



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت امور اقتصادی و دارایی  
اداره کل امور اقتصادی و دارایی خراسان شمالی

امکان سنجی تأسیس کارخانه آلومینیوم فلوراید

شهرک صنعتی جاجرم

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
۱۱.....	مطالعات فنی.....	فصل ۲:
۱۲.....	هدف از اجرای طرح.....	۱-۲
۱۲.....	نوع محصول تولیدی و ظرفیت تولید.....	۲-۲
۱۲.....	مواد اولیه و بسته‌بندی.....	۳-۲
۱۲.....	روش تولید.....	۴-۲
۱۴.....	مشخصات دانش فنی تولید.....	۵-۲
۱۴.....	کنترل کیفیت.....	۶-۲
۱۴.....	برآورد کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح.....	۷-۲
۱۵.....	زمین.....	۱-۷-۲
۱۵.....	محوطه‌سازی و ساختمان.....	۲-۷-۲
۱۵.....	ماشین‌آلات و تجهیزات.....	۳-۷-۲
۱۶.....	تأسیسات.....	۴-۷-۲
۱۷.....	لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی.....	۵-۷-۲
۱۷.....	وسایل نقلیه.....	۶-۷-۲
۱۷.....	تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی.....	۷-۷-۲
۱۸.....	هزینه انرژی.....	۸-۷-۲
۱۸.....	هزینه تعمیرات و نگهداری.....	۹-۷-۲
۱۸.....	هزینه‌های نیروی انسانی.....	۱۰-۷-۲

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

برگه خلاصه مشخصات طرح		
نام طرح		آلومینیوم فلوراید
زمینه فعالیت		پایین دستی فولاد
استان محل اجرای طرح		خراسان شمالی
شهرستان محل اجرای طرح		جاجرم
نام محصول / محصولات		آلومینیوم فلوراید (۱۰۰۰۰ تن)، کریولیت (۳۰۰۰ تن)، گچ (۳۲۰۰۰ تن محصول جنبی)
ظرفیت تولید		دو محصول اصلی آلومینیوم فلوراید و کریولیت
تن	۱۳,۰۰۰	
مواد اولیه مورد نیاز		هیدروکسید آلومینیوم، اسیدسولفوریک، کلسیم فلوراید، هیدروکسید سدیم (سود سوزآور) و تجهیزات بسته بندی
اشتغال زایی		۹۹ نفر
زمین مورد نیاز		۱۵,۰۰۰ مترمربع
زیربنا		۵,۲۳۰ مترمربع
انرژی و آب مورد نیاز		میزان مصرف آب
مترمکعب در سال	۱۰,۰۰۰	
		توان برق
کیلووات	۵۵۰	
		گاز
مترمکعب در سال	۲,۵۰۰,۰۰۰	
سرمایه ثابت		۹۵۵,۸۱۳ میلیون ریال
سرمایه در گردش (سال اول)		۴۸۲,۰۵۶ میلیون ریال
دوره بازگشت سرمایه (در %)		۳,۴۱ سال
خالص ارزش فعلی (NPV)		۱,۵۱۲,۷۹۴ میلیون ریال
نرخ بازده داخلی (IRR) (در %)		۴۹٪
نرخ بازده تعدیل شده (MIRR)		۲۷٪
نقطه سر به سر		۲۵٪ درصد ظرفیت تولید
نرخ تسعیر ارز (دلار)		۲۴۰,۰۰۰ ریال

# فصل ۱: مطالعه بازار

## چکیده

در این طرح هدف مطالعه بازار محصول آلومینیوم فلوراید و کریولیت 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

آلومینیوم فلوراید (Aluminium fluoride) به ترکیبات غیر آلی با فرمول  $\text{AlF}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  اشاره دارد که این ترکیبات بی‌رنگ بوده و معروف‌ترین آن‌ها  $\text{AlF}_3$  بی‌آب است که عمدتاً در صنعت تولید آلومینیوم کاربرد دارد و در طبیعت به صورت اسکارسونیت و روزنبرگیت یافت می‌شود. آلومینیوم فلوراید یک ماده افزودنی مهم برای تولید شمش آلومینیوم توسط الکترولیز است. این ماده به دلیل خواصی که دارد به‌عنوان سرباره ساز به همراه کریولیت به بستر الکترولیت تولید آلومینیوم اضافه می‌شود و موجب می‌گردد که دمای ذوب الکترولیت به زیر ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد کاهش یافته و همچنین رسانایی آن افزایش یابد. الکترولیت، همان نمک مذابی است که اکسید آلومینیوم در آن حل شده و توسط الکترولیز به آلومینیوم فلزی تبدیل می‌گردد. همچنین از کمپلکس‌های آلومینیوم فلوراید برای مطالعه جنبه‌های مکانیکی واکنش‌های انتقال فسفوریل در زیست‌شناسی استفاده می‌شود که از اهمیت اساسی برای سلول‌ها برخوردار هستند، زیرا آن‌هیدراید اسید فسفریک مانند ATP و GTP، اکثر واکنش‌های مربوط به متابولیسم، رشد و تمایز را کنترل می‌کنند. با توجه به اینکه آلومینیوم فلوراید می‌تواند به پروتئین‌های G هتروتیرمیریک متصل شود و آن‌ها را فعال کند، ثابت شده است که برای مطالعه فعال سازی پروتئین G، برای توضیح ساختارهای سه‌بعدی GTPase های گوناگون و درک مکانیسم بیوشیمیایی هیدرولیز GTP؛ از جمله نقش پروتئین‌های فعال کننده GTPase در داخل بدن، مفید است.

آلومینیوم فلوراید همراه با فلوراید زیرکونیوم به‌عنوان جزئی مهم در صنعت تولید شیشه‌های فلئوروالومینات به کار می‌رود.

جدول ۱: مشخصات محصولات طبق طبقه بندی آیسیک

نام محصول	نام انگلیسی محصول	کد آیسیک	تعرفه گمرکی	رده زیست محیطی
آلومینیوم فلوراید	Aluminium fluoride	۲۱۱۵۱۲۳۳۵	۲۸۲۶۱۲۰۰	
کریولیت	Cryolite	۲۴۱۱۲۴۸۲	۲۸۲۶۳۰۰۰	

## ۲-۱ معرفی پروژه

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

توسعه صنایع بزرگ مانند صنایع تولید شمش آلومینیوم، پتروشیمی، نیمه‌هادی‌ها، شیشه و مینا و ... که یکی از مهم‌ترین مصرف‌کنندگان کریولیت و آلومینیوم فلوراید در کشور هستند و با توجه به اینکه برنامه‌های کشور در راستای توسعه این صنایع است که رشد قابل توجه تقاضا برای مواد صنعتی و معدنی مناسب را به همراه خواهد

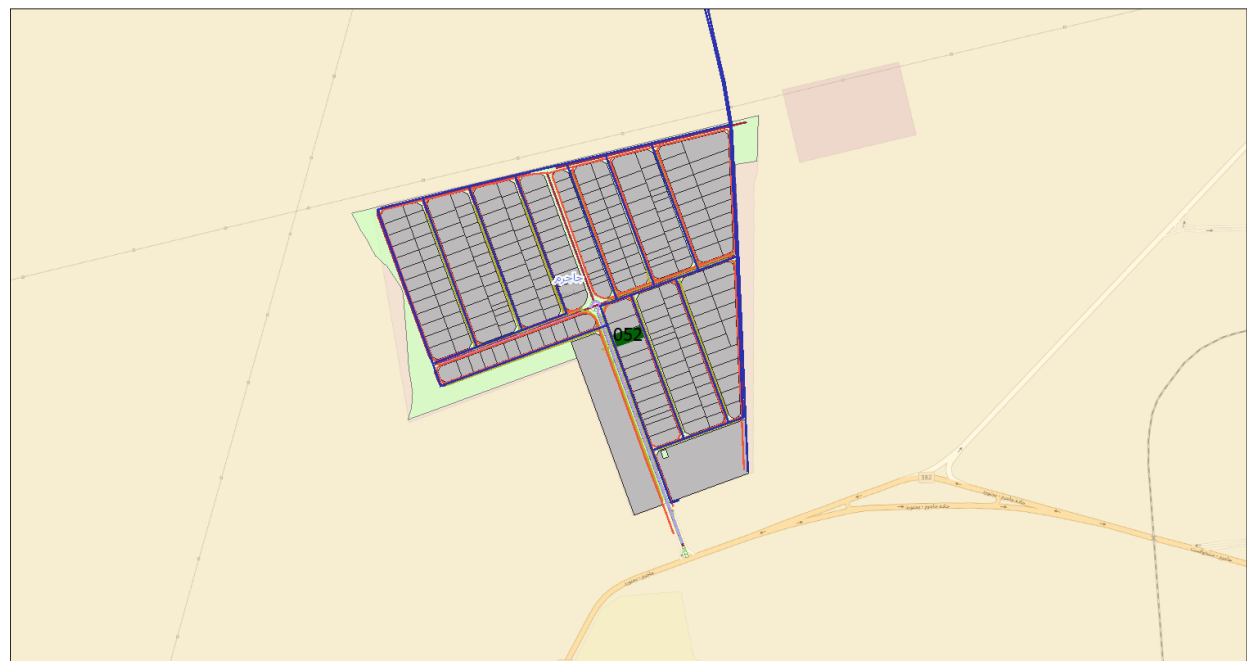
داشت و پیش‌بینی می‌شود که در ۳۰ سال آینده نیاز کشور به این محصول به بیش از ۲ برابر افزایش یابد. در حال حاضر نیاز ۲۴۰۰۰ تن آلومینیوم فلوراید و ۵۰۰۰ تن کریولیت ارزیابی شده است.

با توجه به این که در حال حاضر هیچ کارخانه‌ای در زمینه تولید آلومینیوم فلوراید و کریولیت در کشور وجود ندارد و همه نیازها از طریق واردات تأمین می‌شود و در شرایط تحریم به دلیل افزایش چشم‌گیر قیمت‌های این محصولات ظرفیت تولیدی صنایع پایین دستی مانند شمش آلومینیوم تا ۵۰ درصد کاهش یافته است، لذا جهت رفع این معضل و خارج شدن از این وابستگی و همچنین کاهش هزینه‌ها احداث این کارخانه ضروری است.

