

## وضعیت برق هسته‌ای در جهان



آژانس بین‌المللی انرژی اتمی اخیراً گزارشی را در خصوص وضعیت برق هسته‌ای و چشم‌اندازهای جهانی آن منتشر کرده است که ذیلاً خلاصه‌ای از آن ارائه گردیده است. در پایان سال ۲۰۰۶، ۴۳۵ راکتور هسته‌ای در حال بهره‌برداری در سطح جهان وجود داشته که در مجموع دارای ظرفیت تولید ۳۷۰ گیگاوات الکتریسیته هستند (جدول ۱). در این سال انرژی هسته‌ای ۱۵ درصد از تقاضای الکتریسیته جهان را تأمین نمود.

### پیش‌بینی رشد انرژی هسته‌ای در جهان:

پیش‌بینی‌های مرتبط با توسعه انرژی هسته‌ای تا سال ۲۰۳۰ توسط آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و آژانس بین‌المللی انرژی منتشر شده است. آژانس انرژی اتمی پیش‌بینی‌های خود را به شکل سناریوهای خوش‌بینانه و بدبینانه ارائه داده است. چشم‌انداز انرژی جهان ۲۰۰۶ که توسط آژانس بین‌المللی انرژی منتشر شده نیز شامل سناریوی مرجع به علاوه سناریوی جایگزین است که این سناریو اقدامات لازم برای بهبود سطح امنیت انرژی و کاهش انتشارات گاز دی‌اکسید کربن را در نظر دارد.

در سال ۲۰۰۶ IEA مطالعه دیگری را با ۷ سناریو تا سال ۲۰۵۰ انجام داد. این مطالعه شامل یک سناریو پایه و شش سناریوی مبتنی بر توسعه تکنولوژی تحت عنوان ACT بود که گزینه‌های تکنولوژیک قابل طرح برای محدود کردن و یا کاهش دادن رشد جهانی انتشارات CO<sub>2</sub> و مصرف نفت را بررسی می‌کند. بنابراین این سه مطالعه در کل ۱۱ سناریو را در خصوص پیش‌بینی‌های مصرف انرژی هسته‌ای ارائه

در این سال دو راکتور ساده به شبکه انرژی هسته‌ای جهان یکی در چین و دیگری در هند اضافه شده است. در حالی که در سال ۲۰۰۵ چهار راکتور (به اضافه اتصال مجدد یک راکتور ذخیره) و در سال ۲۰۰۴ پنج راکتور (به علاوه یک اتصال مجدد) به شبکه متصل شد. هم‌چنین در سال ۲۰۰۶ مجموعاً هشت راکتور هسته‌ای از مدار خارج شد. ۲ تا در بلغارستان، ۴ تا در انگلستان و در اسلواکی و اسپانیا هر کدام یک راکتور. این در حالی است که تعداد راکتورهای خارج شده از مدار در سال ۲۰۰۵ دو عدد و در سال ۲۰۰۴ پنج عدد بوده است. در مجموع ظرفیت تولید برق هسته‌ای در جهان در سال ۲۰۰۶ به مقدار ۱۴۴۳ مگاوات افزایش یافت.

علاوه بر این، در سال ۲۰۰۶ برنامه ساخت سه راکتور جدید نیز آغاز شده است. راکتور لینگاو-۴ با ظرفیت ۱۰۰۰ مگاوات و کینشان-۳ با ظرفیت ۶۱۰ مگاوات در چین و راکتور شین کوری-۱ با ظرفیت ۹۶۰ مگاوات در کره جنوبی. به علاوه برنامه نوسازی راکتور بلویارسک-۴ در روسیه ادامه یافت. اما در سال ۲۰۰۵ تنها سه پروژه ساخت و دو برنامه نوسازی پیگیری شد و

رشد‌های جهانی، به ویژه در سناریوی بدبینانه از نظر توزیع جغرافیایی دارای تنوع قابل توجهی است. تولید الکتریسیته در غرب اروپا در سناریوی بدبینانه بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۳۰ در حدود ۶۰ درصد افت می‌کند و تعداد راکتورهای خارج شده از مدار در این دوره از تعداد راکتورهای در حال ساخت بیشتر خواهد بود. اما تولید برق هسته‌ای در خاور دور ۸۰ درصد و در شرق اروپا ۵۰ درصد رشد خواهد داشت. در سناریوی خوش‌بینانه تولید انرژی هسته‌ای در تمام مناطق با رشد روبه‌رو خواهد بود به هر حال در هر دو سناریو، پروژه‌های ساخت جدید از نظر تعداد به ترتیب در خاور دور، اروپای شرقی، شمال آمریکا و خاورمیانه/ جنوب آسیا خواهد بود.

### شکل (۱): وضعیت چشم‌اندازهای انرژی هسته‌ای

سناریوی مرجع در چشم‌انداز جهانی انرژی سناریوی "ب" مبنای تداوم روندهای موجود است. تولید برق هسته‌ای پیش‌بینی شده در این سناریو تقریباً مشابه سناریوی بدبینانه آژانس بین‌المللی انرژی اتمی است. انتظار می‌رود اقدامات مورد نظر در سناریوی جایگزین برای بهبود امنیت انرژی و کاهش انتشارات دی‌اکسید کربن، تولید برق هسته‌ای را افزایش دهد. اما همانطور که در شکل (۱) مشاهده می‌شود این مقدار تولید برای تأمین پیش‌بینی‌های خوش‌بینانه آژانس بین‌المللی انرژی اتمی کافی نیست.

در سناریوهای ۲۰۵۰ آژانس بین‌المللی انرژی که در سمت راست شکل (۱) مشاهده می‌شود سطح پائین دامنه ارائه شده سناریوی پایه همان سناریوی بدبینانه آژانس اتمی است. این سناریوها موارد توسعه یافته سناریوی مرجع چشم‌انداز انرژی جهانی ۲۰۰۶ هستند. محدوده بالایی دامنه فوق با استفاده از سناریوی توسعه تکنولوژی تنظیم شده که با فرض کاهش پرشتاب هزینه‌های پیل‌های سوختی، انرژی‌های تجدیدپذیر، سوخت‌های زیستی و انرژی هسته‌ای بوده است. در این سناریو تولید برق هسته‌ای تا سال ۲۰۵۰ روند رشدی را مشابه با سناریوی خوش‌بینانه آژانس بین‌المللی انرژی اتمی ادامه خواهد داد و سهم تولید برق هسته‌ای در جهان تا این سال به ۲۲ درصد خواهد رسید. پیش‌بینی‌های ارائه شده در چهار سناریوی دیگر آژانس بین‌المللی انرژی در ستون شکل (۱) مشاهده می‌شود که دارای مقدار ۵۶۵۰ تراوات ساعت بوده که به طور متوسط از سال ۲۰۰۵ هر سال ۱/۷ درصد رشد را نشان می‌دهد.

در مجموع این پیش‌بینی‌ها و سناریوهای جدید بیانگر توسعه بیشتر انرژی هسته‌ای در فضایی همراه با عدم اطمینان بالا هستند. تحولات سال ۲۰۰۶ نشان‌دهنده احیاء تمایل به انرژی هسته‌ای است که نهایتاً منجر به افزایش ساخت راکتورهای جدید شده است. برنامه‌های جدید توسعه انرژی هسته‌ای در ژاپن، فدراسیون روسیه و برنامه‌های پیشین چین، هند کره و پاکستان شاهی بر این مدعا است.

منبع: گزارش سال ۲۰۰۷ آژانس بین‌المللی انرژی هسته‌ای

می‌کنند که خلاصه آن‌ها را در شکل (۱) مشاهده می‌شود. در شکل (۱) پیش‌بینی‌های بدبینانه آژانس بین‌المللی انرژی نشان می‌دهد که هیچ‌گونه راکتور هسته‌ای جدیدی علاوه بر تعداد راکتورهای موجود و در حال ساخت و برنامه‌ریزی شده کنونی وجود نخواهد داشت و راکتورهای هسته‌ای قدیمی طبق برنامه از مدار خارج خواهند شد. تولید برق هسته‌ای در این سناریو به ۳۱۰۰ تراوات ساعت تا سال ۲۰۲۰ با رشد ۱/۱ درصد در سال خواهد رسید و پس از آن تا سال ۲۰۳۰ بدون تغییر باقی خواهد ماند.

پیش‌بینی خوش‌بینانه آژانس بین‌المللی انرژی اتمی با فرض اضافه شدن پروژه‌های جدید ساخت و نوسازی راکتورهای قبلی بوده و نشان دهنده رشد ۵۰۴۰ تراوات ساعت برق تا سال ۲۰۳۰ است با رشدی معادل ۲/۶ درصد در سال است.

جدول (۱): وضعیت انرژی هسته‌ای در سال ۲۰۰۶

کشور	راکتورهای در حال بهره‌برداری		راکتورهای در حال ساخت		میزان عرضه برق هسته‌ای در سال ۲۰۰۶	
	تعداد	مگاوات برق	تعداد	مگاوات برق	تراوات ساعت	سهم در کل برق کشور
آرژانتین	۲	۹۳۵	۱	۶۹۲	۲۷	۹/۶
ارمنستان	۱	۳۷۶			۴/۳	۴۲
بلژیک	۷	۵۸۲۴			۳/۴۴	۴/۵۴
برزیل	۲	۱۹۱۰			۱۳	۳/۳
بلغارستان	۲	۱۹۰۶	۲	۱۹۰۶	۲/۱۸	۶/۴۳
کانادا	۱۸	۱۲۶۱۰			۴/۹۲	۸/۱۵
چین	۱۰	۷۵۷۲	۴	۳۶۱۰	۸/۵۱	۹/۱
جمهوری چک	۶	۳۳۳۳			۵/۲۴	۵/۳۱
فنلاند	۴	۲۶۹۶	۱	۱۶۰۰	۲۲	۲۸
فرانسه	۵۹	۶۳۳۶۰			۸/۴۲۹	۱/۷۸
آلمان	۱۷	۲۰۳۳۹			۷/۱۵۸	۸/۳۱
مجارستان	۴	۱۷۷۵			۵/۱۲	۷/۳۷
هند	۱۶	۳۵۷۷	۷	۳۱۱۲	۶/۱۵	۶/۲
ایران			۱	۹۱۵		
ژاپن	۵۵	۴۷۵۸۷	۱	۸۶۶	۵/۲۹۱	۳۰
کره	۲۰	۱۷۴۵۴	۱	۹۶۰	۲/۱۴۴	۶/۳۸
لیتوانی	۱	۱۱۸۵			۹/۷	۳/۷۲
مکزیک	۲	۱۳۶۰			۴/۱۰	۹/۴
هلند	۱	۴۸۲			۳/۳	۵/۳
پاکستان	۲	۴۲۵	۱	۳۰۰	۶/۲	۷/۲
رومانی	۱	۶۵۵	۱	۶۵۵	۳/۵	۹
روسیه	۳۱	۲۱۷۴۳	۵	۴۵۲۵	۶/۱۴۴	۹/۱۵
اسلواکی	۵	۲۰۳۴			۶/۱۶	۲/۵۷
اسلونی	۱	۶۶۶			۳/۵	۳/۴۰
آفریقای جنوبی	۲	۱۸۰۰			۱/۱۰	۴/۴
اسپانیا	۸	۷۴۵۰			۴/۵۷	۸/۱۹
سوئد	۱۰	۹۰۹۷			۱/۶۵	۴۸
سوئیس	۵	۳۲۲۰			۴/۲۶	۴/۳۷
اوکراین	۱۵	۱۳۱۰۷	۲	۱۹۰۰	۹/۸۴	۵/۴۷
انگلستان	۱۹	۱۰۹۶۵			۴/۹۶	۴/۱۸
ایالات متحده	۱۰۳	۹۹۲۵۷			۳/۷۸	۴/۱۹
کل	۴۳۵	۳۶۹۶۸۲			۹/۲۶۶۰	۱۵