



امکان سنجی تاسیس کارخانه چرخ واگن یکپارچه

شهرک صنعتی اسفراین

مرکز خدمات سرمایه گذاری استان خراسان شمالی

بهار ۱۴۰۰

بِسْمِ اللَّهِ
الرَّحْمَنِ
الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

۱	..... خلاصه طرح	
۲	..... مطالعه بازار	فصل ۱:
۳	..... معرفی محصول یا محصولات	۱-۱
۳	..... معرفی پروژه	۲-۱
۳	..... ملاحظات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی پروژه	۱-۲-۱
۴	..... مکان‌یابی پروژه	۳-۱
۵	..... قیمت مواد اولیه و فروش محصولات طرح	۴-۱
۵	..... بررسی روند عرضه و تقاضای فعلی و پیش‌بینی آتی آن‌ها (بازار داخلی و خارجی)	۵-۱
۱۰	..... برنامه فروش شرکت و تعیین بازار هدف	۶-۱
۱۰	..... تحلیل نهایی و جمع‌بندی مطالعات بازار	۷-۱
۱۲	..... مطالعات فنی	فصل ۲:
۱۳	..... هدف از اجرای طرح	۱-۲
۱۳	..... نوع محصول تولیدی و ظرفیت تولید	۲-۲
۱۳	..... مواد اولیه و بسته‌بندی	۳-۲
۱۳	..... روش تولید	۴-۲
۱۸	..... مشخصات دانش فنی تولید	۵-۲
۱۸	..... کنترل کیفیت	۶-۲
۱۹	..... تأثیرات طرح بر محیط‌زیست	۷-۲
۱۹	..... برآورد کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح	۸-۲
۲۰	..... زمین	۱-۸-۲
۲۰	..... محوطه‌سازی و ساختمان	۲-۸-۲
۲۰	..... ماشین‌آلات و تجهیزات	۳-۸-۲
۲۱	..... تأسیسات	۴-۸-۲
۲۱	..... لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی	۵-۸-۲
۲۱	..... وسایل نقلیه	۶-۸-۲
۲۲	..... تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی	۷-۸-۲
۲۲	..... هزینه انرژی	۸-۸-۲
۲۲	..... هزینه تعمیرات و نگهداری	۹-۸-۲

۲۳	..... هزینه‌های نیروی انسانی	۱۰-۸-۲
۲۳	..... هزینه مواد اولیه	۱۱-۸-۲
۲۴	..... هزینه استهلاک	۱۲-۸-۲
۲۴	..... برآورد سرمایه ثابت	۱۳-۸-۲
۲۴	..... هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۱-۱۳-۸-۲
۲۵	..... هزینه‌های سرمایه‌ای	۲-۱۳-۸-۲
۲۵	..... سرمایه در گردش	۱۴-۸-۲
۲۵	..... برنامه زمان بندی اجرای پروژه	۱۵-۸-۲
۲۶	..... مطالعات مالی	فصل ۳:
۲۷	..... مفروضات اقتصادی	۱-۳
۲۸	..... هزینه‌های سرمایه‌گذاری	۲-۳
۲۸	..... هزینه‌های تولید	۳-۳
۲۸	..... جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده به منظور برنامه‌ریزی	۴-۳
۲۹	..... جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده	۵-۳
۳۰	..... نرخ بازده داخلی و دوره بازگشت سرمایه	۶-۳
۳۰	..... صورت سود و زیان پیش‌بینی شده	۷-۳
۳۱	..... تحلیل نقطه سربه‌سر	۸-۳
۳۱	..... ترازنامه پیش‌بینی شده	۹-۳
۳۲	..... نسبت‌های مالی	۱۰-۳
۳۲	..... تحلیل حساسیت نرخ بازده داخلی	۱۱-۳
۳۳	..... نتیجه‌گیری	۱۲-۳

برگه خلاصه مشخصات طرح		
چرخ واگن		نام طرح
پایین دستی فولاد		زمینه فعالیت
خراسان شمالی		استان محل اجرای طرح
شهرک صنعتی اسفراین		شهرستان محل اجرای طرح
چرخ واگن		نام محصول / محصولات
۲۷,۰۰۰	عدد	ظرفیت تولید
فولاد CrMoA ۴۲		مواد اولیه مورد نیاز
نفر	۵۱	اشتغال زایی
مترمربع	۴,۱۹۹	زمین مورد نیاز
مترمربع	۳,۴۸۰	زیربنا
مترمکعب در سال	۸,۵۰۰	انرژی و آب مورد نیاز
کیلووات	۱۰۰	
مترمکعب در سال	۶۰۰,۰۰۰	
میزان مصرف آب		سرمایه ثابت
توان برق		سرمایه در گردش (سال اول)
گاز		دوره بازگشت سرمایه (در % درصد)
میلیون ریال	۱,۱۸۵,۵۱۰	خالص ارزش فعلی (NPV)
میلیون ریال	۱۵۴,۷۴۱	نرخ بازده داخلی (IRR) در ۲۰%
سال	۳,۶۹	نرخ بازده تعدیل شده (MIRR)
میلیون ریال	۲,۳۰۲,۳۶۴	نقطه سربه سر
درصد	%۶۲	نرخ تسعیر ارز (دلار)
درصد	%۲۹	
درصد ظرفیت تولید	%۱۸	
ریال	۲۴۰,۰۰۰	

فصل ۱: مطالعه بازار

چکیده

در این طرح هدف مطالعه بازار محصول چرخ واگن و بررسی تمامی جوانب آن به خصوص تحلیل میزان عرضه و تقاضای این محصول در بازار داخلی و خارجی است.

۱-۱ معرفی محصول یا محصولات

کد آیسیک برای محصول تولیدی پیشنهادی با عنوان بوژی‌ها، اکسل‌ها و چرخ‌های واگن و لوکوموتیو ۳۵۲۰۴۱۲۳۴۱ است. اما این کد شامل محدوده‌ای وسیع از قطعات است، لذا در این طرح محصول چرخ واگن با کد ۳۵۲۰۵۱۲۳۴۹ (چرخ واگن یکپارچه و چندتکه) با تمرکز روی کد ۳۵۲۰۶۱۲۳۸۶ (چرخ واگن یکپارچه) است. بوده و کد شامل چرخ واگن است که به صورت یکپارچه و چند تکه می‌تواند باشد اما تمرکز روی یکپارچه است.

جدول ۱: مشخصات چرخ واگن یکپارچه طبق طبقه‌بندی آیسیک

نام محصول	نام انگلیسی محصول	کد آیسیک	تعرفه گمرکی	رده زیست‌محیطی
چرخ واگن یکپارچه	Integrated wagon wheels	۳۵۲۰۶۱۲۳۸۶	۸۶۰۷۱۹۰۰	۴

۲-۱ معرفی پروژه

با گسترش استفاده از قطار در حمل‌ونقل باری و مسافربری بخصوص متروها و قطارهای شهری و بین‌شهری استفاده از قطعات موردنیاز بخصوص چرخ با توجه به مستهلک شدن بسیار زیاد موردنیاز کشور است. روش‌های جدیدتر تولید که روش رولینگ را مورد استفاده قرار می‌دهند باعث افزایش کیفیت می‌شود و در حال جایگزین شدن روش‌های ریخته‌گری و تراش می‌باشند و همه این عوامل باعث می‌شوند که نیاز به چرخ با کیفیت بهتر هر روز بیشتر مورد توجه قرار گیرند.

۱-۲-۱ ملاحظات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی پروژه

بر اساس نتایج و یافته‌های مطالعات متعدد نظری و تجربی، بین شاخص‌های کلیدی اقتصادی، همواره ارتباط معنادار، منطقی و چندوجهی وجود دارد. بر این اساس، در مناطق و استان‌های نسبتاً برخوردار و توسعه‌یافته، مجموعه شاخص‌های مهمی مانند میزان کنش جمعی عاملان و نهاد‌های نقش‌آفرین در فرایند توسعه، کیفیت حکمرانی، سهولت محیط کسب‌وکار و امنیت سرمایه‌گذاری، سهم منطقه یا استان از عاملان و نهاد‌های کلیدی مقررات‌گذار و سیاست‌گذار، سهم از اعتبارات تملک‌دارایی‌های سرمایه‌ای، میزان تولید سرانه، شاخص عمومی قیمت‌ها و تورم، مؤلفه‌های بازار نیروی کار (نرخ مشارکت اقتصادی، نرخ بیکاری، سهم اشتغال ناقص)، درآمد خانوار، شاخص‌های بانکی (منابع و مصارف بانکی و نسبت مصارف به منابع)، امید به زندگی و شاخص‌های اجتماعی (مشارکت، اعتماد، پرونده‌های قضایی، نزاع، سرقت، اعتیاد) از وضعیت نسبتاً مساعدی برخوردار می‌باشند و به‌عکس در مناطق و استان‌های کمتر برخوردار، مجموعه شاخص‌های مورد اشاره وضعیت نامساعدی را دارا می‌باشند.

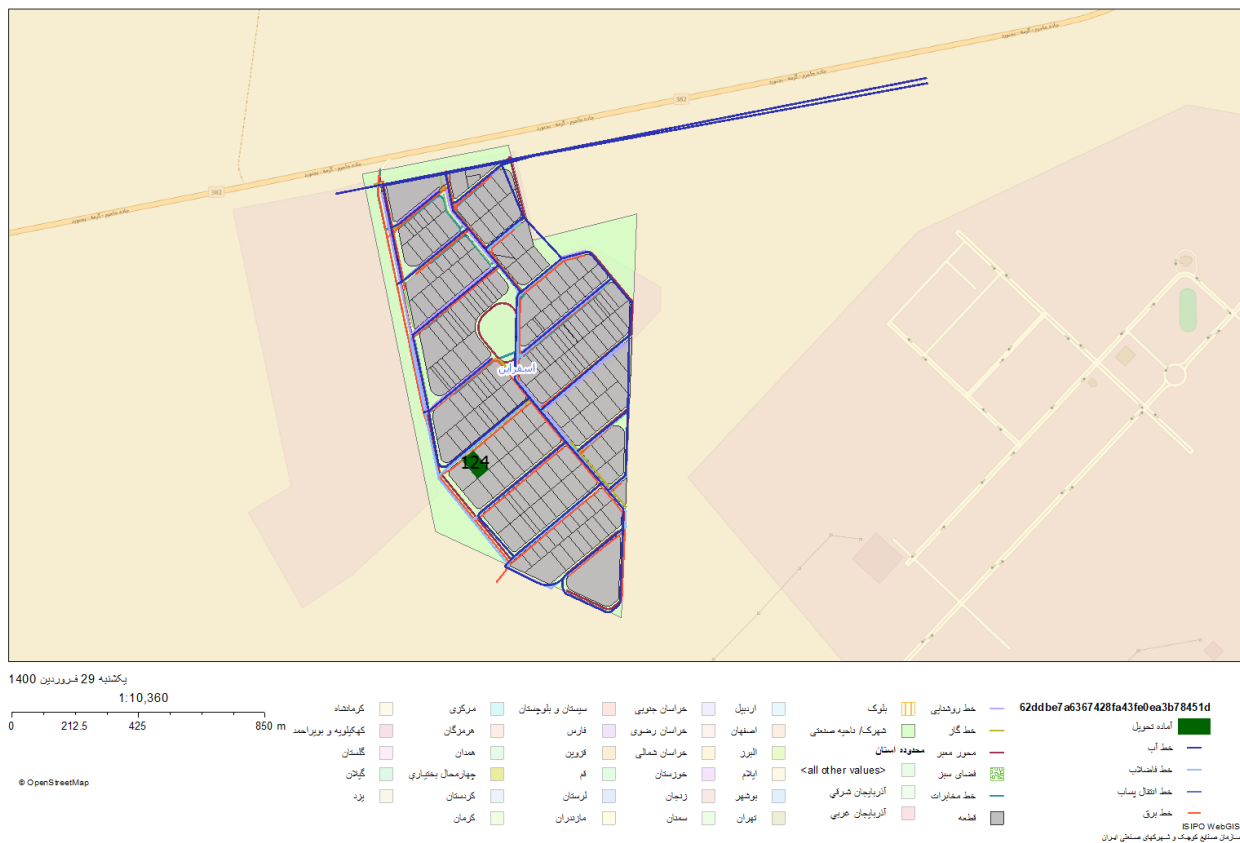
با توجه به ماده ۳ سند آمایش استان خراسان شمالی در افق ۱۴۱۰ (که در جلسه مورخ ۱۳۹۹/۱۲/۱۱ به تصویب شورای عالی آمایش سرزمین به تصویب رسید)، صنایع تبدیلی و تکمیلی ساخت آهن و فولاد اساسی و ذوب فلزات در شهرستان اسفراین از اهداف و برنامه‌های سند عنوان شده است.

وجود صنایع متنوع و در حوزه‌های مختلف زنجیره تأمین اعم از بالادست و پایین دست در حوزه فولاد و آهن در استان و قرار داشتن محصولات مذکور در فهرست فرصت‌های سرمایه‌گذاری با رویکرد جایگزینی واردات وزارت صنعت، معدن و تجارت بیانگر اهمیت، وجود تقاضا و ارزش افزوده مناسب این محصول است.

۳-۱ مکان‌یابی پروژه

این پروژه در شهرک صنعتی اسفراین در قطعه شماره ۱۲۴ با مختصات (۴۱۰۹۰۴۶,۵۳۲۵۴۸) اجرا خواهد شد و نقشه GIS محل پروژه در شکل زیر ارائه شده است.

نقشه ۱: موقعیت مکانی قطعه پیشنهادی نسبت به شهرک صنعتی اسفراین



اطلاعات و امکانات موجود محل پروژه بر اساس زیرساخت‌های موردنیاز طبق جدول زیر است:

جدول ۲: فاصله زیرساخت موردنیاز تا محل پیشنهادی طرح

ردیف	زیرساخت موردنیاز	فاصله تا محل پروژه (کیلومتر)	توضیحات
۱	آب	۰	موجود است
۲	برق	۰	موجود است
۳	گاز	۰	موجود است

ردیف	زیرساخت موردنیاز	فاصله تا محل پروژه (کیلومتر)	توضیحات
۴	تلفن	۰	موجود است
۵	راه اصلی	کمتر از ۱	
۶	راه فرعی	۰	
۷	فرودگاه بجنورد	۱۱۵	
۸	بندر امیرآباد بهشهر	۵۴۰	
۹	بندرعباس	۱,۴۳۳	
۱۰	ایستگاه راه آهن جوین	۱۰۹	
۱۱	ایستگاه راه آهن جاجرم	۱۶۰	

۴-۱ قیمت مواد اولیه و فروش محصولات طرح

با توجه به محدوده گسترده سایز چرخ های ریلی فرض می کنیم چرخ ۶۶۰ میلی متر که در نوعی از قطار شهری ها کاربرد دارد مورد اصلی ساخت است این چرخ ها دارای طوقه ای به وزن حدودی ۱۴۰ کیلوگرم هستند. خط تولید ظرفیت تولید ۹۰ عدد چرخ در روز را دارا است بنابراین در سال ظرفیت تولید حدود ۲۷ هزار چرخ وجود دارد. این میزان تولید حدود ۳,۸۰۰ تن فولاد CrMoA ۴۲ لازم دارد.

جدول ۳: مواد اولیه موردنیاز تولید چرخ واگن (میلیون ریال)

ردیف	نام مواد اولیه	محل تأمین	مصرف سالانه (تن)	هزینه هر تن	هزینه کل
۱	فولاد CrMoA ۴۲	China	۳,۸۰۰	۲۱۲	۸۰۵,۶۰۰
۱۰ درصد ارقام فوق					۸۰,۵۶۰
جمع کل					۸۸۶,۱۶۰

اطلاعات محصول تولیدی در جدول زیر ارائه می گردد:

جدول ۴: ظرفیت اسمی و میزان فروش سالیانه

نام محصول	تولید سالانه	واحد	قیمت فروش (میلیون ریال)	فروش کل (میلیون ریال)
چرخ واگن یکپارچه	۲۷۰۰۰	عدد	۶۲,۴	۱,۶۸۴,۸۰۰

۵-۱ بررسی روند عرضه و تقاضای فعلی و پیش بینی آتی آن ها (بازار داخلی و خارجی)

میزان عرضه داخلی یا تولید چرخ واگن بر اساس مجوز پروانه های بهره برداری مطابق اطلاعات وزارت صنعت، معدن و تجارت از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۹ به صورت جدول زیر است:

جدول ۵. میزان عرضه داخلی چرخ واگن

سال	ظرفیت اسمی (عدد)	ظرفیت اسمی (تن) وزن تقریبی هر چرخ ۱۴۰ کیلوگرم
۱۳۹۴	۳۰,۰۰۰	۴,۲۰۰
۱۳۹۵	۳۰,۰۰۰	۴,۲۰۰
۱۳۹۶	۴۲,۰۰۰	۵,۸۸۰

سال	ظرفیت اسمی (عدد)	ظرفیت اسمی (تن) وزن تقریبی هر چرخ ۱۴۰ کیلوگرم
۱۳۹۷	۴۲,۰۰۰	۵,۸۸۰
۱۳۹۸	۴۲,۰۰۰	۵,۸۸۰
۱۳۹۹	۴۲,۰۰۰	۵,۸۸۰

در جدول زیر اطلاعات واحدهای فعال در سال ۱۳۹۹ با توجه به اطلاعات اخذ شده از وزارت صنعت، معدن و تجارت ارائه می شود.

جدول ۶: اطلاعات واحدهای فعال در سال ۱۳۹۹

ردیف	نام واحد	شهرستان	سال مجوز	ظرفیت اسمی (تن)
۱	ماشین سازی اراک	اراک	۱۳۹۶	۱۲,۰۰۰
۲	اصفهان کاریز	نجف آباد	۱۳۹۴	۳۰,۰۰۰

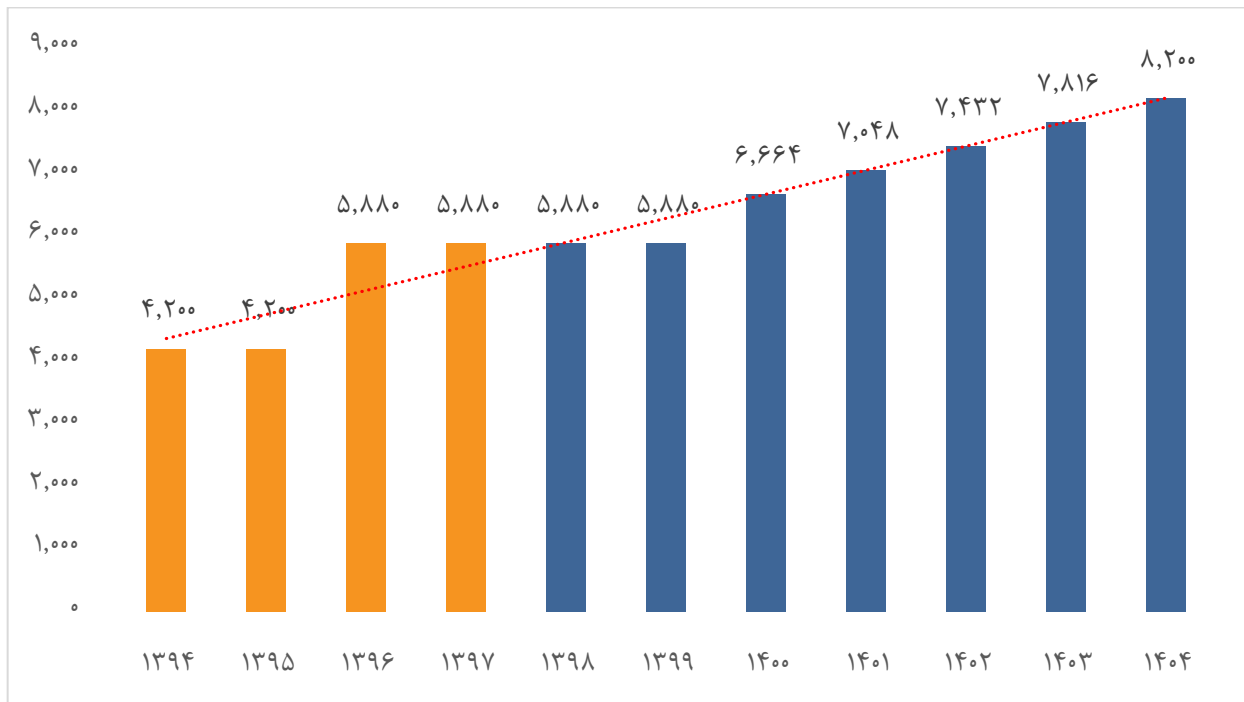
از آنجا که اطلاعات ظرفیت تولید واقعی فقط در سال ۱۳۹۹ وجود دارد (با توجه به اطلاعات اخذ شده از وزارت صنعت، معدن و تجارت در اسفندماه ۱۳۹۹ در جدول فوق) و در سال های دیگر اطلاعاتی وجود ندارد لذا برای رفع این مشکل درصد کاهش ظرفیت اسمی واحدهایی که پروانه گرفته اند را نسبت به ظرفیت واحدهای فعال در سال ۱۳۹۹ (جدول فوق) به دست آورده سپس سال های دیگر را نیز در این درصد ضرب می کنیم که نتیجه آن مشخص شدن ظرفیت تولیدی تقریبی در سال های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۸ است، لذا با توجه به این که ظرفیت واحدهایی که پروانه برای آن ها صادر شده در سال ۱۳۹۹ برابر ۴۲,۰۰۰ عدد و ظرفیت واقعی این سال ۴۲,۰۰۰ عدد است، از تقسیم این دو عدد ضریب ۱ به دست می آید لذا مقادیر تغییر نمی کنند و اعداد مذکور به عنوان ظرفیت دقیق در جدول زیر ارائه می شوند.

جدول ۷: ظرفیت تولیدی واقعی واحدهای فعال در سال های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۸

سال	ظرفیت دقیق (عدد)	ظرفیت دقیق (تن) وزن تقریبی هر چرخ ۱۴۰ کیلوگرم
۱۳۹۴	۳۰,۰۰۰	۴,۲۰۰
۱۳۹۵	۳۰,۰۰۰	۴,۲۰۰
۱۳۹۶	۴۲,۰۰۰	۵,۸۸۰
۱۳۹۷	۴۲,۰۰۰	۵,۸۸۰
۱۳۹۸	۴۲,۰۰۰	۵,۸۸۰
۱۳۹۹	۴۲,۰۰۰	۵,۸۸۰

نمودار زیر پیش بینی میزان تقریبی تولید را مطابق جدول فوق تا سال ۱۴۰۴ بر اساس رگرسیون خطی نشان می دهد.

نمودار ۱: پیش بینی میزان تقریبی تولید



مقدار پیش‌بینی شده تولید داخلی از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴ در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱: مقدار پیش‌بینی شده تولید داخلی از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴

سال	پیش‌بینی میزان تولید (تن)
۱۴۰۰	۶,۶۶۴
۱۴۰۱	۷,۰۴۸
۱۴۰۲	۷,۴۳۲
۱۴۰۳	۷,۸۱۶
۱۴۰۴	۸,۲۰۰

هم چنان که نمودار و جدول فوق نشان می‌دهند، میزان تولید کشور از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴ صعودی است، لذا ظرفیت برای احداث کارخانه‌های جدید وجود دارد.

میزان واردات به کشور بر اساس اطلاعات اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران با آدرس <http://www/tccim/ir> مطابق جدول زیر است. (اطلاعات سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ وجود ندارد لذا اطلاعات به‌عنوان داده‌های اولیه برای پیش‌بینی سال‌های آتی از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷ در نظر گرفته شده است).

جدول ۹: میزان واردات به کشورهای ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۹

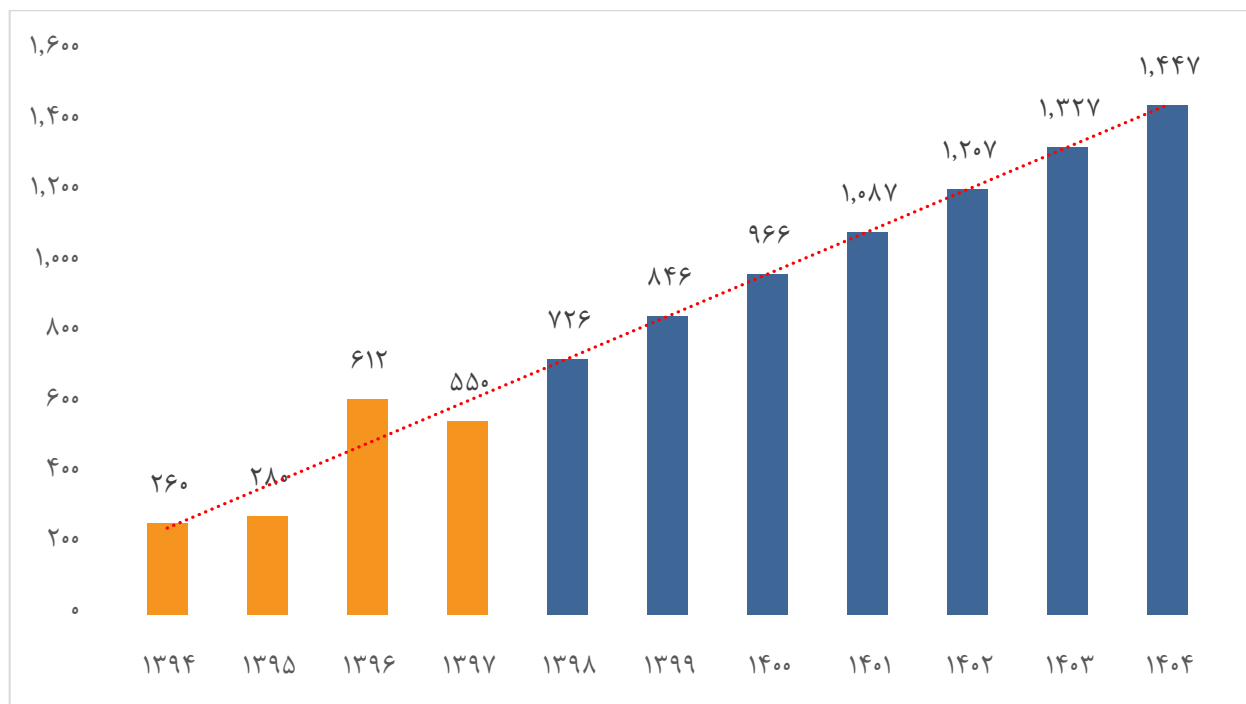
سال	تعرفه گمرکی	میزان واردات (تن)	کشورهای عمده
۱۳۹۴	۸۶۰۷۱۹۰۰	۲۶۰	آلمان، چین، ایتالیا، ترکیه، کره، سوئیس، روسیه، اسپانیا، هلند، اوکراین، رومانی، چک، فرانسه، ویتنام، صربستان، ارمنستان و اسلوانی
۱۳۹۵	۸۶۰۷۱۹۰۰	۲۸۰	چین، اوکراین، فرانسه، آلمان، امارات، آمریکا، صربستان، ترکیه، روسیه، اسلواکی، ایتالیا، رومانی، کانادا، سوئیس، اسلوانی، هلند، هنگ کنگ، هند، و کره

کشورهای عمده	میزان واردات (تن)	تعرفه گمرکی	سال
امارات، چین، فرانسه، اوکراین، آلمان، هند، ترکیه، چک، کره، قزاقستان، روسیه، اسلواکی، رومانی، اسپانیا و هلند	۶۱۲	۸۶۰۷۱۹۰۰	۱۳۹۶
چین، اوکراین، فرانسه، امارات، چک، آلمان، روسیه، اسلواکی، ترکیه، رومانی، اسپانیا، صربستان، عمان، اتریش، کره و ایتالیا	۵۵۰	۸۶۰۷۱۹۰۰	۱۳۹۷

با توجه به این که تعرفه گمرکی فوق شامل محصولات متنوعی است لذا اعداد جدول مذکور یک دهم در نظر گرفته شده‌اند، تا به آمار تقریبی چرخ‌ها نزدیک باشند.

نمودار زیر پیش‌بینی میزان واردات را مطابق جدول فوق تا سال ۱۴۰۴ بر اساس رگرسیون خطی نشان می‌دهد.

نمودار ۲: پیش‌بینی میزان تقریبی واردات



مقدار پیش‌بینی شده واردات از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴ در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱: مقدار پیش‌بینی شده واردات از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴

سال	پیش‌بینی میزان واردات
۱۳۹۸	۷۲۶
۱۳۹۹	۸۴۶.۲
۱۴۰۰	۹۶۶.۳۹
۱۴۰۱	۱,۰۸۶.۶
۱۴۰۲	۱,۲۰۶.۷۹
۱۴۰۳	۱,۳۲۷
۱۴۰۴	۱,۴۴۷.۲

هم چنان که نمودار و جدول فوق نشان می‌دهند میزان واردات از ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴ صعودی است، لذا میزان تقاضای کشور در این بازه زمانی بیشتر می‌شود و این موضوع فرصتی برای کارخانه‌های جدید است تا با افزایش تولید واردات را کمتر نمایند.

میزان صادرات از کشور بر اساس اطلاعات اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران با آدرس <http://www/tccim/ir> مطابق کد تعرفه گمرکی بسیار ناچیز و در حدود صفر است.

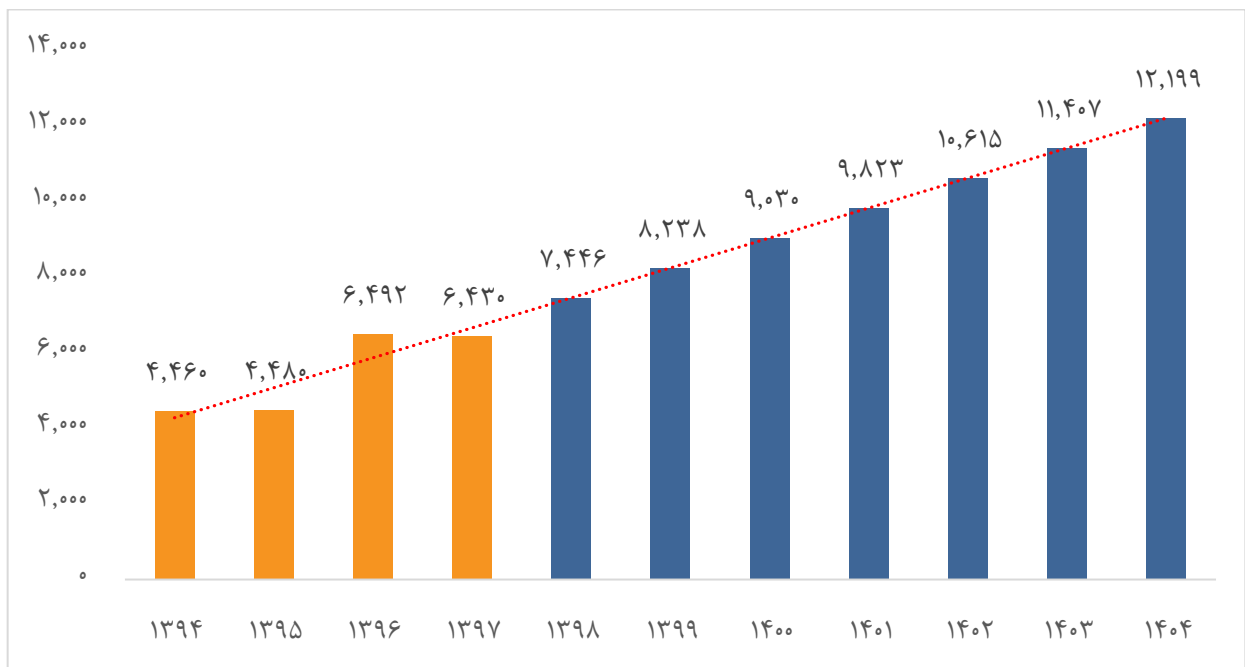
میزان تقاضای داخلی که برابر میزان تولید داخلی بعلاوه میزان واردات منهای میزان صادرات است در جدول زیر آمده است

جدول ۱۱: میزان تقاضای داخلی طی سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷

سال	میزان تقاضا (تن)
۱۳۹۴	۴,۴۶۰
۱۳۹۵	۴,۴۸۰
۱۳۹۶	۶,۴۹۲
۱۳۹۷	۶,۴۳۰

نمودار زیر پیش‌بینی میزان تقاضای داخلی را مطابق جدول فوق تا سال ۱۴۰۴ بر اساس روش رگرسیون خطی را نشان می‌دهد.

نمودار ۳: میزان تقاضای داخلی تا سال ۱۴۰۴



مقدار پیش‌بینی تقاضای داخلی از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴ در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱۲: مقدار پیش‌بینی تقاضای داخلی طی سال‌های ۴۰۰ تا ۱۴۰۴

سال	پیش‌بینی میزان تقاضا
۱۳۹۸	۷,۴۴۶

سال	پیش بینی میزان تقاضا
۱۳۹۹	۸,۲۳۸
۱۴۰۰	۹,۰۳۰
۱۴۰۱	۹,۸۲۳
۱۴۰۲	۱۰,۶۱۵
۱۴۰۳	۱۱,۴۰۷
۱۴۰۴	۱۲,۱۹۹

همچنان که نمودار و جدول فوق نشان می دهد میزان تقاضای داخلی چرخ واگن افزایشی است. در جدول زیر اطلاعات واحدهایی که مجوز اخذ نموده اند بر اساس میزان پیشرفت طبق اطلاعات وزارت صنعت، معدن و تجارت ارائه می شود.

جدول ۱۳: میزان پیشرفت واحدهای مجوز گرفته

ظرفیت (تن)	ظرفیت (عدد)	درصد پیشرفت
۵,۸۱۰	۴۱,۵۰۰	۲۵%-۰%
		۵۰%-۲۵%
		۷۵%-۵۰%
۲۳۸	۱,۷۰۰	۱۰۰%-۷۵%

همچنان که نمودار و جدول میزان تقاضای محصول مورد نظر نشان می دهد، تقاضاها تا سال ۱۴۰۴ به صورت صعودی می باشند به طوری که از سال ۱۳۹۹ به سال ۱۴۰۲ حدود ۲,۴۰۰ تن به نیاز کشور اضافه می شود. حال اگر فرض کنیم کارخانه های با درصد پیشرفت بالای ۷۵ درصد به تولید برسند (در این طرح ۲۳۸ تن است)، کمبود تقاضای کشور حدود ۲,۲۰۰ تن خواهد بود. شایان گفتن است که ظرفیت کارخانه مورد نظر حدود ۳,۸۰۰ تن است لذا ۱,۶۰۰ تن از تقاضای داخلی در سال ۱۴۰۲ اضافه تولید وجود دارد اما در همان سال نزدیک به همین ظرفیت واردات داریم، لذا می توان با یک برنامه مناسب این ظرفیت را جایگزین واردات کرد. بنابراین از نظر نویسندگان طرح می توان کارخانه را تأسیس نمود.

۶-۱ برنامه فروش شرکت و تعیین بازار هدف

با توجه به مطالعه انجام شده عمده بازار این محصول داخل کشور بوده و با افزایش تنوع و کیفیت محصول می توان برای بازارهای منطقه برنامه ریزی کرد.

۷-۱ تحلیل نهایی و جمع بندی مطالعات بازار

با توجه به مطالعات انجام شده در میزان تقاضا چرخ واگن، میزان تقاضا از سال های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴ افزایشی پیش بینی شده است که موجب اطمینان خاطر سرمایه گذاران جدید است. به طوری که میزان این تقاضا از سال ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۲ حدود ۲,۴۰۰ تن افزایش می یابد که با کم کردن ظرفیت کارخانه هایی با پیشرفت کاری ۷۵ درصد به بالا (در این طرح ۲۳۸ تن است)، نیاز کشور تا ۱۴۰۲ حدود ۲,۲۰۰ تن است. شایان گفتن است که ظرفیت این

کارخانه ۳,۸۰۰ تن (۲۷,۰۰۰ چرخ واگن) است، لذا از دیدگاه نیاز کشور ۱,۶۰۰ تن افزایش تولید داریم اما از آنجاکه کشور نیاز به گسترش سریع قطارهای شهری و بین شهری دارد، قطعاً سرعت افزایش نیاز بیشتر از پیش بینی خواهد بود (پیش بینی براساس سال های قبل که شیب افزایش قطارها کم بوده انجام شده است) کما این که تقریباً به اندازه همین ظرفیت اضافه واردات داریم که می تواند با ظرفیت داخلی برآورده شود و واردات حذف گردد. بنابراین نظر نویسندگان طرح راه اندازی کارخانه است و جای هیچ نگرانی برای احداث آن وجود ندارد.

فصل ۲: مطالعات فنے

چکیده

در این فصل کلیه مطالعات فنی مربوط به طرح انواع یاتاقان‌ها را مورد بررسی و تحلیل قرار می‌دهیم.

۱-۲ هدف از اجرای طرح

۲-۲ نوع محصول تولیدی و ظرفیت تولید

این خط تولید توانایی تولید چرخ قطار را دارا است. چرخ‌های قطار می‌توانند قطرهای متفاوت با جنس‌های متفاوتی را داشته باشند این چرخ‌ها از قطرهای ۳۵۰ میلی‌متر تا ۱,۲۵۰ میلی‌متر می‌توانند باشند. برای محاسبات میانگین ۶۶۰ میلی‌متر چرخ لحاظ شده که کاربری قطار شهری را داراست. ظرفیت تولید روزانه حدود ۹۰ چرخ است و سالانه ۲۷,۰۰۰ چرخ.

۳-۲ مواد اولیه و بسته‌بندی

همان‌طور که ذکر شد بنا به طراحی‌های متفاوت قطر و ابعاد چرخ‌ها می‌تواند محدوده گسترده‌ای داشته باشد. همین‌طور جنس بنا به طراحی متفاوت می‌تواند باشد. فرض محاسبات برای فولاد CrMoA ۴۲ که از گریدهای مطلوب است. بر این اساس سالانه حدود ۳۸۰۰ تن از این فولاد مصرف خواهد شد.

۴-۲ روش تولید

(روش تولید چرخ

چرخ‌های مورد استفاده در راه‌آهن به وسیله اندازه (قطر)، مواد، روش‌های ساخت، یک‌تکه و دوتکه بودن و کلاس‌های عملیات حرارتی دسته‌بندی و مورد شناسایی قرار می‌گیرند. قطر و شکل مقطع پروفیل چرخ بسته به بار محوری، سرعت طراحی و سایر موارد متغیر هستند. ماده چرخ طبق مقررات UIC و بسته به نوع مسافری، باری و لکوموتیو و کشنده‌ها می‌تواند متفاوت باشد. در اینجا، روش ساخت پروفیل چرخ که عموماً در همه نوع واگن یکسان است، شرح داده می‌شود. عموماً دو نوع روش برای ساخت چرخ‌ها وجود دارد که یکی از آن‌ها روش ریخته‌گری و دیگری روش فورج است. هر دو چرخ از فولاد ساخته می‌شوند

شکل ۱: مراحل شکل‌گیری چرخ



(روش ریخته‌گری

روش اول تولید چرخ، ریخته‌گری است که براساس الزامات و مشخصات فنی مندرج در انجمن راه‌آهن‌های آمریکا AAR تولید می‌شوند. ذوب مواد اولیه چرخ‌های ریخته‌گری در کوره‌های الکتریکی انجام می‌شود. در روش قالب گرافیتی، مواد مذاب با فشار پرس در قالب دوتکه‌ای که شکل چرخ بر روی آن‌ها ماشین‌کاری شده است، تزریق می‌شود. در این روش استفاده از تغذیه‌های کمکی الزامی است. روش دیگر ساخت، استفاده از قالب مرکب است که شامل مبرد برای شکل‌گیری طوقه چرخ و دیرگداز برای شکل‌گیری بدنه است. مواد مذاب به وسیله راهگاه‌های مخصوصی طراحی شده و به وسیله نیروی جاذبه در قالب جاری می‌شوند و بدین ترتیب نیاز به تغذیه حذف می‌شود. در هر دو روش به چرخ‌های ریخته‌گری اجازه داده می‌شود تا در حالت انجماد کامل در قالب سرد شوند. تمامی چرخ‌های ریخته‌گری و فورجینگ جهت حصول تغییرات متالورژی قابلیت عملیات حرارتی برای توزیع تنش‌های مطلوب را دارند. کل چرخ پس از خنک‌کاری اولیه، عملیات حرارتی یا فقط طوقه آن آبدهی می‌گردد.

روش فورج

چرخ‌های فورج، آهن‌گری می‌شوند و سپس به روش نورد گرم غلتک‌کاری می‌شوند. بیشتر چرخ‌ها به این روش تولید می‌شوند. به‌طور کلی این چرخ‌ها به وسیله فرایندهای گرم‌کاری و پرس‌کاری ساخته می‌شوند. در ابتدا بلوک تا دمای فورج گرم شده و سپس به وسیله عمل پانچ تبدیل به واشر توخالی (بلوم) می‌شوند. در ادامه به وسیله عمل پرس‌کاری تبدیل به بلانک می‌شود. سپس بلانک برای حصول شکل و قطر طراحی، رول فورجین می‌شود. بر روی چرخ نورد شده، عملیات پرس‌کاری انجام می‌شود تا محصول نهایی یعنی چرخ تولید شود.

در این بررسی به روش فرج پرداخته می‌شود که به تفصیل شامل مراحل زیر می‌شود.

الف) برشکاری

شمش‌های ریخته‌گری فولادی استوانه‌های ۲۰ فوتی توسط اره‌های فولادی به‌طور دقیق به قطعات بلوک چرخ با وزن‌های از پیش طراحی شده، برش داده می‌شوند.

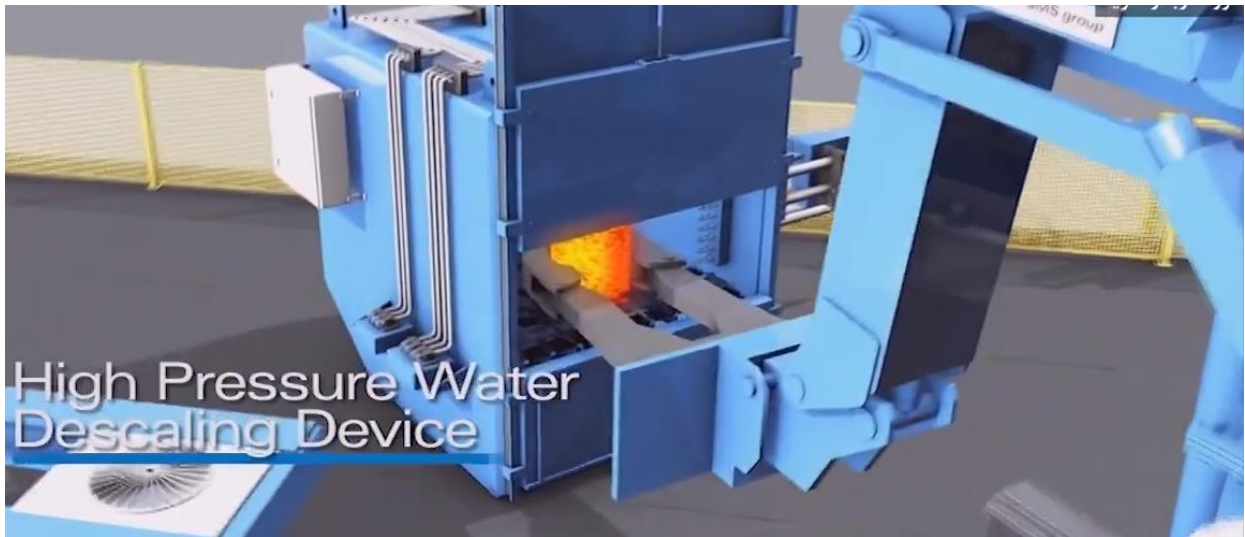
ب) کوره‌های گردان (Rotary furnace)

پس از عمل برشکاری، بلوک‌ها در داخل اجاق کوره‌های گردان زمینی بارگیری می‌شوند. سوخت کوره‌ها گاز طبیعی است و از نفت به‌عنوان پشتیبان استفاده می‌شود. کوره‌ها دارای پنج کانون متوالی هستند که شروع حرارت دادن از ۱,۶۰۰ و خاتمه آن ۲,۳۰۰ درجه فارنهایت است. کنترل‌های جدید کامپیوتری مشعل‌های احیای بازدهی را بهبود بخشیده‌اند.

ج) پوسته زدایی (Descaling)

بلوک‌ها پس از گرم شدن به وسیله بادخور مخلوط هوا و آب با فشار بالا اکسید زدایی می‌شوند که به این وسیله از ورود پوسته‌ها به سطح نهایی فورج ممانعت به عمل می‌آید.

شکل ۲: پوسته زدایی



(د) پرس فورجینگ (Forging Press)

بلوکه‌های پوسته زدایی شده به وسیله بازوی یک ربات بر روی اولین میز پرس رها می‌شوند. پس از آن، کنترل کامپیوتری آغاز می‌شود و پرس، بلوک‌ها را در طی چند مرحله به شکل اولیه چرخ درمی‌آورد

شکل ۳: چند مرحله پرس کاری

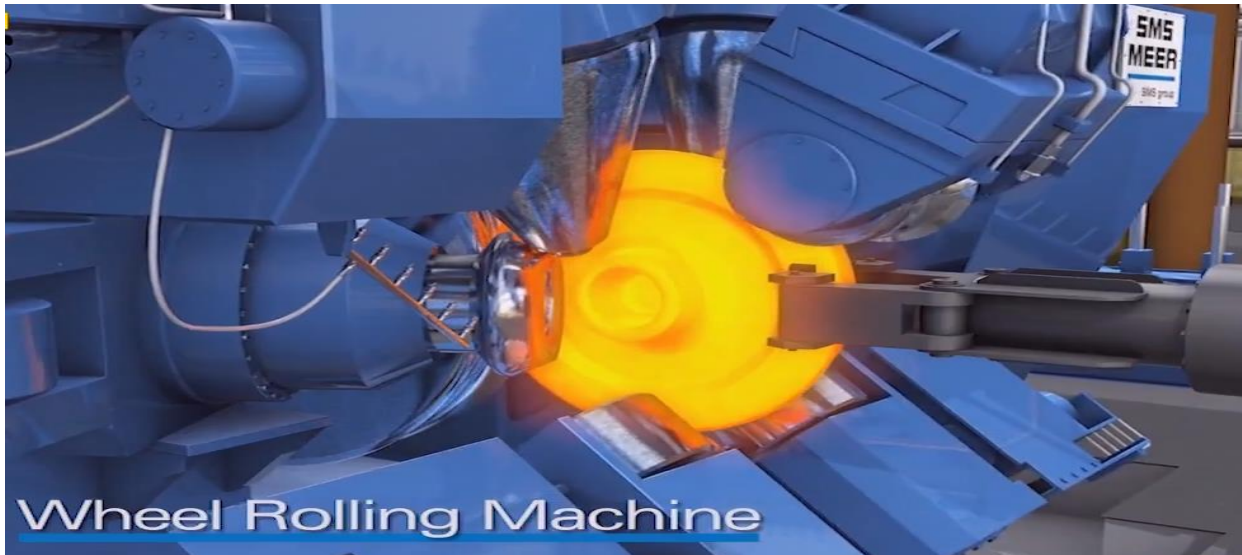


(ه) دستگاه نورد عمودی چرخ (vertical rolling mill)

فرآیند پیوسته تغییر شکل چرخ به وسیله غلتک‌های مختلف در نورد غلتکی طی کنترل‌های کامپیوتری تداوم می‌یابد. توسط بخش‌های مرکزی گرداننده، نیروی لازم جهت دوران چرخ هنگام غلتک کاری مهیا می‌شود. غلتک‌های عقب، در ترکیب با دیگر ابزارها مانند غلتک‌های مرکزی و بالایی و پایینی و غلتک‌های لبه مخروطی و راهنما نیروی لازم را جهت تغییر شکل اولیه چرخ تأمین می‌کنند. پس از عبور قطعه از غلتک‌های بالا، مرحله نورد چرخ بدون استفاده از سنبه (سوراخ کاری مرکز آن) کامل می‌شود. از آنجایی که قطر قطعه در حین فرآیند

غلtek کاری افزایش می یابد اندازه این قطر به وسیله یک سیستم اندازه گیری لیزری کنترل می شود. زمان غلtek کاری هر چرخ کمتر از یک دقیقه است. غلtek های کناری، جانبی و مرکزی نورد تولید چرخ متحدالمرکز، ضخامت فلنج مورد نظر را تضمین می کنند. هنگامی که ابعاد چرخ به مقادیر مخصوص پیش بینی شده در طراحی رسید، غلtek کاری به صورت خودکار متوقف می شود.

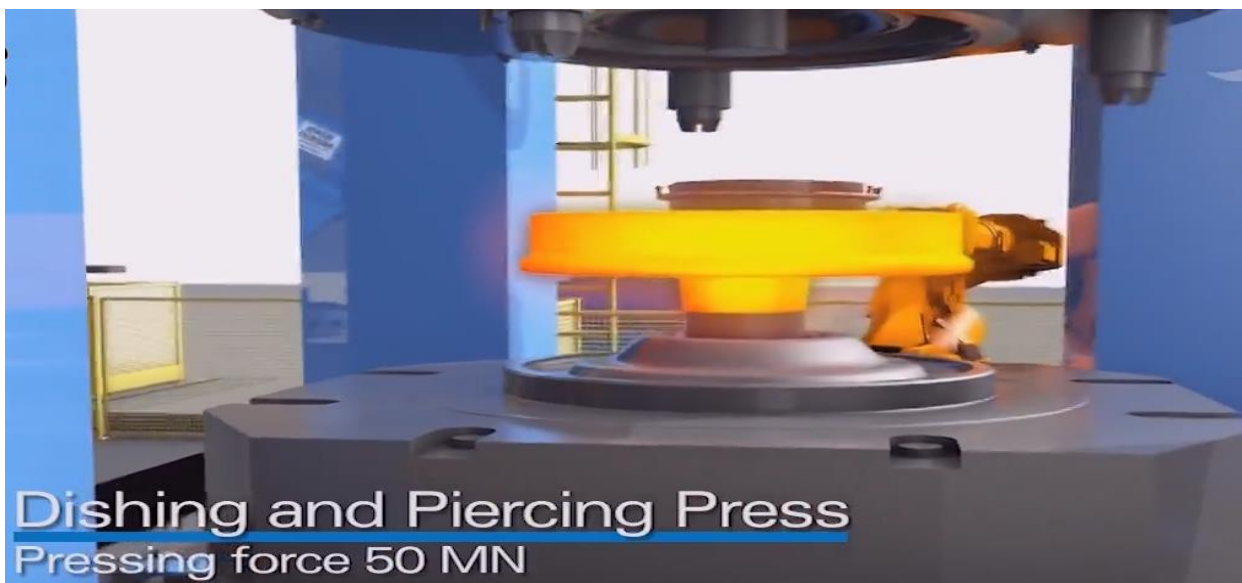
شکل ۴: دستگاه نورد عمودی چرخ



(Dishing and Piercing) مقعر سازی و سوراخ کاری

با انجام این دو مرحله، عمل نهایی فورج چرخ کامل می شود. در مرحله اول، جان چرخ به وسیله یک پرس به صورت طراحی مدرن شکل تبدیل می شود. این طراحی تنش های حرارتی در سرویس های راه آهن را نسبت به چرخ هایی که جان چرخ بدون انحناء و در واقع مستقیم است، کاهش می دهد. طی دومین مرحله، توسط بازوی پرس سوراخ کاری، یک سوراخ در قسمت مرکزی چرخ (محل نصب چرخ بر روی محور) ایجاد می شود.

شکل ۵: مقعر سازی و سوراخ کاری



(Automated Marking) شماره زنی خودکار

ماشین به صورت خودکار شماره سریال های ساخت و مشخصات چرخ را بر روی قسمت های چرخ حک می کند.

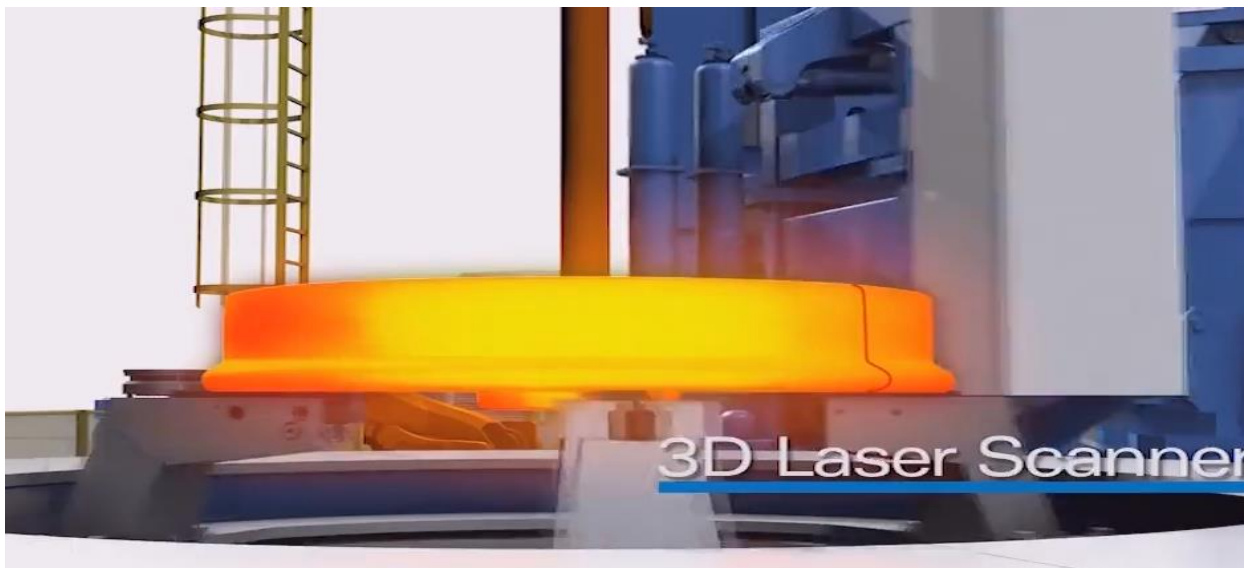
شکل ۶: شماره زنی خودکار



ح) بازرسی لیزری گرم

پس از آن که مراحل پرس کاری و سوراخ کاری به اتمام رسید، توسط دستگاه لیزر، پارامترهای بحرانی مختلف در چرخ را اندازه گیری و آن ها را با مقادیر قابل قبول چک می نمایند. به طور معمول، چنین اندازه گیری هایی که به صورت دستی انجام می شود به وسیله ابزار توسط پرسنل کنترل می شود. اما سیستم لیزری دقت بهتر، سازگاری و ایمنی بالاتری را مهیا می سازد. پس از عمل اندازه گیری و هنگامی که چرخ ها هنوز داغ هستند، آن ها را جهت کنترل عمل خنک کاری به حفره های خنک کاری منتقل می کنند.

شکل ۷: بازرسی لیزری گرم



ط) بازرسی آلتراسونیک (Ultrasonic inspection)

مشکلات قابل توجه و نقایص چرخ‌های در سرویس باعث شد که راه‌آهن‌ها دستورالعمل‌های بازرسی چرخ و محور را بازبینی کنند و در ساخت چرخ‌های جدید از تست‌های اولتراسونیک استفاده کنند. چرخ‌ها نیازمند به تست اولتراسونیک محوری (در راستای عرض طوقه) و شعاعی (در امتداد سطح تماس چرخ و ریل) هستند.

(روش تولید اکسل)

محور چرخ معمولاً به روش فورج تولید می‌شود.

الف) فولاد موردنظر در کوره تا دمای فورج داغ می‌شود.

ب) قطعه داغ وارد دستگاه اتومات فورج می‌شود و با حرکت جک‌ها و ضربه چکش‌ها محور در راستای طولی تغییر شکل می‌یابد.

دستگاه اتومات فورج محور را شکل می‌دهد.

سپس محور در کوره تنش‌زدایی می‌شود.

سپس محور ماشین‌کاری می‌شود تا شکل بگیرد و ابعاد موردنظر را پیدا کند.

۵-۲ مشخصات دانش فنی تولید

خوشبختانه هم‌اکنون تولیدکنندگان داخلی و خارجی هستند که تجهیزات موردنیاز این صنعت را فراهم می‌کنند و شرکت‌های داخلی هم هستند که این محصول را تولید می‌کنند اما برای روش رولینگ برای تولید چرخ که فناوری جدیدتری است معدود شرکت‌هایی هستند که این روش را در تولید خود قرار داده‌اند این روش منجر به کیفیت بهتر محصول می‌گردد که عمر چرخ را به‌طور محسوسی افزایش می‌دهد.

۶-۲ کنترل کیفیت

در تهیه و تأمین چرخ‌های منو بلوک در اغلب مشخصات فنی به مقررات UIC از جمله فیش ۸۱۲UIC-۳ اشاره شده است. اتحادیه بین‌المللی راه‌آهن‌ها، این فیش را منسوخ و استاندارد ۱۳۲۶۲EN را جایگزین آن کرده است. بیشتر بندهای مشخصات فنی چرخ‌ها در فیش ۸۱۲UIC-۳ با ۱۳۲۶۲EN تفاوت‌هایی دارد که در این قسمت به آن‌ها پرداخته می‌شود. چون این با استاندارد الزامات در طراحی و تولید چرخ‌ها باید مدنظر قرار گیرد، در فرایند جایگزینی چرخ‌ها در واگن‌های مسافری که با کمبود چرخ مواجه هستند نیز روش مناسب و مطمئنی را ارائه می‌دهد. این دو استاندارد ریلی کلیه چرخ‌های منو بلوک در واگن‌های مسافری و باری با گریدهای گوناگون را پوشش می‌دهد

به‌طور خلاصه مشخصه‌ها به صورت زیر است:

مشخصه شیمیایی: مقایسه آنالیز شیمیایی (حداکثر درصد اجزاء تشکیل دهنده ماده) در خصوص چرخ‌های منو بلوک در دو استاندارد در جداول زیر ارائه شده‌اند. با مقایسه جداول مشخص می‌شود که در استاندارد ۱۳۲۶۲EN مقادیر عنصر فسفر و گوگرد ۴۲ درصد کاهش و انادایوم ۲۰ درصد افزایش داشته است. عناصر فسفر و گوگرد جزء عناصر مضر موجود در چرخ هستند که هرچه درصد آن‌ها کمتر باشد، کیفیت فولاد چرخ بالاتر خواهد

بود (اثر این دو آلیاژ در تمیزی فولاد ۳ و به عبارتی عمر خستگی چرخ نمود می یابد). وانادیوم جزء عناصر آلیاژی مطلوب است که باعث افزایش استحکام فولاد چرخ می شود. مشخصه های مکانیکی: شامل مشخصه های حد استحکام کشش نهایی، تنش تسلیم، درصد افزایش طول، انرژی ضربه، مشخصه خستگی و مشخصه چقرمگی است. با مقایسه مقادیر استحکام نهایی فولاد ۷R در هر دو جدول بر اساس استاندارد قدیم به ۱۴ درصد و در استاندارد جدید به ۱۶ درصد اشاره شده است. درصد افزایش طول بالاتر باعث افزایش چقرمگی ماده و انرژی ضربه بیشتر می شود.

جدول ۱۴: مقادیر انرژی ضربه

انرژی ضربه (ژول)	دما	استاندارد
۱۷	۲۰	۱۳۲۶۲EN
۱۵	ذکر نشده	۳-۸۱۲UIC

انرژی ضربه بالاتر نشان دهنده مقاومت بیشتر در برابر ضربه است. همچنین بر اساس استاندارد باید تست ها و معیارهای زیر سنجیده شود.

- آزمون سختی سنجی
- تست خستگی
- مقادیر چقرمگی
- تمیزی ماده - آزمون میکروگرافی
- عیوب سطحی
- عیوب داخلی
- تلورانس های هندسی
- عدم بالانسینگ استاتیکی
- تنش های پسماند

۷-۲ تأثیرات طرح بر محیط زیست

رده زیست محیطی این پروژه ۴ است و باید تمامی الزامات آن رعایت گردد.

۸-۲ برآورد کل هزینه های سرمایه گذاری طرح

به طور کلی در دو مرحله اجرای طرح و بهره برداری از طرح، سرمایه گذاری صورت می گیرد. سرمایه مورد نیاز در دوران اجرای طرح، سرمایه ثابت و سرمایه مورد نیاز در دوران بهره برداری از طریق سرمایه در گردش تأمین می شود. دارایی های ثابت در مرحله اجرای طرح خریداری و طی دوران بهره برداری مورد استفاده قرار می گیرند.

۲-۸-۱ زمین

جدول ۱۵: میزان و هزینه خرید زمین (میلیون ریال)

شرح	استان	شهرستان	مساحت (مترمربع)	قیمت واحد	قیمت کل
زمین	خراسان شمالی	اسفراین	۴,۱۹۹	۰,۶	۲,۵۱۹

۲-۸-۲ محوطه‌سازی و ساختمان

هزینه‌های محوطه‌سازی و ساختمان به شرح زیر است.

جدول ۱۶: میزان و هزینه محوطه‌سازی (میلیون ریال)

شرح	مقدار کار	واحد	قیمت واحد	کل هزینه
خاک برداری و تسطیح	۲,۰۰۰	مترمکعب	۰,۳	۶۰۰
حصار کشی و درب	$(۲) * (۵۰ + ۸۴) = ۲۶۸$	متر	۹	۲,۴۱۲
آسفالت و محوطه‌سازی (۵ درصد مقدار زمین)	۲۹۴	مترمربع	۷	۲,۰۵۸
ایجاد فضای سبز و روشنایی (۱ درصد مقدار زمین)	۴۲	مترمربع	۸	۳۳۶
جمع کل				۵,۴۰۶

جدول ۱۷: میزان و هزینه ساختمان‌سازی (میلیون ریال)

شرح	نوع ساختمان	مساحت	قیمت واحد	هزینه کل
سالن تولید	سوله	۲,۵۰۰	۲۵	۶۲,۵۰۰
انبار مواد اولیه	سوله	۴۰۰	۳۰	۱۲,۰۰۰
انبار محصول	سوله	۴۰۰	۳۰	۱۲,۰۰۰
ساختمان اداری	اجری و تیرچه و پوشش	۱۵۰	۴۵	۶,۷۵۰
ساختمان نگهبانی	-	۳۰	۴۵	۱,۳۵۰
جمع کل:				۹۴,۶۰۰

۳-۸-۲ ماشین‌آلات و تجهیزات

خط تولید قیمت گرفته شده خطی دست دوم است. شرکت فروشنده صنعت ماشین.

جدول ۱۸: هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات (میلیون ریال)

ردیف	نام ماشین‌آلات و تجهیزات	مشخصات فنی	تعداد	خرید	قیمت واحد	کل هزینه
۱	خط کامل چرخ (خط دست دوم است)	شرکت Germany Schuller group	۱	۲,۵۰۰,۰۰۰	۷۸۰,۰۰۰	۷۸۰,۰۰۰
۲	جرثقیل سقفی	شرکت سپانو، ۵ تن، پیل ۲۰ متر	۲	-	۴,۰۰۰	۴,۰۰۰
۳	جرثقیل دروازه‌ای	شرکت سپانو، ۱۰ تن، دهانه ۵ متر	۱	-	۴,۵۰۰	۴,۵۰۰
۴	ابزارآلات	فرز، دریل، ...		-	۸,۰۰۰	۸,۰۰۰
۳	متفرقه ۱۰ درصد اقلام فوق					۸۰,۰۵۰
جمع کل						۸۸۰,۵۵۰

۲-۸-۴ تأسیسات

جدول ۱۹: هزینه تأسیسات (میلیون ریال)

عنوان	شرح	قیمت
برق رسانی	برق مورد نیاز ۱۰۰ کیلووات در نظر گرفته شده است	۸۴۰
آب رسانی	انشعاب ۱ اینچ صنعتی لحاظ گردید	۱۱
سوخت رسانی	انشعاب ۱۶۰ در نظر گرفته شده است	۲۹۱
وسایل سرمایش و گرمایش	چیلر حدود ۲۵۰ تن تبرید مورد نیاز است	۲۵,۰۰۰
کمپرسور هوای فشرده	محک ۹۰۰ لیتری	۲۴۰
هزینه انتقال آب و برق و گاز	انتقال تا مصرف کننده بعد از کنتور	۱,۰۰۰
جمع کل		۲۷,۳۲۲

۲-۸-۵ لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی

جدول ۲۰: هزینه لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی (میلیون ریال)

ردیف	شرح وسایل	مشخصات فنی	تعداد	قیمت واحد	جمع کل
۱	سختی سنج راکول	یونیورسال UV شرکت Koopa	۱	۲۶۰	۲۶۰
۲	سختی سنج پرتابل	شرکت Koopa و ۶DO	۱	۲۶۰	۲۶۰
۳	پولیشر	شرکت Koopa	۱	۷۰	۷۰
۴	مانت گرم دیجیتال	شرکت Koopa	۱	۲۶۰	۲۶۰
۵	میکروسکوپ	یاکسون ۱۲AK	۱	۲۶۰	۲۶۰
۶	دستگاه برش	شرکت Koopa	۱	۷۰	۷۰
۷	کولیس مرکب	mm ۱۰۰۰ Mituyoto	۲	۲۶۰	۵۲۰
۸	عیب یاب التراسونیک	Keiyu NDT Trusonic plus	۱	۲۶۰	۲۶۰
۹	پروفیل نگار چرخ لیزری	Microcontroller ARM دقیق سازان صنعت	۱	۷۰	۷۰
۱۰	سایر	۱۰ درصد موارد فوق			۹۳۵
جمع کل					۱۰,۲۸۴

۲-۸-۶ وسایل نقلیه

جدول ۲۱: هزینه وسایل نقلیه (میلیون ریال)

ردیف	شرح وسایل	مشخصات فنی	تعداد	قیمت واحد	قیمت کل
۱	خودروی سواری	خانواده پژو	۱	۱,۴۰۰	۱,۴۰۰
۲	وانت	زامیاد	۱	۲,۵۰۰	۲,۵۰۰
۳	لیفتراک	۳ تن تویوتا f۷	۱	۸,۰۰۰	۸,۰۰۰
جمع کل:					۱۱,۹۰۰

۷-۸-۲ تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی

جدول ۲۲: هزینه تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی

ردیف	شرح وسایل	مشخصات فنی	تعداد	قیمت واحد (میلیون ریال)	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	کامپیوتر		۱۰	۳۰	۳۰۰
۲	پرینتر	۱۲۱۲HP laserjet M	۵	۸۵	۴۲۵
۳	تلفن	پاناسونیک بیسیم ۲۱۰KX-TGC	۱۰	۱۱	۱۱۰
۴	میز اداری	مدل کارو T-۱۴۰S	۱۱	۱۱	۱۲۳,۲
۵	صندلی اداری	مدل ۲۰۴۰K	۱۱	۸,۸	۹۶,۸
	سایر				۲۰۰
جمع کل					۱,۲۵۵

۸-۸-۲ هزینه انرژی

جدول ۲۳: میزان مصرف و هزینه آب و انرژی

ردیف	شرح	واحد	مصرف سالانه	قیمت واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	آب مصرفی	مترمکعب	۸,۵۰۰	۷,۰۰۰	۶۰
۲	برق مصرفی	کیلووات ساعت	۴۸۰,۰۰۰	۱,۱۰۰	۵۲۸
۳	گاز مصرفی	مترمکعب	۶۰۰,۰۰۰	۱,۲۰۰	۷۲۰
۴	بنزین	لیتر	۳,۶۰۰	۳۰,۰۰۰	۱۱۰
۶۶	پیش بینی نشده	۵ درصد موارد فوق			
جمع کل:					۱,۴۸۴

۹-۸-۲ هزینه تعمیرات و نگهداری

جدول ۲۴: هزینه های تعمیرات و نگهداری

شرح	ارزش دارایی (میلیون ریال)	درصد	هزینه کل تعمیرات سالانه (میلیون ریال)
محوطه سازی	۵,۴۰۶	۲	۱۰۸
ساختمان	۹۴,۶۰۰	۲	۱,۸۹۲
ماشین آلات و تجهیزات	۸۸۰,۵۵۰	۴	۳۵,۲۲۲
تأسیسات	۲۷,۳۲۲	۱۰	۲,۷۳۲
لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی	۱۰,۲۸۴	۱۰	۱,۰۲۸
وسایل حمل و نقل	۱۱,۹۰۰	۲۰	۲,۳۸۰
تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی	۱,۲۵۵	۱۰	۱۲۶
جمع کل			۴۳,۴۸۸

۱۰-۸-۲ هزینه‌های نیروی انسانی

جدول ۲۵: هزینه‌های نیروی انسانی (کارکنان اداری) (میلیون ریال)

ردیف	شرح	تعداد	متوسط حقوق ماهیانه	جمع حقوق سالیانه براساس ۱۸ ماه
۱	مدیرعامل	۱	۷۰	۱,۲۶۰
۲	مدیر مالی و اداری	۱	۵۰	۹۰۰
۳	مدیر بازرگانی و فروش	۱	۵۰	۹۰۰
۴	کارمند اداری و مالی	۱	۳۰	۵۴۰
۵	مسئول تدارکات	۱	۳۵	۶۳۰
۶	نگهبانی	۲	۳۰	۱,۰۸۰
جمع کل:				۵,۳۱۰

جدول ۲۶: هزینه‌های نیروی انسانی (کارکنان تولید) (میلیون ریال)

ردیف	شرح	تعداد	متوسط حقوق ماهیانه	جمع حقوق سالیانه براساس ۱۸ ماه
۱	مدیر تولید	۱	۵۰	۹۰۰
۲	مدیر کنترل کیفیت	۱	۵۰	۹۰۰
۳	سرپرست انبار	۱	۴۰	۷۲۰
۴	کارشناس کنترل کیفیت	۲	۴۰	۱,۴۴۰
۵	کارگر ماهر	۳۵	۳۰	۱۸,۹۰۰
۶	سرپرست خط	۲	۴۰	۱,۴۴۰
	تعمیر نگهداری	۲	۴۰	۱,۴۴۰
جمع کل:				۲۵,۷۴۰

تبصره*: حقوق سالانه ۱۸ ماه محاسبه می‌شود (۱۲ ماه حقوق و ۲ ماه پاداش، عیدی، ۱ ماه سنوات و ۳ ماه بیمه سهم کارفرما)

جدول ۲۷: هزینه کل پرسنل

شرح	تعداد نفرات	حقوق سالیانه* (میلیون ریال)
پرسنل اداری	۴	۵,۳۱۰
پرسنل تولید	۴۴	۲۵,۷۴۰
جمع کل		۳۱,۰۵۰

* کار در یک شیفت و با ۳۰۰ روز کاری در سال در نظر گرفته می‌شود.

۱۱-۸-۲ هزینه مواد اولیه

با توجه به محدوده گسترده سایز چرخ‌های ریلی فرض می‌کنیم چرخ ۶۶۰ میلی‌متر که در نوعی از قطار شهری‌ها کاربرد دارد مورد اصلی ساخت است این چرخ‌ها دارای طوقه‌ای به وزن حدودی ۱۴۰ کیلوگرم هستند. خط تولید

ظرفیت تولید ۹۰ عدد چرخ در روز را دارا است بنابراین در سال ظرفیت تولید حدود ۲۷ هزار چرخ وجود دارد. این میزان تولید حدود ۳۸۰۰ تن فولاد CrMoA ۴۲ می‌خواهد.

جدول ۲۸: هزینه مواد اولیه (میلیون ریال)

ردیف	نام مواد اولیه و مشخصات فنی	محل تأمین	مصرف سالانه (تن)	قیمت دلار در تن	هزینه هر تن	هزینه کل
۱	فولاد CrMoA ۴۲	China CrMoA ۴۲	۳,۸۰۰	۶۸۰	۲۱۲	۸۰۵,۶۰۰
	۱۰ درصد اقلام فوق					۸۰,۵۶۰
	جمع کل					۸۸۶,۱۶۰

۲-۸-۱۲ هزینه استهلاک

جدول ۲۹: هزینه استهلاک به روش مستقیم (میلیون ریال)

شرح	ارزش	درصد استهلاک	درصد اسقاط	هزینه کل سالانه
زمین	۲,۵۱۹	۰	۱۰۰	-
محوطه‌سازی	۵,۴۰۶	۷	۱۰	۳۴۱
ساختمان	۹۴,۶۰۰	۷	۱۰	۵,۹۶۰
ماشین‌آلات و تجهیزات	۸۸۰,۵۵۰	۱۰	۱۰	۷۹,۲۵۰
لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی	۱۰,۲۸۴	۱۰	۱۰	۹۲۶
تأسیسات	۲۷,۳۲۲	۱۰	۱۰	۲,۴۵۹
وسایل حمل و نقل	۱۱,۹۰۰	۲۰	۱۰	۲,۱۴۲
تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی	۱,۲۵۵	۲۵	۱۰	۲۸۲
هزینه‌های قبل بهره‌برداری	۴۳,۹۰۰	۱۰	۰	۴,۳۹۰
هزینه‌های پیش‌بینی نشده (۱۰ درصد اقلام بالا)	۱۰۷,۷۷۴	۱۰	۱۰	۹,۷۰۰
جمع کل				۱۰۵,۴۴۸

۲-۸-۱۳ برآورد سرمایه ثابت

۲-۸-۱۳-۱ هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

در برآورد هزینه‌های قبل از بهره‌برداری می‌بایست کلیه اموری که باید از ابتدای فراهم آوردن امکانات برای اجرای طرح و دوران اجرای آن و حصول به بهره‌برداری تجاری (که منتج به تولید محصول قابل فروش خواهد شد) انجام می‌گیرد مشخص و سپس برآورد هزینه لازم به عمل آید.

جدول ۳۰: هزینه قبل از بهره‌برداری

شرح	هزینه (میلیون ریال)
هزینه‌های تهیه طرح مشاوره و اخذ مجوز حق ثبت قراردادهای بانکی	۵,۰۰۰
هزینه آموزش کارکنان (۲ درصد کل حقوق سالانه)	۶۲۱
هزینه راه‌اندازی و تولید آزمایشی (۱۵ روز هزینه‌های آب، برق، سوخت، مواد اولیه، حقوق و دستمزد)	۳۸,۲۷۹
جمع کل	۴۳,۹۰۰

۲-۸-۱۳-۲ هزینه‌های سرمایه‌ای

جدول ۳۱: میزان هزینه‌های سرمایه‌ای

شرح	مبلغ (میلیون ریال)
زمین	۲,۵۱۹
محوطه‌سازی	۵,۴۰۶
ساختمان	۹۴,۶۰۰
ماشین‌آلات و تجهیزات	۸۸۰,۵۵۰
لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی	۱۰,۲۸۴
تأسیسات	۲۷,۳۲۲
وسایل حمل‌ونقل	۱۱,۹۰۰
تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی	۱,۲۵۵
هزینه‌های قبل بهره‌برداری	۴۳,۹۰۰
هزینه‌های پیش‌بینی نشده (۱۰ درصد ارقام بالا)	۱۰۷,۷۷۴
جمع کل:	۱,۱۸۵,۵۱۰

۲-۸-۱۴ سرمایه در گردش

جدول ۳۲: سرمایه در گردش

عنوان	شرح	هزینه کل (میلیون ریال)
مواد اولیه و بسته‌بندی	۲ ماه هزینه مواد اولیه و بسته‌بندی	۱۴۷,۶۹۳
حقوق و دستمزد	۲ ماه حقوق و دستمزد	۵,۱۷۵
تنخواه‌گردان	۱۵ روز هزینه‌های آب، برق، سوخت و تعمیرات	۱,۸۷۴
جمع کل		۱۵۴,۷۴۱

۲-۸-۱۵ برنامه زمان‌بندی اجرای پروژه

جدول ۳۳: زمان‌بندی اجرای طرح

ماه	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
مراحل اجرا																									
خرید زمین																									
اجرای ساختمان																									
اجرای تأسیسات																									
خرید و نصب ماشین‌آلات																									
محوطه‌سازی																									
خرید مواد اولیه و راه‌اندازی آزمایشی																									

فصل ۳: مطالعات مالے

چکیده

در این فصل برنامه مالی پروژه سرمایه‌گذاری ارائه می‌شود. این برنامه، نتایج مالی پیش‌بینی شده پروژه را ارائه می‌دهد و شامل صورت‌های مالی پیش‌بینی شده، تحلیل دوره بازگشت سرمایه، تحلیل سربه‌سر و تحلیل سایر نسبت‌های مالی است.

۳-۱ مفروضات اقتصادی

سال شروع ساخت فرودین ماه ۱۴۰۰ است.

دوره بهره‌برداری ۱۵ است (با این وجود، گزارش‌های ارائه‌شده در این قسمت تنها برای ۵ سال اول بهره‌برداری ارائه می‌شود).

ظرفیت تولید سالانه ثابت است و کل تولید سالانه به فروش می‌رسد.

کل سرمایه اولیه شرکت توسط سرمایه‌گذاران تأمین می‌شود.

سرمایه لازم برای خرید زمین، ساختمان‌سازی و مخارج قبل از تولید (شامل هزینه ثبت شرکت و غیره) در ابتدای سال اول تأمین می‌شود. بقیه هزینه‌های سرمایه‌گذاری در ابتدای سال دوم تأمین می‌شود.

نرخ تقسیم سود نقدی در پنج سال اول بهره‌برداری صفر و پس از آن ۱۰۰ درصد است.

در محاسبات مربوط به سرمایه‌گردش، با لحاظ کردن محافظه‌کاری، ضریب گردش حساب‌های دریافتی و حساب‌های پرداختی به ترتیب ۱۲ و صفر در نظر گرفته شده است. بر این اساس، فرض شده است که پرداخت هزینه‌های تولید مانند خرید مواد اولیه و هزینه دستمزد بلافاصله و به صورت نقدی انجام می‌شود.

جدول ۳۴: مفروضات اقتصادی محاسبات کامفار

سایر مفروضات کلی	
۲۰٪	نرخ تنزیل کل سرمایه‌گذاری
۲۵٪	نرخ تنزیل حقوق صاحبان سهام
صفر	نرخ مالیات (۵ سال اول بهره‌برداری)
۲۵٪	نرخ مالیات (پس از ۵ سال از بهره‌برداری)
صفر	تورم دوره ساخت
۱۰٪	تورم دوره بهره‌برداری

نرخ تنزیل کل سرمایه‌گذاری: حداقل مقدار مناسب این نرخ برابر نرخ بهره وام‌های بلندمدت در بازار سرمایه سپرده‌های بانکی است. نرخ تنزیل کل حقوق صاحبان سهام: این نرخ برابر نرخ بهره وام‌های بلندمدت + ریسک (احتمال از دست دادن تمام یا قسمتی از سود و یا اصل سرمایه) است.

شرکت‌های تازه تأسیس در منطقه محروم و منطقه ویژه اقتصادی خراسان شمالی حداقل ۵ سال از مالیات معاف هستند.

۲-۳ هزینه‌های سرمایه‌گذاری

هزینه‌های سرمایه‌گذاری در دوره ساخت و پنج سال اول بهره‌برداری به شرح زیر است.
جدول ۳۵: مجموع هزینه‌های سرمایه‌گذاری (میلیون ریال)

سال‌های بهره‌برداری					سال‌های ساخت		کل دوره ساخت کل دوره تولید		هزینه‌های سرمایه‌گذاری
پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول	دوم	اول			
۰	۰	۰	۰	۰	۱,۰۴۴,۴۹۱	۹۷,۱۱۹	۰	۱,۱۴۱,۶۱۰	کل هزینه‌های ثابت سرمایه‌گذاری
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۳,۹۰۰	۰	۴۳,۹۰۰	کل مخارج پیش از تولید
۱۱,۰۶۹	۱۰,۰۶۳	۹,۱۴۸	۸,۳۱۶	۸۳,۱۶۳	۰	۰	۳۱۵,۸۱۳	۰	افزایش در سرمایه در گردش خالص
۱۱,۰۶۹	۱۰,۰۶۳	۹,۱۴۸	۸,۳۱۶	۸۳,۱۶۳	۱,۰۴۴,۴۹۱	۱۴۱,۰۱۹	۳۱۵,۸۱۳	۱,۱۸۵,۵۱۰	کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری

۳-۳ هزینه‌های تولید

هزینه‌های تولید و درصد هزینه‌های متغیر و ثابت آن در جدول زیر ارائه شده است. سهم هزینه ثابت در سال اول بهره‌برداری در حدود ۱۳ درصد است

جدول ۳۶: هزینه‌های تولید و درصد هزینه‌های متغیر و ثابت آن (میلیون ریال)

سال‌های بهره‌برداری					هزینه‌های سال اول		درصد		هزینه‌های تولید
پنجم (٪۱۰۰)	چهارم (٪۱۰۰)	سوم (٪۱۰۰)	دوم (٪۹۰)	اول (٪۸۰)	ثابت	متغیر	متغیر ثابت		
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰					درصد به کارگیری ظرفیت تولید (٪)
۱,۲۹۷,۴۲۷	۱,۱۷۹,۴۷۹	۱,۰۷۲,۲۵۴	۹۷۴,۷۷۶	۸۸۶,۱۶۰	۰	۸۸۶,۱۶۰	۰٪	۱۰۰٪	مواد خام
۲,۱۷۳	۱,۹۷۵	۱,۷۹۶	۱,۶۳۲	۱,۴۸۴	۲۹۷	۱,۱۸۷	۲۰٪	۸۰٪	انرژی و یونیلیتی
۶۳,۶۷۱	۵۷,۸۸۳	۵۲,۶۲۰	۴۷,۸۳۷	۴۳,۴۸۸	۸,۶۹۸	۳۴,۷۹۰	۲۰٪	۸۰٪	تعمیرات و نگهداری
۴۵,۴۶۰	۴۱,۳۲۸	۳۷,۵۷۱	۳۴,۱۵۵	۳۱,۰۵۰	۲۱,۷۳۵	۹,۳۱۵	۷۰٪	۳۰٪	دستمزد
۱۰۵,۱۶۶	۱۰۵,۴۴۸	۱۰۵,۴۴۸	۱۰۵,۴۴۸	۱۰۵,۴۴۸	۱۰۵,۴۴۸	۰	٪۱۰۰	٪۰	استهلاک
۱,۵۱۳,۸۹۷	۱,۳۸۶,۱۱۳	۱,۲۶۹,۶۸۹	۱,۱۶۳,۸۴۹	۱,۰۶۷,۶۳۰	۱۳۶,۱۷۸	۹۳۱,۴۵۳			کل هزینه‌های تولید

۴-۳ جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده به منظور برنامه‌ریزی

جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده به شرح زیر است. همچنان که مشاهده می‌شود کسری وجه نقد در هیچ یک از سال‌های ساخت و بهره‌برداری مشاهده نمی‌شود.

جدول ۳۷: جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده به منظور برنامه‌ریزی (میلیون ریال)

سال بهره‌برداری					سال ساخت		عنوان
پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول	دوم	اول	
۲,۴۶۶,۷۱۶	۲,۲۴۲,۴۶۹	۲,۰۳۸,۶۰۸	۱,۸۵۳,۲۸۰	۱,۶۸۴,۸۰۰	۱,۱۹۹,۲۳۲	۱۴۱,۰۱۹	کل جریان‌های نقدی ورودی
۰	۰	۰	۰	۰	۱,۱۹۹,۲۳۲	۱۴۱,۰۱۹	جریان‌های ورودی وجوه
۲,۴۶۶,۷۱۶	۲,۲۴۲,۴۶۹	۲,۰۳۸,۶۰۸	۱,۸۵۳,۲۸۰	۱,۶۸۴,۸۰۰	۰	۰	جریان‌های ورودی عملیاتی

سال بهره‌برداری					سال ساخت		عنوان
پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول	دوم	اول	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	سایر درآمدها
۱,۴۱۹,۸۰۰	۱,۲۹۰,۷۲۷	۱,۱۷۳,۳۸۸	۱,۰۶۶,۷۱۷	۱,۰۴۵,۳۴۵	۱,۰۴۴,۴۹۱	۱۴۱,۰۱۹	کل جریانهای نقدی خروجی
۰	۰	۰	۰	۰	۱,۰۴۴,۴۹۱	۱۴۱,۰۱۹	افزایش دارایی‌های ثابت
۱۱,۰۶۹	۱۰,۰۶۳	۹,۱۴۸	۸,۳۱۶	۸۳,۱۶۳	۰	۰	افزایش دارایی‌های جاری
۱,۴۰۸,۷۳۱	۱,۲۸۰,۶۶۴	۱,۱۶۴,۲۴۰	۱,۰۵۸,۴۰۰	۹۶۲,۱۸۲	۰	۰	هزینه عملیاتی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	هزینه بازاریابی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	مالیات (شرکت)
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	هزینه‌های تأمین مالی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	بازپرداخت وام
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	سود سهام
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	استرداد مالکان
۱,۰۴۶,۹۱۶	۹۵۱,۷۴۲	۸۶۵,۲۲۰	۷۸۶,۵۶۳	۶۳۹,۴۵۵	۱۵۴,۷۴۱	۰	وجوه اضافی (کسری)
۴,۴۴۴,۶۳۷	۳,۳۹۷,۷۲۱	۲,۴۴۵,۹۷۹	۱,۵۸۰,۷۵۹	۷۹۴,۱۹۶	۱۵۴,۷۴۱	۰	مانده وجوه نقد تجمعی

۳-۵ جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده

جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده پروژه در جدول زیر ارائه شده است. به‌طور کلی، جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده نشان می‌دهد که در طول دوره بهره‌برداری، وجوه نقدی حاصل از عملیات برای پشتیبانی از عملیات کفایت می‌کند.

جدول ۳۸: جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده (میلیون ریال)

دوره بهره‌برداری				دوره ساخت		عنوان	
سال پنجم	سال چهارم	سال سوم	سال دوم	سال اول	سال دوم		سال اول
۲,۴۶۶,۷۱۶	۲,۲۴۲,۴۶۹	۲,۰۳۸,۶۰۸	۱,۸۵۳,۲۸۰	۱,۶۸۴,۸۰۰	۰	۰	کل جریان‌های نقدی ورودی
۲,۴۶۶,۷۱۶	۲,۲۴۲,۴۶۹	۲,۰۳۸,۶۰۸	۱,۸۵۳,۲۸۰	۱,۶۸۴,۸۰۰	۰	۰	جریان‌های نقدی عملیاتی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	سایر درآمدها
۱,۴۱۹,۸۰۰	۱,۲۹۰,۷۲۷	۱,۱۷۳,۳۸۸	۱,۰۶۶,۷۱۷	۱,۰۴۵,۳۴۵	۱,۰۴۴,۴۹۱	۱۴۱,۰۱۹	کل جریان‌های نقدی خروجی
۰	۰	۰	۰	۰	۱,۰۴۴,۴۹۱	۱۴۱,۰۱۹	افزایش دارایی‌های ثابت
۱۱,۰۶۹	۱۰,۰۶۳	۹,۱۴۸	۸,۳۱۶	۸۳,۱۶۳	۰	۰	افزایش سرمایه در گردش
۱,۴۰۸,۷۳۱	۱,۲۸۰,۶۶۴	۱,۱۶۴,۲۴۰	۱,۰۵۸,۴۰۰	۹۶۲,۱۸۲	۰	۰	هزینه‌های عملیاتی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	هزینه‌های بازاریابی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	مالیات بر سود شرکت
۱,۰۴۶,۹۱۶	۹۵۱,۷۴۲	۸۶۵,۲۲۰	۷۸۶,۵۶۳	۶۳۹,۴۵۵	(۱,۰۴۴,۴۹۱)	(۱۴۱,۰۱۹)	خالص جریان‌های نقدی
۳,۱۰۴,۳۸۶	۲,۰۵۷,۴۷۰	۱,۱۰۵,۷۲۸	۲۴۰,۵۰۸	(۵۴۶,۰۵۵)	(۱,۱۸۵,۵۱۰)	(۱۴۱,۰۱۹)	خالص جریان‌های نقدی تجمعی

دوره بهره‌برداری			دوره ساخت			عنوان	
سال پنجم	سال چهارم	سال سوم	سال دوم	سال اول	سال دوم		سال اول
۲۹۲,۱۷۵	۳۱۸,۷۳۶	۳۴۷,۷۱۲	۳۷۹,۳۲۳	۳۷۰,۰۵۵	(۷۲۵,۳۴۱)	(۱۱۷,۵۱۶)	خالص ارزش فعلی
۸۶۵,۱۴۴	۵۷۲,۹۶۹	۲۵۴,۲۳۳	(۹۳,۴۷۹)	(۴۷۲,۸۰۲)	(۸۴۲,۸۵۷)	(۱۱۷,۵۱۶)	خالص ارزش فعلی تجمعی

۳-۶ نرخ بازده داخلی و دوره بازگشت سرمایه

نرخ بازده داخلی (IRR)، نرخ رشد سالانه یک سرمایه‌گذاری را نشان می‌دهد و معیاری است که در تحلیل‌های مالی برای ارزیابی سودآوری سرمایه‌گذاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. نرخ بازده داخلی محاسبه شده برای این پروژه ۶۲ درصد است. بر این اساس، نرخ رشد پروژه سرمایه‌گذاری بیشتر از نرخ هزینه تأمین مالی آن است (نرخ بهره وام‌های بلندمدت ۲۰ درصد در نظر گرفته شده است) و سرمایه‌گذاری سودآور تلقی می‌شود. نرخ بازده داخلی تعدیل شده (MIRR) ۲۹ درصد است. در محاسبات نرخ بازده داخلی تعدیل شده نرخ استقراض و نرخ بازسرمایه‌گذاری متفاوت از نرخ بازده داخلی در نظر گرفته می‌شود. در محاسبات نرخ بازده داخلی تعدیل شده نرخ تأمین مالی و نرخ بازسرمایه‌گذاری متفاوت از نرخ بازده داخلی در نظر گرفته شده است. نرخ بازده داخلی تعدیل شده (MIRR) با این فرض محاسبه می‌شود که جریان‌های نقدی مثبت سرمایه‌گذاری با نرخ معادل هزینه سرمایه شرکت بازسرمایه‌گذاری می‌شود، در حالی که در محاسبه IRR سنتی، جریان‌های نقدی پروژه با نرخ معادل خود IRR بازسرمایه‌گذاری می‌شود. بر این اساس، MIRR محاسبه واقع بینانه‌تری از سودآوری شرکت در مقایسه با IRR فراهم می‌آورد.

دوره بازگشت سرمایه عادی این پروژه سرمایه‌گذاری ۳,۶۹ سال است. دوره بازگشت سرمایه متحرک، که ارزش زمانی پول را نیز در محاسبات لحاظ می‌کند، ۴,۲۷ سال است.

جدول ۳۹: نرخ بازده داخلی و دوره بازگشت سرمایه

شاخص مالی		
	خالص ارزش فعلی (NPV)	در ۲۰٪
	نرخ بازده داخلی (IRR)	۶۲٪
	نرخ بازده داخلی تعدیل شده	۲۹٪
۱۴۰۳	دوره بازگشت سرمایه عادی	در ۰٪
۱۴۰۳	دوره بازگشت سرمایه متحرک	در ۲۰٪
	خالص ارزش فعلی محاسبه می‌شود برای: سال صفر	

۳-۷ صورت سود و زیان پیش‌بینی شده

سود و زیان پیش‌بینی شده برای دوره بهره‌برداری در جدول زیر ارائه شده است. همچنان که این جدول نشان می‌دهد، انتظار می‌رود عملیات شرکت در کلیه سال‌های مورد بهره‌برداری سودآور باشد.

جدول ۴۰: صورت سود و زیان پیش‌بینی شده (میلیون ریال)

دوره بهره‌برداری					سود و زیان پیش‌بینی شده
سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	
۱,۶۸۴,۸۰۰	۱,۸۵۳,۲۸۰	۲,۰۳۸,۶۰۸	۲,۲۴۲,۴۶۹	۲,۴۶۶,۷۱۶	درآمد فروش
(۹۳۱,۴۵۳)	(۱,۰۲۴,۵۹۸)	(۱,۱۲۷,۰۵۸)	(۱,۲۳۹,۷۶۳)	(۱,۳۶۳,۷۴۰)	منهای هزینه‌های متغیر
(۱۳۶,۱۷۸)	(۱۳۹,۲۵۱)	(۱۴۲,۶۳۱)	(۱۴۶,۳۴۹)	(۱۵۰,۱۵۷)	منهای هزینه‌های ثابت
۶۱۷,۱۷۰	۶۸۹,۴۳۱	۷۶۸,۹۱۹	۸۵۶,۳۵۶	۹۵۲,۸۱۹	سود خالص قبل از مالیات
-	-	-	-	-	مالیات
۶۱۷,۱۷۰	۶۸۹,۴۳۱	۷۶۸,۹۱۹	۸۵۶,۳۵۶	۹۵۲,۸۱۹	سود خالص
۳۶,۶۳	۳۷,۲۰	۳۷,۷۲	۳۸,۱۹	۳۸,۶۳	% از درآمد فروش

۳-۸ تحلیل نقطه سر به سر

نقطه سر به سر، سطحی از فروش است که در آن سطح، هزینه‌های ثابت سالانه پروژه از محل حاشیه فروش عملیاتی سالانه آن پوشش داده می‌شود. در نقطه سر به سر، سود شرکت صفر است. در صورتی که میزان فروش کمتر از نقطه سر به سر باشد، عملیات شرکت زیان ده و در صورتی که میزان فروش بیشتر از نقطه سر به سر باشد، عملیات سودآور خواهد بود. همچنان که جدول زیر نشان می‌دهد، انتظار می‌رود در کل سال‌های بهره‌برداری، با فروش حداکثر ۱۸ درصد از ظرفیت تولید سالانه شرکت، کل هزینه‌های ثابت سالانه بازیابی شوند..

جدول ۴۱: تحلیل نقطه سر به سر

دوره بهره‌برداری					عنوان
سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	
۱,۶۸۴,۸۰۰	۱,۸۵۳,۲۸۰	۲,۰۳۸,۶۰۸	۲,۲۴۲,۴۶۹	۲,۴۶۶,۷۱۶	درآمد فروش
۹۳۱,۴۵۳	۱,۰۲۴,۵۹۸	۱,۱۲۷,۰۵۸	۱,۲۳۹,۷۶۳	۱,۳۶۳,۷۴۰	هزینه متغیر
۷۵۳,۳۴۷	۸۲۸,۶۸۲	۹۱۱,۵۵۰	۱,۰۰۲,۷۰۵	۱,۱۰۲,۹۷۶	حاشیه سود
۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	نسبت حاشیه سود (%)
۱۳۶,۱۷۸	۱۳۹,۲۵۱	۱۴۲,۶۳۱	۱۴۶,۳۴۹	۱۵۰,۱۵۷	هزینه ثابت
-	-	-	-	-	هزینه تأمین مالی
۳۰۴,۵۵۱	۳۱۱,۴۲۳	۳۱۸,۹۸۳	۳۲۷,۲۹۸	۳۳۵,۸۱۴	ارزش فروش در نقطه سر به سر
۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	نسبت سر به سر (%)
۵,۵	۶,۰	۶,۴	۶,۹	۷,۳	نسبت پوشش هزینه‌های ثابت

۳-۹ ترازنامه پیش‌بینی شده

ترازنامه پیش‌بینی شده در طی دوره ساخت و بهره‌برداری به شرح زیر است. همچنان که مشاهده می‌شود به دلیل فرض پرداخت نقدی هزینه‌های تولید، بدهی‌های جاری در تمام سال‌ها صفر است.

جدول ۴۲: ترازنامه پیش‌بینی شده (میلیون ریال)

عنوان	سال‌های ساخت		سال‌های بهره‌برداری			
	اول	دوم	اول	دوم	سوم	چهارم
دارایی‌های جاری	۰	۱۵۴,۷۴۱	۸۷۷,۳۵۹	۱,۶۷۲,۲۳۹	۲,۵۴۶,۶۰۷	۳,۵۰۸,۴۱۱
دارایی‌های ثابت (خالص)	۱۴۱,۰۱۹	۱,۱۸۵,۵۱۰	۱,۰۸۰,۰۶۲	۹۷۴,۶۱۳	۸۶۹,۱۶۵	۷۶۳,۷۱۶
جمع کل دارایی‌ها	۱۴۱,۰۱۹	۱,۳۴۰,۲۵۱	۱,۹۵۷,۴۲۱	۲,۶۴۶,۸۵۲	۳,۴۱۵,۷۷۱	۴,۲۷۲,۱۲۷
بدهی جاری	۰	۰	۰	۰	۰	۰
بدهی غیرجاری	۰	۰	۰	۰	۰	۰
حقوق صاحبان سهام	۱۴۱,۰۱۹	۱,۳۴۰,۲۵۱	۱,۳۴۰,۲۵۱	۱,۳۴۰,۲۵۱	۱,۳۴۰,۲۵۱	۱,۳۴۰,۲۵۱
سود انباشته ابتدای دوره	۰	۰	۰	۶۱۷,۱۷۰	۱,۳۰۶,۶۰۱	۲,۰۷۵,۵۲۰
سود باقی‌مانده	۰	۰	۶۱۷,۱۷۰	۶۸۹,۴۳۱	۷۶۸,۹۱۹	۸۵۶,۳۵۶
جمع بدهی و حقوق صاحبان سهام	۱۴۱,۰۱۹	۱,۳۴۰,۲۵۱	۱,۹۵۷,۴۲۱	۲,۶۴۶,۸۵۲	۳,۴۱۵,۷۷۱	۴,۲۷۲,۱۲۷

۳-۱۰ نسبت‌های مالی

نسبت‌های مالی در طی دوره بهره‌برداری در جدول زیر ارائه شده است. همچنان که مشاهده می‌شود نسبت سود خالص به حقوق صاحبان سهام (ROE) در کل دوره بهره‌برداری دارای رشد بوده و حداقل ۴۶ درصد است. این نرخ بازده برای سرمایه‌گذاران مطلوب تلقی می‌شود زیرا بیشتر از نرخ بازدهی است که می‌توانند از طریق سپرده‌گذاری بانکی دریافت کنند.

به دلیل صفر بودن بدهی جاری، نسبت جاری (دارایی جاری تقسیم بر بدهی جاری) محاسبه نشده است. به هر روی، به دلیل عدم وجود بدهی جاری انتظار می‌رود نگرانی از بابت ریسک مالی وجود ندارد. همچنین، نسبت فروش به کل سرمایه و نسبت سرمایه‌گذاری به هزینه‌های پرسنلی، که کارایی سرمایه‌گذاری را مورد سنجش قرار می‌دهد، مطلوب ارزیابی می‌شوند.

جدول ۴۳: نسبت‌های مالی در مدت بهره‌برداری

نسبت	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
نسبت سود خالص به حقوق صاحبان سهام (درصد)	۴۶,۰	۵۱,۴	۵۷,۴	۶۳,۹	۷۱,۱
نسبت سود خالص به ثروت خالص	۳۱,۵	۲۶,۰	۲۲,۵	۲۰,۰	۱۸,۲
نسبت سود به فروش	۳۶,۶	۳۷,۲	۳۷,۷	۳۸,۲	۳۸,۶
نسبت فروش به کل سرمایه	۱,۳	۱,۵	۱,۶	۱,۷	۱,۹
نسبت سرمایه‌گذاری به هزینه‌های پرسنلی	۴۰,۹	۳۷,۴	۳۴,۲	۳۱,۴	۲۸,۸

۳-۱۱ تحلیل حساسیت نرخ بازده داخلی

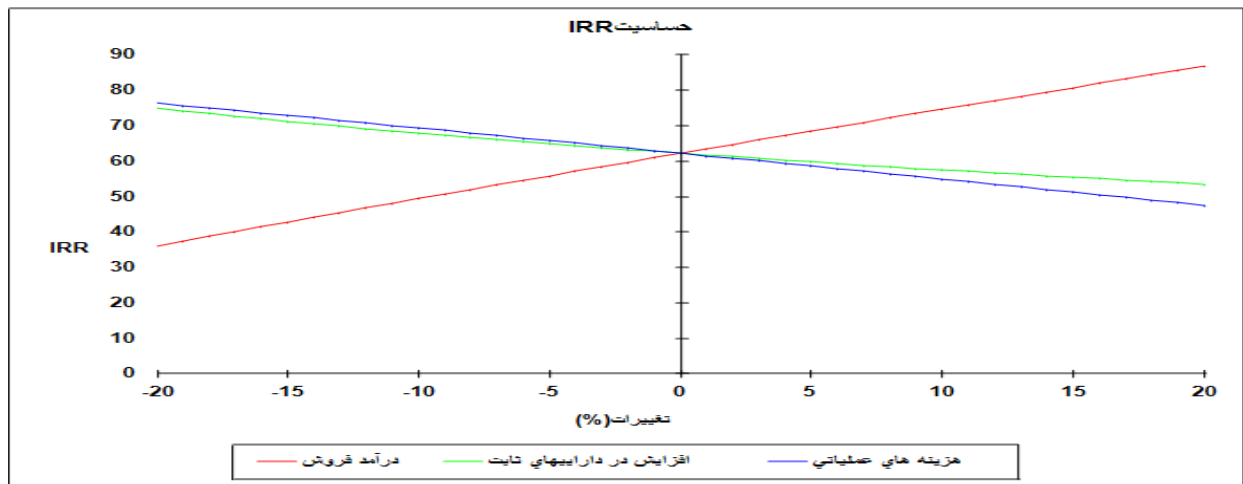
جدول و نمودار زیر حساسیت نرخ بازده داخلی به تغییر انفرادی در سه فاکتور درآمد فروش، دارایی‌های ثابت و هزینه‌های عملیاتی را نشان می‌دهد. نرخ بازده داخلی پروژه سرمایه‌گذاری حاضر، با فرض عدم تغییر در

فاکتورهای یادشده و هم چنانکه در بخش‌های قبل مشاهده شد، برابر ۴۸ درصد است. حساسیت IRR به تغییر دارایی‌های ثابت و تغییر هزینه‌های عملیاتی تقریباً است. برای کسب یک نرخ بازده داخلی حداقل ۳۰ درصدی، درآمدهای فروش بیشتر از ۲۰ درصد امکان کاهش دارد.

جدول ۴۴: حساسیت نرخ بازده داخلی به تغییر انفرادی در سه فاکتور

تغییرات (%)	درآمد فروش	افزایش در دارایی‌های ثابت	هزینه‌های عملیاتی
-۲۰,۰۰%	٪۳۶	٪۷۵	٪۷۶
-۱۶,۰۰%	٪۴۲	٪۷۲	٪۷۴
-۱۲,۰۰%	٪۴۷	٪۶۹	٪۷۱
-۸,۰۰%	٪۵۲	٪۶۷	٪۶۸
-۴,۰۰%	٪۵۷	٪۶۴	٪۶۵
۰,۰۰%	٪۶۲	٪۶۲	٪۶۲
۴,۰۰%	٪۶۷	٪۶۰	٪۵۹
۸,۰۰%	٪۷۲	٪۵۸	٪۵۶
۱۲,۰۰%	٪۷۷	٪۵۷	٪۵۴
۱۶,۰۰%	٪۸۲	٪۵۵	٪۵۱
۲۰,۰۰%	٪۸۷	٪۵۴	٪۴۸

نمودار ۴: تحلیل حساسیت نرخ بازده داخلی به تغییر انفرادی در سه فاکتور



۱۲-۳ نتیجه‌گیری

با توجه به اطلاعات این بخش به خصوص دوره بازگشت سرمایه ۳,۶۹ سال از زمان شروع ساخت کارخانه و ۱,۹۴ سال بعد از بهره‌برداری کارخانه و IRR برابر ۶۲ درصد، ایجاد کارخانه مذکور توجیه اقتصادی دارد. از آنجا که در فصل اول بازاریابی محصول و فروش آن هم بدون مشکل بود لذا پیشنهاد می‌شود که احداث این کارخانه در اولویت قرار گیرد.