### ۳-۱ مکان‌یابی پروژه

این پروژه در شهرک صنعتی جاجرم در قطعه شماره ۵۲ با مساحت ۴۰۰۰ مترمربع و مختصات (۴۰۹۴۳۶۸, ۴۴۶۷۷۷) اجرا خواهد شد و نقشه GIS محل پروژه در شکل زیر ارائه شده است. (با توجه به این که حداقل زمین موردنیاز این پروژه ۱۵,۰۰۰ مترمربع است لذا باید ۱۱,۰۰۰ مترمربع دیگر نیز مکان‌یابی و اختصاص یابد.

نقشه ۱: موقعیت مکانی قطعه پیشنهادی نسبت به زون فلزی شهرک صنعتی جاجرم



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



ردیف	زیرساخت مورد نیاز	فاصله تا محل پروژه (کیلومتر)	توضیحات
۲	برق	۰	موجود است
۳	گاز	۰	موجود است
۴	تلفن	۰	موجود است
۵	راه اصلی	کمتر از ۱	
۶	راه فرعی	۰	
۷	فرودگاه بجنورد	۱۵۵	
۸	بندر امیرآباد بهشهر	۳۴۰	
۹	بندر عباس	۱,۴۷۳	
۱۰	ایستگاه راه آهن جوبین	۱۰۶	
۱۱	ایستگاه راه آهن جاجرم	۳۵	

#### ۴-۱ قیمت مواد اولیه و فروش محصولات طرح

اطلاعات مواد اولیه در جدول زیر ارائه می شود.

جدول ۳: میزان مواد اولیه مورد نیاز کارخانه

ردیف	نام مواد اولیه	محل تأمین	مصرف سالانه (تن)	هزینه هر تن (میلیون ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	هیدروکسید آلومینیوم	داخل کشور	۱۲,۰۰۰	۷۵	۹۰۰,۰۰۰
۲	اسید سولفوریک	داخل کشور	۲۵,۰۰۰	۱۱	۲۷۵,۰۰۰
۳	کلسیم فلوراید	داخل کشور	۲۶,۰۰۰	۶۰	۱,۵۶۰,۰۰۰
۴	هیدروکسید سدیم (سود سوزآور)	داخل کشور	۳,۵۰۰	۲۰	۷۰,۰۰۰
۵	بسته بندی	داخل کشور	۴۵,۰۰۰ تعداد	۰,۵	۲۲,۵۰۰
<b>جمع کل</b>					<b>۲,۸۲۷,۵۰۰</b>

اطلاعات محصول تولیدی در جدول زیر ارائه می گردد.

جدول ۴: میزان فروش سالانه محصول

ردیف	نام محصول	تولید سالانه (تن)	قیمت هر تن (میلیون ریال)	درآمد کل (میلیون ریال)
۱	آلومینیوم فلوراید	۱۰,۰۰۰	۲۷۲	۲,۷۲۰,۰۰۰
۲	کریولیت	۳,۰۰۰	۲۰۰	۶۰۰,۰۰۰
۳	گچ (محصول جانبی)	۳۲,۰۰۰	۲,۵	۸۰,۰۰۰
<b>جمع کل</b>				<b>۳,۴۰۰,۰۰۰</b>

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

میزان عرضه داخلی یا تولید آلومینیوم فلوراید و کریولیت بر اساس مجوز پروانه های بهره برداری مطابق اطلاعات وزارت صنعت، معدن و تجارت از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۹ صفر است. لذا واحد فعالی در این زمینه در حال حاضر وجود ندارد.

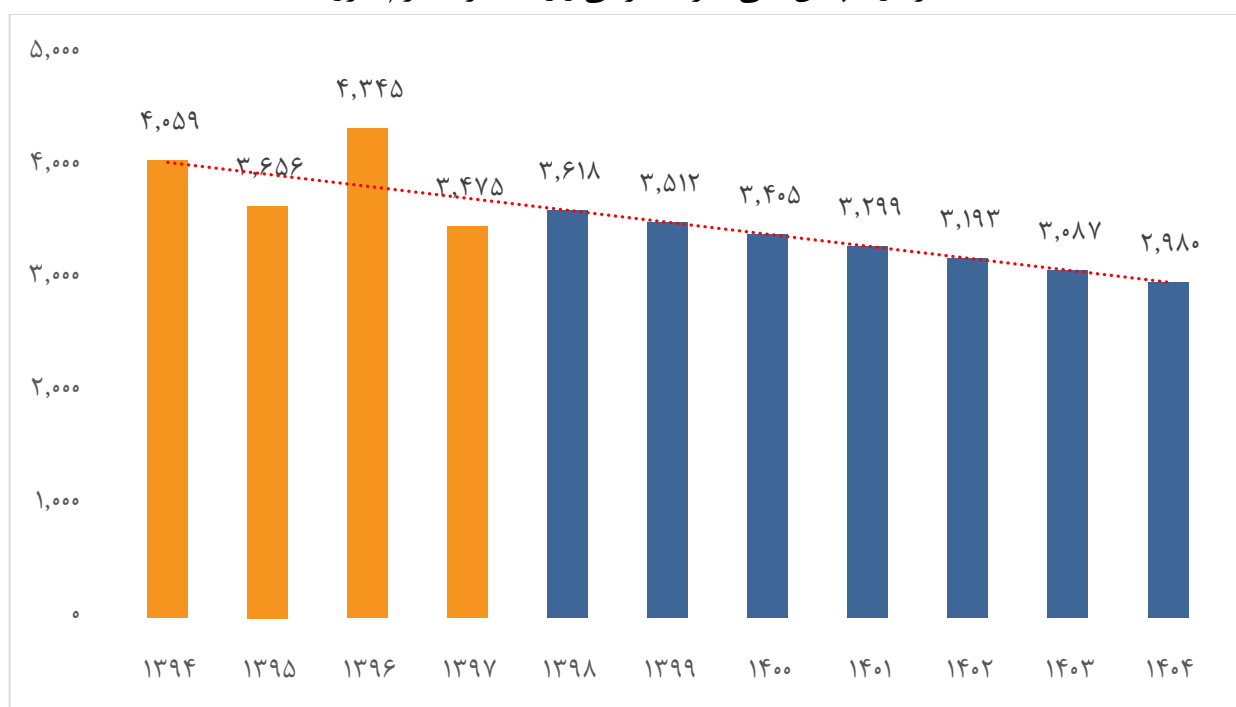
میزان واردات به کشور بر اساس اطلاعات اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران با آدرس <http://www.tccim.ir> مطابق جدول زیر است. (اطلاعات سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ وجود ندارد لذا اطلاعات به عنوان داده‌های اولیه برای پیش‌بینی سال‌های آتی از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷ در نظر گرفته شده است)

جدول ۵: میزان واردات به کشور طی سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷

سال	تعرفه گمرکی	میزان واردات (تن)	کشورهای واردکننده
۱۳۹۴	۲۸۲۶۱۲۰۰	۴,۰۵۹	چین، اردن، امارات
۱۳۹۵	۲۸۲۶۱۲۰۰	۳,۶۵۶	چین، اردن، ایتالیا و انگلستان
۱۳۹۶	۲۸۲۶۱۲۰۰	۴,۳۴۵	چین، اردن، ایتالیا و انگلستان
۱۳۹۷	۲۸۲۶۱۲۰۰	۳,۴۷۵	چین، اردن، امارات، و انگلستان

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

نمودار ۱: پیش‌بینی میزان تقریبی واردات آلومینیوم فلوراید



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

جدول ۶: مقدار پیش‌بینی شده واردات از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴

سال	پیش‌بینی میزان واردات آلومینیوم فلوراید
۱۳۹۸	۳,۶۱۸
۱۳۹۹	۳,۵۱۱.۷
۱۴۰۰	۳,۴۰۵.۳
۱۴۰۱	۳,۲۹۹.۱
۱۴۰۲	۳,۱۹۲.۷
۱۴۰۳	۳,۰۸۶.۵

سال	پیش بینی میزان واردات آلومینیوم فلوراید
۱۴۰۴	۲,۹۸۰.۲

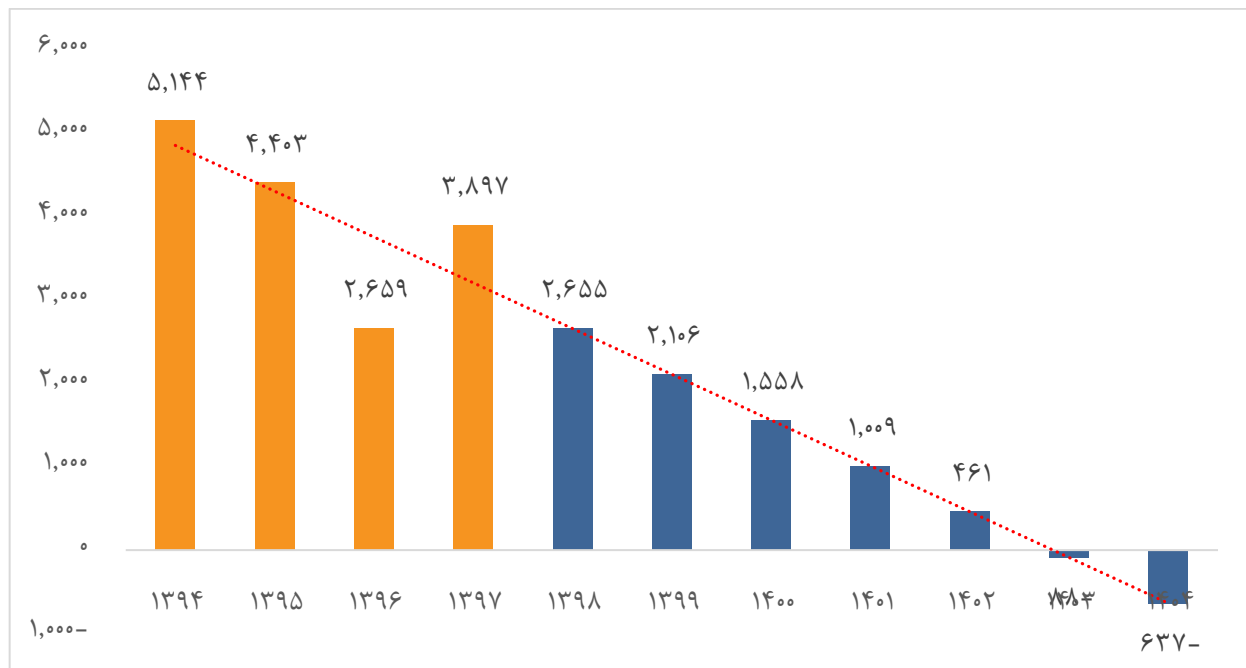
همچنان که نمودار و جدول فوق نشان می دهد میزان واردات آلومینیوم فلوراید کاهشی با شیب ملایم است. شایان گفتن است که این کاهش به دلیل وجود تحریم ها و افزایش چشم گیر قیمت آلومینیوم فلوراید بوده است به طوری که باعث کاهش ظرفیت تولید صنایع پایین دستی (به خصوص تولید شمش آلومینیوم) این محصول تا ۵۰ درصد شده است. بنابراین نمودار فوق در شرایط غیر تحریم یا ایجاد شرایط تولید داخلی محصول افزایشی خواهد بود به طوری که برآورد نیاز صنایع داخل کشور به این محصول بالای ۲۴,۰۰۰ تن است.

جدول ۷: مقدار پیش بینی شده واردات از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴

سال	تعرفه گمرکی	میزان واردات کریولیت (تن)	کشورهای واردکننده
۱۳۹۴	۲۸۲۶۳۰۰۰	۵,۱۴۴	چین، موزامبیک، امارات، ترکیه، اسلوانی و فرانسه
۱۳۹۵	۲۸۲۶۳۰۰۰	۴,۴۰۳	چین، امارت، ایتالیا، عمان، هند و ترکیه
۱۳۹۶	۲۸۲۶۳۰۰۰	۲,۶۵۹	چین، ترکیه، امارات، هند، سوئد، و ترکیه
۱۳۹۷	۲۸۲۶۳۰۰۰	۳,۸۹۷	چین، ایتالیا، سوئیس، ترکیه و هند

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

نمودار ۲: پیش بینی میزان تقریبی واردات کریولیت



جدول ۸: مقدار پیش بینی شده واردات از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴

سال	پیش بینی میزان واردات کریولیت
۱۳۹۸	۲,۶۵۴.۵
۱۳۹۹	۲,۱۰۶
۱۴۰۰	۱,۵۵۷.۵

سال	پیش بینی میزان واردات کریولیت
۱۴۰۱	۱,۰۰۹
۱۴۰۲	۴۶۰.۵
۱۴۰۳	حدود صفر
۱۴۰۴	حدود صفر

همچنان که نمودار و جدول فوق نشان می‌دهد میزان واردات کریولیت کاهشی است. شایان گفتن است که این کاهش به دلیل وجود تحریم‌ها و افزایش چشم‌گیر قیمت کریولیت بوده است به طوری که باعث کاهش ظرفیت تولید صنایع پایین دستی این محصول تا ۵۰ درصد شده است. بنابراین نمودار فوق در شرایط غیر تحریم یا ایجاد شرایط تولید داخلی محصول افزایشی خواهد بود به طوری که برآورد نیاز صنایع داخل کشور به این محصول بالای ۵,۰۰۰ تن برآورد است.

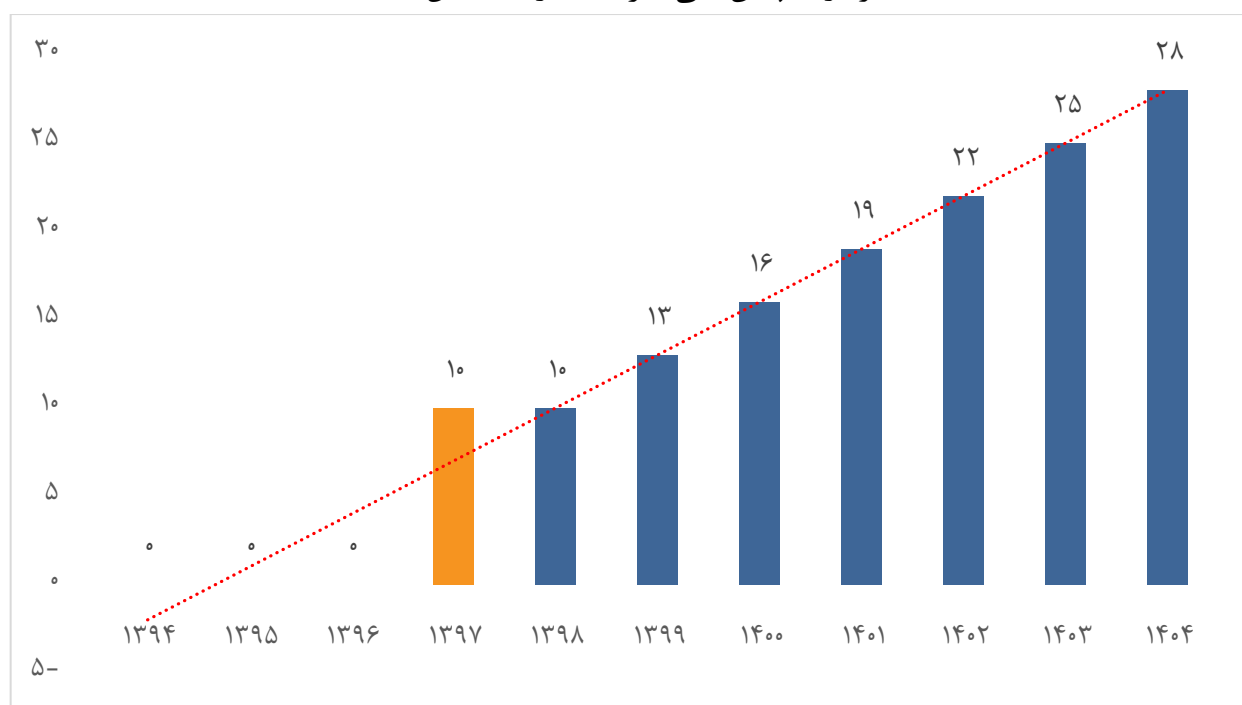
میزان صادرات از کشور بر اساس اطلاعات اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران با آدرس <http://www/tccim.ir> مطابق جدول زیر است.

جدول ۹: میزان پیش‌بینی صادرات طی سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷

سال	تعرفه گمرکی	میزان صادرات آلومینیوم فلوراید (تن)	کشورهای صدور محصولات
۱۳۹۴	۲۸۲۶۱۲۰۰	۰	-
۱۳۹۵	۲۸۲۶۱۲۰۰	۰	-
۱۳۹۶	۲۸۲۶۱۲۰۰	۰	-
۱۳۹۷	۲۸۲۶۱۲۰۰	۱۰	عراق

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

نمودار ۳: پیش‌بینی میزان صادرات تا سال ۱۴۰۴



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

جدول ۱۰: مقدار پیش‌بینی صادرات طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴

سال	پیش‌بینی میزان صادرات
۱۳۹۸	۱۰
۱۳۹۹	۱۳
۱۴۰۰	۱۶
۱۴۰۱	۱۹
۱۴۰۲	۲۲
۱۴۰۳	۲۵
۱۴۰۴	۲۸

همچنان که نمودار و جدول فوق نشان می‌دهد میزان صادرات آلومینیوم فلوراید افزایشی است. شایان گفتن است که این افزایش بسیار ناچیز است و علت آن نیاز کشور به این محصول در صنایع داخلی است. لذا اگر نیازهای داخل برآورده شوند قطعاً صادرات این محصول به دلیل نیاز حداقل کشورهای خاورمیانه می‌تواند افزایش چشم‌گیری داشته باشد.

صادرات محصولات کریولیت از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۷ صفر یا ناچیز بوده است که علت آن نیاز میرم صنایع داخلی کشور ما به این محصولات و عدم تولید آن‌ها در داخل کشور بوده است. میزان تقاضای داخلی تقریباً برابر میزان واردات این محصولات است، زیرا تولید داخل این محصولات و صادرات آن صفر است.

با توجه به راه‌اندازی فاز اول شرکت سالکو و رسیدن ظرفیت اسمی تولید شمش آلومینیوم به ۸۰۰,۰۰۰ تن در سال، و همچنین با در نظر گرفتن این نکته که برای تولید هر تن شمش آلومینیوم، حدود ۳۰ کیلوگرم آلومینیوم فلوراید و ۶ کیلوگرم کریولیت مورد نیاز است، لذا در حال حاضر به ۲۴,۰۰۰ تن آلومینیوم فلوراید و ۴,۸۰۰ تن کریولیت در بخش تولید شمش آلومینیوم فقط برای شرکت سالکو مورد نیاز است لذا کل ظرفیت کارخانه این طرح به راحتی جذب می‌شود.

بر اساس چشم‌انداز افق ۱۴۰۴، ایران باید به ظرفیت ۱/۵ میلیون تن آلومینیوم برسد که در صورت راه‌اندازی فازهای ۲ و ۳ سالکو این هدف محقق خواهد شد. لذا برای تولید ۱/۵ میلیون تن شمش آلومینیوم در سال به ۴۵,۰۰۰ تن آلومینیوم فلوراید و ۹,۰۰۰ تن کریولیت نیاز است. لذا با تولید آلومینیوم فلوراید و کریولیت در کشور، علاوه بر سهولت تأمین این مواد، با کیفیت قابل رقابت با محصولات وارداتی، برای واحدهای تولیدی شمش آلومینیوم، کاهش قیمت تمام‌شده این محصولات را نیز در پی خواهد داشت و در نتیجه موجب افزایش ظرفیت تولید واحدهای صنعتی پایین دستی شده که خود این امر نیز افزایش مصرف این محصولات را به همراه خواهد داشت.

### ۶-۱ برنامه فروش شرکت و تعیین بازار هدف

با توجه به تحلیل بخش ۱-۵ بیشتر از کل ظرفیت این کارخانه در داخل کشور مورد نیاز است، لذا بازار مهم در ابتدا داخل کشور است که پس از برآورده شدن نیاز داخل می‌توان برای صادرات هم برنامه‌ریزی نمود..

### ۷-۱ تحلیل نهایی و جمع‌بندی مطالعات بازار

با توجه به این که محصولات آلومینیوم فلوراید و کریولیت در صنایع تولید شمش آلومینیوم، شیشه و لعاب، داروسازی، حشره‌کش‌ها و ... به‌عنوان یکی از مواد اولیه مهم به‌کاربرده می‌شوند و هیچ کارخانه‌ای در داخل جهت تولید این محصولات وجود ندارد، لذا تمام نیاز کشور از طریق واردات برآورده می‌شود. از طرفی تحریم‌ها باعث شده است تا قیمت تمام‌شده این محصولات افزایش یابد و این باعث کاهش ظرفیت تولید کارخانه‌های داخلی شده است. بنابراین در صورت تولید این محصولات در داخل کشور و پایین‌تر آوردن قیمت تمام‌شده آن‌ها (تمامی مواد اولیه لازم برای تولید این محصولات داخلی هستند) نسبت به محصولات مشابه وارداتی مصرف‌کنندگان داخلی تولید خود را افزایش داده و موجب افزایش تولید صنایع پایین‌دستی نیز می‌گردند. با توجه به نیاز کشور در حال حاضر به آلومینیوم فلوراید بالای ۲۴,۰۰۰ تن و کریولیت بالای ۵,۰۰۰ تن است، لذا کل محصولات تولیدی این کارخانه با ظرفیت ۱۰,۰۰۰ تن آلومینیوم فلوراید و ۳,۰۰۰ تن کریولیت در داخل کشور به راحتی قابل فروش هستند. ضمن این که شرایط صادرات برای این دو محصول نیز بسیار مناسب است.

# فصل ۲: مطالعات فنے

**چکیده:**

در این بخش کلیه مطالعات فنی مربوط به تأسیس کارخانه تولید آلومینیوم فلوراید و کریولیت مورد بررسی قرار می‌گیرد.

**۱-۲ هدف از اجرای طرح**

هدف از اجرای طرح استفاده از منابع داخلی کشور جهت تولید آلومینیوم فلوراید و کریولیت همچنین تولید گستره‌ای متنوع از محصولات پایین دستی این محصولات است. ظرفیت اسمی طرح برای تولید ۱۰,۰۰۰ تن آلومینیوم فلوراید و ۳,۰۰۰ تن کریولیت در سال است. همچنین ۳۲,۰۰۰ تن گچ به عنوان محصول جانبی در این طرح تولید می‌شود. محل اجرای این طرح در شهرک صنعتی شهرستان جاجرم است. این کارخانه با ۳۰۰ روز کاری به صورت ۳ شیفت ۸ ساعته طراحی شده است.

**۲-۲ نوع محصول تولیدی و ظرفیت تولید**

جدول ۱۱: محصول تولیدی و ظرفیت تولید

ردیف	نام محصول	تولید سالانه (تن)
۱	آلومینیوم فلوراید	۱۰,۰۰۰
۲	کریولیت	۳,۰۰۰
۳	گچ (محصول جانبی)	۳۲,۰۰۰

**۳-۲ مواد اولیه و بسته بندی**

جدول ۱۲: میزان مصرف مواد اولیه توسط کارخانه

ردیف	نام مواد اولیه	محل تأمین	مصرف سالانه (تن)
۱	هیدروکسید آلومینیوم	داخل کشور	۱۲,۰۰۰
۲	اسیدسولفوریک	داخل کشور	۲۵,۰۰۰
۳	کلسیم فلوراید	داخل کشور	۲۶,۰۰۰
۴	هیدروکسید سدیم (سود سوزآور)	داخل کشور	۳,۵۰۰
۵	بسته بندی	داخل کشور	۴۵,۰۰۰ تعداد

**۴-۲ روش تولید**

در این طرح از واکنش اسید هیدروفلوئوریک و آلومینیوم هیدروکسید برای تولید آلومینیوم فلوراید و از واکنش محلول سدیم آلومینات با اسید هیدروفلوئوریک برای تولید کریولیت بهره‌گیری شده است. به این منظور، در واحد تولید اسید هیدروفلوئوریک، ابتدا فلوریت و سولفوریک اسید به رآکتور اولیه وارد می‌شود که در این رآکتور پیش گرم سازی و اختلاط صورت می‌گیرد. در این مرحله دمای مخلوط به حدود ۸۰ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته و به مدت زمان نیم ساعت اختلاط صورت می‌پذیرد. سپس وارد این مخلوط وارد راکتورهای دوار



که از بیرون تحت حرارت دهی قرار می‌گیرند می‌شوند. در این راکتور، در دما به بالای ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد، اسید هیدروفلوئوریک گازی و کلسیم سولفات طبق واکنش زیر تولید می‌گردد.



گاز اسید هیدروفلوئوریک خروجی از راکتور، از طریق ۵ مرحله جذب آب و خنک‌سازی تبدیل به محلول اسیدی با غلظت بالای ۴۰ درصد می‌گردد که به واحدهای تولید آلومینیوم فلوراید و کریولیت منتقل می‌شود تا در فرآیند تولید این دو محصول مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این فرآیند گچ نیز به عنوان محصول جانبی تولید می‌گردد. فلوجارت فرآیند تولید اسید هیدروفلوئوریک در شکل زیر نشان داده شده است.

برای تولید آلومینیوم فلوراید، ابتدا اسید هیدروفلوئوریک به تانک‌های سنتز که با مواد ضد خوردگی پوشش داده شده‌اند، منتقل می‌شود و به طور مستقیم تحت حرارت دهی قرار می‌گیرند تا دمای آن به حدود ۶۵-۷۰ درجه سانتی‌گراد برسد. سپس به آرامی به آن هیدروکسید آلومینیوم اضافه می‌گردد که در اثر آن، واکنش شدیدی بین اسید هیدروفلوئوریک و هیدروکسید آلومینیوم انجام شده و آلومینیوم فلوراید تشکیل می‌شود. در اثر واکنش شدید، یک حالت جوشیدن در تانک به وجود می‌آید. پس از اتمام واکنش، محلول آلومینیوم فلوراید به مدت زمان ۳ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد در تانک سنتز باقی می‌ماند تا کریستالیزاسیون اتفاق بیفتد. سپس محلول حاوی جامدات آلومینیوم فلوراید رسوب کرده، به واحد فیلتراسیون منتقل می‌شود تا جدایش جامد-مایع انجام گیرد. در این واحد عموماً از فیلترهای وکیوم بت استفاده می‌شود.

پس از فیلتراسیون، فیلتر کیک حاوی آلومینیوم فلوراید به درایرهای سیکلونی منتقل می‌شود و در دمای مشخصی حرارت می‌بیند تا آب‌های موجود در آن، حذف گردد. در درایرهای سیکلونی، مواد مستقیماً با گاز حاصل از احتراق در تماس قرار می‌گیرند و دهیدراسیون اتفاق می‌افتد.

از آنجا که واکنش‌های هیدرولیز آلومینیوم فلوراید نیز امکان‌پذیر است، لذا واکنش دهیدراسیون باید به سرعت صورت پذیرد و پس از آن محصول آلومینیوم فلوراید به واحد بسته‌بندی و انبارش ارسال می‌گردد.

برای تولید کریولیت، ابتدا سدیم هیدروکسید به میزان مشخصی وزن شده و به راکتور واکنش اضافه می‌گردد. سپس به آن آلومینیوم هیدروکسید با مقدار معینی اضافه می‌گردد تا محلول سدیم آلومینات تولید شود. پس از تولید محلول سدیم آلومینات، اسید هیدروفلوئوریک به محلول اضافه می‌شود (با نسبت مشخص) که اثر این افزودن، سدیم آلومینات با اسید واکنش داده و کریولیت تولید می‌گردد. سوسپانسیون حاصل از سنتز، به واحد فیلتراسیون منتقل می‌گردد تا عمده آب موجود در محلول حذف شده و فیلتر کیک حاوی کریولیت با حداقل آب موجود به دست آید. در این مرحله نیز عموماً از فیلتر وکیوم بت در صنعت استفاده می‌شود. فیلتر کیک حاصل به منظور خشک‌سازی به درایرهای جریان هوا منتقل می‌شوند. در این مرحله به منظور کنترل سرعت شارژ به درایرها، از Screw Feeder استفاده می‌گردد. در اثر تماس کریولیت موجود در فیلتر کیک با گازهای حاصل از

احتراق، آب‌های سطحی مواد حذف شده و مواد خشک به منظور خشک‌سازی بیشتر به درایرهای سیکلونی منتقل می‌شوند. پس از خشک‌سازی، کریولیت بسته‌بندی شده و ذخیره‌سازی می‌گردد.

## ۲-۵ مشخصات دانش فنی تولید

دانش فنی تولید محصولات آلومینیوم فلوراید و کریولیت را می‌توان از دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی داخل کشور اخذ نمود.

## ۲-۶ کنترل کیفیت

یکی از مهم‌ترین عواملی که در کیفیت محصول نهایی تأثیرگذار است، کیفیت و آنالیز مواد اولیه ورودی به فرآیند است. تغییر کوچکی در آنالیز این مواد باعث تغییر چشم‌گیری در کیفیت محصولات می‌گردد.

در بین مواد اولیه، کیفیت هیدروکسید آلومینیوم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است زیرا در تولید آلومینیوم فلوراید و کریولیت مستقیماً تأثیرگذار بوده، به این صورت که در تولید، آلومینیوم فلوراید مستقیم  $\text{Al}(\text{OH})_3$  با اسید هیدروفلوئوریک واکنش داده می‌شود و پس از کریستالیزاسیون، محلول فیلتر شده و فیلتر کیک حاصل تحت عمل خشک‌سازی قرار می‌گیرد و در نهایت آلومینیوم فلوراید بی‌آب تولید می‌گردد.

در تولید کریولیت نیز، هیدروکسید آلومینیوم در هیدروکسید سدیم حل شده و محلول سدیم آلومینات تولید می‌گردد و با افزودن اسید هیدروفلوئوریک به این محلول، کریولیت رسوب می‌کند. در نهایت از طریق فیلتراسیون محصول کریولیت جدا شده و به درایرها منتقل می‌گردد تا آب موجود در آب حذف گردد.

مهم‌ترین مراحل در تولید آلومینیوم فلوراید سنتز و خشک‌سازی است، زیرا در این مراحل کیفیت محصول نهایی مشخص می‌شود. در این مراحل با کنترل دقیق نسبت مواد اولیه، دما، زمان، pH، افزودنی و ...، محصول نهایی مورد نظر حاصل می‌شود؛ لذا کنترل دقیق این شرایط به شدت حائز اهمیت است.

در بخش تولید کریولیت نیز کلیدی‌ترین مرحله، مرحله سنتز می‌باشد که به شدت شرایط فرآیند در آن مرحله بایستی تحت کنترل دقیق باشد. از جمله پارامترهای مهم در این مرحله نیز، نسبت مواد اولیه، دما، زمان، pH، افزودنی و ... می‌باشند که به شدت بر روی کیفیت محصول نهایی تأثیرگذارند. لذا تمامی این پارامترها با توجه به محصول مورد نظر کاربر نهایی، به شدت کنترل می‌شوند.

## ۲-۷ برآورد کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح

به‌طور کلی در دو مرحله اجرای طرح و بهره‌برداری از طرح، سرمایه‌گذاری صورت می‌گیرد. سرمایه مورد نیاز در دوران اجرای طرح، سرمایه ثابت و سرمایه مورد نیاز در دوران بهره‌برداری از طریق سرمایه در گردش تأمین می‌شود. دارایی‌های ثابت در مرحله اجرای طرح خریداری و طی دوران بهره‌برداری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

## ۲-۷-۱ زمین

جدول ۱۳: میزان و هزینه خرید زمین (میلیون ریال)

شرح	استان	شهرستان	مساحت (مترمربع)	قیمت واحد	قیمت کل
زمین	خراسان شمالی	جاجرم	۱۵,۰۰۰	۰,۵	۷,۵۰۰

## ۲-۷-۲ محوطه‌سازی و ساختمان

جدول ۱۴: میزان و هزینه محوطه‌سازی (میلیون ریال)

شرح	مقدار کار	واحد	قیمت واحد	کل هزینه
خاک برداری و تسطیح	۱۰,۰۰۰	مترمکعب	۰,۳	۳,۰۰۰
حصار کشی و درب	۶۵۰	متر	۹	۵,۸۵۰
آسفالت و محوطه‌سازی (۵ درصد مقدار زمین)	۷۵۰	مترمربع	۷	۵,۲۵۰
ایجاد فضای سبز روشنایی (۱ درصد مقدار زمین)	۱۵۰	مترمربع	۸	۱,۲۰۰
جمع کل				۱۵,۳۰۰

جدول ۱۵: میزان و هزینه ساختمان‌سازی (میلیون ریال)

شرح	نوع ساختمان	مساحت	قیمت واحد	هزینه کل
سالن تولید	سوله	۳,۵۰۰	۲۵	۸۷,۵۰۰
انبار مواد اولیه	سوله	۷۰۰	۳۰	۲۱,۰۰۰
انبار محصول	سوله	۷۰۰	۳۰	۲۱,۰۰۰
ساختمان اداری	آجر و تیرچه و پوشش	۳۰۰	۴۵	۱۳,۵۰۰
نگهبانی	-	۳۰	۴۵	۱,۳۵۰
جمع کل:				۱۴۴,۳۵۰

## ۳-۷-۲ ماشین‌آلات و تجهیزات

هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات بر اساس استعلامات اخذ شده از شرکت‌های سازنده به همراه هزینه‌های نصب و راه‌اندازی در جدول زیر در نظر گرفته شده است.

جدول ۱۶: هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات

ردیف	نام ماشین‌آلات و تجهیزات	واحد	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	هاپر	انتقال مواد	۱۸۰,۴۰۰
	فیدر		
	جرثقیل سقفی		
۲	بدنه فولادی	مخازن واکنش و انبارش	
	انواع شیر		
	شاسی‌ها		
	انواع پمپ		

ردیف	نام ماشین‌آلات و تجهیزات	واحد	قیمت کل (میلیون ریال)
	مشعل		
۳	غبارگیر بگ فیلتر	سیستم‌های غبارگیر	۴۵,۵۰۰
	غبارگیر سیکلونی		
	کمپرسور		
	فن مکند		
	اگزوز		
۴	نازل‌ها	ستون‌های جاذب	۵۰,۰۰۰
	پمپ		
	شاسی		
۵	صفحات فیلتر	فیلتراسیون	۴۲,۵۰۰
	شاسی		
	پمپ خلأ		
۶	مشعل	درایرها	۱۵۵,۶۰۰
	شاسی		
	موتور گیربکس		
	اسکرو/نوار نقاله		
۷	نازل‌ها	دستگاه‌های تصفیه گاز	۲۸,۵۰۰
	پمپ‌ها		
	انواع شیر		
<b>جمع کل</b>			<b>۵۰۲,۵۰۰</b>

۲-۷-۴ تأسیسات

جدول ۱۷: هزینه تأسیسات

عنوان	شرح	قیمت (میلیون ریال)
برق‌رسانی	حق انشعاب ۵۵۰ کیلوواتی، پست و ...	۹,۰۰۰
آب‌رسانی	انشعاب ۱ اینچ و اجرا	۱,۵۰۰
سوخت‌رسانی	انشعاب ۵۰۰ مترمکعب و اجرا	۴,۰۰۰
وسایل سرمایه‌گذاری و گرمایش	سیستم‌های سرمایه‌گذاری و گرمایشی و ...	۲۵,۰۰۰
<b>جمع کل</b>		<b>۳۹,۵۰۰</b>

## ۲-۷-۵ لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی

جدول ۱۸: هزینه لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی (میلیون ریال)

ردیف	شرح وسایل	مشخصات فنی	جمع کل
۱	تجهیزات آزمایشگاهی	XRF، شیشه آلات و لوازم اندازه گیری، مواد شیمیایی، خشک کن، کوره آزمایشگاهی، آون، آب مقطر ساز، هیتر مگنت، سرنده لرزان، ترازو و ...	۸,۰۰۰
۲	تجهیزات کارگاهی	دریل عمودی، ماشین تراش دو متری، دستگاه نورد، کولیس، تجهیزات برش، دستگاه جوشکاری، جعبه ابزار، ابزارهای اندازه گیری و سایر ابزارهای جانبی	۲,۰۰۰
<b>جمع کل</b>			۱۰,۰۰۰

## ۲-۷-۶ وسایل نقلیه

وسایل نقلیه مورد نیاز جهت رفع نیازهای روزمره کارخانه، انتقال مواد و کالا و رفت و آمد کارکنان (در مواقع ضروری) به داخل و خارج کارخانه است. ضمن بررسی نوع، تعداد دستگاه، مشخصات، نحوه تأمین، قیمت هر یک، کل هزینه آن برآورد می شود.

جدول ۱۹: هزینه وسایل نقلیه

ردیف	شرح وسایل	مشخصات فنی	تعداد	قیمت واحد (میلیون ریال)	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	لیفتراک	۸ تن چینی	۲	۱۰,۰۰۰	۲۰,۰۰۰
۲	تراکتور بیل جلو	۳ تن چینی	۱	۴,۰۰۰	۴,۰۰۰
۳	وانت مزدا	ایران	۱	۲,۰۰۰	۲,۰۰۰
<b>جمع کل:</b>					۲۶,۰۰۰

## ۲-۷-۷ تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی

در این قسمت هزینه های تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی از جمله اثاثیه اداری، لوازم آشپزخانه و رستوران، تلفن، زیراکس، فکس، کامپیوتر، چاپگر، وسایل نظافت و آبدارخانه، تجهیزات بهداشتی و ... برآورد می گردد.

جدول ۲۰: هزینه تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی

ردیف	شرح وسایل	مشخصات فنی	تعداد	قیمت واحد (میلیون ریال)	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	کامپیوتر	کامپیوتر	۱۰	۳۰	۳۰۰
۲	پرینتر	۱۲۱۲HP laserjet M	۵	۸۵	۴۲۵
۳	تلفن	پاناسونیک بیسیم ۲۱۰KX-TGC	۱۲	۱۱	۱۳۲
۴	میز	مدل کارو ۱۴۰S-T	۱۲	۲.۱۱	۴.۱۳۴
۵	صندلی	مدل ۲۰۴۰K	۱۲	۸.۸	۶.۱۰۵
سایر					۲۰۰
<b>جمع کل:</b>					۱,۲۹۷

## ۸-۷-۲ هزینه انرژی

جدول ۲۱: میزان مصرف و هزینه آب و انرژی

ردیف	شرح	واحد	مصرف سالیانه	قیمت واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	آب مصرفی	مترمکعب	۱۰,۰۰۰	۷,۰۰۰	۷۰
۲	برق مصرفی	کیلووات ساعت	۲,۷۵۰,۰۰۰	۱,۱۰۰	۳,۰۲۵
۳	گاز مصرفی	مترمکعب	۲,۵۰۰,۰۰۰	۱,۲۰۰	۳,۰۰۰
۴	بنزین	لیتر	۲۰,۰۰۰	۳۰,۰۰۰	۶۰۰
۵	پیش بینی نشده	۵ درصد موارد فوق			۱۹۳
جمع کل:					۶,۸۸۸

## ۹-۷-۲ هزینه تعمیرات و نگهداری

جدول ۲۲: هزینه های تعمیرات و نگهداری

شرح	ارزش دارایی (میلیون ریال)	درصد	هزینه کل تعمیرات سالیانه (میلیون ریال)
محوطه سازی	۱۵,۳۰۰	۲	۳۰۶
ساختمان	۱۴۴,۳۵۰	۲	۲,۸۸۷
ماشین آلات و تجهیزات	۵۰۲,۵۰۰	۴	۲۰,۱۰۰
تأسیسات	۳۹,۵۰۰	۱۰	۳,۹۵۰
لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی	۱۰,۰۰۰	۱۰	۱,۰۰۰
وسایل حمل و نقل	۲۶,۰۰۰	۲۰	۵,۲۰۰
تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی	۱,۲۹۷	۱۰	۱۳۰
جمع کل			۳۳,۵۷۳

## ۱۰-۷-۲ هزینه های نیروی انسانی

جدول ۲۳: هزینه های نیروی انسانی (کارکنان اداری)

ردیف	شرح	تعداد	متوسط حقوق ماهیانه (میلیون ریال)	جمع حقوق سالیانه (میلیون ریال) بر اساس 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	۳۵	۶۳۰
۵	مسئول تدارکات و فروش	۳	۳۵	۱,۸۹۰
۶	نگهبانی	۳	۳۰	۱,۶۲۰
	خدماتی	۶	۳۰	۳,۲۴۰
جمع کل:				۵,۹۴۰

جدول ۲۴: هزینه‌های نیروی انسانی (کارکنان تولید) (میلیون ریال)

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه	جمع حقوق سالیانه براساس ۱۸ ماه*
۱	مدیر فنی	۱	۵۰	۹۰۰
۲	مدیر کنترل و کیفیت	۱	۵۰	۹۰۰
۳	سرپرست انبار	۳	۴۰	۲,۱۶۰
۴	سرپرست برنامه‌ریزی و تولید	۶	۴۰	۴,۳۲۰
۵	سرپرست نگهداری و تعمیرات	۳	۴۰	۲,۱۶۰
۶	کارشناس کنترل کیفیت	۳	۴۰	۲,۱۶۰
۷	تکنسین	۶	۳۵	۳,۷۸۰
۸	کارگر انبار	۶	۳۰	۳,۲۴۰
۹	راننده وسایل نقلیه	۳	۳۰	۱,۶۲۰
۱۰	اپراتور خط	۳	۳۰	۱,۶۲۰
۱۱	کارگر ماهر	۴۸	۳۰	۲۵,۹۲۰
جمع کل				۴۸,۷۸۰

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 ۲۵: هزینه‌های نیروی انسانی

شرح	تعداد نفرات	حقوق سالیانه* (میلیون ریال)
کارکنان اداری	۱۶	۵,۹۴۰
کارکنان تولید	۸۳	۴۸,۷۸۰
جمع کل		۵۴,۷۲۰

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

## ۱۱-۷-۲ هزینه مواد اولیه

جدول ۲۶: هزینه مواد اولیه (میلیون ریال)

ردیف	نام مواد اولیه و مشخصات فنی	محل تأمین	مصرف سالانه (تن)	هزینه هر تن	هزینه کل
۱	هیدروکسید آلومینیوم	داخل کشور	۱۲,۰۰۰	۷۵	۹۰۰,۰۰۰
۲	اسید سولفوریک	داخل کشور	۲۵,۰۰۰	۱۱	۲۷۵,۰۰۰
۳	کلسیم فلوراید	داخل کشور	۲۶,۰۰۰	۶۰	۱,۵۶۰,۰۰۰
۴	هیدروکسید سدیم (سود سوزآور)	داخل کشور	۳,۵۰۰	۲۰	۷۰,۰۰۰
۵	بسته‌بندی	داخل کشور	۴۵,۰۰۰ تعداد	۰٫۵	۲۲,۵۰۰
جمع کل					۲,۸۲۷,۵۰۰

## ۲-۷-۱۲ هزینه استهلاک

جدول ۲۷: هزینه استهلاک به روش مستقیم (میلیون ریال)

شرح	ارزش	درصد استهلاک	درصد اسقاط	هزینه کل سالانه
زمین	۷,۵۰۰	۰	۱۰۰	-
محوطه سازی	۱۵,۳۰۰	۷	۱۰	۹۶۴
ساختمان	۱۴۴,۳۵۰	۷	۱۰	۹,۰۹۴
ماشین آلات و تجهیزات	۵۰۲,۵۰۰	۱۰	۱۰	۴۵,۲۲۵
لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی	۱۰,۰۰۰	۱۰	۱۰	۹۰۰
تأسیسات	۳۹,۵۰۰	۱۰	۱۰	۳,۵۵۵
وسایل حمل و نقل	۲۶,۰۰۰	۲۰	۱۰	۴,۶۸۰
تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی	۱,۲۹۷	۲۵	۱۰	۲۹۲
هزینه های قبل بهره برداری	۱۲۲,۴۷۴	۱۰	۰	۱۲,۲۴۷
هزینه های پیش بینی نشده (۱۰ درصد اقلام بالا)	۸۶,۸۹۲	۱۰	۱۰	۷,۸۲۰
جمع				۸۴,۷۷۷

## ۲-۷-۱۳ برآورد سرمایه ثابت

## ۲-۷-۱۳-۱ هزینه های قبل از بهره برداری

در برآورد هزینه های قبل از بهره برداری می بایست کلیه اموری که باید از ابتدای فراهم آوردن امکانات برای اجرای طرح و دوران اجرای آن و حصول به بهره برداری تجاری (که منتج به تولید محصول قابل فروش خواهد شد) انجام می گیرد مشخص و سپس برآورد هزینه لازم به عمل آید.

جدول ۲۸: هزینه قبل از بهره برداری

شرح	هزینه (میلیون ریال)
هزینه های تهیه طرح مشاوره و اخذ مجوز حق ثبت قراردادهای بانکی	۱,۰۰۰
هزینه آموزش کارکنان (۲ درصد کل حقوق سالانه)	۱,۰۹۴
هزینه راه اندازی و تولید آزمایشی (۱۵ روز هزینه های آب، برق، سوخت، مواد اولیه، حقوق و دستمزد)	۱۲۰,۳۸۰
جمع کل	۱۲۲,۴۷۴

## ۲-۷-۱۳-۲ هزینه های سرمایه ای

جدول ۲۹: میزان هزینه های سرمایه ای

شرح	مبلغ (میلیون ریال)
زمین	۷,۵۰۰
محوطه سازی	۱۵,۳۰۰
ساختمان	۱۴۴,۳۵۰
ماشین آلات و تجهیزات	۵۰۲,۵۰۰



شرح	مبلغ (میلیون ریال)
لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی	۱۰,۰۰۰
تأسیسات	۳۹,۵۰۰
وسایل حمل و نقل	۲۶,۰۰۰
تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی	۱,۲۹۷
هزینه‌های قبل بهره‌برداری	۱۲۲,۴۷۴
هزینه‌های پیش‌بینی نشده (۱۰ درصد ارقام بالا)	۸۶,۸۹۲
<b>جمع کل:</b>	<b>۹۵۵,۸۱۳</b>

## ۲-۷-۱۴ سرمایه در گردش

جدول ۳۰: سرمایه در گردش

عنوان	شرح	هزینه کل (میلیون ریال)
مواد اولیه و بسته‌بندی	۲ ماه هزینه مواد اولیه و بسته‌بندی	۴۷۱,۲۵۰
حقوق و دستمزد	۲ ماه حقوق و دستمزد	۹,۱۲۰
تنخواه‌گردان	۱۵ روز هزینه‌های آب، برق، سوخت و تعمیرات	۱,۶۸۶
<b>جمع کل</b>		<b>۴۸۲,۰۵۶</b>

## ۲-۷-۱۵ برنامه زمان‌بندی اجرای پروژه

جهت اجرای طرح به‌طور هماهنگ، منظم و پیوسته، لازم است در مورد هر یک از عملیات اجرایی مانند کسب مجوزهای لازم و عقد قراردادها، خرید و آماده‌سازی زمین، عملیات ساختمانی و محوطه‌سازی، سفارش، خرید و حمل ماشین‌آلات، نصب و راه‌اندازی، تأسیسات، استخدام و آموزش کارکنان، بهره‌برداری آزمایشی، تأخیرهای پیش‌بینی نشده و غیره، برنامه‌ی زمان‌بندی خاصی تهیه گردد.

جدول ۳۱: زمان‌بندی اجرای طرح

ماه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	
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 فروردین ماه ۱۴۰۰ است.

