



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران  
شرکت شهرکهای صنعتی کرمان

# گزارش

## امکان سنجی مقدماتی تولید

### «سیم بکسل»

کارفرما:

شرکت شهرکهای صنعتی کرمان

مجری:

معاونت پژوهشی دانشگاه شهید باهنر کرمان

### خلاصه طرح

سیم بکسل	نام محصول	
طیف وسیعی از صنایع		موارد کاربرد
۵۰۰۰ تن در سال	ظرفیت پیشنهادی طرح	
مفتول فولادی		مواد و قطعات اولیه اصلی
۵۱۰۰ تن	میزان مصرف سالیانه مواد	
-	ارزی (یورو)	سرمایه گذاری ثابت طرح
۳۰۲۳۴/۳۲	ریالی (میلیون ریال)	
۳۰۲۳۴/۳۲	مجموع (میلیون ریال)	
-	ارزی (یورو)	سرمایه در گردش طرح
۳۸۶۲/۱۹	ریالی (میلیون ریال)	
۳۸۶۲/۱۹	مجموع (میلیون ریال)	
۷۷۰۰	زمین مورد نیاز طرح (متر مربع)	
۲۵۰۰	تولید	ساختمان (متر مربع)
۵۰۰	انبار	
۲۰۰	اداری و خدماتی	
۳۰۰۰	آب (متر مربع)	مصرف سالیانه
۲۱۳۷۵۰۰	برق (کیلووات)	
۵۴۰۰۰۰	گاز (متر مکعب)	
۳۴ نفر		نیروی انسانی مورد نیاز
استان های مرکزی، گیلان، خوزستان		محل های پیشنهادی

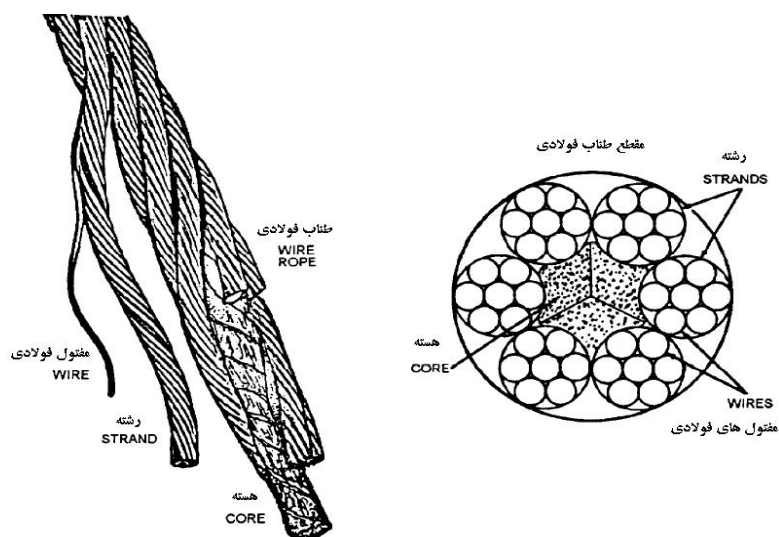
## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	۱- معرفی محصول
۶	۱-۱- نام و کد آیسیک ۳
۶	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی
۶	۱-۳- شرایط واردات
۶	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین المللی)
۷	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول
۸	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد
۸	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول
۸	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا
۸	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول
۹	۱-۱۰- شرایط صادرات
۹	۲- وضعیت عرضه و تقاضا
۹	۲-۱- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از ابتدای برنامه سوم
۱۰	۲-۲- بررسی وضعیت طرح های جدید و طرح های توسعه در دست اجرا
۱۱	۲-۳- بررسی روند واردات محصول
۱۲	۲-۴- بررسی روند مصرف محصول
۱۱	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول
۱۲	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات

- ۱۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با سایر کشورها
- ۱۵- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی های موجود (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول
- ۱۵- برآورد و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی
- ۲۱- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آنها از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و ..
- ۲۱- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح
- ۲۴- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال
- ۲۴- بررسی و تعیین میزان آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی و چگونگی تأمین آنها در منطقه ..
- ۲۵- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی
- ۲۵- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع بندی و پیشنهاد نهائی در مورد احداث واحدهای جدید

### ۱- معرفی محصول

طناب فولادی و سیم بکسل یکی از مقاومترین شکل های ساخته شده از فولاد است. این محصول از تاباندن تعدادی رشته بدور یک هسته ساخته می شود که رشته های مذکور خود از تاباندن تعداد مشخصی مفتول فولادی (Steel Wire) بدست آمده اند. تعداد و الگوی تاباندن رشته های مفتولی بسیار متنوع است و بستگی به کاربرد مورد نظر داشته و بر اساس الگوهای موجود محاسبه و مشخص می گردد. به این محصول معمولاً کابل نیز گفته می شود که برای طناب های فولادی با قطری کمتر از یک چهارم اینچ بکار می رود. این محصول برای انتقال حرکت در زوایا و جهات گوناگون، گره زدن و مستقر کردن، کنترل و مهار، ایجاد تعادل و موازنه، هدایت و برداشتن و ده ها کار دیگر به کار می رود طناب های فولادی بسیار قابل اطمینان و کم هزینه هستند، عمری طولانی دارند و نگهداری آنها آسان است. نمونه ای از یک طناب فولادی در شکل (۱) نشان داده شده است. سیم بکسل نیز نوعی طناب فولادی است چون از تابیده شدن مفتول به دور هسته حاصل می گردد. کاربرد انواع طناب های فولادی از سیم های بکسل گسترده تر هستند و شامل تمام سیم های به هم تابیده شده فولادی می باشند.



شکل (۱): یک نمونه از طناب فولادی

ساختار طناب های فولادی با عبارت  $(X \times Y)$  نشان داده می شود که در آن  $X$  نشاندهنده تعداد رشته های اصلی و  $Y$  نشاندهنده تعداد زیر رشته ها یا مفتول های بکاررفته در هر رشته اصلی است. به عنوان مثال مقطع طناب فولادی شکل فوق از نوع  $6 \times 7$  می باشد. در طراحی طناب های فولادی فاکتورهای دیگری مانند جهت گردش، نوع و جنس هسته و فیلرها (پرکننده ها) باید مد نظر قرار گیرد. مشخصات تعدادی از طناب های فولادی و کاربرد آنها در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): مشخصات تعدادی از طناب های فولادی و حوزه استفاده آنها

نوع طناب	اندازه (اینچ)	کاربرد
$6 \times 25$ FW or $6 \times 36$ WS $6 \times 19$ or $6 \times 37$ Class $6 \times 19$ Class $6 \times 37$ Class	$1/2$ و بزرگتر $1/2$ و بزرگتر انواع مختلف $3/8$ و بزرگتر	بیل های مکانیکی
$6 \times 19$ Class or $19 \times 19$ $6 \times 19$ , $6 \times 37$ Class $19 \times 7$ or $35 \times 7$	انواع مختلف انواع مختلف $3/8$ و $1-1/2$	ماشین های جرثقیل
$6 \times 19$ or $8 \times 19$ Class $6 \times 37$ Class $8 \times 19$ Class, $8 \times 37$ $Class 8 \times 37$ Class $6 \times 19$ Class	حداکثر تا $1-1/4$ $1/4$ $1-3/8$ و بزرگتر $3/4$ و $1-1/2$ $1/2-3$ و بزرگتر	طناب های کشش
$6 \times 19$ CL or $8 \times 19$ CL $6 \times 37$ CL or $8 \times 19$ CL $6 \times 37$ CL or $8 \times 19$ CL $6 \times 19$ CL or $8 \times 19$ CL $6 \times 37$ CL or $8 \times 19$ CL $6 \times 37$ CL or $8 \times 19$ CL $6 \times 37$ CL or $8 \times 19$ CL	$1/4-3/8$ یا بزرگتر	شاول

نوع طناب	اندازه (اینچ)	کاربرد
<p>۶ X ۱۹ S ۶ X ۱۹ S or ۶ X ۲۵ FW ۳ X ۱۹ S or ۶ X ۱۹ S ۶ X ۳۶ WS or ۶ X ۴۱ WS</p>	انواع مختلف	کاربردهای معدنکاری
<p>۶ X ۳۷ Class ۶ X ۱۹ or ۶ X ۳۷ Class ۶ X ۳۷ Class</p>	انواع مختلف	کاربردهای دریایی
<p>۶ X ۱۹ S, ۶ X ۲۱ S, ۶ X ۲۶ NS ۶ X ۷ ۶ X ۲۶ WS ۶ X ۲۱ S</p>	انواع مختلف	صنایع نفت و گاز

#### ۱-۱- نام و کد محصول (آیسیک ۳)

محصول به نام سیم بکسل یا طناب فولادی و با کد آیسیک ۲۸۹۹۱۲۱۱ شناخته می شود. واحد سنجش آن تن است.

#### ۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

کد تعرفه گمرکی این محصول ۷۳۱۲۱۰۹۰ تحت عنوان " سایر مفتول های به هم تابیده ، طناب و کابل " زیر مجموعه تعرفه ۷۳۱۲۱۰ با عنوان " مفتول به هم تابیده ، طناب و کابل " است.

#### ۱-۳- شرایط واردات

حقوق گمرکی ورودی این محصول بر حسب کیلوگرم ۴۰٪ ذکر شده است.

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

مشخصات استاندارد های مرتبط با طناب فولادی که توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تدوین شده است در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): مشخصات استانداردهای ملی در رابطه با طناب فولادی

تاریخ	ICS	شماره استاندارد ملی	موضوع
۱۳۶۶	۰۱/۱۴۰/۷۰	۲۶۸۰	طناب فولادی ۱

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

قیمت های وارداتی طناب فلزی بر اساس آمار گمرکات کشوری بازه زمانی ۱۳۸۶-۱۳۸۲ در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول (۳): قیمت های وارداتی طناب فولادی بر حسب دلار بر تن

سال	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
متوسط قیمت واردات (دلار برتن)	۱۱۴۱/۲	۱۱۴۰	۹۲۷/۹۵	۹۱۷/۱	۱۰۱۳/۹

متوسط قیمت داخلی محصول ۱۶۰۰۰۰۰۰ ریال برتن در نظر گرفته شده است.



## ۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد

انواع مختلف طناب فولادی کاربرد بسیار زیادی در صنایع مختلف دارد که عمده کاربردهای آن در دستگاهها و ادوات زیر است:

- انواع بالا برها
- نقاله ها
- بیل های مکانیکی
- جرثقیل ها
- آسانسورهای ساختمانی
- دستگاههای حفاری

این دستگاه ها در صنایع زیر مورد استفاده قرار می گیرند:

- ۱- صنایع دریائی
- ۲- حمل و نقل
- ۳- ساختمان سازی و سازه
- ۴- معدنکاری
- ۵- صنایع هوائی
- ۶- صنایع نفت و گاز

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

در حال حاضر محصول دیگری که از نظر کارائی فنی و همچنین حجم دسترسی و قیمت جایگزین طناب فولادی باشد قابل ذکر نیست.

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

با توجه به کاربردهای بسیار فراوان و حیاتی محصول در صنایع مذکور در بند ۱-۶ طناب فولادی در بازارهای مصرف از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

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

اصلی ترین کشورهای تولید کننده محصول عبارتند از:

- چین

- ایالات متحده آمریکا
- هند
- استرالیا
- ایتالیا

عمده ترین کشورهای مصرف کننده محصول همان کشورهای تولید کننده و همچنین کشورهای اتحادیه اروپا می باشند.

#### ۱-۱۰- شرایط صادرات

در ارتباط با کد تعرفه محصول در کتاب مقررات واردات و صادرات سال ۱۳۸۷ شرایطی خاصی برای صادرات ذکر نشده است. مشوق های صادراتی موجود مانند معافیت های مالیاتی نیز در چهار چوب های تعیین شده در مورد این محصول نیز قابل اعمال است.

#### ۲- بررسی وضعیت عرضه و تقاضا

##### ۱-۲- بررسی روند تولید و ظرفیت بهره برداری از آغاز برنامه سوم تاکنون

بر اساس آمار رسمی وزارت صنایع و معادن مشخصات واحدهای فعال تولید طناب فولادی و سیم بکسل تا پایان سال ۱۳۸۶ به صورت مندرجات جدول (۴) است. مجموع ظرفیت اسمی این واحدها ۱۱۲۰۰ تن است و برآورد می شود این ظرفیت به طور عملی بالغ بر ۶۰۰۰ تن در سال گردد. با احتساب ظرفیت های کارخانه سیم بکسل همدان- در آمار ذکر نشده است- این مقدار به تولید سالانه ۹۰۰۰ تن در سال ۱۳۸۷ می رسد. بر این اساس می توان تولید سالانه کشور را طی سالهای ۱۳۸۲ الی ۱۳۸۶ معادل ۶۰۰۰ تن در نظر گرفت.

جدول (۴): مشخصات واحدهای فعال تولید طناب فولادی و سیم بکسل تا پایان سال ۸۶

نام واحد	استان	ظرفیت (تن)	تاریخ بهره برداری
صنایع فلزی خوانسار	اصفهان	۲۵۰۰	۱۳۸۴
پولاد سیم	تهران	۱۲۰۰	۱۳۷۸
آهادی	تهران	۱۵۰۰	ذکر نشده است
جرقی عراقی	تهران	۳۰۰۰	ذکر نشده است
کارخانجات صنایع ملایر	همدان	۳۰۰۰	۱۳۵۷

## ۲-۲- بررسی وضعیت طرح های جدید و طرح های توسعه در دست اجرا

مجموع ظرفیت اسمی طرح های جدید و در دست اجرا بالغ بر ۱۹۸۰۰ تن در سال می باشد. بر اساس آمار رسمی وزارت صنایع و معادن مشخصات طرح های جدید و در دست اجرای تولید طناب فولادی و سیم بکسل تا پایان سال ۱۳۸۶ مطابق جدول (۵) است. بر اساس این آمار، هیچکدام از این طرح ها تا پایان سال ۱۳۸۶ پیشرفت فیزیکی نداشته اند. برآورد می گردد ظرفیت واقعی بالقوه صنایع مذکور در ۵ سال آینده حدود ۵۰ درصد مجموع ظرفیت طرحهای ثبت شده پس از سال ۱۳۸۵ یعنی حدود ۸۰۰۰ تن باشد.

جدول (۵): مشخصات واحدهای صنعتی جدید تولید طناب فولادی و سیم بکسل تا پایان سال ۱۳۸۶

نام واحد	استان	ظرفیت (تن)	تاریخ جواز	درصد پیشرفت
گاوگانی و زارع نژاد	آذربایجان شرقی	۵۰۰۰	۱۳۸۵	صفر
پیوند رشته پویا	تهران	۳۰۰۰	۱۳۷۹	صفر
صنایع مفتول بکسل پارس	تهران	۱۰۰۰۰	۱۳۸۶	صفر
شیرونی	خوزستان	۱۸۰۰	۱۳۸۶	صفر

### ۳-۲- بررسی روند واردات محصول

طی سالهای ۱۳۸۲ الی ۱۳۸۶ واردات محصول وجود داشته است که آمار آن طی بازده زمانی مذکور در جدول (۶) ارائه شده است. آمار جدول ۶ شامل مقدار واردات کد تعرفه ۷۳۱۲۱۰۹۰ می باشد.

جدول (۶): آمار واردات محصول طی سالهای ۸۶-۱۳۸۲

سال	وزن (تن)	ارزش ریالی (میلیون ریال)	حجم دلاری
۱۳۸۲	-	-	-
۱۳۸۳	۹۴۹۰/۸	۸۹۴۷۵	۱۰۵۲۶۵۰۴
۱۳۸۴	۹۶۶۴/۶	۷۷۷۲۸/۳	۸۶۲۷۹۳۰
۱۳۸۵	۱۰۵۳۴	۷۸۶۳۴	۸۵۵۶۷۵۵
۱۳۸۶	۹۴۷۱	۸۸۶۲۶	۹۵۲۱۷۸۳

### ۵-۲- بررسی روند صادرات محصول

طی سالهای ۱۳۸۲ الی ۱۳۸۶ صادرات محصول وجود داشته است که آمار آن طی بازده زمانی مذکور در جدول (۷) ارائه شده است. آمار جدول ۷ شامل مقدار صادرات کد تعرفه ۷۳۱۲۱۰۹۰ می باشد.

جدول (۷): آمار صادرات محصول طی سالهای ۸۶-۱۳۸۲

سال	وزن (تن)	ارزش ریالی (میلیون ریال)	حجم دلاری
۱۳۸۲	-	-	-
۱۳۸۳	۱۵	۱۵۸/۶	۱۸۶۶۹
۱۳۸۴	۱۹۲	۱۴۹۶/۹	۱۶۵۸۵۴
۱۳۸۵	۲۶/۹	۲۳۰/۴	۲۵۱۲۳
۱۳۸۶	۴۸/۱	۴۲۵/۶	۴۶۱۶۵

صادرات محصول طی سالهای ۸۶-۸۲ به کشورهای مختلفی از جمله عراق، افغانستان، امارات متحده عربی، ارمنستان، گرجستان، ترکمنستان، پاکستان، سوریه، آلبانی و کانادا صورت گرفته است.

#### ۴-۲- بررسی روند مصرف محصول

با توجه به اطلاعات واردات و صادرات و تولید داخلی و با استفاده از رابطه

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

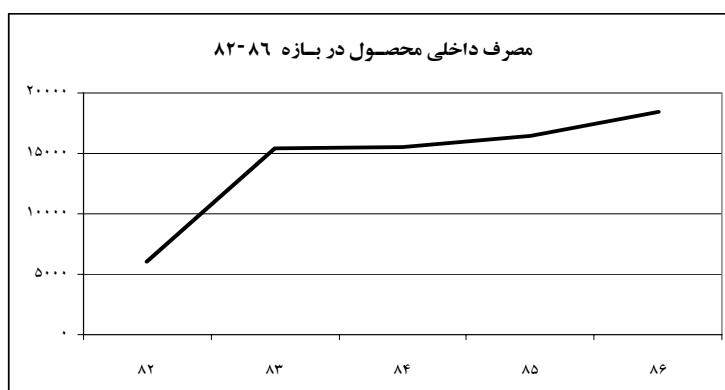
میزان مصرف محصول را طی بازه زمانی ۸۶-۱۳۸۲ به صورت جدول (۸) برآورد می گردد.

جدول (۸): مصرف داخلی طناب فولادی و سیم بکسل در بازه ۸۶-۱۳۸۲

سال	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
مصرف (تن)	۶۰۰۰	۱۵۴۷۵	۱۵۴۷۲	۱۶۵۰۷/۱	۱۸۴۲۲/۹

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

با توجه به روند مصرف داخلی و پس از افزایش نقاضا در سال ۱۳۸۲ طی سالهای ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۶) در شکل ۲ نشان داده شده است) می توان دریافت که روند مصرف این کالا در کشور ثابت و حدود ۱۵۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰ تن در سال بوده است. به دلیل گستردگی مصرف محصول امکان بررسی روند آتی تمام صنایع مصرف کننده آن وجود ندارد چنانچه بر اساس تغییرات کم در روند مصرف محصول طی سالهای گذشته، سناریوی ادامه روند گذشته را برای محصول در نظر بگیریم آنگاه میزان نقاضای محصول طی ۵ سال آینده در هر سال ۱۶۰۰۰ تن برآورد می گردد.



شکل ۲: روند مصرف داخلی طی سالهای ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۶

### ۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش تولید و عرضه محصول

فرآیند تولید طناب فولادی و سیم بکسل شامل مراحل اصلی زیر می باشد:

۱- مواد اولیه در قالب کلاف های مفتول فولادی (steel Wire) به فرآیند تولید وارد می شوند.

#### ۲- عملیات تکمیل سطح (Surface Treatment)

تکمیل سطح مفتول در وهله اول به منظور زنگ زدائی سطح مفتول خام و سپس بهبود کیفیت سطح مفتول جهت مقاومت در برابر خوردگی، روانسازی بهتر و اصطکاک کمتر و در نتیجه افزایش سرعت حرکت مفتول طی عملیات کشش انجام می گیرد.

فرآیند تکمیل سطح به طریق مکانیکی و شیمیائی به انجام می رسد. در مرحله اول سطح مفتول ها از قالب های مشخصی عبور نموده و عمل زنگ زدائی اولیه انجام می گردد در این زمان سطح مفتول ها هنوز اکسیده بوده و به منظور حذف زنگارهای رسوبی به مرحله اسید شوئی وارد می گردند. پس از اسید شوئی عمل خنثی سازی (معمولاً با آهک) انجام شده و پس از آن مفتول شستشو و خشک می گردد.

عملیات بعدی فسفاتده کردن مفتول است. در این مرحله، مفتول ها ابتدا چربی زدائی و شستشو می شوند و پس از رسیدن به دمای مطلوب فسفاتده می گردند. این عمل در دمای ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۵ تا ۶ دقیقه به انجام می رسد. به منظور افزایش مقاومت مفتول در برابر خوردگی عملیات کم اثر پذیر سازی (Passivation) در دمای ۲۰ تا ۶۰ درجه سانتیگراد و زمان متوسط ۱/۵ دقیقه انجام می گیرد و سپس مفتول ها خشک می گردند.

#### ۳- عملیات کشش اولیه (Drawing)

عملیات کشش به منظور سایزینگ قطر مفتول و از طریق عبور آن از قالب های مکانیکی به دفعات مورد نیاز انجام می گیرد. این عمل به صورت کشش سرد انجام می شود. کرنش سختی مفتول حاصل از این عمل افزایش می یابد.

#### ۴- عملیات حرارتی (Patenting)

به منظور بهبود ساختار و خواص مکانیکی مفتول، آنها را از طریق عبور از کوره عملیات حرارتی با دمای ۹۷۰ درجه سانتیگراد پخت می نمایند. پس از این عمل مفتول توسط هوا یا عبور از مایع خنک می گردد.

#### ۵- گالوانیزاسیون (Galvanization)

گالوانیزاسیون عبارت از ایجاد پوششی از فلز روی (Zinc) بر روی یک فلز پایه است. گالوانیزاسیون سطح مفتول به منظور افزایش مقاومت آن در مقابل خوردگی انجام می گیرد. طی عمل گالوانیزاسیون مفتول‌ها از مخزنی حاوی فلز روی ذوب شده عبور می نمایند به این منظور قبل از غوطه وری سطح مفتول پاک می شود، در فلاکس مناسب (معمولاً مخلوطی از کلرید آلومینیم و کلرید روی) غوطه ور شده و پیشگرم می شود. این عملیات که آماده سازی نام دارد از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است و در صورت عدم انجام صحیح آن پوشش نهائی فلز روی از کیفیت لازم برخوردار نخواهد بود. پس از اتمام گالوانیزاسیون مفتول‌ها شستشو و خشک می شوند.

#### ۶- کشش نهائی

عملیات کشش به منظور سایزینگ قطر مفتول با تolerانس بسیار کم به انجام می رسد.

#### ۷- بافتن یا تاباندن (Stranding)

در این مرحله رشته های مفتول فولادی بر اساس الگوی طراحی شده به دور هسته بافته شده و طناب فولادی را شکل می دهند. قبل از تاباندن نهائی، رشته های فرعی را باید از تاباندن چند رشته مفتول آماده نمود این عمل با توجه به تعداد و رشته های هر لایه اصلی انجام می گیرد. یکی از فاکتورهای مهم قابلیت این فرآیند، تعداد و تنوع بوبین های دستگاه استرندر است که باید متناسب

با محصولات مورد نظر انتخاب شود. پس از تاباندن عملیات کلوزینگ انجام شده و محصول آماده است.

#### ۸- تست و آزمون

به منظور اطمینان از کیفیت محصول نهایی، آزمونهای خستگی (Fatigue Test) و بارگسیختگی (Breaking Load Test) در ارتباط با طناب های فولادی انجام می گیرد.

#### ۴- تعیین نقاط ضعف و قوت تکنولوژی مرسوم

تکنولوژی مرسوم برای تولید طناب های فولادی در سرتاسر جهان مطابق با تکنولوژی ذکر شده است. واحدهای تولیدی سیم بکسل و طناب فولادی کشور نیز از همین تکنولوژی استفاده می نمایند. در صورتیکه محصول نهایی از نوع گالوانیزه نباشد و یا مفتول ورودی از انواع دیگر مانند فولاد زنگ نزن (Stainless steel) باشد تعدادی از عملیات فرآیند حسب مورد حذف شده و یا تغییر می نماید. در حوزه های تکمیل سطح و گالوانیزاسیون نیز روش های متفاوتی وجود دارد که به اندازه روش های مذکور با صرفه و یا در دسترس نیستند.

#### ۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت

به منظور برآورد سرمایه ثابت مورد نیاز طرح لازم است هزینه های مرتبط با زمین، ساختمان سازی، تجهیزات، وسائط نقلیه، تأسیسات، تجهیزات اداری، خرید انشعاب برق و آب و هزینه های قبل از بهره برداری تعیین گردد. این هزینه ها به تفکیک و برای ظرفیت تولید ۵۰۰۰ تن طناب فولادی با قدرت کشش (سیم بکسل) با قطر حداکثر تا ۳/۸ اینچ (۹ میلیمتر) در سال به صورت زیر است:

#### ۱- ۵- زمین

هزینه های زمین مورد نیاز طرح شامل فضای توسعه به صورت جدول (۹) برآورد می گردد.



جدول (۹): هزینه های زمین مورد نیاز طرح

شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع
تولید	۲۵۰۰	۲۲۰۰۰۰	۵۵۰
انبارها	۵۰۰	۲۲۰۰۰۰	۱۱۰
اداری و خدماتی	۲۰۰	۲۲۰۰۰۰	۴۴
محوطه	۳۰۰۰	۲۲۰۰۰۰	۶۶۰
فضای توسعه	۱۵۰۰	۲۲۰۰۰۰	۳۳۰
<b>جمع</b>	<b>۷۷۰۰</b>	<b>-</b>	<b>۱۶۹۴</b>

### ۲-۵- ساختمان

هزینه ساختمان های مورد نیاز طرح شامل فضای تولید، انبارش، کمک تولیدی اداری و ... به صورت جدول (۱۰) و به تفکیک هر مورد برآورد می گردد

جدول (۱۰): هزینه های ساختمان و محوطه سازی

شرح	مساحت (متر مربع)	بهای هر واحد (هزار ریال)	جمع (میلیون ریال)
تولید	۲۵۰۰	۱۷۵	۴۳۷۵
انبارها	۵۰۰	۱۲۵	۶۲۵
اداری و خدماتی	۲۰۰	۲۵۰	۵۰۰
محوطه سازی و ...	۳۰۰۰	۱۵۰	۴۵۰
دیوار کشی	۷۰۰	۳۰۰	۲۱۰/۶
<b>جمع</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>۶۱۶۰/۶</b>

### ۳-۵- ماشین آلات و تجهیزات خط تولید

ماشین آلات فرآیند تولید محصول از شرکت های بسیار متعددی در کشورهای آلمان، انگلستان، استرالیا، ایتالیا، ژاپن، هند و چین قابل تهیه است. تعدادی از شرکتهای تولید کننده این تجهیزات عبارتند از:

- Usha Siam Steel Industries, Machinery Division (India)
- AN'HUI CHANGJIANG JINGGONG WIRE AND CABLE MACHINERY CO., LTD (China)
- SKET Verseilmaschinenbau GmbH
- Ningbo Kaite Machines Co. (China)
- Sarvasv Industrial Corporation (India)
- Hanson & Edwards (UK)
- Babcock Wire Equipment (UK)
- Beaumont Machinery (UK)

بر اساس اطلاعات وزارت صنایع و معادن در ارتباط با تولید کنندگان فعال داخلی ماشین آلات سیم و کابل تنها دو واحد صنعتی با مشخصات زیر ذکر شده است:

- فولاد کاران شیراز - شهرستان شیراز، استان فارس - تاریخ بهره برداری : ۱۳۷۴/۰۴/۲۶
  - رحیم کمانکش - شهرستان تهران، استان تهران - تاریخ بهره برداری : ذکر نشده است
- هزینه ماشین آلات مورد نیاز خط تولید به صورت جدول (۱۱) برآورد می گردد.

جدول (۱۱): هزینه ماشین آلات خط تولید

هزینه ارزی (یورو)	هزینه ریالی (میلیون ریال)	محل تأمین	شرح
-	۱۳۴۰۰	داخل	مجموعه خط کشش
		داخل	مجموعه تجهیزات تکمیل سطح
		داخل	مجموعه خط گلوآنیزاسیون
		داخل	استرندر
		داخل	کوره و تجهیزات عملیات حرارتی
		داخل	تجهیزات کلوزینگ
		داخل	دستگاه های تست
-	۱۳۴۰	داخل	سایر تجهیزات و قالب ها
-	۱۴۷۴	-	هزینه های حمل و نصب
-	۱۶۲۱۴		جمع

#### ۴-۵- وسائل نقلیه

وسائل نقلیه مورد نیاز طرح شامل سواری، وانت و دو دستگاه لیفتراک برای حمل و نقل مواد به صورت جدول (۱۲) برآورد می‌گردد.

جدول (۱۲): هزینه وسائل نقلیه

شرح	تعداد	قیمت واحد (هزار ریال)	قیمت کل (میلیون ریال)
سواری	۱	۱۳۰۰۰۰	۱۳۰
وانت	۱	۹۰۰۰۰	۹۰
لیفتراک	۲	۲۰۰۰۰۰	۴۰۰
جمع	-	-	۶۲۰

#### ۵-۵- هزینه تأسیسات

هزینه تأسیسات مورد نیاز طرح شامل تأسیسات سرمایش و گرمایش، ادوات اطفاء حریق و آب و فاضلاب بهداشتی و صنعتی به صورت جدول (۱۳) برآورد می‌گردد.

جدول (۱۳): هزینه تأسیسات

شرح	هزینه (میلیون ریال)
تأسیسات سرمایش و گرمایش	۱۷۰
تأسیسات اطفاء حریق	۳
تأسیسات آب و فاضلاب	۵۰
جمع	۲۲۳

#### ۶-۵- هزینه لوازم اداری

هزینه لوازم و تجهیزات اداری مورد نیاز طرح به صورت جدول (۱۴) برآورد می‌گردد.

جدول (۱۴): هزینه لوازم و تجهیزات اداری

شرح	تعداد	قیمت واحد (هزار ریال)	جمع (میلیون ریال)
میز و صندلی	۱۵	۱۵۰۰	۲۲/۵
وسایل اداری	متغیر	۱۰۰۰	۱
رایانه و متعلقات	۴	۷۰۰۰	۲۸
دستگاه فتوکپی	۱	۲۰۰۰۰	۲۰
سایر (۱۰٪)	-	۲۹۵۰	۷/۱۵
<b>جمع</b>	-	-	۷۹

#### ۷-۵- هزینه حق انشعاب

هزینه های مرتبط با خرید و دریافت انشعاب آب و برق به صورت جدول (۱۵) برآورد می گردد.

جدول (۱۵): هزینه انشعاب آب و برق

شرح	هزینه (میلیون ریال)
انشعاب برق و تأسیسات	۱۵۰۰
انشعاب آب و تأسیسات	۸۰
انشعاب گاز و تأسیسات	۱۵۰
سایر (۵٪)	۸۶/۵
<b>جمع</b>	۱۸۱۷

#### ۸-۵- هزینه های قبل از بهره برداری

هزینه هائی که قبل از تولید بایستی در ارتباط با آموزش، اخذ مجوزها، مطالعات، سفرها و تولید با راندمان کم و ضایعات پرداخت شود به صورت جدول (۱۶) برآورد می گردد.

جدول (۱۶): هزینه های قبل از بهره برداری

هزینه (میلیون ریال)	شرح
۱۰۰	مطالعات اولیه و اخذ مجوزها
۵۰	آموزش
۳۰۰	حقوق و دستمزد
۵۰	مسافرت و بازدید
۱۷۰	تولید آزمایشی
۹	سایر ۶٪
۶۷۹	جمع

#### ۹-۵- سرمایه ثابت طرح

با توجه به هزینه های برآورد شده مندرج در بندهای ۱- ۵ الی ۸- ۵ کل سرمایه گذاری ثابت مورد نیاز طرح به صورت جدول (۱۷) برآورد می گردد.

جدول (۱۷): سرمایه ثابت مورد نیاز طرح

هزینه ارزی (یورو)	هزینه ریالی (میلیون ریال)	شرح
-	۱۶۹۴	زمین
-	۶۱۶۰/۶	ساختمان
-	۱۶۲۱۴	ماشین آلات تولیدی
-	۶۲۰	وسائط نقلیه
-	۲۲۳	تأسیسات
-	۷۸/۷	تجهیزات اداری
-	۱۸۱۶/۵	حق انشعاب
-	۶۷۹	هزینه های قبل از بهره برداری
-	۲۷۴۸/۶	پیش بینی نشده (۱۰٪)
-	۳۰۲۳۴/۳۲	جمع

## ۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تامین آن

عمده ماده مصرفی طرح، مفتول فولادی پر کربن است که از منابع داخلی و منابع موجود کشور تأمین می گردد. اصلی ترین ماده اولیه فرآیند مفتول فولادی پر کربن ۹ میلیمتر است با در نظر گرفتن ۲٪ ضایعات هزینه سالیانه مواد مورد نیاز برای تولید ۵۰۰۰ تن طناب فولادی به صورت جدول (۱۸) برآورد می گردد.

جدول (۱۸): هزینه سالیانه مواد اولیه و مصرفی

شرح	واحد	مصرف سالانه	جمع هزینه ریالی (میلیون ریال)	هزینه ارزی (یورو)
مفتول فولادی	تن	۵۱۰۰	۲۲۹۵۰	-
سایر مواد اولیه	تن	متغیر	۳۰۰۰	-
مواد کمکی و بسته بندی (بوبین)	متغیر	متغیر	۱۰۰۰	-
<b>جمع</b>			<b>۲۶۹۵۰</b>	-

## ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

به منظور تعیین محل های مناسب برای احداث واحد صنعتی موارد زیر قابل ذکر است :

### - دسترسی به مواد اولیه مورد نیاز

مهمترین مواد اولیه مورد نیاز طرح انواع مفتول های فولادی است در این زمینه میزان سهم استان های مختلف کشور در تولید انواع مفتول های فولادی پر کربن، پتنت شده و سایر مفتول در دو حوزه صنایع فعال و صنایع جدید و در دست اجرا بر اساس آمارهای رسمی وزارت صنایع و معادن تا پایان سال ۱۳۸۶ به صورت زیر است.

میزان سهم استان های مختلف کشور از ظرفیت فعال تولید انواع مفتول های فولادی

ردیف	استان	سهم از کل ظرفیت تولید (%)
۱	گیلان	۸۰/۵
۲	اصفهان	۱۳
۳	آذربایجان	۳/۳
۴	قزوین	۲/۸
۵	سایر	۰/۴
	جمع	۱۰۰

میزان سهم استان های مختلف کشور از ظرفیت بالقوه تولید انواع مفتول های فولادی

ردیف	استان	سهم بالقوه ظرفیت تولید (%)
۱	خوزستان	۳۰/۶
۲	اصفهان	۲۲/۳
۳	گیلان	۲۲/۱
۴	مرکزی	۱۸/۵
۵	کرمانشاه	۳
۶	تهران	۱/۴
۷	آذربایجان غربی	۱/۳
۸	سایر	۰/۸
	جمع	۱۰۰

### - نزدیکی به بازار مصرف محصول

بازار مصرف محصول عمدتاً در استان های صنعتی دارای وضعیت مناسب تری است. استان های تهران، اصفهان، مرکزی، خراسان رضوی، فارس، خوزستان در این ارتباط دارای امتیاز بیشتری خواهند بود.

### - دسترسی آسان به نیروی انسانی مورد نیاز

با توجه به ماهیت و سطح فنی طرح مورد بررسی، نیروی انسانی مورد نیاز آن در اکثر استان های کشور که توان اجرای آموزش های فنی و حرفه ای و همچنین دانشگاهی را در رشته های فنی و مهندسی دارا هستند قابل دسترسی است. این موضوع باعث ایجاد اختلاف زیادی در امتیازات استانها در زمینه جذب نیروی فعال تولیدی نخواهد شد.

### - قوانین و مقررات حمایتی

استان های تهران، خراسان رضوی، آذربایجان شرقی و اصفهان به نام استان های برخوردار شناخته می شوند. از اینرو به منظور استفاده از مشوق های سرمایه گذاری در مناطق محروم - مانند معافیت های طولانی مدت مالیاتی - این استانها از امتیاز کمتری نسبت به سایر استانها در ارتباط با انتخاب محل سرمایه گذاری برخوردار خواهند بود.

### - زیر ساخت های مورد نیاز

زیر ساخت های مورد نیاز طرح شامل راه، آب، برق و.. می باشد این طرح در حوزه زیر ساخت دارای نیاز های ویژه مانند احداث خطوط ریلی اختصاصی و یا دسترسی به آزاد راه و یا اسکله های عمومی و اختصاصی ندارد و نیازهای متعارف آن در محل شهرک های صنعتی استان های مذکور قابل دسترسی است. هرچند وضعیت و کیفیت ارائه خدمات در این زمینه می تواند در استان های مختلف متفاوت باشد اما این امر محدودیتی تعیین کننده ای را در ارتباط با انتخاب محل طرح مورد بررسی بوجود نمی آورد.



با توجه به موارد مذکور، استان‌های مرکزی، خوزستان و گیلان به عنوان استان‌های مناسب برای احداث واحد صنعتی طرح مورد بررسی پیشنهاد می‌گردد.

### ۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

نیروی انسانی مورد نیاز در فرآیند تولید طناب فولادی و سیم بکسل در بسیاری از مناطق کشور وجود دارد. دلیل این امر پیوسته بودن خط تولید و عدم نیاز به کارگر یا نیروی متخصص ویژه می‌باشد. وضعیت نیروی انسانی مورد نیاز و هزینه مربوط به آنها مطابق جدول (۱۹) برآورد گردیده است.

جدول (۱۹): ترکیب و هزینه سالیانه نیروی انسانی

شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (هزار ریال)	جمع سالیانه (۱۴ ماه) (میلیون ریال)
مدیر ارشد	۱	۸۰۰۰	۱۱۲
سرپرست تولید	۲	۶۰۰۰	۱۶۸
نیروی متخصص تولید	۴	۳۵۰۰	۱۹۶
تکنسین	۳	۳۰۰۰	۱۲۶
کارگر ماهر	۱۲	۳۰۰۰	۵۰۴
کارگر معمولی	۵	۲۵۰۰	۱۷۵
پرسنل اداری و خدماتی	۷	۲۵۰۰	۲۴۵
	۳۴	-	۱۵۲۶

### ۹- بررسی و تعیین میزان آب و برق و سوخت و امکانات ارتباطی

با استقرار واحدهای فوق در شهرک‌های صنعتی استان‌های اولویت دار (مذکور در بند ۷) و با توجه به نیاز دستگاهها و فرآیند تولید امکانات موجود شهرک‌های مذکور برای اجرای طرح کفایت می‌نماید. هزینه‌های مرتبط با اقلام آب و برق و سوخت و ارتباطات برای یک سال کاری به شرح جدول (۲۰) برآورد گردیده است.

جدول (۲۰): هزینه سالیانه مصرف آب و برق و ...

شرح	واحد	مصرف روزانه	قیمت واحد (ریال)	روزهای کاری سال	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
برق	کیلووات ساعت	۷۱۲۵	۱۷۰	۳۰۰	۳۶۳/۴
آب	متر مکعب	۱۰	۱۷۰۰	۳۰۰	۵/۱
گاز	متر مکعب	۱۸۰۰	۱۵۰	۳۰۰	۸۱
بنزین	لیتر	۱۰	۱۰۰۰	۳۰۰	۳
ارتباطات	-	-	-	-	۱۰
سایر (۵٪)	-	-	-	-	۴۶/۲
<b>جمع</b>					<b>۵۰۸/۷</b>

#### ۱۰- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی

صادرات محصول به بازارهای جهانی با توجه به عدم وجود تعرفه و معافیت های مالیاتی و همچنین وجود قیمت های رقابتی انرژی و نیروی کار در داخل کشور تسهیل شده است.

#### ۱۱- تجزیه تحلیل و ارائه جمع بندی

##### ۱۱-۱- کل سرمایه طرح

در این بخش با توجه به مقدار سرمایه ثابت مذکور در بند ۵ و همچنین سایر هزینه ای مذکور در بندهای ۸ و ۶ و هزینه تعمیرات سالیانه مندرج در جدول (۲۱) میزان سرمایه در گردش مطابق جدول (۲۲) برآورد می گردد. کل سرمایه مورد نیاز طرح نیز در جدول (۲۳) ارائه گردیده است.

جدول (۲۱): هزینه تعمیر و نگهداری سالانه

شرح	ارزش (میلیون ریال)	نرخ تعمیر سالانه (درصد)	جمع (میلیون ریال)
ساختمان ها، محوطه و ...	۶۱۶۱	۲	۱۲۳/۲۱
ماشین آلات تولید	۱۶۲۱۴	۴	۶۴۸/۵۶
تأسیسات	۲۲۳	۱۰	۲۲/۳
وسایل نقلیه	۷۹	۱۰	۷/۸۷
تجهیزات اداری	۶۲۰	۲۰	۱۲۴
<b>جمع</b>	-	-	۹۲۶

جدول (۲۲): سرمایه در گردش مورد نیاز

شرح	ارزش کل (میلیون ریال)	ارزش ارزی (یورو)
مواد اولیه	۳۳۶۸/۸	-
دستمزد	۲۵۴/۳	-
آب و برق و گاز	۸۴/۸	-
تعمیر و نگهداری	۱۵۴/۳	-
<b>جمع</b>	۳۸۶۲/۱۹	-

جدول (۲۳): کل سرمایه مورد نیاز طرح

شرح	مبلغ ریالی (میلیون ریال)	مبلغ ارزی (یورو)
سرمایه ثابت	۳۰۲۳۴/۳۲	-
سرمایه در گردش	۳۸۶۲/۱۹	-
<b>جمع سرمایه مورد نیاز طرح</b>	۳۴۰۹۶/۵۲	-

## ۲-۱۱- قیمت تمام شده محصول

با توجه به برآوردهای مربوط به هزینه های سالانه و میزان تولید سالانه طرح، قیمت تمام شده هر تن محصول به صورت زیر برآورد می گردد.

تن/ریال  $7229041 = 3614500000 / 5000 =$  تولید سالانه (تن) / کل هزینه های سالانه (ریال) = قیمت تمام شده