

به نام خداوند جان و خرد

وزارت نیرو  
معاونت برق و انرژی  
دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی

عنوان گزارش:

# مقایسه راندمان نیروگاه‌های حرارتی در ایران و کشورهای پیشرفته

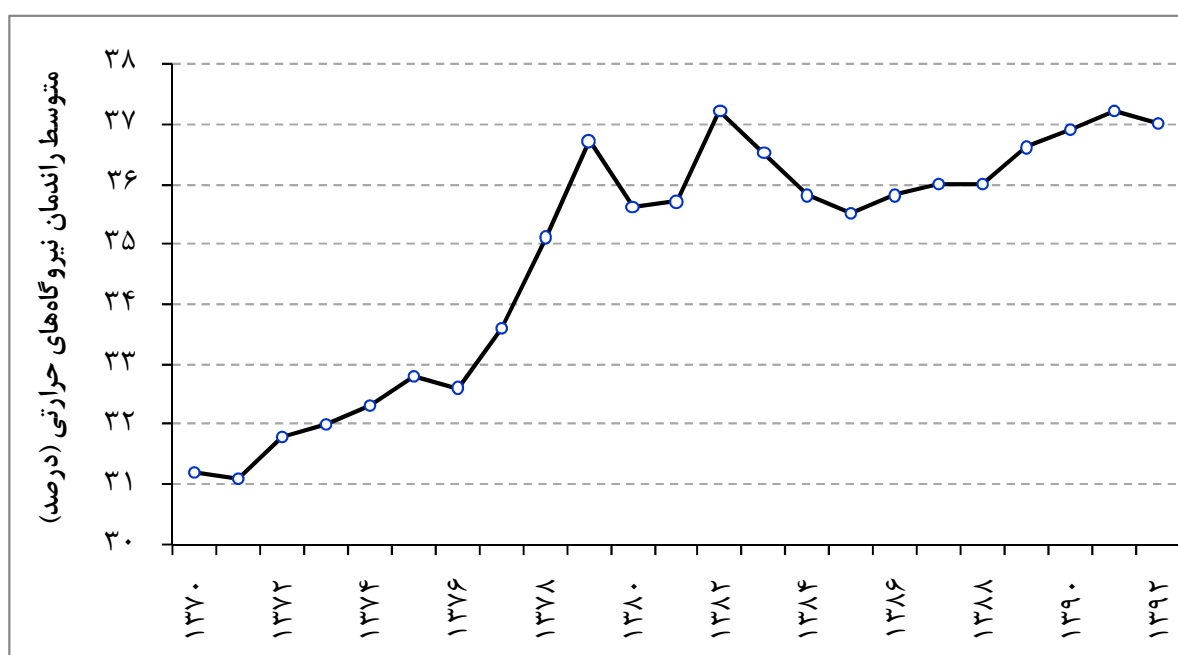
تهیه کننده:

وحید آریان پور

فروردین ۱۳۹۴

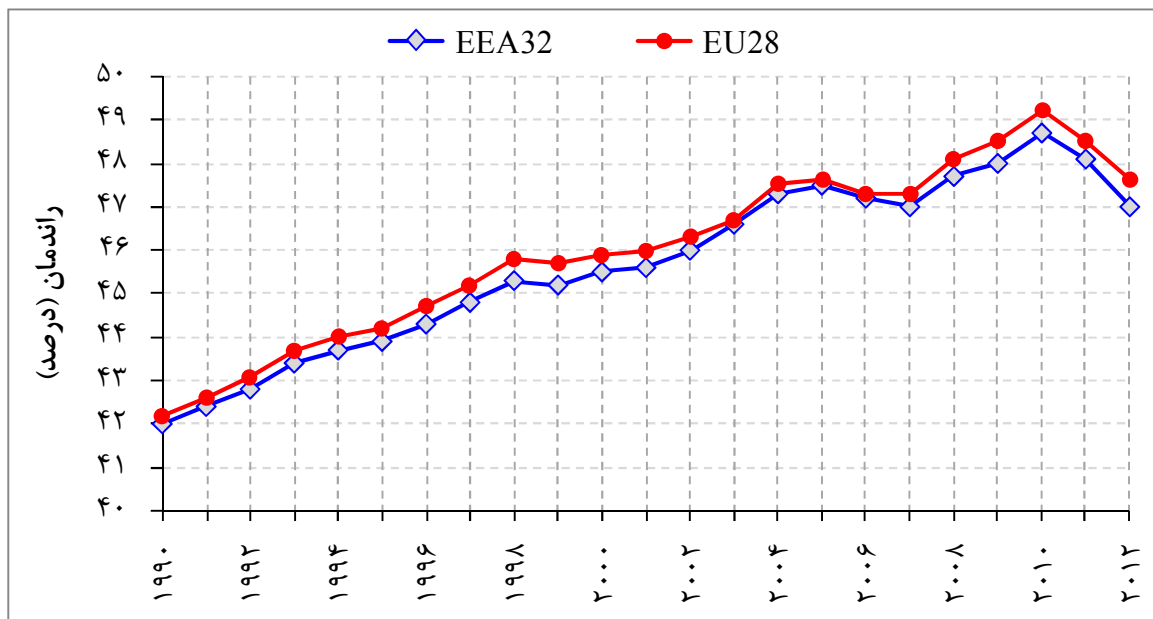
## مقایسه راندمان نیروگاه‌های حرارتی در ایران و کشورهای پیشرفته

مطابق بند ۲۲ از مجموعه پیشنویس سیاست‌های حاکم بر تدوین برنامه ششم توسعه کشور، افزایش بازدهی نیروگاه‌های برق به ۶۰ درصد تا پایان این برنامه هدف‌گذاری شده است. راندمان نیروگاه‌های حرارتی در سال ۱۳۹۲، ۳۷ درصد بوده است. روند تغییرات این شاخص از سال ۱۳۷۰ تا سال ۱۳۹۲ مطابق نمودار (۱) است. این نمودار نشان می‌دهد که راندمان نیروگاه‌های حرارتی ظرف این مدت از ۳۱/۲ درصد به ۳۷/۰٪ ارتقاء یافته است. به عبارت دیگر به صورت متوسط راندمان نیروگاه‌های کشور، ۰/۲۶ درصد در سال افزایش یافته است.



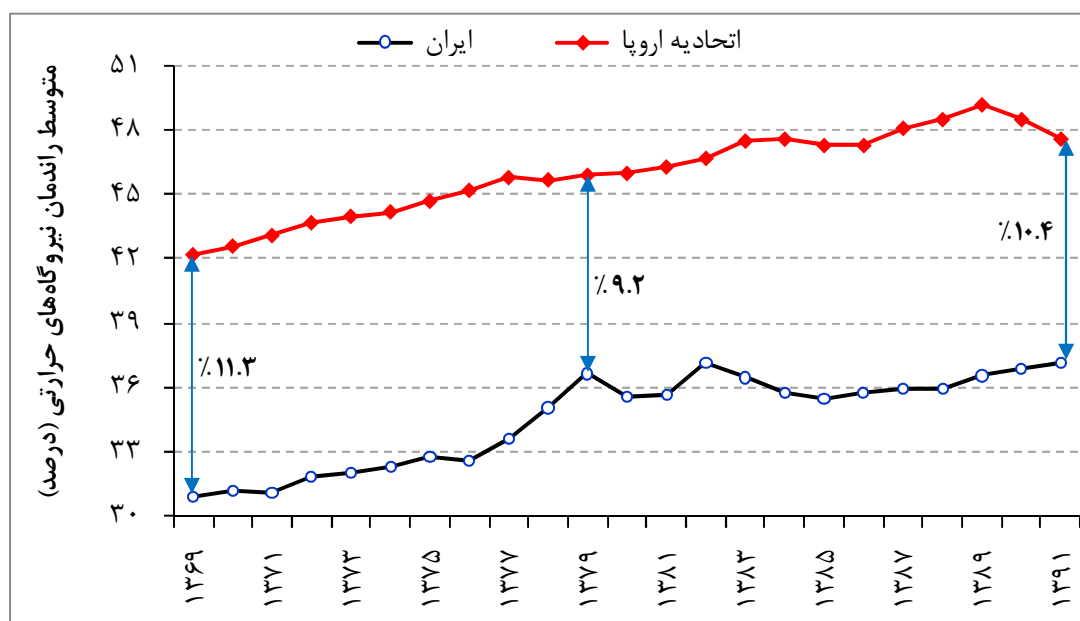
نمودار (۱) - روند بهبود متوسط راندمان نیروگاه‌های حرارتی ایران [۱]

