

چشم انداز تقاضای انرژی های تجدید پذیر

اعظم طوسی - مدیریت برنامه ریزی تلفیقی toosi@nioc.com

مهدی عسکری - مدیریت برنامه ریزی تلفیقی mehdi_askari1@yahoo.com

در این مقاله، روند تقاضای انرژی های تجدید پذیر در سه سناریوی ادامه روند موجود، سیاستها و خط مشی های جدید و سناریوی ۴۵۰ مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به اهمیت برنامه ریزی در حوزه انرژی های تجدید پذیر، نگاه به آینده و چگونگی تغییرات روند تولید و مصرف انرژی های تجدید پذیر در بلندمدت در جهان می بایست در تدوین برنامه های بلند مدت مدنظر قرار گیرد.

کلمات کلیدی: تقاضا، انرژی های تجدید پذیر، برنامه ریزی بلند مدت

مقدمه:

پیش بینی میزان تقاضای انرژی موضوعی بسیار پیچیده و دشوار است، لذا بایستی در این خصوص سناریوهای مختلفی با توجه به شرایط و فرضیات متفاوت در نظر گرفته شود. در این مقاله نیز بررسی چگونگی روند تقاضای انرژی های تجدید پذیر جهان در بلند مدت با توجه به سه سناریو به شرح ذیل مورد بررسی قرار گرفته است.

سناریوی اول - سناریوی ادامه روند موجود: بر مبنای سیاستها و برنامه های جاری، بدون هیچ گونه تغییر در خط مشی ها و معیارهای دولت ها که در سال ۲۰۱۲ مصوب شده، می باشد.

سناریوی دوم - سناریوی سیاست های جدید: در این سناریو خط مشی ها، سیاستها و برنامه ها و تعهدات و برنامه های موجود، با در نظر گرفتن چالش ها انرژی و معیارها و مطالعات جدید می باشد. اجرا برنامه ها و تعهدات جاری نیز به صورت کاملاً محتاطانه و دقیق با توجه به معیارها و مطالعات جدید می باشد. در تعهدات و الزامات جدید منابع انرژی تجدید پذیر و با راندمان بالا، برنامه های تولید بیشتر انرژی هسته ای، اهداف ملی جهت کاهش نشر گازهای گلخانه ای و در نتیجه کاهش و یا قطع سوبسید سوخت های فسیلی در نظر گرفته شده است.

سناریوی سوم - سناریوی ۴۵۰: برنامه ریزی انرژی را بر اساس ۵۰ درصد شانس رسیدن به هدف کاهش افزایش جهانی دما تا ۲ درجه سانتیگراد می باشد. تا سال ۲۰۲۰ برنامه ها شدیدتر و سختگیرانه تر فرض شده که محقق شوند. بعد از سال ۲۰۲۰ نیز کشورهای OECD و دیگر اقتصادهای بزرگ دنیا اهداف نشر گازهای گلخانه ای را تا رسیدن نشر گاز دی اکسید کربن به ۴۵۰ ذره در میلیون به طور جدی تر دنبال کرده و اجرا می کنند.

چگونگی روند تحولات تقاضای انرژیهای تجدیدپذیر

مصرف انرژیهای تجدیدپذیر، شامل بیوماس سنتی، ۱۶۸۴ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۱۰ بوده است (معادل ۱۳ درصد تقاضای انرژی اولیه جهان). این مقدار از سال ۲۰۰۰ تقریباً ثابت بوده، ولیکن تغییراتی در سهم انواع منابع انرژیهای تجدیدپذیر وجود داشته است. سهم بیوماس سنتی از کل انرژیهای تجدیدپذیر، از ۵۰ درصد در سال ۲۰۰۰ به ۴۵ درصد در سال ۲۰۱۰ رسیده است درحالیکه بیوسوخت (سوخت حمل و نقل که از مواد خام و بیوماس تولید می شود) در تأمین سوخت حمل و نقل رشد چشمگیری داشته است. تولید برق آبی، بزرگترین منبع تولید برق بر پایه انرژی تجدیدپذیر، ثابت باقی مانده است. برق تولیدی از انرژی باد به میزان ۲۷ درصد و سهم سلولهای فتوولتائیک خورشیدی به طور میانگین ۴۲ درصد در سال در طول دوره می باشد. انرژیهای تجدیدپذیر از بحرانهای اقتصادی اخیر مصون نمانده ولیکن راندمان ضعیف آن در بعضی نواحی، برای مثال در قسمتی از اروپا و ایالات متحده و به طور چشمگیری در باقی جهان بویژه آسیا بهبود یافته است.

