



فرم پیشنهاد طرح کلان ملی

عنوان طرح:

دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور

مجری / مجریان

(محمد مشکینی)

واحد / پژوهشکده

(جهاد دانشگاهی واحد تربیت مدرس)

پژوهشکده فراوری مواد معدنی)

تاریخ ابلاغ طرح:

صفحه ۲ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
--------------	--	---

فصل اول - خلاصه مدیریتی

۱-۱- عنوان طرح:

دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور

۱-۲- خلاصه طرح:

خلاصه‌ای از طرح در حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ کلمه بیان کنید.

صفحه ۳ از ۳۰	دقتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
--------------	--	---

میزان کل ذخایر برآورد شده روی تا پایان سال ۲۰۱۴ حدود ۲۵۰/۵ میلیون تن فلز روی بوده است. کل تولید روی دنیا نیز در سال ۲۰۱۴ سالانه در حدود ۱۳/۷ میلیون تن و میزان مصرف آن، ۱۳/۲ میلیون تن بوده است. پیش بینی شده است میزان مصرف روی در سال ۲۰۲۰ به ۱۶/۸ میلیون تن برسد. ایران با تولید حدود ۱۸۰۰۰۰ تن در سال سهم حدود ۰/۵ درصدی را در تولید روی دنیا دارد در حالی که حدود ۶٪ از کل منابع روی دنیا در کشور ایران واقع شده است. علت اصلی این امر، بهینه نبودن فرآیند استحصال روی در کشور و عدم وجود تحقیقات روزآمد در این زمینه است.

آزمایش‌های لیچینگ مستقیم اتمسفری و تصفیه و تغلیظ به روش استخراج حلالی (مایع - مایع) بر روی نمونه‌های اکسیدی و سولفیدی کشور در واحد تربیت مدرس به انجام رسیده و از این طریق، پارامترهای طراحی واحد پایلوت مشخص شده و دانش فنی لیچینگ و استحصال روی به این روش در حال حاضر در اختیار کارشناسان جهاد دانشگاهی تربیت مدرس قرار دارد. به منظور نهایی نمودن مدار و ظرفیت تجهیزات، می‌بایست در ابتدا نمونه‌های مختلفی از معادن و واحدهای فلوتاسیون کارخانه‌های موجود در کشور و به ویژه استان زنجان تهیه شده، پس از انجام مراحل مربوط به آماده سازی و شناسایی کامل نمونه، آزمایش‌های لیچینگ مستقیم اتمسفری (به جای فرآیند مرسوم تشویه - لیچینگ) و تصفیه و تغلیظ محلول به روش استخراج حلالی (به جای فرآیند کنونی ترسیب ناخالصی‌ها به روش سمنتاسیون) لیچینگ انجام می‌شود. در نهایت محلول پربار تولیدی در مراحل قبلی جهت استحصال فلز روی مورد آزمایش‌های الکترووینینگ قرار خواهد گرفت. بر این اساس، طراحی‌های پایه و تفصیلی در سطح واحد پایلوت انجام و مراحل ساخت، خرید و نصب تجهیزات شروع خواهد شد.

۳-۱- نام مجری:

محمد مشکینی

صفحه ۴ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
--------------	--	---

۴-۱ محل اصلی اجرای طرح (نام واحدی / پژوهشکده که مسئول اصلی اجرای طرح است)

جهاد دانشگاهی واحد تربیت مدرس - پژوهشکده فراوری مواد معدنی

۵-۱ نام بهره‌بردار / مشارکت‌کننده مالی:

نام بهره‌بردار / مشارکت‌کننده مالی طرح را وارد کنید

۶-۱ مدت زمان اجرا (ماه):

۱۲

۷-۱ تاریخ شروع طرح (روز/ماه/سال طبق ابلاغیه)

۹۹-۰۵-۰۱

۸-۱ ماهیت و مقیاس طرح:

مقیاس پایلوت با ظرفیت یک تن در روز خوراک

۹-۱ اعتبار کل مورد نیاز (میلیون ریال):

۷۴,۵۲۲,۵۰۰,۰۰۰

۱۰-۱ برآورد هزینه‌های اجرای طرح (خلاصه جدول مالی):

هزینه ارزی	هزینه ریالی	نوع هزینه	ردیف
	۸,۲۲۲,۵۰۰,۰۰۰	نیروی انسانی	۱

صفحه ۵ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
--------------	--	---

هزینه مواد اولیه ارزی	۵۹,۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۲ وسایل، مواد مصرفی، دستگاه ها و تجهیزات	
سایر هزینه ها ارزی	۷,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۳ سایر هزینه ها	
جمع کل هزینه ها ارزی	۷۴,۵۲۲,۵۰۰,۰۰۰	جمع کل هزینه های طرح (میلیون ریال):	

۲- فصل دوم: کلیات طرح

۲-۱- مسئله و راهکار

۲-۱-۱- شرح مسئله

طرح شما قرار است چه مسئله ای را در کشور حل نماید؟ این مشکل را در این بخش شرح دهید.

صفحه ۶ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
--------------	--	---

فلز روی در ایران عمدتاً از دو منبع اکسیدی و سولفیدی تامین می شود که در اغلب معادن استان زنجان، به علت سطحی بودن کانسنگ های اکسیدی، تعداد کمی از واحدهای صنعتی خوراک سولفیدی را فرآوری می کنند. این در حالی است که با کم شدن حجم و عیار کانسنگ های اکسیدی، باید خوراک مخلوط اکسیدی - سولفیدی و سولفیدی مورد فرآوری قرار گیرد.