مطابق اطلاعات آژانس محیط زیست اروپا (European Environment Agency)، راندمان نیروگاه‌های حرارتی در کشورهای اروپایی از سال ۱۹۹۰ میلادی تا سال ۲۰۱۲ از حدود ۴۲/۲ درصد به حدود ۴۷/۶ درصد افزایش یافته است. این تغییرات در نمودار (۲) منعکس شده است. در این نمودار، ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا با عنوان EU 28 معرفی شده است. EEA 32 علاوه بر ۲۸ کشورهای عضو اتحادیه اروپا، کشورهای ترکیه، نروژ، سوئیس و لیختن اشتاین را نیز در بر می‌گیرد.



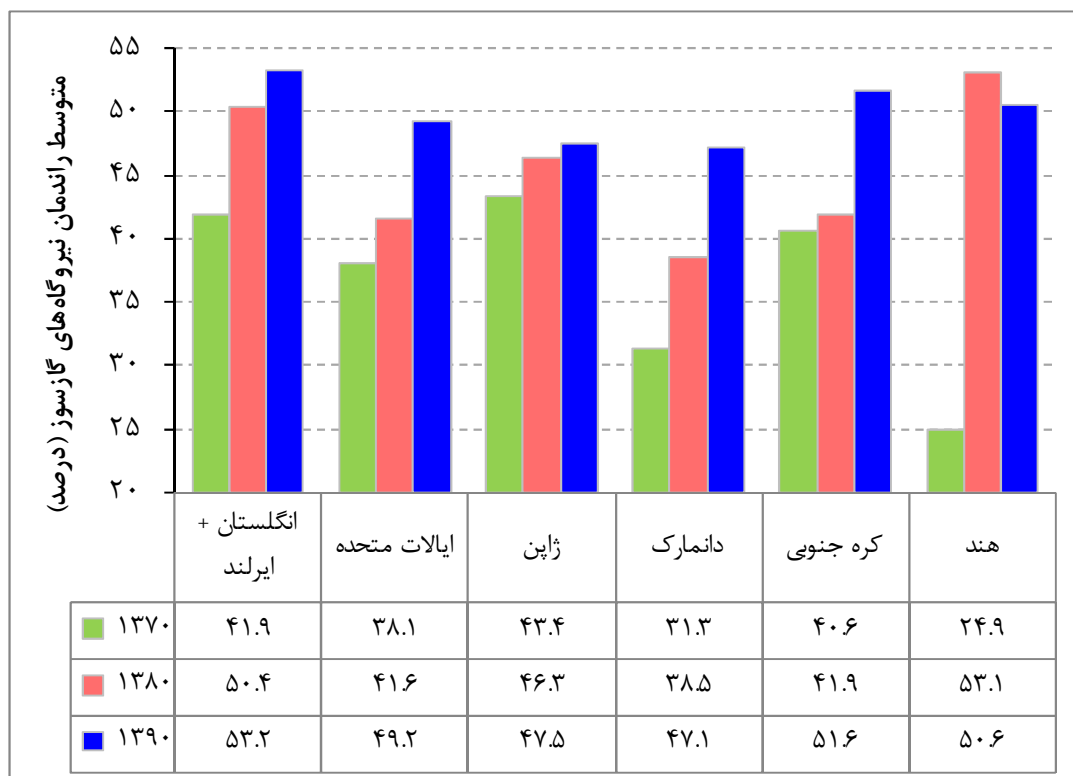
نمودار (۲) - روند بهبود متوسط راندمان نیروگاه‌های حرارتی در کشورهای اروپایی [۲]

مقایسه روند تغییرات راندمان نیروگاه‌های حرارتی ایران و اتحادیه اروپا در نمودار (۳) ارائه شده است. این نمودار نشان می‌دهد که اختلاف بین راندمان نیروگاه‌های حرارتی ایران و اتحادیه اروپا تقریباً در محدوده ۱۰ درصد حفظ شده و حداقل این اختلاف در سال ۱۳۷۹ به میزان ۹/۲ درصد رخ داده است. لازم به ذکر است که برای کشورهای اتحادیه اروپا مشکلی جهت دسترسی به آخرین تکنولوژی روز دنیا جهت اصلاح راندمان نیروگاه‌ها وجود نداشته است.

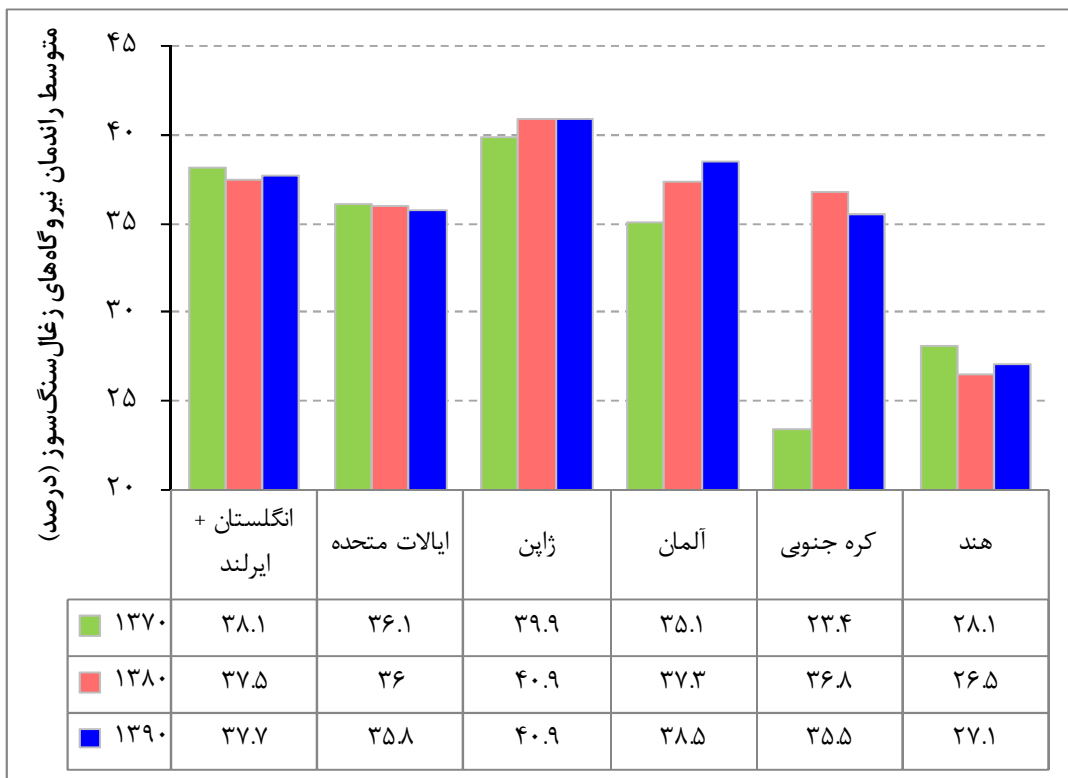


نمودار (۳) - مقایسه متوسط راندمان نیروگاه‌های حرارتی ایران با اتحادیه اروپا [۲۱]

