

بررسی اقتصادی یک سیستم خورشیدی (فتوولتائیک) خانگی در ایران

دکتر منصور پیروزرام، مدیرعامل شرکت نورپردازان کازرون



دستگاه‌های الکترونیکی گرفته تا یخچال و روشنایی و... را ولی بدون کولرها راه‌اندازی کردیم و فقط کولر اسپیلیت است که کار را با مصرف بالای خود خراب کرده که ۶۰ کیلووات برق مازاد در شبانه‌روز لازم دارد.

شاید در وهله اول چنین به نظر برسد که کولر کار را خراب کرده باشد و سیستم خورشیدی ما و طراحی به‌هم‌ریخته باشد. نه چنین نیست و همان‌گونه که گفته می‌شود «عدو سبب خیر شود» کولر اسپیلیت تا به امروز همه دست‌اندرکاران سیستم‌های خورشیدی را به خود مشغول کرده که راه‌حلی برای این معضل پیدا کنند.

کولر اسپیلیت به‌هرحال وصل می‌شود چه با شبکه و چه بدون شبکه و روز بروز هم تعداد آن‌ها بیشتر و بیشتر می‌شود چون کولرآبی دیگر جوابگو نیست. پس چکار کنیم؟ ما که می‌دانیم کولر به شبکه وصل است پس بیاییم یک کیلووات برق زمین‌خورده را به ۵ کیلووات خورشیدی تبدیل کنیم و با وصل به شبکه و فرستادن این برق به شبکه تا حدودی از باتری هم چشم‌پوشی کنیم و برق را مستقیماً وارد شبکه کنیم که این برق قادر به تغذیه تمام امورات خانه و حتی دو کولر ۱۸۰۰۰ BTU خواهد بود.

دگربار یک کیلووات زمین‌خورده زنده شد و این دفعه با ۵ کیلووات کولر اسپیلیت را هم برق‌دار کرد. شما می‌دانید که کولر اسپیلیت دومنظوره ساخته می‌شود که در تابستان سرما و در زمستان گرما ایجاد می‌کند و اگر این راه‌حل را دوست ندارید می‌توانید با مصرف برق کولر اسپیلیت در زمستان در رادیاتورهای روغنی که گرمای سالم و مطبوعی ایجاد می‌کنند خانه خود را به‌جای این اجاق‌های گازی خطرناک امروزی در خانه‌ها که هم ضد سلامتی و هم برای گازگرفتگی خطرناک هستند، جایگزین کرده و بدین‌وسیله گاز مصرفی این اجاق‌ها را هم صرفه‌جویی کنید.

با برقی کردن آب گرم‌خانه با این ۵ کیلووات برق خورشیدی به جای گاز فعلی، مصرف گاز خانه در حد فقط پخت‌وپز تقلیل می‌یابد. با استفاده از کولر اسپیلیت و برچیده شدن کولرآبی مصرف آب‌خانه که روزانه ۴۰ تا ۸۰ لیتر است و تولید مقداری آب توسط کولر اسپیلیت مجموعاً مقدار قابل‌توجهی آب صرفه‌جویی خواهد شد. پس با به وجود آمدن پروژه ۵ کیلووات جدید خورشیدی دولت، تحول بزرگی در مصرف آب و برق و گاز خانه‌ها به وجود خواهد آمد. تنها عیب کار که متأسفانه ممکن است این پروژه را هم زمین‌بزد فقط برنامه نامعقول دولت است که برعکس کشورهای اروپایی از این پروژه زیبا حمایت مستقیم نمی‌کند و همه مسائل مالی را به عهده خریدار گذارده است که باید حداقل ۲۵ میلیون تومان سرمایه داشته باشد که تقریباً هیچ خانواری این مبلغ را ندارد.

برق مصرفی ماهانه پرداخت می‌گردد که معمولاً دوماه آن ۵۰ هزار تومان است، البته در ایران تقریباً مشترک فقط یک‌سوم آن را پرداخت و بقیه را دولت تأمین می‌نماید و چون ما در این بخش باید هزینه‌ها را از دیدگاه تولیدکننده برق بسنجیم و نه از دیدگاه مصرف‌کننده برق، معیار محاسبات ما همان ۲۵ هزار تومان در ماه است که دولت پرداخت می‌کند.

