

مجتبی انصاری پور
کارشناس ارشد برق و دانشجوی دکترای
تخصصی برنامه ریزی درسی

انرژی تجدیدپذیر فتوولتائیک مقایسه سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ در سطح جهانی

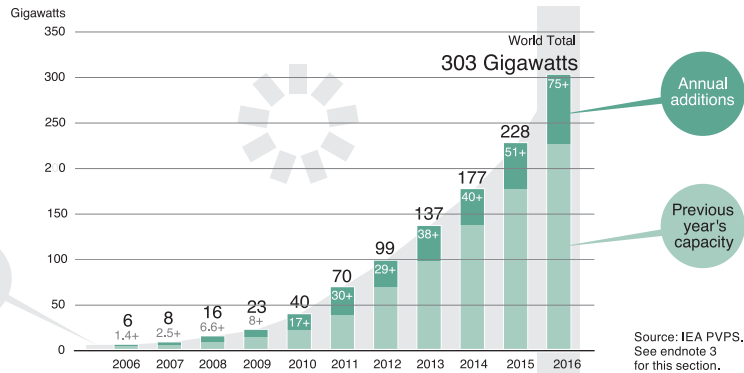
مقدمه

از دیدگاه توسعه همراه بوده است. بیشتر ظرفیت‌های نصب شده در کشورهای جهان با حمایت‌های دولتی و مقررات ملی حمایت شده‌اند. قاره آسیا همچنان در تولید فتوولتائیک در دنیا پیشروست.

بازارهای جهانی انرژی خورشیدی در سال‌های اخیر با رشد چشمگیری همراه بوده است. این رشد تولید با نگاه کشورها به مقوله‌های افزایش تولید انرژی، حمایت از محیط زیست و رقابت در بازار «فتوولتائیک»

وضعیت فتولتایک در سال ۲۰۱۶

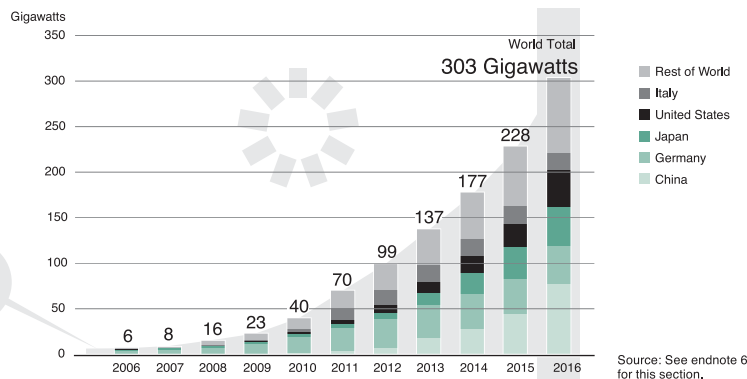
ظرفیت جهانی در سال ۲۰۱۶ حداقل به مقدار ۷۵GW ولتاژ مستقیم افزایش داشته است. این مقدار ظرفیت معادل نصب بیش از ۳۱ هزار پنل خورشیدی در هر ساعت است. بیشترین ظرفیت نصب شده در پنج سال اخیر مربوط به سال ۲۰۱۶ بوده که ۴۸ درصد نسبت به سال قبل رشد داشته است. مجموع ظرفیت نصب شده جهانی مطابق نمودار ۱ حداقل معادل ۳۰۳GW بوده است.



نمودار ۱. ظرفیت نصب شده جهانی سامانه خورشیدی

ظرفیت قاره آسیا

قاره آسیا برای چهارمین سال متوالی تمام بازارهای جهانی را در دست گرفته و تقریباً دو سوم ظرفیت جهانی را به خود اختصاص داده است. در سال ۲۰۱۶، پنج بازار برتر متعلق به کشورهای چین، ایالات متحده، ژاپن، هند و انگلستان بوده‌اند که ظرفیتی در حدود ۸۵ درصد بازار را در دست داشته‌اند. کشورهای دیگر که در رده‌های بعدی قرار دارند، عبارت‌اند از: آلمان، کره، استرالیا، فیلیپین و شیلی است. ظرفیت تجمعی کشورهای چین و ژاپن (که از آلمان عبور کرده است) و ایالات متحده و ایتالیا در پنج ماه گذشته سال ۲۰۱۶ در نمودار ۲ نشان داده شده است.