سیاستها و استراتژیهای دولت در رشد اخیر انرژیهای تجدیدپذیر نقش اساسی داشته است، بویژه در بخش نیرو. دغدغه ها و نگرانیهای زیست محیطی، با هدفگذاری برای کاهش تولید CO₂ و آلودگیهای محلی، انگیزه خوبی بوده است. همچنین، انرژیهای تجدیدپذیر در جهت رشد اقتصادی، افزایش امنیت عرضه انرژی و تنوع عرضه انرژی نقش مهمی داشته اند. بیشترین و اصلی ترین توجه و تمرکز روی بخش برق بویژه با استفاده از بیوسوختها بوده است. با توجه به اینکه انرژیهای تجدیدپذیر هنوز نسبت به منابع متداول انرژی هزینه برتر هستند، در بیشتر حالتها سوبسید نیاز بوده است. با توجه به سیاستهای بیش از ۷۰ کشور، گسترش تکنولوژیهای انرژیهای تجدیدپذیر در بخش نیرو تا سال ۲۰۱۷ انتظار می رود. اخیراً ایالات متحده برنامه های جدیدی با هدف دو برابر کردن سهم انرژیهای تجدیدپذیر تا سال ۲۰۳۰ در نظر گرفته است (از میان اهداف آن به دسترسی فراگیر به انرژیهای نو و افزایش و بهبود راندمان آنها می توان اشاره نمود). IEA وظیفه تعریف اصول و مبناها برای این هدف و رصد کردن میزان پیشرفت این طرحها را به عهده دارد. چشمگیرترین جهش در سیاستهای انرژیهای تجدیدپذیر در سالهای اخیر در ژاپن اتفاق افتاده است، بطوریکه حمایتهای انجام شده بیشتر در جهت افزایش سریع ظرفیت انرژیهای تجدیدپذیر و جبران توان پایین نیروگاههای هسته ای می باشد. در سال ۲۰۰۹، اتحادیه اروپا در بخش RED^۱ که با اعمال قوانین اجباری برای سهم انرژیهای تجدیدپذیر (تولید برق، گرما و بیوسوختها) در مصرف ناخالص انرژی های نهایی برای تمامی اعضای آن تا سال ۲۰۲۰ در مجموع

1 Renewable Energy Directive

۲۰ درصد در نظر گرفته‌اند. هر کشور، برای اطمینان به حصول اهداف نیاز هست تا یک برنامه کاربردی آماده کند و گزارش پیشرفت منظمی تهیه نماید. انتظار می‌رود که با توجه به سیاستها و خط‌مشی‌های تعریف شده، انرژی‌های تجدیدپذیر سهم ویژه‌ای تا سال ۲۰۲۰ داشته باشند. گزارش اخیر کمیته‌ای در اروپا پیش‌بینی می‌کند که سهم انرژی‌های تجدیدپذیر به ۷۵-۵۵ درصد مصرف انرژی‌های نهایی تا سال ۲۰۵۰ می‌رسد (در مقایسه با رقم کمتر از ۱۰ درصد در سال ۲۰۱۰ بسیار قابل توجه است). در ایالات متحده آمریکا سیاستهای بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر ادامه دارد. جهت استانداردسازی سبد بهینه انرژی‌های تجدیدپذیر - برای مثال تعیین سهم فروش برق از منابع تجدیدپذیر قوانینی نیاز است - که در حال حاضر در ۲۹ ایالت متحده وجود دارد. در حال حاضر در کنگره آمریکا Clean Energy Standard Act در سال ۲۰۱۲ اهداف اولیه ملی برای تولید برق تمیز، با استفاده از منابع تجدیدپذیر، انرژی هسته‌ای و نیروگاههای گازی در نظر گرفته شده است، استانداردسازی سوختهای تجدیدپذیر که در سال ۲۰۰۵ پذیرفته شد و در سال ۲۰۰۷ توسعه یافت تزریق ۳۶ میلیارد گالن (معادل ۱۳۶ میلیارد لیتر) از بیوسوخت به سیستم حمل و نقل تا سال ۲۰۲۲ را اجباری نمود. Environmental Protection Agency (EPA) در سال ۲۰۱۲ به مراکز توزیع و فروش برای فروختن سوخت که اتانول ۱۵ درصد (E15) را در مقایسه با (E10) که امروزه به طور معمول فروخته می‌شود، مصوب کرد که این خود ایجاد یک فرصت برای مصرف بیشتر بیوسوختها می‌باشد. همچنین ایالت متحده سیستم پاداش مالیاتی (اعتبارات، تخفیف‌ها و معافیت‌های مالیاتی) امتیازات و وام‌هایی برای حمایت از رشد سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در نظر گرفته است. اعتبارات مالیاتی برای نیروگاههای بادی، بیودیزل و بیوسوختهای پیشرفته مقرر شده که تا پایان سال ۲۰۱۲ پایان پذیرد، اگرچه توسعه و پیشرفت‌ها تحت مناظره و بحث می‌باشد. تخفیف مالیات انرژی خورشیدی مقرر شده که تا پایان سال ۲۰۱۶ پایان پذیرد. آینده پاداش مالیاتی قطعی و قابل پیش‌بینی نیست. تعرفه واردات اتانول در اواخر سال ۲۰۱۱ با افزایش رقابت با بیوسوختهای خانگی تغییر کرد.

خط‌مشی و سیاستهای کشور ژاپن در خصوص انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۰۹ از طریق قانونگذاری مرور و سپس توسعه یافتند و برنامه اصلاح شده در سال ۲۰۱۰ تدوین شد. همچنین، ژاپن استراتژی نوینی برای انرژی و محیط زیست در سپتامبر ۲۰۱۲، که شامل هدف کاهش نقش نیروگاه هسته‌ای می‌باشد، در نظر گرفت، که با افزایش بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر جبران خواهد شد. تا سال ۲۰۳۰، استراتژی تولید نیرو از انرژی‌های تجدیدپذیر در مقایسه با سال ۲۰۱۰ سه برابر خواهد شد، بطوریکه به حداقل ۳۰ درصد کل تولید نیرو می‌رسد. در سال ۲۰۱۲، شروع تعرفه‌های جدید با هدف ایجاد انگیزه در کل جهان برای گسترش استفاده از نیروگاههای بادی و

خورشیدی و دیگر انرژیهای تجدیدپذیر قرار داد. سایر سوبسیدها شامل کمک های سرمایه گذاری، وام و کاهش مالیاتها می باشد.

در استرالیا، اساساً سیاستهای انرژی های تجدیدپذیر بر روی برق و حرارت تمرکز دارد. در سال ۲۰۱۰ دولت استرالیا تولید ۴۵TWh برق و حرارت از انرژیهای تجدیدپذیر تا سال ۲۰۲۰ را هدفگذاری کرده است. همچنین، وضعیتهایی برای تعرفه سیستم های فتوولتائیک خورشیدی پیشنهاد شد. در حال حاضر استفاده از بیوسوختها در بعضی مناطق اجباری است.

سیاست و خطمشی انرژیهای تجدیدپذیر در کشور چین (Renewable Energy law) در سال ۲۰۰۵ وضع شد و بعد از آن اصلاحاتی انجام شد. در سال ۲۰۰۹، چین اهدافی جهت افزایش سهم انرژی غیرفسیلی (هسته ای و تجدیدپذیر) دارد که در بخش نیرو به ۱۵ درصد در سال ۲۰۲۰ برسد. در برنامه پنجساله دوازدهم دوره ۲۰۱۵-۲۰۱۱، افزایش ظرفیت نیروگاههای بادی به میزان ۷۰ GW، نیروگاههای آبی ۱۲۰ GW و ۵ GW افزایش ظرفیت نیروگاههای خورشیدی تا سال ۲۰۱۵ قرار داده شده است. در برنامه اصلاح شده پنجساله دوازدهم، در تاریخ جولای ۲۰۱۲، پیش بینی شده که ظرفیت نیروگاههای بادی و خورشیدی به ترتیب به ۲۰۰GW و ۵۰ GW تا سال ۲۰۲۰ برسد. برای اولین بار اهدافی برای ایجاد نیروگاههای زمین گرمایی و دریایی در نظر گرفته شده است. در ۹ ایالت تعهد استفاده از اتانول ۱۰ درصد با حمایت از طریق پاداش های مالیاتی تولید در نظر گرفته شده است. سوخت دیزلی مخلوط استاندارد تعهد بکارگیری بیودیزل ۵ درصد را دارد که در سال ۲۰۱۱ وضع شده است ولیکن بصورت داوطلبانه که فقط در یکی از ایالتهای چین بکار گرفته شد.

در هند کمیته ای با نام Jawaharlal Nehru National Solar در سال ۲۰۱۰ تأسیس شد که سیاست اصلی آن رسیدن به هدف تولید برق به مقدار ۲۰ GW از نیروگاههای خورشیدی تا سال ۲۰۲۲ است. همچنین برنامه سیستم شبکه ای نیروگاه خورشیدی با بیشترین تمرکز بر روی برق رسانی روستایی، روشنایی و حرارت خورشیدی می باشد. بیشترین سوبسید برای نیروگاههای خورشیدی و بادی در تعرفه ها قرار داده شده است. با توجه به قوانین برای نیروگاههای آبی کوچک، پیش بینی می گردد، این نیروگاهها نقش مهمی در افزایش سهم خود داشته باشند. عدم محدودیت در ترکیب بیوسوختها در سال ۲۰۰۹ اعمال شد، با شروع ۵ درصد برای اتانول و رساندن آن به ۲۰ درصد اتانول و بیودیزل تا سال ۲۰۱۷. رسیدن به هدف ترکیب ۵ درصد به دلیل افزایش قیمت های اتانول ناشی از رقابت تولید شیمیایی و کارخانه تقطیر محقق نشد.

کشور برزیل با پیشنهادات مناقصه برای افزایش تولید برق بر مبنای تجدیدپذیر بودن تمرکز کرده است. بر طبق برنامه ده ساله توسعه انرژی سهم انرژیهای تجدیدپذیر به ۸۰ درصد کل

ظرفیت در سال ۲۰۲۰ می رسد. دستیابی به این هدف با توجه به نیروگاههای آبی و بلکه حتی با نیروگاههای بادی و بیوماس امکان پذیر به نظر می رسد. توسعه پروژه های نیروگاههای آبی در کنار سایر برنامه های متفاوت ادامه می یابد. بیوسوختها دیگر تمرکز ویژه آنها در سیاستهای انرژیهای تجدیدپذیر می باشد. تعهد سطح حداقل ترکیب برای اتانول در گازوئیل در سال ۲۰۱۱ از ۲۵ درصد به ۲۰ درصد، به دلیل کاهش محصولات نیشکر و قیمت های شکر در آن سال اصلاح شد.

چشم انداز انرژیهای تجدیدپذیر براساس سناریوها

مصرف انرژیهای تجدیدپذیر به طور قابل ملاحظه ای از مقدار آن در سال ۲۰۱۰ (۱۶۸۴ میلیون تن معادل نفتخام) در تمامی سناریوها افزایش می یابد، بطوریکه تا سال ۲۰۳۵ به مقدار ۳۰۷۹ میلیون تن معادل نفتخام در سناریوی سیاست های جدید، ۲۷۰۲ میلیون تن معادل نفتخام در سناریو ادامه سیاستهای جاری و ۳۹۲۵ میلیون تن معادل نفتخام در سناریوی ۴۵۰ می رسد (جدول ۱). این رشد بطور کلی بدلیل تولید بیشتر از انرژیهای تجدیدپذیر جدید (تمامی انواع انرژیهای تجدیدپذیر شامل آب، به جز بیوماس سنتی) می باشد.

بیوماس سنتی از مقدار ۷۵۱ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۱۰ به مقدار ۶۸۷ میلیون تن معادل نفتخام در سناریوی سیاست های جدید و ۶۵۰ میلیون تن معادل نفتخام در سناریوی ۴۵۰ و حدود ۷۰۰ میلیون تن معادل نفتخام در سناریوی ادامه سیاستهای کنونی در طول دوره مورد نظر می رسد. علی رغم دسترسی بیشتر به سوختهای مدرن، خیلی از مردم در کشورهای غیر OECD، بویژه در بعضی نواحی افریقا، هنوز تکیه زیادی بر روی بیوماس سنتی دارند، بویژه برای پخت و پز. بیوماس سنتی ۴۲ درصد کل تقاضای انرژی اولیه را در این ناحیه تا سال ۲۰۳۵ تأمین می کند. مصرف آن در کشورهای چین و هند با توجه به رویکرد استفاده از سوختهای مدرن در حال کاهش می باشد.

در سناریوی سیاست های جدید، سناریوی اصلی مورد بحث در این نوشتار، تقاضای انرژی اولیه برای انرژیهای تجدیدپذیر مدرن از مقدار ۹۳۳ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۱۰ به ۱۴۵۹ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۲۰ و ۲۳۹۲ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۳۵، با افزایش قابل ملاحظه در تمامی نواحی و بخش ها می رسد. تقاضا اساساً در اتحادیه اروپا و چین تا سال ۲۰۳۵ افزایش می یابد، بطوریکه به ۱۶ درصد مصرف انرژیهای تجدیدپذیر مدرن جهان می رسند. ایالات متحده امریکا به ۱۴ درصد کل جهان در سال ۲۰۳۵، با نگر داشتن تولید برق در سطح فعلی و سیاستهای وسیع ملی با تعهد استفاده بیشتر از بیوسوختها، می رسد. در هند، تقاضای انرژیهای تجدیدپذیر مدرن طی دوره ۲۰۱۰ تا ۲۰۳۵ بیش از سه برابر می شود.

جدول ۱: تقاضای انرژیهای تجدیدپذیر براساس نواحی و سناریوهای مختلف (میلیون تن معادل نفتخام)

			New Policies		Current Policies		450 Scenario	
	1990	2010	2035	2010-35*	2035	2010-35*	2035	2010-35*
OECD	277	443	1 005	3.3%	861	2.7%	1 393	4.7%
Americas	153	199	461	3.4%	402	2.9%	686	5.1%
United States	100	131	338	3.9%	298	3.3%	522	5.7%
Europe	98	208	423	2.9%	373	2.4%	533	3.8%
Asia Oceania	26	36	121	5.0%	86	3.6%	173	6.5%
Japan	15	18	63	5.2%	39	3.2%	89	6.7%
Non-OECD	847	1 241	2 073	2.1%	1 840	1.6%	2 500	2.8%
E. Europe/Eurasia	40	47	103	3.2%	84	2.3%	165	5.2%
Russia	26	22	53	3.6%	41	2.6%	101	6.3%
Asia	497	676	1 133	2.1%	955	1.4%	1 412	3.0%
China	211	284	483	2.1%	401	1.4%	629	3.2%
India	140	182	287	1.8%	247	1.2%	335	2.5%
Middle East	2	2	33	11.5%	19	9.1%	68	14.8%
Africa	196	339	483	1.4%	478	1.4%	500	1.6%
Latin America	112	177	322	2.4%	305	2.2%	355	2.8%
Brazil	66	117	210	2.4%	200	2.2%	230	2.8%
World	1 124	1 684	3 079	2.4%	2 702	1.9%	3 925	3.4%
European Union	74	184	384	3.0%	338	2.5%	481	3.9%

* Compound average annual growth rate.

در سناریوی سیاست های جدید، تولید برق جهانی از منابع انرژی تجدیدپذیر بین سالهای ۲۰۱۰ و ۲۰۳۵، ۲/۷ برابر می شود (جدول شماره ۲). مصرف بیوسوختها بیش از سه برابر در طول دوره مشابه تا رسیدن به ۴/۵ هزار بشکه معادل نفت خام/روز در مقایسه با مقدار ۱/۳ هزار بشکه معادل نفت خام/روز در سال ۲۰۱۰ می باشد. تقریباً همه بیوسوختها در حمل و نقل جادهای استفاده می شوند ولیکن مصرف بیوسوختهای هوایی تا سال ۲۰۳۵ چشمگیر خواهد بود. استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر مدرن برای تولید حرارت تقریباً دو برابر می شود بطوریکه از مقدار ۳۳۷ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۱۰ به ۶۰۴ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۲۵ می رسد. این حرارت اصولاً بوسیله صنعت (بیوماس برای تولید بخار در مولدهای تولید بخار و برق و تولید فولاد بکار می رود) استفاده می شود و همچنین بوسیله بخش خانگی/تجاری (انرژیهای بیوماس، خورشیدی و زمین گرمایی برای گرمایش فضا و آب استفاده می شوند) مصرف می شود. این روندهای کلی در سناریوی ۴۵۰ خیلی بیشتر است: برق تولید شده برپایه انرژیهای

تجدیدپذیر تقریباً نیمی از برق جهان می باشد، درحالیکه مصرف بیوسوختها به مقدار ۸/۲ هزار بشکه معادل نفت خام/روز ، معادل ۱۴ درصد تقاضای سوخت حمل و نقل می رسد.

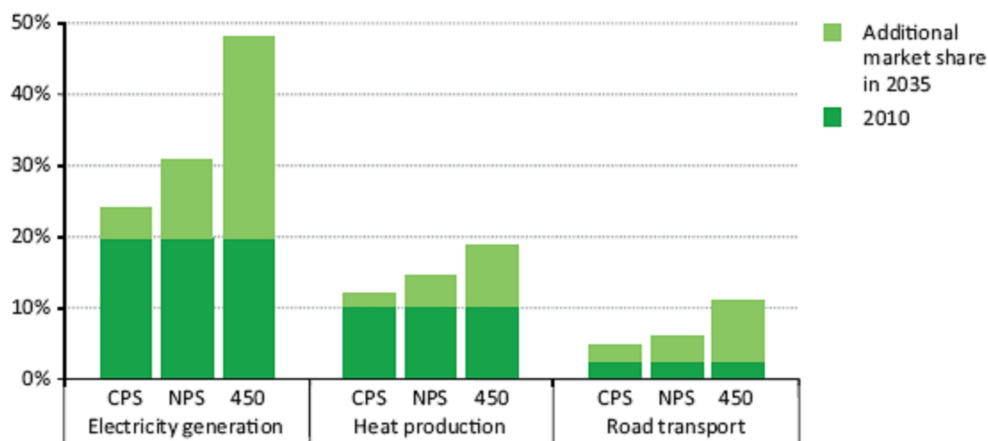
جدول ۲: مصرف جهانی انرژیهای تجدیدپذیر براساس انواع انرژیها و سناریوهای مختلف

	2010	New Policies		Current Policies		450 Scenario	
		2020	2035	2020	2035	2020	2035
Traditional biomass (Mtoe)	751	761	687	764	697	748	653
<i>Share of total biomass</i>	<i>59%</i>	<i>50%</i>	<i>37%</i>	<i>51%</i>	<i>40%</i>	<i>48%</i>	<i>29%</i>
Electricity generation (TWh)	4 206	6 999	11 342	6 648	9 627	7 443	15 293
Bioenergy	331	696	1 487	668	1 212	750	2 033
Hydro	3 431	4 513	5 677	4 390	5 350	4 658	6 263
Wind	342	1 272	2 681	1 148	2 151	1 442	4 281
Geothermal	68	131	315	118	217	150	449
Solar PV	32	332	846	282	524	376	1 371
Concentrating solar power	2	50	278	39	141	61	815
Marine	1	5	57	3	32	6	82
<i>Share of total generation</i>	<i>20%</i>	<i>25%</i>	<i>31%</i>	<i>23%</i>	<i>24%</i>	<i>28%</i>	<i>48%</i>
Heat demand (Mtoe)	337	447	604	429	537	461	715
Industry	207	263	324	258	308	263	345
Buildings* and agriculture	131	184	280	170	229	198	370
<i>Share of total production</i>	<i>10%</i>	<i>12%</i>	<i>14%</i>	<i>11%</i>	<i>12%</i>	<i>13%</i>	<i>19%</i>
Biofuels** (mboe/d)	1.3	2.4	4.5	2.1	3.7	2.8	8.2
Road transport	1.3	2.4	4.4	2.1	3.6	2.8	6.8
Aviation	-	-	0.1	-	0.1	-	0.8
Other***	-	-	0.0	-	0.0	-	0.6
<i>Share of total transport</i>	<i>2%</i>	<i>4%</i>	<i>6%</i>	<i>4%</i>	<i>5%</i>	<i>5%</i>	<i>14%</i>

* Excludes traditional biomass. ** Expressed in energy-equivalent volumes of gasoline and diesel. *** Other includes international bunkers.

در تمام سناریوها، سهم برق تولیدی از انرژیهای تجدیدپذیر از نیروگاههای حرارتی در کل چشم انداز بیشتر است (نمودار ۱). در سناریو سیاست های جدید، انرژیهای تجدیدپذیر جمعاً دومین منبع بزرگ جهانی تولید برق تا سال ۲۰۱۵ (تقریباً نصف زغال سنگ) و در سال ۲۰۳۵ منبع اولیه تولید برق خواهد شد. بین سالهای ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰ تولید از منابع تجدیدپذیر ۵/۲ درصد در سال، در مقایسه با ۳/۹ درصد در سال بین سالهای ۲۰۰۰ و ۲۰۱۰ می باشد. ظرفیت های نصب شده جهت تولید از منابع انرژیهای تجدیدپذیر از مقدار ۱۴۶۵GW در سال ۲۰۱۱ به ۳۷۷۰GW در سال ۲۰۳۵ می رسد. در مجموع بیش از ۳۰۰۰GW از ظرفیت سازهایی

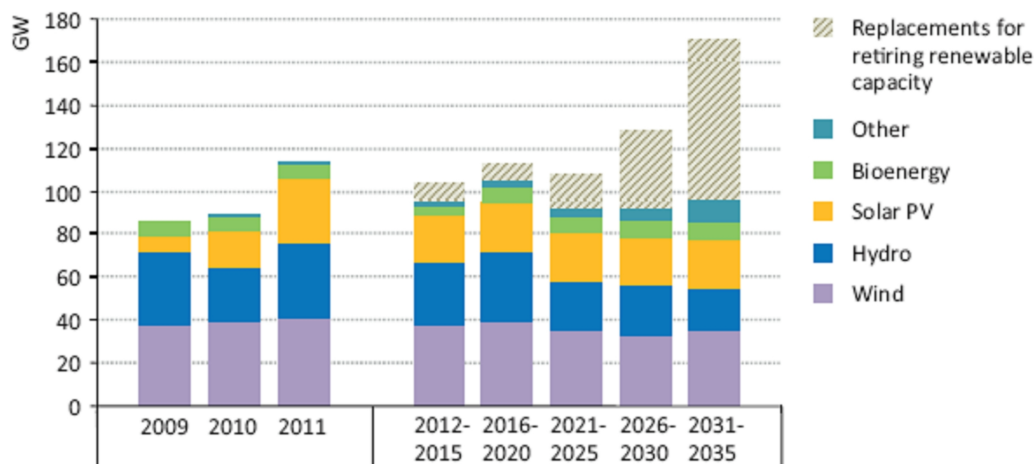
انرژیهای تجدیدپذیر، شامل تعویض تأسیسات قدیمی‌تر از سال ۲۰۱۲ تا سال ۲۰۳۵، (بیش از نیمی از ظرفیتهای اضافی در بخش نیرو می باشد) انجام می شود.



Note: CPS = Current Policies Scenario; NPS = New Policies Scenario; 450 = 450 Scenario.

نمودار ۱: سهم انرژیهای تجدیدپذیر براساس انواع مصرف و سناریوهای مختلف

تعویض قطعات از رده خارج شده برای ظرفیت GW ۷۰۰ از کل ظرفیت در طول دوره چشم‌انداز، ۵۵ درصد باد، ۱۸ درصد سلولهای فتوولتائیک و ۱۵ درصد آبی می باشد. در آخر دوره چشم‌انداز، ظرفیت انرژیهای تجدیدپذیر بیش از GW ۱۷۰ در سال اضافه می شود(نمودار ۲).



نمودار ۲: افزایش ظرفیت انرژیهای تجدیدپذیر سالانه در جهان براساس انواع انرژی در سناریوی سیاستهای جدید

در سال ۲۰۱۰، کل انرژیهای تجدیدپذیر برای تولید الکتریسیته در کشورهای غیر OECD از کشورهای OECD بیشتر بوده است(جدول ۳). در سناریو سیاستهای جدید، نتایج خروجی در کشورهای غیر OECD رشد بیشتری را نشان می دهد، اگرچه سهم انرژیهای تجدیدپذیر در کل تولید به سهم بالاتری در کشورهای OECD در آخر دوره چشم‌انداز می رسد. در سال ۲۰۳۵،

نیمی از انرژیهای تجدیدپذیر برای تولید برق از نیروگاههای آبی، تقریباً یک چهارم از نیروگاههای بادی و ۱۳ درصد از بیوانرژی و ۷/۵ درصد آن انرژی خورشیدی می باشد. سهم انرژیهای تجدیدپذیر از کل افزایش تولید در بین سالهای ۲۰۱۰ و ۲۰۳۵ مقدار ۴۷ درصد تخمین زده می شود. در کشورهای OECD، توان تولیدی از نیروگاههای بادی حدود نیمی از افزایش تولید تخمین زده می شود و بقیه از دیگر منابع انرژیهای تجدیدپذیر و تولید از منابع سوختهای فسیلی کاهش می یابد. این امر منجر به تغییرات اساسی در تولید برق در کشورهای OECD می شود: تا سال ۲۰۳۵، انرژیهای تجدیدپذیر یک سوم کل انرژی را تولید می کنند. در کشورهای غیر OECD، فقط بیش از یک سوم افزایش تولید برق از منابع تجدیدپذیر خواهد بود، با توجه به اینکه کل سهم انرژیهای تجدیدپذیر ۳۰ درصد می باشد. در این کشورها، نیروگاه آبی جایگاه خاص خود را حفظ می کند اگرچه سهم آن در تولید از ۲۰ درصد در سال ۲۰۱۰ به ۱۷ درصد در سال ۲۰۳۵ کاهش خواهد یافت درحالیکه انرژی خورشیدی و نیروگاههای بادی رشد سریعتری خواهند داشت.

جدول ۳: برق تولیدی با استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر در سناریوی سیاست های جدید (TWh)

	Renewable electricity generation							Share of total generation	
	1990	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2010	2035
OECD	1 339	1 960	2 493	2 963	3 444	3 936	4 436	18%	33%
Americas	718	896	1 105	1 297	1 504	1 724	1 953	17%	29%
United States	379	454	600	750	909	1 074	1 238	10%	23%
Europe	472	887	1 138	1 351	1 545	1 734	1 937	24%	44%
Asia Oceania	149	177	250	315	396	477	546	9%	24%
Japan	102	116	161	199	247	292	325	10%	27%
Non-OECD	977	2 245	3 038	4 037	4 904	5 851	6 906	21%	30%
E. Europe/Eurasia	266	309	315	347	391	446	516	18%	22%
Russia	166	170	176	195	224	260	305	16%	21%
Asia	281	1 090	1 688	2 445	3 039	3 663	4 320	17%	27%
China	127	779	1 223	1 789	2 112	2 400	2 689	18%	27%
India	72	136	213	318	466	644	826	14%	25%
Middle East	12	18	28	46	72	119	208	2%	12%
Africa	57	110	141	198	275	374	495	17%	36%
Latin America	361	718	866	1 000	1 127	1 248	1 367	67%	73%
Brazil	211	437	514	585	646	701	754	85%	79%
World	2 316	4 206	5 531	6 999	8 348	9 786	11 342	20%	31%
European Union	310	687	922	1 113	1 285	1 450	1 626	21%	43%

در کل، تولید حرارت از انرژیهای تجدیدپذیر مدرن بیشتر متأثر از بیوانرژی در طول دوره چشم انداز می باشد. ایجاد انگیزه و الزام برای انرژیهای تجدیدپذیر در تولید برق مصرف بیوانرژی را در تولید نیرو و حرارت بالا برده است، بویژه در کشورهای OECD. مصرف بیوانرژی جهانی، بجز بیوماس سنتی، برای تولید حرارت از ۲۹۴ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۱۰ به ۴۸۰ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۳۵ می رسد. حرارت خورشیدی بویژه در ساختمانها استفاده می شود با رشد ۵/۵ درصد در سال از ۱۹ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۱۰ به ۷۳ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۳۵ می رسد. بیشترین سهم در رشد متعلق به چین و سپس کشورهای اروپایی و ایالات متحده امریکا می باشد. انرژی زمین گرمایی، همچنین بیشتر در ساختمانها استفاده می شود که با رشد ۷/۸ درصد در سال از ۳ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۱۰ به ۱۹ میلیون تن معادل نفتخام در سال ۲۰۳۵ می رسد.

نتیجه گیری:

انرژیهای تجدیدپذیر، در بلند مدت سهم قابل ملاحظه‌ای در تأمین انرژی اولیه در تمامی بخش‌ها (خانگی/تجاری، صنعت و حمل و نقل) در تمامی سناریوها خواهند داشت. در بلند مدت فاکتورهای حمایت‌های دولت، افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی، افزایش هزینه نشر گاز CO₂ و کاهش هزینه های مربوط به تکنولوژیهای انرژیهای تجدیدپذیر نقش بسزایی در بکارگیری بیشتر انرژیهای تجدیدپذیر خواهند داشت.

در سناریوی سیاست های جدید توسعه و گسترش انرژیهای تجدیدپذیر باعث کاهش نشر گاز CO₂ خواهد شد و شامل ترکیبی از انواع انرژیها با سهم کمتر نفت و گاز می باشد که باعث کاهش آلودگی آب و هوا می شوند.

مراجع:

1- IEA, World Energy Outlook 2012

2- BP Statistical Review of World Energy 2012