفتم

۲۷ میلیارد دلار در مجموع در طول برنامه هفتم نیاز داریم!

نیروگاه حرارتی	نیروگاه تجدیدپذیر	خطوط و پستهای انتقال و فوق توزیع	خطوط و پستهای توزیع	هوشمندسازی
				
۲۰۸۰۰ مگاوات	۱۰۷۰۰ مگاوات	۲۵۰۰۰ کیلومترمدار و ۱۲۵ هزار مگاوات آمپر ظرفیت	۱۰۰۰۰۰ کیلومترمدار و ۲۵۰۰۰ دستگاه ترانسفورماتور توزیع	۳۹ میلیون کنتور
۱۰ میلیارد دلار	۳.۲ میلیارد دلار	۷,۳ میلیارد دلار	۳ میلیارد دلار	۳ میلیارد دلار

سالانه حدود **۶ میلیارد دلار** نیاز به سرمایه گذاری در صنعت برق است.

وضعیت مانده بدهی ها و تعهدات شرکت توانیر و شرکت برق حرارتی پایان ۱۴۰۳ (حسابرسی نشده)



چالش‌های سرمایه‌گذاری در احداث نیروگاه

شرح	محور
کمبود منابع مالی دولت برای احداث نیروگاه (بجز جزایر، نبود سرمایه‌گذار)، ۱۱۰ همت مطالبات از مشترکان و ۳۵۰ همت از دولت	محدودیت منابع دولتی و وصول مطالبات
تا پایان برنامه ششم: قیمت خرید برق بر مبنای ECA و مابه‌التفاوت تکلیفی (قرارداد خرید تضمینی)	ساختار قیمت‌گذاری پیشین
کاهش انگیزه بخش خصوصی برای ساخت نیروگاه	پیامدها

جنگ، خسارت های آن و ضرورت همکاری

۳۴۰۰ مگاوات ظرفیت نیروگاهی وزارت نیرو آسیب دیده از جنگ

ظرفیت اسمی (مگاوات)	نام نیروگاه
۶۴۰	ایسین
۱۲۰۰	بندرعباس
۶۰۰	هنگام
۹۶۰	خرمشهر

تمامی نیروگاه ها پس از بازسازی به مدار بازگشتند.

ظرفیت از دست رفته نیروگاه‌های صنایع انرژی بر و پتروشیمی در جنگ رمضان



ظرفیت(مگاوات)	واحد	نام نیروگاه
۶۹۰	۵ واحد ۹۰ مگاواتی	فجر ۱
	۲ واحد ۱۲۰ مگاواتی	
۶۴۰	۴ واحد ۱۶۰ مگاواتی	فجر ۲
۲۵۲	۴ واحد ۶۳ مگاواتی	پتروشیمی بندر امام
۶۴۰	۴ واحد ۱۶۰ مگاواتی	دماوند انرژی عسلویه
۱۰۵۶	۸ واحد ۱۳۲ مگاواتی	مبین انرژی خلیج فارس
۱۵۱۵	مجتمع فولاد مبارکه ۱	فولاد
	فولاد خوزستان	
	شرکت فولاد مبارکه ۳	
	فولاد سفید دشت چهارمحال و بختیاری	
۴۷۹۳	مجموع	



آسیب دیدگی نیروگاههای صنایع و پتروشیمی

ظرفیت آسیب دیده نیروگاهی بخش صنعت و پتروشیمی: ۴۷۹۳ مگاوات
در تابستان سال قبل این نیروگاهها بیش از ۱۱۰۰ مگاوات برق مازاد خود را به شبکه برق تزریق می کردند.
این مقدار نه تنها امسال تزریق نمی شود بلکه بایستی برای تامین بیش از ۲۰۰۰ مگاوات برق صنایع و پتروشیمی ها از طریق واردات بیشتر برق و مدیریت مصرف سایر بخشها اقدام شود.



نمایی از نیروگاه پتروشیمی فجر ۱ پس از حمله دشمن

خودتامینی و ظهور بازارهای جدید سهم برق در هزینه ها

توسعه نیروگاه های خودتأمین و اختصاصی صنایع در دنیا

- روند کلی جهانی به سمت افزایش خودتأمین، بخصوص از **منابع تجدیدپذیر** است.
- در سطح جهانی، صناعی که دارای نیروگاه اختصاصی هستند، عمدتاً در بخش های صنعتی **انرژی بر** (فلزات، سیمان، پتروشیمی) و **حیاتی** متمرکزند که نیازمند **برق پایدار، قابلیت اطمینان بالا و گاه حرارت فرآیندی** هستند.
- دلایل استقبال صنایع در دنیا برای راه اندازی نیروگاه خودتأمین:
 - برنامه ریزی بلندمدت برای **تأمین انرژی بدون وابستگی به تولید و شبکه برق عمومی**
 - **کنترل هزینه ها و صرفه جویی مالی**
 - **دستیابی به توسعه پایدار**
- روندهای نوظهور
 - **مجتمع های صنعتی بزرگ و مناطق اقتصادی:** در کشورهایی که شبکه ی برق ناپایدار است ممکن است کل منطقه ی صنعتی، یک نیروگاه مرکزی اختصاصی داشته باشد.
 - **مراکز داده (Data Centers):** با رشد فناوری و هوش مصنوعی، مراکز داده ی غول پیکر به مصرف کنندگان بسیار بزرگی از برق تبدیل شده اند. برخی از آن ها در حال بررسی احداث نیروگاه های اختصاصی، حتی از نوع رآکتورهای هسته ای مدولار کوچک (**SMR**)، برای **تأمین بار پایه ی خود** هستند.
 - **مراکز تجاری و درمانی بزرگ:** مانند بیمارستان ها یا مراکز خریدی که برای پشتیبان گیری از سیستم های حیاتی خود از ژنراتورهای **دیزلی** اختصاصی استفاده می کنند.

احداث نیروگاه توسط صنایع بزرگ (Self-Utility): تأمین برق پایدار و توسعه ظرفیت تولید

تجربه جهانی

در بسیاری از کشورها، واحدهای بزرگ صنعتی **utility اختصاصی** خود را دارند؛ رویه‌ای مرسوم در دنیا که تأمین برق پایدار را تضمین می‌کند و از توقف یا کاهش تولید واحد صنعتی جلوگیری می‌نماید.

وضعیت در ایران

این موضوع در ماده ۴ قانون مانع‌زدایی از توسعه صنعت برق پیش‌بینی شده است؛ اما:

عنوان	وضعیت
اعتبار قانون	تا پایان سال ۱۴۰۴
اقدام لازم	تمدید و افزایش دامنه قانون
پیش‌نیاز کلیدی	تأمین سوخت واحدهای جدید

فرصت پیش رو

صنایع می‌توانند بخش بخار نیروگاه‌های سیکل ترکیبی را احداث کنند و ضمن استفاده از برق تولیدی، به افزایش راندمان و ظرفیت شبکه کمک نمایند.



توسعه نیروگاه های خودتامین برای صنایع بزرگ مطابق ماده(۴) قانون مانع زدایی از توسعه صنعت برق

ظرفیت بهره برداری شده : ۳۳۳۷ مگاوات (۲۲ واحد)

در دولت چهاردهم: ۱۱۳۰ مگاوات
(۳۸۱ میلیون یورو)

قبل از دولت چهاردهم: ۱۵۷۴ مگاوات
(۵۱۶ میلیون یورو)

ظرفیت تجدیدپذیر بهره برداری شده : ۱۵۰ مگاوات

ظرفیت حرارتی بهره برداری شده: ۳۱۸۷ مگاوات

خورشیدی: ۱۵۰ مگاوات

بادی: ۰ مگاوات



حرارتی: ۲۹۰۹ مگاوات

سیستم خنک کن هوای ورودی: ۷۰ مگاوات

CHP: ۲۰۸ مگاوات

سال	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۴
ظرفیت (مگاوات)	۱۸۳	۶۸۸	۱۲۱۹	۶۱۴
تعداد واحدها	۱	۴	۱۰	۶

ظرفیت در دست اجرا : ۳۹۳۹ مگاوات (۴۱ واحد)

رویکرد جدید صنعت برق برای توسعه نیروگاه های خود تأمین

صنایع بزرگ

نیروگاه بزرگ در صنایع انرژی بر

صرفه جویی

ذخیره ساز

برق مازاد

کسری



تابلوی برق سبز

صنایع و مشترکان متوسط

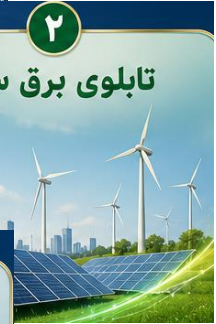
نیروگاه مقیاس کوچک حرارتی،
تجدیدپذیر، SMR و ...

صرفه جویی

ذخیره ساز

برق مازاد

کسری



مشترکان کوچک

خورشیدی خانگی

بهینه سازی مصرف

ذخیره ساز

برق مازاد

کسری



هدایت مصرف کنندگان به بازار

الزام مشترکین بالای ۱۵۰ کیلووات به خرید برق از بورس یا خرده فروش ها تا ۲ ماه از ابلاغ
الزام مشترکین بالای ۳۰ کیلووات به خرید برق از بورس یا خرده فروش ها تا یک سال از ابلاغ

در حال حاضر حدود ۷۰۰۰ مشترک مکلف به خرید برق از بورس انرژی هستند.



با اضافه شدن مشترکین بالای ۱۵۰ کیلووات این عدد به ۲۰ هزار مشترک و سپس با
اضافه شدن مشترکین بالای ۳۰ کیلووات به ۴۰ هزار مشترک می‌رسد.



- ☐ برق مشترکین بین ۳۰ کیلووات تا یک مگاوات از طریق خرده فروش تأمین خواهد شد.
- ☐ نظام تعرفه‌ای مطابق با قانون مانع زدایی برای این مورد برقرار هست.

گزارش جامع بازار برق بورس انرژی ایران - سال ۱۴۰۴

نمای کلی عملکرد، قیمت‌ها، ظرفیت‌ها و مزایا در مقایسه با مناطق مختلف جهان

دوره گزارش:
سال ۱۴۰۴



ایران دارای یکی از پایین‌ترین قیمت‌های اسمی برق در جهان است.

اتحادیه اروپا با قیمت ۲۸.۷۲ یورو به ازای هر ۱۰۰ کیلووات‌ساعت، گران‌ترین منطقه است.

اتحادیه اروپا

۲۸.۷۲ یورو به ازای هر ۱۰۰ کیلووات‌ساعت

تولید برق و هزینه خرید برق برای احداث هر ۱۰ هزار مگاوات نیروگاه خورشیدی



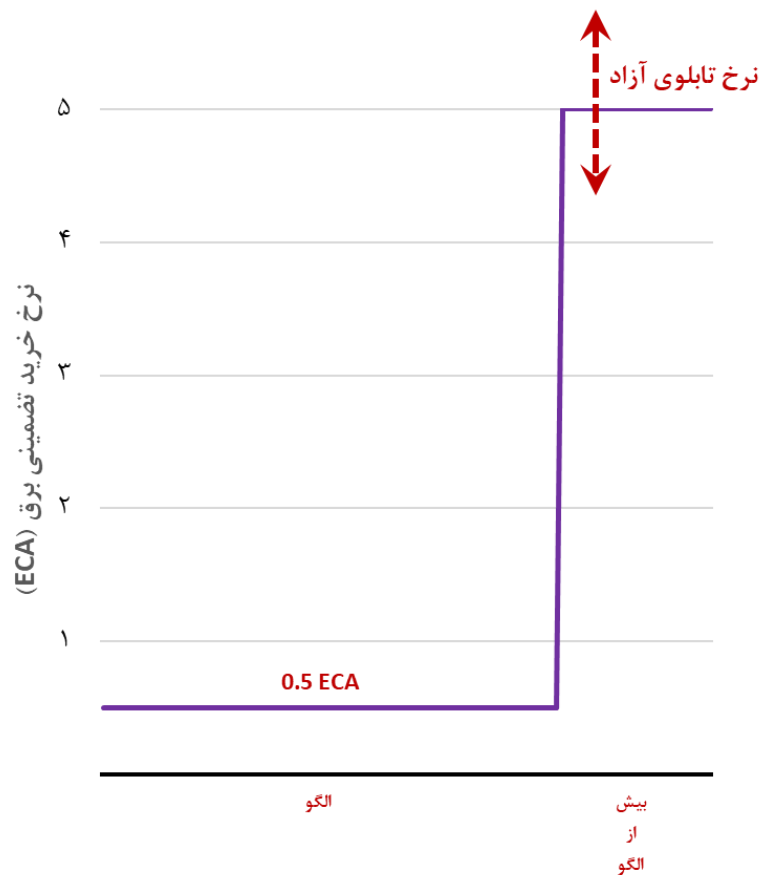
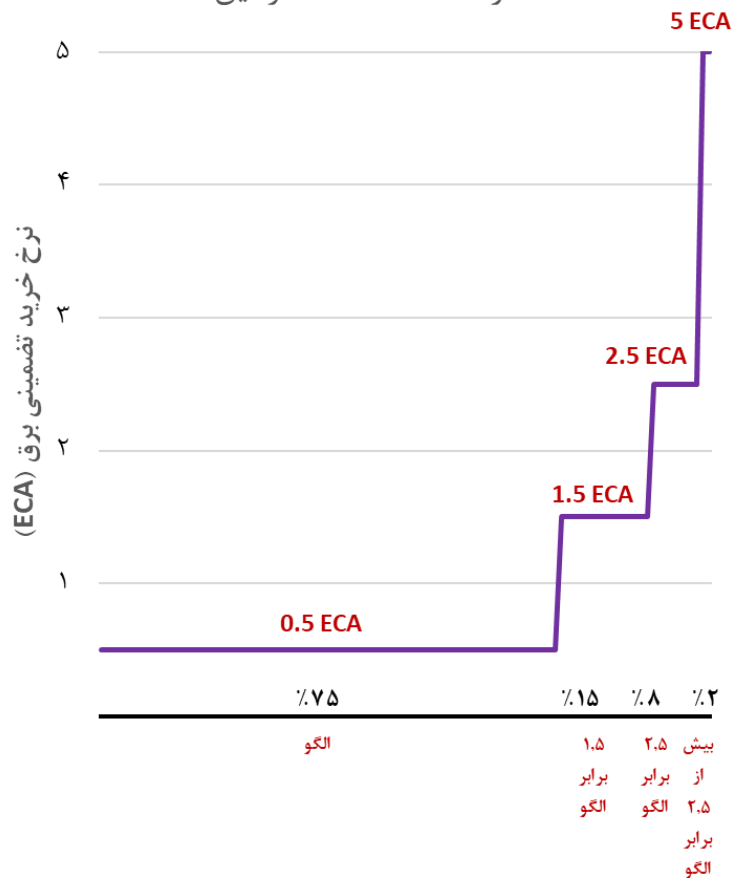
$$10,000 \times 0.21 \times 8,760 \sim 20 \text{ TWh} \quad \text{تولید } ۲۰ \text{ تراواتساعت}$$

$$\text{خرید تضمینی} \quad 20 \text{ TWh} \times 5,000 = ۱۰۰ \text{ همت}$$

سالانه احداث هر ۱۰ هزار مگاوات نیروگاه خورشیدی معادل ۵ میلیارد مکعب گاز / لیتر گازوئیل عدم مصرف سوخت می باشد.

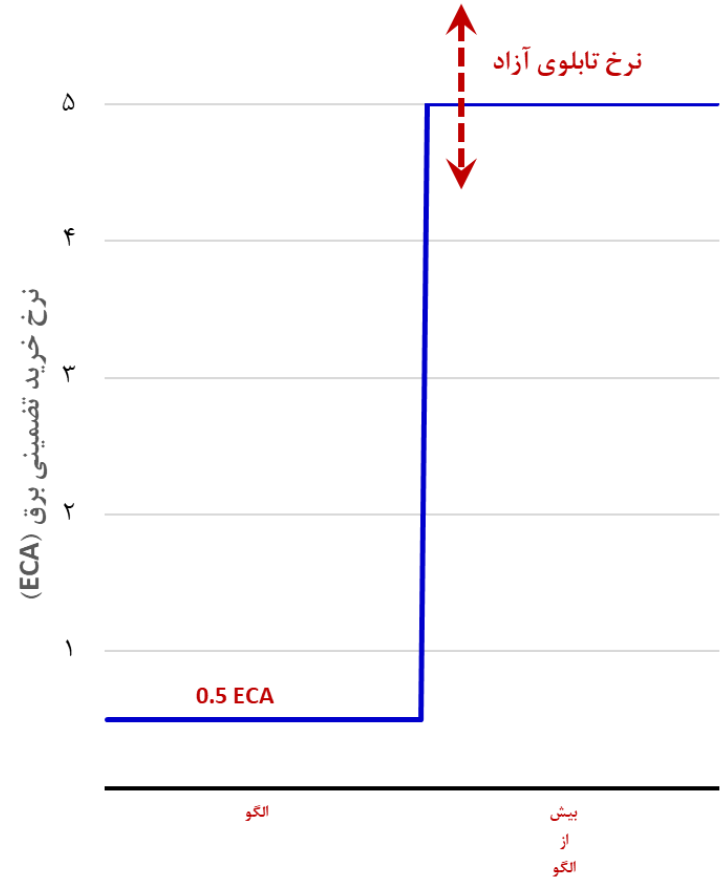
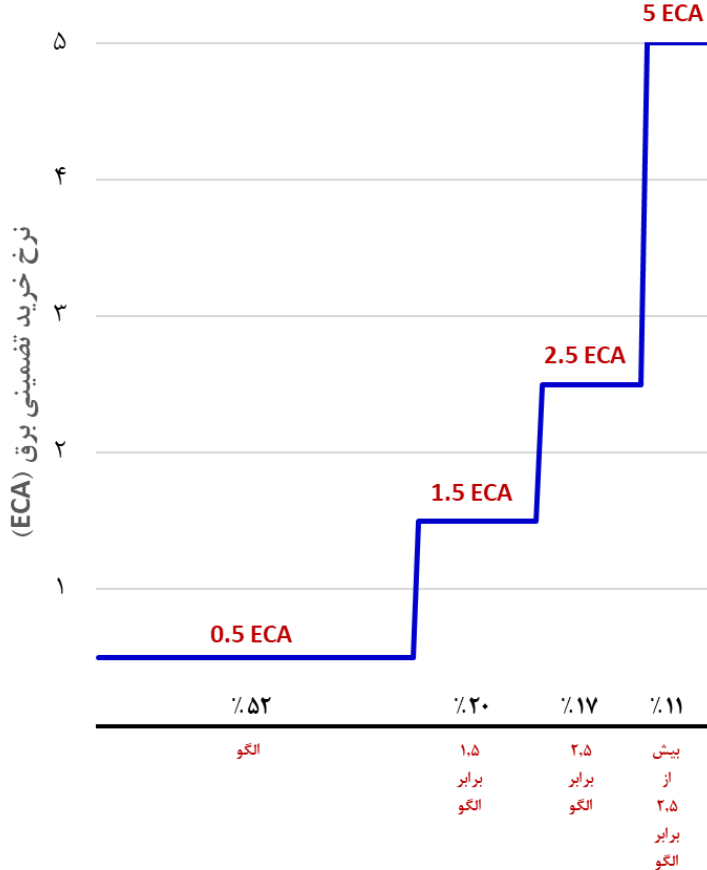
تغییر رویکرد در آیین نامه بند ب ماده ۴۳ برنامه هفتم پیشرفت

از لحاظ تعداد مشترکین



تغییر رویکرد در آیین نامه بند ب ماده ۴۳ برنامه هفتم پیشرفت

از لحاظ میزان مصرف برق



سهم برق در قیمت تمام شده فولاد در اروپا ۲۰٪

Energy costs

EAF-based steel production is more exposed to shocks from electricity prices, posing a challenge for European producers given the region's significantly higher power prices compared with other regions. During periods of elevated electricity prices, power costs alone can account for up to 20% of total production costs for EAFs.

Hydrogen costs

Green hydrogen is another major cost factor for near-zero emissions flat steel production. A European EAF with an integrated hydrogen-based DRI facility, would see hydrogen accounting for nearly a one third of total cost today.

Regional differences in green hydrogen, as well as access to low-emissions and affordable electricity, will therefore be crucial for establishing cost competitiveness in near-zero emission flat steel production. Scandinavia, the Middle East and Africa have already emerged as early low-cost hubs for hydrogen production, giving these regions a structural advantage in low-emission DRI/HBI production.

سهم برق در قیمت تمام شده فولاد

برآورد واقع بینانه برای ایران: ۱ تا ۳ درصد

در کارخانه‌های با فناوری کوره قوس الکتریکی و تعرفه‌های بالاتر:
تا حدود ۵٪

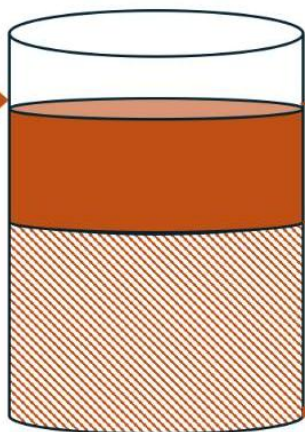
اگر یارانه برق حذف شود و برق با قیمت‌های متعارف جهانی عرضه شود،
این سهم می‌تواند به حدود ۸ تا ۱۵ درصد افزایش یابد، رقمی که با تجربه
کشورهای دیگر سازگار است.

