



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

عنوان:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید گرافیت

کارفرما:

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

مشاور:

جهد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

خرداد ۱۳۸۷

آدرس: تهران - خیابان حافظ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران) - جهد دانشگاهی

واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی - تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و ۸۸۸۹۲۱۴۳ - فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴

Email: research@jdamirkabir.ac.ir

www.jdamirkabir.ac.ir

## خلاصه طرح

نام محصول	گرافیت
موارد کاربرد	ریخته‌گری و ذوب فلزات
ظرفیت پیشنهادی طرح	۵ (هزارتن)
عمده مواد اولیه مصرفی	گرافیت، نفت، سود، پرمنگنات پتاسیم
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	۳۰ (هزارتن)
سرمایه‌گذاری ثابت طرح	ارزی (یورو)
	ریالی (میلیون ریال)
سرمایه در گردش طرح	ارزی (یورو)
	ریالی (میلیون ریال)
زمین مورد نیاز	۲۱۲۵ (متر مربع)
زیربنا	تولیدی (متر مربع)
	انبار (متر مربع)
	خدماتی (متر مربع)
مصرف روزانه آب، برق و گاز	آب (متر مکعب)
	برق (کیلو وات)
	سوخت (لیتر)
محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی	خوی، الیگودرز، شازند و بروجرد

## فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۶	۱- معرفی محصول.....
۶	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۶	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۷	۱-۳- شرایط واردات.....
۸	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....
۸	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۹	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۹	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۹	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۹	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....
۱۰	۱-۱۰- شرایط صادرات.....
۱۲	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۱۲	۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول.....
۱۳	۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز).....
۱۳	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)
۱۴	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۱۴	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).....
۱۴	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....

صفحه	عناوین
۱۵	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۱۷	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....
۱۸	۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...).....
۳۱	۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده.....
۳۴	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۳۶	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۳۷	۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه‌آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۳۸	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۳۹	- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی.....
۳۹	- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار.....
۴۱	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۴۲	۱۲- منابع و مآخذ.....

## ۱- معرفی محصول

گرافیت توسط زمین شناس آلمانی آبراهام ورنر در سال ۱۷۸۹ از کلمه یونانی " برای نوشتن " نام گذاری شده است. گرافیت یا کربن سیاه در سیستم هگزاگونال متبلور می‌شود و در صورت تبلور دارای جلای فلزی است. کربن در طبیعت به صورت الماس، گرافیت و زغال یافت می‌شود. وزن مخصوص الماس ۳/۵، گرافیت ۲/۱ تا ۲/۲ و زغال ۱/۳ تا ۲/۹ است. عنصر کربن C در طبیعت به صورت الماس، گرافیت و زغال یافت می‌شود. وزن مخصوص الماس ۳/۵، گرافیت ۲/۱ تا ۲/۲ و زغال ۱/۳ تا ۲/۹ است. گرافیت یا کربن سیاه در سیستم هگزاگونال متبلور می‌شود و در صورت تبلور دارای جلای فلزی است. انواع گرافیت عبارتند از:

- **گرافیت نوع فلسی شکل:** این نوع گرافیت همراه کوارتز میکاشیست، گنیس و کوارتزیت میکادار یافت می‌شوند. بخش قابل توجه گرافیت جهان همراه این نوع سنگهای دگرگونی هستند.
- **گرافیت‌های همراه با زغال سنگهای دگرگون شده:** این نوع گرافیتها غالباً دانه ریز و بعضاً آمورف اند.
- **گرافیت نوع رگه ای:** گرافیت‌های نوع رگه ای در پگماتیتها، گنیس، مرمر و شیستها گزارش شده اند.
- **اسکارنها:** در مجاورت پگماتیتها و گرانیتهای در شرایط خاص گرافیت تشکیل می‌شود.

## ۱-۱ نام و کد آیسیک محصول

متداول‌ترین طبقه‌بندی و دسته‌بندی در فعالیتهای اقتصادی همان تقسیم‌بندی آیسیک است. تقسیم‌بندی آیسیک طبق تعریف عبارت است از: طبقه‌بندی و دسته‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیتهای اقتصادی. این دسته‌بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هر یک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید گرافیت در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت گرافیت

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۱۰۳۰۱۲۱۱	گرافیت

## ۱-۲ شماره تعرفه گمرکی

در داد و ستدهای بین‌المللی جهت کدبندی کالا در امر صادرات و واردات و مبادلات تجاری و همچنین تعیین حقوق گمرکی و غیره از دو نوع طبقه‌بندی استفاده می‌شود که عبارت است از طبقه‌بندی و نامگذاری براساس بروکسل و طبقه‌بندی مرکز استاندارد و تجارت بین‌المللی بر همین اساس در مبادلات بازرگانی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۶)

خارجی ایران طبقه‌بندی بروکسل جهت طبقه‌بندی کالاها استفاده می‌شود که در خصوص گرافیت در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت گرافیت

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۲۵۰۴۱۰	گرافیت	۴	kg

### ۱-۳- شرایط واردات

بر اساس مصوب هیات وزیران ۴/۱۳۷۲/۷ شرایط صادرات و واردات کالاها بصورت زیر می‌باشند:

الف) کالای مجاز - کالایی است که صدور یا ورود آن با رعایت ضوابط نیاز به مجوز ندارند.

ب) کالای مشروط - کالایی است که صدور یا ورود آن با کسب مجوز امکان پذیر است.

ج) کالای ممنوع - کالایی است که صدور یا ورود آن بموجب شرع مقدس اسلام و یا قانون ممنوع گردد.

ماده ۲ تبصره ۲ - نوع و مشخصات کالاهای هر یک از موارد سه گانه فوق بر اساس آیین نامه ای که توسط وزارت بازرگانی تهیه و به تصویب هیات وزیران می‌رسد، معین خواهد شد.

ماده ۳ - مبادرت به امر صادرات و واردات کالا بصورت تجاری مستلزم داشتن کارت بازرگانی است که توسط اتاق بازرگانی و صنایع و معادن ایران صادر و به تائید وزارت بازرگانی می‌رسد.

ماده ۶ - اولویت حمل کلیه کالاهای وارداتی کشور با وسایل نقلیه ایرانی است. دستورالعمل مربوط به استفاده از وسایل نقلیه خارجی اعم از دریایی، هوایی و زمینی (جاده ای و راه آهن) را شورای عالی هماهنگی ترابری کشور بر اساس آیین نامه مصوب هیات وزیران تهیه می‌نماید.

ماده ۸ - وارد کنندگان کالاهای مختلف جهت اخذ مجوز ورود و ثبت سفارش باید منحصرأً به وزارت بازرگانی مراجعه نمایند.

ماده ۱۲ - واردات قبل از صادرات مواد و کالاهای مورد مصرف در تولید، تکمیل و آماده سازی و بسته بندی کالاهای صادراتی بصورت ورود موقت با ارائه تعهد یا سفته معتبر به گمرک از پرداخت کلیه وجوه متعلقه به واردات، جز آنچه جنبه هزینه یا کارمزد دارد معاف است.

اکثر کشورهای وارد کننده گرافیت آن را به صورت خام وارد می‌کنند اما متأسفانه به علت عدم وجود کارخانجات تولید محصولات گرافیت با ظرفیت بیشتر، گرافیت خام وارد کشور نمی‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۷)

#### ۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی)

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با گرافیت

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد
۱	D۱۵۵۳	ASTM
۲	C۵۶۱	ASTM
۳	D۱۳۶۷	ASTM

#### ۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

قیمت گرافیت در بازار اروپا (FOB):

انگلستان، گرافیت بلورین (پولکی درشت، ۹۴ درصد کربن): ۷۵۰-۵۷۰ دلار بر تن  
 گرافیت بلورین (پولکی درشت، ۹۰ درصد کربن): ۵۵۰-۴۸۰ دلار بر تن  
 گرافیت بلورین (پولکی متوسط، ۹۰ درصد کربن): ۴۱۰-۳۷۰ دلار بر تن  
 گرافیت بلورین (پولکی ریز، ۹۵-۸۰ درصد کربن): ۵۰۰-۲۷۰ دلار بر تن  
 گرافیت بی شکل (پودری، ۸۵-۸۰ درصد کربن): ۲۳۵-۲۲۰ دلار بر تن

