

مطالعه امکان سنجی مقدماتی

طرح بازیافت روی و آلومینیوم از ظروف آبمیوه



کارفرما: شرکت شهرکهای صنعتی استان خراسان رضوی

مشاور: سید مصطفی وزیری

زمستان ۱۳۸۶

فهرست مطالب

صفحه	موضوع
۱	۱- مقدمه
۲	۲- کلیاتی در مورد فلز آلومینیوم
۴	۱-۲- نام گذاری آلومینیوم
۵	۲-۲- تاریخچه کشف آلومینیوم
۶	۳-۲- پیدایش و منابع
۷	۴-۲- ویژگی های قابل توجه
۷	۵-۲- کاربردهای آلومینیوم
۸	۶-۲- استخراج آلومینیوم
۱۱	۷-۲- ایزوتوپهای آلومینیوم
۱۱	۸-۲- هشدارهای در مورد آلومینیوم
۱۲	۳- کلیاتی در مورد فلز روی
۱۳	۱-۲- تاریخچه فلز روی
۱۵	۲-۲- پیدایش روی
۱۵	۳-۲- خصوصیات قابل توجه
۱۵	۴-۲- کاربردهای روی
۱۷	۵-۲- نقش بیولوژیکی روی
۱۸	۶-۲- ترکیبات روی
۱۸	۷-۲- ایزوتوپهای روی
۱۹	۸-۲- هشدارهای در مورد روی
۱۹	۹-۳- شناخت محیط رشد روی
۱۹	۳-۲۰- روی از نقطه نظر پزشکی
۲۷	۴- آلومینیوم و روی از نقطه نظر علم شیمی
۳۲	۵- صنعت بازیافت
۳۷	۶- محل پیشنهادی اجرای طرح
۴۵	۷- مطالعه بازار
۴۵	۱-۶- قیمت جهانی روی و آلومینیوم
۴۶	۲-۶- قیمت روی و آلومینیوم در ایران
۴۸	۳-۶- واحدهای فعال در زمینه بازیافت
۴۸	۴-۶- واردات و صادرات
۵۰	۸- شرح فرآیند تولید
۵۱	۹- نیروی انسانی مورد نیاز واحد
۵۳	۱۰- زمین مورد نیاز، عملیات سیویل، ساختمان و محوطه سازی

۵۷	۱۱- تاسیسات، ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز طرح
۵۹	۱۲- سرمایه گذاری مورد نیاز
۶۲	۱۳- برآورد هزینه های سالانه طرح
۶۲	۱-۱۳- هزینه های تولید
۶۵	۲-۱۳- هزینه های عملیاتی
۶۶	۳-۱۳- هزینه های غیر عملیاتی
۶۷	۱۴- سرمایه در گردش
۶۸	۱۵- هزینه های ثابت و متغیر
۶۹	۱۶- برنامه تولید و محاسبه فروش سالیانه محصول
۷۰	۱۷- درصد سر به سری تولید و میزان فروش سر به سر
۷۱	۱۸- پیش بینی سود و زیان، گردش وجوه نقدی و ترازنامه
۷۴	۱۹- برآورد شاخص های مالی طرح
۷۵	۲۰- آنالیز حساسیت طرح
۷۷	۲۱- منابع و مواخذ

۱- مقدمه :

بازیافت در سالهای اخیر به عنوان دریچه ای دیگر برای تامین مواد اولیه مورد نیاز انسان مطرح گردیده است. یکی از مهمترین سرفصل های بازیافت بازیافت فلزات از ضایعات مختلف فلزی است. فلزات کهنه و قابل بازیافت به دو دسته ی بزرگ تقسیم می شوند .

۱- فلزات باترکیب آهن (آهنی): این گروه شامل فلزاتی می شوند که در ترکیب اصلی آنها، آهن به کار رفته باشد. این گروه در جاهایی مانند : بدنه ماشین های کهنه ، ابزار های خانگی ، فلزاتی که در ساختار و اسکلت ساختمان به کار می روند ، ریل های راه آهن و به کار می روند. در کشور ما ، این دسته از فلزات نیز مورد توجه قرار گرفته و در صنعت ایران نقش مهمی دارد .

۲- فلزات بدون ترکیب آهن : گروه دوم فلزاتی را شامل می شود که در ترکیب اصلی آن ها آهن وجود ندارد . برای مثال می توان آلومینیوم را نام برد که از آن فویل ها و قوطی های کنسرو می سازند . فلزات بدون آهن دیگری هم وجود دارند مانند : مس ، سرب ، روی ، نیکل ، تیتانیوم ، کروم ، کبالت و . . . که نحوه ی بازیافت آن ها در ادامه مورد بررسی قرار می گیرد . تعداد این نوع فلزات از فلزات دارای آهن کمتر است . در هر سال در سراسر جهان ، میلیون ها تن از این فلزات کهنه در کوره ها ذوب می شوند و ناخالصی های آن ها جدا می شود و توسط افراد

متخصص قالب گیری و ریخته گری می شود و به اشکال مختلفی در می آید. در این تحقیق به بازیافت آلومینیوم و روی پرداخته می شود.

۲- کلیاتی در مورد فلز آلومینیوم :

آلومینیوم فراوان ترین فلز و سومین عنصر فلزی است که به مقدار زیاد ، در پوسته ی زمین یافت می شود . آلومینیوم در طبیعت به صورت «آلومینیوم سیلیکات» پایدار Al_2SiO_5 و آلومینیوم هیدرواکسید $Al(OH)_3$ وجود دارد . در دوران باستان یونانی ها زاج که یکی از فراوان ترین کانی های آلومینیوم است را می شناختند و از آن به عنوان داروی قابض در پزشکی و به عنوان ثابت کننده ی رنگ در رنگرزی استفاده می کردند . با این همه از شناخت آلومینیوم ، یکصد و هفتاد سال (۱۸۲۷) نمی گذرد . آلومینیوم هیدرواکسید (Bauxite) یک نوع خاک اوره است که در آن عنصر های آلومینیوم بسیار غنی ای وجود دارد . (حدود ۵۰ درصد این فلز تشکیل شده است .) البته در این خاک ناخالصی هایی مانند : سیلیس (SiO_2) ، اکسید های آهن و اکسید تیتانیوم (TiO_2) وجود دارد. آلومینیوم کشف شده «آلومین» نامیده می شود . آلومین یک ماده ی سخت ، شامل آلومینیوم و اکسیژن است . چون دمای ذوب آلومین زیاد است ، (در حدود ۲۰۵۰ درجه سلسیوس) الکترولیز آن در حالت مذاب بسیار

دشوار است؛ به این دلیل آن را در کریولیت ($NaAlF_6$) نمک مذاب حل می کنند و به این ترتیب مخلوطی به دست می آید که دمای ذوب (بین ۹۶۰ تا ۹۸۰) پایین تری دارد. سپس آن را از یک جریان الکتریکی قوی عبور می دهند تا اکسیژن آن کاملاً جدا شود. البته لازم به ذکر است که کریولیت در الکترولیز شرکت نمی کند و فقط دمای ذوب را پایین می آورد. همچنین در این مرحله انرژی زیادی صرف می شود. برای تولید ۱Kg آلومینیوم، ۶Kg بوکسیت (Bauxite، ۴Kg) محصولات شیمیایی و ۱۴KW برق نیاز است. در حالی که برای بازیافت آن ۰.۵٪ انرژی لازم است و فقط ۰.۵٪ دی اکسید کربن تولید می کند. جالب است اگر بدانید که مقدار انرژی که از بازیافت یک قوطی کنسرو ذخیره سازی می شود، می تواند یک تلویزیون را به مدت سه ساعت روشن نگه دارد. محصولات ابتدایی آلومینیوم در دنیا سالانه برابری با ۲۴۰۰۰۰۰۰ تن می باشد. کشوری که در جهان بیشترین مقدار آلومینیوم را تولید می کند، استرالیا است. البته کشورهایی مانند: جامائیکا، برزیل، گینه، چین و قسمت هایی از اروپا در تولید این محصول نقش مهمی را ایفا می کنند. شرکت های بازیافتی اغلب آلومینیوم را از شرکت های صنعتی، مسقیم خریداری می کنند. بسیاری از کارخانه ها این فلزات را ذوب می کنند و ناخالصی های آن را جدا کرده و در قالب های مختلف ریخته گری می کنند. حجم بیشتری از این قطعات ریخته گری شده توسط کارخانه های خودرو سازی و

هواپیما سازی مصرف می شود و برای ساخت سر سیلند و مواردی از این قبیل کاربرد دارد . در ایالات متحده آمریکا بازیافت آلومینیوم از قطعات خریداری شده در مقایسه سال ۲۰۰۱ با ۲۰۰۰ تا ۱۴٪ کاهش پیدا کرده است . ۲/۹۸ تن از فلزات بازیافتی را ، ۶۰٪ از قطعات کارخانه ای و ۴۰٪ از محصولات آلومینیومی کم ارزش تشکیل می دهد . این موضوع نشان دهنده این است که در سال های اخیر به بازیافت زباله های خانگی توجه بیشتری شده است . بسیاری دیگر از شرکتها ، بازیافت قوطی ها را انجام می دهند . بسیاری از این قوطی ها به صورت ورقه های آلومینیومی بازیافت می شوند و دوباره به صورت قوطی های نوشابه در می آیند . گزارشات نشان می دهد که آمریکا حدود ۵۵۶۰۰۰۰۰ تن ، قوطی آلومینیومی را بازیابی کرده است و این مقدار باعث صرفه جویی های بسیاری در هزینه ها شده است . آلومینیوم دارای خواصی است که موجب شده ، بیش از اندازه مورد توجه قرار گیرد . این خواص عبارت اند از: کاهش وزن آلومینیوم، چگالی کم، رسانش گرمایی و مقاومت حرارتی بالا و سازش پذیری با مواد غذایی

۱-۲- نامگذاری آلومینیوم:

در ایالات متحده آمریکا و کانادا برخلاف سایر کشورها به "آلومینیم" ، "آلومینم" می گویند. هر دو تلفظ از واژه لاتین Lumen به معنی "نور" گرفته شده است. پیش از جداسازی فلز آلومینیم، اکسید آن آلومین نامید می شد.

همفبری دیوی که موفق نشده بود از آلومین، آلومینیم تهیه کند، گفت که می‌خواهد نام این فلز را "آلومیم" بگذارد.

ولی بعداً آن را به "آلومینم" تغییر داد تا با آلومین مطابقت داشته باشد. با این حال واژه آلومینیم کاربرد عمومی پیدا

کرد، زیرا نام بسیاری از عنصرهای فلزی به "یُم" ختم می‌شود. املاء رسمی این عنصر، (IUPAK)

Aluminium) است، گرچه عموماً آمریکایی‌ها و کانادایی‌ها آنرا بصورت Aluminium نوشته و تلفظ می‌کنند.

«همفبری دیوی» در سال ۱۸۰۷ Aluminium را برای عنصر کشف شده در آن زمان ارائه کرد، اما بعداً تصمیم

گرفت تا این نام را به Aluminium تغییر دهد که با وجود ium در نام بیشتر عناصر تطبیق کند. بعدها املاء

Aluminium در بریتانیا و آمریکا متداول شد، اما بعد بتدریج آمریکایی‌ها برای اهداف غیرتخصصی این نام را به

Aluminium برگرداندند. نام رسمی این عنصر در آمریکا و در رشته شیمی تا سال ۱۹۲۶ بصورت

Aluminium بکار رفت. از این تاریخ به بعد انجمن شیمی آمریکا تصمیم به استفاده از املاء Aluminium در

نشریات خود گرفت.

۲-۲- تاریخچه کشف آلومینیوم

فردریک وهلر" بطور کلی به آلومینیوم خالص اعتقاد داشت. (لاتین: alum alumen). اما این فلز دو سال

پیشتر به وسیله "هانس کریستین ارستد" شیمیدان و فیزیکدان دانمارکی بدست آمد. در روم و یونان باستان این فلز

را به عنوان ثابت کننده رنگ در رنگرزی و نیز به عنوان بند آورنده خون در زخمها بکار می‌بردند و هنوز هم به عنوان

داروی بند آورنده خون مورد استفاده است. در سال ۱۷۶۱، "گویتون دموروو" پیشنهاد کرد تا alum را آلومین (alumin) بنامند.

۲-۳- پیدایش و منابع:

اگر چه **Al**، یک عنصر فراوان در پوسته زمین است (۱۸٪)، این عنصر در حالت آزاد خود بسیار نادر است و زمانی یک فلز گرانبها و ارزشمندتر از طلا به حساب می‌آمد. بنابراین، به‌عنوان فلزی صنعتی اخیراً مورد توجه قرار گرفته و در مقیاسهای تجاری تنها بیش از ۱۰۰ سال است که مورد استفاده است. در ابتدا که این فلز کشف شد، جدا کردن آن از سنگها بسیار مشکل بود و چون کل آلومینیوم زمین بصورت ترکیب بود، مشکل‌ترین فلز از نظر تهیه به شمار می‌آمد. آلومینیوم برای مدتی از طلا با ارزش‌تر بود، اما بعد از ابداع یک روش آسان برای استخراج آن در سال ۱۸۸۹، قیمت آن رو به کاهش گذاشت و سقوط کرد. تهیه مجدد این فلز از قطعات اسقاط (از طریق بازیافت) تبدیل به بخش مهمی از صنعت آلومینیوم شد. بازیافت آلومینیوم موضوع تازه ای نیست، بلکه از قرن نوزدهم یک روش رایج برای این کار وجود داشت. با اینهمه تا اواخر دهه ۶۰ این کار کم منفعتی بود تا زمانی که بازیافت قوطیهای آلومینیومی آشامیدنیها بالاخره بازیافت این فلز را مورد توجه قرار داد. منابع بازیافت آلومینیوم عبارت‌اند از: اتومبیلها، پنجره‌ها، درها، لوازم منزل، کانتینرها و سایر محصولات ...

۲-۴- ویژگی‌های قابل توجه:

آلومینیوم ، فلزی نرم و سبک ، اما قوی است، با ظاهری نقره‌ای - خاکستری مات و لایه نازک اکسیداسیون که در اثر برخورد با هوا در سطح آن تشکیل می‌شود، از زنگ خوردگی بیشتر جلوگیری می‌کند. وزن آلومینیوم تقریباً یک سوم فولاد یا مس است. چکش خوار ، انعطاف پذیر و به راحتی خم می‌شود. همچنین بسیار بادوام و مقاوم در برابر زنگ خوردگی است. بعلاوه ، این عنصر غیر مغناطیسی ، بدون جرقه ، دومین فلز چکش خوار و ششمین فلز انعطاف‌پذیر است.

۲-۵- کاربردهای آلومینیوم:

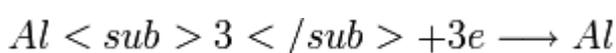
چه از نظر کیفیت و چه از نظر ارزش ، آلومینیوم کاربردی‌ترین فلز بعد از آهن است و تقریباً در تمامی بخش‌های صنعت دارای اهمیت می‌باشد. آلومینیوم خالص ، نرم و ضعیف است، اما می‌تواند آلیاژهایی را با مقادیر کمی از مس ، منیزیوم ، منگنز ، سیلیکون و دیگر عناصر بوجود آورد که این آلیاژها ویژگی‌های مفید گوناگونی دارند. این آلیاژها اجزای مهم هواپیماها و راکت‌ها را می‌سازند. وقتی آلومینیوم را در خلاء تبخیر کنند، پوششی تشکیل می‌دهد که هم نور مرئی و هم گرمای تابشی را منعکس می‌کند. این پوششها لایه نازک اکسید آلومینیوم محافظ را بوجود می‌آورند که همانند پوششهای نقره خاصیت خود را از دست نمی‌دهند. یکی دیگر از موارد استفاده از این فلز در لایه آینه‌های تلسکوپ‌های نجومی است. برخی دیگر از کاربردهای فراوان آلومینیوم عبارت‌اند از: حمل و نقل

(اتومبیل‌ها ، هواپیماها ، کامیون‌ها ، کشتی‌ها ، ناوگانهای دریایی ، راه آهن و ...) بسته‌بندی (قوطی‌ها ، فویل و...)
ساختمان (درب ، پنجره ، دیوار پوشها و ...) کالاهای با دوام مصرف کننده (وسایل برقی خانگی ، وسایل
آشپزخانه ، ...) خطوط انتقال الکتریکی (به علت وزن سبک اگرچه هدایت الکتریکی آن تنها ۶۰٪ هدایت الکتریکی
مس می‌باشد) ماشین آلات اکسید آلومینیوم (آلومینا) بطور طبیعی و بصورت کوراندوم ، سنگ سمباده (emery)،
یاقوت (ruby) و یاقوت کبود (sapphire) یافت می‌شود که در صنعت شیشه‌سازی کاربرد دارد. یاقوت و
یاقوت کبود مصنوعی در لیزر برای تولید نور هم‌نوسان بکار می‌روند. آلومینیوم با انرژی زیادی اکسیده می‌شود و
در نتیجه در سوخت موشکهای با سوخت و دمازاها مورد استفاده واقع می‌شود.

۲-۶- استخراج آلومینیوم:

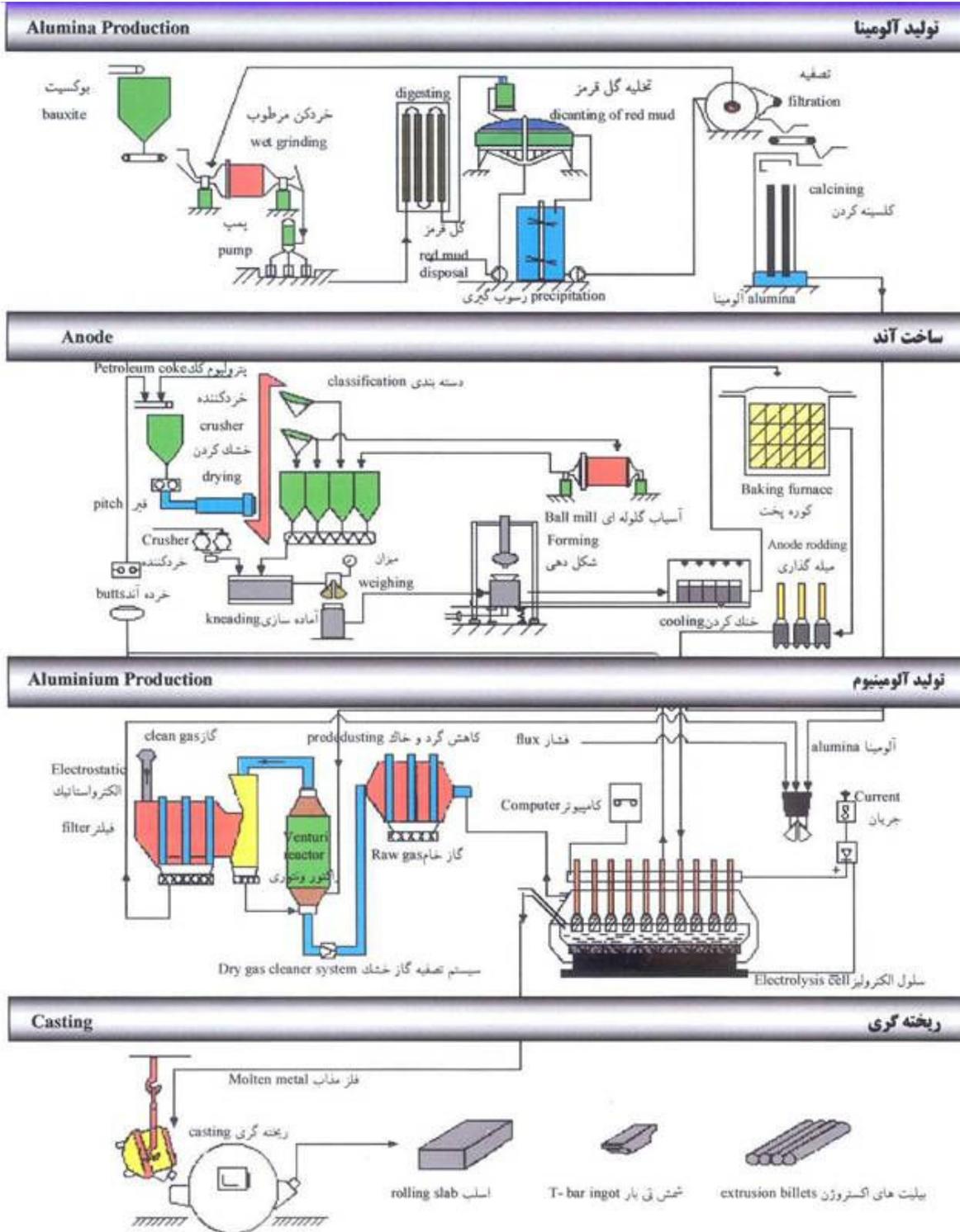
آلومینیوم یک فلز واکنشگر است و نمی‌تواند از سنگ معدن خود بوکسیت (O_3Al) به وسیله کاهش با کربن جدا
شود. در عوض روش جداسازی این فلز از طریق الکترولیز است. (این فلز در محلول اکسیده شده ، سپس بصورت
فلز خالص جدا می‌شود.) لذا جهت این کار ، سنگ معدن باید درون یک مایع قرار بگیرد. اما بوکسیت دارای نقطه
ذوب بالایی است (۲۰۰۰ درجه سانتی‌گراد) که تامین این مقدار انرژی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست.
برای سالهای زیادی بوکسیت را در فلورید سدیم و آلومینیوم مذاب قرار می‌دادند و نقطه ذوب آن تا ۹۰۰ درجه
سانتی‌گراد کاهش می‌یافت. اما امروزه مخلوط مصنوعی از آلومینیوم ، سدیم و فلئورید کلسیم ، جایگزین فلورید

سدیم و آلومینیوم شده است. این فرایند هنوز مستلزم انرژی بسیار زیاد است و کارخانجات آلومینیوم دارای ایستگاههای برق مخصوص خود در اطراف این کارخانه‌ها هستند. الکترودهایی که در الکترولیز بوکسیت بکار می‌روند، هر دو کربن هستند. وقتی سنگ معدن در حالت مذاب است، یونهای آن آزادانه حرکت می‌کنند. واکنش در کاتد منفی اینگونه است:



در اینجا یون آلومینیوم در حالت کاهش است (الکترونها اضافه می‌شوند). سپس فلز آلومینیوم به سمت پایین فرو می‌رود و خارج می‌شود. آند مثبت، اکسیژن بوکسیت را اکسیده می‌کند که بعد از آن با الکتروود کربنی واکنش کرده تا تولید دی‌اکسید کربن نماید. این کاتد باید عوض شود، چون اغلب تبدیل به دی‌اکسید کربن می‌شود. بر خلاف هزینه الکترولیز، آلومینیوم فلزی، ارزان با کاربرد وسیع است. امروزه آلومینیوم را می‌توان از خاکه معدنی (clay) استخراج کرد، اما این فرایند، اقتصادی نیست. فرآیند تولید آلومینیوم از بوکسیت در شکل زیر آورده شده است.

فرآیند تولید آلومینیوم از خاک بوکسیت



آلومینیوم، دارای ۹ ایزوتوپ است که عمده‌ترین آنها بین ۲۳ تا ۳۰ مرتب شده‌اند. تنها ^{27}Al (ایزوتوپ پایدار) و ^{26}Al (ایزوتوپ رادیو اکتیو) بطور طبیعی وجود دارند. ^{26}Al از پراشیدن ذرات اتم آرگون در اتمسفر که در نتیجه پروتونهای اشعه کیهانی رخ می‌دهد، تولید می‌شود. ایزوتوپهای آلومینیوم، کاربردهای عملی در تعیین قدمت رسوبات دریایی، خاستگاه منگنز، یخهای دوران یخبندان، کوارتز در صخره‌ها و شهاب سنگها دارد. ^{26}Al اولین بار در مطالعات ماه و شهاب سنگها بکار رفت. اجزاء شهاب سنگها بعد از جدا شدن از پیکره مادر در مدت سفر خود در فضا در معرض شدید بمباران اشعه کیهانی هستند که باعث تولید آلومینیوم ۲۷ پایدار می‌شود. بعد از سقوط روی زمین، حفاظ اتمسفر مانع از تولید ^{26}Al بیشتر از قطعات شهاب سنگها می‌شود و واپاشی آن در تعیین عمر زمینی آنها موثر است. تحقیقات روی شهاب سنگها ثابت کرده‌است که ^{26}Al در زمان شکل‌گیری سیاره ما نسبتاً به مقدار فراوان وجود داشته‌است. احتمالاً انرژی آزاد شده در نتیجه واپاشی ^{26}Al ، ذوب شدن مجدد و جدایی سیارکها بعد از شکل‌گیری آنها را ۴-۲ میلیارد سال پیش در پی داشته‌است.

آلومینیوم یکی از معدود عناصر فراوانی است که ظاهراً هیچ فعالیت موثری در سلولهای زنده ندارد. اما درصد کمی از مردم به آن حساسیت دارند. آنها تجربه کرده‌اند تماس هر نوع از آن موجب التهاب پوستی می‌شود. مصرف

داروهای بند آورنده خون و مواد ضد عرق باعث ایجاد جوشهای خارش آور و سوء هاضمه می‌گردد. عدم جذب مواد غذایی مفید از غذاهای پخته شده در ظروف آلومینیومی همچنین تهوع و سایر علائم مسمومیت در نتیجه

خوردن اینگونه محصولات مانند **Kaopectate Amphojel, Maalox**.

در سایر افراد آلومینیوم مانند فلزات سنگین، سمی نیست، اما در صورت مصرف زیاد علائمی از مسمومیت دیده شده است. اگرچه استفاده از ظروف غذای آلومینیومی به خاطر مقاومت در برابر زنگ‌زدگی و خاصیت هدایت گرمایی بالای آنها بسیار رایج است، در کل، هیچگونه علامتی در مورد ایجاد مسمومیت آنها دیده نشده است. مصرف زیاد داروهای ضد اسید و مواد ضد عرق که حاوی ترکیبات آلومینیومی هستند، احتمال مسمومیت بیشتری دارند. بعلاوه احتمال ارتباط آلومینیوم با بیماری آلزایمر مطرح شده است، گرچه اخیراً این فرضیه رد شده است. مصرف زیاد این عنصر باعث کم خونی نیز می‌گردد.

۲- کلیاتی در مورد فلز روی:

در سال ۲۰۰۱ در حدود ۳۰٪ از کل مقدار روی جهان از طریق بازیافت آن به دست آمده بود. از منابع مهم بازیافت روی می‌توان برنج، خاک اوره، ورقه‌های روی و ضایعات ورقه‌های گالوانیزه را نام برد. در حدود ۸۵٪ از روی بازیافتی از قطعات جدید و از منابع مذکور

میباشد و ۱۵٪ دیگر قطعات کهنه و قدیمی را شامل می شود . برای بازیافت روی کوره مذاب و کوره های معمولی ، در اندازه های مختلفی وجود دارد . کوره های ذوب اغلب مواد شیمیایی و اکسید روی را از روی خالص جدا می کنند تا بتوانند روی خالص را به کارخانه ها دهند. به دلیل تفاوت های گسترده در عملکرد و محتوای قطعاتی که در آن ها روی وجود دارد ، فرآیند بازیافت قطعه روی بسیار گسترده می باشد . اغلب برنج ، ضایعات رول های روی و گچ های مرده باید دوباره ذوب شوند . در مورد قطعه ی فلزی غیر آهنی مخلوط ، از روش های جداسازی با دست و جداسازی آهنربایی استفاده می کنند . بیشتر روی بازیافتی از خاک EAF به دست می آید . که با ذوب کردن آن روی را جدا می کنند .

۳-۱- تاریخچه فلز روی:

آلیاژهای روی از قرن‌ها پیش استفاده می شده است. کالاهای برنجی که به ۱۰۰۰-۱۴۰۰ سال پیش باز می گردند، در فلسطین پیدا شده‌اند و اشیاء رویی با ۸۷٪ روی در Transylvania ما قبل تاریخ یافت شده‌اند. به خاطر نقطه جوش پایین و واکنش شیمیایی این فلز (روی جدا شده دود شده و قابل دستیابی نبود) خصوصیات واقعی این فلز در زمان باستان مشخص نشده بود . ساخت برنج به رومی‌ها نسبت داده شده و مربوط به ۳۰ سال پیش از میلاد می باشد. آنها Calamine و مس را با یکدیگر در بوتله آهنگری حرارت می دادند که در این عمل اکسید روی در

Calamine کاهش می‌یافت و فلز روی آزاد توسط مس به دام انداخته می‌شد و به شکل آلیاژ در می‌آمد. برنج

بدست آمده ، یا در قالب ریخته می‌شد یا با چکش به شکلهای مختلف در می‌آمد. استخراج و تصفیه روی

ناخالص در ۱۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح در هند و چین صورت می‌گرفته است. در غرب نیز کشف فلز روی به

Andreas Marggraf آلمانی در سال ۱۷۴۶ بر می‌گردد. شرح تولید برنج در اروپای غربی در کتابهای

Albertus Magnus در سال ۱۲۸۴ به چشم می‌خورد . این فلز در قرن ۱۶ به میزان قابل توجه شناخته شد .

Agricola در سال ۱۵۴۶ اعلام کرد که وقتی که سنگ معدن روی گداخته می‌شود، فلز سفید می‌تواند منقبض

شود و دیواره کوره را بتراند. او در نوشته‌های خود به این مسئله نیز اشاره کرد که فلزی شبیه آن به نام **Zincum**

در **Silesia** تولید می‌شده است. پاراسلیوس متوفی به سال ۱۵۴۱ اولین کسی در غرب بود که گفت **Zircum**

فلزی جدید است که در مقایسه با فلزات دیگر خواص شیمیایی جداگانه ای دارد. نتیجه آن است که فلز روی

زمانی شناخته شده که **"Margaraf"** کشفیاتش را شروع کرد و در حقیقت فلز روی دو سال زودتر توسط

شیمیدان دیگری به نام **"Anton Von Swab"** تجزیه شده و بدست آمده بود. اما تحقیقات **Margraaf**

جامع‌تر بود و بخاطر تحقیقاتش به‌عنوان کاشف روی شناخته شد . قبل از کشف تکنیک غوطه‌وری سولفید روی ،

Calamine تنها منبع معدنی فلز روی بوده است .

۲-۳- پیدایش روی:

روی ، بیست و سومین عنصر در پوسته زمین از نظر فراوانی می باشد . بسیاری از سنگهای معدنی سنگین استخراج

شده حاوی ۱۰% آهن و ۴۰-۵۰٪ روی می باشند . معدنی که از آنها روی استخراج می شود، شامل Sphakrite

، Zinc Blende , Smith sonite , Calamine , Franklinite می شوند .

۳-۳- خصوصیات قابل توجه:

روی ، فلزی است که در Vielle Montagne و Zinkgruvan استخراج می شود و برای آبکاری فولاد مورد

استفاده قرار می گیرد. مانند فلزات دیگر به آرامی واکنش نشان می دهد. با اکسیژن و دیگر غیر فلزات ترکیب

شده ، با اسید رقیق واکنش نشان داده ، گاز هیدروژن آزاد می کند. چهارمین فلز متداول و مورد استفاده بوده ، بعد

از آهن ، آلومینیوم و مس ، بیشترین فلز تولیدی می باشد. حالت اکسیداسیون متداول این عنصر +۲ است .

۳-۴- کاربردهای روی:

• روی برای آبکاری فلزات استفاده می شود تا از زنگ زدگی آنها جلوگیری کند.

• روی در آلیاژی نظیر برنج ، Nickel Silver ، فلز ماشین تحریر ، فرمولهای مختلف لحیم نقره آلمانی

و بکار می رود.

- برنج ، بنخاطر استقامت و مقاومت در برابر زنگ زدگی و خوردگی کاربردهای وسیعی دارد.
- روی بطور گسترده در صنعت خودرو سازی در **Die Casting** ها استفاده می شود.
- روی لوله ای به عنوان قسمتی از محتوی باطری ها مورد استفاده قرار می گیرد.
- اکسید روی به عنوان رنگدانه های سفید در رنگهای آبی و همچنین به عنوان فعال کننده در صنعت **Rubber** استفاده می شود. به عنوان **Over the counter ointment** به صورت لایه نازکی بر روی پوست بی حفاظ صورت و بینی استفاده می شود تا از کم شدن آب پوست جلوگیری کرده ، در برابر آفتاب سوختگی در تابستان و باد زدگی در زمستان از پوست محافظت کند. استفاده از آن برای کودکان در هر مرحله از عوض کردن کهنه کودک توصیه می شود، زیرا از تحریکات پوستی جلوگیری می کند.
- کلرید روی به عنوان بوگیر و همچنین محافظ چوب نیز مورد استفاده قرار می گیرد.
- سولفید روی در رنگدانه های درخشان ، برای تولید عقربه های ساعت و موارد دیگری که در تاریکی می درخشند، استفاده می شود.
- محلولهای ضد عفونی کننده ای که از **Calamine** ساخته شده و ترکیبی از **Zn-Hydroxy-Carbonate** و سیلیکات است، برای درمان جوشهای پوستی استفاده می شود.

- فلز روی شامل ویتامینهای مورد مصرف روزانه و مواد معدنی نیز می‌باشد و با توجه به فلزات دیگر، این

فلز دارای خاصیت ضد اکسیداسیون است که از پیری زود رس پوست و مفاصلهای بدن محافظت می‌کند.

- با بررسی خواص روی به این نتیجه رسیده‌اند که این عنصر می‌تواند به بهبودی بعد از عمل جراحی

سرعت بخشد.

- **Zinc Gluconate Glycine** از قرصهای مکیدنی برای درمان سرما خوردگی و التهاب دهان و لوزه‌ها

می‌باشد .

۳-۵- نقش بیولوژیکی روی:

روی از عناصر ضروری زندگی انسان است که برای بقا و زندگی انسان لازم است. کمبود روی در حیوانات

موجب افزایش وزن می‌شود. روی در انسولین ، **Zinc Finger Proteins** و آنزیم‌هایی مانند **Super Oxide**

Dismutase وجود دارد. بر اساس بسیاری از منابع ، مصرف قرصهای حاوی روی می‌تواند در برابر

سرماخوردگی و آنفولانزا ایمنی ایجاد کند. با این حال هنوز بر سر این مساله اختلاف نظر وجود دارد .

۶-۳- ترکیبات روی:

اکسید روی معروفترین ترکیبی است که بطور گسترده در ترکیبات روی مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌عنوان

رنگدانه سفید در رنگها استفاده می‌شود. همچنین در صنعت Rubber کاربرد داشته و به‌عنوان Opaque

Sunscreen فروخته می‌شود. دیگر ترکیبات روی به استفاده غیر صنعتی می‌رسند، مانند: کلرید روی در

بو گیر، سولفید روی در رنگهای شب‌تاب و متیل روی در آزمایشگاه شیمی آلی. تقریباً یک چهارم فراورده‌های

روی به‌صورت ترکیبات روی مورد مصرف قرار می‌گیرند.

۷-۳- ایزوتوپهای روی:

روی طبیعی در ۴ ایزوتوپ پایدار تشکیل شده است $Zn-64$, $Zn-66$, $Zn-67$, $Zn-68$: که در این میان،

$Zn-64$ فراوانترین آنها (۴۸,۶٪ فراوانی طبیعی) می‌باشد. برای این عنصر ۲۲ رادیو ایزوتوپ اکتیو شناسایی شده

است که در میان آنها، $Zn-65$ با نیمه عمر ۲۴۴,۲۶ روز و $Zn-72$ با نیمه عمر ۴۶,۵ ساعت پایدارترین و

فراوانترین ایزوتوپ می‌باشند. دیگر ایزوتوپهای رادیو اکتیو این عنصر، نیمه عمرهای کمتر از ۱۴ ساعت و بیشتر

آنها نیمه عمری کمتر از یک دقیقه دارند. این عنصر همچنین ۴ حالت متا دارد.

فلز روی ، سمی نیست، اما حالت‌هایی به نام Zinc Shakes و یا Zinc Chills وجود دارند که با استنشاق اکسید روی تازه و خالص تحریک می‌شوند .

روی در تولید و فعالیت آنزیم‌ها ، همچنین در ایجاد پروتئین موثر است. کمبود روی باعث کوچک ماندن برگ‌های گیاه و کوتاه شدن فاصله میان گره‌ها می‌شود. واکنش خاک ، بر قابل استفاده بودن روی برای گیاه ، موثر می‌باشد . معمولاً در خاک‌های قلیایی و در خاک‌های محتوی فسفر بیش از حد ، روی غیر قابل استفاده می‌گردد. در خاک‌های شنی ، به راحتی شسته شده ، از زمین خارج می‌شود. برای رفع کمبود روی ، سولفات روی ، سولفات روی را به خاک اضافه می‌کنند. هر چند که شرایط خاک‌های ایران سولفات روی شدیداً تثبیت می‌شود و بازده آن کم است و بصورت Zn EDTA بازده بیشتری دارد.

مکمل‌های روی می‌توانند به طرق زیر در بدن کمک کننده باشند: کمک به جلوگیری از سرطان، جلوگیری و درمان سرماخوردگی، یادآوری فعالیت سیستم ایمنی، تسریع بخشیدن به بهبود زخمها، درمان و جلوگیری از آکنه، جلوگیری از دژنراسیون ماکولار، از بین رفتن بینایی که در افراد پیر اتفاق می‌افتد، درمان بعضی از موارد

بی‌اشتهایی عصبی (بی‌اشتهایی نشانه‌ای از کمبود روی است و افراد در دهه دوم زندگی بیشتر در معرض خطر کمبود روی ناشی از فقر غذایی هستند)، تقویت و بهبود باروری مردان. مخصوصاً در بین سیگاریها، درمان روماتیسم مفصلی (با داشتن آثار ضد التهابی)، درمان بیماری ویلسون (یک اختلال ناشی از ذخیره بیش از حد مس)، کاهش تغییرات در حس چشایی طی درمان سرطان، تقویت حس چشایی و بویایی

ما ۲۰ تا ۴۰ درصد میزان روی موجود در غذا را جذب می‌کنیم. غذاهایی مانند گوشت قرمز، ماهی، مرغ و بوقلمون، آماده‌ترین شکل قابل دسترس روی قابل جذب هستند. روی موجود در سبزیجات کمتر برای بدن ما قابل دسترس است و فیبر سبزیجات به تنهایی میزان روی را که قابل جذب و استفاده است کمتر می‌کند. محصولات لبنی و تخم مرغ دارای نسبتاً خوبی روی هستند اما جذب روی از این مواد مشکلتر است. غذاهای زیر بهترین منبع قابل استفاده روی هستند: صدف نرم تن (غنی‌ترین منبع)، گوشت قرمز، میگو، خرچنگ و دیگر ماهی‌های صدف، منابع دیگر روی که کمتر قابل جذب است شامل لوبیا، نخود چشم سیاه، سویا، بادام زمینی (غلات کامل، فیبرو، توفو، مخمر آبجو، سبزی پخته شده، قارچ، لوبیا سبز و دانه کدو است).

سولفات روی رایجترین مکمل قابل استفاده روی است. این ترتیب نسبت به سایر اشکال کمترین قیمت را دارد. اما حداقل جذب را دارد و باعث آشفته‌گی معده می‌شود. پزشک معالج معمولاً ۲۲۰ میلی‌گرم از سولفات روی را که حاوی تقریباً ۵۵ میلی‌گرم عنصر روی است، تجویز می‌کند. شکل‌های قابل جذب تر که قابل دسترس هستند

عبارت‌اند از: پیکولینات روی، سیترات روی، استات روی، گیسرات روی و مونومیتونین. اشکال مختلف روی دارای میزان متفاوتی از روی در ترکیب هستند. در برجسب این ترکیبات، همیشه به دنبال میزان عنصر روی بگردید. معمولاً ترکیبات روی دارای ۳۰ تا ۵۰ میلی گرم از عنصر روی هستند. باید دانست که از غذای روزانه چیزی حدود ۱۰ تا ۱۵ میلی گرم روی جذب می شود و پزشک معالج هنگام تجویز مکمل‌های روی، باید این میزان دریافتی روزانه از طریق غذا را در نظر داشته باشد. قرص‌های روی در داروخانه‌ها و فروشگاه‌ها قابل دسترس هستند و برای درمان سرماخوردگی مفید هستند.

بیشتر مواد معدنی کمیاب، در صورت مصرف بیش از حد برای بدن سمی هستند و این نکته در مورد روی صدق می‌کند. نشانه‌های مسمومیت عبارت‌اند از: آشفته‌گی معده، و استفراغ و معمولاً وقتی ایجاد می‌شود که ۲۰۰۰ میلی گرم و یا بیشتر مصرف شده باشد. مطالعات نشان می‌دهد که تا ۱۵۰ میلی گرم روی خطری ندارد اما معمولاً این میزان مورد نیاز نیست و با استفاده بدن از عناصر دیگر تداخل دارد. تحقیقات نشان می‌دهد که مصرف روزانه کمتر از ۵۰ میلی گرم مصرف مطمئنی است اما اطلاعاتی در مورد مصرف طولانی مدت این مقدار روی در دسترس نیست. یک عارضه جانبی منفی شناخته شده از روی این است که میزان زیاده روی باعث کاهش HDL (کلسترول خوب بدن) و افزایش LDL (کلسترول به بدن) می‌شود. بعضی از تحقیقات نشان می‌دهد که مصرف خیلی زیاد روی باعث کاهش عملکرد ایمنی می‌شود در حالی که مطالعات دیگر این نظر را تایید نمی‌کند. اگر سولفات روی

باعث تحریک معده شود شکل دیگری از روی، برای مثال سیترات روی باید مصرف شود و قبل از آن باید با پزشک مشورت شود. سایر عوارض جانبی از مسمومیت با روی عبارت‌اند از: سرگیجه، سردرد، خواب آلودگی، افزایش تعریق، ناهماهنگی عملکرد عضلات، عدم تحمل الکل، توهّم و کم‌خونی. چون روی با دیگر عناصر تداخل دارد میتوان از مولتی‌ویتامین، یا عناصر خونی آماده شامل روی، آهن و فولات استفاده کرد. این کار کمک می‌کند تا میزان عناصر را در یک حد تعادل نگه داشته شود. مصرف زیاد روی می‌تواند با جذب مس تداخل کرده و باعث کمبود مس شود. این مسئله به میزان آهن بدن اثر گذاشته و می‌تواند منجر به کم‌خونی شود. مصرف زیاد آهن و مس با جذب روی تداخل می‌کند. روی با جذب فولات تداخل دارد. قبل از مصرف روی یا هر مکمل دیگر باید با پزشک مشورت شود. تداخل‌های احتمالی روی عبارت‌اند از:

- ویتامین ب-۱۲ سطح تولید ملاتونین را تغییر می‌دهد. اگر سطح ملاتونین خون پایین باشد میزان ویتامین ب-۱۲ نیز پایین است. مصرف ویتامین ب-۱۲ (۵/۱ میلی گرم متیل کوبالامین در روز) می‌تواند باعث بهبود اختلالات خواب شود، زیرا این ویتامین تولد ملاتونین را افزایش می‌دهد.
- داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی (NSAIDs)، مانند آسپیرین و ایبوپروفن سطح تولید ملاتونین در بدن را کاهش می‌دهد. بنابراین بهتر است قبل از خواب از این داروها استفاده نشود. بتابلاکرها نیز مانع بالا رفتن ملاتونین در شب می‌شوند.

- پروتئین، ویتامین ب-۶، نیاسین آمید و استیل کارنیتین همگی به تولید ملاتونین کمک می‌کنند.
- بعضی از داروهای ضد افسردگی سطح ملاتونین مغز را افزایش می‌دهند. بنزودیازپینها، مانند والیوم و زاناکس (Xanax)، مانع از تولید ملاتونین می‌شوند. الکل و کافئین و دیورتیک و بلوک کننده‌های کانال کلسیم مانع از تولید ملاتونین می‌شوند.

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که نیاز خانم‌ها به این عنصر مهم و ضروری روزانه، حداقل ۱۰ میلی گرم و نیاز آقایان روزانه، حداقل ۱۲ میلی گرم است. بیشتر دیده می‌شود که مقدار مصرفی روی بسیار کم تر از مقدار نیاز بررسی شده است. مرکز تغذیه کشور آلمان (DGE) و امریکا (RDA) توصیه می‌کنند که برای پیشگیری از امراض حاصل شده از کمبود روی، خانم‌ها روزانه ۱۲ میلی گرم و آقایان ۱۵ میلی گرم روی به بدن خود برسانند. البته دوز و مقدار درمانی که توسط دکتر ورباخ بیان شده، روزانه بین ۱۰۰-۲۰ میلی گرم است. اصولاً دوز ۱۵ میلی گرم در روز را حد متوسط دریافت روزانه می‌دانند.

دوز درمانی توسط روی روزانه حدوداً "۵۰ میلی گرم است. تأمین روی به صورت ترکیبات گلوکونات روی برای بدن بسیار خوب و قابل تحمل و با جذب خوب است. باید دانست که کلیه مکمل‌های حاوی روی بایستی همراه غذا مصرف شده تا از ایجاد تهوع جلوگیری شود. افرادی که به مدت طولانی روزانه ۵۰ تا ۳۰۰ میلی گرم روی مصرف کرده‌اند، می‌توانند دچار اختلال جذب املاح آهن و مس شده و همچنین به کمبود این دو املاح در بدن

دچار شوند. حتی دیده شده است کسانی که روزانه ۲ گرم به مدت طولانی روی خورده‌اند، علائمی مثل استفراغ، تهوع، دردهای شکمی و تب را نشان داده‌اند. افرادی که دچار ناراحتی‌های کبدی و روده‌ای اند، بایستی قبل از مصرف مکمل‌های حاوی روی، حتماً با پزشک خود مشورت داشته باشند.

دیده شده است که غلظت روی در پوست و چشم بیشتر از هر عضو و اندامی در بدن است. مصرف روی در سوختگی‌ها، اعمال جراحی و بهبود زخم‌های بدن، ضروری است. روی باعث بهبود هر چه سریعتر زخم‌ها می‌شود و کمبود روی بهبود زخم‌ها را به تعویق می‌اندازد، به ویژه در بیماران دیابتی، زخم‌های پا و عفونت این زخم‌ها است که حتی می‌تواند به قطع عضو هم منجر شود. بنابراین وجود روی به مقدار کافی در برنامه غذایی این افراد بسیار مهم است. مصرف روی در ترمیم سوختگی‌ها، زیاد بوده و به طور معمول در خون بیماران دچار سوختگی، کمبود روی مشاهده می‌شود و با دادن روی اضافی می‌توان، بهبود و ترمیم زخم و پوست را تسریع کرد. این مسئله حتی در سوختگی‌های درجه ۳ به دنبال مصرف محلول‌ها و ترکیبات حاوی روی به اثبات رسیده است و هم اکنون نیز از این ترکیبات (مانند پماد زینک اکساید و ...) استفاده می‌شود. به عبارتی روی به عنوان ترمیم‌کننده بافتی و پوستی شناخته شده است. افرادی که از آگزما و حساسیت زجر می‌برند، به طور معمول دارای سطح پایین روی در خون هستند و می‌توان با دادن ۳۰ میلی‌گرم روی (معادل ۲۰۰ میلی‌گرم گلوکونات روی است) بهبود بیماری آن‌ها را تسریع کرد.

نکته دیگر در مورد مصرف روی و بیماران دیابتی این است که تأثیر انسولین به طور مستقیم با روی در ارتباط است. میزان عنصر روی در پانکراس افراد سالم دو برابر دیابتی‌ها است که می‌تواند نشانه نقش آن در تولید انسولین باشد. مشاهده شده است که نقصان روی در خون باعث هیپوانسولینیمیا (کاهش انسولین خون) می‌شود. کمبود روی به صورت مزمن و دائمی صدمه بزرگی به یاخته‌های بتا پانکراس که انسولین ترشح می‌کنند، می‌زند و در سنین بالا، افراد دارای کمبود طولانی مدت روی می‌توانند دچار دیابت نوع ۲ بشوند. به طور کلی می‌توان گفت که در خون اکثر افراد مبتلا به دیابت، کمبود روی دیده می‌شود و متأسفانه دفع روی در ادرار آنها مشاهده می‌شود. بنابر این رساندن روی اضافی به بدن بیماران دیابتی ضروری است. فقر روی به ویژه در دیابتی‌ها زخم‌های مزمن ورید پا را ایجاد می‌کند که گاهی منجر به قطع انگشتان یا پا می‌شود. با دادن روی اضافی نه تنها زخم‌های دیابتی زودتر ترمیم شده بلکه علاوه بر آن سطح سیستم ایمنی نیز افزایش می‌یابد.

به دنبال افت سیستم ایمنی در اثر کمبود روی، بیماری‌های اتوایمیون (خودایمنی) مثل آرتریت روماتوئید، لوپوس، شوگر، پسونیازیس و .. افزایش می‌یابد. نقصان روی در مردان و زنان موجب اختلالات باروری می‌شود. اغلب مردان و زنان که جهت درمان مشکل خود اقدامات زیادی انجام داده‌اند، باید مسئله کم بودن روی را نیز در نظر گرفته و نسبت به رفع آن اقدام کنند. نقصان روی در بدن خانم‌های باردار می‌تواند منجر به رشد ناکافی و کند جنین و یا زایمان زودرس شود. یکی از علل میوم رحم و کیست‌های پستان در خانم‌ها، کمبود روی می‌باشد و

دیده شده است که با تجویز روی به بدن آن‌ها بهبودی حاصل شده است. هم چنین دیده شده است که در خانم‌هایی که دچار عفونت‌های راجعه قارچی دستگاه تناسلی می‌شوند و به هیچ درمان منظم دارویی جواب نمی‌دهند، تجویز روی به مقدار کافی، باعث بهبود آن‌ها شده است. هم چنین مصرف روی در بهبود ریزش مو به اثبات رسیده است و امروزه کمبود روی را از علل مهم ریزش مو می‌دانند، که البته بایستی سایر علل ریزش مو مانند کمبود ویتامین‌ها، کم خونی و... نیز مد نظر قرار گیرد. کمبود روی در کودکان همراه با بی‌اشتهایی، اختلال چشایی طعم غذا، پیکا (حالتی شبیه ویار حاملگی)، بی‌حالی، غش، اختلال رفتاری و وقفه در رشد، خود را نشان می‌دهد، هم چنین در نوجوانان به صورت تاخیر بلوغ جنسی و ظهور نکردن صفات ثانویه جنسی بروز می‌کند. کمبود روی در افراد مسن، در هنگام راه رفتن، اختلال تعادل را ایجاد می‌کند که با تجویز داروی روی قابل درمان است. روی در تشکیل هموگلوبین دخالت دارد و در مواردی فقط تجویز روی همراه دیگر نیازها، این عارضه را درمان می‌کند. روی در رشد فیزیکی بدن مؤثر است، هم چنین کوتاهی قد و کمبود وزن در کودکان ایرانی با تجویز روی قابل درمان است و بهتر می‌باشد که رساندن روی به مقدار کافی به بدن مادر در دوران بارداری و شیردهی مد نظر قرار گیرد. جذب روی در بدن انسان آسان نبوده و دفع آن نیز به سختی صورت می‌گیرد و به همین دلیل در تجویز روی و استفاده از آن باید رعایت این مشکل، منظور شود. به علت آن که روی در ناحیه اولیه روده کوچک جذب می‌شود، پروتئین در جذب آن دخالت دارد و لازم است کمبود پروتئین در افراد دچار نقص روی نیز درمان شود.

۶- آلومینیوم و روی از نقطه نظر علم شیمی

جدول تناوبی عناصر شیمیایی نمایشی از عناصر شیمیایی است که براساس ساختار الکترونی مرتب شده است، بطوریکه بسیاری از خواص شیمیایی بصورت منظم در طول جدول تغییر نماید. جدول اولیه بدون اطلاع از ساختار داخلی اتمها ساخته شد؛ اگر عناصر را بر حسب جرم اتمی آنها مرتب نمائیم، و آنگاه نمودار خواص معین دیگر آنها را بر حسب جرم اتمی رسم نمائیم، میتوان نوسان یا تناوب این خواص را بصورت تابعی از جرم اتمی مشاهده نمود. اولین کسی که توانست این نظم را مشاهده نماید، یک شیمیدان آلمانی به نام **Johann Wolfgang Denier** بود. او متوجه تعدادی تثلیث از عناصر مشابه شد :

نمونه تثلیث ها					
چگالی	جرم اتمی	عنصر	چگالی	جرم اتمی	عنصر
۱,۵۵ g/cm ^۳	۴۰,۱	Ca	۱,۵۶ g/L	۳۵,۵	Cl
۲,۶ g/cm ^۳	۸۷,۶	Sr	۳,۱۲ g/L	۷۹,۹	Br
۳,۵ g/cm ^۳	۱۳۷	Ba	۴,۹۵ g/L	۱۲۶,۹	I

و به دنبال او، شیمیدان انگلیسی **John Alexander Reina Newlands** متوجه گردید که عناصر از نوع مشابه در فاصله‌های هشت تایی یافت می شوند، که آنها را با نت‌های هشتگانه موسیقی شبیه نمود، هرچند که قانون نت‌های او مورد تمسخر معاصرین او قرار گرفت. سرانجام شیمیدان آلمانی **Lothar Meyer** و شیمیدان روسی **Dmitry Ivanovich Mendeleev** تقریباً بطور همزمان اولین جدول تناوبی را، با مرتب نمودن عناصر بر حسب جرمشان، توسعه دادند. ولی مندلیف تعداد کمی از عناصر را خارج از ترتیب صریح جرمی، برای

تطابق بهتر با خواص همسایگان‌شان رسم نمود. این کار بعدها با کشف ساختار الکترونی عناصر در اواخر قرن

نوزدهم و اوایل قرن بیستم توجیه گردید. فهرست عناصر بر اساس نام، علامت اختصاری و عدد اتمی موجود

میباشد. شکل زیر جدول تناوبی عناصر شناخته شده را نمایش میدهد. هر عنصر با عدد اتمی و علامتهای شیمیایی.

عناصر در یک ستون ("گروه") از لحاظ شیمیایی مشابه می باشند .

		گروه																			
		۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	ردیف	
۲	He																	۱	H	۱	
۱۰	Ne	۹	۸	۷	۶	۵											۴	۳	۲		
		F	O	N	C	B											Be	Li			
۱۸	Ar	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳											۱۲	۱۱	۳		
		Cl	S	P	Si	Al											Mg	Na			
۳۶	Kr	۳۵	۳۴	۳۳	۳۲	۳۱	۳۰	۲۹	۲۸	۲۷	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۴		
		Br	Se	As	Ge	Ga	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	Ca	K			
۵۴	Xe	۵۳	۵۲	۵۱	۵۰	۴۹	۴۸	۴۷	۴۶	۴۵	۴۴	۴۳	۴۲	۴۱	۴۰	۳۹	۳۸	۳۷	۵		
		I	Te	Sb	Sn	In	Cd	Ag	Pd	Rh	Ru	Tc	Mo	Nb	Zr	Y	Sr	Rb			
۸۶	Rn	۸۵	۸۴	۸۳	۸۲	۸۱	۸۰	۷۹	۷۸	۷۷	۷۶	۷۵	۷۴	۷۳	۷۲	۷۱	*	۵۶	۵۵	۶	
		At	Po	Bi	Pb	Tl	Hg	Au	Pt	Ir	Os	Re	W	Ta	Hf	Lu	Ba	Cs			
۱۱۸	Uuo	۱۱۷	۱۱۶	۱۱۵	۱۱۴	۱۱۳	۱۱۲	۱۱۱	۱۱۰	۱۰۹	۱۰۸	۱۰۷	۱۰۶	۱۰۵	۱۰۴	۱۰۳	**	۸۸	۸۷	۷	
		Uus	Uuh	Uup	Uuq	Uut	Uub	Uuu	Ds	Mt	Hs	Bh	Sg	Db	Rf	Lr	Ra	Fr			
۷۰	Yb	۶۹	۶۸	۶۷	۶۶	۶۵	۶۴	۶۳	۶۲	۶۱	۶۰	۵۹	۵۸	۵۷	لاتانیدها *						
		Tm	Er	Ho	Dy	Tb	Gd	Eu	Sm	Pm	Nd	Pr	Ce	La							
۱۰۲	No	۱۰۱	۱۰۰	۹۹	۹۸	۹۷	۹۶	۹۵	۹۴	۹۳	۹۲	۹۱	۹۰	۸۹	آکتینیدها **						
		Md	Fm	Es	Cf	Bk	Cm	Am	Pu	Np	U	Pa	Th	Ac							

گروههای شیمیایی جدول تناوبی				
فلزات انتقالی	آکتینیدها	لاتانیدها	قلبائی خاکپها	قلبائی فلزیها
فلزات ضعیف	شبه فلزات	غیر فلزات	هالوژنها	گازهای کامل

آلومینیوم به همراه بریلیوم، گالیوم، ایندیوم و تالیوم در گروه سه جدول تناوبی عناصر قرار دارند. مشخصات

آلومینیوم به شرح زیر است:

مشخصات عمومی آلومینیوم

نام، علامت اختصاری، شماره	آلومینیم، Al , ۱۳
گروه شیمیایی	فلزها
گروه، تناوب، بلوک	۱۳ (IVA), ۳, p
جرم حجمی، سختی	۲۷۰۰ kg/m^3 , br < ۰,۵
رنگ	نقره ای

خواص اتمی آلومینیوم

وزن اتمی	۲۶,۹۸۱۵۳۸ amu
شعاع اتمی (calc)	۱۲۵ (۱۱۸) pm
شعاع کووالانسی	۱۱۸ pm
شعاع وندروالس	اطلاعات موجود نیست
e^- به ازای هر سطح انرژی	۲, ۸, ۳
درجه اکسایش (اکسید)	۳, آمفوتریک
ساختار کریستالی	مکعبی face centered I

خواص فیزیکی آلومینیوم

حالت ماده	جامد (nonmagnetic)
نقطه ذوب	۹۳۳,۴۷ K (۱۲۲۰,۵۸ °F)
نقطه جوش	۲۷۹۲ K (۴۵۶۶ °F)
حجم مولی	$10,00 \times 10^{-6} m^3/mol$
گرمای تبخیر	۲۹۳,۴ kJ/mol (sublimes)
گرمای همجوشی	۱۰,۷۹ (sublimes)
فشار بخار	۲,۴۲ Pa
سرعت صوت	۵۱۰۰ m/s

سایر خواص متفرقه آلومینیوم	
الکترونگاتیویته	۱,۶۱ (scale Pauling)
ظرفیت گرمایی ویژه	$900 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$
رسانائی الکتریکی	$37,7 \times 10^6 \text{ ohm m}$
رسانائی گرمایی	$237 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
پتانسیل یونش st _۱	$577,5 \text{ kJ/mol}$
پتانسیل یونش nd _۲	$1816,7 \text{ kJ/mol}$
پتانسیل یونش rd _۳	$2744,85 \text{ kJ/mol}$
پتانسیل یونش th _۴	11577 kJ/mol
پتانسیل یونش th _۵	14842 kJ/mol
پتانسیل یونش th _۶	18379 kJ/mol
پتانسیل یونش th _۷	23326 kJ/mol
پتانسیل یونش th _۸	27465 kJ/mol
پتانسیل یونش th _۹	31853 kJ/mol
پتانسیل یونش th _{۱۰}	38473 kJ/mol

روی به همراه بریلیوم، کادمیوم و جیوه در گروه دو عناصر واسطه جدول تناوبی عناصر قرار دارند. مشخصات

روی به شرح زیر است:

مشخصات عمومی روی	
نام , علامت اختصاری , شماره	Zinc, Zn, ۳۰
گروه شیمیایی	فلز انتقالی
گروه , تناوب , بلوک	d , ۴ , ۱۲
جرم حجمی , سختی	7140 kg/m^3 , ۲,۵
رنگ	خاکستری کم رنگ مایل به آبی

خواص اتمی روی	
۱ E- kg	وزن اتمی
۱ E- m	شعاع اتمی (calc.)
۱۳۱ pm	شعاع کووالانسی
۱۳۹ pm	شعاع وندروالس
۲, ۸, ۱۸, ۲	e ⁻ بازای هر سطح انرژی
آمفوتریک	درجه اکسیداسیون
شش گوشه	ساختار کریستالی

خواص فیزیکی روی	
جامد دیامغناطیس	حالت ماده
۶۹۲,۶۸ K (۷۸۷,۱۵ °F)	نقطه ذوب
۱۱۸۰ K (۱۶۶۵ °F)	نقطه جوش
۹,۱۶ (scientific notation) ۱۰ ^{-۶} m ^۳ /mol	حجم مولی
۱۱۵,۳ kJ/mol	گرمای تبخیر
۷,۳۲۲ kJ/mol	گرمای هم‌جوشی
۱۹۲,۲ Pa at ۶۹۲,۷۳ K	فشار بخار
۳۷۰۰ m/s at ۲۹۳,۱۵ K	سرعت صوت

سایر خواص متفرقه روی	
۱,۶۵ درجه پائولینگ	الکترونگاتیویته
۳۹۰ J/kg*K	ظرفیت گرمایی ویژه
۱۶,۶۱۰ ^۶ /m اهم	رسانائی الکتریکی
۱۱۶ W/m*K	رسانائی گرمایی
۹۰۶,۴ kJ/mol	۱ st پتانسیل یونیزاسیون
۱۷۳۳,۳ kJ/mol	۲ nd پتانسیل یونیزاسیون
۳۸۳۳ kJ/mol	۳ rd پتانسیل یونیزاسیون
۵۷۳۱ kJ/mol	۴ th پتانسیل یونیزاسیون

۵- صنعت بازیافت:

صنعت بازیافت امروزه به عنوان یکی از مهمترین صنایع در جهان مطرح است. یکی از راههای مقابله با ازدیاد مصرف منابع طبیعی و کاهش آلودگی محیط زیست بازیافت است که در زمینه های مختلف به صورت زیر انجام می شود:

- بازیافت زباله های شهری
- بازیافت زباله های صنعتی
- بازیافت ضایعات سلولزی و کاغذی
- بازیافت قطعات خودور
- بازیافت فلزات از محصولات فابریکی
- بازیافت مواد پلاستیکی از ضایعات پلاستیکی
- بازیافت و تولید گرانول پلاستیکی از ضایعات

بسیاری از صنایع تولیدی محصولاتی تولید می کنند که پس از طی دوره بهره برداری قابل بازیافت هستند. این صنایع به شرح زیر هستند:

- صنایع شیمیایی تولید کننده محصولات PE و PP
- صنایع فلزی تولید کننده محصولات فابریکی
- صنایع خودرو
- صنایع برقی و سیم و کابل
- صنایع چوب و کاغذ

همانگونه که مشاهده می شود این صنایع بخش اصلی مواد اولیه مورد نیاز صنعت را مصرف می کنند که با بازیافت مواد اولیه از محصولات این صنایع در پایان دوره انقضاء محصولات می توان مواد اولیه را به چرخه مصرف بازگرداند. بازیافت از چند لحاظ حائز اهمیت است:

- ۱- محصولات یاد شده باید از چرخه مصرف خارج شوند.
 - ۲- محصولات یاد شده در صورت دپو شدن آلودگی های فراوان شیمیایی و زیست محیطی بدنبال دارند
 - ۳- محصولات یاد شده دارای قطعات فلزی و غیر فلزی بسیار ارزشمند هستند
 - ۴- اکثر قطعات محصولات یاد شده به تنهایی ممکن است قابل استفاده مجدد به صورت استوک باشند.
 - ۵- متریال بکارگرفته شده در قطعات محصولات یاد شده قابل بازیابی و استفاده مجدد می باشد.
- برخی از متریال قابل بازیافت از محصولات مختلف صنعتی فرسوده بشرح زیر هستند:

ردیف	شرح	منبع بازیافت
۱	ضایعات فولاد	خودورهای فرسوده، مصنوعات فولادی صنعتی و ساختمانی و ماشین آلات مختلف
۲	ضایعات مس	مصنوعات مختلف مسی، ظروف مسی و سیم و کابل
۳	ضایعات سرب	مصنوعات مختلف سربی
۴	ضایعات آلومینیوم و روی	مصنوعات مختلف، پروفیل های آلومینیومی، ظروف و سایر
۵	ضایعات اسفنج و پارچه	مبلمان، صندلی خودرو و البسه اسقاطی و سایر
۶	ضایعات لاستیک	لاستیک خودرو و سایر
۷	ضایعات کامپوزیت	مصنوعات مختلف ساخته شده از ترکیبات کامپوزیتی
۸	سایر	---

محصولات حاصل از بازیافت دارای کاربردهای متنوعی هستند. این مواد می توانند مجدداً در چرخه تولیدی منشاء بازیافت مورد استفاده قرار گیرند و یا اینکه کاربردهای دیگری پیدا کنند. برخی از کاربرد محصولات حاصل از بازیافت در جدول زیر لیست شده اند:

نام محصول	نوع	کاربرد
ضایعات فولاد	فلزی	ساخت محصولات فلزی فابریکی و ذوب مجدد
ضایعات مس	فلزی	ساخت محصولات فلزی فابریکی و ذوب مجدد
ضایعات سرب	فلزی	ساخت محصولات فلزی فابریکی و ذوب مجدد
ضایعات آلومینیوم	فلزی	ساخت محصولات فلزی فابریکی و ذوب مجدد
ضایعات اسفنج و پارچه	غیر فلزی	استفاده به عنوان فیلر پارچه ای
ضایعات لاستیک	غیر فلزی	ساخت گرانول بازیافتی
ضایعات کامپوزیت	غیر فلزی	ساخت گرانول بازیافتی
سایر	فلزی و غیر فلزی	---

ظروف و ضایعات آلومینیوم به هر شکلی که باشد قابل بازیافت است. بنابراین فویل آلومینیومی و قوطی های نوشابه و کنسرو و بشقاب و چارچوب پنجره ها و حتی تراشه های آلومینیوم در کارگاه ها و حلقه های آلومینیومی در بازکن ها را می توان جمع آوری و بازیافت کرد. برای حفظ بهداشت محل نگهداری قوطی های مصرف شده و بازیافت صحیح تر و بهداشتی تر می توان آنها را شست و در جایی معین جمع آوری کرد. برای بازیافت قوطی های آلومینیومی ابتدا آنها را ذوب می کنند. سپس فلز مذاب را به محض سرد شدن زیر فشار می گذارند و به ورق تبدیل می کنند و سرانجام این ورقه ها را دوباره به شکل قوطی در می آورند. آلومینیوم بازیافتی نه تنها در ساخت قوطی های جدید که در ساخت مواد مختلف آلومینیومی از جمله مواد ساختمانی بکار می رود. از بازیافت ۵۰۰ گرم آلومینیوم قوطی های نوشابه می توان انرژی کافی برای روشنایی یک لامپ ۱۰۰واتی به مدت ۸ ساعت یا انرژی لازم برای روشنایی یک تلویزیون به مدت ۵/۳ ساعت را تامین کرد. بازیافت یک قوطی آلومینیومی در

مقایسه با تولید همان قوطی از مواد خام اولیه باعث کاهش آلودگی به میزان ۹۷ درصد و کاهش آلودگی هوا به میزان ۹۵ درصد می شود. تولید آلومینیوم از آلومینیوم بازیافت شده نسبت به تولید آن از سنگ معدن به ۹۰ درصد انرژی کمتر نیاز دارد. بازیافت دو قوطی آلومینیومی موجب صرفه جویی در انرژی به اندازه نیم لیتر بنزین است. به همین خاطر است که آلومینیوم استفاده شده دارای ارزش قراضه ای زیادی است ساخت قطعات آلومینیومی از آلومینیوم بازیافتی هم موجب صرفه جویی در انرژی و هم موجب صرفه جویی در هزینه ها است.



یک مثال کاربردی برای بازیافت روی و آلومینیوم از ظروف آبمیوه شرکت **Rexam** بزرگترین سازنده قوطیهای نوشیدنی در جهان است که به تازگی تصمیم گرفته که خط تولید کارخانه قوطی نوشیدنی خود را در برلین آلمان از استیل به آلومینیوم تغییر دهد. دلیل این حرکت صرفه های اقتصادی موجود در تولید قوطی آلومینیومی است که از داشتن یک سیستم بازیافت مطلوب در آلمان و اثر مثبت آن در ارتباط با محیط زیست ناشی می شود.

این تغییر رویه یک پاسخ مثبت به سیاستهای آلمان است که از ماه می سال ۲۰۰۶ در خصوص ایجاد یک سیستم ملی جمع آوری ظروفی که قبلاً یک بار استفاده شده و بازیافت آنها، اعمال خواهد شد. قوطی های آلومینیومی ۱۰۰٪ قابل بازیافت بوده و می توانند مجدداً به پروسه بازیافت بدون ایجاد هیچگونه فساد یا خرابی بازگردانند. Rexam معتقد است که ارزش بالای قراضه های قابل بازیافت آلومینیوم، قوطیهای نوشیدنی را تبدیل به بهترین نوع بسته بندی در سیستم بازیافت نموده است.

ارزش هر قراضه این مواد آلومینیومی حداقل یک سنت یورو بالاتر از سایر مواد بسته بندی است. یک قوطی نوشیدنی مصرف شده تنها نوع بسته بندی است که می تواند سبب ایجاد درآمد مطلوبی با توجه به قانون بازیافت باشد. بعلاوه قوطیهای نوشیدنی هزینه حمل و نقل کمتری در طول زنجیره تأمین دارند. قوطیهایی که جهت بازیافت تحویل داده شده اند نیز بر راحتی فشرده شده و قابلیت حمل و نقل آنها آسانتر خواهد شد. تبدیل کارخانه برلین در ژانویه ۲۰۰۶ آغاز شده و پیش بینی می گردد تا انتهای نیمه اول سال تکمیل گردد. به دنبال آن، تولید در این کارخانه از ۲ خط به ۳ خط افزایش یافته و ۴۰ شغل جدید ایجاد خواهد شد. هزینه تقریبی این عملیات معادل ۲۴ میلیون یورو برآورد شده است.

۶- محل پیشنهادی اجرای طرح :

استان خراسان رضوی یکی از مراکز بزرگ جمعیتی کشور بوده که دومین کلان شهر کشور را در خود جای داده است. استقرار بزرگترین تولید کنندگان آبمیوه و نوشابه قوطی در این استان بیانگر وجود بازار مطلوب در این استان است. مشهد شهری در شمال شرقی ایران و مرکز استان خراسان رضوی است. این شهر با ۲,۹ میلیون نفر جمعیت دومین شهر پرجمعیت ایران است. وجود آرامگاه امام رضا، هشتمین امام مذهب شیعه، در این شهر، سالانه بیش از ۱۳ میلیون زائر را به این شهر می کشاند. شهر مشهد با مساحت تقریبی ۲۰۴ کیلومتر مربع، در شمال شرق ایران و در طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۳۶ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۳ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۸ دقیقه و در حوضه آبریز کشف رود، بین رشته کوه های بینالود و هزار مسجد واقع است. ارتفاع شهر از سطح دریا ۹۸۵ متر و فاصله آن از تهران ۹۶۶ کیلومتر است. حوضه رودخانه ی کشف رود، که شهر مشهد در آن قرار دارد، به خاطر شرایط مناسب طبیعی، از پیش از اسلام به عنوان یکی از مناطق مورد توجه برای سکونت در خراسان به حساب می آمد. این منطقه ابتدا مسکن اقوام غیرآریائی بود. در داستان های ملی ایران بنای اصلی شهر توس را به جمشید و تجدید بنای آن را به توس، پهلوان و سپهسالار ایرانی نسبت می دهند. توس در زمان خلافت عثمان به طور کامل توسط اعراب فتح شد. در دوره اسلامی این منطقه بخشی از ولایت توس به مرکزیت شهر تابران بود که آبادی های سناباد و نوقان که بخشی از مشهد کنونی هستند را نیز در بر می گرفت. در دوران حکومت هارون عباسی، حمید بن قحطبه طلائنی والی خراسان بود که کاخی در

باغی واقع در ۱,۵ کیلومتری سناباد داشت. در بهار سال ۱۹۳ هجری قمری، هارون که برای سرکوب شورشی عازم سمرقند بود، در نوقان بیمار شد و بنا به وصیتش او را در آن باغ دفن کردند. چند سال بعد در دوران خلافت مامون، در ۲۰۲ هجری قمری، امام رضا که پس از یک سال اقامت در مرو عازم بغداد بود، در منزل امیر سناباد مسموم شد و مامون پیکر او را نزدیک قبر هارون به خاک سپرد. از آن پس آن نقطه «مشهد الرضا» به معنی «محل شهادت رضا» و به اختصار مشهد نام گرفت. پس از حمله‌ی مغولان مردم شهر ویران‌شده‌ی توس به مشهد مهاجرت کردند و شهر توسعه پیدا کرد. مشهد در زمان حکومت نادرشاه افشار به عنوان پایتخت ایران انتخاب شد. پیشینه‌ی بیشتر آثار تاریخی در این شهر از قرن ۸ هجری فراتر نمی‌رود. از آن‌جمله می‌توان به مسجد گوهرشاد، میل اخنگان، مسجد هفتاد و دو تن، گنبد خشتی و مصلی طرق اشاره کرد. از شهر تاریخی توس تنها یک بنا با نام گنبد هارونیه برجا مانده‌است. بازه هور نیز از قدیمی‌ترین بناهای موجود در محدوده‌ی شهر است که زمان ساخته‌شدنش را قرن سوم میلادی تخمین می‌زنند. آرامگاه افرادی چون نادرشاه و فردوسی و نیز مدارس چون عباسقلی خان از دیگر آثار تاریخی موجود در شهر است. بیلاقات اطراف مشهد، به خصوص شاندیز و طرهبه، کوهسنگی، پارک جنگلی وکیل‌آباد و بوستان ملت از جمله‌ی مکان‌های تفریحی مورد توجه گردشگران هستند. صنایع اصلی مشهد صنایع غذایی، نساجی، شیمیایی و کانی غیرفلزی از عمده‌ترین صنایع مشهد محسوب می‌شوند. از مراکز بزرگ تجاری این شهر می‌توان به زیست‌خاور، الماس شرق، پروما، تابان، کیان و بازار رضا اشاره کرد. به دلیل وجود جاذبه‌های فراوان تاریخی - مذهبی و فرهنگی در مشهد، درحال حاضر نیمی از هتل‌ها و

هتل آپارتمان‌های ایران در شهر مشهد قرار دارند. نمایشگاه بین‌المللی مشهد امروزه بعنوان بزرگترین و فعالترین نمایشگاه بین‌المللی تجاری در ایران بعد از نمایشگاه بین‌المللی تجاری تهران فعالیت می‌کند. مشهد بعلاوه هم‌جواری با کشورهای آسیای میانه و موقعیت صنعتی سالانه میزبان ده‌ها نمایشگاه بین‌المللی است. در حال حاضر مدیریت سایت رسمی نمایشگاه‌های ایران بعهده نمایشگاه مشهد می‌باشد. نشریات مهم مشهد عبارت‌اند از روزنامه خراسان و روزنامه قدس که در سطح کشوری منتشر می‌شوند، و هفته‌نامه‌ی شهرآرا که مخصوص شهر مشهد است. سینماهای فعال شهر به ترتیب تعداد تماشاگر هویزه، آفریقا، سیمرغ، قدس، بهمن، رسالت و شهرقصه می‌باشند. دانشگاه‌های مشهد عبارتند از: دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشگاه خیام مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، دانشگاه پیام‌نور مشهد، موسسه آموزش عالی سجاد مشهد، دانشکده فنی شهید منتظری. شهرهای خواهرخوانده مشهد عبارتند از: سانتیاگو د کومپوستلا در اسپانیا، لاهور در پاکستان و کوالالمپور در مالزی. برخی از مشاهیر مشهد عبارتند از: علامه سید محمد حسین حسینی طهرانی، آیت‌الله سید علی سیستانی، آیت‌الله سید حسن طباطبایی قمی، آیت‌الله سید علی خامنه‌ای، آیت‌الله میلانی، آیت‌الله مصباح یزدی، آیت‌الله علی فلسفی، آیت‌الله حسین وحید خراسانی، آیت‌الله مروارید، آیت‌الله حسین نخودکی، آیت‌الله مومن، ملک الشعراء بهار، محمدرضا شجریان، خداداد عزیزی، محمد علی انصاری، شیخ محمود حلبی و حاج حسین ملک. صنایع استان خراسان رضوی و بویژه شهر مشهد شامل صنایع غذایی، نساجی، شیمیایی، برق و الکترونیک و کانی غیرفلزی می‌باشد.

بر اساس مصوبات هیئت محترم وزیران برای ساماندهی و ارائه تسهیلات مختلف به واحدهای صنعتی با توجه به تسهیلات و ریزبناهای موجود در شهرکهای صنعتی استان خراسان رضوی استقرار واحدهای تولیدی در این شهرکهای بسیار سودمند است. مزایای استقرار در شهرکهای صنعتی و مناطق مجاز صنعتی به شرح زیر است {۸}:

- عدم نیاز به دریافت مجوزهای جداگانه از ادارات مختلف
- مستثنی بودن از قانون شهرداری ها
- پرداخت نقد و اقساط هزینه های انتفاع از تاسیسات
- صدور رایگان و در اسرع وقت مجوزهای ساخت و ساز و پایان کار
- واگذاری اداره شهرک های صنعتی به هیأت امنای متشکل از صاحبان صنایع
- امکان اجاره و یا خرید سالن های آماده برای تسریع در بهره برداری از واحد تولیدی
- بخشودگی قسمتی از هزینه های انتفاع از تاسیسات برای واحدهایی که زودتر از زمان پرداخت اقساط خود به بهره برداری می رسند.
- کاهش هزینه های سرمایه گذاری به دلیل استفاده از خدمات مشترک سازماندهی شده شرکت شهرک های صنعتی از جمله آب، برق، تلفن، گاز و تسفیه خانه فاضلاب.

○ در شعاع ۳۰ کیلومتری مراکز استان ها و شهرهای بالای ۳۰۰ هزار نفر، معافیت مالیاتی ماده ۱۳۲ قانون

مالیاتها فقط مشمول واحدهایی می شود که در شهرک های صنعتی مستقر می باشند

امکانات زیر بنایی و مورد نیاز تامین شده در شهرکهای صنعتی شامل آب لوله کشی بهداشتی و صنعتی، برق

صنعتی مورد نیاز واحدهای مستقر، تلفن، پوشش تلفن همراه، شبکه گازرسانی، شبکه جمع آوری فاضلاب، اتصال

به شبکه گاز کشور، تصفیه خانه فاضلاب می باشد {۸}. موقعیت شهرکهای صنعتی استانهای خراسان نسبت در

شکل زیر نمایش داده شده است:



جانمایی شهرکهای صنعتی استانهای خراسان رضوی، شمالی و جنوبی

تعداد واحدهای به بهره برداری رسیده در شهرکهای صنعتی استان تا پایان ۱۳۸۳ به صورت زیر بوده است:

نام شهرک صنعتی	غذایی	نساجی	سلولزی	شیمیایی	کانی غیر فلزی	فلزی	برق و الکترونیک	خدمات	جمع	تعداد اشتغال (نفر)
مشهد (کلات)	۱۶	۲۵	۱۴	۵۳	۲	۷۴	۴	۲	۱۹۰	۴۱۹۳
طوس	۱۱۳	۲۱	۱۳	۵۱	۲	۱۴۸	۲۹	۳۱	۴۰۸	۱۱۴۵۲
چرمشهر	-	۱۳	-	-	-	-	-	-	۱۳	۵۶۴
اسفراین	-	۱	-	۱	-	-	-	-	۲	۴۳
کاویان (سنگ بست)	۱	۱	۳	۱۸	۷	۸	-	-	۳۸	۷۲۲
قوچان	۱۳	۲	۲	۳	-	۵	۱	-	۲۶	۲۶۲
بجنورد	۸	۱	-	۲	۲	۵	۱	-	۱۹	۳۸۸
بینالود	۲	-	-	-	۱	۱	-	-	۴	۱۲۰
نیشابور	۲۸	۳	۱	۱۳	۱	۱۸	-	۱	۶۵	۱۵۰۲
سبزوار	۱۵	۲	۲	-	۱	۵	-	-	۲۵	۳۹۵
ترت حیدریه	۴	۱	۱	۲	-	۱	-	-	۹	۱۲۶
کاشمر ۱	۱	۱	۲	-	۱	-	-	-	۵	۲۰۶
گناباد	۲	۳	-	۷	۱۴	۸	-	-	۳۴	۱۱۰۳
قائن	۳	۱	-	۴	-	-	-	-	۸	۲۰۵
بیرجند	۱۸	۶	۲	۸	۳	۱۳	-	۱	۵۱	۱۱۲۵
نهبندان	۱	-	-	۲	۱	-	-	-	۴	۴۶
کاشمر ۲	۴	-	-	۱	-	-	-	-	۵	۳۵۷
فردوس	۱	۱	-	۱	۲	-	-	-	۵	۹۴
مشهد ۳	۱	-	-	-	-	۱۰	۲	-	۱۳	۲۳۲
چناران	۷	۲	۳	۴	-	۳	-	-	۱۹	۵۰۵
ماشین سازی	-	۱	-	-	-	۱۸	۱	-	۲۰	۶۰۱
جمع استان	۲۳۸	۸۵	۴۳	۱۷۰	۳۷	۳۱۷	۳۸	۳۵	۹۶۳	۲۴۴۴۱

فهرست واحدهای تولیدی و خدمات فنی و مهندسی دارای قابلیت صدور خدمات استان به صورت زیر است:

ردیف	نام شرکت	نوع فعالیت
۱	ستتراژ	تولید انواع پمپ های صنعتی
۲	ستاره صنعت	تولید انواع ماشین آلات بسته بندی
۳	صنایع پخت مشهد	تولید انواع ماشین آلات نان و کلوچه
۴	صنایع هیدرولیک ایران	تولید انواع پمپ های هیدرولیک
۵	مهندسین طراح	تولید انواع ماشین آلات صنعت قند
۶	گسترده توس	تولید انواع آسانسور
۷	گرم ایران	تولید رادیاتور و سوخت پاش
۸	بهساز	تولید انواع ماشین آلات کارخانه ای
۹	نامجو	تولید دیگ های بخار و ماشین آلات خط تولید رب
۱۰	پولاد خشت	تولید ماشین آلات آجرسازی
۱۱	ایران مهند	تولید انواع ماشین آلات کاشی و سرامیک
۱۲	ابزار و بسته بندی خراسان	تولید ماشین آلات صنایع غذایی
۱۳	مشهد گیربکس	تولید انواع گیربکس های صنعتی
۱۴	کاوه ابزار	ساخت انواع پرس و قیچی
۱۵	تک تابلو	تولید انواع تابلوهای صنعتی
۱۶	فن ژنراتور	تولید انواع ژنراتورهای صنعتی
۱۷	زنیط	تولید انواع حلال
۱۸	مشهد سرما	تولید انواع یخچال های صنعتی
۱۹	اسفیوخ	تولید انواع کوره های حرارتی و کوره های رنگ و مبدل های حرارتی
۲۰	پيله و ران	تولید انواع پرس های هیدرولیک
۲۱	تیا	تولید ماشین آلات صنعت قند
۲۲	لینگر	تولید انواع ماشین آلات بسته بندی
۲۳	قطعات آهنگری خراسان	تولید انواع ادوات کشاورزی و فورج
۲۴	عظمت	تولید ماشین آلات صنعتی و فلزی
۲۵	طوس فدک	تولید انواع ماشین آلات سم پاشی
۲۶	شهد ایران	تولید انواع ماشین آلات بسته بندی
۲۷	آلومینیوم رض	تولید ماشین آلات پرس اکستروژن و قطعات ریخته گری بزرگ
۲۸	ماشین سازی رنگین	تولید ماشین آلات چاپ و بسته بندی
۲۹	الکترواستیل	تولید انواع یخچال های صنعتی
۳۰	آتی بین	طراحی و ساخت انواع اسکلت های فلزی و سوله
۳۱	چیلان	تولید انواع ماشین آلات تولید پیچ و مهره
۳۲	زمان الکتریک	تولید انواع قالبهای کلید و پرز

آزمایشگاههای استاندارد موجود در استان خراسان رضوی بشرح زیر هستند:

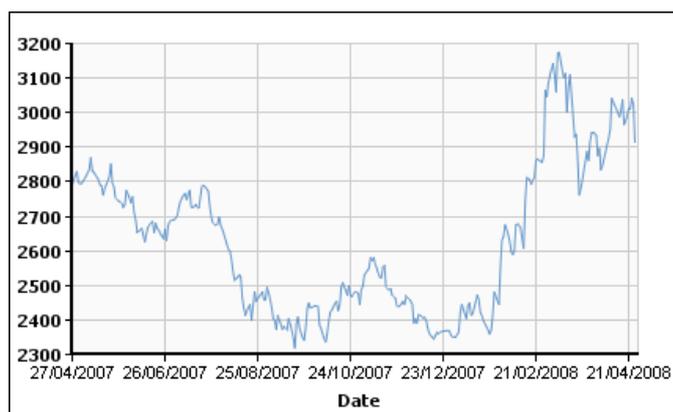
- آزمایشگاه آکرودیته پیام سلامت
- شرکت حمید آزمون
- شرکت جهاد زمزم
- شرکت مهندسی معیار فراز توس
- شرکت کائولن
- شرکت جهاد دانشگاهی
- پگاه زعفران
- شرکت آلومینیوم رضا
- شرکت سیمان شرق
- شرکت خضرا توس
- شرکت ثبات آزمایش
- شرکت چین چین بین الملل
- شرکت گاز اکسیژن توس
- آزمایشگاه الکرودیته توانکاران
- شرکت خدمات مهندسی رادتوس
- شرکت زعفران ادمان

۷- مطالعه بازار:

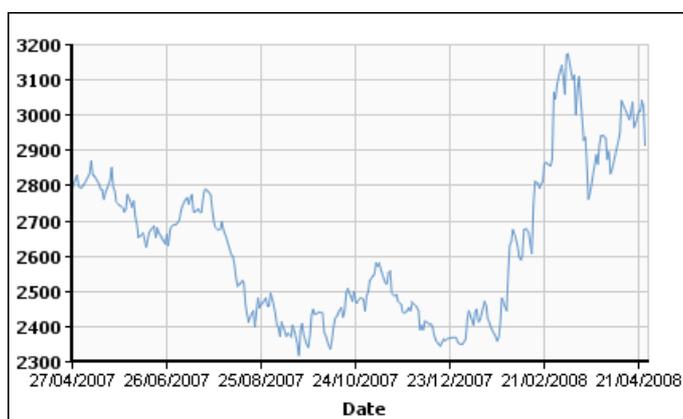
برای بررسی وضعیت بازار به قیمت جهانی روی و آلومینیوم، وضعیت عرضه و تقاضا در ایران و واحدهای فعال در زمینه بازیافت پرداخته می شود.

۷-۱- قیمت جهانی روی و آلومینیوم:

بر اساس آمارهای وب سایت رسمی بورس فلزات لندن (LME) نمودار قیمت آلومینیوم و روی در سالهای ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ به صورت زیر بوده است:



قیمت جهانی آلومینیوم



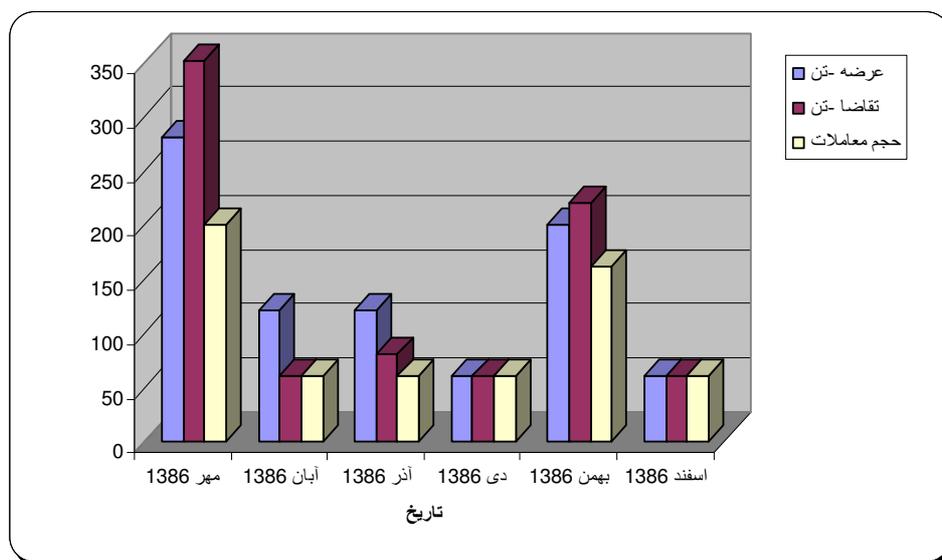
قیمت جهانی روی

۲-۷- قیمت روی و آلومینیوم در ایران: بر اساس آمارهای وب سایت رسمی بورس فلزات تهران (TME) قیمت

روی و نمودار عرضه و تقاضا برای این فلز در نیمه دوم سال ۱۳۸۶ به صورت زیر بوده است:

تاریخ	عرضه - تن	تقاضا - تن	حجم معاملات	ارزش معاملات - هزار ریال
مهر ۱۳۸۶	۲۸۰	۳۵۰	۲۰۰	۰
آبان ۱۳۸۶	۱۲۰	۶۰	۶۰	۱۷۱۰۰۰۰
آذر ۱۳۸۶	۱۲۰	۸۰	۶۰	۱۶۱۶۰۰۰
دی ۱۳۸۶	۶۰	۶۰	۶۰	۱۵۳۶۰۰۰
بهمن ۱۳۸۶	۲۰۰	۲۲۰	۱۶۰	۴۰۶۰۰۰۰
اسفند ۱۳۸۶	۶۰	۶۰	۶۰	۱۶۶۸۰۰۰

نمودار عرضه و تقاضا برای روی در ایران در شش ماهه دوم سال ۱۳۸۶ بصورت زیر بوده است:



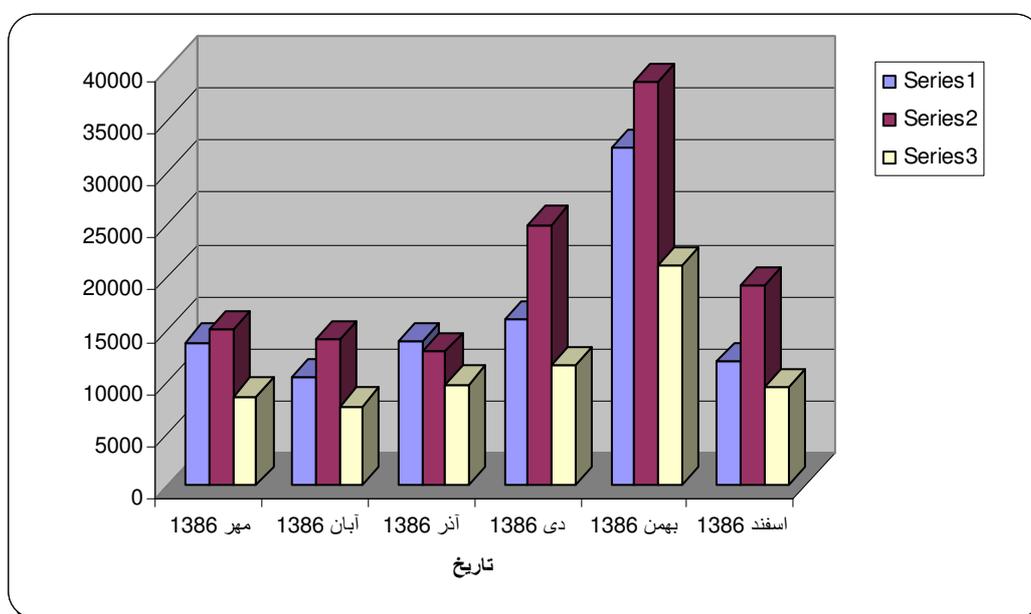
نمودار عرضه و تقاضای روی در ایران در شش ماهه دوم ۱۳۸۶

بر اساس همین آمارها قیمت و نمودار عرضه و تقاضای آلومینیوم در نیمه دوم سال ۱۳۸۶ به صورت زیر بوده

است:

تاریخ	عرضه - تن	تقاضا - تن	حجم معاملات	ارزش معاملات - هزار ریال
مهر ۱۳۸۶	۱۳۶۹۰	۱۴۹۳۰	۸۵۳۰	۲۵۰۶۱۸۹۹۰
آبان ۱۳۸۶	۱۰۴۲۰	۱۳۹۸۰	۷۵۸۰	۲۱۸۵۶۹۴۸۰
آذر ۱۳۸۶	۱۳۷۵۰	۱۲۸۰۰	۹۶۷۰	۲۶۵۶۱۱۲۲۰
دی ۱۳۸۶	۱۵۸۲۰	۲۴۹۸۰	۱۱۵۲۰	۳۱۳۱۳۱۶۲۰
بهمن ۱۳۸۶	۳۲۲۹۰	۳۸۵۹۰	۲۱۱۳۰	۵۵۷۹۲۹۹۲۰
اسفند ۱۳۸۶	۱۱۸۲۰	۱۹۰۷۰	۹۴۷۰	۲۸۳۵۶۵۸۲۰

نمودار عرضه و تقاضا برای آلومینیوم در ایران در شش ماهه دوم سال ۱۳۸۶ بصورت زیر بوده است:



نمودار عرضه و تقاضای آلومینیوم در ایران در شش ماهه دوم ۱۳۸۶

۷-۳- واحدهای فعال در زمینه بازیافت: براساس آمار وزارت صنایع و معادن واحدهای فعال در زمینه بازیافت

بصورت جدول زیر هستند:

ظرفیت اسمی	واحد تولید	سال بهره برداری	محل فعالیت	نام واحد
۱۰۰	تن	۱۳۸۲	ارومیه	ریخته گری کمال وجیهه جمال
۹۰۰۰	تن	۱۳۸۲	شهرک صنعتی راوند	دنیای صنعت پویا کاشان
۳۱۰	تن	۱۳۷۷	تهران (جاده قدیم کرج)	صنایع مفتولی تهران گستر
۳۰۰۰	تن	۱۳۷۹	ورامین (بهنام پازوکی جنوبی)	شرق ورا صنعت
۵۰۰۰	تن	۱۳۷۴	اسلامشهر (فیروزبهرام)	عبداله حکیم
۱۸۵۰	تن	۱۳۷۸	کرج (ماهدشت - مردآباد)	علی اکبرمدقالچی
۲۸۰	تن	۱۳۷۶	اسلامشهر	یوسف و یعقوب و علی علیپور
۴۰۰۰	تن	۱۳۸۴	گناباد	اسماعیل عبودی
۲۵۰۰۰	تن	۱۳۸۴	مشهد	مصطفی فرهنگ نیا
۱۵۰۰	تن	۱۳۷۶	زنجان	بتن نصر زنجان
۱۰۰۰	تن	۱۳۸۳	زنجان	عزیزاله میرزائی
۱۷	تن	۱۳۶۲	قزوین	محمود حداد توکلی
۱۰۰۰۰	تن	۱۳۸۳	آق قلا	شرکت گرگان صادق
۲۰۰۰۰	تن	۱۳۸۰	رشت	حجت سیاوش موخر
۵۰۰۰	تن	۱۳۸۳	سیاهکل	هوشنگ چگینی

۷-۴- واردات و صادرات: برای بررسی وضعیت واردات و صادرات از اطلاعات گمرک و وزارت بازرگانی

جمهوری اسلامی ایران استفاده شده است. انواع محصولات خام آلومینیوم و روی دارای کد تعرفه گمرکی ۷۶۰۱

و ۷۹۰۱ هستند و SUQ آنها بر حسب عدد می باشد. جدول کد تعرفه به شرح زیر است:

شماره تعرفه	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۷۶ ۰۱	آلومینیوم به صورت کار نشده.		
۷۶۰۱ ۱۰ ۰۰	- آلومینیوم غیرممزوج	۴	Kg
۷۶۰۱ ۲۰ ۰۰	- آلیاژهای آلومینیوم	۴	Kg
۷۶۰۲ ۰۰ ۰۰	قراضه و ضایعات آلومینیوم.	۴	Kg
۷۶ ۰۳	پودر و فلس آلومینیوم.		
۷۶۰۳ ۱۰ ۰۰	- پودر با ساختار غیر لایه‌ای	۴	Kg
۷۶۰۳ ۲۰ ۰۰	- پودر با ساختار لایه‌ای؛ فلس	۴	K

شماره تعرفه	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۷۹ ۰۱	روی به صورت کار نشده.		
	- روی غیرممزوج:		
۷۹۰۱ ۱۱ ۰۰	- - که از لحاظ وزن ۹۹/۹۹ درصد یا بیشتر روی داشته باشد	۴	Kg
۷۹۰۱ ۱۲	- - که از لحاظ وزن کمتر از ۹۹/۹۹ درصد روی داشته باشد:		Kg
۷۹۰۱ ۱۲ ۱۰	- - - محتوی ۹۹/۹۵ درصد وزنی یا بیشتر اما کمتر از ۹۹/۹۹ درصد وزنی روی	۴	
۷۹۰۱ ۱۲ ۲۰	- - - محتوی ۹۹/۹۰ درصد وزنی یا بیشتر اما کمتر از ۹۹/۹۵ درصد وزنی روی	۴	
۷۹۰۱ ۱۲ ۹۰	- - - کمتر از ۹۹/۹۰ درصد وزنی روی	۴	

این محصولات سالانه به مقدار زیادی بصورت خام وارد کشور می شوند و این درحالی است که انواع ضایعات

فلزی که مناسب جهت بازیافت هستند از کشور خارج می گردند.

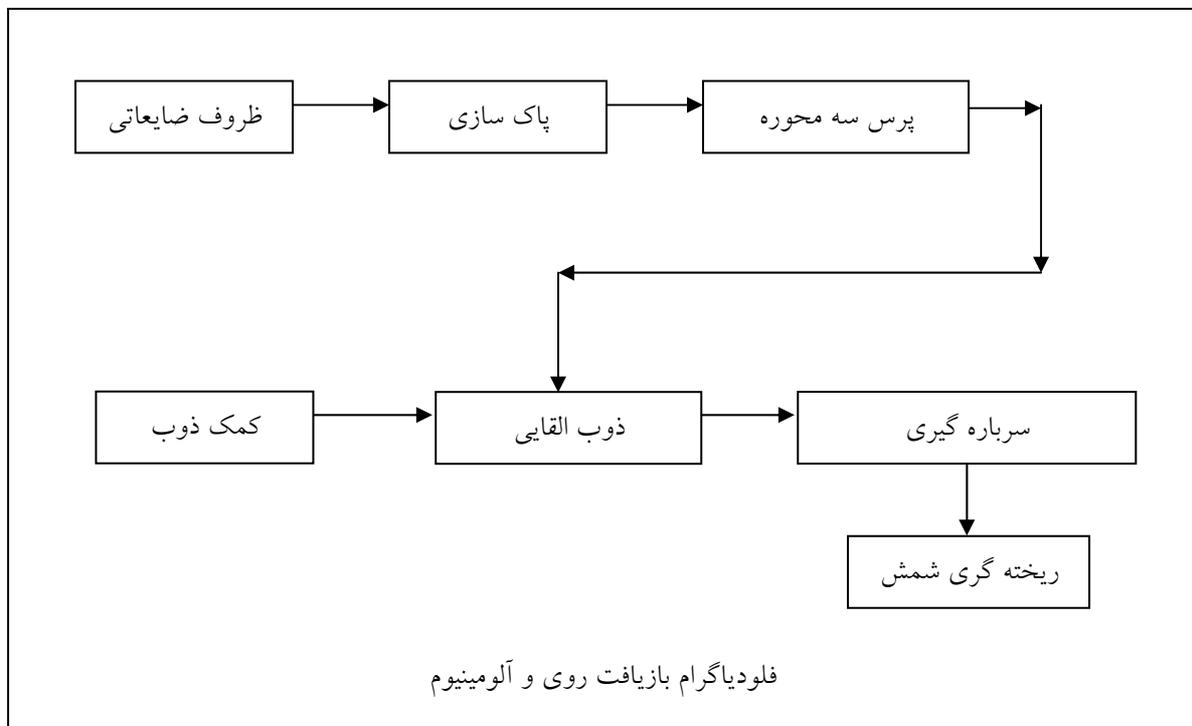
۸- فرآیند تولید:

فرآیند مناسب برای بازیافت روی و آلومینیوم از ظروف آبمیوه باید دارای ۳ بخش کلی باشد:

۱- آماده سازی ضایعات

۲- ذوب، سرباره گیری و تصفیه

۳- ریخته گری شمش



برای ذوب می توان از کوره القایی استفاده نمود که هم دارای سرعت عملیاتی بالا و هم دارای توجیه اقتصادی

بیشتری است.

۹- نیروی انسانی مورد نیاز واحد:

نیروی انسانی متخصص و غیر متخصص مورد نیاز طرح در بخش تولیدی با در نظر گرفتن تعداد و تخصص و

مهارت‌های لازم به صورت جدول زیر است.

شرح	تحصیلات	تعداد (نفر)	نوع همکاری
مدیر تولید	لیسانس الکترونیک یا مکانیک	۱	تمام وقت
سرپرست شیفت	لیسانس الکترونیک یا مکانیک	۱	تمام وقت
تعمیر کار	تکنسین برق یا مکانیک	۱	تمام وقت
مسئول کنترل کیفی	تکنسین برق یا مکانیک	۱	تمام وقت
کارگر ماهر	دیپلم برق یا مکانیک	۲	تمام وقت
کارگر ساده	دیپلم فنی	۲	تمام وقت
انتظامات	دیپلم	۱	تمام وقت
انبار دار	دیپلم	۱	تمام وقت

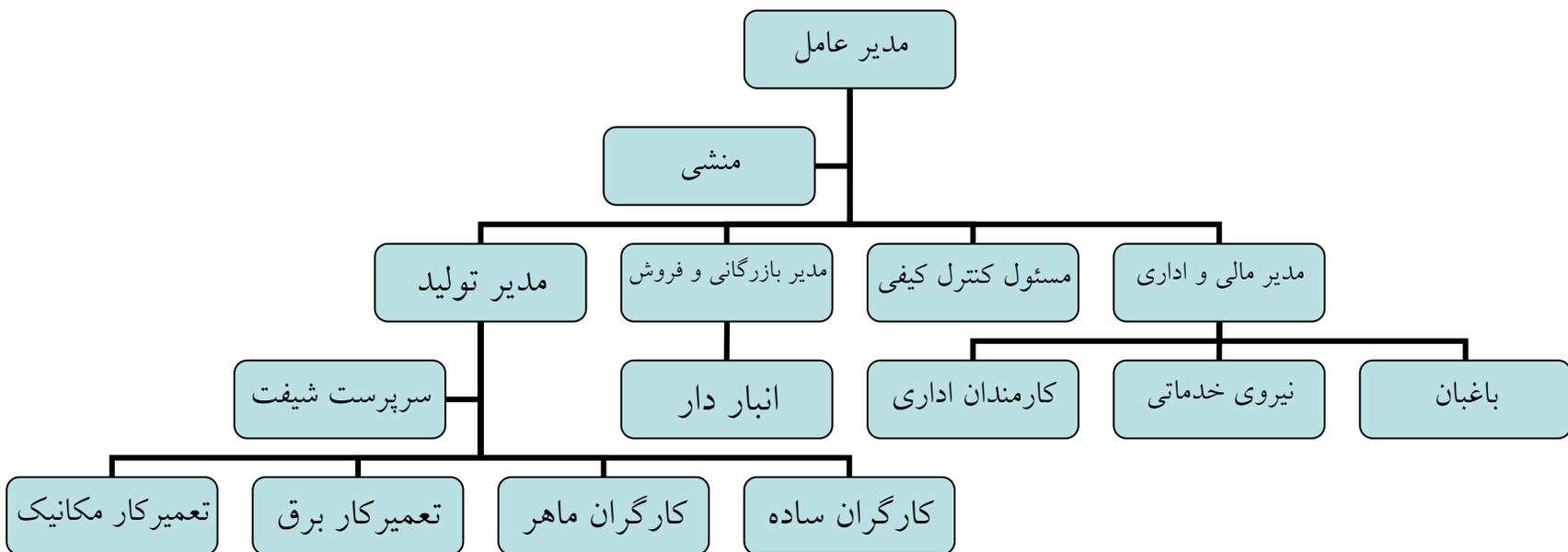
نیروی انسانی متخصص و غیر متخصص مورد نیاز طرح در بخش اداری و پشتیبانی نیز با در نظر گرفتن تعداد و

تخصص و مهارت‌های لازم به صورت جدول زیر است.

شرح	تحصیلات	تعداد (نفر)	نوع همکاری
مدیر عامل	لیسانس مهندسی یا مدیریت	۱	تمام وقت
مدیر اداری و مالی	لیسانس حسابداری	۱	تمام وقت
مدیر بازرگانی و فروش	لیسانس مهندسی یا مدیریت	۱	تمام وقت
کارمند اداری	دیپلم	۱	تمام وقت
نیروی خدماتی	سیکل	۱	تمام وقت
منشی	دیپلم	۱	تمام وقت

همانطور که مشاهده میشود تعداد پرسنل مورد نیاز طرح ۱۶ نفر است که ۱۰ نفر مربوط به بخش تولیدی و ۶ نفر

مربوط به اداری و پشتیبانی می باشد. سازمان اداره کننده واحد تولیدی در دوران بهره برداری به صورت زیر است:



چارت سازمانی واحد تولیدی در دوران بهره برداری

۱۰- زمین مورد نیاز. عملیات سیویل. ساختمان و محوطه سازی:

ساختمانهای اداری، پشتیبانی و صنعتی مورد نیاز بر اساس ظرفیت تولید ۱۰۰۰ تن آلومینیوم و روی از طریق

بازیافت در سال بصورت زیر است:

شرح	مقدار	واحد	شرح عملیات
زمین صنعتی	۵۰۰۰	مترمربع	تامین زمین صنعتی در یکی از شهرکهای صنعتی و یا مناطق مجاز صنعتی با ابعاد ۵۰ در ۱۰۰ متر
ساختمان اداری	۱۰۰	مترمربع	ساخت ساختمان اداری یک طبقه برای کادر اداری ۶ نفره
نگهبانی و سرایداری	۵۰	مترمربع	ساخت ساختمان نگهبانی و ساختمان سرایداری یک طبقه برای اسکان نگهبان شبانه روزی کارخانه
انبار عمومی	۱۲۰	مترمربع	سوله و یا ساختمان با ابعاد ۵ متر در ۲۴ متر جهت انبار مواد اولیه و قطعات یدکی و مصرفی
انبار محصول	۱۲۰	مترمربع	سوله و یا ساختمان با ابعاد ۵ متر در ۲۴ متر جهت انبار محصول
سالن تولید	۸۶۴	مترمربع	سوله صنعتی با ابعاد ۱۶ متر در ۵۴ متر جهت سالن تولید
جمع کل	---	مترمربع	

سایت پلان کارخانه بصورت زیر خواهد بود که در آن:

(۱) ساختمان تولید

(۲) محوطه دپوی قراضه

(۳) انبار عمومی

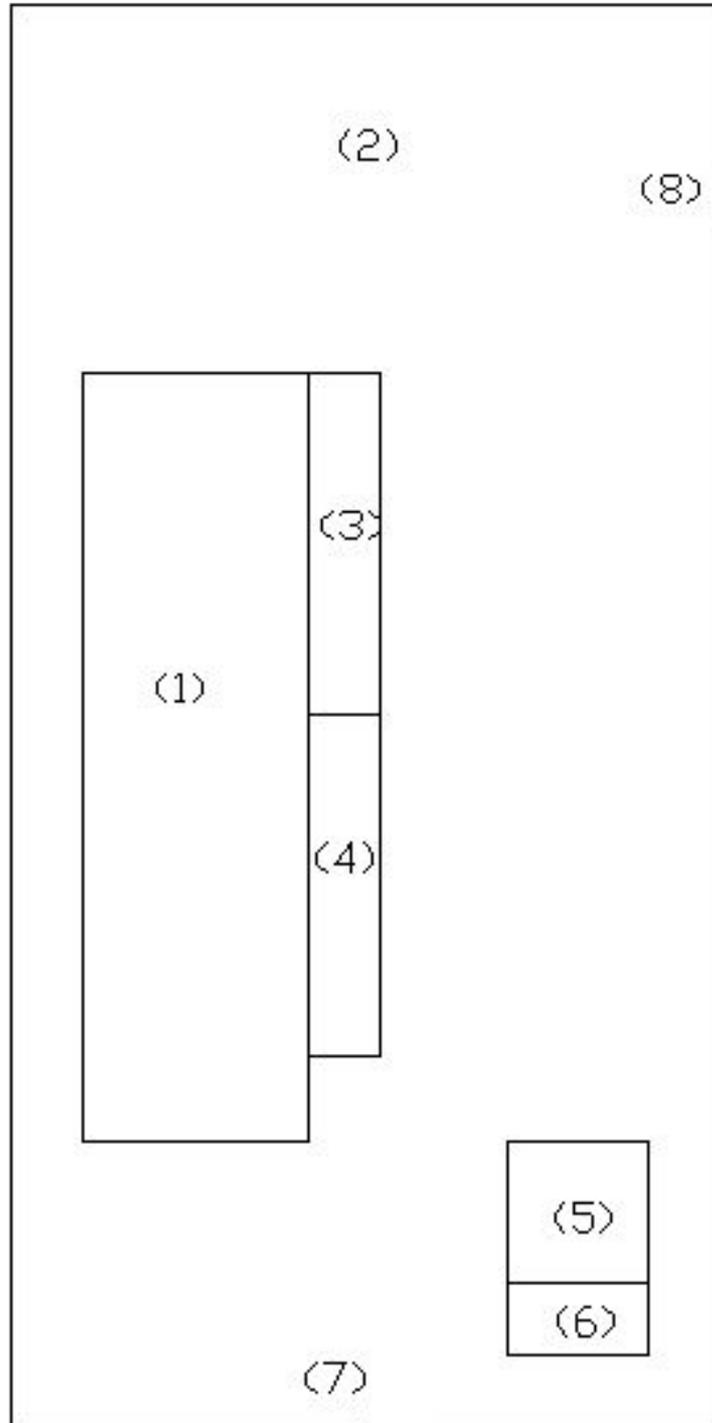
(۴) انبار محصول

(۵) ساختمان اداری

(۶) نگهبانی و سرایداری

(۷) درب ورودی شماره ۱ کارخانه

(۸) درب ورودی شماره ۲ کارخانه



طرح پیشنهادی برای سایت پلان کارخانه

محوطه سازی شامل تسطیح زمین، دیوار کشی دور زمین، زیر سازی و آسفالت، پیاده رو سازی و جدول کشی،

ایجاد فضای سبز معادل ۲۰٪ از کل زمین، تهیه و نصب درب ورودی کارخانه و تامین روشنایی محوطه کارخانه

می باشد. مقادیر و مشخصات فنی عملیات یاد شده به شرح زیر هستند:

شرح عملیات	واحد	مقدار	عملیات
تسطیح زمین شامل یک مرحله تیغ زنی توسط گریدر یا تراکتور تیغ دار انجام می شود. با توجه به مسطح بودن زمین محل اجرای طرح یک مرحله تیغ زنی در نظر گرفته شده است.	متر مربع	۵۰۰۰	تسطیح زمین
پی کنی و شفته آهکی به عمق ۶۰ سانتیمتر و عرض ۶۰ سانتیمتر، دیوار چینی به ارتفاع ۰,۴ متر با آجر گری و ملات سیمان به عرض ۳۰ سانتیمتر، سنگ کاری پایین دیوار با سنگ تیشه ای به ارتفاع ۰,۴ متر و پوشش کامل روی دیوار آجر گری، دیوار چینی با آجر سافل به عرض ۳۵ سانتیمتر و ارتفاع ۷۰ سانتیمتر با ملات سیمان، بندکشی، قرنیز کاری با ملات سیمان و نصب نرده فلزی به ارتفاع ۱,۲ متر	متر	۲۹۰	دیوار کشی
زیر سازی با مصالح بیس و کوبیدن با قلطک دستی و آب پاشی، قیر پاشی و پخش آسفالت بیندر و قلطک زنی آسفالت با قلطک دستی	متر مربع	۲۵۰	آسفالت
خاکریزی به ضخامت ۱۵ سانتیمتر و کوبیدن و آب پاشی، بلوکه چینی با بلوکه سیمانی کف با ملات سیمان	متر مربع	۱۲۵	پیاده رو سازی
زیر سازی و رگلاژ و چیدن تیرچه بلوک با ملات سیمان	متر	۱۲۵	جدول کشی
چاهک زنی به ابعاد نیم متر و عمق ۰,۷ سانتیمتر، کود ریزی کف چاهک با بار حیوانی به مقدار مورد نیاز و کاشت نهال کاج و یا سفیدال و یا چمن کاری	متر مربع	۱۰۰۰	فضای سبز
چاهک زنی به ابعاد نیم متر و عمق یک متر، نصب تیر های فولادی به ارتفاع ۱۲ متر و بتن ریزی دور آن، سیم کشی و نصب وسایل مربوطه	شعله	۴۰	روشنایی محوطه
ساخت درب فولادی به عرض ۳ متر و ارتفاع ۲,۵ متر از پروفیل و ورق ۲,۵ میلیمتری فولادی، رنگ آمیزی درب، نصب درب بر روی پایه های مربوطه و تراز نمودن آن	باب	۱	درب ورودی

عملیات سیویل و ساختمان طرح توسعه شامل احداث سالن تولید، انبار عمومی، انبار محصول، ساختمان اداری و

نگهبانی و سرایداری می باشد. احجام و مشخصات مربوطه به شرح زیر می باشد:

شرح عملیات	واحد	مقدار	عملیات
پی کنی، رگلاژ، قالب بندی با آجری گری و گچ خاکی، آرماتور بندی شناژها، پایه ها و رابط ها، بتن ریزی فونداسیون با بتن عیار ۳۰۰، نصب و تنظیم پلیت ها و بولتها، سفارش، ساخت و حمل و نصب اسکلت فولادی سوله به فواصل دهانه ای ۶ متر و ارتفاع کناری ۶ متر، ترانشه زنی کف سوله برای کابل کشی برق، ساخت فونداسیون ماشین آلات و تجهیزات تولید، لوله کشی که سالن برای فاضلاب، کف سازی سوله با بتن عیار ۲۵۰ و شیب بندی های مربوطه، دیوار کشی دو رو نما با آجر سفال و بندکشی به همراه اجرای سنگ تیشه ای در دو طرف دیوار، نصب پنجره های سوله، نصب درب های کشویی به تعداد ۲ درب و عرض ۴ متر و ارتفاع ۴ متر، اجرای آبرو با ورق گالوانیزه و لوله های ناودانی هدایت آب، پوشش سقف سوله با ورق کرکره آبی، پشم شیشه و توری لانه مرغی. سیم کشی و روشنایی داخل سوله به تعداد ۲۰ شعله آویز، اجرای دیوار تفکیک کننده انبار از سالن تولید در داخل سوله	مترمربع	۱۱۰۴	سالن تولید، انبار عمومی و انبار محصول
پی کنی، رگلاژ، قالب بندی با آجری گری و گچ خاکی، آرماتور بندی شناژها و پایه ها ، بتن ریزی فونداسیون با بتن عیار ۳۰۰، نصب و تنظیم پلیت ها، نصب اسکلت فولادی با تیر آهن و جوشکاری های مربوطه، اجرای سقف با کرومیت و یا بلوک سقفی، دیوار کشی با آجر سفال یک رو نما، لوله کشی آب سرد و گرم، شیب بندی کف و موزائیک فرش، گچ خاکی دیوارهای و لوله خرطومی و جعبه کلید و پریز های برق، نصب چهارچوب درها، نصب پنجره ها، نصب چینی آلات بهداشتی، کاشی کاری سرویس بهداشتی، سفید کاری، سیم کشی نهایی و نصب کلیدها و پریزها، رنگ آمیزی داخلی و نصب دربهای داخلی و شیشه ها، بند کشی دیوارهای آجر سفال از بیرون، شیب بندی پشت بام با پوکه معدنی، سیمان کاری پشت بام، ایزوگام پشت بام	مترمربع	۱۵۰	ساختمان اداری و نگهبانی و سرایداری

۱۱- تاسیسات، ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز طرح:

تاسیسات مورد نیاز شامل تاسیسات برق رسانی، آبرسانی، گازرسانی، تلفن، تاسیسات سرمایشی و گرمایشی و آتش

نشانی و سیستم پیچینگ می باشد. شرح عملیات مربوطه به صورت زیر است:

شرح عملیات	واحد	مقدار	عملیات
برق مورد نیاز: - تجهیزات خط آماده سازی ۱۰۰ کیلووات - تجهیزات خط الکترونیک ۳۵۰ کیلووات - سایر مصارف ۵۰ کیلووات اشتراک برق به میزان ۵۰۰ کیلووات سه فاز، احداث سویچ خانه و تامین تجهیزات اندازه گیری و سویچ آف، ترانسفورماتور، کابل کشی زمینی، تابلوهای اصلی برق	کیلووات	۵۰۰	برق رسانی
مصارف: - بهداشتی برای ۳۲ نفر پرسنل روزانه ۶۴۰ لیتر و سالانه ۱۹۲ متر مکعب - فضای سبز روزانه ۶۰۰۰ لیتر و سالانه ۶۰۰ مترمکعب بر مبنای ۱۰۰ روز در سال - سایر مصارف سالانه ۲۰۸ متر مکعب انشعاب آب صنعتی یک اینچ بر مبنای مصرف سالانه ۱۰۰۰ متر مکعب، لوله کشی و نصب کنتور آب، شیر آلات محوطه و سالن تولید.	اینچ	۱	آب رسانی
مصارف: - مصارف گرمایش روزانه ۴۰۰ متر مکعب و سالانه ۴۰۰۰۰ متر مکعب بر مبنای ۱۰۰ روز - سایر مصارف سالانه ۱۰۰۰۰ مترمکعب اشتراک گاز، لوله کشی و کنتور گاز	مترمکعب	۵۰۰۰۰	گاز رسانی
اشتراک چهار خط تلفن و کابل کشی های مربوطه	خط	۲	تلفن
تهیه و نصب ۵ دستگاه کولر آبی، تهیه و نصب ۳ دستگاه بخاری گازی در بخش اداری و نگهداری، تهیه و نصب دو دستگاه بخاری سالنی گازی برای سالن تولید	---	---	تاسیسات سرمایشی و گرمایشی
تهیه ۵ کیپسول ۵ کیلوگرمی آتش نشانی	---	---	تاسیسات آتش نشانی
تهیه و نصب سیستم پیچینگ داخلی کارخانه	---	---	سیستم پیچینگ

ماشین آلات و تجهیزات خط تولید شامل تجهیزات خط تزریق پلاستیک و خط الکترونیک هستند که در بخش

فرآیند تولید توضیح داده شده اند. تجهیزات کارگاهی شامل لوازم تعمیراتی و آچار آلات به شرح زیر هستند:

نام تجهیز	تعداد	واحد	مشخصات فنی
لوازم تعمیراتی	۱	سری کامل	دریل، فرز، گیره و میز کار و ...
آچار آلات	۱	سری کامل	آچار آلات، بکس، تجهیزات گریس کاری و روغن کاری و...

وسایط نقلیه داخل کارخانه جک پالت و وانت بوده که تعداد و مشخصات فنی آنها در جدول زیر آورده شده است.

نام تجهیز	تعداد	واحد	مشخصات فنی
لیفتراک ۲ تنی	۱	دستگاه	لیفتراک ۲ تنی
جک پالت	۵	دستگاه	دستی با ظرفیت یک تن
وانت	۱	دستگاه	نیسان ۲ تنی با اتاق بار فولادی

تجهیزات اداری مورد نیاز طرح به شرح زیر هستند:

شرح	تعداد	واحد	مشخصات
کامپیوتر و پرینتر	۲	دستگاه	پنتیوم ۴ با پرینتر لیزری
لوازم دفتری کامل	۱	سری کامل	در حد معمول
تلویزیون	۱	دستگاه	۲۱ اینچ برای نگهداری
کمد بایگان	۱	عدد	برای بایگانی پرونده های اداری و مالی
فکس	۱	دستگاه	پاناسونیک
تلفن	۳	دستگاه	پاناسونیک
یخچال	۱	دستگاه	۱۲ فوت از نوع مرغوب
گاو صندوق	۱	دستگاه	از نوع مرغوب ۶۰ کیلوگرمی

۱۲- سرمایه گذاری مورد نیاز:

هزینه های سرمایه گذاری در بخش زمین، محوطه سازی و ساختمان سازی بصورت زیر هستند. توضیح اینکه کلیه

هزینه ها در شرایط ایده آل منظور شده است و در صورت نیاز بسته به مورد باید به روز رسانی گردند:

شرح	مقدار	واحد	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
تامین زمین صنعتی	۵۰۰۰	مترمربع	۱۵۰۰۰۰	۷۵۰,۰۰
تسطیح زمین	۵۰۰۰	متر مربع	۲۰۰۰۰	۱۰۰,۰۰
دیوار کشی	۲۹۰	متر	۷۰۰۰۰۰	۲۰۳,۰۰
آسفالت	۲۵۰	متر مربع	۱۵۰۰۰۰	۳۷,۵۰
پیاده رو سازی	۱۲۵	متر مربع	۱۵۰۰۰۰	۱۸,۷۵
جدول کشی	۱۲۵	متر	۱۵۰۰۰۰	۱۸,۷۵
فضای سبز	۱۰۰۰	متر مربع	۱۲۰۰۰۰	۱۲۰,۰۰
روشنایی محوطه	۴۰	شعله	۱۵۰۰۰۰۰	۶۰,۰۰
درب ورودی	۱	باب	۱۵۰۰۰۰۰۰	۱۵,۰۰
سالن تولید	۱۰۰	مترمربع	۲,۵۰	۲۵۰,۰۰
سالن انبار عمومی	۵۰	مترمربع	۲,۵۰	۱۲۵,۰۰
سالن انبار محصول	۱۲۰	مترمربع	۱,۲۰	۱۴۴,۰۰
ساختمان اداری	۱۲۰	مترمربع	۱,۲۰	۱۴۴,۰۰
نگهبانی و سرایداری	۸۶۴	مترمربع	۱,۲۰	۱۰۳۶,۸۰
جمع کل				۲۳۵۹,۸

هزینه های سرمایه گذاری در بخش تاسیسات، تجهیزات کارگاهی، وسایط نقلیه و ملزومات اداری به شرح زیر

خواهد بود. توضیح اینکه کلیه هزینه ها در شرایط ایده آل منظور شده است و در صورت نیاز بسته به مورد باید به

روز رسانی گردند:

شرح	تعداد	واحد	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
اشتراک برق	۵۰۰	کیلووات	۵۰۰۰۰۰	۲۵۰,۰۰
کابل کشی و تابلوهای برقی	درحد نیاز	---	---	۲۵۰,۰۰
اشتراک آب	۱۰۰۰	متر مکعب	---	۲۵,۰۰
لوله کشی آب	درحد نیاز	---	---	۲۵,۰۰
اشتراک گاز	۵۰۰۰۰	مترمکعب	---	۳۵,۰۰
لوله کشی گاز	درحد نیاز	---	---	۴۵,۰۰
تاسیسات سرمایشی و گرمایشی	طبق طرح	---	---	۲۰,۰۰
تلفن	۳	خط	۱۰۰۰۰۰۰	۳,۰۰
ابزار آلات کارگاهی و	۱	سری کامل	---	۲۰
میزکار، دستگاه جوش و....	۱	سری کامل	---	۲۰
لیفتراک ۲ تنی	۱	دستگاه	۳۵۰	۳۵۰,۰۰
جک پالت یک تنی	۵	دستگاه	۵	۲۵,۰۰
وانت	۱	دستگاه	۱۵۰	۱۵۰,۰۰
لوازم و ملزومات اداری	۱	سری کامل	---	۵۷
جمع کل				۱۲۷۵

هزینه های سرمایه گذاری در بخش ماشین آلات و تجهیزات به شرح زیر خواهد بود. توضیح اینکه کلیه هزینه ها

در شرایط ایده آل منظور شده است و در صورت نیاز بسته به مورد باید به روز رسانی گردند:

شرح	مقدار	واحد	هزینه واحد (هزار ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
پرس سه محوی	۱	دستگاه	۴۰۰,۰۰	۴۰۰,۰۰
کوره ذوب القایی	۱	دستگاه	۱۲۰۰,۰۰	۱۲۰۰,۰۰
پاتیل ذوب	۲	عدد	۵۰,۰۰	۱۰۰,۰۰
قالبهای شمش	۲۰	عدد	۵,۰۰	۱۰۰,۰۰
جمع کل				۱۸۰۰

هزینه های قبل از بهره برداری و هزینه های متفرقه که ۵ درصد از کل هزینه های سرمایه گذاری طرح را شامل

می شوند بصورت زیر هستند:

شرح	مقدار	هزینه کل (میلیون ریال)
هزینه های مشاوره، تهیه طرح، نقشه جات، حق ثبت قراردادهای بانکی و اداری و ...	۱٪ از کل	۵۴,۳۵
هزینه حمل و نصب و راه اندازی دستگاهها	۱٪ قیمت تجهیزات	۱۸,۰۰
آموزش پرسنل	۱۶ نفر ماه	۳۲,۰۰
هزینه های پرسنلی دوره اجرا	طبق طرحهای مشابه	۱۲۰,۰۰
هزینه های متفرقه و پیش بینی نشده	۵ درصد از کل	۲۸۰,۴۶
جمع کل		۵۰۴,۸۱

کل هزینه های سرمایه گذاری طرح بصورت زیر می باشد:

سهم از کل (درصد)	هزینه کل (میلیون ریال)	شرح
۳۹,۷۳٪	۲۳۵۹,۸۰	هزینه های زمین، محوطه سازی و ساختمان سازی
۲۱,۴۷٪	۱۲۷۵,۰۰	هزینه های تامین تاسیسات، لوازم کارگاهی، وسلیط نقلیه و ملزومات اداری
۳۰,۳۱٪	۱۸۰۰,۰۰	هزینه های تجهیزات و ماشین آلات تولیدی
۸,۵۰٪	۵۰۴,۸۱	هزینه های قبل از بهره برداری و متفرقه
۱۰۰,۰۰٪	۵۹۳۹,۶۱	جمع کل

۱۲- برآورد هزینه های سالانه طرح:

۱۳-۱- هزینه های تولید:

الف) مواد اولیه: هزینه سالانه مواد اولیه اصلی طبق طرح به شرح جدول زیر هستند.

شرح	مصرف سالانه	واحد	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل (میلیون ریال)
ظروف ضایعاتی آبمیوه	۱۰۰۰	تن	۱۵۰۰۰۰۰۰	۱۵۰۰۰
مواد افزودنی ذوب	۲۰	تن	۲۰۰۰۰۰۰۰	۴۰۰
جمع کل				۱۵۴۰۰

ب) انرژی: هزینه های انرژی نیز طبق طرح به شرح زیر هستند. توضیح اینکه میزان برق مصرفی سالانه بر حسب

۱۰ ساعت در روز برای یک شیفت کاری و ساعات شبانه منظور شده است.

شرح	مصرف سالانه	واحد	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل (میلیون ریال)
بهای برق مصرفی	۱۵۰۰۰۰۰	Kwh	۶۰۰	۹۰۰,۰۰
دیماندر برق مصرفی	۵۰۰	Kw	۶۰۰۰	۳۶,۰۰
بهای آب مصرفی	۱۰۰۰	مترمکعب	۱۲۰۰	۱,۲۰
هزینه های تلفن	---	---	---	۳۰,۰۰
گاز مصرفی	۵۰۰۰۰	مترمکعب	۱۶۰	۸,۰۰
جمع کل				۹۷۵,۲

ج) تعمیرات و نگهداری: هزینه های تعمیر و نگهداری سالیانه بر حسب درصدی از میزان سرمایه گذاری به شرح

جدول زیر هستند:

شرح	هزینه کل (میلیون ریال)	درصد	هزینه تعمیر و نگهداری کل (میلیون ریال)
تعمیر و نگهداری محوطه	۵۷۳,۰۰	٪۱	۵,۷۳
تعمیر و نگهداری ساختمان	۱۰۳۶,۸۰	٪۱	۱۰,۳۷
تعمیر و نگهداری ماشین آلات داخلی	۱۸۰۰,۰۰	٪۴	۷۲,۰۰
تعمیر و نگهداری تاسیسات	۶۵۳,۰۰	٪۴	۲۶,۱۲
تعمیر و نگهداری تجهیزات کارگاهی	۴۰,۰۰	٪۴	۱,۶۰
تعمیر و نگهداری وسایط نقلیه	۵۲۵,۰۰	٪۴	۲۱,۰۰
تعمیر و نگهداری لوازم اداری	۵۷,۰۰	٪۲	۱,۱۴
جمع کل			۱۳۷,۹۶

د) هزینه های پرسنلی بخش تولید: حقوق و مزایای سالانه نیروی انسانی مورد نیاز طرح در بخش تولیدی طبق

طرح با در نظر گرفتن حقوق ماهانه و سالیانه به صورت جدول زیر است.

شرح	تعداد (نفر)	حقوق ماهیانه (هزار ریال)	حقوق سالیانه (میلیون ریال)
مدیر تولید	۱	۲۵۰۰	۴۴,۵۰
سرپرست شیفت	۱	۳۰۰۰	۵۳,۴۰
تعمیر کار	۱	۲۸۰۰	۴۹,۸۴
مسئول کنترل کیفی	۱	۲۵۰۰	۴۴,۵۰
کارگر ماهر	۲	۳۰۰۰	۱۰۶,۸۰
کارگر ساده	۲	۲۵۰۰	۸۹,۰۰
انتظامات	۱	۲۵۰۰	۴۴,۵۰
انبار دار	۱	۳۰۰۰	۵۳,۴۰
جمع کل	۱۰		۴۸۵,۹۴

برای محاسبه حقوق سالیانه، دو ماه عیدی و پاداش، یک ماه سنوات خدمتی و ۲۳ درصد حق بیمه کارفرما در نظر

گرفته شده است {۴}.

ه) هزینه های متفرقه و پیش بینی نشده: معادل ۵ درصد از مجموع هزینه های مواد اولیه، انرژی، تعمیرات و

نگهداری و هزینه های پرسنلی بخش تولید محسوب می شود.

و) هزینه های استهلاك سرمایه گذاری: استهلاك سرمایه گذاری به صورت مستقیم و با نرخ های متناسب و

مشخص صورت می گیرد {۵}. محاسبات استهلاك به شرح جدول زیر هستند. با توجه به اینکه دوره برآورد های

مالی ۵ ساله منظور شده است، ارزش دفتری دارایی ها در پایان این دوره محاسبه گردیده است که در پایان دوره

جزء اندوخته ها به حساب می آید.

شرح	ارزش اولیه دارایی (میلیون ریال)	نرخ استهلاک	هزینه استهلاک (میلیون ریال)	ارزش دفتری پایان دوره (میلیون ریال)
استهلاک محوطه	۵۷۳,۰۰	%۸	۴۵,۸۴	۳۴۳,۸۰
استهلاک ساختمان	۱۰۳۶,۸۰	%۸	۸۲,۹۴	۶۲۲,۰۸
استهلاک ماشین آلات داخلی	۱۸۰۰,۰۰	%۱۲,۵۰	۲۲۵,۰۰	۶۷۵,۰۰
استهلاک تاسیسات	۶۵۳,۰۰	%۱۰,۰۰	۶۵,۳۰	۳۲۶,۵۰
استهلاک تجهیزات کارگاهی	۴۰,۰۰	%۱۲,۵۰	۵,۰۰	۱۵,۰۰
استهلاک وسایط نقلیه	۵۲۵,۰۰	%۱۵,۰۰	۷۸,۷۵	۱۳۱,۲۵
استهلاک لوازم اداری	۵۷,۰۰	%۱۵,۰۰	۸,۵۵	۱۴,۲۵
جمع کل			۵۱۱,۳۸	۲۱۲۷,۸۸

۱۳-۲- هزینه های عملیاتی :

الف) هزینه های پرسنلی بخش اداری: حقوق و مزایای سالانه نیروی انسانی مورد نیاز طرح در بخش اداری و

پشتیبانی طبق طرح با در نظر گرفتن حقوق ماهانه و سالیانه به صورت جدول زیر است.

شرح	تعداد (نفر)	حقوق ماهیانه (هزار ریال)	حقوق سالیانه (میلیون ریال)
مدیر عامل	۱	۵۰۰۰	۸۹,۰۰
مدیر اداری و مالی	۱	۴۰۰۰	۷۱,۲۰
مدیر بازرگانی و فروش	۱	۴۰۰۰	۷۱,۲۰
کارمند اداری	۱	۳۰۰۰	۵۳,۴۰
نیروی خدماتی	۱	۲۵۰۰	۴۴,۵۰
منشی	۱	۲۵۰۰	۴۴,۵۰
جمع کل	۶		۳۷۳,۸۰

برای محاسبه حقوق سالیانه، دو ماه عیدی و پاداش، یک ماه سنوات خدمتی و ۲۳ درصد حق بیمه کارفرما در نظر

گرفته شده است {۴}.

ب) هزینه های توزیع و فروش: این هزینه ها معادل نیم درصد از کل فروش سالانه منظور می شوند.

۱۳-۳- هزینه های غیر عملیاتی:

این هزینه ها به شرح زیر هستند:

الف) استهلاك هزینه های قبل از بهره برداری: استهلاك سالانه هزینه های قبل از بهره برداری به صورت مستقیم و

با نرخ ۲۰ درصد معادل ۴۴,۸۷ میلیون ریال محاسبه شده است.

ب) هزینه های بیمه: هزینه های بیمه دارائیهای ثابت معادل ۲ درصد ارزش دارائیهای ثابت بوده که بصورت سالانه

باید پرداخت گردد.

۱۴- سرمایه در گردش:

سرمایه در گردش جهت تامین هزینه های جاری طرح در یک دوره ۳ ماهه به شرح جدول زیر است:

شرح	دوره (ماه)	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
مواد اولیه و مصرفی	۱	۷۷۰,۰۰	۸۹۸,۳۳	۱۰۲۶,۶۷	۱۱۵۵,۰۰	۱۲۸۳,۳۳
انرژی	۳	۱۵۶,۰۳	۱۷۷,۹۷	۱۹۹,۹۲	۲۲۱,۸۶	۲۴۳,۸۰
تعمیر و نگهداری	۳	۲۶,۲۱	۲۸,۲۸	۳۰,۳۵	۳۲,۴۲	۳۴,۴۹
پرسنل تولیدی	۳	۱۰۶,۹۱	۱۱۰,۵۵	۱۱۴,۲۰	۱۱۷,۸۴	۱۲۱,۴۹
هزینه های پیش بینی نشده	۳	۱۶۹,۹۹	۱۸۰,۶۲	۱۹۱,۲۴	۲۰۱,۸۶	۲۱۲,۴۹
پرسنل اداری	۳	۹۳,۴۵	۹۳,۴۵	۹۳,۴۵	۹۳,۴۵	۹۳,۴۵
جمع کل		۱۳۲۲,۵۹	۱۴۸۹,۲۱	۱۶۵۵,۸۲	۱۸۲۲,۴۳	۱۹۸۹,۰۵

طبق محاسبه فوق سرمایه در گردش پروژه معادل برای سالهای اول تا پنجم متفاوت است. نحوه تامین سرمایه در

گردش در سالهای اول تا پنجم به شرح زیر است:

شرح	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
میزان سرمایه در گردش مورد نیاز	۱۳۲۲,۵۹	۱۶۶,۶۱	۱۶۶,۶۱	۱۶۶,۶۱	۱۶۶,۶۱

نقدینگی که باید در ابتدای کار در دست باشد معادل ۱۳۲۲,۵۹ میلیون ریال است. در سالهای دوم تا پنجم نیز طبق

جدول فوق به این مقدار افزوده می شود تا سرمایه در گردش مورد نیاز پروژه تامین شود. این هزینه در انتهای

دوره محاسباتی بررسی فنی اقتصادی قابل برگشت خواهد بود.

۱۵- هزینه های ثابت و متغیر:

برای محاسبه درصد سر به سری تولید و فروش در نقطه سر به سری ابتدا باید هزینه های ثابت و متغیر از یکدیگر تفکیک شوند. هزینه های سالیانه به صورت زیر به دو بخش هزینه های ثابت و متغیر تفکیک می شوند. منظور از هزینه های ثابت هزینه هایی هستند که با توقف تولید ثابت می مانند و هزینه های متغیر هزینه هایی هستند که با توقف تولید از بین می روند. کلیه ارقام بر حسب میلیون ریال هستند. برای محاسبه درصد ثابت کل هزینه های سالیانه، مجموع کل هزینه های ثابت بر جمع کل هزینه های سالیانه تقسیم شده است. برای محاسبه درصد متغیر کل هزینه های سالیانه نیز، مجموع کل هزینه های متغیر بر جمع کل هزینه های سالیانه تقسیم شده است.

هزینه های متغیر		هزینه های ثابت		کل هزینه در سال مینا	شرح
درصد	مبلغ	درصد	مبلغ		
۱۰۰٪	۱۵۴۰۰,۰۰	۰٪	۰,۰۰	۱۵۴۰۰,۰۰	مواد اولیه و مصرفی
۹۰٪	۸۷۷,۶۸	۱۰٪	۹۷,۵۲	۹۷۵,۲۰	انرژی
۶۰٪	۸۲,۷۷	۴۰٪	۵۵,۱۸	۱۳۷,۹۶	تعمیر و نگهداری
۳۰٪	۱۴۵,۷۸	۷۰٪	۳۴۰,۱۶	۴۸۵,۹۴	پرسنل تولیدی
۵۰٪	۴۲۴,۹۸	۵۰٪	۴۲۴,۹۸	۸۴۹,۹۵	هزینه های پیش بینی نشده
۰٪	۰,۰۰	۱۰۰٪	۳۷۳,۸۰	۳۷۳,۸۰	پرسنل اداری
۹۲,۹۱٪	۱۶۹۳۱,۲۱	۷,۰۹٪	۱۲۹۱,۶۴		جمع کل

۱۶- برنامه تولید و محاسبه فروش سالیانه محصول:

تعداد شیفت کاری روزانه یک شیفت و روزهای کاری در سال ۳۰۰ روز در نظر گرفته میشود. برنامه ریزی تولید

در سال اول ۶۰ درصد ظرفیت اسمی و در سال دوم ۷۰ درصد ظرفیت اسمی، در سال سوم ۸۰ درصد، در سال

چهارم ۹۰ درصد و در سال پنجم ۱۰۰ درصد میباشد. میزان تولید سالیانه به صورت جدول زیر است.

شرح	ظرفیت اسمی (تن)	تولید سال اول(تن)	تولید سال دوم(تن)	تولید سال سوم(تن)	تولید سال چهارم(تن)	تولید سال پنجم(تن)
مشخصه عملکرد واحد	---	٪۶۰	٪۷۰	٪۸۰	٪۹۰	٪۱۰۰
شمش آلومینیوم	۷۰۰	۴۲۰	۴۹۰	۵۶۰	۶۳۰	۷۰۰
شمش روی	۳۰۰	۱۸۰	۲۱۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰

فروش سالیانه با احتساب قیمت فروش محصول در درب کارخانه برای سال های اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم

به شرح جدول زیر است.

شرح	قیمت هر تن به ریال	سال اول میلیون ریال	سال دوم میلیون ریال	سال سوم میلیون ریال	سال چهارم میلیون ریال	سال پنجم میلیون ریال
شمش آلومینیوم	۲۵۰۰۰۰۰۰	۱۰۵۰۰	۱۲۲۵۰	۱۴۰۰۰	۱۵۷۵۰	۱۷۵۰۰
شمش روی	۲۲۰۰۰۰۰۰	۳۹۶۰	۴۶۲۰	۵۲۸۰	۵۹۴۰	۶۶۰۰
جمع کل (میلیون ریال)		۱۴۴۶۰	۱۶۸۷۰	۱۹۲۸۰	۲۱۶۹۰	۲۴۱۰۰

۱۶- درصد سر به سر تولید و میزان فروش سر به سر:

برای محاسبه نقطه سر به سر تولید از رابطه زیر استفاده می شود^{۵}:

$$BER = \frac{FC}{S - VC} \times 100$$

که در آن BER ^۱ درصد سر به سر تولید، FC ^۲ هزینه های ثابت سالانه طرح، VC ^۳ هزینه های متغیر سالانه طرح و

S میزان فروش سال مبنای باشد. محاسبات برای سالهای اول تا پنجم بصورت جدول زیر هستند:

سال پنجم	سال چهارم	سال سوم	سال دوم	سال اول	شرح
۱۰۰٪	۹۰٪	۸۰٪	۷۰٪	۶۰٪	مشخصه عملکرد واحد
۲۴۱۰۰	۲۱۶۹۰	۱۹۲۸۰	۱۶۸۷۰	۱۴۴۶۰	میزان فروش (میلیون ریال)
۱۲۹۱,۶۴	۱۲۹۱,۶۴	۱۲۹۱,۶۴	۱۲۹۱,۶۴	۱۲۹۱,۶۴	هزینه های ثابت (میلیون ریال)
۱۶۹۳۱,۲۱	۱۵۲۳۸,۰۹	۱۳۵۴۴,۹۷	۱۱۸۵۱,۸۵	۱۰۱۵۸,۷۳	هزینه های متغیر (میلیون ریال)
۱۸,۰۲٪	۲۰,۰۲٪	۲۲,۵۲٪	۲۵,۷۴٪	۳۰,۰۳٪	درصد سر به سر تولید
۴۳۴۲,۲۳	۴۳۴۲,۲۳	۴۳۴۲,۲۳	۴۳۴۲,۲۳	۴۳۴۲,۲۳	میزان فروش در نقطه سر به سر (میلیون ریال)

^۱ Break Even Ratio
^۲ Fixed Costs
^۳ Variable Costs

۱۸- پیش بینی سود و زیان. گردش وجوه نقدی و ترازنامه:

جدول پیش بینی سود و زیان برای یک دوره ۵ ساله در بصورت زیر است. ارقام به میلیون ریال هستند.

شرح	دوران اجرا	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
فروش	۰,۰۰	۱۴۴۶۰,۰۰	۱۶۸۷۰,۰۰	۱۹۲۸۰,۰۰	۲۱۶۹۰,۰۰	۲۴۱۰۰,۰۰
عملکرد واحد (%)	۰,۰۰	%۶۰	%۷۰	%۸۰	%۹۰	%۱۰۰
فروش خالص	۰,۰۰	۱۴۴۶۰,۰۰	۱۶۸۷۰,۰۰	۱۹۲۸۰,۰۰	۲۱۶۹۰,۰۰	۲۴۱۰۰,۰۰
هزینه های تولید						
هزینه مواد اولیه و مصرفی	۰,۰۰	۹۲۴۰,۰۰	۱۰۷۸۰,۰۰	۱۲۳۲۰,۰۰	۱۳۸۶۰,۰۰	۱۵۴۰۰,۰۰
هزینه های انرژی	۰,۰۰	۶۲۴,۱۳	۷۱۱,۹۰	۷۹۹,۶۶	۸۸۷,۴۳	۹۷۵,۲۰
هزینه های تعمیر و نگهداری	۰,۰۰	۱۰۴,۸۵	۱۱۳,۱۳	۱۲۱,۴۰	۱۲۹,۶۸	۱۳۷,۹۶
هزینه های پرستلی بخش تولید	۰,۰۰	۴۲۷,۶۳	۴۴۲,۲۱	۴۵۶,۷۸	۴۷۱,۳۶	۴۸۵,۹۴
هزینه های پیش بینی نشده	۰,۰۰	۶۷۹,۹۶	۷۲۲,۴۶	۷۶۴,۹۶	۸۰۷,۴۶	۸۴۹,۹۵
استهلاک دارایی ها	۰,۰۰	۵۱۱,۳۸	۵۱۱,۳۸	۵۱۱,۳۸	۵۱۱,۳۸	۵۱۱,۳۸
جمع کل هزینه های تولید	۰,۰۰	۱۱۵۸۷,۹۵	۱۳۲۸۱,۰۷	۱۴۹۷۴,۱۹	۱۶۶۶۷,۳۲	۱۸۳۶۰,۴۴
سود ناویژه سالانه	۰,۰۰	۲۸۷۲,۰۵	۳۵۸۱,۹۳	۴۳۰۵,۸۱	۵۰۲۲,۶۸	۵۷۳۹,۵۶
هزینه های عملیاتی						
هزینه های حقوق پرسنل اداری	۰,۰۰	۳۷۳,۸۰	۳۷۳,۸۰	۳۷۳,۸۰	۳۷۳,۸۰	۳۷۳,۸۰
هزینه های توزیع و فروش	۰,۰۰	۱۲۰,۵۰	۱۲۰,۵۰	۱۲۰,۵۰	۱۲۰,۵۰	۱۲۰,۵۰
جمع هزینه های عملیاتی	۰,۰۰	۴۹۴,۳۰	۴۹۴,۳۰	۴۹۴,۳۰	۴۹۴,۳۰	۴۹۴,۳۰
سود عملیاتی	۰,۰۰	۲۳۷۷,۷۵	۳۰۹۴,۶۳	۳۸۱۱,۵۱	۴۵۲۸,۳۸	۵۲۴۵,۲۶
هزینه های غیر عملیاتی						
استهلاک ق.ا.ب.	۰,۰۰	۴۴,۸۷	۴۴,۸۷	۴۴,۸۷	۴۴,۸۷	۴۴,۸۷
بیمه دارایی های ثابت	۰,۰۰	۱۱۸,۷۹	۱۱۸,۷۹	۱۱۸,۷۹	۱۱۸,۷۹	۱۱۸,۷۹
سود تسهیلات بانکی	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
جمع کل هزینه های غیر عملیاتی	۰,۰۰	۱۶۳,۶۶	۱۶۳,۶۶	۱۶۳,۶۶	۱۶۳,۶۶	۱۶۳,۶۶
سود (زیان) ویژه قبل از کسر مالیات	۰,۰۰	۲۲۱۴,۰۹	۲۹۳۰,۹۷	۳۶۴۷,۸۴	۴۳۶۴,۷۲	۵۰۸۱,۶۰
مالیات بر درآمد	۰,۰۰	۵۵۳,۵۲	۷۳۲,۷۴	۹۱۱,۹۶	۱۰۹۱,۱۸	۱۲۷۰,۴۰
اندوخته قانونی (۵ % سود)	۰,۰۰	۱۱۰,۷۰	۱۴۶,۵۵	۱۸۲,۳۹	۲۱۸,۲۴	۲۵۴,۰۸
سود ویژه	۰,۰۰	۱۵۴۹,۸۶	۲۰۵۱,۶۸	۲۵۵۳,۴۹	۳۰۵۵,۳۱	۳۵۵۷,۱۲
سود سنواتی	۰,۰۰	۰,۰۰	۱۵۴۹,۸۶	۳۶۰۱,۵۴	۶۱۵۵,۰۳	۹۲۱۰,۳۳
سود نقل به ترازنامه	۰,۰۰	۱۵۴۹,۸۶	۳۶۰۱,۵۴	۶۱۵۵,۰۳	۹۲۱۰,۳۳	۱۲۷۶۷,۴۵

جدول پیش بینی گردش وجوه نقد برای یک دوره ۵ ساله در بصورت زیر است. کلیه ارقام بر حسب میلیون ریال

هستند.

شرح	دوران اجرا	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
منابع						
سود (زیان) ویژه قبل از کسر مالیات	۰,۰۰	۲۲۱۴,۰۹	۲۹۳۰,۹۷	۳۶۴۷,۸۴	۴۳۶۴,۷۲	۵۰۸۱,۶۰
استهلاک دارایی ها	۰,۰۰	۵۱۱,۳۸	۵۱۱,۳۸	۵۱۱,۳۸	۵۱۱,۳۸	۵۱۱,۳۸
استهلاک ق.ا.ب.	۰,۰۰	۴۴,۸۷	۴۴,۸۷	۴۴,۸۷	۴۴,۸۷	۴۴,۸۷
سرمایه شرکت	۷۲۶۲,۲۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
تسهیلات بانکی	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
جمع کل منابع	۷۲۶۲,۲۰	۲۷۷۰,۳۴	۳۴۸۷,۲۲	۴۲۰۴,۱۰	۴۹۲۰,۹۸	۵۶۳۷,۸۵
مصارف						
سرمایه گذاری ثابت	۵۹۳۹,۶۱	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
سرمایه در گردش	۱۳۲۲,۵۹	۱۶۶,۶۱	۱۶۶,۶۱	۱۶۶,۶۱	۱۶۶,۶۱	۰,۰۰
بازپرداخت اصل قسط	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
مالیات	۰,۰۰	۵۵۳,۵۲	۷۳۲,۷۴	۹۱۱,۹۶	۱۰۹۱,۱۸	۱۲۷۰,۴۰
جمع مصارف	۷۲۶۲,۲۰	۷۲۰,۱۴	۸۹۹,۳۶	۱۰۷۸,۵۷	۱۲۵۷,۷۹	۱۲۷۰,۴۰
مازاد	۰,۰۰	۲۰۵۰,۲۱	۲۵۸۷,۸۶	۳۱۲۵,۵۲	۳۶۶۳,۱۸	۴۳۶۷,۴۵
مازاد انباشته	۰,۰۰	۲۰۵۰,۲۱	۴۶۳۸,۰۷	۷۷۶۳,۵۹	۱۱۴۲۶,۷۷	۱۵۷۹۴,۲۳

جدول پیش بینی ترازنامه برای یک دوره ۵ ساله در بصورت زیر است. کلیه ارقام بر حسب میلیون ریال هستند.

شرح	دوران اجرا	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
دارایی های جاری						
سرمایه در گردش	۱۳۲۲,۵۹	۱۴۸۹,۲۱	۱۶۵۵,۸۲	۱۸۲۲,۴۳	۱۹۸۹,۰۵	۱۹۸۹,۰۵
مازاد انباشته	۰,۰۰	۲۰۵۰,۲۱	۴۶۳۸,۰۷	۷۷۶۳,۵۹	۱۱۴۲۶,۷۷	۱۵۷۹۴,۲۳
جمع دارایی های جاری	۱۳۲۲,۵۹	۳۵۳۹,۴۱	۶۲۹۳,۸۹	۹۵۸۶,۰۳	۱۳۴۱۵,۸۲	۱۷۷۸۳,۲۸
دارایی های ثابت						
دارایی های ثابت به قیمت تمام شده	۵۹۳۹,۶۱	۵۹۳۹,۶۱	۵۹۳۹,۶۱	۵۹۳۹,۶۱	۵۹۳۹,۶۱	۵۹۳۹,۶۱
کسر میشود (ذخیره استهلاک)	۰,۰۰	۵۵۶,۲۵	۱۱۱۲,۵۱	۱۶۶۸,۷۶	۲۲۲۵,۰۱	۲۷۸۱,۲۷
سایر دارائیهها	۰,۰۰	۵۵۳,۵۲	۶۲۲,۰۴	۶۵۴,۷۱	۶۵۱,۵۴	۶۱۲,۵۲
جمع کل دارایی ها	۷۲۶۲,۲۰	۹۴۷۶,۲۸	۱۱۷۴۳,۰۲	۱۴۵۱۱,۵۸	۱۷۷۸۱,۹۵	۲۱۵۵۴,۱۳
بدهی های جاری						
اقساط جاری وام	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
مالیات	۰,۰۰	۵۵۳,۵۲	۷۳۲,۷۴	۹۱۱,۹۶	۱۰۹۱,۱۸	۱۲۷۰,۴۰
جمع بدهی های جاری	۰,۰۰	۵۵۳,۵۲	۷۳۲,۷۴	۹۱۱,۹۶	۱۰۹۱,۱۸	۱۲۷۰,۴۰
بدهی های بلند مدت و حقوق صاحبان سهام						
مانده وام بانک	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
سرمایه	۷۲۶۲,۲۰	۷۲۶۲,۲۰	۷۲۶۲,۲۰	۷۲۶۲,۲۰	۷۲۶۲,۲۰	۷۲۶۲,۲۰
سود(زیان)	۰,۰۰	۱۵۴۹,۸۶	۳۶۰۱,۵۴	۶۱۵۵,۰۳	۹۲۱۰,۳۳	۱۲۷۶۷,۴۵
اندوخته قانونی	۰,۰۰	۱۱۰,۷۰	۱۴۶,۵۵	۱۸۲,۳۹	۲۱۸,۲۴	۲۵۴,۰۸
سایر اندوخته ها	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
جمع بدهی های بلند مدت	۷۲۶۲,۲۰	۸۹۲۲,۷۶	۱۱۰۱۰,۲۸	۱۳۵۹۹,۶۲	۱۶۶۹۰,۷۷	۲۰۲۸۳,۷۳
جمع بدهی و حقوق صاحبان سهام	۷۲۶۲,۲۰	۹۴۷۶,۲۸	۱۱۷۴۳,۰۲	۱۴۵۱۱,۵۸	۱۷۷۸۱,۹۵	۲۱۵۵۴,۱۳

۱۹- برآورد شاخص های مالی طرح:

شاخصهای سرمایه گذاری طرح به شرح جدول زیر هستند:

مقدار	فرمول	شرح
۱۲,۶۳٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{هزینه زمین})$	نسبت هزینه های زمین به سرمایه گذاری ثابت
۹,۶۵٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{هزینه محوطه سازی})$	نسبت هزینه های محوطه سازی به سرمایه گذاری ثابت
۱۷,۴۶٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{هزینه ساختمان})$	نسبت هزینه های ساختمان به سرمایه گذاری ثابت
۰,۰۰٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{هزینه ماشین آلات خارجی})$	نسبت هزینه های ماشین آلات خارجی به سرمایه گذاری ثابت
۳۰,۳۱٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{هزینه ماشین آلات داخلی})$	نسبت هزینه های ماشین آلات داخلی به سرمایه گذاری ثابت
۱۰,۹۹٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{هزینه تاسیسات})$	نسبت هزینه های تاسیسات به سرمایه گذاری ثابت
۰,۰۰٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{هزینه لوازم آزمایشگاهی})$	نسبت هزینه های لوازم آزمایشگاهی به سرمایه گذاری ثابت
۰,۶۷٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{هزینه لوازم کارگاهی})$	نسبت هزینه های لوازم کارگاهی به سرمایه گذاری ثابت
۰,۰۰٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{هزینه تامین دانش فنی})$	نسبت هزینه های تامین دانش فنی به سرمایه گذاری ثابت
۸,۸۴٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{هزینه وسایط نقلیه})$	نسبت هزینه های وسایط نقلیه به سرمایه گذاری ثابت
۰,۹۶٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{هزینه لوازم اداری})$	نسبت هزینه های لوازم اداری به سرمایه گذاری ثابت
۳,۷۸٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{هزینه قبل بهره برداری})$	نسبت هزینه های قبل بهره برداری به سرمایه گذاری ثابت
۲۲,۲۷٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{سرمایه در گردش})$	نسبت سرمایه در گردش به سرمایه گذاری ثابت
۱۸,۲۱٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری کل} + \text{سرمایه در گردش})$	نسبت سرمایه در گردش به سرمایه گذاری کل
۸۱,۷۹٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری کل} + \text{سرمایه گذاری ثابت})$	نسبت سرمایه گذاری ثابت به سرمایه گذاری کل
۶۲,۵۰٪	$100 \times (\text{کل کارکنان} + \text{کارکنان تولید})$	نسبت کارکنان تولید به کل کارکنان
۳۷,۵۰٪	$100 \times (\text{کل کارکنان} + \text{کارکنان اداری و پشتیبانی})$	نسبت کارکنان اداری و پشتیبانی به کل کارکنان
۴۵۳,۸۹	کل کارکنان + سرمایه گذاری ثابت	سرمایه گذاری سرانه (میلیون ریال بر هر نفر)
۱۵۰,۶۲۵	کل کارکنان + فروش سالانه	فروش سرانه (میلیون ریال بر هر نفر)
۲۲۲,۳۲	کل کارکنان + سود و زیان ویژه	سود سرانه (میلیون ریال بر هر نفر)
۷۸,۳۸	کل کارکنان + کل زیر بنای ساختمانها	زیر بنای سرانه (متر مربع بر هر نفر)
۵۳,۷۳	کل کارکنان + جمع کل حقوق سالانه	متوسط حقوق سالانه سرانه (میلیون ریال بر هر نفر)
۱۴,۷۶٪	$100 \times (\text{فروش سالانه} + \text{سود و زیان ویژه})$	نسبت سود و زیان به فروش
۴۸,۹۸٪	$100 \times (\text{سرمایه گذاری ثابت} + \text{سود و زیان ویژه})$	نسبت سود و زیان به سرمایه

شاخصهای مالی طرح به شرح زیر هستند:

مقدار (میلیون ریال)	فرمول	شرح	ردیف
۷۵۸۶,۸۴	هزینه های تعمیر و نگهداری، انرژی و مواد اولیه - فروش سالانه	ارزش افزوده ناخالص	۱
۷۰۳۰,۵۹	استهلاک سالانه و هزینه های قبل از بهره برداری - ارزش افزوده خالص	ارزش افزوده خالص	۲

بر اساس جدول پیش بینی سود و زیان سالانه و با استفاده از نرم افزار Excel دو پارامتر به صورت زیر محاسبه شده اند.

درصد $(IRR) = 40,39\%$ نرخ داخلی بازگشت سرمایه

میلیون ریال $(NPV) = 11225,66$ ارزش خالص فعلی

سال $(PB) = 2,84$ دوره بازگشت سرمایه

۲۰- آنالیز حساسیت طرح:

از آنجائیکه هزینه های جاری سالانه طرح تقریباً با یک آهنگ یکنواخت به تمامی هزینه های در دل خود وابستگی

نشان می دهد برای آنالیز حساسیت پروژه به حساسیت سرمایه در گردش، IRR و مطلوبیت اقتصادی (ER)

نسبت به دوره اندوختن مواد اولیه بررسی می شود. با احتساب سود بانکی ۱۲ درصد برای سپرده گذاری بلند

مدت مطلوبیت اقتصادی بر اساس رابطه زیر قابل محاسبه است {۵}. این مقدار در جدول فوق نمایان است.

$$ER = \frac{IRR}{i}$$

که در آن ER مطلوبیت اقتصادی، IRR نرخ داخلی بازگشت سرمایه و i بهره بانکی (طبق فرض ۱۲ درصد)

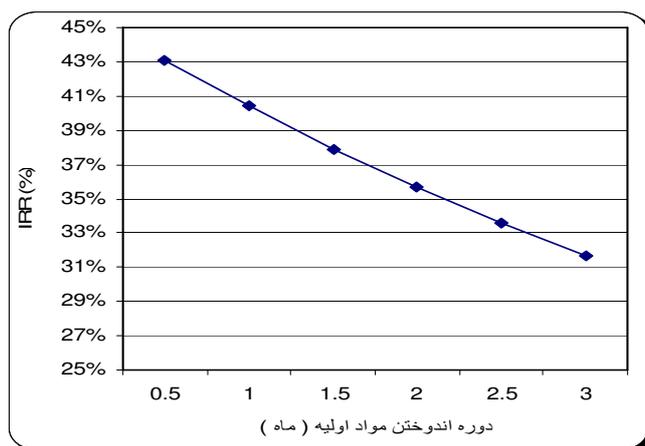
می باشد. بدین منظور جدول زیر در دسترس است. همانطوریکه مشاهده می شود با افزایش دوره اندوختن سرمایه

Internal Rate of Return ⁴
Net Present Value ⁵
Pay Back ⁶

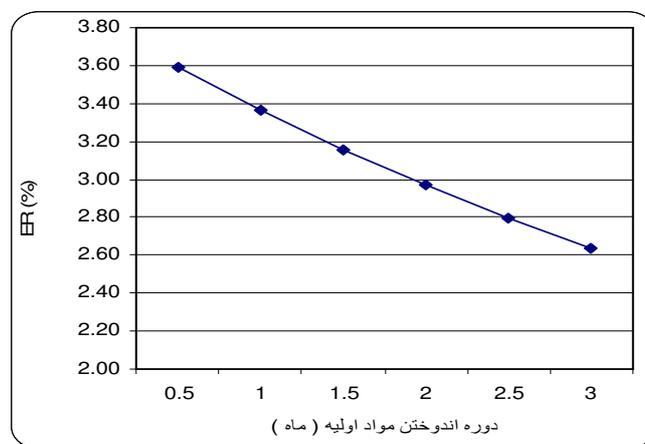
در گردش، IRR و ER در حد قابل قبول باقی می ماند و این نشان می دهد میزان حساسیت پروژه به عوامل

تاثیر گذاری مثل مواد اولیه، هزینه های انرژی، هزینه های پرسنلی و هزینه های تعمیر و نگهداری زیاد نمی باشد.

مطلوبیت اقتصادی (ER)	IRR	سرمایه در گردش (میلیون ریال)	دوره اندوختن مواد اولیه (ماه)
۳,۵۹	۴۳,۱۲٪	۹۳۷,۵۹	۰,۵
۳,۳۷	۴۰,۳۹٪	۱۳۲۲,۵۹	۱
۳,۱۶	۳۷,۹۱٪	۱۷۰۷,۵۹	۱,۵
۲,۹۷	۳۵,۶۴٪	۲۰۹۲,۵۹	۲
۲,۸۰	۳۳,۵۷٪	۲۴۷۷,۵۹	۲,۵



حساسیت نرخ داخلی بازگشت سرمایه به دوره اندوختن مواد اولیه



حساسیت مطلوبیت اقتصادی به دوره اندوختن مواد اولیه

۲۱- منابع و مواخذ:

۱- گزارش فنی توجیهی بازیافت روی و آلومینیوم

۲- آمار واحدهای صنعتی کشور بر اساس انتخاب محصول، وزارت صنایع و معادن، معاونت توسعه صنعتی، دفتر

آمار و اطلاع رسانی

۳- مجموعه قوانین با آخرین اصلاحات قانون مالیاتهای مستقیم سال ۱۳۸۵، تدوین مسعود دانایی، انتشارات سعید

نوین قم

۴- قانون تامین اجتماعی، بیمه همگانی خدمات درمانی کشور، تدوین بهرام تاجانی، انتشارات لاهیجی قم، ۱۳۸۵

۵- اقتصاد مهندسی، تالیف دکتر کاظم اورعی و مهندس احمد اسدی، انتشارات دانشگاه هرمزگان- سال ۱۳۸۰

۶- اصول ارزیابی فنی و اقتصادی پروژه های صنعتی، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت

فنی، چاپ ۱۳۸۲

۷- دستور العمل تهیه طرح توجیهی بانک صنعت و معدن، سال ۱۳۸۳

۸- وب سایت رسمی شرکت شهرکهای صنعتی خراسان رضوی www.khorasaniec.ir

۹- وب سایت رسمی وزارت بازرگانی جمهوری اسلامی ایران. نقطه تجاری ایران www.irtp.com

۱۰- کتاب مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۴، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی