



## بررسی سیستم سولار (انرژی مورد نیاز بشر) و انرژی خورشید در معماری

شقایق حقیقی راد

کارشناس معماری، دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب، دانشکده معماری، [shrad47@yahoo.com](mailto:shrad47@yahoo.com)

### چکیده

نیاز روزافزون کشورها به انرژی برق، کاهش منابع تجدید شنی و در نتیجه افزایش قیمت سوختهای فسیلی اقبال گسترده آنها را در بکارگیری انرژیهای نو، تجدیدشنی renewable و پاک به همراه داشته است. در این مقاله برآنیم تا یکی از این انواع گوناگون را بررسی نماییم. SSPS یکی از راههای تبدیل انرژی نا تمام خورشیدی به انرژی الکتریسیته است که در زیر بدان خواهیم پرداخت

**واژگان کلیدی:** سیستم سولار-پنل خورشیدی- مصرف انرژی - انرژی حرارتی خورشیدی-صفحات فتوولتائیک- انرژی تجدید شنی , انرژی نو , انرژی ماهره ای خورشیدی, SSP, SSPS

### ۱-مقدمه

انرژی که از طریق خورشید به زمین می رسد ۱۰۰۰۰ بار بیشتر از انرژی مورد نیاز انسان است. مصرف انرژی در سال ۲۰۵۰ یعنی سال ۱۴۲۹ ه. ش (۴۰ سال دیگر) ۵۰ تا ۳۰۰ درصد بیشتر از مصرف امروزی آن خواهد بود. با اینحال اگر فقط ۰,۱ درصد از سطح زمین با مبدلهای انرژی خورشیدی پوشیده شوند و تنها ۱۰٪ بازده داشته باشند.



برای تأمین انرژی مورد نیاز بشر کافی است در مرکز خورشید هر ثانیه ۷۰۰ تن هیدروژن به انرژی تبدیل می‌شود ( به صورت فوتون یا نوترینو). دمای خورشید در مرکز آن ۱۵ میلیون و در سطح آن ۶ هزار درجه سانتیگراد است. انرژی تولید شده در سطح خورشید بعد از ۸ دقیقه به سطح زمین می‌رسد. نور خورشید که به زمین می‌رسد شامل طول موجهای زیر است: ۴۷ درصد زیرقرمز، ۴۶ درصد نور مرئی، ۷ درصد فرابنفش. از این رو سلولهای خورشیدی باید در ناحیه زیرقرمز و نور مرئی جذب بالایی داشته باشند.

## ۲-صفحه خورشیدی

صفحه خورشیدی از مونتاژ سلولهای خورشیدی بوجود می‌آید. از آنجا که یک صفحه خورشیدی مقدار محدودی انرژی تولید می‌کند، به همین دلیل تأسیسات شامل چند صفحه خورشیدی هستند. صفحه‌های خورشیدی انرژی نورانی خورشید را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. صفحات خورشیدی، از ترکیبات نیمه هادی ساخته شده‌اند که وظیفه آنها تبدیل انرژی نورانی خورشید به انرژی الکتریکی می‌باشد. این صفحات با نام فتوولتائیک (Photo voltaic) یا سولار (Solar) شناخته می‌شوند. صفحات فتوولتائیک (Photo voltaic) از نظر تکنولوژی به ۳ دسته تقسیم‌بندی می‌شوند.

هنگامی که در معرض نور آفتاب، باتری از طریق پانل و شارژ کنترلر خورشیدی شارژ می‌شود. کنترل کننده شارژ مسئول برای مدیریت شارژ باتری و محافظت از باتری در برابر تخلیه شده است.

بارهای متصل - مانند ماژول های پی سیم - با ولتاژ سیستم مربوطه را از سیستم های خورشیدی تامین می‌شود. باتری به عنوان یک دستگاه ذخیره سازی قدرت عمل می‌کند.

کنترل کننده شارژ مسئول نظارت بر سیستم، کنترل شارژ، و نظارت بر تخلیه است.

پانل های خورشیدی به سرعت به انرژی های تجدید پذیر تبدیل میشود.

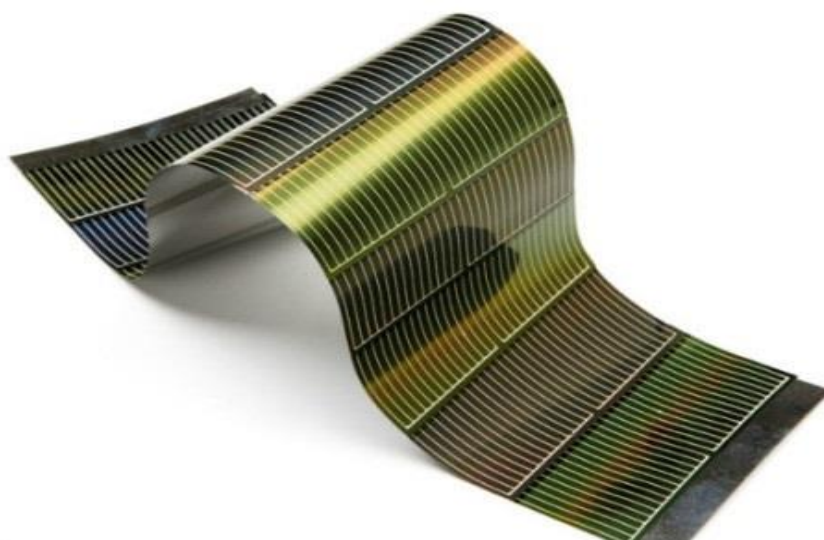
## ۲-۱- اجزا صفحات خورشیدی

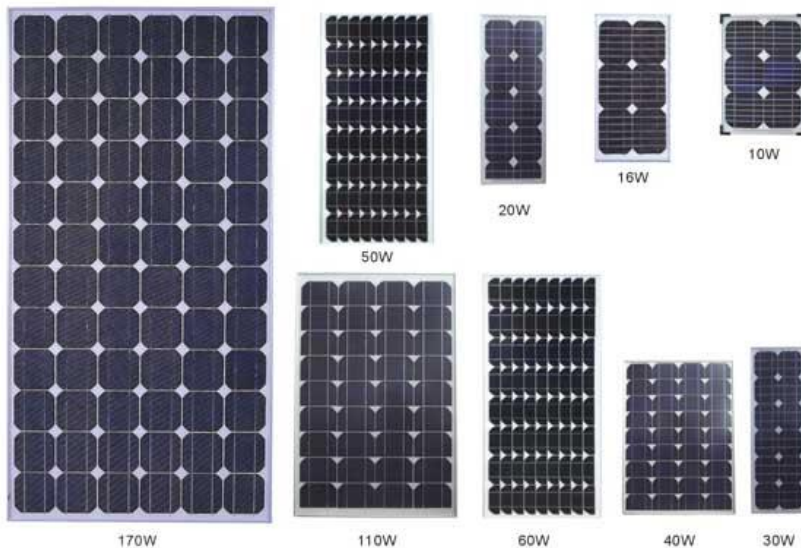
صفحه خورشیدی از مونتاژ سلول های خورشیدی بوجود می‌آید. از آنجا که یک صفحه خورشیدی مقدار محدودی انرژی تولید می‌کند، به همین دلیل تأسیسات شامل چند صفحه خورشیدی هستند. صفحه‌های خورشیدی انرژی نورانی خورشید را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. صفحات خورشیدی، از ترکیبات نیمه هادی ساخته شده‌اند که وظیفه آنها تبدیل انرژی نورانی خورشید به انرژی الکتریکی می‌باشد. این صفحات با نام فتوولتائیک (photo voltaic) یا سولار (Solar) شناخته می‌شوند.



