

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

کارگاه سنگبری

مقدمه

ایران پس از ایتالیا، چین و هند در جایگاه چهارم تولید سنگ تزئینی در دنیا قرار دارد، ولی کشورمان کماکان نتوانسته سهم سرانه صادرات این بخش را به حد این کشورها برساند. این در حالی است که کمتر کشوری در جهان دارای تنوع سنگ‌های تزئینی ایران است. کشورمان از نظر تعدد، تنوع و غنای ذخایر سنگ‌های تزئینی جایگاه ممتازی در جهان دارد و حتی برخی سنگ‌های کشورمان مانند انواع تراورتن‌ها و مرمریت‌های الوان، منحصر به فرد است. منابع و ذخایر معدنی همواره به‌عنوان یکی از ارزش‌های مهم و اقتصادی و سیاسی در جهان مطرح بوده‌اند و معادن سنگ نیز به جهت کاربردهای فراوان سنگ‌های ساختمانی و تزئینی در صنعت ساختمان و صنایع دیگر در بین سایر معادن از اهمیت خاصی برخوردار است. خوشبختانه در کشور ایران، معادن سنگ از جمله معادنی هستند که به‌صورت گسترده و غنی وجود دارند. صنعت سنگ می‌تواند به‌عنوان یکی از منابع مهم کسب درآمد ارزی برای کشور ما مطرح باشد. اهمیت اقتصادی معادن سنگ‌های تزئینی برای کشور ما فوق‌العاده زیاد است کما اینکه کارشناسان این محصولات را رقیبی برای نفت می‌دانند یعنی صادرات سنگ «فرآوری شده» می‌تواند دومین قطب صادراتی کشورمان بعد از نفت باشد. در همین راستا، هر چه تکنولوژی و روش‌های استخراج و فرآوری در معادن سنگ و کارخانجات سنگ‌بری پیشرفته‌تر شود، کیفیت سنگ‌های تولیدی نیز بهتر شده و می‌توان برای صادرات آن‌ها امید بیشتری داشت. علاوه بر آن، کاهش ضایعات حاصل از استخراج و فرآوری سنگ نیز می‌تواند نقش مهمی در افزایش بهره‌وری صنعت سنگ ایفا کند و به‌طور چشمگیری بر منابع حاصله بیفزاید. استفاده از سنگ‌ها در پیکره و نمای ساختمان‌ها و معابد، از زمان‌های بسیار دور در ایران متداول بوده است. از این نمونه می‌توان به سنت هفت‌هزارساله سنگ‌کاری در ایران اشاره نمود.

۱- معرفی طرح

سنگ مجموعه‌ای از یک یا چند کانی به هم پیوند یافته می‌باشد که در پوسته زمین قرار دارند. سنگ‌بری سخت بر به‌منظور برش سنگ‌های سخت از قبیل سنگ گرانیت، برای تولید سنگ‌های پله‌ها، دیوارها، کف ساختمان‌ها، ایجاد نمای خارجی ساختمان‌ها و ... احداث می‌شود. سنگ‌بری‌های نرم بر نیز برای برش سنگ‌هایی مانند تراورتن و مرمریت و ... احداث می‌شوند. سنگ‌های نرم اغلب برای نمای ساختمان‌ها، تولید سنگ‌های تزئینی و ... استفاده می‌شوند. در کارخانه‌های سنگ‌بری، سنگ‌ها با استفاده از ابزار مخصوص برش داده شده، به اندازه موردنظر تبدیل شده و صاف و صیقل می‌شوند. شاید در ظاهر سنگ‌بری‌ها خیلی مهم نباشند، اما با توجه به این که سنگ‌ها در صنایع ساختمان‌سازی و صنایع عمرانی دارای کاربرد بسیاری می‌باشند و تقریباً می‌توان گفت از مصالح اصلی ساختمان‌سازی می‌باشند. کارخانه‌های سنگ‌بری نیز به‌طور غیرمستقیم از اهمیت بالایی در ساختمان‌سازی برخوردار می‌باشند.



هدف از اجرای طرح حاضر احداث یک مجتمع فرآوری سنگ می‌باشد. محصولات اصلی طرح انواع سنگ‌های تزئینی، آنتیک و ساختمانی، سنگ‌های نرم بر (مرمر و تراورتن) که محصول نهایی آن سنگ‌های آنتیک خواهد بود که کاربرد اصلی آن‌ها در عملیات ساختمانی و نمای داخلی و خارجی ساختمان‌ها می‌باشد. به‌صورت خاص محصولات طرح توجیهی سنگ‌بری شامل تایل تراورتن شکلاتی، تایل مرمریت، تایل چینی، اسلب تراورتن شکلاتی، اسلب مرمریت، اسلب چینی، سنگ معرق، سنگ آنتیک می‌باشد. اجزای اصلی تشکیل دهنده محصولات طرح توجیهی سنگ‌بری یا همان مواد اولیه مورد نیاز جهت تولید سنگ تایل و اسلب شامل کوپ ده تن تراورتن و کوپ ده تن گرانیت می‌باشد همچنین مواد اولیه سنگ معرق شامل سنگ خام، چسب سنگ و برنز می‌باشد. که از معادن در نظر گرفته شده در حومه کارخانه قابل تهیه می‌باشد. قابل ذکر است با توجه به هزینه‌های حمل نقل مواد اولیه که همان کوپ سنگ می‌باشد انتخاب مکان مناسب با توجه به مسافت تا معدن بسیار حائز اهمیت می‌باشد که تأثیر مستقیمی در قیمت تمام شده محصولات طرح خواهد داشت. با توجه به توضیحات فوق روشن است که محصولات موردنظر طرح سنگ‌بری مدرن جزء محصولات تزئینی و بخصوص در مورد سنگ معرق جزء محصولات لوکس محسوب می‌گردند. در یک بررسی کلی می‌توان گفت تقاضای سنگ‌های مصنوعی و تزئینی وابسته است به دو فاکتور میزان ساخت و ساز در کشور و درصد ساخت و سازهای لوکس و گران قیمت می‌باشد.



۲- تاریخچه صنعت سنگ ایران

نخستین دستگاه برش سنگ که نوعی اره دارای تیغه‌های آهنی بود در سال ۱۳۰۷ برای بر پا کردن کاخ مرمر ساخته و نصب گردید و همزمان شرکت اشکودا برای تأمین سنگ دادگستری اره مشابهی نصب کرد. اولین کارخانه سنگ‌بری در ایران در سال ۱۳۱۷ توسط استان قدس رضوی در مشهد دایر گردید. این کارخانه ساخت آلمان بود و از محصولات این کارخانه در ساخت بانک مرکزی تهران، بانک سپه مرکزی و ساختمان وزارت صنایع و معادن استفاده شد. همچنین مقداری سنگ پلاک برای حرم حضرت معصومه (س) به قم و مقداری هم به نجف فرستاده شد. استفاده از سنگ در ساختمان سبب افزایش استحکام و دوام ساختمان. افزوده شدن عمر ساختمان‌ها و کمک به بهداشت محیط‌زیست کارکنان ساختمان می‌گردد. (مهم‌ترین تحول در سال ۱۳۴۵ با کپی‌سازی جرثقیل دروازه‌ای اتفاق افتاد)



۳- کاربرد سنگ‌های ساختمانی

امروزه به دلیل پیشرفت فناوری در استخراج و حمل‌ونقل، استفاده از سنگ ابعاد گسترده‌تری گرفته و از آن در زمینه‌های مختلف ساخت‌وساز استفاده می‌گردد. اکثر دیوارهای داخلی که با سنگ پوشانده می‌شوند مربوط به ساختمان‌های اداری. اماکن عمومی و بهداشتی. فروشگاه‌ها و سالن غذاخوری است.

۳-۱- کف و پلکان

به کار بردن سنگ جهت استفاده در کف به خاطر مقاومت در برابر سایش و ضربه‌ی زیاد است.

۳-۲- نما

بیشترین کاربرد سنگ در ساختمان. به خاطر نمای آن است. نمای ساختمان به دلایل قرار گرفتن در معرض شرایط جوی (باران. یخبندان. آفتاب و آلاینده‌ها) از اهمیت خاصی برخوردار است.

۳-۳- کف پیاده‌روها

سنگ‌های مورد استفاده در پیاده‌روها باید سخت، بادوام و دارای مقاومت سایشی بالا باشند. سنگ‌ها باید دارای چند کانی (playmineral) با دانه‌بندی متوسط باشند.

۳-۴- بام

در بعضی مناطق برای پوشش بام از سنگ به خاطر دوام و قیمت مناسب آن نیز استفاده می‌کنند.

۳-۵- دیوار و شالوده

سنگ‌ها را برای شالوده و دیوارهای حائل معمولاً به صورت نامنظم و بدون شکل به کار می‌برند. حجم این سنگ‌ها بین ۰/۰۰۲ تا ۰/۰۰۵ مترمکعب است و از قطعات جهت پر کردن فاصله بین آن‌ها استفاده می‌گردد. معمولاً برای این کار از سنگ‌هایی که در منطقه وجود دارد استفاده می‌شود.

۳-۶- موج شکل‌ها و ساختمان‌های بندری

به کار بردن سنگ برای موج شکل‌ها و ساختمان‌های بندری به دلیل شرایط خاص (وجود امواج. جذر و مد و عوامل شیمیایی محیط) می‌باشد.

۳-۷- زیرسازی جاده‌ها

سنگ‌هایی که برای جاده‌سازی استفاده می‌شوند باید نسبت به نوع جاده و شرایط زمین‌شناسی و مورفولوژی منطقه انتخاب شوند.

۳-۸- تزئینات ساختمان:

برای تزئینات ساختمان از سنگ‌های بریده‌شده با اندازه‌های معین استفاده می‌شود. این سنگ‌ها برای استفاده در قاب درها، پنجره‌ها، ستون، شومینه و موارد دیگر استفاده می‌شود.

۴- مراحل تولید سنگ

پس از استخراج سنگ‌های ساختمانی از معادن مخصوص کوپ‌های سنگ‌بر روی کفی تریلی گذاشته می‌شود و به سمت کارخانه حمل می‌شود. روش فرآوری سنگ در کارخانه جات سنگ‌بری به این گونه می‌باشد که ابتدا کوپ سنگ حمل شده به کارخانه از روی کفی تخلیه شده و در انبار مخصوص کوپ‌های سنگ قرار می‌گیرند سپس کوپ سنگ توسط جرثقیل به محل ماشین‌آلات تولید کارخانه حمل شده و توسط اپراتورهای ماهر با استفاده از ماشین‌آلات مخصوص همچون قله‌بر و غیره برش اولیه خرده تا قابل بارگذاری در دستگاه‌های بعدی شود.

سپس توسط ماشین‌آلات بعدی برش و فرآوری و سورت بندی می‌گردد و آماده فروش به بازار می‌گردد که این فرآیند به شرح زیر می‌باشد:

بعد از اینکه سنگ در محل تعیین شده در کارخانه تخلیه شد سنگ را از لحاظ ارتفاع و طول، متر گذاری و از طرفی که بیشتر سنگ می‌دهد (یعنی دورریز کمتری داشته باشد) با جرثقیل بلند کرده و روی واگن مخصوص سنگ می‌گذارند در آخر آن را با دیلم به زیر قله‌بر هدایت می‌کنند.

بعد از اینکه سنگ به زیر قله‌بر رفت آن را با نمره‌ای که مشخص شده است می‌برند. بعد از بریدن آن را به بیرون می‌آورند و با قلم و چکش پلاک‌هایی را که بر بریده جدا می‌کنند و روی دستگاهی به نام طولی بر (حکمی بر) که سنگ را از طرف عرض نمره می‌کند قرار می‌دهند.

طولی بر به وسیله غلتک حرکت می‌کند و سنگ را به طرف جلو می‌برد تا به دستگاه کله‌بر می‌رسد پس از نمره کردن سنگ را روی ساب می‌گذارند (ساب وسیله‌ای است که سنگ را با سمباده مخصوص که در اصطلاح سنگ‌بری‌ها بشقابی نام گذاری شده است ساب می‌دهد) پس

از ساب، سنگ را با وسیله‌ای به نام خشک‌کن، خشک می‌کنند. اگر سنگ از لحاظ ساب و برش مشکلی نداشت آن را به محلی که برای بارگیری تعبیه شده است می‌برند و در آن مکان سنگ‌ها را درجه‌بندی و نمره‌بندی می‌کنند.

۵- تفاوت سنگ‌بری سنتی و مدرن

در روش تولید سنتی هر بخش از خط تولید به صورت مجزا عمل می‌کند و انتقال سنگ از دستگاه به دستگاه دیگری به صورت دستی صورت می‌گیرد. به همین دلیل معمولاً با وجود ظرفیت کم تولید آن اشتغال بری نسبتاً بالایی دارد و در عین حال این واحدها ظرفیت چندان بالایی تولیدی ندارند.

با توجه به اینکه این سنگ‌بری‌ها، معمولاً محصولی با کیفیت پایین‌تر نسبت به سنگ‌بری‌های مدرن ارائه می‌دهند، در این سنگ‌بری‌ها بهترین کوب‌های سنگ تهیه نمی‌شود. علاوه بر این که این نوع سنگ‌بری‌ها به ازای هر واحد مترمربع سنگ گرانیات که تولید می‌کنند، ارزش افزوده کمتری ایجاد می‌کنند. اما از مزایای این سنگ‌بری‌ها این است که با سرمایه‌گذاری بسیار کمتر در ظرفیت مشابه با سنگ‌بری‌های مدرن قابل‌راه‌اندازی هستند.

در کارخانه‌های سنگ‌بری از سنگ‌های کوپ و قواره، پلاک‌های مختلفی تهیه می‌شود. یک کارخانه سنگ‌بری برای برش قواره به ورق‌هایی با ضخامت مختلف، برش ورقه‌ها به اشکال هندسی دلخواه و ابعاد سفارش شده (اسلب و تایل)، تقویت ورقه‌ها، بهبود کیفیت سنگ، ساب و صیقل و پرداخت نهایی قسمت‌های مختلفی ممکن است داشته باشد. که در زیر به هر یک از این مراحل پرداخته خواهد شد.

۱- برش بلوک سنگ

در مرحله اول سنگ استخراج شده از معدن به شکل قواره یا بلوک، به سنگ‌بری‌ها منتقل می‌شود. شکل ظاهری سنگ‌هایی که به صورت بلوک به معدن می‌آورند به محل استخراج و نحوه استخراج بستگی دارد. در صورتی منبع ورودی کارخانه سنگ‌بری سنگ‌های کوپ بی‌قواره باشند، اولین ماشین خط تولید دستگاهی برای قواره ساختن سنگ‌ها است که در این شرایط معمولاً از دستگاه تک لام (تیغ‌های فولادی با حدود ۳۵ تا ۳۷ دندانه‌های الماسه) یا از سایر دستگاه‌های برش مانند سیم الماسه و فولادی استفاده می‌کنند. با این دستگاه‌ها سنگ بی‌قواره را قواره می‌کنند تا استفاده از اره‌ها بر روی آن‌ها راحت‌تر باشد.

۲- برش با استفاده از اره

برش سنگ با اره، یکی از رایج‌ترین روش‌هایی است که برای برش سنگ استفاده می‌شود. در کارخانه‌های سنگ‌بری با ظرفیت بالا معمولاً از اره‌های سنگ‌بری استفاده می‌کنند، در این روش بلوک‌های سنگی به وسیله‌ی اره‌های الماسی که دارای تیغه‌های موازی هستند برش می‌خورند. اره‌های الماسه سنگ‌بری دارای تیغه‌ها مختلفی از ۴۰ تا ۸۰ تیغ و قدرت‌های مختلفی هستند و به دودسته سخت بر و نرم بر تقسیم می‌شوند.

۳- اره نرم سخت بر

اره‌های سخت بر به جای تیغه الماسه، سنگ را با استفاده از براده چدنی یا فولادی می‌برند. اره‌های سخت بر تا چند صد تیغه می‌توانند داشته باشند و بیشترین تعداد تیغه در آن‌ها که در دستگاه‌های مدرن است دارای ۱۵۰ تیغه می‌باشد می‌تواند سنگ‌هایی در ابعاد ۳,۵ در ۲ را برش دهد. برای برش گرانیات بیشتر از این اره‌ها استفاده می‌شود.

۴- اره نرم بر

اره‌های نرم بر بیشتر برای سنگ‌های آهنکی مانند تراورتن و مرمریت و... استفاده می‌شوند و استفاده از این اره‌ها به شما این امکان را می‌دهد که ضایعات کمتری نسبت به سایر اره‌های سنگ‌بری داشته باشید و دقت این اره‌های سنگ‌بری نسبت به سایر نمونه‌ها بیشتر است. معمولاً اره‌های نرم بر به سه نوع زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

در نوع اول بلوک بر روی واگنی ثابت می‌باشد و واحد تیغه گیر پایین آورده می‌شود و سنگ برش داده می‌شود.

در نوع دوم تیغه ثابت است و سنگ به صورت عمودی به سمت بالا برده می‌شود.
نوع سوم به این صورت است که بلوک سنگ به صورت افقی به سمت تیغه ثابت حرکت می‌کند.

۵- برش با استفاده از قله‌بر

از قله‌برها در ابعاد و اندازه‌های مختلفی استفاده می‌شود. در این دستگاه‌های برش از تیغه‌های دیسکی یا همان دایره شکل استفاده می‌شود که روی این تیغه‌های دایره شکل سگمنت‌های الماسه قرار دارد. قطر تیغه‌های قله‌بر از ۱۵ سانتی‌متر تا ۳ متر است. در این روش برای برش سنگ از چند تیغه موازی در یک یا چند مرحله استفاده می‌شود و سنگ بلوک را به شکل پلاک درمی‌آورد.

۶- ماشین آلات مورد نیاز

۱- جرثقیل

۲- قله‌بر

۳- چهل‌بر

۴- کله‌بر

۵- ساب

۶- پرس

۷- وسط بازکن

۸- طولی‌بر

۹- قرنیز‌بر

۱۰- بیست‌بر

۱۱- کف‌بر

۱۲- کوره‌گازی

۱۳- اره

۷- صنعت سنگ‌بری، مشکلات و چشم‌اندازهای نو

با نگاهی دقیق‌تر درمی‌یابیم که ریشه مشکلات موجود در صنعت سنگ‌بری کشورمان این است که از همان ابتدا در چهارچوب بازار بسته و محدوده داخلی درجا زده و منزوی مانده است. در اقتصاد امروز، تولید صنعتی به علت اتکائی که بر تکنولوژی پیشرفته دارد، ارزش و اعتبار و تداوم خود را از حضور فعال در بازارهای جهانی کسب می‌کند. صنعت سنگ‌بری نیز از این قاعده کلی برکنار نیست و اگر این صنعت همچنان خود را از صحنه رقابت دورنگه دارد، نوید هیچ توسعه‌ای را نخواهد داد. صنعت سنگ‌بری برخلاف حرفه سنگتراشی در کشور ما سابقه زیادی ندارد. لیکن توسعه این صنعت در این مدت عمدتاً تحت تأثیر مصارف بی‌رویه داخلی متوقف مانده و نتوانسته است خود را با تحولات جاری در صنعت جهانی سنگ‌بری همگام نماید. بین تولید و بازار ارتباطی متقابل وجود دارد. بازار رقابت‌آمیز توسعه یا تکامل تولید را می‌طلبد و آن را ناگزیر به سوی نوآوری سوق می‌دهد و این هدف با حضور در بازارهای بسته به دست نمی‌آید. از طرفی دیگر فرهنگ مشتری‌برساخت و کیفیت تولید اثر می‌گذارد. در بازارهای داخلی صنعت سنگ‌بری با هر کیفیتی سنگ را تولید و توزیع کند مشتری دارد و کیفیت هنری و فنی سنگ در مرتبه دوم اهمیت دارد لیکن در بازار رقابت‌آمیز بین‌المللی وضع به کلی فرق می‌کند. قدرت انطباق با شرایط متغیر خریدار نقش

محوری دارد در چنین بازاری تولیدکننده همواره به فکر ابداع و چاره‌اندیشی برای حضور پررنگ‌تر و جذب خریدار دارد. در این عرصه مطمئناً ضعف تولید و بسته‌بندی و توزیع تولیدکننده را از صحنه رقابت محو می‌سازد. در این خصوص صادرات علاوه بر این که یک مزیت اقتصادی است محرک ابداع و نوآوری و زمینه‌ساز توسعه تکنولوژی جدید است. برنامه‌ریزی برای صادرات، یعنی توسعه بازار از داخل به خارج، سرآغاز تحول در صنعت سنگ‌بری ماست. این صنعت برای تأمین نیازهای توسعه، چند عامل اساسی لازم دارد. باید تصور خود از حرفه و حساسیت‌های مربوط به آن را تغییر دهیم. از تجربه‌های موفق صادرکنندگان نامدار جهان استفاده کنیم. چشم‌اندازهای تخصصی خود را وسعت بخشیم از عوامل تأثیرگذار و شکل‌دهنده صادرات آگاه شویم و خطوط تولید خود را با سبک‌ها و سلیقه‌های معماری نوین متناسب می‌سازیم. امروزه به کارگیری تکنولوژی و ابزار مدرن در صنعت سنگ‌بری یک اصل اساسی است تجربه پیش‌تازان این صنعت در جهان مثل ایتالیا، اسپانیا، برزیل و حتی پرتغال مؤید این است که موفقیت قطعی در صنعت سنگ‌بری نصیب کشورهایی می‌شود که ضمن برخورداری از ذخایر داخلی در به کارگیری تکنولوژی مدرن نیز از تلاش و کوشش لازم دریغ نمی‌ورزند. ایران در رقابت با کشورهای دیگر از این مزیت کم‌نظیر برخوردار است. که زیباترین سنگ‌ها را وفور در اختیار دارد کمتر جایی در جهان، فراوانی و تنوع سنگ ایران را دارد. دسترسی آسان به مواد اولیه مرغوب و متنوع، مزیتی استراتژیک برای ماست. این مزیت در کنار سنت هفت‌هزارساله سنگ‌کاری در ایران، به شرط تلفیق بهینه با تکنولوژی پیشرفته معاصر قدرت رقابت صنعت سنگ‌بری کشورمان را ارتقاء می‌بخشد و آن را در موقعیتی قرار می‌دهد که سنگ‌های متنوع و جدید به بازار عرضه کند. امروزه کشورهای دارنده منابع سنگ، بخش‌های استخراج و فرآوری خود را طوری سازمان می‌دهند که هر دو بخش، همسو و هماهنگ در خطوط مکمل یکدیگر توسعه یابند. صنعت سنگ تزئینی در این راستا باید توسعه یابد.

۸- ملاحظات اقتصادی

استان کرمانشاه به لحاظ ذخایر مواد معدنی یکی از غنی‌ترین استان‌های کشور است. اما علیرغم برخورداری از چنین ظرفیتی، عدم تناسب میان صنایع بهره‌بردار و فرآوری مواد معدنی با ظرفیت‌های موجود، مانع قابل توجهی در عملکرد بخش معدن ایجاد کرده است. در حال حاضر تناسب شایسته‌ای بین حجم سرمایه‌گذاری و میزان ذخایر معدنی چه در سطح کشور و چه در سطح استان وجود ندارد و بخش معادن به دلیل سطح پایین فناوری با رشد منفی کیفیت تولید و بهره‌وری سرمایه مواجه است. مهمترین پتانسیل‌های معدنی استان عبارت‌اند از:

۱- وجود معادن قیر طبیعی در استان (حدود ۷۵٪ ذخایر کشور در استان کرمانشاه)

۲- وجود معادن با کیفیت مصالح ساختمانی از جمله سنگ‌های تزئینی (مرمریت- دولومیت، سنگ گچ، سنگ لاشه، آهک و مارن و...)

۳- وجود معادن فلزی و غیرفلزی از جمله معادن منیزیم بالای ۲۰٪ از سنگ‌های دولومیتی منگنز، سنگ آهن، سیلیس و فلدسپات، خاک

صنعتی

جدول ۱- پراکنندگی مواد معدنی استان کرمانشاه

منطقه	نوع معدن
گیلان غرب - سومار	ذخائر غنی قیر طبیعی
پراکنندگی در سطح استان (مهم‌ترین آن‌ها در منطقه فرامان)	ذخائر سنگ تزئینی
منطقه شاینگان شهرستان روانسر	ذخائر سیلیس رسوبی
رادپولاریتهای هرسین	ذخائر منگنز
قصر شیرین - گیلان غرب	ذخائر عظیم سنگ گچ

شهرستان اسلام آباد	ذخائر عظیم دولومیت
دو مورد در منطقه خسروآباد سنقر	پتانسیل و اندیس های سنگ آهن
یک اندیس در منطقه هفت آشیان سنقر	پتانسیل های مس
منطقه کرگسار صحنه	ذخائر خاک های صنعتی
منطقه سنقر	پتانسیل پوزولان
دولومیت های اسلام آباد	ذخائر منیزیم
پراکندگی در استان (به ویژه کرمانشاه، اسلام آباد، گیلان غرب، هرسین)	ذخائر عظیم سنگ آهک

معادن سنگ کرمانشاه یکی از مهمترین صنایع این استان محسوب می شوند. ذخایر کشور حدود ۵۷ میلیارد تن است که معادن های سنگ کرمانشاه به همراه دیگر ذخایر شناخته شده ی این استان، حدود ۲ درصد از این ذخایر را به خود اختصاص داده اند.

معادن این استان شامل معادن های سنگ تزئینی، سنگ آهن و سنگ گچ می شوند که این ها سه مورد از بیست نوع ماده ی معدنی شناخته شده ی استان کرمانشاه هستند. استان کرمانشاه دارای ظرفیت های معدنی قابل توجهی است. در این استان ۳۳۰ حلقه معدن و ۲۲۰ معدن فعال وجود دارد که از این تعداد، درصد بالایی را معادن های سنگ به خود اختصاص داده اند. چند مورد از معادن های سنگ کرمانشاه عبارتند از:

سیلیس نیلاوره، سیلیس بازان، سنگ لاشه کوزران، سنگ لاشه سرتیپ آباد، سنگ لاشه گوگرد (کوه سفید)، سنگ گچ سید خلیل، سنگ لاشه تخت شیرین، مرمریت پریوه، مرمریت چک زرد، مرمریت کاوه، سنگ تزئینی نگارسنگ، سنگ تزئینی پارسیان، مرمریت گاماسیاب، معدن سنگ مرمریت هرسین، سنگ تزئینی قملیجه، سنگ تزئینی چشمه بیگی، سپید سنگ. از میان ۶۸ ماده معدنی شناخته شده، ۲۰ ماده معدنی در استان کرمانشاه شناسایی شده اند. از آنجا که کرمانشاه منابع غنی آهک دارد، این استان تبدیل به قطب سنگ مرمریت شده و تامین کننده ی مهم سنگ های تزئینی به خصوص مرمریت و مرمریت دولومیتی است و سالانه ۲۷ میلیون تن سنگ تزئینی از این استان استخراج می شود. سنگ های تزئینی استان کرمانشاه در میان بهترین و مرغوب ترین سنگ های تزئینی کشور هستند. در این میان سنگ های مرمریت فرامان و هرسین برترین برندهای سنگ مرمریت کشور محسوب می شوند.

از سنگ مرمریت هرسین در دیوارهای داخلی ساختمان یا به عبارت دیگر نمای داخلی، سنگفرش واحدهای تجاری و اداری، مسکونی و پارکینگ ها استفاده می شود.

۹- برآورد سرمایه ثابت طرح

به آن دسته از سرمایه گذاری‌ها مانند احداث ساختمان‌ها، تاسیسات، تجهیزات، ماشین‌آلات و ... اطلاق می‌شود که برای راه‌اندازی و اجرایی نمودن طرح مورد نیاز هستند. قیمت و هزینه‌های خریداری و تهیه آن‌ها در این بخش برآورد می‌گردد.

۹-۱- زمین

محل اجرای این طرح در زمینی به مساحت ۴۰۰۰ مترمربع با هزینه ۱۲۰۰۰ میلیون ریال پیش‌بینی گردیده است.

عنوان	میزان (مترمربع)	قیمت واحد (هزار ریال)	جمع کل (میلیون ریال)
زمین	۴۰۰۰	۳۰۰۰	۱۲۰۰۰

۹-۲- محوطه سازی

ردیف	شرح کار	واحد	مقدار	قیمت واحد (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	تسطیح و کوبیدن بستر	متر مربع	۳۲۰۰	۷۵۰۰۰	۲۴۰
۲	خاکبرداری و خاکریزی	متر مکعب	۱۷۵۰	۵۵۰۰۰۰	۹۴۰
۳	فضای سبز (شامل روشنایی)	متر مربع	۴۰۰	۴۰۰۰۰۰	۱۶۰
۴	درب ورودی	باب	۱	۲۵۰۰۰۰۰۰	۲۵۰
۵	حصارکشی	متر	۸۰۰	۱۹۵۰۰۰۰	۱۵۶۰
۶	پارکینگ سرپوشیده	متر مربع	۶۰	۱۵۰۰۰۰۰	۹۰۰
۷	جداول و تک‌لبه و کانال‌های پوشیده	متر مربع	۴۰	۳۰۰۰۰۰۰	۱۲۰
	جمع کل				۴۱۷۰

۹-۳- ساختمان

ردیف	اجزاء	فضا (متر مربع)	هزینه واحد (میلیون ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	ساختمان اداری و مدیریت (اسکلت فلزی)	۱۲۰	۴۲	۵۰۴۰
۲	ساختمان تولیدی (سوله)	۱۰۰۰	۲۰	۲۰۰۰۰
۳	انبار مواد اولیه و قطعات یدکی	۲۰	۲۰	۴۰۰
۴	ساختمان باسکول	۲۰	۴۰	۸۰۰
	جمع	۱۱۶۰	--	۲۶۲۴۰

۹-۴- ماشین آلات و تجهیزات

ردیف	شرح	تعداد	هزینه هر واحد (میلیون ریال)	جمع کل (میلیون ریال)
۱	جرثقیل	۲	۱۲۶۵	۲۵۳۰
۲	قله بر	۲	۵۰۶۰	۱۰۱۲۰
۳	چهل بر	۱	۴۲۰	۴۲۰
۴	کف بر	۲	۳۴۰	۶۸۰
۵	ساب	۲	۴۲۰۰	۸۴۰۰
۶	پرس	۱	۸۵۰	۸۵۰
۷	وسط باز کن	۱	۱۷۰	۱۷۰
۸	طولی بر	۲	۳۳۰	۶۶۰
۹	قرنیز بر	۱	۴۲۰	۴۲۰
۱۰	بیست بر	۱	۱۲۶۵	۱۲۶۵
۱۱	کف بر	۱	۲۵۰	۲۵۰
۱۲	پمپ هوا	۱	۹۵	۹۵
۱۳	ابزار آلات کارگاهی (بیل، کلنگ، قلم و چکش و ...)	۱	۵۰۰	۵۰۰
	جمع			۲۶۳۶۰

۹-۵- تأسیسات مورد نیاز

ردیف	اقدام	شرح	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	شبکه برق رسانی	تابلو برق اصلی و کابل‌های مربوطه	۳۰۰
۲	شبکه آب رسانی	انشعاب آب - حفر چاه عمیق با پمپ و لوله کشی	۴۰۰۰
۴	وسایل سرمایش و گرمایش	سیستم حرارت مرکزی	۷۵۰
۵	شبکه فاضلاب	-	۳۲۰
۶	سیستم روشنایی	-	۱۹۵
۷	سیستم مخابرات	شامل تلفن و شبکه اینترنت	۲۵
۸	باسکول	باسکول ۶۰ تنی	۱۵۰۰
۹	وسایل حفاظتی و ایمنی	تعداد ۵ کپسول آتش‌نشانی، ۲ جعبه کمک‌های اولیه	۳۵
		جمع	۷۱۲۵

۹-۶- وسایل نقلیه

ردیف	شرح	تعداد	هزینه هر واحد (میلیون ریال)	جمع کل (میلیون ریال)
۱	وانت نیسان	۱	۲۲۰۰	۲۲۰۰
۲	سواری	۲	۱۸۰۰	۳۶۰۰
۳	گاری‌های دستی	۱۰	۲۰	۲۰۰
		جمع		۶۰۰۰

۹-۷- تجهیزات اداری

ردیف	شرح	تعداد	هزینه هر واحد (میلیون ریال)	جمع کل (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی اداری	۳	۳۵	۱۰۵
۲	کمد و فایل	۳	۲۵	۷۵
۳	رایانه	۳	۱۲۰	۳۶۰
۴	پرینتر	۳	۵۰	۱۵۰
۵	فاکس	۱	۴۰	۴۰
۶	خط تلفن	۳	۹	۲۷
۷	لوازم التحریر	۱	۴۵	۴۵
		جمع		۸۰۲

۹-۸- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

هزینه کل (میلیون ریال)	شرح	ردیف
۱۲۰	هزینه‌های ثبت شرکت پروژه	۱
۴۴۲	هزینه‌های تهیه طرح و مشاوره	۲
۳۳۴	هزینه اخذ مجوزها	۳
۸۷۶	جمع کل	

سرمایه در گردش در واقع به آن مقدار نقدینگی و سرمایه مورد نیاز بابت هزینه مواد اولیه، کالاهای ساخته شده برای حداقل یک دوره تولید، یا آن مقدار از هزینه‌ها که مستقیماً در تولید نقش دارند اطلاق می‌شود. در طرح‌های خدماتی در یک دوره مشخص مقدار سرمایه و نقدینگی مورد نیاز برای تامین هزینه‌هایی از قبیل هزینه‌های آب و برق، پرسنل و در نظر گرفته می‌شوند.

۱۰-۱- مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	هزینه خرید (ریال)	مقدار مصرف سالیانه	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	سنگ کوب مرمریت	تُن	۶۰۰۰۰۰۰	۲۰۰۰	۱۲۰۰۰
۲	لقمه‌های دستگاه ساب	دست	۵۰۰۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰
۳	دیسک ۱,۶ متری قله‌بر	عدد	۲۵۰۰۰۰۰۰	۵	۱۲۵۰
۴	دیسک کله‌بر	عدد	۶۰۰۰۰۰۰	۵	۳۰۰
۵	مگنت دیسک	عدد	۲۰۰۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰
۶	دیسک ۴۰ سانتی متری	عدد	۵۰۰۰۰۰۰	۱۰	۵۰
۷	دیسک ۱,۲ متری کله‌بر	عدد	۱۲۰۰۰۰۰۰	۳	۳۶۰
۸	گیریس	بشکه	۳۷۰۰۰۰۰۰	۵	۱۸۵
۹	روغن	بشکه	۹۰۰۰۰۰۰۰	۱۰	۹۰۰
۱۰	واسکازین	بشکه	۱۹۰۰۰۰۰۰۰	۱۵	۲۸۵۰
جمع کل					۱۹۱۹۵

۱۰-۲- حقوق و دستمزد

ردیف	عنوان شغلی	مدرک تحصیلی	تعداد نیروی انسانی	تعداد شیفت	حقوق ماهیانه (میلیون ریال)	حقوق سالیانه (میلیون ریال)
۱	مدیرعامل	کارشناسی ارشد	۱	۱	۶۰	۷۲۰
۲	کارشناس سنگ	کارشناسی	۱	۱	۴۰	۴۸۰
۳	کارگر دستگاه	سیکل	۲۴	۱	۲۷	۷۷۷۶
۴	کارگر بسته‌بندی	سیکل	۲	۱	۲۷	۶۴۸
۵	حسابدار	کارشناسی ارشد	۱	۱	۴۵	۵۴۰
۶	نگهبان	سیکل	۱	۲	۲۷	۶۴۸
			حق بیمه (۲۳٪)			۲۳۳۸
			جمع			۱۲۵۰۲

۱۰-۳- هزینه آب، برق، سوخت و ارتباطات

ردیف	شرح	واحد	مصرف سالیانه	بهای واحد(ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	برق مصرفی	کیلووات ساعت	۳۸۳۶۱۶۰	۱۵۱۰	۵۷۹۳
۲	آب	مترمکعب	۴۳۹۹۴۵	۴۳۹۶	۱۹۳۴
۳	گاز	کپسول	۵	۴۰۰۰۰۰	۲
۴	گازوئیل	لیتر	۵۰۰	۳۰۰۰	۱۵
۵	بنزین	لیتر	۱۶۰۰	۱۵۰۰۰	۲۴
۶	تلفن	-	-	-	۱۵
۳۸۹	سایر				
۸۱۷۲	مجموع				

۱۰-۴- هزینه استهلاک، تعمیرات و نگهداری

ردیف	شرح	استهلاک		تعمیرات و نگهداری	
		مبلغ (میلیون ریال)	درصد	مبلغ (میلیون ریال)	درصد
۲	محوطه سازی و ساختمان	۲۰۲۱	۵	۸۰۸	۲
۴	ماشین آلات و تجهیزات	۱۳۱۸	۵	۱۳۱۸	۵
۵	تاسیسات و انشعابات	۷۱۲	۱۰	۳۵۶	۵
۶	تجهیزات اداری	۸۰	۱۰	۸۰	۱۰
	وسایل نقلیه	۱۲۰۰	۲۰	۶۰۰	۱۰
۷	سرمایه گذاری پیش بینی نشده	۱۷۵	۲۰	۰	۰
۸	وسایل دفتری	۰	۱۰	۰	۰
۹	هزینه های قبل از بهره برداری	۴۱۳	۱۰	۴۱۳	۱۰
	جمع	۵۹۱۹	-	۳۵۷۵	-

۱۰-۵- سرمایه در گردش مورد نیاز طرح (دوره دو ماهه)

شرح	مبلغ (میلیون ریال)
مواد اولیه	۳۲۰۰
حقوق و دستمزد	۲۰۸۴
هزینه نگهداری و تعمیرات	۵۹۵
ساخت و انرژی	۱۳۶۲
جمع کل	۷۲۴۱

۱۱- هزینه سرمایه‌گذاری طرح

ردیف	شرح	انجام شده	مورد نیاز (میلیون ریال)	جمع کل (میلیون ریال)
۱	زمین	-	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰
۲	محوطه سازی	-	۴۱۷۰	۴۱۷۰
۳	بناهای ساختمانی	-	۲۶۲۴۰	۲۶۲۴۰
۴	ماشین‌آلات و تجهیزات	-	۲۶۳۶۰	۲۶۳۶۰
۵	تاسیسات و انشعابات	-	۷۱۲۵	۷۱۲۵
۶	وسایل نقلیه	-	۶۰۰۰	۶۰۰۰
۷	تجهیزات اداری	-	۸۰۲	۸۰۲
۸	سرمایه‌گذاری پیش‌بینی نشده	-	۴۱۳۵	۴۱۳۵
۹	جمع سرمایه‌گذاری ثابت	-	۸۶۸۳۲	۸۶۸۳۲
۱۰	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	-	۸۷۶	۸۷۶
۱۱	جمع کل سرمایه‌گذاری ثابت	-	۸۷۷۰۸	۸۷۷۰۸
۱۲	سرمایه در گردش	-	۷۲۴۱	۷۲۴۱
	جمع		۹۴۹۴۹	۹۴۹۴۹

۱۲- جمع هزینه‌های جاری

شرح	مبلغ (میلیون ریال)
مواد اولیه و بسته بندی	۱۹۱۹۵
حقوق و دستمزد	۱۲۵۰۲
هزینه نگهداری و تعمیرات	۳۵۷۵
سوخت و انرژی	۸۱۷۲
پیش بینی نشده (۵ درصد اقلام بالا)	۱۸۷۲
هزینه استهلاک	۵۹۱۹
هزینه اداری و فروش (۱ درصد از فروش)	۷۲۰
هزینه تسهیلات مالی (۹ درصد مقدار وام سرمایه ثابت)	۵۴۰۰
هزینه بیمه (دو در هزار سرمایه ثابت)	۱۷۵
جمع	۵۷۵۳۰

۱۳- هزینه ثابت و متغیر

ردیف	شرح	هزینه‌های ثابت		هزینه‌های متغیر	
		درصد	هزینه	درصد	هزینه
۱	مواد اولیه و بسته بندی	۰	۰	۱۰۰	۱۹۱۹۵
۲	حقوق و دستمزد	۶۵	۸۱۲۶	۳۵	۴۳۷۶
۳	هزینه نگهداری و تعمیرات	۲۰	۷۱۵	۸۰	۲۸۶۰
۴	سوخت و انرژی	۲۰	۱۶۳۴	۸۰	۶۵۳۸
۵	پیش بینی نشده	۱۵	۲۸۱	۸۵	۱۵۹۱
۶	هزینه استهلاک	۱۰۰	۵۹۱۹	۰	۰
۷	هزینه اداری و فروش	۰	۰	۱۰۰	۷۲۰
۸	هزینه تسهیلات مالی	۱۰۰	۵۴۰۰	۰	۰
۹	هزینه بیمه	۱۰۰	۱۷۵	۰	۰
	جمع کل	-	۲۲۲۵۱	-	۳۵۲۸۰

۱۴- درآمد حاصل از اجرای طرح

ردیف	شرح	فروش سالانه (متر مربع)	ارزش واحد (هزار ریال)	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سنگ ساختمان مرمریت	۱۲۰۰۰	۷۰۰۰	۸۴۰۰۰
جمع کل				۸۴۰۰۰

۱۵- جدول پیش‌بینی صورت سود و زیان

ارقام به میلیون ریال

میلیون (ریال)	سال اول (٪۸۰)	سال دوم (٪۸۵)	سال سوم (٪۹۰)	سال چهارم (٪۹۵)	سال پنجم (٪۱۰۰)
درآمد	۶۷۲۰۰	۷۱۴۰۰	۷۵۶۰۰	۷۹۸۰۰	۸۴۰۰۰
کسر می‌شود					
جمع هزینه‌های تولید	۴۰۷۷۶	۴۳۳۲۵	۴۵۸۷۳	۴۸۴۲۲	۵۰۹۷۰
سود ناویژه					
	۲۶۴۲۴	۲۸۰۷۶	۲۹۷۲۷	۳۱۳۷۹	۳۳۰۳۰
کسر می‌شود					
هزینه‌های عملیاتی (اداری، فروش و بیمه)	۷۵۱	۷۸۷	۸۲۳	۸۵۹	۸۹۵
هزینه‌های غیر عملیاتی (مالی و استهلاک قبل از بهره‌برداری)	۵۵۷۵	۵۵۷۵	۵۵۷۵	۵۵۷۵	۵۵۷۵
سود ویژه					
	۱۹۹۲۱	۲۱۷۱۴	۲۳۱۰۸	۲۴۷۰۲	۲۶۲۹۵

* هزینه‌های تولید شامل هزینه مواد اولیه، هزینه حقوق و دستمزد، هزینه تعمیرات و نگهداری، هزینه سوخت و انرژی، هزینه پیش‌بینی نشده و هزینه استهلاک می‌باشد.

بر اساس محاسبات انجام شده نرخ بازدهی داخلی طرح (IRR) برای ۱۰ سال عمر مفید ۲۵ درصد خواهد بود که براساس این نرخ بازدهی دوره بازگشت طرح تقریباً ۴ سال پیش‌بینی می‌گردد. همچنین ارزش خالص فعلی (NPV) این طرح با نرخ تنزیل ۱۸ درصد ۲۲۳۶۶ میلیون ریال می‌باشد.

۱۶- شاخص‌های اقتصادی طرح

۱-۱۶- درصد فروش در نقطه سر به سر

$$\text{درصد فروش در نقطه سر به سر} = \frac{\text{جمع هزینه‌های ثابت}}{\text{جمع هزینه‌های متغیر} - \text{فروش کل}} \times 100 = \frac{22251}{84000 - 35280} \times 100 = 42\%$$

۱۶-۲- ارزش افزوده

$$\text{ارزش افزوده ناخالص} = \text{تعمیرات و نگهداری} + \text{انرژی} + \text{مواد اولیه} - \text{درآمد کل} = 53058$$

$$\text{ارزش افزوده خالص} = \text{استهلاک} + \text{استهلاک قبل از بهره‌برداری} - \text{ارزش افزوده ناخالص} = 47139$$

$$\text{نسبت ارزش افزوده ناخالص به درآمد} = \frac{\text{ارزش افزوده ناخالص}}{\text{درآمد کل}} = \frac{53058}{84000} = 63\%$$

$$\text{نسبت ارزش افزوده خالص به درآمد} = \frac{\text{ارزش افزوده خالص}}{\text{درآمد کل}} = \frac{47139}{84000} = 56\%$$

$$\text{نسبت ارزش افزوده خالص به کل سرمایه‌گذاری} = \frac{\text{ارزش افزوده خالص}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} = \frac{47139}{94949} = 50\%$$

۱۶-۳- سرمایه ثابت سرانه

$$\text{سرمایه ثابت سرانه} = \frac{\text{سرمایه ثابت}}{\text{تعداد پرسنل}} = \frac{87708}{30} = 2924$$

۱۶-۴- کل سرمایه‌گذاری سرانه

$$\text{کل سرمایه‌گذاری سرانه} = \frac{\text{کل سرمایه‌گذاری}}{\text{تعداد پرسنل}} = \frac{94949}{30} = 3165$$

۱۶-۵- دوره بازگشت سرمایه

$$\text{دوره بازگشت سرمایه} = \frac{1}{\text{IRR}} = \frac{1}{0.25} = 4 \text{ سال}$$