



وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

طرح تولید تیر بتنی برق

تهیه کننده: جهاد دانشگاهی واحد تربیت مدرس

گردآورنده: دکتر بهروز حسنی

تابستان ۱۳۸۶

فصل اول

معرفی محصول

۱-۱- کلیاتی در مورد محصول

۱-۱-۱- ارقام زیر مجموعه محصول

تیرهای بتنی برق با توجه به نوع کاربرد، تکنولوژی ساخت، امکانات تولید و منطقه مورد استفاده در انواع مختلفی ساخته می‌شوند که از آن جمله می‌توان به تیرهای بتنی با مقطع مستطیل و تیرهای بتنی با مقطع دایره اشاره کرد.

۱-۱-۲- نحوه ساخت و فناوری

تیرهای بتنی برق به صورت تیرهای بتن آرمه پیش ساخته تولید می‌شوند که علت آن عدم امکان ساخت در محل می‌باشد. در ساخت این تیرها با توجه به نوع کاربردی که دارند از قالب‌های با مقطع دایروی یا مستطیلی استفاده می‌شود. برای تسریع در ساخت تیرها و باز کردن سریع تر قالب‌ها، باید عمل آوری بتن به گونه‌ای صورت گیرد که در زمان کوتاهی مقاومت بالایی را منجر شود. لذا از روش عمل آوری با بخار (Autoclaved Aerated) استفاده می‌شود.

پس از گذشت حدود ۱۸۰ سال از پیدایش و ثبت سیمان پرتلند توسط معماری در شهر لیدز در سال ۱۸۲۴ میلادی، بتن دستخوش تحولات و پیشرفت‌های شگرفی شده است. در دسترس بودن و فراوانی مصالح تشکیل دهنده آن، شکل‌پذیری آسان بتن تازه و دوام زیاد بتن نسبت به سایر مصالح ساختمانی از مزایای این محصول به شمار می‌رود.

استفاده از مصالحی دیگر نیز نظیر فولاد به عنوان مکمل بتن و در برخی مواقع به عنوان رقیب آن همواره مرسوم و متداول بوده است. زمان بر بودن کسب مقاومت، به عنوان یک خصوصیت نه چندان خوشایند بتن در مقایسه با فولاد مطرح می‌باشد.

از آنجایی که کسب مقاومت در بتن به طور مستقیم به واکنش تدریجی هیدراسیون (ترکیب با آب) سیمان وابسته است، تسریع در انجام این واکنش نیز همواره مورد توجه بوده است. استفاده از سیمان پرتلند زود سخت شونده نوع III و یا استفاده از مواد افزودنی زودگیر کننده بتن به عنوان راهی برای کسب مقاومت اولیه بالا در بتن، مطرح هستند.

وجود رطوبت به همراه دمای بالا دلیل اصلی به کارگیری بخار گرم است زیرا هر دو عامل تسریع کننده واکنش هیدراسیون می‌باشند. افزایش دمای بتن در مرحله عمل‌آوری، سبب تسریع در روند کسب مقاومت آن می‌شود. بنابراین می‌توان با عمل‌آوری بتن در بخار، موجب افزایش مقاومت آن شد. با استفاده از بخار می‌توان به یک مقاومت اولیه بالا دست یافت، به نحوی که بتوان قطعات بتنی را پس از مدت زمان کوتاهی از مرحله قالب‌گیری، حمل و جابجا کرد. باز کردن سریع تر قالب‌ها و استفاده مجدد از آن‌ها در تولید قطعات دیگر از مزایای دیگر استفاده از بخار آب می‌باشد. همچنین می‌توان در بتن‌های پیش‌تنیده به وسیله بخاردهی روند کسب مقاومت بتن را تسریع کرد و وسایل پیش‌تنیدگی را در زمان کوتاه‌تری برچید.

سیستم عمل‌آوری بتن با بخار صرف نظر از مزایایی که دارد، اگر به نحو مطلوب و قابل کنترل استفاده نشود ممکن است آثار زیانباری را در دوام بتن ایجاد نماید. این نتایج ممکن است در مقاومت دراز مدت بتن نیز تاثیرگذار باشد که از جهت سازه‌ای حائز اهمیت است.

در ایران استفاده از این سیستم عمل‌آوری، در تولید قطعات پیش‌ساخته بتنی مورد استفاده قرار گرفته و پیشرفت‌های خوبی در زمینه تولید بتن با این سبک، پدید آمده است.

۱-۱-۳- مواد اولیه

مواد تشکیل دهنده بتن عبارتند از:

۱- سیمان: حدود ۷ الی ۱۵ درصد از حجم بتن

۲- آب: حدود ۸ الی ۲۱ درصد از حجم بتن

۳- مصالح سنگی (سنگدانه‌ها): ۶۴ تا ۸۵ درصد از حجم بتن

۴- مواد افزودنی (مضاف): به میزان جزئی و به صورت درصدی از وزن سیمان

۱-۱-۳-۱- سیمان

به ماده چسباننده مصالح سنگی در بتن، سیمان هیدرولیکی و یا اصطلاحاً سیمان گویند. سیمان یک ماده شیمیایی است که در مجاورت آب به علت واکنشهای هیدراتاسیون به یک توده سخت و یکپارچه تبدیل می‌شود. سیمان در بتن نقش ماتریکسی را دارد که با احاطه کردن دانه‌ها موجب یکپارچگی و انسجام آنها می‌شود. از این جهت بتن خوب، بتنی است که وقتی در آزمایشگاه نمونه‌ای از آن را بشکنند دانه‌های سنگی آن از وسط شکسته شود و سیمان (ماده انسجام دهنده) از مصالح سنگی جدا نشود.

۱-۱-۳-۲- انبار کردن سیمان

همواره باید سعی شود سیمان در معرض رطوبت قرار نگیرد، چون سیمان ممکنه رطوبت است و حتی هوای مرطوب هم سیمان را خراب می‌کند.

سیمان به دو صورت فله‌ای و پاکتی عرضه می‌شود. در انبار کردن سیمان به صورت فله‌ای باید شرایطی فراهم شود که کف انبار (زیر سیمان) کاملاً خشک باشد. برای این منظور می‌توان در کف انبار مقداری شن خشک پهن کرد تا از نفوذ رطوبت به طرف بالا جلوگیری شود. همچنین بهتر است روی سیمان پلاستیک کشیده شود. سیمان پاکتی روی سطوح تخته‌ای با شکل و ابعاد مشخص به نام «پالت» انبار می‌شود. پالت‌ها از کف با زمین حداقل ۱۰ سانتی‌متر فاصله دارند و حداکثر تا ۸ ردیف سیمان پاکتی روی آنها چیده می‌شود. همچنین بین پالت‌های مختلف که حدود ۵۰ پاکت سیمان روی آنها چیده شده باشد، حداقل ۰/۵ متر فاصله جهت عبور جریان هوا لازم است. سیمان پاکتی را در شرایط مناسب تا یک سال می‌توان در انبار نگهداری کرد.