وضعیت سوخت زمستانی برای تامین برق

۳.۲ میلیارد لیتر ذخیره مخازن نیروگاه ها

کاهش ۵۰٪
ورودی مخزن

مخزن گازوئیل نیروگاه ها



۳.۲ میلیارد

سال ۱۴۰۵

۲.۳ میلیارد

سال ۱۴۰۴

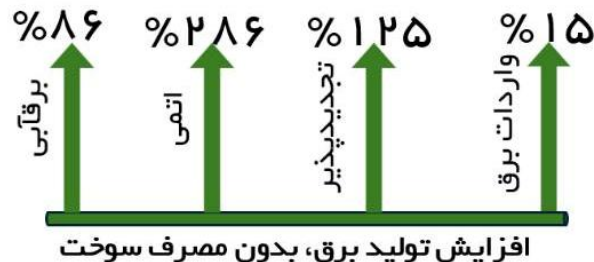
۸۰٪ کاهش
مصرف گازوئیل

۱۳٪ کاهش
مصرف گاز

۴۵٪ افزایش
مصرف نفت کوره

۶٪ کاهش

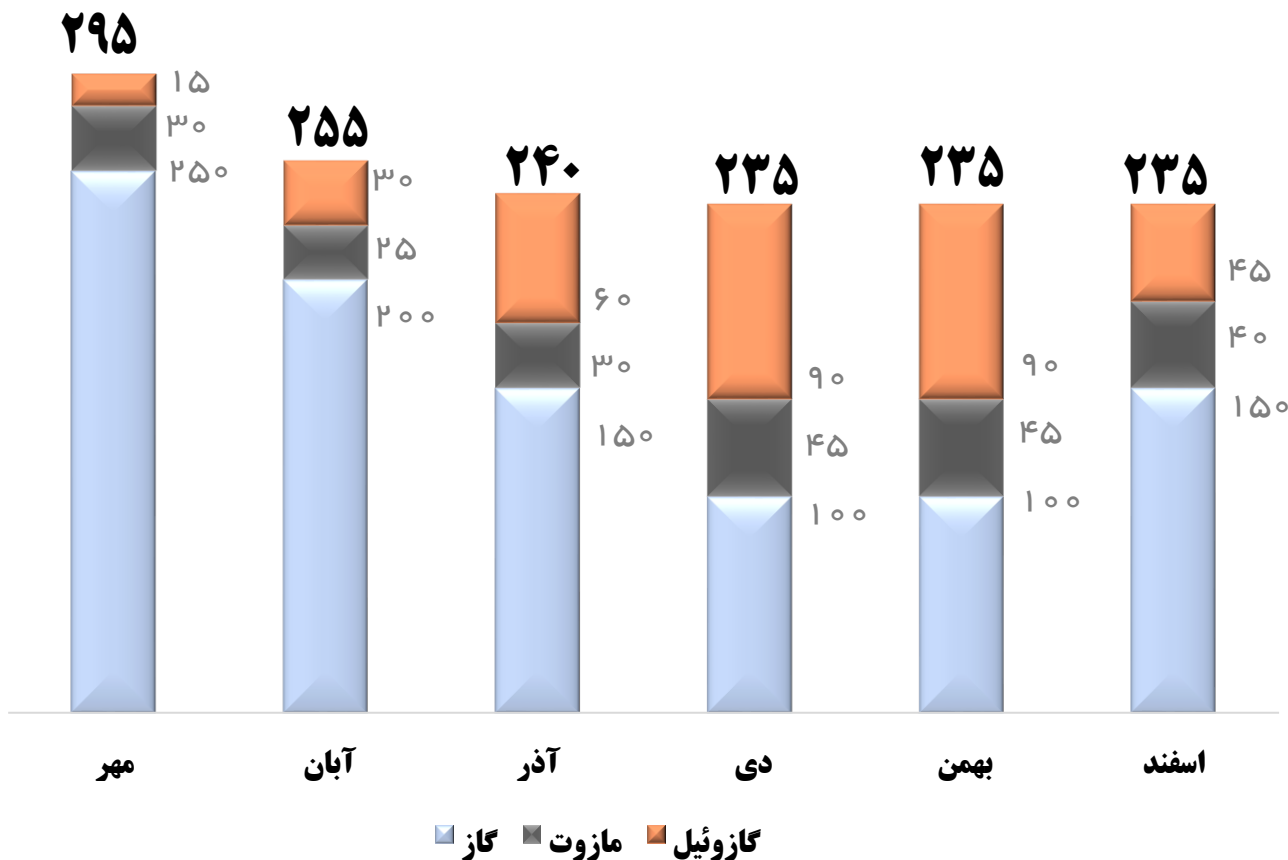
مجموع سوخت مصرفی نیروگاه



کاهش مصرف برق

۵٪

برآورد سوخت مورد نیاز فصل سرد سال (میلیون مترمکعب / لیتر روزانه)



برآورد سوخت مورد نیاز نیروگاههای حرارتی در دوره سرد سال ۱۴۰۵

بخش	آذر	دی تا اسفند
خانگی و تجاری	۳۵۰	۳۰۰
اداری - عمومی	۶۰	۶۰
کشاورزی	۱۰۰	۱۰۰
صنایع	۴۰۰	۴۰۰
پتروشیمی	۲۰	۲۰
مصارف عملیاتی	۱۲۰	۱۲۰
جمع نیاز مصرف	۱,۰۵۰	۱,۰۰۰
سوخت معادل نیاز مصرف		
برآورد سوخت معادل تولید بخش برق آبی و اتمی و تجدیدپذیر	۱۵	۱۵
سوخت معادل نیروگاه های حرارتی	۲۴۵	۲۳۵

مصرف روزانه (گیگاوات ساعت)

برق آبی: از ابتدای آذر به میزان ۱۸۰۰۰ مگاوات ساعت روزانه ۲۰ درصد بیشتر از سال گذشته (معادل ۴ میلیون متر مکعب روزانه)
تجدیدپذیر: از ابتدای آذر حداقل به میزان ۲۰۰۰۰ مگاوات در مدار (معادل ۵ میلیون متر مکعب روزانه)
نیروگاه اتمی: از ابتدای آذر به طور کامل در مدار تولید (معادل ۶ میلیون متر مکعب روزانه)

مفروضات تولید

حداقل تخصیص سوخت مورد نیاز با فرض مدیریت مصرف ۳۰ میلیون متر مکعبی روزانه

نوع سوخت	آذر	دی	بهمن	اسفند
گاز تخصیصی*	۹۵	۶۵	۶۵	۹۵
گازوئیل تحویلی	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰
گازوئیل مصرفی مازاد بر تحویل	۲۵	۴۵	۴۵	۱۵
مازوت مصرفی	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵
مدیریت مصرف	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
مجموع	۲۴۵	۲۳۵	۲۳۵	۲۳۵
موجودی مخزن گازوئیل در ابتدای ماه	۳۷۰۰	۲۹۵۰	۱۶۰۰	۲۵۰

* مقدار تخصیص گاز بر اساس فرضی غیر رسمی درج شده است.

❖ تأمین حداکثری سوخت مورد نیاز نیروگاههای کشور در اولویت وزارت نفت قرار گیرد و تا قبل از **آذر ماه** ذخایر گازوئیل نیروگاههای

حرارتی از **۳.۷ میلیارد لیتر** کمتر نباشد.

❖ **مجموع** گاز و گازوئیل تحویلی روزانه به نیروگاهها در ماههای آذر، دی، بهمن و اسفند به ترتیب کمتر از **۱۴۵، ۱۱۵، ۱۱۵ و ۱۴۵** میلیون

متر مکعب سوخت معادل نباشد.

روش عملیاتی مدیریت مصرف ۳۰ میلیون متر مکعبی با فرض عدم جبران کسری گاز نسبت به سال گذشته

روش اجرایی	سوخت صرفه جویی شده روزانه	انرژی کاهش یافته با لحاظ معافیت های ماده ۴ و تابلوهای بورسی	درصد محدودیت	تعداد ساعت محدودیت	توان	نوع صنعت	نوع شرکت برق
از ابتدای آذر ۶۰ درصد محدودیت از ساعت ۱۲:۰۰ الی ۲۰:۰۰	۱۰۰۸	۴۳۲۰	۶۰٪	۸	۱۰۰۰	سیمان	برق منطقه ای
از ابتدای آذر ۸۰ درصد محدودیت از ساعت ۰۸:۰۰ الی ۲۴:۰۰	۱۰۰۸	۴۰۳۲۰	۸۰٪	۱۶	۴۵۰۰	فولاد	
از ابتدای آذر ۸۰ درصد محدودیت از ساعت ۰۸:۰۰ الی ۲۴:۰۰	۱۰۴۴	۵۷۶۰	۸۰٪	۱۶	۵۰۰	فروآلیاز	
	۱۲۰۶	۵۰۴۰۰			۶۰۰۰	مجموع	
از ابتدای آذر هر مشترک ۳ ساعت در روز	۹	۳۶۰۰۰	۱۰۰٪	۳	۱۲۰۰۰	خانگی و تجاری	توزیع
از ابتدای آذر تأمین طبق پروانه بهره برداری	۱۰۲۵	۵۰۰۰	۱۰۰٪	۵	۱۰۰۰	کشاورزی	
از ابتدای آذر ۵۰ درصد محدودیت از ساعت ۰۸:۰۰ الی ۲۴:۰۰	۵	۲۰۰۰۰	۵۰٪	۱۶	۲۵۰۰	صنعت خارج از شهر	
از ابتدای آذر یک روز تعطیلی در هفته	۲	۶۶۶۷	۱۷٪	۱۶	۲۵۰۰	صنعت داخل شهر	
	۱۷	۶۷۶۶۷			۱۸۰۰	مجموع	
مجموع شرکتها							۳۰

خانگی: ۳ ساعت خاموشی برای هر مشترک در روز

کشاورزی: مطابق با پروانه

صنایع بزرگ: فولاد و فروآلیاز از ساعت ۸ صبح الی ۲۴ به میزان ۸۰ درصد - سیمان از ساعت ۱۲ الی ۲۰ به میزان ۶۰ درصد.

شهرک های صنعتی: یک روز در هفته

صنایع متوسط: از ساعت ۸ صبح الی ۲۴ به میزان ۵۰ درصد

مدیریت
مصرف

راهکارهای رفع محدودیت صنایع در چند هفته پیش رو

- رفع محدودیت ۴۸ شهرک صنعتی از ۲ روز به ۱ روز
- رفع محدودیت صنایع سیمانی، میلگرد و نورد از ۲ بامداد تا ۱۰ صبح و کاهش مصرف برق طی روز به میزان ۳۰۰ مگاوات و اختصاص آن به واحدهای صنعتی
- اولویت تامین برق صنایع فولادی تولید اسلب
- رفع محدودیت بقیه شهرکهای صنعتی تا یک روز
- امکان فعالیت شبانه صنایع با رفع محدودیت آن
- رفع محدودیت کلیه صنایع بجز همکاری در ساعات اوج بار
- رفع محدودیت کامل تا نیمه شهریور

سیاس از حسن توجه شما