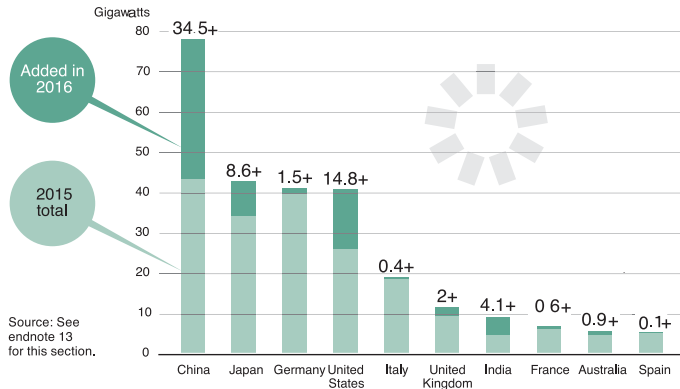
نمودار ۲. ظرفیت جهانی پنج کشور برتر تا سال ۲۰۱۶

در سال ۲۰۱۶، پنج بازار برتر متعلق به کشورهای چین، ایالات متحده، ژاپن، هند و انگلستان بوده‌اند که ظرفیتی در حدود ۸۵ درصد بازار را در دست داشته‌اند

ظرفیت خورشیدی، و افزایش تقاضای برق در کشورهایی بود که هدفشان کاهش آلودگی و کاهش گازهای گلخانه‌ای بود. در بسیاری از بازارهای جدید، انرژی خورشیدی با مشوق (اسپانسر) و یا مقررات دولتی هدایت می‌شود. کشور چین در سال ۲۰۱۶ حدود ۳۴۵GW افزایش تولید داشت که این مقدار نسبت به سال قبل افزایش ۱۲۶ درصدی را نشان می‌دهد. سهم کشور چین ۴۵ درصد ظرفیت کل فتولتایک نصب شده جهانی مطابق نمودار ۳ است. در این نمودار ۱۰ کشور برتر تولید کننده برق فتولتایک در سال ۲۰۱۶ آورده شده است.

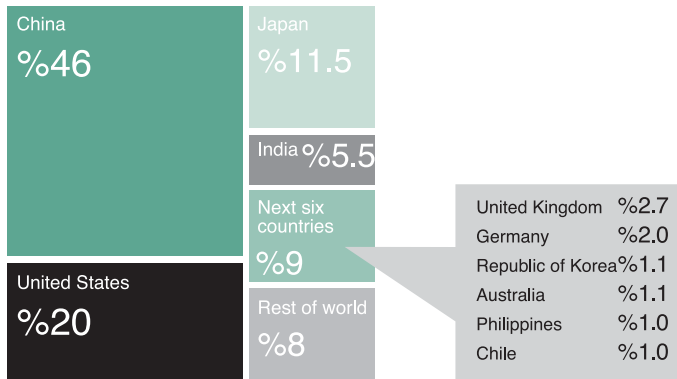
کشور چین همچنان تسلط خوبی در تولید فتولتایک در جهان داشت. در همین زمان بازارهای جدید نوظهوری در همه قاره‌ها به طور قابل توجهی به رشد فتولتایک کمک کردند. به طور متوسط، هر قاره در حدود ۱GW دارای ظرفیت نصب شده بود و حداقل ۲۴ کشور به مقدار ۱GW و بیشتر ظرفیت داشتند. حدود ۱۱۴ کشور ظرفیتی بیش از ۱۰MW داشتند.

علت گسترش بازار برق فتولتایک عمدتاً افزایش رقابت سامانه‌های خورشیدی، افزایش آگاهی از

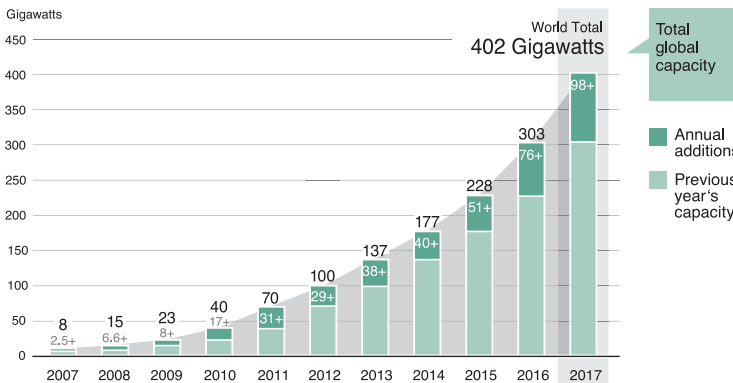


نمودار ۳. ظرفیت نصب شده در کشور چین نسبت به ظرفیت جهانی

+ ۰,۶



نمودار ۴. مقایسه ظرفیت‌های نصب شده در کشورهای مختلف در سال ۲۰۱۶



نمودار ۵. ظرفیت نصب شده جهانی در سال ۲۰۱۷



در این سال بعد از کشور چین، دومین کشور آسیایی ژاپن است که سومین میزان تولید فتوولتاییک جهانی به آن تعلق دارد. در ژاپن، تولید برق خورشیدی، برق ساختمان‌های مسکونی را تأمین می‌کند. میزان توسعه فتوولتاییک در کشور ژاپن، از سال ۲۰۱۲ که معادل ۰/۴ درصد بود، به مقدار ۴/۴ درصد در سال ۲۰۱۶ تغییر کرد.

