



خورشید طلایی

بر فراز ۶ میلیون بام ایران

کشور نزدیک به صفر است. صنعت برق کشور سال ۱۳۹۱ را با تولید ۲۵۰ تراوات ساعت برق، سپری کرد که بیش از ۹۶ درصد آن، در نیروگاه‌های حرارتی و بقیه توسط نیروگاه‌های برقابی بزرگ تولید شده است. سهم انرژی‌های بادی، خورشید، برقابی کوچک و سایر انرژی‌های تجدیدپذیر بسیار اندک بوده است و تنها ۲۰۰ میلیون کیلووات ساعت از برق تولیدی کشور (کمتر از یک هزارم) از منابع تجدیدپذیر تولید شده است.

برآوردها حاکی از آن است که مولدهای خورشیدی محدودی در کشور نصب شده است. این در حالی است که در آلمان که شدت تابش آن ۵۰ درصد ایران است و پیک آن نیز در زمستان است و مولدهای خورشیدی کمک چندانی به کاهش پیک بار نمی‌کنند، بیش از ۳۲۰۰۰ مگاوات مولد خورشیدی نصب شده است.

با تصویب ماده ۶۹ قانون بودجه سال ۱۳۹۲ کشور و وضع ۳۰ ریال عوارض بر هر کیلووات ساعت برق مصرفی برای حمایت از انرژی‌های تجدیدپذیر و توسعه روستایی، فرصتی پدید آمده است که با تمرکز بر نصب مولدهای خورشیدی کوچک‌مقیاس، شاهد رشدی پرشتاب در بهره‌گیری از انرژی بی‌دریغ خورشید باشیم. طرح پیش‌رو ضمن تبیین ظرفیت‌های ماده ۱۹ و ۶۹ قانون بودجه برای توسعه مولدهای تجدیدپذیر، الزام‌هایی پیرامون استفاده اثربخش از این فرصت طلایی ارایه می‌نماید.



میزان انرژی‌ای که خورشید در مدت زمان «یک ساعت» به زمین ارزانی می‌دارد، معادل انرژی مورد نیاز تمام انسان‌ها در طول یک سال است؛ گزاره‌ای عجیب و البته تکان‌دهنده. باور این واقعیت که انرژی مورد نیاز سالیانه ۷ میلیارد انسان برای گرمایش، سرمایش، حمل‌ونقل و ... در طی یک ساعت از خورشید به زمین می‌رسد، اما ما برای تامین انرژی، زمین را کاویده و در جستجوی سوخت‌های فسیلی آن را تکه‌تکه می‌کنیم، سخت و تاسف‌بار است.

با وجود واقعیت مورد اشاره در بالا، در حال حاضر بشر برای تامین نیازمندی‌های خود به انرژی، سالیانه بیش از ۳۰ میلیارد تن کربن (تنها ناشی از سوختن سوخت‌های فسیلی) در جو زمین منتشر می‌کند. پیش‌بینی می‌شود چنانچه در رابطه با کاهش انتشار گاز دی‌اکسید کربن ناشی از تولید انرژی اقدامی صورت نگیرد، انتشار این آلاینده در سال ۲۰۵۰ به دو برابر میزان فعلی برسد. بدیهی است که استفاده از انرژی خورشیدی به عنوان یک انرژی پاک، می‌تواند از یک‌سو از تخریب بیشتر محیط زیست و انتشار روزافزون گازهای گلخانه‌ای جلوگیری کند و از سوی دیگر پاسخی درخور برای نگرانی بشر در مورد تمام شدن منابع انرژی فسیلی باشد.

سهم فعلی انرژی خورشیدی در سبد تولید و مصرف انرژی



چشم‌انداز طرح خورشید طلایی

توهم گران‌انرژی خورشیدی

چشم‌انداز طرح «خورشید طلایی» بر فراز ۶ میلیون بام ایرانی» نصب مولدهای خورشیدی برای ۲۰ درصد مشترکان خانگی، تجاری و عمومی کشور به منظور تأمین ۸۰ درصد نیاز مصرف برق آنها تا سال ۱۴۰۰ است. به این ترتیب تا سال ۱۴۰۰ برای ۶ میلیون مشترک، به طور متوسط ۱ کیلووات مولد خورشیدی نصب خواهد شد و در مجموع ۶۰۰۰ مگاوات مولد خورشیدی به ظرفیت نیروگاهی کشور افزوده خواهد شد.

با فرض عدم تغییر رفتار بار در سال ۱۴۰۰، نصب ۶۰۰۰ مگاوات مولد خورشیدی، پیک روز را کنترل خواهد کرد و با کنترل بار روشنایی در ساعات پایانی شب، می‌توان از احداث نیروگاه‌های متمرکز خودداری کرد.

با وجود رکود حاکم بر اقتصاد کشور، پیک بار سال ۱۳۹۲ نسبت به سال گذشته ۵/۵ درصد رشد داشته است و به ۴۵۶۹۳ مگاوات رسیده است. انتظار می‌رود که با رونق فعالیت‌های اقتصادی، این رشد روند فزاینده‌ای داشته باشد. از سوی دیگر، با افزایش بار سرمایشی در سال‌های اخیر، پیک بار در ساعات میانی روز رخ می‌دهد. بار سرمایشی بر خلاف بار روشنایی رشدی سریع‌تر داشته و در سال‌های آینده همچنان شاهد افزایش پیک بار روز خواهیم بود. یکی از راه‌های کنترل پیک بار روز، استفاده از مولدهای خورشیدی است که در زمان پیک بار شبکه بیشترین میزان تولید را دارند و به این ترتیب می‌توانند کمک بسیاری به کاهش پیک بار روز بنمایند. طرح «خورشید طلایی» با چنین هدفی تدوین شده است.

نصب مولدهای خورشیدی در محل مصرف، بر خلاف تصور رایج، ارزان‌تر از احداث نیروگاه‌های متمرکز است. بررسی‌ها حاکی از آن است که با توجه به قدرت عملی نیروگاه‌های متمرکز کشور در مقایسه با قدرت اسمی آنها، تلفات شبکه و ضریب آمادگی نیروگاه‌ها در فصل پیک، برای پاسخ‌گویی به ۱۰۰۰ مگاوات بار در محل مصرف، باید دست‌کم ۱۶۰۰ مگاوات نیروگاه حرارتی متمرکز به همراه شبکه انتقال و توزیع برق تولیدی آن به مراکز مصرف، احداث شود. در حالی که با نصب ۱۰۰۰ مگاوات مولد خورشیدی (۱ میلیون مولد ۱ کیلوواتی) در محل مصرف، می‌توان به این نیاز پاسخ گفت. مقایسه هزینه‌های پاسخگویی به ۱۰۰۰ مگاوات بار پیک روز در محل مصرف، با دو گزینه نصب مولد خورشیدی و نیروگاه حرارتی متمرکز در جدول شماره ۱ خلاصه شده است. همان‌طور که در جدول ۱ دیده می‌شود، هزینه طول عمر ۱۰۰۰ مگاوات مولد خورشیدی ۶۰۰۰ میلیارد تومان است. اما هزینه نصب، نگهداری و سوخت موردنیاز برای تأمین برق تولیدی معادل ۱۰۰۰ مگاوات مولد خورشیدی در محل مصرف، در سال اول بیش از ۶۸۳۰ میلیارد تومان می‌شود. به عبارت دیگر، در همان سال اول نیز، مولد خورشیدی ارزان‌تر از نیروگاه حرارتی متمرکز است و باید این تصور نادرست را کنار گذاشت که مولد خورشیدی «بسیار گران» است.

سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	
۶۰۰۰	-	-	-	-	هزینه‌های نصب
-	-	-	-	-	هزینه‌های راهبری، نگهداری و تعمیرات
-	-	-	-	-	هزینه سوخت
۶۰۰۰					جمع هزینه طول عمر مولد خورشیدی
۵۶۰۰	-	-	-	-	هزینه‌های نصب (نیروگاه و شبکه)
۳۸۰	۳۸۰	۳۸۰	۳۸۰	۳۸۰	هزینه‌های راهبری، نگهداری و تعمیرات
۸۵۰	۸۵۰	۸۵۰	۸۵۰	۸۵۰	هزینه سوخت نفت گاز (با راندمان ۴۵٪ و تلفات انتقال و توزیع ۱۵ درصد)
۶۸۳۰	۸۰۶۰	۹۲۹۰	۱۰۵۲۰	۱۱۷۵۰	جمع هزینه طول عمر نیروگاه حرارتی

جدول ۱. مقایسه هزینه‌های پاسخگویی به ۱۰۰۰ مگاوات بار پیک روز در محل مصرف



شیوه اجرای طرح

♦ **تدوین مشوق ویژه صنایع بزرگ.** با تدوین مشوق ویژه صنایع بزرگ به منظور نصب مولدهای خورشیدی بر روی بام منازل کارکنان و ساختمان‌های اداری، می‌توان از توان اجرایی و مدیریتی صنایع بزرگ برای پیشبرد این طرح سود جست. باید به خاطر داشت که بخش قابل توجهی از عوارض ماده ۶۹، از محل فروش برق به صنایع بزرگ محقق می‌شود.

♦ **جلب مشارکت شهرداری‌ها.** سالانه صدها هزار واحد مسکونی و تجاری در کشور ساخته می‌شود که با جلب مشارکت شهرداری‌ها به عنوان متولی مدیریت شهری، می‌توان در زمان ساخت نسبت به نصب مولدهای خورشیدی و بهینه‌سازی مصرف در ساختمان‌ها با پرداخت مشوق اقدام کرد. علاوه بر این لازم است به نحوی شهرداری‌ها را به عنوان مسئول مدیریت شهری، در توسعه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر سهیم کرد.

♦ **بازنگری و انسجام بخشی مقررات گمرکی.** این اقدام با هدف حمایت از تولید داخلی از یک سو و کاهش هزینه‌های نصب مولدهای خورشیدی از سوی دیگر، ضروری است.

♦ **توسعه مشارکت‌های بین‌المللی.** نصب ۳۰ گیگاوات صفحه خورشیدی در جهان و در سال ۲۰۱۲، در حالی صورت پذیرفت که ظرفیت تولید صنعت، حدود ۷۰ گیگاوات بود. نسبت دو برابری ظرفیت تولید به نصب، حاکی از شدت رقابت فزاینده در این صنعت است. با توجه به این مهم، سال ۲۰۱۲ همراه با کاهش چشمگیر قیمت سلول‌های خورشیدی و خروج تعداد زیادی از تولیدکنندگان از صحنه بازار بود. به نظر می‌رسد که فضای ملتهب صنعت تولید PV، فرصتی را فراهم آورده که از طریق آن بتوان با مشارکت بین‌المللی، آخرین تجارب این حوزه را به کشور منتقل و از اختراع دوباره چرخ پرهیز کرد.

تجربه کشورهای موفق نشان می‌دهد که مهم‌ترین عامل گسترش روزافزون استفاده از سلول‌های خورشیدی، مشوق‌های مالی است. از این رو طرح «خورشید طلایی بر فراز ۶ میلیون بام ایرانی» نیز، بر پرداخت مشوق مالی تمرکز دارد. با توجه به این مهم، پیشنهاد می‌شود که در سال اول اجرای طرح خورشید طلایی، دولت ۷۰ درصد هزینه‌های نصب مولدها را به عنوان مشوق بپردازد. در سال‌های بعد، با افزایش بهای برق و کاهش هزینه نصب مولدهای خورشیدی، به تدریج سهم دولت کاهش می‌یابد.

هدف طرح در مرحله نخست، کارکنان وزارت نیرو است. برای اجرای این مرحله، ۳۰ درصد سهم کارکنان برای نصب مولد خورشیدی، به صورت وام بدون بهره به ایشان پرداخت می‌شود. انتظار می‌رود که با همراهی دستگاه کارمند وزارت نیرو، حدود ۵۰۰۰۰ مگاوات مولد خورشیدی در کشور نصب شود. این افراد سفیر مولدهای خورشیدی در کشور خواهند بود. پایلوت اجرای مرحله نخست نیز، برق خراسان و اصفهان انتخاب شده است. لازم به یادآوری است که ارایه وام کم یا بدون بهره، در مراحل بعدی نیز برای سایر کارکنان دولت در نظر گرفته خواهد شد.

پیشبرد چنین طرح عظیمی نیازمند همراهی و مشارکت مردم و سایر بخش‌ها غیر از (صنعت آب و برق) است. داشتن برنامه‌های مدون و خلاقانه برای جلب این مشارکت ضروری است. برای این مهم، برنامه‌ها و اقدام‌های زیر پیش‌بینی شده است.

♦ **برنامه ۱۰ در ۱۰۰۰.** در این برنامه ۱۰ گروه مخاطب انتخاب و با پرداخت مشوق‌های ویژه، برای ۱۰۰۰ ساختمان در هر گروه، مولد خورشیدی نصب خواهد شد. مخاطبان احتمالی این برنامه مساجد، کتابخانه‌ها، مدارس، خانه‌های بهداشت، مراکز اداری، نمایندگان مجلس و خبرنگاران، دبیران مدارس و ... خواهند بود.

منابع طرح

♦ **مکانیسم توسعه پاک (CDM).** با پیشنهاد طرح خورشید طلایی در فرآیند مکانیسم توسعه پاک (CDM)، می‌توان امیدوار بود که از منابع بین‌المللی برای اجرای طرح استفاده کرد.

منابع مالی مورد نیاز طرح خورشید طلایی از محل مشارکت متقاضیان طرح و مشوق‌های دولتی تأمین می‌شود. با توجه به پرداخت سهم ۳۰ تا ۵۰ درصدی هزینه نصب مولدهای خورشیدی توسط مردم، پیش‌بینی می‌شود که بین ۹۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ میلیارد تومان از هزینه‌های اجرای طرح با مشارکت مردم تأمین شود. منابع مورد نیاز برای پرداخت مشوق‌های طرح نیز، مطابق شکل ۲ از روش‌های زیر صورت می‌گیرد.

♦ **صرفه‌جویی سوخت مایع.** مطابق ماده ۱۹ قانون بودجه ۱۳۹۲، معادل ۲ سال صرفه‌جویی سوخت مایع برای نصب مولدهای خورشیدی پرداخت می‌شود. با استمرار این ماده قانونی در سال‌های بعد و افزایش پرداختی بابت انرژی‌های تجدیدپذیر به ۳ سال صرفه‌جویی سوخت مایع، می‌توان تا ۶۰ درصد منابع مورد نیاز برای پرداخت مشوق نصب مولدهای خورشیدی را تأمین کرد.

♦ **عوارض برق تجدیدپذیر.** مطابق ماده ۶۹ قانون بودجه ۱۳۹۲، در سال جاری عوارض ۳۰ ریالی به ازای هر کیلووات ساعت مصرف برق برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و توسعه شبکه روستایی وضع شده است. تداوم این منبع و افزایش تدریجی این عوارض به ۱۰۰ ریال، می‌تواند ۴۰ درصد باقیمانده منابع مورد نیاز برای پرداخت مشوق نصب مولدهای خورشیدی را فراهم کند.



دستاوردهای طرح خورشید طلایی

کاهش ۸۰ درصدی هزینه برق مشترکان

مشارکت ۹۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ میلیارد تومانی مردم در تأمین برق

ایجاد ۶۰۰۰۰ شغل در تولید و نصب مولدهای خورشیدی

عدم نیاز به احداث ۹۶۰۰ مگاوات نیروگاه حرارتی

صرفه‌جویی ۳۳۵۰۰ میلیارد تومان هزینه احداث نیروگاه و شبکه

صرفه‌جویی سالانه ۳/۵ میلیارد لیتر نفت گاز

معادل ۶۱۰۰ میلیارد تومان

عدم انتشار سالانه ۱۰ میلیون تن دی‌اکسید کربن

معادل توان جذب ۴۵۰ میلیون درخت

کاهش هزینه قطعی برق با تأمین بخشی از نیاز برق با مولد خورشیدی

منابع مورد نیاز برای پرداخت مشوق به مردم به منظور نصب مولد خورشیدی

ماده ۶۹ قانون بودجه ۱۳۹۲
(تداوم آن در سال‌های بعد و افزایش عوارض برق تجدیدپذیر از ۳۰ ریال به ۱۰۰ ریال به ازای هر کیلووات ساعت)

۴۰٪



CDM

ماده ۱۹ قانون بودجه ۱۳۹۲
(تداوم آن در سال‌های بعد و افزایش سقف پرداخت به ۳ سال صرفه‌جویی سوخت برای مولدهای تجدیدپذیر)

۶۰٪

شکل ۲. منابع مالی طرح خورشید طلایی