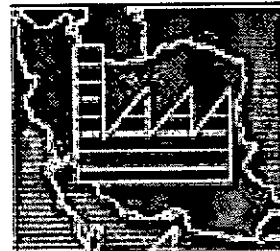




واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی



شرکت شرکتهای صنعتی استان آذربایجان غربی

عنوان:

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید فروسیلیس

(گزارش مرحله اول)

مشاور:

جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

زمستان ۱۳۸۹

آدرس: تهران - خیابان حافظ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) - جهاد دانشگاهی

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

Email: research@jdamirkabir.ac.ir

www.jdamirkabir.ac.ir



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شهرک های صنعتی آذربایجان غربی

خلاصه طرح

نام محصول		فروسیلیس
موارد کاربرد		تولید فولاد، چدن و آلیاژ فرو سیلیکون منیزیم در صنایع ریخته گری و فولاد سازی
ظرفیت پیشنهادی طرح	(تن در سال)	۱۶۰۰۰
عمده مواد اولیه مصرفی	سیلیس، اکسید آهن و زغال	
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	سیلیس ۲۰۰۰ تن، اکسید آهن ۲۰۰۰ تن و زغال ۵۰۰ تن	
کمبود/مازاد محصول در سال ۱۳۹۰	در حال حاضر کمبود محصول در کشور وجود دارد.	
اشتغال زایی	(نفر)	۲۵
سرمایه گذاری ثابت طرح	مجموع (میلیون ریال)	۱۸۰۰۰
سرمایه در گردش طرح	مجموع (میلیون ریال)	۲۰۰۰
زمین مورد نیاز	(متر مربع)	۳۰۰۰
زیربنا	تولیدی (متر مربع)	۱۰۰۰
	انبار (متر مربع)	۲۰۰
	خدماتی (متر مربع)	۱۰۰
مصرف سالیانه آب، برق و سوخت	آب (متر مکعب)	۲۵۰۰
	برق (کیلو وات)	۱۵۰۰۰۰۰
	گازوئیل (لیتر)	۵۰۰۰۰
	گاز (متر مکعب)	۲۰۰۰۰۰
محل های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی		شهرک صنعتی خوی استان آذربایجان غربی



واحد صنعتی امیر کبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید



شرکت شرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۴	۱- معرفی محصول.....
۷	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۸	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۸	۱-۳- شرایط واردات.....
۸	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد.....
۹	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۹	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۱۰	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۱۰	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۱۱	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول.....
۱۲	۱-۱۰- شرایط صادرات.....
۱۳	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۱۴	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.....
۱۵	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).....
۱۶	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۸.....
۱۷	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۱۸	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۸ و امکان توسعه آن.....
۱۸	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....



واحد صنعتی امیر کبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

صفحه	عناوین
۲۰	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۲۳	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول....
۲۴	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 ...)
۲۷	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.....
۲۸	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح در استان آذربایجان غربی.....
۳۰	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۳۱	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.....
۳۳	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۳۵	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۳۶	۱۲- منابع و مآخذ.....



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید



شرکت شهرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

۱- معرفی محصول

سیلیسیوم فراوان‌ترین عنصر پوسته زمین بعد از اکسیژن می‌باشد و در طبیعت معمولاً به صورت کوارتز (SiO_2) یافت می‌شود. امروز از سیلیسیوم در صنعت استفاده‌های گوناگونی شده اما یکی از آلیاژهای آن که کاربرد وسیعی پیدا نموده است فرو سیلیسیوم یا همان فرو سیلیس می‌باشد.

فرو سیلیس آلیاژی است از آهن و سیلیسیوم که از طریق حرارت دادن و ذوب و احیای سنگ آهن و سیلیس (کوارتز) توسط مواد کربنی، در کوره‌های الکتریکی تولید می‌شود. فرو سیلیسیوم حاوی درصد‌های مختلفی از آهن و سیلیسیوم است که میزان سیلیسیوم موجود در فرو سیلیسیوم معمولاً مشخص کننده نوع فرو سیلیسیوم می‌باشد. از میان انواع مختلف فرو سیلیسیوم، فرو سیلیسیوم ۷۵ درصد رایج‌تر است که به طور اسمی حاوی ۷۵ درصد سیلیسیوم می‌باشد. ترکیب آن از ۱۰ تا ۹۰ درصد سیلیسیم و بقیه عمدتاً آهن است. در همین حال ناخالصی‌هایی مانند منگنز، کروم، فسفر، گوگرد، کربن، تیتانیوم و آلومینیوم می‌توانند در حد مجاز در فروسیلیسیم موجود باشند. فروسیلیسیم یکی از آمیزان‌های مورد مصرف در صنایع متالورژی است که در صنایع فولاد بعنوان عامل اکسیژن‌زدا و در صنایع چدن‌ریزی (چدن‌های خاکستری) بعنوان عامل جوانه‌زا برای تشکیل گرافیت مورد مصرف قرار می‌گیرد.

فرو سیلیکون به عنوان یک آلیاژ اصلی و اساسی در تولید فولاد و چدن بکار برده می‌شود. فرو سیلیکون برای حذف اکسیژن از فولاد و به عنوان عنصر آلیاژی برای بهبود کیفیت نهایی فولاد مور استفاده قرار می‌گیرد. فرو سیلیکون پایه اصلی برای تولید آلیاژهایی مانند فرو سیلیکون منیزیم (FeSiMg)، مورد استفاده قرار می‌گیرد که از آن برای اصلاح ذوب آهن نرم و قابل انعطاف استفاده می‌شود. فرو سیلیکون است در کوره‌های قوس الکتریکی غوطه ور، با استفاده از مواد خام مانند کوارتز خالص، زغال و سنگ آهن تولید می‌شود.

فرو سیلیس در سال ۱۸۱۰ توسط فیزیک‌دانان و شیمیدانان سوئدی و آلمانی به طور جداگانه تولید شد.

خواص فیزیکی فرو سیلیسیم ۷۵ درصد به شرح زیر است:

وزن مخصوص = $3/2$ گرم بر سانتی متر مکعب

دانسیته فله‌ای = $1/6$ گرم بر سانتی متر مکعب

نقطه ذوب = 1240 تا 1350 درجه سانتی‌گراد

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۴
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴)



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید



شرکت شرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

ترکیب شیمیایی فرو سیلیسیم ۷۵ درصد مطابق با چهار دسته تعریف شده در استاندارد جهانی ISO ۵۴۴۵-۸۰ به شرح زیر می‌باشد:

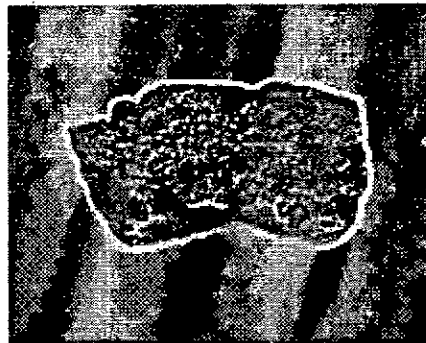
۱ Al 75 Fe Si -

۱/۵ Al 75 Fe Si -

۲ Al 75 Fe Si -

۳ Al 75 Fe Si -

در فروسیلیسیم میزان ناخالصی آلومینیوم (Al) گرید FeSi 75 را مشخص می‌سازد. هر چقدر مقدار آلومینیوم در فروسیلیسیم کمتر باشد کیفیت آمیزان بهتر است.



شکل (۱) نمای از فروسیلیس

استان آذربایجان غربی به دلیل وضعیت خاص زمین‌شناختی و تأثیرپذیری از کلیه فازهای کوهزایی موجب پیدایش تنوع رخساره‌های مختلف گردیده و ذخایر معدنی مختلف و متنوعی اعم از غیر فلزی، فلزی و معدنی را ایجاد نموده‌اند و لذا معادن آن به ادوار مختلف زمین‌شناسی تعلق داشته و بدین لحاظ یکی از قطب‌های معدنی با اهمیت کشور محسوب شده و اندیس‌های معدنی با ارزشی از قبیل انواع سنگ تزئینی، میکا، نمک آبی، نمک سنگی، گچ، آهک، دولومیت، سیلیس، تالک، پوزولان، تیتان، فسفات و طلا شناسایی و در حال حاضر انواع مصالح ساختمانی و تزئینی بخش عمده‌ای از صادرات و نیاز کشور را تأمین می‌نماید. معادن فعال و نیمه فعال زیادی از سیلیس در ایران وجود دارد که تولیدات آنها عمدتاً در صنایع شیشه سازی و تولید ماسه ریخته‌گری مصرف می‌شود. سیلیس بیشتر از واحدهای رسوبی به دست می‌آید. بیشتر این معادن در کوه‌های البرز و استانهای سمنان، تهران، قزوین و زنجان، یزد، کرمان، خراسان، سیستان و

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۵
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵)



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید



شرکت شرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

بلوچستان، ۲۷ معدن در زون سنندج- سیرجان و استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان، کرمانشاه، مرکزی، لرستان، و آذربایجان شرقی قرار دارند.