استحصال روی از کانسنگ محتوی آن عموماً شامل یک یا چند مرحله پریارسازی اولیه به روش های ثقلی و فلوتاسیون، تشویه/کلسیناسیون، تصفیه و تغلیظ و در نهایت الکترووینینگ است. تکنولوژی مورد استفاده در هریک از مراحل یادشده در ایران نسبت به چند دهه گذشته هیچ تغییری نکرده است. بدیهی است حساسیت های موجود در ارتباط با مسائل زیست محیطی فرآوری مواد معدنی سبب توسعه فناوری های نو شده است که نسبت به فرآیندهای قبلی آلودگی زیست محیطی کمتر دارند. به عنوان مثال، گازهای SO_2 و CO_2 و بخارات سمی فلزات سنگین که در مراحل تشویه و کلسیناسیون کنسانتره های سولفیدی و اکسیدی تولید می شوند، از مهمترین آلودگی های زیست محیطی کارخانه های فرآوری روی به حساب می آیند.

۲-۱-۲- راهکار ارائه شده در طرح

راهکار شما برای حل مشکل مطرح شده در بند ۲-۱-۱ چیست؟ آن را به طور مختصر شرح دهید.

با استفاده از روش های نوین فراوری کانسارهای روی که در این طرح به آن پرداخته می شود، مسائل و مشکلات فوق از بین خواهند رفت.

۲-۲- کلیات فنی طرح

در این طرح قرار است چه فناوری هایی را توسعه دهید؟ کلیات آن را به طور مختصر شرح دهید.

با انجام این طرح، دانش فنی تولید فلز روی (شمش روی با عیار ۹۹/۹۹ یا SHG) به روش لیچینگ مستقیم و تصفیه به روش استخراج حلالی از منابع موجود در کشور بدست خواهد آمد.

صفحه ۷ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
--------------	--	---

۲-۱- جزئیات طرح از منظر فنی

از دیدگاه فنی، جزئیات فناوری مورد نظر را به صورت کامل مورد بررسی قرار دهید.

روش های پیش تغلیظ مورد استفاده در کارخانه های فرآوری روی کشور به طور عمده شامل روش فلوتاسیون است که بستگی زیادی به عیار روی در خوراک ورودی و میزان درگیری آن با کانی های گانگ دارد. بنابراین، فرآیند نوآورانه باید توانایی فرآوری کانسنگ با عیارهای متنوع را داشته باشد. پس از تولید کنسانتره پرعیار روی (که در وضعیت کنونی کارخانه های داخل کشور حاوی حدود ۴۰ - ۵۵ درصد روی هستند)، فلز روی را می توان به روش های متنوعی مورد لیچینگ و بازیابی قرار داد که معایب و مزایای روش های مذکور در ادامه ذکر شده است:

✓ روش تشویه/کلسیناسیون- لیچینگ

✓ روش لیچینگ تحت فشار

✓ روش لیچینگ مستقیم اتمسفری

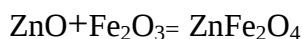
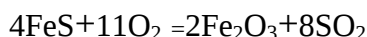
به حرارت دادن سنگ معدن در یک محیط اکسیدی تا درجه حرارت زینتر، تشویه میگویند. این حرارت تا جایی است که ماده ذوب نشود اما سبب ایجاد تغییراتی در ترکیب شیمیایی ماده شود. عمل تشویه شامل اکسایش جزئی سولفیدهای پرعیار حاصل از فلوتاسیون و حذف جزئی گوگرد از آن ها به شکل SO_2 است. محصول کوره ی تشویه، کلسین نامیده می شود که مخلوطی از اکسیدها، سولفات ها و سولفیدهاست و ترکیب شیمیایی آن توسط کنترل دمای فرآیند تشویه و نسبت هوا به کانی پرعیار شده، تغییر می کند. در فرآیند تشویه، معمولاً جریان تغلیظ شده ای از گاز SO_2 (۵-۱۵ درصد) تولید می شود.

به غیر از واکنش تشویه سولفید روی که منجر به تولید اکسیدروی و گاز دی اکسید گوگرد می شود، دیگر واکنشها نیز اتفاق می افتد که در اثر عدم کنترل عملیات، ایجاد این گونه واکنش ها شدت می گیرند. انواع سولفات های فلزی از جمله سولفات روی، اکسیدهای پیچیده مانند فریت روی و SO_3 محصولات اینگونه واکنش ها هستند. البته، ترکیباتی نیز مانند MS_2 ، M_2O_3 ، $M_2(SO_4)_3$ و همچنین سولفات های بازی مثل MO ، MSO_4 میتوانند نتیجه اینگونه واکنش ها باشند.

بایستی توجه داشت در صورت عدم کنترل صحیح فرآیند، اولاً سولفیدهای مختلفی میتوانند تشکیل محلولهای جامد را بدهند و حتی سولفیدهای مرکب ایجاد نمایند، ثانیاً، اکسیدهای حاصل شده می توانند خودشان برای تشکیل اکسیدهای مرکب واکنش نشان دهند.

صفحه ۸ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
--------------	--	---

فریت‌ها از مضرترین محصولات واکنش جانبی عملیات تشویه به حساب می‌آیند. فریت روی $ZnO \cdot Fe_2O_3$ (یا $ZnFe_2O_4$) از واکنش اکسید اسیدی Fe_2O_3 با اکسید قلیایی ZnO تشکیل می‌شود.



