

مطالعات پیش امکان سنجی (P.F.S)

طرح تولید پودر نانو سیلیس



**مجری طرح :**

**رئیس سازمان صنعت معدن وتجارت استان خراسان جنوبی**

**مشاور تهیه طرح :**

**شرکت بهبود صنعت مشاور پارسیان**

مرکز خدمات سرمایه گذاری استان خراسان جنوبی

**خلاصه طرح:**

سیلیسیم دي اکسید یا سیلیکا فراوان ترین ماده سازنده پوسته زمین است . این ترکیب با فرمول شیمیایی SiO2 ساختاري شبیه الماس دارد، ماده اي بلوري و سفید رنگ است دماي ذوب و جوش آن نسبتاً زیاد است و در طبیعت به دو شکل بلوري و آمورف )بی شکل( یافت می شود. کاربرد مهم نانو سیلیس در تولید انواع بتن است که کیفیت و خواص محصول تولید شده آن بستگی زیادي به نوع و اندازه ذرات سیلیکا دارد. محلول نانو سیلیس متشکل از ذراتی هستند که گلوله شکل با قطر کمتر از 100 nm یا به صورت ذرات خشک پودر یا به صورت معلق در مایع محلول قابل انتشار می باشند ، که مایع آن معمول ترین نوع محلول نانو سیلیس معلق کاربرد هاي چند منظوره مانند خاصیت ضد سایش ، ضد حریق، ضد انعکاس سطوح از خود نشان می دهد.

مساحت زمین موردنیاز 40000 متر مربع است. برق مورد نیاز 3840 هزار کیلو وات ساعت سالیانه، آب مورد نیاز 2700 متر مکعب سالیانه و سوخت مورد نیاز پروژه گاز 800 هزار متر مکعب سالیانه است. میزان اشتغال این پروژه 45 نفر پیش بینی شده است.

**معرفی محصول :**

با توجه به رشد سریع تحقیقات علمی و عملی علوم و فنون نانو در کلیه علوم و صنایع توجه بسیار کمی به کاربردهاي این پدیده در صنعت ساختمان و بطور عام در ساخت و ساز شده است ولی اخیراً با توجه به تقویت کننده ها و استحکام دهنده هاي نانویی در مصالح ساخت و ساز موج جدیدي با شتاب فزاینده اي صنعت ساخت و ساز را در بر گرفته است.

سیلیسیم دي اکسید یا سیلیکا فراوان ترین ماده سازنده پوسته زمین است . این ترکیب با فرمول شیمیایی SiO2ساختاري شبیه الماس دارد، ماده اي بلوري و سفید رنگ است دماي ذوب و جوش آن نسبتاً زیاد است و در طبیعت به دو شکل بلوري و آمورف)بی شکل(یافت می شود. کاربرد مهم نانو سیلیس در تولید انواع بتن است که کیفیت و خواص محصول تولید شده آن بستگی زیادي به نوع و اندازه ذرات سیلیکا دارد.در اینجا به بررسی اهمیت و اثرات استثنایی سیلیسیم در بتن تأکید می شود.

محلول نانویی سیلیس ( Nanosilica ) دي اکسید سیلیس( Sio2 ) است که اندازه ذرات آن در ابعاد نانو متر می باشد. محلول نانو سیلیس متشکل از ذراتی هستند که گلوله شکل با قطر کمتر از 100 nm یا به صورت ذرات خشک پودر یا به صورت معلق در مایع محلول قابل انتشار می باشند ، که مایع آن معمول ترین نوعمحلول نانو سیلیس معلق کاربرد هاي چند منظوره مانند خاصیت ضد سایش ، ضد حریق، ضد انعکاس سطوح از خود نشان می دهد.

مقاومت خمشی و فشاري ملات سیمان با افزودن نانوذرات سیلیکا(Nano-Sio2)بیشتر از مقاومت ملات سیمان معمولی است. افزودن نانو سیلیس استحکام یک روزه را تا 30 درصد افزایش داده و استحکام 28 روزه بتن را تا15 درصد افزایش می دهد. نانوذرات بعنوان یک ماده پرکننده حفره هاي سیمان را پر می کنند و به مانند فوم سیلیکا مقاومت بتن را افزایش می دهند.

**توضیح موارد مصرف و کاربرد محصول مورد نظر در داخل و بازارهای خارجی:**

1) اجراي بتن در سواحل دریا ، اسکله ها و پلها

2 ) ساخت بتن هاي با مقاومت بالا

3 ) ساخت بتن سدها ، کانالها ، تونلها ، مخازن و منابع آب

4 ) کف سازي و نما سازي

5 ) ساخت بتن هاي در معرض خوردگی

سیمان و بتن بهبود یافته با استفاده از فناوري نانو

امروزه سیمان با توجه به کاربردهاي مختلف و مصارف گوناگون، نقش مهمی در زندگی بشر ایفامی کند. از سوي دیگر مسأله زمان نیز از موضوعات اقتصادي حائز اهمیت براي صاحبان صنایع به شمار می آید و کاهش زمان ساخت و ساز، صرفه اقتصادي قابل توجهی را به دنبال خواهد داشت

**شرایط واردات و صادرات محصول :**

شرایط صادرات و واردات کالا در ایران بر اساس مقررات صادرات و واردات ایران می باشد. عمده سیلیس وارداتی کشور بیشتر به صورت پودري و خشک شده و پاك شده از نا خالصی ها میباشد که قسمت بیشتر آن در صنعت شیشه و ریخته گري و .... استفاده می شود و چون براي نانو سیلیس هیج شرایط خاصی در نظر گرفته نشده، کانی سیلیس و فراورده هاي از کالاهاي مجاز محسوب می شوند و لذا واردات آن با رعایت قوانین گمرکی و بازرگانی هیج منع قانونی ندارد.

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

با توجه به اینکه نانو سیلیس به حد وفور در بازارهاي خارجی یافت می گردد و در دسترس مصرف کنندگان قرار دارد از طرف دیگر خواص منحصر به فرد آن سبب مصرف آن در حوزه هاي مختلف صنعت شده است این خواص از یک طرف و فقدان محصولات مناسب براي جایگزین سازي انها سبب شده در حال حاضر به جرات محصول مورد بررسی را یک کالاي بدون جایگزین جدي و اثر بخش معرفی نمائیم

**اهمیت استراتژیکی کالا در ایران و بازارهای خارجی**

sio2در کشور ما به صورت کوارتز و ماسه (با توجه به اینکه در مناطق کویري ماسه فراوانی وجود دارد و بیشتر مساحت کشور ما کویر می باشد) به وفور وجود دارد. با توجه به اینکه مصارف سیلیکا از صنعت در جرم سازي و بتن و صنایع رنگ و بلاستیک تا افزودنی هاي مواد غذائی و بزشکی را شامل می شود به عنوان یک کالاي مهم باید در برنامه توسعه جهت احداث واحدهاي صنعتی مورد نظر قرار گیرد .

با توجه به بررسی انجام شده، واحدهاي فعال در تولید نانوسیلیس در کشور وجود ندارد و بالطبع روند تولیدي نیز براي تولید نانوسیلیس تاکنون موجود نمی باشد. با توجه به این موضوع که طبق مطالعات میدانی صورت گرفته می باشد، ساخت چند واحد تولیدي نانوسیلیس در کشور ضروري می باشد.

درخصوص کشورهاي تولیدکننده ماشین آلات چین، آمریکا، کره از عمده تولید کنندگان دستگاههاي مواد نانو  
می باشند که اکثراً عملکرد این دستگاهها بر اساس خردایش مواد خام طبق فرآیند آسیاب می باشد.

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

به دلیل اینکه نانو سیلیس اخیرا پا به عرصه صنعت نهاده و محصولی ناشناخته می باشد هیچگونه آماري از واردات این محصول در دسترس نیست.

**بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات**

با توجه به پروژه هاي عظیم سدسازي و عمرانی در کشور و استانداردهاي مرتبط با ساختمان سازي و با عنایت به اینکه نانو SiO2 یک ماده افزودنی به بتن می باشد ( البته اگر از مصرف این ماده در سایر صنایع صرفنظر شود ) می توان میزان مصرف این ماده را با توجه به سیمان تولیدي در کشور را پیش بینی نمود.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **سال** | **1400** | **1401** | **1402** | **1403** | **1404** |
| **تولید سیمان (تن)** | 70,000,000 | 65,000,000 | 59,000,000 | 55,000,000 | 53,000,000 |
| **نانو سیلیس مورد نیاز (تن)** | 1,400,000 | 1,300,000 | 1,180,000 | 1,100,000 | 1,060,000 |

البته مقدار محاسبه شده بالا مقداري تقریبی بوده که فقط نانو سیلیس مورد استفاده از بتن را نشان می دهد که با توجه به اینکه در چرم سازي و مواد غذایی و ... نیز از نانو سیلیس استفاده می شود میزان محاسبه شده را می توان با 5% بالاسری در نظر گرفت.

**بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی**

**1- هزينه هاي ثابت طرح**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **هزينه كل (ميليون ريال)** |
| 1 | زمين | 28000 |
| 2 | محوطه سازي و ساختمانها | 130370 |
| 3 | تاسيسات | 16104 |
| 4 | وسايط نقليه | 5950 |
| 5 | ماشين آلات و تجهيزات | 152560 |
| 6 | تجهيزات اداري و كارگاهي | 720 |
| 7 | هزينه هاي متفرقه و پيش بيني نشده (2 % جمع بالا) | 3338 |
| 8 | هزينه هاي قبل از بهره برداري | 5272 |
| **جمع كل** | | **342312** |

**1-1- ماشین آلات و تجهیزات**

| **رديف** | **نام ماشين آلات و تجهيزات** | **تعداد** | **واحد** | **هزينه واحد  (ريال)** | **هزينه كل  (ميليون ريال)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | خط سنگ شکن به همراه سرند طبقاتی و نوار نقاله ها | 1 | ست | 72,000,000,000 | 72000 |
| 2 | سیلوهای ذخیره عمودی مجهز به اوگر تخلیه | 1 | دستگاه | 6,400,000,000 | 6400 |
| 3 | راکتور مجهز به میکسر و ژاکت کنترل دما | 1 | دستگاه | 9,600,000,000 | 9600 |
| 4 | فیلتر | 1 | دستگاه | 7,700,000,000 | 7700 |
| 5 | میکسر دینامیکی | 1 | دستگاه | 3,240,000,000 | 3240 |
| 6 | مبدل حرارتی | 1 | دستگاه | 1,800,000,000 | 1800 |
| 7 | پمپ سیرکوله آب | 4 | دستگاه | 360,000,000 | 1440 |
| 8 | برج خنک کننده | 2 | دستگاه | 1,800,000,000 | 3600 |
| 9 | سانتریفیوژ | 1 | دستگاه | 2,520,000,000 | 2520 |
| 10 | درایر | 1 | دستگاه | 11,760,000,000 | 11760 |
| 11 | سیستم جمع آوری دود و غبار | 1 | دستگاه | 2,880,000,000 | 2880 |
| 12 | تصفیه آب | 1 | ست | 2,160,000,000 | 2160 |
| 13 | آزمایشگاه متالوژی | 1 | ست | 360,000,000 | 360 |
| 14 | جرثقیل سقفی 20 تن | 2 | دستگاه | 5,400,000,000 | 10800 |
| 15 | خط پرکن کیسه | 1 | سری | 5,000,000,000 | 5000 |
| 16 | هزینه حمل، نصب و راه اندازی تجهیزات (8 درصد اقلام) | 1 | مورد |  | 11300 |
| **جمع كل** | | | | | **152560** |

**2- برآورد هزينه هاي جاري طرح**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **هزينه كل  (ميليون ريال)** |
| 1 | مواد اوليه | 326800 | |
| 2 | حقوق و دستمزد | 20380 | |
| 3 | سوخت و انرژي | 17442 | |
| 4 | تعمير و نگهداري | 8524 | |
| 5 | استهلاك | 31846 | |
| 6 | پیش بینی نشده (2 درصد ردیفهای 1تا 4) | 3732 | |
| 7 | هزينه اداري و فروش ( 1% فروش) | 5800 | |
| **جمع كل** | | **414526** | |

**2-1- مواد اوليه**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| رديف | شرح | مصرف ساليانه | واحد | هزينه واحد ( ريال) | هزينه كل (ميليون ريال) |
| 1 | سیلیس | 40,165 | تن | 2,000,000 | 80,330 |
| 2 | اسید کلریدریک | 3,225 | تن | 2,800,000 | 9,030 |
| 3 | سدیم هیدروکسید | 1,525 | تن | 66,000,000 | 100,650 |
| 4 | اتانول | 1,075 | تن | 68,000,000 | 73,100 |
| 5 | پاکت 50 کیلویی | 1,930 | تن | 33,000,000 | 63,690 |
| جمع كل | | | | | 326800 |

**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 | 60000000 | 1006 |
| 2 | كارمند مالي و اداري | 2 | 30000000 | 1006 |
| 3 | خدمه | 1 | 22000000 | 368 |
| 4 | نگهبان و سرايدار | 2 | 22000000 | 738 |
|  | جمع | 6 |  | 3118 |
|  | مزايا و پاداش و حق بيمه كارفرما |  |  | 886 |
| **جمع كل** | | | | **4004** |

**\* پرسنل تولیدی :**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **تعداد** | **حقوق ماهيانه  (ريال)** | **حقوق ساليانه  (ميليون ريال)** |
| 1 | مدیر تولید | 1 | 50000000 | 838 |
| 2 | تکنسین فنی | 2 | 36000000 | 1206 |
| 3 | پرسنل آزمایشگاه | 2 | 30000000 | 1006 |
| 4 | کارگر ماهر | 8 | 28000000 | 3754 |
| 5 | کارگر ساده | 20 | 24000000 | 8044 |
| 6 | راننده | 4 | 24000000 | 1608 |
| 7 | انباردار | 2 | 24000000 | 804 |
| 8 | جمع كل | 39 |  | 17260 |
|  | مزايا و پاداش و حق بيمه كارفرما |  |  | 4902 |
| **جمع كل** | | | | **22162** |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **واحد** | **مصرف ساليانه** | **هزينه واحد  ( ريال)** | **هزينه كل  (ميليون ريال)** |
| 1 | گازوئیل | لیتر | 210,000 | 7000 | 1470 |
| 2 | بنزين | ليتر | 4,500 | 20000 | 90 |
| 3 | برق | كيلووات ساعت | 2,400,000 | 1500 | 3600 |
| 4 | آب | مترمكعب | 84,000 | 7000 | 588 |
| 5 | روغن واسكازين | ليتر | 3,000 | 20000 | 60 |
| 6 | ارتباطات | --- | --- | - | 40 |
| **جمع كل** | | | | | **4948** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **هزينه كل (ميليون ريال)** |
| 1 | هزینه دپوی مواد اوليه | 17908 |
| 2 | تنخواه گردان | 14420 |
| **جمع كل** | | **49364** |

**4- جدول سرمايه گذاري**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **هزينه كل (ميليون ريال)** |
| 1 | سرمايه گذاري ثابت | 337040 |
| 2 | هزينه هاي قبل از بهره برداري | 5272 |
| 3 | سرمايه درگردش | 16164 |
|  | جمع كل | 358476 |

**5- هزینه تولید سالانه**

|  |  |
| --- | --- |
| **شرح** | **مبلغ کل** |
| مواد اوليه | 326800 |
| انرژي و سوخت | 17442 |
| هزينه پرسنلي | 20380 |
| هزينه استهلاك ، تعمير و نگهداري سالانه | 40372 |
| **جمع كل** | **404994** |

**6- پیش بینی فروش کالا**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **مقدار (تن)** | **ارزش واحد (ريال)** | **جمع كل (ميليون ريال)** |
| 1 | نانو سیلیس | 5,000 | 58,000,000 | 580000 |
| **جمع ظرفیت تولید** | | **5000** | **کل فروش** | **580000** |

**7- شاخص های مالی طرح**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| سود و زيان ويژه | نرخ بازدهي سرمايه | دوره بازگشت سرمايه | سرانه سرمايه گذاري ثابت | سرانه سرمايه گذاري كل |
| 98402 | 0.27 | 3.64 | 7606 | 7966 |

**8-جدول محاسبه سود و زیان طرح**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **جدول پیش بینی سود و زیان** | | | | | |
| **شرح** | **سال اول** | **سال دوم** | **سال سوم** | **سال چهارم** | **سال پنجم** |
| **میزان تولید** | **7000** | **8000** | **9000** | **10000** | **10000** |
| **فروش خالص** | **406000** | **464000** | **522000** | **580000** | **580000** |
| **هزینه های تولید:** | | | | | |
| **مواد اولیه** | **228760** | **261440** | **294120** | **326800** | **326800** |
| **حقوق کارکنان تولید** | **12084** | **13810** | **15536** | **17262** | **17262** |
| **انرژی مصرفی** | **12210** | **13954** | **15698** | **17442** | **17442** |
| **نگهداری و تعمیرات** | **5968** | **6820** | **7672** | **8524** | **8524** |
| **پیش بینی نشده تولید** | **2612** | **2986** | **3358** | **3732** | **3732** |
| **استهلاک** | **22292** | **25478** | **28662** | **31846** | **31846** |
| **جمع هزینه های تولید** | **283926** | **324486** | **365046** | **405608** | **405608** |
| **قیمت تمام شده کالای فروش رفته** | **283926** | **324486** | **365046** | **405608** | **405608** |
| **سود نا ویژه** | **122074** | **139514** | **156954** | **174392** | **174392** |
| **هزینه های عملیاتی** | | | | | |
| **حقوق کارکنان اداری** | **3118** | **3118** | **3118** | **3118** | **3118** |
| **هزینه های اداری و فروش** | **4060** | **4640** | **5220** | **5800** | **5800** |
| **جمع هزینه های عملیاتی** | **7178** | **7758** | **8338** | **8918** | **8918** |
| **سود عملیاتی** | **114898** | **131756** | **148616** | **165474** | **165474** |
| **هزینه های غیر عملیاتی** | | | | | |
| **استهلاک قبل از بهره برداری** | **1054** | **1054** | **1054** | **1054** | **1054** |
| **بیمه دارایی های ثابت** | **684** | **684** | **684** | **684** | **684** |
| **جمع هزینه های غیر عملیاتی** | **34272** | **34272** | **34272** | **34272** | **34272** |
| **سود وزیان ویژه قبل از کسر مالیات** | **80624** | **97484** | **114344** | **131202** | **131202** |
| **سود ویژه** | **60468** | **73112** | **85758** | **98402** | **98402** |
| **سود سنواتی** | **0** | **60468** | **133582** | **219338** | **317740** |
| **سود نا ویژه به فروش** | 0/21 | 0/3 | 0/3 | 0/3 | 0/3 |
| **سود ویژه به فروش** | 0.10 | 0.16 | 0.16 | 0.17 | 0.17 |

**خلاصه طرح پیش امکان سنجی**

|  |
| --- |
| **اطلاعات عمومی** |
| عنوان پروژه : **توليد نانو سیلیس** |
| ظرفیت پروژه : 5,000 تن |
| میزان اشتغال :45 نفر |
| روزهای کاری :300 |
| مورد مصرف محصول : ساخت بتن سدها، کانال ها، تونل ها، مخازن و منابع آب، کف سازي و نما ساز، ساخت بتن هاي در معرض خوردگی |
| **مطالعه فنی** |
| مساحت زمین : 40,000 متر مربع |
| مساحت ساختمان : 8,050 متر مربع |
| مواد اولیه اصل : سیلیس- اسید کلریدریک |
| نحوه تأمین مواد اولیه: منابع داخلی |
| برق مورد نیاز : 3,840,000 کیلو وات ساعت سالیانه |
| آب مورد نیاز : 2,700 متر مکعب سالیانه |
| سوخت مورد نیاز: گاز 800,000متر مکعب سالیانه |
| **مطالعه مالی و اقتصادی** |
| مبلغ سرمایه گذاری ثابت: 342312 میلیون ریال |
| سرمایه در گردش: 16164 میلیون ریال |
| مجموع سرمایه گذاری: 358476 میلیون ریال |
| فروش سالیانه: 580.000 میلیون ریال |
| ارزش خالص فعلی (NPV): 141562 میلیون ریال |
| نقطه سر به سر (BEP) : 24 درصد |
| نرخ بازده داخلی (IRR) : 27درصد |
| دوره بازگشت سرمایه : 3.64 سال |