



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

عنوان:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید گارد ریل کامپوزیتی حفاظ جاده‌ها و اتوبانها

کارفرما:

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

مشاور:

جهد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

تیر ۱۳۸۷

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

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

Email: research@jdamirkabir.ac.ir

www: www.jdamirkabir.ac.ir



خلاصه طرح

نام محصول	تولید گارد ریل کامپوزیتی	
موارد کاربرد	محفاظ جاده‌ها و اتوبانها	
ظرفیت پیشنهادی طرح	۲۴۰۰۰ شاخه در سال	
عمده مواد اولیه مصرفی	رزین پلی استر والیاف شیشه	
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	(تن)	رزین پلی استر (۱۸۷) و الیاف شیشه (۴۳۷)
کمبود محصول (سال ۱۳۹۰)	۲۰۰۰ تن	
اشتغال زایی	۳۲ نفر	
سرمایه‌گذاری ثابت طرح	ارزی (دلار)	
	ریالی (میلیون ریال)	۱۱۶۲۰
	مجموع (میلیون ریال)	۱۱۶۲۰
سرمایه در گردش طرح	ارزی (دلار)	
	ریالی (میلیون ریال)	۹۹۷۴
	مجموع (میلیون ریال)	۹۹۷۴
زمین مورد نیاز	(متر مربع)	۴۱۵۰
زیربنا	تولیدی (متر مربع)	۱۵۰۰
	انبار (متر مربع)	۵۰۰
	خدماتی (متر مربع)	۱۵۰
مصرف سالیانه آب، برق و گاز	آب (متر مکعب)	۱۴۰۴۰
	برق (کیلو وات)	۲۶۲۷۱۰۰
	گاز (متر مکعب)	۲۳۸۸۰۰
محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی	کلیه شهرک‌های صنعتی	

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۲)	

فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۵	۱- معرفی محصول.....
۱۶	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۱۶	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۱۶	۱-۳- شرایط واردات
۱۶	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....
۱۷	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۱۷	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۱۸	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۱۸	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۱۸	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....
۱۹	۱-۱۰- شرایط صادرات
۲۰	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۲۰	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.....
۲۱	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).....
۲۲	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)
۲۲	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۲۲	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).....
۲۲	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....

صفحه	عناوین
۲۳	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۲۵	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....
۲۶	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 ...)
۳۹	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.....
۴۱	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۴۱	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۴۲	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.....
۴۳	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۴۳	- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی.....
۴۳	- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار.....
۴۵	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۴۶	۱۲- منابع و مآخذ.....

۱- معرفی محصول

به پلاستیک‌ها یا زین‌ها و به عبارت جامع‌تر به پلیمرهای تقویت‌شده با الیاف، کامپوزیت یا مواد مرکب اطلاق می‌شود. کامپوزیت‌ها که در صنعت به فایبرگلاس معروفند، یک دسته مهم از مواد مهندسی هستند. این مواد خواص مکانیکی خوبی داشته و از انعطاف‌پذیری مناسبی در طراحی برخوردارند و به راحتی ساخته می‌شوند. کامپوزیت‌ها موادی سبک، مقاوم در برابر ضربه، مستحکم و بادوام‌اند و به روش‌های مختلفی قابل تبدیل به یک محصول یا یک قطعه می‌باشند. عمده کاربرد قطعات کامپوزیتی در صنایع حمل و نقل، ساختمان و لوازم بهداشتی، مصارف تفریحی، مصارف عمومی و صنعت برق می‌باشد:

صنعت حمل و نقل

الف- حمل و نقل ریلی

استفاده از محصولات کامپوزیتی در صنعت حمل و نقل ریلی با مزایا و کاربردهایی مطابق با شکل ۱ می‌تواند ضمن کاهش هزینه‌های نگهداری، آسایش و آرامش مسافران را در طول سفر با وسایل نقلیه تضمین نماید.

الف- مزایا:

۱. کاهش وزن قطعات سازه‌ای حدود ۵۰٪ و قطعات غیر سازه‌ای حدود ۷۵٪.
۲. نصب تزئینات کامپوزیتی در هر واگن حدود ۳۵۰ نفر ساعت است این زمان در مقایسه با تزئینات متداول و سنتی حدود ۱۵۰۰ نفر ساعت کمتر می‌باشد.
۳. ابداع طرح‌های متنوع و زیبا توسط طراحان
۴. عایق مناسب در برابر سر و صدا
۵. عایق مناسب برای سیستم تهویه مطبوع
۶. جاذب انرژی و مانع انتقال ارتعاشات به داخل واگن

ب- کاربردها:

بدنه، سقف و کله‌گی لوکوموتیو

بدنه و سقف واگنهای مسافری

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

تزئینات داخلی واگنهای مسافری
قفسه باربند و حفاظهای داخل واگن
دربهای ورودی واگنها و سرویس های بهداشتی
پارتیشنهای داخلی واگنها
صندلی واگنهای مسافری داخل شهری



شکل (۱): کامپوزیت در صنعت حمل و نقل

ب- صنایع دریایی

سبکی، مقاوم بودن در برابر خوردگی، انعطاف پذیری بالا در طراحی از مزایای محصولات کامپوزیتی در صنایع دریایی است.

بدنه قایقهای کوچک نظیر قایقهای تفریحی، شنا، ماهیگیری، پارویی، موتوری، گشت و پلیس بدنه جت

صندلی قایقهای بزرگ

قطعات تزئینی ماژولار داخل کشتی و قایقهای بزرگ

ضربه گیر کنار اسکله

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

ج- صنایع هوا و فضا

ورود کامپوزیت در صنعت هوا- فضا نیز به خاطر رفع نیازهای استثنایی و منحصر به فردی است که وجود داشت و به جرأت می‌توان گفت که موقعیت کامل و ادامه پیشرفت صنایع هوایی در گرو پیشرفت کامپوزیتها و تکنیکهای مربوط به آن می باشد. یکی از محسوس ترین پارامترها در طراحی و ساخت هواپیما، سبکی وزن در کنار استحکام خوب در مقابل تنشها و نیروهای وارده است که منجر به کاهش مصرف سوخت و افزایش بار مفید گردیده است. این موضوع جایگاه این محصولات را در صنایع هوا فضا مشخص می‌سازد.

د- حمل و نقل زمینی

با عنایت به روند رو به رشد جایگزینی مواد کامپوزیتی پایه پلیمری با مواد سنتی در صنایع خودروسازی جهان و با توجه به تکنولوژی پیشرفته موجود در این واحد صنعتی، امکان تولید قطعات با مزایا و کاربردهای زیر وجود دارد.

الف- مزایا:

۱. پایین بودن وزن قطعات
۲. هزینه پایین مونتاژ
۳. انعطاف بالا در طراحی
۴. مقاومت در برابر حرارت از ۴۰ - تا ۱۷۷
۵. قابلیت میرایی اغتشاشات
۶. مقاومت در برابر اشعه UV خورشید
۷. دارا بودن خواص مکانیکی عالی نظیر مقاومت در برابر خستگی دینامیکی، مقاومت پیچشی، استحکام کششی و فشاری بالا
۸. مقاوم در برابر محیطهای شیمیایی و خورنده نظیر نمکهای کلریدی، الکلها، روغن و گریس، شوینده‌ها، جلادهنده‌ها، ضد یخ، حلالهای آلی و...
۹. قابلیت هدایت الکتریکی جهت جلوگیری از تخلیه الکترواستاتیکی و عدم تداخل امواج رادیویی و الکترومغناطیسی

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

۱۰. قابلیت رنگ پذیری عالی براساس سلیقه مشتری



شکل (۲): کاربرد محصولات کامپوزیتی در بدنه خودرو

ب- کاربدها:

- پانلهای بدنه بیرونی
- فریمهای سه بعدی سپرها
- پانلها و تجهیزات داخل اتاق
- کاپوت، هواکش، بچه گلگیر و رو موتوری نظیر کامیونهای ولوو
- گلگیر، نازل رادیاتور و جعبه باطری کامیونت
- سپرهای جلو و عقب خودروهای سواری، اتوبوسهای شهری و بین شهری
- رو موتوری و قاب مینی بوس
- کابین راننده اتوبوسهای شهری و کابین آبخوری اتوبوسهای بین شهری
- سقف خودروی " ون "
- روموتوری (کاپوت) و بادگیر کامیون
- داشبورد اتوبوسهای شهری و بین شهری
- بدنه خودروهای اسپرت

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

□ کلاه کاسکت و قابهای محافظ موتورسیکلت

صنعت ساختمان و لوازم بهداشتی

مزایای مطابق شکل ۳ که از دیگر خصوصیات محصولات کامپوزیتی در بخش معماری، ساختمان و ساخت لوازم بهداشتی مرتبط می باشد، باعث استفاده گسترده از این محصولات در صنعت ساختمان شده است.



شکل (۳): کاربرد محصولات کامپوزیتی در صنایع ساختمان

الف-مزایا:

۱. مقاومت در برابر عوامل جوی و نور UV
۲. یکپارچگی اجزا
۳. عدم نیاز به محافظت و تمهیدات ویژه
۴. عدم نیاز به رنگ آمیزی بیشتر دکوراسیون
۵. مقاوم در برابر خوردگی
۶. کاهش بار حرارتی سیستمهای HVDC بواسطه هدایت حرارتی پایین

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

۷. عایق بودن در برابر جریان الکتریکی، شفاف بودن در برابر امواج رادیویی بدلیل خواص الکتریکی

منحصر به فرد

۸. سبکی

۹. قابلیت تولید شکل‌های پیچیده

۱۰. زیبایی

۱۱. تنوع سطح و امکان تولید بصورت رنگی، متالیک، مرمر/گرانیت، برجسته کاری و ... سطح نهایی.

ب-کاربردها

لوازم بهداشتی نظیر وان و جکوزی، زیر دوشی، واحدهای شستشوی دست و صورت و سینک ظرف

شویی، پارتیشن‌های حمام، سطولهای زباله

دوش و توالت‌های صحرایی، و سرویس‌های بهداشتی هواپیماها و قطارها

قطعات مازولار اطاقکها و خانه های پیش ساخته سازه های مقاوم در برابر خوردگی

قطعات مازولار بدنه برجهای خنک کن انواع دربهای ساختمانی

پارتیشن‌های داخلی و دیوارهای پیش ساخته

کیوسک‌های نگهبانی گل فروشی ها، روزنامه فروشی ها و ... ، اتاقک‌های پست برق و ایستگاه‌های پمپاژ

فاضلاب

پیشخوان‌های کنترل بلیط، اطلاعات بازرسی و ... ، جایگاه نشستن مسافران در ترمینالها، فرودگاهها و

ایستگاهها

پوشش آنتن رادار و پوشش آنتن تلفن‌های همراه در مکان‌های نزدیک به خطوط راه آهن یا خطوط انتقال

نیرو

مصارف تفریحی

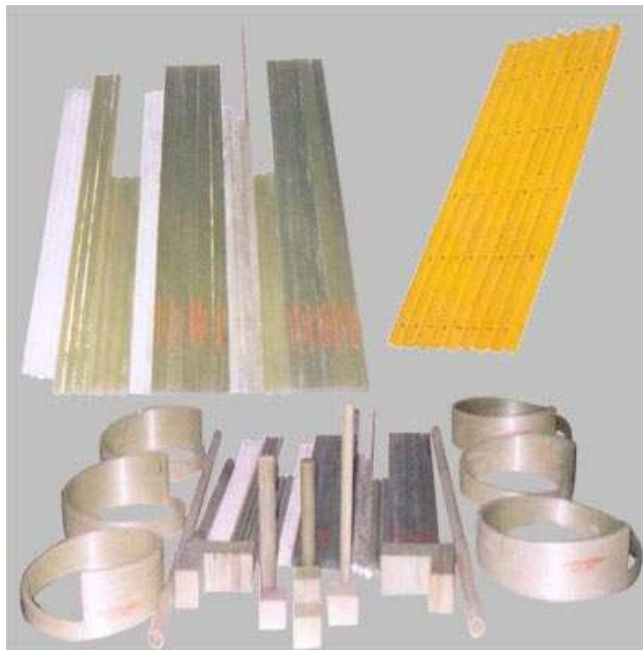
سبکی محصولات، استحکام بالا، ارزانی، زیبایی، سهولت و قابلیت بالای شکی دهی و... باعث شده است که

این محصولات جایگاه خود را در صنایع ورزشی و تفریحی نیز پیدا کنند. از جمله کاربرد این محصولات

میتوان به مواردی مطابق با شکل ۵ اشاره داشت.

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

- چوبهای اسکی
- چوبهای اسکیت
- قایقهای ورزشی
- تخته های موج سواری
- بدنه دوچرخه
- مجسمه های ارزان قیمت



شکل (۴): قطعات کامپوزیتی

مصارف عمومی

کاربرد محصولات کامپوزیتی برای مصارف عمومی مطابق با شکل ۵ می باشد.

انواع صندلی در استادیوم های ورزشی و ایستگاههای اتوبوس

کیوسکهای تلفن

قاب پوشش کنتورهای برق

سقف ایستگاههای اتوبوس

بدنه چمدانهای بزرگ

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

نوع آنتنهای ماهواره

سطلهای زباله

کاسکتهای ایمنی



شکل (۵): کاربردهای مختلف کامپوزیتها

سایر کاربردهای صنعتی

کاربرد محصولات کامپوزیتی برای سایر کاربردهای صنعتی مطابق با شکل ۶ می باشد.

الف- مزایا:

۱. مقاومت شیمیایی بسیار بالای این محصولات در مقایسه با:

انواع ترموپلاستیکها نظیر ABS ، PVC ، PP و PS

انواع ترموستها مانند پلی اورتانها

الاستومرها(مانند پوششهای لاستیکی چه از نوع نرم و چه از نوع سخت مثل ابونیت)

انواع لعابها، سیمانها، کاشیهای ضد اسید، رنگهای اپوکسی

۲. قابلیت کارکرد در محیطهای زیر:

اسید سولفوریک تا غلظت ۸۰٪ و دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد

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

- بالاترین غلظت اسید کلریدریک یعنی ۳۷٪ و دمای ۸۲ درجه سانتیگراد
- بالاترین غلظت کاستیک سودا یعنی ۵۰٪ و دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد
- هیپوکلریت سدیم تا غلظت ۱۸٪ کلر فعال و دمای ۸۵ درجه سانتیگراد
- آب نمک اشباع شده تا دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد

۳. قابلیت بکارگیری در دماهای بالاتر.

۴. حفظ چسبندگی عالی در مکان‌هایی که در معرض شوک‌های فیزیکی و حرارتی هستند



شکل (۶): کاربرد کامپوزیتها در صنعت

ب- کاربرد:

- مخازن مواد شیمیایی
- مخازن تحت فشار
- مخازن فاضلاب قابل نقل و انتقال
- سازه‌های مقاوم در برابر خوردگی
- روکش‌های عایق و فلنج‌ها
- عایق‌های الکتریکی
- اتصالات، کپلینگ‌ها و تبدیله‌ها
- محافظ تجهیزات مکانیکی و الکتریکی

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

□ صفحات (کنسولهای) اتاق کنترل

□ پوشش هیتر آب

صنعت برق

حدود ۲۰ سال است که کامپوزیتهای پلیمری تقویت شده با الیاف FRP در کاربردهای الکتریکی مصرف می‌شوند. این مواد در ساخت قطعات گوناگون صنعت برق بکار می‌روند. از جمله لوله‌های عبور کابل در تونل‌ها و پل‌ها، تیرهای انتقال برق، بازوهای عرضی (کراس آرم‌ها)، مقره‌ها، برج‌های ارتباطی و جز آن.

در این میان صنعت برق با سهم مصرف حدود ۳۲ درصد، بیشترین میزان مصرف مواد کامپوزیتی را در جهان در سال ۲۰۰۵ را بخود اختصاص داده است.

در حال حاضر با توجه به روند واردات و طرحهای در دست احداث در وزارت نیرو بهترین افق مصرف محصولات کامپوزیتی در صنعت برق را در بازار تجهیزات انتقال برق (مقره‌های کامپوزیتی) می‌توان مشاهده کرد.

گارد ریل کامپوزیتی حفاظ جاده‌ها و اتوبان‌ها

تعریف کامپوزیتهای پلاستیکی تقویت شده با الیاف شیشه شامل رزین پلیمری به عنوان ماتریس (زمینه) حاوی الیاف شیشه است. GFRP یک ماده سبک وزن و ضد خوردگی است. این دو مزیت عمده آنها را برای گارد ریل‌های بزرگراهها بسیار مناسب ساخته است و گارد ریل‌های کامپوزیتی را جایگزین مناسبی برای گارد ریل w-beam نموده است. همچنین الیاف شیشه کمترین قیمت را دارند. گارد ریل فولادی w-beam، یک صفحه صاف است که به شکل W شکل دهی می‌شود.



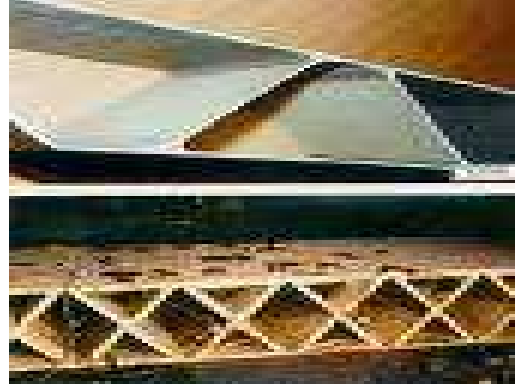
شکل (۷): گارد ریل‌های فولادی حفاظ جاده‌ها

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

شکل‌های زیر مقاطع مختلف گاردریل کامپوزیتی را نشان می‌دهد.



شکل (۹): بخش عرضی گاردریل کامپوزیتی



شکل (۸): گاردریل کامپوزیتی (GFRP)

گاردریل چگونه عمل می‌کند؟

یک گاردریل مانع از بیرون رفتن وسیله نقلیه از جاده شده و از موقعیت خطرناک جلوگیری به عمل می‌آورد. هنگامیکه یک ماشین به گاردریل برخورد می‌کند، گاردریل هل داده می‌شود و به طرف دیگر زمین پرتاب می‌شود. در گاردریل شکست بزرگی ایجاد می‌شود و همه گاردریل کشیده می‌شود. گاردریل بزرگراه رفتاری شبیه به یک کابل کشیده طولی دارد. این در بعضی از سیستم‌های گاردریلی که کابل‌های فلزی استفاده می‌کنند، دیده می‌شود. هنگامیکه یک ماشین به گاردریل برخورد می‌کند، اجزاء گاردریل ناچار به حمل یک بار خمشی هستند.

پیش زمینه ای بر گاردریل‌های فلزی W-beam بزرگراهها

رایج ترین سیستم‌های گاردریلی، از میله های فلزی که W-beam هستند، استفاده می نمایند. استاندارد ویژه این گاردریل‌های برای بزرگراهها، (۱۹۸۹) AASHTO طرح ۸۹-۱۸۰ m می باشد.

پیش زمینه ای بر گاردریل های کامپوزیتی بزرگراهها (GFRP)

نیاز به طراحی جدید گاردریل‌های موجود، مربوط به خصوصیات فیزیکی و مکانیکی برتر گاردریل‌های کامپوزیتی نسبت به نوع فلزی می باشد. کامپوزیت‌های GFRP مانند فولادی، پوسیده و خورده نمی‌شوند. همچنین GFRP بالقوه سبکتر بوده و نصب آنها ساده و آسان و با هزینه کم انجام می‌شود.

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

۱-۱ نام و کد آیسیک محصول

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت حمل و نقل

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۳۵۲۰۱۴۸۱	گاردریل (محافظ جاده و اتوبانها)

۱-۲ شماره تعرفه گمرکی

جدول (۲): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت حمل و نقل

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۷۳۰۸۹۰۹۰	گاردریل	۲۵	kg

۱-۳ شرایط واردات

در حال حاضر واردات نداریم.

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

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با گاردریل

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	NCHRP Report ۳۵۰ Test	۴-۱۲ of the Modified Thrie Beam Guardrail	

توضیح: خودرو در ابعاد مختلف با سرعتها و زوایای مختلف به گاردریل برخورد و میزان آسیب وارده به گاردریل مشخص می گردد. در شکل زیر نمونه هایی از عکسهای مربوط به این تست نشان داده شده است.

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



شکل (۱۰): آزمون های برخورد خودرو با گاردریل مطابق استاندارد ۳۵۰ NCHRP Report

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

با توجه به بررسی های انجام شده در مقایسه با گاردریلهای فلزی، قیمت گاردریل کامپوزیتی حدود ۲۰ درصد بیشتر است که این افزایش قیمت با توجه به هزینه های تعمیرات مربوط به خوردگی گاردریلهای فلزی قابل توجیه است.

۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد

برای کاهش هزینه های خسارتی هنگام تصادفات جاده ای، نیاز به محافظی می باشد که انرژی وارده را هدر دهد و علاوه بر آن توانایی این را داشته باشد تا وسیله نقلیه منحرف شده را به مسیر اصلی خود بازگرداند و با توجه به آنکه هنگام تصادف خسارت های مختلفی صورت می گیرد از جمله:

- خسارت مالی به وسیله نقلیه ای که با محافظ برخورد کرده

- خسارت جانی به سرنشینان وسیله نقلیه

- خسارت مالی به سازمان راهداری جهت تعویض و نصف مجدد محافظ

- امکان خسارت مالی به وسیله های نقلیه دیگر

- خسارت روانی به افراد حاضر در حادثه

نیاز است به فکر محافظی بود که علاوه بر نگهداری اتومبیل خسارت های ناشی از تصادف را کاهش دهد.

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

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

در حال حاضر گارد ریل‌های فلزی تولیدی در کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد که چندین عیب دارند که از جمله آنها صدمه وسیله نقلیه تحت ضربه و آسیب‌های شدید مسافری و نیز هزینه‌های نصب و تعمیرات می‌باشد.

۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

گارد ریل‌ها برای توقف وسایل نقلیه هنگام خروج از جاده و یا ورود به مناطق ترافیک می‌باشند. گارد ریل‌هایی که سفت نبوده و در مقابل ضربه بتوانند انرژی را جذب کرده بدون اینکه آسیبی به مسافری وارد آید، بسیار ضروری می‌نماید.

گارد ریل‌های رایج w-beam استیل می‌باشند که چندین عیب دارند که صدمه وسایل نقلیه تحت ضربه، هزینه‌های نصب و تعمیرات از آن جمله می‌باشند.

گارد ریل‌های کامپوزیتی مزایای فوق‌العاده‌ای دارند که عبارتند از:

- ۱- تأثیر بالا در پخش انرژی ضربه
- ۲- مقاوم در برابر خوردگی
- ۳- عمر عملیاتی طولانی‌تر نسبت به گارد ریل‌های فلزی
- ۴- قابل حمل و نصب توسط یک نفر به جای چند نفر
- ۵- نصب آسان و سریع
- ۶- سبک و مقاوم

۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف

ذکر شود)

جدول (۴): کشورهای عمده تولیدکننده گارد ریل کامپوزیتی

ردیف	نام کشور	نوع تولیدات	مقدار تولید	سهم جهانی تولید (درصد)
۱	آمریکا	گارد ریل کامپوزیتی		
۲	چین	گارد ریل کامپوزیتی		

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

جدول (۵): کشورهای عمده مصرف کننده گارد ریل کامپوزیتی

ردیف	نام کشور	عنوان محصول	مقدار صرف	سهم جهانی مصرف (درصد)
۱	آمریکا	گارد ریل کامپوزیتی		
۲	چین	گارد ریل کامپوزیتی		

– شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

جدول (۶): برخی تولیدکنندگان عمده گارد ریل فلزی در ایران که امکان تولید گارد ریل کامپوزیتی را دارند

ردیف	نام کارخانه	محل کارخانه
۱	تجهیزات ایمنی راه‌ها	کرج
۲	پویا لوله زاینده رود	اصفهان
۳	ادوات راهسازی شهاب	خراسان رضوی (مشهد)
۴	نیک روی پوشش	شیراز
۵	فولاد سدید ماهان	کرمان
۶	نقش افرینان صبا	اراک
۷	فاخر صنعت لیا	قزوین

۱۰-۱- شرایط صادرات

در مراجعه به گمرک و وزارت صنایع و وزارت حمل و نقل صادراتی برای گارد ریل‌های کامپوزیتی گزارش

نشده است.

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

۲- وضعیت عرضه و تقاضا

میزان مورد نیاز سالانه حدود ۴۲ هزار تن است که این مقدار طولی حدود ۳۵۰۰ کیلومتر در سال را نشان می‌دهد و این میزان با توجه به میزان توسعه راه‌ها و جاده‌ها و بزرگراه‌ها رو به افزایش خواهد رفت. همچنین در صورت جایگزین نمودن گارد ریل‌های فلزی با گارد ریل‌های کامپوزیتی به جای تعمیر آنها و صرف هزینه‌های سنگین مربوطه، میزان تقاضا افزایش خواهد یافت.

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 در حال حاضر نمونه‌های گارد ریل کامپوزیتی در کشور تولید نمی‌شود و گارد ریل‌های فلزی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده گارد ریل‌های فلزی در جدول زیر ارائه شده است (کامپوزیتی تولید نمی‌شود).

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

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	ظرفیت
۱	اصفهان	۱	۲۰۰۰۰ تن
۲	تهران (کرج)	۱	۱۱۴۰۰ تن
۳	خراسان رضوی (مشهد)	۱	۱۰۰ تن
۵	شیراز	۱	۳۰۰۰
	قزوین	۱	۵۰۰
۶	کرمان	۱	۴۰۰۰
۷	مرکزی	۱	۲۵۰۰
جمع			۴۱۵۰۰

جدول (۹): آمار تولید در سال‌های اخیر

میزان تولید داخلی						واحد سنجش	نام کالا
سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۱		
---	---	---	---	---	---		گارد ریل کامپوزیتی

همانطور که ملاحظه می‌شود در ۶ سال اخیر گارد ریل کامپوزیتی در کشور تولید نشده است.

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)

طرح در دست اجرایی برای تولید گارد ریل کامپوزیتی در سطح کشور گزارش نشده است.

جدول (۱۰): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت گارد ریل کامپوزیتی

واحد کالا	ظرفیت تولید	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	نام کالا
	.	.	گارد ریل کامپوزیتی

جدول (۱۱): تعداد و ظرفیت طرح‌های بالای بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت گارد ریل کامپوزیتی

واحد کالا	ظرفیت تولید	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	نام کالا
--	--	--	گارد ریل کامپوزیتی

جدول (۱۲): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت گارد ریل کامپوزیتی

واحد کالا	ظرفیت تولید	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	نام کالا
--	--	--	گارد ریل کامپوزیتی



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

بر اساس آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص واردات محصول گاردریل نشان می‌دهد تا پایان سال ۸۵ این کالا به داخل کشور وارد نشده است.

۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

میزان تولید و مصرف گاردریلهای فلزی در سال ۸۵ حدود ۲۷ هزار تن و در سال ۸۶ حدود ۴۲ هزار تن می‌باشد. ولی نوع کامپوزیتی در داخل کشور تولید و مصرف نشده است.

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

بر اساس آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص صادرات محصول گاردریل کامپوزیتی نشان می‌دهد تا پایان سال ۸۵ این کالا به خارج کشور صادر نشده است. ولی در صورت تولید این محصول در داخل کشور، با توجه به همجواری کشورهای در حال بازسازی مانند عراق و افغانستان افق آینده صادرات این کالا روشن می‌باشد.

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

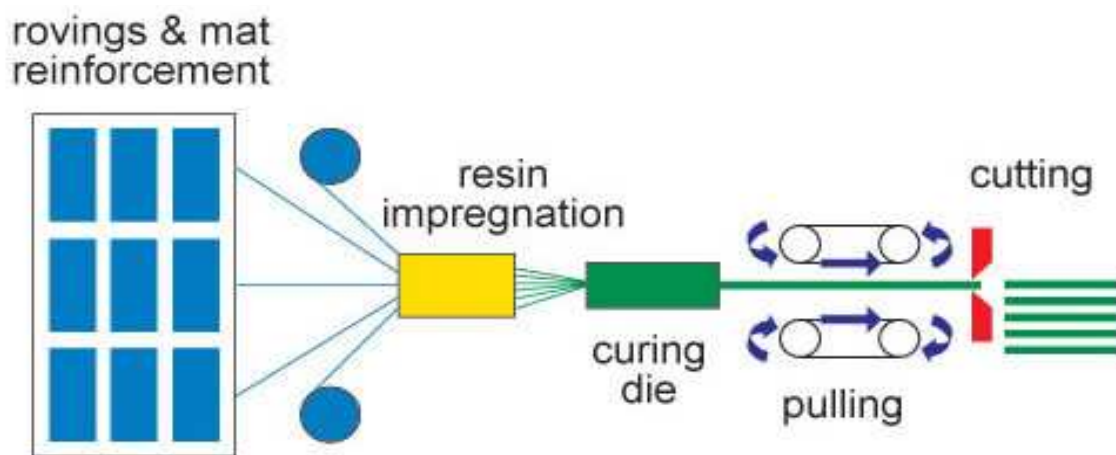
در حال حاضر در کشور سالیانه حدود ۴۲ هزار تن گاردریل فلزی تولید می‌گردد که مسافتی حدود ۳۵۰۰ کیلومتر را شامل می‌شود. حداقل ۱۰ درصد این ظرفیت می‌تواند با نوع کامپوزیتی جایگزین گردد. به خصوص در مناطقی که با شرایط بد آب و هوا مواجه هستند، استفاده از گاردریلهای کامپوزیتی بسیار مناسب می‌باشد. بنابراین با فرض نیاز به میزان ۳۵۰ کیلومتر گاردریل در سال، و در نظر گرفتن وزن نوع کامپوزیتی (۶,۲ کیلوگرم در هر متر) ، میزان نیاز به این نوع گاردریل در سال برابر با حدود ۲۰۰۰ تن در سال است که برابر با حدود ۸۳۰۰۰ شاخه می‌شود.

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

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

ساخت گارد ریل کامپوزیتی به روش پالتروژن

پالتروژن (pultrusion) نامی است که به فرآیندهایی اطلاق می‌شود که در آن از عمل کشش جهت حرکت مواد در طی فرآیند استفاده می‌شود. این تعریف محدوده وسیعی از فرآیندها را شامل می‌شود. اما معمولاً به فرآیند پیوسته‌ای اطلاق می‌گردد که در آن، الیاف تقویت‌کننده از بخش تغذیه و یا سبد الیاف به ناحیه آغشته‌سازی با رزین هدایت و به یک رزین گرما سخت آغشته و پس از عبور از حدیده‌های پیش‌شکل‌دهنده، وارد قالب اصلی می‌گردند. در قالب در اثر حرارت، عمل شبکه‌ای شدن رزین صورت گرفته و مواد شکل‌مقطع قالب را به خود می‌گیرند و توسط یک سیستم کشنده از درون قالب به بیرون کشیده می‌شود. نمایی کلی از مجموعه کامل فرآیند در شکل ۱۰ نشان داده شده است.



شکل (۱۱): نمایی از فرآیند پالتروژن

پالتروژن یکی از فرآیندهایی است که جهت ساخت قطعات با خواص مکانیکی بالا یعنی کامپوزیتهایی که بتوانند با مواد رایج سنتی و مهندسی قابل رقابت باشند طراحی شده است. این فرآیند جهت تولید قطعاتی با کسر حجمی بالای الیاف طراحی شده است که در آن الیاف بیشتر در جهت طولی است.

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

اگرچه می‌توان با استفاده از بافت مناسب الیاف، در جهت عرضی هم الیاف داشت اما عمدتاً خواص اصلی در جهت طولی است. فرایند پالتروژن فرایندی است که برای تولید قطعات پیوسته، مانند میله‌ها، لوله‌ها، تیرهای I شکل و اشکال مشابه به کار می‌رود.

مراحل فرایند پالتروژن

فرایند پالتروژن شامل مراحل زیر می‌گردد:

- (۱) آغشته شدن الیاف به رزین مایع
 - (۲) متراکم شدن، جداسدن هوای بین الیاف و رزین اضافی
 - (۳) شکل‌گیری و پخت در قالب
 - (۴) جداسدن قطعه از قالب و مراحل برش و عملیات پرداخت کاری
- تمامی مراحل فوق در یک فرایند پیوسته انجام می‌شود.

الیاف تقویت‌کننده به صورت پیوسته و به اشکال مختلف از روی قرقره‌های خود باز شده و به سمت قسمت آغشته‌سازی هدایت می‌شوند. الیاف از بین میله‌های راهنما عبور کرده و پس از آغشته‌سازی و شکل‌گیری اولیه از درون یک قالب گرم به بیرون کشیده می‌شوند. سرعت تولید در این فرایند بسته به شکل قطعه و سیستم رزین حدود $60-1/5$ m/h متغیر است. ماشین پالتروژن می‌تواند بصورت شبانه‌روزی کار کند. فقط هر دو هفته یکبار یک توقف کوتاه جهت تمیز کردن سیستم و تغذیه سبدهای الیاف ضروری است.

قسمتهای مختلف این فرایند را می‌توان به شش قسمت سبد الیاف، حمام یا محل آغشته‌سازی، ناحیه پیش‌شکل‌دهی، ناحیه پخت یا قالب، ناحیه کشش و قسمت برش تقسیم نمود. در شکل نمونه‌ای از قطعات پالتروژن شده گارد ریل‌های کامپوزیتی نشان داده شده است.



شکل ۱۲: قطعه پالتروژن شده (گارد ریل کامپوزیتی)

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



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

تولید محصول

مزایای فرایند پالتروژن عبارتند از: این فرایند کاملاً اتوماتیک و پیوسته است و با این روش می‌توان یک قطعه را در حجم انبوه تولید کرد. رزین و الیاف قیمت پایینی دارند و قطعاتی با قیمت مناسب تولید می‌شود.

محدودیت‌های فرایند پالتروژن: این روش برای تولید قطعاتی با سطح مقطع ثابت مناسب است. قطعات پیچیده را نمی‌توان به این روش تولید نمود.

روش مرسوم جهت تولید گاردیل‌های کامپوزیتی، پالتروژن است و فرایندهای دیگر به ندرت استفاده

می‌گردند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۵)

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 گارد ریل کامپوزیتی با حداقل ظرفیت اقتصادی نظیر؛ برآورد هزینه‌های ثابت و در گردش مورد نیاز واحد، نقطه سر به سر، سرانه سرمایه‌گذاری و ... انجام می‌گیرد. برای این منظور ابتدا برنامه سالیانه تولید واحد مورد نظر، بر اساس مشخصات فنی ماشین‌آلات خط تولید، برآورد می‌شود که در جدول زیر ارائه شده است. لازم به ذکر است؛ تولید سالیانه بر اساس تعداد ۳ شیفت کاری ۸ ساعته برای ۳۰۰ روز کاری محاسبه گردیده است. در این محاسبات بر اساس استانداردهای موجود، طول هر شاخه گارد ریل کامپوزیتی برابر با طول گارد ریل فلزی و مقدار ۴/۲ متر در نظر گرفته شده است. وزن هر شاخه گارد ریل فلزی حدود ۴۸ کیلوگرم بوده، در حالی که گارد ریل کامپوزیتی حدود ۲۶ کیلوگرم وزن دارد. سرعت تولید ۱۴ متر در ساعت در نظر گرفته شده است.

جدول (۱۷): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	گارد ریل کامپوزیتی	شاخه	۲۴۰۰۰	۱۰۴۰۰۰۰	۲۴۹۶۰
مجموع (میلیون ریال)					۲۴۹۶۰

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

۵-۱-۱- هزینه‌های زمین و ساختمان‌سازی

جدول (۱۸): هزینه‌های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن‌های تولید و انبار	۲۵۰۰	۲۲۰/۰۰۰	۵۵۰

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

۳۳		۱۵۰	زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۲
۱۱۰		۵۰۰	زمین محوطه	۳
۲۲۰		۱۰۰۰	زمین توسعه طرح	۴
۹۱۳	مجموع (میلیون ریال)	۴۱۵۰	جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	

جدول (۱۹): هزینه‌های ساختمان‌سازی

ردیف	شرح	مساحت (مترمربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۱۵۰۰	۱/۷۵۰/۰۰۰	۲۶۲۵
۲	انبارها	۱۰۰۰	۱/۲۵۰/۰۰۰	۱۲۵۰
۳	ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۱۵۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۳۷۵
۴	محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز	۵۰۰	۱۵۰/۰۰۰	۷۵
۵	دیوارکشی	۶۰۰	۳۰۰/۰۰۰	۱۸۰
	مجموع (میلیون ریال)			۴۵۰۵

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

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

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

جدول (۲۰): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد		هزینه کل (میلیون ریال)
			هزینه به ریال	هزینه به دلار	
۱	دستگاه پالتروژن	۱	-	۱۵۱۰۰۰	۱۴۰۰
۲	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (۵ درصد کل)	-	۳۰۰۰۰۰۰۰	-	۳۰۰
۳	هزینه حمل و نقل، خرید خارجی، نصب و راه‌اندازی (۱۰ درصد کل)	-	۲۰۰۰۰۰۰۰	-	۲۰۰
مجموع (میلیون ریال)					۱۹۰۰

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 (۲۱): هزینه‌های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایش و گرمایش	۱۲۰
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۱۱۸
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۱۰۰
مجموع (میلیون ریال)		۳۳۸

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 تولید گارد ریل کامپوزیتی در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۲۲): هزینه لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۶	۱۵۰۰۰/۰۰۰	۹۰
۲	دستگاه فتوکپی	۱	۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۵	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۵۰
۴	تجهیزات اداری	۱۰ اسری	۱/۰۰۰/۰۰۰	۱۰۰
۵	خودرو سبک	۳	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰	۴۵۰
۶	خودرو سنگین	۴	۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰۰۰
	مجموع (میلیون ریال)			۲۷۱۰

۵-۱-۵- هزینه‌های خرید حق انشعاب

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

جدول (۲۳): حق انشعاب

ردیف	شرح	ظرفیت مورد نیاز	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	انشعاب آب	۴ اینچ	۲۲۰
۲	انشعاب برق	۳۰۰ آمپر	۵۱۰

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

۶۶	۲ اینچ	انشعاب سوخت	۳
۳۰	۵ خط تلفن	انشعاب مخابرات	۴
۸۲۶			

۶-۱-۵- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

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

جدول (۲۴): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۲۰۰
۲	آموزش پرسنل	۱۰۰
۳	راه‌اندازی آزمایشی (یک درصد هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت جز هزینه‌های قبل از بهره‌برداری)	۱۱۱/۹۲
مجموع (میلیون ریال)		۳۱۱/۹۲

با توجه به جداول ۱۸ الی ۲۴ کلیه هزینه‌های ثابت مورد نیاز برای احداث طرح برآورد گردید که در جدول زیر به‌طور خلاصه کل سرمایه ثابت مورد نیاز طرح ارائه شده است.

جدول (۲۵): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	دلار
۱	زمین	۹۱۳	-
۲	ساختمان‌سازی	۴۵۰۵	-

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



۳	تأسیسات	۳۳۸	-
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۲۷۱۰	-
۵	ماشین‌آلات تولیدی	۱۹۰۰	-
۶	حق انشعاب	۸۲۶	-
۷	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۳۱۱/۹۲	-
۸	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۱۱۵	-
	جمع	۱۱۶۱۸/۹۲	-
	مجموع (میلیون ریال)	۱۱۶۲۰	

۲-۵- هزینه‌های سالیانه

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

جدول (۲۶): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد		مصرف سالیانه (تن)	قیمت کل (میلیون ریال)
				ریال	دلار		
۱	پلی استر	کیلوگرم	داخلی	۲۵۰۰۰	۲/۵	۱۸۷	۴۶۷۵
۲	الیاف شیشه	کیلوگرم	خارجی	-	۲	۴۳۷	۸۳۰۳
	مجموع (میلیون ریال)						۱۲۹۷۸

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۱)

جدول (۲۷): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق و مزایای سالیانه معادل ۱۴ ماه (میلیون ریال)
۱	مدیر ارشد	۱	۸/۰۰۰/۰۰۰	۱۱۲
۲	مدیر واحدها	۲	۶/۰۰۰/۰۰۰	۱۶۸
۳	پرسنل تولیدی متخصص	۴	۳/۵۰۰/۰۰۰	۱۹۶
۴	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۱۰	۳/۰۰۰/۰۰۰	۴۲۰
۵	کارگر ماهر	۵	۳/۰۰۰/۰۰۰	۲۱۰
۶	کارگر ساده	۵	۲/۵۰۰/۰۰۰	۱۷۵
۷	خدماتی	۴	۲/۵۰۰/۰۰۰	۱۴۰
مجموع (میلیون ریال)				۱۴۲۱

جدول (۲۸): مصرف سالیانه آب، برق، سوخت و ارتباطات

ردیف	شرح	واحد	مصرف روزانه	قیمت واحد (ریال)	تعداد روز کاری	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	برق مصرفی	کیلو وات	۸۷۵۷	۲۷۰	۳۰۰	۷۰۹
۲	آب مصرفی	مترمربع	۴۷	۲۷۰۰		۳۸
۳	تلفن			۱۰۰۰۰۰		۳۰
۴	سوخت	مترمکعب	۷۹۶	۲۸۰		۶۶
مجموع (میلیون ریال)						۸۴۳

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

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاك (%)	هزینه استهلاك (میلیون ریال)
۱	ساختمان‌ها، محوطه و ...	۵۴۱۸	۵	۲۷۰/۹
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۱۹۰۰	۱۰	۱۹۰
۳	تأسیسات	۳۳۸	۱۰	۳۳/۸
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۲۷۱۰	۱۵	۴۰۶/۵
مجموع (میلیون ریال)				۹۰۱/۲

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

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاك (%)	هزینه استهلاك (میلیون ریال)
۱	ساختمان	۴۵۰۵	۵	۲۲۵/۲۵
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۱۹۰۰	۱۰	۱۹۰
۳	تأسیسات	۳۳۸	۷	۲۳/۶۶
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۲۷۱۰	۱۰	۲۷۱
مجموع (میلیون ریال)				۷۰۹/۹۱

جدول (۳۱): هزینه تسهیلات دریافتی

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود سالیانه (میلیون ریال)
۱	تسهیلات بلند مدت	۱۰۰۰۰	۱۰	۱۰۰۰
۲	تسهیلات کوتاه مدت	۲۰۰۰	۱۲	۲۴۰

جدول (۳۲): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه	
		میلیون ریال	دلار
۱	مواد اولیه	۱۲۹۷۸	--
۲	نیروی انسانی	۱۴۲۱	-
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۸۴۳	-
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۹۰/۱/۲	-
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۷۰۹/۹۱	-
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۱۲۴۰	-
۷	هزینه‌های فروش (۲ درصد کل فروش)	۱۵۸	-
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۱۶	-
۹	پیش‌بین نشده (۵ درصد)	۳۹۶	-
	جمع	۱۸۶۶۳/۱۱	-
	مجموع (میلیون ریال)	۱۸۶۶۴	

۳-۵- سرمایه در گردش مورد نیاز طرح

سرمایه در گردش به نقدینگی اطلاق می‌شود که برای تهیه مواد و ملزومات مورد نیاز در جریان تولید نظیر مواد اولیه، نیروی انسانی و ... هزینه می‌شود و به‌طور کلی شامل سرمایه‌ای است که باید کلیه هزینه‌های جاری واحد تولیدی را پوشش دهد و لازم است در هر زمان در دسترس باشد. مقدار سرمایه در گردش بستگی به توان بازرگانی و مدیریتی واحد تولیدی دارد به‌طور مثال اگر امکان دسترسی سریع به مواد اولیه در هر زمان وجود داشته باشد، نیاز کمتری به سرمایه برای تهیه آن است و برعکس در صورت طولانی بودن فرآیند دسترسی به آن، سرمایه در گردش برای خرید افزایش می‌یابد چراکه لازم است مواد مورد نیاز برای زمان بیشتری سفارش داده شود.

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

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

جدول (۳۳): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل	
			میلیون ریال	دلار
۱	مواد اولیه داخلی	۲ ماه	۱۷۷	--
۲	مواد اولیه خارجی	۱۲ ماه	۸۳۰۳	-
۳	حقوق و مزایای کارکنان	۲ ماه	۱۱۸	-
۴	آب و برق، تلفن و سوخت	۲ ماه	۱۱۶	-
۵	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه	۱۱۸	-
۶	استهلاک	۲ ماه	۱۵۰	-
۷	تسهیلات دریافتی	۳ ماه	۸۵۰	-
۸	هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده	۳ ماه	۱۴۲	-
	جمع		۹۹۷۴	-
	مجموع (میلیون ریال)		۹۹۷۴	

۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید گارد ریل کامپوزیتی شامل دو جزء سرمایه ثابت (جدول ۲۵) و سرمایه در گردش (جدول ۳۳) است که به‌طور خلاصه در جدول زیر ارائه شده است.

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

جدول (۳۴): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۱۱۶۲۰
۲	سرمایه در گردش	۹۹۷۴
	مجموع (میلیون ریال)	۲۱۵۹۴

۵- نحوه تأمین سرمایه

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

جدول (۳۵): نحوه تأمین سرمایه

سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		مبلغ (میلیون ریال)	نوع سرمایه
	مقدار (میلیون ریال)	سهم (درصد)		
۳۴۸۶	۸۱۳۴	۷۰	۱۱۶۲۰	سرمایه ثابت
۴۹۸۷	۴۹۸۷	۵۰	۹۹۷۴	سرمایه در گردش
۸۴۷۳	۱۳۱۲۱		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 گارد ریل کامپوزیتی محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

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

- قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} \Rightarrow \frac{1866400000}{24000}$$

شاخه/ریال ۷۷۷۰۰۰ = قیمت تمام شده واحد کالا

- سود ناخالص سالیانه:

$$\text{سود ناخالص سالیانه} = 24960 - 18664 = 6296 \text{ میلیون ریال}$$

- درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times 100 \Rightarrow 34 \text{ درصد}$$

$$\text{درصد سود سالیانه به فروش کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100 \Rightarrow 25 \text{ درصد}$$

- نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} = \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه گذاری کل}} \times 100 \Rightarrow 29 \text{ درصد}$$

- مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{مدت زمان بازگشت سرمایه} = \frac{100}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} \Rightarrow 3/5 \text{ سال}$$

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

– درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل:

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

$$\text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به} = \frac{10203}{21594} = 0.47$$

⇒ سرمایه‌گذاری کل طرح

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

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

$$\text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} = \frac{1162000000}{31} = 37480000 \text{ ریال}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} \Rightarrow \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} = 64980000 \text{ ریال}$$

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

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

از آنجایی که الیاف شیشه بعنوان ماده اصلی تولید مواد کامپوزیت از جمله گارد ریل های کامپوزیتی می‌باشد، لذا ابتدا به بررسی آن پرداخته می‌شود.

با توجه به اهمیت تولید الیاف شیشه در پیشبرد صنعت کامپوزیت کشور و سرمایه‌گذاری زیادی که برای تولید آن (حدود ۵۰۰ میلیارد ریال) مورد نیاز است و با توجه به اینکه در سال‌های گذشته علاوه بر اعلام آمادگی سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران به سرمایه‌گذاری ۴۹ درصدی در این طرح هنوز، بخش خصوصی جهت سرمایه‌گذاری در آن اعلام آمادگی ننموده است، ابعاد اقتصادی تولید الیاف شیشه در کشور بایستی مورد مطالعه جدی قرار گیرد. متن زیر صرفاً به اراییه برخی نتایج مطالعه شرکت پارس‌کانی (وابسته به سازمان گسترش و نوسازی) و دیدگاه‌های برخی کارشناسان در این مورد پرداخته است:

تولیدکنندگان جهانی الیاف شیشه

عمده‌ترین مناطق تولید کننده الیاف شیشه در جهان، شامل آمریکا با ۴۰ درصد کل تولید جهان، اروپای غربی (عمدتاً فرانسه، آلمان، انگلیس و ایتالیا) با ۲۴ درصد و ژاپن با ۱۳٫۴ درصد می‌باشند که از بیشترین میزان صادرات نیز برخوردار هستند. بیشترین سهم تولید انواع محصولات الیاف شیشه نیز مربوط به پارچه‌های الیاف شیشه (با ۲۶ تا ۲۷ درصد کل تولید) است. در نزدیکی ایران، کشورهای عربستان سعودی و ترکیه از تولیدکنندگان این محصول می‌باشند (طرح توجیهی الیاف شیشه، شرکت پارس‌کانی).

نیاز داخلی و واردات الیاف شیشه

نیاز صنایع مختلف کشور از طریق واردات (عمدتاً از کشورهای کره جنوبی، عربستان سعودی، ترکیه، آلمان و روسیه) تأمین می‌گردد. متوسط میزان واردات رسمی الیاف شیشه و محصولات آن طی ده سال گذشته معادل ۳۴۷۴۵۸۱ کیلوگرم با متوسط قیمت ۲٫۵ دلار بر کیلوگرم بوده است. (لازم به ذکر است که آمار فوق مربوط به ۳ سال پیش است که در طرح توجیهی تولید الیاف شیشه شرکت پارس‌کانی آمده است.

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



آمار فعلی نیاز کشور به الیاف شیشه به دلیل توسعه صنایع کامپوزیتی کشور به ویژه در بعضی حوزه‌ها مانند صنایع بهداشتی در چند سال اخیر، به مراتب بیشتر از این مقدار است).

بیشترین میزان مصرف الیاف شیشه در ایران مربوط به نوع E است و تا سه سال پیش مصرف سالانه بالقوه این محصول ۱۹۱۹۰ تن بوده است.

پتانسیل‌های داخلی برای تولید الیاف شیشه

برآورده کردن نیاز صنایع داخلی، اشتغال‌زایی و وجود مواد اولیه و انرژی ارزان از جمله دلایلی است که کارشناسان به عنوان مزایای تولید الیاف شیشه در داخل کشور مطرح می‌کنند. کشور ما از لحاظ منابع سیلیس به عنوان ماده اولیه الیاف شیشه و نیز داشتن انرژی ارزان، دارای مزیت نسبی در تولید الیاف شیشه است.

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

۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

با توجه به اینکه گارد ریل حفاظ جاده و اتوبانها در تمامی راهها جهت حفظ ایمنی لازم می باشد، امکان ایجاد و احداث کارخانجات تولیدی در کلیه شهرکهای صنعتی کشور وجود دارد. از نظر شرایط آب وهوایی با توجه به اینکه مناطق شمالی وجنوبی کشور استعداد شرایط خوردگی دارند وگاردریلهای کامپوزیتی بسیار لازم می باشند، این مناطق مکانهای مناسبتری جهت احداث کارخانجات می باشند. همچنین در حال حاضر کارخانجات تولیدکننده گاردریلهای فلزی مانند شرکت ادوات راهسازی شهاب درمشهد و تجهیزات ایمنی راهها در کرج و نیک روی پوشش در شیراز امکان تولید گاردریلهای کامپوزیتی را دارند.

۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در صورتی که کارخانه دارای دو شیفت کاری در نظر گرفته شود، کارکنان در هر شیفت ۸ ساعت کاری و در هر روز دو گروه در دو شیفت ۸ ساعته حضور خواهند داشت. تعداد و تخصص کارکنان بخش شیفت کار و روزکار خط تولید گارد ریل کامپوزیتی در جدول ذیل آمده است:

جدول (۳۶): تعداد و تخصص کارکنان بخش شیفت کار و روزکار خط تولید گارد ریل کامپوزیتی

تعداد	مدک تحصیلی	سمت
۱	لیسانس یا فوق لیسانس فنی	مدیر عامل
۲	لیسانس	مسئول اداری ومالی
۲	لیسانس	مسئول تدارکات
۲	فوق دیپلم	کارمند تدارکات و فروش
۲	دیپلم	منشی
۲	دیپلم	انباردار
۱	سیکل یا دیپلم	راننده
۲	زیر دیپلم	نظافتچی و آبدارچی
۲	لیسانس یا فوق لیسانس مهندسی پلیمر	مدیر تولید
۴	لیسانس مهندسی پلیمر	سرپرست شیفت
۱۰	دیپلم	کارگر سایت
۲	دیپلم	نگهبان
۳۲		مجموع

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



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید گارد ریل کامپوزیتی حفاظ جاده‌ها و اتوبان‌ها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

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

جهت اجرای یک طرح صنعتی بررسی همه جانبه و انتخاب محل مناسب به نحوی که هم از جهت فنی و هم از جهت اقتصادی مقرون به صرفه باشد، ضروری می باشد.

دسترسی به آب قابل شرب، وجود شبکه برق شهری و پستهای برق فشار قوی، وجود مراکز تربیت نیروهای متخصص، امکان بهره گیری از راههای آسفالت، راه آهن و فرودگاه و نیز دسترسی به شبکه توزیع گاز از جمله امکانات زیر بنایی محسوب می شوند که وجود آنها در منطقه احداث طرح به نحو مؤثری در کاهش هزینه دخیل می باشد.

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

۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

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

با توجه به اینکه در اغلب موارد در واحدهای تولیدی بخشی از ماشین‌آلات از خارج از کشور تأمین می‌شود و پس از تأیید از طریق گمرک وارد کشور می‌گردند، حقوق گمرکی که در حال حاضر برای اینگونه ماشین‌آلات وجود دارد حدود ۱۲ درصد قیمت ماشین‌آلات خارجی هستند.

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

بی‌شک یکی از مهمترین منابع حمایت‌های مالی برای طرح‌های صنعتی اعطای تسهیلات بلندمدت برای ساخت و تسهیلات کوتاه‌مدت برای خرید مواد و ملزومات مصرفی سالانه طرح می‌باشد.

همچنین حمایت‌هایی که از طریق دولت برای طرح‌های زودبازده در نظر گرفته شده است نیز می‌تواند باعث پیشبرد و عملیاتی شدن طرح‌ها گردد. در ادامه به برخی از این شرایط پرداخته می‌شود.

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

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۳)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید گارد ریل کامپوزیتی حفاظ جاده‌ها و اتوبان‌ها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

- 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 امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۴)

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

جدید

با توجه به مزایای گارد ریل‌های کامپوزیتی نسبت به انواع فلزی، جهت کاهش هزینه های خسارتی هنگام تصادفات جاده ای نیاز به محافظی می باشد که انرژی وارده را هدر دهد و علاوه بر آن توانایی آن را داشته باشد که وسیله نقلیه منحرف شده را به مسیر اصلی خود باز گرداند. با توجه به کلیه موارد مذکور پیشنهاد می شود واحدهای مربوطه در شهرک‌های صنعتی اطراف شهرهای کشور احداث گردند.

همچنین در حال حاضر کارخانجات تولیدکننده گارد ریل‌های فلزی مانند شرکت ادوات راهسازی شهاب در مشهد و تجهیزات ایمنی راهها در کرج ونیک روی پوشش در شیراز با ظرفیت حدود ۳۰۰۰ تن در سال امکان تولید گارد ریل‌های کامپوزیتی را دارند. مجموع ۷ کارخانه فعال در زمینه تولید گارد ریل فلزی که در بخشهای قبل اطلاعات لازم آنها ذکر گردید، ظرفیت تولید حدود ۴۲۰۰۰ تن را دارند.

با توجه به مزایایی که در مورد گارد ریل کامپوزیتی ذکر گردید نظیر مقاومت در برابر خوردگی، لذا احداث واحدهای تولیدی در مناطقی مانند نواحی شمالی و جنوبی کشور بلا اشکال می‌باشد. همچنین پارامترهای دیگر مانند نزدیکی به مراکز تأمین مواد اولیه (پتروشیمی) و نیز منابع انسانی و در نظر گرفتن مکانهایی که میزان نیاز و تقاضا بیشتر باشد در محل احداث واحدهای تولیدی مؤثر است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۵)



واحد صنعتی امیر کبیر

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید گارد ریل کامپوزیتی حفاظ جاده‌ها و اتوبان‌ها

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

۱۲- منابع و مآخذ

- ۱- کتاب پلاستیک‌های تقویت شده، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی، دکتر محمدحسین بهشتی ۱۳۸۲.
- ۲- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.
- ۳- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.
- ۴- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۶"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۵- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز آمار ایران.
- ۶- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران.
- ۷- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۸- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۹- شرکت ملی پتروشیمی ایران
- ۱۰- سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۶)