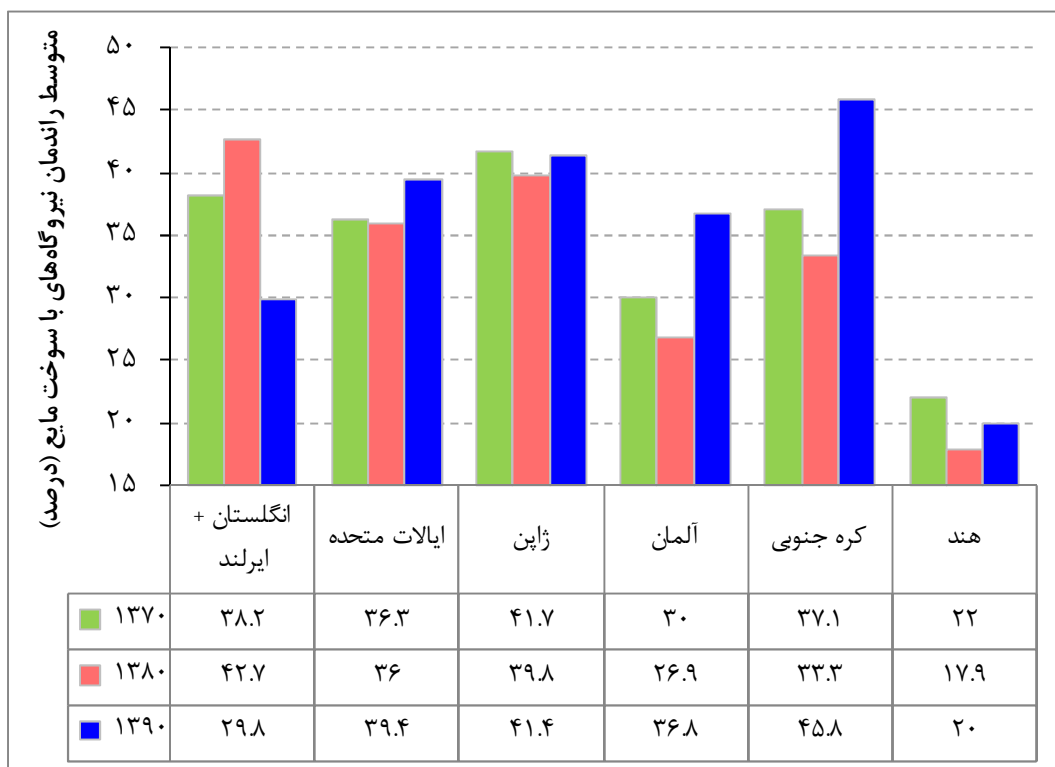
در نمودارهای (۴) الی (۶) متوسط راندمان نیروگاه‌های فسیلی با سوخت گاز طبیعی، زغال‌سنگ و فرآورده‌های نفتی در برخی کشورها طی یک دوره بیست ساله از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۰ شمسی (به ترتیب معادل ۱۹۹۱ و ۲۰۱۱ میلادی) با یکدیگر مقایسه شده است. سپس مقایسه روند تغییرات کل نیروگاه‌های فسیلی در ایران و برخی از این کشورها در نمودار (۷) نمایش داده شده است.



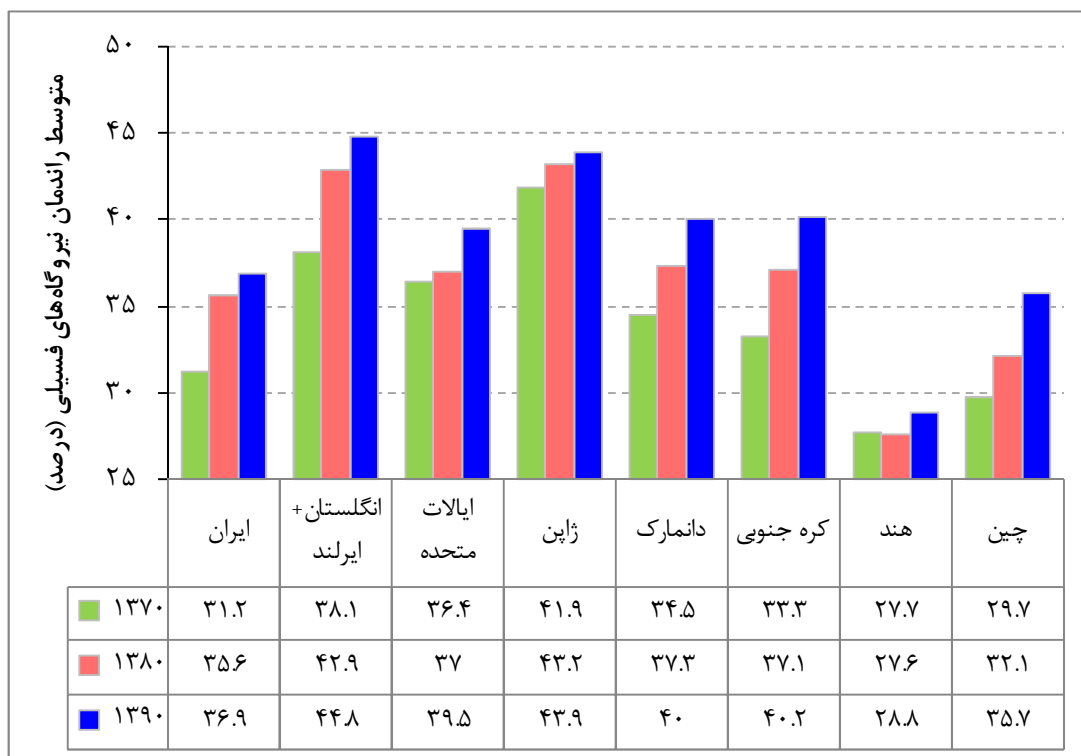
نمودار (۴) - مقایسه متوسط راندمان نیروگاه‌های گازسوز در برخی کشورها [۳]



نمودار (۵) - مقایسه متوسط راندمان نیروگاه‌های زغال سنگ‌سوز در برخی کشورها [۳]

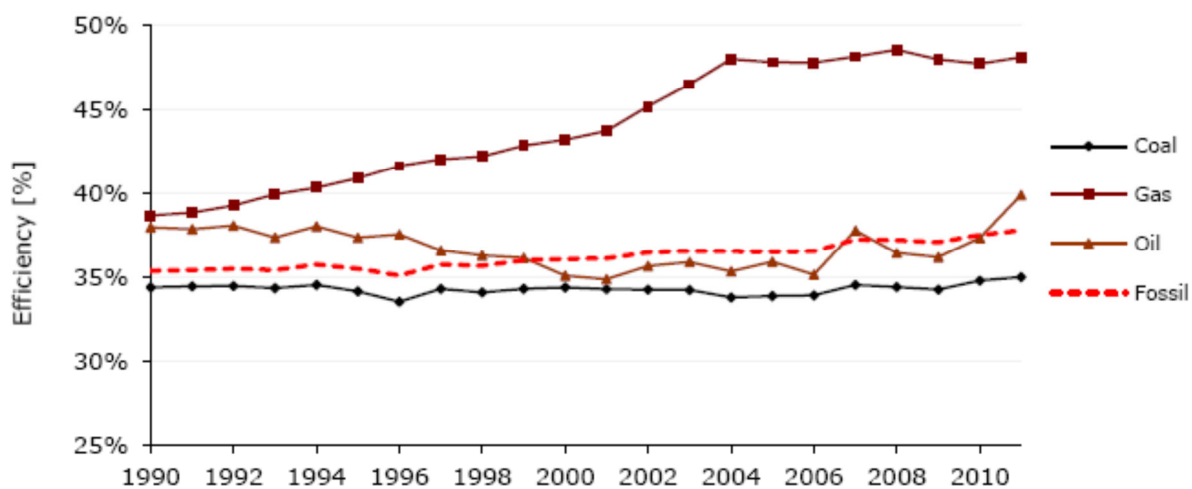


نمودار (۶) - مقایسه متوسط راندمان نیروگاه‌های با سوخت فرآورده نفتی در برخی کشورها [۳]



نمودار (۷) - مقایسه متوسط راندمان نیروگاه‌های فسیلی ایران با برخی کشورها [۳]

روند تغییرات راندمان نیروگاه‌های حرارتی به تفکیک نوع سوخت در مجموعه کشورهای ایالات متحده، چین، هند، آلمان، دانمارک، سوئد، فنلاند، فرانسه، انگلستان، ایرلند، ژاپن و کره جنوبی در نمودار (۸) ملاحظه می‌شود. این نمودار بر مبنای متوسط وزنی سهم حامل‌ها (زغال‌سنگ، گاز فرآورده‌های نفتی) در تولید برق کشورهای فوق محاسبه شده است. مطابق این نمودار، متوسط راندمان نیروگاه‌های زغال‌سنگ‌سوز تقریباً در طول زمان ثابت بوده و نیروگاه‌های با سوخت مایع (فرآورده نفتی) رشد اندکی داشته است. اما متوسط راندمان نیروگاه‌های فسیلی با سوخت گاز طبیعی طی یک دوره چهارده ساله، ۱۰ درصد افزایش را تجربه نموده و از ۳۸ درصد در سال ۱۹۹۰ تا حدود ۴۸ درصد در سال ۲۰۰۴ افزایش یافته است. در دوره زمانی ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۱ رشد معناداری ملاحظه نمی‌شود. بنابراین می‌توان گفت که راندمان نیروگاه‌های فسیلی با سوخت گاز طبیعی در کشورهای پیشرفته، سالانه به طور متوسط ۰/۷ درصد افزایش یافته است.



نمودار (۸) - متوسط وزنی راندمان نیروگاه‌های فسیلی [۳]

لذا به نظر می‌رسد در صورت دسترسی بدون محدودیت کشور به تکنولوژی‌های روز دنیا در سایه لغو تحریم‌ها و با فرض تأمین سوخت نیروگاه‌های کشور از منابع گاز طبیعی می‌توان در بهترین حالت انتظار داشت الگوی بهبود راندمان نیروگاه‌های حرارتی در کشورهای پیشرفته برای کشور ما نیز محقق گردد. بر این اساس، در انتهای برنامه ششم با فرض افزایش سالانه ۰/۷ درصد به راندمان نیروگاه‌های حرارتی کشور، راندمان ۴۲ درصد قابل تحقق بوده (جدول ۱) و دسترسی به راندمان ۶۰ درصد امکان‌پذیر نیست. لازم به ذکر است این مطالعه صرفاً به موضوع راندمان الکتریکی نیروگاه‌های حرارتی پرداخته و موضوع تولید همزمان برق و حرارت و راندمان این گونه نیروگاه‌ها که می‌تواند به اعدادی بالاتر از ۸۰ درصد نیز برسد، مورد نظر این گزارش نیست.

جدول (۱) - متوسط راندمان نیروگاه‌های حرارتی کشور در سال‌های آتی (درصد)

۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲
۴۱/۹	۴۱/۲	۴۰/۵	۳۹/۸	۳۹/۱	۳۸/۴	۳۷/۷	۳۷/۰

## مراجع

[۱] شرکت توانیر، چهل و هفت سال صنعت برق ایران در آیین آماری، ۱۳۹۳.

[2] Available from: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/efficiency-of-conventional-thermal-electricity-generation-3/assessment#toc-8> [Accessed 14 March 2015].

[3] Ecofys. (2014). International comparison of fossil power efficiency and CO<sub>2</sub> intensity.