



سازمان صنایع کوچک  
و شهرکهای صنعتی ایران

# مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح تولید قایق‌های فایبرگلاس

تهیه کننده:

شرکت گسترش صنایع پائین دستی پتروشیمی

تاریخ تهیه:

خرداد ماه ۱۳۸۶



## خلاصه طرح

قایق‌های فایبرگلاس	نام محصول	
۲۵۰ فروند	ظرفیت پیشنهادی طرح	
مصارف تفریحی، نظامی، تحقیقاتی و ماهیگیری	موارد کاربرد	
رزین پلی استر ایزوفتالیک، رزین پلی استر ایزوفتالیک، الیاف شیشه	مواد اولیه مصرفی عمده	
۵۱۶۰ فروند	کمبود محصول (سال ۱۳۹۰)	
۴۶ نفر	اشتغال زایی (نفر)	
۸۰۰۰	زمین مورد نیاز ( $m^2$ )	
۴۰۰	اداری ( $m^2$ )	زیربنا
۱۵۰	تاسیسات ( $m^2$ )	
۸۰۰	تولیدی ( $m^2$ )	
۱۵۰۰	انبار ( $m^2$ )	
رزین پلی استر ایزوفتالیک (۱۷ تن)، رزین پلی استر ایزوفتالیک (۵، ۰ تن)، الیاف شیشه (۱۴ تن)	میزان مصرف سالانه مواد اولیه اصلی	
۶۵۶۴	آب ( $m^3$ )	میزان مصرف سالانه یوتیلیتی
۲۵۸	برق (KW)	
۴۲۷۵۰	گاز ( $m^3$ )	
۰	ارزی (یورو)	سرمایه گذاری ثابت طرح (میلیون ریال)
۲۸۰۴۲	ریالی (میلیون ریال)	
۲۸۰۴۲	مجموع (میلیون ریال)	
شهرک‌های صنعتی مناطق جنوبی در حاشیه خلیج فارس و دریای عمان و مناطق شمالی کشور نظیر بوشهر، بندرعباس، آبادان، اهواز، قشم، نور، نوشهر، بندر انزلی	محل پیشنهادی اجرای طرح	



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>۱- معرفی محصول</b>
۱	۱-۱- نام و کد محصول
۲	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی
۳	۱-۳- شرایط واردات
۳	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی
۴	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول
۴	۱-۶- موارد مصرف و کاربرد
۵	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول
۵	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز
۶	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول
۶	۱-۱۰- شرایط صادرات
۷	
	<b>۲- وضعیت عرضه و تقاضا</b>
۸	۲-۱- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون و محل واحد ها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحد های موجود، ظرفیت اسمی، عملی، علل عدم بهره برداری کامل از ظرفیتها، نام کشورها و شرکت های سازنده ماشین آلات مورد استفاده در تولید
۸	۲-۲- بررسی وضعیت طرحهای جدید و طرحهای توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجرا، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه گذاری انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز)
۱۱	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا نیمه اول سال ۸۵ (چقدر از کجا)
۱۴	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه
۱۵	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا نیمه اول سال ۸۵ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است)
۱۶	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم
۱۶	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.
۱۷	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژیهای مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول
۲۴	۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل بر آورد حجم سرمایه گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی
۲۵	۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تامین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تامین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده
۳۱	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح
۳۳	۸- وضعیت تامین نیروی انسانی و تعداد اشتغال
۳۴	۹- بررسی و تعیین میزان تامین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه- راه آهن- فرودگاه- بندر...) و چگونگی امکان تامین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح
۳۵	۱۰- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی
۳۹	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع بندی و پیشنهاد نهائی در مورد احداث واحد های جدید
۴۲	
۴۳	<b>منابع و مراجع</b>



## ۱- معرفی محصول

فایبرگلاس ماده مرکبی است که به جهت دارا بودن خواص ویژه کاربردهای فراوانی در صنعت دارد. فایبرگلاس در واقع یک نوع کامپوزیت است که در آن پلیمر مصرفی رزین پلی استر غیر اشباع و تقویت کننده پشم شیشه می‌باشد. در فایبرگلاس هر کدام از دو مورد رزین و پشم شیشه نقش مهمی دارند که ذیلاً به نقش هر یک از آنها اشاره می‌شود.

نقش رزین به سه صورت است:

**۱** پشم شیشه‌ها را در کنار هم نگه می‌دارد و از پراکندگی آنها جلوگیری می‌کند.

**۲** وقتی فشاری به رزین وارد می‌شود فشار به پشم شیشه منتقل و باعث می‌شود که خود رزین نشکند.

**۳** پشم شیشه را در مقابل عوامل شیمیایی مثل اسید و بازها و آب محافظت می‌کند.

پشم شیشه، خواص مکانیکی رزین را بهبود می‌بخشد.

اساساً فایبرگلاس ماده‌ای است سبک، با دوام، بسیار سخت و برای مصارف مختلف قابل انعطاف می‌باشد.

مزایای فایبرگلاس را بر فلزات و آلیاژها به صورت زیر می‌توان برشمرد:

**۱** مقاومت شیمیایی بالاتر از فلزات و آلیاژها

**۲** نسبت مقاومت مکانیکی / وزن مشابه با فلز است که این امر به سبکی فایبرگلاس مربوط می‌شود.

**۳** سهولت شکل دهی و تنوع محصولاتی که می‌توان با آن ساخت

**۴** سرعت بالاتر از نظر تولید محصول، عملیاتی مثل شکل دهی، خمکاری، برشکاری و ...

**۵** قیمت پایین‌تر در مقایسه با یک قطعه فلزی مشابه

**۶** هزینه تعمیر و نگهداری کمتر

این مزایا سبب شده است تا فایبرگلاس جایگزین محصولات فلزی گردد.



در صنعت شناورسازی از قایق‌های دو متری تا قایق‌های بزرگ مسافر بری، ناوچه‌های جنگی و مین روبه‌های عظیم با فایبرگلاس ساخته می‌شود [۱].

در گذشته اکثر شناورهای تولید شده و مورد استفاده در ایران از جنس چوب ساخته می‌شدند. چوب سه نقطه ضعف مهم برای ساخت شناور دارد و امروزه شاهد آن هستیم که به همین دلایل، چوب از صنعت شناورسازی دنیا در حال خارج شدن است. نخست آنکه عمر چندان زیادی در مقایسه با محصولات جدید ندارد. ثانیاً ساخت شناور چوبی بسیار زمان‌بر و پرهزینه است و عامل سوم این است که امروزه با توجه به مسائل زیست‌محیطی و لزوم توجه به حفظ منابع جنگلی، سیاست جهانی در جهت کاهش میزان مصرف چوب است. چوب تنها در کشورهای توسعه‌نیافته که سطح تکنولوژی شناورسازی آنها پایین است مورد استفاده قرار می‌گیرند و در کشورهای صنعتی تنها در ساخت قایق‌های بادبانی تفریحی در مقیاس محدود به کار می‌روند.

#### ۱-۱- نام و کد محصول

نام محصول مورد نظر در این گزارش قایق‌های فایبرگلاس با کد ISIC ۳۵۱۲۱۱۲۴ می‌باشد که جهت مصارف تفریحی، نظامی، تحقیقاتی و ماهیگیری کاربرد دارند. کد ISIC قایق فایبرگلاس در جدول ۱ ارائه گردیده است.

جدول ۱- کد ISIC قایق فایبرگلاس [۲]

کد محصول	نام آیسیک محصول
۳۵۱۲۱۱۲۴	قایق فایبرگلاس

در شکل ۱ نمایی از یک قایق موتوری از جنس فایبرگلاس آورده شده است.



شکل ۱- نمایی از یک قایق موتوری از جنس فایبرگلاس

محصولی که در این طرح مورد بررسی قرار گرفته است، قایق فایبرگلاس ۱۰۵ کیلوگرمی با مشخصات

فنی ذیل می‌باشد:

- ۱۰۵ کیلوگرم وزن، ۳/۵ متر طول، ۱/۴ متر عرض، توانایی حمل ۱۳۴۰ کیلوگرم بار، دارای موتور دو

سیلندر با قدرت ۵ اسب بخار

#### ۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

قایق‌های فایبرگلاس تحت دو تعرفه مشخص به کشور وارد و یا صادر می‌گردند. این تعرفه‌ها عبارتند از:

Ü قایق‌های تفریحی عمومی تحت تعرفه ۸۹۰۱۱۰۱۰

Ü قایق‌های تفریحی ورزشی تحت تعرفه [۳]۸۹۰۳۹۲۱۰

#### ۱-۳- شرایط واردات



واردات قایق‌های فایبرگلاس تحت تعرفه گمرکی ۸۹۰۱۱۰۱۰ (سیستم هماهنگ شده توصیف و کدگذاری کالا) با موافقت وزارت بازرگانی و با سود ۱۰٪ و محصولات تحت تعرفه گمرکی ۸۹۰۳۹۲۱۰ با سود ۳۰٪ انجام می‌پذیرد.

در جدول ۲ شماره تعرفه گمرکی، کد زیر تعرفه، نوع کالا و سود بازرگانی محصول درج گردیده است.

جدول ۲- شماره تعرفه گمرکی، کد زیر تعرفه، نوع کالا و سود بازرگانی [۳]

شماره تعرفه	کد سیستم هماهنگ شده	نوع کالا	سود بازرگانی
۸۹۰۱۱۰	۸۹۰۱۱۰۱۰	قایق‌های تفریحی و عمومی	٪۱۰
۸۹۰۳۹۲	۸۹۰۳۹۲۱۰	قایق‌های تفریحی ورزشی	٪۳۰

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

استاندارد جهانی و ملی برای قایق‌های فایبرگلاس تعریف نشده است.

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

با توجه به استعلام انجام شده، قیمت قایق فایبرگلاس داخلی مورد نظر در این طرح ۱۴،۵ میلیون ریال و محصول مشابه خارجی آن ۲۶ میلیون ریال در بازارهای داخلی به فروش می‌رسد [۴].  
در جدول ۳ قیمت داخلی قایق‌های فایبرگلاس را بر اساس مشخصات فنی آنها آورده شده است.

جدول ۳- قیمت داخلی قایق‌های فایبرگلاس بر اساس مشخصات فنی [۴]

ردیف	مشخصات فنی	قیمت (میلیون ریال)
۱	۱۰۵ کیلوگرم وزن، ۳/۵ متر طول، ۱/۴ متر عرض، توانایی حمل ۱۳۴۰ کیلوگرم وزن، دارای موتور دو سیلندر با قدرت ۵ اسب بخار	۱۴،۵
۲	۱۷/۱ متر طول، ۴/۸ متر عرض، ارتفاع ۴ متر، دارای موتور با قدرت ۲۵۵ اسب بخار	۱۲۵۰
۳	۵ متر طول، ۲/۳۵ متر عرض، ارتفاع ۲/۱۰ متر، وزن بدون موتور ۵۲۰ کیلوگرم، دارای موتور با قدرت ۴۸ اسب بخار	۱۲۰
۴	طول: ۸ متر، ۵۰ سانتی متر عرض، ۳ متر، ۵۰ سانتی متر، ساخت شرکت Volvo penta انگلستان، ۲۱۰ اسب بخار	۳۵۰

**۱-۶- موارد مصرف و کاربرد**

عمده‌ترین کاربرد قایق‌های فایبرگلاس در مصارف تفریحی، نظامی، تحقیقاتی و ماهیگیری می‌باشد. سبکی، مقاوم بودن در برابر خوردگی، انعطاف پذیری بالا در طراحی از مزایای محصولات کامپوزیتی برای کاربردهای دریایی می‌باشد. در شکل ۲ کاربرد محصولات کامپوزیتی در صنایع دریایی ارائه گردیده است.

بدنه قایق‌های کوچک نظیر قایق‌های تفریحی، شنا، ماهیگیری، پارویی، موتوری، گشت و پلیس  
بدنه جت اسکی  
سندلی قایق‌های بزرگ  
قطعات تزئینی ماژولار داخل کشتی و قایق‌های بزرگ  
ضربه گیر کنار اسکله



شکل ۲- کاربرد محصولات کامپوزیتی در صنایع دریایی [۱]

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

قایق‌های ساخته شده از فلز، پلاستیک و چوب می‌توانند بعنوان کالای جایگزین قایق‌های فایبرگلاس در نظر گرفته شوند. ولی با توجه به مزیت‌های بارز قایق‌های فایبرگلاس، سهم قابل توجه‌ای از قایق‌های تفریحی و حتی نظامی از جنس فایبرگلاس ساخته می‌شوند.





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

امروزه اهمیت و نقش اساسی حمل و نقل دریایی در تجارت بین‌المللی و برنامه‌های توسعه اقتصادی بویژه افزایش صادرات از طریق مرزهای دریایی بر کسی پوشیده نیست. علاوه بر اینها حضور شناورهای تفریحی می‌تواند باعث رونق گردشگری و جذب توریست در یک کشور شود.

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

### ۱-۹-۱- عرضه و تقاضای جهانی

طبق گزارش موسسه SPI، در سال ۲۰۰۵ بالغ بر یک میلیارد پوند کامپوزیت در ساخت شناورهای فایبرگلاس در آمریکا مصرف شده است. امروزه حتی کشتی‌هایی به بزرگی ده‌ها متر را از فایبرگلاس می‌سازند. علی‌رغم این آمار مصرف جهانی و وجود بازار بزرگ داخلی برای شناور و کشتی، تنها به دلیل مشکلات فرهنگی و فقدان یک سیاست حمایتی مناسب، این مواد جدید در صنعت دریایی کشور مهجور مانده‌اند.

کشور ایران جزء محدود کشورهای دنیا می‌باشد که درصد استفاده از کامپوزیت‌ها در صنعت دریایی آن نزدیک به صفر است. دلیل این امر، فرهنگ سنتی مصرف‌کنندگان و ساحل‌نشینان است که مهمترین دلیل عدم استقبال از شناورهای کامپوزیتی محسوب می‌شود.

از طرفی مصرف سرانه مواد کامپوزیتی در ایران یک دهم سرانه مصرف در کشورهای پیشرفته است و سالانه بیش از ۶ میلیون تن مواد کامپوزیتی به ارزش ۱۴۵ میلیارد دلار در صنایع مختلف جهان مصرف می‌شود. سرانه مصرف کامپوزیت در کشورهای پیشرفته جهان ۳ کیلوگرم است در حالی که این سرانه در کشور تنها ۰/۳ کیلوگرم است ولی در عین حال ایران از نظر سرانه مصرف مواد کامپوزیتی، هم‌رده کشورهای آسیایی قرار دارد. علت پایین بودن سرانه مصرف مواد کامپوزیتی در این قاره وسعت این قاره و نیز وجود کشورهای فقیر در این منطقه است، در عین حال کشور ژاپن با سرانه ۴/۵ کیلوگرم در سال به عنوان



نمونه‌ای از یک کشور آسیایی پیشرفته با مصرف سرانه مواد کامپوزیتی است.

جدول ۴ میزان مصرف کامپوزیتها را در صنایع مختلف بر حسب درصد نشان می‌دهد.

جدول ۴- سهم مصرف کامپوزیت در صنایع مختلف در سال ۲۰۰۰ [۵]

ردیف	زمینه های مصرف	درصد
۱	مصارف عمرانی و سازه ها و مصارف عمومی	۳۱
۲	حمل و نقل	۲۶
۳	صنایع برق و الکترونیک	۱۵
۴	معدن، لوازم تفریحی و کالاهای مصرفی	۱۳
۵	مصارف صنعتی و کشاورزی	۱۰
۶	سایر صنایع	۵
	مجموع	۱۰۰٪

بر طبق جدول بالا سهم مصرف کامپوزیتها در صنایع تفریحی حدود ۱۳٪ می‌باشد.

#### ۱-۹-۲- کشورها و شرکتهای دارای تکنولوژی خط تولید قایق‌های فایبرگلاس

از آنجائیکه مناسبترین روش برای ساخت قایق‌های فایبرگلاس روش قالبگیری دستی Hand Lay up می‌باشد و امکانات و سطح تکنولوژی برای ساخت شناورهای فایبرگلاس در بسیاری از کشورها موجود است، بنابراین نیاز به خرید تکنولوژی نمی‌باشد و کشورهای متعددی از جمله کشورهای حوزه خلیج فارس تولیدکننده و مصرف کننده این محصول می‌باشند.

#### ۱-۱۰- شرایط صادرات

صادرات قایق‌های فایبرگلاس تحت تعرفه‌های گمرکی ۸۹۰۱۱۰۱۰ و ۸۹۰۳۹۲۱۰ انجام می‌پذیرد که

در سالهای اخیر صادرات اندکی به کشورهایی نظیر عراق صورت گرفته است [۳].



## ۲- وضعیت عرضه و تقاضا

۲-۱- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، عملی، علل عدم بهره برداری کامل از ظرفیتهای آنها، نام کشورهای و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول

تعداد و مشخصات واحدهای تولیدکننده قایق‌ها و شناورهای فایبرگلاس در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵- واحدهای فعال تولیدکننده قایق‌ها و شناورهای فایبرگلاس به تفکیک محل استقرار و ظرفیت عملی در سال ۱۳۸۵ [۲]

تعداد	واحد سنجش	ظرفیت	قایق فایبرگلاس
۱۷	تن	۱۵۸۸	اصفهان
۲	تن	۳۰۰	لرستان
۱۹	تن	۱۸۰۰	هرمزگان
۳۸	تن	۳۶۸۸	جمع واحد سنجش
۵	دستگاه	۳۱۰	بوشهر
۲	دستگاه	۳۵	سیستان و بلوچستان
۶	دستگاه	۱۲۵۰	مازندران
۳	دستگاه	۱۸۵	هرمزگان
۱	دستگاه	۵۵۰	یزد
۱۷	دستگاه	۲۳۳۰	جمع واحد سنجش
۳	عدد	۶۰۰	مازندران
۳	عدد	۶۰۰	جمع واحد سنجش
۳	فروند	۲۷۰	بوشهر
۳	فروند	۲۷۰	جمع واحد سنجش

با توجه به جدول اخیر تعداد ۶۱ واحد فعال تولید قایق و شناور فایبر گلاس در کشور وجود دارد. کل

ظرفیت تولیدی قایق‌ها و شناورهای فایبر گلاس ۳۶۸۸ تن و ۳۲۰۰ فروند می باشد.

طبق بررسیهای بعمل آمده و همچنین مطالعات میدانی این مشاور، حدود ۴۰٪ ظرفیت تولید این

واحدها به شناور و ۶۰٪ آن به قایق‌های فایبرگلاس اختصاص دارند.



در جدول ۶ مشخصات انواع قایق‌ها و شناورهای سبک ساخته شده از فایبرگلاس آورده شده است.

جدول ۶- مشخصات قایق و شناورهای فایبرگلاس [۱]

ردیف	طول قایق یا شناور (متر)	وزن قایق یا شناور (کیلوگرم)	ملاحظات
۱	۳/۵	۱۰۵	تفریحی
۲	۶	۷۰۰	صیادی
۳	۷	۱۲۰۰	صیادی
۴	۹	۲۲۰۰	صیادی
۵	۱۲	۳۵۰۰	صیادی و باری

بنابراین با در نظر گرفتن میانگین وزنی این قایق‌ها و شناورها که حدود ۱۵۴۰ کیلوگرم وزن است و با توجه به اینکه حدود ۶۰٪ ظرفیت تولید واحدها به قایق‌های فایبرگلاس اختصاص دارند، ظرفیت تولیدی قایق‌های فایبرگلاس با وزن ۱۰۵ کیلوگرم در سال ۱۳۸۵ حدود ۳۳۵۷ فروند برآورد می‌گردد.

با توجه به تاریخ بهره برداری واحدهای جدول بالا روند تولید قایق‌های فایبرگلاس طی سالهای گذشته بدست خواهد آمد که در جدول ۷ نشان داده شده است.

جدول ۷- میزان تولید قایق‌های فایبرگلاس طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۵ [۲]

سال / شرح	میزان تولید (فروند)
۱۳۸۰	۲۷۶۶
۱۳۸۱	۲۹۱۰
۱۳۸۲	۲۵۸۳
۱۳۸۳	۲۹۶۰
۱۳۸۴	۳۳۵۷
۱۳۸۵	۳۳۵۷

همانطور که ملاحظه می‌گردد تولید قایق‌های فایبرگلاس از حدود ۲۷۶۶ فروند در سال ۱۳۸۰ به ۳۳۵۷ فروند در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است.

طبق اعلام برنامه پنج ساله چهارم توسعه می‌بایست سالانه کشور رشدی هشت درصدی را تجربه نماید. بر مبنای این اصل که دولت جهت رفع بیکاری و رسیدن به چشم انداز بیست ساله می‌بایست این قانون را



اجرا نماید که در قسمتهای مختلف از جمله صنایع دریایی و وسایل حمل و نقل دریایی اقدامات گسترده‌ای صورت پذیرد. لذا می‌بایست زیرساختهای لازم جهت گسترش این صنایع فراهم گردد. بنابراین پیش بینی ظرفیت تولید قایق های فایبرگلاس طی سالهای آتی مطابق جدول ۸ برآورد می گردد.

جدول ۸- پیش بینی افزایش ظرفیت تولید واحدهای فعال قایق‌های فایبرگلاس طی سالهای ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۰

سال / شرح	پیش بینی ظرفیت تولید (فروند)
۱۳۸۶	۳۶۲۵
۱۳۸۷	۳۹۱۵
۱۳۸۸	۴۲۳۰
۱۳۸۹	۴۵۷۰
۱۳۹۰	۴۹۳۵

شایان ذکر است که محاسبات انجام شده با مشاوره دست اندرکاران و تولیدکنندگان شناورهای فایبر گلاس (به شرح ذیل) بوده و مورد تأیید آنها می باشد.

۱- اداره کل خودرو و نیروی محرکه وزارت صنایع

۲- اداره کل خودرو و نیروی محرکه موسسه استاندارد

۳- مؤسسه رده‌بندی آسیا

۴- انجمن مهندسی دریایی

۵- انجمن کامپوزیت ایران

۶- شرکتهای تولیدی شناورهای فایبرگلاس امواج براق، نام آوران، شهید جولایی

۷- سازمان ملی بنادر و کشتیرانی



۲-۲- بررسی وضعیت طرحهای جدید و طرحهای توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجرا، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه گذاری انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز)

در جدول ۹ ظرفیتهای در دست اجرای تولید قایق و شناورهای فایبرگلاس ثبت شده در آمار وزارت

صنایع بررسی می شوند:

جدول ۹- واحدهای در دست احداث تولید قایق و شناورهای فایبرگلاس در کشور - ۱۳۸۵ [۲]

ردیف	نام واحد یا شرکت	استان	ظرفیت	تاریخ اخذ مجوز
۱	تیوا پلیمر	آذربایجان شرقی	۲۲۰ دستگاه	۱۳۸۴
۲	رسول جهانگیری	اصفهان	۱۰۰ دستگاه	۱۳۸۳
۳	صفر جهانگیری	اصفهان	۱۰۰ تن	۱۳۸۲
۴	ناصر حق سناس	اصفهان	۵۰ تن	۱۳۸۲
۵	ابوالقاسم بردی	بوشهر	۱۰۰ دستگاه	۱۳۸۱
۶	احسان مرادی	بوشهر	۱۰۰ دستگاه	۱۳۸۰
۷	بهرام بهمنیاری	بوشهر	۱۰ دستگاه	۱۳۸۴
۸	بهرز هاخانی	بوشهر	۵۰ دستگاه	۱۳۸۵
۹	حسین دهخدایی و ابراهیم دهخدایی	بوشهر	۵۰ دستگاه	۱۳۸۲
۱۰	تعاونی تلاش بندر عامری گروه ۶۴	بوشهر	۳۰ دستگاه	۱۳۸۱
۱۱	تعاونی کشتی سازی اطمینان گروه ۱۵۴۲	بوشهر	۱۵۰ دستگاه	۱۳۸۳
۱۲	تندرو تنگستان	بوشهر	۱۰۰ دستگاه	۱۳۸۰
۱۳	عبدالصمد جهانگیری	بوشهر	۱۰۰ فروند	۱۳۸۱
۱۴	علی جمالی	بوشهر	۲۰ دستگاه	۱۳۸۳
۱۵	فخرالدین تمیزی	بوشهر	۱۰۰ دستگاه	۱۳۸۴
۱۶	کاظم بزرگی	بوشهر	۲۰ دستگاه	۱۳۷۹
۱۷	محمد جهانگیری	بوشهر	۱۰۰ دستگاه	۱۳۸۰
۱۸	محمد قاسمی	بوشهر	۵۰ دستگاه	۱۳۸۲
۱۹	محمد رضا ایزد پناهی	بوشهر	۱۲ دستگاه	۱۳۸۰
۲۰	ناصر جهانگیری	بوشهر	۱۰۰ دستگاه	۱۳۸۱
۲۱	نیاز علی جهانگیری	بوشهر	۵۰ دستگاه	۱۳۸۱
۲۲	ابراهیم بی باک	سیستان و بلوچستان	۱۲ دستگاه	۱۳۸۲
۲۳	چرخ آبی گیلان	گیلان	۳۵۰ عدد	۱۳۸۰
۲۴	تعاونی سبزان زمین سبز نور	مازندران	۱۵۰ دستگاه	۱۳۸۴



ادامه جدول ۹

۱۳۸۳	۴۰ فروند	مازندران	مهندسی و ساخت صنایع دریایی صدرا شمال	۲۵
۱۳۸۰	۱۲ عدد	مازندران	صنایع ناوسازی ساری	۲۶
۱۳۸۲	۲۰ دستگاه	هرمزگان	رضا رضایی	۲۷
۱۳۸۲	۶۰ دستگاه	هرمزگان	سید محسن حکیمی خمیری	۲۸
۱۳۸۱	۳۰ دستگاه	هرمزگان	عبدا... تلنگ	۲۹
۱۳۸۳	۴۰ دستگاه	هرمزگان	عبدالرحیم رحیم پور	۳۰
۱۳۸۲	۲۵ دستگاه	هرمزگان	عبدالرزاق گلپت	۳۱
۱۳۸۱	۳۰ دستگاه	هرمزگان	محمد بحری	۳۲
۱۳۸۲	۱۰ فروند	هرمزگان	مصطفی حسین پور کوهشاهی	۳۳
۱۳۷۹	۸۰ دستگاه	هرمزگان	یوسف جهانگیری	۳۴
۱۳۸۳	۱۰۰ دستگاه	هرمزگان	ابراهیم محمدیان	۳۵
۱۳۷۹	۱۰۰ تن	هرمزگان	احمد جهانگیری	۳۶
۱۳۸۴	۱۰۰ دستگاه	هرمزگان	اسحق ملاحی	۳۷
۱۳۷۱	۱۰۰ تن	هرمزگان	اسماعیل و محمدحسین جهانگیری	۳۸
۱۳۷۸	۱۴۰ تن	هرمزگان	الهیار جهانگیری	۳۹
۱۳۸۴	۱۰۰۰ تن	هرمزگان	رسول مختاری	۴۰
۱۳۷۱	۶۰ تن	هرمزگان	روزعلی و سلطانعلی جهانگیری	۴۱
۱۳۸۴	۱۰ دستگاه	هرمزگان	سلیمان ملاحی	۴۲
۱۳۸۱	۲۰ دستگاه	هرمزگان	ستاره ساحل بندر لنگه (جهانگیری)	۴۳
۱۳۸۰	۷۰ دستگاه	هرمزگان	شناورساز شهاب دریا هرمزگان	۴۴
۱۳۸۳	۱۰۰ دستگاه	هرمزگان	شناورهای دریایی حرا جنوب هرمزگان	۴۵
۱۳۸۴	۵۰ دستگاه	هرمزگان	عبدالعزیز حلیمی	۴۶
۱۳۶۹	۳۰ تن	هرمزگان	محمد باقر بازاریار و داراب جهانگیری	۴۷
۱۳۸۰	۱۰۰ دستگاه	هرمزگان	محمد بحر پیما	۴۸
۱۳۷۶	۳۰ تن	هرمزگان	محمد جهانگیری	۴۹
۳۷۴	۳۵۰ تن	هرمزگان	محمد و عبدالله کلبت و عایشه کرچی	۵۰
۱۳۸۴	۶۰ عدد	هرمزگان	مدیریت شعب بانک کشاورزی هرمزگان	۵۱
۱۳۸۵	۶۰ دستگاه	هرمزگان	مهدی جهانگیری	۵۲
۱۳۸۵	۹۰۰ دستگاه	همدان	مصطفی خوش مرام	۵۳

مشاهده می شود که تا سال ۱۳۸۵ حدود ۵۳ مجوز طرح تولید قایق و شناورهای فایبرگلاس صادر



شده است. این تعداد مجوز برای تولید ۳۸۹۰ فروند و ۹۷۰ تن (۶۳۰ فروند بر اساس متوسط وزنی ۱۵۴۰ کیلوگرم) قایق و شناور فایبر گلاس می‌باشد. تعداد زیاد مجوزهای اخذ شده طی سالهای اخیر به علت تصویب کلیات طرح جایگزینی شناورهای سنتی با شناورهای فایبرگلاس می‌باشد.

با توجه به اختصاص یافتن ۶۰٪ ظرفیت واحدها به قایق‌های فایبرگلاس، ظرفیت واحدهای در دست اجراء حدود ۲۷۱۲ فروند برآورد می‌گردد.

با توجه به رشد هشت درصدی پیش بینی شده در برنامه پنج ساله چهارم توسعه، پیش بینی ظرفیت تولید واحدهای در دست احداث قایق‌های فایبرگلاس طی سالهای آتی مطابق جدول ۱۰ خواهد بود.

جدول ۱۰- پیش بینی ظرفیت تولید واحدهای در دست احداث قایق‌های فایبرگلاس طی سالهای ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۰

سال / شرح	پیش بینی ظرفیت تولید (فروند)
۱۳۸۶	۲۹۳۰
۱۳۸۷	۳۱۶۵
۱۳۸۸	۳۴۲۰
۱۳۸۹	۳۶۹۰
۱۳۹۰	۳۹۸۵

بر اساس نتایج جداول بالا روند تولید قایق‌های فایبرگلاس در طی سالهای آتی بشرح جدول ۱۱

می‌باشد.

جدول ۱۱- امکانات عرضه قایق‌های فایبرگلاس طی سالهای ۱۳۸۵-۱۳۹۰

شرح / سال	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
ظرفیت عملی واحدهای فعال (فروند)	۳۳۵۷	۳۶۲۵	۳۹۱۵	۴۲۳۰	۴۵۷۰	۴۹۳۵
ظرفیت عملی طرحهای در دست اجرا (فروند)	۲۷۱۲	۲۹۳۰	۳۱۶۵	۳۴۲۰	۳۶۹۰	۳۹۸۵
مجموع (فروند)	۶۰۶۹	۶۵۵۵	۷۰۸۰	۷۶۵۰	۸۲۶۰	۸۹۲۰





## ۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا نیمه اول سال ۸۵ (چقدر از کجا)

واردات قایق‌های فایبرگلاس قبل از سال ۱۳۸۳ تحت تعرفه کلی ۸۹۰/۱/۱۰ تحت عنوان " کشتی‌های مسافرتی، قایق‌های تفریحی عمومی و ورزشی" صورت می‌گرفته است.

از سال ۱۳۸۳ به بعد، قایق‌های فایبرگلاس تحت عنوان قایق‌های تفریحی عمومی با تعرفه ۸۹۰/۱۱۰/۱۰ و قایق‌های تفریحی ورزشی با تعرفه ۸۹۰/۳۹۲/۱۰ به کشور وارد می‌شود. میزان واردات این نوع قایق در جدول ۱۲ نشان داده شده است.

جدول ۱۲- میزان و ارزش واردات قایق‌های فایبرگلاس [۳]

۱۳۸۴	۱۳۸۳	عنوان	
۱۷	۱۴۵۳	وزن (تن)	واردات
۵۸	۴۲۷۴	ارزش دلاری (هزار دلار)	۸۹۰/۱۱۰/۱۰
۱۱	۷	وزن (تن)	واردات
۱۸۵	۶۸	ارزش دلاری (هزار دلار)	۸۹۰/۳۹۲/۱۰

در جدول ۱۳ میزان واردات قایق‌های فایبرگلاس تحت تعرفه ۸۹۰/۱۱۰/۱۰ بر حسب مبدا وارداتی طی سالهای اخیر ارائه گردیده است.

جدول ۱۳- میزان واردات قایق‌های فایبرگلاس

تحت تعرفه ۸۹۰/۱۱۰/۱۰ (کیلوگرم) [۳]

۱۳۸۴	۱۳۸۳	کشور مبدا	ردیف
۲۷۱	-	آلمان	۱
۱۶۷۵۰	-	امارات متحده عربی	۲
-	۱۲۹۶۰۰۰	اندونزی	۳
-	۱۵۷۰۰۰	پاکستان	۴

در جدول ۱۴ میزان واردات قایق‌های فایبرگلاس تحت تعرفه ۸۹۰/۳۹۲/۱۰ بر حسب مبدا وارداتی طی سالهای اخیر ارائه گردیده است.



## جدول ۱۴- میزان واردات قایق‌های فایبرگلاس

تحت تعرفه ۸۹۰۳۹۲۱۰ (کیلوگرم) [۳]

ردیف	کشور	۱۳۸۳	۱۳۸۴
۱	امارات متحده عربی	۷۰۴۸	۶۰۶۰
۲	لهستان	-	۵۳۷۲
۳	ژاپن	۱۵۰	-

بر طبق جداول فوق، طی سالهای ۱۳۸۳ و ۸۴ بطور متوسط حدود ۷۵۰ تن (حدود ۷۱۵۰ فروند قایق

فایبرگلاس با وزن ۱۰۵ کیلوگرم) انواع قایق‌های ساخته شده از جنس فایبرگلاس به کشور وارد شده‌اند.

با مطالعه واردات قایق‌های فایبرگلاس طی سالهای ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ مشخص گردید که حدود ۸ درصد

محصولات تحت تعرفه ۸۹۰۱۱۰ طی سالهای قبل متعلق به واردات قایق‌های فایبرگلاس بوده است.

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

برای بررسی تقاضا اطلاع از وضعیت گذشته ضروری می باشد و استفاده از شاخص مصرف ظاهری یک

روش برآورد معمول می باشد و از رابطه مقابل بدست می آید:

$$C=Y+M-X-K$$

که در آن:

C : مصرف ظاهری

Y : تولید داخلی

M : واردات

X : صادرات

K : موجودی انبار

بر اساس رابطه بالا مصرف ظاهری قایق‌های فایبرگلاس طی سالهای گذشته در جدول ۱۵ لیست شده

است.



جدول ۱۵- برآورد مصرف ظاهری طی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۸۴\*

سال / شرح	تولید داخلی(فروند)	واردات(فروند)	صادرات(فروند)	مصرف ظاهری(فروند)
۱۳۸۰	۲۷۶۶	۶۲۵	۰	۳۳۹۱
۱۳۸۱	۲۹۱۰	۲۰۴۴	۰	۴۹۵۴
۱۳۸۲	۲۵۸۳	۴۲۱۵	۰	۶۷۹۸
۱۳۸۳	۲۹۶۰	۷۱۵۰	۰	۱۰۱۱۰
۱۳۸۴	۳۳۵۷			۱۰۵۰۷

• واردات سال ۸۳ و ۸۴ بصورت متوسط محاسبه شده است.

متوسط میزان مصرف داخلی قایق‌های فایبرگلاس در ۵ سال اخیر حدود ۷۱۳۰ فروند قایق فایبرگلاس بوده است در حالیکه متوسط ظرفیت تولید طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ حدود ۲۹۱۵ فروند قایق فایبرگلاس برآورد گردیده است، که با توجه به کافی نبودن واحدهای تولید کننده در داخل، نیاز کشور به این محصول از طریق واردات تامین گردیده است.

با توجه به رشد مصرف ظاهری قایق‌های فایبرگلاس طی سالهای گذشته و پیش‌بینی رشد ۵٪ در بدبینانه‌ترین حالت طی سالهای آتی، پیش‌بینی روند مصرف ظاهری طی سالهای آتی به صورت جدول ۱۶ ارائه می‌گردد.

جدول ۱۶- پیش‌بینی روند مصرف قایق‌های فایبرگلاس طی سالهای ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۰

سال / شرح	پیش‌بینی روند مصرف (فروند)
۱۳۸۵	۱۱۰۳۵
۱۳۸۶	۱۱۵۸۵
۱۳۸۷	۱۲۱۶۵
۱۳۸۸	۱۲۷۷۰
۱۳۸۹	۱۳۴۱۰
۱۳۹۰	۱۴۰۸۰

در جدول ۱۷ عرضه و تقاضای داخلی قایق‌های فایبرگلاس به همراه پیش‌بینی آن تا سال ۱۳۹۰ ارائه گردیده است.



جدول ۱۷- عرضه و تقاضای داخلی قایق‌های فایبرگلاس طی سالهای ۱۳۸۵-۱۳۹۰

شرح / سال	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
ظرفیت تولید (فروند)	۶۰۶۹	۶۵۵۵	۷۰۸۰	۷۶۵۰	۸۲۶۰	۸۹۲۰
مصرف ظاهری (فروند)	۱۱۰۳۵	۱۱۵۸۵	۱۲۱۶۵	۱۲۷۷۰	۱۳۴۱۰	۱۴۰۸۰
تراز تجاری (تولید - مصرف)	-۴۹۶۶	-۵۰۳۰	-۵۰۸۵	-۵۱۲۰	-۵۱۵۰	-۵۱۶۰

۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا نیمه اول سال ۸۵ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است)

قایق‌های فایبرگلاس تحت عنوان قایق‌های تفریحی عمومی با تعرفه‌های ۸۹۰۱۱۰۱۰ و ۸۹۰۳۹۲۱۰ از کشور صادر می‌شود [۳].

میزان و ارزش صادرات محصولات تحت تعرفه ۸۹۰۱۱۰۱۰ در سال ۱۳۸۴ حدود ۹/۵ تن به ارزش ۲۳ هزار دلار و به کشور عراق بوده است. صادراتی برای محصولات تحت تعرفه ۸۹۰۳۹۲۱۰ گزارش نشده است.

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

بر اساس آمار و اطلاعات گمرک جمهوری اسلامی ایران، طی سالهای اخیر صادرات قایق‌های فایبرگلاس به کشورهای مختلف بسیار اندک بوده است.

ولی در صورت تولید این محصول مطابق با استانداردهای بین‌المللی در داخل کشور امکان صادرات این محصول به سایر کشورها بخصوص کشورهای حوزه خلیج فارس وجود دارد.

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

ساخت قایق‌های فایبرگلاس به روش قالبگیری دستی انجام می‌گیرد. این فرآیند شامل تمیزکاری قالب، واکس زدن سطح قالب، اعمال فیلم جداکننده، اعمال لایه زلی، عملیات مسلح سازی (مصرف لایه‌هایی



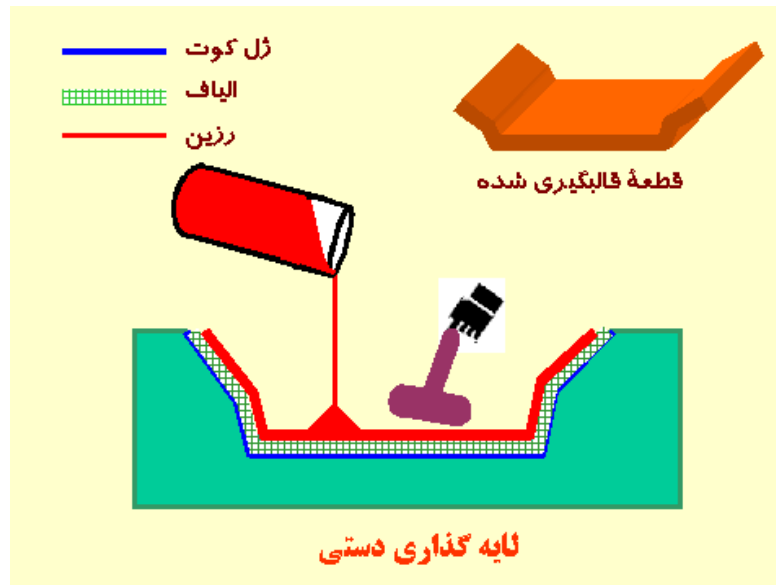
از رزین و رشته‌های تقویت کننده)، جداکردن کار از قالب و مونتاژ قطعات می‌باشد. در ادامه به بررسی این روش پرداخته می‌شود.

### - روش لایه گذاری دستی

روش لایه گذاری دستی (Hand lay-up) ساده ترین و اصلی ترین روش تولید قطعات کامپوزیتی است. این روش برای تولید تعداد قطعات کم طراحی شده است اما اینک برای تولید انبوه نیز بکار می‌رود. تولید قطعات بسیار بزرگ بدون این روش غیر قابل تولید می باشند.

مراحل مختلف روش لایه گذاری دستی شامل، واکس زدن سطح قالب، اعمال فیلم جدا کننده، اعمال لایه ژلی، قرار دادن یک لایه الیاف تیشو جهت تقویت لایه ژلی (گاهاً از آن استفاده می‌شود)، اعمال رزین و قرار دادن لایه ها به میزان مورد نیاز و در صورت نیاز اعمال لایه رویی (top-coat) می گردد. دو مرحله اولیه واکس زدن و اعمال فیلم جهت نچسبیدن قطعه به قالب و راحت جدا شدن آن می باشد.

فیلم یا عامل جداکننده (Release agent) غالباً یک محلول پلی وینیل الکل در آب یا حلال، سیلیکون و یا روغن های معمولی است که بصورت رنگی یا بی رنگ عرضه می شود. بکمک یک پارچه، ابر، قلم مو یا اسپری، فیلم را روی سطح قالب که با واکس کاملاً پوشش داده شده است قرار می‌دهند. بعد از هر عمل قالبگیری، باید واکس زدن و فیلم زدن را انجام داد. بعد از اعمال فیلم، باید صبر کرد که فیلم کاملاً خشک شود و بعد لایه گذاری را آغاز کرد [۱].



## ن قالب

در روش لایه گذاری دستی فقط به یک قسمت قالب، نری یا مادگی نیاز است که این بستگی به قطعه مورد نظر دارد. جنس قالبها می تواند کامپوزیتی (فایبر گلاس)، گچی، فومی، چوبی یا فلزی باشند.

قالب های فایبر گلاس بقدر کافی مستحکم، سبک و نسبتاً انعطاف پذیرند. با یک قالب فایبرگلاس، چند صد قطعه را میتوان تولید کرد بدون اینکه نیاز به تعمیر داشته باشد. در صورت نیاز میتوان قسمتهای حساس قالب را بکمک فلز یا چوب تقویت کرد. جهت ساخت قالبهای فایبر گلاسی میتوان از رزینهای پلی استر، اپوکسی و یا وینیل استر استفاده کرد که با توجه به قیمت و خواص این رزینها و دقت ابعادی مورد نیاز قطعه و تعداد قطعات مورد نیاز، رزین مناسب را میتوان انتخاب کرد. قالبهای ساخته شده از رزینهای اپوکسی بیشترین دوام را دارند و گرانتر هم می باشند.

جهت ساخت یک قالب میتوان از یک مدل یا خود قطعه مورد نظر در صورت موجود بودن استفاده کرد. مدل را میتوان از گچ، چوب، فلز و غیره تهیه کرد. سطح مدل را باید کاملاً تمییز کرد و پولیش داد. این کار تاثیر بسزایی در سطح قالب خواهد داشت که بعداً تهیه می شود. اگر از گچ یا مواد متخلخل دیگر استفاده شود، تخلخلهای آن باید بکمک موادی نظیر استات سلولز کاملاً قبل از واکس زدن و پولیش کاری گرفته شود. ضخامت لایه ژلی قالب باید حدود  $0.5-0.6\text{mm}$  باشد. این ضخامت معمولاً از ضخامت لایه ژلی



قطعات (۰/۴mm) بیشتر است اما از آنجا که لازم است بعدها هم در طی استفاده قالب را پولیش داد، این مقدار ضخامت نیاز است.

گاهی اوقات نیاز است قالب را چند تکه ساخت تا بعداً بتوان قطعه را از آن به راحتی جدا کرد. قالب را حداقل باید به مدت دو هفته در دمای محیط قرار داد تا کاملاً سخت شود. در این فاصله زمانی، اگر سوراخ کاری نیاز است میتوان انجام داد. بعد از انجام کلیه کارها باید قالب را از مدل جدا کرد. نقصهای سطح قالب را باید برطرف کرد و به کمک کاغذ سنباده ریز و دیگر وسایل پولیش کاری، باید قسمت اصلاح شده را کاملاً پرداخت نمود. نگهداری صحیح قالب بسیار حائز اهمیت است و باید بدور از گرد و غبار و رطوبت قالبها را نگهداری نمود. از تماس ابزار تیز با سطح قالب باید جداً اجتناب کرد [۱].

### ن لایه ژلی (Gel coat)

دوام یک قطعه فایبر گلاس بستگی به سطحی از آن دارد که در تماس با محیط است. همچنین باید از نزدیک شدن الیاف به سطح قالب جلوگیری کرد. رطوبت تاثیر قابل توجهی بر الیاف می گذارد. لذا به یک لایه غنی از رزین روی سطح قطعه نیاز است و این لایه، لایه ژلی (Gel coat) نامیده می شود. اعمال لایه ژلی یکی از مهمترین مراحل لایه گذاری است لذا توجهی خاص باید به فرمولاسیون و نحوه اعمال آن داشت. لایه ژلی را معمولاً بکمک چرتکه (قلم مو)، یک تکه ابر یا اسپری (در قطعات بزرگ) روی سطح اعمال می نماید.

ضخامت لایه ژلی باید ۰/۴-۰/۵mm در نظر گرفته شود. معمولاً  $۴۵۰-۶۰۰ \text{g/m}^2$  از مواد لایه ژلی، این ضخامت لازم را ایجاد می نماید.

اگر لایه ژلی ضخیم باشد ممکن است ترک بر دارد و حساس به ضربه خواهد بود، بویژه هنگامی که ضربه از طرف پشت قطعه وارد شود. ضخامت غیر یکنواخت لایه ژلی، به جهت پخت با سرعت های مختلف، تنشهای داخلی را در آن ایجاد می نماید و سبب ایجاد ترکهای ریز (crazing) در آن می شود. برای سطوح عمودی جهت جلوگیری از شره، باید از آمیزه ویژه استفاده کرد. در این آمیزه ها غالباً مواد تیکسو تروپیک



(مواد افزاینده ویسکوزیته ظاهری رزین) به رزین اضافه می نمایند.

زمان سخت شدن لایه ژلی را بکمک حرارت تا دمای ( $30-35^{\circ}\text{C}$ ) میتوان کاهش داد لکن باید قبل از لایه گذاری سرد شود. در قالبهای عمیق (با عمق زیاد) بخارات استایرن از پخت لایه ژلی جلوگیری می کنند لذا باید آنها را از محیط دور کرد. لایه ژلی را میتوان به کمک الیاف سنتزی یا به کمک تیشو تقویت کرد در این موارد صافی سطح قطعه چندان خوب نیست ولی برای بسیاری از کاربردها مناسب است.

تیشو که به نامهای دیگر *mat* و *veil* نیز نامیده می شود به یک پارچه نازک نمادی ساخته شده از الیاف بسیار نازکی که به صورت اتفاقی توزیع گردیده‌اند، اطلاق می گردد. آنها به منظور تقویت ناحیه غنی از رزین قطعات کامپوزیتی و همچنین بهبود صافی سطح آنها طراحی گردیده اند. نوع مشابه دیگری از آنها وجود دارد که نمد های چند لایه (*overlay mat*) نامیده شده و فقط مقداری ضخیمتر هستند.

تیشو ها در ضخامت های مختلف از  $0/08$  تا  $0/34$  mm با وزن واحد سطحی از  $30$  تا  $60$  g/m<sup>2</sup> به بازار عرضه می شوند. آنها از شیشه یا الیاف سنتزی نظیر پلی آکریلونیتریل یا پلی استر (پلی اتیلن ترفتالات) ساخته می شوند. تیشوهای الیاف شیشه غالباً از الیاف شیشه نوع C (نوع مقاوم در برابر مواد شیمیایی) تهیه می گردند.

مزایای استفاده از تیشوها را می توان به شرح ذیل خلاصه نمود:

- ۱- ایجاد ناحیه غنی از رزین با مقاومت شیمیایی و محیطی بهتر.
- ۲- دستیابی به اطمینان لازم از پیوند مناسب بین لایه غنی از رزین و دیگر لایه ها.
- ۳- کمک به جلوگیری از تشکیل ترکهای ریز در ناحیه لایه ژلی.
- ۴- کمک به پنهان کردن الگوی الیاف شیشه تقویت کننده لایه های زیرین.
- ۵- افزایش الاستیسیته لایه سطحی و در نتیجه بهبود مقاومت ضربه و مقاومت در برابر سایش آن.

زمانی که از نمد چند لایه (*overlay mat*) در لایه رویی (*top coat*) استفاده شود از نمایان شدن الیاف جلوگیری به عمل خواهد آمد. در صورت نمایان شدن الیاف، رطوبت به راحتی جذب قطعه شده و در





نتیجه باعث افت خواص آن می‌گردد. از این لایه‌ها همچنین جهت تنظیم وزن قطعه نیز استفاده می‌شود. الگوها، اسامی تجارتي و همچنین طراحیهای را میتوان به صورت چاپ شده روی تیشوها ایجاد کرد. در این صورت با استفاده از یک لایه ژلی شفاف میتوان آن حالت چاپ شده را مشاهده کرد[۱].

## ۵ لایه گذاری

پس از سخت شدن لایه ژلی به مقدار لازم، لایه گذاری می‌تواند شروع شود. این را میتوان بکمک لمس لایه ژلی با انگشت تشخیص داد. اگر لایه ژلی چسبنده باشد ولی رزین به انگشت نچسبد زمان مناسبی برای لایه گذاری است. لایه گذاری حداکثر در طی پنج ساعت بعد باید شروع شود. جهت لایه گذاری، بهتر است الیاف را قبل از آن در ابعاد مورد نظر برید و آماده نمود. مقدار رزین لازم را با وزن کردن دقیق می‌توان مشخص کرد. نسبت وزنی رزین به الیاف سوزنی (CSM) معمولاً  $\frac{2}{5}$  به ۱ یا ۲ به ۱ است. به عبارت دیگر، در روش لایه گذاری دستی معمولاً کسر وزنی الیاف حدود ۲۹-۳۳ درصد است.

لایه ای یکنواخت از رزین روی لایه ژلی اعمال می‌شود و سپس الیاف روی آن خوابانده شده و بکمک غلطک دستی الیاف فشار داده می‌شوند. رزین بالا آمده و بایندر الیاف را حل کرده و الیاف سوزنی حالت پارچه ای خود را از دست داده و الیاف حالت کاملاً اتفاقی (random) به خود می‌گیرند. نباید تا قبل از آغشته شدن کامل الیاف به رزین، رزین دیگری به آن اضافه کرد. این ممکن است سبب حبس حبابهای هوا بین لایه ژلی و لایه اول شود. در صورت حبس حبابهای هوا، اگر قطعه در معرض گرما قرار گیرد سبب تاول زدن آن خواهد شد.

لایه های بعدی نیز به همین صورت اعمال می‌شود تا ضخامت مورد نظر بدست آید. اگر ضخامت زیاد مورد نیاز است باید بعد از اعمال چهار لایه رزین و چهار لایه الیاف صبر کرد تا رزین تا حدودی ژل یا سخت شود و سپس لایه های بعدی را اعمال کرد. این به خاطر جلوگیری از حرارت زیاد ناشی از واکنشهای پخت است که ممکن است اثرات نامطلوبی را بوجود آورد (تغییر رنگ، تنشهای داخلی، جدا شدن زودتر قطعه از قالب و غیره). همچنین باید از فاصله انداختن زیاد بین لایه گذاریها اجتناب کرد. اگر صاف بودن سطح دیگر



قطعه نیز مهم باشد، میتوان در آخرین مرحله از یک لایه تیشوی شیشه استفاده کرد.

جهت جدا کردن قطعه از قالب غالباً از هوای فشرده یا آب (در قطعات بسیار بزرگ نظیر قایقها)

استفاده می شود[۱].

## Ü پرداخت کاری

پرداخت کاری قطعه (trimming) یا بریدن اضافه های اطراف قطعه بهتر است پس از ژل شدن رزین

صورت گیرد. اگر قطعه کاملاً سخت شود این کار مشکل است و بیشتر تیغه ها کند می شوند و ممکن است

به قطعه نیز صدمه زده شود. پس از جدا کردن قطعه از قالب باید آنرا کاملاً تمیز نمود. فیلم را باید کاملاً

جدا کرد بویژه اگر رنگ آمیزی قطعه در نظر است انجام شود. قبل از رنگ آمیزی باید مطمئن شد که فیلم و

واکس کاملاً جدا شده اند. فیلم پلی وینیل الکل را میتوان با آب گرم و مواد شوینده جدا کرد. گاهی ممکن

است نیاز باشد از کاغذ های پولیش کاری استفاده کرد تا بتوان بطور کامل واکس یا فیلمهای سیلیکونی را

جدا کرد. اگر قطعه در نظر است رنگ شود باید از ابتدا به این نکته توجه داشت و از فیلمهای سیلیکونی و یا

واکس زیاد استفاده نکرد[۱].

## Ü شرایط کارگاه فایبر گلاس

به جهت نشر منومر استایرن در محیط و دیگر بخارات مواد شیمیایی تخلیه خوب هوای کارگاه ضروری

است. همچنین ارتفاع کارگاه نیز باید زیاد انتخاب شود. به جهت داشتن روند خوب در جریان کارها، در

کارگاه فضای لازم برای کارهای مختلف باید وجود داشته باشد. بهتر است فضای کارگاه را به بخشهای

مختلف تقسیم کرد. این بخشها میتوانند شامل قسمتهای آماده کردن الیاف، اختلاط رزین، بخش قالبگیری و

بخش پرداخت کاری نهایی باشند. اختلاط رزین باید در قسمت خاصی صورت پذیرد. توزین دقیق ضروری

است و اختلاط کامل آنها لازم است. باید توجه کرد که هیچگاه نباید کاتالیزور و شتاب دهنده را با هم

مخلوط کرد زیرا واکنشهای آنها انفجاری است.



کارگاه باید از انعطاف پذیری مناسبی در قسمت قالبگیری برخوردار باشد تا بتوان قطعاتی در ابعاد مختلف را تولید کرد. مشابه تمامی خطوط تولید بهتر است افراد در محل کاری خود ثابت باشند و در یک خط تولید قالب و قطعه را جابجا کرد یعنی هر فرد مسئول یک نوع کار باشد. رزین و عوامل پخت را باید خارج کارگاه در یک مکان سرد نگهداری نمود. در جابجایی کاتالیستهای پراکسیدی باید دقت لازم را نمود. الیاف را باید در مکان جداگانه‌ای در محیط خشک و عاری از گرد و غبار نگهداری کرد. دمای کارگاه باید در محدوده  $15-25^{\circ}C$  باشد.

تخلیه خوب هوا ضروری است اما از جریانهای شدید هوا و تغییرات زیاد دمایی باید اجتناب کرد. از در و پنجره نباید برای تخلیه هوا استفاده کرد. نورگیر بودن کارگاه خوب است اما باید از تابش مستقیم نور به مواد و قطعه جلوگیری کرد. استفاده از لامپهای فلورسنت(مهتابی) مناسب است اما آنها را هم باید با فاصله زیاد تا قطعه در نظر گرفت.

در قسمت پرداخت کاری باید از وسیله مناسب جهت جمع آوری گرد و غبار استفاده کرد. تمیز کردن منظم کارگاه از نظر بهداشتی و هم باقیمانده بقایای رزین بر روی کف کارگاه ضروری است. شستشوی کامل وسایل(قیچی، مخلوط کننده، قلم موها و ...) بکمک استون در پایان کار لازم است[۱].

آخرین مرحله شامل خریداری موتور و مونتاژ قطعات می‌باشد و در بخش بسته‌بندی کناره‌ها و جاهایی که در حمل و نقل احتمال آسیب‌پذیری دارند، کارتن ۵ لا گذاشته و با تسمه بسته‌بندی می‌گردد.

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

تولید کامپوزیت به روش قالب‌های باز، شامل طیف وسیعی از شیوه‌های تولید محصول می‌باشد که نیروی انسانی در آن نقش زیادی دارد. روش‌های لایه چینی دستی، اسپری الیاف و ریخته‌گری رزین و فیلر از روش قالب‌های باز هستند که نیاز به تجهیزات چندانی برای تولید محصول ندارند و برای ساخت قطعات با تیراژ کم و یا دارای اشکال پیچیده مورد استفاده قرار می‌گیرند.



سرمایه‌گذاری اندک، امکان اتصال قطعات بعد از ساخت و عدم وجود محدودیت اندازه از جمله مزایای این روش می‌باشد.

از جمله معایب روش قالبگیری دستی می‌توان به مواردی نظیر وابستگی به مهارت کارگر، سرعت تولید پایین، ضعف در کنترل وزن و ضخامت، کیفیت سطح فقط در یک طرف قطعه و باز بودن قالب و آلودگی محیط زیست اشاره نمود [۶].



۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل بر آورد حجم سرمایه گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحد های موجود، در دست اجرا، و UNIDO و اینترنت و بانک های اطلاعاتی جهانی، شرکت های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و...)

#### ۵-۱- ظرفیت طرح

محصول این واحد تولید قایق‌های فایبرگلاس با وزن تقریبی ۱۰۵ کیلوگرم، ۳/۵ متر طول، ۱/۴ متر عرض، توانایی حمل ۱۳۴۰ کیلوگرم بار و دارای موتور دو سیلندر با قدرت ۵ اسب بخار می‌باشد. مطالعات انجام شده در بخش بازار و صادراتی نشان می‌دهد که پتانسیل راه‌اندازی واحدهای مختلف با ظرفیتهای متفاوت تا سقف ۴۹۶۶ فروند قایق فایبرگلاس در کشور وجود دارد. در حال حاضر ظرفیت واحدهای داخلی تولیدکننده و در دست اجرای عمدتاً ۱۵۰ تا ۴۰۰ فروند در سال می‌باشد. در نتیجه ظرفیت ۲۵۰ فروند در سال مبنای تولید انتخاب و مورد بررسی قرار خواهد گرفت. همانطور که ذکر گردید ظرفیت اسمی این واحد ۲۵۰ فروند قایق فایبرگلاس در سال بوده که به وسیله فرآیند لایه‌گذاری دستی انجام می‌گیرد.

در جدول ۱۸ ظرفیت تولید و مشخصات خط تولید قایق‌های فایبرگلاس ارائه گردیده است.

جدول ۱۸- ظرفیت تولید و مشخصات فنی قایق‌های فایبرگلاس

مشخصات فنی محصول	ظرفیت اسمی (فروند در سال)	محصول
وزن تقریبی ۱۰۵ کیلوگرم، ۳/۵ متر طول، ۱/۴ متر عرض، توانایی حمل ۱۳۴۰ کیلوگرم بار و دارای موتور دو سیلندر با قدرت ۵ اسب بخار	۲۵۰	قایق‌های فایبرگلاس



## ۵-۲- برآورد سرمایه‌گذاری ثابت (Fixed-Capital Investment)

سرمایه‌گذاری ثابت طرح شامل موارد زیر می‌باشد :

- ۱- زمین
- ۲- محوطه‌سازی
- ۳- احداث ساختمانهای صنعتی و غیرصنعتی
- ۴- انشعابات
- ۵- تأسیسات زیربنایی
- ۶- تسهیلات خدماتی و وسایل نقلیه
- ۷- هزینه خرید تجهیزات و ماشین‌آلات اصلی مورد نیاز
- ۸- هزینه‌های متفرقه مربوط به تجهیزات اصلی
- ۹- هزینه نصب تجهیزات و ماشین‌آلات اصلی و جانبی
- ۱۰- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری
- ۱۱- هزینه‌های پیش‌بینی نشده

### الف- هزینه‌های مستقیم سرمایه‌گذاری

#### ۵-۲-۱- زمین

با توجه به مکان‌یابی طرح و محل اجرای آن که شهرکهای صنعتی مناطق جنوبی و شمالی کشور انتخاب شده است، قیمت زمین در این منطقه ۱۵۰۰۰۰ ریال به ازای هر متر مربع برآورد می‌شود، لذا با توجه به مترآژ مورد نیاز زمین که در حدود ۸۰۰۰ متر مربع پیش‌بینی می‌گردد، هزینه خرید زمین برابر ۱۲۰۰ میلیون ریال برآورد می‌گردد.

$$(میلیون ریال) ۱۲۰۰ = (متر مربع / ریال ۱۵۰۰۰۰) \times (۸۰۰۰ متر مربع)$$



۵-۲-۲- هزینه‌های محوطه‌سازی

جدول ۱۹- آماده سازی محوطه (Site preparation and development)

ردیف	بخش	مساحت	مبلغ واحد (متر مربع/هزار ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)	توضیحات
۱	تسطیح	۸۰۰۰	۱۵	۱۲۰	معادل کل مساحت کارخانه
۲	دیوارکشی	۵۳۷	۱۷۵	۹۴	معادل $۲ \times ۴ \times (۵)$ (مساحت زمین)
۳	خیابان‌کشی و اسفالت و فضای سبز	۴۸۰۰	۸۵	۴۰۸	-
	مجموع			۶۲۲	-

۵-۲-۳- احداث ساختمانهای صنعتی و غیرصنعتی

جدول ۲۰- هزینه احداث ساختمان‌های بخش صنعتی و غیر صنعتی

بخش	متراژ (متر مربع)	مبلغ واحد (متر مربع/هزار ریال)	هزینه کل
سوله خط تولید (با ارتفاع ۸ متر، طول ۴۵ و عرض ۴۰)	۸۰۰	۱۵۰۰	۱۲۰۰
سوله انبار مواد اولیه (با ارتفاع ۵ متر، طول ۳۰ و عرض ۱۲)	۵۰۰	۱۳۰۰	۶۵۰
سوله انبار محصول (با ارتفاع ۶ متر، طول ۳۰ و عرض ۱۲)	۱۰۰۰	۱۳۰۰	۱۳۰۰
سوله‌های تاسیسات	۱۵۰	۱۳۰۰	۱۹۵
پارکینگ	۱۰۰	۶۰۰	۶۰
ساختمانهای اداری، رفاهی، خدماتی برای هر نفر پرسنل اداری حدود ۲۰ متر به علاوه فضاهای عمومی مانند سالن اجتماعات، نمازخانه و سلف)	۳۰۰	۳۰۰۰	۹۰۰
مجموع			۴۳۰۵

۵-۲-۴- هزینه حق انشعابها

جدول ۲۱- کل هزینه حق انشعابها (میلیون ریال)

ردیف	عنوان	شرح	هزینه کل
۱	انشعاب برق	-	۲۸۲
۲	انشعاب آب (۶ اینچ)	-	۱۷۹
۳	انشعاب سوخت	-	۶۶
۴	انشعاب مخابرات	۵ خط تلفن	۳۶
	جمع کل		۵۶۲



## ۵-۲-۵- هزینه تاسیسات زیر بنایی

جدول ۲۲- هزینه تاسیسات زیر بنایی

شرح	میلیون ریال
تاسیسات هوای گرم	۱۵۰
تاسیسات سرمایش و گرمایش ساختمان اداری	۴۵
تاسیسات سرمایش و گرمایش ساختمان تولید	۴۰
تاسیسات اطفاء حریق	۸۶
باسکول (۵ تنی)	۱۰۰
مجموع	۴۲۱

## ۵-۲-۶- هزینه وسایل نقلیه و وسایل اداری

جدول ۲۳- وسایل حمل و نقل مورد نیاز در طرح (میلیون ریال)

نام دستگاه یا تجهیزات	تعداد	قیمت واحد	قیمت کل
سواری	۱	۱۱۰	۱۱۰
وانت	۱	۷۵	۷۵
لیفتراک	۱	۱۶۰	۱۶۰
جرثقیل سقفی ۱۵ تن (به همراه نصب و سایرمتعلقات)	۱	۲۴۰	۲۴۰
مجموع			۵۸۵

جدول ۲۴- وسایل اداری مورد نیاز در طرح (میلیون ریال)

مشخصات	هزینه
میز و صندلی و قفسه	۸۰
دستگاه فتوکپی و پرینتر	۲۰
کامپیوتر و لوازم جانبی	۵۰
قفسه‌های رختکن	۲۰
تجهیزات اداری	۱۰۰
مجموع	۲۷۰





## ۵-۲-۷- هزینه خرید تجهیزات و ماشین‌آلات اصلی مورد نیاز

جدول ۲۵- لیست تجهیزات مورد نیاز خط تولید قایق فایبرگلاس [۱۵]

ردیف	نام دستگاه	قیمت کل (میلیون ریال)	تعداد
۱	کمپرسور	۱۵۵,۵	۱,۰۰
۲	همزن	۳,۷۰	۱,۰۰
۳	سنگ دستگاه	۱,۷۸	۱,۰۰
۴	رنگ پاش پیستوله	۳,۷۰	۵,۰۰
۵	کن گرم	۲,۹۶	۲,۰۰
۶	هوای گرم تونل	۱۶۲۹۷	۱,۰۰
۷	دریل	۴,۴۴	۲,۰۰
۸	قالب	۲۸۱,۵	۲,۰۰
جمع کل (میلیون ریال)		۱۶۷۵۱	

## ۵-۲-۸- هزینه‌های متفرقه مربوط به تجهیزات اصلی

جدول ۲۶- سایر هزینه‌های متفرقه مربوط به تجهیزات اصلی [۱۵]

ردیف	عنوان	قیمت ریالی (میلیون ریال)
۱	کابل کشی و شبکه توزیع برق	۳۳۵
۲	هزینه حمل و نقل تجهیزات اصلی	۵۰۳
۳	نصب تجهیزات شامل تجهیزات اصلی، برق و ابزار دقیق، عایق کاری، قطعات یدکی و ...	۸۳۸
مجموع		۱۶۷۵

## ۵-۲-۹- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

جدول ۲۷- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری (میلیون ریال)

ردیف	شرح	هزینه	توضیحات
۱	هزینه ثبت شرکت و اخذ مجوز	۲۰۰	-
۲	اجاره دفتر مرکزی	۴۰۰	-
۳	آموزش پرسنل	۱۰۰	-
۴	هزینه‌های جانبی مالی	۵۰	۱,۲۵ درصد تسهیلات بانکی اخذ شده
۵	هزینه بهره‌برداری آزمایشی	۴۲۸	یک درصد سرمایه گذاری ثابت بجز هزینه‌های قبل از بهره‌برداری
مجموع		۱۱۷۸	-



## ۵-۲-۱۰- هزینه‌های پیش‌بینی نشده

در این طرح ۵ درصد هزینه‌های مربوط به سرمایه‌گذاری ثابت به عنوان هزینه‌های پیش‌بینی نشده معادل ۴۷۴ میلیون ریال در نظر گرفته شده است. در جدول ۲۸ فهرست کاملی از سرمایه‌گذاری ثابت آورده شده است.

جدول ۲۸- کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت (میلیون ریال)

عنوان	میلیون ریال
زمین	۱۲۰۰
محوطه‌سازی	۶۲۲
ساختمان سازی	۴۳۰۵
حق انشعاب	۵۶۲
تاسیسات زیربنایی	۴۲۱
تجهیزات اصلی	۱۶۷۵۱
کابل کشی و شبکه توزیع برق (۰/۰۲ قیمت تجهیزات اصلی)	۳۳۵
هزینه حمل و نقل تجهیزات اصلی (۰/۰۳ قیمت تجهیزات اصلی)	۵۰۳
نصب تجهیزات شامل تجهیزات اصلی، برق و ابزار دقیق، (۰/۰۵ قیمت تجهیزات اصلی)	۸۳۸
لوازم اداری	۲۷۰
وسایل نقلیه	۵۸۵
قبل از بهره‌برداری	۱۱۷۸
پیش‌بینی نشده (۵٪ سرمایه‌گذاری ثابت)	۴۷۴
مجموع	۲۸۰۴۲



۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تامین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تامین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده.

طبق فرایند انتخاب شده درصد مصرف مواد اولیه عمده تولید قایق‌های فایبرگلاس به ظرفیت اسمی

۲۵۰ فروند در سال به شرح جدول ۲۹ می‌باشد.

جدول ۲۹- مواد اولیه و میزان مصرف سالیانه برای تولید قایق‌های فایبرگلاس [۷\*]

ردیف	ماده اولیه xx	مصرف سالیانه (تن)	قیمت واحد		محل تامین
			ریالی (میلیون ریال)	ارزی (دلار)	
۱	رزین پلی استر ایزوفتالیک (لایه‌گذاری)	۱۶,۹۴۲	-	۲۳۰۰	خارجی
۲	رزین پلی استر ایزوفتالیک (ژلکوت)	۰,۵۲۵	-	۲۳۰۰	خارجی
۳	متیل کتون پراکسید (شروع کننده)	۰,۴۸۲	۹,۴۸	-	داخل
۴	کبالت (شتاب دهنده)	۰,۲۴۸	۹۴	-	داخل
۵	الیاف شیشه (تقویت کننده)	۱۴	۱۱	-	داخل
۶	بتونه (مخلوط پلی استر و پودر تالک- تعمیر قالب)	۰,۰۶	۲۳,۴	-	داخل
۷	پلی وینیل الکل (فیلم رهاکننده)	۰,۰۴۵	۱۹,۷	-	داخل
۸	خمیر رنگ	۰,۰۵۸	۰,۰۳۴	-	داخل
۹	استایرن	۱,۲۴	۰,۰۰۷۷۶	-	داخل
۱۰	واکس (چرب نمودن قالب)	۰,۰۰۷۹	۰,۰۱۴	-	داخل
۱۱	استون (شستشوی ابزار)	۰,۴۷۵	۱۵	-	داخل
۱۲	دترجنت (شستشوی قالب)	۰,۵	۱۹,۱	-	داخل
۱۳	موتور (توان ۵ اسب بخار و ۲ سیلندر- نیرو محرکه)	۲۵۰ عدد	۵,۱	-	داخل
۱۴	پیچ و مهره فولادی (مونتاژ)	هزار جفت	۰,۰۰۰۳	-	داخل
۱۵	کارتن ۵ لا (بسته بندی)	۰,۲۵	۱۰,۰۷	-	داخل
۱۶	تسمه پلاستیکی (بسته بندی)	۰,۰۵	۱۹,۲۶	-	داخل
۱۸۵۳	جمع کل (میلیون ریال)				

× هر دلار معادل ۹۳۰۰ ریال در نظر گرفته شده است.

×× میزان مصرف مواد اولیه سالیانه با در نظر گرفتن ۵٪ اتلافی در نظر گرفته شده است.



با توجه به اینکه تقریباً حدود ۶۳٪ وزنی یک قایق فایبرگلاس از رزین پلی استر تشکیل شده است در ادامه به بررسی روند قیمت رزین پلی استر ایزوفتالیک پرداخته می‌شود. بررسی قیمت رزین‌های ایزو برای مناطق مختلف در جدول ۳۰ آمده است.

جدول ۳۰- قیمت رزین پلی استر در مناطق مختلف (دلار به ازای هر کیلوگرم) [۸]

سال	آمریکا	اروپای غربی	ژاپن
۲۰۰۰	۱،۴۸	۰،۸۸-۱،۱۵	۲،۶۳
۲۰۰۱	۱،۴۸	-	۲،۳
۲۰۰۲	۱،۵	-	۲،۱۵
۲۰۰۳	۱،۵۷	۱،۴-۱،۸	۲،۳۲
۲۰۰۴	۱،۷۴	-	۲،۵۷
۲۰۰۵	۱،۹	۱،۸-۲،۲	۲،۹۵

بر مبنای اطلاعاتی که از وارد کنندگان این رزین از قبیل فراسان و مشهد صدرا دریافت شده است که به عنوان عمده ترین وارد کنندگان این رزین به کشور محسوب می شوند قیمت وارداتی رزین ایزو طی سال های اخیر بین ۱،۶ تا ۲،۲ دلار به ازای هر کیلوگرم بوده است. تولیدکنندگان قایق و شناور نیز وارد کننده رزین پلی استر غیر اشباع ایزو می باشند که با توجه به حجم کم واردات این شرکت ها در مقایسه با تولیدکنندگان لوله های GRP قیمت وارداتی سازندگان قایق و شناور نمی تواند مبنای محاسبات قرار گیرد. بنا به بررسی های انجام گرفته قیمت وارداتی این رزین توسط تولید کنندگان قایق و شناور در سال ۲۰۰۶ حدود ۲،۲ تا ۲،۴ دلار به ازای هر کیلو گرم می باشد.



## ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

در مورد مسئله مکان‌یابی احداث واحد و یا طرح، مدل‌ها و روش‌های متعددی وجود دارد که پارامترهای بسیار مهم، اساسی و مؤثر در دستیابی به محل مناسب اجرای طرح دخالت می‌کنند. از مهمترین پارامترهای موجود در این رابطه می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱- نیروی انسانی (جمعیت کاری و اداری مورد نیاز جهت ایجاد اشتغال)

۳- قیمت زمین (ارزانی زمین و دستیابی به مساحت زیاد و قابل تامین)

۳- معافیت مالیاتی (جهت افزایش میزان سوددهی طرح)

۵- دستیابی به منابع تامین مواد اولیه (پارامتر بسیار مهم در طرح‌های پتروشیمی)

۶- دسترسی به پایگاه‌های جهانی (جهت صادرات محصول و واردات مواد مورد نیاز)

۷- امکان تامین موارد تاسیساتی همچون برق و سوخت مورد نیاز

با توجه به ماده اولیه این طرح و بازار مصرف این محصول، محل اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی

مناطق جنوبی در حاشیه خلیج فارس و دریای عمان و مناطق شمالی کشور در حاشیه دریای خزر احداث

گردد.



## ۸- وضعیت تامین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

با توجه به اینکه کارخانه دارای دو شیفت ۸ ساعته است لذا تعدادی از کارکنان بصورت شیفت کار و تعدادی بصورت روزکار مشغول بکار خواهند بود. کارکنان بخش شیفت کار به چهار گروه تقسیم می‌شوند که در هر روز دو گروه در دو شیفت ۸ ساعته (معادل ۵۲۸۰ ساعت در سال) حضور خواهند داشت.

تعداد و تخصص کارکنان بخش شیفت کار و روزکار خط تولید قایق فایبرگلاس در ۳۱ ارائه شده است.

جدول ۳۱- نیروی انسانی مورد نیاز خط تولید قایق فایبرگلاس

تعداد	مدرک تحصیلی	برنامه کاری		سمت
		روزکار	شیفت کار	
<b>الف- مدیریت و اداری</b>				
۱	لیسانس یا فوق لیسانس فنی	×		مدیر عامل
۱	لیسانس	×		مسئول اداری و مالی
۱	فوق دیپلم	×		کارمند تدارکات و فروش
۱	دیپلم	×		منشی
۲	دیپلم	×		انباردار
۱	دیپلم	×		راننده
۲	زیردیپلم		×	نظافتچی و آبدارچی
<b>ب- قسمت تولیدی</b>				
۲	لیسانس یا فوق لیسانس مهندسی شیمی یا پلیمر	×		مدیر تولید
۳	لیسانس مهندسی شیمی یا پلیمر		×	سرپرست شیفت
۱۵	دیپلم		×	کارگر ماهر
۱۵	دیپلم		×	کارگر غیرماهر
۲	دیپلم		×	نگهبان
۴۶	-	-	-	مجموع



۹- بررسی و تعیین میزان تامین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه- راه آهن- فرودگاه- بندر...) و چگونگی امکان تامین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح

در یک مطالعه جامع، بررسی و انتخاب محل مناسب جهت اجرای طرح، به نحوی که از جهت فنی امکان‌پذیر و هم از جهات اقتصادی باصرفه باشد، کاملاً ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

وجود امکانات زیربنایی در منطقه احداث طرح از عوامل مؤثر در جذب بهتر نیروهای متخصص و کاهش هزینه خدمات به حساب می‌آید.

دسترسی به آب قابل شرب، وجود شبکه برق شهری و پست‌های برق فشار قوی، وجود دانشگاه و مراکز تربیت نیروهای متخصص، امکان بهره‌گیری از راه‌های آسفالت، راه‌آهن و فرودگاه و نیز دسترسی به شبکه توزیع گاز از جمله امکانات زیربنایی به حساب می‌آیند که وجود آنها در منطقه احداث طرح به نحو مؤثری در کاهش هزینه‌ها دخیل می‌باشد.

با توجه به مشخصه‌های فنی و نیز ظرفیت طرح تولید قایق‌های فایبرگلاس هر کدام از شهرهای جنوبی کشور می‌توانند تأمین‌کننده نیازهای زیربنایی این طرح باشند.

سرویس‌های جانبی مورد نیاز برای واحد تولید قایق‌های فایبرگلاس عبارتند از :

#### ۹-۱- آب

انواع آب مورد نیاز در این واحد عبارتند از :

#### ۱) آب مورد نیاز جهت شستشو و آبیاری فضای سبز

برای آبیاری فضای سبز کارخانه به ازای هر متر مربع فضای سبز ۱/۵ لیتر در روز آب در نظر گرفته می‌شود و جهت شستشوی کارخانه نیز ماهیانه  $100 \text{ m}^3$  آب تخمین زده شده است. بنابراین کل آب مصرفی جهت شستشو و آبیاری فضای سبز حدود ۳۵۷۶ متر مکعب در سال برآورد می‌گردد.

#### ۲) آب مورد نیاز جهت آشامیدن، حمام و آشپزخانه

موارد فوق به ازای هر نفر ۱۵۰ لیتر در روز در نظر گرفته می‌شود. بدین ترتیب چون تعداد پرسنل در



دو شیفت برای کارخانه، ۴۶ نفر پیش‌بینی شده مقدار آب مورد نیاز این واحد جهت مصارف فوق حدود ۶/۹ متر مکعب در روز (معادل ۲۲۷۷ متر مکعب در سال) تخمین زده می‌شود.

#### ۵ آب سیستم اطفاء حریق

آب یکی از معمولترین مواد جهت کنترل و خاموش کردن آتش به شمار می‌رود و از آن به تنهایی و یا از ترکیبات آن که به صورت کف هستند، برای کنترل آتش و یا خاموش کردن آن استفاده می‌شود. البته از آب برای حفاظت آتش‌نشانها و دیگر پرسنل نیز در هنگام آتش استفاده می‌گردد. بدین ترتیب آب باید همیشه به مقدار کافی با فشار مناسب در دسترس باشد و آب مخصوص فرونشاندن آتش به هیچ عنوان نباید برای مصارف دیگر بکار رود. با توجه به مساحت سالنهای تولید و انبارها در این واحد، آب مورد نیاز برای ۴ ساعت فرو نشاندن آتش حدود ۵۰۰ متر مکعب برآورد می‌شود که می‌توان آن را در مخازن بتنی ذخیره نمود.

#### ۵ آب فرآیندی

حجم آب فرآیندی مورد نیاز برای خط تولید قایق فایبرگلاس حدود ۲ متر مکعب در ساعت می باشد. در صورتی که ۲ درصد از آب داخل سیکل به عنوان آب Make up در نظر گرفته شود، نیاز به ۰/۰۴ متر مکعب در ساعت (معادل ۲۱۱ متر مکعب در سال) آب افزودنی خواهد بود.

در جدول ۳۲ مقدار آب مصرفی طرح تولید قایق‌های فایبرگلاس نشان داده شده است.

جدول ۳۲- مقدار کل آب مصرفی طرح تولید قایق فایبرگلاس

شرح	مقدار مصرف	توضیحات
آب مورد نیاز جهت شستشو و آبیاری فضای سبز	۳۵۷۶	به ازای هر متر مربع ۱/۵ لیتر در هر روز
آب مورد نیاز جهت آشامیدن، حمام و آشپزخانه	۲۲۷۷	به ازای هر نفر ۱۵۰ لیتر در هر روز
آب سیستم اطفاء حریق	۵۰۰	-
سیستم خنک کننده	۲۱۱	پنج درصد آب چرخشی
مجموع	۶۵۶۴	-





اساسی‌ترین و زیر بنایی‌ترین تأسیسات هر واحد صنعتی، تأسیسات برق می‌باشد زیرا تقریباً همه دستگاه‌های اصلی خط تولید نیاز به برق دارند. از طرفی برق واحد تولیدی، تأمین‌کننده انرژی مربوط به سایر تأسیسات و همچنین روشنایی کارخانه می‌باشد. در ادامه، برق مورد نیاز هر یک از بخش‌های موجود در واحد، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### ۱۱ الکتریسیته مورد نیاز در خط تولید

توان مورد نیاز فرآیند خط تولید بر اساس استعلام گرفته شده حدود ۸۰ کیلو وات می‌باشد از اینرو میزان برق کلی مورد نیاز جهت تولید در طی ۵۲۸۰ ساعت برابر با ۴۲۲۴۰۰ کیلووات ساعت خواهد [۱۵].

### ۱۲ الکتریسیته مورد نیاز جهت روشنایی

توان لازم برای روشنایی سوله خط تولید، سوله انبار مواد اولیه، سوله انبار محصول، سوله تأسیسات برقی و سوله سیستم خنک‌کننده، هوای فشرده و سیستم اطفاء حریق بطور متوسط ۲۰ W به ازاء هر متر مربع در نظر گرفته شده است. همچنین برای روشنایی محوطه نیز بطور متوسط ۱۰ W توان به ازاء هر متر مربع در نظر گرفته می‌شود. همچنین برای ساختمانهای اداری و رفاهی نیز توان مورد نیاز برای روشنایی معادل ۵۰ W به ازای هر متر مربع در نظر گرفته شده است.

در جدول ۳۳ مقدار الکتریسیته مصرفی جهت روشنایی ارائه گردیده است.

جدول ۳۳ - مقدار مصرف الکتریسیته جهت روشنایی

مقدار مصرف کل (Kw)	مقدار مصرف (W) به ازای متر مکعب	متراژ	توضیحات
۱۶	۲۰	۸۰۰	سوله خط تولید (با ارتفاع ۸ متر، طول ۴۵ و عرض ۴۰)
۱۰	۲۰	۵۰۰	سوله انبار مواد اولیه (با ارتفاع ۶ متر، طول ۳۰ و عرض ۱۲)
۲۰	۲۰	۱۰۰۰	سوله انبار محصول (با ارتفاع ۶ متر، طول ۳۰ و عرض ۱۲)
۳	۲۰	۱۵۰	سوله‌های تأسیسات
۲	۲۰	۱۰۰	پارکینگ
۱۰،۵۰	۴۰	۳۰۰	ساختمانهای اداری، رفاهی،
۴۸	۱۰	۴۸۰۰	روشنایی محوطه
۱۰۹/۵	-	-	مجموع



## ۱۱ الکتریسیته مورد نیاز جهت سرمایش و تهویه

الکتریسیته لازم جهت سرمایش و گرمایش به ازای هر ۱۰۰ متر مربع زیر بنای ساختمانهای رفاهی حدود ۵۰۰ W و برای سیستم تهویه ساختمانهای تولید و انبارها نیز به ازاء هر ۱۵۰ متر حدود ۱۰۰۰ W برآورد می‌شود.

جدول ۳۴- مقدار مصرف کل الکتریسیته

مصرف کل (kw)	مصرف (KW)	مقدار	شرح
۸۰	۸۰,۰۰۰	-	خط تولید
۱۶	۰,۰۲	۸۰۰	سوله خط تولید (با ارتفاع ۸ متر، طول ۴۵ و عرض ۴۰)
۱۰	۰,۰۲	۵۰۰	سوله انبار مواد اولیه (با ارتفاع ۶ متر، طول ۳۰ و عرض ۱۲)
۲۰	۰,۰۲	۱۰۰۰	سوله انبار محصول (با ارتفاع ۶ متر، طول ۳۰ و عرض ۱۲)
۳	۰,۰۲	۱۵۰	سوله‌های تاسیسات
۲	۰,۰۲	۱۰۰	پارکینگ
۱۰,۵۰	۰,۰۴	۳۰۰	ساختمانهای اداری، رفاهی، خدماتی برای هر نفر پرسنل اداری حدود ۲۰ متر به علاوه فضاهای عمومی مانند سالن اجتماعات، نمازخانه و سلف)
۴۸	۰,۰۱	۴۸۰۰	روشنایی محوطه
۱۸,۵۰			الکتریسیته مورد نیاز جهت تولید سرمایش
۲۵۸			مجموع

با توجه به برآوردهای صورت گرفته در بالا و با در نظر گرفتن ۳۳۰ روز کاری (۵۲۸۰ ساعت)، مقدار کل برق مصرفی، حدود ۱/۳ مگاوات ساعت برآورد شده است.

## ۹-۳- سوخت گاز طبیعی

در این واحد گاز طبیعی تنها برای گرمایش بکار برده می‌شود. جهت گرمایش ساختمانها میزان سوخت



مورد نیاز برای هر ۱۰۰ متر مربع از ساختمانها، ۲۵ متر مکعب گاز طبیعی در روز است. بدین ترتیب اگر ۲ ماه گرمایش در نظر گرفته شود میزان گاز طبیعی مورد نیاز ۴۲۷۵۰ متر مکعب در سال خواهد بود. مصرف سالیانه آب، برق، بخار طرح و هزینه مورد نیاز برای تأمین آنها در جدول ۳۵ آمده است.

جدول ۳۵- هزینه سالیانه آب، برق و گاز (میلیون ریال)

ردیف	شرح	مقدار مصرف سالیانه	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	آب (متر مکعب)	۶۵۶۴	۲۵۰۰	۱۶/۴۱
۲	الکتریسیته (کیلو وات ساعت)	۱۳۶۲۲۴۰	۲۵۰	۳۴۰،۵۶
۳	گاز (متر مکعب نرمال)	۴۲۷۵۰	۲۶۰	۱۱/۱۱
جمع کل (میلیون ریال)				۲۶۸/۰۸

مطابق برآورد به عمل آمده در جدول ۳۵ هزینه سالیانه آب، برق و گاز طرح در حدود ۲۶۸ میلیون

ریال می‌باشد.



## ۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

امروزه شرکت‌های خارجی متعددی جهت سرمایه‌گذاری به خصوص در بخش نفت در حوزه خلیج فارس به منطقه هجوم آورده‌اند. این شرکت‌ها نیاز به سرویس خدماتی اختصاصی و سریع دارند. تعدادی از آنها از سرویس خدماتی داخل کشور استفاده می‌کنند و بسیاری نیز شناورهای تندرو متناسب با نیاز خود را همراه خود می‌آورند. علاوه بر اینها حضور شناورهای تفریحی می‌تواند باعث رونق گردشگری و جذب توریست در منطقه باشد.

با توجه به پیشرفت تکنولوژی و نیاز به هماهنگ شدن با فن آوری در سطح جهانی و نیز قدیمی و به نوعی فرسوده شدن، نیاز به نوسازی وسایط حمل و نقل در کشور احساس می‌شود. در ادامه به بررسی نقش دولت و موسسات بین‌المللی در رونق بخشیدن به صنعت کشتی‌سازی کشور پرداخته می‌شود.

(۱) حمایت دولت: صنعت کشتی‌سازی در همه کشورها از حمایت همه‌جانبه دولت سود می‌جوید. اگر دولت با اعمال سیاست‌های حمایت از تولید، افزایش مشارکت بخش خصوصی و تصحیح آیین‌نامه‌ها به یاری بشتابد، این صنعت نیز می‌تواند همانند صنعت خودرو در کشور رونق بگیرد و حتی به بازارهای جهانی بیاندیشد.

(۲) مشارکت با سازندگان بین‌المللی: مسلماً تجربه کشور در مقایسه با کشورهای هم‌چون ژاپن و آلمان و دیگر سازندگان شناور در دنیا بسیار محدودتر است. آنها بیش از چند دهه در این امر سابقه فعالیت دارند. انتقال تکنولوژی از این کشورها می‌تواند طی کمتر از یک دهه صنعت شناورسازی کشور را در حد استانداردهای بین‌المللی و تولید محصولات رقابتی ارتقا دهد.

(۳) تقویت انجمن‌های تخصصی: وجود یک انجمن تخصصی می‌تواند علاوه بر ارتباط بخش‌های مختلف درگیر با یک صنعت و تسریع روند تولید، با اعمال نظارت‌ها و مصوبات، موجب ارتقای سطح تکنولوژی و محصول تولیدکنندگان گردد. همچنین این انجمن‌ها می‌توانند نقش مهمی را در انتقال تکنولوژی یا جذب سفارشات تولید بازی کنند.



۴) حمل و نقل دریائی از نظر تجاری دارای اهمیت بالائی بوده و کشورهای مختلف از نظر حجم بار حمل شده و ایمنی شناورهای مورد استفاده، در رقابت می‌باشند به دلایل مختلف در طول چندین سال اخیر کشورهای حوزه خلیج فارس بعنوان تامین کننده ما یحتاج ایران مطرح شده اند لذا جهت حمل و نقل نیاز به شناورهای باری با ویژگی های مختلف می‌باشد.

از طرف دیگر طی چند سال اخیر در بودجه های تصویری بخشی از درآمد از طریق صادرات کالاهای غیر نفتی منظور میگردد که جهت صادرات، یکی از عوامل مهم ناوگان حمل و نقل می‌باشد بنابراین در خصوص شناورها دریائی ضمن افزایش از نظر کمی نیاز به نوسازی نیز خواهد بود در سال‌های اخیر نظام بانکی با پرداخت وام به شناوردارانی که بخواهند شناور خود را از چوب به فایبرگلاس تغییر بدهند موافقت کرده است. این یک گام مثبت محسوب می‌شود. اما برای تغییر یک فرهنگ سنتی گسترده کافی نیست.

۵) امروزه در کشورهای توسعه یافته با اعمال استانداردها و ملاحظات کیفی، روند تولید شناورهای دریایی را به سمت بهره گیری از تکنولوژی برتر و مواد کامپوزیتی سوق می‌دهند. این گونه تمهیدات در آیین‌نامه‌های کشور ما نیز باید لحاظ شود.

۶) امروزه به علت مقررات تردد که موجب کنترل و ایجاد محدودیت برای دارندگان شناورهای تندرو شده است، بسیاری از کارهای عملیاتی و حمل و نقل دریایی توسط بالگردها صورت می‌گیرد که بسیار گران تر است. بیش از ۹۸ درصد شناورهای تندرو از جنس کامپوزیت هستند. اما در کشور ما فرد برای داشتن قایق تندور باید انواع محدودیت‌ها را متحمل شود. این محدودیت‌ها متناسب با زمان جنگ بوده‌اند و امروزه باید با ظهور نیازهای جدید تغییر یابند. توجه به این نیازها می‌تواند موجب سرریز شدن سرمایه‌ها به بخش ساخت شناورهای تفریحی و تندرو شود.

**۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهائی در مورد احداث واحد های جدید**

قایق فایبرگلاس به دلیل اینکه دارای کاربردهای فراوانی در مکانهای تفریحی، تحقیقاتی و نظامی می‌باشد، بسیار مورد توجه قرار گرفته و قابلیت‌های خوب آن باعث رشد روند مصرف آن گردیده است. از طرفی چون صنایع مختلفی مرتبط با صنعت تولید قایق می‌باشند زمینه برای تولید این کالا مهیا تر می‌باشد. کم بودن ظرفیت تولید داخلی و حمایت‌های دولتی نیز باعث شده‌اند که تولید این محصول در داخل کشور توجیه‌پذیر باشد.

مناسبترین روش برای ساخت قایق‌های فایبرگلاس روش قالبگیری دستی Hand Lay up می‌باشد و امکانات و سطح تکنولوژی برای ساخت شناورهای فایبرگلاس در داخل کشور موجود است.

در جدول ۳۶ خلاصه بازار قایق‌های فایبرگلاس بر اساس مطالعات انجام گرفته در بخش بازار آرایه گردیده است.

**جدول ۳۶- جمع‌بندی بازار قایق‌های فایبرگلاس**

شرح	فعلی (فروند)	آتی (فروند)
تولید داخلی	۶۰۶۹	۸۹۲۰
مصرف داخلی	۱۱۰۳۵	۱۴۰۸۰
کمبود	۴۹۶۶	۵۱۶۰
<b>ظرفیت تولید پیشنهادی</b>		<b>۲۵۰ فروند</b>

بنابراین با توجه به بررسی‌های انجام شده به نظر می‌رسد سرمایه‌گذاری برای تولید قایق‌های فایبرگلاس جهت بازار داخلی جذاب و مقرون به صرفه باشد. لذا با توجه به کمبود ۵۱۶۰ فروندی قایق‌های فایبرگلاس طی سالهای آتی، لذا چندین واحد ۲۵۰ فروندی قایق فایبرگلاس در شهرک‌های صنعتی مناطق جنوبی و شمالی کشور پیشنهاد می‌گردد.



## منابع

- ۱) کتاب پلاستیکهای تقویت شده، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی، دکتر محمد حسین بهشتی ۱۳۸۲
- ۲) لیست تولیدکنندگان محصولات پتروشیمی در ایران، استخراج شده از CD وزارت صنایع و معادن، اسفند ۱۳۸۵
- ۳) کتاب صادرات و واردات ایران، سال ۱۳۷۹-۱۳۸۲
- ۴) استعلام قیمت از شرکت کشتی‌سازی پارس [www.parsships.com](http://www.parsships.com)
- ۵) Internet the market for composite.
- ۶) سایت شبکه کامپوزیت ایران [www.irancomposite.net](http://www.irancomposite.net)
- ۷) استعلام قیمت از شرکتهای تولیدکننده مواد شیمیایی و پلیمری
- ۸) Unsaturated Polyester Resins, CEH Marketing Research, ۲۰۰۴