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

ظرفیت تولید سالانه ثابت و برابر ۵۰۰ تن 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 سرمایه گردش، 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 ۳۲: 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 ۳۳: مجموع هزینه‌های سرمایه‌گذاری (میلیون ریال)

سال‌های بهره‌برداری					کل دوره تولید	کل دوره ساخت	هزینه‌های سرمایه‌گذاری
پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول			
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸۳۳,۳۳۹	کل هزینه‌های ثابت سرمایه‌گذاری
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲۲,۴۷۴	کل مخارج پیش از تولید
۳۲,۸۸۷	۲۹,۸۹۸	۲۷,۱۸۰	۲۴,۷۰۹	۲۴۷,۰۸۸	۹۳۸,۳۱۸	۰	افزایش در سرمایه در گردش خالص
۳۲,۸۸۷	۲۹,۸۹۸	۲۷,۱۸۰	۲۴,۷۰۹	۲۴۷,۰۸۸	۹۳۸,۳۱۸	۹۵۵,۸۱۳	کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری

## ۳-۳ هزینه‌های تولید

هزینه‌های تولید و درصد هزینه‌های متغیر و ثابت آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۳۴: 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	ثابت	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰					درصد به کارگیری ظرفیت تولید
۴,۱۳۹,۷۴۳	۳,۷۶۳,۴۰۳	۳,۴۲۱,۲۷۵	۳,۱۱۰,۲۵۰	۲,۸۲۷,۵۰۰	۰	۲,۸۲۷,۵۰۰	۰٪	۱۰۰٪	مواد خام
۱۰,۰۸۵	۹,۱۶۸	۸,۳۳۴	۷,۵۷۷	۶,۸۸۸	۱,۳۷۸	۵,۵۱۰	۲۰٪	۸۰٪	انرژی و بیوتیلیتی
۴۹,۱۵۴	۴۴,۶۸۶	۴۰,۶۲۳	۳۶,۹۳۰	۳۳,۵۷۳	۶,۷۱۵	۲۶,۸۵۸	۲۰٪	۸۰٪	تعمیرات و نگهداری
۸۰,۱۱۶	۷۲,۸۳۲	۶۶,۲۱۱	۶۰,۱۹۲	۵۴,۷۲۰	۳۸,۳۰۴	۱۶,۴۱۶	۷۰٪	۳۰٪	دستمزد
۸۴,۴۸۶	۸۴,۷۷۷	۸۴,۷۷۷	۸۴,۷۷۷	۸۴,۷۷۷	۸۴,۷۷۷	۰	٪۱۰۰	٪۰	استهلاک
۴,۳۶۳,۵۸۳	۳,۹۷۴,۸۶۶	۳,۶۲۱,۲۲۱	۳,۲۹۹,۷۲۷	۳,۰۰۷,۴۵۸	۱۳۱,۱۷۴	۲,۸۷۶,۲۸۵			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 ۳۵: جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده به منظور برنامه‌ریزی (میلیون ریال)

سال بهره‌برداری					سال ساخت		جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده
پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول	اول		
۴,۹۷۷,۹۴۰	۴,۵۲۵,۴۰۰	۴,۱۱۴,۰۰۰	۳,۷۴۰,۰۰۰	۳,۴۰۰,۰۰۰	۱,۴۳۷,۸۶۹		کل جریان‌های نقدی ورودی
۰	۰	۰	۰	۰	۱,۴۳۷,۸۶۹		جریان‌های نقدی ورودی وجوه
۴,۹۷۷,۹۴۰	۴,۵۲۵,۴۰۰	۴,۱۱۴,۰۰۰	۳,۷۴۰,۰۰۰	۳,۴۰۰,۰۰۰	۰		جریان‌های نقدی عملیاتی
۰	۰	۰	۰	۰	۰		سایر درآمدها
۴,۳۱۱,۹۸۵	۳,۹۱۹,۹۸۶	۳,۵۶۳,۶۲۴	۳,۲۳۹,۶۵۸	۳,۱۶۹,۷۶۹	۹۵۵,۸۱۳		کل جریان‌های نقدی خروجی

سال بهره‌برداری					سال ساخت	جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده
پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول	اول	
۰	۰	۰	۰	۰	۹۵۵,۸۱۳	افزایش دارایی‌های ثابت
۳۲,۸۸۷	۲۹,۸۹۸	۲۷,۱۸۰	۲۴,۷۰۹	۲۴۷,۰۸۸	۰	افزایش دارایی‌های جاری
۴,۲۷۹,۰۹۷	۳,۸۹۰,۰۸۸	۳,۵۳۶,۴۴۴	۳,۲۱۴,۹۴۹	۲,۹۲۲,۶۸۱	۰	هزینه عملیاتی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	هزینه بازاریابی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	مالیات (شرکت)
۰	۰	۰	۰	۰	۰	هزینه‌های تأمین مالی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	بازپرداخت وام
۰	۰	۰	۰	۰	۰	سود سهام
۰	۰	۰	۰	۰	۰	استرداد مالکان
۶۶۵,۹۵۵	۶۰۵,۴۱۴	۵۵۰,۳۷۶	۵۰۰,۳۴۲	۲۳۰,۲۳۱	۴۸۲,۰۵۶	وجوه اضافی (کسری)
۳,۰۳۴,۳۷۴	۲,۳۶۸,۴۱۹	۱,۷۶۳,۰۰۵	۱,۲۱۲,۶۲۹	۷۱۲,۲۸۷	۴۸۲,۰۵۶	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 ۳۶: جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده (میلیون ریال)

دوره بهره‌برداری					دوره ساخت	جریان‌های نقدی پیش‌بینی شده
سال پنجم	سال چهارم	سال سوم	سال دوم	سال اول	سال اول	
۴,۹۷۷,۹۴۰	۴,۵۲۵,۴۰۰	۴,۱۱۴,۰۰۰	۳,۷۴۰,۰۰۰	۳,۴۰۰,۰۰۰	۰	کل جریان‌های نقدی ورودی
۴,۹۷۷,۹۴۰	۴,۵۲۵,۴۰۰	۴,۱۱۴,۰۰۰	۳,۷۴۰,۰۰۰	۳,۴۰۰,۰۰۰	۰	جریان‌های نقدی عملیاتی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	سایر درآمدها
۴,۳۱۱,۹۸۵	۳,۹۱۹,۹۸۶	۳,۵۶۳,۶۲۴	۳,۲۳۹,۶۵۸	۳,۱۶۹,۷۶۹	۹۵۵,۸۱۳	کل جریان‌های نقدی خروجی
۰	۰	۰	۰	۰	۹۵۵,۸۱۳	افزایش دارایی‌های ثابت
۳۲,۸۸۷	۲۹,۸۹۸	۲۷,۱۸۰	۲۴,۷۰۹	۲۴۷,۰۸۸	۰	افزایش سرمایه در گردش
۴,۲۷۹,۰۹۷	۳,۸۹۰,۰۸۸	۳,۵۳۶,۴۴۴	۳,۲۱۴,۹۴۹	۲,۹۲۲,۶۸۱	۰	هزینه‌های عملیاتی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	هزینه‌های بازاریابی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	مالیات بر سود شرکت
۶۶۵,۹۵۵	۶۰۵,۴۱۴	۵۵۰,۳۷۶	۵۰۰,۳۴۲	۲۳۰,۲۳۱	(۹۵۵,۸۱۳)	خالص جریان‌های نقدی
۱,۵۹۶,۵۰۵	۹۳۰,۵۵۰	۳۲۵,۱۳۶	(۲۲۵,۲۴۰)	(۷۲۵,۵۸۲)	(۹۵۵,۸۱۳)	خالص جریان‌های نقدی تجمعی
۲۲۳,۰۲۷	۲۴۳,۳۰۲	۲۶۵,۴۲۱	۲۸۹,۵۵۰	۱۵۹,۸۸۲	(۷۹۶,۵۱۱)	خالص ارزش فعلی
۳۸۴,۶۷۱	۱۶۱,۶۴۴	(۸۱,۶۵۸)	(۳۴۷,۰۷۹)	(۶۳۶,۶۲۹)	(۷۹۶,۵۱۱)	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 ۴۹ 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) ۲۷ 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 واقع‌بینانه‌تری از سودآوری شرکت در مقایسه با IRR فراهم می‌آورد.

دوره بازگشت سرمایه عادی این پروژه سرمایه‌گذاری ۳٫۴۱ سال است. دوره بازگشت سرمایه متحرک، که ارزش زمانی پول را نیز در محاسبات لحاظ می‌کند، ۴٫۳۴ سال است.

جدول ۳۷: نرخ بازده داخلی و دوره بازگشت سرمایه

شاخص مالی		
خالص ارزش فعلی (NPV)	در ۲۰٪	۱,۵۱۲,۷۹۴ میلیون ریال
نرخ بازده داخلی (IRR)	٪۴۹	
نرخ بازده داخلی تعدیل شده	٪۲۷	
دوره بازگشت سرمایه عادی	در ۰٪	۳٫۴۱ سال
دوره بازگشت سرمایه متحرک	در ۲۰٪	۴٫۳۴ سال
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 ۳۸: 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	
۳,۴۰۰,۰۰۰	۳,۷۴۰,۰۰۰	۴,۱۱۴,۰۰۰	۴,۵۲۵,۴۰۰	۴,۹۷۷,۹۴۰	درآمد فروش
(۲,۸۷۶,۲۸۵)	(۳,۱۶۳,۹۱۳)	(۳,۴۸۰,۳۰۵)	(۳,۸۲۸,۳۳۵)	(۴,۲۱۱,۱۶۹)	منه‌های هزینه‌های متغیر
(۱۳۱,۱۷۴)	(۱۳۵,۸۱۳)	(۱۴۰,۹۱۷)	(۱۴۶,۵۳۱)	(۱۵۲,۴۱۴)	منه‌های هزینه‌های ثابت

دوره بهره‌برداری					سود و زیان پیش‌بینی شده
سال پنجم	سال چهارم	سال سوم	سال دوم	سال اول	
۶۱۴,۳۵۷	۵۵۰,۵۳۴	۴۹۲,۷۷۹	۴۴۰,۲۷۳	۳۹۲,۵۴۲	سود خالص قبل از مالیات
-	-	-	-	-	مالیات
۶۱۴,۳۵۷	۵۵۰,۵۳۴	۴۹۲,۷۷۹	۴۴۰,۲۷۳	۳۹۲,۵۴۲	سود خالص
۱۲,۳۴	۱۲,۱۷	۱۱,۹۸	۱۱,۷۷	۱۱,۵۵	% از درآمد فروش

### ۳-۸ تحلیل نقطه سربه‌سر

نقطه سربه‌سر، سطحی از فروش است که در آن سطح، هزینه‌های ثابت سالانه پروژه از محل حاشیه فروش عملیاتی سالانه آن پوشش داده می‌شود. در نقطه سربه‌سر، سود شرکت صفر است. در صورتی که میزان فروش کمتر از نقطه سربه‌سر باشد، عملیات شرکت زیان‌ده و در صورتی که میزان فروش بیشتر از نقطه سربه‌سر باشد، عملیات سودآور خواهد بود. همچنان که جدول زیر نشان می‌دهد، انتظار می‌رود در کل سال‌های بهره‌برداری، با فروش حداکثر ۲۵ درصد از ظرفیت تولید سالانه شرکت، کل هزینه‌های ثابت سالانه بازیابی شوند.

جدول ۳۹: تحلیل نقطه سربه‌سر

دوره بهره‌برداری					عنوان
سال پنجم	سال چهارم	سال سوم	سال دوم	سال اول	
۴,۹۷۷,۹۴۰	۴,۵۲۵,۴۰۰	۴,۱۱۴,۰۰۰	۳,۷۴۰,۰۰۰	۳,۴۰۰,۰۰۰	درآمد فروش
۴,۲۱۱,۱۶۹	۳,۸۲۸,۳۳۵	۳,۴۸۰,۳۰۵	۳,۱۶۳,۹۱۳	۲,۸۷۶,۲۸۵	هزینه متغیر
۷۶۶,۷۷۱	۶۹۷,۰۶۵	۶۳۳,۶۹۵	۵۷۶,۰۸۷	۵۲۳,۷۱۵	حاشیه سود
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	نسبت حاشیه سود (%)
۱۵۲,۴۱۴	۱۴۶,۵۳۱	۱۴۰,۹۱۷	۱۳۵,۸۱۳	۱۳۱,۱۷۴	هزینه ثابت
-	-	-	-	-	هزینه تأمین مالی
۹۸۹,۴۸۶	۹۵۱,۲۸۹	۹۱۴,۸۴۳	۸۸۱,۷۱۰	۸۵۱,۵۹۰	ارزش فروش در نقطه سربه‌سر
۲۰	۲۱	۲۲	۲۴	۲۵	نسبت سربه‌سر (%)
۵,۰	۴,۸	۴,۵	۴,۲	۴,۰	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 ۴۰: ترازنامه پیش‌بینی شده (میلیون ریال)

سال‌های بهره‌برداری					سال‌های ساخت		عنوان
پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول	اول		
۳,۳۹۶,۱۳۶	۲,۶۹۷,۲۹۳	۲,۰۶۱,۹۸۲	۱,۴۸۴,۴۲۶	۹۵۹,۳۷۵	۴۸۲,۰۵۶		دارایی‌های جاری
۵۳۲,۲۱۸	۶۱۶,۷۰۳	۷۰۱,۴۸۱	۷۸۶,۲۵۸	۸۷۱,۰۳۶	۹۵۵,۸۱۳		دارایی‌های ثابت (خالص)

سال‌های بهره‌برداری					سال‌های ساخت	عنوان
پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول	اول	
۳,۹۲۸,۳۵۴	۳,۳۱۳,۹۹۷	۲,۷۶۳,۴۶۳	۲,۲۷۰,۶۸۴	۱,۸۳۰,۴۱۱	۱,۴۳۷,۸۶۹	جمع کل دارایی‌ها
۰	۰	۰	۰	۰	۰	بدهی جاری
۰	۰	۰	۰	۰	۰	بدهی غیر جاری
۱,۴۳۷,۸۶۹	۱,۴۳۷,۸۶۹	۱,۴۳۷,۸۶۹	۱,۴۳۷,۸۶۹	۱,۴۳۷,۸۶۹	۱,۴۳۷,۸۶۹	حقوق صاحبان سهام
۱,۸۷۶,۱۲۸	۱,۳۲۵,۵۹۴	۸۳۲,۸۱۵	۳۹۲,۵۴۲	۰	۰	سود انباشته ابتدای دوره
۶۱۴,۳۵۷	۵۵۰,۵۳۴	۴۹۲,۷۷۹	۴۴۰,۲۷۳	۳۹۲,۵۴۲	۰	سود باقی‌مانده
۳,۹۲۸,۳۵۴	۳,۳۱۳,۹۹۷	۲,۷۶۳,۴۶۳	۲,۲۷۰,۶۸۴	۱,۸۳۰,۴۱۱	۱,۴۳۷,۸۶۹	جمع بدهی و حقوق صاحبان سهام

### 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 ۲۷ درصد است. این نرخ بازده برای سرمایه‌گذاران مطلوب تلقی می‌شود زیرا بیشتر از نرخ بازده‌ای 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 ۴۱: نسبت‌های مالی در مدت بهره‌برداری

نسبت	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
نسبت سود خالص به حقوق صاحبان سهام (درصد)	٪۲۷	٪۳۱	٪۳۴	٪۳۸	٪۴۳
نسبت سود خالص به ثروت خالص	٪۲۱	٪۱۹	٪۱۸	٪۱۷	٪۱۶
نسبت سود به فروش	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲
نسبت فروش به کل سرمایه	٪۲,۸	٪۳,۰	٪۳,۳	٪۳,۵	٪۳,۸
نسبت سرمایه‌گذاری به هزینه‌های پرسنلی	٪۲۲,۰	٪۲۰,۴	٪۱۹,۰	٪۱۷,۶	٪۱۶,۴

### 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 یاد شده و همچنانکه در بخش‌های قبل مشاهده شد، برابر ۴۹ درصد است. حساسیت IRR به تغییر دارایی‌های ثابت کمتر از حساسیت آن به تغییر هزینه‌های عملیاتی است. همچنین، برای کسب یک نرخ بازده

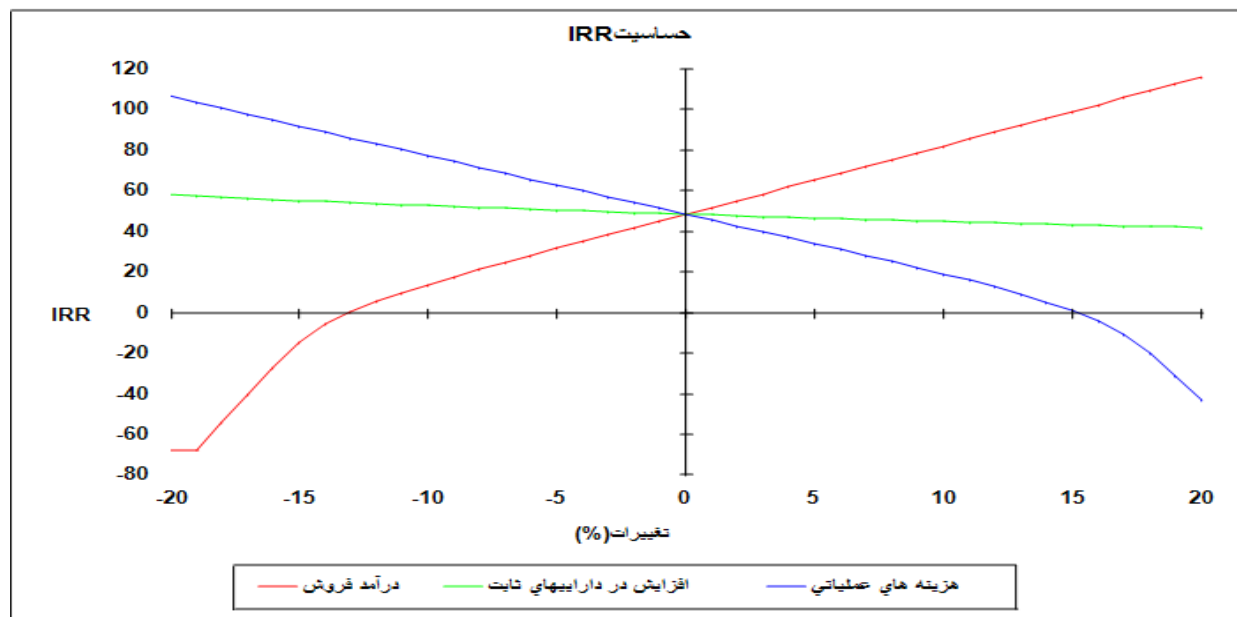


داخلی حداقل ۳۰ درصدی، هزینه‌های عملیاتی تقریباً تا ۶ درصد امکان افزایش و درآمدهای فروش تقریباً تا ۵ درصد امکان کاهش دارد.

جدول ۴۲: حساسیت نرخ بازده داخلی به تغییرانفرادی در سه فاکتور

تغییرات (%)	درآمد فروش	افزایش در دارایی‌های ثابت	هزینه‌های عملیاتی
-۲۰,۰۰%	-۰,۶۸%	۰,۵۸%	۱,۰۷%
-۱۶,۰۰%	-۰,۲۷%	۰,۵۶%	۰,۹۵%
-۱۲,۰۰%	۰,۰۶%	۰,۵۴%	۰,۸۳%
-۸,۰۰%	۰,۲۱%	۰,۵۲%	۰,۷۲%
-۴,۰۰%	۰,۳۵%	۰,۵۰%	۰,۶۰%
۰,۰۰%	۰,۴۹%	۰,۴۹%	۰,۴۹%
۴,۰۰%	۰,۶۲%	۰,۴۷%	۰,۳۷%
۸,۰۰%	۰,۷۵%	۰,۴۶%	۰,۲۵%
۱۲,۰۰%	۰,۸۹%	۰,۴۴%	۰,۱۳%
۱۶,۰۰%	۱,۰۳%	۰,۴۳%	-۰,۰۴%
۲۰,۰۰%	۱,۱۶%	۰,۴۲%	-۰,۴۳%

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



### ۳-۱۲ نتیجه‌گیری

با توجه به اطلاعات این بخش به خصوص دوره بازگشت سرمایه ۳,۴۱ سال از زمان شروع ساخت کارخانه و ۲,۰۸ سال بعد از بهره‌برداری آن و IRR برابر ۴۹ درصد، ایجاد کارخانه مذکور توجیه اقتصادی دارد. از آنجاکه در فصل اول بازاریابی محصول و فروش آن هم بدون مشکل بود لذا پیشنهاد می‌شود که احداث این کارخانه در اولویت قرار گیرد.