بعد از کشور ژاپن سومین بازار جهانی در آسیا متعلق به هندوستان است که چهارمین رتبه جهانی را دارد. بازار فتوولتاییک در کشور هندوستان در سال‌های اخیر به‌طور قابل توجهی گسترش یافته است. این گسترش به دلیل کاهش سریع قیمت‌ها، همراه با پشتیبانی سیاست‌های قدرتمند در چندین ایالت این کشور و در سطح ملی از سال ۲۰۱۴ بوده است. با این همه، این مقدار فقط ۱۰ درصد ظرفیت فتوولتاییک هندوستان است. ظرفیت نصب شده از کشورهای مختلف دنیا در سال ۲۰۱۶ برحسب درصد ظرفیت نصب شده با اولویت کشور چین (۴۶ درصد) در نمودار ۴ دیده می‌شوند. در این سال ایالات متحده در رتبه دوم قرار دارد.

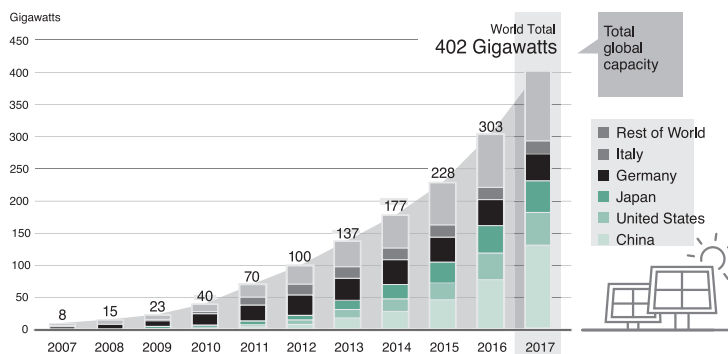
ظرفیت قاره اروپا

اتحادیه اروپا اولین منطقه‌ای بود که نقطه عطف تولید ۱۰۰ GW را در سال ۲۰۱۶ مصوب و از آسیا عبور کرد. کشورهای انگلستان، آلمان و فرانسه حدود ۷۰ درصد این ظرفیت را تشکیل می‌دهند.

وضعیت فتوولتاییک در سال ۲۰۱۷

سال ۲۰۱۷ نقطه عطف و جدیدی برای فتوولتاییک در دنیا بود. در این سال ظرفیت نصب سامانه‌های فتوولتاییک از دیگر فناوری‌های انرژی بیشتر بود و همچنین ظرفیت نصب شده فتوولتاییک در دنیا از ترکیب سوخت‌های فسیلی و انرژی هسته‌ای پیشی گرفت. سال ۲۰۱۷، انرژی خورشیدی بیشترین ظرفیت جهانی را در کشورهای چین، هند، ژاپن و ایالات متحده داشت. این مقایسه در نمودار ۵ دیده می‌شود.

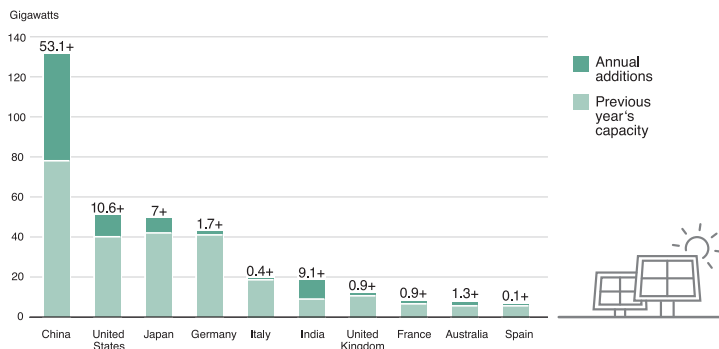
حدود ۱ GW و بیشتر نصب کرده‌اند. در این سال نیز انگیزه‌های اصلی تولید انرژی خورشیدی بر مبنای افزایش رقابت فتوولتاییک خورشیدی همراه با افزایش تقاضای برق در کشورهای در حال توسعه، افزایش آگاهی از ظرفیت خورشیدی برای کاهش آلودگی، کاهش انتشار گاز CO₂ و دسترسی به انرژی بوده است. همچنان هم مشوق‌های دولتی و مقررات ملی عامل اصلی تولید بوده‌اند. کشورهای نظیر آلمان، یونان، هندوراس و ایتالیا بخش عمده‌ای از برق تولیدی خود را از سامانه‌های خورشیدی تأمین می‌کنند، ولی برای اینکه این سامانه‌ها بتوانند منبع اصلی تولید انرژی الکتریکی آن‌ها باشند، باید موانع و چالش‌های پیش‌رو برداشته شوند.



نمودار ۶. وضعیت بازار جدید جهانی در سال ۲۰۱۷

مقایسه ظرفیت آسیایی و جهانی در سال ۲۰۱۷

کشور چین در سال ۲۰۱۷ بیش از دیگر بازارها انتظارات ظرفیت جهانی را افزایش داد. این کشور ظرفیت جهانی را که تا سال ۲۰۱۵ به مقدار ۵۱ GW بود، به ظرفیت جدیدی معادل ۵۳/۱ GW در سال ۲۰۱۷ ارتقا داد و برای اولین بار منبع پیش‌رو فتوولتاییک در دنیا شد.



نمودار ۷. پیش‌بینی تأسیسات نصب شده در سال ۲۰۱۷

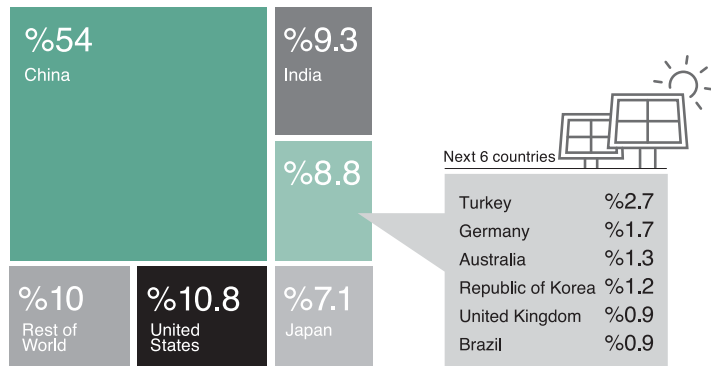
وضعیت جهانی و برنامه‌ریزی‌ها مقدار ظرفیت کل نصب شده تا پایان سال ۲۰۱۷ را به مقدار ۱۳۱/۱ GW رساند. جالب اینجاست که این مقدار به مراتب بیشتر از حداقل هدف نهایی در نظر گرفته شده تا سال ۲۰۲۰ به مقدار ۱۰۵ GW بود! این پیش‌بینی در سال ۲۰۱۶ با هدف پیشرفت اقتصادی، کاهش فقر و حفاظت از محیط‌زیست بیان شد (نمودار ۷).



به‌طور متوسط در این سال در هر ساعت حدود ۴۰ هزار پنل خورشیدی نصب شده است. در این سال برای پنجمین سال پیاپی قاره آسیا، بقیه مناطق جهان را در تولید انرژی خورشیدی تحت تأثیر قرار داد و ۷۵ درصد ظرفیت جهانی را به خود اختصاص داد. پنج بازار مهم در این سال، شامل کشورهای چین، ایالات متحده، هندوستان، ژاپن و ترکیه، مسئولیت تقریباً ۸۴ درصد ظرفیت جدید نصب شده را برعهده داشتند. پنج کشور دیگر بعد از آن‌ها کشورهای آلمان، استرالیا، کره، انگلستان و برزیل بودند. این وضعیت در نمودار ۶ دیده می‌شود.

در مقایسه با سال قبل، یعنی ۲۰۱۶، هر قاره یک گیگاوات نصب کرده است و حداقل ۲۹ کشور در

علت گسترش بازار برق فتوولتاییک عمدتاً افزایش رقابت سامانه‌های خورشیدی، افزایش آگاهی از ظرفیت خورشیدی، و افزایش تقاضای برق در کشورهایی بود که هدفشان کاهش آلودگی و کاهش گازهای گلخانه‌ای بود



نمودار ۸. مقایسه ظرفیت‌های نصب شده در کشورهای مختلف در سال ۲۰۱۷

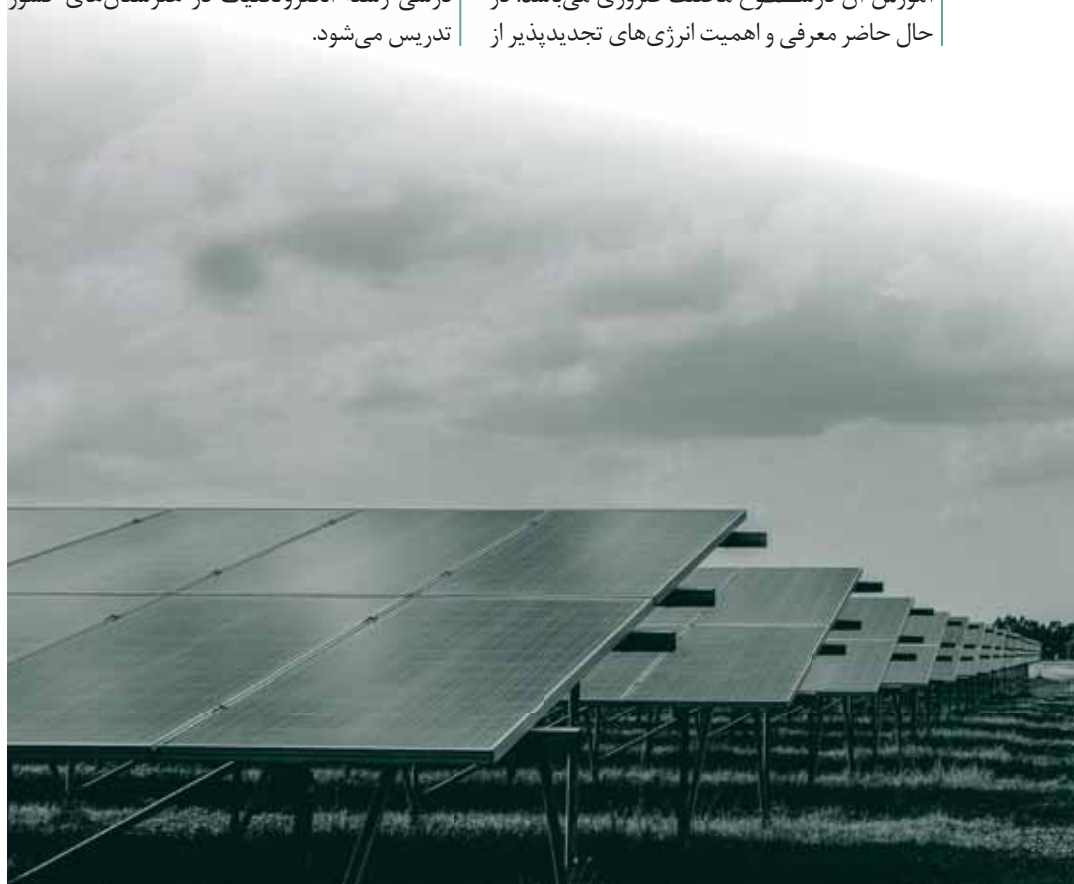
ایالات متحده در سال ۲۰۱۷ به دلیل عوامل متعددی، از جمله تأخیر اتصال، کاهش رشد بازارهای متداول در آن کشور (از جمله کالیفرنیا)، افزایش قیمت تجهیزات فتوولتاییک و نیز فقدان اطمینان سیاسی در مقایسه با سال ۲۰۱۶، حدود ۱۰ درصد کاهش رشد داشت. (نمودار ۸)

در سال ۲۰۱۷، دومی یک نیروگاه ۲۰۰ مگاواتی تأسیس کرد. اردن، عربستان سعودی، ابوظبی و امارات متحده عربی مناقصه‌های متفاوتی برگزار کرده‌اند. کشور ایران نیز چندین توافق‌نامه برای گسترش فتوولتاییک و ساخت تأسیسات مربوطه امضا کرده است.

آموزش انرژی تجدیدپذیر فتوولتاییک در ایران

جمله فتوولتاییک در درس علوم دانش‌آموزان آمده است و به صورت تخصصی به‌عنوان پودمانی از برنامه درسی رشته الکتروتکنیک در هنرستان‌های کشور تدریس می‌شود.

با توجه به اهمیت انرژی تجدیدپذیر فتوولتاییک و ظرفیت بالای ایجاد و بهره‌برداری از آن در کشورمان، آموزش آن در سطوح مختلف ضروری می‌باشد. در حال حاضر معرفی و اهمیت انرژی‌های تجدیدپذیر از



* پی‌نوشت‌ها

1. Photovoltaic

* منبع

1. Renewables 2017 & 2018, Global status Report.