محاسبه هزینه یک سیستم فتوولتائیک با ظرفیت ۲۵۰ کیلووات در ایران:

برای محاسبه هزینه نامی یک سیستم فتوولتائیک یکی از پارامترهایی که باید در نظر گرفته شود این است که هر قطعه در یک شرایط معین کاری چقدر عمر مفید دارد و در طول این مدت چقدر نیاز به سرویس و نگهداری دارد که بدین ترتیب هزینه‌های سرویس و نگهداری و تعویض قطعات نیز در کل سیستم در نظر گرفته می‌شوند.

امروزه به‌طورکلی و در محاسبات، نکات فوق لحاظ می‌شوند و گفته می‌شود که یک پنل خورشیدی حداقل بین ۱۵ تا ۲۰ سال عمر مفید دارد. عمر مفید یک اینورتر معمولاً بیشتر از ۱۰ سال است و عمر یک باتری اسیدی بین سه تا پنج سال است. قیمت هر وات پنل نسبت به کشور و شرکت سازنده آن از ۳۰۰۰ تومان تا ۶۰۰۰ تومان نوسان دارد. برای هر کیلووات اینورتر معمولاً یک-میلیون تا یک و نیم میلیون تومان محاسبه می‌شود و برای یک باتری اسیدی (اتمی) هر آمپر ساعت ۳۰۰۰ تا ۳۵۰۰ تومان در نظر گرفته می‌شود.

مرحله بعدی محاسبه مقدار توان سلول‌های خورشیدی است که در این مرحله محل جغرافیایی که قرار است پنل‌های فتوولتائیک نصب شوند از اهمیت قابل‌توجهی برخوردار است، چراکه در موقعیت‌های جغرافیایی مختلف پارامترهایی همچون زاویه تابش آفتاب، متوسط تابش روزانه آفتاب، مقدار ابری بودن و چگونگی ابری بودن روزها در طول سال و سایر عوامل جوی و محیطی تأثیر زیادی بر طراحی پنل‌ها از لحاظ ظرفیتی خواهد داشت.

مهم‌ترین پارامتری که در شرایط جغرافیایی مختلف بر روی ظرفیت پنل‌ها تأثیر می‌گذارد متوسط تابش روزانه آفتاب در یک منطقه برحسب ساعت است. خوشبختانه از این لحاظ ایران کشوری است که بیشتر روزهای سال را آفتابی می‌گذراند و متوسط سالانه روزهای آفتابی از اطلس پتانسیل تابش خورشید در ایران قابل‌برداشت است که مثلاً کازرون بهترین و بالاترین حد تابش را در ایران دارا است که معادل تقریباً ۵/۴ کیلووات ساعت در روز در یک مترمربع است.

در جوار نکات و فاکتورهای اصلی بالا، فاکتورهای جانبی ولی همچنان مهم دیگری را باید در طراحی مدنظر قرار دهیم از جمله شرف‌های روان مثل منطقه سیستان و بلوچستان و یا شرفی مثل بوشهر و بندرعباس و یا ابرهای روان منفرصل مثل دشت ارژن که خوشبختانه کازرون از همه این معضلات به دور است و به همین جهت است که بارها روی آن تکیه کرده‌ام که ما باید در کازرون از این موقعیت مناسب حداکثر استفاده را برده و شهرمان را واقعاً به یک شهر خورشیدی نمونه در ایران و جهان تبدیل کنیم.

نکته دیگری که قبل از محاسبه باید به آن توجه داشته باشیم مدت‌زمان تابش خورشید در روز است که در تابستان معمولاً ۹ صبح تا ۶ بعدازظهر است؛ یعنی ۹ ساعت و در زمستان ۹ صبح تا ۳ بعدازظهر است که ۶ ساعت خورشیدی در نظر محاسبات روزانه نباید بیشتر از ۸ ساعت خورشیدی در نظر گرفت و به همین دلیل است که در طول روز فقط حداکثر پنل‌ها مستقیم ۸ ساعت برق‌رسانی می‌کنند و فرد طرح باید سیستم را طوری محاسبه و بزرگ در نظر بگیرد که دوسوم برق لازم را در باتری برای شب‌هنگام در نظر بگیرد.

حال برای یک‌خانه‌ای که هشت کیلووات ساعت در شبانه‌روز برق لازم دارد کافی است که از چهار پنل ۲۵۰ وات استفاده کرده مشتری آنان، نقش به‌سزایی داشته باشد و از بسیاری فاصله‌ها و جدایی‌ها و طلاق‌ها جلوگیری کند. همچنین اگر این حسن معاشرت کم‌رنگ شد و یا از بین رفت و سوءمعاشرت در زندگی زوجین نمایان شد، کیان خانواده را متزلزل خواهد کرد، یعنی اموری در خانواده ایفای نقش می‌کنند که از نظر اجتماعی توهین محسوب می‌شوند و همدلی و محبت بین زن و شوهر وجود ندارد و در نتیجه باعث ایجاد فاصله و جدایی و حتی طلاق بین آنان خواهد شد که امروزه یکی از مشکلات زوجین در زندگی مشترک، ناشی از همین سوءمعاشرت‌هاست. بنابراین با توجه به اینکه خداوند متعال در آیه ۱۹ سوره نساء

بررسی میزان متوسط مصرف برق در یک خانواده ایرانی (آنچه که استاندارد شرکت برق تعریف می‌کند) این است که هر خانواده ایرانی به‌طور متوسط تقریبی ۲۵۰ KWh (دویست و پنجاه کیلووات ساعت) برق در ماه مصرف می‌کند که ما برای محاسبه یک سیستم خانگی به مصرف روزانه احتیاج داریم که با تقسیم این عدد به ۳۱ روز ماه، روزانه تقریباً ۸ کیلووات ساعت برق می‌شود. این مقدار برقی است که یک خانوار به‌طور متوسط در روز و در طول سال لازم دارد. در مناطق مختلف ایران با در نظر گرفتن وضع اقلیمی آن محل مثلاً در بوشهر و یا بندرعباس که در تابستان به تعداد زیادی کولرهای اسپیلیت احتیاج مبرم است و در دو سه ماه زمستان در همین محل که کولرها را خاموش می‌کنند وضع به حالت عادی متوسط مصرف برمی‌گردد، باید در طراحی مصرف روزانه لحاظ شود وگرنه سیستم دچار مشکلات خواهد شد و حتی ممکن است دستگاهی بسوزد.

بنابراین باکمی تجربه در محاسبات، فرد طراح باید بتواند نسبتاً مصرف کامل سیستم را طوری محاسبه کند که مصرف صد در صد را در حداکثر در اوج مصرف قرار دهد که مصرف متوسط بالا را که ۸ کیلووات ساعت در روز است را با مصرف مازاد روز فعلی مثلاً یک کولر اسپیلیت ۲۰۰۰ BTU با مصرف ۲۵۰۰ وات در ساعت (۵/۲ کیلووات ساعت) را ضرب‌در تعداد ساعت کاری روزانه کولر کند.

و در ادامه به ۸ کیلووات روزانه اضافه کند تا مصرف کامل روزانه به دست آید. افرادی هستند که از روش محاسبه میانگین استفاده می‌کنند که قیمت سیستم را پائین بیاورند؛ ولی من در تدریس در دانشگاه فنی برلین دانشجویان را از محاسبه میانگین منع می‌کردم و ثابت می‌کردم که کاری است غیراقتصادی، ولو سیستم کمی ارزان‌تر محاسبه می‌شود؛ چون فعلاً از حوصله این مقاله خارج است و اگر لازم بود در آینده در یکی از مقالات به طرز طراحی این سیستم هم خواهیم پرداخت تا با معایب آن آشنا شوید.

در مثال بالا ما در فصل تابستان به این نتیجه می‌رسیم که در شهر مثلاً بوشهر زندگی می‌کنیم که یک کولر ۲۴ ساعته کار می‌کند. مصرف روزانه فوراً از ۸ کیلووات به ۶۸ کیلووات ارتقا می‌یابد و چون همان‌گونه که بعداً در محاسبات خواهیم دید که اختلاف قیمت سیستم از ۸ کیلووات در روز تا یک کیلووات ۶۸ کیلوواتی در روز خیلی زیاد است؛ درواقع برای یک خانوار ایرانی قابل پرداخت نخواهد بود پس راه‌حل چیست و پیشنهاد چیست تا بتوانیم از سیستم خورشیدی بهره‌مند گردیم؟ در ادامه مقاله به این سؤال جواب خواهیم داد که فعلاً باید اطلاعات دیگری در این مقاله در اختیار شما قرار بگیرد تا حداقل و حداکثر قیمت به دست بیاوریم و پس از آن دوباره به این سؤال برگردیم.

قیمت برق بدون استفاده از سیستم خورشیدی (فتوولتائیک)

هزینه برق در هر کشوری به میزان رشد صنعتی، میزان دسترسی به منابع انرژی و رشد و حمایت اقتصادی آن کشور مربوط می‌شود و دقیقاً به همین دلایل است که هزینه برق تولیدی به ازای هر کیلووات ساعت در کشورهای مختلف و حتی در مناطق مختلف یک کشور با هم تفاوت دارند. در ایران هزینه تولید برق بسیار بیشتر از هزینه‌ای است که توسط مشترک پرداخت می‌گردد که درواقع بخش اعظم هزینه برق مصرفی توسط دولت و به شکل یارانه پرداخت می‌گردد.

حال فرض کنیم که بخواهیم هزینه برق را از دیدگاه تولیدکننده بسنجیم و مسئله اقتصادی بودن سیستم را با توجه به هزینه برق تولید شده یعنی بدون یارانه محاسبه کنیم.

در ایران قیمت برق تولیدی تقریباً ۸۳ تا ۱۰۰ تومان است، چون در نیروگاه‌های مختلف مثلاً گازی یا گازوئیلی و در مناطق دوردست متفاوت است؛ اما تقریباً می‌توانیم در ایران همان ۱۰۰ تومان را معیار محاسبات قرار دهیم؛ بنابراین در یک خانه مسکونی که مقدار توان مصرفی روزانه آن ۸ کیلووات ساعت و یا همان ۲۵۰ کیلووات ساعت در ماه است که هزینه‌ای برابر ۲۵۰۰۰ تومان برای

اهمیت حسن معاشرت زوجین در زندگی مشترک

محمدعلی مختارزاده، کارشناس حقوق و عضو شورای اختلاف کازرون



می‌فرماید: «عاشرهون بالمعروف» با همسرانتان بااخلاق نیکو معاشرت کنید و با توجه به اهمیت حسن معاشرت در زندگی مشترک، زن و شوهر باید به‌طور مستمر با یکدیگر با خوش‌رویی و اخلاق نیکو و محبت رفتار کنند و به یکدیگر احترام بگذارند و از سوءمعاشرت با یکدیگر بپرهیزند تا بتوانند مشکلات خود را راحت‌تر حل کنند و یک زندگی سعادتمند و همراه با آرامش داشته باشند و در نتیجه این حسن معاشرت و نحوه برخورد زن و شوهر نسبت به یکدیگر است که می‌تواند عشق و علاقه به زندگی مشترک را بین آنان روزبه‌روز بیشتر کند و راه را برای همیشه به روی جدایی و طلاق مسدود سازد؛ زیرا حسن معاشرت در زندگی مشترک از اهمیت زیادی برخوردار و یکی از راه‌های رسیدن به موفقیت در زندگی مشترک است.

با توجه آیه فوق‌الذکر در قرآن مجید و همچنین مطابق ماده ۱۱۰۳ قانون مدنی که (زن و شوهر مکلف به حسن معاشرت با یکدیگرند) حسن معاشرت زوجین، می‌تواند در زندگی مشترک آنان، نقش به‌سزایی داشته باشد و از بسیاری فاصله‌ها و جدایی‌ها و طلاق‌ها جلوگیری کند. همچنین اگر این حسن معاشرت کم‌رنگ شد و یا از بین رفت و سوءمعاشرت در زندگی زوجین نمایان شد، کیان خانواده را متزلزل خواهد کرد، یعنی اموری در خانواده ایفای نقش می‌کنند که از نظر اجتماعی توهین محسوب می‌شوند و همدلی و محبت بین زن و شوهر وجود ندارد و در نتیجه باعث ایجاد فاصله و جدایی و حتی طلاق بین آنان خواهد شد که امروزه یکی از مشکلات زوجین در زندگی مشترک، ناشی از همین سوءمعاشرت‌هاست. بنابراین با توجه به اینکه خداوند متعال در آیه ۱۹ سوره نساء

یکی از راه‌های رسیدن به موفقیت در زندگی مشترک، اهمیت دادن به موضوع حسن معاشرت و داشتن تفاهم زوجین با یکدیگر است، در رابطه با حسن معاشرت زوجین، می‌توان این‌گونه بیان کرد که تمام کارهایی که باعث می‌شوند که زن و شوهر رفتار و برخورد شایسته با یکدیگر در حد متعارف داشته باشند از مصادیق حسن معاشرت خواهد بود تا بتوانند به سعادت و خوشبختی و آرامش در زندگی مشترک دست پیدا کنند.

البته اگر این تفاهم و حسن معاشرت به‌طور واقعی بین آنان و مستمر وجود داشته باشد، خداوند متعال هم رحمت و مودت خود را شامل حال آنان خواهد کرد درواقع یک زندگی مشترک همراه با آرامش خواهند داشت و در قرآن مجید آیه ۲۱ سوره روم هم این موضوع بیان شده است. لذا به نظر می‌رسد