



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

عنوان:

# مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته

کارفرما:

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

مشاور:

جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

خرداد ۱۳۸۷

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

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

Email: research@jdamirkabir.ac.ir

www.jdamirkabir.ac.ir



معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنایع و معادن  
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

### خلاصه طرح

|                                        |                                      |        |
|----------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| نام محصول                              | سولفات آهن هیدراته                   |        |
| موارد کاربرد                           | کشاورزی، پزشکی، رنگ سازی             |        |
| ظرفیت پیشنهادی طرح                     | (تن)                                 | ۵۰۰۰   |
| عمده مواد اولیه مصرفی                  | اسید سولفوریک،<br>سولفات آهن ۷۵ درصد |        |
| میزان مصرف سالیانه مواد اولیه          | (تن)                                 | ۷۴۵۰   |
| کمبود به مصرف محصول (سال ۱۳۹۰) بر (تن) |                                      | ۶۵۰    |
| اشتغال زایی (نفر)                      |                                      | ۲۵     |
| سرمایه گذاری ثابت طرح                  | ارزی (یورو)                          | -      |
|                                        | ریالی (میلیون ریال)                  | ۵۸۵۴   |
|                                        | مجموع (میلیون ریال)                  | ۵۸۵۴   |
| سرمایه در گردش طرح                     | ارزی (یورو)                          | -      |
|                                        | ریالی (میلیون ریال)                  | ۱۰۲۶   |
|                                        | مجموع (میلیون ریال)                  | ۱۰۲۶   |
| زمین مورد نیاز                         | (متر مربع)                           | ۲۳۰۰   |
| زیربنا                                 | تولیدی (متر مربع)                    | ۳۰۰    |
|                                        | انبار (متر مربع)                     | ۱۰۰    |
|                                        | خدماتی (متر مربع)                    | ۲۵۰    |
| مصرف سالیانه آب، برق و سوخت            | آب (متر مکعب)                        | ۹۰۰۰   |
|                                        | برق (کیلو وات)                       | ۷۰۵۶۰۰ |
|                                        | سوخت (لیتر)                          | ۲۲۰۰۰  |
| محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی | در تمامی استانها                     |        |

|                                                         |             |            |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | خرداد ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی | صفحه (۲)    |            |



معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنایع و معادن  
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

### فهرست مطالب

| صفحه | عناوین                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۵    | ۱- معرفی محصول.....                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ۵    | ۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....                                                                                                                                                                                                                                      |
| ۵    | ۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....                                                                                                                                                                                                                                         |
| ۶    | ۱-۳- شرایط واردات.....                                                                                                                                                                                                                                              |
| ۶    | ۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....                                                                                                                                                                                                               |
| ۶    | ۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....                                                                                                                                                                                        |
| ۶    | ۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....                                                                                                                                                                                                                                 |
| ۷    | ۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....                                                                                                                                                                                             |
| ۷    | ۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....                                                                                                                                                                                                                      |
| ۸    | ۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....                                                                                                                                                                       |
| ۱۰   | ۱-۱۰- شرایط صادرات.....                                                                                                                                                                                                                                             |
| ۱۱   | ۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....                                                                                                                                                                                                                                          |
| ۱۱   | 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..... |
| ۱۲   | ۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز).....                                                         |
| ۱۳   | ۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا).....                                                                                                                                                                                  |
| ۱۴   | ۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....                                                                                                                                                                                                                            |
| ۱۴   | ۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).....                                                                                                                                                    |
| 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.....                                                                                                                                               |
| ۱۶   | ۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....                                                                                                                                                       |
| ۱۷   | ۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...)..... |
| 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.....                                                            |
| ۳۲   | ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....                                                                                                                                                                                                  |
| ۳۳   | ۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....                                                                                                                                                                                             |
| ۳۴   | 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.....                                                                                                                                                                                                 |
| ۳۵   | - حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی.....                                                                                                                                                                 |
| ۳۵   | - حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار.....                                                                                                                                                              |
| ۳۷   | ۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....                                                                                                                                                          |
| ۳۸   | ۱۲- منابع و مآخذ.....                                                                                                                                                                                                                       |

## ۱- معرفی محصول

سولفات آهن (II) هفت هیدراته، یا همان زاج سبز،  $\text{Fe}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ، دارای جرم مولکولی  $278/02$ ، دمای ذوب  $64$  درجه سانتیگراد، چگالی  $1/898 \text{ gr/cm}^3$  است. محلول آبی آن تولید کریستالهای سبز می‌کند که در محلولهای آبی و گلیکول قابل حل و در الکل‌ها، استون و متیل استات نا محلول است. سولفات آهن (III)،  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ، دارای جرم مولکولی  $400$ ، جامد سفید مایل به زرد است.

### 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 هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید سولفات آهن در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت سولفات آهن

| ردیف | کد آیسیک | نام کالا   |
|------|----------|------------|
| ۱    | ۲۴۱۱۱۶۱۲ | سولفات آهن |

### 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 که در خصوص سولفات آهن در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت سولفات آهن

| ردیف | شماره تعرفه گمرکی | نوع کالا   | حقوق ورودی | SUQ |
|------|-------------------|------------|------------|-----|
| ۱    | ۲۸۳۳              | سولفات آهن | ۴          | -   |

## ۳-۱- شرایط واردات

براساس اطلاعات مندرج در کتب مقررات و شرایط صادرات وزارت بازرگانی به واسطه نیاز شدید داخلی به ورود این ماده اولیه سود بازرگانی و حقوق گمرکی متعلق به آن ۴ می باشد. که مجموع سود بازرگانی و حقوق گمرکی می باشد. و کد سیستم هماهنگ کننده ۲۸۳۳۲۹۰۰، که شامل ۲۸۳۳۲۹۳۹ برای سولفات آهن بدون گرید دارویی و ۲۸۳۳۲۹۳۱ برای دارای گرید دارویی می باشد.

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

از آنجائیکه هر محصولی برای حضور در بازار باید از یکسری استانداردها و قواعد پیروی کند. لذا نیاز به یک استاندارد کلی در این زمینه می باشد. ولی با توجه به عدم وجود اطلاعات استاندارد بنا بر کتاب استانداردهای ملی منتشره از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران سال ۱۳۸۱ و ۱۳۸۶ در خصوص این محصول نمیتوان به استاندارد خاصی اشاره نمود.

<http://www.isiri.org>

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با سولفات آهن

| ردیف | شماره استاندارد | عنوان استاندارد | مرجع |
|------|-----------------|-----------------|------|
| -    | -               | -               | -    |

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

بر طبق آمار ارائه شده از مجله مواد شیمیائی قیمت داخلی این محصول تا پایان سال ۱۳۸۶، سولفات آهن ۱۹ درصد، ۱۷۵۰ ریال می باشد.

## ۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد

نوع صنعتی :

۱- جهت ساخت پیگمنت های اکسید آهن

۲- در تولید کود شیمیائی

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

۳- در صنایع چرم سازی

نوع خالص:

۱- جهت اصلاح و بهبود آب و فاضلاب

۲- به عنوان کاتالیست

۳- به عنوان مواد افزودنی به مواد غذائی و مکمل پرهیز غذائی

۴- در عکاسی کاربرد دارد.

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

سولفات آهن جزء مواد واسطه برای تولید سایر ترکیبات و یا تصفیه پسابها استفاده می شود. استفاده از سایر مواد از لحاظ زیست محیطی و قیمت مقرون به صرفه نمی باشد.

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

با توجه به کاربردهای گسترده آهن در صنعت، ترکیبات آهن نیز از اهمیت بالایی برخوردار است، سولفات آهن بدلیل کاربردهای وسیع پزشکی، کشاورزی، صنایع رنگ سازی و تصفیه آب و فاضلاب اهمیت دارد. سولفات آهن (II) ماده اصلی برای تولید سایر ترکیبات آهنی است. در صناعی مانند تولید مرکب، نگهدارنده‌های چوب، دیسولفوریزه کردن گازهای زغال سنگ و تولید رنگدانه های آهن استفاده می‌شود. سولفات آهن همچنین در تولید آلومینیم، لیتوگرافی و ماده افزودنی به علوفه کاربرد دارد.

با افزایش حساسیت به مسائل محیط زیست، کاربردهای دیگری برای سولفات آهن ایجاد شده است. مقدار زیادی سولفات آهن (II) برای تصفیه پسابها استفاده می شود. با اضافه کردن مراحل بیشتر تصفیه می‌توان بیش از ۹۰ درصد ترکیبات فسفات را تصفیه کرد و رسوب تشکیل شده در حوضچه های تصفیه را می‌توان بعنوان کود مصرف نمود و یا سولفات آهن را دوباره بازیابی نمود.

با افزودن سولفات آهن به سیمان، بعنوان ماده افزودنی، مقدار کرومات قابل حل در آب در آن به مقدار قابل توجهی کاهش می یابد. سولفات آهن برای حذف کلر از گازهای زائد خروجی نیز کاربرد دارد. سولفات آهن (III) برای تولید زاج سفید (سولفات مضاعف الومینیم و پتاسیم) و رنگدانه‌های اکسید آهن و همچنین بعنوان منعقدکننده در تصفیه پسابهای آبی کاربرد دارد. سولفات آهن آمونیم برای دباغی استفاده می‌شود. محلول ترکیبات آهن (III) برای کاهش حجم رسوبات در واحدهای تصفیه نیز استفاده می شود.

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

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

جدول (۴): کشورهای عمده تولیدکننده سولفات آهن

| ردیف | نام کشور | نوع تولیدات  |
|------|----------|--------------|
| ۱    | روسیه    | مواد شیمیایی |
| ۲    | آلمان    | مواد شیمیایی |
| ۳    | چین      | مواد شیمیایی |

جدول (۵): کشورهای عمده مصرف کننده سولفات آهن

| ردیف | نام کشور | عنوان محصول  |
|------|----------|--------------|
| ۱    | آمریکا   | مواد شیمیایی |
| ۲    | روسیه    | مواد شیمیایی |
| ۳    | چین      | مواد شیمیایی |

## - شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

جدول (۶): برخی تولیدکنندگان عمده سولفات آهن در ایران

| ردیف | نام کارخانه                                                                                                               | نوع تولیدات | محل کارخانه                                                              |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | گلچین برگ سبز<br>آذر شیمی رازی<br>پاک شیمی صفه<br>پومد<br>غزال شیمی سپاهان<br>نیتريد اصفهان<br>خاورپویا آرا<br>گیوان شیمی | سولفات آهن  | آذربایجان شرقی<br>اصفهان<br>اصفهان<br>اصفهان<br>اصفهان<br>تهران<br>تهران |

|        |            |                      |   |
|--------|------------|----------------------|---|
| تهران  | سولفات آهن | زرین کوب             | ۲ |
| تهران  |            | سالار کود آذربایجان  |   |
| زنجان  |            | صنایع شیمیائی زنجان  |   |
| زنجان  |            | شیمیائی آذر فجر      |   |
| زنجان  |            | سولفات های فلزی سینا |   |
| زنجان  |            | پایا کود سازان       |   |
| زنجان  | سولفات آهن | زنجان بهپو           | ۳ |
| زنجان  |            | فرآوری شیمیائی زنجان |   |
| زنجان  |            | کود شیمی زنجان       |   |
| زنجان  |            | هادی بیات            |   |
| سمنان  |            | سهیل صادقی سمنان     |   |
| سمنان  |            | کود شیمیائی سنکسر    |   |
| سمنان  |            | کیمیا نبات           |   |
| سمنان  |            | گلچین نوین فارس      |   |
| فارس   |            | لیان شیمی            |   |
| فارس   |            | آبکاران قزوین        |   |
| قزوین  |            | دامیار جامع          |   |
| قزوین  |            | اروند گستر قم        |   |
| قم     |            | تارا صنعت کرمان      |   |
| کرمان  |            | کرمان زمین           |   |
| گلستان |            | پارت کیمیا گرگان     |   |
| یزد    |            | اکسیر سبز            |   |
| یزد    |            | کامل معین یزد        |   |

جدول (۷): برخی مصرف کنندگان عمده سولفات آهن در ایران

| ردیف | نام کارخانه       | نوع تولیدات | محل کارخانه |
|------|-------------------|-------------|-------------|
| ۱    | زرین کود          | کود         | تهران       |
| ۲    | پژوهشکده نفت      | نفت         | تهران       |
| ۳    | صنایع کود شیمیایی | کود         | تهران       |



معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنایع و معادن  
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

### ۱-۱۰- شرایط صادرات

با توجه به اینکه میزان تولید سولفات آهن نزدیک به روند مصرف می باشد، لذا می توان گفت که کشور تقریباً از نظر تولید خودکفا می باشد و در زمینه صادرات با احداث واحدهای جدید فعال تر خواهد شد و این نکته پر واضح است که لذا باید قیمت رقابتی و همچنین کیفیت این محصول را در بازارهای جهانی مد نظر قرار داد و از لحاظ مقررات واردات صادرات وزارت بازرگانی، میتوان گفت که هیچگونه محدودیتی در امر صادرات سولفات آهن وجود ندارد.

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

## ۲- وضعیت عرضه و تقاضا

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 سولفات آهن به جدول زیر ارائه شده است.

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

| ردیف | نام استان      | تعداد کارخانه | ظرفیت   |
|------|----------------|---------------|---------|
| ۱    | آذربایجان شرقی | ۱ واحد        | ۲۰۰۰ تن |
| ۲    | یزد            | ۲ واحد        | ۱۷۰۰ تن |
| ۳    | اصفهان         | ۸ واحد        | ۹۰۰۰ تن |
| ۴    | تهران          | ۴ واحد        | ۵۶۳۰ تن |
| ۵    | زنجان          | ۸ واحد        | ۸۸۵۰ تن |
| ۶    | سمنان          | ۳ واحد        | ۵۳۰۰ تن |
| ۷    | فارس           | ۲ واحد        | ۱۱۵۰ تن |
| ۸    | قزوین          | ۲ واحد        | ۹۰۰ تن  |
| ۹    | قم             | ۱ واحد        | ۴۶۰۰ تن |
| ۱۰   | کرمان          | ۲ واحد        | ۳۳۴۴ تن |
| ۱۱   | گلستان         | ۲ واحد        | ۶۶۶ تن  |



معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنایع و معادن  
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

|     |         |          |
|-----|---------|----------|
| جمع | ۳۴ واحد | ۶۱۱۴۰ تن |
|-----|---------|----------|

جدول (۹): ظرفیت تولید سولفات آهن کشور در سال‌های اخیر

| نام کالا   | واحد<br>سنجش | میزان تولید داخلی |          |          |          |          |          |
|------------|--------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|            |              | سال ۱۳۸۱          | سال ۱۳۸۲ | سال ۱۳۸۳ | سال ۱۳۸۴ | سال ۱۳۸۵ | سال ۱۳۸۶ |
| سولفات آهن | تن           | ۵۲۵۳۰             | ۵۴۵۳۰    | ۵۸۷۲۴    | ۵۹۳۹۰    | ۶۱۱۴۰    | ۶۱۱۴۰    |

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 (۱۰): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت سولفات آهن

| نام کالا   | تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد | ظرفیت تولید | واحد کالا |
|------------|---------------------------------------------|-------------|-----------|
| سولفات آهن | ۱۵                                          | ۳۷۲۵۰       | تن        |

جدول (۱۱): تعداد و ظرفیت طرح‌های بالای بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت سولفات آهن

| نام کالا   | تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی | ظرفیت تولید | واحد کالا |
|------------|-----------------------------------------------|-------------|-----------|
| سولفات آهن | ۱۴                                            | ۵۵۶۵۰       | تن        |

جدول (۱۲): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت سولفات آهن

| نام کالا   | تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد | ظرفیت تولید | واحد کالا |
|------------|--------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| سولفات آهن | ۶                                                      | ۸۶۰۰۰       | تن        |

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

### ۳-۲- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴\*

جدول (۱۳): آمار واردات سولفات آهن در سال‌های اخیر

| عنوان                        | سال ۱۳۸۱ |         | سال ۱۳۸۲ |        | سال ۱۳۸۳ |        | سال ۱۳۸۴ |        |
|------------------------------|----------|---------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|                              | وزن      | ارزش    | وزن      | ارزش   | وزن      | ارزش   | وزن      | ارزش   |
| سولفات آهن به جز گرید دارویی | ۲۳۳۰۵۲۵  | ۱۰۶۷۴۱۴ | ۹۱۱۷۸۰   | ۹۶۱۲۲۱ | ۴۸۰۰     | ۳۸۰۷۲۱ | ۲۰۹۴۹۶   | ۱۹۴۰۴۲ |
| سولفات آهن با گرید دارویی    | -        | -       | -        | -      | -        | -      | ۲۱۱۳۰۰   | ۳۳۸۵۸۲ |

وزن: کیلو گرم ارزش: دلار

\* لازم به ذکر است از سال ۱۳۸۴ سولفات آهن با گرید دارویی با تعرفه ۲۸۳۳/۲۹/۳۱ و بدون گرید دارویی با تعرفه ۲۸۳۳/۲۹/۳۹ می باشد.

جدول (۱۴): مهم‌ترین کشورهای مقصد واردات سولفات آهن

| نام کشور      | عنوان محصول | واردات در سال ۱۳۸۲ |        |            | واردات در سال ۱۳۸۳ |        |            | واردات سال ۱۳۸۴ |        |            |
|---------------|-------------|--------------------|--------|------------|--------------------|--------|------------|-----------------|--------|------------|
|               |             | وزن                | ارزش   | درصد از کل | وزن                | ارزش   | درصد از کل | وزن             | ارزش   | درصد از کل |
| ترکیه         | سولفات آهن  | ۲۵۳۰۰۰             | ۲۴۲۴۳۱ | ۲۸         | -                  | -      | -          | ۲۸۸۴۰           | ۳۵۸۰۲  | ۶          |
| چین           | سولفات آهن  | ۱۷۵۰۰۰             | ۹۰۱۶۶  | ۱۹         | -                  | -      | -          | ۲۵۸۵۶           | ۱۲۷۷۷  | ۶          |
| آلمان         | سولفات آهن  | ۱۲۵۱۲۵             | ۳۳۵۹۷۹ | ۱۴         | -                  | -      | -          | ۱۵۱۴۵۰          | ۳۰۸۱۳۹ | ۳۶         |
| آفریقای جنوبی | سولفات آهن  | ۱۰۲۰۰۰             | ۸۹۸۴۴  | ۱۱         | ۴۰۰۰               | ۳۷۴۸۲۹ | ۸۳         | -               | -      | ۰          |

وزن: کیلو گرم ارزش: دلار

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

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

روند محصول را به روش زیر مورد ارزیابی قرار می‌دهیم:

$$\text{روند مصرف} = (\text{تولید داخلی} + \text{واردات}) - \text{صادرات}$$

در جدول زیر روند مصرف را طی سالهای گذشته مورد بررسی قرار می‌دهیم.

جدول (۱۵): روند مصرف از آغاز برنامه

| سال  | تولید داخلی | واردات | صادرات | روند مصرف |
|------|-------------|--------|--------|-----------|
| ۱۳۸۵ | ۶۱۱۴۰۰۰     | ۵۱۴۸۹۰ | ۱۲۸۶۵۰ | ۶۱۵۲۶۲۴۰  |
| ۱۳۸۴ | ۵۹۳۹۰۰۰     | ۴۲۰۷۹۶ | ۱۴۴۵۰  | ۵۹۷۹۶۳۴۶  |
| ۱۳۸۳ | ۵۸۷۲۴۰۰۰    | ۴۸۰۰   | -      | ۵۸۷۲۸۸۰۰  |

وزن: کیلو گرم

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

جدول (۱۶): آمار صادرات سولفات آهن در سال‌های اخیر

| عنوان      | سال ۱۳۸۱ |      | سال ۱۳۸۲ |      | سال ۱۳۸۳ |      | سال ۱۳۸۴ |      |
|------------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|
|            | وزن      | ارزش | وزن      | ارزش | وزن      | ارزش | وزن      | ارزش |
| سولفات آهن | ۶۹۰۰     | ۴۸۸۷ | ۲۰۶۸۰    | ۲۱۰۲ | -        | -    | ۱۴۵۵۰    | ۱۶۰۰ |

وزن: کیلو گرم      ارزش: دلار

جدول (۱۷): مهم‌ترین کشورهای مقصد صادرات سولفات آهن

| نام کشور | عنوان محصول | صادرات در سال ۱۳۸۲ |      |            | صادرات در سال ۱۳۸۳ |      |            | صادرات سال ۱۳۸۴ |      |            |
|----------|-------------|--------------------|------|------------|--------------------|------|------------|-----------------|------|------------|
|          |             | وزن                | ارزش | درصد از کل | وزن                | ارزش | درصد از کل | وزن             | ارزش | درصد از کل |
| ارمنستان | سولفات آهن  | ۹۷۹۷               | ۱۱۴۰ | ۴۷         | -                  | -    | ۰          | ۱۴۴۵۰           | ۱۶۰۰ | ۱۰۰        |



معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنایع و معادن  
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

|       |            |       |     |    |   |   |   |   |   |
|-------|------------|-------|-----|----|---|---|---|---|---|
| سوریه | سولفات آهن | ۱۰۸۸۳ | ۹۶۲ | ۵۳ | - | - | ۰ | - | - |
|-------|------------|-------|-----|----|---|---|---|---|---|

وزن: کیلوگرم ارزش: دلار

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

با توجه به تحقیقات به عمل آمده و قسمت ۲-۴ می توان گفت نیاز کشور در سالهای اخیر حدود ۵۰۰-۶۰۰ تن بوده است و هر ساله نیاز به این محصول بیشتر و بیشتر می گردد که این امر با احداث واحدهای جدید به میزان تن تولید در سال خواهد رسید، جدول زیر پیش بینی تولید را در سالهای آتی نشان می دهد.

جدول (۱۸): میزان تولید داخلی در سالهای آتی

| نام کالا   | واحد<br>سنجش | میزان تولید داخلی |          |          |          |
|------------|--------------|-------------------|----------|----------|----------|
|            |              | سال ۱۳۸۷          | سال ۱۳۸۸ | سال ۱۳۸۹ | سال ۱۳۹۰ |
| سولفات روی | تن           | ۱۴۷۱۴۰            | ۱۴۷۱۴۰   | ۲۰۲۷۹۰   | ۲۴۰۰۴۰   |

|                                                        |             |            |
|--------------------------------------------------------|-------------|------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های 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

سولفات آهن (II) از حل نمودن براده آهن در اسید سولفوریک رقیق شده و یا از اکسیداسیون سولفید آهن مرطوب در مجاورت هوا تولید می‌شود. همچنین به عنوان محصول جانبی در واحدهای اسیدشویی فولاد و همچنین در فرایند تولید اکسید تیتانیوم تولید می‌شود. این محصول از جریان مایع واحدهای اسید شویی بصورت تقریباً خالص بدست می‌آید. خلوص سولفات آهن (II) بدست آمده از فرایند تولید اکسید تیتانیوم، وابسته به نوع سنگ معدن مربوطه دارد.

سولفات آهن (III) از تصفیه سولفات آهن (II) در مجاورت اسید سولفوریک تغلیظ شده و یا از تبخیر مخلوط اکسید آهن (III) و اسید سولفوریک تولید می‌شود. فرایند تولید سولفات آهن (III) در این طرح به این صورت است که در مرحله اول سولفات آهن (II) و اسید سولفوریک از مخزن ذخیره به داخل راکتور هدایت می‌شوند. بخار تولید شده توسط بویلر برای افزایش درجه حرارت عملیاتی راکتور استفاده می‌شود. محصولات تولید شده در راکتور به داخل مخزن ته نشینی انتقال داده می‌شوند. در این مرحله اکثر ناخالصی‌ها در پایین محفظه جمع شده و سپس جمع‌آوری می‌شود. محلول بالای تانک ته نشینی برای عبور از یک فیلتر پرس چوبی و جدا کردن تمامی مواد نامحلول باقی مانده در داخل آن، پمپ می‌شود.

جریان فیلتر شده وارد تبخیر کننده می‌شود. در این مرحله محلول آبی سولفات آهن (III) تا غلظت مناسب برای کریستالیزور تغلیظ می‌گردد. محلول تغلیظ شده در نهایت وارد کریستالیزور شده و به شکل محصول نهایی در می‌آید. بعد از این مرحله محصول بسته بندی و به انبار انتقال داده می‌شود.

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

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

این طرح از لحاظ فرایندی بسیار ساده بوده و به راحتی قابل اجرا می باشد. همه تجهیزات مورد نیاز از داخل کشور قابل تهیه است که قبلاً به آن اشاره شد.

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 سولفات آهن (III) 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 ۲ شیفت کاری ۸ ساعته برای ۳۰۰ روز کاری محاسبه گردیده است.

جدول (۱۹): برنامه سالیانه تولید

| ردیف                | شرح              | واحد | ظرفیت سالیانه<br>(تن) | قیمت فروش واحد<br>(میلیون ریال) | کل ارزش فروش<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|------------------|------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| ۱                   | سولفات آهن (III) | ۱    | ۵۰۰۰                  | ۱,۷۵۰                           | ۸۷۵۰                          |
| مجموع (میلیون ریال) |                  |      |                       |                                 | ۸۷۵۰                          |

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

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

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

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

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته

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

جدول (۲۰): هزینه‌های زمین

| ردیف                          | شرح                                    | ابعاد<br>(متر مربع) | بهای هر متر مربع<br>(ریال) | جمع<br>(میلیون ریال) |
|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|
| ۱                             | زمین سالن‌های تولید و انبار            | ۱۰۰+۳۰۰             | ۲۲۰/۰۰۰                    | ۸۸                   |
| ۲                             | زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی | ۲۵۰                 |                            | ۵۵                   |
| ۳                             | زمین محوطه                             | ۱۶۵۰                |                            | ۳۶۳                  |
| ۴                             | زمین توسعه طرح                         | -                   |                            | -                    |
| جمع زمین مورد نیاز (متر مربع) |                                        | ۲۳۰۰                | مجموع (میلیون ریال)        | ۵۰۶                  |

جدول (۲۱): هزینه‌های ساختمان‌سازی

| ردیف                | شرح                                        | مساحت<br>(مترمربع) | بهای هر متر مربع<br>(ریال) | هزینه کل<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|--------------------------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|
| ۱                   | سوله خط تولید                              | ۳۰۰                | ۱/۷۵۰/۰۰۰                  | ۵۲۵                       |
| ۲                   | انبارها                                    | ۱۰۰                | ۱/۲۵۰/۰۰۰                  | ۱۲۵                       |
| ۳                   | ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی          | ۲۵۰                | ۲/۵۰۰/۰۰۰                  | ۶۲۵                       |
| ۴                   | محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز | ۵۸۰                | ۱۵۰/۰۰۰                    | ۸۷                        |
| ۵                   | دیوارکشی                                   | ۳۸۴                | ۳۰۰/۰۰۰                    | ۱۱۵,۲                     |
| مجموع (میلیون ریال) |                                            |                    |                            | ۱۴۸۰                      |

مساحت دیوار کشی لازم با در نظر گرفتن زمینی به ابعاد ۴۶\*۵۰ متر و ارتفاع ۲ متر برای دیوار محاسبه شده است. مساحت لازم برای خیابان کشی و پیاده رو سازی و همچنین فضای سبز به ترتیب ۲۰ و ۱۵ درصد گرفته شده است.

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

روشهای مختلفی جهت برآورد هزینه‌های سرمایه‌گذاری در طراحی و احداث کارخانجات فرآوری وجود دارد که از جمله آنها می‌توان به روش Ohara، روش فاکتور کردن تجهیزات و روش قانون ۰/۶ اشاره کرد. ولی با توجه به ظرفیت کم تولید در ایرانی از روش Ohara نمی‌توان استفاده کرد. لذا در اینجا برای تخمین هزینه‌های سرمایه‌گذاری برخی از تجهیزات از روش فاکتور کردن تجهیزات استفاده شده است. ولی با توجه به ظرفیت تولید کم در انتخاب تجهیزات مورد نیاز در بیشتر موارد به تجهیزات با کوچکترین ظرفیت و ابعاد اکتفا شده و برآورد هزینه‌ها براساس آنها صورت گرفته است.

همچنین هزینه‌های جانبی تهیه ماشین‌آلات، شامل؛ هزینه‌های حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی، عوارض گمرکی و ... نیز محاسبه می‌شود. در جدول زیر فهرست ماشین‌آلات تولیدی و تعداد مورد نیاز آن در خط تولید ارائه شده است و براساس قیمت‌های اخذ شده، هزینه‌های اصلی و جانبی تهیه ماشین‌آلات و تجهیزات، محاسبه گردیده است.

جدول (۲۲): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

| ردیف | ماشین آلات و تجهیزات          | مشخصات فنی                                       | تعداد | قیمت کل<br>(میلیون ریال) |
|------|-------------------------------|--------------------------------------------------|-------|--------------------------|
| ۱    | راکتور                        | توسط سرب آستر و روکش شده باشد و مجهز به میکسر    | ۱     | ۵۱۱,۵۰                   |
| ۲    | تانک ذخیره سازی اسید سولفوریک | از جنس پلی اتیلن مسطح به حجم ۱۰ متر مکعب         | ۱     | ۵۱,۱۵                    |
| ۳    | بویلرپ                        | با ظرفیت ۴ تن بر ساعت                            | ۱     | ۴۰۹,۲۰                   |
| ۴    | تانک ته نشینی                 | به قطر ۲ متر و ارتفاع ۳ متر از جنس آهن گالوانیزه | ۱     | ۱۵۳,۴۵                   |
| ۵    | فیلتر پرس                     | از جنس چوب و سطح ۵ متر مربع                      | ۱     | ۲۰۴,۶۰                   |
| ۶    | تبخیر کننده                   | دارای لگنچه روباز باشد یا اواپراتور روباز        | ۱     | ۸۲۸,۶۳                   |

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

## مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته

|                     |                              |                           |   |        |
|---------------------|------------------------------|---------------------------|---|--------|
| ۷                   | کریستالیزور                  | ظرفیت ۳۰۰ کیلوگرم در ساعت | ۱ | ۵۱۱,۵۰ |
|                     | سایر متعلقات خط تولید        | ۵ درصد هزینه کل           | - | ۱۳۳,۵۰ |
|                     | هزینه خرید، نصب و راه اندازی | ۱۰ درصد هزینه کل          | - | ۲۶۷,۰۰ |
| مجموع (میلیون ریال) |                              |                           |   | ۲۶۷۰   |

### 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.

جدول (۲۳): هزینه‌های تأسیسات

| ردیف                | شرح                     | هزینه (میلیون ریال) |
|---------------------|-------------------------|---------------------|
| ۱                   | تأسیسات سرمایش و گرمایش | ۱۰+۱۱۰              |
| ۲                   | تأسیسات اطفاء حریق      | ۵,۲                 |
| ۳                   | تأسیسات آب و فاضلاب     | ۱۰                  |
| ۴                   | تأسیسات برق             | ۱۶۲,۳               |
| مجموع (میلیون ریال) |                         | ۳۰۰                 |

وسایل گرمایش و سرمایش با توجه به شرایط آب و هوای منطقه تعیین می‌شود. که در اینجا آب و هوای معتدل در نظر گرفته شده است. برای گرمایش محیط کار از سופاژ استفاده شده. متوسط هزینه سופاژ کاری برای هر متر مربع ۲۰۰۰۰۰ ریال در نظر گرفته شده است. کولر آبی برای سرمایش در نظر گرفته شده که برای هر ۱۵۰ متر مربع یک کولر آبی مورد نیاز است. هزینه هر دستگاه کولر آبی با هزینه نصب آن حدود ۲,۵ میلیون ریال است.

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

۴ عدد کپسول ۵۰ کیلویی و ۸ عدد کپسول ۱۲ کیلویی برای اطفای حریق منظور گردیده. قیمت کپسول ۵۰ کیلویی هر عدد ۸۰۰ هزار ریال و کپسول ۱۲ کیلویی ۲۵۰ هزار ریال برآورد می‌شود. هزینه های آب و فاضلاب شامل هزینه های انشعاب، لوله کشی و یک مخزن ذخیره سازی آب (۲۰۰۰۰ لیتری) می باشد.

تاسیسات برق شامل یک دستگاه تابلو برق با ۶ خروجی برای بخش های مختلف خطوط تولید (۴۰ میلیون ریال)، هزینه خرید و نصب ترانس و نیرو رسانی (متوسط هزینه هر کیلو وات ۶۹۴ هزار ریال) و سیم کشی و کابل کشی و وسایل روشنایی (برای هر متر مربع ساختمان ۶۰ هزار ریال) می باشد.

#### 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 سولفات آهن (III) در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۲۴): هزینه لوازم اداری و خدماتی

| ردیف                | شرح                    | تعداد | قیمت واحد<br>(ریال) | جمع هزینه<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|------------------------|-------|---------------------|----------------------------|
| ۱                   | میز و صندلی            | ۶     | ۱/۵۰۰/۰۰۰           | ۹,۰                        |
| ۲                   | دستگاه فتوکپی          | ۱     | ۲۰/۰۰۰/۰۰۰          | ۲۰,۰                       |
| ۳                   | کامپیوتر و لوازم جانبی | ۱     | ۱۰/۰۰۰/۰۰۰          | ۱۰,۰                       |
| ۴                   | تجهیزات اداری          | ۲ سری | ۱/۰۰۰/۰۰۰           | ۲,۰                        |
| ۵                   | تلفن و فاکس            | ۱     | ۵/۰۰۰/۰۰۰           | ۵,۰                        |
| ۶                   | خودرو سبک              | ۱     | ۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰         | ۱۵۰,۰                      |
| ۷                   | خودرو سنگین            | -     | ۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰         | -                          |
| مجموع (میلیون ریال) |                        |       |                     | ۱۹۶,۰                      |

|                                                        |             |            |
|--------------------------------------------------------|-------------|------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی               | گزارش نهایی | خرداد ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی |             | صفحه (۲۱)  |



### 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 (۲۵)، هزینه خرید انشعاب‌های برق، گاز، تلفن براساس ظرفیت مورد نیاز واحد سولفات آهن (III) ارائه شده است.

جدول (۲۵): حق انشعاب

| ردیف                | شرح                | واحد | ظرفیت مورد نیاز | قیمت واحد (ریال) | هزینه کل (میلیون ریال) |
|---------------------|--------------------|------|-----------------|------------------|------------------------|
| ۱                   | انشعاب برق         | ۱    | ۱۲۰             | ۴۳۲۰۰۰           | ۵۱٫۸                   |
| ۲                   | انشعاب آب ۱/۲ اینچ | ۱    | -               | ۸۰۰۰۰۰           | ۸                      |
| ۳                   | تلفن               | ۱    | ۲               | ۱۰۰۰۰۰           | ۲                      |
| مجموع (میلیون ریال) |                    |      |                 |                  | ۶۲                     |

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

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

جدول (۲۶): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

| ردیف                | عنوان                               | هزینه (میلیون ریال) |
|---------------------|-------------------------------------|---------------------|
| ۱                   | مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم    | ۱۵۰                 |
| ۲                   | مسافرت‌های پیگیری طرح               | ۲۵                  |
| ۳                   | حق الزحمه پرسنلی قبل از بهره‌برداری | ۲۵                  |
| ۴                   | سایر موارد (۵ درصد موارد بالا)      | ۱۰                  |
| مجموع (میلیون ریال) |                                     | ۲۱۰                 |

با توجه به جداول ۲۰ الی ۲۶ کلیه هزینه‌های ثابت مورد نیاز برای احداث طرح برآورد گردید که در جدول (۲۷) به‌طور خلاصه کل سرمایه ثابت مورد نیاز طرح ارائه شده است.

جدول (۲۷): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

| ردیف                | عنوان هزینه                    | هزینه       |      |
|---------------------|--------------------------------|-------------|------|
|                     |                                | میلیون ریال | دلار |
| ۱                   | زمین                           | ۵۰۶         | -    |
| ۲                   | ساختمان‌سازی                   | ۱۴۸۰        | -    |
| ۳                   | تأسیسات                        | ۳۰۰         | -    |
| ۴                   | لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی | ۱۹۶         | -    |
| ۵                   | ماشین‌آلات تولیدی              | ۲۶۷۰        | -    |
| ۶                   | حق انشعاب                      | ۶۲          | -    |
| ۷                   | هزینه‌های قبل از بهره‌برداری   | ۲۱۰         | -    |
| ۸                   | پیش‌بینی نشده (۵ درصد)         | ۴۳۰         | -    |
| مجموع (میلیون ریال) |                                | ۵۸۵۴        |      |

## 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 هریک از این موارد برآورد شده است.

جدول (۲۸): هزینه سالیانه مواد اولیه

|                                                         |             |            |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | خرداد ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی |             | صفحه (۲۳)  |



معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنایع و معادن  
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

| ردیف                | شرح                     | واحد | قیمت واحد<br>(میلیون ریال) | مصرف<br>سالیانه | قیمت کل<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|-------------------------|------|----------------------------|-----------------|--------------------------|
| ۱                   | سولفات آهن (II) ۷۵ درصد | تن   | ۰/۵                        | ۵۰۰۰            | ۲۵۰۰                     |
| ۲                   | اسید سولفوریک صنعتی     | تن   | ۰/۴                        | ۲۴۵۰            | ۹۸۰                      |
| مجموع (میلیون ریال) |                         |      |                            |                 | ۳۴۸۰                     |

جدول (۲۹): هزینه سالیانه نیروی انسانی

| ردیف                | شرح                   | تعداد | حقوق ماهیانه<br>(ریال) | حقوق و مزایای سالیانه معادل<br>۱۴ ماه (میلیون ریال) |
|---------------------|-----------------------|-------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| ۱                   | مدیر ارشد             | ۱     | ۸/۰۰۰/۰۰۰              | ۱۱۲                                                 |
| ۲                   | پرسنل تولیدی متخصص    | ۱     | ۳/۵۰۰/۰۰۰              | ۴۹                                                  |
| ۳                   | پرسنل تولیدی (تکنسین) | ۲     | ۳/۰۰۰/۰۰۰              | ۸۴                                                  |
| ۴                   | کارگر ماهر            | ۴     | ۳/۰۰۰/۰۰۰              | ۱۶۸                                                 |
| ۵                   | کارگر ساده            | ۹     | ۲/۵۰۰/۰۰۰              | ۳۱۵                                                 |
| ۶                   | خدماتی                | ۱     | ۲/۵۰۰/۰۰۰              | ۳۵                                                  |
| مجموع (میلیون ریال) |                       |       |                        | ۷۳۶                                                 |

جدول (۳۰): مصرف سالیانه آب، برق، سوخت و ارتباطات

| ردیف | شرح            | واحد          | مصرف روزانه | قیمت واحد<br>(ریال) | تعداد<br>روز کاری | هزینه سالیانه<br>(میلیون ریال) |
|------|----------------|---------------|-------------|---------------------|-------------------|--------------------------------|
| ۱    | برق مصرفی      | کیلو وات ساعت | ۲۳۵۲        | ۱۷۰                 | ۳۰۰               | ۱۲۰                            |
| ۲    | آب مصرفی       | متر مکعب      | ۳۰          | ۱۵۰۰                |                   | ۱۳,۵                           |
| ۳    | تلفن           | در ماه        | -           | ۱۰۰۰۰۰۰             |                   | ۱۲,۰                           |
| ۴    | سوخت (گازوئیل) | لیتر در سال   | ۱۰۰۰۰       | ۴۵۰                 |                   | ۴,۵                            |
| ۵    | سوخت (بنزین)   | لیتر در روز   | ۴۰          | ۱۰۰۰                |                   | ۱۲,۰                           |

|                                                         |             |            |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | خرداد ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی |             | صفحه (۲۴)  |



معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنایع و معادن  
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

|                     |     |
|---------------------|-----|
| مجموع (میلیون ریال) | ۱۶۲ |
|---------------------|-----|

برق مصرفی شامل مصرف ماشین آلات، روشنایی داخل (هر ۸ متر مربع ۱۰۰ وات)، روشنایی خارج (هر ۳۰ متر مربع ۱۰۰ وات)، برق تاسیسات، سایل رفاهی و ... است. در مجموع برق مصرفی ۱۴۰ کیلو وات بوده. ساعات فعالیت ۱۶ ساعت در روز در نظر گرفته شده و برق مصرفی در ساعات غیر تولیدی ۱۰ درصد شرایط معمول در نظر گرفته شده است.

جدول (۳۱): استهلاك سالیانه ماشین آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها

| ردیف                | شرح                            | هزینه (میلیون ریال) | نرخ استهلاك (%) | هزینه استهلاك (میلیون ریال) |
|---------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------------|
| ۱                   | ساختمان‌ها، محوطه و ...        | ۱۴۸۰                | ۵               | ۷۴                          |
| ۲                   | ماشین آلات خط تولید            | ۲۶۷۰                | ۱۰              | ۲۶۷                         |
| ۳                   | تاسیسات                        | ۳۰۰                 | ۱۰              | ۳۰                          |
| ۴                   | لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی | ۱۹۶                 | ۱۵              | ۲۹,۴                        |
| مجموع (میلیون ریال) |                                | ۴۰۰                 |                 |                             |

جدول (۳۲): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین آلات، تجهیزات مورد نیاز

| ردیف                | شرح                            | هزینه (میلیون ریال) | نرخ تعمیرات و نگهداری (%) | هزینه تعمیرات و نگهداری (میلیون ریال) |
|---------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| ۱                   | ساختمان                        | ۱۴۸۰                | ۵                         | ۷۴                                    |
| ۲                   | ماشین آلات خط تولید            | ۲۶۷۰                | ۱۰                        | ۲۶۷                                   |
| ۳                   | تاسیسات                        | ۳۰۰                 | ۷                         | ۲۱                                    |
| ۴                   | لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی | ۱۹۶                 | ۱۰                        | ۱۹,۶                                  |
| مجموع (میلیون ریال) |                                | ۳۸۱,۶               |                           |                                       |

جدول (۳۳): هزینه تسهیلات دریافتی

| ردیف                                                    | شرح | مقدار       | نرخ سود | سود سالیانه |
|---------------------------------------------------------|-----|-------------|---------|-------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                |     |             |         |             |
| مجرى: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی |     | گزارش نهایی |         |             |
| صفحه (۲۵)                                               |     | خرداد ۱۳۸۷  |         |             |

## مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته

|   | (میلیون ریال) | (%) | (میلیون ریال)       |                   |
|---|---------------|-----|---------------------|-------------------|
| ۱ | ۶۵۵,۶         | ۱۶  | ۴۰۹۷,۸              | تسهیلات بلند مدت  |
| ۲ | ۸۲            | ۱۶  | ۵۱۱                 | تسهیلات کوتاه مدت |
|   | ۷۳۷,۶         |     | مجموع (میلیون ریال) |                   |

تسهیلات مالی در قالب عقد مشارک مدنی جهت سرمایه گذاری ثابت طرح، حداکثر تا ۷۰ درصد هزینه‌های طرح موضوع تسهیلات می‌باشد. نرخ سود تسهیلات، بر اساس مصوبه شورای پول و اعتبار تعیین می‌گردد. در حال حاضر این نرخ در بخش صنعت و معدن ۱۶ درصد در سال می‌باشد. مدت زمان باز پرداخت اقساط در خصوص تسهیلات سرمایه گذاری ثابت (بلند مدت) ۵,۵ سال خواهد بود. مدت بازپرداخت اقساط تسهیلات سرمایه در گردش طرح‌های فعال حداکثر یک سال خواهد بود.

جدول (۳۴): هزینه‌های سالیانه

| ردیف | شرح                                             | هزینه سالیانه |      |
|------|-------------------------------------------------|---------------|------|
|      |                                                 | میلیون ریال   | دلار |
| ۱    | مواد اولیه                                      | ۳۴۸۰          | -    |
| ۲    | نیروی انسانی                                    | ۷۶۳           | -    |
| ۳    | آب، برق، تلفن و سوخت                            | ۱۶۲           | -    |
| ۴    | استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها        | ۴۰۰           | -    |
| ۵    | تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان | ۳۸۲           | -    |
| ۶    | هزینه تسهیلات دریافتی                           | ۷۳۷           | -    |
| ۷    | هزینه‌های فروش (۲ درصد کل فروش)                 | ۱۷۵           | -    |
| ۸    | هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)                   | ۱۷/۵          | -    |
| ۹    | پیش‌بین نشده (۵ درصد)                           | ۴۳۷/۵         | -    |
|      | مجموع (میلیون ریال)                             | ۶۵۵۴          |      |

### 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.

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 (۳۵): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

| ردیف                                                    | شرح                   | مقدار مورد نیاز | ارزش کل     |      |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|-------------|------|
|                                                         |                       |                 | میلیون ریال | دلار |
| ۱                                                       | مواد اولیه داخلی      | ۲ ماه           | ۵۸۰         | -    |
| ۲                                                       | مواد اولیه خارجی      | ۱۲ ماه          | -           | -    |
| ۳                                                       | حقوق و مزایای کارکنان | ۲ ماه           | ۱۲۷         | -    |
| ۴                                                       | آب و برق، تلفن و سوخت | ۲ ماه           | ۲۷          | -    |
| ۵                                                       | تعمیرات و نگهداری     | ۲ ماه           | ۶۴          | -    |
| ۶                                                       | استهلاک               | ۲ ماه           | ۶۷          | -    |
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                |                       |                 |             |      |
| گزارش نهایی                                             |                       |                 | خرداد ۱۳۸۷  |      |
| مجرى: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی |                       |                 | صفحه (۲۷)   |      |

## مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته

|                     |                                     |       |       |   |
|---------------------|-------------------------------------|-------|-------|---|
| ۷                   | هزینه تسهیلات دریافتی               | ۳ ماه | ۱۸۴   | - |
| ۸                   | هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده | ۳ ماه | ۱۵۷,۵ | - |
| مجموع (میلیون ریال) |                                     |       | ۱۲۰۶  |   |

### ۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید سولفات آهن (III) شامل دو جزء سرمایه ثابت (جدول ۳۱) و سرمایه در گردش (جدول ۳۹) است که به‌طور خلاصه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۳۶): سرمایه‌گذاری کل

| ردیف                | شرح            | ارزش کل<br>(میلیون ریال) |
|---------------------|----------------|--------------------------|
| ۱                   | سرمایه ثابت    | ۵۸۵۴                     |
| ۲                   | سرمایه در گردش | ۱۲۰۶                     |
| مجموع (میلیون ریال) |                | ۷۰۶۰                     |

### - 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 (۳۷): نحوه تأمین سرمایه

| نوع سرمایه     | مبلغ<br>(میلیون ریال) | تسهیلات بانکی |                     | سهم سرمایه‌گذاران<br>(میلیون ریال) |
|----------------|-----------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
|                |                       | سهم (درصد)    | مقدار (میلیون ریال) |                                    |
| سرمایه ثابت    | ۵۸۵۴                  | ۷۰            | ۴۰۹۷,۸              | ۱۷۵۶,۲                             |
| سرمایه در گردش | ۱۲۰۶                  | ۵۰            | ۵۱۱                 | ۵۱۱                                |

|                                                         |             |            |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی                | گزارش نهایی | خرداد ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی |             | صفحه (۲۸)  |



معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید سولفات آهن هیدراته

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت صنایع و معادن  
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

|      |      |                     |
|------|------|---------------------|
| ۲۲۶۷ | ۴۶۰۹ | 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 سولفات آهن (III) محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

- قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{6554}{5000} \Rightarrow \text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} = \text{قیمت تمام شده واحد کالا}$$

ریال ۱۳۱۰ = قیمت تمام شده واحد کالا

- سود ناخالص سالیانه:

ریال ۲۱۹۶ = سود ناخالص سالیانه  $\Rightarrow$  هزینه کل - فروش کل = سود ناخالص سالیانه

- درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد ۳۳} = \text{سود سالیانه به هزینه کل} \Rightarrow \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times 100 = \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل}$$

$$\text{درصد ۲۵} = \text{سود سالیانه فروش کل} \Rightarrow \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100 = \text{درصد سود سالیانه به فروش کل}$$

- نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد ۳۱} = \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} \Rightarrow \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه گذاری کل}} \times 100 = \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}$$

- مدت زمان بازگشت سرمایه

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

$$\text{سال } ۳,۲ = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} \Rightarrow \frac{۱۰۰}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه}$$

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

برای محاسبه هزینه تولید و درصد تولید در نقطه سر به سر باید مقدار هزینه‌های ثابت و متغیر محاسبه شود:

الف: هزینه‌های ثابت تولید:

جدول (۳۸) : هزینه‌های ثابت

| نوع هزینه ثابت        | درصد | مبلغ (میلیون ریال) |
|-----------------------|------|--------------------|
| حقوق و مزایای کارکنان | ۶۵   | ۴۹۶                |
| سوخت و انرژی          | ۲۰   | ۳۲/۴               |
| هزینه استهلاک سالیانه | ۱۰۰  | ۴۰۰                |
| سود سالیانه بانکی     | ۱۰۰  | ۷۳۷                |
| بیمه کارخانه          | ۱۰۰  | ۱۷/۵               |
| هزینه تعمیر و نگهداری | ۲۰   | ۷۶/۴               |
| جمع                   |      | ۱۷۵۹/۳             |

الف: هزینه‌های متغیر تولید:

جدول (۳۹) : هزینه‌های متغیر

| نوع هزینه متغیر          | درصد | مبلغ (میلیون ریال) |
|--------------------------|------|--------------------|
| حقوق و مزایای کارکنان    | ۳۵   | ۲۶۷                |
| سوخت و انرژی             | ۸۰   | ۱۲۹/۶              |
| هزینه مواد اولیه سالیانه | ۱۰۰  | ۳۴۸۰               |
| هزینه بازاریابی          | ۱۰۰  | ۱۷۵                |
| هزینه تعمیر و نگهداری    | ۸۰   | ۳۰۵/۶              |
| جمع                      |      | ۴۳۵۷/۲             |

$$\text{کل هزینه تولید} = ۴۳۵۷/۲ + ۱۷۵۹/۳ = ۶۱۱۶/۵$$

$$\text{هزینه ثابت} = \frac{\text{هزینه تولید در نقطه سر به سر}}{\text{فروش کل / هزینه متغیر}} - ۱$$

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

میلیون ریال ۳۵۰۴ = هزینه تولید در نقطه سر به سر  $\Rightarrow$

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

درصد ۴۰ = درصد تولید در نقطه سر به سر نسبت به ظرفیت تولید اسمی طرح  $\Rightarrow$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{میلیون ریال } ۳۲۵ = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{میلیون ریال } ۳۹۲ = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه}$$

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

در جدول ۳۲ مواد اولیه مورد استفاده این طرح، مقدار مصرف و همچنین قیمت آنها ارائه شده است. هر دو این ترکیبات به مقدار فراوان در اکثر نقاط کشور قابل دسترس است. بررسیها نشان می‌دهد که قیمت این مواد دارای تغییرات زیادی نبوده و تقریباً ثابت می‌باشد.

|                                                        |             |            |
|--------------------------------------------------------|-------------|------------|
| مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی               | گزارش نهایی | خرداد ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی |             | صفحه (۳۱)  |



## ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

شهرک‌های صنعتی واقع در شهرهای مختلف کشور به دلیل داشتن امکانات مورد نیاز مناسب‌ترین مکان برای احداث این واحد می‌باشد.

### • تحلیل مرتبط به دسترسی به مواد اولیه

شهرک‌های صنعتی واقع در شهرهای مختلف کشور به دلیل دسترسی به مواد اولیه می‌توانند برای احداث این واحد مناسب باشند.

### • تحلیل مرتبط به دسترسی به بازار مصرف

با توجه به کاربرد گسترده این ماده در صنعت مورد نیاز کشور، تولید این محصول اختصاص به مکان خاصی جهت مصرف ندارد به طور کلی در هر استانی می‌تواند احداث گردد و نیاز آن استان و استانهای همجوارش را برآورده سازد.

### • تحلیل‌های مرتبط به دسترسی به منابع نیروی انسانی

با احداث هر واحد صنعتی نیاز به دو دسته نیروی انسانی می‌باشد، که شامل کارگر ماهر و کارگر ساده است. در تولید این محصول نیروی انسانی متخصص خاصی مورد نیاز است که عبارتند از چند کارشناس برق، شیمی، مکانیک و دسترسی به نیروی انسانی ماهر و نیمه ماهر در تمامی استان‌های کشور آسان است.

### • تحلیل مربوط به شرایط محیط زیست

پس از آنکه جوامع بشری از لحاظ صنعتی به سرعت رشد نمودند، انسان در پی کسب آرامش و رفاه بیشتر در امر زندگی خود با معضلات غیر قابل پیش‌بینی مواجه شده است. معضل آلودگی محیط زیست به علت تخلیه پسابها، فاضلاب... باعث خطرات جدی در ادامه حیات گردیده است. در صورتیکه احداث هر واحد

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

صنعتی در هر منطقه از جهان معادل از بین رفتن و آلوده شدن محیط زیست آن محل است، بدلیل گسترش واحدهای صنعتی و خطر انهدام محیط زیست، بیش از پیش خود را نمایان می سازد. پس لازم است در کنار احداث هر واحد صنعتی مسائل آلودگی به نحو مطلوب مورد مطالعه قرار گیرد و روشهای حفاظت محیط زیست همگام با احداث آن واحد در نظر قرار گیرد. در نهایت با در نظر گرفتن موارد فوق جهت محل اجرای این طرح می توان یکی از شهرک های صنعتی واقع در کشور را که دارای زیر ساخت‌های لازم برای تصفیه پسابهای صنعتی می باشند را پیشنهاد کرد.

## ۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

با یک حساب سر انگشتی ساده میتوان نتیجه گرفت به ازاء هر ۲۵۰ تن سولفات آهن تولیدی، بطور تقریب شرایط اشتغال برای یک نفر فراهم می شود و نیز با توجه به وجود مشکل بیکاری در سطح کشور و همچنین عدم نیاز این واحد به نیروی کار بسیار متخصص به نظر می رسد این واحد در زمینه نیروی انسانی مورد نیاز خود با مشکل خاصی روبرو نباشد. با توجه به توضیحات اشاره در جدول ذیل تعداد نیروی انسانی مورد نیاز در طرح آورده شده است.

جدول (۴۰): وضعیت تامین نیروی انسانی

| عنوان شغلی            | تعداد - نفر<br>( برای سه شیفت کاری) | تخصص مورد نیاز                                                                                    |
|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مدیر ارشد             | ۱                                   | کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته مهندسی مهندسی شیمی، مواد با تجربه حداقل ۱۰ سال فعالیت مرتبط        |
| پرسنل تولیدی متخصص    | ۱                                   | کارشناسی رشته مدیریت، حسابداری یا امور اداری با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط                    |
| پرسنل تولیدی (تکنسین) | ۴                                   | کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته بازاریابی، بازرگانی یا حسابداری با تجربه حداقل ۱۰ سال فعالیت مرتبط |
| کارگر ماهر            | ۵                                   | کاردان یا کارشناس مواد یا شیمی با تجربه حداقل ۳ سال فعالیت مرتبط                                  |
| کارگر ساده            | ۱۲                                  | کاردان مکانیک و برق با تجربه حداقل ۵ سال آشنایی با دستگاه‌های خط تولید                            |
| خدماتی                | ۲                                   | دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی نامه رانندگی                                |

\* لازم بذکر است که کارگر ساده خود شامل تعمیرات و نگهداری، تدارکات، انباردار و راننده میباشد.

|                                                        |             |            |
|--------------------------------------------------------|-------------|------------|
| مطالعات امکان سنجی طرح های صنعتی                       | گزارش نهایی | خرداد ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۳۳)   |            |



## 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

با احداث این واحد در شهرک‌های صنعتی آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی براحتی قابل تأمین می‌باشد. با توجه به حجم تولید محصول، دسترسی به راه و در صورت امکان راه آهن کافی می‌باشد. میزان مصرف برق مورد نیاز طرح با توجه به مصرف ماشین آلات، تأسیسات و همچنین نیاز به روشنایی محوطه، ساختمانها و ..... ۲۳۵۲ KWh در روز برآورده شده است. این توان از شبکه برق سراسری کشور قابل تأمین است.

علاوه بر آب مورد نیاز جهت انجام فرایند، جهت نیازهای بهداشتی و آشامیدنی کارکنان و نیز برای آبیاری فضای سبز نیاز به آب هست. اگر کارخانه در شهرک صنعتی تأسیس شود می‌توان آب را از طریق شبکه لوله کشی شهرک صنعتی تهیه کرد. در غیر این صورت بایستی اقدام به حفر یک چاه متناسب با منطقه احداث طرح نمود تا بتواند جواب گوی نیاز آب کارخانه باشد. میزان مصرف آب ۳۰ مترمکعب در روز برآورد می‌شود.

خوشبختانه در بیشتر شهرک های صنعتی شبکه لوله کشی گاز وجود دارد. گاز هم یک سوخت ارزان و هم با آلودگی پایین است. اگر منطقه ای که کارخانه در آن احداث می‌شود فاقد شبکه لوله کشی گاز باشد از گازوئیل به عنوان سوخت استفاده می‌شود.

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

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

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

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

## ۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

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

تجهیزات و مواد اولیه مورد نیاز طرح همگی از داخل کشور تامین می‌شوند و نیازی به واردات این ماشین‌آلات نیست و لذا هزینه ها و عوارض گمرکی شامل این طرح نخواهد بود. همچنین با توجه به نیاز شدید صنایع مختلف به محصول تولیدی این طرح و کمتر بودن تعداد کارخانه تولیدی این محصول نیاز به حمایت ها اقتصادی برای افزایش تعداد این کارخانه‌ها وجود دارد و در صورت تولید انبوه پس از برآورده کردن نیاز داخلی می‌توان این ماده معدنی را به کشورهای دیگر نیز صادر کرد.

با بررسی های انجام شده در خصوص تعرفه گمرکی سولفات روی ، مشخص گردید حقوق ورودی این محصول ۴ درصد می باشد، این امر بیانگر این است که واردات این محصول به راحتی انجام پذیر است .

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

از آنجائیکه طرح های دارای توجیه فنی، اقتصادی و مالی از حمایت کلیه بانک های کشور جهت سرمایه گذاری برخوردار می باشند لذا در خصوص این طرح نیز با توجه به کلیه شرایط اشاره شده در گزارش اعم از ظرفیت اقتصادی، هزینه های سرمایه گذاری .... از توجیه پذیری لازم برخوردار می باشد.

برنامه دولت در سالهای اخیر، حمایت از طرحهای کوچک مقیاس و طرحهای زود بازده بوده، که این حمایت با برنامه‌هایی تشویقی دولت نظیر ارائه تسهیلات به طرح‌های دارای توجیه اقتصادی همراه است. از جهت دیگر این طرح از جهتی بخشی از نیاز داخلی را تامین نموده و همچنین برای تامین تجهیزات از امکانات داخلی بهره می برد که این امر با توجه به مشکلات بین المللی کشور بیش از هر چیز حائز اهمیت

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

است. در حال حاضر طرح‌های کوچک مقیاس زود بازده که دارای توجیه اقتصادی می‌باشند از طرف سازمان صنایع و معادن استان‌ها به بانک معرفی شده و تسهیلات لازم را دریافت می‌کنند. 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 ۱۰ درصد است که برای برخی از شرکت‌های تعاونی و واحدهای احداث شده در مناطق محروم قسمتی از سود تسهیلات، توسط دولت به بانک‌ها پرداخت می‌شود.

- 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 بانک 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- معافیت مالیاتی تا ۴ سال برای اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی

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



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

### جدید

این محصول در داخل کشور تولید میشود و بخش از نیاز بازار داخلی را تامین می کند. بررسی روند مصرف در سالهای اخیر و همچنین پیش بینی‌ها برای سالهای آتی نشان دهنده آن است که میزان مصرف در حال افزایش است.

میزان سرمایه گذاری لازم و حجم فعالیت واحد، آن را در حیطه صنایع کوچک قرار می دهد که با توجه به سادگی فرایند تولید و میزان سرمایه لازم براحتی می توان همچنین واحدهایی را در شهرکهای صنعتی کشور ایجاد کرد. با ایجاد این واحدها نه تنها مصرف رو به افزایش داخل کشور در سالهای آتی تامین خواهد شد، بلکه می توان به صادر کننده این محصول در منطقه تبدیل شد.

|                                                        |             |            |
|--------------------------------------------------------|-------------|------------|
| مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی               | گزارش نهایی | خرداد ۱۳۸۷ |
| مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی | صفحه (۳۷)   |            |

## 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 ۱۳۸۷"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز آمار ایران.
- ۵- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۶- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۷- سازمان توسعه و نوسازی صنایع معدنی ایران
- ۸- شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران
- ۹- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور
- ۱۰- Marshall & Swift equipment cost index ([www.che.com/pci](http://www.che.com/pci))
- ۱۱- Aspen Icarus ۲۰۰۶ (AspenTech Ins.)
- ۱۲- Ullmann's Chemical Industries Encyclopedia, ۲۰۰۷

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