



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران
شرکت شهرکهای صنعتی خراسان جنوبی

طرح امکان سنجی تولید زغال فعال از زغال سنگ



شرکت مشاور
مبنا توسعه پایدار خراسان

سال ۱۴۰۲



فهرست مطالب

پیشگفتار	۵
بخش اول: مجوزهای قانونی	۸
۱-۱ مجوزهای قانونی	۹
بخش دوم: مطالعه بازار	۱۲
۱-۲ مقدمه	۱۳
۲-۲ معرفی محصول	۱۴
۳-۲ معرفی پروژه	۱۸
۴-۲ ضرورت اجرای پروژه	۲۱
۵-۲ ملاحظات اجرایی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی پروژه	۲۳
۶-۲ جایگاه صنعت مورد بررسی در سیاست های کلان اقتصادی	۲۴
۷-۲ بررسی بازار جهانی	۲۶
۸-۲ قیمت مواد اولیه و فروش محصول در بازارهای داخلی و جهانی	۳۱
۹-۲ وضعیت عرضه و تقاضای داخلی و خارجی	۳۵
۱۰-۲ برنامه فروش و تعیین بازار هدف	۴۹
بخش سوم: توجیه پذیری فنی	۵۱
۱-۳ هدف از اجرای طرح	۵۲
۲-۳ حداقل ظرفیت تولیدی	۵۲
۳-۳ بررسی دانش فنی	۵۳
۴-۳ بررسی و ارائه استانداردها	۵۸
۵-۳ کنترل کیفیت محصولات	۶۰
بخش چهارم: مطالعات مالی و اقتصادی	۶۴
۱-۴ تشریح هزینه های طرح	۶۵
۲-۴ هزینه های سرمایه گذاری	۶۵
۳-۴ زمان بندی اجرای طرح	۶۹

۶۹ ۴-۴ هزینه های تولید
۷۲ ۴-۵ شرایط محیطی طرح
۷۲ ۴-۶ تهیه مدل مالی و اقتصادی با نرم افزار کامفار
۸۱ ۴-۷ خلاصه طرح پیش امکان سنجی

پیشگفتار

در برنامه‌ریزی کلان کشور ایران، موضوع بهره‌وری در کنار شاخص‌های کلان دیگر اهمیت دارد. مطابق سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی، ایران کشوری توسعه یافته با جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه، ترسیم شده است. برای رسیدن به این مهم نیازمند جامعه‌ای تولیدی و دارای فرهنگ استفاده بهینه از امکانات و منابع هستیم. به منظور دستیابی به اهداف این سند، مصادیق و راهکارهای ارتقای بهره‌وری در سیاست‌های کلی و قوانین برنامه چهارم، پنجم و ششم توسعه کشور به طور صریح و ضمنی مدنظر قرار گرفته است. در این راستا بخش‌های صنعت، معدن و تجارت به‌عنوان مهمترین بخش اقتصادی که تولید حدود ۴۰٪ از درآمد ناخالص ملی را به خود اختصاص می‌دهند، باید رشد اقتصادی سالانه بالغ بر ۸ درصد را در دستور کار خود قرار دهند. همچنین در قانون برنامه پنجم توسعه کشور، موضوع بهره‌وری به طور مشخص در ماده ۷۹ مطرح شده است. در این ماده، تأکید شده است که در راستای ارتقای سهم بهره‌وری در رشد اقتصادی به یک سوم در پایان برنامه و به‌منظور برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری، راهبری، پایش و ارزیابی بهره‌وری تمام عوامل تولید از جمله نیروی کار، سرمایه، انرژی و آب و خاک، برنامه جامع بهره‌وری کشور برای تمامی بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، تدوین شود. باید توجه داشت که کشور ایران دارای ذخایر معدنی متنوع و فراوانی است که توان بالقوه زیادی برای اقتصاد کشور فراهم آورده است. عدم توجه به مسئله اساسی همچون بهره‌وری، شاید از حلقه‌های مفقوده در بهره‌برداری از فرصت‌های موجود در بخش معدن باشد. نرخ رشد بهره‌وری معدن نیز با نوسانات قابل توجهی مواجه شده. به طوری که طی دوره مورد بررسی، میانگین نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بالغ بر ۳ درصد برآورد شده است. در دوره اجرای برنامه دوم تا ششم، ققط در برنامه پنجم میانگین رشد دوره منفی بوده و در بقیه موارد رشد مثبت داشته بطوری که بیشترین رشد مثبت آن مربوط به برنامه دوم توسعه و کمترین رشد مثبت آن مربوط به برنامه پنجم توسعه است.

با وجود پتانسیل‌های فراوان بخش معدن در کشور، سهم این بخش در تولید ناخالص داخلی کشور کمتر از ۱/۵ درصد برآورد می‌شود. در واقع بخش معدن به عنوان یکی از مهمترین بخش‌های تولیدی کشور، به دلیل قرار گرفتن در حلقه ابتدایی زنجیره ارزش بسیاری از تولیدات صنعتی، دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. هر کشوری که دارای ذخایر طبیعی و منابع معدنی است، در صورت بهره‌برداری بهینه (یعنی اعمال روش‌های صحیح استخراج، کنترل ضایعات و رعایت میزان بهینه استخراج از ذخایر)، می‌تواند سالها تأمین‌کننده ارز و پشتیبانی‌کننده مواد اولیه صنایع تولیدی خود باشد. کشور پهناور ایران با قرار گرفتن روی یکی از کمربندهای اصلی کوه‌زایی جهان و وقوع فعالیت‌های زمین‌شناسی که موجب تنوع و غنی شدن انواع مواد معدنی شامل مواد معدنی فلزی و غیرفلزی و مصالح ساختمانی ارزشمند در آن شده و با ذخیره قطعی بالغ بر ۵۵ میلیارد تن و تنوع بیش از ۶۴ نوع ماده معدنی، یکی از کشورهای صاحب نام و مطرح در این حیطة در میان سایر کشورهاست. ایران از نظر استعدادهای بالقوه معدنی در زمره مناطق مطلوب جهان به شمار می‌آید که ۱/۸ درصد منابع شناخته شده جهانی به میزان ۱۰۴ میلیارد تن را در خود جای داده است. باید توجه داشت که تمامی اطلاعات ارائه شده فوق مبین یک واقعیت اساسی است که همانا تنوع زیاد و فراوانی ذخایر معدنی در ایران را نشان می‌دهد که توان بالقوه زیادی برای اقتصاد کشور فراهم آورده است. عدم توجه به مسئله اساسی همچون بهره‌وری، شاید از حلقه‌های مفقوده در بهره‌برداری از فرصت‌های موجود در بخش معدن باشد.

بخش معدن به سه دلیل در ایران اهمیت دارد، نخست اینکه تأمین‌کننده مواد اولیه برای سایر صنایع از جمله صنعت ساختمان و ساخت‌وساز است. دوم اینکه معدن می‌تواند بستری برای ایجاد فرصت‌های اشتغال باشد و اشتغال همان فاکتوری است که امروز اصلی‌ترین مطالبه مردم به شمار می‌آید و در نهایت معدن می‌تواند به خلق توسعه اقتصادی در سطح ملی منجر شود.

ارتقای معدن و صنایع معدنی تاثیر بسزایی در تولید ناخالص ملی دارد و همچنین اولویت دادن به تامین صنایع داخلی کشور و صادرات مواد معدنی فرآوری شده و علاوه بر اینها استفاده از موقعیت ویژه زمین‌شناسی ایران و گسترش همکاری‌های بین‌المللی و جذب دانش، منابع و امکانات داخلی و خارجی برای ایجاد واحدهای فرآوری که همه اینها به تبدیل مواد معدنی به مواد واسطه و مصرفی می‌انجامد. امروزه سهم معدن یک درصد از تولید ناخالص داخلی کشور است و معدن و صنایع معدنی در کل ۵ درصد از تولید ناخالص ملی را شامل می‌شود. این ارقام با آنچه در چشم‌انداز توسعه ۲۰ ساله ایران مطرح شده، فاصله بسیاری دارد. برای این منظور در زمینه توسعه علوم و فنون زمین باید اقداماتی انجام داد. تقویت قدرت خلاقیت و ابتکار در دستیابی به فناوری‌های نو و ارتقای سطح آموزش و تربیت نیروی انسانی، در کنار اینها تعمیق پژوهش و گسترش زمین‌شناسی بنیادی، اقتصادی، مهندسی، محیطی و دریایی برای بهره‌برداری مناسب از ذخایر معدنی کشور نیز باید انجام شود. این همان چیزی است که در بند شماره ۲ سند چشم‌انداز ۲۰ ساله در ارتباط با بخش معادن آمده است.

استان خراسان جنوبی ۷۴۱ معدن با ۵۷ نوع ماده معدنی، ذخیره قطعی ۶ میلیارد و ۹۰۰ میلیون تن را در خود جای داده است و این استان رتبه اول کشور را در ذخایر زغال‌سنگ، منیزیت و خاک‌های نسوز، رتبه ششم کشور در تعداد معادن و رتبه دوازدهم در ذخایر قطعی مواد معدنی را دارا است. همین غنای معدنی اگر زمینه فراوری آن در خراسان جنوبی فراهم شود به طور حتم یکی از شاهراه‌های توسعه و آبادانی این استان کم‌برخوردار در کنار قابلیت‌های ویژه مرز و محصولات خاص و مزیت‌دار خواهد بود. حوضه زغال دار طبس با وسعتی بالغ بر ۳۰،۰۰۰ کیلومتر مربع و ذخیره اکتشافی ۷۵/۲ میلیارد تن زغال سنگ کک شو و حرارتی (آنتراسیت)، غنی‌ترین و بزرگترین ناحیه زغالی ایران محسوب می‌گردد. ناحیه پروده با وسعت ۱۲۰۰ کیلومتر مربع و ذخیره زمین‌شناسی ۱/۱ میلیارد تن زغال سنگ کک شو، یکی از چهار ناحیه حوضه زغالی طبس و بزرگترین حوضه زغال سنگ کک شو ایران محسوب می‌گردد. همانطور که اشاره شد با فرآوری این ماده معدنی ارزشمند می‌توان ارزش افزوده و توسعه اقتصادی را در استان و کشور به همراه داشت.

فصل اول

مجوزهای قانونی



۱-۱ مجوزهای قانونی

اشخاص حقیقی یا حقوقی که تمایل به راه اندازی یک فعالیت تولید صنعتی دارند، برای شروع فعالیت نیازمند اخذ جواز تاسیس به عنوان یک موافقت نامه اولیه قانونی جهت شروع فعالیت هستند. جواز در قالب یک طرح توجیهی سرمایه گذاری در زمینه انتخاب شده ارائه می شود. دارنده جواز باید برای راه اندازی واحد صنعتی اقدامات لازم را انجام دهد. در نهایت فرد برای تولید و گرفتن پروانه بهره برداری باید تلاش کند. در حوزه صنایع تبدیلی بخش کشاورزی کمیته‌های صنایع روستایی وزارت جهاد کشاورزی و در سایر موارد سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت وابسته به وزارت صمت متولیان صدور جواز تاسیس هستند. بسته به نوع محصول یا محصولات صدور جواز تاسیس و پروانه بهره‌برداری نیازمند هماهنگی با ارگان‌های ذیل است. جهت اخذ جواز تاسیس کالاهای استراتژیک همانند خودروسازی کسب موافقت وزارت صنایع الزامی است. در سایر موارد همانند کالاهای حوزه غذا و دارو و شوینده‌ها هماهنگی لازم با معاونت غذا و دارو علوم پزشکی استان‌ها جهت رعایت مقررات زمان اجرای طرح ضروری است. برای تولید کالاهایی که مشمول استاندارد اجباری هستند، هماهنگی‌های اولیه و نهایی با ادارات استاندارد و تحقیقات صنعتی الزامی است. در خصوص رعایت ضوابط زیست محیطی و شرایط استقرار، الزامات فاضلاب‌های صنعتی با ادارات محیط زیست انجام می‌پذیرد. در بخش کانی‌های غیر فلزی به طور مثال تولید آجر و ماسه، آزمایشات استاندارد خاک و معدن مورد نیاز تولید آجر یا اخذ موافقت فاطر فنی استاندارد در تامین محدوده برداشت ماسه رودخانه‌ای لازم است. در زمان نیاز به تامین نیروی انسانی و تامین تسهیلات ادارت کل تعاون، رفاه و تامین اجتماعی و استانداری‌ها، حامی و هماهنگ کننده موضوع خواهند بود.

۱-۱-۱ جواز تاسیس از سازمان صنعت، معدن و تجارت

- ثبت نام در سامانه بهین یاب به نشانی behinyab.ir و دریافت نام کاربری و کلمه عبور
- تکمیل فرم تقاضانامه
- انتخاب اولویت درخواست و ثبت درخواست
- پرداخت فیش های بانکی

- تنظیم طرح توجیهی
- انجام استعلام از سازمان های مربوطه مانند سازمان محیط زیست و شهرداری
- تایید و اخذ جواز تاسیس

۲-۱-۱ پروانه بهره برداری از سازمان صنعت، معدن و تجارت

- ثبت نام در سامانه اینترنتی بهین یاب
- تکمیل فرم تقاضای پروانه بهره برداری
- ارائه مدارک و اطلاعات خواسته شده در سامانه و تکمیل پرسشنامه ها و فرم ها
- بررسی اطلاعات و مدارک توسط کارشناس
- تایید اطلاعات و مدارک در سامانه
- مراجعه حضوری بازرسین برای بازدید از کارگاه تولیدی
- بررسی مطابقت ظرفیت واحد تولیدی با اطلاعات طرح توجیهی شما توسط بازرسین
- استعلام از سازمان های مربوطه
- صدور پروانه بهره برداری

۳-۱-۱ گواهینامه ثبت علامت تجاری

- کپی شناسنامه و کارت ملی مدیر عامل شرکت
- کپی روزنامه تاسیس و آخرین تغییرات شرکت (از آخرین تغییرات شرکت نباید بیش از دو سال گذشته باشد)
- کپی مجوز فعالیت (جواز تاسیس، پروانه بهره برداری، پروانه ی ساخت، جواز کسب یا کارت بازرگانی و یا هر گونه گواهی فعالیت صادره از نهادهای نظارتی و حاکمیتی دولتی)
- کپی کارت بازرگانی (در صورتی که از حروف لاتین استفاده شده باشد)
- یک نمونه از علامت مورد تقاضا (در کادر ۱۰ در ۱۰)
- ثبت اظهارنامه علامت تجاری در سامانه مالکیت صنعتی به نشانی sherkat.ssaa.ir

- پرداخت هزینه اولیه ثبت

۴-۱-۱ پروانه بهداشتی ساخت از سازمان غذا و دارو

- درخواست کتبی به عنوان معاونت غذا و دارو / شبکه بهداشت و درمان شهرستان مربوطه
- فرم چهار برگی درخواست صدور پروانه ساخت تکمیل توسط مسئول فنی
- طرح برچسب و پوشش بسته بندی مطابق با ماده ۱۱ قانون مواد خوراکی ، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی

- تصویر برابر اصل تصدیق ثبت علامت (نام) تجاری
- تصویر قرارداد با آزمایشگاه مورد تایید
- منابع و مستندات و مجوزهای ساخت و یا ورود مواد اولیه مورد نیاز در ساخت محصول
- ارائه برگه پرداخت مبلغ مربوطه حاوی شماره پیگیری و تاریخ واريز مبلغ صدور پروانه از طریق

سامانه TTAC

- تصویر کارت فعالیت مسئول فنی (کلیه شیفت های تولیدی)
- تعهد نامه طرح برچسب

۵-۱-۱ گواهینامه های ایزو

- ایزو ۹۰۰۱ (استاندارد ایزو مدیریت کیفیت)
- ایزو ۴۵۰۰۱ (استاندارد ایزو ایمنی و سلامت)
- ایزو ۱۴۰۰۱ (استاندارد ایزو مدیریت زیست محیطی)
- HSE-MS (استاندارد سلامت، ایمنی و محیط زیست)

فصل دوم

مطالعات بازار



صنعت فرآوری مواد اولیه کربنی بسیار جوان‌تر از صنعت فولاد در ایران است و ما هنوز در گام‌های اولیه خود برای توسعه راهبردی این صنعت استراتژیک و چالش برانگیز هستیم. واضح است که ضرورت سرمایه‌گذاری در صنعت فرآوری و به‌خصوص مواد اولیه کربنی حاصل از زغال‌سنگ و زغال‌نفتی برای فعالان و سیاست‌گذاران اقتصادی با چالش‌هایی همراه بوده و متناسب با رشد و توسعه صنعت فولاد و صنایع وابسته به آن نبوده است. با توجه به دغدغه‌های زیست‌محیطی و محدودیت‌های غیرقابل قبول دولتی، ویژگی‌های منحصربه‌فرد صنعت فرآوری در توسعه راهبردی کشور به‌خوبی شناخته نشده است. مشکلاتی چون هزینه‌بر بودن صنعت فرآوری، ریسک‌پذیری بالا به دلیل عدم شناخت کافی، کیفیت پایین برخی از تولیدات داخلی، وابستگی تکنولوژیکی به خارج از کشور، عدم‌تامین منابع مالی مورد نیاز و نبود ضمانت‌های لازم از مولفه‌های مهم عقب‌ماندگی صنعت فرآوری بوده‌اند.

با توجه به افزایش تقاضای جهانی برای مواد اولیه کربنی کاهش صادرات مواد اولیه فرآوری شده به کشورهای در حال توسعه (مصرف‌کننده)، می‌توان انتظار داشت تغییرات به‌وجود آمده در عرضه و تقاضا، توسعه صنایع وابسته به آن را در ایران با بحران تامین مواد اولیه مواجه کند. براساس پیش‌بینی‌ها و با ادامه روند کنونی، افزایش سرمایه‌گذاری در حوزه فرآوری و حمایت هدفمند از کارخانجات فرآوری، امری اجتناب‌ناپذیر است. ایران با داشتن ذخایر عظیم مواد معدنی و انرژی، در دهه‌های آینده از جایگاه ممتاز و ویژه‌ای برای توسعه صنعت فرآوری جهان برخوردار است. صنعت فرآوری موتور توسعه راهبردی کشور برای ایجاد صنایع پایین‌دستی و تولید محصولات استراتژیک با ارزش اقتصادی بالا است.

زغال فعال یک پودر کاملاً سیاه رنگ، بدون بو و بدون طعم است که از مواد دارای کربن مانند چوب به دست می‌آید. زمانی که زغال در دمای بالا و در محیط خلأ و بدون اکسیژن حرارت داده می‌شود، توسط گرمادهی با گاز اکسیدکننده یا مواد شیمیایی دیگر فعال شده و به پودری سیاه رنگ تبدیل می‌شود که همان کربن خالص است. در نتیجه فعال شدن این زغال، قابلیت‌های آن افزایش پیدا می‌کند و می‌تواند مواد گوناگونی را جذب کند. با تبدیل شدن زغال به پودر، می‌توان آن را در سطح بیشتری پخش کرد تا به نقاط مختلف نفوذ

کند، درون منافذ وارد شود و سموم و دیگر مواد مضر بدن را جذب نماید. زغال فعال جدیدترین ماده سم‌زدا به شمار می‌رود. کربن فعال در مقایسه با کربن معمولی از مساحت سطح داخلی، تخلخل و قابلیت بیشتری برای جذب گازها و مایعات شیمیایی برخوردار است. این گروه از مواد به عنوان جاذبه‌ای حیاتی در صنایع شناخته شده‌اند و با توجه به این که قابلیت ویژه‌ای در جذب گازها و مایعات مزاحم دارند، در زمینه‌های مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرند و می‌توان از آنها برای تصفیه و پاکسازی و حتی بازیافت مواد شیمیایی استفاده کرد.

۲-۲ معرفی محصول

کربن فعال به دلیل خواص ساختمانی و جذبی ویژه کاربردهای زیادی در صنایع از جمله در حذف و جداسازی گازها و مایعات (مثل فرایندهای پاکسازی محیط زیست) دارد. کربن فعال که به آن ذغال فعال نیز گفته می‌شود، نوعی کربن فرآوری شده با منافذ کوچک و کم حجم است که باعث افزایش سطح در دسترس برای جذب یا واکنش‌های شیمیایی می‌شود. یک گرم کربن فعال به دلیل مقدار زیاد میکرو تخلخل‌ها، مساحتی بیش از ۳۰۰۰ متر مربع دارد. برای کاربردهای مفید نیاز به فعال‌سازی زیاد و رسیدن به سطح بالا است. عملیات شیمیایی اغلب باعث افزایش خواص جذبی می‌شود. کربن فعال معمولاً از زغال چوب حاصل می‌شود. هنگامی که از ذغال سنگ به دست می‌آید به آن زغال سنگ فعال و هنگامی که از کک گرفته می‌شود، کک فعال گفته می‌شود. در این طرح از زغال سنگ بعنوان مهم‌ترین و مناسب‌ترین مواد کربنی برای تهیه کربن فعال استفاده شده است. طبقه بندی کربن فعال براساس مشخصات فیزیکی به شرح ذیل می‌باشد (شکل ۱):

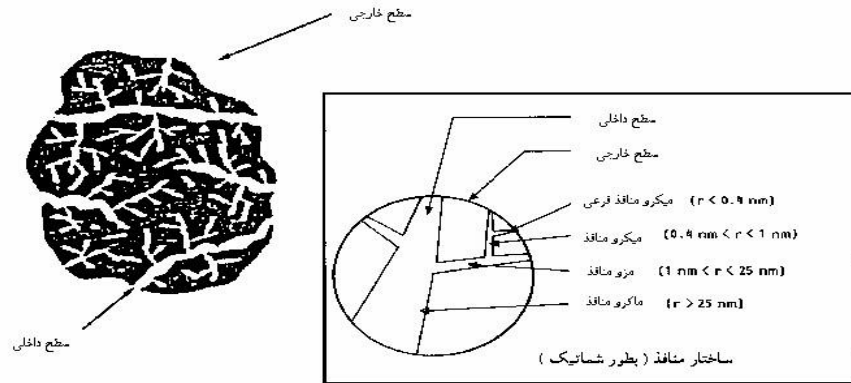
۱. کربن فعال پودری (دارای اندازه‌های کمتر از ۱۰۰ نانومترو میانگین قطری بین ۱۵ تا ۲۵ میکرومتر)

۲. کربن فعال گرانولی (دارای اندازه‌های بزرگ‌تر از کربن فعال شده پودری می‌باشد)

۳. کربن فعال کروی

۴. کربن تزریق شده

۵. کربن روکش شده با پلیمرها



شکل ۱- انواع کربن فعال و ساختار منافذ آن

کربن فعال ماده‌ای کریستالی و غیرگرافیتی است که به علت داشتن حفرات درونی زیاد به عنوان جاذب در صنایع مختلفی مانند نفت و گاز، تصفیه آب و پساب‌های صنعتی، صنایع دارویی و غذایی و... به کار می‌رود. این ماده از مواد اولیه کربن دار مختلف به روش شیمیایی یا فیزیکی تهیه می‌شوند. موادی مانند چوب، زغال، ضایعات گیاهی مانند پوست نارگیل، هسته میوه‌هایی نظیر هلو، گیلان، زیتون، زردآلو و پوسته‌های سخت مانند بادام، پسته و گردو برای تولید این ماده ارزشمند استفاده می‌شوند. در خواص این ماده پارامترهای مختلفی مانند ماده اولیه، روش فعال‌سازی، نسبت آغشته‌گی و نوع ماده آغشته‌کننده، دمای

فعالسازی، زمان ماند در دمای نهایی و سرعت افزایش دما نقش دارند. علاوه بر شرایط تولید کربن، نوع ماده اولیه در خواص کربن فعال تولیدی موثر می باشد. به عنوان مثال میزان سلولز موجود در ماده اولیه بر میزان سطح فعال و ساختمان حفره ای کربن فعال موثر می باشد، به طوری که مواد اولیه با مقدار سلولز بالاتر و لیگنین پایین تر برای تولید کربن مناسب تر هستند. درصد خاکستر ماده اولیه نیز در میزان خاکستر و ظرفیت جذبی کربن فعال حاصل موثر می باشد. هرچه مقدار خاکستر ماده اولیه کمتر باشد، کربن فعال با خاکستر کمتر به دست می آید که این امر در بسیاری از مصارف مختلف کربن فعال به ویژه در مصارف غذایی و دارویی مهم است. دانسیته توده ای مواد اولیه در مقاومت مکانیکی ماده تولیدی موثر می باشد و از خرد شدن ذرات کربن در هنگام استفاده جلوگیری می کند. مواد اولیه با دانسیته توده ای کم برای تولید کربن های پودری مناسب می باشند در حالت کلی انتخاب ماده اولیه به مقدار سلولز، لیگنین و خاکستر آن بستگی دارد. استفاده از ضایعات گیاهی برای تولید کربن فعال علاوه بر کاهش هزینه تهیه مواد اولیه، میزان آلودگی ایجاد شده توسط آن ها در محیط زیست را نیز کاهش می یابد. کربن ها را با توجه به نحوه آرایش و قرار گرفتن بلورهای آن در کنار هم به صورت گرافیت و غیرگرافیت تعریف کرده اند. کربن های گرافیتی دارای بلورهایی با سه بعد یکسان هستند در صورتی که کربن های غیرگرافیتی فاقد چنین ساختاری هستند. محصولات مرحله کربونیزاسیون دارای ظرفیت جذب بسیار پایینی هستند که این ویژگی می تواند ناشی از کربونیزاسیون در دمای پایین و وجود ماده قیری باقی مانده در منافذ بین بلورها و روی سطح باشد. بعضی محصولات کربونیزه شده را می توان با خارج کردن مواد قیری به وسیله حرارت دادن در بخار یا تحت گاز و یا عمل خالص سازی به کمک حلال و همچنین واکنش های شیمیایی فعال کرد. عمل فعالسازی سبب بزرگ شدن قطر حفره هایی می شود که در حین فرآیند کربونیزاسیون ایجاد شده اند، علاوه بر این در حین این فرآیند حفره های بسیار ریزی نیز ایجاد خواهد شد که در نهایت سبب ایجاد ساختاری حفره ای با مساحت سطح داخلی بالا خواهد شد. منافذ ایجاد شده در کربن فعال دارای اندازه و شکل متفاوتی است. در

برخی از انواع کربن فعال تولیدشده، شکل منافذ موجود در کربن فعال با توجه به نوع مواد خام مصرفی متفاوت خواهد بود.

۲-۲-۱ نام و کد محصول

متداول ترین طبقه بندی در فعالیتهای اقتصادی همان تقسیم بندی آیسیک است. تقسیم بندی آیسیک طبق تعریف طبقه بندی استاندارد بین المللی فعالیتهای اقتصادی است. این دسته بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هر یک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می شود. کد آیسیک مرتبط با صنعت تولید کربن فعال در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- کد آیسیک کربن فعال

نام محصول	کد آیسیک
کربن فعال	۲۴۲۹۱۵۱۰

۲-۲-۲ شماره تعرفه گمرکی

در داد و ستدهای بین المللی جهت کدبندی کالا در امر صادرات و واردات و مبادلات تجاری و همچنین تعیین حقوق گمرکی و غیره از دو نوع طبقه بندی شامل نام گذاری بر اساس بروکسل و طبقه بندی مرکز استاندارد و تجارت بین المللی استفاده می شود. بر همین اساس در مبادلات بازرگانی خارجی ایران طبقه بندی بروکسل جهت طبقه بندی کالاها استفاده می شود. تعرفه های گمرکی به شرح جدول شماره ۲ می باشد.

جدول ۲- شماره های تعرفه گمرکی

نام محصول	شماره تعرفه
زغال های فعال شده	۳۸۰۲۱۰۰۰

۲-۲-۳ شرایط واردات و صادرات

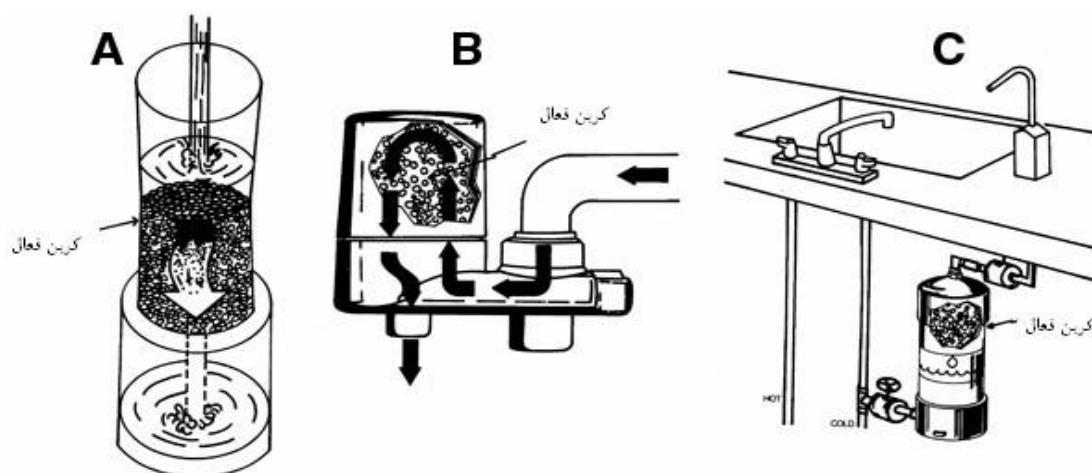
مطابق قانون واردات محدودیتی در واردات این محصول وجود ندارد. حقوق گمرکی، مالیات، حق ثبت سفارش کالا، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی از کالاهای وارداتی تجمیع گردیده و معادل چهار درصد (۴٪) ارزش گمرکی کالاها تعیین می‌شود. شرایط واردات براساس اطلاعات مندرج در کتب مقررات و شرایط صادرات وزارت بازرگانی به واسطه نیاز شدید داخلی به ورود این ماده اولیه سود بازرگانی و حقوق گمرکی متعلق به آن همانطور که اشاره شد ۴ می‌باشد که مجموع سود بازرگانی و حقوق گمرکی است. کد سیستم هماهنگ کننده ۳۸۰۲۱۰۰۰ می‌باشد که شامل زغال‌های فعال شده می‌باشد.

۲-۳ معرفی پروژه

پروژه حاضر تولید زغال فعال می‌باشد که از ماده معدنی زغالسنگ استحصال می‌گردد. این ماده بر اساس ساختار، یکی از پرکاربردترین ماده‌ای است که به صورت گسترده‌ای در صنایع مختلف به کار می‌رود. مهم‌ترین ویژگی کربن فعال این است که با حجم بسیار کم، مساحت سطح بالایی را ایجاد می‌کند و همین موضوع کربن فعال را به یک ماده ارزشمند تبدیل کرده است.

کربن فعال به‌عنوان یک جاذب دارای کاربردهای مهم و حیاتی می‌باشد. این ماده از پیرولیز مواد گیاهی حاوی کربن تولید می‌شود و تحت عملیات فعالسازی قرار می‌گیرد. با توجه به نوع مواد خام مصرفی، کربن‌های فعال دارای اندازه منفذ و شکل‌های متفاوت هستند و از طرفی با توجه به اندازه منفذ و توزیع اندازه دارای کاربردهای گسترده و ویژه‌ای می‌باشند. این ماده به‌عنوان جاذب‌های حیاتی در صنایع شناخته شده‌اند و کاربردهای گسترده‌ای با توجه به قابلیت جذب گازها و مایعات مزاحم دارند و می‌توان از آنها برای تصفیه و پاکسازی و حتی بازیافت مواد شیمیایی استفاده نمود. کربن فعال به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد و همچنین قیمت پائین در مقایسه با جاذب‌های غیرآلی مانند زئولیت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. این ماده به‌دلیل مساحت گسترده، ساختار منفذی، ظرفیت جذب بالا و قابلیت فعالسازی مجدد سطح، یک ماده منحصر به فرد است. کاربرد مهم و قابل توجه آنها در جداسازی بو، رنگ، مزه‌های غیر دلخواه

از آب در عملیات خانگی و صنعتی، بازیافت حلال، تصفیه هوا بویژه در رستورانها، صنایع غذایی و شیمیایی می‌باشد، همچنین با مواد غیرآلی به‌عنوان کاتالیست نیز استفاده می‌شود (شکل ۴). در داروسازی نیز برای مبارزه با یک نوع باکتری خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌عنوان جداکننده اسیدهای آروماتیک از حلال در داخل اسیداستیک نیز می‌توان از کربن فعال استفاده کرد.



شکل ۴- کاربرد زغال فعال در تصفیه کردن

کربن فعال شده محصول پیچیده‌ای است و به همین دلیل طبقه‌بندی آن براساس رفتار، مشخصات سطح و روش آماده‌سازی اغلب مشکل خواهد بود. استاندارد جذب برای کربن فعال مورد استفاده جذب حدود ۲۰ درصد وزنی گاز GB یا سیانوژن کلراید است. اگر کربن فعال تازه و در معرض رطوبت قرار گرفته باشد، می‌تواند تا ۴۰ درصد وزنی GB را جذب کند. تعداد زیادی از گازهای سمی را می‌توان با گذراندن از کربن فعال شده از هوا جدا کرد. این ویژگی درخصوص مواد شیمیایی با وزن مولکولی بالا مانند GB موثر است، اما گازهای سبک مانند کربن یا سیانوژن کلراید را نمی‌توان به راحتی دیگر گازها جدا کرد. برای مثال منواکسید کربن یکی از موادی است که به سختی می‌توان آن را به کمک کربن فعال جذب کرد. این در حالی است که می‌توان با استفاده از تزریق یک سری از مواد شیمیایی به کربن فعال، قابلیت جذب این گونه مواد را نیز در کربن فعال ایجاد کرده و قدرت بازدارندگی کربن فعال را افزایش داد. برای این کار

می‌توان از نمک‌های نقره، مس و کروم استفاده کرد. همچنین فیلترهای کربن فعال خاصیت جذب مواد آلی و بعضی از فلزات سنگین محلول در آب را دارند و رنگ، بو، کلر و ترکیبات کلر را از آب جذب می‌کنند. از آنجا که بستر کربن فعال نیز مانند فیلترهای رزین، محیط مناسبی را برای تغذیه و بستر باکتری‌ها به وجود خواهد آورد، گندزدایی و تصفیه میکروبی از مراحل بعدی ضروری در تصفیه آب خواهد بود. بطور خلاصه کربن فعال شده دارای کاربردهایی به شرح ذیل است:

- تصفیه گازها، آب و فاضلاب
- تصفیه آب خانگی و صنعتی برای حذف آلاینده‌ها، رنگ، طعم و بوی نامطلوب و حذف کدورت‌ها
- تصفیه هوا و گازهای مختلف برای حذف آلودگی‌ها و بخارات، بهبود بو و رنگ جریان‌های گازی
- تصفیه، خالص سازی و بهبود رنگ مایعات در صنایعی مانند صنایع دارویی، صنایع غذایی، صنایع تولید نوشیدنی، صنایع آرایشی و بهداشتی و ...
- استفاده در دستگاه‌های تصفیه کننده هوا، خوش بو کننده هوا، تصفیه کننده‌های صنعتی
- فیلتر هوا در ماسک‌های گازی و تنفسی و فیلتر هوای فشرده
- استفاده در صنایع غذایی، روغن‌های خوراکی و بهبود رنگ و طعم نوشیدنی‌ها و آب میوه‌ها، صنایع قند و رنگ زدایی از قند و شکر
- کافتین زدایی
- صنایع دارویی، خالص سازی داروها
- در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی به عنوان جاذب و کاتالیست برای تصفیه جریان‌های گاز و مایع، و تصفیه فاضلاب این صنایع
- به عنوان پیش تصفیه سیستم‌های اسمز معکوس
- شیرین سازی گاز
- بازیافت حلال‌ها و مواد شیمیائی

- حذف ترکیبات کلردار
- خالص سازی و استخراج فلزات و بازیافت طلا
- استفاده از کربن اکتیو گرانولی در سیستم بوگیری از یخچال‌های خانگی و صنعتی
- استفاده از زغال فعال در حذف رنگ و کدورت از عرقیات گیاهی و سنتی و شفاف سازی آنها
- استفاده از پودر کربن اکتیو جهت تهیه ماسک زغال فعال جهت سفید سازی پوست صورت
- ساخت صفحه کربنی مخصوص تصفیه هوا در منازل، بیمارستان‌ها و کارخانجات
- تهیه ماسک های تنفسی فیلتردار N95 با کربن اکتیو ۲FFP و کربن فعال ۳FFP با لایه کربن با آیودین بالا

شکل ۵ این کاربردها را به صورت کلی نشان می‌دهد.



شکل ۵- کاربردهای کربن فعال در صنایع مختلف

۴-۲ ضرورت اجرای پروژه

فرآوری محصولات معدنی یکی از فعالیت‌های صنعتی است که به توسعه اقتصادی جوامع، کمک می‌کند. بدون شک، فروش مواد خام معدنی، بدون فرآوری، سبب خروج ثروت از کشور خواهد شد و این در حالی است که با استفاده از روش‌های فرآوری، می‌توان ارزش افزوده بسیار مناسبی تولید کرده و از خام فروشی و اتلاف ثروت کشور جلوگیری کرد. معدن و صنایع معدنی نقش مهمی در توسعه اقتصاد کشور دارند و می‌توانند به عنوان جایگزینی برای نفت باشند. تکمیل زنجیره ارزش معادن در مناطقی که معدن در آن مستقر هستند، یکی از ضرورت‌ها است، در هر منطقه‌ای که زنجیره ارزش محصول معدنی تکمیل شده، توسعه و رونق اقتصادی وجود دارد اما در مناطقی که زنجیره ارزش تکمیل نشده، مردم منطقه بهره‌ای از رونق اقتصادی معدن نمی‌برند. سرمایه‌گذاری در مناطق محروم استان می‌تواند زمینه رونق اقتصادی منطقه را فراهم آورد. خام فروشی مواد معدنی یکی از جدی‌ترین مشکلات پیش روی معادن استان است. خام فروشی معادن نه تنها ارزش افزوده‌ای برای استان ندارد بلکه سبب شده تا مواد معدنی به صورت خام از استان خارج و منفعت چندانی برای استان نداشته باشد. با ایجاد واحدهای فرآوری معدنی در استان ایجاد اشتغال و ثروت آفرینی برای مردم منطقه از مزایای ایجاد واحدهای فرآوری مواد معدنی است که طی سال‌های متمادی مورد غفلت قرار گرفته است.

زنجیره ارزش زغال سنگ با اشتغال زایی مستقیم حدود ۳۰ هزار نفر، دارای گردش مالی سالانه ۱۳۰ میلیون دلار است که با تکمیل طرح‌های توسعه‌ای در سال‌های پیش رو، به ۳۵۰ میلیون دلار در سال خواهد رسید. اغلب شرکت‌های فعال در صنعت زغال سنگ در ایران محصولات خود را به صورت خام می‌فروشند، اما از میان ۴ شرکت بورسی تنها شرکت زغال سنگ نگین طبس، محصول خام می‌فروشد و شرکت‌های زغال سنگ پروده طبس و فراوری زغال سنگ پروده طبس و صنعتی، معدنی شمال شرق شاهرود، محصول خود را به صورت کنسانتره زغال سنگ تولید می‌کنند. ناحیه پروده طبس دارای بزرگ‌ترین ذخیره زغال سنگ کک‌شوی کشور با ذخیره قطعی ۸۳۵ میلیون تن است.

کربن فعال یک ماده کربنی با ساختار متخلخل، توانایی جذب مواد آلوده‌کننده از محیط را دارد و کاربردهای آن در نفت، گاز و پتروشیمی، تصفیه آب و پساب، صنایع شیمیایی، صنایع دفاعی (ماسک‌های

شیمیایی و ضد شورش)، صنایع هسته‌ای (جذب عناصر رادیواکتیو)، صنایع غذایی، صنایع دارویی، بازیافت طلا و... است. میزان مصرف کربن فعال در کشور ۱۴ هزار تن در سال و میزان تولید داخل، ۲۰۰۰ تن در سال است. با توجه به مطالب اشاره شده فراوری زغالسنگ و تولید کربن فعال از این ماده ارزشمند بسیار ضروری می باشد.

مصرف انواع کربن فعال در دنیا روز به روز در حال افزایش است. با نگاهی اجمالی به کشورهای تولید کننده متوجه افزایش تولید آن در سالهای گذشته می شویم. بنابراین مجموع این عوامل به همراه گستره کاربرد این محصول غیر قابل جایگزین بودن این ماده را آشکار می سازد. سایر جاذب های موجود (مانند زئولیت) اولاً هزینه تهیه بالایی دارند و ثانياً مانند کربن فعال تنوع کاربردی ندارند.

همانطور که عنوان شد کربن فعال موادی با مساحت سطح داخلی بالا و تخلخل بالا می باشند که قابلیت جذب گازها و مایعات شیمیایی را دارند. کربن‌های فعال به عنوان جاذبهای حیاتی در صنایع شناخته شده‌اند و کاربردهای گسترده‌ای با توجه به قابلیت جذب گازها و مایعات مزاحم دارند و می‌توان از آنها برای تصفیه و پاکسازی و حتی بازیافت مواد شیمیایی استفاده نمود. همچنین کربن‌های فعال به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد و همچنین قیمت پائین در مقایسه با جاذب‌های غیرآلی مانند زئولیت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. با ملاحظه کاربردهای مختلف و گسترده کربن فعال می‌توان متوجه شد که بخش اعظم کاربردهای این ماده در امور زیست محیطی می باشد که از مسایل مهم دنیای امروز است.

۲-۵ ملاحظات اجرایی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی پروژه

اجرای پروژه های صنعتی در استان مانند پروژه مذکور ملاحظات زیر را در بر می‌گیرد:

۱- حفظ سرمایه های استانی

۲- جلوگیری از خام فروشی منابع

۳- ایجاد مشاغل جدید و در نتیجه کاهش نرخ بیکاری

- ۴- افزایش درآمدهای مالیاتی در استان و بالارفتن منافع جمعی
- ۵- ترغیب سرمایه گذاران بخش خصوصی
- ۶- بهبود اوضاع معیشتی مردم استان با افزایش درآمدها و جلوگیری از مهاجرت
- ۷- ایجاد همبستگی و همدلی بین مردم استان
- ۸- مقابله با تحریم های ظالمانه
- ۹- بومی سازی تکنولوژی در واحدهای صنعتی
- ۱۰- کاهش هزینه حمل و نقل مواد معدنی
- ۱۱- تقویت ارتباط دانشگاه ها با حوزه های صنعتی
- ۱۲- آموزش نیروهای دانشگاهی و به کارگیری آنها در این حوزه
- ۱۳- افزایش کیفیت محصولات استانی و افزایش اعتماد سرمایه گذاران به سرمایه گذاری در استان
- ۱۴- حضور در بازارهای جهانی، ایجاد درآمدهای ارزی و در نتیجه افزایش توان اقتصادی کشور
- ۱۵- فرهنگ سازی و ایجاد روحیه کار جمعی در استان
- ۱۶- حمایت از تولید داخلی

۶-۲ جایگاه صنعت مورد بررسی در سیاست های کلان اقتصادی

سند راهبردی رشته فعالیت های صنعتی را که بیشترین نقش را در شاخص های منتخب از جمله ارزش افزوده، اشتغال زایی، صادرات، سهم از بازار، مزیت نسبی و زنجیره تامین (به عنوان مواد اولیه و یا کالاهای نهایی) و سطح دانش و فناوری دارند، شناسایی کرده و در قالب چند اولویت اعلام کرده است:

- ارائه برنامه های راهبردی برای این صنایع (در گام اول ۶ برنامه)

- تولید مواد و محصولات شیمیایی
- تولید محصولات کانی غیرفلزی
- فلزات اساسی

- مواد غذایی و آشامیدنی
- صنایع تولید فرآورده های نفتی
- صنایع نساجی و پوشاک
- وسایل نقلیه (زمینی، ریلی و دریایی)
- اضافه کردن اولویت های صنایع پیشرفته
- معدن و استخراج معدنی
- صنایع پیشرفته
- محصولات لاستیکی و پلاستیکی
- ماشین آلات و تجهیزات صنعتی و تولیدی
- ماشین آلات مولد و انتقال برق

محورهای اصلی سیاست های اجرایی مبتنی بر محورهای راهبردی در ادامه معرفی شده است:

- توسعه رقابت پذیری در بخش
- بهبود محیط قانونی و فضای کسب و کار
- توسعه فناوری، نوآوری و تحقیق و توسعه
- سرمایه گذاری و تامین منابع مالی
- توسعه تجارت و تعاملات بین المللی
- تامین و توسعه زیرساخت

سیاست های کلی بخش معدن در برنامه اقتصادی کشور در ادامه تشریح شده است:

۱- سیاست گذاری و اطلاع رسانی جامع و هماهنگ در علوم و فنون زمین.

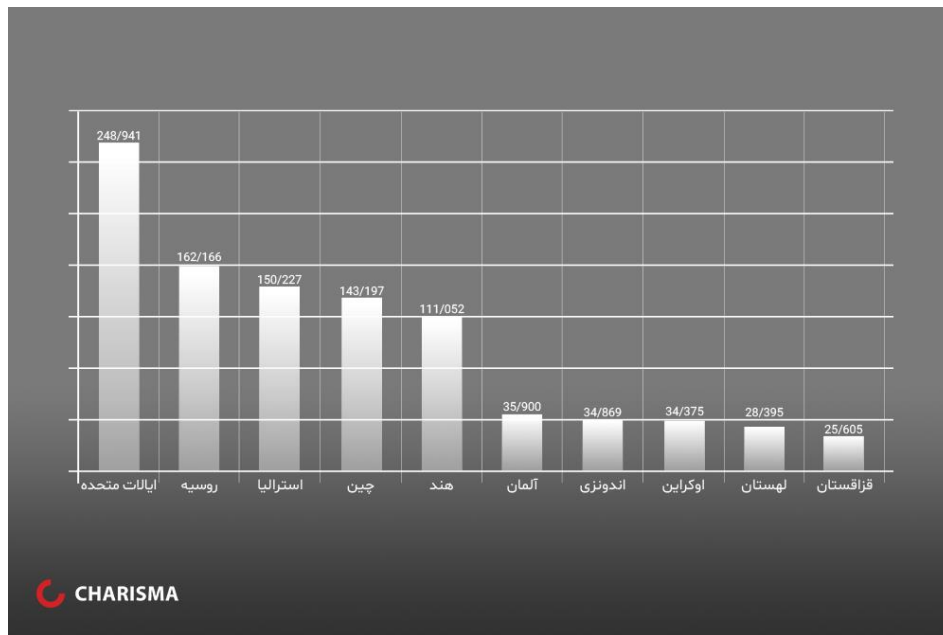
۲- تقویت خلاقیت و ابتکار و دستیابی به فن‌آوریهای نوین و ارتقا سطح آموزش و تربیت نیروی انسانی و تعمیق پژوهش و گسترش زمین‌شناسی بنیادی، اقتصادی، مهندسی، محیطی و دریایی برای بهره‌برداری مناسب از ذخایر معدنی کشور.

۳- ارتقاء سهم معدن و صنایع معدنی در تولید ناخالص ملی و اولویت دادن به تأمین مواد مورد نیاز صنایع داخلی کشور و صادرات مواد معدنی فرآوری شده و استفاده از موقعیت ویژه‌ی زمین‌شناسی ایران و گسترش همکاری‌های بین‌المللی (علمی، فنی، اقتصادی) جهت جذب و جلب دانش و منابع و امکانات داخلی و خارجی در زمینه‌ی اکتشافات معدنی و ایجاد واحدهای فرآوری و تبدیل مواد معدنی به مواد واسطه و مصرفی.

۴- تعیین اولویت‌های مناطق دارای ظرفیت معدنی و ایجاد زمینه‌های مناسب برای رشد صنایع معدنی و فلزی در بخش آلیاژها و فلزات گرانبها و عناصر کمیاب و تولید مواد پیشرفته.

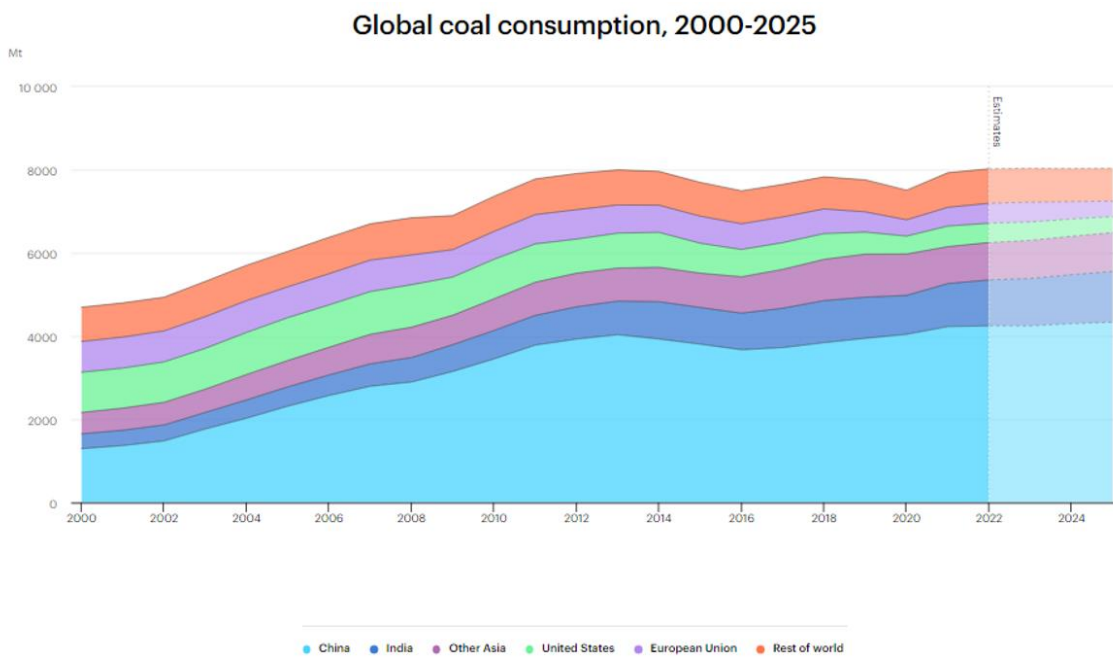
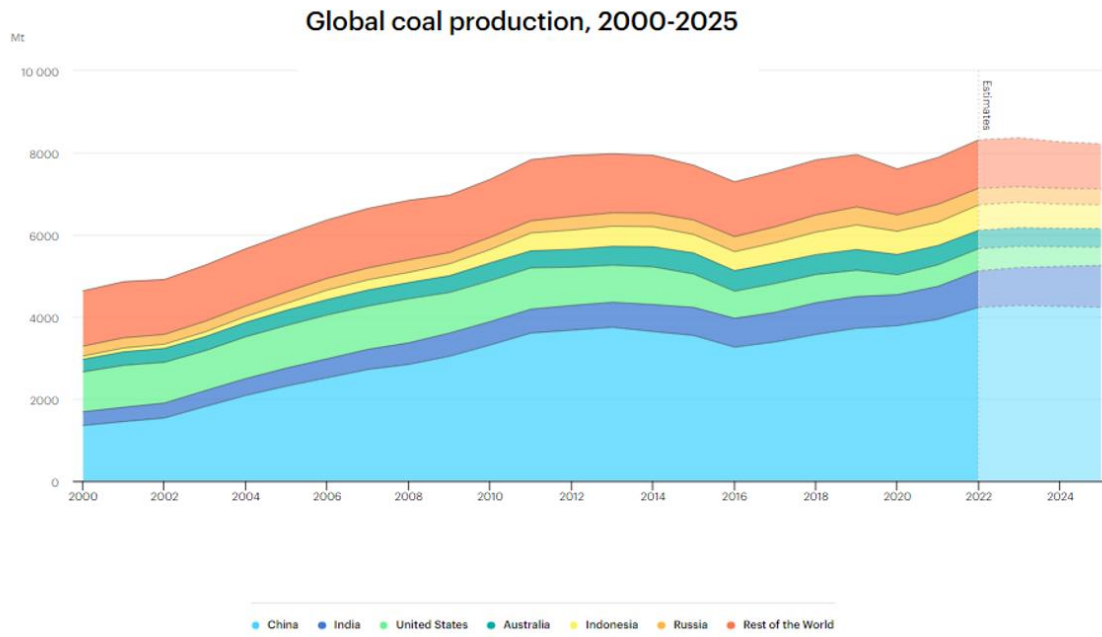
۷-۲ بررسی بازار جهانی

براساس گزارش bp statistical review of world energy در سال ۲۰۲۰ بیش از یک تریلیون تن ذخایر ثابت زغال سنگ در سراسر جهان وجود دارد و کشورهای ایالات متحده، روسیه، استرالیا، چین و هند بیشترین ذخایر را دارا هستند که در شکل ۶ نمایش داده شده‌اند.



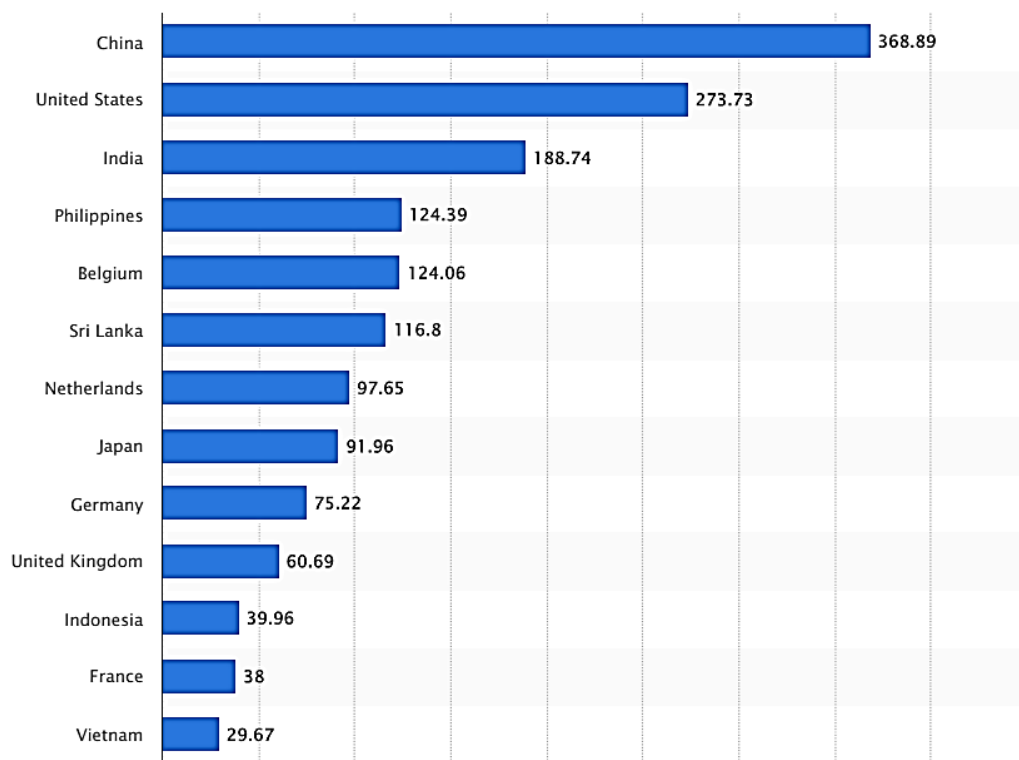
شکل ۶- ترتیب کشورهای دارای بیشترین ذخایر زغال سنگ

بر اساس داده های این گزارش بیشترین تولید و استخراج زغال سنگ متعلق به کشور چین و پس از آن به کشورهای هند، ایالات متحده، اندونزی و استرالیا است. تقاضای جهانی زغال سنگ در سال ۲۰۲۰، حدود ۴ درصد کاهش یافت که بزرگترین کاهش از زمان جنگ جهانی دوم است. محرک اصلی کاهش تقاضا، کاهش تقاضای برق به دلیل محدودیت های کرونا و رکود اقتصادی ناشی از آن بود. همچنین همه گیری کرونا در جهان بر تولیدات صنعتی به ویژه فولاد و سیمان اثر گذاشت و تقاضای زغال سنگ را بیشتر کاهش داد. بیشترین مصرف زغالسنگ در جهان در شکل ۷ نمایش داده شده است .



شکل ۷- کشورهای با بیشترین تولید و استخراج و همچنین بیشترین مصرف کنندگان زغال سنگ

در حوزه کربن فعال کشور چین به عنوان بزرگ‌ترین تولید کننده شناخته می‌شود. کشورهای پیشرو صادرکننده کربن فعال در سراسر جهان در سال ۲۰۲۰ بر اساس ارزش صادراتی (میلیون دلار) در شکل ۸ نشان داده شده است.



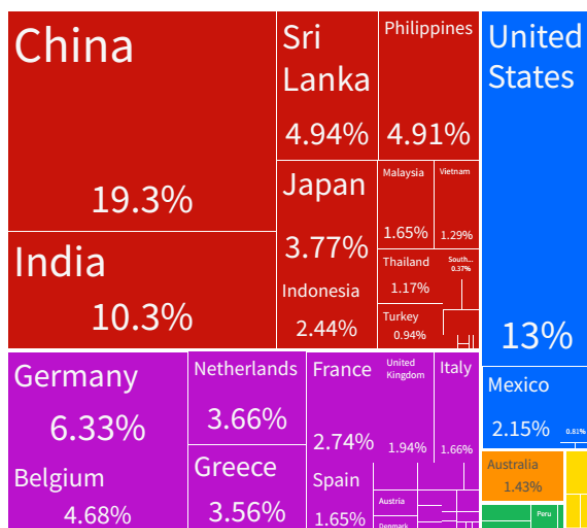
شکل ۸- کشورهای پیشرو صادرکننده کربن فعال در سراسر جهان در سال ۲۰۲۰

شکل ۹ کشورهای صادرکننده و وارد کننده کربن فعال و درصد صادرات و واردات محصول را در سال ۲۰۲۱ نشان می‌دهد.

Exporters of Activated Carbon (2021)

[Click to Select a Country]

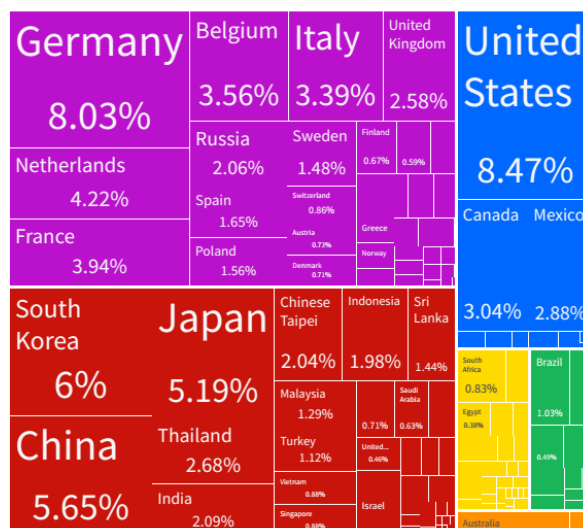
Total: \$3.11B



Importers of Activated Carbon (2021)

[Click to Select a Country]

Total: \$3.11B

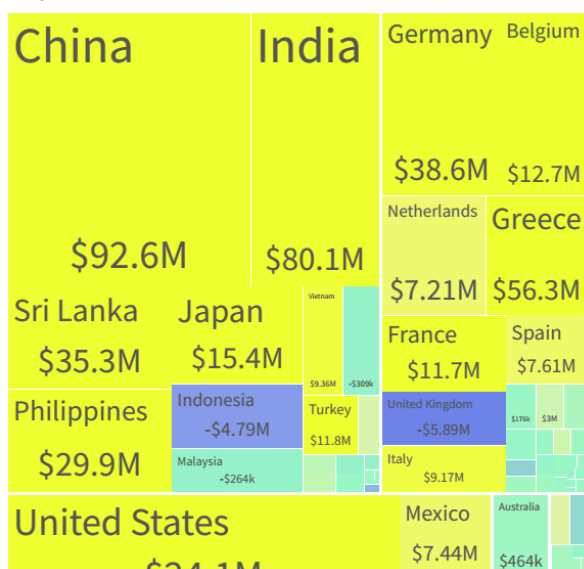


شکل ۹- کشورهای صادرکننده و وارد کننده کربن فعال در سال ۲۰۲۱

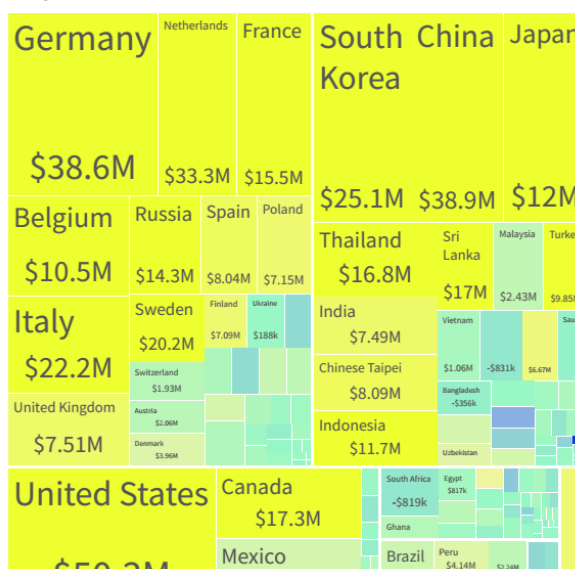
شکل ۱۰ کشورهای صادرکننده و وارد کننده کربن فعال و درصد صادرات و واردات محصول را طی سال‌های

۲۰۲۰-۲۰۲۱ نشان می‌دهد.

Exporters of Activated Carbon (2020 - 2021)



Importers of Activated Carbon (2020 - 2021)



شکل ۱۰- کشورهای صادرکننده و وارد کننده کربن فعال در سال ۲۰۲۰-۲۰۲۱

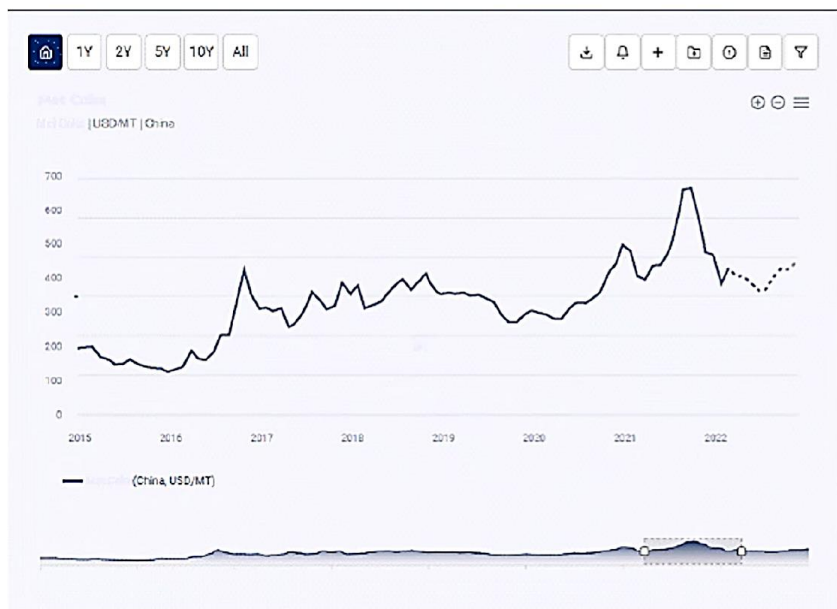
۲-۸ قیمت مواد اولیه و فروش محصول در بازارهای داخلی و جهانی

پارامترهای مختلفی بر قیمت محصول تأثیر می‌گذارد که برخی از آنها در ذیل شرح داده شده است:

- قیمت مواد اولیه مصرفی که یکی از مهم‌ترین هزینه‌های متغیر تولید می‌باشد و نقش عمده‌ای در تعیین قیمت تمام شده محصول دارد.
- منطقه جغرافیایی احداث واحد به خصوص از لحاظ دسترسی به منابع تأمین مواد اولیه و کانون‌های مصرف محصول، هزینه‌های مربوطه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- نوع تکنولوژی مورد استفاده از طریق تأثیر بر سرمایه‌گذاری، محصول تولید شده و میزان ضایعات و... بر قیمت فروش محصول مؤثر است.
- هزینه‌های نیروی انسانی مورد نیاز تأثیر مستقیم بر هزینه‌های متغیر تولید و قیمت تمام شده محصول دارد.
- ظرفیت تولید واحد بر روی قیمت فروش محصول مؤثر است. به این ترتیب که افزایش ظرفیت تولید از طریق سرشکن نمودن هزینه‌های سربار باعث کاهش قیمت تمام شده محصول می‌گردد. با توجه به نکات مذکور، قیمت فروش محصول تولید شده علاوه بر این که باید هزینه‌های تولید را تأمین نماید، باید توانایی سهم‌گیری از بازار را داشته باشد. همچنین در صورتی که صادرات محصول تولیدی نیز مدنظر باشد، قیمت‌گذاری باید به‌نحوی باشند که در رقابت با تولیدکنندگان خارجی امکانپذیر باشد.

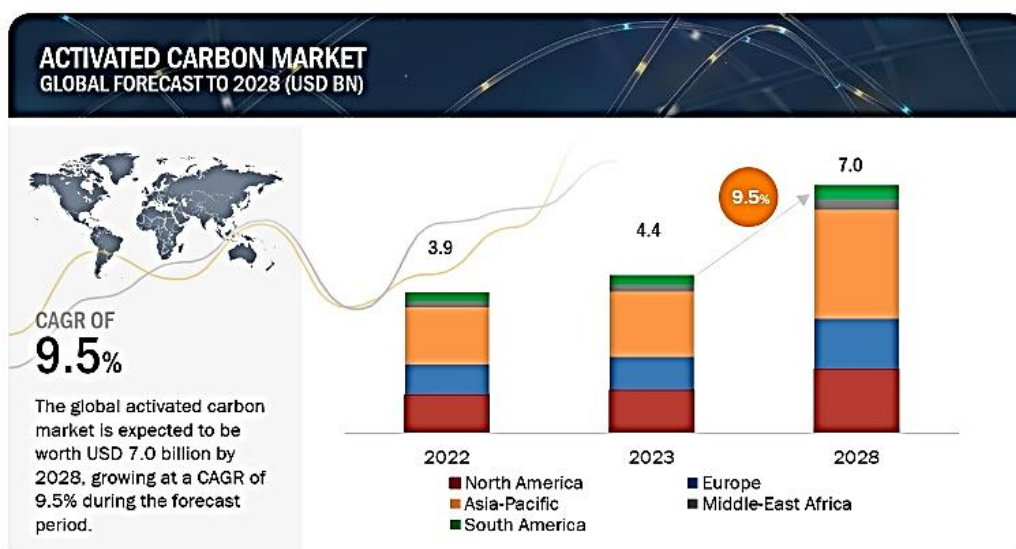
با ظهور کووید ۱۹ به دلیل افزایش تقاضا برای ماسک و سایر وسایل حفاظتی، افزایش شدید قیمت زغال فعال دیده می‌شود. روند قیمت کربن فعال در آسیا به طور پیوسته در حال افزایش است و به طور متوسط ۱۰۷۰۰ RMB/MT است. در اتحادیه اروپا نیز به دلیل درگیری‌های مداوم و افزایش قیمت نفت خام و هزینه‌های حمل و نقل قیمت‌های کربن فعال به طور پیوسته در حال افزایش است. قیمت کربن خام

اولیه به حدود ۹۱ USD/MT رسیده که باعث افزایش مجدد قیمت کربن فعال شده است. شکل ۱۱ روند تغییرات قیمتی کربن فعال چینی را طی سال‌های مختلف نشان می‌دهد.



شکل ۱۱- تغییرات قیمتی کربن فعال چینی

پیش‌بینی می‌شود که بازار جهانی کربن فعال از ۴/۷۷ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۱ به ۴/۹۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ و ۷/۷۳ میلیارد دلار در سال ۲۰۳۰ برسد که رشد $CAGR$ $\% ۵/۶$ در طول مدت پیش‌بینی را نشان می‌دهد. شکل ۱۲ این پیش‌بینی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲- پیش بینی بازار کربن فعال تا سال ۲۰۲۸

قیمت تولید جهانی کربن فعال را به صورت زیر می توان خلاصه کرد:

- ۱۰۰۰ دلار بر تن برای کربن فعال عیار پایین که برای تصفیه آب استفاده می شود.
- ۱۲۰۰ تا ۱۷۵۰ دلار بر تن برای کربن فعال تولید شده از زغال که برای حذف کلر کاربرد دارد.
- ۲۵۰۰ تا ۴۵۰۰ دلار بر تن برای کربن فعال مورد استفاده در صنایع طلا
- ۳۵۰۰ تا ۷۰۰۰ دلار بر تن برای کاربردهای خاص در تصفیه آب
- قیمت انواع خاص کربن فعال تا حدود ۱۲۰۰۰ دلار بر تن

قیمت چند نمونه کربن فعال تولید داخل و قیمت داخلی محصولات خارجی در جدول ۳ درج شده است.

جدول ۳- قیمت کربن فعال در بازار داخلی

توضیحات	کاربرد	کشور سازنده	قیمت هر تن (میلیون ریال)

۲۲۰۰	ایران	تصفیه عرقیجات	کربن فعال گرانولی (بر پایه پوست نارگیل)
۳۰۰۰	ایران	آرایشی و بهداشتی	کربن فعال پودری (بر پایه زغال)
۳۲۰۰	هلند	فیلتراسیون	کربن فعال میله ای
۵۸۰۰	چین	تصفیه آب و فاضلاب	کربن فعال

قیمت کربن فعال در بازار خارجی با توجه به کیفیت، نوع، ابعاد و کاربرد بسیار متغیر است. به عنوان

مثال چند نمونه کربن فعال چینی در جدول ۴ درج شده است.

جدول ۴- قیمت کربن فعال در بازار خارجی

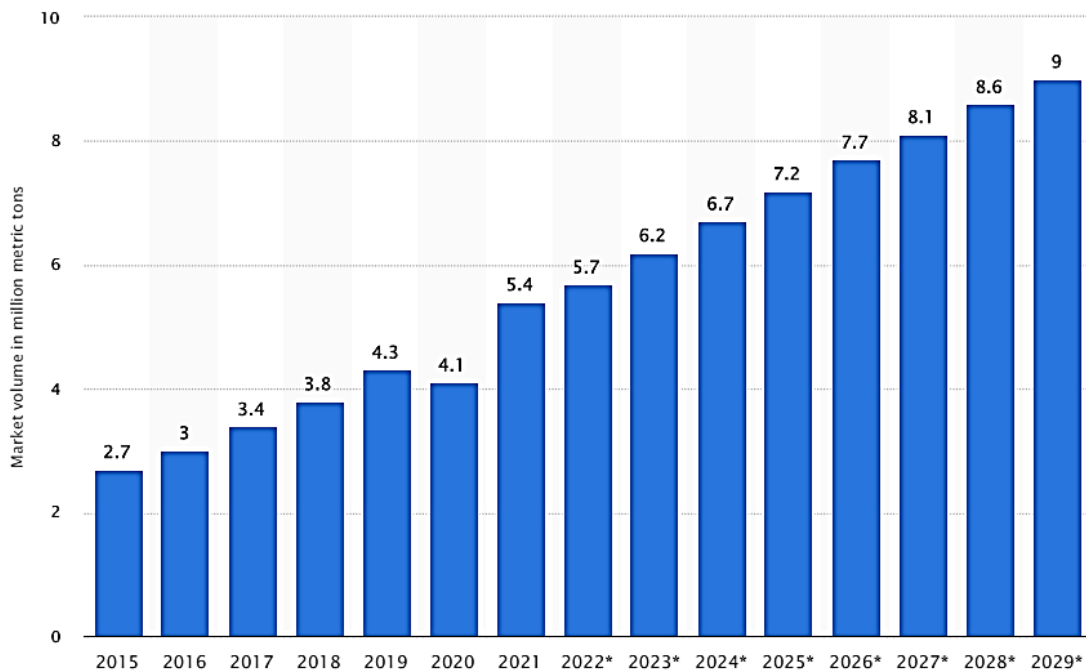
قیمت هر تن (دلار)	کشور سازنده	کاربرد	توضیحات
US\$ ۱۱۰۰- ۱۵۸۰	چین	تصفیه گاز	کربن فعال گرانولی (بر پایه پوسته نارگیل)
US\$ ۷۰۰- ۲۰۰۰	چین	فیلتر هوا	کربن فعال پودری (بر پایه زغال سنگ)
US\$ ۱۳۱۶- ۱۵۸۶	چین	تصفیه آب	کربن فعال گرانولی (بر پایه پوسته نارگیل)
US\$ ۱۰۲۰- ۱۸۰۰	چین	استخراج طلا	کربن فعال گرانولی کم خاکستر

US\$ ۱۴۸۵- ۵۲۰۰	چین	تصفیه فاضلاب	کربن فعال گرانولی (بر پایه زغال سنگ)
--------------------	-----	-----------------	--------------------------------------

۹-۲ وضعیت عرضه و تقاضای داخلی و خارجی

حجم بازار کربن فعال در سراسر جهان از ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۱، با پیش بینی برای سال های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۹

در شکل ۱۳ ترسیم شده است.



شکل ۱۳- حجم بازار کربن فعال در سراسر جهان

شرکت های داخلی عمده تولید کننده کربن فعال در جدول ۵ نوشته شده است.

جدول ۵- شرکت های داخلی عمده تولید کننده کربن فعال

نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
شیمی پژوهان	دانه ای و پودری	اردبیل
کیمیا کربن	دانه ای و پودری	تهران
پالنده صاف	دانه ای و پودری	سمنان
پارس رفسنجان	دانه ای و پودری	رفسنجان

اصفهان	دانه ای و پودری	وزین کربن
سمنان	دانه ای و پودری	کربن گستر قومس

برخی از واحدهای داخلی عمده مصرف کننده کربن فعال در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶- واحدهای داخلی عمده مصرف کننده کربن فعال

محل	نوع تولیدات	نوع کارخانه
آذربایجان، خراسان جنوبی	شمش طلا	واحدهای تولید طلا
سراسر کشور	صنایع غذایی، پتروشیمی و...	واحدهای تصفیه کننده
سراسر کشور	مواد شیمیایی، تولید شکر، تصفیه روغن	واحدهای رنگبری
سراسر کشور	داروسازی، صنایع غذایی	واحدهای صنعتی

براساس آمار موجود در سایت های داخلی میزان مصرف کربن فعال در کشور حدود ۱۴ هزار تن در سال و میزان تولید داخل، ۲۰۰۰ تن در سال است.

در استان خراسان جنوبی معادن زغال سنگ بسیاری وجود دارد. لیست معادن زغال سنگ موجود در استان که همه آنها در شهرستان طبس قرار دارند به همراه ظرفیت آنها در جدول ۷ خلاصه شده است:

جدول ۷- لیست معادن زغال سنگ موجود در استان خراسان جنوبی و ظرفیت آنها

نام معدن	ذخیره قطعی (تن)	ذخیره اسمی (تن)
پروده ۱ طبس	۶۳۸۱۷۰۰۰	۱۳۶۰۰۰۰
پروده ۳	۲۰۵۷۰۰۰۰	۳۱۷۳۰۰
نایبند ۱	۲۴۰۰۰۰	۵۷۰۰
نایبند ۳	۲۰۰۰۰۰	۶۰۰۰
تخت نادر طبس	۸۷۰۰۰	۶۰۰۰
نایبند ۲	۲۳۰۰۰۰	۴۵۰۰
قدیر	۲۵۰۰۰۰	۱۰۰۰۰
دهنه نمکی	۶۷۰۰	۲۲۳۰
مزرعه حسام	۱۵۶۸۱۳	۸۷۰۰
مزینوی غربی	۴۸۰۰۰۰	۲۴۰۰۰
تخت زیتون	۱۰۱۵۵۰۰	۱۵۰۰۰۰
کالشور	۱۱۹۵۵۰	۲۳۵۰۰
مهندس راطبی (یال شمالی)	۶۴۵۰۰۰	۴۳۰۰۰

۱۹۰۰۰۰	۵۳۶۲۰۰۰	چاه رخنه
۱۰۰۰۰۰	۶۰۰۰۰۰	پروده ۶
۱۴۰۷۰۵	۱۸۱۰۰۰۰	کلشانه ۲
۶۶۸۹۲۰	۲۵۲۰۳۲۰۰۰	پروده ۴
۹۶۰۰۰	۹۵۹۳۵۰۰۰	کوچکعلی شمالی
۷۰۰۰۰۰	۱۷۷۰۹۱۰۰۰	پروده شرقی
۲۱۰۰۰	۸۹۹۰۰۰	مزینوی شرقی
۲۵۰۰۰۰	۶۹۳۲۰۰۰	پروده ۵
۹۰۰۰۰	۱۴۱۵۲۲۳	پروده ۲ شمالی
۸۵۰۰۰	۱۹۷۰۰۰۰	پروده ۳ شمالی
۲۱۷۰۰	۲۵۰۰۰۰	صفار
۲۰۲۵۰۰۰	۲۰۹۶۰۰۰۰۰	مزینو
۲۲۸۰۰	۳۰۰۰۰۰	عباس آباد شمالی
۲۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	نابیند ۴
۲۵۰۵۰	۱۰۴۷۲۰	سنگواره
۴۰۰۰	۲۶۰۰۰	کلمرد
۲۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰	یزدان
۶۴۴۱۱۰۵	۸۴۲۷۴۴۵۰۶	مجموع

۲-۹-۱ بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید

آمار و اطلاعات به دست آمده از مرکز آمار وزارت صنعت، معدن و تجارت در خصوص ظرفیت واحدهای فعال تا پایان مهر ۱۴۰۱ در زمینه تولید کربن فعال در کشور به صورت جدول ۸ می باشد.

جدول ۸- واحد فعال در زمینه تولید کربن فعال در کشور

ظرفیت (تن)	نام محصول	کد محصول	استان	نام واحد
۱۱۵	کربن فعال	۲۴۲۹۱۵۱۰	سمنان	پالنده صاف
۲۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	سمنان	ورزیران
۹۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	فارس	بهنام کشکولی
۲۰۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کرمان	کربن فعال پارس رفسنجان
۳۷۵	کربن فعال	۲۴۲۹۱۵۱۰	مازندران	حسین غفوریان

۲۷۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	لرستان	کیمیا پژوهان گیتی
۹۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	مرکزی	کیمیا کربن مرکزی
۵۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	مازندران	شرکت تعاونی سیاه الماس فجر
۲۰۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	همدان	تعاونی تولید کربن فعال پارت شیمی
۱۵۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	اردبیل	شیمی پژوهان ناصر خسرو
۲۰۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	منطقه آزاد اروند	مدیریت کشت و صنعت نورهان اروند

۲-۹-۲ بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا

آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنعت، معدن و تجارت در خصوص ظرفیت واحدهای در

دست اجرا در زمینه تولید کربن فعال در کشور به صورت جداول ۹، ۱۰ و ۱۱ می‌باشد:

جدول ۹- واحدهای در دست احداث در زمینه تولید کربن فعال در کشور با پیشرفت فیزیکی زیر ۲۰ درصد

نام واحد	استان	کد محصول	نام محصول	ظرفیت (تن)
حسین شریف پور	کرمان	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۸۰۰
آریا صنعت معصومی	قم	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۸۰۰۰
توسعه آویژه کربن نهال	همدان	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۵۰۰
آلی گستر کیمیای سبز	گلستان	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۱۰۰
دینا انرژی تک سیستم	فارس	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۵۰۰۰
اکرم ذوالفقاری نودهی	مازندران	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۴۰۰
پالایشگران دانش سبز زاگرس	کرمانشاه	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۱۰۰۰
پارس تابان راه وزین	خوزستان	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۵۰۰۰

۱۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	البرز	سعید میرزائی
۲۰۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کرمانشاه	سعید رحمانی
۱۵۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کرمان	ابراهیم ریاحی مدوار
۱۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	خراسان جنوبی	عباس دانشی پور
۲۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	خراسان رضوی	طباطبائی
۵۰۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	اردبیل	شیمی پژوهان ناصر خسرو
۱۵۰۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کرمان	پارت رهام صنعت کویر
۱۰۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	البرز	آگرین سازان بلوط سبز
۲۵۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	گلستان	نسل برتر خاورمیانه
۶۰۰	کربن فعال گرید دارویی	۲۴۲۹۴۱۲۸۲۰	گلستان	نسل برتر خاورمیانه
۲۰۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	زنجان	محمد میناخانی
۴۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کردستان	کربن زیست فناوران ایرانیان
۲۰۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	گلستان	علی اکبر سادین
۵۰۰	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	همدان	ولی حیدری

جدول ۱۰- واحدهای در دست احداث در زمینه تولید کربن فعال در کشور با پیشرفت فیزیکی ۲۱ تا ۶۰ درصد

نام واحد	استان	کد محصول	نام محصول	ظرفیت (تن)
فرهاد شهبها	کرمان	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۰۰۰۰

جدول ۱۱- واحدهای در دست احداث در زمینه تولید کربن فعال در کشور با پیشرفت فیزیکی بیش از ۶۰ درصد

نام واحد	استان	کد محصول	نام محصول	ظرفیت (تن)
سید محسن بهشتی	خراسان رضوی	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۰۰۰
نوآوران زیست بنیان آویسا	خوزستان	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۳۶۰۰
احمد جعفری مهرآبادی	البرز	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۴۰۰
بهمن بادام جهانبین	چهارمحال و بختیاری	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۱۷۵۰
کربن سازان رفسنجان	کرمان	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۱۵۰۰
کربن فعال همگام	یزد	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۵۰۰۰
پترو نیتا راه آزما	خراسان رضوی	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۲۰۰۰
حسن محمدحسینی	کرمان	۲۴۲۹۴۱۲۵۶۳	کربن فعال (به غیر از گرید دارویی)	۸۰۰

۲-۹-۳ بررسی روند واردات محصول

بر اساس اطلاعات اخذ شده از سایت نقشه تجارت (Trade Map) کربن فعال وارد شده به کشور در سال

۲۰۲۲ با کد تعرفه ۳۸۰۲۱۰ و با عنوان "Activated carbon" در جدول ۱۲ نوشته شده است. شکل ۱۴

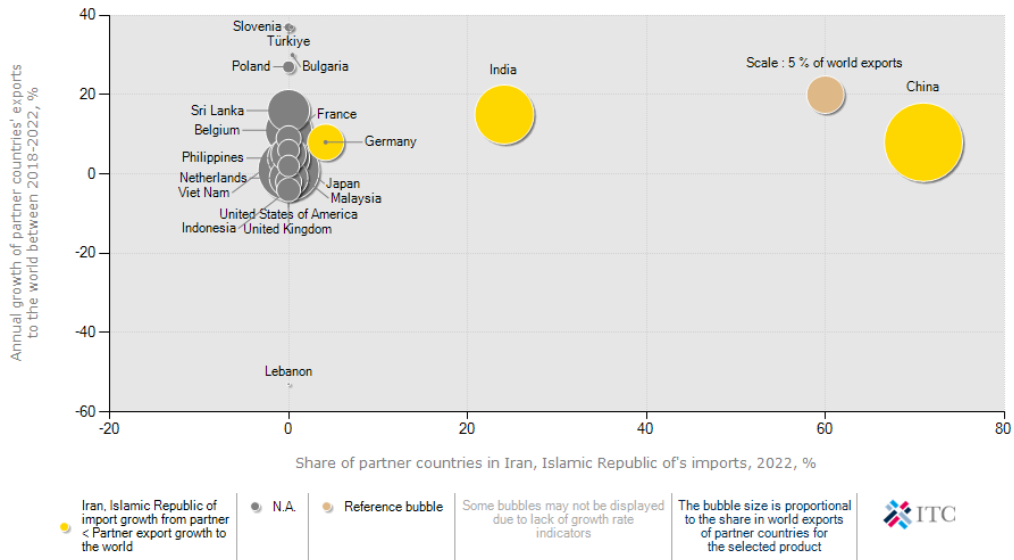
محصول وارد شده به کشور را بر اساس کشورهای واردکننده آن نشان می‌دهد.

جدول ۱۲- اطلاعات کربن فعال وارد شده به کشور با شماره تعرفه ۳۸۰۲۱۰ در سال ۲۰۲۲

رتبه بندی کشورهای شریک در صادرات جهان	رشد ارزش وارداتی بین ۲۰۲۱-۲۰۲۲ (%,p.a.)	رشد مقدار وارداتی بین سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۲۲ (%,p.a.)	رشد ارزش وارداتی بین سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۲۲ (%,p.a.)	مقدار وارد شده (تن)	سهم در واردات جمهوری اسلامی ایران (%)	ارزش وارد شده (هزار دلار)	صادرات
۱	۳۴	-۸	۲	۱۳۱۰	۷۱	۳۴۰۶	چین
۳	۱۶۶	-۵	-۱۰	۵۶۴	۲۴/۱	۱۱۵۷	هند

۸	۶۳۷	-۵۷	-۴۶	۱۴	۴/۱	۱۹۹	آلمان
۶۵	-	-	-	۵	۰/۴	۲۱	بلغارستان
۵۰	-	-	-	۱	۰/۳	۱۶	اسلونی
۹۹	-	-	-	۱۸۹۴	۱۰۰	۴۸۰۰	کل

Prospects for diversification of suppliers for a product imported by Iran, Islamic Republic of in 2022
Product : 380210 Activated carbon (excl. medicaments or deodorant products for fridges, vehicles etc., put up for retail sale)



List of supplying markets for a product imported by Iran, Islamic Republic of in 2022 (Mirror)

Product : 380210 Activated carbon (excl. medicaments or deodorant products for fridges, vehicles etc., put up for retail sale)



شکل ۱۴- واردات کربن فعال وارد شده به کشور با شماره تعرفه ۳۸۰۲۱۰ در سال ۲۰۲۲

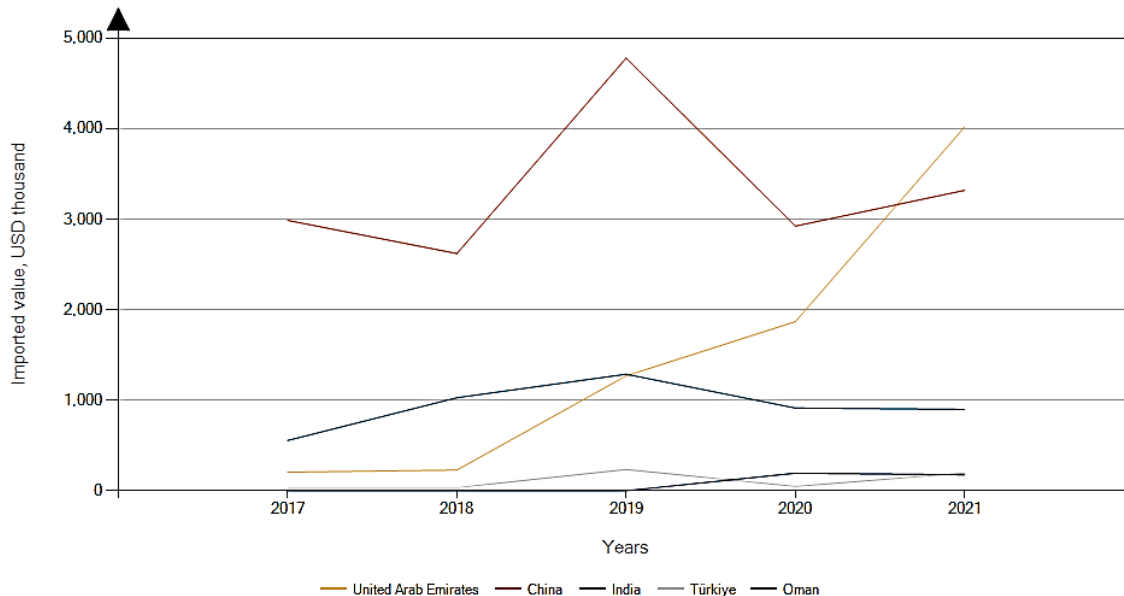
براساس آمار این سایت میزان واردات این محصول با کد ۳۸۰۲۱۰۰۰ به ایران طی سال‌های ۲۰۱۷ تا

۲۰۲۱ به صورت جدول ۱۳ و تصویر ۱۵ می‌باشد.

جدول ۱۳- روند واردات کربن فعال به کشور با شماره تعرفه ۳۸۰۲۱۰۰۰ در سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۲۱

صادرات (هزار دلار)	ارزش وارداتی در سال ۲۰۱۷	ارزش وارداتی در سال ۲۰۱۸	ارزش وارداتی در سال ۲۰۱۹	ارزش وارداتی در سال ۲۰۲۰	ارزش وارداتی در سال ۲۰۲۱
امارات متحده عربی	۲۰۵	۲۲۹	۱۲۶۹	۱۸۶۹	۴۰۲۱
چین	۲۹۸۷	۲۶۲۰	۴۷۸۰	۲۹۲۴	۳۳۱۹
هند	۵۵۵	۱۰۲۸	۱۲۸۷	۹۱۴	۸۹۹
ترکیه	۳۵	۳۴	۲۳۵	۴۷	۱۹۶
عمان	۰	۰	۰	۱۹۴	۱۷۶
سوئیس	۱۲۱	۱۸۹	۱۵۲	۱۲۸	۱۳۲
بلژیک	۰	۰	۰	۰	۱۲۲
جمهوری کره	۳۳۴	۲۵۳	۳۴	۹۵	۶۵
آلمان	۱۶۴	۱۶۱	۷۷	۱۱	۳۰
هنگ کنگ، چین	۰	۰	۰	۴۵۴	۱۳
ایتالیا	۲۷۵۴	۱۹۰۲	۰	۰	۰
ژاپن	۳۳۳	۵۸	۰	۰	۰
قزاقستان	۷	۰	۰	۰	۰
هلند	۰	۷	۰	۰	۰
فیلیپین	۰	۱۱۷	۱۶۴	۰	۰
روسیه	۰	۳۳	۰	۰	۰
هندوراس	۰	۰	۰	۱۹	۰
فرانسه	۹	۷	۰	۰	۰
بلغارستان	۰	۰	۰	۱	۰
سريلانكا	۴۱۹	۱۶۷	۰	۰	۰
اتریش	۱	۰	۰	۰	۰
مالزی	۸۵	۴۱	۲۹	۰	۰
بریتانیا	۰	۰	۳	۰	۰
سنگاپور	۰	۰	۶۲	۰	۰
ویتنام	۰	۰	۰	۳۰	۰
سودان	۴۰	۰	۰	۰	۰
کل	۸۰۵۰	۶۸۴۶	۸۰۹۳	۶۶۸۶	۸۹۷۳

List of supplying markets for a product imported by Iran, Islamic Republic of
 Product: 38021000 Activated carbon; activated natural mineral products; animal black, including spent animal black: Activated carbon



List of supplying markets for a product imported by Iran, Islamic Republic of in 2021

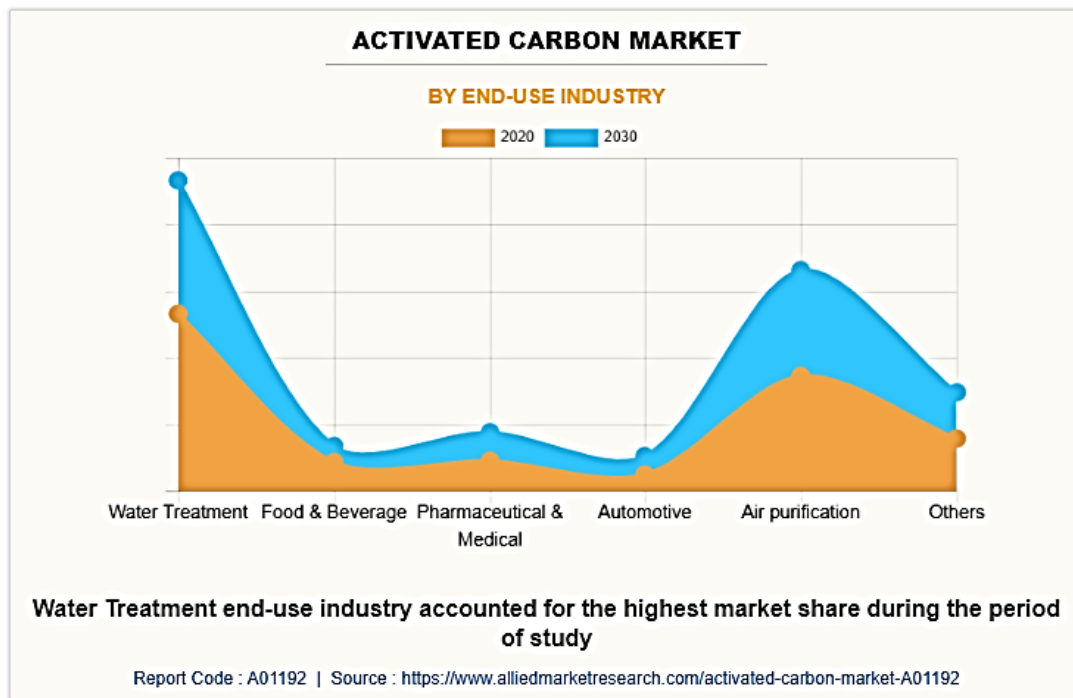
Product : 38021000 Activated carbon; activated natural mineral products; animal black, including spent animal black: Activated carbon



شکل ۱۵- روند واردات کربن فعال به کشور با شماره تعرفه ۳۸۰۲۱۰۰۰ در سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۱۷

۲-۹-۴ بررسی روند مصرف

مطابق شکل ۱۶ با توجه به افزایش تقاضا برای تصفیه فاضلاب، تصفیه آب‌های زیرزمینی، تصفیه شیمیایی، کاربردهای غذایی، دارویی، تصفیه آب آشامیدنی و حذف ترکیبات ایجاد کننده بو، سرب، رادون و کلر این بخش تسلط خود بر بازار جهانی کربن فعال را حفظ کند. بازار کربن فعال ایران در سال ۲۰۲۱، ۲۷ درصد نسبت به سال قبل افزایش داشته است.



شکل ۱۶- بازار کربن فعال در بخش‌های مختلف و پیش‌بینی تا سال ۲۰۳۰

۲-۹-۵ بررسی روند صادرات محصول و امکان توسعه آن

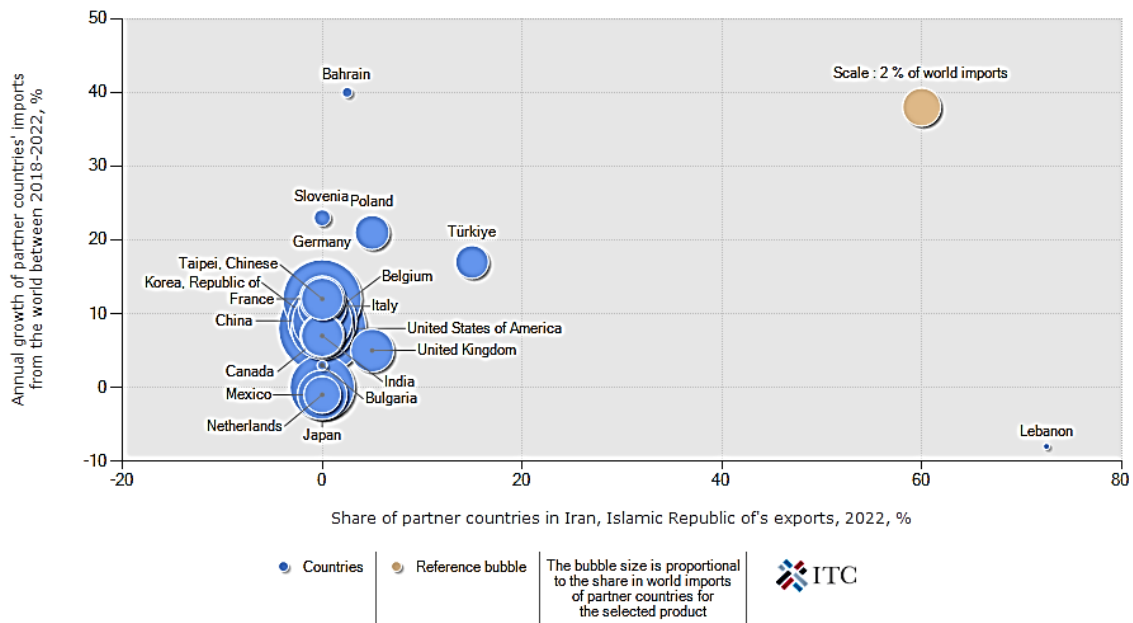
براساس اطلاعات سایت نقشه تجارت (Trade Map) میزان صادرات کربن فعال از کشور با شماره تعرفه

۳۸۰۲۱۰ در سال ۲۰۲۲ در جدول ۱۴ و شکل ۱۷ نمایش داده شده است.

جدول ۱۴- اطلاعات کربن فعال صادر شده از کشور با شماره تعرفه ۳۸۰۲۱۰ در سال ۲۰۲۲

رتبه بندی کشورهای شریک در واردات جهان	رشد ارزش وارداتی بین ۲۰۲۱-۲۰۲۲ (%،p.a.)	رشد مقدار صادراتی بین سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۲۲ (%،p.a.)	رشد ارزش صادراتی بین سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۲۲ (%،p.a.)	مقدار صادر شده (تن)	سهم در صادرات جمهوری اسلامی ایران (%)	ارزش صادر شده (هزار دلار)	صادرات
۱۲۴	-	-	-	۷۰	۷۲/۵	۲۹	لبنان
۱۷	-	-	-	۹	۱۵	۶	ترکیه
۱۱	-	-	-	۳	۵	۲	بریتانیا
۱۵	-	-	-	۲	۵	۲	لهستان
۷۴	-	-	-	۱	۲/۵	۱	بحرین
-	-	-	-	۸۵	۱۰۰	۴۰	کل

Prospects for market diversification for a product exported by Iran, Islamic Republic of in 2022
 Product : 380210 Activated carbon (excl. medicaments or deodorant products for fridges, vehicles etc., put up for retail sale)



List of importing markets for a product exported by Iran, Islamic Republic of in 2022 (Mirror)
 Product : 380210 Activated carbon (excl. medicaments or deodorant products for fridges, vehicles etc., put up for retail sale)



شکل ۱۷- روند صادرات کربن فعال از کشور با شماره تعرفه ۳۸۰۲۱۰ در سال ۲۰۲۲

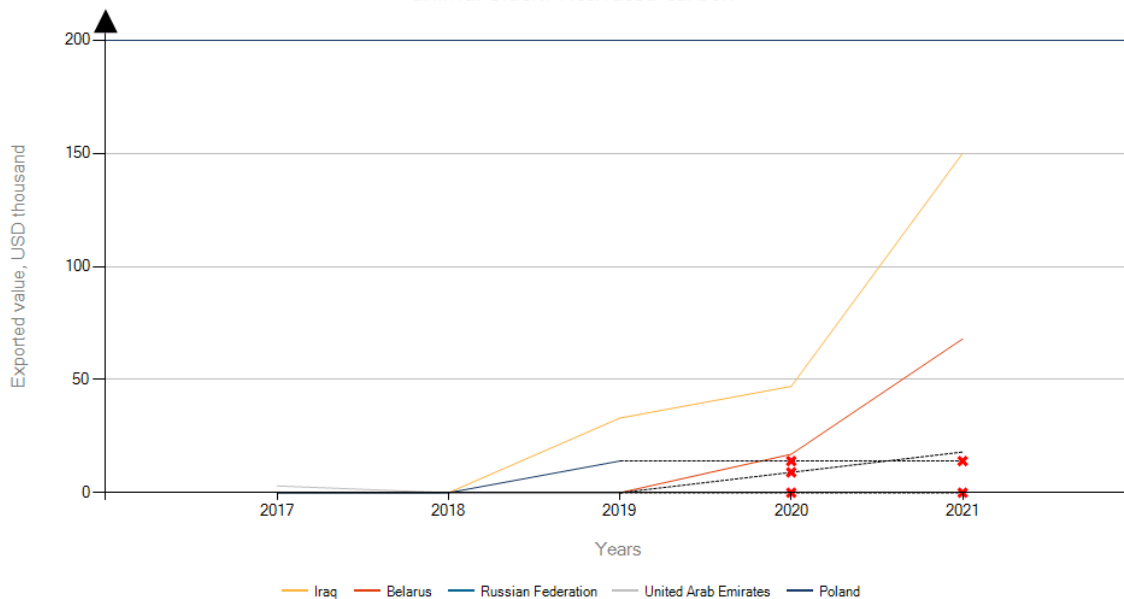
براساس آمار این سایت میزان صادرات این محصول با کد ۳۸۰۲۱۰۰۰ از ایران طی سال‌های ۲۰۱۷ تا

۲۰۲۱ به صورت جدول ۱۵ و تصویر ۱۸ می‌باشد.

جدول ۱۵- روند صادرات کربن فعال از کشور با شماره تعرفه ۳۸۰۲۱۰۰۰ طی سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۲۱

صادرات (هزار دلار)	ارزش صادراتی در سال ۲۰۱۷	ارزش صادراتی در سال ۲۰۱۸	ارزش صادراتی در سال ۲۰۱۹	ارزش صادراتی در سال ۲۰۲۰	ارزش صادراتی در سال ۲۰۲۱
عراق	۰	۰	۳۳	۴۷	۱۵۰
بلاروس	۰	۰	۰	۱۷	۶۸
روسیه	۰	۰	۰	۰	۱۸
امارات متحده عربی	۳	۰	۰	۰	۰
لهستان	۰	۰	۱۴	۰	۰
ارمنستان	۸	۲۱	۱۸	۵	۰
کل	۱۱	۲۱	۶۵	۶۹	۲۳۶

List of importing markets for a product exported by Iran, Islamic Republic of
 Product: 38021000 Activated carbon; activated natural mineral products; animal black, including spent animal black: Activated carbon



List of importing markets for a product exported by Iran, Islamic Republic of in 2021

Product : 38021000 Activated carbon; activated natural mineral products; animal black, including spent animal black: Activated carbon



شکل ۱۸- روند صادرات کربن فعال از کشور با شماره تعرفه ۳۸۰۲۱۰۰۰ در سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۲۱

۲-۹-۶ بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات

وجود واحدهای فعال بسیار اندک تولید کربن فعال در کشور و نیز راه‌اندازی واحدهای در حال احداث در آینده لازم است که تولیدکنندگان این محصول در داخل کشور تمهیدات لازم را برای افزایش کیفیت و کاهش هزینه محصولات در رقابت با نوع خارجی آن‌ها در نظر گرفته باشند تا اینکه علاوه بر تامین نیازهای داخلی کشور و قطع واردات محصولات مشابه آن‌ها در امر صادرات این محصول انجام گیرد.

۲-۱۰ برنامه فروش و تعیین بازار هدف

براساس آمار سایت Trade Map در سال ۲۰۲۲، ۱۸۹۴ تن کربن فعال شده به کشور وارد شده در حالیکه تنها ۸۵ تن به کشورهای خارجی صادر شده است. این موضوع نشان دهنده این است که سهم ایران از بازار صادراتی این ماده با ارزش بسیار پایین است. بازار جهانی کربن فعال در سال ۲۰۲۱ برابر ۵,۷ میلیارد دلار تخمین زده شده است و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۶ به ۸,۹ میلیارد دلار برسد و با نرخ رشد مرکب سالانه ۹,۳ درصد تا سال ۲۰۲۶ رشد کند. همچنین بر اساس اطلاعات سازمان گمرک ایران، میزان واردات کربن‌های فعال در مجموع بالغ بر ۶,۷۰۴,۳۰۵ دلار بوده است.

بدون شک هرچه یک ماده، کاربردهای گسترده‌تری داشته باشد، بازار هدف بزرگتری هم خواهد داشت و در نتیجه تولید آن سود بیشتری را به همراه دارد. کربن فعال به دلیل مساحت داخلی قابل توجه، ساختار پوک و منفذ، ظرفیت جذب بالا، قابلیت فعالسازی مجدد سطح و همچنین قیمت پایین در مقایسه با جاذب‌های غیر آلی مانند زئولیت، یک ماده منحصر به فرد محسوب می‌شود. بسیاری از مواد مایع و گازها دارای مقادیری مواد ناخواسته و ناخالصی هستند. در برخی موارد این ناخالصی‌ها شامل میکروب، باکتری، مواد سمی و آلوده‌کننده‌های دیگر هستند که عملاً شرایط نامطلوبی را ایجاد می‌کنند؛ به طوری که طعم، بو، رنگ و خواص دیگر مواد را تغییر می‌دهند. برای رسیدن به شرایط دلخواه در اینگونه مایعات و گازها باید ناخالصی‌ها حذف شوند. یکی از بهترین روش‌های حذف ناخالصی‌ها، حذف آنها به شیوه جذب سطحی است. حتی در بسیاری مواقع تنها شیوه موثر روش مذکور است. کربن فعال یک نوع جاذب قوی با جذب سطحی

فوق‌العاده است. همانطور که ذکر شد، کربن اکتیو در حوزه‌های مختلفی کاربرد دارد و در نتیجه همین موضوع سبب شده تا بازار هدف این ماده گسترده باشد. مهمترین صنایع مصرف‌کننده این محصول عبارتند از: استخراج فلز، تصفیه گاز، تصفیه آب، تصفیه هوا، کشاورزی، صنایع غذایی، صنایع شیمیایی، صنایع نفت گاز و پتروشیمی، پزشکی و دارویی. در نتیجه همین موضوع سبب می‌شود که خرید و فروش این ماده از رونق بالایی برخوردار باشد.

فصل سوم

توجیه‌پذیری فنی طرح



۳-۱ هدف از اجرای طرح

هدف از اجرای این طرح احداث کارخانه فرآوری و اکتیو کردن کربن به دست آمده از زغالسنگ در استان خراسان جنوبی می باشد. با توجه به اینکه این استان رتبه نخست معادن زغالسنگ کشور را داراست و واحد فعالی در این زمینه در استان وجود ندارد بهترین موقعیت برای تولید این محصول می باشد. بدون توجه پذیری اقتصادی، شروع یک طرح بی فایده و غیرمنطقی است. در خصوص تولید کربن فعال نیز این موضوع صدق می کند. به صورت کلی، به چند دلیل می توان تولید زغال اکتیو را امری سودآور دانست. دلیل اول بازار هدف گسترده این ماده است. همانطور که در قسمت های قبلی هم ذکر شد، از زغال اکتیو در حوزه های مختلف استفاده می شود. دومین دلیل برای سودآوری بالای تولید کربن فعال، وفور مواد اولیه زغال اکتیو در کشور است که شرایط را برای تولید این ماده فراهم می سازد. علاوه بر این، از آنجایی که عمده زغال اکتیو موجود در بازار داخلی از خارج وارد می شود و هزینه ی واردات آن دلاری خواهد بود، رقابت با محصولات مشابه خارجی بسیار ساده تر است و در نتیجه تولید کربن فعال امری سودآور خواهد بود.

۳-۲ حداقل ظرفیت تولیدی

تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی برای تولید هر محصول صنعتی به گونه ای است که با کمترین سرمایه گذاری و نیاز به منابع خارجی، بیشترین سوددهی را داشته باشد. در این میان واحدهای کارگاهی با ظرفیت کم به دلیل عدم سرشکن شدن برخی اقلام هزینه ثابت، دارای سوددهی کمی هستند. واحدهای با ظرفیت بالا نیز به سرمایه گذاری زیادی نیازمند است و با توجه به اینکه چنین واحدهایی نیازمند دامنه فعالیت بسیار گسترده و جهانی برای عرضه محصولات خود هستند، در شرایط فعلی امکان انجام آن در ایران توأم با ریسک بسیار بالایی است. به همین دلیل بهتر است یک ظرفیت بهینه برای تولید در نظر گرفته شود و واحد به گونه ای طراحی گردد که امکان گسترش آن به سادگی فراهم باشد و یا از تجهیزات فراهم شده برای تولید سایر محصولات استفاده گردد. با توجه به نیاز کشور و وجود تمامی معادن زغال سنگ استان خراسان جنوبی

در شهرستان طبس، موقعیت کارخانه در شهرک صنعتی طبس و حداقل ظرفیت اسمی این طرح ۱۵۰۰ تن در سال در نظر گرفته شده است.

۳-۳ بررسی دانش فنی

ساختار، عملکرد و ویژگی‌های کربن فعال تولید شده وابسته به نوع ماده اولیه انتخابی و نوع روش تهیه آن می‌باشد. در فرایند تولید کربن فعال از مواد خام مختلف حاوی کربن مانند زغال سنگ، کک نفتی، قیر، قطران زغال سنگ، ضایعات گیاهی و ضایعات کشاورزی شامل پوست میوه‌ها، هسته میوه‌ها (مانند هسته زیتون)، چوب و ... استفاده می‌شود. محصولات نهایی شامل کربن فعال پایه گیاهی، کربن فعال پوست نارگیل (کربن فعال کوکونات)، کربن فعال چوبی، کربن فعال پایه گیاهی مانند پوست بادام و گردو، هسته هلو، کربن فعال مینرال و ... هستند. روش‌های تولید کربن فعال به چهار فرایند کلی تقسیم می‌شوند که شامل فرایند پیرولیز، فرایند فعال سازی فیزیکی و فعال سازی شیمیایی، کربونیزاسیون و فعال سازی با بخار آب/ حرارتی می‌باشد که در ادامه این روش‌ها تشریح شده است.

فرایند پیرولیز:

فرایند پیرولیز به تبدیل ترموشیمیایی بیومس آلی به سوخت‌های گازی و یا مایع شکل در دمای بسیار بالا و بدون حضور هالوژن و اکسیژن گفته می‌شود. پیرولیز فرایندی همزمان است که ترکیب شیمیایی و فاز فیزیکی مواد به صورت همزمان تغییر می‌دهد و بازگشت ناپذیر می‌باشد. در فرایند پیرولیز عموماً مواد در معرض دماهای بسیار بالا هستند. در این فرایند برای تولید کربن اکتیو ساختار و ویژگی‌های محصول کربن اکتیو نهایی تحت تأثیر پارامترهایی مانند دما، شدت حرارت دهی، زمان ماند و شدت جریان گاز نیتروژن می‌باشد.

فرایند فعال سازی فیزیکی:

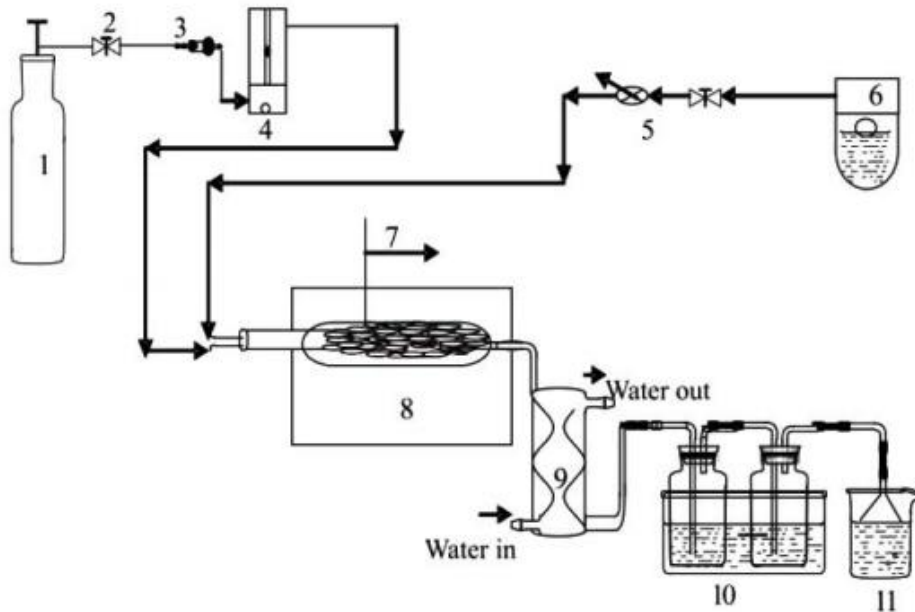
فرایند فعال سازی فیزیکی برای سنتز کربن فعال یک فرایند دو مرحله‌ای است که شامل کربونیزاسیون و سپس فعال سازی می‌باشد. در ابتدا کربونیزاسیون ماده اولیه صورت می‌گیرد و سپس فعال سازی زغال نهایی در دمای بالا و در حضور گازهای اکسیدکننده مانند جریان گاز دی اکسید کربن، بخار آب، هوا و یا مخلوطی از هر سه انجام می‌شود. برای مرحله کربونیزاسیون دمایی در محدوده ۴۰۰ تا ۸۵۰ درجه سانتی گراد اعمال می‌شود که گاهی تا ۱۰۰۰ درجه سانتی گراد نیز می‌رسد. مرحله فعال سازی دمایی بین ۶۰۰ تا ۹۰۰ درجه سانتی گراد دارد. از موادی مانند ضایعات کشاورزی، چوب و ضایعات برنج به عنوان مواد اولیه در این روش استفاده می‌شود.

فرایند فعال سازی شیمیایی:

در فرایند فعال سازی شیمیایی برای سنتز کربن فعال، دو مرحله فعال سازی و کربونیزاسیون انجام می‌شوند. انجام دادن همزمان دو مرحله فعال سازی و کربونیزاسیون در تهیه کربن اکتیو، در دمای پایین منجر به تهیه کربن فعالی با ساختار متخلخل بهتری خواهد شد. در این روش به عنوان عامل فعال سازی از مواد شیمیایی شامل روی کلرید، پتاسیم هیدروکسید (KOH)، فسفریک اسید، و پتاسیم کربنات استفاده می‌شود. در این روش عمدتاً از مواد اولیه ضایعات کشاورزی همچون هسته زیتون، هسته زردآلو، پوست گردو، پوست بادام زمینی، ضایعات برنج استفاده می‌شود.

پیرولیز با بخار آب:

در فرایند پیرولیز با بخار آب برای سنتز کربن اکتیو، مواد اولیه ضایعات کشاورزی در محدوده دمایی ۵۰۰-۸۰۰ درجه سانتی گراد تحت جریان بخار آب حرارت داده می‌شود. در پیرولیز حرارتی به صورت گسترده‌ای برای تولید کربن اکتیو از بیومس ضایعات کشاورزی استفاده شده است. شکل ۱۹ مراحل تولید کربن فعال را نشان می‌دهد.



1. N_2 cylinder 2. Valve; 3. Vapor trap, 4. Gasometer;
 5. Pressure gauge; 6. Water vapor boiler; 7. Thermocouple;
 8. Fixed bed reactor; 9. Filter and condenser; 10. Impinged ice bath; 11. Absorbent

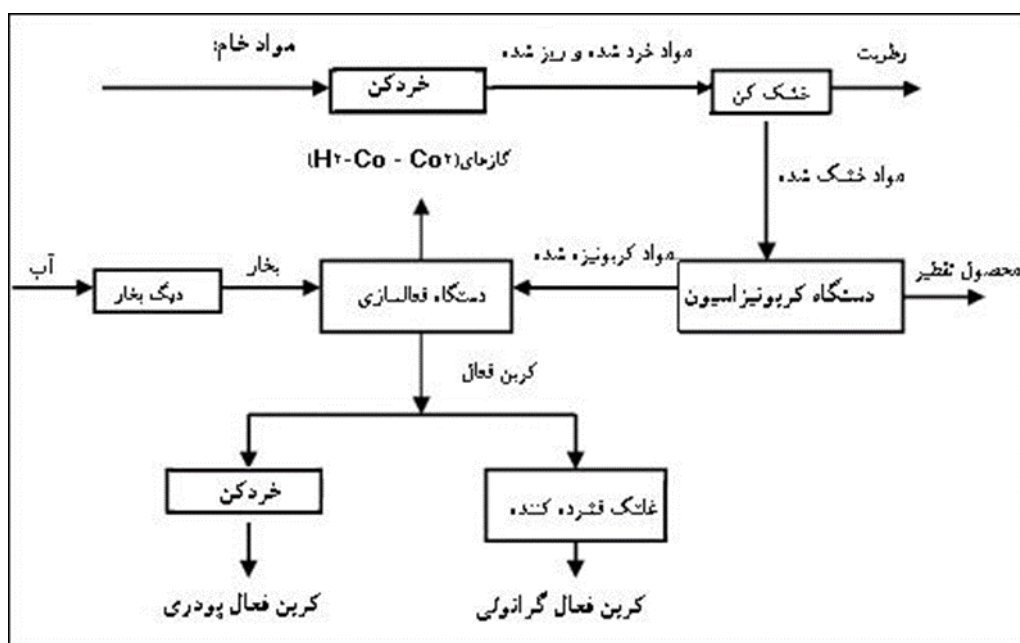
شکل ۱۹- مراحل تولید کربن فعال

در چهار فرایند ذکر شده برای تولید کربن اکتیو، دو مرحله اساسی کربونیزاسیون و فعال سازی صورت می گیرد. در ادامه این دو مرحله تشریح شده است.

کربونیزاسیون (Carbonization)

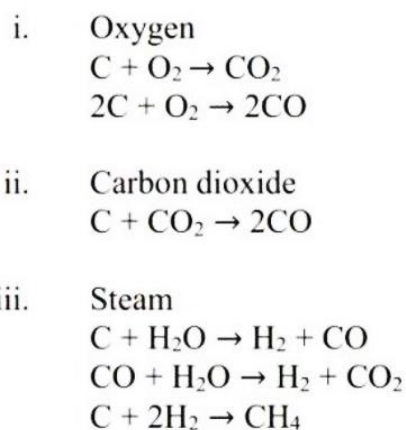
در حین کربونیزاسیون اجزاء غیرکربنی از قبیل هیدروژن و اکسیژن به صورت گاز از مواد اولیه خارج می شوند و کربن های آزاد نیز به صورت گروهی، بلورهای گرافیت تشکیل می دهند. به دلیل وجود منافذ در بین بلورها آرایش یافتگی بلورها از دو طرف به صورت نامنظم می باشد. این فرآیند معمولاً در درجه حرارتی زیر ۸۰۰ درجه سانتیگراد در یک محیط حاوی یک جریان ورودی از اتمسفر صورت می گیرد. پارامترهای مهم تعیین کننده کیفیت محصول تولید شده شامل نرخ حرارت دادن، زمان خیساندن و دمای نهائی می باشد.

ساختار ریز منافذ کربن در دمای حدود ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد شکل می‌گیرد. بعضی از این منافذ به‌وسیله ماده قیری آزاد شده در حین فرآیند پیرولیز مسدود می‌شود که می‌توان با حرارت دادن مجدد در ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد دوباره این منافذ را ایجاد کرد. افزایش دما تا ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد و بیش از آن باعث سخت شدن ساختار کربن و کاهش درجه تخلخل می‌شود. دیاگرام کلی فرآیند تولید کربن فعال در شکل ۲۰ ارائه شده است.



شکل ۲۰- دیاگرام کلی فرآیند تولید کربن فعال

مرحله کربونیزاسیون شامل تجزیه حرارتی و حذف گونه‌های غیرکربنی در مواد اولیه می‌باشد. این مرحله از فرایند تولید کربن اکتیو، به کاهش مواد فرار و تولید زغال سنگ با میزان بالایی از کربن می‌پردازد و ساختار متخلخل تشکیل می‌شود. شکل ۲۱ واکنش‌های این فرایند را نشان می‌دهد.



شکل ۲۱- جزئیات واکنش‌های فرایند کربونیزاسیون

فعال‌سازی

کربن‌ها را با توجه به آرایش یافتگی بلورهای آن به صورت گرافیت یا غیرگرافیت تعریف کرده‌اند. کربن‌های گرافیتی دارای بلورهائی با سه بعد یکسان می‌باشند در صورتی که در کربن‌های غیرگرافیتی اینگونه نمی‌باشد. براساس توضیحات داده شده، در حین کربونیزاسیون سه فضای خالی در کربن ایجاد می‌شود که در حین کربونیزاسیون به وسیله کربن‌های غیرآرایش‌یافته "آمورف" مسدود می‌شود. محصولات مرحله کربونیزاسیون دارای ظرفیت جذب خیلی کمی می‌باشند و احتمالاً این مسئله به دلیل کربونیزاسیون در دمای پائین و وجود ماده قیری باقیمانده در منافذ بین بلورها و روی سطح آنها می‌باشد. بعضی از محصولات کربونیزه شده را می‌توان با خارج ساختن مواد قیری به وسیله حرارت دادن در بخار یا تحت گاز و یا عمل خالص‌سازی به کمک حلال و یا واکنش‌های شیمیائی فعال کرد. عمل فعال‌سازی باعث بزرگ شدن قطر حفره هائی می‌شود که در حین فرآیند کربونیزاسیون ایجاد شده‌اند و همچنین باعث ایجاد یک سری حفره ریز نیز خواهد شد و بدین‌گونه

می‌توان به یک ساختار حفره‌ای با مساحت سطح داخلی بالا دست پیدا کرد. همانطور که اشاره شد پدیده فعال‌سازی به دو روش فیزیکی و شیمیایی انجام می‌شود. در مرحله فعال‌سازی، محصول میانی با استفاده از گازهای اکسیدکننده فعال می‌شود و در نهایت موجب افزایش ساختار متخلخل محصول می‌شود. فعال‌سازی کربن توسط بخار آب، اکسیژن و دی‌اکسید کربن انجام می‌شود.

در فعال‌سازی شیمیایی ابتدا ماده خام با یک محلول غلیظ از مواد فعال‌کننده مانند اسید فسفریک، کلرید روی، اسید سولفوریک و یدید پتاسیم اشباع می‌شود. با این عمل، مواد سلولزی از بین می‌روند و تحت عملیات حرارتی در دمای بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار می‌گیرند. مواد پیرولیز شده سرد می‌شوند و به منظور خارج ساختن مواد فعال‌کننده، تحت عملیات شستشو قرار می‌گیرند.

در فعال‌سازی فیزیکی به کمک محصولات کربونیزه شده، ابعاد و ساختار مولکولی منافذ گسترش می‌یابد و مساحت سطحی آنها افزایش پیدا می‌کند. این عملیات در دمایی بین ۸۰۰ الی ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد با حضور مواد گازی اکسیدکننده مناسب مانند دی‌اکسید کربن و هوا انجام می‌گیرد. برای تبدیل مواد کربونیزه شده به گاز از بخار و دی‌اکسید کربن استفاده می‌شود. مولکول آب کوچک تر از مولکول دی‌اکسید کربن می‌باشد و در نتیجه سرعت نفوذ آن به داخل منافذ کربن بیشتر می‌باشد. به همین دلیل سرعت واکنش با بخار بیشتر از سرعت واکنش با گاز دی‌اکسید کربن می‌باشد. همان طور که گفته شد در روش‌های مختلف اساس تولید یکسان می‌باشد و فقط در قسمت فعال‌سازی متفاوت عمل می‌شود.

۳-۴ بررسی و ارائه استانداردها

در کلیه کشورهای جهان اعم از وارد کننده و یا صادر کننده محصولات شیمیایی، استانداردهای مختلفی جهت بررسی کیفیت کالا، روش تهیه، روش بسته‌بندی و غیره تدوین شده است. تدوین این استانداردها در ایران طبق قانون بر عهده موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران است. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن

توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید. همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. برخی از استانداردهای مرتبط با زغال فعال در جدول ۱۶ خلاصه شده است.

جدول ۱۶- استانداردهای مرتبط با زغال فعال

شماره استاندارد	مرجع	موضوع استاندارد
۸۹۴۲	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	روش آزمون اندازه گیری ظرفیت جذب سطحی کربن فعال به روش نمودار هم دمای فاز آبی
۸۹۳۳	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	تعیین چگالی ظاهری کربن فعال
۸۹۳۴	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	کربن فعال -تعیین خاکستر کل
۸۹۳۷	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	کربن فعال -اندازه گیری دمای اشتعال کربن فعال گرانولی
۸۹۳۸	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	تعیین عدد یدی- روش آزمون

کربن فعال -اندازه گیری رطوبت	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	۸۹۳۹
کربن فعال-اندازه گیری توزیع اندازه ذرات کربن فعال گرانولی	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	۸۹۴۰
تعیین PH-روش آزمون	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	۸۹۴۱
کربن فعال- اندازه گیری ظرفیت جذب سطحی به روش نمودار همدمای فاز آبی-روش آزمون	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	۸۹۴۲
کربن فعال -تعیین مقدار قابل استخراج با اسید به وسیله خاکستر سازی-روش آزمون	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	۱۶۴۱۱
کربن فعال-آزمون جذب سطحی فاز گازی-آئین کار	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	۱۶۴۹۳
کربن فعال -تعیین PH در تماس با کربن فعال -روش آزمون	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	۱۶۶۷۰
کربن فعال - اندازه گیری ظرفیت جذب سطحی به وسیله روش هم دمای میکرو برای مواد جذب سطحی شده در غلظت‌های میکروگرم بر لیتر -آیین کار	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	۱۶۶۷۱
کربن فعال - اندازه گیری مقدار مواد قابل حل در آب موجود در کربن فعال -روش آزمون	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	۱۶۶۷۲
کربن فعال-اندازه گیری ظرفیت کاری بوتان -روش آزمون	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	۱۷۹۲۰
کربن فعال-اندازه گیری فعالیت کربن تتراکلرید در کربن فعال	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	۱۸۰۰۹

۳-۵ کنترل کیفیت محصولات

مشخصات فیزیکی که برای انتخاب نوع کربن اکتیو حائز اهمیت هستند به شرح زیر است:

سطح مخصوص (Specific Surface Area) : با استفاده از معادله Brunauer – Emmett – Teller (BET) و نیز بهره‌گیری از گاز نیتروژن در دستگاه آنالیز BET، مساحت حفره‌ها در شبکه کربن فعال بدست می‌آید. آنالیز BET یکی از روش‌های اندازه‌گیری فیزیکی برای بررسی جذب مولکول‌های گاز روی سطح جامد، تعیین سطح مخصوص (سطح ویژه) و بررسی تخلخل‌های سطحی است. در روش BET میزان جذب گاز روی

سطح، نسبت مستقیمی با میزان سطح دارد. از این رو هرچه سطح حفره ها بیشتر باشد ، تعداد مکان‌های جذب بیشتر خواهد بود و میزان گاز جذب شده روی سطح نیز افزایش می‌یابد. با اندازه‌گیری میزان گاز جذب شده روی سطح می‌توان میزان سطح ماده را اندازه‌گیری کرد. کربن فعال دارای مقادیر سطح ویژه مختلف از ۵۰۰ تا ۱۵۰۰ m²/g می‌باشند.

تخلخل (Porosity) : تخلخل معیاری برای تعیین میزان فضای توخالی درون یک ماده است. این معیار، نسبت حجم فضای توخالی به حجم کل را نمایش می‌دهد و مقادیر آن بین صفر تا ۱۰۰ درصد تغییر می‌کند. اکثر مواد جامد در داخل ساختار خود دارای حفراتی هستند که تحت عنوان تخلخل (Porosity) شناخته شده و بر اساس اندازه، نوع و شکل تقسیم بندی می‌شوند. هرچقدر میزان تخلخل و تعداد منافذ کربن اکتیو بیشتر باشد ، کربن اکتیو فعال تر است. همچنین شکل و ابعاد سوراخ های منافذ کربن اکتیو نیز در پدیده جذب موثر هستند.

اندازه منافذ (Pore Size) : تعیین اندازه منافذ کربن اکتیو راهی مناسب برای تشخیص خصوصیات آن می‌باشد. براساس تقسیم بندی که توسط آیوپاک (IUPAC) انجام شده است، ساختار محیط متخلخل با توجه به میانگین ابعاد حفره ها، می‌تواند حاوی حفره‌هایی با قطر کوچک‌تر از ۲ نانومتر با نام میکرو حفره (Micro porosity)، حفره‌هایی با قطر بین ۲ تا ۵۰ نانومتر با نام مزو حفره (Meso porosity) و حفره‌هایی با قطر بزرگ‌تر از ۵۰ نانومتر با نام ماکرو حفره (Macro porosity) باشد. همچنین بر اساس شکل هندسی، تخلخل ها به صورت های استوانه ای، مخروط ناقص، لایه ای، قطره ای و چاهکی شکل طبقه‌بندی می‌شوند. کربن اکتیو با منافذ ریز در محدوده Micropores برای فاز گازی و جذب مواد و کربن اکتیو با منافذ متوسط و درشت در محدوده mesopores برای فاز مایع و جا به جایی مواد استفاده می‌شوند.

دانه بندی (Particle Size) : کربن اکتیو در ابعاد مختلف بصورت پودر، گرانول، استوانه‌ای و اشکال خاص تولید می‌شود. ذرات کوچکتر کربن اکتیو عملکرد بهتری دارند ولی باعث افت فشار در تجهیزات یا فیلترها می‌شوند.

به همین علت ، بهینه ترین انتخاب با در نظر گرفتن کوچکترین اندازه ذرات کربن اکتیو قابل استفاده و منظور کردن کمترین افت فشار مجاز، انجام می شود.

سختی (Hardness) : سخت بودن کربن اکتیو یکی از خواسته های مورد توجه مصرف کنندگان است. کربن اکتیو نرم در حمل و نقل تخریب و بدون استفاده می شوند. همچنین در هنگام استفاده در اثر جریان طبیعی مایع و سیکل های پس زدن آن، کربن فعال خرد شده و باعث افت فشار در فیلتر و نیز صدمه به پمپ و سایر تجهیزات می شود.

اسیدیته (pH) : یکی از خصوصیات مهم کربن فعال میزان اسیدیته (pH) آن می باشد. این خاصیت در فرآیند جذب و نگهداری مواد جذب شده بر روی سطح کربن اکتیو موثر است.

وزن مخصوص (Density) : وزن مخصوص کربن اکتیو تولید شده عبارت است از وزن کربن اکتیو در واحد حجم آن و بر حسب g/cm^3 یا Kg/m^3 گزارش می شود. وزن مخصوص کربن اکتیو بستگی به نوع ماده اولی های که در ساخت آن مورد استفاده قرار گرفته است، دارد. در فرآیندهایی که از کربن اکتیو به روش غوطه وری استفاده می شود وزن مخصوص حائز اهمیت است. بهتر است در بعضی موارد قبل از استفاده، کربن اکتیو خیس شود.

عدد یدی (Iodine Number/Adsorption) : عدد یدی یکی از مشخصات فیزیکی کربن اکتیو می باشد. عدد یدی در واقع مقدار ید مصرفی توسط یک گرم از یک ماده می باشد. از این عدد اغلب برای محاسبه میزان غیر اشباعیت در اسیدهای چرب و هیدروکربن ها استفاده می شود. این عدد برای کربن اکتیو نشانه میزان فعالیت این ماده و دسترسی حفرات آن برای جذب مواد می باشد به طوری که هر چه مقدار آن بالاتر باشد فعالیت کربن اکتیو برای جذب مواد با وزن مولکولی کمتر و با قطر کمتر، بیشتر است. این عدد معمولاً به صورت میلی گرم عنصر ید جذب شده به ازای هر گرم از کربن اکتیو (mg/g) گزارش می شود و محدوده ای بین ۱۲۰۰-۵۰۰ برای کربن اکتیو دارد. به عنوان مثال برای صنایع تصفیه آب عدد یدی بهتر است در بازه ۶۰۰-۱۰۰۰ mg/g باشد.

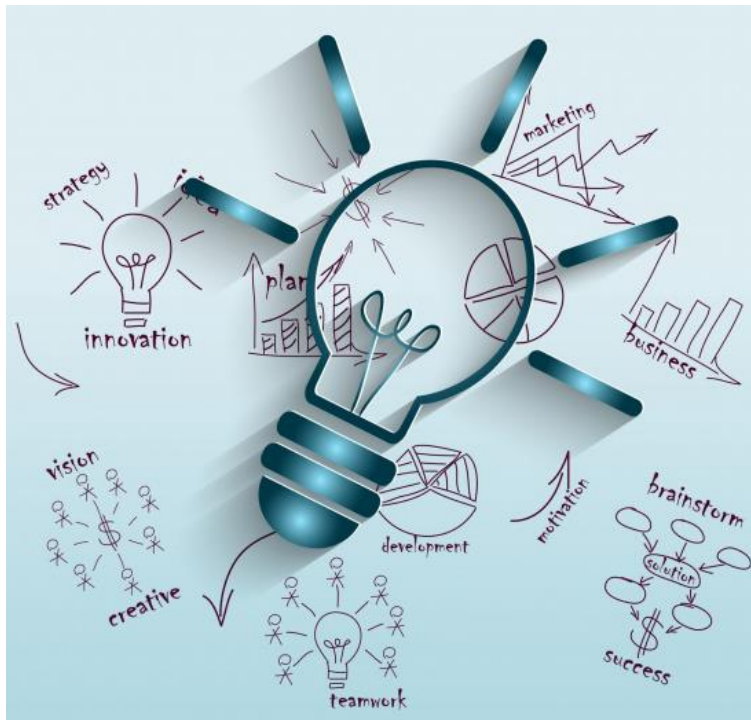
خاکستر (Ash Content) : یکی از پارامترهای مهم مشخصات فیزیکی اکتیو کربن "مقدار خاکستر" است. مقدار آن انحصاراً بستگی به ماده سازنده مورد استفاده برای تولید کربن فعال (به عنوان مثال نارگیل، چوب، زغال سنگ و ...) دارد.

جذب متیل بلو (Methylene Blue) : برخی از کربن‌ها دارای ساختار مزوپور (نیمه متخلخل) هستند به نحوی که مولکول‌های با اندازه متوسط نظیر مولکول جوهر متیل بلو را جذب می‌نمایند. این پارامتر با واحدهای مختلفی همانند mg/g بیان می‌شود. این پارامتر برای کربن فعال ۲۸۰-۱۱۰ mg/g گزارش شده است.

رطوبت (Moisture Content) : رطوبت کربن فعال نشانگر مقدار آبی است که در شرایط نرمال به صورت فیزیکی با کربن فعال پیوند برقرار کرده است. حد مجاز برای مقدار رطوبت در کربن اکتیو در محدوده ۳ - ۸ % می‌باشد.

فصل چهارم

مطالعات مالی و اقتصادی



۴-۱ تشریح هزینه های طرح

با توجه به نیاز کشور و وجود تمامی معادن زغال سنگ استان خراسان جنوبی در شهرستان طبس، موقعیت کارخانه در شهرک صنعتی طبس و حداقل ظرفیت اسمی این طرح ۱۵۰۰ تن در سال در نظر گرفته شده است. طبق مصوبه هیات مدیره شرکت شهرک های صنعتی، قیمت واگذاری زمین در این شهرک مترمربعی ۷ میلیون ریال می باشد. با توجه به توضیحات ارائه شده در ادامه به بررسی مالی، محاسبه هزینه های سرمایه گذاری اعم از ثابت و متغیر و در نهایت به ارزیابی اقتصادی این طرح و بدست آوردن متوسط میزان سود خالص برای یک دوره یکساله پرداخته خواهد شد.

۴-۲ هزینه های سرمایه گذاری

جدول ۱۷- میزان سرمایه گذاری طرح

ردیف	شرح	مبلغ (میلیون ریال)
۱	زمین	۲۸۰۰۰
۲	محوطه سازی	۷۳۰۰
۳	ساختمان سازی	۸۶۰۰۰
۴	تاسیسات	۲۰۶۰۰
۵	ماشین آلات و تجهیزات خط تولید	۵۹۶۴۰
۶	تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی	۲۲۰۰
۷	وسایل حمل و نقل	۱۲۵۰۰
۸	متفرقه و پیش بینی نشده (معادل ۵ درصد)	۱۰۸۱۲
۹	هزینه های قبل از بهره برداری	۱۹۰۰
جمع کل		۲۲۸۹۵۲

جدول ۱۸- مشخصات زمین طرح

شرح	مساحت (متر مربع)	بهای واحد (ریال)	جمع کل (میلیون ریال)

۲۸۰۰۰	۷۰۰۰۰۰	۴۰۰۰	زمین (موقعیت زمین در شهرک صنعتی طبس)
-------	--------	------	---

جدول ۱۹- هزینه‌های محوطه‌سازی

ردیف	شرح کار	مبلغ (میلیون ریال)
۱	خاک‌برداری و تسطیح	۱۰۰۰
۲	دیوارکشی و حصارکشی	۳۳۰۰
۳	آسفالت و پیادروسازی، جدول کشی و پارکینگ	۱۶۰۰
۴	فضای سبز و روشنایی	۱۴۰۰
	جمع کل	۷۳۰۰

جدول ۲۰- هزینه‌های ساختمان سازی طرح

ردیف	شرح	نوع ساختمان	مساحت (مترمربع)	قیمت واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	تولید و طراحی	سوله مسقف	۱۲۰۰	۴۰۰۰۰۰۰	۴۸۰۰۰
۲	انبار مواد اولیه و محصول	سوله مسقف	۵۰۰	۴۰۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰
۳	ساختمان اداری و سرویس‌ها	ساختمان	۱۵۰	۹۰۰۰۰۰۰	۱۳۵۰۰
۴	تاسیسات (اناق برق و ...)	ساختمان	۴۰	۹۰۰۰۰۰۰	۳۶۰۰
۵	نگهبانی	ساختمان	۱۰	۹۰۰۰۰۰۰	۹۰۰
	جمع کل زیربنا و هزینه‌ها		-	-	۸۶۰۰۰

جدول ۲۱- هزینه‌های تاسیساتی

ردیف	شرح	مشخصات فنی	هزینه مورد نیاز (میلیون ریال)
۱	برق‌رسانی و تاسیسات آن	۳۰۰ کیلووات	۵۵۰۰
۲	آبرسانی و تاسیسات آن	-	۲۰۰۰
۳	سوخت و گازرسانی و تاسیسات آن	-	۲۵۰۰

۶۰۰	-	مخابرات و تاسیسات آن	۴
۵۰۰۰	-	وسایل گرمایشی و سرمایشی	۵
۵۰۰۰	-	وسایل حفاظت و سیستم ایمنی	۶
-	-	متفرقه (تامین هوای فشرده و ...)	۷
۲۰۶۰۰		جمع کل	

جدول ۲۲- هزینه‌های ماشین‌آلات و تجهیزات خط تولید محصول

ردیف	نام تجهیز	تعداد	قیمت ارزی (دلار)	معادل ریالی	قیمت ریالی (میلیون ریال)	جمع ریالی (میلیون ریال)
۱	مخازن ذخیره	۳	-	-	۱۶۰۰	۴۸۰۰
۲	کربناسیون	۱	-	-	۳۵۰۰	۳۵۰۰
۳	سرنده طبقاتی	۱	-	-	۵۸۰۰	۵۸۰۰
۴	کوره فعالسازی	۱	-	-	۹۵۰۰	۹۵۰۰
۵	آسیاب	۱	-	-	۳۲۰۰	۳۲۰۰
۶	فیدر	۱	-	-	۴۳۰۰	۴۳۰۰
۷	درایر	۱	-	-	۴۲۰۰	۴۲۰۰
۸	نوار نقاله	۴۰ متر	-	-	۲۰۰	۸۰۰۰
۹	سیستم بسته بندی	۱	-	-	۳۴۰۰	۳۴۰۰
۱۰	لوازم آزمایشگاهی و کارگاهی	-	-	-	۳۰۰۰	۳۰۰۰
۱۱	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (۱۰ درصد کل)	-	-	-	-	۴۹۷۰
۱۲	هزینه حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی (۱۰ درصد کل)	-	-	-	-	۴۹۷۰
	جمع کل					۵۹۶۴۰

جدول ۲۳- هزینه‌های تجهیزات و لوازم اداری و خدماتی

ردیف	نام تجهیزات	تعداد	قیمت ارزی (دلار)	معادل ریالی	قیمت ریالی (میلیون ریال)	جمع ریالی (میلیون ریال)
۱	تجهیزات دفاتر مدیریت، مالی و اداری (شامل کامپیوتر و متعلقات، دستگاه چاپگر، دستگاه فاکس، کپی و اسکن، میز اداری، صندلی و مبل، دستگاه تلفن و ...)	-	-	-	-	۱۸۰۰
۲	تجهیزات آبدارخانه، نگهبانی و سرایداری (شامل میز، فر، یخچال وسایل پذیرایی، و ...)	-	-	-	-	۴۰۰
جمع کل						۲۲۰۰

جدول ۲۴- هزینه‌های تجهیزات وسایل حمل و نقل

ردیف	نام تجهیزات	تعداد	قیمت ارزی (دلار)	معادل ریالی	قیمت ریالی (میلیون ریال)	جمع ریالی (میلیون ریال)
۱	خودروی سواری	۱	-	-	-	۳۵۰۰
۲	لیفتراک	۱	-	-	-	۹۰۰۰
جمع کل						۱۲۵۰۰

جدول ۲۵- هزینه‌های قبل از بهره برداری

ردیف	شرح	مبلغ (میلیون ریال)
۱	ثبت شرکت و دریافت مجوزها	۲۰۰
۲	تهیه طرح و مشاوره	۳۰۰
۳	آموزش پرسنل	۱۰۰۰
۴	تهیه نقشه‌های ساختمانی	۴۰۰
جمع کل		۱۹۰۰

۳-۴ زمان بندی اجرای طرح

جدول ۲۶- زمان بندی طرح

سال	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
۱۴۰۲						اخذ مجوزهای موردنیاز			خرید و تحویل زمین		محوطه سازی و شروع ساخت	
۱۴۰۳	احداث ساختمان											
											خریداری تجهیزات	
۱۴۰۴								تولید آزمایشی			تولید نهایی	
	نصب تجهیزات و راه اندازی											

۴-۴ هزینه های تولید

جدول ۲۷- هزینه های سرمایه در گردش

ردیف	عنوان	شرح	مبلغ (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه کمکی و بسته بندی	شامل هزینه تهیه و دپو کردن مواد اولیه برای دو ماه	۹۶۲۵۰
۳	تنخواه گردان	شامل هزینه های تولیدی منهای هزینه مواد اولیه برای ۲ ماه کاری	۸۸۸۲
جمع کل			۱۰۵۱۳۲

جدول ۲۸- هزینه های تولید

ردیف	شرح	مبلغ (میلیون ریال)
۱	هزینه مواد اولیه و بسته بندی	۵۷۷۵۰۰
۲	هزینه حقوق و دستمزد	۵۰۷۳۰

۲۵۶۴	هزینه‌های انرژی (آب، برق، سوخت و ...)	۳
۸۲۶۸	هزینه تعمیر و نگهداری	۴
۳۱۹۵۳	هزینه‌های پیش‌بینی نشده تولید	۵
۱۴۳۷۹	هزینه‌های استهلاک	۶
۶۸۵۳۹۴	جمع کل	

تولید سالیانه بر اساس تعداد ۳ شیفت کاری ۸ ساعته برای ۲۷۰ روز کاری محاسبه گردیده است. در جدول ۲۹ هزینه و نوع مواد اولیه مورد نیاز این واحد تولیدی ذکر شده است. شرکت‌های زیادی در ایران هستند که اقدام به واردات کربن درجه یک می‌کنند. قیمت هر کیلو کربن فعال صنعتی و پودری در بازار ایران با توجه به میزان کیفیت آن و این که تولید کدام کشور باشد، متفاوت است. قیمت نهایی این محصول تحت تاثیر مواد اولیه‌ای است که کربن فعال از آن تولید می‌شود و بر همین اساس قیمت‌های متفاوتی با توجه به کشورهای تولیدکننده محصول، در بازار وجود دارد. استراتژی طرح مذکور ارائه قیمت رقابتی در بازار را در پیش گرفته است و قیمت در نظر گرفته شده، نرخ پایین‌تری نسبت به سایر محصولات بازار دارد و این یک مزیت بین رقبا محسوب می‌شود. قیمت فروش هر تن زغال فعال شده ۵۵۰ میلیون ریال در نظر گرفته شده که بسیار پایین‌تر از قیمت مشابه خارجی می‌باشد.

جدول ۲۹- هزینه‌های مواد اولیه مورد نیاز طرح

ردیف	شرح	میزان مصرف به ازاء یک واحد محصول	واحد مصرف	میزان مصرف مورد نیاز به ازاء کل ظرفیت	قیمت (دلار)	معادل ریالی	محل تامین	جمع مبلغ (میلیون ریال)
۱	زغالسنگ آنتراسیت	-	تن	۱۵۰۰	-	۸۵۰۰۰۰۰۰	داخلی	۱۲۷۵۰۰
۲	هیدروکسید سدیم و پتاسیم	-	تن	۱۵۰۰	-	۳۰۰۰۰۰۰۰	داخلی	۴۵۰۰۰۰
				جمع کل				۵۷۷۵۰۰

حقوق و دستمزد نیروی انسانی این طرح پیش‌امکان‌سنجی بر اساس پرسنل اداری و تولیدی برآورد شده است. برای این واحد تولیدی ۱۱ نیروی اداری و ۲۴ نیروی تولیدی و در مجموع ۳۵ نیروی انسانی با تخصص‌های مختلف پیشنهاد می‌گردد. مجموع هزینه دستمزد پرسنل اداری و تولید به همراه بیمه ۵۰۷۳۰ میلیون ریال می‌شود. در جداول ۳۰ و ۳۱ محاسبات مالی حقوق و دستمزد نیروی انسانی ذکر شده است.

جدول ۳۰- هزینه‌های پرسنل اداری طرح

حقوق سالیانه (میلیون ریال)	حقوق ماهیانه (میلیون ریال)	حقوق ماهیانه هر نفر (میلیون ریال)	مورد نیاز			جنسیت		عنوان شغلی
			مجموع	شیفت	تعداد	مرد	زن	
۱۸۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۱	۱	۱	*	*	مدیر عامل
۲۶۴۰	۲۲۰	۱۱۰	۲	۱	۲	*	*	مسئول اداری، مالی
۱۹۲۰	۱۶۰	۸۰	۲	۱	۲	*	*	کارمند اداری، مالی
۶۴۸	۵۴	۵۴	۱	۱	۱	*		راننده
۶۴۸	۵۴	۵۴	۱	۱	۱	*		نیروی خدماتی
۱۹۴۴	۱۶۲	۵۴	۳	۳	۱	*		نگهبان
۷۲۰	۶۰	۶۰	۱	۱	۱	*		انباردار

جدول ۳۱- هزینه‌های پرسنل تولیدی طرح

حقوق سالیانه (میلیون ریال)	حقوق ماهیانه (میلیون ریال)	حقوق ماهیانه هر نفر (میلیون ریال)	مورد نیاز			جنسیت		عنوان شغلی
			مجموع	شیفت	تعداد	مرد	زن	
۳۹۶۰	۳۳۰	۱۱۰	۳	۳	۱	*		مدیر تولید
۷۵۶۰	۶۳۰	۷۰	۹	۳	۳	*		کارگر ماهر
۵۸۳۲	۴۸۶	۵۴	۹	۳	۳	*		کارگر ساده
۲۸۸۰	۲۴۰	۸۰	۳	۳	۱	*		تکنسین بخش فنی و تعمیرات

جدول ۳۲- هزینه‌های انرژی مورد نیاز طرح

شرح	واحد	مصرف سالانه	هزینه هر واحد (ریال)	کل هزینه (میلیون ریال)
برق مصرفی	کیلو وات ساعت	۶۵۰۰۰۰	۲۰۰۰	۱۳۰۰
آب مصرفی	متر مکعب	۲۰۰۰۰	۸۰۰۰	۱۶۰
گاز مصرفی	متر مکعب	۱۶۰۰۰۰	۶۰۰۰	۹۶۰
سوخت	-	۴۸۰۰	۳۰۰۰	۱۴۴
جمع کل				۲۵۶۴

۴-۵ شرایط محیطی طرح

شهرک صنعتی طبس با داشتن زیرساخت‌های مناسب تاسیساتی (آب، برق، گاز و مخابرات) و قرارگیری در نزدیکی جاده آسفالت و داشتن خط آهن، بهترین مکان برای حمل و نقل مواد اولیه و انتقال محصول به بازارهای هدف خواهد بود. بنابراین پیشنهاد اولیه احداث این واحد تولیدی در این شهرک خواهد بود

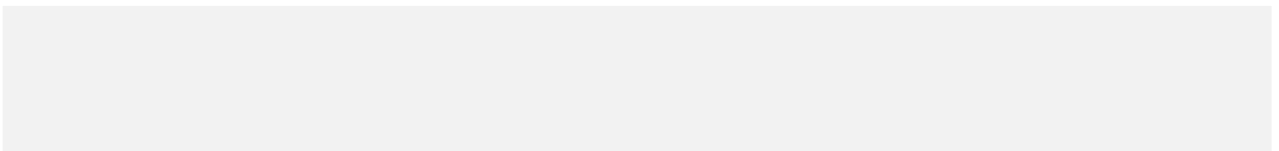
۴-۶ تهیه مدل مالی و اقتصادی با نرم افزار کامفار

شاخص‌های تصمیم‌گیری و تحلیل اقتصادی طرح به منظور بررسی و ارزیابی اقتصادی پروژه که با استفاده از امکانات نرم افزار کامفار محاسبه شده، در جدول زیر آمده است. در این تحلیل‌ها، نرخ تنزیل (هزینه فرصت سرمایه خوابیده) برای سرمایه‌گذاری ۱۰٪ و مدت زمان محاسبات ۱۰ ساله لحاظ شده است.

مدل مالی و اقتصادی طرح به کمک کامفار



Comfar





COMFAR III Expert

جریانات نقدی تنزیل شده- حقوق صاحبان سهام					
میلیون ریال					
1406	1405	1404	1403	1402	
376,777.53	332,097.31	124,524.85	-21,500.00	21,500.00	کل جریانات نقدی ورودی
376,777.53	332,097.31	124,524.85	-21,500.00	21,500.00	وجه اضافی (کسری)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	سود سهام
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	استرداد حقوق صاحبان سهام
0.00	0.00	0.00	0.00	201,712.00	کل جریانات نقدی خروجی
0.00	0.00	0.00	0.00	201,712.00	حقوق صاحبان سهام پرداخت شده
376,777.53	332,097.31	124,524.85	-21,500.00	-180,212.00	خالص بازده نقدی
631,687.69	254,910.16	-77,187.15	-201,712.00	-180,212.00	خالص بازده نقدی تجمعی
215,423.78	218,359.37	94,158.67	-18,695.65	-180,212.00	خالص ارزش فعلی
329,034.17	113,610.40	-104,748.98	-198,907.65	-180,212.00	خالص ارزش فعلی تجمعی
			1,721,940.88	%15.00	خالص ارزش فعلی
				%79.24	نرخ بازده داخلی
				%79.24	نرخ بازده داخلی تعدیل شده
		برای 12 سل	1,675,507.59	%15.00	خالص ارزش فعلی مختصر
		= 1405	سل3.23	%0.00	نوره بازگشت سرمایه عادی
		= 1405	سل3.48	%15.00	نوره بازگشت سرمایه متحرک
				8.54	نسبت خالص ارزش فعلی
				12/1402	خالص ارزش فعلی محاسبه میشود برای

COMFAR III Expert

جریانات نقدی تنزیل شده- حقوق صاحبان سهام					
میلیون ریال					
1411	1410	1409	1408	1407	
653,822.41	592,877.54	534,834.80	479,556.02	426,909.56	کل جریانات نقدی ورودی
653,822.41	592,877.54	534,834.80	479,556.02	426,909.56	وجه اضافی (کسری)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	سود سهام
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	استرداد حقوق صاحبان سهام
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	کل جریانات نقدی خروجی
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	حقوق صاحبان سهام پرداخت شده
653,822.41	592,877.54	534,834.80	479,556.02	426,909.56	خالص بازده نقدی
3,319,688.01	2,665,865.60	2,072,988.07	1,538,153.26	1,058,597.25	خالص بازده نقدی تجمعی
185,857.13	193,812.72	201,064.21	207,325.30	212,249.50	خالص ارزش فعلی
1,329,343.04	1,143,485.90	949,673.18	748,608.97	541,283.67	خالص ارزش فعلی تجمعی
					خالص ارزش فعلی
					نرخ بازده داخلی
					نرخ بازده داخلی تعدیل شده
					خالص ارزش فعلی مختصر
					نوره بازگشت سرمایه عادی
					نوره بازگشت سرمایه متحرک
					نسبت خالص ارزش فعلی
					خالص ارزش فعلی محاسبه میشود برای



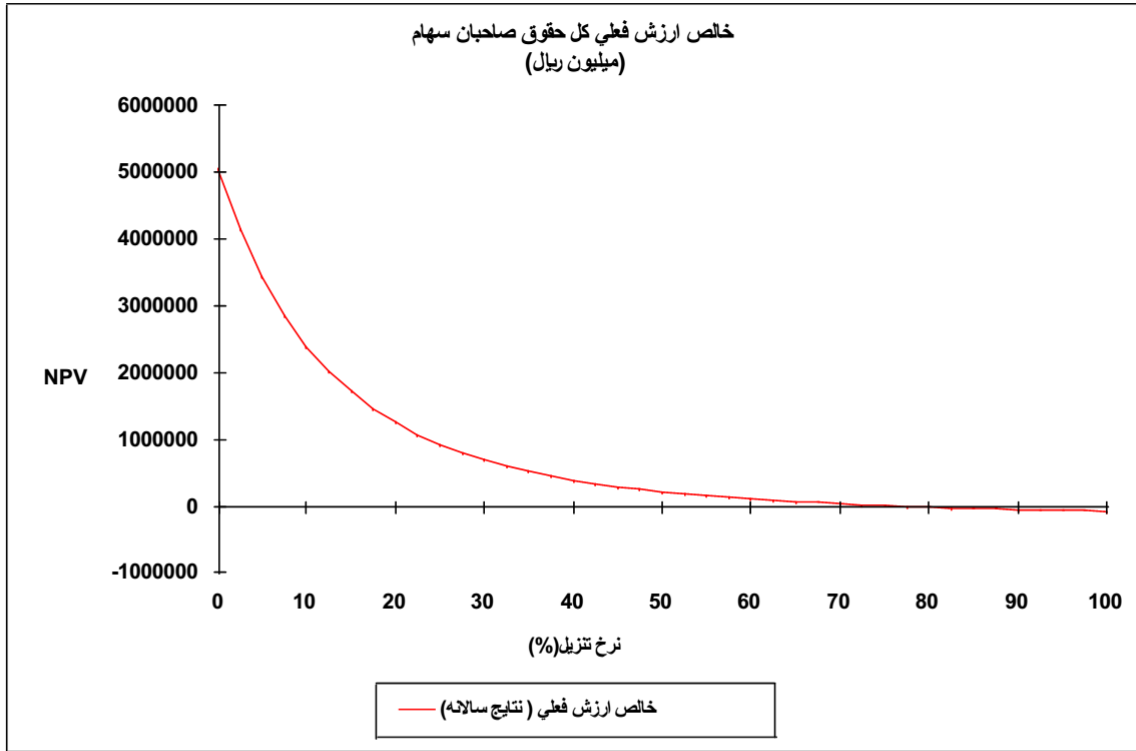
COMFAR III Expert

وجوه نقد تنزیل شده - کل سرمایه سرمایه گذاری شده					
میلیون ریال					
1406	1405	1404	1403	1402	
1,002,792.66	955,040.63	909,562.50	0.00	0.00	کل جریان نقدی ورودی
1,002,792.66	955,040.63	909,562.50	0.00	0.00	جریان نقدی ورودی عملیاتی
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	سایر درآمدها
626,015.13	622,943.31	785,037.65	21,500.00	180,212.00	کل جریان نقدی خروجی
0.00	0.00	0.00	21,500.00	180,212.00	افزایش در داراییهای ثابت
-7.45	-3,079.12	159,015.37	0.00	0.00	افزایش در سرمایه در گردش خالص
626,015.00	626,015.00	626,015.00	0.00	0.00	هزینه های عملیاتی
7.58	7.43	7.28	0.00	0.00	هزینه های بازاریابی
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	مالیات بر درآمد (شرکت)
376,777.53	332,097.31	124,524.85	-21,500.00	-180,212.00	خالص جریان نقدی
631,687.69	254,910.16	-77,187.15	-201,712.00	-180,212.00	خالص جریان نقدی تجمعی
257,344.12	249,509.63	102,913.10	-19,545.45	-180,212.00	خالص ارزش فعلی
410,009.39	152,665.27	-96,844.36	-199,757.45	-180,212.00	خالص ارزش فعلی تجمعی
			2,401,708.82	%10.00	خالص ارزش فعلی
				%79.24	نرخ بازده داخلی
				%79.24	نرخ بازده داخلی تعدیل شده
		= 1405	3.23	%0.00	دوره بازگشت سرمایه عادی
		= 1405	3.39	%10.00	دوره بازگشت سرمایه متحرک
				7.30	نسبت خالص ارزش فعلی
				12/1402	خالص ارزش فعلی محاسبه میشود برای

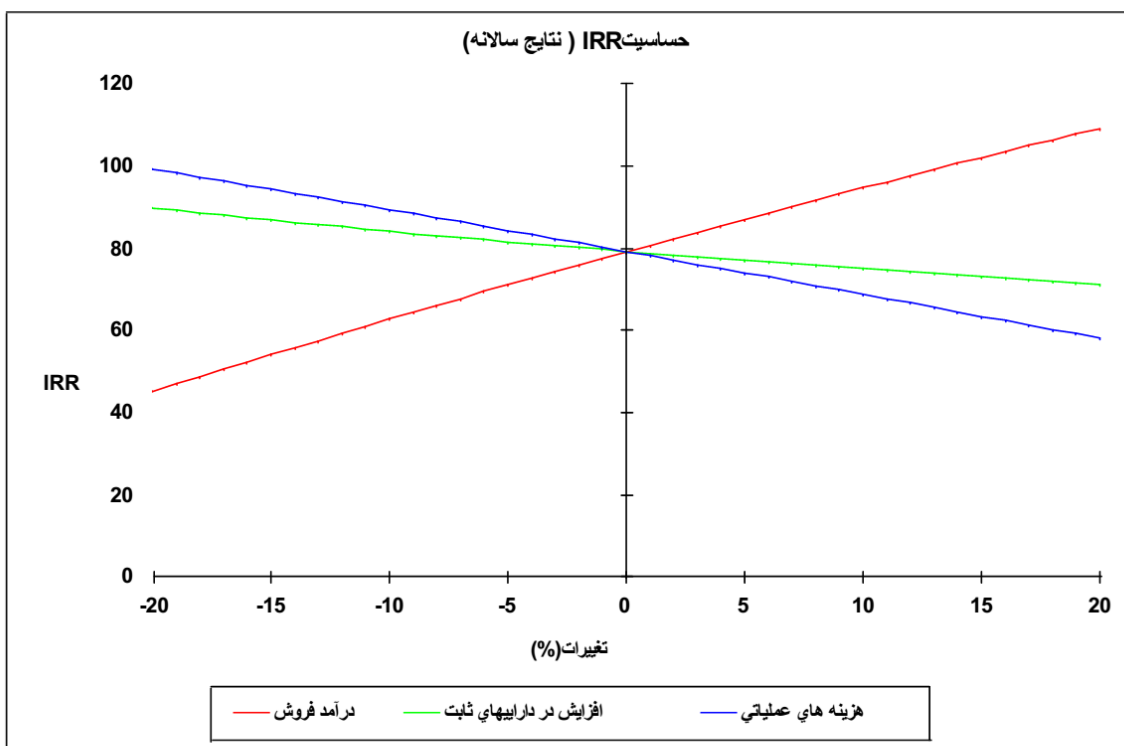
COMFAR III Expert

وجوه نقد تنزیل شده - کل سرمایه سرمایه گذاری شده					
میلیون ریال					
1411	1410	1409	1408	1407	
1,279,845.78	1,218,900.74	1,160,857.85	1,105,578.90	1,052,932.29	کل جریان نقدی ورودی
1,279,845.78	1,218,900.74	1,160,857.85	1,105,578.90	1,052,932.29	جریان نقدی ورودی عملیاتی
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	سایر درآمدها
626,023.37	626,023.21	626,023.04	626,022.89	626,022.73	کل جریان نقدی خروجی
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	افزایش در داراییهای ثابت
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	افزایش در سرمایه در گردش خالص
626,015.00	626,015.00	626,015.00	626,015.00	626,015.00	هزینه های عملیاتی
8.37	8.20	8.04	7.88	7.73	هزینه های بازاریابی
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	مالیات بر درآمد (شرکت)
653,822.41	592,877.54	534,834.80	479,556.02	426,909.56	خالص جریان نقدی
3,319,688.01	2,665,865.60	2,072,988.07	1,538,153.26	1,058,597.25	خالص جریان نقدی تجمعی
277,284.53	276,581.75	274,454.82	270,696.87	265,077.25	خالص ارزش فعلی
1,774,104.60	1,496,820.07	1,220,238.33	945,783.51	675,086.64	خالص ارزش فعلی تجمعی
					خالص ارزش فعلی
					نرخ بازده داخلی
					نرخ بازده داخلی تعدیل شده
					دوره بازگشت سرمایه عادی
					دوره بازگشت سرمایه متحرک
					نسبت خالص ارزش فعلی
					خالص ارزش فعلی محاسبه میشود برای

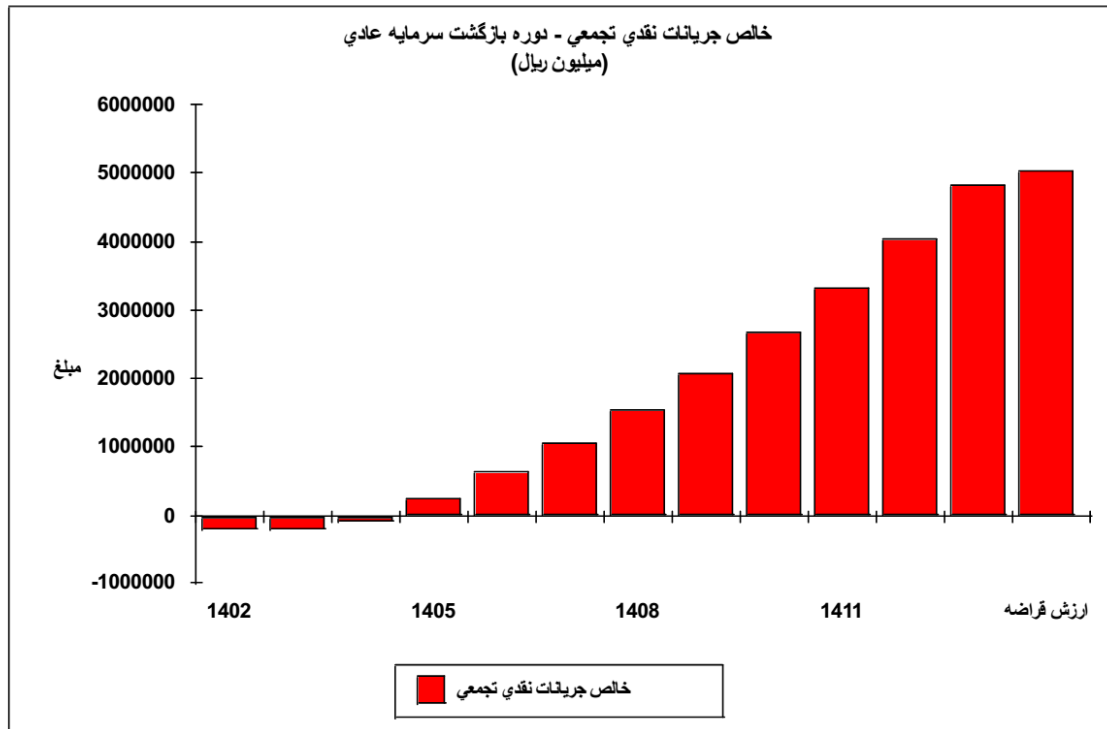
وجوه نقد تنزیل شده - کل سرمایه سرمایه گذاری شده میلیون ریال			
ارزش قراضه	1413	1412	
216,025.83	1,411,029.97	1,343,838.07	کل جریان نقدی ورودی
0.00	1,411,029.97	1,343,838.07	جریان ورودی عملیاتی
216,025.83	0.00	0.00	سایر درآمدها
0.00	626,023.71	626,023.54	کل جریان نقدی خروجی
0.00	0.00	0.00	افزایش در داراییهای ثابت
0.00	0.00	0.00	افزایش در سرمایه در گردش خالص
0.00	626,015.00	626,015.00	هزینه های عملیاتی
0.00	8.70	8.53	هزینه های بازاریابی
0.00	0.00	0.00	مانیات بر درآمد (شرکت)
216,025.83	785,006.26	717,814.53	خالص جریان نقدی
5,038,534.63	4,822,508.80	4,037,502.54	خالص جریان نقدی تجمعی
75,715.74	275,139.91	276,748.58	خالص ارزش فعلی
2,401,708.82	2,325,993.08	2,050,853.18	خالص ارزش فعلی تجمعی
			خالص ارزش فعلی
			نرخ بازده داخلی
			نرخ بازده داخلی تعدیل شده
			دوره بازگشت سرمایه عادی
			دوره بازگشت سرمایه متحرک
			نسبت خالص ارزش فعلی
			خالص ارزش فعلی محاسبه میشود برای



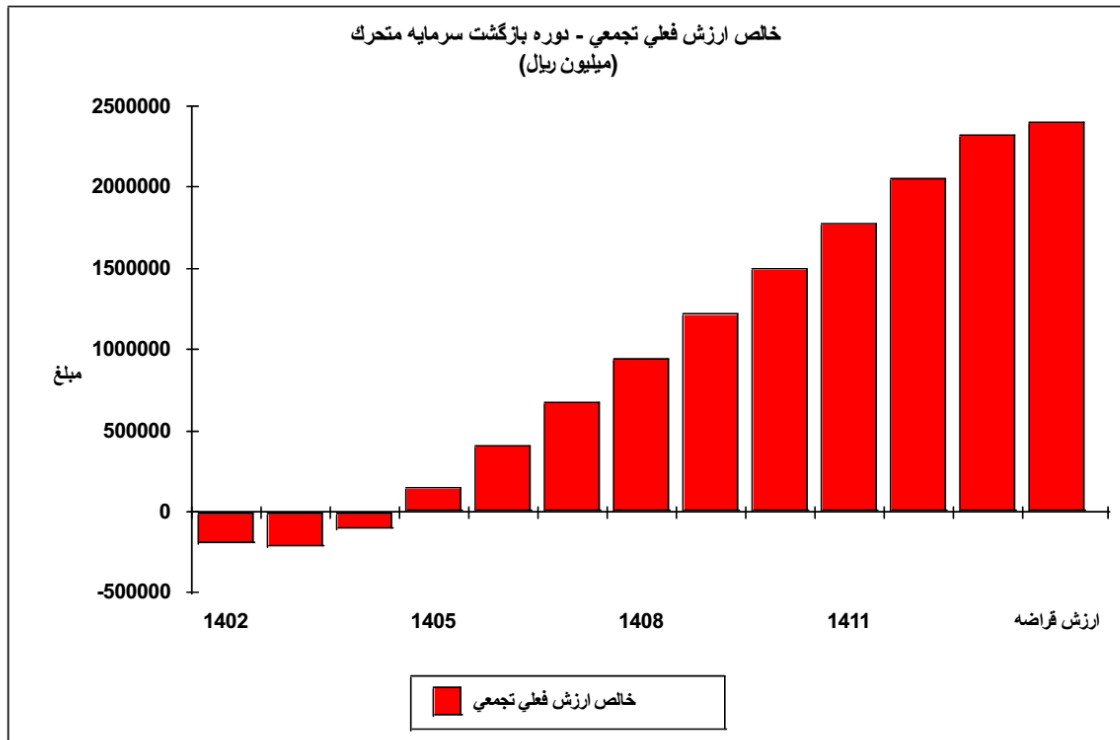
نرخ تنزیل (%)	خالص ارزش فعلي (نتیج سالانه)
0.00	5,038,534.63
10.00	2,401,708.82
20.00	1,258,922.76
30.00	701,839.86
40.00	402,227.22
50.00	227,407.09
60.00	118,321.40
70.00	46,399.11
80.00	-3,214.42
90.00	-38,739.02
100.00	-64,974.94



تغییرات (%)	درآمد فروش	افزایش در داراییهای ثابت	هزینه های عملیاتی
% -20.00	% 45.32	% 89.86	% 99.25
% -16.00	% 52.40	% 87.44	% 95.35
% -12.00	% 59.35	% 85.18	% 91.40
% -8.00	% 66.14	% 83.07	% 87.39
% -4.00	% 72.77	% 81.10	% 83.34
% 0.00	% 79.24	% 79.24	% 79.24
% 4.00	% 85.54	% 77.48	% 75.09
% 8.00	% 91.68	% 75.83	% 70.91
% 12.00	% 97.66	% 74.26	% 66.69
% 16.00	% 103.49	% 72.78	% 62.46
% 20.00	% 109.17	% 71.36	% 58.20



	خالص جریانات نقدی تجمعی
1402	-180,212.00
1403	-201,712.00
1404	-77,187.15
1405	254,910.16
1406	631,687.69
1407	1,058,597.25
1408	1,538,153.26
1409	2,072,988.07
1410	2,665,865.60
1411	3,319,688.01
1412	4,037,502.54
1413	4,822,508.80
ارزش قراضه	5,038,534.63



	خالص ارزش فطري تجمعي
1402	-180,212.00
1403	-199,757.45
1404	-96,844.36
1405	152,665.27
1406	410,009.39
1407	675,086.64
1408	945,783.51
1409	1,220,238.33
1410	1,496,820.07
1411	1,774,104.60
1412	2,050,853.18
1413	2,325,993.08
ارزش قراضه	2,401,708.82

اطلاعات عمومی	
عنوان پروژه	تولید زغال فعال از زغال سنگ
ظرفیت پروژه	۱۵۰۰ تن در سال
میزان اشتغال	۳۵ نفر
روزهای کاری	۲۷۰ روز در سال
مورد مصرف محصول	صنایع دارویی و شیمیایی، تصفیه آب، فاضلاب و هوا، فرآوری طلا
بازار	
قیمت جهانی محصول	۱۰۰۰ دلار
تقاضا داخلی	نامشخص
تولید داخلی	نامشخص
واردات	۱۸۹۴ تن در سال
صادرات	۸۵ تن در سال
مطالعه فنی	
مساحت زمین	۴۰۰۰ مترمربع
مساحت ساختمان	۱۹۰۰ مترمربع
مواد اولیه اصلی	زغال سنگ
نحوه تأمین مواد اولیه	معادن زغال سنگ استان خراسان جنوبی و استان‌های مجاور
برق مورد نیاز	۶۵۰۰۰۰ کیلو وات ساعت در سال
آب مورد نیاز	۲۰۰۰۰ متر مکعب در سال
سوخت مورد نیاز	۱۶۰۰۰۰ متر مکعب در سال
مطالعه مالی و اقتصادی	
مبلغ سرمایه‌گذاری ثابت	۲۲۸۹۵۲ میلیون ریال
سرمایه در گردش	۱۰۵۱۳۲ میلیون ریال
مجموع سرمایه‌گذاری	۳۳۴۰۸۴ میلیون ریال
فروش سالیانه	۸۲۵۰۰۰ میلیون ریال
ارزش خالص فعلی (NPV)	۲۴۰۱۷۰۸ میلیون ریال
دوره بازگشت سرمایه	۳ سال و ۲ ماه
نسبت منابع سرمایه‌گذاری	-
تأمین مالی	۸۰ درصد
حقوق صاحبان سهام	۲۰ درصد



رسیدن و دست یافتن به پیشرفت عادلانه در اقتصاد و حل مشکل فقر در کشور ما که مشکل فقر و استضعاف مالی را در کشور بخواهیم حل کنیم فقط از مسیر تقویت «تولید» میگذرد؛ اگر ما تولید را تقویت کردیم که تقویت آن هم به همین دانش بنیان بودن است، این مقصود بزرگ ان شاء الله حاصل خواهد شد.

مقام معظم رهبری