جدول (۱) اسامی تعدادی از معادن و میزان ذخیره قطعی و احتمالی سیلیس در استان آذربایجان غربی را نشان می‌دهد. سیلیس مورد نیاز برای تولید فرو سیلیس در استان آذربایجان غربی می‌تواند از معادن اشاره شده در جدول (۱) تامین شود:

جدول (۱) اسامی تعدادی از معادن و میزان ذخیره قطعی و احتمالی سیلیس در استان آذربایجان غربی

نام معدن	ذخیره قطعی (تن)	ذخیره احتمالی (تن)
سعدل واقع در چالدران	۱۲۳۷۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰
قویی باباعلی واقع در شهرستان مهاباد	۴۹۹۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰
حدر واقع در شهرستان خوی	۱۴۴۴۰۰۰	۱۴۴۴۰۰۰
ترسه بلاغ اشنویه واقع در شهرستان سردشت	۵۲۰۰۰	۵۲۰۰۰

کانسار سیلیس یارم قیه (خوی) که حاوی اکسید آهن نیز می‌باشد، برای تامین خوراک فرو سیلیس مناسب می‌باشد.

اکسید آهن مورد نیاز برای تولید فرو سیلیس در استان آذربایجان غربی می‌تواند از معادن اشاره شده در جدول (۲) تامین شود:

جدول (۲) اسامی تعدادی از معادن و میزان ذخیره قطعی و احتمالی سیلیس در استان آذربایجان غربی

نام معدن	ذخیره قطعی (تن)	ذخیره احتمالی (تن)
آهن انبار چالدران واقع در شهرستان چالدران	۹۰۰۰۰	۱۸۰۰۰۰
آهن لیمونیتی و مگنتیتی بالستان ارومیه واقع در شهرستان ارومیه	۶۰۰۰۰	۶۰۰۰۰
معدن آهن قطور واقع در شهرستان شاهین دژ	۶۷۳۰۰	۶۷۳۰۰
قادرآباد بوکان واقع در شهرستان بوکان	۲۵۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۵
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۶)



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید



احداث کارخانه ذوب آهن یاور چایپاره خوی که با میزان سرمایه گذاری ۱۰۴ میلیارد ریال و اشتغال ۲۱۰ نفری و احداث شرکت فولاد و نورد شمش آذربایجان تولید کننده مقاطع فولادی، نبشی، ناودانی و میلگرد با حجم سرمایه گذاری ۲۴۱ میلیارد ریال و با اشتغال زایی ۳۰۰ نفر از پروژه های مهم این استان محسوب می‌شود.

وجود این معادن و ذخایر آهن و نیز احداث کارخانه‌های فوق، احداث تولید محصول فرو سیلیس را در این استان الزامی می‌کند.

۱-۱- نام و کد آسبک محصول

متداول‌ترین طبقه‌بندی و دسته‌بندی در فعالیتهای اقتصادی همان تقسیم‌بندی آسبک است. تقسیم‌بندی آسبک طبق تعریف عبارت است از: طبقه‌بندی و دسته‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیتهای اقتصادی. این دسته‌بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. کدهای آسبک مرتبط با صنعت تولید فروسیلیس در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول (۳): کدهای آسبک مرتبط با صنعت تولید فروسیلیس

ردیف	کد آسبک	نام کالا
۱	۲۷۱۰۱۳۱۴	فروسیلیسیوم باعبار ۷۵ درصد
۲	۲۷۱۰۱۳۱۵	فروسیلیسیوم باعبار کمتر از ۷۵ درصد

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 خارجی ایران طبقه‌بندی بروکسل جهت طبقه‌بندی کالاها استفاده می‌شود. تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت تولید فروسیلیس وجود ندارد و موارد مرتبط با آن در جدول (۴) ارائه شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۴
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۷)



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شهرک‌های صنعتی آذربایجانغربی

جدول (۴): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت تولید فروسیلیس

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۷۲۰۲۲۱۱۰	دارای بیش از ۵۵ درصد ولی مساوی یا کمتر از ۸۰ درصد وزنی سیلیسیوم	۲۵	Kg
۲	۷۲۰۲۲۱۲۰	دارای بیش از ۸۰ درصد ولی مساوی یا کمتر از ۹۰ درصد وزنی سیلیسیوم	۲۵	Kg
۳	۷۲۰۲۲۱۹۰	دارای بیش از ۹۰ درصد وزنی سیلیسیوم	۲۵	Kg
۴	۷۲۰۲۲۹۰۰	سایر	۲۵	Kg

۳-۱- شرایط واردات

شرایط صادرات و واردات این کالا بر اساس مصوب هیئت وزیران ۱۳۷۲/۷/۴ می‌باشند. با رعایت شرایط و قوانین واردات هیچ گونه منعی برای واردات این محصول وجود ندارد.

۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد

در ایران استاندارد خاصی در این زمینه وجود ندارد و برخی از تولید کنندگان گواهی‌نامه کیفیت ISO را دریافت کرده‌اند. در حالت کلی به استانداردهای مربوط به فرو سیلیس در جدول (۵) اشاره شده است.

جدول (۵): استانداردهای مرتبط با فرو سیلیس

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	A100 - 07	Standard Specification for Ferrosilicon	ASTM
۲	E360 - 96	Standard Test Methods for Chemical Analysis of Silicon and Ferrosilicon	ASTM
۳	ISO 5445	Ferrosilicon - Specification and conditions of delivery	www.iso.org
۴	ISO 4139	Ferrosilicon -- Determination of aluminium content - Flame atomic absorption spectrometric method	www.iso.org

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۸)

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

پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۱۱ میلادی جهان با افزایش قیمت فروآلیاژها مواجه شود. سرمایه‌گذاری‌های جدید، چالش‌ها برای کاهش هزینه‌ها و افزایش رقابت‌پذیری را پیش روی شرکت‌ها قرار داده است.

در مواجهه با رکود اقتصادی در فرآیند جهانی شدن، چالش‌هایی فرا روی مدیران صنایع تولید انواع فروآلیاژها در جهان قرار گرفته که نادیده گرفتن آنها و عدم شناسایی فاکتورهای اصلی می‌تواند عامل به وجود آورنده بحران منجر به کاهش شدید سرمایه‌گذاری‌ها، حذف از عرصه رقابت در تولید و افزایش قیمت‌ها باشد.

طبق آخرین برآوردها قیمت فروسیلیس در ایران ۱۹۰۰۰ ریال به ازای هر یک کیلو گرم می‌باشد.

۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد

فرو سیلیکون به عنوان یک آلیاژ اصلی و اساسی در تولید فولاد و چدن بکار برده می‌شود. فرو سیلیکون برای حذف اکسیژن از فولاد و به عنوان عنصر آلیاژی برای بهبود کیفیت نهایی فولاد مور استفاده قرار می‌گیرد. فرو سیلیکون پایه اصلی برای تولید آلیاژهایی مانند فرو سیلیکون منیزیم (FeSiMg)، مورد استفاده قرار می‌گیرد که از آن برای اصلاح ذوب آهن نرم و قابل انعطاف استفاده می‌شود. برای ایجاد ساختار مناسب در قطعات فولادی و چدنی در حین ذوب به آنها فروسیلیس با ترکیبات و دانه‌بندی مناسب اضافه می‌کنند. با اضافه کردن مقدار معینی فروسیلیس به مذاب فولاد و چدن احتمال تشکیل کاربیدهای تونکتیکی را کاهش داده و ساختار پرلیتی قطعات به سمت فریتی شدن متمایل می‌گردد. با افزودن فروسیلیس به مذاب گرافیت‌زائی سریع‌تر انجام می‌شود. همچنین افزایش فروسیلیسیم موجب کاهش استحکام کششی قطعات، ازدیاد نسبی طول آنها و افزایش مقاومت به ضربه می‌شود. در شرکتهای ریخته‌گری فروسیلیس با عیار ۷۵ درصد بیشتر از سایر آلیاژهای آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، البته برای انتخاب گزینه مناسب حتماً باید مقدار کربن و آلومینیم موجود در آن کنترل شود.

کاربرد اصلی و اساسی فرو سیلیسیم در صنایع ریخته‌گری و فولاد سازی به صورت زیر است:

۱- به عنوان اکسیژن زدا در صنایع فولاد سازی

زمستان ۱۳۸۵	گزارش مرحله اول	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۹)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی

- ۲- به عنوان جوانه‌زا در چدن ریزی و ریخته‌گری جهت تشکیل گرافیت
- ۳- عامل افزایش سیلیسیم در تولید چدن‌های آلیاژی پرسلیس و فولادهای آلیاژی پر سیلیس
- ۴- کاربرد در تولید فولاد زنگ نزن
- ۵- به عنوان ماده احیا کننده در تولید سایر فرو آلیاژها
- ۶- سرآلیاژ (Master Alloy) برای تولید فروسیلیکون منیزیم (FeSiMg)
- ۷- تولید چدن‌های نشکن

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

آلیاژ و مواد خاصی برای جایگزینی فرو سیلیس وجود ندارد و تنها بعضی از فروآلیاژها مانند فروسیلیکون منیزیم (FeSiMg) نقش جوانه‌زایی برای تشکیل گرافیت کروی در چدن‌های نشکن را ایفا می‌کنند.

۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

پیش‌بینی رشد سریع صنایع تولید آهن و فولاد طی برنامه پنجم توسعه اقتصادی کشور و تامین نیاز داخلی برای فروآلیاژها از یک سو و امکان حرکت برای صادرات بیشتر انواع فروآلیاژها از سوی دیگر توسعه بیش از پیش این صنعت را امید می‌دهد.

با توجه به طرح‌های توسعه تولید فولاد و بخصوص جلب شدن توجهات به تولید فولادهای آلیاژی به منظور استفاده در صنایع شیمیایی، اتومبیل‌سازی و صنایع حمل و نقل مصرف فروآلیاژها در ایران در سال‌های آینده نیز افزایش چشمگیری خواهد داشت

کاربرد عمده فرو آلیاژها در صنایع فولادسازی و ریخته‌گری چدن‌ها است. از این رو فروآلیاژها در تولید فولاد نوردی، قطعات فولاد ریختگی و قطعات چدنی نقش منحصر بفردی را ایفا می‌کنند. لذا افزایش ظرفیت تولید فولاد و چدن در ایران با افزایش مصرف فروآلیاژها همراه خواهد بود. بر این اساس میزان تولید فروآلیاژها به میزان تولید فولاد (نوردی و ریختگی) و گسترش صنایع ریخته‌گری چدن وابسته است و هر چقدر تولید فولاد و قطعات چدنی در کشور بیشتر باشد نیاز به فروآلیاژها بخصوص به آمیزان فروسیلیسیم

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۵
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۰)



نیز بیشتر خواهد بود. از آنجا که تولید فولاد در توسعه اقتصادی کشور نقش بسیار مهمی دارد، لذا تولید فروآلیاژها برای اقتصاد ملی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

طبق گزارشات موجود در سال ۲۰۰۴ میلادی حدود ۲۲/۵ میلیون تن انواع مختلف فروآلیاژ در جهان تولید شده که کشورهای چین، آفریقای جنوبی، اوکراین، قزاقستان و نروژ با تولید مجموعاً ۱۷/۲ میلیون تن فروآلیاژ (به ترتیب رتبه‌های اول تا پنجم) ۷۶ درصد از تولید فروآلیاژ جهان را به خود اختصاص داده‌اند. کشور چین به تنهایی با تولید بیش از ۸/۶۵ میلیون تن فروآلیاژ در سال ۲۰۰۴ میلادی حدود ۳۸ درصد تولید جهانی فروآلیاژها را در اختیار داشته و سهم ایران در تولید فروآلیاژها در همان سال (۱۳۸۳) کمتر از نیم درصد تولید جهانی بوده است. تولید فروسیلیسیم در کشورهای صنعتی جهان در درجه اول بستگی به هزینه تولید برق در آن کشورها دارد. بعنوان مثال تولید فروسیلیسیم در کشور نروژ بیشتر از آمریکا است. کشور آلمان فروسیلیسیم مورد نیاز خود را از کشور نروژ تامین می‌کند.

جدول (۶): کشورهای عمده صادر کننده یا وارد کننده فروسیلیسیم (آمار سال ۲۰۱۰)

کشور صادر کننده	چین، نروژ، آفریقای جنوبی و آمریکا
کشور وارد کننده	روسیه هندوستان، امارات متحده عربی، ترکیه، ارمنستان، پاکستان، آلمان و عربستان سعودی

جدول (۷): کشورهای عمده تولید کننده فروسیلیسیم (آمار سال ۲۰۱۰)

ردیف	نام کشور	مقدار تولید (هزار تن)	سهم جهانی تولید (درصد)
۱	چین	۴۶۰۰	۶۷
۲	روسیه	۶۱۰	۹
	برزیل	۲۴۰	۳/۵
۳	آفریقای جنوبی	۱۳۰	۲
۴	آمریکا	۱۷۰	۲/۵
۵	دیگر کشورها	۱۱۵۰	۱۶



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



جدول (۸): کشورهای عمده مصرف‌کننده فروسیلیس

ردیف	نام کشور	مقدار صرف (هزار تن)	سهم جهانی مصرف (درصد)
۱	-	-	-

- شرکت‌های داخلی عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده محصول

جدول (۹): برخی تولیدکنندگان عمده فروسیلیس در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه یا شرکت
۱	شرکت فرو آلیاژ ایران	فروسیلیس	استان لرستان - شهرستان ازنا
۲	فرو سیلیس ایران	فروسیلیس	سمنان - کیلومتر ۱۱ جاده سمنان دامغان مقابل شهرک صنعتی سمنان
۳	شرکت صنایع ذوب ایران	جرم‌های نسوز، فرو آلیاژها، گرافیت و غیره	جاده قدیم قم، شور آباد، نرسیده به پل واوان

جدول (۱۰): برخی مصرف‌کنندگان عمده فروسیلیس در ایران

ردیف	نام صنایع	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	کارخانه‌های فولاد سازی	فولاد	خراسان رضوی، خوزستان، اصفهان، آذربایجان شرقی، مرکزی و ...
۲	کارخانه‌های تراکتورسازی	تولید تراکتور و قطعات	استان‌های آذربایجان شرقی، کردستان و مرکزی
۳	کارخانه‌های ریخته‌گری	قطعات صنعتی	در اکثر استانها
۴	کارخانه‌های ذوب آهن	ذوب آهن	اصفهان، خوزستان، کرمان و غیره

۱-۱۰- شرایط صادرات

شرایط صادرات و واردات این کالا بر اساس مصوب هیئت وزیران ۱۳۷۲/۷/۴ می‌باشند. با رعایت شرایط و قوانین گمرکی، هیچ‌گونه منعی برای صادرات این محصول وجود ندارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۲)



۲- وضعیت عرضه و تقاضا

طبق گزارشات موجود در سال ۲۰۰۴ میلادی حدود ۲۲/۵ میلیون تن انواع مختلف فروآلیاژ در جهان تولید شده که کشورهای چین، آفریقای جنوبی، اوکراین، قزاقستان و نروژ با تولید مجموعاً ۱۷/۲ میلیون تن فروآلیاژ (به ترتیب رتبه‌های اول تا پنجم) حدود ۷۶ درصد از سهم تولید فروآلیاژ جهان را به خود اختصاص داده‌اند.

کشور چین به تنهایی با تولید بیش از ۸/۶۵ میلیون تن فروآلیاژ در سال ۲۰۰۴ میلادی حدود ۳۸ درصد تولید جهانی فروآلیاژها را در اختیار داشته و سهم ایران در تولید فروآلیاژها در همان سال (۱۳۸۳) کمتر از نیم درصد تولید جهانی بوده است.

با شروع و راه‌اندازی کارخانه ذوب آهن اصفهان واردات فروسیلیسیم نیز از سال ۱۳۵۱ آغاز شد و روند واردات این محصول با رشد کمی و کیفی صنایع تولید فولاد تا سال ۱۳۷۲ ادامه داشت. در بهمن‌ماه سال ۱۳۷۲ اولین کارخانه تولید فروسیلیسیم در نزدیکی شهر ازنا (در استان لرستان) و با ظرفیت سالانه ۲۳ هزار تن راه‌اندازی شد. دومین کارخانه تولید فروسیلیسیم نیز با همان ظرفیت در اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۷۴ در نزدیکی شهر سمنان آغاز به کار کرد و در نتیجه میزان تولید فروسیلیسیم در ایران دو برابر شد که بیش از نیاز مصرف داخلی بود. به همین دلیل از سال ۱۳۷۵ واحدهای تولید فروسیلیسیم صادرات این محصول را در برنامه کاری خود قرار داده‌اند قسمتی از محصول اصلی (فروسیلیسیم) و محصول جانبی (پودر میکروسیلیکا) به خارج از کشور نیز صادر می‌شوند. ظرفیت تولید فروسیلیسیم در ایران در سال ۱۳۸۴ حدود پنجاه هزار تن بوده که تقریباً بصورت مساوی در شرکت فروسیلیس ایران و شرکت صنایع فروآلیاژ ایران تولید شده است. ظرفیت تولید اسمی فروسیلیسیم در سال ۱۳۸۷ در ایران ۵۰ هزار تن بوده که در واقع ۴۵۰۵۶ تن فروسیلیسیم تولید شده است. در شش ماهه اول سال ۱۳۸۸، ۲۷ هزار تن (۱۵ هزار تن شرکت صنایع فروآلیاژ ایران و ۱۲ هزار تن شرکت فروسیلیس ایران) آمیزان فروسیلیسیم در ایران تولید شد.

مهم‌ترین دلایل راه‌اندازی کارخانه صنایع فروآلیاژ ایران در شهر ازنا به شرح زیر است:

- وجود منابع غنی سیلیس در معدن قید علی (در شش کیلومتری کارخانه فروآلیاژ)،
- نزدیکی به مراکز تولید فولاد کشور (اصفهان و اهواز)،
- استفاده از حمایت‌های دولتی برای ایجاد صنایع زیربنایی در مناطق محروم کشور.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۵
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۳)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید



تولید سالانه کوره قوس الکتریک شماره یک (کوره Elkem) در کارخانه صنایع فروآلیاژ ایران ۲۵۰۰۰ تن فروسیلیسیم است که حدود ۷۵۰۰ تن نیز پودر میکروسیلیکا بعنوان محصول جانبی تولید می‌شود. در سال ۱۳۸۷ طرح توسعه این شرکت با هدف بالا بردن ظرفیت تولید فروسیلیسیم و با احداث دو کوره جدید قوس الکتریک که از کشور آلمان خریداری شده بود به اتمام رسید. با راه‌اندازی این دو کوره در کارخانه صنایع فروآلیاژ ایران، ظرفیت تولید فروسیلیسیم به ۴۵ هزار تن در سال و ظرفیت تولید پودر میکروسیلیکا به ۱۵ هزار تن در سال افزایش یافت. شرکت صنایع فروآلیاژ ایران از سال ۱۳۸۸ بزرگ‌ترین تولیدکننده و صادرکننده آمیزان فروسیلیسیم و پودر میکروسیلیکا در ایران است.

تولید فروسیلیسیم در کشورهای صنعتی جهان در درجه اول بستگی به هزینه تولید برق در آن کشورها دارد. بعنوان مثال تولید فروسیلیسیم در کشور نروژ بیشتر از آمریکا است. کشور آلمان فروسیلیسیم مورد نیاز خود را از کشور نروژ تامین می‌کند.

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 فرو سیلیس به جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۱۱): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل فرو سیلیس

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	ظرفیت (تن)
۱	سمنان	۲	۵۰۰۰۰
۲	لرستان	۲	۵۰۰۰۰
	جمع	۴	۱۰۰۰۰۰



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید



شرکت شرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

جدول (۱۲): تعداد کارخانه‌های فعال تولید فرو سیلیس واقع در استان آذربایجان غربی به تفکیک و ظرفیت کل

ردیف	نام شهرستان	تعداد کارخانه	واحد سنجش	ظرفیت
۱	-	-	-	-
	جمع	-	—	-

جدول (۱۳): برآورد آمار تولید فرو سیلیس کشور در سال‌های اخیر

نام کالا	واحد سنجش	میزان تولید داخلی							
		۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸
فرو سیلیس	هزار تن	۴۰	۴۷	۵۰	۴۷	۴۶	۴۳	۴۶	۶۰

– برآورد آمار تولید در استان آذربایجان غربی

در حال حاضر در استان آذربایجان غربی فرو سیلیس تولید نمی‌شود.

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 (۱۴): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید فرو سیلیس

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
فرو سیلیس با عیار ۷۵ درصد	۷	۲۳۱۰۰۰	تن
فرو سیلیس با عیار ۷۵ کمتر درصد	۱	۱۲۵۰۰	تن

– وضعیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید فرو سیلیس در استان آذربایجان غربی

در حال حاضر در استان آذربایجان غربی هیچ طرحی با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید فروسیلیس وجود ندارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۵)



واحد صنعتی امیر کبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید



جدول (۱۵): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید فرو سیلیس

نام کالا	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	ظرفیت تولید	واحد کالا
فرو سیلیس	-	-	تن

- وضعیت طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید فرو سیلیس در استان آذربایجان غربی در حال حاضر در استان آذربایجان غربی هیچ طرحی با ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید فروسیلیس وجود ندارد.

جدول (۱۶): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید فرو سیلیس

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
فرو سیلیس با عیار ۷۵ درصد	۱	۳۰۰۰	تن

- وضعیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید فرو سیلیس در استان آذربایجان غربی در حال حاضر در استان آذربایجان غربی هیچ طرحی با ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید فروسیلیس وجود ندارد.

۳-۲- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۸

جدول (۱۷): آمار واردات فرو سیلیس در سال‌های اخیر (تن)

عنوان (کد تعرفه)	سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵		سال ۱۳۸۶		سال ۱۳۸۷		سال ۱۳۸۸	
	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
۷۲۰۲۲۱۱۰	۴۰۳۵۲	۱۴۶۱۳	۱۲۲۷۶	۹۶۹۴	۱۰۶۶۳	۱۱۴۴۳	۵۲۴۰	۸۶۳۶	۶۰۲۵	۷۱۱۲
۷۲۰۲۲۱۲۰	-	-	-	-	۲۰۰	۲۳۳	-	-	-	-
۷۲۰۲۲۱۹۰	۲۹۹	۲۳۰	۶	۱۶	-	-	۴۰	۵۲	-	-
۷۲۰۲۲۹۰۰	۱۷۵	۱۵۰	۱۴۵۴	۱۲۰۶	۴۲۵۱	۵۴۴۹	۱۷۷۷	۳۶۲۲	۱۶۴۹	۱۹۶۵

وزن: تن ارزش: هزار دلار

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۶)

جدول (۱۸): مهم ترین کشورهای تأمین کننده فرو سیلیس شرکت های داخلی

سال ۱۳۸۸			سال ۱۳۸۷				سال ۱۳۸۶				عنوان محصول (کد تعرفه)	
درصد از کل	ارزش	وزن	نام کشور	درصد از کل	ارزش	وزن	نام کشور	درصد از کل	ارزش	وزن	نام کشور	
۹۱	۶۶۰۸	۵۴۷۸	آلمان، چین و ژاپن	۹۴	۸۳۳۰	۴۹۲۰	امارات، چین و ژاپن	۹۸	۱۱۲۰۴	۱۰۴۷۱	امارات، چین و قبرس	۷۲۰۲۲۱۱۰
-	-	-	-	-	-	-	-	۱۰۰	۱۳۳	۲۰۰	چین	۷۲۰۲۲۱۲۰
-	-	-	-	۱۰۰	۵۲	۴۰	چین	-	-	-	-	۷۲۰۲۲۱۹۰
۱۰۰	۱۹۶۵	۱۶۴۹	چین و کره	۹۸	۳۳۳۵	۱۷۳۵	چین و امارات	۹۶	۵۳۴۸	۴۰۷۹	چین	۷۲۰۲۲۹۰۰

وزن: تن ارزش: هزار دلار

۴-۲- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

کاربرد عمده فرو آلیاژها در صنایع فولادسازی و ریخته گری چدن ها است. از این رو فروآلیاژها در تولید فولاد نوردی، قطعات فولاد ریختگی و قطعات چدنی نقش منحصر بفردی را ایفا می کنند. لذا افزایش ظرفیت تولید فولاد و چدن در ایران با افزایش مصرف فروآلیاژها همراه خواهد بود. بر این اساس میزان تولید فروآلیاژها به میزان تولید فولاد (نوردی و ریختگی) و گسترش صنایع ریخته گری چدن وابسته است و هر چقدر تولید فولاد و قطعات چدنی در کشور بیشتر باشد نیاز به فروآلیاژها بخصوص به آمیزان فروسیلیسیم نیز بیشتر خواهد بود. از آنجا که تولید فولاد در توسعه اقتصادی کشور نقش بسیار مهمی دارد، لذا تولید فروآلیاژها برای اقتصاد ملی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

با توجه به اینکه برای تهیه مواد اولیه مورد نیاز برای تولید فولاد در ایران (مانند سنگ آهن) و مواد احیاکننده کربنی (مانند زغال سنگ و کک متالورژی) مشکلی وجود ندارد، متاسفانه در سال ۱۳۸۸ تقریباً معادل کل تولید داخلی فولاد، از خارج کشور نیز فولاد وارد شده است.

در آینده با راه اندازی و بهره برداری از کارخانه های در دست احداث تولید فولاد، مصرف فروآلیاژها بخصوص فروسیلیسیم در ایران نیز باید افزایش یابد.



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

۵-۲- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۸ و امکان توسعه آن

جدول (۱۹): آمار صادرات فرو سیلیس در سال‌های اخیر

سال ۱۳۸۸		سال ۱۳۸۷		سال ۱۳۸۶		سال ۱۳۸۵		سال ۱۳۸۴		عنوان (کد تعرفه)
ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	
۲۱۷۷۰	۱۲۹۵۳	۴۷۵۷	۳۳۴۱	۱۹۵۹	۳۶۱۸	۱۱۹۸۸	۲۲۲۰۵	۱۵۷۵۲	۱۴۵۱۲	۷۲۰۲۲۱۱۰
-	-	-	-	۷۷	۱/۵	-	-	-	-	۷۲۰۲۲۱۲۰
۱۰۸	۶۰	۱۲۶	۱۴۰	۶۱	۱۱۳	۸۷۲	۱۶۱۵	-	-	۷۲۰۲۲۱۹۰
۳۳۹	۲۷۵	۱۰۱	۱۱۰۶	۴۳۳	۲۴۵۸	۹۶۵	۴۴۲۴	۴۵۴	۲۴۱۰	۷۲۰۲۲۹۰۰

وزن: تن ارزش: هزار دلار

جدول (۲۰): مهم‌ترین کشورهای مقصد صادرات فروسیلیس

سال ۱۳۸۸			سال ۱۳۸۷			سال ۱۳۸۶			عنوان محصول (کد تعرفه)		
درصد از کل	ارزش	وزن	نام کشور	درصد از کل	ارزش	وزن	نام کشور	درصد از کل		ارزش	وزن
۹۱	۱۹۸۶۱	۱۱۹۲۵	ترکیه، هند، پاکستان، اسپانیا، ارمنستان و پرتغال	۹۲	۴۳۹۷	۳۰۶۹	ترکیه، پاکستان، اسپانیا و ارمنستان	۹۱	۱۷۹۱	۳۲۹۷	ترکیه، پاکستان، هلند و ارمنستان
-	-	-	-	-	-	-	-	۱۰۰	۷۷	۱/۵	آلمان
۱۰۰	۱۰۸	۶۰	ارمنستان	۸۶	۹۰	۱۲۰	آذربایجان و ارمنستان	۱۰۰	۶۱	۱۱۳	ارمنستان
۹۵	۳۱۲	۲۶۰	ترکیه و تاجیکستان	۱۰۰	۱۰۱	۱۱۰۶	هلند و ارمنستان	۹۲	۳۸۶	۲۲۶۳	هلند و ارمنستان

وزن: تن ارزش: هزار دلار

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

بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان آلیاژی فروسیلیسیم در ایران کارخانه‌های فولادسازی هستند که نزدیک به ۳۸ هزار تن از کل فروسیلیسیم تولیدی در سال را به خود اختصاص داده‌اند. ریخته‌گری‌های چدن نیز مصرف‌کننده این آلیاژ هستند که با این حساب مصرف کل کشور به حدود پنجاه هزار تن در سال می‌رسد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۴
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۸)



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شرک‌های صنعتی آفتاب‌بخش غربی

نیاز صنایع کشور به فروآلیاژهایی مانند فروسیلیسیم تا قبل از احداث شرکت صنایع فروآلیاژ ایران (در سال ۱۳۷۲) به طور کامل از طریق واردات تامین می‌شد، اما امروزه با احداث و بهره برداری از کارخانه‌های صنایع فروآلیاژ ایران (در استان لرستان) و شرکت فروسیلیس ایران (در سمنان) ضمن تامین نیاز داخلی، امکان صادرات فروسیلیسیم نیز مهیا شده است.

خصوصیات منحصر به فرد و مناسب فرو سیلیس در کارخانه‌های فولادسازی و افزایش روز افزون صنایع استفاده کننده از آن در کشور، تقاضای فرو سیلیس رو به افزایش است و با توجه به محدود بودن ذخایر آن در دیگر کشورها و موقعیت استراتژی ایران و نیز وجود پتانسیل‌ها و ذخایر این ماده معدنی در کشور نیاز به تولید این محصول بیش از پیش احساس می‌شود و لازم است که سرمایه‌گذاری مناسبی در این زمینه صورت گرفته و از طرف مسئولان توجه بیشتری بشود.

جایگاه صادرات فروآلیاژهای تولیدی کشور با توجه به عوامل متعددی از جمله قیمت تمام شده برای تولیدکننده، قیمت جهانی فروآلیاژها، نرخ تبدیل ارز و حمایت‌های دولت ایران بخصوص در تنظیم تعرفه صادرات مواد خام معدنی تعیین می‌شود.

ایران می‌تواند یکی از صادرکنندگان انواع فروآلیاژها در منطقه خاورمیانه شود، اما به شرط حل و فصل تمام مسائل مربوط به بخش بازرگانی با لحاظ کردن قیمت تمام شده (در مقایسه با قیمت جهانی)، تا تولید و عرضه فروآلیاژها در ایران توجیه اقتصادی داشته باشد.

بنا بر آمار گمرک ایران در سال ۱۳۸۷ حدود ۴۵۸۵ تن انواع مختلف فروسیلیسیم از ایران به خارج صادر شده و از طرف دیگر حدود ۷۰۵۴ تن انواع مختلف فروسیلیسیم به ایران وارد شده است.

همچنین در شش ماهه اول سال ۱۳۸۸ حدود ۳۷۴۰ تن فروسیلیسیم از ایران صادر شده و از طرف دیگر ۲۶۲۵ تن فروسیلیسیم به ایران وارد شده است.

محصولات شرکت صنایع فروآلیاژ ایران علاوه بر فروش داخلی به کشورهای آسیای میانه، ترکیه، کشورهای حوزه خلیج فارس، هند، پاکستان، چندین کشور اروپایی مانند آلمان و هلند هم صادر می‌شوند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۹)



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شهرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

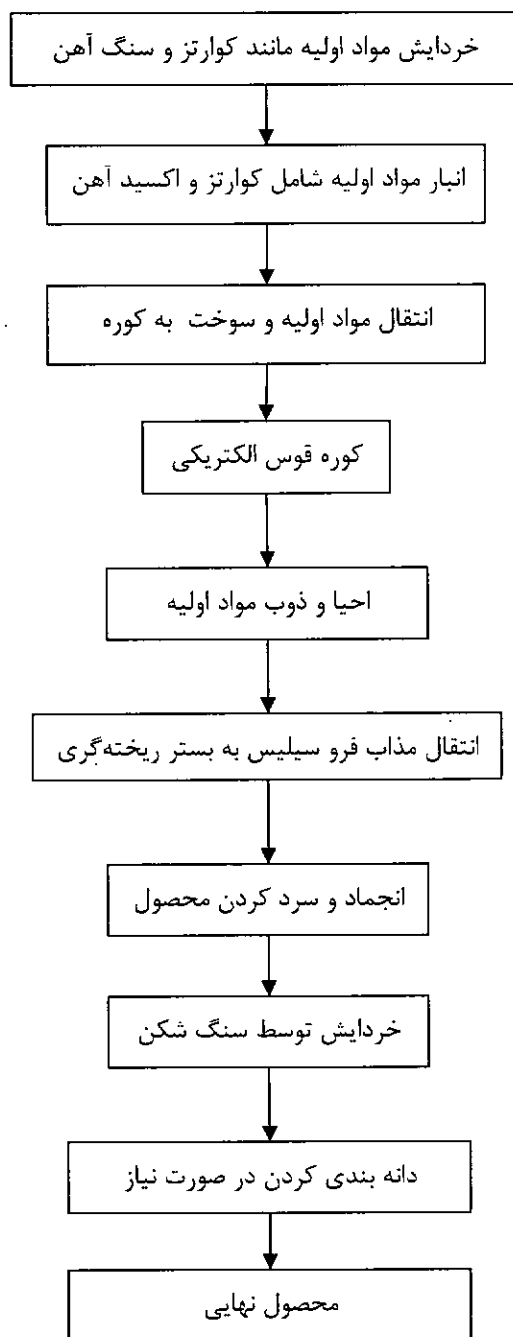
۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها

پایه تولید فروسیلیسیم واکنش‌های کربوترمیک است. در اینجا براساس یک سری واکنش‌های احیایی، موادی مانند سیلیس (سنگ کوارتز) و اکسید آهن با افزودن مواد احیاکننده کربنی در دمای بالا احیای شده و فروسیلیسیم تولید می‌شود. در این فرآیند تمامی مواد اولیه دانه‌بندی شده و پوسته اکسیدی به همراه مواد احیاکننده کربنی نظیر زغال‌سنگ، کک متالورژی، کک گازی و ذغال چوب از سیلوها توسط سیستم انتقال مواد از بالا وارد دهانه کوره قوس الکتریک می‌شوند. مواد شارژ توسط سه الکتروود با شدت جریان حدود ۱۲۰ کیلوآمپر و در دمایی حدود ۲۵۰۰ درجه سانتیگراد و طی یک پروسه متالورژیکی احیاء و ذوب می‌شوند. عملیات ذوب‌گیری در کارخانه صنایع فروآلیاژ معمولاً به‌طور متوسط هر دو ساعت یک بار انجام و فروسیلیسیم مذاب در پاتیل ریخته و سپس در بسترهای مخصوص ریخته‌گری شده و منجمد می‌شوند و پس از سرد شدن کامل و خردایش توسط ماشین سنگ‌شکن با دانه‌بندی‌های متفاوت بصورت فله‌ای و یا در کیسه‌های بیگ (Big Bag) روانه بازار می‌شوند.

زمستان ۱۳۸۶	گزارش مرحله اول	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۲۰)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی

دیآگرام تولید فرو سیلیس:

شکل (۲) فلوشیت کارخانه تولید فرو سیلیس را نشان می‌دهد.



شکل (۲) فلوشیت کارخانه تولید فرو سیلیس



واحد صنعتی امیر کبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

چندین تولید کننده ماشین آلات خط تولید فرو سیلیس در ایران:

- مهندسی دانش فراوران
- آرتا سنگ شکن آذر
- شرکت فرم دما، تولید سیستم‌های برودتی و حرارتی، برج خنک کننده، مبدل‌های حرارتی، دیگ‌های آبگرم و بخار، کوره و غیره
- شرکت بهمن ماشین مهر تولید کننده کوره های القایی
- شرکت اطلس کوپکو
- شرکت یاران، تولید کننده کوره های صنعتی و آزمایشگاهی
- شرکت وی سی صنعت تولید کننده فن کوره و فن خنک کننده آماده محاسبه، طراحی و ساخت انواع فن دمنده کوره و سانتریفوژهای خنک کننده
- شرکت سیمین سرام اولین تولید کننده کوره های تونلی و خشک کن تونلی

چندین تولید کننده ماشین آلات خط تولید فرو سیلیس در جهان:

- Saven Times Int'l Science & Trade (Beijing) Co, Ltd.
- Wanful Household Co.,Ltd.
- Taizhou Angel Medical Instrument Co., Ltd.
- Metso Minerals
- Autokompo
- SHRI KRISHNA AGENCIES
- Hong Kong Ferro Silicon Co., Ltd.
- Overseas Metallurgy Co.,Ltd
- Neptune Engineering Co
- SHYAM FERRO ALLOYS LTD

زمستان ۱۳۸۵	گزارش مرحله اول	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۲۲)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی



واحد صنعتی امیر کبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شرکتهای صنعتی آذربایجانغربی

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

تولید محصول

تکنولوژی و روش تولید فرو سیلیس در سایر کشورها همان روشی است که در ایران می‌گیرد و تاکنون روش دیگری برای این کار در نقاط دیگر جهان معرفی نشده است در حال حاضر در اکثر نقاط دنیا فرو سیلیس به همین روش تولید می‌شود و نقاط قوت و ضعف آن به طور جزئی مورد بررسی قرار نگرفته است. تولید مونوکسید کربن می‌تواند یکی از نقاط ضعف در فرآیند تولید باشد که با تنظیم سیستم و استفاده از کربن موجود آن در عملیات ذوب، مقدار آن را می‌توان کاهش داد.

زمستان ۱۳۸۹	گزارش مرحله اول	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۲۳)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

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 فرو سیلیس 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 ۲۷۰ روز کاری محاسبه گردیده است.

جدول (۲۱): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	فرو سیلیس	تن	۱۶۰۰	۱۵۰۰۰۰۰۰	۲۲۵۰۰
مجموع (میلیون ریال)					

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 هریک از آنها برای واحد تولیدی فرو سیلیس 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.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۴)



واحد صنعتی امیر کبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شهرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

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

هزینه تهیه ماشین‌آلات خط تولید 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.

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.

۴-۱-۵- هزینه لوازم اداری، خدماتی و حمل و نقل

واحدهای اداری و خدماتی هر واحد تولیدی نیاز به لوازم و تجهیزات خاص خود را دارند. لوازم اداری (نظیر رایانه، دستگاه فتوکپی، میز، صندلی و فاکس) و وسایل حمل و نقل افراد، مواد اولیه و محصولات تولیدی (وسلیه نقلیه سبک و سنگین) از جمله امکانات مورد نیاز می‌باشد.

۵-۱-۵- هزینه‌های خرید حق انشعاب

هر واحد تولیدی برای شروع فعالیت و ادامه آن، نیاز به آب، برق، گاز، ارتباطات و ... دارد. هزینه خرید انشعاب‌های برق، گاز، تلفن براساس ظرفیت مورد نیاز واحد تولید فرو سیلیس محاسبه می‌شود.

۶-۱-۵- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

هزینه‌های قبل از بهره‌برداری شامل مطالعات اولیه، اخذ مجوزها، هزینه‌های آموزش پرسنل و راه‌اندازی آزمایشی و ... می‌باشد.

با توجه به موارد اشاره شده فوق، 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 مرحله اول	زمستان ۱۳۸۵
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۵)



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

جدول (۲۲): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	دلار
۱	زمین	۱۵۰۰	-
۲	ساختمان‌سازی	۴۰۰۰	-
۳	تأسیسات	۲۰۰	-
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۱۰۰۰	-
۵	ماشین‌آلات تولیدی	۹۵۰۰	-
۶	حق انشعاب	۵۰۰	-
۷	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۵۰۰	-
۸	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۸۰۰	-
	جمع	۱۸۰۰۰	-
	مجموع (میلیون ریال)	۱۸۰۰۰	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شهرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

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

استان آذربایجان غربی به دلیل وضعیت خاص زمین‌شناختی و تأثیرپذیری از کلیه فازهای کوهزایی موجب پیدایش تنوع رخساره‌های مختلف گردیده و ذخایر معدنی مختلف و متنوعی اعم از غیر فلزی، فلزی و معدنی را ایجاد نموده‌اند و لذا معادن آن به ادوار مختلف زمین‌شناسی تعلق داشته و بدین لحاظ یکی از قطب‌های معدنی با اهمیت کشور محسوب شده و اندیس‌های معدنی با ارزشی از قبیل انواع سنگ تزئینی، میکا، نمک آبی، نمک سنگی، گچ، آهک، دولومیت، سیلیس، تالک، پوزولان، تیتان، فسفات و طلا شناسایی و در حال حاضر انواع مصالح ساختمانی و تزئینی بخش عمده‌ای از صادرات و نیاز کشور را تأمین می‌نماید.

معادن فعال و نیمه فعال زیادی از سیلیس در ایران وجود دارد که تولیدات آنها عمدتاً در صنایع شیشه‌سازی و تولید ماسه ریخته‌گری مصرف می‌شود. سیلیس بیشتر از واحدهای رسوبی به دست می‌آید. بیشتر این معادن در کوه‌های البرز و استانهای سمنان، تهران، قزوین و زنجان، یزد، کرمان، خراسان، سیستان و بلوچستان، ۲۷ معدن در زون سنندج- سیرجان و استان‌های آذربایجان غربی، کردستان، همدان، کرمانشاه، مرکزی، لرستان، و آذربایجان شرقی قرار دارند. سیلیس مورد نیاز برای تولید محصول فرو سیلیس از معادن سیلیس استان آذربایجان غربی تأمین می‌شود.

همچنین در این استان معادن و ذخایر قابل قبولی از آهن وجود دارد و اکسید آهن مورد نیاز برای تولید فروسیلیس باید از این معادن تهیه شود که به برخی از آنها در ادامه اشاره می‌شود:

در ایران و در استان آذربایجان غربی ذخیره قابل قبولی از سیلیس و آهن برای تأمین مواد اولیه تولید فروسیلیس وجود دارد و نیاز به وارد کردن آن از کشورهای خارجی نیست. محل تأمین مواد اولیه نیز معادن سیلیس و آهن موجود در استان می‌باشد.

میزان مواد اولیه مانند برای اکسید آهن و سیلیس برای تولید فرو سیلیس در استان آذربایجان غربی به ترتیب در حدود ۱۸۰۰ و ۲۰۰۰ تن در سال می‌باشد.

قیمت مواد اولیه نیز در بخش قیمت‌ها بررسی شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۵
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۷)

۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح در استان آذربایجان غربی

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 با توجه به وضعیت هر پارامتر در استان آذربایجان غربی و شهرهای آن خواهیم پرداخت.

• محل تأمین مواد اولیه

عمده مواد اولیه مورد نیاز طرح، سیلیس و اکسید آهن می‌باشد که می‌توان آنها را از اکثر استان‌های و تهیه کرد. همچنین دسترسی به این مواد اولیه در شهرهای خوی، مهاباد، سلماس و دیگر شهرهای استان آذربایجان غربی، به علت داشتن منابع غنی، نسبت به دیگر شهرهای استان راحت‌تر می‌باشد.

• 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، صنایع استان‌های کشور آذربایجان شرقی، اصفهان، مرکزی، خوزستان و غیره با توجه به وجود صنایع مختلف که از این ماده استفاده می‌کنند می‌تواند بازار مصرف مناسب باشد.

• امکانات زیربنایی طرح

برای تأمین نیازهای زیربنایی طرح، مانند شبکه برق سراسری، راههای ارتباطی و شبکه آبرسانی و فاضلاب و غیره، در سطح نیاز این طرح در شهرک‌های صنعتی استان دارای محدودیت خاصی نمی‌باشد.

• نیروی انسانی متخصص

• در طرح حاضر، نیاز به افراد متخصص و با تجربه در زمینه‌های مهندسی شیمی، فراوری مواد معدنی، حسابداری، تکنسین‌های برق و غیره است. با توجه به وجود مراکز آموزش عالی معتبر در زمینه تربیت نیروی متخصص، در استان آذربایجان غربی، امکان بهره‌گیری از نیروی متخصص باتجربه در این طرح وجود دارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۸)

• 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 راه‌اندازی شود، مشمول بعضی از حمایت‌های دولت می‌شود.
- با توجه به بررسی پارامترهای فوق در طرح تولید فرو سیلیس، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شهرک صنعتی خوی با توجه به نوع محصولات تولیدی، احداث کارخانه ذوب آهن یاور چایپاره خوی در آنجا و نیز دسترسی آسان به منابع اولیه این محصول در داخل استاندارای امکانات و شرایط مناسب‌تری نسبت به دیگر مناطق استان آذربایجان غربی برای راه‌اندازی چنین واحد تولیدی می‌باشند. علاوه بر این استان‌های آذربایجان شرقی، زنجان، خوزستان، خراسان، اصفهان و همدان نسبت به دیگر استان‌ها، شرایط مناسب‌تری برای احداث واحد تولید فرو سیلیس دارند.



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شهرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در واحد تولید تولید فرو سیلیس به طور مستقیم برای حدود ۲۵ نفر ایجاد اشتغال می‌نماید. ترکیب نیروی انسانی و تخصص‌های مورد نیاز در این واحد تولیدی در جدول زیر ارائه شده است. شایان ذکر است نیروی متخصص و با تجربه مورد نیاز این واحد تولیدی در استان آذربایجان غربی در دسترس می‌باشد.

جدول (۲۳): تخصص و تجربه افراد مورد نیاز در واحد تولیدی

ردیف	عنوان شغلی	تعداد در سه شیفت کاری	تخصص و تجربه کاری مورد نیاز	وظایف و مسئولیت‌ها
۱	مدیر ارشد	۱	کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته‌های رشته‌های مدیریت صنعتی و یا مهندسی صنایع، فراوری مواد معدنی، متالورژی یا شیمی با تجربه حداقل ۸ سال فعالیت مرتبط	مدیر عامل
۲	مدیر واحدهای اداری، تولید و فروش	۳	کارشناسی یا کارشناسی ارشد مهندسی رشته‌های مدیریت صنعتی و یا مهندسی صنایع، فراوری مواد معدنی، متالورژی یا شیمی. با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط	مدیر تولید، مدیر فروش و مدیر امور اداری
۳	پرسنل امور اداری و بازرگانی	۴	کارشناس رشته‌های مدیریت، مترجمی زبان، حسابداری، امور اداری و ... با تجربه حداقل ۲۰ سال فعالیت مرتبط	امور دفتری، فروش، حمل و نقل، نمایندگی‌ها و ...
۴	پرسنل تولیدی متخصص	۳	کارشناسی رشته‌های مهندسی کارشناسی در یکی از رشته‌های مهندسی فراوری مواد معدنی، متالورژی یا شیمی با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط	سرپرست واحدهای مختلف تولید، تحقیق و توسعه، تعمیرات، تأسیسات و ...
۵	کارگر ماهر	۸	کاردان رشته‌های مهندسی فراوری مواد معدنی، متالورژی، شیمی، مکانیک و برق با تجربه حداقل ۵ سال آشنایی با دستگاه‌های خط تولید و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی	اپراتور دستگاه‌های خط تولید و آزمایشگاه
۶	کارگر ساده و خدماتی	۶	دیپلم یا فوق دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی	اپراتور دستگاه‌های خط تولید، بسته‌بندی و جابجایی مواد اولیه و محصولات، نگهداری

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

الف - تأسیسات برق

اساسی‌ترین و زیربنایی‌ترین تأسیسات هر واحد صنعتی، تأسیسات برق می‌باشد؛ زیرا تقریباً همه
دستگاه‌های اصلی خط تولید نیاز به برق دارند. از طرفی نیروی برق، تأمین کننده انرژی مربوط به سایر
تأسیسات و همچنین روشنایی کارخانه خواهد بود. به منظور بررسی تأسیسات برق مورد نیاز واحد، ابتدا
مقدار برق مصرفی هر یک از بخش‌های تولیدی، محوطه، تأسیسات و ... برآورد می‌گردد، سپس تأسیسات
مورد نیاز تأمین آن معرفی خواهد شد.

ب- محاسبه میزان مصرف آب

آب مورد نیاز در این واحد شامل آب مصرفی خط تولید، بهداشتی و آشامیدنی و آبیاری فضای سبز
می‌باشد. آب مورد نیاز خط تولید در این واحد بسیار ناچیز می‌باشد. مصرف آب آشامیدنی و بهداشتی در
این واحد به ازای تعداد پرسنل و با در نظر گرفتن سرانه ۱۳۵ لیتر محاسبه شده است. به منظور تأمین آب
مورد نیاز فضای سبز و آبیاری محوطه، به ازای هر متر، یک لیتر در روز در نظر گرفته می‌شود. میزان آب
مصرفی روزانه واحد تولید فرو سیلیس حدود ۱۰ متر مکعب در روز برآورد می‌شود.

ج- تجهیزات حمل و نقل

به منظور انجام تدارکات واحد تولیدی فرو سیلیس یک دستگاه خودرو سبک پیش بینی می‌گردد. یک
دستگاه خودروی سواری هم به منظور کارهای اداری پرسنل و ماموریت آنها لازم است. به منظور جابجایی
مواد اولیه و محصول نیز یک دستگاه خودرو سنگین جهت کار در انبارهای مواد اولیه و محصول در نظر
گرفته می‌شود.

د- محاسبه مصرف سوخت

موارد مصرف سوخت در واحدهای صنعتی شامل سوخت مصرفی به منظور تأمین بخار و حرارت مورد نیاز
فرآیند، گرمایش ساختمان‌ها و سوخت و سایل حمل و نقل می‌باشد. سوخت مصرفی سیستم گرمایش با

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۴
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۱)



واحد صنعتی امیر کبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید



شرکت شرک‌های صنعتی آزادیپاجمانگری

توجه به مساحت فضاهای تولید و آزمایشگاه، اداری و خدماتی محاسبه می‌شود. به این ترتیب که به طور متوسط برای آب و هوای معتدل به ازای یکصد متر مربع مساحت ۲۵ لیتر گازوئیل در نظر گرفته می‌شود. بنابراین با توجه به مساحت بناهای موجود، سوخت مصرفی تاسیسات گرمایش ۵۰ متر مکعب گاز در هر شبانه روز خواهد بود. برای تامین سوخت وسایل نقلیه سنگین نیز ۲۰۰ لیتر گازوئیل در شبانه روز در نظر گرفته شده است. بقیه گاز به عنوان سوخت کوره و دیگر تجهیزات خشک کنی و خنک کنی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	زمستان ۱۳۸۵
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۲)



۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

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

حمایت تعرفه گمرکی شامل دو بخش تعرفه واردات ماشین‌آلات و مواد نیاز طرح حقوق گمرکی صادرات محصولات واحد تولیدی است که می‌بایست در جهت رشد صنعت انتخاب و اعمال شود. حقوق ورودی ماشین‌آلات خارجی مورد نیاز طرح همانند اکثر ماشین‌آلات صنعتی حدود ۱۰ درصد است که تعرفه نسبتاً پایینی است و به سرمایه‌گذاران هزینه بالایی را تحمیل نمی‌کند. از طرف دیگر در سال‌های اخیر دولت جمهوری اسلامی ایران برای محصولاتی که توانایی رقابت در بازارهای بین‌المللی را داشته باشند و بتوان آنها را به خارج از کشور صادر کرد، مشوق‌هایی در نظر گرفته است و به این واحدها جوایز صادراتی می‌دهد، این مسئله باعث شده است که حجم صادرات غیر نفتی کشور در سال‌های اخیر از رشد فزاینده برخوردار شود. بنابراین در صورت تولید فرو سیلیس با کیفیت و قیمت مناسب مشوق‌هایی برای صادرات آن از طرف دولت در نظر گرفته شده است که باعث رقابتی‌تر شدن محصول در بازارهای کشور هدف می‌شود.

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

حمایت‌های مالی واحدهای تولیدی شامل اعطای تسهیلات بانکی و نحوه بازپرداخت آنها، همچنین معافیت‌های مالیاتی است که در صورت مناسب بودن آنها تسهیل در اجرای طرح می‌شوند و شرایط را برای سرمایه‌گذاری افراد کارآفرین مهیا می‌کند. در ادامه به برخی از این شرایط پرداخته می‌شود.

- یکی از تسهیلات بانکی مهم برای واحدهای تولیدی، پرداخت وام بانکی بلند مدت تا ۷۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت توسط بانک‌های دولتی کشور است. این مقدار برای مناطق محروم در صورت استفاده از ماشین‌آلات خارجی تا ۹۰ درصد هم قابل افزایش می‌باشد.

نرخ سود تسهیلات ریالی بلند مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد است که برای برخی از شرکت‌های تعاونی و واحدهای احداث شده در مناطق محروم قسمتی از سود تسهیلات، توسط دولت به بانک‌ها به‌عنوان یارانه پرداخت می‌شود.

زمستان ۱۳۸۴	گزارش مرحله اول	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۳۳)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید



شرکت شهرک‌های صنعتی آذربایجانغربی

- مدت زمان بازپرداخت تسهیلات بانکی بلند مدت با توجه به ماهیت طرح تولیدی، نوع تکنولوژی و امکان صادر شدن محصول تا حداکثر ۸ سال می‌باشد که امکان استفاده از دوره تنفس یک الی دو ساله بازپرداخت اقساط نیز وجود دارد.

- یکی دیگر از تسهیلات بانک مهم، وام‌های بانکی کوتاه مدت (۶ الی ۱۲ ماهه) برای استفاده به‌عنوان سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام فرآیندهای تولید است که شبکه بانکی تا ۷۰ درصد آن را تأمین می‌کند. اخذ تسهیلات کوتاه مدت تا این میزان، منوط به جلب اعتماد بانک‌های عامل و سابقه مطلوب در انجام بازپرداخت تسهیلات دریافتی قبلی است.

- علاوه بر تسهیلات بانکی که برای احداث واحدهای تولیدی جدید وجود دارد، برای تشویق سرمایه‌گذاران و هدایت آنها به احداث کارخانجات در مناطق محروم، معافیت‌های مالیاتی در نظر گرفته شده است که برخی از آنها عبارتند از:

- ۱- معافیت مالیاتی تا ۱۰ سال برای اجرای طرح در مناطق محروم
- ۲- هشتاد معافیت مالیاتی تا ۴ سال برای اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی
- ۳- مالیات برای مناطق عادی، ۲۵ درصد سود ناخالص تعیین شده است.

زمستان ۱۳۸۵	گزارش مرحله اول	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۳۴)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید



شرکت شهرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

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

جدید

بطور کلی موارد قابل ذکر در طرح احداث کارخانه تولید نانو فروسیلیس به شرح ذیل می‌باشد:

- در ایران و استان آذربایجان غربی ذخیره قابل قبولی برای تامین مواد اولیه تولید فروسیلیس وجود دارد و مواد اولیه آن را می‌توان از داخل استان و کشور تامین نمود.
- محصول طرح مذکور از نیازهای بخش عمده‌ای از صنایع کشور است و بدین جهت از حمایت‌های خاص دولتی و همچنین تسهیلات مناسب برخوردار خواهد بود.
- مطالعات انجام گرفته نشان دهنده آن است که با توجه به کاربردهای این محصول و نیز توسعه صنایع مختلف، نیاز به این محصول و میزان مصرف این ماده در حال افزایش می‌باشد.
- بخشی از تجهیزات طرح در داخل کشور قابل تهیه است، که این امر مدت زمان احداث را کاهش داده و همچنین هزینه‌های خرید خارجی و هزینه‌های حمل را کاهش می‌دهد.
- محصولات طرح از نیازهای کشور است و مشکلات تامین آن از خارج و واردات را کاهش می‌دهد.
- به جهت مشکلات اشتغال در کشور این طرح می‌تواند بصورت مستقیم و غیر مستقیم بخشی از مشکلات موجود را تعدیل کند.
- با توجه به برآورد مطالعات فنی و اقتصادی برای انجام این طرح مدت زمان برگشت سرمایه در حدود ۲ سال و میزان سرمایه گذاری آن حدود ۲۰۰۰۰ میلیون ریال می‌باشد. بنابراین با توجه به نیاز کشور به این ماده و وجود ذخایر اولیه، احداث کارخانه تولید فرو سیلیس در شهرک‌های صنعتی آذربایجان غربی توصیه می‌شود.

زمستان ۱۳۸۴	گزارش مرحله اول	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۳۵)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی



واحد صنعتی امیر کبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید



شرکت شرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

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 ۱۳۸۸"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- ۵- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۶- نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات نظیر اطلس کوپکو و متسو مینیرال
- ۷- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولیدکننده ماشین‌آلات. مانند سایت متسو مینیرالز و alibaba
- ۸- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۹- اتاق بازرگانی و صنایع و معادن تهران

10- www.begerow.com

14- miredaktion.sv-www.de/imperia/md/upload/.../4g7_nordmann1.pdf

16- U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2010

17- <http://www.kansawala.com/home.htm>

18- <http://www.ec21.com/ec-market/perlite.html>

19- [Www. Ngdir.Com](http://www.Ngdir.Com)

20- www.minepedia.com/pricing/metals/961-iron-ore.html

21- <http://customers.smbroker.ir>

زمستان ۱۳۸۵	گزارش مرحله اول	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۳۶)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی