



IRANIAN MINES AND MINING INDUSTRIES DEVELOPMENT
AND RENOVATION ORGANIZATION

سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران

خلاصه مدیریتی طرح:

تحقیق و پژوهش در خصوص صنایع قابل بارگذاری در منطقه ویژه اقتصادی لامرد و پارسیان مشتمل بر صنایع آلومینیوم، سیمان، پایین دست فولاد و نیزیم منطبق با شرایط منطقه به لحاظ فنی-اقتصادی و زیست محیطی

شماره قرارداد: ۳۰۷۷۹

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

مجری طرح: دکتر صادق صدیقی

چکیده

مناطق ویژه اقتصادی لامرد و پارسیان با توجه به پتانسیل های متنوعی که هر کدام ارائه می کنند همانند نزدیکی به منابع غنی گازی پارس جنوبی، نزدیکی به آبهای آزاد و نزدیکی معادن غنی معدنی می توانند یکی از هاب های صنایع انرژی بر در ایران و خاور میانه باشد. نزدیکی منطقه ویژه پارسیان به آبهای آزاد در استفاده از صنایع آب بر مزیت خاصی در عین بهره مندی از پتانسیل های نزدیکی به خطوط انتقال گاز و دسترسی به اسکله های حمل کالا فراهم می کند. از طرف دیگر منطقه ویژه لامرد، علاوه بر استفاده از معادن غنی و نزدیکی به خطوط انتقال گاز، به عنوان هاب قرار گیری صنایع انرژی بر از مزیت مهم نزدیکی صنایع پایین دست به صنایع بالادست برخوردار است که منجر به کاهش قابل توجه هزینه های حمل و نقل و زیر ساخت های لازم برای یک صنعت مشخص می شود. در این طرح صنایع بالادست و پایین دست فولاد، منیزیم آلومینیوم و سیمان بر اساس پتانسیل های منطقه ویژه اقتصادی لامرد و پارسیان با در نظر گرفتن فناوری های موجود در جهان و ایران، مباحث اقتصادی تولید، میزان انرژی مورد نیاز و محاسبات زیست محیطی بررسی شده اند.

در فاز یک طرح تحلیل فنی و تکنولوژی صنایع هدف در ایران و جهان در تولید محصولات صنایع آلومینیوم، سیمان، فولاد، منیزیم با هدف استقرار در منطقه ویژه مورد بررسی قرار گرفته شده است. میزان انرژی و منابع مصرفی احداث صنایع در مقایسه با کشورهای دیگر بررسی شده است. الزامات زیست محیطی مورد نیاز، قوانین و مقررات منطقه ای و بین المللی ارائه شده است. میزان آلاینده های تکنولوژی های پیشنهادی و اقدامات مورد نیاز جهت کاهش میزان آلودگی و آسیب های زیست محیطی بررسی شده اند. همچنین به اقدامات زیست محیطی کارخانجات صنایع هدف در ایران در کاهش میزان آلاینده های زیست محیطی اشاره شده است.

در این طرح آنالیزهای فنی اقتصادی و زیست محیطی بر روی صنایع هدف انجام میگیرد. با در نظر گرفتن مراحل مختلف تولید و تأمین اعم از مراحل نخستین تأمین و معادن تا مرحله ساخت یا همان آنالیز فنی خوراک، آلاینده های محتمل تولید شده در هر صنعت مورد بررسی قرار میگیرد. برای بررسی بهتر این موضوع، ارزیابی چرخه حیات بر روی بهترین و مرسوم ترین تکنولوژی و فرآیند تولید صورت گرفته و نتایج ارائه شده است. در این گزارش با تکیه بر این اطلاعات بدست آمده، اثر نوسانات تولید، حاصل از تغییرات انواع متغیرهای ورودی مدل می شود. همچنین، مباحث اقتصادی پروژه مرتبط با پروژه و قیمت تمام شده با توجه به متغیرهای موجود آنالیز حساسیت می شود. در انتها با توجه به اطلاعات بدست آمده، پیشنهادهای برای انتخاب صنایع و فناوری ها ارائه می گردد.

خلاصه نتایج مطالعات فنی و اقتصادی

در بخش نخست تعدادی از طرح‌های منتخب برای اجرای در منطقه ویژه اقتصادی لامرد مورد بررسی قرار گرفته است.

- احداث واحد تولید سیم و کابل آلومینیومی
- احداث واحد تولید ورق و فویل آلومینیومی
- احداث واحد تولید فروسیلیسیم
- احداث واحد تولید منیزیم
- احداث واحد تولید ورق خودرو
- احداث واحد تولید لوله بدون درز

برای انتخاب این طرح‌ها در گام اول لیستی از طرح‌های قابل اجرا در صنایع فولاد، سیمان و آلومینیوم تهیه و بر مبنای تقاضای داخلی و پتانسیلهای صادراتی طرح‌های فوق جهت بررسی بیشتر انتخاب شدند:

- با توجه به تاکید وزارت صنعت، معدن و تجارت بر اشباع ظرفیت واحدهای سیمانی و صنایع وابسته اعم از تولید انواع بتن پیش ساخته، تولید کلینکر و انواع سیمان و انتشار لیست این صنایع در سامانه بهین یاب بعنوان صنایع با ریسک بالا، طرح‌های موجود در این حوزه از صنعت مورد بررسی قرار نگرفته است.
- با توجه به وجود واحد ۳۰۰ هزار تنی تولید آلومینیوم سالکو در منطقه مورد بررسی، طرح‌هایی که امکان ایجاد ارزش افزوده از آلومینیوم داشته و توان استفاده از پتانسیل این مجموعه، که در نوع خود بزرگترین واحد آلومینیومی کشور است، را داشته باشند مدنظر قرار گرفت که در این بین به دلیل کثرت بازار ۲ طرح سیم و کابل و همچنین ورق و فویل آلومینیومی انتخاب شدند. در خصوص طرح تولید سیم و کابل آلومینیومی در کشور ظرفیت کافی در حال حاضر وجود دارد ولی با توجه به افزایش قیمت مس، پیش بینی می شود تقاضای سیم و کابل آلومینیومی چه در سطح کشور و چه در سطح جهان افزایش یابد. همچنین با بررسی برخی شرکای تجاری ایران نظیر هند و جنوب شرق آسیا مشخص گردید بیش از ۱۲۰ هزار تن واردات توسط این کشورها انجام می‌شود که امکان کسب بخشی از سهم این بازار توسط این طرح وجود دارد. از سوی دیگر با توجه به ظرفیت واحدهای بزرگ کشور، تقاضای داخلی و همچنین پتانسیل صادراتی ظرفیت طرح معادل ۵۰ هزار تن بعنوان حداقل ظرفیت قابل اجرا در نظر گرفته شد.
- در مورد طرح تولید ورق و فویل آلومینیومی نیز که یکی از اصلی ترین محصولات به دست آمده از آلومینیوم است، بررسی ها نشان داد علی رغم وجود ظرفیت اسمی تولید در کشور، حدود ۵۰ هزار تن از تقاضا از محل واردات تامین میگردد، لذا طرح ۵۰ هزار تنی تولید ورق و فویل آلومینیومی تعریف گردید. دلیل عدم تولید واحدهای فعال کشور در ظرفیت اسمی را میتوان مربوط به مشکلات فنی، مشکلات نقدینگی یا مدیریتی نسبت داد که طی چندین سال اخیر واردات از خارج وجود داشته است. حتی با فرض اینکه شرایطی فراهم شود و واحدهای فعلی کشور در زمینه تولید ورق و فویل تولید بیشتری انجام دهند، ورق و فویل آلومینیومی در بازار بین المللی همواره در احجام بالا مبادله می‌شود و عملا کل تولید طرح قابلیت عرضه به بازارهای بین المللی را دارد. دلیل انتخاب حداقل ظرفیت ۵۰ هزار تنی اطمینان از توانایی فروش کلیه محصولات چه در بازار داخلی و چه در بازار خارجی است و بدیهی است در صورت اقتصادی بودن طرح در این ظرفیت، در ظرفیتهای بالاتر نیز طرح اقتصادی خواهد بود.

- در صنعت فولاد آنچه‌آنکه از سوی وزارت صمت در سامانه بهین یاب عنوان شده، در زمینه تولید محصولات طویل نظیر میلگرد و نبشی و تیرآهن در کشور مازاد ظرفیت وجود دارد. اما در زمینه تولید محصولات خاص نظیر ورق بدنه خودرو و لوله بدون درز همچنان کشور نیازمند واردات می‌باشد.
 - ورق بدنه خودرو در شرایط فعلی که تولیدات خودرویی کشور در سطح پایینی قرار دارد به میزان ۲۰۰ هزار تن در سال از خارج وارد می‌شود. بدیهی است با افزایش تولیدات خودرویی کشور تقاضای این بخش نیز افزایش خواهد یافت. در کشور تنها یک واحد تولید ورق خودرو بصورت تخصصی وجود دارد و عمده تقاضای ورق خودروهای کشور از ورقهای گالوانیزه با مرغوبیت پایین تامین می‌شود. از سوی دیگر طرح دیگری در کشور برای تولید ورق بدنه خودرو تعریف نشده است. عمده طرح های فعال در زمینه تولید ورق مربوط به طرح تولید ورق فولاد مبارکه موسوم به نورد ۲ و همچنین طرح تولید ورق گل گهر از اسلب نازک است که هر دو این طرح ها تا مرحله نورد گرم پیش رفته و فعلا برنامه‌ای برای نورد سرد و در ادامه تولید ورق گالوانیزه خودرو ندارند. لذا با توجه به تقاضای فعلی کشور و نیز پیش بینی افزایش تقاضا در سالیان آینده ظرفیت ۴۰۰ هزار تنی برای این طرح در نظر گرفته شد تا با استفاده از امکانات منطقه ویژه، ورق سرد از خارج از کشور واردات شده و توسط شمش روی تولید شده در کشور، ورق گالوانیزه با کیفیت بالا تولید گردد.
 - لوله بدون درز نیز در چند شرکت ایرانی تولید می‌شود اما لوله های بدون درز از لحاظ سایز و ابعاد و فشار کاری تنوع گسترده ای دارند که به خصوص در سایزهای بالای ۷ اینچ کشور نیازمند واردات می‌باشد و بطور متوسط طی سالیان اخیر حدود ۱۷۰ هزار تن در سال واردات داشته است. این لوله‌ها که در صنعت نفت و گاز کاربرد بالایی دارند قابلیت صادرات به کشورهای حوزه خلیج فارس را نیز دارند. قرار گرفتن طرح در منطقه ویژه لامرد باعث می‌شود تامین مواد اولیه با کیفیت از داخل یا خارج از کشور انجام گرفته و با توجه به مصارف انرژی طرح که عمدتاً گاز می‌باشد، محصول تولیدی برای مصرف کشور یا کشورهای منطقه عرضه گردد.
 - یکی از ویژگی های منطقه ویژه لامرد و پارسیان، امکان استقرار صنایع انرژی بر در آن می‌باشد. رشد صنعت فولاد کشور تقاضای فروسیلیس را به شدت افزایش داده و اجرای طرح فروسیلیس در این منطقه امکان تامین نیاز صنایع کشور را با بهره بردن از تامین پایدار انرژی دارا خواهد داشت. از سوی دیگر واحدهای فولادی نظیر فولاد هرمزگان و فولاد کاوه جنوب کیش در منطقه حضور دارند که بخشی از تقاضای آنها از محل این طرح قابل تامین است. از سوی دیگر در صورت اجرای طرحهای ۱۰ میلیون تنی فولاد در منطقه چابهار، یکی نزدیکترین واحد فروسیلیس به آن منطقه طرح بررسی شده خواهد بود.
 - در ایران واحد تولید شمش منیزیم با نام شمش روبال فردوس وجود دارد اما بدلیل مشکلات تکنولوژیکی و طراحی و همچنین معضلات مالی و اقساط معوقه بانکی و ... تولید چندانی از ابتدا تا کنون نداشته است. از سوی دیگر تقاضای منیزیم کشور نیز قابل اتکا نیست. با این وجود در سطح جهانی توسعه ظرفیتهای آلومینیوم و نیز تقاضا برای فلز سبک در صناعی چون خودرو، منجر به افزایش تقاضای منیزیم شده و هدف از تعریف طرح تولید شمش منیزیم تماماً تکیه بر فروش صادراتی آن با توجه به امکانات صادراتی منطقه و امکان تولید محصول با استفاده از وجود زیرساختهای حوزه انرژی است. یکی از اصلی‌ترین ورودی‌های فرایند تولید منیزیم، انرژی است که در منطقه ویژه اقتصادی لامرد و پارسیان تامین پایدار آن میسر خواهد بود.
- با توجه به توضیحات فوق در ادامه خلاصه ای از نتایج مالی و اقتصادی طرح‌های بررسی شده ارائه شده است.

احداث واحد تولید سیم و کابل آلومینیومی



در صنعت از انواع مختلفی از کابل برای انتقال جریان برق استفاده می‌شود و قسمت هادی این کابل‌ها معمولاً از جنس مس یا آلومینیوم می‌باشد. محصولات طرح حاضر سیم و کابل آلومینیومی می‌باشد.

یکی از اصلی‌ترین مزایای کابل‌های آلومینیومی قیمت مناسب آنهاست که سبب شده با توجه به افزایش قیمت مس، این کابل‌ها کاربرد بیشتری پیدا کنند. هدف از اجرای طرح حاضر تولید انواع

سیم و کابل آلومینیوم به ظرفیت ۵۰ هزار تن در سال می‌باشد. کابل‌های آلومینیومی انواع مختلفی دارند، که هم از لحاظ قیمت فروش و نیز از لحاظ مواد اولیه مصرفی به دلایل ذیل با یکدیگر متفاوت هستند:

- میزان پلیمر به کار رفته
 - استفاده از آلومینیوم آلیاژی یا ساده
 - استفاده یا عدم استفاده از سیم فولادی و مقدار آن
 - سایز کابل
 - پوشش و عایق چندین لایه و انواع لایه‌های قابل استفاده
- با توجه به تنوع بالایی از محصولات، در طرح حاضر به منظور ارزیابی اقتصادی کابل ۱*۲۴۰ (کابل یک رشته ای با سطح مقطع هادی معادل ۲۴۰ میلیمتر مربع) که از محصولات پر مصرف بازار است بعنوان محصول مبنا در نظر گرفته شده است.

از مزایای استفاده از کابل‌های آلومینیومی نسبت به کابل های مسی به موارد ذیل می‌توان اشاره نمود:

- وزن کمتر
- قیمت پایینتر
- انعطاف پذیری بهتر و مقاومت در برابر خوردگی

مشخصات	شرح	
۱۸۰,۰۰۰	متر مربع	مساحت زمین
۷۰,۰۰۰	متر مربع	کل سطح زیر بنا
۶۰,۰۰۰	متر مربع	سالن های اصلی تولیدی و تاسیساتی
۱۰,۰۰۰	متر مربع	ساختمانهای جنبی
۲۱,۷۶۷,۵۰۹	میلیون ریال	سرمایه گذاری ریالی طرح
۲۵۰,۰۰۰,۰۰۰	یورو	سرمایه گذاری ارزی طرح
۱۷,۱۷۴,۹۱۳	میلیون ریال	کل سرمایه گذاری ثابت
۱۱,۳۰۵,۰۹۷	میلیون ریال	سرمایه در گردش
۲۸,۴۸۰,۰۰۹	میلیون ریال	کل سرمایه گذاری طرح
۱۸۰	نفر	میزان کل اشتغالزایی
۱۵۴	نفر	تولیدی
۲۶	نفر	اداری و جانبی
۲۵۰۰۰	کیلووات	انشعاب برق مورد نیاز
۱۰۰,۰۰۰ (۴ لیتر بر ثانیه)	متر مکعب	آب مصرفی سالانه
۵,۰۰۰,۰۰۰ (۱۰۰۰ مترمکعب بر ساعت)	متر مکعب	گاز مصرفی سالانه
شمش آلومینیوم، گرانول PVC	عمده مواد اولیه اصلی مورد نیاز	
۱۰۰ درصد	درصد داخلی	تامین مواد اولیه مورد نیاز
۰ درصد	درصد خارجی	
۲۵,۹۳۵,۹۸۲	میلیون ریال	هزینه مواد اولیه سالیانه طرح
۲۷,۵۱۹,۷۹۴	میلیون ریال	کل هزینه های تولید
۱,۳۷۸,۸۲۹	میلیون ریال	هزینه استهلاک
۲,۷۴۲,۵۰۰	میلیون ریال	هزینه های مالی
۳۱,۸۳۶,۱۲۳	میلیون ریال	کل قیمت تمام شده محصولات
۶۳۶,۷۲۲	ریال	قیمت تمام شده هر کیلوگرم محصول
سیم و کابل آلومینیومی	نام محصول نهایی	
۵۰,۰۰۰	تن	تولید سالانه
۷۸۰,۰۰۰	ریال	متوسط قیمت فروش هر کیلوگرم محصول
۳۹,۰۰۰,۰۰۰	میلیون ریال	فروش سالانه محصول
۱,۸۰۲,۲۶۹,۹	میلیون ریال	خالص ارزش فعلی کل سرمایه گذاری با نرخ تنزیل ۲۵ درصد
۲۷,۱	درصد	نرخ بازده داخلی کل سرمایه گذاری
۶,۷	سال	دوره بازگشت سرمایه عادی از ابتدای دوره احداث
۱۹,۱	درصد	نقطه سر به سری طرح

احداث واحد تولید ورق و فویل آلومینیومی

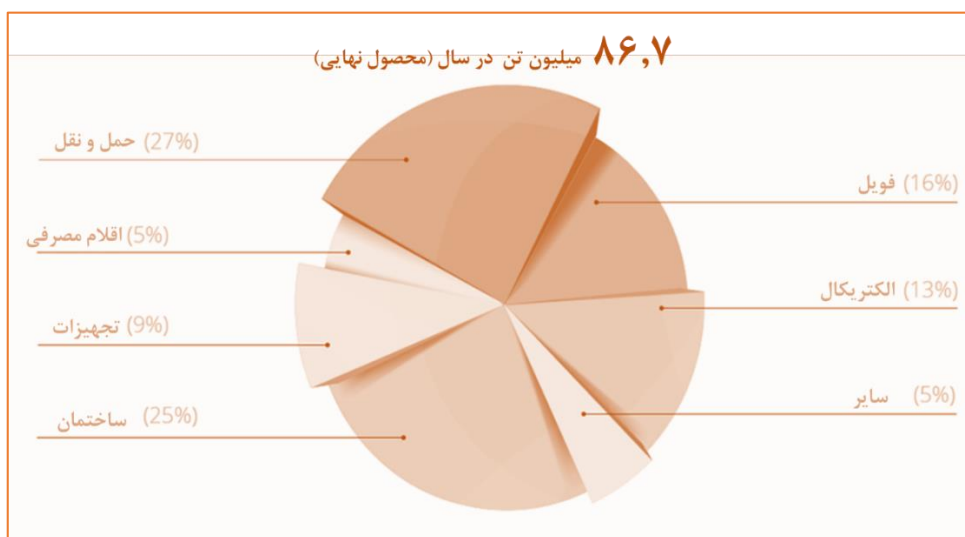
آلومینیوم، کاربردی‌ترین فلز بعد از آهن است و تقریباً در تمامی بخش‌های صنعت دارای اهمیت است. آلومینیوم سومین



عنصر فراوان در پوسته زمین می‌باشد و بیشترین نرخ رشد مصرف را در میان فلزات در طی سه دهه اخیر دارا بوده است که این امر به دلیل ویژگی‌های برتر آلومینیوم همچون سبکی وزن، سازگاری با محیط‌زیست و قابلیت تبدیل به مواد متنوع می‌باشد. این ویژگی‌ها، آلومینیوم را به عنوان یک فلز استراتژیک برای کشورهای مختلف بدل کرده است.

طبق برنامه چشم‌انداز توسعه کشور ایران، قرار

است ظرفیت تولید شمش آلومینیوم در ایران به یک میلیون و ۵۰۰ هزار تن برسد در حالی که هم‌اکنون ظرفیت سالانه تولید شمش این فلز، حدود ۸۰۸ هزار تن در سال و تولید واقعی شمش این فلز در سال ۱۳۹۹ کمتر از ۴۵۰ هزار تن در سال بوده است. آلومینیوم بیشترین رشد تقاضا را در میان فلزات صنعتی در جهان تجربه می‌کند و ایران نیز از پتانسیل لازم برای تبدیل شدن به یکی از اصلی‌ترین نقش‌آفرینان بازار این فلز در جهان برخوردار است. در نمودار زیر سهم بخش‌های مختلف از مصارف آلومینیوم جهان در سال ۲۰۱۹ نشان داده شده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود فویل و ورق آلومینیومی یکی از کاربردهای اصلی این فلز است و برای بسته بندی و قوطی‌ها بخصوص برای صنایع غذایی مورد استفاده می‌باشد.



مشخصات	شرح	
۱۲۰,۰۰۰	متر مربع	مساحت زمین
۵۷,۵۰۰	متر مربع	کل سطح زیر بنا
۵۰,۰۰۰	متر مربع	سالن های اصلی تولیدی و تاسیساتی
۷,۵۰۰	متر مربع	ساختمانهای جنبی
۲۴,۶۱۳,۲۳۹	میلیون ریال	سرمایه گذاری ریالی طرح
۶۵۰,۰۰۰,۰۰۰	یورو	سرمایه گذاری ارزی طرح
۲۹,۳۴۲,۲۱۰	میلیون ریال	کل سرمایه گذاری ثابت
۱۲,۷۲۳,۵۲۹	میلیون ریال	سرمایه در گردش
۴۲,۰۶۵,۷۳۹	میلیون ریال	کل سرمایه گذاری طرح
۲۱۷	نفر	میزان کل اشتغالزایی
۱۸۱	نفر	تولیدی
۳۶	نفر	اداری و جانبی
۶۰۰۰	کیلووات	انشعاب برق مورد نیاز
۵۵,۰۰۰	متر مکعب	آب مصرفی سالانه
۵,۵۰۰,۰۰۰	متر مکعب	گاز مصرفی سالانه
شمش آلومینیوم	عمده مواد اولیه اصلی مورد نیاز	
۱۰۰ درصد داخلی	درصد داخلی	تامین مواد اولیه مورد نیاز
۰ درصد	درصد خارجی	
۳۲,۷۱۲,۷۵۰	میلیون ریال	هزینه مواد اولیه سالیانه طرح
۳۴,۰۸۸,۱۸۳	میلیون ریال	کل هزینه های تولید
۲,۵۱۰,۱۸۶	میلیون ریال	هزینه استهلاک
۳,۴۸۶,۰۰۰	میلیون ریال	هزینه های مالی
۴۰,۳۴۶,۸۶۹	میلیون ریال	کل قیمت تمام شده محصولات
۸۰۶,۹۳۷	ریال	قیمت تمام شده هر کیلوگرم محصول
ورق و فویل آلومینیوم	نام محصول نهایی	
۵۰,۰۰۰	تن	تولید سالانه
۱,۰۵۰,۰۰۰	ریال	متوسط قیمت فروش هر کیلوگرم محصول
۵۲,۵۰۰,۰۰۰	میلیون ریال	فروش سالانه محصول
۲,۸۳۰,۷۹۴	میلیون ریال	خالص ارزش فعلی کل سرمایه گذاری با نرخ تنزیل ۲۵ درصد
۲۷,۰۳	درصد	نرخ بازده داخلی کل سرمایه گذاری
۶,۶	سال	دوره بازگشت سرمایه عادی از ابتدای دوره احداث
۱۹,۰	درصد	نقطه سر به سری طرح

احداث واحد تولید ورق خودرو

امروزه حجم بالایی از تولید فولاد بصورت ورق می‌باشد. ورق‌های فولادی بسته به کاربرد در انواع مختلفی شامل آلیاژ، عملیات حرارتی، ابعاد، طرح و پوشش تولید می‌گردند. یکی از انواع پر کاربرد ورق‌های فولادی، ورق‌های گالوانیزه است



که از پوشش دادن ورق فولادی با فلز روی بدست می‌آیند. دلیل اصلی پوشش دادن ورق فولادی با فلز روی افزایش مقاومت فولاد در برابر خوردگی و زنگ زدگی می‌باشد. فلز روی در زمان‌هایی که آهن فولاد در معرض خوردگی قرار می‌گیرد، بجای آهن فدا شده و از

خوردگی آهن جلوگیری میکند. این خاصیت حتی در زمانهایی که پوشش روی دچار شکست یا خراش در بخش‌هایی شده باشد همچنان ادامه می‌یابد. یکی از ویژگی‌های مهم ورق‌های گالوانیزه طول عمر این نوع ورق می‌باشد که در برابر ساییدگی و خوردگی طول عمر بالایی دارند. از سوی دیگر در مقایسه با سایر روش‌های ضد خوردگی کردن فولاد مانند تولید فولاد زنگ نزن، این روش ارزانتر می‌باشد. ورق فولادی دارای پوشش روی اصطلاحاً ورق گالوانیزه نامیده می‌شود. برخی از ویژگی‌های ورق‌های گالوانیزه در ذیل آمده است:

- طول عمر مطلوب ورق‌های گالوانیزه در محیط‌های خورنده.
- ظاهر شفاف و زیبای ورق گالوانیزه به نسبت ورق‌های فولادی سیاه.
- هزینه عملیات گالوانیزاسیون، نگهداری و تعمیرات ورق‌های گالوانیزه مناسب می‌باشد.
- پوشش ایجادشده مقاومت زیادی در برابر صدمات مکانیکی، سایش و خوردگی دارد.
- در روش غوطه وری گرم لبه‌های ورق پوشش داده‌شده و از خوردگی جلوگیری می‌شود.
- امکان فرم دهی و شکل دهی آسان و همین‌طور قابلیت جوشکاری یکی دیگر از مزایای ورق گالوانیزه است.
- محصولات گالوانیزه کروماته خاصیت رنگ‌پذیری دارند که باعث مقاومت بالا در برابر خوردگی می‌شوند.
- پوشش گالوانیزه گرم سخت‌تر و ۵ برابر مقاومت سایشی بیشتر نسبت به روش‌های دیگر (مانند پوشش دهی رنگی) دارد.

هدف از اجرای طرح حاضر تولید ورق‌های گالوانیزه به روش غوطه وری گرم می‌باشد. همچنین برای این منظور از ورق‌های نورد سرد با ضخامتهای کمتر از ۲ میلیمتر استفاده خواهد شد. بدلیل اجرای کنترل شده فرایند و کیفیت مواد اولیه انتخابی، محصولات طرح نسبت به سایر ورق‌های گالوانیزه خواص مطلوبتری خواهند داشت که آنان را به گزینه مناسبی برای استفاده در بدنه خودرو بدل می‌سازد.

مشخصات	شرح		
۲۱۰,۰۰۰	متر مربع	مساحت زمین	محل اجرای طرح
۴۳,۵۰۰	متر مربع	کل سطح زیر بنا	ساختمانها
۳۶,۰۰۰	متر مربع	سالن های اصلی تولیدی و تاسیساتی	
۷,۵۰۰	متر مربع	ساختمانهای جنبی	
۵۸,۰۲۱,۸۰۳	میلیون ریال	سرمایه گذاری ریالی طرح	سرمایه گذاری طرح
۱۷۰,۰۰۰,۰۰۰	یورو	سرمایه گذاری ارزی طرح	
۷۲,۳۶۷,۵۲۴	میلیون ریال	کل سرمایه گذاری ثابت	
۳۱,۲۹۹,۲۷۹	میلیون ریال	سرمایه در گردش	
۱۰۳,۶۶۶,۸۰۳	میلیون ریال	کل سرمایه گذاری طرح	
۳۳۰	نفر	میزان کل اشتغالزایی	اشتغالزایی طرح
۳۰۴	نفر	تولیدی	
۲۶	نفر	اداری و جانبی	
۸۰۰۰	کیلووات	انشعاب برق مورد نیاز	مصارف انرژی
۱۰۰,۰۰۰	متر مکعب	آب مصرفی سالانه	
۴,۰۰۰,۰۰۰	متر مکعب	گاز مصرفی سالانه	
ورق نورد سرد شمش روی	عمده مواد اولیه اصلی مورد نیاز		مشخصات و تامین مواد اولیه مورد نیاز
۲۰ درصد	درصد داخلی	تامین مواد اولیه مورد نیاز	
۸۰ درصد	درصد خارجی		
۷۲,۱۷۴,۶۰۰	میلیون ریال	هزینه مواد اولیه سالیانه طرح	
۷۵,۸۲۱,۳۴۵	میلیون ریال	کل هزینه های تولید	
۶,۴۱۰,۷۶۷	میلیون ریال	هزینه استهلاک	هزینه های دوره بهره برداری
۸,۹۵۷,۰۰۰	میلیون ریال	هزینه های مالی	
۹۱,۷۸۹,۱۱۲	میلیون ریال	کل قیمت تمام شده محصولات	
۲۲۹,۴۷۳	قیمت تمام شده هر کیلوگرم محصول		
ورق بدنه خودرو	نام محصول نهایی		
۴۰۰,۰۰۰	تن	تولید سالانه	درآمد
۳۰۰,۰۰۰	ریال	متوسط قیمت فروش هر کیلوگرم محصول	
۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰	میلیون ریال	فروش سالانه محصول	
۶,۷۳۴,۱۴۴	میلیون ریال	خالص ارزش فعلی کل سرمایه گذاری با نرخ تنزیل ۲۵ درصد	مهمترین نتایج مالی طرح
۲۶,۹	درصد	نرخ بازده داخلی کل سرمایه گذاری	
۶,۶	سال	دوره بازگشت سرمایه عادی از ابتدای دوره احداث	
۱۹,۹	درصد	نقطه سر به سری طرح	

احداث واحد تولید فروسیلیسیم

سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان ترین عنصر پوسته زمین می باشد و در طبیعت معمولاً به صورت کوارتز یافت می شود. امروزه از سیلیسیم در صنایع گوناگونی استفاده می شود اما یکی از آلیاژهای پر کاربرد آن فروسیلیسیم است.



فروسیلیسیم ترکیبی از آهن و سیلیسیم است که با حرارت دادن و احیا و ذوب اکسید سیلیسیم توسط کربن و در حضور مقادیری آهن تولید می شود. معمولاً این فرایند در کوره های قوس الکتریکی انجام می شود و فروسیلیسیم تولید شده با توجه به درصد آهن و سیلیسیم و همچنین عناصر ناخالصی مانند منگنز، کروم، فسفر، گوگرد و آلومینیم در گریدهای مختلف به فروش می رسد که

پرکاربردترین آن گریدهای ۷۰ تا ۷۵ درصد می باشد. پس از سیلیسیم و آهن فراوانترین عنصر در فروسیلیسیم معمولاً آلومینیوم است که کاهش درصد آن به مرغوبیت فروسیلیسیم می افزاید.

بیشترین میزان مصرف فروسیلیسیم مربوط به کارخانجات فولادسازی است. همچنین از فروسیلیسیم در فرایند ریخته گری چدن و نیز تولید منیزیم استفاده می شود. نیاز صنعت کشور به فروآلیاژها از جمله فروسیلیسیم تا قبل از احداث شرکت های داخلی به طور کامل از طریق واردات تامین می شد اما امروزه کشور در این زمینه خودکفا شده و ضمن تأمین کامل نیاز صنایع داخلی، بخشی از فروسیلیسیم تولیدی از کشور صادر می گردد. با این وجود رشد پر شتاب صنعت فولاد مستلزم توسعه صنایع تولید فروسیلیسیم می باشد. فروسیلیسیم در صنایع فولاد و چدن در نقش های متفاوتی به کار گرفته می شود که عبارتند از اکسیژن زدایی، تامین عنصر آلیاژی و جوانه زایی. همچنین در ایران از فروسیلیسیم برای تولید منیزیم به روش سیلیکوترمی نیز استفاده می شود که هر چند در گذشته حجم بالایی نداشته، پیش بینی می شود در آینده روند رو به رشد داشته باشد و به یکی از مصرف کنندگان اصلی فروسیلیسیم تبدیل شود.

برای تولید فروسیلیسیم مواد اولیه در داخل نوعی کوره قوس الکتریکی حرارت یافته و فروسیلیسیم تولید می گردد.

فروسیلیسیم عموماً در سه دانه بندی به فروش می رسد: ۰ تا ۳ میلیمتر، ۳ تا ۱۰ میلیمتر و ۱۰ تا ۶۰ میلیمتر.

در کنار فروسیلیسیم همچنین محصول جانبی میکروسیلیکا نیز تولید می شود. این محصول جانبی در تولید سیمان و بتن کاربرد دارد. این ماده باعث افزایش استحکام و نفوذ ناپذیری بتن می شود و همچنین مانع از پس زدن رطوبت بتن در زمان خشک شدن آن می شود.

شرح		مشخصات
محل اجرای طرح	مساحت زمین	متر مربع ۱۲۲،۵۰۰
ساختمانها	کل سطح زیر بنا	متر مربع ۱۱،۴۶۰
	سالن های اصلی تولیدی و تاسیساتی	متر مربع ۸،۱۲۰
	ساختمانهای جنبی	متر مربع ۳،۳۴۰
سرمایه گذاری طرح	سرمایه گذاری ریالی طرح	میلیون ریال ۵،۲۲۶،۵۳۴
	سرمایه گذاری ارزی طرح	یوان ۵۷۶۰۰۰۰۰
	کل سرمایه گذاری ثابت	میلیون ریال ۶،۷۰۸،۵۲۱
	سرمایه در گردش	میلیون ریال ۶۷۲،۲۵۳
	کل سرمایه گذاری طرح	میلیون ریال ۷،۳۸۰،۷۷۴
اشتغالزایی طرح	میزان کل اشتغالزایی	نفر ۱۳۲
	تولیدی	نفر ۱۰۶
	اداری و جانبی	نفر ۲۶
مصارف انرژی	انشعاب برق مورد نیاز	کیلووات ۳۳۰۰۰
	آب مصرفی سالانه	متر مکعب ۱۶۸،۰۰۰
	گاز مصرفی سالانه	متر مکعب ۲۴۰،۰۰۰
مشخصات و تامین مواد اولیه مورد نیاز	عمده مواد اولیه اصلی مورد نیاز کوارتز، زغالسنگ، زغال چوب، کک، پوستره اکسیدی، خمیر الکتروود	
	تامین مواد اولیه مورد نیاز	درصد داخلی ۹۰ درصد
		درصد خارجی ۱۰ درصد
	هزینه مواد اولیه سالیانه طرح	میلیون ریال ۳،۰۰۷،۷۵۲
هزینه های دوره بهره برداری	کل هزینه های تولید	میلیون ریال ۴،۴۲۱،۵۳۶
	هزینه استهلاک	میلیون ریال ۵۲۶،۹۴۵
	هزینه های مالی	میلیون ریال ۶۶۸،۸۵۰
	کل قیمت تمام شده محصولات	میلیون ریال ۵،۶۸۲،۲۸۹
	قیمت تمام شده هر کیلوگرم محصول	ریال ۲۳۶،۷۶۲
درآمد	نام محصول نهایی فروسیلیس	
	تولید سالانه	تن ۲۴،۰۰۰
	متوسط قیمت فروش هر کیلوگرم محصول	ریال ۵۴۰،۰۰۰
	فروش سالانه محصول	میلیون ریال ۱۲،۹۶۰،۰۰۰
مهمترین نتایج مالی طرح	خالص ارزش فعلی کل سرمایه گذاری با نرخ تنزیل ۲۵ درصد	میلیون ریال ۱۳،۶۱۳،۱۷۲،۳
	نرخ بازده داخلی کل سرمایه گذاری	درصد ۶۴،۷
	دوره بازگشت سرمایه عادی از ابتدای دوره احداث	سال ۳،۷
	نقطه سر به سری طرح	درصد ۹،۰

احداث واحد تولید منیزیم

منیزیم فلزی به رنگ سفید- نقره‌ای است که با نماد Mg در جدول تناوبی عناصر نمایش داده می‌شود. این عنصر



هشتمین عنصر فراوان در پوسته زمین و سومین عنصر فراوان و محلول در آب دریا است. وزن منیزیم حدود ۳۷ درصد از آلومینیوم و حدود ۷۸ درصد از فولاد سبک‌تر می‌باشد. با توجه به دانسیته پایین و استحکام قابل قبول، نسبت استحکام به وزن آلیاژهای منیزیم با آلیاژهای آلومینیوم قابل رقابت بوده و به دلیل قابلیت میرایی ارتعاشات مکانیکی، یک انتخاب ایده آل برای کاربردهای تجهیزات و ماشین آلات با سرعت

بالا می‌باشد. این محصول در دو نوع کار شده و ریخته شده با عیار ۹۹ درصد در بازارهای جهانی به فروش می‌رسد. منیزیم با توجه به خواص منحصر به فرد فیزیکی و مکانیکی هر روز بیشتر مورد توجه صنعتگران و تولید کنندگان قرار می‌گیرد. ویژگی آلیاژهای منیزیم شامل: چگالی کم، استحکام بالا، مدول الاستیک خاص، اتلاف حرارت خوب، از بین بردن مقاومت در برابر شوک، توانایی مقاومت در برابر بارهای ضربه نسبت به آلومینیوم، مقاومت به خوردگی آلی و قلیایی خوب می‌باشد. عمده عناصر آلیاژی منیزیم شامل روی، منگنز، سریم، توریم و مقدار کمی از زیرکونیوم و یا کادمیم می‌باشد. امروزه کاربرد منیزیم و آلیاژهای آن در صنعت حمل و نقل به دلیل چگالی پایین، نسبت استحکام به وزن بالا، دمپینگ، سبک بودن و قابلیت انعکاس در حال گسترش می‌باشد. آلیاژ منیزیم AZ ۹۱ جزو آلیاژهای ریختگی منیزیم بوده و کاربرد زیادی در صنایع خودروسازی دارد.

منیزیم در صنایع خودرو سازی عمدتاً به منظور کاهش وزن در قطعاتی با کاربردهای خاص استفاده می‌شود. همچنین از منیزیم به عنوان الکتروود فدا شونده برای حفاظت از خوردگی تجهیزات مختلف صنعتی استفاده شود. الکتروودهای ریختگی منیزیم بطور گسترده برای حفاظت از خطوط انتقال نفت و گاز و الکتروودهای اکستروود شده برای حفاظت از بویلرها مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی دیگر از کاربردهای منیزیم در تولید آلیاژهای آلومینیوم می‌باشد. به عنوان نمونه در سری ۵۰۰۰ و ۶۰۰۰ آلیاژهای آلومینیوم کار پذیر، منیزیم جزء اصلی آلیاژ می‌باشد. همچنین در آلیاژهای آهنی، چدن‌های نشکن با استفاده از منیزیم که بصورت فروسیلیکومنیوم به مذاب افزوده می‌شود تولید می‌گردند. هدف از اجرای طرح حاضر تولید شمش منیزیم به ظرفیت ۱۰ هزار تن در سال می‌باشد. برای این منظور از روشی موسوم به سیلیکوترمی استفاده خواهد شد که در آن با واکنش دولومیت و فروسیلیس تحت شرایط دمایی خاص، منیزیم استحصال می‌گردد.

مشخصات	شرح		محل اجرای طرح
۱۸۰,۰۰۰	متر مربع	مساحت زمین	ساختمانها
۳۱,۶۲۴	متر مربع	کل سطح زیر بنا	
۲۴,۶۲۴	متر مربع	سالن های اصلی تولیدی و تاسیساتی	
۷,۰۰۰	متر مربع	ساختمانهای جنبی	
۷,۸۵۳,۱۷۷	میلیون ریال	سرمایه گذاری ریالی طرح	سرمایه گذاری طرح
۸۴۵۶۰,۰۰۰	یوان	سرمایه گذاری ارزی طرح	
۹,۷۸۸,۲۲۳	میلیون ریال	کل سرمایه گذاری ثابت	
۱,۲۲۷,۴۹۸	میلیون ریال	سرمایه در گردش	
۱۱,۰۱۵,۷۲۱	میلیون ریال	کل سرمایه گذاری طرح	
۳۳۰	نفر	میزان کل اشتغالی	اشتغالی طرح
۳۰۴	نفر	تولیدی	
۲۶	نفر	اداری و جانبی	
۲۵,۰۰۰	کیلووات	انشعاب برق مورد نیاز	مصارف انرژی
۱۰۳,۰۰۰	متر مکعب	آب مصرفی سالانه	
۲۵,۱۰۰,۰۰۰	متر مکعب	گاز مصرفی سالانه	
دولومیت، کوارتز، زغالسنگ، زغال چوب، کک، پوسته اکسیدی، خمیر الکتروود	عمده مواد اولیه اصلی مورد نیاز		مشخصات و تامین مواد اولیه مورد نیاز
۹۵ درصد	درصد داخلی	تامین مواد اولیه مورد نیاز	
۵ درصد	درصد خارجی		
۱,۹۰۰,۸۱۶	میلیون ریال	هزینه مواد اولیه سالیانه طرح	
۳,۸۷۵,۱۰۷	میلیون ریال	کل هزینه های تولید	هزینه های دوره بهره برداری
۷۶۶,۳۴۸	میلیون ریال	هزینه استهلاک	
۱,۰۹۶,۲۰۰	میلیون ریال	هزینه های مالی	
۵,۷۹۵,۲۳۴	میلیون ریال	کل قیمت تمام شده محصولات	
۵۷۹,۵۲۳	ریال	قیمت تمام شده هر کیلوگرم محصول	
شمش منیزیم	نام محصول نهایی		درآمد
۱۰,۰۰۰	تن	تولید سالانه	
۱,۱۵۰,۰۰۰	ریال	متوسط قیمت فروش هر کیلوگرم محصول	
۱۱,۵۰۰,۰۰۰	میلیون ریال	فروش سالانه محصول	مهمترین نتایج مالی طرح
۵,۴۴۴,۳۶۹,۳	میلیون ریال	خالص ارزش فعلی کل سرمایه گذاری با نرخ تنزیل ۲۵ درصد	
۳۷,۲	درصد	نرخ بازده داخلی کل سرمایه گذاری	
۵,۶	سال	دوره بازگشت سرمایه عادی از ابتدای دوره احداث	
۱۶,۹	درصد	نقطه سر به سری طرح	

احداث واحد تولید لوله بدون درز

از لوله بدون درز برای انتقال سیالات استفاده می‌شود. لوله‌های بدون درز قابلیت تحمل فشار بالاتر و خواص مکانیکی



بهبتر در مقایسه با لوله های درزجوش دارند و از این رو در برخی صنایع بیشتر مورد توجه قرار دارند. با توجه به تکنولوژی ساخت این لوله ها، مقاومت مکانیکی آنها بالاتر بوده و به دلیل عدم وجود جوش در ساختمان لوله، عیوب مرتبط با جوش نظیر حفره، ترک، تخلخل و غیره نیز در ساختار این لوله ها وجود نخواهد داشت که مجموع این عوامل سبب افزایش عمر و قابلیت اطمینان بیشتر لوله های بدون درز می‌گردد.

از جمله مصارف لوله های بدون درز می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- لوله فولادی کربن دار برای فشار های زیاد و درجه حرارت بیش از ۳۵۰ درجه سانتیگراد
- لوله فولادی کربن دار برای کار در معرض مستقیم آتش
- لوله فولادی برای سیلندرهای گاز تحت فشار خیلی زیاد
- لوله فولادی برای مصارف حفاری چاه های نفت

▪ لوله های فولادی آلیاژی برای مصارف مخصوص در محیط های خورنده شیمیایی و درجه حرارت بالا.

لوله های بدون درز کاربردهای گسترده ای در بخش های مختلف صنعت مانند چاه های نفت و گاز، خطوط انتقال نفت، مخازن و تاسیسات ذخیره سازی نفت، پالایشگاه ها، پتروشیمی ها و سایر صنایع دارا می باشد.

محصولات مورد نظر طرح حاضر لوله های کیسینگ و تیوبینگ و خطوط لوله است. لوله های کیسینگ برای حفاظت دائمی دیواره سوراخ شده در مقابل ریزش مورد استفاده قرار می گیرد. لوله جداری نه تنها باعث حفاظت دیواره شده بلکه پس از سیمانکاری لایه های زمین را که حامل آب می باشند مسدود می نماید. لوله جداری از سطح زمین به روی انبار نفت رانده می شود. سوراخ حفاری شده در قسمت انبار نفت به وسیله لاینر حفاظت می شود. از لوله های تیوبینگ برای انتقال نفت خام به سطح زمین استفاده می شود. نفت از راه لوله تیوب یا به وسیله فشار گاز طبیعی و یا در صورت کم بودن فشار مخزن به وسیله پمپ به سطح زمین منتقل می گردد.

طرح حاضر شامل سه بخش تولید لوله خام، عملیات حرارتی و رزوه زنی می باشد و هدف آن تولید لوله های بدون درز به ظرفیت ۲۰۰ هزار تن در سال در دامنه ابعادی قطر ۴ تا ۱۴ اینچ می باشد.

مشخصات	شرح		
۳۰۰,۰۰۰	متر مربع	مساحت زمین	محل اجرای طرح
۱۰۵,۵۰۰	متر مربع	کل سطح زیر بنا	ساختمانها
۱۰۰,۰۰۰	متر مربع	سالن های اصلی تولیدی و تاسیساتی	
۵,۵۰۰	متر مربع	ساختمانهای جنبی	
۵۲,۳۳۲,۵۲۲	میلیون ریال	سرمایه گذاری ریالی طرح	سرمایه گذاری طرح
۲۲۰,۰۰۰,۰۰۰	یورو	سرمایه گذاری ارزی طرح	
۹۶,۲۵۵,۹۲۳	میلیون ریال	کل سرمایه گذاری ثابت	
۱۵,۱۴۶,۵۹۹	میلیون ریال	سرمایه در گردش	
۱۱۱,۴۰۲,۵۲۲	میلیون ریال	کل سرمایه گذاری طرح	
۴۶۰	نفر	میزان کل اشتغالزایی	اشتغالزایی طرح
۳۸۱	نفر	تولیدی	
۷۹	نفر	اداری و جانبی	
۱۷۰۰۰	کیلووات	انشعاب برق مورد نیاز	مصارف انرژی
۴۶۰,۰۰۰	متر مکعب	آب مصرفی سالانه	
۲۴,۴۰۰,۰۰۰	متر مکعب	گاز مصرفی سالانه	
بیلت و بلوم فولادی	عمده مواد اولیه اصلی مورد نیاز		مشخصات و تامین مواد اولیه مورد نیاز
۳۰	درصد داخلی	تامین مواد اولیه مورد نیاز	
۷۰	درصد خارجی		
۳۷,۰۲۶,۰۰۰	میلیون ریال	هزینه مواد اولیه سالیانه طرح	هزینه های دوره بهره برداری
۴۰,۹۲۶,۸۹۲	میلیون ریال	کل هزینه های تولید	
۸,۴۰۸,۲۳۹	میلیون ریال	هزینه استهلاک	
۱۱,۵۷۱,۰۰۰	میلیون ریال	هزینه های مالی	
۶۱,۳۸۳,۱۳۲	میلیون ریال	کل قیمت تمام شده محصولات	
۳۰۶,۹۱۶	ریال	قیمت تمام شده هر کیلوگرم محصول	
لوله بدون درز کیسینگ و تیوبینگ	نام محصول نهایی		درآمد
۲۰۰,۰۰۰	تن	تولید سالانه	
۴۷۰,۰۰۰	ریال	متوسط قیمت فروش هر کیلوگرم محصول	
۹۴,۰۰۰,۰۰۰	میلیون ریال	فروش سالانه محصول	
۸,۱۱۵,۹۸۳	میلیون ریال	خالص ارزش فعلی کل سرمایه گذاری با نرخ تنزیل ۲۵ درصد	مهمترین نتایج مالی طرح
۲,۶۹۱,۳	درصد	نرخ بازده داخلی کل سرمایه گذاری	
۶,۴	سال	دوره بازگشت سرمایه عادی از ابتدای دوره احداث	
۲۱,۳	درصد	نقطه سر به سری طرح	

خلاصه نتایج شبیه‌سازی تولید محصولات و آنالیز حساسیت

در این بخش صنایع پایین‌دست هر یک از صنایع منتخب از لحاظ میزان کاربرد و مصرف محصولات تولیدی و نیز کلیدی و استراتژیک بودن هر یک از صنایع پایین‌دست مقایسه و اولویت‌بندی شد.

سپس در ادامه با مقایسه طرح‌ها از نظر میزان سرمایه ثابت و در گردش مشخص شد که طرح تولید لوله بدون درز در مرحله اول و طرح تولید ورق بدنه خودرو در مرحله دوم بیشترین میزان سرمایه‌گذاری کل را دارند. همچنین در میان طرح‌ها، هزینه‌های دوران بهره‌برداری طرح تولید ورق بدنه خودرو بیشترین میزان را به خود اختصاص داده و در رتبه بعد تولید لوله بدون درز بیشترین هزینه دوران بهره‌برداری را به خود اختصاص داده است.

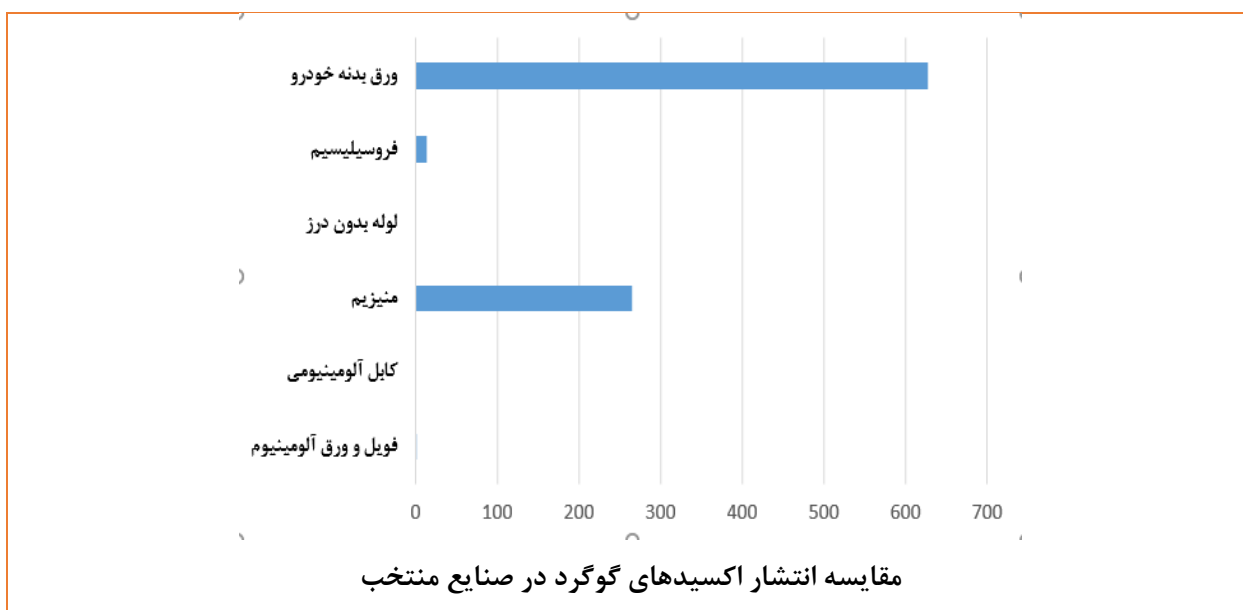
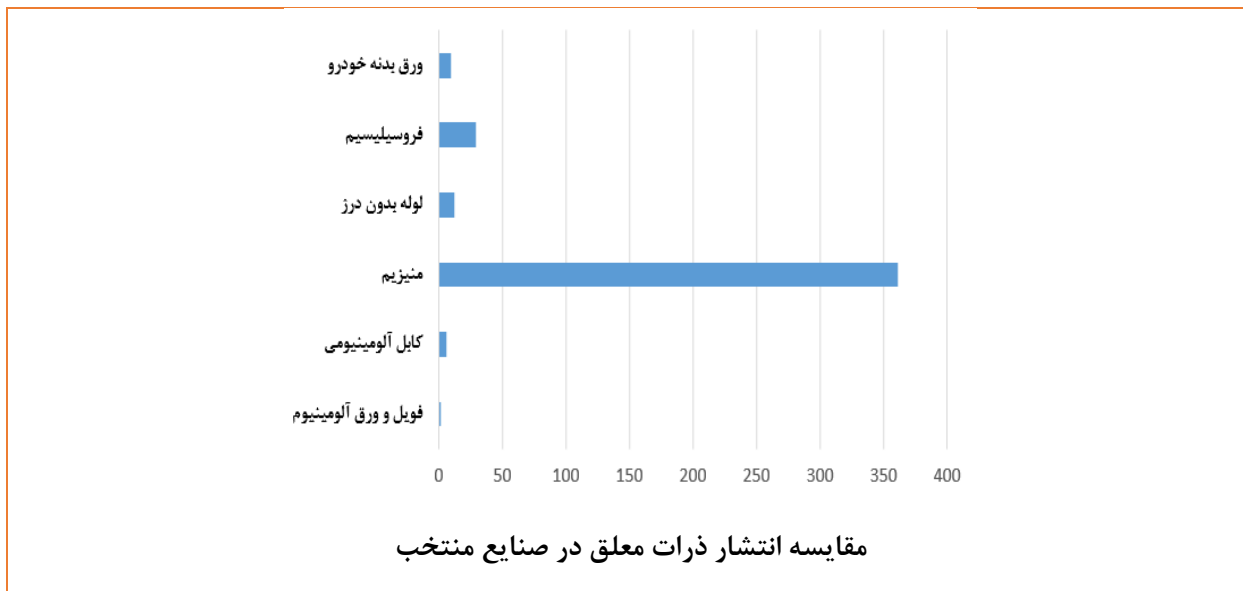
از دیدگاه میزان انرژی مصرفی، طرح تولید فروسیلیسیم بیشترین میزان برق مصرفی، طرح تولید لوله بدون درز بیشترین میزان آب مصرفی و طرح تولید منیزیم بیشترین میزان گاز طبیعی مصرفی را به خود اختصاص داده است. بیشترین میزان درآمد متعلق به طرح تولید ورق بدنه خودرو و در مرحله بعد متعلق به تولید لوله بدون درز می‌باشد. در این میان چهار طرح تولید ورق بدنه خودرو، تولید فروسیلیسیم، تولید منیزیم و تولید لوله بدون درز از محل فروش ضایعات نیز درآمد کسب می‌نمایند. در میان طرح‌ها، طرح تولید فویل و ورق آلومینیوم کمترین درصد نقطه سر به سر را دارا می‌باشد و طرح تولید سیم و کابل آلومینیومی در مرحله بعد می‌باشد.

در نهایت اولویت‌بندی طرح‌ها براساس شاخص‌های مختلف صورت گرفت که نتایج آن در جدول صفحه بعد آمده است.

خلاصه مدیریتی طرح

اولویت بیشترین			اولویت کمترین			طرح
۳	۲	۱	۳	۲	۱	شاخص‌های منتخب
			تولید منیزیم تولید سیم و کابل آلومینیومی	تولید فروسیلیسیم	تولید فویل و ورق آلومینیوم	زمین مورد نیاز (مترمربع)
			تولید ورق بدنه خودرو	تولید منیزیم	تولید فروسیلیسیم	کل سطح زیربنا (مترمربع)
			تولید سیم و کابل آلومینیومی	تولید منیزیم	تولید فروسیلیسیم	سرمایه‌گذاری ثابت
			تولید سیم و کابل آلومینیومی	تولید منیزیم	تولید فروسیلیسیم	سرمایه در گردش
			تولید سیم و کابل آلومینیومی	تولید منیزیم	تولید فروسیلیسیم	سرمایه‌گذاری کل
			تولید سیم و کابل آلومینیومی	تولید منیزیم	تولید فروسیلیسیم	آورده سهامداران (ثابت و در گردش)
تولید لوله بدون درز	تولید منیزیم	تولید فروسیلیسیم				تسهیلات ریالی بانک (ثابت و در گردش)
			تولید سیم و کابل آلومینیومی	تولید منیزیم	تولید فروسیلیسیم	جمع کل بهای تمام شده محصولات
			تولید ورق بدنه خودرو	تولید لوله بدون درز	تولید فویل و ورق آلومینیوم	برق مورد نیاز
			تولید سیم و کابل آلومینیومی	تولید ورق بدنه خودرو	تولید فروسیلیسیم	گاز طبیعی مورد نیاز
			تولید منیزیم تولید سیم و کابل آلومینیومی	تولید ورق بدنه خودرو	تولید فویل و ورق آلومینیوم	آب مورد نیاز
تولید فویل و ورق آلومینیوم	تولید لوله بدون درز	تولید ورق بدنه خودرو				درآمد کل
			تولید لوله بدون درز تولید فرو سیلیسیم	تولید سیم و کابل آلومینیومی	تولید فویل و ورق آلومینیوم	درصد نقطه سر به سر با احتساب هزینه مالی (درصد)
تولید فویل و ورق آلومینیوم	تولید ورق بدنه خودرو	تولید لوله بدون درز				سود خالص
تولید فویل و ورق آلومینیوم	تولید لوله بدون درز	تولید ورق بدنه خودرو				NPV با نرخ تنزیل ۲۵ درصد (م.ریال)
تولید فویل و ورق آلومینیوم	تولید منیزیم	تولید فروسیلیسیم				IRR کل (درصد)
			تولید فویل و ورق آلومینیوم	تولید منیزیم	تولید فروسیلیسیم	NPBP (سال)
			تولید فویل و ورق آلومینیوم	تولید منیزیم	تولید فروسیلیسیم	DPBP (سال)
تولید فویل و ورق آلومینیوم	تولید لوله بدون درز	تولید ورق بدنه خودرو				NPV سهامداران با نرخ تنزیل ۲۵ درصد (م.ریال)
تولید فویل و ورق آلومینیوم	تولید منیزیم	تولید فروسیلیسیم				IRR سهامداران (درصد)
تولید فویل و ورق آلومینیوم	تولید ورق بدنه خودرو	تولید لوله بدون درز				ارزش افزوده ناخالص طرح (م.دلار)
تولید فویل و ورق آلومینیوم	تولید ورق بدنه خودرو	تولید لوله بدون درز				سهم از تولید ناخالص داخلی کشور (درصد)
تولید ورق بدنه خودرو	تولید منیزیم	تولید لوله بدون درز				میزان اشتغال‌زایی کل (نفر)

در این بخش شبیه‌سازی فرآیندهای تولید محصول از دیدگاه زیست‌محیطی به تفکیک هر صنعت انجام شد و میزان انتشار آلاینده‌ها در ازای تولید مقدار مشخصی از محصول محاسبه گردید. در شکل‌های زیر به طور نمونه نتایج شبیه‌سازی به تفکیک هر آلاینده آمده است.



در ادامه برق، آب و گاز به عنوان پارامترهای ورودی به سیستم در نظر گرفته شده‌اند. که در صورت تأمین آن‌ها به طور کامل، واحد مورد نظر با حداکثر ظرفیت عملی محاسبه شده در قسمت‌های قبل کار می‌کند، اما به دلایل پیش‌بینی نشده ممکن است ظرفیت عملی واحد تحت تأثیر قرار گیرد و دچار کاهش شود. در این راستا و همچنین با در نظر گرفتن احتمال تحریم‌های اقتصادی، دو سناریوی خوش‌بینانه و بدبینانه در نظر گرفته شد. نتایج به تفکیک هر صنعت در ادامه آمده است.

اثرات نوسانات پارامترهای ورودی در خط تولید فویل و ورق آلومینیوم، حدوداً باعث کاهش ۵ درصدی ظرفیت تولید در این واحد می‌شود.

اثرات نوسانات پارامترهای ورودی تقریباً کاهش ۶.۶ درصدی ظرفیت تولید سیم و کابل آلومینیومی را به دنبال خواهد داشت.

نتایج برای لوله بدون درز حاکی از کاهش ۶.۲ درصدی ظرفیت تولید این محصول در طول یک سال است.

نتایج حاصل از محاسبات حکایت از کاهش ۵.۶ درصدی ظرفیت خط تولید ورق بدنه خودرو در طول یک سال را دارد.

نتایج نشان می‌دهد اثرات نوسانات می‌تواند تا ۷.۱ درصد ظرفیت تولیدی سالانه منیزیم را با کاهش مواجه سازد.

نتایج این محاسبات نشان می‌دهد که ظرفیت خط تولید فروسیلیسیم تا ۹.۳ درصد متأثر از نوسانات ورودی پارامترهای مورد بحث بوده است.