

پیش امکان سنجی (P.F.S)

**طرح تولید بتن سبز با استفاده از ضایعات گرانیت**



**مجری طرح:**

**شرکت مهندسین مشاور پارس رابین**

**ناظر طرح :**

**دکتر علی سعیدی**

**کارفرمای طرح :**

**سازمان صنعت ، معدن و تجارت خراسان جنوبی**

مرکز خدمات سرمایه گذاری استان خراسان جنوبی

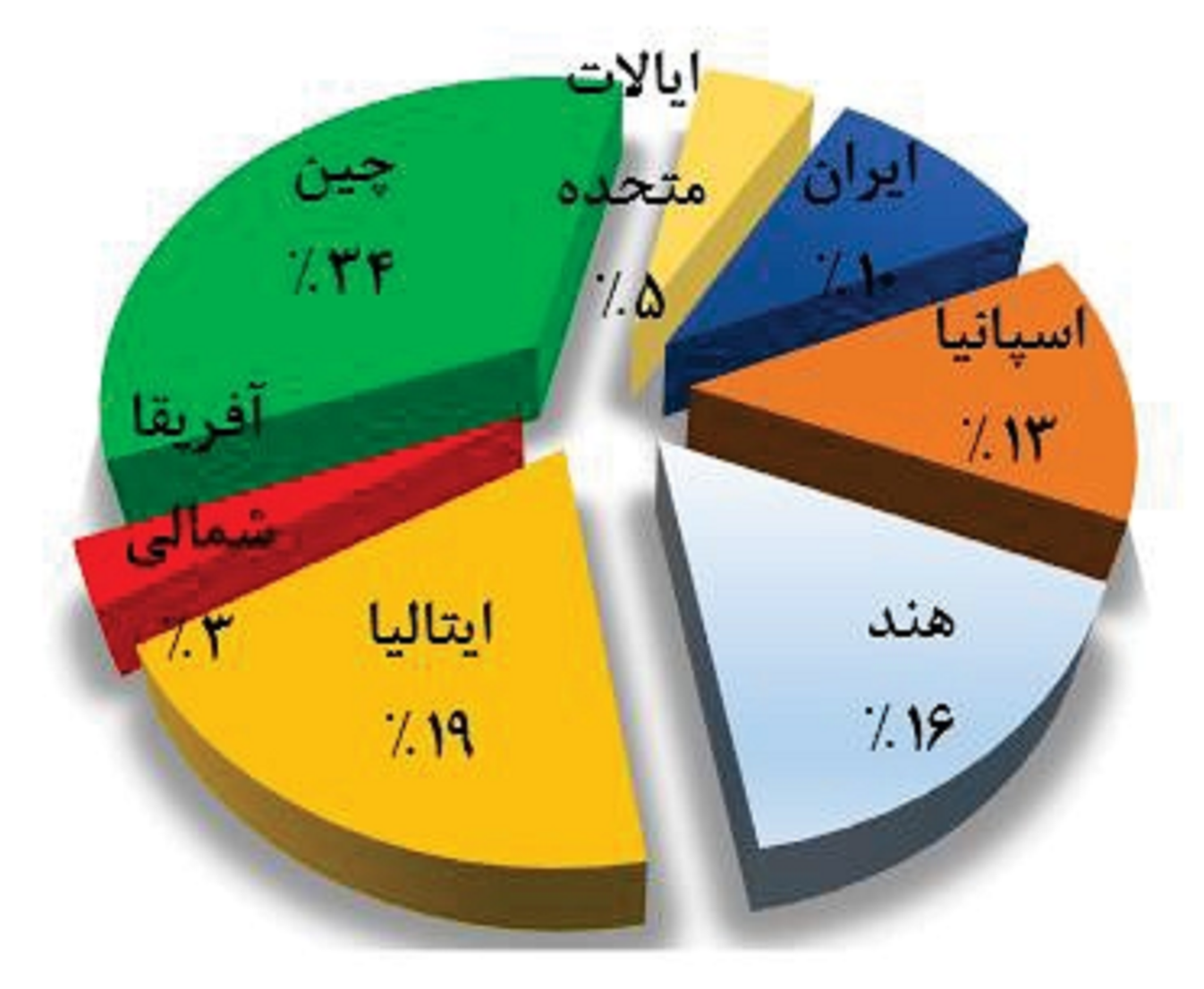
**خلاصه پروژه:**

استفاده مداوم از مصالح طبیعی به خصوص منابع تجدید ناپذیر در فرآیند ساخت، هر ساله به عنوان یک از موضوعات روز جهان شناخته می‌شود. بتن به دلیل هزینه پایین ساخت، هزینه کم نگهداری و تطبیق پذیری زیاد، یکی از پرمصرف‌ترین مواد ساختمانی است و برای تولید آن به منابع اولیه بسیاری نیاز است. در سالهای گذشته به علت مصرف بیش از حد این منابع اولیه، نگرانی‌های زیادی در مورد محیط زیست جهانی بوجود آمده است. همچنین به دلیل افزایش زباله‌های صنعتی در محل‌های دفع زباله و مشکلاتی که این زباله‌ها برای محیط زیست ایجاد می‌کنند و از طرفی عدم استفاده مجدد از این زباله‌ها، توجه عده‌ی زیادی به این سمت نیز جلب شده است. صنعت سنگ یکی از صنایع پرکاربرد در کارهای عمرانی است که در کنار حجم بالای تولید، ضایعات زیادی را نیز تولید می‌کند. یکی از پرکاربردترین انواع سنگ، سنگ گرانیت است که در صورت استفاده بهینه از ضایعات آن در ساخت بتن، این ضایعات به موادی ارزشمند تبدیل خواهد شد و از طرفی باعث کاهش مشکلات زیست محیطی ناشی از آن‌ها می‌شود. هدف از پژوهش حاضر، بررسی استفاده از ضایعات سنگ گرانیت به عنوان جایگزین اجزای مختلف بتن، جهت کاهش مشکلات زیست محیطی ضایعات سنگ و افزایش خواص بتن است.

سنگ، یکی از متداولترین مواد ساختمانی است که از زمانهای قدیم در همه نقاط وجود داشته است. انواع مختلف سنگ از قبیل گرانیت، مرمر، آهک و دیگر انواع سنگ در پروژههای عمرانی استفاده می‌شوند. میزان تولید سنگ کشورهای مختلف در نمودار زیر آمده است.

بزرگ‌ترین تولیدکنندگان سنگ در جهان مطابق نمودار زیر عبارتند از چین، ایتالیا، هند، اسپانیا، ایران و ...

نمودار بزرگ‌ ترین تولیدکنندگان ضایعات سنگ در جهان



همانطور که در نمودار مشاهده می‌شود، ایران یکی از تولید کنندگان اصلی سنگ و در نتیجه ضایعات آن است. تقاضا برای انواع مختلف سنگ به صورت مداوم در حال افزایش است و در نتیجه باعث رشد تولید ضایعات سنگ می‌شود و باید به فکر راهی برای استفاده مجدد از ضایعات آن باشیم.

تولید انواع سنگ تزئینی کشور در سال ۹۸ بالغ بر ۱۵٫۵ میلیون تن سنگ است که نسبت به سال ۱۳۹۷، رشد ۱۸ درصدی را نشان می‌دهد. بر اساس آمار گمرک ارزش صادرات سنگ تزئینی در سال گذشته به ۲۷۰ میلیون دلار رسید که رشد ۳۵ درصدی را در مقایسه با سال قبل نشان می‌دهد.

ایران دارای ذخایر بسیار غنی از سنگهای تزئینی قیمتی و نیمه قیمتی است، در حالی که سنگهای تزئینی می‌توانند در شهرسازی، معماری و مبلمان شهری نقش به سزایی داشته باشد، اما فرهنگ استفاده از این محصول هنوز بطور فراگیر ایجاد نشده است.

در این بین میزان ذخایر و تنوع سنگهای تزئینی بسیار قابل توجه است و با توجه به حدود ۴ میلیارد تن ذخایر شناخته شده (حدود یک چهارم ذخایر جهان)، ایران از نظر تنوع ذخایر حائز رتبه اول جهان و از جهت میزان تولید و استخراج رتبه هفتم جهان و همچنین به لحاظ کیفیت سنگهای تزئینی در میان ۱۲ کشور مطرح دنیا جای دارد.

زیر ساخت های مورد نیاز طرح مذکور شامل برق مورد نیاز 373221 کیلو وات ساعت و آب مورد نیاز 2330 متر مکعب می باشد. سوخت مورد نیاز پروژه 163500 متر مکعب می باشد و اشتغال24 نفر نیروی انسانی بصورت مستقیم در این پروژه پیش بینی شده است.



**معرفی پروژه :**

استفاده مداوم از مصالح طبیعی به خصوص منابع تجدید ناپذیر در فرآیند ساخت، هر ساله به عنوان یک از موضوعات روز جهان شناخته می‌شود. بتن به دلیل هزینه پایین ساخت، هزینه کم نگهداری و تطبیق پذیری زیاد، یکی از پرمصرف‌ترین مواد ساختمانی است و برای تولید آن به منابع اولیه بسیاری نیاز است. در سالهای گذشته به علت مصرف بیش از حد این منابع اولیه، نگرانی‌های زیادی در مورد محیط زیست جهانی بوجود آمده است. همچنین به دلیل افزایش زباله‌های صنعتی در محل‌های دفع زباله و مشکلاتی که این زباله‌ها برای محیط زیست ایجاد می‌کنند و از طرفی عدم استفاده مجدد از این زباله‌ها، توجه عده‌ی زیادی به این سمت نیز جلب شده است. صنعت سنگ یکی از صنایع پرکاربرد در کارهای عمرانی است که در کنار حجم بالای تولید، ضایعات زیادی را نیز تولید می‌کند. یکی از پرکاربردترین انواع سنگ، سنگ گرانیت است که در صورت استفاده بهینه از ضایعات آن در ساخت بتن، این ضایعات به موادی ارزشمند تبدیل خواهد شد و از طرفی باعث کاهش مشکلات زیست محیطی ناشی از آن‌ها می‌شود. هدف از پژوهش حاضر، بررسی استفاده از ضایعات سنگ گرانیت به عنوان جایگزین اجزای مختلف بتن، جهت کاهش مشکلات زیست محیطی ضایعات سنگ و افزایش خواص بتن است.

صنعت سیمان، یکی از مهمترین صنایعی است که نقش بسیار زیادی در توسعه اقتصادی ایفا می‌کند. سیمان نقش حیاتی در ایجاد بخش مسکن و زیرساختها دارد و کلید رشد اقتصادی هر کشوری است، به گونه‌ای که میزان تقاضا برای سیمان با رشد اقتصادی هر کشور ارتباط مستقیم دارد. همچنین در میزان تولید ناخالص تأثیر می‌گذارد و فرصتهای شغلی جدیدی را بوجود می‌آورد، که در نتیجه مزایای چندگانه ای برای اقتصاد در پی دارد. بر خلاف تمامی مزایایی که این صنعت بوجود می‌آورد، چالش‌های فراوان زیست محیطی و آلودگی را نیز در پیش روی خود دارد، فرآیند تولید سیمان، انرژی بسیار زیادی مصرف می‌کند و مهمترین و اصلیترین عامل انتشار گازهای گلخانه‌ای است.

از جمله مزایای بتن سبز می توان به موارد زیر اشاره کرد:

-30٪ کاهش میزان انتشار CO2 از صنعت بتن.

-20٪ افزایش استفاده از ضایعات صنعت بتن.

- عدم آلودگی محیط زیست و توسعه پایدار.

- بتن سبز به تعمیر و نگهداری کمتری نیاز دارد.

- بتن سبز دارای کارایی بهتری نسبت به بتن معمولی است.

- مقاوم در برابر حرارت و مقاوم در برابر آتش.

- رفتار مقاومت فشاری از ceracrete با نسبت سیمان آب مشابه بتن معمولی است.

**ضرورت اجرای پروژه:**

**رشد سریع صنعت ساخت و ساز به معنای نیاز بیشتر به مواد ساختمانی است. سنگندانه‌ها از مواد اصلی تشکیل‌دهنده‌ی بتن هستند. برداشت بیش از حد سنگدانه از زمین، اخیراً ما را با مشکلاتی مواجه کرده است. برای مقابله با این مشکل نیاز است تا به دنبال راه حل و جایگزین مناسبی باشیم. راه حلی که بسیاری به آن عقیده دارند، استفاده از بتن سبز می‌باشد. البته نام‌گذاری آن ربطی به رنگ آن ندارد؛ بلکه به دلیل لحاظ کردن محیط زیست در جنبه‌های مختلف تولید و استفاده از بتن، این نام روی آن گذاشته شده است. بتن سبز بسیار ارزان‌قیمت است؛ زیرا برای تولید آن از نخاله‌های ساختمانی و معدنی استفاده می‌شود و از طرف دیگر، لازم نیست برای دفع نخاله‌ها هزینه‌ای صرف شود.**

**بررسي کالاهاي جايگزین و تجزيه و تحليل اثرات آن بر مصرف محصول:**

**این محصول از جنبه‌های محیط زیستی مورد توجه بوده و سایر محصولات مشابه مانند بتن‌های مصرفی مرسوم با پایه معدنی و سیمان به عنوان جایگزین مصرف می‌شود.**

**تاکنون مواد و مصالح زیادی به عنوان جایگزین اجزای مختلف بتن، مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. ضایعات تولید شده در زمان**

**استخراج و برش سنگهای گرانیت نیز، به عنوان یک جایگزین مناسب سنگدانه یا قسمتی از سیمان می‌تواند مورد استفاده قرارگیرد. در بسیاری از کشورها ضایعات تولید شده در هنگام استخراج و برش سنگهای گرانیت، جمع شده است و می‌شود. تنها مقدار کمی از ضایعات تولید شده مورد استفاده مجدد قرار می‌گیرند و مابقی اثرات نامطلوبی را بر محیط زیست می‌گذارند. تقریباً تمامی فعالیتهای واحدهای این صنعت موجب تولید ضایعات می‌شوند که در فضای باز قرار می‌گیرند و حدود 22 درصد مساحت کل مربوط به این صنعت را در برگرفته‌اند. تولید بتن با عملکرد مناسب از ضایعات گرانیت، به رشد اقتصادی صنعت سنگ گرانیت کمک قابل توجهی خواهد کرد و همچنین باعث کاهش اثرات نامطلوب بر محیط زیست می‌شود و از طرفی به کاهش مشکلات زیست محیطی تولید بتن کمک خواهد کرد. در ادامه میزان تولید سنگ کشورهای مختلف و مراحل تولید ضایعات سنگ آورده شده است.**

**بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی**

**1- هزينه هاي ثابت طرح**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **هزينه كل (هزار ريال)** |
| 1 | زمین | 4,800,000 |
| 2 | محوطه سازي | 3,200,000 |
| 3 | ساختمان توليدي و اداري | 35,530,000 |
| 4 | تاسيسات و تجهيزات عمومي | 7,070,000 |
| 5 | ماشين آلات و تجهيزات | 76,032,000 |
| 6 | اثاثيه و تجهيزات اداري | 2,157,400 |
| 7 | وسائط نقليه | 17,200,000 |
| 8 | لوازم و ابزار و تجهيزات و وسايل آزمايشگاهي | 2,173,500 |
| 9 | هزينه‌هاي پيش‌بيني‌نشده 3 درصد‌ | 4,300,888 |
| 10 | هزینه‌های قبل از بهره برداري | 1,406,062 |
| **جمع كل** | | **153,869,848** |

**1-1- زمین**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **شرح** | **مساحت ( متر مربع)** | **قیمت واحد** | **قيمت كل (هزار ريال)** |
| زمین | 3000 | 1600000 | **4,800,000** |

**1-2- محوطه سازی**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **متراژ** | **واحد** | **هزينه واحد (هزار ريال)** | **جمع کل**  **(هزار ريال)** |
|
| 1 | تسطیح و خاکبرداری و خاکریزی | 3000 | مترمربع | 40 | 120000 |
| 2 | دیوارکشی | 220 | مترطول | 7,600 | 1672000 |
| 3 | خیابان کشی، جدول کشی، کانال کشی و پارکینگ | 300 | مترمربع | 3,900 | 1170000 |
| 4 | روشنایی محوطه | 12 | اصله | 9,000 | 108000 |
| 5 | درب ورودی | 1 | عدد | 130,000 | 130000 |
| **جـــمع کل** | | | | | **3200000** |

**1-3- ساختمان‌سازی**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **مساحت (مترمربع)** | **هزينه واحد**  **(هزار ريال)** | **هزينه کل**  **(هزار ريال)** |
|
| 1 | سالن تولید | 600 | 36000 | 21600000 |
| 2 | انبار مسقف | 200 | 32000 | 6400000 |
| 3 | ساختمان اداری | 80 | 54000 | 4320000 |
| 4 | سرایداری و نگهبانی و رفاهی | 50 | 48000 | 2400000 |
| 5 | آزمایشگاه | 15 | 54000 | 810000 |
| **جمع كل** | | **945** |  | **35530000** |

**1-4- تاسیسات و تجهیزات**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **جمع کل (هزار ريال)** |
|
| 1 | برق | 3800000 |
| 2 | آب | 770000 |
| 3 | سرمايش و گرمايش | 700000 |
| 4 | سوخت | 190000 |
| 5 | باسکول و جایگاه تخلیه کامیون | 1600000 |
| 6 | خطوط تلفن | 10000 |
| **جــــــــــــمع** | | **7070000** |

**5-1- ماشین آلات و تجهیزات**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **هزينه واحد  (هزار ريال)** | **جمع کل ریالی**  **(هزار ريال)** |
|
| 1 | فیدرفک | 3600000 | 3600000 |
| 2 | فک | 21000000 | 21000000 |
| 3 | نوار نقاله تغذیه سنگ شکن چکشی | 2200000 | 2200000 |
| 4 | سنگ شکن چکشی | 16800000 | 16800000 |
| 5 | بچینگ | 8800000 | 8800000 |
| 6 | سرند ویبره | 1440000 | 1440000 |
| 7 | سیلو شارژ | 2000000 | 2000000 |
| 8 | غبارگیر | 8000000 | 8000000 |
| 9 | کمپرسور | 1420000 | 1420000 |
| 10 | سیلو | 1960000 | 1960000 |
| 11 | قالب‌ها | 1900000 | 1900000 |
| 12 | هزینه خرید، حمل، نصب و راه اندازی | 6912000 | 6912000 |
| **جــــــــــــمع** | | | **76032000** |

**1-6- اثاثيه و تجهيزات اداري**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **تعداد** | **هزينه واحد  (هزارريال)** | **جمع کل ریالی**  **(هزارريال)** |
|
| 1 | میز | 6 | 28000 | 168000 |
| 2 | صندلی | 6 | 14000 | 84000 |
| 3 | کامپیوتر | 5 | 134000 | 670000 |
| 4 | گوشی تلفن | 6 | 3000 | 18000 |
| 5 | لوازم تحریر | 6 | 1600 | 9600 |
| 6 | لباس فرم و تجهیزات ایمنی | 24 | 8000 | 192000 |
| 7 | مبلمان اداری | 1 | 130000 | 130000 |
| 8 | صندلی | 10 | 8000 | 80000 |
| 9 | چاپگر لیزری | 1 | 110000 | 110000 |
| 10 | فاکس | 1 | 80000 | 80000 |
| 11 | تجهیزات آشپزخانه، سالن غذاخوری و سلف سرویس | 1 | 300000 | 300000 |
| 12 | کمد کارگری | 2 | 42000 | 84000 |
| 13 | وسایل رختکن | 2 | 50000 | 100000 |
| 14 | کمد اداری | 3 | 25600 | 76800 |
| 15 | قفسه زونکن | 1 | 55000 | 55000 |
| **جـــــــــــــــمع** | | **-** | - | **2157400** |

2- هزینه های جاری طرح

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **هزينه كل  (هزار ريال)** |
| 1 | مواد اوليه | 36442000 |
| 2 | حقوق و دستمزد | 22461440 |
| 3 | سوخت و انرژي | 1539772 |
| 4 | تعمير و نگهداري | 8395970 |
| 5 | استهلاك | 9131136 |
| 6 | هزینه‌های توزيع و فروش تبلیغات و اداری (درصدی از فروش) 3% | 4320000 |
| 7 | قطعات يدکي (0.5% هزینه‌های سرمايه گذاري بدون زمين) | 739518 |
| 8 | هزینه استهلاک هزینه‌های قبل از بهره برداری | 140606 |
| 9 | پيش بيني نشده بدون احتساب استهلاک (1%) | 695776 |
| 10 | هزینه های تمدید استاندارد | 80000 |
| 11 | هزینه های بیمه | 286726 |
| **جمع كل** | | **84231746** |

**2-1- مواد اولیه**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **واحد** | **ميزان توليد در 100% ظرفيت (تن)** | **هزينه ريالي واحد محصول (ريال)** | **هزينه ساليانه تأمین مواد (هزار ريال)** |
| 1 | ضایعات گرانیت | تن | 40,000 | 170000 | 2380000 |
| 2 | شن و ماسه دانه بندی شده | تن | 40,000 | 470000 | 9870000 |
| 3 | سیمان فله | تن | 40,000 | 4800000 | 24192000 |
| **جـــــــــــــمع** | | | |  | **36442000** |

**2-2- حقوق و دستمزد پرسنل**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **تعداد (نفر)** | **حقوق ماهيانه (هزار ريال)** | **جمع حقوق ساليانه با احتساب پاداش (14 ماه)** | **حقوق 12 ماه** |
| **مورد نياز** | **مورد نياز (هزار ريال)** | **مورد نياز (هزار ريال)** |
| 1 | مدیر | 1 | 120000 | 1680000 | 1440000 |
| 2 | مدیر تولید | 1 | 140000 | 1960000 | 1680000 |
| 3 | انباردار | 1 | 72000 | 1008000 | 864000 |
| 4 | کنترل کیفی و آزمایشگاه | 1 | 90000 | 1260000 | 1080000 |
| 5 | تکنسین | 1 | 80000 | 1120000 | 960000 |
| 6 | کارگر ماهر | 4 | 52000 | 2912000 | 2496000 |
| 7 | کارگر ساده تولید | 10 | 44000 | 6160000 | 5280000 |
| 8 | کارکنان اداری و مالی | 3 | 64000 | 384000 | 384000 |
| 9 | راننده | 1 | 52000 | 728000 | 624000 |
| 10 | پرسنل تولید متخصص | 1 | 110000 | 1540000 | 1320000 |
| جمع | | 24 | --- | 18752000 | 16128000 |
| 23% بيمه تأمین اجتماعي سهم کارفرما | | | | 3709440 |  |
| جمع حقوق و دستمزد | | | | 22461440 |  |
| **جمع کل** | | | | **22461440** |  |

**2-3- میزان مصرف انرژی**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **واحد** | **ميزان مصرف در هر ماه** | **ميزان مصرف در سال** | **هزينه واحد  (ريال)** | **هزينه مصرف سالانه (هزارريال)** |
|
| 1 | آب | مترمکعب | 231 | 2,330 | 15000 | 34942 |
| 2 | برق | کيلووات ساعت | 31,102 | 373,221 | 2400 | 895730 |
| 3 | گازوئیل | ليتر | 1,050 | 12,600 | 8000 | 100800 |
| 4 | بنزین | ليتر | 400 | 4,800 | 30000 | 144000 |
| 5 | گاز | متر مکعب | 16,350 | 163,500 | 1800 | 294300 |
| 6 | تلفن و اینترنت | ---- | | | | 70000 |
| **جمــــــــع** | | | | | | **1539772** |

**3- میزان سرمایه در گردش طرح**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **روز** | **جمع کل (هزارريال)** |
| 1 | حقوق و دستمزد | 30 | 1871786 |
| 2 | مواد اوليه | 90 | 10932600 |
| 3 | تنخواه گردان | 30 | 993574 |
| **جــــــــــــــمع** | |  | **13797960** |

**4- سرمايه گذاري**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **هزينه كل (هزار ريال)** |
| 1 | سرمايه گذاري ثابت | 153869848 |
| 2 | سرمايه درگردش | 13797960 |
| **جمع كل** | | **167667808** |

**5- شاخص های مالی طرح**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ردیف** | **شاخص** | **سال بهره برداری** |
| 1 | درصد فروش در نقطه سربسر | 27% |
| 2 | میزان فروش در نقطه سربسر | 40877086 |
| 3 | میزان تولید در نقطه سربسر | 15140 |
| 4 | نسبت کل تسهیلات به کل سرمایه گذاری مورد نیاز | 0.0% |
| 5 | نرخ بازده داخلی سرمایه گذاری | 35% |
| 6 | نرخ بازده داخلی سرمایه گذار | 35% |
| 7 | نرخ بازده داخلی سرمایه گذاری با احتساب کلیه هزینه‌ها | 45% |
| 8 | دوره بازگشت سرمایه | 2.5 |
| 9 | دوره بازگشت سرمایه سرمایه گذار | 2.5 |
| 10 | دوره بازگشت سرمایه گذاری با احتساب کلیه هزینه‌ها | 1.57 |
| 11 | ارزش خالص فعلی سرمایه گذاری | 167667 |
| 12 | ارزش خالص فعلی سهم سرمایه گذاری | 167667 |
| 13 | ارزش خالص فعلی سرمایه گذاری با احتساب کلیه هزینه‌ها | 384832172 |
| 14 | قیمت تمام شده هر واحد تولید | 2105794 |
| 15 | قیمت فروش هر واحد تولید | 5400000 |

**خلاصه طرح پیش امکان سنجی**

|  |
| --- |
| **اطلاعات عمومی** |
| عنوان پروژه :**تولید بتن سبز با استفاده از ضایعات گرانیت** |
| ظرفیت پروژه : 40000 تن |
| میزان اشتغال: 24 نفر |
| روزهای کاری : 300 روز |
| **مطالعه فنی** |
| مساحت زمین : 3000 متر مربع |
| مساحت ساختمان: 945 متر مربع |
| برق مورد نیاز : سالیانه 373221 کیلو وات ساعت |
| آب مورد نیاز : سالیانه 2330 متر مکعب |
| سوخت مورد نیاز: سالیانه 163500 متر مکعب |
| **مطالعه مالی و اقتصادی** |
| مبلغ سرمایه گذاری ثابت : 153869میلیون ریال |
| سرمایه در گردش : 13797میلیون ریال |
| مجموع سرمایه گذاری : 83834 میلیون ریال |
| ارزش فعلی خالص: 167667میلیون ریال |
| نرخ بازده داخلی (IRR) : 35 درصد |
| دوره بازگشت سرمایه : 2.5 سال |