سوئیس، گرافیت مصنوعی (۹۹/۹۵ درصد کربن): ۲۲۳۰ دلار بر تن

چین، گرافیت پولکی: ۱۲۵۰-۲۵۰ دلار بر تن

سريلانکا، گرافیت کلوخه ای: ۸۲۰-۷۵۰ دلار بر تن

با توجه به اینکه کشور ایالات متحده جزو بزرگترین تولید کنندگان گرافیت جهان بشمار می‌رود. آمار مربوط

به قیمت صادرات گرافیت این کشور جهت اطلاع در جدول ۴ آورده شده است. (منبع USGS)

جدول (۴). روند تغییرات صادرات، واردات و قیمت گرافیت در آمریکا از ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۶ (USGS)

سال	تولید	واردات I	صادرات	مصرف ظاهری	واحد (\$/t)	تولید جهانی
۲۰۰۲		۴۵۱۰۰	۲۱۶۰۰	۲۳۶۰۰	۴۹۵	۹۳۲۰۰۰
۲۰۰۳		۲۳۳۰۰	۲۲۲۰۰	۳۰۰۰۰	۴۶۷	۹۹۹۰۰۰
۲۰۰۴		۶۳۷۰۰	۴۶۱۰۰	۱۷۶۰۰	۴۶۹	۱۰۲۰۰۰۰
۲۰۰۵		۶۴۵۰۰	۲۲۱۰۰	۴۲۴۰۰	۵۳۷	۱۰۴۰۰۰۰
۲۰۰۶		۵۲۶۰۰	۲۲۲۰۰	۳۰۴۰۰	۵۵۳	۱۰۳۰۰۰۰

اطلاعاتی در زمینه قیمت تولید داخلی (به علت عدم تولید) در دست نمی باشد.

#### ۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد

مهمترین و بیشترین مصرف گرافیت در ریخته‌گری و ذوب فلزات است. مصارف دیگر آن در ساخت باتری، بوته‌های دیرگداز، مصارف الکترونیک، ساختن مداد، نسوزها و تهیه گریس است. همچنین گرافیت در ساختن استیل، روان‌کننده‌ها و نسوزها، برای الکترودها، آندها، آجرها، بلوک‌ها، سیلندر کاربردهای مهندسی و شیمیایی، واشرهای دهانه موتور جت و تنظیم‌کننده رآکتورهای هسته‌ای استفاده می‌شود.

#### ۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

گرافیت به عنوان یک ماده دیرگداز به‌راه سایر مواد نسوز به کار می‌رود. از اختلاط منیزیت ذوب شده با پولک‌های گرافیت که توسط رزین به هم وصل می‌شوند، نسوزهای کربن-منیزیا ساخته می‌شود.

#### ۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

با توجه به نقطه ذوب بالا و خواص فیزیکی مطلوب گرافیت مانند مقاومت در مقابل اکسیداسیون، شک حرارتی و حملات شیمیایی گرافیت به عنوان یک ماده دیرگداز به‌راه سایر مواد نسوز به کار می‌رود. از این رو بدلیل استفاده از این ماده در صنایع فولاد و افزایش روزافزون قیمت فولاد در دنیا نیاز بیش از پیش این ماده احساس می‌شود. همچنین در ساخت مغز مداد نیز که یکی از پرکاربردترین وسایل موجود است نیز استفاده می‌شود.

#### ۱-۹- کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده محصول

جدول (۵): کشورهای عمده تولیدکننده گرافیت

ردیف	نام کشور	نوع تولیدات	مقدار تولید (هزارتن)	سهم جهانی تولید (درصد)
۱	چین	گرافیت	۱۹۰	۳۳
۲	هند	گرافیت	۱۲۰	۲۱
۳	مکزیکو	گرافیت	۴۰	۷

جدول (۶): کشورهای عمده مصرف‌کننده گرافیت

ردیف	نام کشور	عنوان محصول	مقدار صرف	سهم جهانی مصرف (درصد)
۱	ژاپن	گرافیت	۲۳۹۷۷	۵۹
۲	کره جنوبی	گرافیت	۲۲۵۴	۶
۳	اندونزی	گرافیت	۱۸۲۱	۵

– شرکت‌های داخلی عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده محصول

جدول (۷): برخی تولیدکنندگان عمده گرافیت در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	شرکت شیمی پژوهان ناصر خسرو	گرافیت	اردبیل

جدول (۸): برخی مصرف‌کنندگان عمده گرافیت در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	شرکت تولیدی معدنی جدارسنگ دوار	محصولات ساخته شده از گرافیت	زنجان
۲	منظومه صنعت	الکترودهای گرافیتی	تهران
۳	پرشیا نور تینا	الکترودهای گرافیتی	قزوین

۱-۱۰- شرایط صادرات

بر اساس مقررات صادرات و واردات ایران مصوب ۱۳۷۲/۷/۴ شرایط صادرات و واردات کالاها بصورت زیر می‌باشند:

طبق ماده ۲- کالای صادراتی و وارداتی به سه گروه زیر تقسیم می‌شوند:

الف) کالای مجاز – کالایی است که صدور یا ورود آن با رعایت ضوابط نیاز به مجوز ندارند.

ب) کالای مشروط – کالایی است که صدور یا ورود آن با کسب مجوز امکان پذیر است.

ج) کالای ممنوع – کالایی است که صدور یا ورود آن بموجب شرع مقدس اسلام و یا قانون ممنوع گردد.

ماده ۲ تبصره ۲ – نوع و مشخصات کالاهای هر یک از موارد سه گانه فوق بر اساس آیین نامه ای که توسط وزارت بازرگانی تهیه و به تصویب هیات وزیران می‌رسد، معین خواهد شد.

ماده ۳ – مبادرت به امر صادرات و واردات کالا بصورت تجاری مستلزم داشتن کارت بازرگانی است که توسط اتاق بازرگانی و صنایع و معادن ایران صادر و به تائید وزارت بازرگانی می‌رسد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۰)

ماده ۶ - اولویت حمل کلیه کالاهای وارداتی کشور با وسایل نقلیه ایرانی است. دستورالعمل مربوط به استفاده از وسایل نقلیه خارجی اعم از دریایی، هوایی و زمینی (جاده ای و راه آهن) را شورای عالی هماهنگی ترابری کشور بر اساس آیین نامه مصوب هیات وزیران تهیه می نماید.

ماده ۸ - وارد کنندگان کالاهای مختلف جهت اخذ مجوز ورود و ثبت سفارش باید منحصراً به وزارت بازرگانی مراجعه نمایند.

ماده ۱۲ - واردات قبل از صادرات مواد و کالاهای مورد مصرف در تولید، تکمیل و آماده سازی و بسته بندی کالاهای صادراتی بصورت ورود موقت با ارائه تعهد یا سفته معتبر به گمرک از پرداخت کلیه وجوه متعلقه به واردات، جز آنچه جنبه هزینه یا کارمزد دارد معاف است. با توجه به تولید محدود گرافیت در سطح جهان و همچنین ذخایر محدود این ماده معدنی، بی شک، کلیه تولیدات ماده فوق به مصرف داخلی کشورهای تولید کننده می‌رسد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۱)

## ۲- وضعیت عرضه و تقاضا

با توجه به رشد روز افزون مصرف گرافیت در صنایع مختلف داخلی انتظار می‌رود که در آینده ای نزدیک تقاضای گرافیت در کشور افزایش یابد. این در حالی است که کشور ایران به عنوان یکی از کشورهای صاحب ذخیره گرافیت در دنیا می‌تواند به بازارهای مختلف نیز نیم‌نگاهی داشته باشد. صادرات گرافیت به خاورمیانه کشورهای دیگر هم می‌تواند به رشد و تقاضا در سال‌های آینده هم کمک نماید.

با توجه به رشد مصرف گرافیت در جهان و پیدا شدن مصارف جدید این ماده معدنی در صنایع مختلف، بدون شک در آینده ای نزدیک سرمایه‌گذاری‌های بیشتری در زمینه معادن و ذخایر گرافیت صورت خواهد پذیرفت. موقعیت استراتژیک ایران در منطقه و ذخایر خوب گرافیت همگی می‌توانند عواملی مثبت در جهت توسعه و سرمایه‌گذاری بیشتر در زمینه بهره‌برداری و اکتشاف گرافیت در کشور باشد. تمامی موارد فوق زمانی میسر می‌گردد که رشد سرمایه‌گذاری‌ها در زمینه اکتشاف و توسعه و بهره‌برداری با سرعت بیشتری انجام گیرد. از طرفی توسعه برخی صنایع در کشور و همچنین جایگزینی گرافیت به جای برخی مواد در صنایع مختلف احتمالاً منجر به افزایش مصرف و تقاضا برای گرافیت خواهد شد.

۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولیدکننده گرافیت به جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۹): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید گرافیت در ایران

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	ظرفیت (تن)
۱	اردبیل	۱	۵۰۰
۲	زنجان	۱	۲۴۰۰۳
۳	قزوین	۳	۴۵۶۰
۴	مرکزی	۱	۷۸۰
۵	قم	۱	۵۰
۶	تهران	۱	۵۶۰۰۰
	جمع	۸	۸۵۸۹۳

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۲)

جدول (۱۰): آمار تولید گرافیت در سال‌های اخیر

میزان تولید داخلی						واحد	نام کالا
سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۱	سنجش	
.	.	.	.	.	.	تن	گرافیت

۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز)

جدول (۱۱): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت گرافیت

واحد کالا	ظرفیت تولید	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	نام کالا
تن	۱۵۰۰۰	۱	گرافیت
تن	۵۲۰۰۰	۲	محصولات ساخته شده از گرافیت

جدول (۱۲): تعداد و ظرفیت طرح‌های بالای ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت گرافیت

واحد کالا	ظرفیت تولید	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	نام کالا
تن	۱۱۰	۱	واشر گرافیتی
تن	۱۸۳۰	۲	الکترودهای گرافیتی

جدول (۱۳): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت گرافیت

واحد کالا	ظرفیت تولید	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	نام کالا
تن	۳۵۰	۱	الکترودهای گرافیتی

۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)

جدول (۱۴): آمار واردات گرافیت در سال‌های اخیر

سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۳		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۱		عنوان
ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	
۹۵۳۵۳	۲۰۰۰	.	.	۴۷۶۷۶۵۶	۱۰۰۰۰۰	۷۱۱۵۲۵	۱۴۹۲۴	گرافیت

وزن: تن      ارزش: دلار

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۳)

جدول (۱۵): مهم‌ترین کشورهای تأمین‌کننده محصولات گرافیت شرکت‌های داخلی

سال ۱۳۸۴			سال ۱۳۸۳			سال ۱۳۸۲			عنوان محصول	نام کشور
درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن		
-	-	۰	-	-	۰	۲۷	۱۲۶۹۰۰۰	۲۷۰۰۰	گرافیت	چین
۱۰۰	۹۵۳۵۳	۲۰۰۰	-	-	۰	۵۰	۲۳۵۰۰۰۰	۵۰۰۰۰	گرافیت	انگلستان

۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۳		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۱		عنوان
ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	
۹۵۳۵۳	۲۰۰۰	۰	۰	۴۷۶۷۶۵۶	۱۰۰۰۰۰	۷۱۱۵۲۵	۱۴۹۲۴	گرافیت

۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).

وجود ندارد

۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

با توجه به رشد جهانی صنعت فولاد و ریخته‌گری و همچنین افزایش جهانی مصرف گرافیت در کشورهای چین و آمریکا و ژاپن در طی ماههای باقیمانده از سال میلادی ۲۰۰۷ پیش‌بینی می‌شود که قیمت پتروکک و گرافیت کم سولفور به سیر صعودی خود ادامه دهد، لذا پیشنهاد می‌گردد تا مصرف‌کنندگان ایرانی برای جلوگیری از شوک‌های حاصل از این افزایش قیمت تمهیداتی را در نظر بگیرند.

### ۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها

به علت ریز دانه بودن گرافیت و ذرات ناخالصی همراه، فلوتاسیون اقتصادی ترین روش برای پرعیار سازی گرافیت است. با فلوتاسیون می‌توان کتسانتره ای با ۹۰ تا ۹۶ درصد کربن تولید کرد. برای تولید گرافیت با عیار ۹۶ تا ۹۹ درصد باید از روش‌های شیمیایی استفاده نمود.

گرافیت یک ماده ابران طبیعی است بنابراین می‌توان فلوتاسیون را یک روش مناسب برای فرآوری گرافیت دانست. اما اکسیداسیون سطحی ذرات گرافیت، خاصیت آبرانی آن را کاهش می‌دهد. به عبارت دیگر، ذرات گرافیت تازه بهتر از گراهیت مانده در هوای آزاد شناور می‌شوند. معمولاً برای بهبود خواص آبرانی گرافیت از نفت یا سوخت ای نفتی به میزان ۲۵۰ تا ۱۰۰۰ گرم در تن استفاده می‌شود. برای تمیز کردن سطح گرافیت از ترکیبات حاصل از اکسیداسیون ( $\text{COOH}$ ،  $\text{OH}$ ) می‌توان از سود استفاده کرد. در غیر این صورت از پرمنگنات پتاسیم ( $\text{KMnO}_4$ ) برای بازداشت گرافیت استفاده می‌شود (فلوتاسیون غیر مستقیم). روش‌های کانه آری که بر اساس اختلاف وزن مخصوص کانی‌های موجود در کانسار می‌باشد، نسبت به فلوتاسیون اقتصادی تر است ولی به علت ریز دانه بودن گرافیت و همچنین به علت نیاز به خلوص بالا، فلوتاسیون مناسب ترین روش است. برای این منظور دانه بندی مناسب خوراک کوچکتر از ۰/۱۵ میلی‌متر است که به صورت پالپی با ۱۲ تا ۱۵ درصد جامد آمده می‌شود. pH خنثی بوده و برای فعال سازی گرافیت از کلکتورهای خنثی از نوع کروزنه و فویل اوایل، برای بازداشت پیریت از آهک و سیانید سدیم، برای بازداشت یا پراکنده کردن رس‌ها از سیلیکات سدیم و برای تولید کف مناسب از روغن کاج یا اسید کریزلیک (۵۰-۲۵۰ گرم در تن) الکل تریانتین و سایر انواع الکل‌ها استفاده می‌شود.

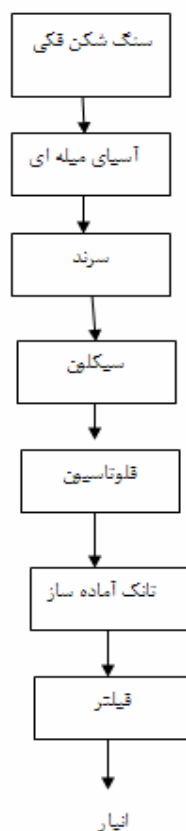
معدن واکسانا در سوئد با ده میلیون تن ذخیره یکی از بزرگترین ذخایر گرافیت پولکی دنیا است. برای فرآوری گرافیت واکسانا از ترکیب روش‌های مغناطیسی و فلوتاسیون استفاده می‌شود. برای بهبود عملیات فرآوری گرافیت، مطالعاتی برای انتخاب کف ساز مناسب انجام شد. بر اساس اندازه گیری کشش سطحی، ارتفاع کف فلوتاسیون مشخص شد که پلی اکسی پروپیلن گلیکول بوتیل اتر با وزن مولکولی ۳۰۰ از کف ساز مرسوم یعنی MIBC موثرتر است. بر اساس نتایج بدست آمده از سال ۱۹۷۷، کف ساز MIBC با کف ساز مذکور جایگزین شد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۵)

در مطالعات دیگری در این معدن، تاثیر عملیات سایش بر روی قابلیت فلوتاسیون ذرات ریز گرافیت بررسی شد و مشخص گردید که با سایش گرافیت توسط ماسه های با قطر  $2/9-0/42$  میلیمتر می توان عیار گرافیت کنسانتره فلوتاسیون را از ۸۷ به ۹۴ درصد افزایش داد.

از فلوتاسیون ستونی و مکانیکی برای فرآوری گرافیت کم عیار ( $12/5$  درصد کربن ثابت) از معدن اریسای هند استفاده و نتایج با هم مقایسه شده اند. با ۵ مرحله تمیز کردن کنسانتره اولیه فلوتاسیون مکانیکی کنسانتره ای با ۷۹ درصد کربن بدست می آید. برای رسیدن به نتایج مشابه، ۲ مرحله فلوتاسیون ستونی کافی است.

علاوه بر منابع معدنی از گرد و غبار کارخانجات تولید فولاد که حاوی گرافیت است برای تولید گرافیت استفاده شده است. برای این منظور ترکیبی از روش فلوتاسیون و مغناطیسی بکار گرفته شد. در مرحله فلوتاسیون از لیگنوسولفانات، اسید چرب و کف ساز برای فلوتاسیون گرافیت در مقیاس نیمه صنعتی استفاده شد که نتایج مثبت گزارش شده است. شکل زیر فلوشیت ساده‌ای از فرآوری گرافیت را نشان می دهد.



شکل (۲). فلوشیت ساده ای از فرآوری گرافیت

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۶)

#### ۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند

#### تولید محصول

در مراحل استخراج و عمل آوری گرافیت طبیعی کارگران در معرض گرد و غبار، مواد شیمیایی منفجر شونده، صدا، کربن منواکسید، ضربه‌های بدنی، اسیدها و قلیایی‌ها قرار می‌گیرند. گرافیت می‌تواند باعث تولید یک نوع عارضه مهم به نام پنوموکونیوزریوی شود که علائم آن عبارتند از: سرفه، سردرد، افسردگی، کم اشتهایی، تنگی نفس و مخاط سیاه یک خطر بالقوه در مواجهه با گرافیت اینست که امکان دارد کارگر با سیلیس نیز به عنوان یک ناخالصی در مراحل تولید مواجهه داشته باشد که به خوبی می‌دانیم مواجهه با سیلیس باعث ایجاد سیلیکوزیس که بیماری وخیمی است می‌گردد. جهت جلوگیری از رویداد این بیماری می‌توان از مرطوب نمودن مراحل استخراج، تهویه خروجی مناسب، حمل مختصر با دست و غیره اشاره نمود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۷)

**۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...)**

در این بخش بررسی‌های پارامترهای مهم اقتصادی احداث یک واحد صنعتی تولید گرافیت با حداقل ظرفیت اقتصادی نظیر؛ برآورد هزینه‌های ثابت و در گردش مورد نیاز واحد، نقطه سر به سر، سرانه سرمایه‌گذاری و ... انجام می‌گیرد. برای این منظور ابتدا برنامه سالیانه تولید واحد مورد نظر، بر اساس مشخصات فنی ماشین‌آلات خط تولید، برآورد می‌شود که در جدول زیر ارائه شده است. لازم به ذکر است؛ تولید سالیانه بر اساس تعداد ۳ شیفت کاری ۸ ساعته برای ۳۰۰ روز کاری محاسبه گردیده است.

جدول (۱۶): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (تن/ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	گرافیت	هزار تن	۵	۴۴۰۰۰۰	۲۲۰۰۰
مجموع (میلیون ریال)					۲۲۰۰۰

#### ۵-۱-۵- اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت طرح

سرمایه ثابت به آن دسته از دارائی‌ها اطلاق می‌شود که دارای طبیعتی ماندگار داشته که در جریان عملیات واحد تولیدی از آنها استفاده می‌شود. این دارائی‌ها شامل زمین، ساختمان، وسایل نقلیه، ماشین‌آلات تولید، تأسیسات جانبی و ... می‌باشد که در ادامه هر یک از آنها برای واحد تولیدی گرافیت محاسبه می‌شود.

#### ۵-۱-۱- هزینه‌های زمین و ساختمان‌سازی

برای محاسبه هزینه‌های تهیه زمین و ساختمان‌های مورد نیاز این واحد، لازم است اندازه بناهای مورد نیاز از قبیل؛ سالن تولید، انبارها، ساختمان‌های اداری، محوطه، پارکینگ و ... برآورد شود. سپس مقدار زمین مورد نیاز برای احداث بناها با در نظر گرفتن توسعه طرح در آینده، محاسبه شود. در جداول زیر مقدار زمین و انواع بناهای مورد نیاز، برآورد و هزینه‌های تهیه آنها محاسبه شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۸)

جدول (۱۷): هزینه‌های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن‌های تولید و انبار	۷۵۰	۲۲۰/۰۰۰	۱۶۵
۲	زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۱۰۰		۲۲
۳	زمین محوطه	۵۷۸		۱۲۷
۴	زمین توسعه طرح	۶۹۷		۱۵۳
	جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	۲۱۲۵	مجموع (میلیون ریال)	۴۶۷

جدول (۱۸): هزینه‌های ساختمان‌سازی

ردیف	شرح	مساحت (مترمربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۵۰۰	۱/۷۵۰/۰۰۰	۸۷۵
۲	انبارها	۲۵۰	۱/۲۵۰/۰۰۰	۳۱۲
۳	ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۱۰۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۲۵۰
۴	محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز	۵۷۸	۱۵۰/۰۰۰	۸۷
۵	دیوارکشی	۳۱۵	۲۰۰/۰۰۰	۶۳
	مجموع (میلیون ریال)			۱۵۸۷

#### ۲-۱-۵- هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات خط تولید

این هزینه‌ها براساس استعلام صورت گرفته از شرکت‌های مهم تولید کننده یا نمایندگی‌های معتبر برآورد می‌گردد. همچنین هزینه‌های جانبی تهیه ماشین‌آلات، شامل؛ هزینه‌های حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی، عوارض گمرکی و ... نیز محاسبه می‌شود. در جدول زیر فهرست ماشین‌آلات تولیدی و تعداد مورد نیاز آن در خط تولید ارائه شده است و براساس قیمت‌های اخذ شده، هزینه‌های اصلی و جانبی تهیه ماشین‌آلات و تجهیزات، محاسبه گردیده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۹)

جدول (۱۹): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد	هزینه کل
			هزینه به میلیون ریال	(میلیون ریال)
۱	سنگ شکن فکی	۱	۱۱۸۰	۱۱۸۰
۲	آسیای میله ای	۱	۵۴۵۹	۵۴۵۹
۳	سرنده یک طبقه	۲	۹۰۶	۱۸۱۲
۴	سیکلون	۲	۴۰	۸۰
۵	سلول فلوتاسیون	۲	۱۲۸	۲۵۶
۶	تانک آماده ساز	۱	۷۲	۷۲
۷	فیلتر دیسکی	۱	۴۰۱	۴۰۱
۸	پمپ	۲	۲۰۷	۴۱۴
۹	موتور	۱	۲۱۹۵	۲۱۹۵
۵	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (۵ درصد کل)			۵۹۳
۶	هزینه حمل و نقل، خرید خارجی، نصب و راه‌اندازی (۱۰ درصد کل)			۱۱۸۶
مجموع (میلیون ریال)				۱۳۶۴۸

### ۳-۱-۵- هزینه‌های تأسیسات

هر واحد تولیدی، علاوه بر دستگاه‌های اصلی خط تولید، جهت تکمیل یا بهبود فرآیندها، نیاز به تجهیزات و تأسیسات جانبی، نظیر؛ تأسیسات گرمایش و سرمایش، آب، برق، دیگ بخار، کمپرسور، تأسیسات اطفاء حریق و ... خواهد داشت. انتخاب این موارد با توجه به ویژگی‌های فرآیند و محدودیت‌های منطقه‌ای و زیست‌محیطی انجام می‌گیرد. تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز این طرح و هزینه‌های تهیه آن در جدول زیر ارائه شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۰)

جدول (۲۰): هزینه‌های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایش و گرمایش	۱۳۰
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۳
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۷۳
	مجموع (میلیون ریال)	۲۰۶

#### ۴-۱-۵- هزینه لوازم اداری و خدماتی

واحدهای اداری و خدماتی هر واحد تولید نیاز به لوازم و تجهیزات خاص خود را دارند که برای واحد گرافیت در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۲۱): هزینه لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۴	۱/۵۰۰/۰۰۰	۶
۲	دستگاه فتوکپی	۱	۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۱	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۰
۴	تجهیزات اداری	اسری	۱/۰۰۰/۰۰۰	۱
۵	خودرو سبک	۱	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۵۰
۶	خودرو سنگین	۱	۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۵۰۰
	مجموع (میلیون ریال)			۶۸۷

### ۵-۱-۵- هزینه‌های خرید حق انشعاب

هر واحد تولیدی برای شروع فعالیت و ادامه آن، نیاز به آب، برق، گاز، ارتباطات و ... دارد. در جدول زیر، هزینه خرید انشعاب‌های برق، گاز، تلفن براساس ظرفیت مورد نیاز واحد گرافیت ارائه شده است.

