



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

عنوان:

# مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوه‌ها در بزرگراه‌ها 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](mailto:research@jdamirkabir.ac.ir)

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

## خلاصه طرح

نام محصول		دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوها در بزرگراهها و اتوبانها
موارد کاربرد		پایه تابلو ایمنی راهها
ظرفیت پیشنهادی طرح	(تن)	۱۰۰۰
عمده مواد اولیه مصرفی		الیاف شیشه، رزین، افزودنیها
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	(تن)	۱۰۰۰
کمبود محصول (سال ۱۳۹۰)		۱۵۰ تن
اشتغال زایی		۶۰ نفر
سرمایه‌گذاری ثابت طرح		ارزی (یورو)
		ریالی (میلیون ریال)
		مجموع (میلیون ریال)
سرمایه در گردش طرح		ارزی (یورو)
		ریالی (میلیون ریال)
		مجموع (میلیون ریال)
زمین مورد نیاز		۳۰۰۰ (متر مربع)
زیربنا		تولیدی (متر مربع)
		انبار (متر مربع)
		خدماتی (متر مربع)
مصرف سالیانه آب، برق و گاز		آب (متر مکعب)
		برق (کیلووات)
		سوخت (لیتر)
محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی		شیراز - مرودشت - لامرد - خرمشهر



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی نابلوهادر بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

## فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۵	۱- معرفی محصول.....
۱۲	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۱۳	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۱۳	۱-۳- شرایط واردات.....
۱۴	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....
۱۵	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۱۵	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۱۶	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۱۶	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۱۶	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....
۱۷	۱-۱۰- شرایط صادرات.....
۱۸	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۱۸	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 کشورهای و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول.....
۱۸	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).....
۱۹	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)
۲۱	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۲۱	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.....

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳)

صفحه	عناوین
۲۳	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۲۸	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....
۲۹	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 ...)
۴۲	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.....
۴۴	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۴۵	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۴۶	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.....
۴۷	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۴۷	- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی.....
۴۷	- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار.....
۴۹	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۵۰	۱۲- منابع و مآخذ.....



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوها در بزرگراه‌ها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

## ۱- معرفی محصول

### ۱-۱- مقدمه

تابلوهای راهنمایی و رانندگی به عنوان بخشی از تجهیزات کنترل ترافیک نقش ایمن‌سازی سواره‌روها و هدایت هرچه بهتر رانندگان را برعهده دارند.

توجه به این تابلوها که نشانه‌های نمادین قوانین و مقررات عبور و مرور هستند الزامی است. این علائم به شما دستورالعمل رانندگی صحیح را نشان می‌دهند.

تا به حال این تابلوها از ورق آهنی به صورت قالبی و یکپارچه ساخته می‌شوند و برای اتصال تابلو به پایه از قسمت لبه برگردان تابلو سود جسته و هیچگونه اتصالی از روبرو مشاهده نمی‌شود. معمولاً تابلوها با رنگ الکترواستاتیک (سیستم Powder Coating) رنگ آمیزی می‌شود، که باعث دوام طولانی و مقاومت رنگ تابلو در مقابل خراش و خوردگی و شرایط جوی می‌گردد. سطح بازتابنده تابلونیزاغلب از جنس شبرنگ رده مهندسی ۷ ساله می‌باشد. علائم را باید روی تکیه‌گاه‌های موجود یا پایه‌های مناسب نصب نمود که اولاً از نظر دید و کارایی مورد انتظار بتواند مفید واقع شود و ثانیاً در مقابل نوسانات ناشی از فشار باد و سایر نیروها مقاومت کند و از نظر خرابکاری یا جابجایی نیز ایمنی کافی داشته باشد.

اگرچه از نظر ایمنی یک راه قابل عبور و بدون موانع کناری بسیار مطلوب می‌باشد، لیکن لازم است بعضی تجهیزات در حریم راه و نزدیک به سواره‌رو نصب گردند. این تجهیزات ثابت کناری عبارتند از پایه‌های علائم، پایه‌های روشنایی، چراغ‌های راهنمایی، لوازم اختطاری تقاطع با راه‌آهن، جعبه‌های تلفن اضطراری و ... درصد قابل توجهی از تلفات مربوط به موانع ثابت به دلیل برخورد وسایل نقلیه با پایه‌های علائم روشنایی است، اگرچه برخورد با سایر تجهیزات کنار راه نیز منجر به حوادث شدید می‌گردد.

به طور کلی پنج گزینه مختلف برای طرح ایمن وجود دارد که با در نظر گرفتن شرایط از میان آنها می‌توان انتخاب نمود. این گزینه‌ها به ترتیب اولویت عبارتند از:

۱- برداشتن مانع یا طراحی مجدد آن به طوری که بتوان با ایمنی از آن عبور کرد.

۲- جابجایی مانع به نقطه‌ای که احتمال برخورد با آن کمتر است.

۳- کاهش شدت حادثه با استفاده از سیستم شکست‌پذیر.

۴- در صورت عدم امکان طراحی مجدد یا جابجایی با استفاده از حفاظ‌های طولی یا ضربه‌گیر مانع را

محافظت نمود.

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

۵- اگر گزینه‌های دیگر مناسب نباشند، با استفاده از شبرنگ و سایر ابزار انعکاسی مانع را قابل رؤیت نمود. گزینه‌های ۱ و ۲ نسبت به سایر گزینه‌ها ارجح می‌باشند، ولی همیشه به این دلیل که پایه‌های علائم و روشنایی باید در کنار راه قرار گیرند، امکان اجرای آنها نیست. در این‌گونه موارد آنچه باقی می‌ماند استفاده از پایه‌های شکست‌پذیر یا ایمن‌سازی پایه معمولی با استفاده از روش‌های گفته شده در بالا (۴ و ۵) می‌باشد. در پایان بارهای وارد بر پایه‌ها و مسائل طراحی در قسمت ضمیمه آورده شده است.

## ۲-۱- تعریف‌ها

- علامت یا تابلو - ابزاری است که پیام مشخصی را توسط کلمات یا نمادهایی منتقل می‌کند و برای نظم‌دهی، اخطار یا اطلاع‌رسانی نصب می‌شود.
- پایه تکیه‌گاه قائم علامت یا تابلو: بلند و نسبتاً باریک بوده و فقط در یک انتها تکیه‌گاه داشته باشد. که از جنس چوبی و فولادی و بتنی و کامپوزیتی (شکل ۱) ساخته میشوند.
- پایه شکست‌پذیر: به پایه‌ای گفته می‌شود که برای شکسته و تقسیم شدن به دو قسمت در اثر برخورد با وسیله نقلیه، طراحی شده است.
- پایه تسلیم شونده: به پایه‌ای گفته می‌شود که پس از ضربه به صورت یکپارچه باقی مانده ولی نزدیک به زمین خم می‌شود. قسمت فوقانی پس از خم شدن زیر اتومبیل عبوری قرار می‌گیرد.
- خرپا: سازه‌ای است که برای نصب علائم مورد استفاده قرار می‌گیرد، به صورت عمودی یا افقی نصب شده و از اعضاء میله‌ای شکل، که معمولاً به شکل مثلث‌هایی قاب بندی شده، تشکیل گردیده است.
- پایه غیرشکست‌پذیر: پایه‌ای که یکپارچه بوده و دارای مکانیزم شکست‌پذیری نباشد.
- علائم کنسولی: علائمی که صفحه آن روی بازوی افقی متصل به یک پایه نصب می‌شوند.
- علائم بالاسری: علائمی که سازه‌های موجود (پل‌های روگذر) و قاب‌های عرضی و بالای سر ترافیک عبوری نصب می‌شوند.
- علائم کناری: علائمی که در کنار مسیر روی یک یا چند پایه نصب می‌شوند.

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

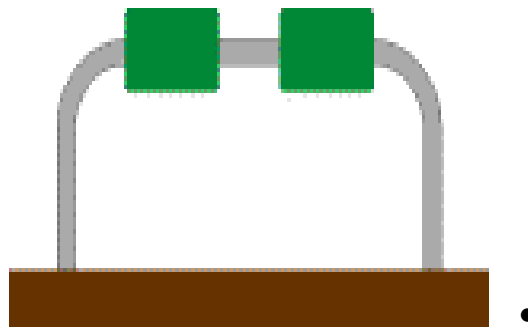
### ۳-۱- انواع علائم از نظر نصب

علائم با فراهم نمودن اطلاعات ترافیکی، اختطاری، کنترل و هدایت راننده سهم عمده‌ای در برقراری ایمنی راه‌ها دارند. از طرف دیگر علامتی که روی پایه نصب می‌شود به عنوان یک مانع ثابت و بالقوه برای تصادف محسوب می‌گردد. حتی یک علامت نسبتاً کوچک با پایه‌ای به ظاهر ضعیف می‌تواند در برخورد با سرعت زیاد اثرات شدیدی را به وجود آورد.

در طرح و اجرای هرگونه علائم سه گام اساسی وجود دارد. گام اول اینکه آیا نیاز به آن می‌باشد؟ گام دوم تعیین محل نصب و گام سوم چگونگی نصب آن که باید کمترین خطر را داشته باشد. از نظر نصب علائم روش‌های مختلفی وجود دارد که آنها را می‌توان به چهار گروه: علائم بالا سری، علائم کنسولی، علائم کناری بزرگ و علائم کناری کوچک تقسیم نمود.

#### ۱-۳-۱- علائم بالاسری

علائم بالاسری را در صورت امکان باید روی پل‌های روگذر یا سازه‌های مشابه نصب نمود. در غیر این صورت نیاز به قاب نصب شده در عرض راه دارند که معمولاً به صورت خرپایی یا بتنی و یا ترکیب پایه‌های بتنی و خرپا ساخته می‌شوند و نمی‌توان آنها را به صورت شکست‌پذیر ساخت. بنابراین پایه این‌گونه علائم را باید با سیستم‌های ضربه‌گیر یا حفاظ‌ها و نرده‌های ایمنی، ایمن‌سازی نمود. پایه‌ها را می‌توان بلافاصله بعد از فاصله محاسبه شده برای حفاظ قرار داد تا قاب از حداقل طول دهنه برخوردار باشد.



شکل (۱): یک نمونه از تابلو علامت بالاسری

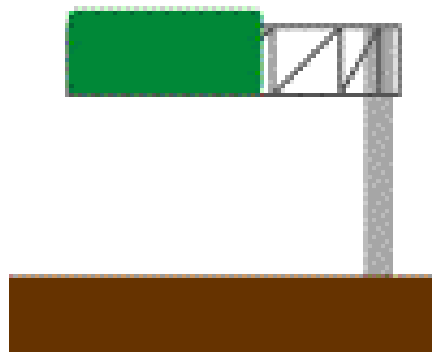
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۷)

### ۱-۳-۲- علائم کنسولی

این نوع علائم یکی از سیستم‌های اساسی اطلاع‌رسانی در آزادراه‌ها، بخصوص در ابتدای خروجی‌ها را تشکیل می‌دهند. پایه‌های این نوع علائم را نباید در محل‌های پرحادثه نصب نمود. به عنوان مثال تابلوی کنسولی خروجی یک آزادراه در ناحیه "دماغه" نباید نصب شود، زیرا در غیر این صورت پایه در ناحیه پرحادثه نصب شده و اطلاع‌رسانی بعد از نقطه اجرای پیام تابلو خواهد بود. مطالعه رفتار رانندگان نشان داده است که انتخاب نقطه شروع انجام مانورهای لازم، به جای اینکه قبل از رسیدن به محل نصب باشد، در محل نصب این‌گونه تابلوها قرار دارد. به این دلیل تابلو جهت خروج باید در شروع خط کاهش سرعت نصب شود.

در صورتی که کمتر از ۱۰۰ متر با شروع دماغه تئوری فاصله داشته باشد، تابلو باید به صورت کنسولی بر روی خط موجود نصب شود.

تمایل به انجام مانورهای رانندگی در محل علائم بالاسری و کنسولی نشان می‌دهد که قوس افقی می‌تواند میزان تأثیرپذیری تابلوها را تغییر دهد. راننده معمولاً قادر نخواهد بود پیام تابلو را با شرایط مسیر تطبیق دهد تا اینکه به نزدیکی محل تابلو برسد. بنابراین وقتی این‌گونه تابلوها روی قوس افقی قرار گیرند، باید در مورد تغییر محل آنها به سمت بالا دست ترافیک، تا فاصله کافی برای اینکه مانورهای لازم را تا قبل از رسیدن به نقطه بحرانی بتوان انجام داد، بررسی و مطالعه گردد. این مسأله بخصوص برای محل‌هایی که طرح هندسی غیر معمول دارند، مانند خروجی‌های سمت چپ، یا خروجی‌های نزدیک به یکدیگر (مانند تبادل شبدری) صحیح می‌باشد.



شکل ۲- یک نمونه از تابلو علامت بالاسری

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



### ۱-۳-۳- علائم کناری بزرگ و کوچک

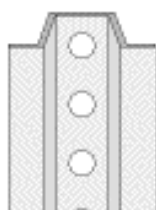
علائم بزرگ کناری به علائمی اطلاق می‌شود که مساحت آنها حداقل  $4/5$  متر مربع باشد. این علائم معمولاً دارای ۲ پایه یا بیشتر بوده و ممکن است از نوع شکست‌پذیر می‌باشند. علائم کوچک کناری را می‌توان به صورت تابلوهایی تعریف نمود که روی یک یا دو پایه نصب می‌شوند و سطحی کمتر از  $4/5$  مترمربع دارند. اگرچه پایه این نوع علائم ظاهراً زیاد خطرناک نیستند، ولی ممکن است صدمه عمده‌ای به اتومبیل‌هایی که با آنها برخورد می‌کنند، وارد نماید. بنابراین پایه آنها ممکن است به صورت شکست‌پذیر ساخته شود.

### ۱-۴-۱- انواع پایه علائم از نظر جنس و شکل مقطع

ساخت پایه و تابلوها از مصالح مختلف مانند فولاد، بتن، آلومینوم، چوب و بعضی ترکیب‌های پلاستیکی مانند مواد پلی‌استری امکان‌پذیر است که با شکل‌های مناسب مقطع برای انواع علائم اجرا می‌شود.

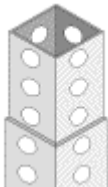
### ۱-۴-۱-۱- مقاطع فولادی

متداول‌ترین ماده‌ای که برای ساخت پایه علائم مورد استفاده قرار می‌گیرد، فولاد است که به شکل مقطع توپر، توخالی و باریک به کار گرفته می‌شود. نوع فولاد مصرفی باید مشخص باشد که براساس آن حد تسلیم فولاد قابل قبول بوده و در محاسبات سازه‌ای مورد استفاده قرار گیرد. تقسیم‌بندی مقاطع براساس نسبت عرض به ضخامت آنها انجام می‌شود. همچنین در مقاطع توپر، بدون کمانش زودرس، گشتاور خمشی خمیری تولید می‌شود. در حالی که در یک مقطع باریک قبل از رسیدن به گشتاور خمشی در حد تسلیم کمانش موضعی خواهد داشت. شکل‌های مختلف مقاطع عبارتند از: مقاطع توپر استاندارد مانند نبشی، ناودانی، تیرآهن و ... و مقاطع توخالی لوله‌ای، چند وجهی (چهار، هشت، دوازده، شانزده) (شکل ۱).



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

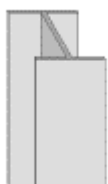
شکل (۳): پایه تابلو با مقطع ناودانی



شکل (۴): پایه تابلو با مقطع قوطی



شکل (۵): پایه تابلو با مقطع لوله ای



شکل (۶): پایه تابلو با مقطع I شکل

#### ۱-۴-۲- مقاطع آلومینیومی

آلیاژهای آلومینیوم نیز برای پایه علائم قابل استفاده‌اند. مقاومت و سایر مشخصات مکانیکی آلیاژهای مختلف آلومینیوم که به صورت استاندارد تولید می‌شوند نیز قابل دسترسی است. بعضی از این آلیاژها قابل جوشکاری بوده و مقاطع ساخته شده از آن بدین طریق به یکدیگر متصل می‌شوند. لازم به ذکر است که استفاده از آلیاژهای غیرجوشی آلومینیومی برای علائم متداول‌تر است. شکل‌های مقاطع آلومینیومی بسیار متنوع بوده و در سه گروه توپر، توخالی و باریک تولید می‌شوند.

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

### ۱-۴-۳- بتن پیش‌تنیده

بتن نیز از مصالحی است که در ساخت پایه علائم به خصوص در مورد علائم بالاسری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پایه‌ها معمولاً به صورت پیش‌ساخته و پیش‌تنیده هستند که در محل نصب می‌شوند و قسمت افقی آنها معمولاً خرپای فلزی است. ساخت پایه‌های بتنی علائم با بتن پیش‌تنیده نیاز به دقت اجرایی، فناوری پیش‌تنیدگی و نظارت آزمایشگاهی دارد، که نوع و چگونگی آنها در مراجع استاندارد قابل دسترسی است. ابعاد و شکل سطح مقطع بستگی به روش طراحی و خواص بتن و تاندون‌های به کار رفته دارد. جزئیات بیشتر در این مورد در بخش مربوطه مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

### ۱-۴-۴- چوب

از چوب نیز به عنوان پایه علائم می‌توان استفاده نمود که به دلیل کمبود آن در ایران چندان مورد استفاده قرار نمی‌گیرد مگر برای علائم موقت. این پایه‌ها را معمولاً به صورت اشباع شده به کار می‌برند تا در مقابل عوامل جوی و گزند حشرات مقاومت بیشتری داشته باشند. مصالح چوبی معمولاً به دو گروه چوب‌های سفت و چوب‌های نرم طبقه‌بندی می‌شوند که دارای خصوصیات مکانیکی بسیار متفاوت بوده و برحسب نوع چوب حداکثر تنش مجاز را برای طراحی می‌توان مشخص نمود. شکل سطح مقطع پایه‌های چوبی معمولاً دایره‌ای یا چهارگوش می‌باشد.



شکل (۶): پایه تابلو از چوب

### ۱-۴-۵- مواد مرکب الیافی مسلح (کامپوزیتی)

استفاده از مواد مرکب که با الیاف‌های پلاستیکی مسلح شده‌اند نیز از جمله مصالح جدیدی هستند که برای پایه علائم مورد استفاده قرار می‌گیرند و استفاده آنها در دنیا رو به افزایش است. البته این نوع

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

مصالح نسبتاً جدید بوده و در مورد رفتار و ضوابط طراحی آنها اطلاعات کافی موجود نیست. معروف‌ترین این نوع مصالح مواد پلی‌استری است که با الیاف پشم شیشه مسلح می‌شوند. این ماده از دو جزء اصلی، یعنی رزین پلی‌استر و الیاف پشم شیشه مسلح کننده تشکیل شده است. الیاف پشم شیشه که از نظر مقاومت در سطح بالاتری نسبت به رزین پلی‌استری می‌باشد، وظیفه اصلی تحمل نیروها را به عهده دارد. از نقطه نظر اجرایی این ماده ترکیبی را می‌توان تا نقطه شکست به صورت یک ماده ارتجاعی در نظر گرفت که منحنی تنش - کرنش آن خطی می‌باشد. ماده رزین پلی‌استری نوعی پلاستیک سخت و شکننده است که در اثر ضربه شکسته می‌شود. این ماده با مسلح شدن توسط الیاف پشم شیشه مقاومت کافی را برای مسایل سازه‌ای به دست می‌آورد. الیاف پشم شیشه معمولاً در سه نوع الکتریکی (E)، شیمیایی (C) و یا سیلیس زیاد (S) تهیه می‌شوند. نوع E در کارهای مهندسی بیشترین استفاده را دارد و نوع S برای تحمل درجه حرارت‌های زیاد و خواص سازه‌ای بهتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل (۶): پایه تابلو از نوع کامپوزیتی

## ۱-۱- نام و کد آیسیک محصول

متداول‌ترین طبقه‌بندی و دسته‌بندی در فعالیت‌های اقتصادی همان تقسیم‌بندی آیسیک است. تقسیم‌بندی آیسیک طبق تعریف عبارت است از: طبقه‌بندی و دسته‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های

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



معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوها در بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

اقتصادی. این دسته‌بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید کامپوزیتها در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت کامپوزیتها

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۲۵۲۰۱۷۶۳	لوله‌های کامپوزیت از رزین اپوکسی و الیاف شیشه

۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

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

جدول (۲): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت پایه علائم راه

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۸۳۱۰۰۰۰۰	تابلو راهنمایی (از فلزات معمولی)	۴۰	kg

۱-۳- شرایط واردات

با توجه به اینکه تعرفه گمرکی برای پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه به طور ویژه در مقررات صادرات و واردات ایران در نظر نگرفته شده، حقوق ورودی آن بر اساس شماره تعرفه گمرکی کامپوزیتها، ۴۰ درصد می‌باشد.

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



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوهادر بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

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

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با پایه علائم کامپوزیتی

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد
۱	NCHRP Report ۳۵۰	Recommended Procedures for the Safety Performance Evaluation of Highway Features
۲	NESC ۲۰۰۷	National Electric Safety Code)
۳	ASTM D ۵۷۰	Standard Test Method for Water Absorption of Plastics
۴	ASTM D ۳۰۳۹/D ۳۰۳۹M	Standard Test Method for Tensile Properties of Polymer Matrix Composite Materials
۵	ASTM D ۳۴۱۸	Title: Standard Test Method for Transition Temperatures of Polymers by Differential Scanning Calorimetry
۶	ASTM D ۵۳۷۹/D ۵۳۷۹M	Standard Test Method for Shear Properties of Composite Materials by the V-Notched Beam Method
۷	ASTM E ۱۳۹۴	Standard Guide for Development of Standard Data Records Computerization of Mechanical Test Data for High-Modulus Fiber Reinforced Composite Materials
۸	ASTM D ۳۴۱۰/D ۳۴۱۰M	Standard Test Method for Compressive Properties of Polymer Matrix Composite Materials with Unsupported Gage Section by Shear Loading
۹	ASCE-۱۰۴	Recommended Practice For Fiber-Reinforced Polymer Products for Overhead Utility Line Structure

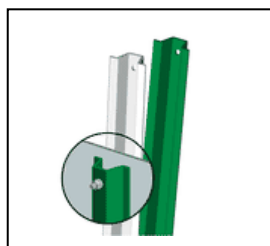
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۴)

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

این محصول تا کنون در ایران بصورت صنعتی تولید نشده است. لذا قیمت داخلی آن در دسترس نیست. و قیمت جهانی آن بر اساس استعلام صورت گرفته به شرح زیر می‌باشد. (جدول ۴)

جدول (۴): قیمت جهانی پایه تابلو کامپوزیتی

نام محصول	طول (فوت)	شکل	قیمت
(COMPOSITE U CHANNEL SIGN POST ۷FT/GREEN)	۷	ناودانی تک	۴۱,۷۹
(COMPOSITE U CHANNEL SIGN POST ۸FT/GREEN)	۸	ناودانی تک	۵۴,۲۹



شکل (۷): محصول قیمت گرفته شده

## ۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد

تابلوهای راهنمایی و رانندگی به عنوان بخشی از تجهیزات کنترل ترافیک، نقش ایمن‌سازی سواره‌روها و هدایت هرچه بهتر رانندگان را برعهده دارند. علائم را باید روی تکیه‌گاه‌های موجود یا پایه‌های مناسب نصب نمود که اولاً از نظردید و کارایی مورد انتظار بتواند مفید واقع شود و ثانیاً در مقابل نوسانات ناشی از فشار باد و سایر نیروها مقاومت کند و از نظر خرابکاری یا جابجایی نیز ایمنی کافی داشته باشد. این پایه‌ها هم‌اکنون از نوع فلزی تهیه می‌گردند اما در مناطق با شرایط آب و هوایی بد به لحاظ خوردگی، استفاده از نوع کامپوزیتی ارجح می‌باشد.

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

استفاده از کامپوزیتها در صنایع به منظور حفاظت در برابر خوردگی که در قالب لوله و مخازن نمود پیدا می‌کند مقام چهارم را به خود اختصاص داده است و این در حالی است که بخش عمده ای از صنایع کشور از مشکل خوردگی و تبعات هزینه ناشی از آن رنج می‌برند. خوردگی در ایران در سال ۱۳۷۹ معادل ۲۷۰۰ میلیارد ریال بر اساس ۵ درصد از تولید ناخالص ملی برآورد شده است که براساس تقسیم بندی انجام شده از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران خسارت مستقیم خوردگی در چهار بخش اصلی برای سال ۱۳۷۹ محاسبه گردیده است.

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

مزایای سازه‌های مبتنی بر کامپوزیتها نسبت به نمونه‌های سنتی بتنی، چوبی و فلزی باعث نفوذ آنها در گستره وسیعی از صنایع مختلف از جمله پایه علائم ایمنی راهها شده است و بنابر پیش بینی‌های کارشناسان این صنعت، جایگزینی نوع کامپوزیتی محصولات بسیار سریع و چشمگیر خواهد بود.

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

ذکر شود)

جدول (۵): کشورهای عمده تولیدکننده پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه

ردیف	نام کشور	نوع تولیدات
۱	آمریکا	انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها
۲	کلمبیا	انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها
۳	کانادا	انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها
۴	سوئد	انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها
۵	انگلیس	انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها



جدول (۶): کشورهای عمده مصرف‌کننده پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه

ردیف	نام کشور	عنوان محصول
۱	امریکا	انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها
۲	کانادا	انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها
۳	سوئد	انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها
۴	کانادا	انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها
۵	انگلیس	انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها

### – شرکت‌های داخلی عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده محصول

جدول (۷): برخی تولیدکنندگان عمده انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	تجهیزات راه	انواع پایه علائم ایمنی راه ایمنی راهها	کرج

لازم به ذکر است که تا کنون پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها بصورت صنعتی در داخل تولید نگردیده است و شرکت فوق تنها نمونه کامپوزیتی را تولید نموده است.

جدول (۸): برخی مصرف‌کنندگان عمده پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات
۱	وزارت راه	انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها

### ۱۰-۱- شرایط صادرات

در کتاب مقررات واردات و صادرات سال ۸۶ تعرفه ای برای پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها ذکر نشده است.



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوها در بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۲- وضعیت عرضه و تقاضا

۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها نشان می‌دهد در حال حاضر این کالا در داخل کشور تولید و مصرف نمی‌شود.

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

در حال حاضر از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راهها آمار و اطلاعاتی به‌دست وجود ندارد.

جدول (۹): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت .....

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا

جدول (۱۰): تعداد و ظرفیت طرح‌های بالای ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت .....

نام کالا	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	ظرفیت تولید	واحد کالا

جدول (۱۱): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت .....

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا

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



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوهای بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

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

در مراجعه به گمرک و وزارت صنایع و وزارت راه وارداتی برای انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها گزارش نشده است. اما برای نوع فلزی آن در ذیل ارائه شده است.

جدول (۱۵): آمار واردات پایه تابلوهای راهنما در سال‌های اخیر

عنوان	سال ۱۳۸۱		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۳		سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵	
	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
انواع پایه علائم	۱۹۵۷۳	۱۸۶۰۰۰	۱۳۹۷۱۲	۵۴۴۳۹۹	-	-	۳۱۸۱۸	۱۶۹۵۸۳	۲۳۱۷۷	۱۰۹۱۴۶

جدول (۱۶): مهم‌ترین کشورهای تأمین‌کننده محصولات پایه تابلوهای راهنما شرکت‌های داخلی

نام کشور	عنوان محصول	سال ۱۳۸۱			سال ۱۳۸۲			سال ۱۳۸۴		
		وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل
هلند	انواع پایه علائم	۶۲۶	۳۸۳۹۶	۳,۲	۶۷۲	۱۰۹۶۴	۰,۵	۲,۰۰۰	۴۱,۷۹۰	۶,۳
سوئد	انواع پایه علائم	۳۴۲۰	۲۲۹۵۸	۱۷,۵	۵۱۰	۷۱۵۵	۰,۳۶	۷۴۱	۳۰,۲۹۲	۲,۳
ایتالیا	انواع پایه علائم	۶۳۰۰	۴۳۰۲	۳۲,۲	۲۳۴۵	۶۳۶۷۴	۱,۷	۵,۸۸۴	۲۸,۱۴۹	۱۸,۵
چین	انواع پایه علائم	۴۸۰۳	۵۴۸۴۰	۲۴,۵	۱۱۸۷۶۱	۴۰۱۶۹۶	۸۵	۵,۶۲۹	۲۲,۷۶۲	۱۷,۷
اسپانیا	انواع پایه علائم	-	-	-	۱۲۰۰۰	۱۲۱۶	۸,۶	۴۹۷	۱۶,۲۶۹	۱,۶
تایوان	انواع پایه علائم	-	-	-	-	-	-	۷۴۵	۹,۶۰۲	۲,۳
امارات	انواع پایه علائم	۱۹۳۶	۵۸۰۲۷	۹,۹	۳۵۸۰	۵۷۴۷۸	۲,۵۴	۱۵,۹۷۴	۹,۴۳۰	۵۰,۲
آلمان	انواع پایه علائم	۱۳	۱۰۴	۰,۰۶	-	-	-	۲۳۹	۸,۹۳۶	۰,۷۵
انگلستان	انواع پایه علائم	۲	۱۸۳۴	۰,۰۱	-	-	-	۱۱	۲,۱۳۵	۰,۰۳

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

ترکیه	انواع پایه علائم	۱۵	۲۱	۰,۰۷	۱۸۲۴	۲۲۱۶	۱,۳	۷۹	۲۰۳	۰,۲۵
مصر	انواع پایه علائم	۲۴۲۵	۱۶۶۳	۱۲,۴						
اتریش	انواع پایه علائم	۳۳	۳۸۵۵	۰,۱۶						
ترکمنستان	انواع پایه علائم							۲۰	۱۵	۰,۰۷

ادامه جدول (۱۶) (سال ۸۵)

نام کشور	عنوان محصول	سال ۱۳۸۵		
		وزن	ارزش	درصد از کل
ایتالیا	تابلو علائم راه	۱۲,۱۶۶	۵۰,۹۱۳	۴۶,۶
چین	تابلو علائم راه	۶,۶۷۴	۱۹,۳۵۷	۱۷,۷
اسپانیا	تابلو علائم راه	۸۰۹	۱۴,۱۶۸	۱۳
جمهوری کره	تابلو علائم راه	۵۴	۸,۲۰۳	۷,۵
نروژ	تابلو علائم راه	۱۲۰	۶,۴۲۲	۵,۹
آلمان	تابلو علائم راه	۸۵۴	۳,۳۹۳	۳,۱
فرانسه	تابلو علائم راه	۸۱۶	۳,۰۳۴	۲,۸۳
امارات	تابلو علائم راه	۱,۰۵۱	۲,۸۱۲	۲,۶
ترکیه	تابلو علائم راه	۴۹۱	۷۹۶	۰,۷۳
تایوان	تابلو علائم راه	۱۳۴	۳۶	۰,۰۳
سنگاپور	تابلو علائم راه	۸	۱۲	۰,۰۱



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوهای بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

در مراجعه به گمرک و وزارت صنایع و وزارت راه وارداتی برای انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها گزارش نشده است. اما با توجه به گستردگی استفاده از نوع فلزی آنها در وضعیت کنونی در آینده ای نزدیک شاهد جایگزین شدن نوع کامپوزیتی به لحاظ برتریهای آن خواهیم بود.

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

در مراجعه به گمرک و وزارت صنایع و وزارت راه صادراتی برای انواع پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه ایمنی راهها گزارش نشده است. اما برای نوع فلزی آن در ذیل ارائه شده است.

جدول (۱۲): آمار صادرات تابلوهای راهنما در سال‌های اخیر

سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۳		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۱		عنوان
ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	
۲۳۸۷	۲۶۴۶	۹۱۰	۷۷۵	۱۵۰۶	۱۲۲	۴۷۸	۲۲۸	تابلوهای راهنما

وزن: کیلوگرم ارزش: دلار

جدول (۱۳): مهم‌ترین کشورهای مقصد صادرات تابلوهای راهنمای فلزی

صادرات سال ۱۳۸۴			صادرات در سال ۱۳۸۳			صادرات در سال ۱۳۸۲			عنوان محصول	نام کشور
درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن		
۶۹,۷	۹۷۰	۱۳۸۰	۴۰	۵۱۰	۳۱۰	۶۵,۶	۲۰۶	۸۰	تابلوهای راهنما	افغانستان
۳۰,۳	۱,۲۰۰	۶۰۰							تابلوهای راهنما	رومانی
			۳۲,۳	۱۵۵	۲۵۰				تابلوهای راهنما	آذربایجان
			۱۱	۵۲	۸۵				تابلوهای راهنما	بلوروس
			۱۶,۷	۱۹۳	۱۳۰				تابلوهای راهنما	سوئد
						۲۷	۲۵	۳۳	تابلوهای راهنما	ازبکستان
						۷,۴	۱۲۷۵۰	۹	تابلوهای راهنما	سوریه

وزن: کیلوگرم ارزش: دلار

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۱)

جدول (۱۳): مهم‌ترین کشورهای مقصد صادرات تابلوهای راهنما فلزی

صادرات در سال ۱۳۸۵			صادرات در سال ۱۳۸۱			عنوان محصول	نام کشور
درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن		
۹۶,۵	۸,۶۷۲	۱۶۲۸۰	۸۷,۸	۲۸۹	۲۰۰	تابلوهای راهنما	عراق
۲,۳	۳۸۰	۳۸۰				تابلوهای راهنما	قزاقستان
۱,۲	۱۶۰	۲۰۰				تابلوهای راهنما	آذربایجان
			۱۲,۲	۱۸۹	۲۸	تابلوهای راهنما	سوریه

وزن: کیلوگرم      ارزش: دلار

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

پایه کامپوزیتی بدلیل مزایای منحصر به‌فرد خود در محدوده وسیعی استفاده می‌گردند. و انتظار می‌رود که این تکنولوژی در دهه آینده برای مناطق با شرایط خاص آب و هوایی بکار رفته و سرعت بیشتری به خود گیرد. هم‌اکنون بیش از ۱۴۰ هزار کیلومتر راه در کشور وجود داشته و سالانه حدود ۲۰۰۰ کیلومتر راه ساخته می‌شود. بر این اساس میزان نیاز به انواع تابلوها در صورت استفاده از نوع کامپوزیتی حدود ۴۰ تن در سال برآورد می‌گردد. همچنین میزان پایه تابلوهای موجود در کشور حدود ۴۰۰۰ تن است که با فرض جایگزینی سالانه ۱۰ درصد این مقدار با نوع کامپوزیتی، میزان نیاز به پایه تابلوهای کامپوزیتی به حدود ۱۰۰ تن می‌رسد. با در نظر گرفتن رشد ۱۰ درصدی برای مصرف این محصول، میزان نیاز به محصول در سال ۱۳۹۰ حدود ۱۵۰ تن برآورد می‌گردد. ولی تولید این محصول با توجه به مزایای آن می‌تواند با در نظر گرفتن صادرات صورت گیرد.

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

#### آن با دیگر کشورها

با وجود ابداع مواد کامپوزیت از ۴۰ سال پیش تاکنون، عواملی همچون هزینه بالای فرایند تولید و عدم وجود راهکار مناسب برای حفظ آنها از اشعه ماورای بنفش نور خورشید، سبب شده است که استفاده از آنها تاکنون به تعویق بیفتد. روشی که هم اکنون برای تولید این پایه استفاده می‌شود به نام روش پالتروزن مشهور است.

دو راهکار مختلف برای حفاظت دکل‌ها در برابر اشعه ماوراء بنفش وجود دارد:

۱- استفاده از پوشش ضد اشعه ماوراء بنفش از جنس پلی اورتان

۲- استفاده از رزین اضافی در سطح مؤثر مقابل با اشعه ماوراء بنفش

با استفاده از هر کدام از دو روش فوق، عمر دکل‌ها به ۳۵ سال افزایش می‌یابد و با ادغام آنها تا ۸۰ سال می‌توان از آنها استفاده نمود. معضل افزایش وزن این سازه‌ها در اثر افزایش لایه‌ها به وسیله افزایش سفتی سازه‌ها با افزایش قطر بر طرف می‌گردد.

با توجه به موجود بودن تکنولوژی تولید این محصول در کشور و خصوصاً اینکه تکنولوژی آن در سطح طراحی نیز موجود می‌باشد و باتوجه به مزیت‌های این محصول نسبت به نوع چوبی و فلزی آن و شرایط اقلیمی خاص بعضی از مناطق کشور (مرطوب بودن شمال و جنوب و زلزله‌خیز بودن کشور)، بررسی دقیق ابعاد اقتصادی آن در یک طرح مطالعاتی با حمایت وزارت راه ضروری به نظر می‌رسد.

#### معرفی فرآیند پالتروزن (Pultrusion)

پالتروزن 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 قطعه قرار می‌گیرند. اگرچه می‌توان با استفاده از بافت مناسب الیاف، در جهت عرضی هم الیاف داشت اما عمدتاً خواص اصلی در جهت طولی است. فرآیند پالتروزن فرآیندی است که برای تولید قطعات پیوسته، مانند میله‌ها، لوله‌ها، تیرها، نبشی‌ها، قوطی‌ها و اشکال I شکل بکار می‌رود. به طور کلی توسط این فرآیند هر نوع قطعه‌ای را می‌توان

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

تولید نمود به شرطی که سطح مقطع آن در طول قطعه ثابت باشد و شیار و یا سوراخ عمود بر جهت کشش در آن وجود نداشته باشد.

توسعه عمده این فرآیند ابتدا در آمریکا انجام شده است و اولین ثبت اختراع در این زمینه در سال ۱۹۴۶ در خصوص تولید میله ماهیگیری بصورت تجاری به ثبت رسید. قطعاتی که در فرآیندهای اولیه تولید می‌شد سطوحی خشن داشتند که بوسیله ماشین کاری آنها را بصورت مطلوب و مخروطی در می‌آوردند. در توسعه‌های بعدی این فرآیند از قالب گرم بمنظور دستیابی به سطوحی صاف استفاده شد که در دهه ۱۹۵۰ تکمیل گردید. در قطعات اولیه فقط از الیاف تک جهته استفاده می‌شد لکن پس از آن استفاده از پارچه‌های بافته شده و پارچه‌های نمدی رایج گردید و این سبب تولید قطعات گسترده تری با این فرآیند شد. تکنولوژی فرآیند پالتروزن به جهت نیاز به نیروی کاری کم، پیوسته بودن و قابلیت اتوماتیک شدن، مورد توجه قرار گرفته است.

فرآیند پالتروزن شامل مراحل زیر می‌گردد:

الف - آغشته شدن الیاف به رزین مایع

ب - متراکم شدن، جدا شدن هوای بین الیاف و رزین اضافی

ج - شکل‌گیری و پخت در قالب

د - جدا شدن قطعه از قالب و مراحل برش و عملیات پرداخت کاری

تمامی مراحل فوق در یک فرآیند بصورت پیوسته انجام می‌شود. الیاف تقویت کننده بصورت پیوسته و به اشکال مختلف از روی قرقره‌های خود باز شده و به سمت قسمت آغشته سازی هدایت می‌شوند. الیاف از بین میله‌های راهنما عبور کرده و پس از آغشته سازی به بیرون کشیده می‌شوند. سرعت تولید در این فرآیند بسته به (die) شکل‌گیری اولیه از درون یک قالب گرم متغیر است. ماشین پالتروزن می‌تواند بصورت شبانه روزی حدود  $1-30 \text{ m/h}$  کار کند. شکل قطعه و سیستم رزین فقط هر دو هفته یکبار یک توقف کوتاه جهت تمیز کردن سیستم و تغذیه سبدهای الیاف ضروری است. قسمت‌های مختلف این فرآیند را می‌توان به شش قسمت سبد الیاف، حمام یا محل آغشته سازی، ناحیه پیش شکل دهی، ناحیه پخت یا قالب، ناحیه کشش و قسمت برش تقسیم نمود.

توضیحات مختصری پیرامون هر بخش ذیل آورده می‌شود.

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



## ۱ - سبد الیاف

بخش تغذیه الیاف اولین قسمت این فرآیند است که حجم یا فضای بسیار زیادی را در برمی‌گیرد. در این قسمت الیاف عمدتاً بصورت دوکهای دسته الیاف نتابیده (Roving) و مقداری نیز بصورت پارچه‌های نمدی با الیاف پیوسته (Continous Filament Mat, CFM) قرار دارند. گاهی از پارچه‌های بافته شده یا پارچه‌های دوخته شده به هم (STICHD FABRIC) نیز استفاده می‌شود. الیاف CSM جهت استفاده در این فرآیند مناسب نیستند زیرا براحتی از هم جدا می‌شوند اما الیاف سوزنی CFM از استحکام بیشتری برخوردار بوده و جهت افزایش خواص در جهت عرضی نیز استفاده می‌شوند. منافذی که الیاف از آنها عبور کرده و به سمت حمام رزین هدایت می‌شوند غالباً سرامیکی بوده تا در اثر حرکت الیاف ساییده نشده و الیاف هم صدمه‌ای نبینند.

دسته الیاف نتابیده‌ای که در این فرآیند استفاده می‌شود، عمدتاً الیاف شیشه نوع E می‌باشند که بصورت تک‌جهته در طول قطعه قرار می‌گیرند، اما الیاف CFM عمدتاً از الیاف نوع A می‌باشند و از الیاف با قطر کم استفاده می‌شود تا کیفیت سطح قطعه بهتر شود. استفاده از الیاف CFM جهت در کنار هم نگهداشتن الیاف تک‌جهته ضروری است و در افزایش استحکام عرضی قطعه بسیار مؤثرند.

## ۲- ناحیه پیش شکل دهی

پس از آغشته شدن رزین، الیاف آغشته شده وارد ناحیه پیش شکل دهی شده که قبل از قالب قرار دارد. طول این قسمت حدود ۱۲۰ - ۶۰ سانتیمتر می‌باشد. دلایل استفاده از این ناحیه آن است که معمولاً الیاف آغشته شده بصورت یک سطح صاف می‌باشند و تغییر شکل الیاف و خم کردن آنها به شکل مورد نظر از تنش‌های پخت می‌کاهد. این قسمت همچنین در گرفتن رزین اضافی و دستیابی به حداکثر کسر حجمی الیاف کمک می‌کند.

## ۳- ناحیه پخت

عمل پخت در ناحیه (die) قالب انجام می‌شود. طول این قسمت از ۷۰ تا ۱۵۵ سانتیمتر متغیر است و بستگی به سیستم رزین و سرعت تولید دارد. عمل شبکه‌ای شدن رزین بصورت پیوسته در این قسمت انجام می‌شود. صافی سطح قالب بسیار حائز اهمیت است و باید حدود  $2/0 \mu m$  باشد و جهت افزایش سختی، سطح

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

داخلی آن را پوشش گرمی می‌دهند. گرم کردن قالب را می‌توان به کمک الکتربسیسته و یا روغن داغ انجام داد و با توجه به ضرورت داشتن تغییرات دمایی در طول قالب معمولاً آن را چند قسمتی ساخته و به کمک المان‌های حرارتی مختلف گرم می‌شوند. دمای قالب بستگی به سیستم رزین و سرعت تولید داشته و معمولاً از ۱۳۰ تا ۱۷۰ درجه سانتیگراد متغیر است.

#### ۴- ناحیه کشش

اسم این فرآیند یعنی پالتروژن از همین عمل کشش (pulling) گرفته شده است. سرعت کشش باید قابل تنظیم باشد و بسته به نوع تولید تنظیم شود. معمولاً دو نوع سیستم کشنده رفت و برگشتی (reciprocating) و سیستم کاتر پیلار مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیستم رفت و برگشتی که به سیستم دست به دست نیز معروف است از دو قسمت تشکیل شده که هر لحظه، یک قسمت قطعه را محکم گرفته و عمل کشش را انجام می‌دهد و قسمت دیگر در حالت برگشت به موقعیت قبلی است. در سیستم کاتر پیلار فاصله بین دو قسمتی که قطعه را محکم می‌گیرد قابل تنظیم است و می‌توان فشار کنترل شده ای روی قطعه اعمال کرد. نیروی گرفتن قطعه در این سیستم بیشتر از نوع اول است لذا بروی قطعات نازک و با شکل پیچیده مشکلاتی را ایجاد می‌کند.

#### ۵- قسمت برش

قسمت برش آخرین قسمت فرآیند پالتروژن است و معمولاً از اره‌های دوار با تیغه‌های لبه الماسه استفاده می‌شود و هنگام برش بوسیله آب خنک می‌شود. لازم به تذکر است که اره باید ضمن عمل برش متناسب با سرعت تولید حرکت نیز داشته باشد.

در ادامه بصورت شماتیک و واقعی خط تولید دکل تلسکوپی کامپوزیتی را مشاهده می‌کنید.

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



شکل (۸): نمایی از خط تولید پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه به روش پالتروژن

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



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوها در بزرگراه‌ها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

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

محدودیت‌های پایه‌های فعلی

پایه‌های کنونی عمدتاً از چوب، بتن و فلز ساخته می‌شود.

الف) پایه‌های چوبی

پایه‌های چوبی که در طیف وسیعی به کار برده می‌شوند، از مشکلات بسیار زیادی برخوردارند. در زیر به چند مورد از این محدودیتها اشاره شده است:

۱. یکی از معایب این پایه‌های عدم سازگاری آنها با شرایط اقلیمی مختلف است. پایه‌های چوبی اغلب در اثر باران و برف دچار مشکل می‌گردند و در مناطق مرطوب، خطر خوردگی پایه‌های چوبی به وسیله موربانه‌ها امری اجتناب‌ناپذیر است. همچنین این پایه‌های در مناطق مرطوب بوسیله گیاهان قارچی خورده می‌شوند که برای جلوگیری از این موضوع سطح این پایه‌های را به مواد سمی آغشته می‌سازند. این موضوع باعث می‌شود تا در اثر بارش باران و برف این مواد سمی شسته شده و محیط زیست را آلوده نمایند.

۲. از جمله سایر مشکلات موجود در پایه‌های چوبی، خطر آسیب دیدگی آنها به وسیله دارکوب در مناطق جنگلی است.

ب) پایه‌های فلزی

پایه‌های فلزی نیز مشکلات مربوط به خود را دارا هستند که از جمله می‌توان به وزن بالا، خطر زنگ‌زدگی و هزینه‌های بسیار بالای ناشی از تمهیدات مقابله با این موضوع مثل حفاظت کاتدی اشاره کرد.

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

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 پایه‌های علائم ایمنی 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.

جدول (۱۴): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	تعداد	ظرفیت سالیانه (تن)	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه	۸۰۰۰۰	۱۰۰۰	۴۸۰۰۰۰	۳۸۴۰۰
مجموع (میلیون ریال)					۳۸۴۰۰

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

سرمایه ثابت به آن دسته از دارائی‌ها اطلاق می‌شود که دارای طبیعتی ماندگار داشته که در جریان عملیات واحد تولیدی از آنها استفاده می‌شود. این دارائی‌ها شامل زمین، ساختمان، وسایل نقلیه، ماشین‌آلات تولید، تأسیسات جانبی و ... می‌باشد که در ادامه هر یک از آنها برای واحد تولیدی پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه محاسبه می‌شود.

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

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

جدول (۱۵): هزینه‌های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن‌های تولید و انبار	۱۰۰۰	۲۲۰/۰۰۰	۲۲۰
۲	زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۱۰۰		۲۲
۳	زمین محوطه	۱۰۰۰		۲۲۰
۴	زمین توسعه طرح	۹۰۰		۱۹۸
	جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	۳۰۰۰	مجموع (میلیون ریال)	۶۶۰

جدول (۱۶): هزینه‌های ساختمان‌سازی

ردیف	شرح	مساحت (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۷۰۰	۱/۷۵۰/۰۰۰	۱۲۲۵
۲	انبارها	۳۰۰	۱/۲۵۰/۰۰۰	۳۷۵
۳	ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۱۰۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۲۵۰
۴	محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز	۱۰۰۰	۱۵۰/۰۰۰	۱۵۰
۵	دیوارکشی	۵۰۰	۳۰۰/۰۰۰	۱۵۰
	مجموع (میلیون ریال)			۲۱۵۰

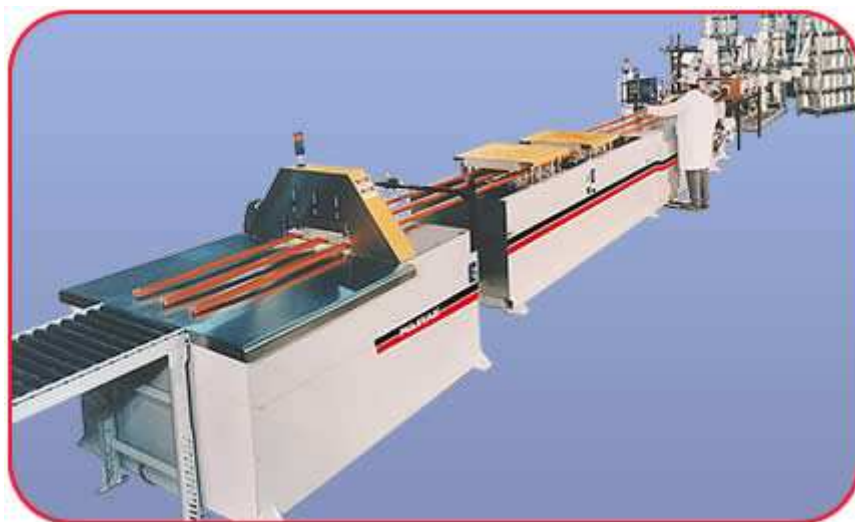
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۰)

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

در جدول زیر فهرست ماشین‌آلات خط تولید محصول پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه و تعداد مورد نیاز آن در خط تولید ارائه شده است که در ادامه شکل شماتیک خط تولید آورده شده است.

جدول (۱۷): ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	عنوان دستگاه	تعداد
۱	دستگاه پیچنده الیاف	۱
۲	اشباع کننده با رزین	۱
۳	شکل دهنده	۱
۴	قالب داغ برای پخت رزین	۱
۵	سیستم کشنده	۱
۶	دستگاه برش	۱



شکل ۹- شکل شماتیک از خط تولید پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه به روش پالتروژن

هزینه‌ها براساس استعلام صورت گرفته از شرکت‌های مهم تولید کننده یا نمایندگی‌های معتبر برآورد گردیده است. همچنین هزینه‌های جانبی تهیه ماشین‌آلات، شامل؛ هزینه‌های حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی، عوارض گمرکی به میزان ۱۰ درصد کل هزینه و سایر لوازم و متعلقات خط تولید شامل آزمایشگاه و... به میزان ۵ درصد کل هزینه محاسبه شده است. و براساس قیمت‌های اخذ شده، هزینه‌های اصلی و

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



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوها در بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

جانبی تهیه ماشین‌آلات و تجهیزات، محاسبه گردیده است. که قیمت تمام شده خط تولید ۲۳۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال برآورد شده است.

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 (۱۸): هزینه‌های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایش و گرمایش	۲۰۰
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۳۰۰
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۱۰۰
	مجموع (میلیون ریال)	۶۰۰

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 تولید پایه کامپوزیتی علائم ایمنی راه در جدول زیر برآورد شده است.

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



جدول (۱۹): هزینه‌های لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۵	۱/۵۰۰/۰۰۰	۷,۵
۲	دستگاه فتوکپی	۱	۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۴	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۴۰
۴	تجهیزات اداری	۵ سری	۱/۰۰۰/۰۰۰	۵
۵	خودرو سبک	۱	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۵۰
۶	خودرو سنگین	۱	۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۵۰۰
مجموع (میلیون ریال)				۷۲۲,۵

### 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 پایه کامپوزیتی علائم ارائه شده است.

جدول (۲۰): حق انشعاب

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت مورد نیاز	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	آب	۱	۲ اینچ	۱۰۰
۲	برق	۱	۲۰۰ آمپر	۳۸۰
۳	تلفن	-	۳ خط	۷,۵
۴	گاز	-	۳/۴ اینچ	۴۰
مجموع (میلیون ریال)				۵۲۷,۵



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوها در بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

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 (۲۱): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۲۰۰
۲	آموزش پرسنل	۳۰
۳	راه‌اندازی آزمایشی	۳۰۰
	مجموع (میلیون ریال)	۵۳۰

با توجه به جداول (۱۵) الی (۲۱) 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 (۲۲): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	دلار
۱	زمین	۶۶۰	
۲	ساختمان‌سازی	۲۱۵۰	
۳	تأسیسات	۶۰۰	
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۷۲۲,۵	
۵	ماشین‌آلات تولیدی	۲۳۰۰	
۶	حق انشعاب	۵۲۷,۵	

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

۷	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۵۳۰
۸	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۳۷۴,۵
	جمع	۷۸۶۴,۵
	مجموع (میلیون ریال)	۷۸۶۴,۵

## 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 (۲۳): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد		مصرف سالیانه	قیمت کل (میلیون ریال)
				ریال	دلار		
۱	الیاف شیشه	تن	خارج		۱۸۰۰	۶۰۰	۱۰۸۰۰
	رزین پلی‌استر	تن	داخل	۲۵۰۰۰۰۰۰		۳۵۰	۸۷۵۰
۲	افزودنیها	تن	خارج		۴۰۰۰	۵۰	۲۰۰۰
	مجموع (میلیون ریال)						۲۱۵۵۰

جدول (۲۴): 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	۴	۶/۰۰۰/۰۰۰	۳۳۶

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

۴۹۰	۳/۵۰۰/۰۰۰	۱۰	پرسنل تولیدی متخصص	۳
۲۵۲	۳/۰۰۰/۰۰۰	۶	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۴
۲۵۲	۳/۰۰۰/۰۰۰	۶	کارگر ماهر	۵
۶۲۵	۲/۵۰۰/۰۰۰	۲۵	کارگر ساده	۶
۲۸۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۸	خدماتی	۷
۲۳۴۷	مجموع (میلیون ریال)			

جدول (۲۵): 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	۱۱۵۰	۱۷۵	۳۰۰	۶۰,۴
۲	آب مصرفی	مترمکعب	۱۲	۱۱۰۰		۴
۳	تلفن	دقیقه	۱۰	۳۱۰		۹,۳
۴	سوخت	لیتر	۳۰	۱۰۰۰		۹
مجموع (میلیون ریال)						۸۲,۷

جدول (۲۶): استهلاک سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاک (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
۱	ساختمان‌ها، محوطه و ...	۲۱۵۰	۵	۱۰۷,۵
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۲۳۰۰	۱۰	۲۳۰
۳	تأسیسات	۶۰۰	۱۰	۶۰
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۷۲۲,۵	۱۵	۱۰۸
مجموع (میلیون ریال)				۵۰۵,۵

جدول (۲۷): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاک (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
۱	ساختمان	۲۱۵۰	۵	۱۰۷,۵
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۲۳۰۰	۱۰	۲۳۰
۳	تأسیسات	۶۰۰	۷	۴۲
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۷۲۲,۵	۱۰	۷۲,۳
مجموع (میلیون ریال)				۴۵۱,۸

جدول (۲۸): هزینه تسهیلات دریافتی

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود سالیانه (میلیون ریال)
۱	تسهیلات بلند مدت	۵۵۰۰	۱۰	۵۵۰
۲	تسهیلات کوتاه مدت	۷۵۰۰	۱۲	۹۰۰

جدول (۲۹): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه	
		میلیون ریال	دلار
۱	مواد اولیه	۲۱۵۵۰	
۲	نیروی انسانی	۲۳۴۷	
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۸۲,۷	
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۵۰۵,۵	
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۴۵۱,۸	
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۱۴۵۰	
۷	هزینه‌های فروش (۲ درصد کل فروش)	۷۶۸	

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

۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۵۴,۳
۹	پیش‌بین نشده (۵ درصد)	۱۳۵۷,۸
	جمع	۲۸۵۶۷
	مجموع (میلیون ریال)	۲۸۵۶۷

### ۳-۵- سرمایه در گردش مورد نیاز طرح

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

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

جدول (۳۰): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل	
			میلیون ریال	دلار
۱	مواد اولیه داخلی	۲ ماه	۱۴۵۸	-
۲	مواد اولیه خارجی	۱۲ ماه		۱۲۸۰۰
۳	حقوق و مزایای کارکنان	۲ ماه	۳۹۰	

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



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوهای بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۴	آب و برق، تلفن و سوخت	۲ ماه	۱۳,۸
۵	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه	۷۵,۳
۶	استهلاک	۲ ماه	۸۴,۳
۷	تسهیلات دریافتی	۳ ماه	۳۶۲,۵
۸	هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده	۳ ماه	۵۴۱,۵
جمع			۲۹۲۵,۴
مجموع (میلیون ریال)			۱۵۷۲۵,۴
			۱۲۸۰۰۰۰

۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید پایه کامپوزیتی علائم راه شامل دو جزء سرمایه ثابت (جدول ۲۲) و سرمایه در گردش (جدول ۳۰) است که به‌طور خلاصه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۳۱): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۷۸۶۴,۵
۲	سرمایه در گردش	۱۵۷۲۵,۴
مجموع (میلیون ریال)		۲۳۵۹۰

- 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.

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



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی نابلوهادر بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

جدول (۳۲): نحوه تأمین سرمایه

سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		مبلغ (میلیون ریال)	نوع سرمایه
	مقدار (میلیون ریال)	سهم (درصد)		
۲۳۶۴,۵	۵۵۰۰	۷۰	۷۸۶۴,۵	سرمایه ثابت
۸۲۲۵,۴	۷۵۰۰	۵۰	۱۵۷۲۵,۴	سرمایه در گردش
۱۰۵۹۰	۱۳۰۰۰	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 پایه کامپوزیتی علائم راه محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

- قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} \Rightarrow \frac{۲۸۵۶۷}{۸۰۰۰۰}$$

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = ۳۵۷۰۰۰ \text{ ریال}$$

- سود ناخالص سالیانه:

$$\text{سود ناخالص سالیانه} = ۹۸۳۳ \text{ میلیون ریال} \Rightarrow \text{سود ناخالص سالیانه} = \text{هزینه کل} - \text{فروش کل} = \text{سود ناخالص سالیانه}$$

- درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = ۳۴,۴ \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times ۱۰۰$$

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



$$\text{درصد} = 25,6 = \text{سود سالیانه فروش کل} \Rightarrow \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100 = \text{درصد سود سالیانه به فروش}$$

– نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد} = 41,6 = \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} \Rightarrow \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times 100 = \text{درصد برگشت سالیانه}$$

– مدت زمان بازگشت سرمایه

$$5 \text{ ماه و } 2 \text{ سال} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} \Rightarrow \frac{100}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه}$$

– درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل:

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

$$\text{درصد} = 54,26 = \text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل طرح} \Rightarrow$$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{ریال} = 131000000 = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{ریال} = 393000000 = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه}$$

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

## 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 تولید پایه کامپوزیتی علائم راه می باشد، لذا ابتدا به بررسی آن پرداخته می شود.

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 ارایه برخی نتایج مطالعه شرکت پارس کانی (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 پارس کانی).

### 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 پارس کانی آمده است. آمار فعلی نیاز کشور به الیاف شیشه به دلیل توسعه صنایع کامپوزیتی کشور به ویژه در بعضی حوزه‌ها مانند

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



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوها در بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

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	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۳)



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوها در بزرگراه‌ها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

## ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

در مکان یابی یک طرح توجه نکات ضروری بسیاری، نظیر نزدیکی به محل تأمین مواد اولیه، بازارهای عمده مصرف، امکانات زیربنایی، حمایت‌های دولت و نیروی انسانی متخصص وجود دارد که در ادامه به بررسی گزینه‌های فوق خواهیم پرداخت.

### • محل تأمین مواد اولیه

همانطور که اشاره شد الیاف شیشه یکی از مهمترین مواد اولیه این طرح می‌باشد که از خارج از کشور قابل تأمین است.

### • بازارهای فروش محصولات

یکی از معیارهای مکان یابی برای یک طرح، انتخاب مکان مناسب برای ارائه محصولات تولید شده به بازار مصرف می‌باشد. با توجه به ماهیت طرح، اکثر استان‌های کشور نیازمند این گونه محصولات می‌باشند ولی در استان‌های جنوبی و شمالی مصرف بیشتری برای تولید پایه کامپوزیتی علائم راه متصور است.

### • امکانات زیربنایی طرح

برای تأمین نیازهایی زیربنایی طرح، مانند شبکه برق سراسری، راههای ارتباطی و شبکه آبرسانی و فاضلاب و غیره، در سطح نیاز این طرح هیچ یک از استان‌های کشور دارای محدودیت خاصی نمی‌باشند.

### • حمایت‌های خاص دولت

با توجه به اینکه طرح حاضر جزء طرح‌های صنعتی عمومی به حساب می‌آید، به نظر نمی‌رسد که شامل حمایت‌های خاص دولت شود. با این حال اگر این طرح در مناطق محروم راه اندازی شود، مشمول بعضی از حمایت‌های دولت می‌شود.

با توجه به اینکه ماده اولیه این طرح وارد می‌شود و نظر به اینکه قسمتی از محصول تولیدی برای صادرات در نظر گرفته شده است، لذا با توجه به نزدیکی مناطق جنوبی به بنادر صادراتی و محل تأمین ماده اولیه، پیشنهاد می‌گردد که واحد تولیدی پایه کامپوزیتی علائم راه در شهرک‌های صنعتی اطراف شهرهای جنوبی کشور احداث گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۴)

## ۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در طرح تولید به نیروی انسانی متخصص در رشته‌های کامپوزیت، مکانیک و صنایع و مدیریت بازرگانی مورد نیاز می‌باشد و تکنسین‌های مد نظر باید در رشته‌های برق و مکانیک تأمین شوند. در جدول زیر ترکیب نیروی انسانی و تخصص‌های مورد نیاز ارائه شده است.

جدول (۳۰): ترکیب نیروی انسانی و تخصص‌های مورد نیاز

عنوان شغلی	تعداد- نفر ( برای سه شیفت کاری)	تخصص مورد نیاز
مدیر ارشد	۱	کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع، مدیریت، مهندس پلیمر با تجربه حداقل ۱۰ سال فعالیت مرتبط
مدیر واحدها	۴	مهندسی پلیمر- صنایع پلیمر با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
پرسنل تولیدی متخصص	۱۰	کاردان یا کارشناس صنایع پلیمر با تجربه حداقل ۳ سال فعالیت مرتبط
پرسنل تولیدی (تکنسین)	۶	کاردان مکانیک و برق با تجربه حداقل ۵ سال آشنایی با دستگاه‌های خط تولید
کارگر ماهر	۶	دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی
کارگر ساده و خدماتی	۳۳	دیپلم با گواهی‌نامه رانندگی



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوها در بزرگراه‌ها 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

در یک مطالعه جامع، بررسی و انتخاب محل مناسب جهت اجرای طرح، به نحوی که از جهت فنی امکان پذیر و هم از جهت اقتصادی باصرفه باشد، کاملاً ضروری و اجتناب ناپذیر 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، راه آهن 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 کامپوزیتی هر کدام از شهرهای جنوبی کشور می‌توانند تأمین‌کننده نیازهای زیربنایی این طرح باشند.

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

## ۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

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

حمایت تعرفه گمرکی شامل دو بخش تعرفه واردات ماشین‌آلات و مواد نیاز طرح حقوق گمرکی صادرات محصولات واحد تولیدی است که می‌بایست در جهت رشد صنعت انتخاب و اعمال شود. حقوق ورودی ماشین‌آلات خارجی مورد نیاز طرح همانند اکثر ماشین‌آلات صنعتی حدود ۱۰ درصد است که تعرفه نسبتاً پایینی است و به سرمایه‌گذاران هزینه بالایی را تحمیل نمی‌کند. از طرف دیگر در سال‌های اخیر دولت جمهوری اسلامی ایران برای محصولاتی که توانایی رقابت در بازارهای بین‌المللی را داشته باشند و بتوان آنها را به خارج از کشور صادر کرد، مشوق‌هایی در نظر گرفته است و به این واحدها جوایز صادراتی می‌دهد. این مسأله باعث شده است که حجم صادرات غیر نفتی کشور در سال‌های اخیر از رشد فزاینده برخوردار شود. بنابراین در صورت تولید پایه کامپوزیتی علائم راه با کیفیت و قیمت مناسب مشوق‌هایی برای صادرات آن از طرف دولت در نظر گرفته شده است که باعث رقابتی‌تر شدن محصول در بازارهای کشور هدف می‌شود.

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

یکی از مهمترین حمایت‌های مالی برای طرح‌های صنعتی اعطای تسهیلات بلند مدت برای ساخت و تسهیلات کوتاه مدت برای خرید مواد و ملزومات مصرفی سالانه طرح می‌باشد. شرایط این تسهیلات برای طرح‌های صنعتی به شرح زیر آمده است.

۱- در بخش سرمایه‌گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی ارقام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف ۷۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت در محاسبه لحاظ می‌شود.

۱-۱- ساختمان و محوطه‌سازی طرح، ماشین‌آلات و تجهیزات داخلی، تأسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب ۶۰ درصد محاسبه می‌گردد.

۱-۲- ماشین‌آلات خارجی در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب ۹۰ درصد و در غیر اینصورت با ضریب ۷۵ درصد محاسبه می‌گردد.

۱-۳- در صورتیکه حجم سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات خارجی در سرمایه‌گذاری ثابت کمتر از ۷۰ درصد باشد، ارقام اشاره شده در بند ۱-۱ جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰ درصد محاسبه می‌گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۷)



۲- این امکان وجود دارد، طرح‌هایی که به مرحله بهره‌برداری می‌رسند سرمایه در گردش مورد نیاز آنها به میزان ۷۰ درصد از شبکه بانکی تأمین گردد.

۳- نرخ سود تسهیلات ریالی در وام‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد و نرخ سود تسهیلات ارزی ۲٪ + Libor و هزینه‌های جانبی، مالی آن در حدود ۱/۲۵٪ مبلغ تسهیلات اعطایی و نرخ سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم ۳ درصد ثابت می‌باشد.

۴- مدت زمان دوران مشارکت، تنفس و بازپرداخت در تسهیلات ریالی و ارزی را با توجه به ماهیت طرح از نقطه نظر سودآوری و بازگشت سرمایه حداکثر ۸ سال در نظر گرفته می‌شود.

۵- حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم‌توسعه یافته و محروم ۱۰ سال در نظر گرفته می‌شود.

علاوه بر تسهیلات مالی معافیت‌های مالیاتی نیز برای برخی مناطق وجود دارد که به شرح زیر می‌باشد:

۱- با اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی، چهار سال اول بهره‌برداری ۸۰ درصد معافیت مالیاتی شامل طرح خواهد شد.

۲- با اجرای طرح در مناطق محروم ۱۰ سال اول بهره‌برداری شرکت از مالیات معاف خواهد بود.

۳- مالیات برای مناطق عادی (به جز شهرک‌های صنعتی و مناطق محروم) ۲۵ درصد سود ناخالص تعیین شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۸)





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

### جدید

از زمانی که پلیمرها وارد عرصه صنعت شدند و قابلیت‌های زیادی از جمله وزن کم، مقاومت به خوردگی و انعطاف‌پذیری بالا از خود نشان دادند، موانعی نیز در جهت گسترش کاربرد آنها در صنعت وجود داشت که این موانع با "الیاف شیشه" قابل رفع بود. در واقع ضعف مهم پلیمر، استحکام کم و در بعضی موارد تردی بود که ترکیب آن با الیاف تقویت‌کننده را ایجاب می‌کرد. بدین ترتیب تکنولوژی مواد مرکب یا کامپوزیت، فصل نوینی را در عرصه مواد مهندسی و جدید پدید آورد و به‌خصوص کامپوزیت‌های زمینه پلیمری و الیاف شیشه، بخش اعظم این مواد را تشکیل دادند.

و از آنجا که یکی از کاربردهای عمده کامپوزیت‌ها، ساخت تجهیزات مقاوم در برابر خوردگی می‌باشد، لذا این مزیت در آینده ای نزدیک استفاده از کامپوزیت در تولید پایه کامپوزیتی علائم راه توجیه پذیر خواهد کرد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۹)

## ۱۲- منابع و مآخذ

- ۱- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.
- ۲- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.
- ۳- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۶"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز آمار ایران.
- ۵- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران.
- ۶- کتاب "راهنمای طراحی و ایمن‌سازی پایه علائم راه"، پژوهشکده حمل و نقل، وزارت راه و ترابری
- ۷- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولیدکننده ماشین‌آلات
- ۸- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۹- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۱۰- سازمان توسعه و نوسازی صنایع معدنی ایران
- ۱۱- شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران
- ۱۲- شرکت ملی پتروشیمی ایران

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵۰)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوها در بزرگراه‌ها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

## ضمیمه

### ۱- انواع بارهای وارد بر علائم

نیروهای وارد به علائم عبارتند از: بار مرده، بار زنده، بار یخ، بار باد و بار خستگی.

#### ۱-۱- بار مرده

بار مرده شامل وزن صفحه و قاب علامت، پایه و سایر ابزاری است که به طور دائم وجود دارند و توسط سازه تحمل می‌شوند. بارهای موقت که در مدت نگهداری وارد می‌شوند نیز باید به عنوان بخشی از بار مرده در نظر گرفته شوند. محل وارد شدن وزن هر قسمت مرکز ثقل آن می‌باشد.

#### ۱-۲- بار زنده

بار زنده شامل یک نیروی ۲۲۰۰ نیوتنی است و در عرض ۶۰ سانتی‌متر روی عضوهایی که به عنوان تکیه‌گاه محل عبور و یا سکوی سرویس مورد استفاده قرار می‌گیرند، وارد می‌شود.

#### ۱-۳- بار یخ

با توجه به عبور راه‌ها از مناطق سردسیر و کوهستانی، منظور نمودن بار یخ از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این بار با توجه به ضخامت یخ تشکیل شده روی تمام سطوح در نظر گرفته می‌شود. این سطوح عبارتند از: اطراف سطوح پایه‌ها، بازوهای افقی و سطوح جانبی اطراف تابلو، ولی تنها باید روی یک طرف صفحه علائم در نظر گرفته شود.

ضخامت یخ ۲۰ میلی‌متر در نظر گرفته می‌شود که با چگالی ۰/۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب، بار یخ برابر با ۱۸۰ پاسکال باید منظور گردد. این مقدار برای کل سطح کشور، به غیر از مناطق ساحلی دریای خزر و مناطقی که ارتفاع آنها از سطح دریا بیش از ۲۵۰۰ متر باشد، صحیح است. برای سواحل دریای خزر و ارتفاع بیش از ۲۵۰۰ متر ضخامت یخ ۴۰ میلی‌متر باید در نظر گرفته شود که به این ترتیب بار یخ برابر با ۳۶۰ پاسکال خواهد شد.

در صورتی که دلیلی بر وجود ضخامت یخ در مناطقی از کشور به مقدار بیشتر از ارقام فوق وجود داشته باشد پیشنهاد می‌گردد که مقدار واقعی ضخامت یخ مدنظر قرار گیرد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۵۱)

نیروی وارد با استفاده از مقادیر فوق و سطح ذکر شده برای علائم پس از محاسبه در مرکز ثقل وارد می‌شود.

### جدول (۱): حداقل عمر مفید طراحی پیشنهادی

نوع سازه	عمر مفید طراحی
پایه‌های روشنایی با ارتفاع بیش از ۱۵ متر سازه‌های علائم بالاسری	۵۰ سال
پایه‌های روشنایی با ارتفاع کمتر از ۱۵ متر سازه‌های چراغ راهنمایی	۲۵ سال
سازه‌های علائم کناری	۱۰ سال

## ۲- بررسی وضعیت تابلوهای فعلی در کشور

### ۱-۲- مقدمه

علائم عمودی به عنوان یکی از مهم‌ترین لوازم کنترل ترافیک به منظور فراهم نمودن ایمنی عبور و مرور در راه‌های درون شهری و برون شهری نصب می‌شوند. اگرچه سابقه استفاده از علائم در راه‌های کشور اسلامی ما نسبتاً طولانی است، ولی متأسفانه ایمن‌سازی پایه‌های آنها و خطراتی که ممکن است برای ترافیک عبوری فراهم نمایند، چندان مورد توجه قرار نگرفته است.

بررسی وضعیت موجود طراحی، ساخت و اجرای پایه‌های علائم در کشور، براساس اطلاعات بدست آمده از مؤسسات ذیربط و همچنین با انجام مطالعه میدانی صورت گرفته که در آن نمونه‌هایی از پایه‌های علائم نصب شده در راه‌های درون شهری و برون شهری؛ از دیدگاه چگونگی نصب، نوع و ابعاد پایه مورد استفاده و وضعیت ایمن‌سازی آنها، مورد مشاهده و بررسی قرار گرفته است.

### ۲-۲- مؤسسه‌های دست‌اندرکار طراحی و ساخت علائم عمودی

وضع موجود طراحی و ساخت علائم عمودی را می‌توان در دو بخش راه‌های برون شهری و راه‌های درون شهری که تحت مدیریت‌های جداگانه دولتی هستند، مورد بررسی قرار داد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۵۲)

### ۲-۳- مؤسسه‌های مرتبط با راه‌های برون شهری

طراحی و ساخت تابلوهای راه‌های برون‌شهری زیر نظر وزارت راه و ترابری و توسط شرکت‌های سازنده علائم و با استفاده از آیین‌نامه مصوب انجام می‌شود. یکی از مهم‌ترین این شرکت‌ها، شرکت سهامی تولیدی تجهیزات ایمنی راه‌هاست که وابسته به وزارت راه و ترابری می‌باشد.

شرکت ماسک ضد گاز ونک از سال ۱۳۵۳ بنا به تصویب هیئت وزیران وقت به وزارت راه و ترابری انتقال یافت و از سال ۱۳۵۴ تحت عنوان شرکت سهامی تولیدی تجهیزات ایمنی راه‌ها فعالیت خود را با ۲۲ کارگاه بزرگ و مجهز به ماشین‌آلات سبک و سنگین صنعتی و امکانات کارگاهی بالقوه برای ساخت انواع قطعات و لوازم تجهیزات ایمنی برون‌شهری شروع کرد. شرکت سهامی تولیدی تجهیزات ایمنی راه‌ها با استفاده از دستگاه‌های جدید مانند برش حروف، کلیشه‌سازی، چاپ تمام اتوماتیک و ماشین‌آلات مختلف و همچنین به کارگیری کادر مجرب، به صورت استاندارد اقدام به تولید علائم راهنمایی و رانندگی با پایه و متعلقات آن می‌کند. به علاوه علائم اطلاعاتی و کیلومترشمار و تابلوهای تبلیغاتی نیز از سایر تولیدات این شرکت می‌باشد. در سایر کارگاه‌های این شرکت تجهیزات ایمنی دیگری مانند نرده‌های محافظ (گاردریل‌ها)، چشم‌گره‌ای‌ها، انواع گل‌میخ‌ها و ... نیز تولید می‌شود.

### ۲-۴- مؤسسه‌های مرتبط با راه‌های درون شهری

طراحی و ساخت تابلوهای راه‌های درون شهری زیر نظر شهرداری‌ها و توسط شرکت‌های سازنده علائم انجام می‌شود که اغلب این شرکت‌ها در تهران متمرکز هستند. عمده‌ترین این شرکت‌ها، شرکت عرف ایران می‌باشد که از سال ۱۳۷۱ فعالیت خود را با هدف تأمین تجهیزات ایمنی معابر و گذرگاه‌های شهری و بین شهری آغاز نمود. این شرکت نیز با بهره‌گیری از متخصصین توانست در مدت زمان کوتاهی روش‌های نوینی را در زمینه تولید تابلوها و تجهیزات ایمنی و اجرای پروژه‌های ایمن‌سازی معابر به مرحله اجرا درآورد.

اهم فعالیت‌های شرکت عرف ایران عبارتند از:

- ارائه خدمات مهندسی در زمینه ایمنی معابر

- تولید انواع تابلو (تابلوهای راهنمایی، اطلاعاتی، اسامی معابر و ...)

- تولید انواع تجهیزات ایمنی (گاردریل، انواع چشم‌گره‌ای، مخروط ایمنی و ...)

- خط‌کشی معابر

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۵۳)

## ۲-۵- سایر مؤسسات

در سال‌های اخیر شرکت‌های متعدد دیگری نیز به صورت خصوصی تأسیس شده‌اند که در زمینه تولید انواع تجهیزات ایمنی ترافیکی عمل می‌کنند. مشتریان این شرکت‌ها را شهرداری‌ها و پیمانکاران وزارت را تشکیل می‌دهند.

## ۲-۶- وضع موجود از نظر طراحی و ساخت پایه

اگرچه ساخت علائم برای راه‌های برون‌شهری و راه‌های درون‌شهری طبق ضوابط و استانداردهای تدوین شده انجام می‌شود، ولی در مورد پایه‌ها اغلب مشخصات خاصی رعایت نمی‌گردد. در مورد راه‌های برون‌شهری (وزارت راه و ترابری) دستورالعمل‌هایی به صورت "تیپ" وجود دارد که در پیش‌نویس آیین‌نامه ایمنی راه‌ها (بخش علائم) این ضوابط همراه با توصیه‌ها و نمودارهای طراحی آمده است. لازم به ذکر است که در بسیاری از موارد همین ضوابط پراکنده و اندک نیز به دلایل مختلف ممکن است به طور صحیح استفاده نشوند.

## ۲-۷- مصوبات وزارت راه و ترابری

براساس آخرین مصوبات وزارت راه و ترابری که به مشاورین و پیمانکاران مربوطه ابلاغ می‌شود، مشخصات زیر را برای ساخت و طراحی پایه‌های تابلوها قید شده است:

۱- پایه تابلوها باید از جنس فولاد با درجه ST-۳۷ باشد.

۲- پایه تابلوهای ۳ متری از پروفیل قوطی  $۶۰ \times ۶۰ \times ۳$  میلی‌متر و پایه تابلوهای به ارتفاع ۲ متر از پروفیل قوطی  $۴۰ \times ۴۰ \times ۲/۵$  میلی‌متر انتخاب شود.

۳- انتهای هر پایه می‌بایستی دارای ۲ سوراخ متقاطع به فاصله ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر برای عبور میلگردهایی به صورت L و ۹۰ درجه باشد (اولین سوراخ در ۱۰ سانتی‌متری انتهای پایه باشد). این میلگردها برای افزایش گیرداری پایه در بتن می‌باشد. طول این میلگردهای نمره ۱۲ برابر ۵۰ سانتی‌متر است که ضلع بزرگ L آنها ۴۰ سانتی‌متر و طول ضلع کوچک آنها ۱۰ سانتی‌متر می‌باشد.

۴- هر پایه باید دارای درپوش مناسب از جنس فلز یا پلاستیک باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵۴)

## ۸-۲- ضوابط بخش علائم آئین‌نامه ایمنی راه‌ها

بخش علائم آئین‌نامه ایمنی راه‌های کشور که توسط وزارت راه و ترابری در حال تدوین نهایی می‌باشد، برای پایه تابلوها (علائم) ضوابطی را به شرح زیر ارائه نموده است:

۱- پایه‌هایی که جهت علائم ساخته می‌شوند، ممکن است از فولاد، آلیاژ آلومنیوم، بتن مسلح یا پیش‌تنیده و یا چوب باشند.

۲- پروفیل‌های لوله و قوطی فولادی مصالح معمول در ساخت پایه‌های علائم هستند. البته برای پایه‌های بزرگ می‌توان از بتن مسلح یا پیش‌تنیده نیز استفاده نمود. دیگر مصالح مصرفی باید دارای مقاومت کافی بوده و طول عمر آنها حداقل برابر طول عمر علامت باشد. به‌طور کلی برای علائم کوتاه مدت باید تیر چوبی بکار برد. چوب مصرفی باید بدون اعوجاج و کاملاً خشک بوده و از خطر لرزش، ضربه و دیگر آسیب‌ها در امان باشد. جهت انتخاب جنس یک پایه باید به شرایطی که در معرض آن قرار خواهد گرفت (از قبیل قرار گرفتن در زمین رسی آب کشیده یا زمینی با درجه اسیدی بالا) توجه خاصی مبذول داشت.

۳- هرگاه پایه‌ها از فولاد با مقطع لوله‌ای ساخته شوند، صفحات زیرپایه ممکن است از ورق فولادی به ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر برای صفحات رنگ‌آمیزی شده با سرنج (red oxide paint) باشد.

۴- کلاhek پایه‌ها از روق فلزی، وب سخت یا مواد پلاستیکی مقام در برای عامل جوی ساخته می‌شوند.

۵- پایه‌های بتونی مسلح یا پیش‌تنیده باید به طیق ریزی دورانی یا قالبی، مطابق با اصول مربوط به استاندارد بتون مسلح و پیش‌تنیده ساخته شوند. مقررات عملی مشابه استاندارد cp ۱۱۴ و cp ۱۱۵ (BS) می‌باشد. پایه‌ها باید تحت آزمایش‌های ارائه شده در ضمائم استاندارد (BS۸۷۳) یا هر آزمایش دیگری که توسط خریدار ارائه می‌گردد قرار گرفته و مقاومت کافی داشته باشند.

۶- زمانی که تابلو و یا پایه‌های آن، چوبی باشد باید با یکی از مواد ضد فساد پوشانده شوند، در مورد روش کاربرد این مواد در استاندارد (BS۱۲۸۲) توضیحات لازم ارائه گردیده است.

۷- کلیه پایه‌های جانبی علائم برای سرنشینان وسایل نقلیه‌ای که بطور ناگهانی از سواره‌رو خارج می‌شوند، خطرناک بوده و توجه به ایمنی علائم از این نقطه‌نظر ضروری است. یک راه حفاظت علائم قراردادن نرده حفاظ (گاردریل) بین آنها و سواره‌رو است.

۸- در نقاط مختلف جهان تحقیقاتی در زمینه تکیه‌گاه علائم و دیگر پایه‌های جانبی راه صورت گیرد. این مطالعات در مورد ساخت پایه‌هایی صورت می‌گیرد که از نظر برخورد وسایل نقلیه تا حد امکان ایمن باشند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵۵)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوهای بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۹- آخرین پیشرفت‌ها بایستی بازبینی شده و در صورت لزوم در برنامه علامت‌گذاری کشور وارد شوند. برای مثال استفاده از پایه شکست‌پذیر جهت علائم در کشور آمریکا گسترش یافته است که به وسیله آن تکیه‌گاههای تابلو به نحوی ساخته می‌شوند، که اگر وسیله نقلیه ضربه‌ای به یکی از آنها وارد نماید به آسانی در جهت وسیله نقلیه، از پی شکسته و به وسیله مفصلی در بالا نگهداشته می‌شود. این روش صدمات وارده بر وسیله نقلیه و علامت را به حداقل می‌رساند. در ضمن با وارد آوردن فشار به پایه می‌توان آن را به وضعیت اولیه برگرداند.

۳- مطالعات آماری

جهت بررسی وضعیت ایمنی تابلوهای فعلی به نمونه‌ای از مطالعات آماری صورت گرفته در این زمینه اشاره می‌شود.

جدول (۲): فراوانی انواع پایه‌ها در نمونه انتخابی

فراوانی	نوع پایه
۱۸	تک پایه کناری
۱۴	دو پایه کناری
۱۳	بالاسری کنسولی
۱۰	بالاسری
۵۵	جمع

جدول (۳): تحلیل وضعیت ایمنی پایه‌ها در نمونه انتخابی

درصد	فراوانی	وضعیت ایمنی پایه‌ها
۷۰	۳۸	فاصله مناسب از لبه آسفالت
۳۰	۱۶	فاصله نامناسب و بدون حفاظ

جدول (۴): تحلیل وضعیت طراحی پایه‌ها در نمونه انتخابی

درصد	تعداد مشاهده شده	وضعیت طراحی
۴۲	۲۳	طراحی دست بالا
۳۶	۲۰	طراحی مناسب
۲۲	۱۲	طراحی ضعیف

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۵۶)





واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید دکل‌ها و پایه‌های کامپوزیتی تابلوها در بزرگراهها و اتوبانها



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

جدول (۵): تحلیل روش‌های نصب پایه در زمین در نمونه انتخابی

درصد	تعداد مشاهده	روش‌های نصب پایه
۲۴	۱۳	مدفون در خاک
۱۸	۱۰	مدفون در بتن
۴۲	۲۳	پی بتنی هم‌سطح
۱۶	۹	سکوی بتنی

۴- نتیجه‌گیری وضع موجود

بررسی‌های میدانی نشان می‌دهد که حدود ۴۰ درصد طراحی‌ها دست بالا و ۲۲ درصد آنها ضعیف هستند (جدول ۳). به عبارت دیگر حدود ۶۴ درصد پایه‌ها غیراقتصادی طراحی می‌شوند چون پایه‌های ضعیف نیز دوام کافی نداشته و عمر مفید آنها بسیار اندک خواهد بود.

در مورد رعایت مسایل در زمان نصب، همان‌گونه که در جدول (۲) مشاهده می‌شود رعایت فاصله نصب از لبه روسازی نسبتاً در سطح خوبی قرار دارد و درصد عدم رعایت (۳۰ درصد) نیز بیشتر مربوط به دماغه خروجی آزادراه‌ها و موارد مشابه است که فضای کافی برای رعایت فاصله ایمن وجود ندارد. درصد پایه‌های خطرناک (عدم رعایت فاصله و نصب حفاظ) که در این نمونه‌برداری به دست آمده حدود ۳۰ است و به نظر می‌رسد در صورتی که تابلوهای تک‌پایه و دوپایه‌ای کنار جاده‌ها در این آمار دقیق‌تر وارد شوند این درصدها حد زیادی کاهش خواهد یافت.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵۷)