

نام طرح: تولید سلولهای خورشیدی

معرفی محصول:

با توجه به تقاضای رو به رشد مصرف کنندگان در سطح جهانی، نیاز به تولید برق افزایش یافته است. در عین حال، افزایش بهای گاز طبیعی و تأکید مقررات بر محدود کردن انتشار گازهای گلخانه‌ای، هزینه تولید برق با استفاده از سوخت های فسیلی را افزایش داده است. به همین دلیل، رویکرد به استفاده از سایر منابع انرژی برای تولید برق، از جمله تولید برق خورشیدی با استفاده از سیستم های فتوولتائیک، افزایش یافته است. هدف از اجرای این طرح احداث کارخانه تولید سلولهای خورشیدی در استان لرستان می باشد. کد آیسیک محصول ۳۲۱۰۵۱۲۳۲۳ از گروه ساخت رادیو، تلویزیون و وسایل ارتباطی (۳۲) و زیر گروه ساخت انواع لامپ های الکترونیکی تیوپ و والو و سایر اجزاء الکترون (۳۲۱۰) می باشد.

سلول های خورشیدی تحت زیر فصلهای تعرفه ۸۵۴۱ مقررات گمرکی ایران با عنوان دیودها، ترانزیستورها و وسایل نیمه هادی همانند؛ وسایل نیمه هادی حساس در برابر نور، همچنین قوه های نوری حتی جفت و جور شده به صورت مدول یا آماده شده به صورت پانل؛ دیودهای ساطع نور؛ کریستالهای پیزوالکتریک سوار شده. با زیر تعرفه ۸۵۴۱۴۰۱۰ با عنوان پانل های خورشیدی (تبدیل کننده انرژی خورشیدی به الکتریسیته) وارد و صادر می شود . شرایط ورود آن داشتن اجازه از وزارت بازرگانی و وزارت صنایع معادن پرداخت ۱۵ درصدی حقوق ورودی در سال ۱۳۹۵ (حقوق گمرکی ۴٪ و سود بازرگانی ۱۱٪) می باشد .

معرفی کاربردهای محصول:

کاربردهای سیستم های متشکل از سلول های خورشیدی به عنوان منبع انرژی به صورت زیر طبقه بندی می گردد.

الف : سلول های خورشیدی بدون شبکه بندی (Off-grid)

۱- کاربردهای مصرفی شامل :

❖ کاربردهای خانگی (In-Door):

• ابزار و لوازم الکترونیکی و الکتریکی و ...

❖ کاربردهای خارج از خانه (Out-Door):

خلاصه مطالعات پیش امکان سنجی طرح تولید سلولهای خورشیدی

- تامین نور پارکها و معابر عمومی شهری، سیستم تهویه هوای خودرو، تامین انرژی قایق های کوچک و ...

۲- کاربردهای صنعتی

- مخابرات،علائم راهنمایی و رانندگی و ترافیکی،واسط پردازش داده در نقاط تلاقی از راه دور،نمایشگرهای صنعتی،حفاظت کاتدی،پایش از راه دور،خنک نگهداشتن مواد پزشکی (مانند واکسن ها و فرآورده های خونی) و ...

۳- کاربرد در مناطق دور افتاده

- تامین برق خانواده ها و تجهیزات روستائی،تصفیه خانه ها و تجهیزات کوچک تصفیه آب،روشنایی معابر دور افتاده و ...

ب : سلول های خورشیدی شبکه بندی شده

۱- شبکه های غیر متمرکز

- پشت بام های خصوصی (برای تامین انرژی)،کاربرد در مراکز آموزشی (مدارس و ...) و پژوهشی،استفاده در برج های مسکونی و اداری و ...

۲- شبکه های متمرکز

- تولید نیروی در نیروگاه های خورشیدی،تامین برق تاسیسات و ادارات صنعتی،دیواره های کاهش صوت

در حال حاضر بیشترین کاربرد سلول های خورشیدی در حوزه تولید نیرو در مناطق دور افتاده قرار دارد و پس از آن سیستم های شبکه ای و سپس کاربردهای خانگی قرار گرفته اند.

محل های پیشنهادی طرح

با توجه به مزایای استقرار در شهرک ها و نواحی صنعتی، شهرک های صنعتی استان لرستان جهت اجرای طرح پیشنهاد می گردد.

خلاصه مطالعات پیش امکان سنجی طرح تولید سلولهای خورشیدی

مواد اولیه، کمکی و مصرفی

مواد اولیه این واحد شامل ویفر سیلیکون و خمیرمتالیزاسیون می باشد که در حال حاضر از طریق واردات تامین می گردد. عمده واردات مواد اولیه از کشور چین می باشد. ابعاد استاندارد ویفر سیلیکون مورد استفاده در سیستم های فتوولتائیک ۱۵۶*۱۵۶ و ۱۲۵*۱۲۵ میلیمتر می باشد. ارائه قیمت ویفر سیلیکون بر اساس وات بوده و به ازاء هر وات قیمت تقریبی معادل ۹۳۰۰ ریال می باشد.

برنامه فروش و بازار هدف

قیمت فروش محصولات بر حسب وات ارائه شده و بازار هدف با توجه به حجم واردات محصول پوشش نیاز داخلی می باشد.

جدول فروش طرح

ردیف	شرح	ظرفیت اسمی (وات)	ظرفیت عملی (وات)	قیمت واحد (ریال)	فروش سالیانه (م.ر)
۱	سلول خورشیدی	۱۰۸۰۰۰۰۰	۹۷۲۰۰۰۰	۲۶،۹۰۲	۲۹۰،۵۳۹
	جمع	۱۰،۸۰۰،۰۰۰	۹،۷۲۰،۰۰۰		۲۹۰،۵۳۹

ظرفیت اسمی و عملی سالانه

مطالعه و بررسی ظرفیت واحدهای متعدد موجود و همچنین مطالعه اقتصادی طرح موید آنست که ظرفیت تولیدی واحد نباید از ۱۰،۸ مگاوات در سال کمتر باشد. بر این اساس ظرفیت تولید سالیانه محصول با ۳ نوبت کار ۸ ساعته در روز و ۳۰۰ روز کار ۱۰،۸ مگاوات در سال انتخاب شده است. با در نظر گرفتن عوامل پیش بینی نشده توقف کار و همچنین تعمیر و نگهداری راندمان این واحد ۹۰ درصد ظرفیت اسمی و معادل ۹،۷۲ مگاوات در سال در نظر گرفته شده است.

روش تولید و تکنولوژی مورد نظر

فرآیند تولید و ساخت سلول های خورشیدی بر اساس اسکرین پرینت که با کمی تفاوت در اغلب شرکت های سازنده مورد استفاده قرار می گیرد به صورت مراحل زیر است.

- ۱- **مرحله اول، مواد اولیه:** مهمترین ماده اولیه فرآیند ویفر تک بلوره یا چند بلوره Cz-Si از گرید خورشیدی است. این قطعات معمولاً به دو شکل مربع مستطیل و دایره به قطر ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر و ضخامت ۲۰۰ تا ۳۵۰ میکرومتر هستند. ناخالصی این تراشه ها از نوع P و دارای مقاومت الکتریکی یک اهم در سانتیمتر می باشند.
- ۲- **رفع عیوب سطحی:** ویفرهای سیکیلونی وارد شده به خط تولید در اثر عملیات برش در کارخانجات سازنده ویفر دارای ناهمواریها و زوایندی در سطح هستند. در این مرحله حدود 10 میکرون از لایه سطحی ویفر خام توسط محلول های اسیدی یا قلیائی برداشته می شود.
- ۳- **عاجکاری سطح:** در این مرحله باید سطح ویفرها با الگویی مشخصی عاجکاری گردد. بافت سطحی به صورت هرمی شکل و به روش اچینگ NaOH به دست می آید.
- ۴- **دیفوزیون فسفر:** فسفر به عنوان ناخالصی نوع P در سیکیلون گرید خورشیدی مورد استفاده قرار می گیرد. دیفوزیون فسفر در دمای بسیار زیاد قابل انجام است به این دلیل لازم است ویفرهای عاجکاری شده قبل از عمل دیفوزیون از طریق اچینگ اسیدی از هرگونه پسماند قلیائی و ناخالصی های فلزی کاملاً تمیز شوند.
- ۵- **ایزولاسیون اتصالات:** نوع P، لبه ها می توانند باعث شنت اتصالات سطح روئی و در ویفرهای دارای ناخالصی زیرین ویفر گردند. به منظور کنترل این پدیده، فرآیند اچینگ خشک در دمای پائین مورد استفاده قرار می گیرد.
- ۶- **پوشش آنتی رفکلت:** به منظور کاهش اثر انعکاس پذیری سطح سلولهای خورشیدی توسط اکسید تیتانیوم روکش میگردد.

خلاصه مطالعات پیش امکان سنجی طرح تولید سلولهای خورشیدی

۷- چاپ اتصالات رویه سلول: به منظور ایجاد اتصالات در رویه

سلول از خمیره حاوی پودر نقره استفاده می‌شود.

۸- چاپ اتصالات پشت سلول: در این مرحله عملیات مشابه مرحله

قبل انجام می‌گیرد. تفاوت در نوع خمیره الگویی چاپ

اتصالات نیز در پشت سلول با رویه سلول متفاوت است.

۹- احتراق همزمان: در این مرحله یک نوع عملیات حرارتی در

دمای بالا انجام می‌گیرد. هدف از این عملیات سوزاندن

ناخالصی‌های ارگانیک خمیره، جوشش (سینتر کردن) ذرات و

دانه‌های فلزی خمیره به منظور افزایش قابلیت رسانائی و

همچنین بهبود کیفیت اتصالات الکتریکی پوشش با زیرساخت

سیلیکونی می‌باشد.

۱۰- تست و طبقه بندی: سلول خورشیدی با استفاده از منبع

نور مجازی (خورشید شبیه سازی شده) در دمای ۲۵ درجه

سانتیگراد مورد تست و آزمون قرار می‌گیرد. سلول‌های

نامنطبق تأیید نمی‌گردند و سایر سلول‌ها بر اساس میزان

بازدهی و خروجی طبقه بندی می‌گردند

هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح

درصد	جمع کل (م.ر)	مورد نیاز			شرح	
		جمع مورد نیاز (م.ر)	ریالی (م.ر)	معادل ریالی		ارزی (دلار)
۶٪	۷,۰۰۰	۷,۰۰۰	۷,۰۰۰	۰	۰	زمین
۲٪	۱,۹۱۶	۱,۹۱۶	۱,۹۱۶	۰	۰	محوطه سازی
۳۸٪	۴۷,۲۸۸	۴۷,۲۸۸	۴۷,۲۸۸	۰	۰	ساختمان
۳۱٪	۳۸,۷۸۱	۳۸,۷۸۱	۰	۳۸,۷۸۱	۱,۲۵۱,۰۰۰	ماشین آلات و تجهیزات
۸٪	۹,۴۳۷	۹,۴۳۷	۹,۴۳۷	۰	۰	تأسیسات
۱٪	۸۰۰	۸۰۰	۸۰۰	۰	۰	وسایل نقلیه
۰٪	۸۷	۸۷	۸۷	۰	۰	تجهیزات کارگاهی
۰٪	۳۸۷	۳۸۷	۳۸۷	۰	۰	تجهیزات و وسایل اداری، خدماتی
۴٪	۵,۲۸۵	۵,۲۸۵	۳,۳۴۶	۱,۹۳۹	۰	متفرقه و پیش بینی نشده

خلاصه مطالعات پیش امکان سنجی طرح تولید سلولهای خورشیدی

درصد	جمع کل (م.ر)	مورد نیاز			شرح
		جمع مورد نیاز (م.ر)	ریالی (م.ر)	معادل ریالی	
۸۹٪	۱۱۰,۹۸۰,۴۴	۱۱۰,۹۸۰,۴۴	۷۰,۲۶۰,۳۹	۴۰,۷۲۰,۰۵	جمع دارایی های ثابت
۲٪	۲۶۱۸,۳۱	۲۶۱۸,۳۱	۲۶۱۸,۳۱	.	هزینه های قبل از بهره برداری
۹۱٪	۱۱۳,۵۹۸,۷۶	۱۱۳,۵۹۸,۷۶	۷۲,۸۷۸,۷۱	۴۰,۷۲۰,۰۵	جمع هزینه های سرمایه گذاری ثابت
۹٪	۱۱,۰۷۶,۸۴	۱۱,۰۷۶,۸۴	۱۱,۰۷۶,۸۴	.	سرمایه در گردش
۰٪	سایر دارایی ها
۱۰۰٪	۱۲۴,۶۷۵,۵۹	۱۲۴,۶۷۵,۵۹	۸۳,۹۵۵,۵۴	۴۰,۷۲۰,۰۵	جمع کل هزینه های سرمایه گذاری طرح

هزینه های تولید طرح

ردیف	شرح	هزینه (م.ر)
۱	مواد اولیه، کمکی و بسته بندی	۱۴۷۶۱۲,۰۰
۲	حقوق و دستمزد تولیدی	۱۱۵۲۹,۲۰
۳	آب، برق، سوخت، ارتباطات	۳۹۹۷,۸۷
۴	بیمه	۲۰۲,۷۷
۵	تعمیر و نگهداری	۳۶۸۶,۴۲
۶	بازار یابی و تبلیغات	۱۴۵۲,۷۰
۷	متفرقه و پیش بینی نشده تولید	۱۶۸,۴۸
۸	استهلاک	۸۴۳۴,۴۲
جمع		۱۷۷۰۸۳,۸۷

شاخص های اقتصادی

شرح	مقدار - واحد سنجش
ارزش فعلی خالص NPV	۲۸۱۷۴۲ میلیون ریال
نرخ بازده داخلی IRR	۶۳,۹۵٪
دوره زمانی بازگشت سرمایه (pbp)	۱,۱۹ سال

فرم خلاصه پروژه

معرفی پروژه

(۱) عنوان طرح : تولید سلولهای خورشیدی
(۲) بخش : ساخت رادیو، تلویزیون و وسایل ارتباطی (۳۲) زیربخش : ساخت انواع لامپ های الکترونیکی تیوپ و والو و سایر اجزاء الکترون (۳۲۱۰)
(۳) تولیدات / خدمات : سلولهای خورشیدی
(۴) مکان : منطقه آزاد <input type="checkbox"/> منطقه ویژه اقتصادی <input type="checkbox"/> شهرک صنعتی <input checked="" type="checkbox"/> زمینهای اصلی <input type="checkbox"/>
(۵) توصیف طرح : با توجه به تقاضای رو به رشد مصرف کنندگان در سطح جهانی، نیاز به تولید برق افزایش یافته است. در عین حال، افزایش بهای گاز طبیعی و تأکید مقررات بر محدود کردن انتشار گازهای گلخانه‌ای، هزینه تولید برق با استفاده از سوخت های فسیلی را افزایش داده است. به همین دلیل، رویکرد به استفاده از سایر منابع انرژی برای تولید برق، از جمله تولید برق خورشیدی با استفاده از سیستم های فتوولتائیک، افزایش یافته است. هدف از اجرای این طرح احداث کارخانه تولید سلولهای خورشیدی در استان لرستان می باشد.
(۶) ظرفیت سالانه طرح : ۱۰,۸ مگاوات در سال

وضعیت پروژه

(۷) میزان دسترسی به مواد خام اولیه در داخل کشور یا استان ۱۰۰٪/ تامین مواد اولیه وارداتی است.	
(۸) فروش : بازار پیش‌بینی شده داخلی ۱۰۰٪ بازار پیش‌بینی شده صادراتی %	
(۹) زمان‌بندی کامل پروژه (از شروع فعالیت تا عملیات تجاری) : ۲۴ ماه	
	شروع فعالیت
زمانبندی	شروع کار در محل
	پایان کار
	شروع عملیات تجاری

(۱۰) وضعیت پروژه :

	بله <input type="checkbox"/>	خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا طرح دارای امکان‌سنجی می‌باشد؟
	بله <input type="checkbox"/>	خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا زمین مورد نیاز طرح تهیه شده است؟
	بله <input type="checkbox"/>	خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا مجوزهای قانونی «جواز تأسیس، محیط زیست و ...» گرفته شده است؟
	بله <input type="checkbox"/>	خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا قراردادی با شریک داخلی یا خارجی منعقد گردیده است؟
	بله <input type="checkbox"/>	خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا موافقتنامه فاینانس منعقد گردیده است؟
	بله <input type="checkbox"/>	خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا قراردادی با پیمانکار داخلی و یا خارجی منعقد شده است؟
	بله <input type="checkbox"/>	خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا امکانات زیربنایی طرح (برق، آب مورد نیاز، سوخت، ارتباطات، جاده و ...) فراهم گردیده است؟
	بله <input type="checkbox"/>	خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا لیست مهارت، ماشین‌آلات، تجهیزات به همراه شرکتهای سازنده یا فروشنده تعیین شده است؟
	بله <input type="checkbox"/>	خیر <input checked="" type="checkbox"/>	آیا قرارداد یا موافقتنامه خرید ماشین‌آلات، تجهیزات و تکنولوژی منعقد گردیده است؟

ساختار مالی

۱۱) تأمین مالی					
کل به میلیون دلار	ارز مورد نیاز (به میلیون دلار)	پول داخلی مورد نیاز			شرح
		معادل میلیون دلار	نرخ تبدیل به دلار	میلیون ریال	
۳,۶۶۱	۱,۲۵۱	۲,۴۱	هر دلار معادل ۳۱۰۰۰ ریال	۷۴۸۱۷,۷۶	سرمایه ثابت
۰,۳۵	۰	۰,۳۶		۱۱۰۷۶,۸۴	سرمایه در گردش
۴,۰۲۱	۱,۲۵۱	۲,۷۷		۸۵۸۹۴,۵۹	کل سرمایه‌گذاری
- ارزش تجهیزات و ماشین‌آلات خارجی ۱,۲۵۱ میلیون دلار					
- ارزش تجهیزات و ماشین‌آلات داخلی میلیون دلار					
- ارزش تکنولوژی خارجی میلیون دلار					
- ارزش تکنولوژی داخلی میلیون دلار					
- ارزش فعلی خاص طرح (NPV): ۲۸۱۷۴۲ میلیون ریال در ۱۰ سال نرخ تنزیل ۲۰٪					
- نرخ بازده داخلی (IRR): ۶۳,۹۵٪					
- نرخ بازگشت سرمایه: ۵۲,۶۳٪					

اطلاعات عمومی

۱۲) نوع پروژه: <input checked="" type="checkbox"/> تأسیس <input type="checkbox"/> تکمیل و توسعه
۱۳) مشخصات شرکت:
- نام (اشخاص حقیقی یا حقوقی):
- فعالیت جاری شرکت:
- آدرس:
- تلفن: فکس: <i>email</i> : وبسایت:
- ساختار قانونی شرکت: <input type="checkbox"/> بخش خصوصی <input type="checkbox"/> بخش عمومی <input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/>

لطفاً در صورت موجود بودن موارد ذیل را پیوست نمایید.
- مطالعات امکان‌سنجی اولیه <input checked="" type="checkbox"/>
- مطالعات امکان‌سنجی <input type="checkbox"/>
- مجوزهای قانونی (جواز تأسیس) محیط زیست و ... <input type="checkbox"/>

مرکز خدمات سرمایه‌گذاری استان لرستان
سازمان سرمایه‌گذاری و کمکهای اقتصادی و فنی ایران
وزارت امور اقتصادی و دارایی
تلفن: +۹۸۶۶۳۳۲۲۹۵۷۷ فاکس: +۹۸۶۶۳۳۲۰۲۹۰۵
eco_isc@yahoo.com