## ۲-۲- انواع صفحه خورشیدی

صفحات فتوولتائیک (photo voltaic) از نظر تکنولوژی به ۳ دسته تقسیم بندی می شوند.  
صفحات فتوولتائیک پلی کریستال (Photovoltaic Polycrystalline Panels)  
صفحات فتوولتائیک مونوکریستال (Photovoltaic Monocrystalline Panels)  
صفحات فتوولتائیک نواری. (Thin Film)





همه چیز از رشد کریستالهای فتوولتائیک، استفاده از پوشش‌های خاص و یا استفاده از نانوتیوب‌های کربنی ما را تحریک می‌کند تا با انرژی خورشیدی ارزانتر و کارآمدتر استفاده کنیم. اخبار اخیر حاکی از آن است که دانشمندان در حال استفاده از تکنولوژی با یک ساختار آرایه‌ای متفاوت هستند که چهار برابر تاثیر گذارتر و سه برابر ارزان تر از سلولهای خورشیدی فعلی می‌باشد. این تکنولوژی در مرکز تکنولوژی رویال ملبورن (RMIT) توسعه یافت و توسط یک شرکت با نام تکنیک خورشیدی به تولید تجاری رسید. هر واحد خورشیدی از نه فرورفتگی تشکیل شده است که با ساختاری از لنزهای اکریلیک و دیواری بازتابنده که اشعه‌های خورشیدی را در سلولهای فتوولتائیک متمرکز می‌کند، تهیه شده است. این کار تعداد سلولهای PV را به تعداد ۷۵ درصد کاهش می‌دهد.

## ۳-۲- مزایای صفحات فتوولتائیک نواری

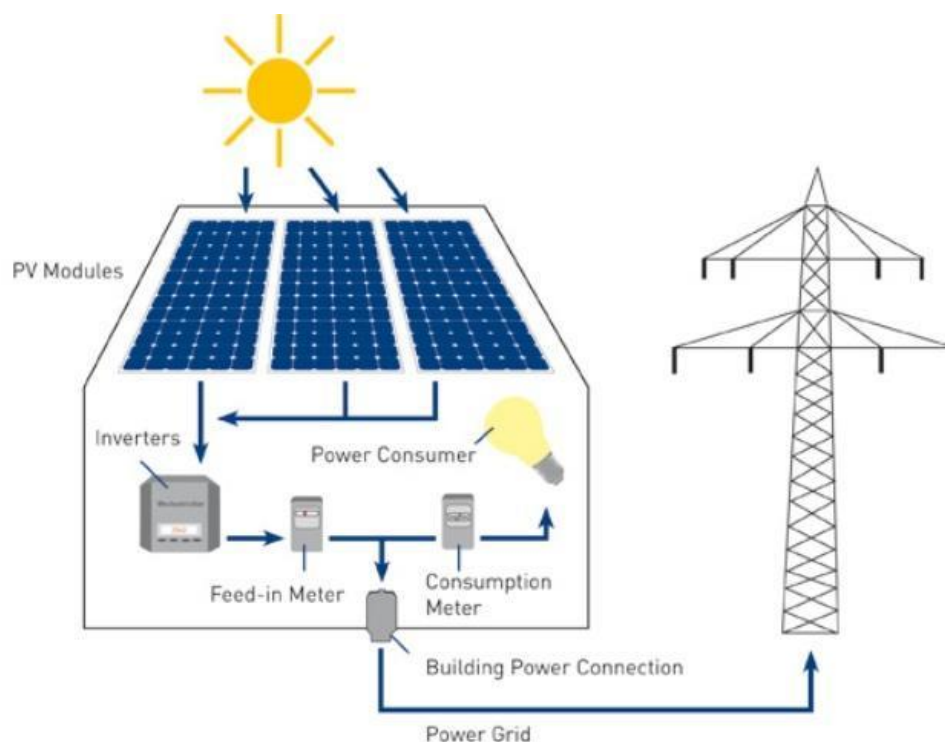
صفحات فتوولتائیک نواری (Thin Film) بسیار سبک و باریک بوده و به همین علت از انعطاف پذیری بالایی در کاربردهای متفاوت برخوردار هستند. از نظر تکنولوژیکی جدیدترین نوع صفحات بوده و البته به دلیل نوع نیمه هادی‌های مصرفی در آنها از بازده (راندمان) کمتری نسبت به صفحات کریستالی برخوردار هستند.



استفاده از صفحات خورشیدی در به دست آوردن انرژی فضا پیم

### ۳-سلولهای PV

سلولهای PV در تولید الکتریسیته استفاده می‌شود. یک تغییر دهنده دما در زیر این قسمت قرار دارد و به تولید گرما برای گردش آب می‌پردازد. همچنین در این قسمت یک تانک ذخیره‌سازی وجود دارد که به منظور نگه داری آب گرم استفاده می‌شود. به علاوه برای به حداکثر رساندن اشعه‌های خورشیدی، این آرایه دارای موتوری می‌باشد که اشعه‌های خورشیدی را هدایت می‌کند.



#### ۴- سلول خورشیدی

سلول خورشیدی ساخته شده از ویفر سیلیکون سلول‌های خورشیدی کاربرد بسیاری دارند. سلول‌های تکی برای فراهم کردن توان لازم دستگاه‌های کوچک‌تر مانند ماشین حساب الکترونیکی به کار می‌روند. آرایه‌های فوتوولتاییک الکتریسیتهٔ باز یافت‌شده‌ای را تولید می‌کنند که عمدتاً در موارد عدم وجود سیستم انتقال و توزیع الکتریکی کاربرد دارد. برای مثال می‌توان به محل‌های دور از دسترس، ماهواره‌های مدارگرد، کاوش‌گرهای فضایی و ساختمان‌های مخابراتی دور از دسترس اشاره کرد. علاوه بر این استفاده از این نوع انرژی امروزه در محل‌هایی که شبکهٔ توزیع هم موجود است مرسوم شده‌است.

#### ۵- پنل‌ها

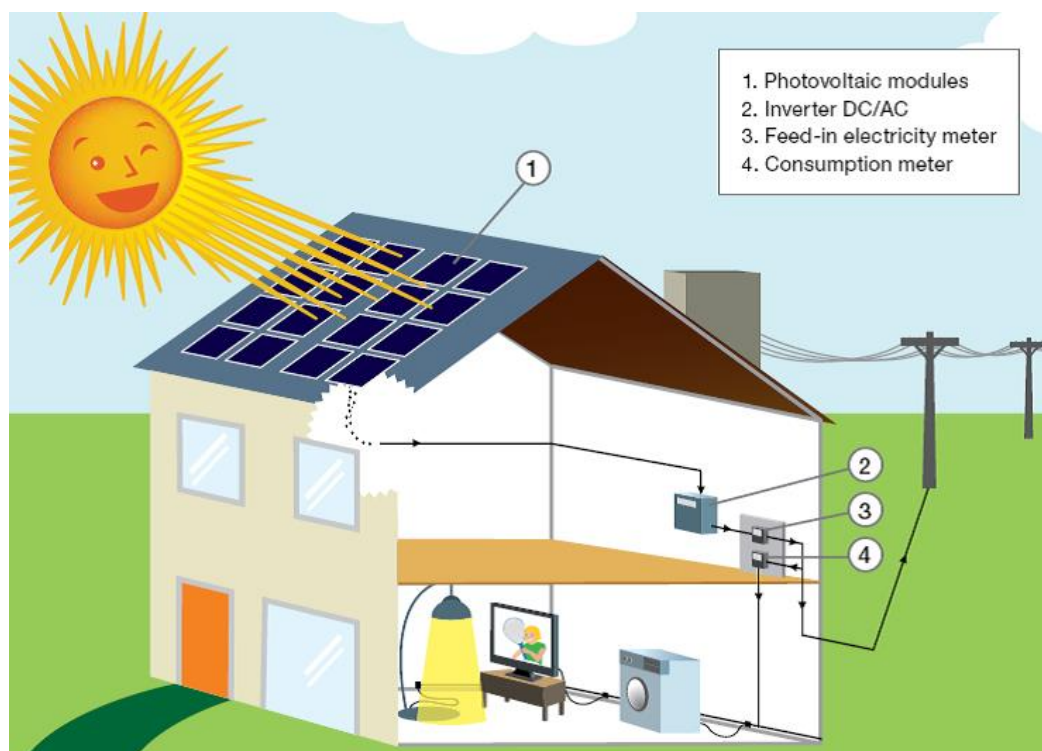
شرکت سازندهٔ این پنل می‌گوید: این پنل بر روی سیستم انرژی خورشیدی جهانی تمرکز دارد (CUESS) و این قابلیت را ایجاد کرده است که انرژی خورشید را با هزینه‌ای کمتر و کارایی بیشتر نسبت به پنل‌های فعلی به دست آورد. هر ۳٫۵ متر مکعب از این آرایه، به اندازه ۲٫۱ کیلووات انرژی تولید می‌کند. این در حالی است که پنل‌های استاندارد PV با ترازی در حدودی ۱۲ الی ۱۴ متر مکعب همین مقدار انرژی را تولید می‌کنند. تکنیک خورشیدی می‌گوید پنل‌های خورشیدی می‌توانند با یک چهارم هزینه‌های پنل‌های معمولی انرژی و گرمای یکسانی

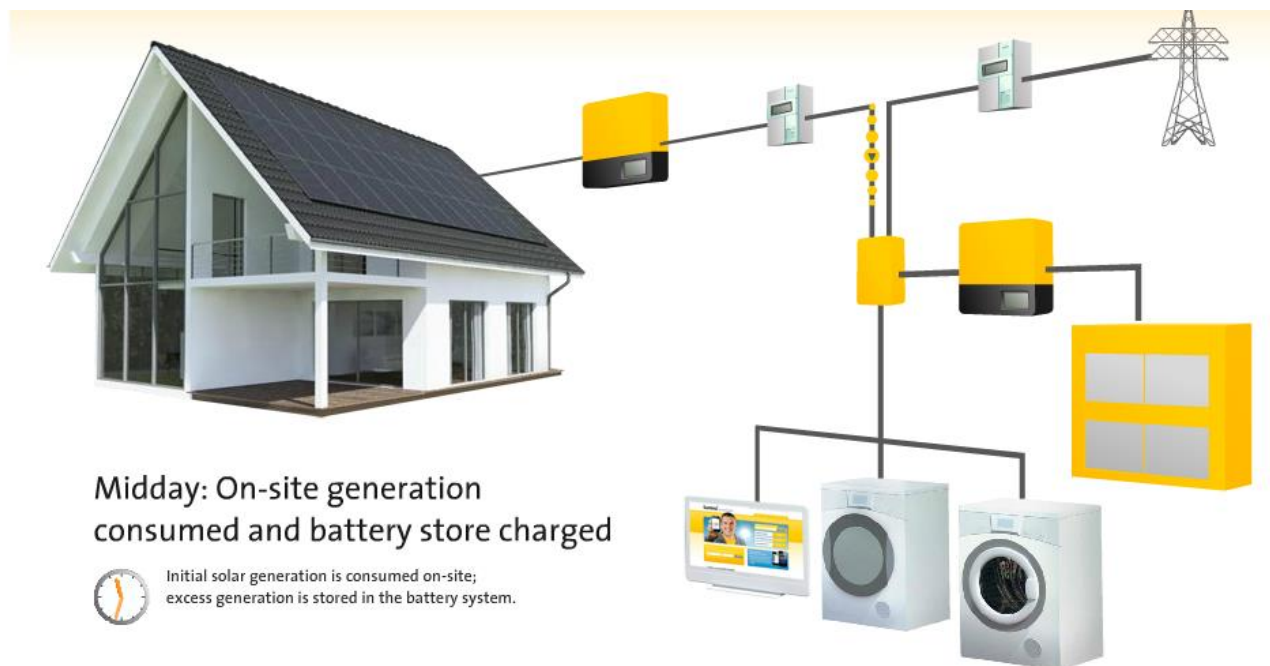


تولید کند. این مدل پنل باید ده نمونه آزاد برای تست و آزمایش داشته باشد و به عنوان یک نمونه متفاوت در سراسر دنیا شناخته شود

### ۱-۵- چگونه می توان آنها را برای تولید برق برای خانه مورد استفاده قرارداد؟

۱. پانل های خورشیدی نصب شده بر روی پشت بام ها جذب نور خورشید (فوتون) از خورشید است.
۲. سیلیکون و هادی در پانل تبدیل نور خورشید به جریان مستقیم (DC) برق که پس از آن به اینورتر جریان است.
۳. اینورتر سپس تبدیل DC به AC (جریان متناوب) برق که شما می توانید در خانه خود استفاده کنید.
۴. برق اضافی است که توسط شما استفاده می شود را نمی توان به شبکه تغذیه می کند.
۵. هنگامی که پانل های خورشیدی خود را تولید قدرت کمتر از آنچه توسط شما در خانه مورد نیاز است، شما همیشه می توانید خرید برق از ابزار





Midday: On-site generation  
consumed and battery store charged



Initial solar generation is consumed on-site;  
excess generation is stored in the battery system.

## 6- فرآیند تبدیل انرژی خورشیدی به برق

تبدیل فوتون به الکترون و تولید یک جریان با استفاده از سلول فتوولتائیک (در ماشین حساب و اسباب بازی های کوچک)

سلول های فتوولتائیک از مواد نیمه رسانا مانند سیلیکون ساخته شده است.

در داخل هر سلول است، یک میدان الکتریکی استفاده شده است که ساده این جریان الکترون ها در یک جهت خاص وجود دارد. هنگامی که این الکترونها در تماس با فلز قرار داده شده در سلول های فتوولتائیک، می توان آن را در دستگاه قدرت استفاده کرد.

## 7- تفاوت سلول خورشیدی با صفحه خورشیدی

از نظر عملکرد تفاوتی ندارند

از کنار هم قرار دادن تعدادی سلول خورشیدی (pv cell) یک ماژول خورشیدی (pv module) ساخته میشود و از قرار دادن چند ماژول خورشیدی (PV Module) در کنار هم یک صفحه خورشیدی (PV Panel) ساخته می شود که عموماً در مصارف بزرگ ردیف های زیادی از صفحه خورشیدی (PV Panel) در کنار هم قرار می گیرند و یک سری خورشیدی (PV Array) تشکیل می دهند.





## ۸-انواع سیستم‌های خورشیدی (Solar Panel)

سیستم‌های خورشیدی (Photovoltaic) بر اساس نحوه استفاده به دو دسته متصل به شبکه (On Grid) و مستقل از شبکه (Off Grid) تقسیم بندی می‌شوند. کاربرد دسته اول (On Grid) بیشتر در مناطق شهری و نزدیک به شبکه برق استفاده می‌شود. از مزایای آن کاهش مصرف برق بوده و می‌تواند نیاز به انرژی را تا حد قابل قبولی در ساعات روز برآورده کند. دسته دوم (Off Grid) بیشتر در مناطق دور از شهر یا دور از شبکه برق کاربرد داشته و به طور کاملاً مستقل در طول شبانه روز وظیفه تامین برق را بر عهده دارد.

### ۸-۱- مزایا

عدم نیاز به شبکه سراسری.  
عدم نیاز به سوخت.  
سازگاری با محیط زیست، محیط زیست را آلوده نمی‌کند.  
آلودگی صوتی ندارد.  
برای تولید برق نیاز به آب ندارد.



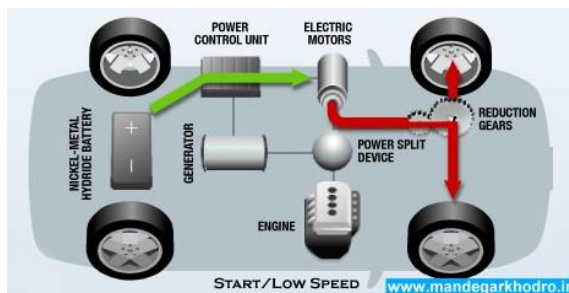


## ۸-۲-معایب

هزینه سرمایه گذاری اولیه بالا است.  
وابستگی به تغییرات تابش خورشید در طی روز و ماه‌های مختلف

## ۹- انواع کاربرد صفحات خورشیدی

سیستم‌های مستقل از شبکه سراسری برق  
سیستم‌های متصل به شبکه سراسری برق  
سیستم‌های هیبرید



## ۹-۲-سیستم‌های مستقل، متصل و هیبرید

سیستم‌های مستقل: به سیستم‌هایی گفته می‌شود که انرژی مورد نیاز به طور کامل از طریق پنل‌های خورشیدی تأمین می‌گردد و نیازی به شبکه سراسری برق و یا منبع تغذیه دیگری نمی‌باشد.  
سیستم‌های متصل به شبکه سراسری: به سیستم‌هایی گفته می‌شود که انرژی الکتریکی حاصل از پنل‌های خورشیدی مستقیماً به شبکه سراسری برق تزریق می‌گردد. در واقع در این نوع سیستم ضمن تزریق انرژی الکتریکی به شبکه سراسری برق از مزایای شبکه برق نیز استفاده می‌گردد.  
سیستم‌های هیبرید: به سیستم‌هایی گفته می‌شود که از چند منبع تغذیه برای تأمین انرژی الکتریکی مورد نیاز استفاده می‌گردد و سیستم فتوولتائیک یکی از منابع تغذیه اصلی می‌باشد. از جمله منابع تأمین کننده انرژی دیگری که در این مجموعه استفاده می‌گردند شبکه سراسری برق، «دیزل ژنراتور»، «توربین‌های بادی» و ... می‌باشند. (در این مدل، بر اساس موقعیت و نیاز بار استفاده از هر یک از منابع تغذیه مذکور، اولویت بندی و کنترل می‌گردند)



### ۹-۳-مقایسه سیستمهای مستقل، متصل و هیبرید با یکدیگر

در سیستمهای مستقل تنها منبع تأمین کننده انرژی سیستم فتوولتائیک است. در سیستمهای متصل ضمن بهره جویی از مزایای شبکه سراسری برق از سیستمهای P.V نیز جهت کمک به شبکه سراسری و جلوگیری از افت ولتاژ استفاده می گردد. در سیستمهای هیبرید منابع تأمین کننده انرژی چندگانه و در صورت قطع هر کدام از منبع دیگر استفاده می گردد. در این مدل احتمال قطع برق به حداقل می رسد.

### ۱۰- چراغ سولار

امروزه انسان با پیشرفت هایی که در زمینه های مختلف کرده، نیازی روز افزون به انرژی پیدا کرده و این امر او را بر آن داشت تا با روشهای گوناگون انرژی مورد نیاز خود را کسب کند. یکی از این روش ها که طی ۲۰ سال اخیر، انسان از آن استفاده می کند، استفاده از باتری های خورشیدی است. خورشید در هر ثانیه حدود ۱۰۰۰ ژول انرژی به هر متر مربع از سطح زمین منتقل می کند که با جمع آوری کردن آن می توان انرژی مورد نیاز برای کارهای مختلفی را تأمین کرد

### نتیجه گیری

این افزایش تقاضای جهانی انرژی به احتمال زیاد برای چندین دهه ادامه خواهد داشت، در نتیجه نیروگاه های جدید از تمام اندازه ها در حال ساخت خواهد بود. تاثیر محیط زیست از این گیاهان و تاثیر آنها در تجهیزات انرژی جهان و تثبیت امنیت ارتباطات می تواند مشکل آفرین باشد. انرژی های تجدید پذیر از روش های قانع کننده، هم به لحاظ فلسفی و هم از نظر مهندسی است. بسیاری از منابع انرژی های تجدید پذیر در توانایی خود جهت فراهم شدن مقرون به صرفه ارائه توان بار پایه مورد نیاز برای توسعه صنعتی جهانی و رفاه، به دلیل شرایط ذاتی خاک و آب محدود است. بر اساس مطالعه تعریف مفهوم خودش، مفاهیم توان خورشیدی فضایی ممکن است به بحث گذاشته شود. توان خورشیدی ماهواره ای دیگر باید به عنوان نیاز به سرمایه گذاری اولیه بزرگ غیر قابل تصور در زیرساخت های ثابت پیش بینی شود قبل از جایگزینی نیروگاه های مولد می تواند آغاز شود.



1<sup>th</sup>.Miaad University National Conference on  
Civil Engineering , Architecture

15-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran



سیستم های توان خورشیدی فضایی به نظر می رسد دارای بسیاری از مزایای زیست محیطی است، وقتی که با روش های جایگزین مقایسه می شود.

کارایی اقتصادی در سیستم های توان خورشیدی فضایی بستگی دارد به بسیاری از عوامل و توسعه موفقیت آمیز از انواع تکنولوژی های جدید (دسترسی به هزینه های فضایی بسیار پایین تر است و این کم نیست)، با این حال، همان را می توان از بسیاری از گزینه های فن آوری های توان پیشرفته ی دیگر اشاره کرد.

توان خورشیدی فضایی ممکن است به خوبی به عنوان یک کاندیدای جدی در میان گزینه هایی که برای رفع تقاضای انرژی در ارائه شده، ظهور کند. توسعه فناوری توان خورشیدی ماهواره ای فضایی در مرکز پژوهشی گن توسط جیمز ای ۲۱ قرن دودنهوفرو پاتریک جی . جورج اجمالا بررسی می شود، مرکز پژوهشی گنناسا، واقع در شهر کلیولند، در ایالت اوهایو است.

دلار به ازای هر کیلوگرم محموله به مدار نزدیک زمین مورد نیاز است، اگر ۲۰۰ تا ۱۰۰ هزینه های راه اندازی در محدوده به لحاظ اقتصادی قابل دوام باشد

## منابع

[www.elmefarda.com](http://www.elmefarda.com)[1]

[www.iran-eng.com](http://www.iran-eng.com)[2]

<http://bit.ly/15LY9WP>[3]

<http://yhoo.it/1U28IAy>[4]

<http://bit.ly/1QhwgVE>[5]

<http://bit.ly/1Wb0RLv>[6]

<http://bit.ly/1YCPETb>[7]

<http://bit.ly/1VwYZ0z>[8]

<http://bit.ly/1XEvgbl>[9]

<http://go.nasa.gov/1QMIDxv>[10]

[۱۱] الگوهای پایداری در معماری ایرانی، نوشته زهرا احمدی، ۱۳۹۳

The Earthscan Expert Guide to Retrofitting Homes, David Thorpe, 2010 [۱۲]

[۱۳] سامانه انرژی های تجدید پذیر برق خورشیدی، نوشته سید محمد هاشمی نژاد، ۱۳۹۴