



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

عنوان:

# مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید آزیست

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](mailto:research@jdamirkabir.ac.ir)

[www.jdamirkabir.ac.ir](http://www.jdamirkabir.ac.ir)

## خلاصه طرح

نام محصول	آزیست	
موارد کاربرد	در لوله های سیمانی ، لنت ترمزها و به عنوان ماده عایق و ...	
ظرفیت پیشنهادی طرح	تن در سال	۵۰۰۰
عمده مواد اولیه مصرفی	سنگ معدن آزیست و مواد شیمیایی	
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	(تن)	۵۰۰۰۰
مازاد مصرف محصول (سال ۱۳۹۰) (تن)	همه محصول در صورت تولید	
اشتغال زایی (نفر)	۴۲	
سرمایه گذاری ثابت طرح	ارزی (یورو)	-
	ریالی (میلیون ریال)	۱۰۶۲۷
	مجموع (میلیون ریال)	۱۰۶۲۷
سرمایه در گردش طرح	ارزی (یورو)	-
	ریالی (میلیون ریال)	۲۰۵۴
	مجموع (میلیون ریال)	۲۰۵۴
زمین مورد نیاز	(متر مربع)	۳۸۰۰
زیربنا	تولیدی (متر مربع)	۵۰۰
	خدماتی (متر مربع)	۱۰۰
مصرف سالیانه آب، برق و گاز	آب (متر مکعب)	۲۲۵۰۰
	برق (کیلو وات)	۲۷۷۲
	گاز (متر مکعب)	۷۲۰۰۰
محل های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی	با توجه به ممنوع شدن مصرف این ماده معدنی در هیچ نقطه از کشور نباید تولید شود.	

## فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۵	۱- معرفی محصول.....
۵	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۶	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۶	۱-۳- شرایط واردات و صادرات.....
۷	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....
۷	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۸	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.....
۱۰	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....
۱۲	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۱۳	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).....
۱۴	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)
۱۵	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۱۵	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).....
۱۵	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....

صفحه	عناوین
۱۶	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۱۸	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....
۱۹	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 ...)
۳۲	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.....
۳۳	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۳۴	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۳۵	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.....
۳۵	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۳۶	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۳۷	۱۲- منابع و ماخذ.....

## ۱- معرفی محصول

آزبست (Asbestose) یا پنبه کوهی یک نام عمومی است که به تعدادی از کانی‌های سیلیکاتی فیبری شکل که تغییرات وسیعی از نظر ترکیب شیمیایی دارند، اطلاق می‌شود. از برخی خصوصیات این کانی‌ها می‌توان به شکل فیبری و الیافی آنها اشاره کرد، به طوری که طول این الیاف در مقابل با قطرشان بسیار بیشتر است.

پنبه کوهی در فارسی قدیم به نام آذرشست معروف بوده است که شاید آسبست از همین کلمه گرفته شده باشد. به عبارت دیگر می‌توان گفت آزبست یک اصطلاح اقتصادی است که به گروهی از کانی‌های سیلیکاته آبدار اطلاق می‌شود بطوریکه می‌توان آنها را به آسانی به صورت الیاف نازک سوزنی شکل درآورد. کانی‌هایی که به نام آزبست شناخته می‌شوند می‌توان در دو گروه عمده سرپانتین و آمفیبول‌ها رده بندی کرد. ۹۵ درصد از آزبست جهان از نوع کریزوتیل است که به گروه سرپانتین تعلق دارد و بقیه از نوع گروه آمفیبول‌ها می‌باشند.

آزبست‌ها به دو گروه تقسیم می‌شود:

- خانواده سرپانتین‌ها
- خانواده آمفیبول

دارای پنج کانی: آنتوفیلیت، کروسیدولیت، اکتینولیت و آموسیت می‌باشد.

## 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 آزبست در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت آزبست

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۲۵۲۴۰۰	آزبست (پنبه کوهی)

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۵)	

## ۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

از داد و ستدهای بین‌المللی جهت کدبندی کالا در امر صادرات و واردات ۸ مبادلات تجاری و همچنین تعیین حقوق گمرکی و غیره از دو نوع طبقه‌بندی استفاده می‌شود که عبارت است از طبقه‌بندی و نامگذاری بر اساس بروکسل و طبقه‌بندی مرکز استاندارد و تجارت بین‌المللی بر همین اساس در مبادلات بازرگانی خارجی ایران طبقه‌بندی بروکسل جهت طبقه‌بندی کالاها استفاده می‌شود که در خصوص آزبست در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت تولید آزبست

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۲۵۲۴۱۰۰۰	پنبه‌های نسوز (Asbestos) کروسیدولیت (Cricidalite)	۴	Kg

## ۱-۳- شرایط واردات و صادرات

با توجه به مشکلات زیست محیطی مصرف آزبست و به دنبال آن کاهش مبادلات آن در جهان قوانین صادرات و واردات آن در ایران تغییر خاصی نکرده است. 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 بموجب 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 (۶)

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.

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

در مورد این محصول استاندارد از طرف موسسه استاندارد ایران اعلام نگردیده است. اما در جدول زیر استانداردهای ایزو در مورد آزبست نشان داده شده است.

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با محصولات آزبستی

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	۴۰۵	۹۱,۱۰۰,۱۵	ISO ۱۶۰
۲	۵۵۶۵	۹۱۱۰۰۴۰	ISO ۴۴۸۳
۳	۷۵۱۷	۹۱۱۰۰۴۰	ISO ۴۴۸۳:۱۹۷۹

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

از آنجا که مصرف آزبست در جهان با محدودیت‌هایی مواجه شده و تولید آن نسبت به دهه‌های قبل کاهش چشم‌گیری یافته است، تولید کنندگان آزبست سعی می‌کنند تولید خود را به اندازه‌ای حفظ نمایند که حتی المقدور قیمت جهانی آزبست را ثابت نگه دارند. از آنجا که بیشتر نیاز داخلی آزبست از طریق واردات تأمین می‌گردد، قطعاً قیمت آزبست مصرفی قیمت جهانی خواهد بود. هرچند فاکتور نوسان قیمت ارز را هم نباید نادیده گرفت. میزان قیمت آزبست در ایران در این دوره (۱۳۸۰-۱۳۸۵) از ۲۷۵/۹ هزارریال

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

بر تن در سال ۱۳۸۰ به ۱۲۸۶ هزارریال بر تن در سال ۱۳۸۳ و ۹۸۵/۷ هزارریال بر تن در سال ۱۳۸۵ رسیده است. قیمت داخلی آزیست در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال قبل در حدود ۵۰۰ هزار ریال بر تن کاهش داشته است. هر چند قیمت سال ۱۳۸۰ کمتر از ۴۰۰ هزار ریال بر تن بوده است. ولیکن کاهش قیمت در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال ۱۳۸۴ می‌توان بیانگر کاهش مصرف جهانی آزیست باشد. براساس اطلاعات بدست آمده از وزارت صنایع و معادن در سال ۱۳۸۵ قیمت متوسط فروش سر معدن برای هر تن سنگ آزیست بین ۱۴۵-۱۳۰ هزار ریال می‌باشد و قیمت متوسط تمام شده آن برای هر تن سنگ آزیست ۲۲۵۰۰۰ ریال می‌باشد. متوسط قیمت جهانی این محصول در سال ۲۰۰۵ در حدود ۲۵۵ دلار آمریکا بر تن بوده است.

#### ۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد

آزیست در صنایع مختلف نظیر لوله‌های سیمانی، کفپوش، لنت ترمز، پوشش سقف ساختمان. عایق‌های حرارتی، صنایع نساجی و پلاستیک کاربرد دارد. از صنایع عمده مصرف کننده در ایران می‌توان صنایع لوله و سیمان آزیستی، صنایع لنت ترمز و صفحه کلاچ و کاشی و کفپوش (تعدادی از تولید کنندگان آنها از آزیست استفاده می‌کنند) را نام برد. مصرف عمده آزیست در ایران در تولید لوله و ورق‌های سیمان آزیستی می‌باشد. برای تولید لوله آزیست سیمانی ۱۵-۲۰٪ آزیست به کار می‌رود. در کشور ما مقدار مصرف آزیست در این صنعت بیشتر از متوسط جهانی است.

در کشورهای صنعتی مصرف آزیست در تولیدات آزیست سیمان رقمی بین ۷۰ تا ۷۵ درصد مصرف کل را تشکیل می‌دهد، در حالیکه در ایران این مقدار حدود ۹۵ درصد است. محصولات ساخته شده از پنبه نسوز و سیمان عمدتاً به صورت ورق‌های مسلح و موجدار و لوله است (در جداول شماره ۹ تا ۱۰ تولید کنندگان عمده لوله و سیمان آزیستی نشان داده شده است). لوله‌های آزیست سیمانی در شبکه آبرسانی شهرها، شبکه آبیاری کشاورزی و فاضلاب‌ها کاربرد دارد و ورق‌های آزیستی هم برای پوشش ساختمان‌ها به کار می‌رود. تاریخچه تولید محصولات آزیست سیمانی در ایران به سال ۱۳۳۷ با راه اندازی کارخانه ایران‌ت در غنی آباد شهر ری - تهران بر می‌گردد و در حال حاضر در سال ۱۳۸۵ در کشور ۱۴۷۵۳۳ تن لوله و ۳۰۴۳۱۹ تن ورق سیمان آزیستی تولید شده است. متأسفانه آزیست تولیدی کارخانجات از نوع نامرغوب و

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۸)



درجه ۷ می‌باشد که قابل استفاده در صنایع تولید لوله و سیمان آزیستی نیست با این وجود برخی از کارخانه‌ها از آزیست تولیدی کارخانه حاجات استفاده می‌کنند که به همین دلیل محصولات ورق‌های آزیستی تولیدی آنها دارای کیفیت خوبی نمی‌باشد. برای تولید لوله سیمان آزیستی بیشتر از آزیست وارداتی استفاده می‌شود.

#### - صنایع لنت سازی:

از دیگر مصارف آزیست در ایران در تولید لنت و کلاچ ماشین می‌باشد. در حال حاضر ۳۹ واحد تولید لنت ترمز و کلاچ ماشین وجود دارد. میزان مصرف واحدهای مختلف لنت ترمز کشور متفاوت و بین ۱۵ تا ۳۰ درصد می‌باشد. از بین تولید کنندگان لنت ترمز می‌توان کارخانه لنت ترمز ایران در نوشهر را نام برد که حدود ۱۵۰ تن آزیست جهت تولید ۵۰۰ هزار دست لنت دیسکی در سال مصرف می‌کند. آزیست مصرفی در تولید لنت ترمز معمولاً از نوع نامرغوب یعنی درجه ۵ به بالا است که به همین دلیل آزیست تولیدی کارخانه حاجات را می‌توان در این نوع صنایع مصرف کرد.

#### - صنایع کفپوش:

از دیگر مصارف آزیست در ایران در تولید کفپوش می‌باشد، با این حال برخی از کارخانه‌ها از آزیست استفاده نمی‌کنند. از مهمترین کارخانه‌هایی که از آزیست استفاده می‌کنند، می‌توان کارخانه ایران کفپوش در استان زنجان را نام برد که دارای ظرفیت ۳۰۰۰۰۰ متر مربع در سال می‌باشد.

در تولید لنت ترمز و صفحه کلاچ و تولیدات کفپوش، میزان مصرف سالانه در این صنایع بین ۵۰۰۰ تا ۷۰۰۰ تن می‌باشد. مقدار میزان مصرف در کارخانه‌های تولید لنت ترمز و صفحه کلاچ متفاوت و بین ۳۰ تا ۱۵ درصد متغیر می‌باشد. کارخانه لنت ترمز ایران در نوشهر با تولید ۵۰۰ هزار دست لنت، سالانه ۱۵۰ تن آزیست مصرف می‌کند. در سال ۱۳۸۵ در کشور ۱۰ واحد تولید کننده محصولات آزیست سیمانی وجود داشته که جمعاً ۴۵۱۸۵۲ تن انواع ورق و لوله آزیست سیمانی را تولید نموده‌اند که این میزان ۷۲/۷۶ درصد ظرفیت اسمی و نسبت به سال قبل حدود ۹ درصد کاهش تولید را نشان می‌دهد که حدوداً ۵۲۶۰۷ تن آزیست مصرف کرده‌اند. جمعاً ۸ واحد تولید کننده لوله ۱۴۷۵۳۳ تن تولید کردند که ۵۴/۶۴ درصد ظرفیت اسمی کارخانه‌ها بوده و حدوداً ۲۰۶۵۴ تن آزیست مصرف کرده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۹)

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

با توجه به خطرات زیست محیطی آزیست و بیماری‌زا بودن و همچنین وضع قوانین سخت‌گیرانه مصرف آن از طرف سازمان جهانی محیط زیست، امروزه اکثر کشورهای اروپایی و آمریکایی و حتی برخی از کشورهای صنعتی دیگر تولید و مصرف آن را کاملاً ممنوع کرده‌اند ولی در کشور ما هنوز هم آزیست بیشترین کاربرد را در لوله‌های سیمانی و لنت ترمز و... دارد.

از مواد مختلفی بعنوان جایگزین آزیست در تهیه محصولات گوناگون استفاده می‌شود. پشم شیشه، پشم سنگ، پشم سرباره و فایبر گلاس از موادی هستند که در تهیه عایق‌های اکوستیکی و حرارتی اسپری‌های ضد آتش مورد استفاده قرار گرفته‌اند، مواد فوق‌الذکر از جمله کانیهای لیفی مصنوعی می‌باشند. از دیگر مواد جایگزین شونده باید از زئولیت‌ها و سایر الیاف طبیعی بخصوص از ولاستونیت نام برده شود. الیاف مواد سرامیکی نیز به واسطه استحکام کششی فوق‌العاده‌شان بعنوان عامل تقویت‌کننده در تهیه مواد کامپوزیت بسیار مورد توجه می‌باشند. علاوه بر موارد فوق، مواد دیگری نیز مورد توجه قرار گرفته‌اند که عبارتند از خاک دیاتومه، ورمیکولیت (Vermiculite)، پرلیت، چوب پنبه، پلی‌استایرن، پلی‌وینیل، کلراید، PCV و پلی‌اورتان.

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

از اهمیت استراتژیکی این محصول در دنیای امروز کاسته شده و به مرور جای آن از کالاهای مشابه از قبیل فیبرهای کربنی استفاده می‌شود.

## ۹-۱- کشورهای عمده "تولید کننده و مصرف کننده محصول (حی‌الامکان سهم تولید یا مصرف

ذکر شود)

جدول (۴) کشورهای عمده تولیدکننده آزیست

ردیف	نام کشور	نوع تولیدات	مقدار تولید	سهم جهانی تولید (درصد)
۱	روسیه	آزیست	۹۲۵۰۰۰	۴۰
۲	قزاقستان	آزیست	۳۵۵۰۰۰	۱۵,۴
۳	چین	آزیست	۳۵۰۰۰۰	۱۵,۲

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

جدول (۵): کشورهای عمده مصرف‌کننده آزبست

ردیف	نام کشور	عنوان محصول	مقدار صرف	سهم جهانی مصرف (درصد)
۱	هند	آزبست	۲۳۶۵۰۰	۲۳
۲	تایلند	آزبست	۱۷۵۹۷۷	۱۷
۳	چین	آزبست	۱۷۰۰۰۰	۱۶,۵

– شرکت‌های داخلی عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده محصول

تنها معدن و کارخانه فرآوری فعال آزبست در ایران معدن حاجات شمال نهبندان می‌باشد که در ۲۰۴ کیلومتری جنوب شرق بیرجند و ۴۷ کیلومتری شرق روستای تقی آباد خوانشرف واقع است. میزان ذخیره قطعی معدن ۲۰ میلیون تن می‌باشد و میزان استخراج سالانه اسمی معدن ۱۰۰ هزار تن می‌باشد. معدن با عیار ۵ تا ۱۰ درصد برآورده شده است که رقم ۵۰ میلیون تنی یک رقم اولیه احتمالی از ذخیره معدن می‌باشد. کانی اصلی معدن کریزوتیل و کانی فرعی آن منیزیت و برونزیت و هونتیت است.

جدول (۶): برخی تولیدکنندگان عمده آزبست در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	حاجات نهبندان	آزبست	۲۰۴ کیلومتری جنوب شرق بیرجند و ۴۷ کیلومتری شرق روستای تقی آباد خوانشرف

جدول (۷): برخی مصرف‌کنندگان عمده آزبست در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات
۱	ایرانیت اصفهان	لوله و ورق
۲	ایرانیت تهران	لوله و ورق
۳	فارسیت دورود	لوله و ورق

## ۲- وضعیت عرضه و تقاضا

روند کلی تولید جهانی آزیست از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۴ با روند پرشتابی کم شده به طوریکه طی چهار سال در حدود ۵۰ درصد کاهش پیدا کرده است. پس از این روند کاهش آرام شده و به ۲,۳ میلیون تن در سال ۲۰۰۶ رسیده است. به طور کلی می‌توان گفت که روند مصرف آزیست نیز همین روال را داشته است. به علت عدم دستیابی به مواد جایگزین برای این ماده، تولید و مصرف آزیست در چند سال اخیر در حدود ۲ میلیون تن یعنی در حد تولید سال ۲۰۰۶ ثابت مانده ولی به علت فشارهای مضاعف جنبش‌های اجتماعی زیست محیطی و تصویب قوانین سخت‌گیرانه توسط دولت‌ها، در دراز مدت کاهش بیشتری قابل انتظار می‌باشد. از طرف دیگر با توجه به مصرف عمده این ماده در صنایع آزیست سیمان، روند مصرف بستگی به میزان توسعه صنایع ساختمان سازی و تاسیسات شهری دارد. این موضوع در کشورهای در حال توسعه بیشتر نمایان خواهد بود.

هند بزرگترین وارد کننده آزیست در جهان بوده و با واردات ۲۳۶ هزار تنی خود در سال ۲۰۰۵، بیش از ۲۳ درصد از بازار جهانی را به خود اختصاص می‌دهد. دیگر کشورهای اصلی وارد کننده عبارتند از تایلند، روسیه، مکزیک، چین، ترکیه و اسپانیا. سایر کشورهای جهان حدود ۲۰ درصد از واردات جهانی آزیست را پوشش می‌دهند. کشورهای هند، چین و تایلند در چند سال آخر این دوره افزایش واردات نشان می‌دهند. علی‌رغم روند کلی رو به کاهش مصرف آزیست در جهان، ایران روندی کاملاً افزایشی داشته و طی یک دهه تقریباً دو برابر شده است. این افزایش مصرف با توجه به سهم ۹۴ درصدی صنایع آزیست سیمان در مصرف آزیست کشور، عمدتاً متأثر از رشد زیاد صنایع ساختمان سازی و بازسازی خسارات جنگ تحمیلی می‌باشد و به نظر می‌رسد باز هم ادامه یابد. علاوه بر این، عدم وجود جنبش‌های ضد آزیست و عدم وجود یا عدم الزام به قوانین بازدارنده مصرف آزیست در سال‌های گذشته در این روند موثر بوده است. امروزه آگاهی‌های اجتماعی از خطرات مصرف آزیست در کشور ما نیز رو به تزاید بوده و پیش‌بینی می‌شود در آینده این موضوع بر روند مصرف این ماده در کشور تاثیر گذاشته و آن را محدود نماید.

روسیه با در اختیار داشتن ۶۰ درصد از صادرات جهانی به عنوان بزرگترین صادر کننده آزیست در جهان به شمار می‌رود. صادرات این کشور از ۳۲۰ هزار تن در سال ۱۹۹۶ به ۶۱۰ هزار تن در سال ۲۰۰۶ افزایش پیدا کرده است. دیگر کشورهای اصلی صادر کننده عبارتند از کانادا، قزاقستان، زیمبابوه، برزیل و یونان. سایر کشورها در حدود ۷ درصد از صادرات جهانی را به خود اختصاص می‌دهند.

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

آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده آزبست به جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۸): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید آزبست در ایران

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	ظرفیت (تن)
۱	خراسان جنوبی	۱	۳۵۰۰
	جمع	۱	۳۵۰۰

\* البته لازم به ذکر است که میزان تولید معدن این کارخانه ۱۰۰۰۰۰ تن در سال می‌باشد.

جدول (۹): ظرفیت تولید آزبست کشور در سال‌های اخیر

نام کالا	واحد سنجش	میزان تولید داخلی					
		سال ۱۳۸۱	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۶
آزبست	تن	۲۱۲۷	۲۲۵۸	۲۱۲۳	۳۴۶۰	۳۵۰۰	۳۵۰۰

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)

در حال حاضر تنها معدن و کارخانه فرآوری آزبست در کشور معدن حاجت نهبندان می‌باشد. با توجه به الزامات زیست محیطی معادن و کارخانه‌های فرآوری دیگر کشور غیر فعال بوده و تنها برای احداث یک طرح جدید در استان مرکزی در سال ۱۳۸۵ مجوز صادر شده است که تا کنون پیشرفت فیزیکی برای آن گزارش نشده است. در ادامه معادن غیر فعال آزبست معرفی می‌شوند.

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

۱) معدن پنبه کوهی مشهد: این معدن ۳۹ سال پیش مورد بررسی و گاهی مورد بهره برداری قرار گرفته است دارای آزیست سفید و احتمالاً از نوع ترمولیت است. این معدن به خاطر شکنندگی الیاف و کوچک بودن میزان ذخیره آزیست از نظر اقتصادی مورد توجه نیست.

۲) معدن کوه سنگی مشهد: این معدن ۳۹ سال پیش مورد بررسی و گاهی مورد بهره برداری قرار گرفته دارای آزیست سفید و احتمالاً از نوع ترمولیت است. این معدن به خاطر شکنندگی الیاف و کوچک بودن میزان ذخیره آزیست از نظر اقتصادی مورد توجه نیست. این معدن به صورت نیمه فعال و در بعضی از مواقع سال با توجه به نیاز آزیست آبی در کشور عملیات استخراج در آن انجام می‌پذیرد.

۳) معدن رباط زنگیچه: این معدن در ۴۲ کیلومتری کاشمر قرار دارد و به علت ذخیره کم استخراج از آن مقرون به صرفه نبوده و در حال حاضر تعطیل است.

۴) معدن چهار چشمه (گل ختمی): این معدن در ۷ کیلومتری غرب مشهد و نزدیک روستای چهار چشمه قرار دارد. آزیست این معدن از نوع کریزوتیل است و دارای مرغوبیت خوبی نیست. علت عمده عدم فعالیت این معدن نامرغوب بودن الیاف آن می‌باشد.

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

جدول (۱۳): آمار واردات آزیست در سال‌های اخیر

سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۳		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۱		عنوان
ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	
۱۶۵۰۹۰۰۰	۴۷۹۹۳	۲۰۰۳۶۰۰۰	۶۷۱۲۳	۲۱۱۶۶۰۰۰	۷۸۴۱۲	۱۴۵۱۴۰۰۰	۶۰۵۴۹	آزیست
ارزش: دلار								وزن: تن

جدول (۱۴): مهم‌ترین کشورهای تأمین‌کننده محصولات آزیست 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		
۶۰	۹۳۳۳۰۰۰	۲۶۶۷۰	۲۵	۸۷۸۳۰۰۰	۳۰۲۲۷	۴۰	۵۶۷۱۰۰۰	۲۰۰۵۱	آزیست روسیه	
۷	۱۲۳۴۰۰۰	۳۵۲۰	۲۳	۷۶۳۹۰۰۰	۲۳۹۲۰	۳۰	۴۸۸۴۰۰۰	۱۸۸۰۰	آزیست برزیل	
۳۰	۵۴۳۲۰۰۰	۱۵۲۰۲	۷	۱۶۳۷۰۰۰	۶۱۶۶	۸	۶۷۸۰۰۰	۳۶۰۴	آزیست امارات	

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۴)

#### ۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

مصرف عمده آزیست در ایران در تولید لوله و ورق‌های سیمان آزیستی می‌باشد. برای تولید لوله آزیست سیمانی ۲۰-۱۵٪ آزیست به کار می‌رود. در کشور ما مقدار مصرف آزیست در این صنعت بیشتر از متوسط جهانی است. در کشورهای صنعتی مصرف آزیست در تولیدات آزیست سیمان رقیمی بین ۷۰ تا ۷۵ درصد مصرف کل را تشکیل می‌دهد، در حالیکه در ایران این مقدار حدود ۹۵ درصد است.

تاریخچه تولید محصولات آزیست سیمانی در ایران به سال ۱۳۳۷ با راه‌اندازی کارخانه ایرانت در غنی آباد شهر ری - تهران بر می‌گردد و در سال ۱۳۸۵ در کشور ۱۴۷۵۳۳ تن لوله و ۳۰۴۳۱۹ تن ورق سیمان آزیستی تولید شده است. متاسفانه آزیست تولیدی کارخانه حاجات از نوع نامرغوب و درجه ۷ می‌باشد که قابل استفاده در صنایع تولید لوله و سیمان آزیستی نیست با این وجود برخی از کارخانه‌ها از آزیست تولیدی کارخانه حاجات استفاده می‌کنند که به همین دلیل محصولات ورق‌های آزیستی تولیدی آنها دارای کیفیت خوبی نمی‌باشد. برای تولید لوله سیمان آزیستی بیشتر از آزیست وارداتی استفاده می‌شود.

#### ۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن

با توجه به نامرغوب بودن آزیست‌های تولیدی، صادرات خاصی در این مورد ثبت نشده است و آزیست تولیدی در کشور مصرف می‌شود.

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

میزان مصرف آزیست در داخل روند ثابتی دارد و عمده مصرف آن در ایران مربوط به کارخانجات تولید لوله و ورق آزیستی می‌باشد، که آزیست مصرفی آن از طریق واردات تامین می‌گردد. با توجه به مشکلات زیست محیطی که تولید و مصرف آزیست دارد، استفاده از این کالا روز به روز محدودتر شده و بسیاری از کارخانه‌جات داخلی و خارجی تعطیل شده است. انتظار می‌رود تا پایان برنامه توسعه چهارم کاهش چشمگیری بر تقاضای این محصول در داخل و خارج بوجود آید و جذابیتی برای سرمایه‌گذاری در این محصول وجود نداشته باشد.

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

### ۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه

#### آن با دیگر کشورها

به دلیل خطرات و مشکلات زیست محیطی آزبست و تعطیلی کارخانه‌ها و واحدهای تولید آزبست در کشورهای توسعه یافته و یا در حال توسعه، هیچ لزومی به احداث واحد جدید تولید آزبست در کشور وجود ندارد ولی در صورتیکه تصمیم به احداث واحد فرآوری جدید در کشور گرفته شود قسمت‌های عمده آن شامل بخشهای خردایش و طبق بندی خواهد بود لذا تجهیزات و دستگاه‌های اصلی مورد نیاز در فرآوری یک ذخیره تیپیک آزبست ( نظیر منطقه کبک کانادا ) را به صورت زیر می‌توان خلاصه نمود:

(۱) سنگ شکن فکی

(۲) سرند با چشمه‌های مختلف و به تعداد مورد نیاز

(۳) سنگ شکن ضربه ای

(۴) آسیای چکشی به تعداد مورد نیاز

(۵) سیکلون به تعداد مورد نیاز در بخشهای مختلف جهت طبقه بندی

(۶) دستگاه غبار گیر در قسمت‌های مختلف جهت انتقال ذرات ریز آزبست به سیکلون

(۷) دستگاه بالابر یا الواتور جهت انتقال مواد به بخشهای مورد نظر

(۸) بونکر در بخشهای مورد نیاز مدار

(۹) انبار مواد در بخشهای مورد نیاز

(۱۰) سایر تجهیزات مورد نیاز در یک کارخانه فرآوری

تجهیزات مورد نیاز برای یک واحد فرآوری آزبست با ظرفیت حدود ۵۰ الی ۶۰ هزار تن در سال در ایران،

با توجه به تجهیزات موجود در واحد فرآوری حاجات نهبندان به صورت جدول زیر پیش بینی می‌گردد.

جدول (۱۵): لیست تجهیزات عمده مورد نیاز در یک واحد فرآوری آزبست در ایران

ردیف	نوع تجهیزات	تعداد	ردیف	نوع تجهیزات	تعداد
۱	سنگ شکن فکی	۱	۶	دستگاه غبار گیر	۲

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





واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید آزیست



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

ادامه جدول (۱۵)

۲	دستگاه بالابر	۷	۱	سنگ شکن ضربه ای	۲
۱	بونکر	۸	۱	آسیای چکشی	۳
۱	سیلو	۹	۲	سرنند لرزان	۴
			۲	سیکلون هوایی	۵

خرداد ۱۳۸۷

گزارش نهایی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی

صفحه (۱۷)

مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی

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

##### تولید محصول

روش‌های فرآوری آزبست

فرآوری آزبست به دو روش خشک و تر صورت می‌گیرد. هر چند کانه آرایبی به روش تر دارای مزایای زیر

می‌باشد:

- ۱) امکان کانه آرایبی در کانه‌های آزبست با عیار پایین وجود دارد.
- ۲) درصد بازیابی الیاف در روش تر بیشتر از روش خشک می‌باشد.
- ۳) الیاف به دست آمده به روش تر نسبت به روش خشک مرغوبتر و طولیتر می‌باشد.
- ۴) امکان بازیابی الیاف از باطله وجود دارد.

و در روش خشک کیفیت الیاف به خوبی روش تر نمی‌باشد. هزینه، تجهیزات و انرژی مصرفی زیادی در روش خشک لازم است و در ضمن گرد و غبار ایجاد شده در روش خشک باعث آلودگی محیط می‌شود. ولی با این حال روش تر در اغلب کشورهای دنیا ناشناخته مانده و هنوز جایگزین روش خشک نشده است. یکی از علل استفاده از روش خشک این است که در روش تر کانه آزبست در آب به صورت پالپ به شدت غلیظ می‌شود ولی در روش خشک به جای آب از هوا استفاده می‌شود.

عمل کانه آرایبی بستگی به نوع آزبست دارد ولی به طور کلی عملیات کانه‌آرایبی در روش خشک شامل خردایش در مراحل مختلف، فیبرسازی، سرند کردن، جدا کردن الیاف به وسیله مکش و در پایان طبقه‌بندی آنها به درجات مختلف می‌باشد. گاهی جهت آسانتر کردن کار جدایش الیاف، یک مرحله خشک کردن در بین عملیات کانه آرایبی گنجانده می‌شود. شکل زیر مراحل کار در کارخانجات فرآوری آزبست را نشان می‌دهد. ابتدا سنگ معدن پس از خرد شدن در سنگ شکن‌های فکی و ژیراتوری، سپس تحت عملیات سرند کردن و فیبرسازی قرار می‌گیرد.

الیاف بلندتر توسط سیکلون‌های اولیه جمع‌آوری می‌شود و سپس الیاف کوتاه تر پس از سرند شدن، مواد فیبرسازی شده توسط فایبرایزردریک تا چند مرحله به دست آمده و این الیاف هم توسط سیکلون‌های بعدی جمع‌آوری می‌شود. در هر مرحله پس از سرند کردن جدایش الیاف از سنگ بوسیله مکش هوا صورت می‌گیرد و سپس الیاف توسط سیکلون جمع‌آوری می‌شود. بدین ترتیب الیاف با طول و درجات مختلف به دست می‌آید.

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

در این بخش بررسی‌های پارامترهای مهم اقتصادی احداث یک واحد صنعتی تولید آزیست 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 (۱۷): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	تولید آزیست	تن	۵۰۰۰	۲۵۵۰۰۰۰	۱۲۷۵۰
مجموع (میلیون ریال)					۱۲۷۵۰

#### ۵-۱- 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 آزیست 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

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

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.

جدول (۱۸): هزینه‌های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن‌های تولید و انبار	۵۰۰	۲۲۰/۰۰۰	۱۱۰
۲	زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۱۰۰		۲۲
۳	زمین محوطه	۲۰۰۰		۴۴۰
۴	زمین توسعه طرح	۱۲۰۰		۲۶۴
	جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	۳۸۰۰	مجموع (میلیون ریال)	۸۳۶

جدول (۱۹): هزینه‌های ساختمان‌سازی

ردیف	شرح	مساحت (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۴۸۰	۱/۷۵۰/۰۰۰	۸۴۰
۲	ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۱۰۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۲۵۰
۳	محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز	۱۰۰۰	۱۵۰/۰۰۰	۱۵۰
۴	دیوارکشی	۴۰۰	۳۰۰/۰۰۰	۱۲۰
	مجموع (میلیون ریال)			۱۳۶۰

## 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

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

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.

جدول (۲۰): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد		هزینه کل (میلیون ریال)
			هزینه به ریال	هزینه به دلار	
۱	سنگ شکن فکی	۱	۹۱۰۰۰۰۰	-	۹۱۰
۲	آسیای چکشی	۱	۴۴۵۰۰۰۰۰	-	۴۴۵
۳	سرنده لرزان	۲	۷۲۸۰۰۰۰۰	-	۱۴۵۶
۴	سیکلون هوایی	۲	۳۶۴۰۰۰۰۰	-	۷۲۸
۵	دستگاه غبار گیر	۲	۱۰۲۷۰۰۰۰۰	-	۲۱۵۴
۶	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (۵ درصد کل)	-	۲۸۴۰۰۰۰۰	-	۲۸۴
۷	هزینه حمل و نقل، خرید خارجی، نصب و راه‌اندازی (۱۰ درصد کل)	-	۵۶۹۰۰۰۰۰	-	۵۶۹
مجموع (میلیون ریال)					۶۵۴۶

### 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 امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۱)

جدول (۲۱): هزینه‌های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایش و گرمایش	۱۳۰
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۲/۶
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۶۰
	مجموع (میلیون ریال)	۱۹۲/۶

#### 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 آزیست در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۲۲): هزینه لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۱۰	۱/۵۰۰/۰۰۰	۱۵
۲	دستگاه فتوکپی	۱	۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۱	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۰
۴	تجهیزات اداری	۳ سری	۱/۰۰۰/۰۰۰	۳
۵	خودرو سبک	۱	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۵۰
۶	خودرو سنگین	۱	۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۵۰۰
	مجموع (میلیون ریال)			۶۹۸

#### 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 آزیست ارائه شده است.

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

جدول (۲۳): حق انشعاب

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت مورد نیاز	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	هزینه انشعاب برق و تاسیسات برق رسانی	رشته	یک رشته ۲۰۰ آمپر سه‌فاز دو رشته ۵۰ آمپر تک‌فاز	۱۵۵,۵۶
۲	هزینه انشعاب آب و تاسیسات آب رسانی	اینچ	۲,۵	۷۳
۳	مخزن سوخت و تاسیسات آن	-	-	۱۳۰
مجموع (میلیون ریال)				۳۵۸,۵۶

۶-۱-۵- 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 (۲۴): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۱۰۰
۲	آموزش پرسنل	۳۰
مجموع (میلیون ریال)		۱۳۰

با توجه به جداول ۱۸ الی ۲۴ 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 (۲۳)

جدول (۲۵): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	دلار
۱	زمین	۸۳۶	-
۲	ساختمان‌سازی	۱۳۶۰	-
۳	تأسیسات	۱۹۲,۶	-
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۶۹۸	-
۵	ماشین‌آلات تولیدی	۶۵۴۶	-
۶	حق انشعاب	۳۵۸,۵۶	-
۷	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۱۳۰	-
۸	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۵۰۶	-
	جمع	۱۰۶۲۷	
	مجموع (میلیون ریال)	۱۰۶۲۷	

## 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. هزینه مواد مصرفی در کارخانه به ازای هر تن محصول حساب شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۴)



جدول (۲۶): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد		مصرف سالیانه	قیمت کل (میلیون ریال)
				ریال	دلار		
۱	سنگ معدنی آزیست	تن	معدن	۱۴۰۰۰۰	-	۵۰۰۰۰	۷۰۰۰
۲	هزینه مواد جانبی مصرفی در کارخانه (مواد شیمیایی، مواد بسته بندی و غیره)	-	-	-	-	-	۸۲
مجموع (میلیون ریال)							۷۰۸۲

جدول (۲۷): 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	۲	۶/۰۰۰/۰۰۰	۱۶۸
۳	پرسنل تولیدی متخصص	۵	۳/۵۰۰/۰۰۰	۲۴۵
۴	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۵	۳/۰۰۰/۰۰۰	۲۱۰
۵	کارگر ماهر	۱۰	۳/۰۰۰/۰۰۰	۴۲۰
۶	کارگر ساده	۵	۲/۵۰۰/۰۰۰	۱۷۵
۷	خدماتی	۴	۲/۵۰۰/۰۰۰	۱۴۰
مجموع (میلیون ریال)				۱۴۷۰

جدول (۲۸): 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	کیلو وات	۹۲۴	۱۷۰	۳۰۰	۴۷,۱۲
۲	آب مصرفی	متر مکعب	۷۵	۱۵۰۰		۳۳,۷۵
۳	تلفن	-	-	-		۱۲
۴	سوخت	لیتر	۲۴۰	۲۵۰		۱۸
مجموع (میلیون ریال)						۱۱۰,۸۷

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۵)

جدول (۲۹): استهلاك سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاك (%)	هزینه استهلاك (میلیون ریال)
۱	ساختمان‌ها، محوطه و ...	۱۳۶۰	۵	۶۸
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۶۵۴۶	۱۰	۶۵۴,۶
۳	تأسیسات	۱۹۳	۱۰	۱۹,۳
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۶۹۸	۱۵	۱۰۴,۷
مجموع (میلیون ریال)				۸۴۶,۶

جدول (۳۰): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ تعمیرات و نگهداری (%)	هزینه تعمیرات و نگهداری (میلیون ریال)
۱	ساختمان	۱۳۶۰	۵	۶۸
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۶۵۴۶	۱۰	۶۵۴,۶
۳	تأسیسات	۱۹۳	۷	۱۳,۵
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۶۹۸	۱۰	۶۹,۸
مجموع (میلیون ریال)				۸۰۵,۹

جدول (۳۱): هزینه تسهیلات دریافتی

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود سالیانه (میلیون ریال)
۱	تسهیلات بلند مدت	۵۰۰	۱۰	۵۰
۲	تسهیلات کوتاه مدت	۵۰۰	۱۲	۶۰
مجموع (میلیون ریال)				۵۶۰

جدول (۳۲): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه	
		میلیون ریال	دلار
۱	مواد اولیه	۷۰۸۲	-
۲	نیروی انسانی	۱۴۷۰	-
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۱۱۰,۸۷	-
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۸۴۶,۶	-
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۸۰۵,۹	-
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۵۶۰	-
۷	هزینه‌های فروش (۲ درصد کل فروش)	۲۵۵	-
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۵۸۸	-
۹	پیش‌بین نشده (۵ درصد)	۱۴۷	-
	جمع	۱۱۸۸۵	-
	مجموع (میلیون ریال)	۱۱۸۸۵	

### 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 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.

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

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 (۳۳): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل	
			میلیون ریال	دلار
۱	مواد اولیه داخلی	۲ ماه	۱۱۶۶	-
۲	مواد اولیه خارجی	۱۲ ماه	۸۲	-
۳	حقوق و مزایای کارکنان	۲ ماه	۲۴۵	-
۴	آب و برق، تلفن و سوخت	۲ ماه	۱۴	-
۵	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه	۱۳۴	-
۶	استهلاک	۲ ماه	۱۴۱	-
۷	تسهیلات دریافتی	۳ ماه	۱۴۰	-
۸	هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده	۳ ماه	۱۳۲	-
	جمع		۲۰۵۴	-
	مجموع (میلیون ریال)		۲۰۵۴	

#### ۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید آزیست شامل دو جزء سرمایه ثابت (جدول ۲۵) و سرمایه در گردش (جدول ۳۳) 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 (۲۸)

جدول (۳۴): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۱۰۶۲۷
۲	سرمایه در گردش	۲۰۵۴
	مجموع (میلیون ریال)	۱۲۶۸۱

### – 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 (۳۵): نحوه تأمین سرمایه

سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		مبلغ (میلیون ریال)	نوع سرمایه
	مقدار (میلیون ریال)	سهم (درصد)		
۳۱۸۸	۷۴۳۹	۷۰	۱۰۶۲۷	سرمایه ثابت
۱۰۲۷	۱۰۲۷	۵۰	۲۰۵۴	سرمایه در گردش
۴۲۱۵	۸۴۶۶		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 آزیست محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

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

- قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{11885}{5000} \Rightarrow \text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} = \text{قیمت تمام شده واحد کالا}$$

ریال = 23730740 = قیمت تمام شده واحد کالا

- سود ناخالص سالیانه:

ریال = 8850000 = سود ناخالص سالیانه  $\Rightarrow$  هزینه کل - فروش کل = سود ناخالص سالیانه

- درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = 0.54 = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل}$$

$$\text{درصد سود سالیانه به فروش کل} = 0.54 = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به فروش کل}$$

- نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} = 0.54 = \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه گذاری کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}$$

- مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{مدت زمان بازگشت سرمایه} = 185 \text{ سال} = \frac{100}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} \Rightarrow \text{مدت زمان بازگشت سرمایه}$$

- هزینه تولید و درصد تولید در نقطه سر به سر:

$$\text{هزینه تولید در نقطه سر به سر} = \frac{\text{هزینه ثابت}}{\text{فروش کل / هزینه متغیر} - 1}$$

ریال = 6761000000 = هزینه تولید در نقطه سر به سر  $\Rightarrow$

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

$$\text{درصد تولید در نقطه سر به سر نسبت به ظرفیت تولید اسمی طرح} = \frac{\text{هزینه ثابت}}{\text{هزینه متغیر - فروش کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تولید در نقطه سر به سر نسبت به ظرفیت تولید اسمی طرح} = 0/83$$

– درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل:

$$\text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل طرح} = \frac{\text{معادل ریالی سرمایه‌گذاری ارزی}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل طرح} = 0/61$$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{ریال } 332000000 = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{ریال } 396000000 = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه}$$

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

کارخانه مورد نظر میزان ۵۰۰۰۰ تن کانسنگ آزبست در سال نیاز دارد که می‌تواند از تولید کنندگان داخلی تأمین کند، که تعدادی از معادن فعال و غیر فعال در داخل در زیر آورده شده است. تنها معدن فعال آزبست در ایران معدن حاجاتی شمال نهبندان می‌باشد که در ۲۰۴ کیلومتری جنوب شرق بیرجند و ۴۷ کیلومتری شرق روستای تقی آباد خوانشرف واقع است. میزان ذخیره قطعی معدن ۲۰ میلیون تن می‌باشد و میزان استخراج سالانه اسمی معدن ۱۰۰ هزار تن می‌باشد. معدن با عیار ۵ تا ۱۰ درصد برآورده شده است که رقم ۵۰ میلیون تنی یک رقم اولیه احتمالی از ذخیره معدن می‌باشد. کانی اصلی معدن کریزوتیل و کانی فرعی آن منیزیت و برونزیت و هونتیت است. معادن غیر فعال آزبست که قبلاً نیز گفته شد شامل معدن پنبه کوهی مشهد، معدن کوه سنگی مشهد، معدن رباط زنگیچه و معدن چهار چشمه ( گل ختمی) می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۲)





## ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

با توجه به اینکه هزینه‌های حمل و نقل مواد خام زیاد بوده عمدتاً کارخانجات مصرف‌کننده با دید در نزدیکی این معادن قرار گیرند. با توجه به اینکه عمده‌ترین معادن آزبست کشور در استان خراسان واقع شده است. لذا پیشنهاد می‌شود که این کارخانجات قاعدتاً باید در این استان و در کنار معادن قرار گیرند. ولی با توجه به ممنوع شدن تولید این کانی اجرای این طرح مناسب نمی‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۳)

## ۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در جدول زیر تعداد شاغلین در معادن آزیست کشور بر مبنای میزان تحصیلات آمده است. عدم بکارگیری نیروی متخصص با تحصیلات فوق لیسانس و دکترا در معادن آزیست مشکل تکراری است که در اکثر معادن بچشم می خورد. استفاده از نیروهای متخصص در معادن کشور می توان باعث افزایش بهره وری، ارتباط بهتر و محکم صنعت و دانشگاه و استفاده از تکنولوژی برتر و روز دنیا در سیستم معادن کشور گردد. تنها معدن فعال آزیست ایران ( معدن حاجات نهبندان ) از سال ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۸ زمینه اشتغال ۳۰۰ تا ۱۸۵ نفر را بطور مستقیم فراهم کرده است. کارخانه فرآوری معدن موجب اشتغال ۲۰۱ نفر خواهد شد. به این ترتیب زمینه اشتغال مستقیم حدود ۵۰۰ نفر فراهم شده است. با توجه به مصرف آزیست در صنایع ساختمانی، صنایع ساخت لنت ترمز و کلاچ، صنایع نساجی، کاغذ سازی و پلاستیک و کاربرد آزیست به عنوان ماده اولیه در این صنایع می توان جنبه غیر مستقیم اشتغال زایی آزیست را نیز مورد بررسی قرار داد. طبق بررسی‌های انجام شده در صناعی که آزیست به عنوان ماده اولیه اصلی مورد استفاده قرار می گیرد حدود ۴۲۰۰ نفر مشغول به کار می باشند. این صنایع، تولید کنندگان اتصالات آزیستی، لوله های آزیست، ورق های آزیست نسوز و ورق آزیست نسوز مسلح می باشند در صنایع تولید لنت ترمز و کلاچ نیز نزدیک به ۱۲۰۰ نفر مشغول به کار می باشند. در صورت نیاز برای تولید با رعایت قوانینی محیط زیستی و برای مصرف در موارد و جاهایی که که خطرات زیست محیطی نداشته باشد. افراد مورد نیاز برای احداث کارخانه بر اساس جدول ۳۶ تعیین و انتخاب می شود.

جدول (۳۶): 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 فراوری مواد معدنی، مواد با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
مدیر واحدها	۲	کارشناسی مهندسی معدن، مواد یا شیمی و مهندسی صنایع با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط

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

کارشناسی رشته مدیریت، حسابداری یا امور اداری با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط	۵	پرسنل تولیدی متخصص
ادامه جدول		
کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته بازاریابی، بازرگانی یا حسابداری با تجربه حداقل ۱۰ سال فعالیت مرتبط	۵	پرسنل تولیدی (تکنسین)
کاردان یا کارشناس صنایع معدنی یا شیمی با تجربه حداقل ۳ سال فعالیت مرتبط	۱۰	کارگر ماهر
کاردان مکانیک و برق با تجربه حداقل ۵ سال آشنایی با دستگاه‌های خط تولید	۵	کارگر ساده
دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی	۴	خدماتی

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

از مجموع مطالعات به دست آمده با توجه به پایین بودن قیمت آن در بازار به دلیل ممنوع شدن و متوقف شدن استفاده از این ماده معدنی؛ راه اندازی و احداث این کارخانه برای تولید آزیست از سنگ معدن آن مناسب نیست و لذا بررسی این قسمت مانند بقیه بخش‌ها ضروری به نظر نمی‌رسد.

### ۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

باتوجه به قوانین جدید سازمان حفاظت از محیط زیست تولید این محصول متوقف شده و یا در حد بسیار کمی تولید می‌شود و لذا دولت هیچ برنامه حمایتی از آن ندارد.

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

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

### جدید

با توجه به ارزیابی‌های اقتصادی انجام شده و شاخص‌های بدست آمده و مشکلات زیست‌محیطی پیشروی این صنعت ادامه سرمایه‌گذاری پیشنهاد نمی‌شود. لذا پیشنهاد می‌گردد به جای سرمایه‌گذاری در صنعت آزبست روی طرح‌های جایگزین این صنعت از قبیل الیاف‌های کربنی مصنوعی و دیگر مواد جایگزین مطالعه و سرمایه‌گذاری انجام گردد.

با توجه به اینکه این ماده معدنی اثرات زیست‌محیطی بسیار زیادی دارد و باعث بروز بیماری‌های خطرناکی مانند سرطان، آسم، بیماری آزبستوس، مزوتلیوما و غیره می‌شود. سازمان بهداشت جهانی و بسیاری از کشورهای جهان تولید این ماده را ممنوع اعلام کرده‌اند و به جای آن از مواد جایگزین که اثرات منفی خیلی کمتری بر سلامتی انسان دارند استفاده می‌شود. البته باید فرهنگ‌سازی مناسب برای استفاده از مواد جایگزین و اثرات زیست‌محیطی آزبست صورت گیرد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۶)

## ۱۲- منابع و مآخذ

- 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- نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات معدنی نظیر
- ۷- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولیدکننده ماشین‌آلات فرآوری
- ۸- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۹- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۱۰- سازمان توسعه و نوسازی صنایع معدنی ایران
- ۱۱- شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران
- ۱۲- شرکت ملی پتروشیمی ایران

۱۳) [www.ngdir.ir](http://www.ngdir.ir)

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