۱-۱-۳-۳- آب

آب نقش بسیار اساسی و مهمی در بتن دارد به همین جهت استفاده از آب مناسب در بتن همواره باید مورد توجه قرار گیرد. استفاده از آب نامناسب در ساخت بتن مسائل و مشکلات زیر را به دنبال خواهد داشت:

- به تأخیر افتادن زمان گیرش سیمان
 - کاهش مقاومت نهایی بتن (گاهی تا ۳۰٪ مقاومت)
 - خوردگی و زوال تدریجی میلگردها
 - ایجاد لکه‌هایی روی سطح بتن خشک شده نهایی (این مسئله به خصوص در بتن‌هایی که سطح آن‌ها در نما قرار گیرد، مهم است).
- بطور کلی می‌توان گفت، آب بکار رفته در ساخت بتن باید پاک و عاری از هرگونه ناخالصی باشد یا به عبارت دیگر قابل آشامیدن باشد. دریک نگاه کلی می‌توان گفت آبی برای ساخت بتن مناسب است که دارای خواص زیر باشد:

- اسیدی و بازی نباشد (pH بین ۶ تا ۸)
- مقدار یون کربنات (CO_3^{2-}) در آن کمتر از ۰/۱ درصد باشد.
- مقدار ذرات معلق جامد (مانند سیلت) در آن کمتر از ۰/۱ درصد باشد.
- مقدار یون کلرید (Cl^-) در آن کمتر از ۰/۱ درصد باشد.
- مقدار یون سولفات (SO_4^{2-}) در آن کمتر از ۰/۱ درصد باشد.

۱-۱-۳-۴- سنگدانه

با توجه به اینکه شن و ماسه قسمت اصلی ساختمان یک قطعه یا سازه بتنی را تشکیل می‌دهند جا دارد در مورد شن و ماسه مطالعات بیشتری صورت گیرد. ضمناً باید توجه داشت که جنس و خصوصیات مختلف شن و ماسه در هر ناحیه متفاوت است. بدین سبب مطالعات انجام شده در کشورهای دیگر بطور کامل و دقیق برای کشور ما قابل استفاده نیست و برای کشور پهناوری مانند ایران جا دارد که شن و ماسه و حتی سنگ و

خاک هر ناحیه بطور جداگانه مورد مطالعه قرار گرفته و مشخصات آنها تعیین شود. دو نوع شن و ماسه وجود دارد:

۱- شن و ماسه طبیعی

۲- شن و ماسه شکسته

هرسال پس از فصل بارندگی و طغیان رودخانهها مقدار زیادی شن و ماسه در بستر رودخانهها باقی می ماند که پس از کم شدن آب آنها، این منابع در دسترس قرار می گیرد. این ماسهها را پس از شستن و سرند کردن مورد استفاده قرار می دهند.

تکه سنگهای درشت بعد از تعیین جنسشان در سنگ شکنهای مختلف شکسته و خرد شده، سپس بوسیله الکهای مخصوص، دانه بندی شده و به مصرف می رسند. سنگدانههایی که منشأ آذرین دارند معمولاً از کیفیت بهتری نسبت به سایر سنگها برخوردارند. به طور کلی طرح یک بتن باید با توجه به مورد استفاده آن انجام شود. به عنوان مثال در محیطهای اسیدی نباید از سنگدانههایی با منشأ آهکی استفاده کرد.

۱-۳-۵- شکل هندسی دانهها

بهترین شکل هندسی برای قطعات و سازههای تحت فشار، قوس و اشکال نزدیک به کره است بنابراین دانههای کروی و نسبتاً گرد برای مصرف در بتن مناسب ترند و هر قدر شکل دانه به صفحه نزدیک تر بوده و یا دانه باریک تر باشد، نامطلوب تر است و قطعه ریخته شده با آن مقاومت کمتری دارد. به همین دلیل مقدار دانههای با اشکال صفحه ای و میله ای در سنگدانه ی بتن، نباید از ۱۵٪ تجاوز کند.

در دانههای صفحه ای شکل، ضخامت ذره از $\frac{1}{6}$ میانگین سوراخهای دو الکی که این دانه بین آنها قرار می گیرد، کمتر است و در دانههای میله ای شکل طول ذره از $\frac{1}{8}$ میانگین سوراخهای دو الکی که این دانه بین آنها قرار می گیرد، بیشتر می باشد.

۱-۱-۴- افزودنیهای شیمیایی در بتن

برخی مواد شیمیایی به مقدار جزئی به بتن افزوده اضافه می‌شوند تا بعضی از خواص مناسب و مطلوب را در بتن ایجاد کنند. افزودنیهای شیمیایی بسیار متنوع بوده و در محدوده بسیار وسیعی تقسیم‌بندی می‌شوند که در اینجا در یک تقسیم‌بندی نسبتاً ساده بیان شده‌است:

۱-۱-۴-۱- تسریع‌کننده‌ها (زودگیرکننده‌ها)

این دسته از مواد افزودنی، سبب می‌شوند تا گیرش سیمان سریع شده و در نتیجه بتن زودتر بگیرد و سفت شود. از جمله مشهورترین و بهترین تسریع‌کننده‌ها کلرور کلسیم (CaCl_2) می‌باشد. این ماده شیمیایی را ابتدا با آب مخلوط کرده و سپس به مخلوط شن و ماسه و سیمان می‌افزایند. موارد مصرف تسریع‌کننده‌ها بطور کلی در تمام مواردی است که سیمان زودگیر مصرف می‌شود، یعنی هر جا که مصرف سیمان زودگیر لازم باشد. به عنوان مثال در تعمیرات فوری، یا جایی که بخواهند قالب را زود باز کنند و یا جایی که هوا سرد است، می‌توان به جای سیمان زودگیر از سیمان معمولی به اضافه این مواد افزودنی استفاده کرد.

استفاده از کلرور کلسیم مقاومت بتن را در مقابل فرسایش و سایش افزایش داده ولی مقاومت آن را در مقابل حمله سولفات‌ها کاهش می‌دهد. افت بتن را نیز ۱۰ تا ۱۵ درصد افزایش می‌دهد ولی در هر حال بدترین ضرر این ماده افزودنی تاثیر بد آن بر آماتورها و ایجاد خوردگی در آنهاست. در سازه‌ها و قطعات بتن آرمه توصیه شده، از این ماده بیش از ۰/۵ درصد وزنی سیمان استفاده نشود. در بتن پیش‌تنیده به دلیل حساسیت فوق‌العاده زیاد کابل‌های پیش‌تنیده به خوردگی در حالت کشش، مطلقاً نباید از این ماده استفاده گردد.

مواد دیگری از جمله کلرور سدیم و کلرور باریم را می‌توان جزء تسریع‌کننده‌ها برشمرد.

۱-۱-۴-۲- کندگیرکننده‌ها

موادی هستند که اگر به بتن اضافه شوند، زمان گیرش و سخت شدن بتن را به تعویق می‌اندازند. لذا در تمام مواردی که سیمان کندگیر یا دیرگیر به کار برده می‌شود، می‌توان به جای آن از سیمان پرتلند معمولی به

اضافه مواد افزودنی کندگیر کننده استفاده کرد. از جمله در بتن ریزی‌های حجیم برای جلوگیری از تنش‌های حرارتی از کندگیر کننده‌ها استفاده می‌شود؛ همچنین در هوای گرم برای ساده کردن نحوه مراقبت و یا برای جلوگیری از ایجاد اتصالات سرد از کندگیر کننده استفاده می‌شود.

یکی از کندگیر کننده‌ها شکر است. عملکرد آن به نحوی است که اگر در حد ۰/۰۵ درصد وزنی سیمان به بتن اضافه شود، گیرش سیمان را ۴ ساعت به تأخیر می‌اندازد و اگر در حد ۱٪ وزنی سیمان به بتن اضافه شود، گیرش سیمان به کلی متوقف می‌شود. از این مقدار شکر می‌توان برای جلوگیری از گیرش بتن در مواقعی که میکسر خراب شده و قابل تخلیه نیست استفاده کرد.

۱-۴-۳- روان کننده‌ها

موادی هستند که اگر به بتن اضافه شوند بدون اینکه نیازی به افزایش آب باشد، اسلامپ (کارایی) بتن افزایش می‌یابد. به این مواد گاهی مواد افزودنی کاهش دهنده آب نیز گفته می‌شود. به جهت روان کنندگی مناسب این مواد، بعضی از مهندسين برای رسیدن به کارایی بالاتر، ترجیح می‌دهند به جای استفاده از نسبت آب به سیمان بیشتر، از مواد افزودنی روان کننده استفاده کنند. استفاده از این دسته از مواد افزودنی، در مواردی که از پمپ بتن استفاده می‌شود، مناسب است. روان کننده‌ها را در بازار به نام پلاستی‌سایزر و نوع مرغوب آن را به نام سوپرپلاستی‌سایزر یا فوق روان کننده عرضه می‌کنند.

روان کننده‌ها به میزان جزئی مقاومت فشاری بتن را کاهش می‌دهند ولی افزایش نسبت آب به سیمان برای رسیدن به کارایی مناسب، در مقایسه با اضافه کردن روان کننده، تأثیر بیشتری در کاهش مقاومت فشاری بتن دارد. بنابراین استفاده از روان کننده‌ها مناسب‌تر است.

۱-۴-۴- مواد افزودنی هوازا

افزودنی‌های هوازا سبب می‌شوند که حباب‌های بسیار ریز هوا (ریزتر از ۰/۰۵ میلیمتر) که با چشم غیر مسلح قابل دیدن نیستند، در بتن ایجاد شود. به افزودنی‌های هوازا گاهی مواد افزودنی ایجاد کننده حباب هوا و به بتن حاصله، در اصطلاح «بتن هوادار» می‌گویند. بتن هوادار معمولاً در حدود ۴٪ الی ۸٪ هوا دارد.

۱-۱-۵- دانه بندی

دانه بندی یعنی توزیع فراوانی دانه ها از نظر ابعاد. دانه بندی مصالح را با یک شاخص به نام منحنی دانه بندی مشخص می کنند.

تعریف: منحنی دانه بندی عبارت است از یک منحنی که توزیع فراوانی دانه ها را از نظر ابعاد مشخص می کند. برای تنظیم منحنی دانه بندی ابتدا شن یا ماسه و یا مخلوط شن و ماسه مورد نظر انتخاب شده، از الک های استاندارد عبور داده شود. تعداد الک های استاندارد که معمولاً استفاده می شود ۹ عدد می باشد که ۵ الک در محدوده ماسه، یک الک مرز شن و ماسه و ۳ الک در محدوده شن است.

- الک مرز شن و ماسه الک با نمره مش ۴ ($\neq 4$) بوده که اندازه سوراخ های آن $4/76$ میلیمتر است.
- الک های در محدوده ماسه به شرح زیر هستند:

شماره مش الک	اندازه سوراخ ها (mm)
۸	۲/۳۶
۱۶	۱/۱۸
۳۰	۰/۶
۵۰	۰/۳
۱۰۰	۰/۱۵

- الک های محدوده شن به شرح زیر می باشند:

نام الک	اندازه سوراخ ها (mm)
$\frac{3''}{8}$	۹/۵
$\frac{3''}{4}$	۱۹/۰۶
$\frac{1''}{2}$	۳۸/۱

در ایران در کارهای عملی معمولاً به الک $\frac{3}{8}$ اینچ، الک ۱۰ میلیمتر و به الک $1\frac{1}{4}$ اینچ، الک ۴۰ میلیمتر گفته می شود.

۱-۲- نام و کد آیسیک محصول

کد آیسیک تیر بتنی برق ۲۶۹۵۱۲۱۲ می باشد.

۱-۳- شماره تعرفه گمرکی

از آنجاییکه صادرات و واردات این محصول مقرون به صرفه نیست و انجام نمی گیرد، لذا شماره تعرفه گمرکی ندارد.

۱-۴- شرایط واردات و صادرات

واردات و صادرات این محصول به دلیل سنگین و حجیم بودن و شرایط حمل و نقل خاص به صرفه نبوده و انجام نمی گیرد.

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

قیمت داخلی تیر بتنی برق در جدول ۱-۱ آورده شده است.

جدول ۱-۱: قیمت داخلی تیر بتنی برق

شرح کالا	ارتفاع (m)	تحمل کششی (Kg)	قیمت هر اصله (ریال)
تیر بتنی تیپ H	۹	۴۰۰	۱۳۰۰۰۰۰
تیر بتنی تیپ H	۹	۶۰۰	۱۵۰۰۰۰۰
تیر بتنی تیپ H	۱۲	۴۰۰	۱۵۵۰۰۰۰
تیر بتنی تیپ H	۱۲	۶۰۰	۱۷۵۰۰۰۰

۱-۶- بررسی و ارائه استاندارد ملی

در میان استانداردهای ملی ایران، استاندارد ملی که مشخصاً در مورد ویژگی های تیر بتنی برق باشد یافت نشد، ولی استاندارد شماره ۶۳۲ در مورد تیر بتنی است که در پیوست ۲ ارائه شده است.

۷-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد

تیرهای بتنی برق با مقطع مستطیل برای مصارف معمولی و خطوط انتقال برق در شهرها، و تیرهای بتنی برق با مقطع دایره برای خطوط با اهمیت بالاتر و ساختمان‌های دولتی و مهم استفاده می‌شوند زیرا دارای استحکام بیشتری در مقایسه با سایر تیرها بوده و می‌توانند دارای طول بلندتری نیز باشند.

۸-۱- بررسی کالای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

در گذشته در شهرها و مسیرهای انتقال خطوط برق از تیرهای چوبی پوشانده شده با روغن قطران و گازوئیل استفاده می‌شد. این تیرها بدلیل سبکی، ارزانی و در دسترس بودن مواد اولیه آن‌ها بسیار مورد توجه بوده و در سطح گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گرفتند. به دلایلی از جمله توسعه شهرنشینی و خدمات شهری، از بین رفتن جنگل‌ها، بروز پوسیدگی در چوب‌های تیرهای برق، استحکام کم این تیرها در برابر نیروهای وارده و مقاومت حرارتی پایین، استفاده از این نوع تیرها رفته رفته منسوخ شده و توجه بیشتر به سوی تیرهای بتنی معطوف شده است. امروزه کاربرد تیرهای چوبی فقط به موارد جزئی و محلی محدود شده است. کالای جایگزین تیرهای بتنی، تیرهای فلزی هستند. از محاسن این تیرها می‌توان به سرعت تولید بالا، قابلیت شکل پذیری در اشکال متنوع و یکسان بودن مشخصات فنی آن‌ها در تولید اشاره کرد. تیرهای فلزی به دلایلی از جمله قیمت نسبتاً بالای فلزات در سال‌های اخیر و مشکلاتی از قبیل خوردگی در محیط‌های مرطوب، فقط در موارد محدود مانند تیرهای روشنایی خیابان‌ها و معابر، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

با توجه به مزایای تیرهای بتنی برق از جمله قیمت پایین این نوع تیرها بدلیل ارزان بودن مواد اولیه، شکل پذیری مناسب بتن با توجه به نوع قالب، مقاومت و استحکام بالای آن در برابر بارهای وارده، مقاومت در برابر عوامل محیطی و محیط‌های خورنده، مقاومت در برابر آتش‌سوزی و آسان بودن تولید آن در نقاط مختلف بعید به نظر می‌رسد که تیرهای فلزی با تیرهای بتنی قابل رقابت باشند. از معایب این نوع تیرها، وزن زیاد آن می‌باشد که در هنگام حمل و نصب ممکن است مشکلاتی را برای مجریان پیش آورد.

با توجه به پیشرفت روزافزون تکنولوژی‌های ساخت و عمل‌آوری بتن، انتظار می‌رود در آینده، تیرهای بتنی با مقاومت و دوام بالاتر برای استفاده در خطوط انتقال نیرو به کار گرفته شوند.

علاوه بر موارد فوق الذکر، شبکه‌های زیر زمینی برق را نیز می‌توان در حکم کالای جایگزین برای تیر بتنی برق تلقی کرد. در شهرهایی که از ابتدا دارای زیر ساخت اصولی هستند؛ می‌توان از طریق شبکه‌های زیر زمینی نسبت به انتقال خطوط نیرو اقدام کرد که نمونه آن در بازسازی شهر بم پس از زلزله در حال انجام است.

۱-۹- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

توسعه مناطق مختلف کشور مستلزم توسعه شبکه برق‌رسانی در همه مناطق کشور می‌باشد، لذا نیاز به تجهیزات لازم برای انتقال برق از نیروگاه‌ها به مناطق مختلف روز به روز در حال افزایش است. با توجه به به صرفه نبودن واردات تیرهای بتنی برق به دلیل هزینه حمل زیاد و نبود جایگزین مناسب برای این تیرها، ناگزیر به تولید داخلی این محصول متناسب با نیاز کشور هستیم.

۱-۱۰- کشور های عمده تولید و مصرف کننده محصول

کشورهای مختلف هر کدام با توجه به نیاز داخلی و مواد اولیه موجود در آن کشور تیرهای برق مورد نیاز خود را تولید می‌کنند. بنابراین میزان تولید هر کشور به روند توسعه شبکه برق‌رسانی و نوع مواد اولیه در دسترس در آن کشور بستگی دارد.

فصل دوم

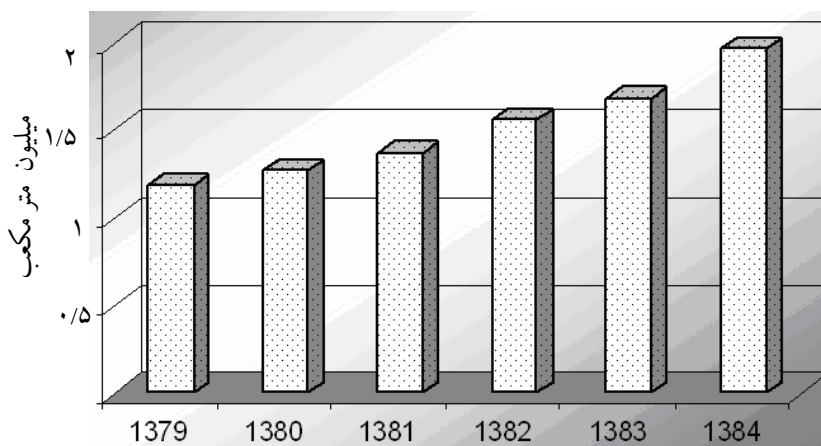
وضعیت عرضه و تقاضا

۱-۲- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون

میزان تولید تیر بتنی برق و میزان رشد ظرفیت تولید در هر سال نسبت به سال قبل از آن، از سال ۱۳۷۹ تا سال ۱۳۸۴، در جدول ۱-۲ آورده شده است. تولید این محصول از ابتدای برنامه سوم توسعه تا پایان سال ۱۳۸۴، ۶۶ درصد رشد داشته است. روند تولید از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۱۳۸۴ در شکل ۱-۲ نشان داده شده است.

جدول ۱-۲: میزان تولید تیر بتنی برق در طول برنامه سوم توسعه

سال	تولید (هزار اصله)	رشد نسبت به سال قبل (درصد)
۱۳۷۹	۱۱۸۵	---
۱۳۸۰	۱۲۶۸	۷
۱۳۸۱	۱۳۷۱	۸
۱۳۸۲	۱۵۵۸	۱۴
۱۳۸۳	۱۶۸۱	۸
۱۳۸۴	۱۹۶۴	۱۷

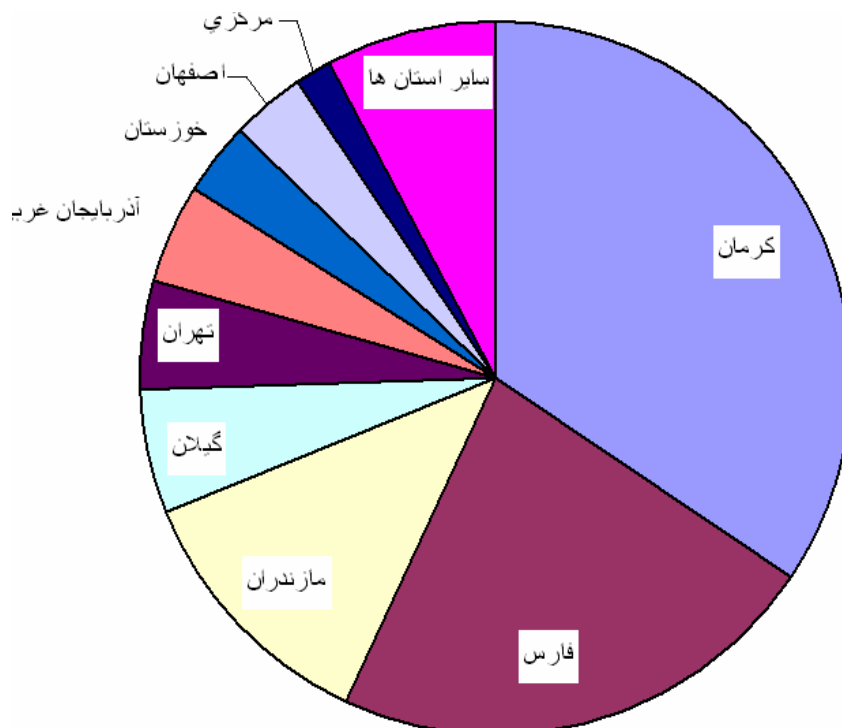


شکل ۱-۲: روند تولید تیر بتنی برق طی برنامه سوم توسعه

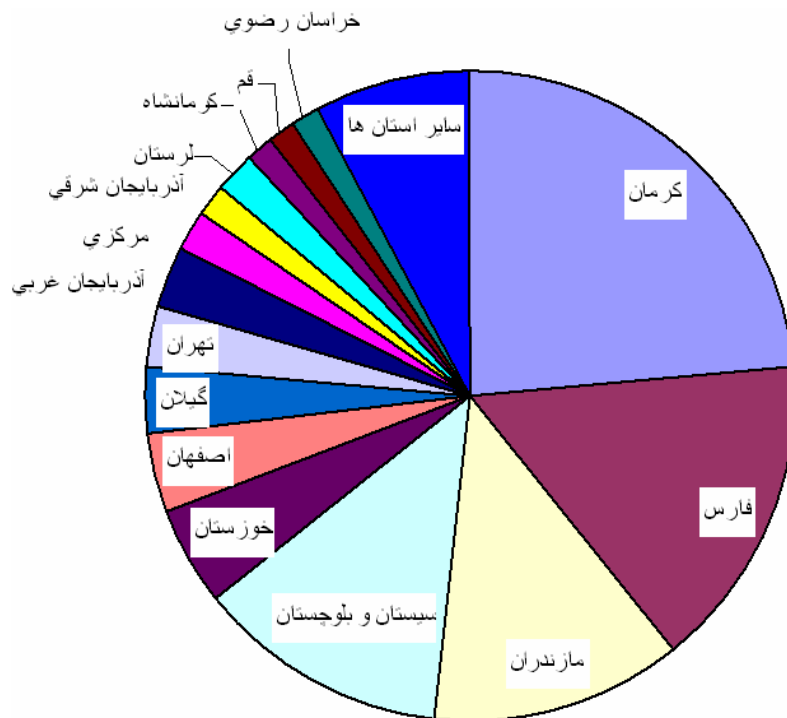
۲-۲- پراکندگی واحدهای فعال به تفکیک استان

میزان سهم تولید هر استان در ابتدا و انتهای برنامه سوم توسعه (سال های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴) به ترتیب در شکل های ۲-۲ و ۳-۲ و جداول ۲-۲ و ۳-۲ نشان داده شده است. همچنین درصد رشد ظرفیت هر استان طی برنامه سوم در جدول ۴-۲ آورده شده است. چنانچه مشاهده می شود استان های بوشهر و خراسان رضوی بیشترین رشد را داشته اند و در مقابل ظرفیت تولید استان های تهران، زنجان و گیلان ثابت مانده است. از آنجائیکه حمل و نقل تیرهای بتنی پرهزینه می باشد، می توان با دقتی قابل قبول چنین فرض کرد که همه تولیدات هر استان در همان استان به مصرف می رسد؛ در نتیجه نرخ رشد تولید تیرهای بتنی در هر استان می تواند به عنوان شاخصی از روند توسعه هر استان در نظر گرفته شود، چرا که گسترش شبکه برق رسانی یکی از ملزومات توسعه می باشد.

میزان تولید تیر بتنی برق طی برنامه سوم توسعه به تفکیک استان ها در پیوست ۱ آورده شده است.



شکل ۲-۲: سهم تولید استان ها در ابتدای برنامه سوم توسعه (۱۳۷۹)



شکل ۲-۳: سهم تولید استانها در انتهای برنامه سوم توسعه (۱۳۸۴)

جدول ۲-۲: میزان تولید تیر بتنی برق با کد آیسیک ۲۶۹۵۱۲۱۲ در سال ۱۳۷۹

استان	ظرفیت (اصله)	تعداد	استان	ظرفیت (اصله)	تعداد
آذربایجان غربی	۵۰۶۰۰	۳	کرمان	۴۰۹۰۰۰	۵
اصفهان	۳۸۸۸۹	۲	کرمانشاه	۸۰۰۰	۱
بوشهر	۲۹۱۶	۱	کهگیلویه و بویراحمد	۶۲۵۰	۱
تهران	۶۰۷۱۰	۴	گیلان	۶۵۰۰۰	۵
چهارمحال بختیاری	۱۹۴۰۰	۵	لرستان	۱۰۰۰۰	۱
خراسان رضوی	۵۲۸۰	۱	مازندران	۱۴۰۵۲۰	۱۹
خوزستان	۴۰۵۰۰	۶	مرکزی	۲۰۰۰۰	۲
زنجان	۸۸۰۰	۲	همدان	۶۶۰۰	۲
سمنان	۱۶۸۳۳	۲	یزد	۸۲۰۰	۲
فارس	۲۶۷۰۳۳	۱۷	جمع واحد سنجش	۱۱۸۴۵۳۲	۸۱

جدول ۲-۳: میزان تولید تیر بتنی برق با کد آیسیک ۲۶۹۵۱۲۱۲ در سال ۱۳۸۴

استان	ظرفیت (اصله)	تعداد	استان	ظرفیت (اصله)	تعداد
آذربایجان شرقی	۳۶۰۰۰	۲	قم	۲۶۰۰۰	۲
آذربایجان غربی	۶۰۶۰۰	۵	کرمان	۴۶۵۰۰۰	۱۰
اردبیل	۱۰۰۰۰	۱	کرمانشاه	۲۸۵۶۰	۵
اصفهان	۷۲۳۸۹	۴	کهگیلویه و بویراحمد	۱۲۲۵۰	۲
بوشهر	۲۱۶۱۶	۶	گیلان	۶۵۰۰۰	۵
تهران	۶۰۷۱۰	۴	لرستان	۳۵۷۵۰	۳
چهارمحال بختیاری	۲۴۳۰۰	۷	مازندران	۲۴۸۴۴۰	۳۱
خراسان رضوی	۲۵۲۸۰	۲	مرکزی	۳۷۷۰۰	۴
خوزستان	۱۰۰۹۲۸	۱۱	هرمزگان	۲۰۰۰۰	۱
زنجان	۸۸۰۰	۲	همدان	۱۳۶۰۰	۳
سمنان	۲۴۳۳۳	۴	یزد	۲۰۲۰۰	۵
سیستان و بلوچستان	۲۴۳۳۰۰	۷	جمع واحد سنجش	۱۹۶۳۵۸۹	۱۵۲
فارس	۳۰۲۸۳۳	۲۶			

۲-۳- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های در دست اجرا

هم اکنون در کشور ۷۷۵ واحد تولید تیر بتنی برق با ظرفیت ۱۰۳۴۸۹۲۰ اصله در حال ساخت می‌باشند که با بهره‌برداری از همه این طرح‌ها، در پایان سال ۱۳۹۰ ظرفیت تولید تیر بتنی برق در کشور به ۱۲۳۱۲۵۰۹ اصله در سال خواهد رسید که نسبت به سال ۱۳۸۴، ۵۲۷ درصد رشد خواهد داشت.

سهم استان‌ها از ظرفیت طرح‌های تولید تیر بتنی برق در شکل ۲-۴ و جدول ۲-۵ نشان داده شده است.

جدول ۲-۵: میزان ظرفیت طرح‌های تولید تیر بتنی برق با کد آیسیک ۲۶۹۵۱۲۱۲

تعداد	ظرفیت (مترمربع)	استان	تعداد	ظرفیت (مترمربع)	استان
۸	۱۲۳۰۰۰	قزوین	۱۶	۱۱۰۸۱۰۰	آذربایجان شرقی
۵	۴۰۲۰۰	قم	۷۲	۱۴۶۷۷۲۷	آذربایجان غربی
۶	۳۹۸۳۳	کردستان	۸	۴۱۳۳۳	اردبیل
۲۲	۱۴۷۸۳۴	کرمان	۲۳	۵۰۳۷۶۷	اصفهان
۷	۴۵۱۰۰	کرمانشاه	۱۶	۶۷۸۰۰	ایلام
۳	۲۵۰۰۰	کهگیلویه و بویراحمد	۳۹	۱۲۲۱۳۴	بوشهر
۲۰	۱۶۱۱۶۷	گلستان	۸	۳۷۲۰۰۰	تهران
۱۲	۸۳۵۰۳	گیلان	۷	۵۴۸۵۰	چهارمحال بختیاری
۲۳	۱۲۰۲۱۰۰	لرستان	۲۲	۴۵۸۰۰۰	خراسان جنوبی
۸۶	۱۰۳۷۳۱۷	مازندران	۳۶	۷۰۳۱۰۰	خراسان رضوی
۳۵	۳۲۳۱۸۷	مرکزی	۶	۸۸۶۰۰	خراسان شمالی
۱۷	۲۳۳۰۱۳	هرمزگان	۹۲	۷۱۸۰۰۰	خوزستان
۱۰	۸۲۰۰۰	همدان	۱۱	۴۱۹۶۰	زنجان
۲۰	۱۳۶۰۰۰	یزد	۱۹	۲۴۳۲۲۲	سمنان
۷۵۵	۱۰۳۴۸۹۲۰	جمع واحد سنجش	۲۲	۴۱۷۰۰۰	سیستان و بلوچستان
			۸۴	۲۶۲۰۷۲	فارس

۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه سوم

میزان مصرف تیر بتنی برق از رابطه (۱) محاسبه گردیده است.

$$(۱) \text{ میزان صادرات} - \text{میزان واردات} + \text{میزان تولید} = \text{میزان مصرف}$$

از آنجاییکه صادرات و واردات این محصول انجام نمی‌گیرد، میزان مصرف با میزان تولید برابر است که در جدول ۲-۱ نشان داده شده است. همچنین روند مصرف این محصول با روند تولید آن یکسان بوده که در شکل ۲-۱ نشان داده شده است. بر این اساس مصرف تیر بتنی برق از ابتدای برنامه سوم توسعه تا پایان سال ۱۳۸۴، ۶۶ درصد رشد داشته است.

فصل سوم

بررسی اجمالی خط تولید

۳-۱- قالب بندی

قالب‌ها معمولاً فولادی هستند و باید طوری طراحی و ساخته شوند که دارای مقاومت، صلبیت، وادارها و مهارهای کافی و مناسب باشند تا در مقابل ارتعاشات ناشی از تراکم بتن، بدون تغییر شکل‌ها و اعوجاج‌های خارج از رواداری، مقاومت نمایند. ضمناً قالب‌ها باید به گونه‌ای ساخته شوند که تمیز کردن آن‌ها آسان باشد، زیرا لازم است بعد از هر بار استفاده تمیز شوند. اتصالات و درزهای قالب‌ها باید محکم و آب‌بندی باشند تا مانع از پس و پیش شدن پانل‌ها و فرار شیره بتن (کرمو شدن بتن) و یا دیگر نقص‌های بتن شوند. به منظور جلوگیری از لب‌پر شدن بتن، کلیه گوشه‌ها باید دارای پخی باشند. پخی را می‌توان با خم کردن ورق فولادی، سه‌گوش چوبی و یا سه‌گوش‌های لاستیکی به وجود آورد.

۳-۲- بتن ریزی

پس از استقرار قفس آرماتور و تثبیت و تنظیم قالب، بتن‌ریزی مطابق روش‌های مرسوم و بر اساس تجربیات کنترل و اجرای خوب انجام می‌شود.

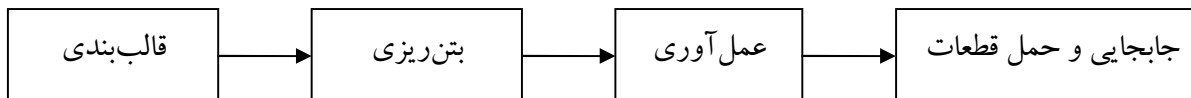
۳-۳- عمل‌آوری

به طور کلی بهترین روش عمل‌آوری بتن استفاده از بخار آب در زیر چادر برزنتی می‌باشد. در این حالت، معمولاً رطوبت کافی نیز برای انجام واکنش‌های سیمان به دست می‌آید. برای جلوگیری از افت رطوبت و گرما می‌توان بستر قالب‌ها را با برزنت یا گونی پوشاند.

شروع عمل آوری در دمای زیاد باید با ۲ تا ۴ ساعت تأخیر نسبت به آخرین بتن ریزی انجام شود و همچنین دما نباید از ۷۰ درجه سانتیگراد تجاوز کند. افزایش دما نباید با نرخ بیش از ۲۲ درجه سانتیگراد بر ساعت انجام شود. پس از خاتمه زمان عمل آوری (که با آزمایش مقاومت نمونه آگاهی مشخص می شود)، به بتن اجازه سرد شدن تا رسیدن به دمای محیط داده می شود. وقتی دمای هوا کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد باشد، بتن باید با سرعتی کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد بر ساعت خنک شود.

۳-۴- جابجایی و حمل قطعات

انواع وسایل بلند کردن قطعات پیش ساخته بتنی، شامل جرثقیل ها، لیفتراک ها و انواع مختلف جرثقیل های دروازه ای می باشند. گاهی اوقات از جرثقیل های متحرک چرخ لاستیکی یا ریلی استفاده می شود. در کارگاه های مسقف استفاده از جرثقیل های سقفی بسیار مناسب است.



شکل ۳-۱: نمودار شماتیک خط تولید

فصل چهارم

ارزیابی های اقتصادی^۱

۴-۱- مواد اولیه عمده

در ساخت یک اصله تیر بتنی برق حدوداً ۳۲۵ کیلوگرم سیمان، ۸۶۵ کیلوگرم ماسه، ۱۳۰۰ کیلوگرم شن و ۴۷ کیلوگرم میلگرد نیاز می باشد که همگی در کشور تولید می شوند و فقط در موارد خاص واردات سیمان صورت می گیرد. قیمت آزاد هر تن سیمان در بازار حدوداً ۸۰۰۰۰۰ ریال و بصورت یارانه ای حدوداً ۳۵۰۰۰۰ ریال و هر تن شن و ماسه ۴۸۰۰۰ ریال می باشد. شایان ذکر است که در محاسبه هزینه های تولید قیمت یارانه ای سیمان در نظر گرفته شده است.

۴-۲- میزان نیاز به زمین، برق، گاز، آب، امکانات مخابراتی و ارتباطی

زمین مورد نیاز برای ایجاد یک واحد تولیدی نمونه حدوداً ۵۰۰۰ مترمربع می باشد. سایر موارد نیز طبق جدول ۴-۱ می باشد.

جدول ۴-۱: اقلام مورد نیاز

ردیف	اقلام مورد نیاز	واحد	مصرف سالانه	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	برق مصرفی	کیلووات ساعت	۲۰۰۰۰	۱۵۶۰	۳۱
۲	آب مصرفی	مترمکعب	۸۷۰۰	۶۰۰	۵
	جمع				۳۶

^۱ تمام قیمت ها در این فصل بر اساس سال ۸۶ می باشد.

۴-۳- میزان نیاز به نیروی انسانی

جدول ۴-۲: حقوق و دستمزد پرسنل غیر تولیدی

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق سالیانه (میلیون ریال)
۱	مدیر عامل	۱	۴۴۰۰۰۰۰	۶۲
۲	مالی اداری	۱	۳۳۰۰۰۰۰	۴۶
۳	منشی	۱	۲۷۵۰۰۰۰	۳۹
۴	راننده	۱	۲۲۰۰۰۰۰	۳۱
۵	سرایدار	۱	۲۲۰۰۰۰۰	۳۱
	جمع	۵		۲۰۸
	مزایا و پاداش و حق بیمه کارفرما (معادل ۷۰ درصد جمع حقوق)			۱۴۶
	جمع کل			۳۵۳

جدول ۴-۳: حقوق و دستمزد پرسنل تولیدی

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق سالیانه (میلیون ریال)
۱	مدیر تولید	۱	۳۳۰۰۰۰۰	۴۶
۲	کارگر ماهر	۳	۲۷۵۰۰۰۰	۱۱۶
۳	کارگر ساده	۵	۲۲۰۰۰۰۰	۱۵۴
	جمع	۹		۳۱۶
	مزایا و پاداش و حق بیمه کارفرما (معادل ۷۰ درصد جمع حقوق)			۲۲۱
	جمع کل			۵۳۷

۴-۴- برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت بدون در نظر گرفتن قیمت زمین

۴-۴-۱- محوطه سازی

جدول ۴-۲: صورت هزینه محوطه سازی

ردیف	شرح	مساحت (متر مربع)	هزینه هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	خاکبرداری و تسطیح	۵۰۰۰	۱۲۰۰۰	۶۰
۲	حصارکشی	۵۶۶	۳۰۰۰۰۰	۱۷۰
۳	فضای سبز و خیابانکشی	۱۰۰۰	۲۴۰۰۰	۲۴
	جمع			۲۵۴

۴-۴-۳- ساختمانها

جدول ۴-۳: صورت هزینه ساختمانها

ردیف	شرح	مساحت (متر مربع)	هزینه هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سالن تولید	۸۰۰	۹۶۰.۰۰۰	۷۶۸
۲	انبار	۳۰۰	۹۶۰.۰۰۰	۲۸۸
۳	ساختمان اداری و سرویسها	۱۰۰	۱۳۲۰.۰۰۰	۱۳۲
۴	نمازخانه	۳۰	۱۳۲۰.۰۰۰	۴۰
۵	نگهبان و سرایدار	۳۰	۱۳۲۰.۰۰۰	۴۰
	جمع			۱۲۶۷

۴-۴-۴-۴- تأسیسات و تجهیزات

جدول ۴-۴: صورت هزینه تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	برق رسانی (حق انشعاب نصب تابلوها و ترانس کابل کشی و سیم کشی های مربوطه)	۶۰
۲	آبرسانی (حق انشعاب و لوله گذاری و ...)	۴۲
۳	امتیاز خط تلفن	۲
۴	ایمنی و اطفای حریق	۲
۵	وسایل سرمایش و گرمایش	۶
۶	مخازن ذخیره سوخت و آب	۶
۷	تهویه و هوای فشرده	۸
	جمع	۱۲۷

۴-۴-۵- ماشین آلات و تجهیزات

جدول ۴-۵: صورت هزینه ماشین آلات و تجهیزات

ردیف	نام ماشین آلات و تجهیزات	تعداد	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	بلوک زن اتوماتیک	۲	۲۰۰۰۰۰۰۰	۴۰۰
۲	ویراتور	۴	۸۰۰۰۰۰۰	۳۲
۳	ایستگاه اختلاط بتون یا بتون آماده	۲	۷۵۰۰۰۰۰۰	۱۵۰۰
۴	دستگاه تراشکاری	۱	۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰
۵	سیلوی سیمان	۲	۳۰۰۰۰۰۰۰	۶۰
۶	کوبیت و الک ضایعات	۱	۳۰۰۰۰۰۰۰	۳۰۰
۷	کرین ۶ کاره ۱۵ تنی	۱	۳۰۰۰۰۰۰۰	۳۰۰
۸	قالب قطعات بتونی	۱	۲۰۰۰۰۰۰۰	۲۰۰
۹	برش ورق	۱	۵۰۰۰۰۰۰۰	۵۰
۱۰	خم کن ورق	۱	۵۰۰۰۰۰۰۰	۵۰
۱۱	بلوک زن سقفی	۱	۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۰
۱۲	بالابر	۲	۲۰۰۰۰۰۰۰	۴۰
۱۳	ابزار آلات جوشکاری	۱	۵۰۰۰۰۰۰۰	۵۰
۱۴	ترانس جوش	۲	۴۵۰۰۰۰۰۰	۹
جمع				۳۱۰۱

۴-۴-۶- وسایط نقلیه

جدول ۴-۶: صورت هزینه وسایط نقلیه

ردیف	شرح	تعداد	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۳	وانت نیسان	۱	۹۶۰۰۰۰۰۰	۹۶
جمع				۹۶

۴-۴-۷- تجهیزات اداری و کارگاهی

جدول ۴-۷: صورت هزینه تجهیزات اداری و کارگاهی

ردیف	شرح	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	لوازم اداری (میز-صندلی-فایل-گوشی-تلفن و ...)	۲۴
۲	لوازم آشپزخانه	۲۴
۳	ابزارآلات کارگاهی (در صورت نیاز)	۲۴
	جمع	۷۲

۴-۴-۸- هزینه های قبل از بهره برداری

جدول ۴-۸: هزینه های قبل از بهره برداری

ردیف	شرح	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	تهیه طرح نقشه های مربوطه	۴۸
۲	اخذ مجوز تأسیس و سایر مجوزها	۳۶
۳	حقوق و دستمزد نگهبان در دوره سازندگی	۵۸
۴	راه اندازی آزمایشی (معادل ده روز مواد اولیه- سوخت وانرژی و دستمزد)	۱۱۵
	جمع	۲۵۷

۴-۴-۹- هزینه های ثابت طرح بدون قیمت زمین

جدول ۴-۹: هزینه های ثابت طرح بدون قیمت زمین

ردیف	شرح	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	محوطه سازی و ساختمان	۱۵۲۱
۲	تأسیسات و تجهیزات	۱۲۷
۳	وسایط نقلیه	۹۶
۴	ماشین آلات و تجهیزات	۳۱۰۱
۵	تجهیزات اداری و کارگاهی	۷۲
۶	هزینه های قبل از بهره برداری	۲۵۷
۷	متفرقه و پیش بینی نشده	۴۸۰
	جمع	۵۶۵۴

۴-۵- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

نیاز به تیرهای بتنی برق در هر منطقه بستگی به میزان طرح‌های برق‌رسانی در آن منطقه دارد و این نیاز با پایان این طرح‌ها از بین می‌رود. بنابراین طبیعی است که تقاضا برای این محصول در مناطق مختلف کشور دارای نوسان زیادی باشد. بر این اساس ایجاد یک واحد تولیدی، صرفاً برای تولید تیر بتنی برق مقرون به صرفه نیست. بهتر است واحدهای که احداث می‌شود توانایی تولید سایر محصولات بتنی مانند بتن آماده و قطعات پیش ساخته را دارا باشد.

با توجه به مطالب بالا مکان مناسب برای احداث یک چنین واحد تولیدی، نزدیک کلان شهرها با اولویت دسترسی به محل تولید مواد اولیه می‌باشد.

۴-۶- تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی و تاثیر دادن قیمت زمین در منطقه پیشنهادی

ظرفیت تولید یک واحد تولیدی با مشخصات بالا ۶۰۰۰ اصله در سال می‌باشد که اگر قیمت فروش هر واحد را ۱۵۰۰۰۰۰۰ ریال در نظر بگیریم، فروش کل ۹۰۰۰ میلیون ریال خواهد بود و قیمت تمام شده هر واحد تولید با در نظر گرفتن هزینه‌های ثابت و متغیر تولید، ۸۲۵۰۰۰ ریال خواهد بود. در نتیجه سود ناویژه ۴۰۵۰ میلیون ریال می‌شود. هزینه‌های عملیاتی شامل حقوق و دستمزد پرسنل اداری و هزینه اداری و فروش ۳۹۰ میلیون ریال برآورد گردیده که با کسر آن از سود ناویژه، سود ویژه ۳۵۶۰ میلیون ریال خواهد شد.

منابع:

- ۱- طرح‌های توجیهی تیپ دفتر امور اقتصادی و تسهیلات بانکی، معاونت طرح و برنامه، وزارت تعاون.
- ۲- نشریات سالانه مرکز اسناد و گمرک ایران.
- ۳- نرم افزار واحدهای فعال صنعتی ایران، وزارت صنایع و معادن.
- ۴- نرم افزار طرح‌های صنعتی ایران، وزارت صنایع و معادن.
- ۵- طرح سازه‌های بتن مسلح، نوشته شاپور طاحونی، انتشارات دهخدا.
- ۶- بتن شناسی (خواص بتن)، نوشته پروفیسور نویل، ترجمه دکتر هرمز فامیلی، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
- ۷- مصالح ساختمانی، نوشته احمد حامی، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۸- استاندارد های مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

پیوست ۱:

میزان تولید تیر بتنی برق طی برنامه سوم توسعه

به تفکیک استانها

میزان تولید تیر بتنی برق با کد آبیسیک ۲۶۹۵۱۲۱۲ در سال ۱۳۷۹

استان	ظرفیت(اصله)	تعداد	استان	ظرفیت(اصله)	تعداد
آذربایجان غربی	۵۰۶۰۰	۳	کرمان	۴۰۹۰۰۰	۵
اصفهان	۳۸۸۸۹	۲	کرمانشاه	۸۰۰۰	۱
بوشهر	۲۹۱۶	۱	کهگیلویه و بویراحمد	۶۲۵۰	۱
تهران	۶۰۷۱۰	۴	گیلان	۶۵۰۰۰	۵
چهارمحال بختیاری	۱۹۴۰۰	۵	لرستان	۱۰۰۰۰	۱
خراسان رضوی	۵۲۸۰	۱	مازندران	۱۴۰۵۲۰	۱۹
خوزستان	۴۰۵۰۰	۶	مرکزی	۲۰۰۰۰	۲
زنجان	۸۸۰۰	۲	همدان	۶۶۰۰	۲
سمنان	۱۶۸۳۳	۲	یزد	۸۲۰۰	۲
فارس	۲۶۷۰۳۳	۱۷	جمع واحد سنجش	۱۱۸۴۵۳۲	۸۱

میزان تولید تیر بتنی برق با کد آیسیک ۲۶۹۵۱۲۱۲ در سال ۱۳۸۰

استان	ظرفیت(اصله)	تعداد	استان	ظرفیت(اصله)	تعداد
آذربایجان غربی	۵۰۶۰۰	۳	کرمانشاه	۱۸۰۰۰	۲
اصفهان	۳۸۸۸۹	۲	کهگیلویه و بویراحمد	۶۲۵۰	۱
بوشهر	۱۱۶۱۶	۴	گیلان	۶۵۰۰۰	۵
تهران	۶۰۷۱۰	۴	لرستان	۱۰۰۰۰	۱
چهارمحال بختیاری	۱۹۴۰۰	۵	مازندران	۱۷۰۵۲۰	۲۲
خراسان رضوی	۵۲۸۰	۱	مرکزی	۲۰۰۰۰	۲
خوزستان	۴۸۷۵۰	۷	هرمزگان	۲۰۰۰۰	۱
زنجان	۸۸۰۰	۲	همدان	۶۶۰۰	۲
سمنان	۱۶۸۳۳	۲	یزد	۱۱۲۰۰	۳
فارس	۲۷۱۰۳۳	۱۸	جمع واحد سنجش	۱۳۶۸۴۸۲	۹۲
کرمان	۴۰۹۰۰۰	۵			

میزان تولید تیر بتنی برق با کد آیسیک ۲۶۹۵۱۲۱۲ در سال ۱۳۸۱

استان	ظرفیت(اصله)	تعداد	استان	ظرفیت(اصله)	تعداد
آذربایجان شرقی	۱۲۰۰۰	۱	کرمان	۴۰۹۰۰۰	۵
آذربایجان غربی	۵۷۶۰۰	۴	کرمانشاه	۱۸۰۰۰	۲
اصفهان	۷۰۸۸۹	۳	کهگیلویه و بویراحمد	۱۲۲۵۰	۲
بوشهر	۱۱۶۱۶	۴	گیلان	۶۵۰۰۰	۵
تهران	۶۰۷۱۰	۴	لرستان	۳۵۷۵۰	۳
چهارمحال بختیاری	۱۹۴۰۰	۵	مازندران	۱۷۴۰۲۰	۲۴
خراسان رضوی	۵۲۸۰	۱	مرکزی	۲۰۰۰۰	۲
خوزستان	۴۸۷۵۰	۷	هرمزگان	۲۰۰۰۰	۱
زنجان	۸۸۰۰	۲	همدان	۶۶۰۰	۲
سمنان	۲۱۸۳۳	۳	یزد	۱۵۲۰۰	۴
فارس	۲۷۸۰۳۳	۲۰	جمع واحد سنجش	۱۳۷۰۷۳۲	۱۰۴

میزان تولید تیر بتنی برق با کد آبیسیک ۲۶۹۵۱۲۱۲ در سال ۱۳۸۲

استان	ظرفیت(اصله)	تعداد	استان	ظرفیت(اصله)	تعداد
آذربایجان شرقی	۱۲۰۰۰	۱	کرمان	۴۳۶۰۰۰	۷
آذربایجان غربی	۵۷۶۰۰	۴	کرمانشاه	۱۸۰۰۰	۲
اصفهان	۷۰۸۸۹	۳	کهگیلویه و بویراحمد	۱۲۲۵۰	۲
بوشهر	۱۱۶۱۶	۴	گیلان	۶۵۰۰۰	۵
تهران	۶۰۷۱۰	۴	لرستان	۳۵۷۵۰	۳
چهارمحال بختیاری	۲۰۳۰۰	۶	مازندران	۲۳۲۹۴۰	۲۸
خراسان رضوی	۲۵۲۸۰	۲	مرکزی	۳۱۰۰۰	۳
خوزستان	۶۶۷۵۰	۸	هرمزگان	۲۰۰۰۰	۱
زنجان	۸۸۰۰	۲	همدان	۶۶۰۰	۲
سمنان	۲۱۸۳۳	۳	یزد	۱۵۲۰۰	۴
سیستان و بلوچستان	۵۱۳۰۰	۳	جمع واحد سنجش	۱۵۵۷۸۵۲	۱۱۷
فارس	۲۷۸۰۳۳	۲۰			

میزان تولید تیر بتنی برق با کد آبیسیک ۲۶۹۵۱۲۱۲ در سال ۱۳۸۳

استان	ظرفیت(اصله)	تعداد	استان	ظرفیت(اصله)	تعداد
آذربایجان شرقی	۱۲۰۰۰	۱	قم	۱۶۰۰۰	۱
آذربایجان غربی	۵۷۶۰۰	۴	کرمان	۴۴۵۰۰۰	۸
اردبیل	۱۰۰۰۰	۱	کرمانشاه	۲۸۰۰۰	۴
اصفهان	۷۰۸۸۹	۳	کهگیلویه و بویراحمد	۱۲۲۵۰	۲
بوشهر	۲۱۶۱۶	۶	گیلان	۶۵۰۰۰	۵
تهران	۶۰۷۱۰	۴	لرستان	۳۵۷۵۰	۳
چهارمحال بختیاری	۲۰۳۰۰	۶	مازندران	۲۳۲۹۴۰	۲۸
خراسان رضوی	۲۵۲۸۰	۲	مرکزی	۳۷۷۰۰	۴
خوزستان	۶۶۷۵۰	۸	هرمزگان	۲۰۰۰۰	۱
زنجان	۸۸۰۰	۲	همدان	۶۶۰۰	۲
سمنان	۲۱۸۳۳	۳	یزد	۱۵۲۰۰	۴
سیستان و بلوچستان	۱۰۸۳۰۰	۴	جمع واحد سنجش	۱۶۸۱۳۵۲	۱۲۷
فارس	۲۸۲۸۳۳	۲۱			

میزان تولید تیر بتنی برق با کد آیسیک ۲۶۹۵۱۲۱۲ در سال ۱۳۸۴

تعداد	ظرفیت(اصله)	استان	تعداد	ظرفیت(اصله)	استان
۲	۲۶۰۰۰	قم	۲	۳۶۰۰۰	آذربایجان شرقی
۱۰	۴۶۵۰۰۰	کرمان	۵	۶۰۶۰۰	آذربایجان غربی
۵	۲۸۵۶۰	کرمانشاه	۱	۱۰۰۰۰	اردبیل
۲	۱۲۲۵۰	کهگیلویه و بویراحمد	۴	۷۲۳۸۹	اصفهان
۵	۶۵۰۰۰	گیلان	۶	۲۱۶۱۶	بوشهر
۳	۳۵۷۵۰	لرستان	۴	۶۰۷۱۰	تهران
۳۱	۲۴۸۴۴۰	مازندران	۷	۲۴۳۰۰	چهارمحال بختیاری
۴	۳۷۷۰۰	مرکزی	۲	۲۵۲۸۰	خراسان رضوی
۱	۲۰۰۰۰	هرمزگان	۱۱	۱۰۰۹۲۸	خوزستان
۳	۱۳۶۰۰	همدان	۲	۸۸۰۰	زنجان
۵	۲۰۲۰۰	یزد	۴	۲۴۳۳۳	سمنان
۱۵۲	۱۹۶۳۵۸۹	جمع واحد سنجش	۷	۲۴۳۳۰۰	سیستان و بلوچستان
			۲۶	۳۰۲۸۳۳	فارس