جدول (۲۲): حق انشعاب

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت مورد نیاز	قیمت واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	برق	کیلووات	۴۳۲۰۰۰	۱۷۰	۷۳
۲	آب	مترمکعب	۶۰۰۰	۱۵۰۰	۹
۳	گازوئیل	لیتر	۴۰۰۰۰	۲۰۰	۸
۴	تلفن و مخابرات				۱۲
مجموع (میلیون ریال)					۱۰۲

### ۵-۱-۶- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

هزینه‌های قبل از بهره‌برداری شامل مطالعات اولیه، اخذ مجوزها، هزینه‌های آموزش پرسنل و راه‌اندازی آزمایشی و ... می‌باشد که در جدول زیر، برآورد شده است.

جدول (۲۳): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۵۰
۲	آموزش پرسنل	۳۰
مجموع (میلیون ریال)		۸۰

با توجه به جداول ۱۶ الی ۲۳ کلیه هزینه‌های ثابت مورد نیاز برای احداث طرح برآورد گردید که در جدول زیر به‌طور خلاصه کل سرمایه ثابت مورد نیاز طرح ارائه شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۲)

جدول (۲۴): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه میلیون ریال
۱	زمین	۴۶۷
۲	ساختمان‌سازی	۱۵۸۷
۳	تأسیسات	۲۰۶
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۶۸۷
۵	ماشین‌آلات تولیدی	۱۳۶۴۸
۶	حق انشعاب	۱۰۲
۷	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۸۰
۸	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۸۳۲
	جمع (میلیون ریال)	۱۷۶۱۰

## ۲-۵- هزینه‌های سالیانه

علاوه بر سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهت احداث و راه‌اندازی واحد، یک سری از هزینه‌ها بایستی به صورت سالانه براساس تولید محصول انجام شود. این هزینه‌ها شامل تهیه مواد اولیه، نیروی انسانی، انرژی مصرفی، هزینه استهلاک تجهیزات، ماشین‌آلات و ساختمان‌ها، هزینه تعمیرات و نگهداری، هزینه‌های فروش محصولات، هزینه تسهیلات دریافتی، بیمه و ... می‌باشد. در جداول زیر هزینه‌های سالیانه هر یک از این موارد برآورد شده است.

جدول (۲۵): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد	مصرف سالیانه	قیمت کل (میلیون ریال)
				ریال		
۱	گرافیت	تن	معادن	۹۸۱۸	۲۲ هزار تن	۲۱۶
۲	هزینه مواد مصرفی در کارخانه	تن		۱۰۵۰۰	۸ هزار تن	۸۴
				مجموع (میلیون ریال)		
				۳۰۰		

جدول (۲۶): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق و مزایای سالیانه معادل ۱۴ ماه (میلیون ریال)	
۱	مدیر ارشد	۱	۸/۰۰۰/۰۰۰	۱۱۲	
۲	مدیر واحدها	۱	۶/۰۰۰/۰۰۰	۸۴	
۳	پرسنل تولیدی متخصص	۳	۳/۵۰۰/۰۰۰	۱۴۰	
۴	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۳	۳/۰۰۰/۰۰۰	۱۲۶	
۵	کارگر ماهر	۹	۳/۰۰۰/۰۰۰	۳۷۸	
۶	کارگر ساده	۳۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۱۰۵۰	
۷	خدماتی	۲	۲/۵۰۰/۰۰۰	۷۰	
				مجموع (میلیون ریال)	
				۱۹۶۰	

جدول (۲۷): مصرف سالیانه آب، برق، سوخت و ارتباطات

ردیف	شرح	واحد	مصرف روزانه	قیمت واحد (ریال)	تعداد روز کاری	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	برق مصرفی	کیلووات	۱۰۰۰	۱۷۰	۳۰۰	۵۱
۲	آب مصرفی	مترمکعب	۵۳	۱۵۰۰		۲۴
۳	تلفن					۱۲
۴	سوخت	لیتر	۱۵۰	۸۰۰		۳۶
مجموع (میلیون ریال)						۱۲۳

جدول (۲۸): استهلاك سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاك (%)	هزینه استهلاك (میلیون ریال)
۱	ساختمان‌ها، محوطه و ...	۱۵۸۷	۵	۷۹
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۱۳۶۴۸	۱۰	۱۳۶۴
۳	تأسیسات	۲۰۶	۱۰	۲۰
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۶۸۷	۱۵	۱۰۳
مجموع (میلیون ریال)				۱۵۶۶

جدول (۲۹): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاك (%)	هزینه استهلاك (میلیون ریال)
۱	ساختمان	۱۵۸۷	۵	۷۹
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۱۳۶۴۷	۱۰	۱۳۶۴
۳	تأسیسات	۲۰۶	۷	۱۴
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۶۸۷	۱۰	۶۸
مجموع (میلیون ریال)				۱۵۲۵

جدول (۳۰): هزینه تسهیلات دریافتی

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود سالیانه (میلیون ریال)
۱	تسهیلات بلند مدت	۱۶۰۰	۱۰	۱۶۰
۲	تسهیلات کوتاه مدت	۵۰۰	۱۲	۶۰
مجموع				۲۲۰

جدول (۳۱): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه	۳۰۰
۲	نیروی انسانی	۱۹۶۰
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۱۲۳
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۱۵۶۶
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۱۵۲۵
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۲۲۰
۷	هزینه‌های فروش (۲ درصد کل فروش)	۱۱۰۰
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۱۴
۹	پیش‌بین نشده (۵ درصد)	۳۵۰
جمع (میلیون ریال)		۷۱۵۸

### ۳-۵- سرمایه در گردش مورد نیاز طرح

سرمایه در گردش به نقدینگی اطلاق می‌شود که برای تهیه مواد و ملزومات مورد نیاز در جریان تولید نظیر مواد اولیه، نیروی انسانی و ... هزینه می‌شود و به‌طور کلی شامل سرمایه‌ای است که باید کلیه هزینه‌های جاری واحد تولیدی را پوشش دهد و لازم است در هر زمان در دسترس باشد. مقدار سرمایه در

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۶)

گردش بستگی به توان بازرگانی و مدیریتی واحد تولیدی دارد به‌طور مثال اگر امکان دسترسی سریع به مواد اولیه در هر زمان وجود داشته باشد، نیاز کمتری به سرمایه برای تهیه آن است و برعکس در صورت طولانی بودن فرآیند دسترسی به آن، سرمایه در گردش برای خرید افزایش می‌یابد چراکه لازم است مواد مورد نیاز برای زمان بیشتری سفارش داده شود.

به‌طور معمول حداقل سرمایه در گردش مورد نیاز، معادل ۲۰ الی ۲۵ درصد کل هزینه‌های جاری سالیانه واحد تولیدی (معادل هزینه‌های ۲ الی ۳ ماه) است. این مسأله برای مواد اولیه خارجی که ممکن است فرآیند سفارش و خرید آن طولانی باشد دوازده ماه در نظر گرفته می‌شود تا ریسک توقف خط تولید به علت فقدان مواد اولیه کاهش یابد. در جدول زیر سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام مطلوب جریان تولید محصول محاسبه شده است.

جدول (۳۲): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل میلیون ریال
۱	مواد اولیه داخلی	۲ ماه	۳۶
۲	مواد اولیه خارجی	۱۲ ماه	۸۴
۳	حقوق و مزایای کارکنان	۲ ماه	۳۲۶
۴	آب و برق، تلفن و سوخت	۲ ماه	۲۰
۵	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه	۲۵۴
۶	استهلاک	۲ ماه	۲۶۱
۷	تسهیلات دریافتی	۳ ماه	۵۲۴
۸	هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده	۳/۵ ماه	۴۲۱
مجموع (میلیون ریال)			۱۹۲۶

#### ۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید گرافیت شامل دو جزء سرمایه ثابت (جدول ۲۴) و سرمایه در گردش (جدول ۳۲) است که به‌طور خلاصه در جدول زیر ارائه شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۷)

جدول (۳۳): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۱۷۶۱۰
۲	سرمایه در گردش	۱۹۲۶
	مجموع (میلیون ریال)	۱۹۵۳۶

#### – نحوه تأمین سرمایه

برای تأمین سرمایه مورد نیاز طرح، از تسهیلات بلندمدت (۲-۵ ساله) برای تأمین ۷۰ درصد سرمایه ثابت مورد نیاز و از تسهیلات کوتاه مدت (۶-۱۲ ماهه) برای تأمین ۵۰ درصد سرمایه در گردش مورد نیاز استفاده می‌شود.

جدول (۳۴): نحوه تأمین سرمایه

سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		مبلغ (میلیون ریال)	نوع سرمایه
	مقدار (میلیون ریال)	سهم (درصد)		
۵۲۸۳	۱۲۳۲۷	۷۰	۱۷۶۱۰	سرمایه ثابت
۹۶۳	۹۶۳	۵۰	۱۹۲۶	سرمایه در گردش
۶۲۴۵	۱۳۲۹۰		مجموع (میلیون ریال)	

#### ۵-۶- شاخص‌های اقتصادی طرح

پس از ارائه جداول مالی سرمایه، هزینه و درآمد، جهت بررسی بیشتر مسائل اقتصادی طرح، لازم است شاخص‌های مهم مرتبط، از قبیل؛ قیمت تمام شده، سود ناخالص سالیانه، نرخ برگشت سرمایه، مدت زمان بازگشت سرمایه، درصد تولید در نقطه سر به سر، درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل، سرانه سرمایه‌گذاری ثابت و ... برای متقاضیان سرمایه‌گذاری طرح تولید گرافیت محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

– قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} \Rightarrow \frac{71580000}{5000} = \text{قیمت تمام شده واحد کالا}$$

ریال ۱۴۳۱۶۰۰ = قیمت تمام شده واحد کالا

– سود ناخالص سالیانه:

میلیون ریال ۱۴۸۴۲ = سود ناخالص سالیانه  $\Rightarrow$  هزینه کل – فروش کل = سود ناخالص سالیانه

– درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل}$$

$$\text{درصد سود سالیانه به فروش کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به فروش کل}$$

– نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} = \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه گذاری کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}$$

– مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{مدت زمان بازگشت سرمایه} = \frac{100}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه}$$

ماه ۱۸ = سال ۱/۵ = مدت زمان بازگشت سرمایه

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۹)

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{میلیون ریال } ۳۵۶ = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{میلیون ریال } ۳۹۶ = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه}$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۰)

۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور  
قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز  
در گذشته و آینده

میزان واردات گرافیت به ایران از برخی کشورها با در نظر گرفتن وزن، ارزش ریالی و ارزش دلاری در جدول ۱۱ ذکر شده است که بر این اساس میزان کل واردات ۱۸۴۰۵۴۰ کیلوگرم با ارزش ریالی ۵۸۱۸۵۹۱۲۳۸ و ارزش دلاری ۷۳۶۷۸۰ تعیین شده است (جدول ۳۵).

جدول (۳۵). مقدار و ارزش واردات گرافیت برحسب تعرفه و کشورهای مبدأ

گرافیت طبیعی به شکل پودر یا فلس (کیلوگرم)			
نام کشور	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
آلمان	۲۲۴۴۰	۲۹۰۹۴۹۸۷۴	۳۶۷۳۶
امارات متحده عربی	۴۰۰۰۰۰	۱۳۹۲۸۷۵۵۳۱	۱۷۵۸۶۹
کره	۷۰۰۰	۱۱۱۶۸۸۵۶۰	۱۴۱۰۳
چین	۱۲۸۹۷۰۰	۳۶۶۹۲۳۵۳۶۰	۴۶۳۲۸۷
زیمبابوه	۱۲۰۰۰۰	۳۴۹۰۹۱۴۲۷	۴۴۰۸۷
سوئیس	۱۴۰۰	۴۷۵۰۴۸۶	۲۷۰۷
جمع تعرفه	۱۸۴۰۵۴۰	۵۸۱۸۵۹۱۲۳۸	۷۳۶۷۸۰

میزان واردات اشیاء سرمایه‌گذاری نسوز با بیش از ۵۰٪ گرافیت یا کربن به ایران از برخی کشورها با در نظر گرفتن وزن، ارزش ریالی و ارزش دلاری در جدول ۱۴ ذکر شده است که بر این اساس میزان کل واردات ۳۵۱۵۵۹ کیلوگرم با ارزش ریالی ۷۷۲۷۲۰۱۳۶۷ و ارزش دلاری ۹۷۵۶۵۶ تعیین شده است (جدول ۳۶).

جدول (۳۶). مقدار و ارزش واردات اشیاء سرامیکی نسوز با بیش از ۵۰٪ گرافیت یا کربن برحسب تعرفه و کشورهای مبدأ

اشیا سرامیکی نسوز با بیش از ۵۰٪ گرافیت یا کربن (کیلوگرم)			
نام کشور	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
آلمان	۳۶۶۰۱	۲۱۰۹۳۰۷۸۱۴	۲۶۶۳۲۶
اتریش	۳۱۵	۲۲۲۲۶۴۹۰	۲۸۰۶
اسپانیا	۱۹۲۷۸۳	۲۴۵۸۰۳۷۳۲۵	۳۱۰۳۵۷
امارات متحده عربی	۲۱۰۰۰	۳۴۵۰۲۶۸۰۷	۴۳۵۶۴
انگلستان	۱۹۸۷	۸۵۴۸۷۸۹۰۷	۱۰۷۹۴۰
ایتالیا	۷۰۲۲۵	۱۱۹۱۲۷۷۱۳۰	۱۵۰۴۱۵
تایوان	۵۵۰	۵۱۱۶۱۸۶۱	۶۴۶۰
جمهوری چک	۶۷۵	۲۷۱۱۹۱۳۸	۳۴۲۴
چین	۳۵۰۰	۵۰۱۷۶۶۶۵	۶۳۳۵
فرانسه	۸۳۰	۱۴۸۷۰۵۶۲۰	۱۸۷۷۶
مجارستان	۱۵۵۴۲	۴۲۳۶۳۸۱۴۵	۵۳۴۹۰
هند	۷۵۶۰	۴۵۶۴۴۷۶۵	۵۷۶۳
جمع تعرفه	۳۵۱۵۵۹	۷۷۲۷۲۰۱۳۶۷	۹۷۵۶۵۶

میزان واردات اشیاء ساخته شده از گرافیت یا از کربن به ایران از برخی کشورها با در نظر گرفتن وزن، ارزش ریالی و ارزش دلاری در جدول ۲۲ ذکر شده است که بر این اساس میزان کل واردات ۳۳۷۱۴ کیلوگرم با ارزش ریالی ۳۴۶۱۲۸۴۵۷۷ و ارزش دلاری ۴۴۱۲۱۴ تعیین شده است (جدول ۳۹).

جدول (۳۷). مقدار و ارزش واردات اشیاء ساخته شده از گرافیت یا از کربن برحسب تعرفه و کشورهای مبدأ

اشیا ساخته شده از گرافیت یا از کربن دیگر (کیلوگرم)			
نام کشور	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
آذربایجان	۱۸۲۰	۸۹۳۹۳۷۲	۱۱۲۹
آلمان	۸۸۱۷	۱۰۷۹۰۷۰۱۱۳	۱۴۰۴۳۰
اتریش	۱۰۲	۷۵۸۶۶۵۶	۹۵۸
استرالیا	۸	۱۹۲۶۵۱۰	۲۴۳
اکراین	۶۷۶۰	۳۷۱۴۸۲۵۶	۴۶۹۰
امارات متحده عربی	۳۳	۶۹۱۹۳۷۴۶	۸۷۳۷
انگلستان	۳۰۶۴	۹۹۸۱۸۸۹۸۵	۱۲۶۰۳۳
ایتالیا	۶۵۱	۱۰۶۶۰۸۳۲۶	۱۳۴۶۱
چین	۱۱۴۵۷	۶۰۳۷۷۷۹۲۰	۷۶۲۳۵
سوئیس	۴۹	۵۹۲۲۴۳۲۵	۷۴۷۸
فرانسه	۸۳۶	۳۵۵۴۴۰۳۶۸	۴۴۸۷۹
هند	۱۱۷	۱۳۴۱۸۰۰۰۰	۱۶۹۴۲
جمع تعرفه	۳۳۷۱۴	۳۴۶۱۲۸۴۵۷۷	۴۴۱۲۱۴

## ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

در مکان یابی یک طرح توجه نکات ضروری بسیاری، نظیر نزدیکی به محل تأمین مواد اولیه، بازارهای عمده مصرف، امکانات زیربنایی، حمایت‌های دولت و نیروی انسانی متخصص وجود دارد که در ادامه به بررسی گزینه‌های فوق خواهیم پرداخت.

### • محل تامین مواد اولیه

همانطور که اشاره شد سنگ معدن گرافیت از مهمترین مواد اولیه این طرح می‌باشد که مواد اولیه گرافیت در استان‌هایی آذربایجان غربی و لرستان بیشتر است.

### • بازارهای فروش محصولات

یکی از معیارهای مکان یابی برای یک طرح، انتخاب مکان مناسب برای ارائه محصولات تولید شده به بازار مصرف می‌باشد. با توجه به ماهیت طرح، تمامی استان‌های کشور نیازمند این گونه محصولات می‌باشند ولی در اکثر استان‌های کشور با توجه به وجود صنایع مختلف که از این ماده استفاده می‌کنند می‌تواند بازار مصرف مناسبی باشد.

### • امکانات زیربنایی طرح

برای تامین نیازهایی زیربنایی طرح، مانند شبکه برق سراسری، راههای ارتباطی و شبکه آبرسانی و فاضلاب و غیره، در سطح نیاز این طرح هیچ یک از استان‌های کشور دارای محدودیت خاصی نمی‌باشند.

### • نیروی انسانی متخصص

در طرح حاضر، به علت استفاده از امکانات و تجهیزات دیگر کارخانجات فراوری مواد معدنی، نیاز به افراد متخصص و با تجربه در زمینه‌های مهندسی معدن و مواد است تا امکان انتخاب مواد مورد نیاز مناسب و تعیین بهترین شرایط فنی و اقتصادی فرایندهای تولید را به‌وجود آید. با توجه به‌وجود صنایع فراوری مواد معدنی و وجود این ماده در استان‌های آذربایجان غرب و ایلام پیشنهاد می‌شود که در این مناطق نسبت به احداث واحدها اقدام شود.

امکان راه اندازی این طرح در این استان‌ها با رعایت شرایط فنی و اقتصادی وجود دارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۴)

• حمایت‌های خاص دولت

با توجه به اینکه طرح حاضر جزء طرح‌های صنعتی عمومی به حساب می‌آید، به نظر نمی‌رسد که شامل حمایت‌های خاص دولت شود. با این حال اگر این طرح در مناطق محروم راه اندازی شود، مشمول بعضی از حمایت‌های دولت می‌شود.

با توجه به وجود ذخایری در خوی، الیگودرز، شازند و بروجرد پیشنهاد می‌شود که در این مناطق نسبت به احداث واحدها اقدام شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۵)

## ۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

متأسفانه در کشور تنها یک معدن گرافیت مورد بهره‌برداری قرار گرفته است و اطلاعاتی در زمینه نیروی انسانی مورد استفاده در کشور در دسترس نمی‌باشد. ولی با توجه به تعدد کارشناسان و پرسنل مورد نیاز برای دیگر کارخانه‌های مشابه این کارخانه مطابق جدول ۳۸ پرسنل کارخانه انتخاب می‌شود.

جدول ۳۸ : ترکیب نیروی انسانی و تخصص‌های مورد نیاز

عنوان شغلی	تعداد- نفر ( برای سه شیفت کاری)	تخصص مورد نیاز
مدیر ارشد	۱	کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته مهندسی شیمی، مواد یا فراوری مواد معدنی با تجربه حداقل ۷ سال فعالیت مرتبط
مدیر واحدها	۲	کارشناسی مهندسی معدن، مواد یا شیمی با تجربه حداقل ۳ سال فعالیت مرتبط
پرسنل تولیدی متخصص	۵	کارشناسی رشته مدیریت، حسابداری یا امور اداری با تجربه حداقل ۲ سال فعالیت مرتبط
پرسنل تولیدی (تکنسین)	۵	کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته بازاریابی، بازرگانی یا حسابداری با تجربه حداقل ۸ سال فعالیت مرتبط
کارگر ماهر	۱۰	کاردان یا کارشناس صنایع معدنی، مواد یا شیمی با تجربه حداقل ۳ سال فعالیت مرتبط
کارگر ساده	۵	کاردان مکانیک و برق با تجربه حداقل ۲ سال آشنایی با دستگاه‌های خط تولید
خدماتی	۴	دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی نامه رانندگی

## ۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح

بهتر است که کارخانه در مسیر جاده ها و راه‌های ترانزیتی و اصلی احداث بشود تا امکان حمل و نقل مواد معدنی و محصول با مشکل مواجه نشود و در ضمن هزینه کمتری را داشته باشد. با احداث این کارخانه در صورت رعایت کلیه اصول مهندسی و فنی و اقتصادی با یستی امکانات تأمین سوخت، برق و آب نیز از منابع و مراکز نزدیک به آن تأمین شود.

اگر منطقه ای که کارخانه در آن احداث می‌شود فاقد شبکه لوله کشی گاز باشد از گازوئیل به عنوان سوخت استفاده می‌شود.

این طرح نیازمند ۶ خط تلفن، یک خط فاکس و یک خط اینترنت می‌باشد. اگر کارخانه در شهرک صنعتی باشد، این موارد به راحتی قابل تأمین است.

مواد اولیه و محصولات کارخانه به وسیله کامیون جا به جا خواهند شد. از این رو بهتر است که کارخانه در مسیر اصلی راه های ترانزیت کشور باشد.

جهت رفت و آمد مدیران خودروهای سواری و رفت و آمد سایر کارکنان مینی بوس در نظر گرفته شده است. بنابراین؛ محل اجرای طرح باید دارای جاده های مناسب برای عبور و مرور مینی بوس و سواری باشد. نزدیکی به راه آهن ، فرودگاه و بندر، می‌تواند جهت حمل و نقل مواد اولیه و محصول مفید باشد. از سوی دیگر چون زمینه صادرات محصول نیز فراهم است، نزدیکی به بندر یک مزیت به شمار می‌رود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۷)

## ۱-۰ وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

در طرح استراتژی اکتشاف که توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور تدوین شده است در شش گروه اولویت‌های اکتشافی مواد معدنی کشور مشخص شده است.

به گزارش "معدن و توسعه" در گروه اول طلا، نقره، مس، مولیبدن، سرب، روی و آهن جزو اولین اولویت‌های اکتشافی کشور به شمار می‌آیند که انجام عملیات اکتشاف در این گروه اقدام سریع و سرمایه‌گذاری دولتی را طلب می‌کند.

این گزارش می‌افزاید: گروه دوم آن دسته از مواد معدنی است که از اهمیت کمتری نسبت به گروه اول برخوردار بوده و چنانچه بخش خصوصی نسبت به اکتشاف آنها رغبتی نشان ندهد، دولت باید نسبت به سرمایه‌گذاری جهت عملیات اکتشاف این گروه اقدام نماید. کرومیت، تیتانیم، وانادیم، آنتیموان، تنگستن و آزبست در این گروه قرار دارند.

براساس این گزارش گرافیت، بر، منیزیم، جیوه و منگنز گروه سوم را تشکیل می‌دهند که از این گروه هستند، اندیس‌ها و آثار کانی‌سازی و کانسارهای معدودی شناسایی شده و نیاز به ارزیابی و بررسی‌های پژوهشی دقیق‌تری دارد.

گروه چهارم را موادی تشکیل می‌دهند که تنها آثار و نشانه‌هایی از آنها شناسایی شده یا آن که محیط مناسبی برای تشکیل منابع آنها در کشور وجود دارد ولی هنوز منابع معتبر و مشخصی از آنها معرفی نشده است، فیروزه، سنگ‌های قیمتی، نیوبیوم، تانتالیوم، عناصر نادرخاکی، نیکل، کبالت، فلزات گروه پلاتین گرافیت و قلع جزو این گروه هستند.

در گروه پنجم پتاس، خاک نسوز، فسفات، تالک، سولفات سدیم، میکا، برات‌ها و کانی‌های صنعتی قرار دارند. در این گروه مواد معدنی خاصی در نظر است که از دیرباز عملکرد خوبی در اکتشاف آنها وجود داشته و با فناوری ساده استخراج، تولید و فراوری شده است به همین دلیل جاذبه‌های بیشتری برای بخش خصوصی داشته به نحوی که این بخش تمامی مراحل از اکتشاف تا صادرات را خود انجام داده است. سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، به طرح‌های معدنی بخش خصوصی تسهیلات اعتباری با نرخ‌های ترجیحی اعطاء می‌کند.

به گزارش روابط عمومی وزارت صنایع و معادن، این تسهیلات به منظور اجرای سیاست‌های دولت و با هدف توسعه و گسترش فعالیت‌های معدنی برای کمک به طرح‌های توسعه و بهبود فرآیند اکتشاف، تجهیز معادن،

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۸)

استخراج، کانه آرایی و فرآوری مواد معدنی، ایجاد ظرفیت‌های جدید و ارتقای کمی و کیفی تولید پرداخت می‌شود.

اولویت پرداخت تسهیلات اعتباری مربوط به فعالیت در طرح‌های آهن، طلا، کرم، قلع، جیوه، سرب، روی، مس، تیتان، نیترات‌ها، فسفات‌ها، میکا، گرافیت، سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی مانند الماس، زمرد، یاقوت، یشم، فیروزه، انواع عقیق و انواع زغال سنگ‌ها به استثنای سنگهای تزئینی است. مهمترین معیارهای پذیرش طرح‌ها شامل قرار داشتن در راستای اهداف و اولویت‌های سازمان توسعه، تکراری نبودن، قابلیت و توانایی مجری طرح، وجود بازار یا مشتری با لقوه داخلی - خارجی، توجیه فنی اقتصادی - زیست محیطی، ایمنی و بهداشتی طرح، بکارگیری روش‌ها، ایجاد ارزش افزوده بیشتر ایجاد اشتغال مناسب، توسعه مناطق محروم و نیمه توسعه یافته و داشتن بیمه نامه و پوشش بیمه‌ای از صندوق سرمایه گذاری فعالیت‌های معدنی در مورد طرح‌های اکتشاف و استخراج است.

#### ۱-۱- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی

در اغلب واحدهای تولیدی بخشی از ماشین‌آلات از خارج از کشور تامین می‌شود. این ماشین‌آلات پس از تست‌های اولیه و عدم مشکلات فنی از طریق گمرک وارد کشور خواهند شد. حقوق گمرکی که در حال حاضر برای این گونه ماشین‌آلات وجود دارد حدود ۱۰ درصد قیمت ماشین‌آلات خارجی می‌باشد. از طرف دیگر واحدهای تولیدی که محصولات آنها به خارج از کشور صادر می‌شود، مستلزم پرداخت حقوق گمرکی می‌باشند. خوشبختانه در سال‌های اخیر برای ترغیب تولیدکنندگان داخلی به امر صادرات مشوق‌هایی برای آن‌ها تصویب شده است که باعث شده است حجم صادرات افزایش یابد.

#### ۲-۱- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار

یکی از مهم‌ترین حمایت‌های مالی برای طرح‌های صنعتی اعطای تسهیلات بلندمدت برای ساخت و تسهیلات کوتاه‌مدت برای خرید مواد و ملزومات مصرفی سالانه طرح می‌باشد. در ادامه شرایط این تسهیلات برای طرح‌های صنعتی آمده است.

۱-۲-۱- در بخش سرمایه‌گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلندمدت بانکی اقلام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف ۷۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت در محاسبه لحاظ می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۹)

- ساختمان و محوطه سازی طرح، ماشین آلات و تجهیزات داخلی، تأسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب ۶۰ درصد محاسبه می‌گردد.
- ماشین آلات در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب ۹۰ درصد و در غیر این صورت با ضریب ۷۵ درصد محاسبه می‌گردد.
- در صورتیکه حجم سرمایه گذاری ماشین آلات خارجی در سرمایه گذاری ثابت کمتر از ۷۰ درصد باشد، اقلام اشاره شده در بند ۱-۲-۱۰ جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰ درصد محاسبه می‌گردد.
- ۲-۲-۱۰- این امکان وجود دارد، طرح‌هایی که به مرحله بهره برداری می‌رسند سرمایه در گردش مورد نیاز آنها به میزان ۷۰ درصد از شبکه بانکی تأمین گردد.
- ۳-۲-۱۰- نرخ سود تسهیلات ریالی در وام‌های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت ۱۰ درصد و نرخ سود تسهیلات ارزی ۲ درصد و هزینه‌های جانبی و مالی آن در حدود ۱/۲۵٪ مبلغ تسهیلات اعطایی و نرخ سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم ۳ درصد ثابت می‌باشد.
- ۴-۲-۱۰- مدت زمان دوران مشارکت، تنفس و بازپرداخت در تسهیلات ریالی و ارزی را با توجه به ماهیت طرح از نقطه نظر سودآوری و بازگشت سرمایه حداکثر ۸ سال در نظر گرفته می‌شود.
- ۵-۲-۱۰- حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه یافته و محروم ۱۰ سال در نظر گرفته می‌شود.
- علاوه بر تسهیلات مالی معافیت‌های مالیاتی نیز برای برخی مناطق وجود دارد که به شرح زیر می‌باشد:
- ۱- با اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی، چهار سال اول بهره برداری ۸۰ درصد معافیت مالیاتی شامل طرح خواهد شد.
- ۲- با اجرای طرح در مناطق محروم ۱۰ سال اول بهره برداری شرکت از مالیات معاف خواهد بود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۰)

## ۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید

با توجه به مطالب ذکر شده در بالا میزان تولید گرافیت در ایران در مقایسه با تولید جهانی بسیار ناچیز می‌باشد. همانگونه که قبلاً نیز اشاره گردید در معادن بزرگ جهت استخراج از روش‌ها و تجهیزات پیشرفته و مکانیزه نظیر شاول‌های برقی، کامیون‌های بزرگ معدنی و غیره استفاده می‌شود ولی در معدن گرافیت ایران همانند اغلب کشورهای جهان استخراج و بهره‌برداری توسط ماشین‌آلاتی نظیر بولدوزر، لودر، کامیون و... صورت می‌گیرد و در مواقعی که سنگ استخراجی از سختی بالاتری برخوردار باشد از حفاری و چال زنی و آتشیاری نیز استفاده می‌شود.

از نمونه‌های دیگر رویکردهای توسعه‌ای استراتژی می‌توان کشور پرو را نام برد که زمین‌شناسی، شرایط و محیط اکتشافی و متالوژنی مشابه ایران دارد. در این کشور سرمایه‌گذاری اکتشافی پس از تهیه و تدوین استراتژی بیست برابر گشته و به ۲ میلیارد دلار در سال رسیده است. در این کشور تولید مواد معدنی از دو میلیارد دلار به ۲ میلیارد و ۹۰۰ میلیون دلار افزایش یافته و صادرات مواد معدنی از یک میلیارد و ۹۰۰ میلیون دلار به ۳ میلیارد و ۶۰۰ میلیون دلار رشد داشته است.

مدت زمان بازگشت سرمایه با توجه به بالا بودن قیمت فروش آن بسیار کم و در حدود ۱/۵ سال می‌باشد که نصب و احداث کارخانه تولید گرافیت در مناطقی از کشور که ذخایر آن شناخته شده و امکان استخراج ماده معدنی وجود دارد بسیار با صرفه بوده و می‌تواند در اقتصاد منطقه مورد احداث کارخانه و کشور نقش موثر و به‌سزایی داشته باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۱)

## ۱۲- منابع و ماخذ

- ۱- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.
- ۲- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.
- ۳- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۶"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز آمار ایران.
- ۵- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران.
- ۶- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولید کننده ماشین‌آلات فرآوری
- ۷- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۸- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۹- سازمان توسعه و نوسازی صنایع معدنی ایران
- ۱۰- شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران
- ۱۱- شرکت ملی پترئوشیمی ایران
- ۱۲- [www.ngdir.ir](http://www.ngdir.ir)
- ۱۳- احمد هرمزی- مبانی کانی‌های صنعتی - ۱۳۸۰ - مرکز نشر دانشگاهی
- ۱۴- مرکز آمار و اطلاع‌رسانی وزارت صنایع و معادن، آمار طرح‌های صنعتی فعال و در دست اجرا کشور، ۱۳۸۶
- ۱۵- گزارشات موجود در کتابخانه مرکز مطالعات و پژوهش‌های وزارت بازرگانی
- ۱۶- اطلاعات اخذ شده از نقطه تجاری ایران
- ۱۷- اطلاعات اخذ شده از سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
- ۱۸- اطلاعات اخذ شده از سازمان حمایت از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان کالا
- ۱۹- آمار صادرات و واردات کشور، گمرک جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۴-۱۳۷۹.
- ۲۰- قوانین و مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۶، گمرک جمهوری اسلامی ایران.
- ۲۱- گزارشات موجود در کتابخانه گمرک ایران
- ۲۲- اطلاعات اخذ شده از اداره برق منطقه ای تهران
- ۲۳- اطلاعات اخذ شده از سازمان آب منطقه ای تهران

۱۳۸۷ خرداد	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۴۲)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی