

مطالعات پیش امکان سنجی (**P.F.S**)

**طرح تولید پنل خورشیدی**



**مجری طرح :**

**سازمان صنعت معدن وتجارت استان خراسان جنوبی**

**مشاور تهیه طرح :**

**شرکت بهبود صنعت مشاور پارسیان**

**خلاصه پروژه:**

صفحات خورشیدی (PhotoVoltaic) بر پایه سیلیکون کریستالی که خود شامل دو نوع پنل‌‌های فتوولتاییک مونوکریستال و پنل های فتوولتاییک پلی کریستال هستند. فناوری پنل های فتوولتاییک لایه نازک روشی برای تولید سلول ‌های خورشیدی است که طی آن یک یا چند لایه نازک از ماده فتوولتاییک روی یک بستر قرار ‌می‌دهند.

مساحت زمین موردنیاز 7000 متر مربع است. توان برق مصرفی 480 کیلو وات، آب مورد نیاز 84000 متر مکعب سالیانه و سوخت مصرفی سالیانه 210 هزار لیتر گازوئیل است. میزان اشتغال این پروژه 33 نفر پیش بینی شده است.

**معرفی محصول :**

صفحات خورشیدی، از تركیبات نیمه هادی ساخته شده اند كه وظیفه آن ها تبدیل انرژی نورانی خورشید به انرژی الكتریكی می باشد. این صفحات با نام فتوولتائیك (PhotoVoltaic) یا سولار (Solar) شناخته می شوند. صفحات فتوولتائیك (PhotoVoltaic) از نظر تكنولوژی به 3 دسته تقسیم بندی می شوند.

صفحات فتوولتائیك پلی كریستال (Photovoltaic Polycrystalline Panels)، صفحات فتوولتائیك مونوكریستال (Photovoltaic Monocrystalline Panels) و صفحات فتوولتائیك نواری (Thin Film).

در ایران می‌توان از صفحات خورشیدی قابل نصب روی سقف منازل و شرکت‌های دولتی به‌منظور صرفه‌جویی در انرژی استفاده کرد.البته با استفاده از انرژی خورشیدی نمی‌توان تمامی برق مورد نیاز یک واحد مسکونی و مخصوصا یک شرکت بزرگ را تأمین کرد اما می‌توان با تأمین بخشی از الکتریسیته مورد نیاز، بخش دیگر را ذخیره کرد. از سوی دیگر می‌توان از فناوری صفحات خورشیدی در جاده‌ها و خیابان‌ها برای تولید برق نیز استفاده کرد.

**- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی های مرسوم ( به شکل اجمالی ) در فرآیند تولید محصول**

به طور کلی پنل های فتوولتاییک خورشیدی امروزه به صورت تجاری تولید می­شوند و می­توان به صورت زیر دسته­ بندی کرد:

**الف)** سلول‌های خورشیدی بر پایه سیلیکون کریستالی **که خود شامل دو نوع هستند:**

* پنل‌‌های فتوولتاییک مونوکریستال
* پنل های فتوولتاییک پلی کریستال هستند

پنل های فتوولتاییک مونوکریستال

سلول‌‌های خورشیدی مونوکریستال یا تک‌کریستالی از کریستال خالص تهیه می‌شوند. رنگ یکپارچه آن‌ها به سادگی پنل‌‌های دارای این تکنولوژی را از دیگر پنل‌ها متمایز می‌کند. در ساخت این نوع پنل‌ها از کریستال‌‌های سیلیکون با گوشه‌‌های گرد استفاده می‌شود که این مشخصه نیز باعث تمایز آن‌ها از پنل‌‌های پلی کریستالی از لحاظ شکل ظاهری می‌شود.

مزایای پنل‌‌های مونوکریستال

* بالاترین بازده در بین پنل‌ها (حدود 21 درصد) با توجه به کیفیت ساخت بالا و خلوص بالای سیلیکون
* پنل‌‌های مونوکریستال در بهره‌برداری از فضا بیشترین کارایی را دارند و فضای کمتری برای نصب نیاز دارند و در نتیجه برای مکان‌‌هایی که مشکل کمبود فضا دارد یا قیمت زمین گران است، بهترین انتخاب هستند.
* بالاترین طول عمر در بین پنل‌ها را دارند و به همین دلیل بیشتر تولیدکنندگان ضمانتی بیش از 20 سال را برای این نوع از پنل‌ها دارند.
* در شرایط نور کم در مقایسه با پنل‌‌های پلی‌کریستال عملکرد و بازده بهتری دارند.

***معایب پنل‌‌های مونوکریستال***

* با توجه با ساخت چند مرحله ای و پیچیده، گران‌ترین نوع پنل‌‌های خورشیدی هستند.
* در صورتی که سایه بر روی قسمتی از پنل بیافتد یا پنل کثیف و غبار آلود شود یا برف و تگرگ روی پنل بنشیند، کل پنل از کار می‌افتد و توانی را تولید نمی‌کند.
* با توجه به روش ساخت این نوع از پنل‌، ضایعات زیادی به هنگام ساخت آن‌ها ایجاد می‌شود.
* در دمای بالا (معمولا بالاتر از 30 درجه سانتیگراد) بازده این نوع از پنل‌ها افت می‌کند.

**پنل های فتوولتاییک پلی کریستال**

فرآیند ساخت این نوع از پنل‌ها ساده‌تر بوده و قیمت نهایی کمتری دارند. به همین دلیل فروش این نوع از پنل بیشتر از پنل‌‌های مونوکریستال بوده است.

مزایای پنل‌‌های پلی‌کریستال:

* فرآیند تولید سیلیکون پلی کریستال ساده‌تر و کم هزینه‌تر است.
* میزان ضایعات سیلیکون در مقایسه با تولید سیلیکون مونوکریستال کمتر است.
* پنل های فتوولتاییک خورشیدی پلی کريستال از نظر تحمل دما در مقايسه با پنل‌‌های مونوکريستال تحمل دمايی کمتری دارند؛ اگرچه این اثر بسیار ناچیز است و قابل چشم­پوشی می باشد.

***معایب پنل‌‌های پلی‌کریستال:***

* با توجه به خلوص کمتر سیلیکون بازده کمتری (حدود 16 درصد) نسبت به پنل‌‌های مونوکریستال دارند.
* با توجه به راندمان کمتر در مقایسه با پنل‌‌های مونوکریستال در یک توان ثابت به فضای بیشتری از پنل‌‌های پلی‌کریستال نیاز است. پس برای مکان‌‌های دارای محدودیت فضا و زمین گران مناسب نیستند.
* در مقایسه با پنل‌‌های مونوکریستال و لایه نازک با توجه به نامنظم بودن سیلیکون آن‌ها از زیبایی کمتری برخوردار هستند.

 ب) پنل‌‌های فتوولتاییک لایه نازک

به بیان ساده، فناوری پنل های فتوولتاییک لایه نازک روشی برای تولید سلول ‌های خورشیدی است که طی آن یک یا چند لایه نازک از ماده فتوولتاییک روی یک بستر قرار ‌می‌دهند. انواع گوناگون سلول‌‌های لایه نازک را می‌توان بر اساس ماده‌ی فتوولتاییک مورد استفاده به صورت زیر تقسیم بندی کرد:

* آمورفوس سیلیکون(aSi)
* کادمیم تلوراید(CdTe)
* مس ایندویوم گالیوم سلناید(CIS/CIGS)
* سلول‌های فتولتاییک ارگانیک(OPC)

با توجه به تحقیقات انجام شده و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی بر روی تحقیقات و توسعه این فناوری، در چند سال اخیر راندمان پنل‌‌های لایه نازک در بخش تحقیقاتی و آزمایشگاهی افزایش یافته است؛ به طوری که بازده این پنل‌ها از حدود 10 درصد به 14 درصد رسیده است.

**مزایای پنل‌‌های** خورشیدی **لایه نازک:**

* توليد انبوه ساده؛ اين پنل‌ها را می‌توان با هزينه‌ی کمتری نسبت به پنل‌‌های بر پايه سيليکون کريستالی توليد نمود.
* ساختمان ظاهری هم شکل و رنگ يکپارچه به اين پنل‌ها جذابيت بيشتری در کاربرد‌‌های شهری می‌بخشد.
* ماژول‌‌های لایه نازک را می‌توان به صورت انعطاف پذير توليد نمود که اين ويژگی باعث ايجاد پتانسيل‌‌های کاربردی بسياری می‌گردد.
* دمای بالا و سايه کمترين تاثير را بر روی عملکرد اين پنل‌ها دارد.
* با توجه به بازده کمتر نسبت به پنل‌‌های کریستال سیلیکون در مکان‌‌هایی که مشکل کمبود فضا وجود ندارد بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

 معایب پنل‌‌های خورشیدی لایه نازک:

* با توجه به راندمان پایین‌تر نسبت به دیگر پنل‌ها برای پروژه‌‌های خانگی و مکان‌‌های با فضای محدود مناسب نیستند.
* با توجه با کمتر بودن راندمان پنل‌ها در بهره‌برداری از فضا، هزینه تجهیزات مانند سازه و کابل‌ها افزایش می‌یابد. اما با توجه به این که بخش عمده هزینه سرمایه‌گذاری مربوط خود پنل‌ها هست و قیمت پنل‌‌های لایه نازک کمتر است، هزینه کلی کاهش می‌یابد.
* در مقایسه با پنل‌‌های کریستال سیلیکون زودتر دچار افت بازده می‌شوند. البته در سال‌‌های اخیر با پیشرفت‌‌های حاصل شده این مشکل به شکل قابل ملاحظ‌های مرتفع شده است. به طوری که ضمانت این نوع از پنل‌ها دقیقا همسان با پنل‌‌های کریستال سیلیکونی است.
* امروز پنل‌‌های لایه نازک با فناوری CdTe و CIGS در ایجاد نیروگاه‌‌های خورشیدی بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

 پنل‌‌های خورشیدی کادمیم تلوراید

پنل های فتوولتاییک خورشیدیکادميم تلورايد تنها پنل‌‌های لایه نازک هستند که به دلیل بازدهی بالاتر نسبت به سایر پنل­‌های لایه نازک، قابل مقايسه با پنل‌‌های کريستال سيليکون هستند و در عين حال سهم قابل توجهی در بازار سيستم‌‌های برق تجديدپذير چند کيلوواتی را به خود اختصاص داده اند. بهره عملکرد پنل های فتوولتاییک خورشیدی کادميم تلورايد در نمونه‌‌های تجاری ساخته شده برابر 15 درصد است.

 مزایای پنل‌‌های خورشید کادمیم تلوراید:

* راندمان بالا نسبت به قیمت آن‌ها
* این نوع پنل‌ها کمترین تأثیرپذیری از دمای محیط را دارند.

 معایب پنل‌‌های خورشید کادمیم تلوراید:

* کادمیوم یک عنصر سمی‌است و پخش شدن این ماده سمی ‌پس از پایان طول عمر پنل‌ها در طبیعت، نگرانی‌‌هایی را برای فعالان محیط زیست به دنبال داشته است.
* تلوریوم که از آن یون‌‌های تلوراید ساخته می‌شود، عنصری کمیاب و آزمایشگاهی است که باعث می‌شود تولید انبوه این تکنولوژی با مشکلات اقتصادی مواجه شود.

سلول‌‌های خورشيدی مس اينديوم گاليوم سلنايد **(CIGS)**

این نوع از سلول‌ها دارای بازده بالا هستند، اما هنوز به صورت عمده و تجاری در دنیا تولید نمیشوند. در مقایسه با سلول‌‌های کادمیم تلوراید، عاری از مواد سمی ‌هستند، اما دمای هوا تأثیر منفی بیشتری روی عملکرد آن‌ها می‌گذارد. در سال‌‌های اخیر پیشرفت‌‌های زیادی در بهبود بازده این پنل‌ها رخ داده است، به طوری که هم اکنون بازده این پنل‌ها به حدود 15 درصد رسیده است.

**بررسی کالاهای جایگزین،رقبا و تجزیه و تحلیل و اثرات آن بر مصرف محصول :**

این کالا خود به عنوان یک جایگزین مناسب و به صرفه برای تجهیزات موجود و متداول تولید برق بکار گرفته می شود و با توجه به روند رشد مصرف آن می توان فهمید که به سرعت درحال جایگزینی به عنوان یک تکنولوژی نو، پاک و اقتصادی جهت تولید انرژی الکتریسیته است.

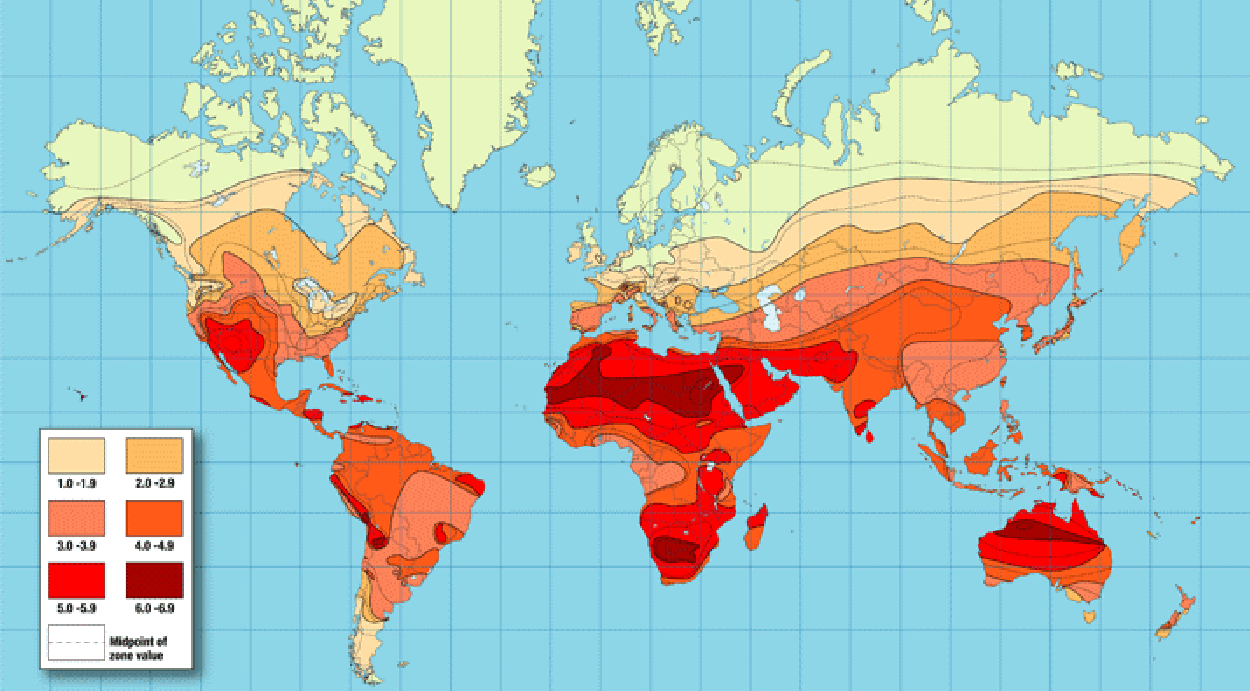
**1-8- اهمیت استراتژیکی کالا در ایران و بازارهای خارجی**

امروزه، بحران‌‌های سیاسی، اقتصادی و مسائلی نظیر محدودیت دوام ذخایر فسیلی، نگرانی‌‌های زیست محیطی، افزایش جمعیت، رشد اقتصادی و ضریب مصرف، همگی مباحث جهان مشمولی هستند که با گستردگی تمام، فکر اندیشمندان را در یافتن راهکار‌های مناسب در حل مناسب معضلات انرژی در جهان، به خصوص بحران‌‌های زیست محیطی، به خود مشغول داشته است. بهره­ برداران از منابع فسیلی با دیدی واقع نگرانه دریافته­ اند که برداشت امروز از ذخایر فسیلی، منجر به بهره‌وری کمتر فردا و در نهایت تهی شدن منابع در مدت زمانی کمتر خواهد بود .در این میان استفاده از انرژی‌‌های تجدید پذیر یعنی استفاده از منابع انرژی که در مقایسه با طول عمر انسان‌ها به صورت مداوم در حال جایگزینی هستند مانند [انرژی خورشید](https://behrad.co/%d8%a7%d9%86%d8%b1%da%98%db%8c-%d8%ae%d9%88%d8%b1%d8%b4%db%8c%d8%af%db%8c-%da%86%db%8c%d8%b3%d8%aa-%d9%88-%da%86%da%af%d9%88%d9%86%d9%87-%d8%a8%d9%87-%d8%b2%d9%85%db%8c%d9%86-%d9%85%db%8c%e2%80%8c/) ، انرژی باد، انرژی امواج دریا، انرژی زیست توده و … از بهترین راهکار‌‌های پیش روی بشر به شمار می‌رود.

دسترسی کشور‌های درحال توسعه به انواع منابع انرژی‌‌های تجدید پذیر، برای توسعه اقتصادی آنها اهمیت اساسی دارد و پژوهش‌‌های جدید نشان داده که بین میزان توسعه یک کشور و میزان مصرف انرژی آن، رابطه مستقیمی‌ برقرار است.

میزان تابش انرژی خورشیدی در نقاط گوناگون جهان یکسان نبوده و در کمربند خورشیدی زمین بیشترین مقدار را داراست. ایران به دلیل قرار گرفتن در کمربند تابشی خورشید از پتانسیل بالایی در زمینه بهره‌برداری از این موهبت خدادادی برخوردار است. به طوری که در بخش عمده ای از کشور از جمله استان خراسان جنوبی بیش از ۳۰۰ روز آفتابی مؤثر وجود دارد.

در شکل زیر تابش متوسط سالیانه خورشید بر نقاط گوناگون کره زمین نشان داده شده است. میزان تابش خورشید در نقاط گوناگون ایران بین ۱۸۰۰ تا ۲5۰۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال تخمین زده می‌شود که بالاتر از میزان متوسط جهانی است. این پتانسیل مطلوب انرژی خورشید در کشور، زمینه مناسبی برای استفاده از تجهیزات خورشیدی فراهم نموده است.



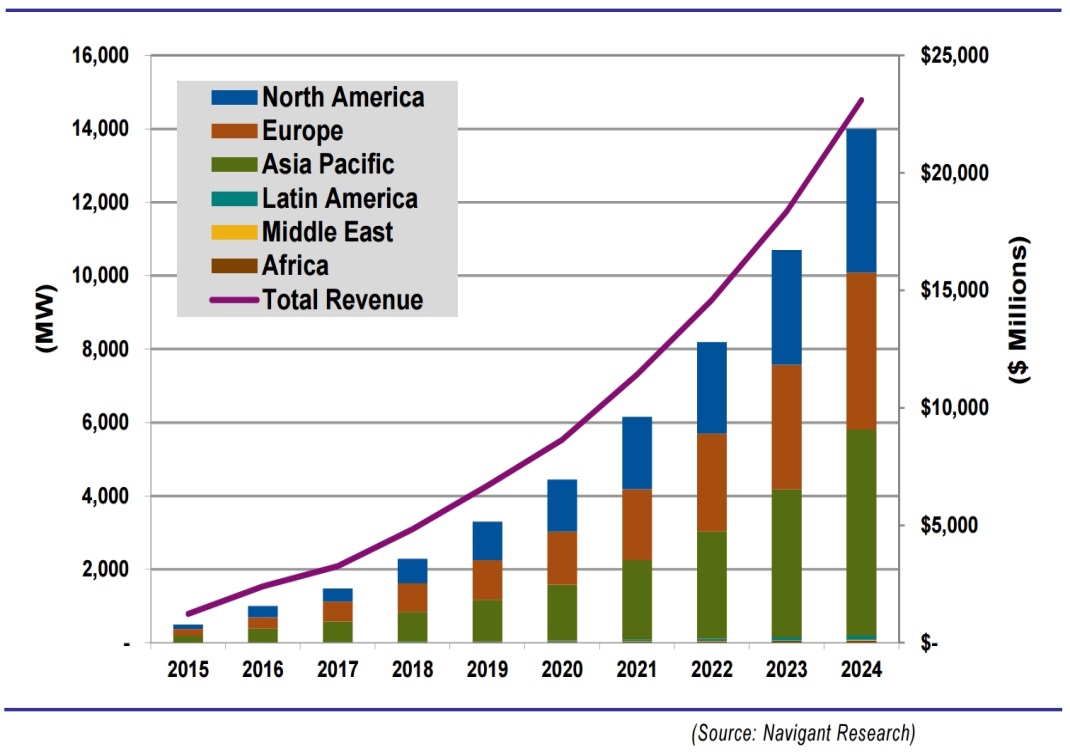
پتانسیل استفاده از انرژی خورشیدی در ایران و جهان

 در ایران بیش از 90 درصد انرژی مصرفی کشور توسط نیروگاه‌‌های سوخت فسیلی تامین می‌گردد. این نیروگاه‌ها تقریبا به ازای هرمگاوات ساعت تولید انرژی با سوخت گازوئیل 21.3 کیلوگرم انواع اکسید‌ها، کربن و مونو اکسید کربن و 685 کیلوگرم CO2 تولید می‌کنند. در صورت استفاده از سوخت گاز طبیعی این ارقام به 6.7 و 477 کیلوگرم کاهش می‌یابند. با توجه به افزایش آلودگی هوا و محیط زیست در شهر‌های بزرگ کشور سرمایه گذاری در جهت گسترش استفاده از انرژی‌‌های تجدید پذیر یکی از ضرورت‌‌های ملی به شمار می‌رود.

برنامه­‌های مصوب کشور حاکی از عزم جدی بر افزایش ظرفیت نیروگاه‌‌های انرژی تجدید پذیر با ظرفیت ۱۰۰ یا ۲۰۰ مگاوات حاضر به ۵۰۰۰ مگاوات، در طول برنامه ۵ ساله است. در سال‌های گذشته قوانین حمایتی خوبی در زمینه انرژی خورشیدی و فتوولتاییک تصویب شده است. به طوری برق تولیدی خورشیدی تا 16 برابر متوسط قیمت فروش برق، از تولیدکنندگان آن به صورت قرارداد تضمینی 20 ساله، خریداری می‌شود.

**وضعیت عرضه و تقاضا در ایران و بازارهای خارجی**

وضعیت تقاضا استفاده از پنل های خورشیدی به دلیل صرفه اقتصادی بالا و پاک بودن انرژی تولیدی،در سراسر جهان رو به رشد است.



**ظرفیت اسمی واحد های در دست احداث تولید پنل خورشیدی**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| درصد پیشرفت | 75-99 | 50-74 | 25-49 | 1-24 |
| ظرفیت اسمی | 55,000 | 564,281 | 204,000 | 430,000 |
| ظرفیت عملی | 38,500 | 394,997 | 142,800 | 301,000 |

**بررسی روند واردات محصول در طی پنج سال گذشته**

طبق اطلاعات بدست آمده از گمرک جهوری اسلامی ایران میزان واردات پنل خورشیدی در سال های اخیر به شرح جدول زیر می باشد:

|  |  |
| --- | --- |
| **سال** | **میزان واردات (عدد)** |
| 1394 | 26,913 |
| 1395 | 23,063 |
| 1396 | 12,003 |
| 1397 | 327,940 |
| 1398 | 1,163,505 |

**بررسی روند مصرف در طی پنج سال گذشته**

با توجه به اطلاعات بدست آمده تقاضا در سال های گذشته به شرح جدول زیر بوده است:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **سال** | **تولید داخلی** | **واردات** | **صادرات** | **تقاضا** |
| 1394 | 96,000 | 26,913 | 349 | 122,564 |
| 1395 | 176,040 | 23,063 | 0 | 199,103 |
| 1396 | 176,040 | 12,003 | 3,898 | 184,145 |
| 1397 | 4,080,844 | 327,940 | 2,246 | 4,406,538 |
| 1398 | 4,464,884 | 1,163,505 | 0 | 5,628,389 |

**پیش بینی میزان تولید داخلی پنل خورشیدی در پنج سال آینده**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **شرح** | **1399** | **1400** | **1401** | **1402** | **1403** |
| ظرفیت واحدهای فعال | 4,772,182 | 4,915,491 | 5,183,821 | 5,267,701 | 4,491,834 |
| ظرفیت واحدهای 75-90 درصد پیشرفت | 1,160,597 | 1,102,567 | 1,047,438 | 995,067 | 1,221,681 |
| ظرفیت واحدهای 74-50 درصد پیشرفت | 8,195,782 | 9,717,690 | 11,239,599 | 12,761,507 | 6,673,873 |
| ظرفیت واحدهای 49-25 درصد پیشرفت | 23,861 | 24,577 | 25,919 | 26,339 | 22,459 |
| ظرفیت واحدهای 24-1 درصد پیشرفت | 2,286,864 | 3,724,210 | 5,034,258 | 6,525,079 | 982,818 |
| جمع کل عرضه عملی داخلی | 4,772,182 | 4,915,491 | 5,183,821 | 5,267,701 | 4,491,834 |

**پیش بینی میزان نیاز به محصول در پنج سال آینده**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **پیش بینی میزان نیاز به محصول (عدد)** | | | | | |
| شرح | 1399 | 1400 | 1401 | 1402 | 1403 |
| عرضه داخلی | 3,211,834 | 3,477,482 | 3,780,529 | 4,069,878 | 4,174,778 |
| واردات | 1,221,681 | 1,160,597 | 1,102,567 | 1,047,438 | 995,067 |
| تقاضای داخلی | 5,009,873 | 6,147,782 | 7,285,690 | 8,423,599 | 9,561,507 |
| صادرات | 16,059 | 17,387 | 18,903 | 20,349 | 20,874 |
| نیاز به محصول | 592,418 | 1,527,091 | 2,421,497 | 3,326,631 | 4,412,537 |

**بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی**

**1- هزينه هاي ثابت طرح**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **هزينه كل (ميليون ريال)** |
| 1 | زمين | 490 |
| 2 | محوطه سازي و ساختمانها | 36270 |
| 3 | تاسيسات | 14798 |
| 4 | وسايط نقليه | 3350 |
| 5 | ماشين آلات و تجهيزات | 2729866 |
| 6 | تجهيزات اداري و كارگاهي | 970 |
| 7 | هزينه هاي متفرقه و پيش بيني نشده (2 % جمع بالا) | 55714 |
| 8 | هزينه هاي قبل از بهره برداري | 93594 |
|  | جمع كل | 2935052 |

**1-1- ماشین آلات و تجهیزات**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ردیف | نام ماشين آلات | تعداد | هزینه ارزی (یورو) | هزینه واحد  (ميليون ريال) | هزينه كل (ميليون ريال) |
| 1 | تجهيزات Plasma Etching | 1 | 10340400 | 2481696 | 2481696 |
| 2 | تجهيزات Surface Etching |
| 3 | کوره سينترينگ |
| 4 | تجهيزات ديفوزيون |
| 5 | سلول PSG Cleaner |
| 6 | تجهيزات Screen Print |
| 7 | کوره خشک ساز |
| 8 | کوره PECVD |
| 9 | سلول تست و طبقه بندی |
| 10 | ساير تجهيزات خط توليد |
| 11 | هزينه های حمل، گمرکی و نصب (10 درصد) | | | | 248170 |
| **جمع كل (میلیون ریال)** | | | | | **2729866** |

**2- برآورد هزينه هاي جاري طرح**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **هزينه كل  (ميليون ريال)** |
| 1 | مواد اوليه | 426840 | |
| 2 | حقوق و دستمزد | 23220 | |
| 3 | سوخت و انرژي | 5848 | |
| 4 | تعمير و نگهداري | 47594 | |
| 5 | استهلاك | 78790 | |
| 6 | پیش بینی نشده (2 درصد ردیفهای 1تا 4) | 10070 | |
|  | جمع كل | 592362 | |

**2-1- مواد اوليه**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| رديف | مواد اوليه اصلي | مصرف ساليانه | واحد | هزينه واحد  ( ريال) | هزينه كل  (ميليون ريال) |
| 1 | ویفر سیلیکون | 1600 | تن | 255 | 408000 |
| 2 | Ag خمير متاليزاسيون Ag-Alخمير متاليزاسيون | - |  |  | 12240 |
| 3 | سایر مواد مصرفی | - |  |  | 1000 |
| 4 | مواد کمکی و بسته بندی | - |  |  | 5600 |
|  | جمع كل | | | | 426840 |

**2-2- برآوردحقوق و دستمزد پرسنل**

حقوق و دستمزد پرسنل بر اساس پرسنل تولیدی و غیر تولیدی برآورد شده است. که مزایا، پاداش و حق بیمه کارفرمای پرسنل غیر تولیدی 70% و تولیدی 90% حقوق سالانه در نظر گرفته شده است. که در ذیل جداول محاسبات مالی حقوق و دستمزد آمده است.

**\* پرسنل غیر تولیدی**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| رديف | شرح | تعداد | حقوق ماهيانه  (ريال) | حقوق ساليانه  (ميليون ريال) |
| 1 | مدير طرح | 1 | 70,000,000 | 840 |
| 2 | كارمند مالي و اداري | 4 | 30,000,000 | 1440 |
| 3 | نگهبان و سرايدار | 2 | 24,000,000 | 576 |
| 4 | راننده | 1 | 24,000,000 | 288 |
|  | جمع كل | 8 |  | 3144 |
|  | مزايا و پاداش و حق بيمه كارفرما |  |  | 2200 |
|  | جمع كل |  |  | 5344 |

**\* پرسنل تولیدی :**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| رديف | شرح | تعداد | حقوق ماهيانه  (ريال) | حقوق ساليانه  (ميليون ريال) |
| 1 | مهندس | 4 | 46,000,000 | 2208 |
| 2 | كارگر ماهر | 6 | 40,000,000 | 2880 |
| 3 | كارگر ساده | 15 | 24,000,000 | 4320 |
|  | جمع كل | 25 |  | 9408 |
|  | مزايا و پاداش و حق بيمه كارفرما |  |  | 8468 |
|  | جمع كل |  |  | 17876 |

**2-3- برآورد میزان انرژی و آب مصرفی**

در يك واحد توليدي، علاوه بر مواد اوليه مورد نياز جهت توليد محصول، تاسيساتي جهت را ه اندازي تجهيزات و ماشين آلات موجود نيز مورد نياز مي باشد. اين قبيل ملزومات كه تحت عنوان يوتيليتي نيز شناخته مي شوند عبارتند از: برق، آب فرآيندي، آب خنك كننده و گازوئیل در اين قسمت، ميزان مصرف هر يك از اين اجزاء مورد نياز به تفکيک جزء فرآيندي (مورد نياز تجهيزات توليدي) و جزء غير فرآيندي (مصارف تاسيساتی و عمومي ) مشخص مي شود.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **واحد** | **مصرف ساليانه** | **هزينه واحد**  **( ريال)** | **هزينه كل (ميليون ريال)** |
| 1 | گازوئیل | لیتر | 210,000 | 7,000 | 1470 |
| 2 | بنزين | ليتر | 4,500 | 20,000 | 90 |
| 3 | برق | كيلووات ساعت | 2,400,000 | 1,500 | 3600 |
| 4 | آب | مترمكعب | 84,000 | 7,000 | 588 |
| 5 | روغن واسكازين | ليتر | 3,000 | 20,000 | 60 |
| 6 | ارتباطات | --- | --- | --- | 40 |
|  | جمع كل | | |  | 5,848 |

**3- برآورد میزان سرمایه در گردش طرح**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| رديف | شرح | هزينه كل (ميليون ريال) |
| 1 | هزینه دپوی مواد اوليه | 35570 |
| 2 | تنخواه گردان | 13794 |
| جمع كل | | 49,364 |

**4- جدول سرمايه گذاري**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| رديف | شرح | هزينه كل (ميليون ريال) |
| 1 | سرمايه گذاري ثابت | 2,935,052 |
| 2 | سرمايه درگردش | 49,364 |
| **جمع كل** | | **2,984,416** |

**5- هزینه تولید سالانه**

کل هزینه های تولید سالیانه از مجموع هزینه های ثابت و متغیر برآورد می گردد.

|  |  |
| --- | --- |
| **شرح** | **مبلغ کل (میلیون ریال)** |
| مواد اوليه | 426,840 |
| انرژي و سوخت | 5,848 |
| هزينه پرسنلي | 23,220 |
| هزينه استهلاك ، تعمير و نگهداري سالانه | 126,384 |
| **جمع كل** | **582,292** |

**6- پیش بینی فروش کالا**

با توجه به قیمت تمام شده محصول با احتساب قیمت کالا در بازار و کسر هزینه های بالاسری محاسبه می شود، لذا قیمت فروش کالا بشرح زیر برآورد شده است:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **مقدار (تن)** | **ارزش واحد (ريال)** | **جمع كل**  **(ميليون ريال)** |
| 1 | سلول خورشیدی | 10,000,000 | 1300,000 | 1300,000 |
|  | جمع ظرفیت تولید : | 10,000,000 | کل فروش : | 1300,000 |

**7- شاخص های مالی طرح**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| سود و زيان ويژه | نرخ بازدهي سرمايه | دوره بازگشت سرمايه | سرانه سرمايه گذاري ثابت | سرانه سرمايه گذاري كل |
| 506144 | 0.29 | 3.50 | 52202 | 53698 |

\* نرخ بازدهي سرمايه = سرمایه گذاری کل طرح/سود و زیان ویژه

\*\* دوره بازگشت سرمايه = نرخ بازدهی سرمایه/ 1

**8-جدول محاسبه سود و زیان طرح**

**\* کلیه ارقام به میلیون ریال میباشد**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **جدول پیش بینی سود و زیان** | | | | | |
| **شرح** | سال اول | سال دوم | سال سوم | سال چهارم | سال پنجم |
| **میزان تولید** | 14000000 | 16000000 | 18000000 | 20000000 | 20000000 |
| **فروش خالص** | 910000 | 1040000 | 1170000 | 1300000 | 1300000 |
| **هزینه های تولید:** | | | | | |
| **مواد اولیه** | 298788 | 341472 | 384156 | 426840 | 426840 |
| **حقوق کارکنان تولید** | 12512 | 14300 | 16088 | 17876 | 17876 |
| **انرژی مصرفی** | 4094 | 4678 | 5264 | 5848 | 5848 |
| **نگهداری و تعمیرات** | 33316 | 38074 | 42834 | 47594 | 47594 |
| **پیش بینی نشده تولید** | 7050 | 8056 | 9064 | 10070 | 10070 |
| **استهلاک** | 55154 | 63032 | 70912 | 78790 | 78790 |
| **جمع هزینه های تولید** | 410912 | 469614 | 528316 | 587018 | 587018 |
| **قیمت تمام شده کالای فروش رفته** | 410872 | 469574 | 528276 | 586978 | 586978 |
| **سود نا ویژه** | 499128 | 570426 | 641724 | 713022 | 713022 |
| **هزینه های عملیاتی** | | | | | |
| **حقوق کارکنان اداری** | 5344 | 5344 | 5344 | 5344 | 5344 |
| **هزینه های اداری و فروش** | 9100 | 10400 | 11700 | 13000 | 13000 |
| **جمع هزینه های عملیاتی** | 14444 | 15744 | 17044 | 18344 | 18344 |
| **سود عملیاتی** | 484684 | 554682 | 624680 | 694678 | 694678 |
| **هزینه های غیر عملیاتی** | | | | | |
| **استهلاک قبل از بهره برداری** | 18718 | 18718 | 18718 | 18718 | 18718 |
| **بیمه دارایی های ثابت** | 3446 | 3446 | 3446 | 3446 | 3446 |
| **جمع هزینه های غیر عملیاتی** | 188534 | 188534 | 188534 | 188534 | 188534 |
| **سود وزیان ویژه قبل از کسر مالیات** | 296150 | 366148 | 436146 | 506144 | 506144 |
| **سود ویژه** | 296150 | 366148 | 436146 | 506144 | 506144 |
| **سود سنواتی** | 0 | 296150 | 662298 | 1098446 | 1604590 |
| **سود نا ویژه به فروش** | 0.76 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| **سود ویژه به فروش** | 0.46 | 0.7 | 0.74 | 0.78 | 0.78 |

**خلاصه طرح پیش امکان سنجی**

|  |
| --- |
| **اطلاعات عمومی** |
| **عنوان پروژه : توليد پنل خورشیدی** |
| ظرفیت پروژه : 10,000,000 عدد از نوع فیلم نازک |
| میزان اشتغال:33 نفر |
| روزهای کاری:300 |
| مورد مصرف محصول: تولید برق |
| **مطالعه فنی** |
| مساحت زمین : 7,000متر مربع |
| مساحت ساختمان : 2,350 متر مربع |
| مواد اولیه اصلی : ویفر سیلیکون- خمير متاليزاسيونAg-Al |
| نحوه تأمین مواد اولیه : منابع داخلی |
| برق مورد نیاز : 2,400,000 کیلو وات ساعت سالیانه |
| آب مورد نیاز : 84,000 متر مکعب سالیانه |
| سوخت مورد نیاز : گازوئیل 210,000لیتر سالیانه |
| **مطالعه مالی و اقتصادی** |
| مبلغ سرمایه گذاری ثابت: 2,935,052 میلیون ریال |
| سرمایه در گردش : 49364 میلیون ریال |
| مجموع سرمایه گذاری: 1492208 میلیون ریال |
| فروش سالیانه : 1300,000 میلیون ریال |
| ارزش خالص فعلی (NPV) : 451294 میلیون ریال |
| نقطه سر به سر (BEP): 35 درصد |
| نرخ بازده داخلی (IRR) : 29 درصد |
| دوره بازگشت سرمایه : 3.50 سال |