تشکیل فریت روی که ترکیبی بسیار مقاوم است سبب اتلاف بخش زیادی از فلز روی در مدار می‌شود. به‌طوریکه برای انحلال فریت ایجاد شده به دمای حدود ۱۰۰ درجه سانتیگراد و غلظت بالای اسید سولفوریک نیاز است.

بخارات سمی سرب: سولفید سرب فرارتر از سولفیدروی است، به همین جهت هنگام تشویه امکان خارج شدن مقداری از سرب وجود خواهد داشت. اکسید سرب با سیلیس ترکیب شده و تولید $PbO \cdot SiO_2$ میکند که مقداری از ZnS را در خود محبوس میکند.

بخارات سمی کادمیوم و کالر: رفتاری شبیه روی از خود نشان میدهد. این فلز زودتر از روی بخار می‌گردد؛ به طوری که در دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد امکان تبخیر آن وجود دارد.

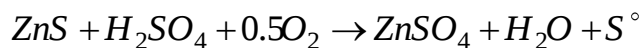
بخارات سمی آرسنیک و آنتیموان: هر دو فرار می‌باشند و در هنگام تشویه، امکان خارج شدن آنها از محیط امکانپذیر است. بخشی از آرسنیک و آنتیموان به صورت As_2O_3 و Sb_2O_5 بخار می‌شوند و بخشی نیز به صورت As_2O_3 و Sb_2O_5 در محصول تشویه شده در می‌آیند.

روش های جایگزین برای فرآیندهای مرسوم لیچینگ، تصفیه و تغلیظ روی

☑ لیچینگ تحت فشار کنسانتره اسفالریت

این فرآیند برای اولین بار در سال ۱۹۸۳ برای تولید روی در کانادا مورد استفاده قرار گرفت. این فرآیند در اتوکلاوها در دمای $145^{\circ}C$ تا $150^{\circ}C$ و در فشار ۷۰۰ تا ۱۱۰۰ کیلوپاسکال انجام می‌شود. سینتیک واکنش سریع بوده و زمان ماند مواد در داخل اتوکلاو فقط یک ساعت است. فرآیند لیچینگ تحت فشار روی به انجام واکنش ساده زیر بستگی دارد.

صفحه ۹ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
--------------	--	---



این واکنش در غیاب گونه‌های تسهیل کننده انتقال اکسیژن به کندی انجام می‌شود. فلوشیت‌های متعددی توسط شرکت Dynatec برای فرآیند لیچینگ تحت فشار اسفالریت ارائه شده است که این فلوشیت‌ها یا به صورت مستقل و یا به صورت مکمل با فرآیند RLE (تشویه - لیچینگ - الکترووینینگ) ارائه شده است. این فلوشیت‌ها در برگیرنده یک یا دو مرحله لیچینگ تحت فشار به صورت سری است. ذوب پسماندهای جامد لیچینگ تحت فشار اسفالریت در فرآیند Ausmelt یکی از این فلوشیت‌ها است.

در کارخانه Hudson Bay کانادا، از سال ۱۹۳۰ میلادی روی به روش RLE تولید می‌شد. در سال ۱۹۹۳ کوره‌های تشویه حذف شده و لیچینگ دو مرحله‌ای تحت فشار اسفالریت جایگزین شد که به این روش، سالانه ۱۰۰ هزار تن روی تولید می‌شود.

شرکت دیگری که فرآیند لیچینگ تحت فشار اسفالریت را تجربه کرده است، شرکت Cominco بوده است. در عین حال، روش لیچینگ تحت فشار کنسانتره اسفالریت دارای معایبی به شرح ذیل می‌باشد:

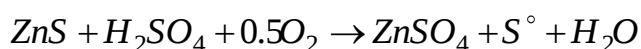
- ✓ پیچیدگی در ساخت و استفاده از اتوکلاو
- ✓ وجود خطر انفجار در اتوکلاو
- ✓ توان مصرفی زیاد در این فرآیند
- ✓ مشکلات ناشی از گوگرد مذاب در فرآیند (حمل و جدایش گوگرد مذاب و پوششی که گوگرد مذاب روی ذرات اسفالریت ایجاد می‌کند).

با توجه به وجود این مشکلات و معایب، که اگرچه در ابتدا کارخانه‌های متعددی از این روش استفاده کردند، سرانجام فعالیت بسیاری از آن‌ها ادامه نیافت. بطور مثال می‌توان از کارخانه ۵۵۰۰۰ تنی Ruhr-Zink کشور آلمان (که در سال ۱۹۹۱ میلادی و به منظور بازیابی روی اسفالریت به روش تحت فشار تاسیس شده بود) نام برد.

☒ لیچینگ اتمسفری کنسانتره اسفالریت

صفحه ۱۰ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

با توجه به مشکلات زیادی که در روش لیچینگ تحت فشار وجود دارد، استفاده از لیچینگ اتمسفری اسفالریت از مدت‌ها پیش مورد توجه بوده است. سولفیدهای فلزی موجود در کنسانتره اسفالریت در محلول اسیدسولفوریک تحت شرایط اکسیداسیون در فشار اتمسفر قابل انحلال هستند که واکنش کلی آن‌ها به این صورت است:



نتایج مطالعات نشان داده است که لیچینگ اسفالریت توسط محلول اسیدسولفوریک در غیاب آهن بسیار کند بوده و حضور مقداری آهن سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود. آهن فرو موجود در محلول می‌تواند از طریق واکنش یکسری از کانی‌ها با اسیدسولفوریک ایجاد شود یا از محلول برگشتی از بخشی از مدار لیچینگ تامین شود. این آهن فرو با استفاده از اکسیژن مجدداً به آهن فریک اکسید شده و تبدیل به عامل اصلی انحلال اسفالریت، می‌شود. سپس، آهن فریک با اسفالریت واکنش داده و محصول این واکنش، سولفات روی، سولفات فرو و گوگرد عنصری خواهد بود.

امروزه مطالعات متعددی بر روی فرآیند لیچینگ اتمسفری اسفالریت انجام شده است و فرآیندهای متعددی ارائه شده که در این جا به دو روش Union Miniere و فرآیند لیچینگ مستقیم اتوکومپو (که در مقیاس صنعتی نیز استفاده شده اند) پرداخته شده است.

لیچینگ اتمسفری کنسانتره اسفالریت در فرآیند Union Miniere

این فرآیند در اوایل دهه ۱۹۹۰ در بلژیک توسعه یافت و امروزه امتیاز انحصاری آن متعلق به شرکت کره‌ای Korea Zinc بوده و در کارخانه Onsan در کره جنوبی در حال استفاده است. شرکت مذکور با استفاده از این تکنولوژی در کارخانه Onsan در طی چند مرحله ظرفیت ۱۹۰۰۰۰ تن در سال ۱۹۸۹ را به ۴۰۰۰۰۰ تن در سال ۲۰۱۴ رسانده است.

این فرآیند، عمدتاً برای توسعه کارخانه‌هایی که از روش RLE استفاده می‌کنند، ارائه شده است. در این فرآیند بخشی از کنسانتره اسفالریت در کوره‌های تشویه به کلسین تبدیل می‌شوند. کلسین تولید شده در مرحله لیچینگ خنثی با اسپنت برگشتی از واحد الکترووینینگ لیچ شده و بخش دیگری از کنسانتره اسفالریت به همراه پسماند لیچینگ خنثی (که حاوی

صفحه ۱۱ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

فریت روی است) با محلول اسیدسولفوریک با غلظت ۵۵-۶۵ گرم بر لیتر و در دمای 90°C در فشار اتمسفر حل شده و در واقع ابتدا فریت حل شده و آهن فریک تولید شده از انحلال فریت سبب انحلال اسفالریت می‌شود.

لیچینگ اتمسفری کنسانتره اسفالریت در فرآیند اتوکومپو

شرکت اتوکومپو مطالعات زیادی را در راستای توسعه فرآیندهای لیچینگ اتمسفری انجام داده است. در ابتدا هدف دستیابی به فرآیندی بود که در آن همزمان اسفالریت حل شود و آهن به صورت هماتیت رسوب کند. در سال ۱۹۸۱ میلادی شرکت اتوکومپو امتیاز انحصاری یک فرآیند لیچینگ اتمسفری را به صورت مکمل فرآیند تبدیل به نام خود ثبت نمود. با استفاده از فرآیند لیچینگ اتمسفری اسفالریت اتوکومپو در سال‌های ۱۹۹۸ و ۲۰۰۰ ظرفیت کارخانه Kokkola در فنلاند افزایش یافت که در سال ۲۰۱۳ تولید آن بالغ بر ۲۷۵۰۰۰ تن در سال می‌باشد. همچنین با استفاده از این فرآیند، نوسازی و بهینه‌سازی کارخانه Odda در کشور نروژ و در سال ۲۰۰۴ انجام شد. ظرفیت فعلی این کارخانه تولید ۱۵۰۰۰۰ تن شمش روی در سال می‌باشد.

نکته مهمی که لازم است در اینجا به آن اشاره شود این است که فرآیند اتوکومپو تا بحال به عنوان مکمل روش RLE به کار رفته و کارخانه‌هایی که صرفاً از این روش استفاده کنند، وجود ندارد.

مزایای روش لیچینگ اتمسفری کنسانتره اسفالریت به شرح زیر است:

- ✓ هزینه سرمایه‌گذاری کمتر (در مقایسه با دو روش RLE و لیچینگ تحت فشار)
- ✓ ریسک خیلی پایین زیست محیطی و عدم انتشار گاز دی‌اکسید گوگرد
- ✓ تبدیل گوگرد سولفیدها به گوگرد عنصری
- ✓ عدم مشکلات گوگرد مذاب
- ✓ ساده بودن فرآیند و کنترل آن
- ✓ توان و انرژی مصرفی کمتر
- ✓ ایمنی بالا و عدم وجود خطر انفجار در مقایسه با لیچینگ تحت فشار

صفحه ۱۲ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

✓ قابلیت استفاده جهت استحصال روی از کنسانتره کم عیار روی و عدم حساسیت به میزان پیریت کنسانتره

روش‌های تصفیه محلول حاصل از لیچینگ

با توجه به ناخالصی‌های بسیار زیادی که در محلول سولفات روی وجود دارد، لازم است قبل از آنکه محلول سولفات روی به بخش الکترووینینگ فرستاده شود غلظت ناخالصی‌ها کاهش یافته و به کمتر از مقدار مجاز برسد. یکی از روش‌های مرسوم مورد استفاده در کارخانه‌های تولید روی، استفاده از روش ترسیب آهن به شکل هیدروکسیدفریک و سپس ترسیب ناخالصی‌های مس و کادمیوم در مرحله تصفیه سرد و ترسیب نیکل و کبالت در مرحله تصفیه گرم است که در مراحل تصفیه سرد و گرم از پودر روی استفاده می‌شود.

اما این روش تصفیه معایبی نیز دارد که به شرح زیر می‌باشد:

استفاده از مواد شیمیایی مانند پودر روی و سایر مواد شیمیایی مورد نیاز در فرآیند ترسیب مانند آرسنیک. پیچیدگی فرآیند

با توجه به معایب روش فوق، مطالعات زیادی برای جایگزینی روش‌های مناسب‌تر انجام شد که در نهایت منجر به استفاده از روش استخراج حلالی با استخراج‌کننده‌های آلی شد.

اولین کاربرد تجاری روش استخراج حلالی در صنعت روی مربوط به کمپلکس اسکورپیون در نامبیا است که قابل فرآوری نبود. استفاده از استخراج‌کننده D_2EHPA و رقیق‌کننده کروزین منجر به استحصال فلز روی از این کمپلکس شده است. جالب توجه است که روش استخراج حلالی نسبت به سایر روش‌های تصفیه محلول روی بسیار کم‌هزینه‌تر است. پروژه‌های دیگری که از فرآیند استخراج حلالی استفاده کردند به شرح زیر هستند:

پروژه کالیفرنیا جهت بازیابی روی از شورابه‌های ژئوترمال.

پروژه Boleo جهت بازیابی کبالت، روی و مس از یک کانسنگ کمپلکس در مکزیک.

پروژه Murrin-Murrin شرکت اناکوندا در غرب استرالیا برای لیچینگ لاتریت‌ها.

پروژه Bulong در غرب استرالیا برای تولید ۹۰۰۰ تن در سال نیکل و ۷۲۰ تن در سال کبالت از کانه لاتریتی

پروژه بازیابی نیکل و کبالت و مس در معدن kasese در اوگاندا.

صفحه ۱۳ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

پروژه Espanola del Zinc در اسپانیا جهت بازیابی روی از پسماندهای لیچینگ.

چگونگی اجرا

آزمایش‌های لیچینگ مستقیم اتمسفری و تصفیه و تغلیظ به روش استخراج حلالی (مایع - مایع) بر روی نمونه‌های اکسیدی و سولفیدی کشور در واحد تربیت مدرس به انجام رسیده و از این طریق، پارامترهای طراحی واحد پایلوت مشخص شده و دانش فنی لیچینگ و استحصال روی به این روش در حال حاضر در اختیار کارشناسان جهاد دانشگاهی تربیت مدرس قرار دارد. به منظور نهایی نمودن مدار و ظرفیت تجهیزات، می‌بایست در ابتدا نمونه‌های مختلفی از معادن و واحدهای فلوتاسیون کارخانه‌های موجود در کشور و به ویژه استان زنجان تهیه شده، پس از انجام مراحل مربوط به آماده سازی و شناسایی کامل نمونه، آزمایش‌های لیچینگ مستقیم اتمسفری (به جای فرآیند مرسوم تشویه - لیچینگ) و تصفیه و تغلیظ محلول به روش استخراج حلالی (به جای فرآیند کنونی ترسیب ناخالصی‌ها به روش سم‌تاسیون) لیچینگ انجام می‌شود. در نهایت محلول پربار تولیدی در مراحل قبلی جهت استحصال فلز روی مورد آزمایش‌های الکترووینینگ قرار خواهد گرفت. بر این اساس، طراحی‌های پایه و تفصیلی در سطح واحد پایلوت انجام و مراحل ساخت، خرید و نصب تجهیزات شروع خواهد شد. در جدول ۱، بخش‌های مختلف واحد پایلوت مورد بحث و محصول/محصولات تولیدی در هر یک از بخش‌ها بیان شده است.

جدول ۱: بخش‌های مختلف واحد پایلوت استحصال روی

ردیف	عنوان	هدف	محصول (ها)
۱	بخش خردایش و آسیاکنی	خردایش تا ابعاد لازم برای فلوتاسیون (۷۵ تا ۱۰۰ میکرون)	-
۲	بخش فلوتاسیون	پرعیارسازی اولیه کانسنگ سولفیدی - اکسیدی	کنسانتره روی و سرب
۳	بخش لیچینگ اتمسفری، استخراج حلالی و الکترووینینگ	تصفیه و تغلیظ فلزات از محلول	شمش روی

صفحه ۱۴ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

دیاگرام جریان مواد جهت ساخت واحد پایلوت در پیوست ۱ آمده است.

لازم به ذکر است، لیست کلی تجهیزات مورد نیاز برای احداث واحد پایلوت در سه دسته به صورت زیر تقسیم بندی شده است که در پیوست ۲ آمده است:

- تجهیزات ساخت داخل
- تجهیزات خرید داخل
- تجهیزات خرید خارج

بر اساس توانایی‌های موجود در جهاد دانشگاهی علم و صنعت، بخشی از تجهیزات به صورت ساخت داخل توسط واحد مذکور ساخته می شود. در جداول ۳-۵، تجهیزات مکانیکی مورد نیاز طرح بر اساس دسته بندی فوق تقسیم بندی شده اند.

صفحه ۱۵ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

جدول ۳: تفکیک لیست تجهیزات بخش خردایش و آسیاکنی به سه بخش (۱=ساخت، ۲=خرید داخلی و ۳=خرید خارجی)

ردیف	تجهیز	تعداد	ساخت ۱ خرید داخلی ۲ خرید خارجی ۳
1	GRIZZLY FEEDER	1	2
2	JAW CRUSHER	1	2
3	BELT FEEDER	2	2
4	OXIDE&SULPHIDE BIN	3	2
5	SCREEN	1	2
6	CONE CRUSHER	1	2
7	SILO BIN	1	2
8	BALL MILL	2	2
9	Ball Mill Discharge Pumpbox	2	2
10	Pump	2	2
11	HYDRO CYCLONE	6	2
12	conveyor	5	2

صفحه ۱۶ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

جدول ۴: تفکیک لیست تجهیزات بخش فلوتاسیون به سه بخش (۱=ساخت، ۲=خرید داخلی و ۳=خرید خارجی)

تجهیز	تعداد	ساخت ۱ خرید داخلی ۲ خرید خارجی ۳
1	12	tank
2	10	agitator and mechanism
3	26	pump
4	10	pump box
5	7	sampler
6	2	air blower
7	2	conveyor
8	1	bin
9	7	Flotation Tails Conveyor Discharge Chute
10	3	filter press
11	1	vertimill
12	1	ultrafine grinding mill
13	2	Zinc Regrind Cyclone Cluster
14	8	flotation cell

صفحه ۱۷ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

جدول ۵: تفکیک لیست تجهیزات بخش لیچینگ اتمسفری به سه بخش (۱=ساخت، ۲=خرید داخلی و ۳=خرید خارجی)

ردیف	تجهیز	تعداد	ساخت ۱ خرید داخلی ۲ خرید خارجی ۳
1	tank	28	1
2	Neutralisation Tanks	10	2
3	agitator and mechanism	31	3
4	pump	20	2
5	pump box	2	2
6	Leach Feed Distributor	1	2
7	Leach Tank Vent Scrubber	1	2
8	Leach Off gas fans	2	2
9	Neut. Thickener Underflow Belt Filter	2	2
10	Residue Conveyor	1	2
11	Sulphide PLS Clarifier	1	2
12	PLS Cooling Tower	1	2
13	electrolyte after settler	1	2
14	strip filter	1	2
15	strong electrolyte tank	1	2

۲-۲-۲- جزئیات طرح از منظر ساختاری

آیا داشتن این فناوری چرخه خاصی را تکمیل می کند؟ جایگاه فناوری را در کل ساختار صنعت و فناوری کشور تشریح نمایید.

با استفاده از این فناوری ظرفیت تولید روی کشور بالا رفته و چرخه استحصال فلز روی از سنگ معدن های مخلوط اکسید-سولفیدی کامل می شود.

صفحه ۱۸ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

۳-۲- اهمیت و جذابیت طرح

در این بخش معیارهای در نظر گرفته شده برای جذابیت به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرند. آیا دستیابی به فناوری مورد نظر برای کشور موضوعی استراتژیک محسوب می‌شود؟

با توجه به شرایط کشور، قطع نیاز واردات فلز روی مورد نیاز صنایع از اولویت‌های اساسی می‌باشد، همچنین نیاز به ایجاد جهش در تولید جذابیت این طرح را بیشتر می‌کند. با دستیابی به این فناوری بخش عظیمی از منابع روی کشور قابل استفاده خواهند شد.

۳-۲-۱- جذابیت فناورانه

• تاثیر بر جایگاه کشور در منطقه و دنیا/اهمیت استراتژیک

این فناوری را چند کشور در سطح دنیا در اختیار دارند؟ در سطح منطقه چند کشور فناوری مورد بحث را در اختیار دارند؟ ایران چندمین کشوری است که به این فناوری دست خواهد یافت؟ چه کشورهایی فناوری را ندارند ولی روی آن کار می‌کنند؟ دستیابی به فناوری مورد نظر چگونه ما را در همکاری‌های بین‌المللی وارد خواهد نمود؟

جدول ۱: کارخانه‌هایی که از روش لیچینگ اتمسفری کنسانتره سولفید روی در مقیاس صنعتی استفاده می‌کنند

شرکت	کارخانه	کشور	سال راه‌اندازی	ظرفیت تولید فلز روی (هزار تن در سال)
New Boliden	Kokkola I	فنلاند	۱۹۹۸	۵۰
New Boliden	Kokkola II	فنلاند	۲۰۰۱	۵۰
New Boliden	Odda	نروژ	۲۰۰۴	۵۰
Korea Zinc	Onsan	کره جنوبی	۱۹۹۴	۲۰۰
جمع				۳۵۰

صفحه ۱۹ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

• ایجاد زمینه‌های جدید

با در اختیار داشتن فناوری مورد نظر چه زمینه‌های جدیدی از تحقیق و توسعه گشوده خواهد شد؟ چقدر احتمال دارد این زمینه‌های جدید به ایجاد فناوری‌های جدید منجر شوند؟ چقدر ما را در رسیدن به آنچه که به دلیل تحریم یا دلایل دیگر نمی‌توانیم برسیم کمک خواهد کرد؟ چقدر احتمال دارد اکتشافات جدیدی با استفاده از فناوری مورد نظر انجام شود؟

چرخه فناوری استحصال روی از منابع مخلوط اکسیدی-سولفیدی در جهان و کشور (جهاد دانشگاهی) تقریباً تکمیل گردیده است. اما مباحثی همچون کاهش هرچه بیشتر اثرات زیست محیطی و افزایش راندمان همچنان در دست بررسی است. با اینحال در اختیار داشتن فناوری استحصال فلز روی با روش لیچینگ اتمسفری که در این طرح محقق می‌گردد می‌تواند زمینه بهتری را برای موضوعات جانبی بگشاید چراکه با راه اندازی این خط تولید نیازها و چالش‌های بیشتری از این فناوری خود را نمایان خواهد نمود.

• تنوع کاربردها

فناوری مورد نظر/محصول خروجی فناوری، در چه زمینه‌هایی کاربرد دارد؟ آیا تنها در یک صنعت خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد و یا در صنایع مختلف کاربردهای متنوع خواهد داشت؟

نتیجه خروجی از این طرح به طور مستقیم در صنعت استحصال روی به کار می‌رود. فلز روی در طیف وسیعی از استفاده‌های صنعتی همچون فولاد، رنگ، داروسازی، چاپ و نشر و ... کاربرد دارد.

۲-۳-۲- جذابیت اقتصادی

• تولید ثروت

گردش مالی کل حاصل از در اختیار گرفتن فناوری چقدر خواهد بود؟ میزان تاثیر آن بر قیمت تمام شده کالا و یا خدمات چگونه است؟ چه میزان صرفه جویی ارزی/ریالی در پی خواهد داشت؟ چه میزان و چگونه بر بهره‌وری تاثیر می‌گذارد؟ کل ارزش افزوده مستقیم و غیرمستقیم حاصل از اجرای پروژه چقدر است؟

صفحه ۲۰ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

هزینه تولید در روش پیشنهادی لیچینگ مستقیم منابع حاوی روی (کنسانتره یا خوراک با عیار کم تا زیاد) کمتر از فرآیندهای کنونی است. همانطور که در بخش های قبل بحث شد، نتایج طرح کنونی هم از نظر مالی و هم از نظر زیست محیطی مزایای متعددی نسبت به فرآیندهای کنونی دارد.

• صادرات

دستیابی به فناوری مورد نظر چه میزان بر صادرات می تواند موثر باشد؟ اندازه بازار محصول خروجی در ایران و کل دنیا چقدر است؟ چه کشورهایی مصرف کننده عمده خروجی این فناوری هستند؟ شرکت های تامین کننده جهانی کدامند؟ سهم بازار هر یک چقدر است؟ با افزایش تولید فلز روی در کشور، امکان صادرات مازاد آن فراهم خواهد شد.

۲-۳-۳- جذابیت اجتماعی

• ارتقای غرور ملی

محصول پروژه تا چه میزان مخاطب وسیع در سطح ملی دارد و تا چه میزان می تواند موجب ارتقای غرور ملی شود؟

محصول این پروژه مخاطب ملی ندارد و تنها در صنایع خاص مورد استفاده قرار می گیرد

• امنیت ملی

خروجی پروژه تا چه میزان بر امنیت ملی موثر است؟ احساس امنیت در جامعه را چقدر تحت تاثیر قرار خواهد داد؟

تولیدات این محصول تاثیری بر امنیت ملی ندارد و کاملاً صنعتی می باشد

• کیفیت زندگی و سلامت

فناوری مورد نظر چگونه و به چه میزان بر کیفیت زندگی افراد جامعه تأثیر می گذارد؟ سلامت عمومی جامعه را چگونه تحت تاثیر قرار می دهد؟

صفحه ۲۱ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

با توجه به آلاینده‌گی بسیار کمتر این روش در مقایسه با روش های قدیمی مورد استفاده در کشور، کیفیت هوای مناطق اطراف کارخانه های استحصال روی ارتقاء خواهد یافت.

• اشتغال تخصصی

برآورد میزان تولید شغل برای افراد با تحصیلات کارشناسی و بالاتر به صورت مستقیم و غیر مستقیم به چه اندازه است؟

در این واحد تولید ۱۰ نفر بطور مستقیم و ۵۰ نفر بطور غیر مستقیم مشغول به کار خواهند شد

[Click here to enter text.](#)

[Click here to enter text.](#)

۲-۴- بازار

۲-۴-۱- تقاضای بازار

مشتریان نهایی و دستگاه‌های بهره‌بردار کدامند؟ تقاضای بالقوه و موجود برای محصول نهایی چقدر است؟ پیش‌بینی تقاضا برای سال‌های آینده چه میزان است؟

میزان کل ذخایر برآورد شده روی تا پایان سال ۲۰۱۴ حدود ۲۵۰/۵ میلیون تن فلز روی بوده است. کل تولید روی دنیا نیز در سال ۲۰۱۴ سالانه در حدود ۱۳/۷ میلیون تن و میزان مصرف آن، ۱۳/۲ میلیون تن بوده است. پیش‌بینی شده است میزان مصرف روی در سال ۲۰۲۰ به ۱۶/۸ میلیون تن برسد. ایران با تولید حدود ۱۸۰۰۰۰ تن در سال سهم حدود ۰/۵ درصدی را در تولید روی دنیا دارد در حالی که حدود ۶٪ از کل منابع روی دنیا در کشور ایران واقع شده است.

صفحه ۲۲ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

۲-۱-۱- میزان رقابت در بازار

به جز این شرکت چند شرکت دیگر محصولات مشابه (جایگزین) تولید می کنند؟ سهم بازار آن ها چگونه است؟ وضعیت واردات محصول چگونه است؟

با توجه به جدید بودن تکنولوژی استحصال روی با این روش در کشور، هیچ رقیب داخلی وجود ندارد.

۲-۵- رقبا

۲-۵-۱- راهکارهای کنونی

آیا برای مشکل مطروحه، در حال حاضر راه حلی در کشور وجود دارد؟ نیاز کشور در این زمینه چگونه تامین می شود؟ چه بازیگرانی در این زمینه در کشور فعال هستند؟

بخشی از نیاز کشور با استفاده از روش های قدیمی استحصال روی و بخشی نیز از طریق واردات تامین می شود.

۲-۵-۲- مزیت رقابتی راهکار فعلی

اگر برای مشکل مذکور، راه حلی در کشور وجود دارد، مزیت رقابتی این طرح نسبت به راهکارهای موجود چیست؟

طرح حاضر اولین طرح در این زمینه در کشور می باشد

صفحه ۲۳ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

۳- اجرا

۳-۱- برنامه بازاریابی / تجاری سازی / فروش

آیا برای بازاریابی و تجاری سازی محصول نهایی خود برنامه ای دارید؟ آیا شبکه مشتریان بالقوه و بالفعل محصول خود را شناسایی کرده و با آن ها ارتباط برقرار کرده اید؟ برنامه شما برای فروش و انعقاد قراردادهای نهایی با مشتریان محصول چیست؟

محصول این طرح فلز روی خواهد بود که به راحتی در بازار فلزات قابل ارزه و فروش است.

۳-۲- عملیات اجرایی

۳-۲-۱- محل اجرای طرح و زیرساخت ها

موقعیت زیرساخت های اجرای طرح را که در اختیار دارید، شرح دهید. این زیرساخت ها شامل آزمایشگاه ها، خطوط تولید، ساختمان اداری ، مراکز فروش، واحدهای صنعتی و تولید، انبار و... می شود.

محل احداث این کارخانه در مجتمع تحقیقاتی شهدای جهاد دانشگاهی در نظر گرفته شده است و زیر ساخت های مورد نیاز در آنجا فراهم خواهد شد. امکانات آزمایشگاهی در محل پژوهشکده فرآوری در مجتمع در حال حاضر فراهم می باشد

۳-۲-۲- تجهیزات و مواد اصلی مورد نیاز

برای انجام طرح، تجهیزات و مواد اصلی مورد نیاز را شرح دهید. چه بخشی از این تجهیزات در حال حاضر در اختیار شرکت است؟ چه بخشی از تامین این تجهیزات از طریق داخلی و چه بخشی از طریق خرید خارجی انجام می شود؟

تجهیزات مورد نیاز طرح در کشور قابل ساخت خواهد بود و نیاز به خرید خارجی نخواهد بود. این واحد در حال حاضر تجهیز در خصوص این خط تولید را در اختیار ندارد و تمامی تجهیزات می بایست طراحی و ساخته شوند.

صفحه ۲۴ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

۳-۳- مجوز و استاندارد

۳-۳-۱- استانداردهای مورد نیاز

برای این محصول چه استانداردهایی (ملی و بین المللی) تدوین شده است؟ کسب کدام یک از این استانداردها برای عرضه محصول نهایی به بازار الزامی است؟

محصول نهایی باید دارای عیار بین ۹۹,۵ تا ۹۹,۹ فلز روی باشد.

۳-۳-۲- مجوزهای مورد نیاز

آیا برای تجاری سازی و بهره بردای از محصول نهایی نیاز به اخذ مجوز خاصی از نهادهای ذی ربط (مانند وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و وزارت صمت) است؟ فرایند اخذ این مجوزها چگونه است؟

تولیدات این طرح نیاز به مجوز سازمان محیط زیست و وزارت صنعت دارد که مجوز وزارت صنعت برای تولید در شروع کار و مجوز محیط زیست برای استانداردهای زیست محیطی در پایان کار اخذ خواهد شد

۳-۳-۳- پروانه های مورد نیاز

آیا برای تولید صنعتی و انبوه محصول، نیاز به پروانه خاصی است؟

برای تولید صنعتی نیاز به پروانه بهره برداری از وزات صنعت خواهد بود

۳-۴- شرح خدمات، زمان بندی و فازبندی طرح

در این بخش، زمان بندی و فازبندی و فرایند اجرای طرح را با جزییات تشریح کنید. این بخش در پیوست شماره ۱ انجام شود.

در پیوست آورده شده است.

۳-۵- شاخص ها و مقاطع گزارش دهی

شاخص های اصلی پیشرفت طرح (milestone) را بیان کنید. در چه مقاطع زمانی به این نقاط پیشرفت خواهید رسید؟

در پیوست آورده شده است.

صفحه ۲۵ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

۳-۶- برآوردهای مالی و هزینه‌های طرح

در این بخش هزینه‌های مورد نیاز در طرح با جزییات آورده شود.

۳-۶-۱- هزینه‌های پرسنلی

ردیف	نام و نام خانوادگی	میزان تحصیلات	مسئولیت در طرح	هزینه همکاری در ماه	تعداد ماههای همکاری	جمع هزینه در ماه
۱	محمد مشکینی	کارشناسی ارشد	مجری	هزینه واحد		هزینه کل.
۲	عبدالله سمیعی	کارشناسی ارشد	مجری	هزینه واحد		هزینه کل.
۳	مهدی ذاکری	کارشناسی ارشد	همکار	هزینه واحد		هزینه کل.
۴	علی اکبری	دکتر	همکار	هزینه واحد		هزینه کل.
۵	رضا آرام	کارشناسی ارشد	همکار	هزینه واحد		هزینه کل.
۶	محمد انوری	دکتر	همکار	هزینه واحد		هزینه کل.
۷	فاطمه خوشنام	کارشناسی ارشد	همکار	هزینه واحد		هزینه کل.
جمع کل هزینه‌های پرسنلی برای کل زمان اجرای طرح (ریال):						۸,۲۲۲,۵۰۰,۰۰۰

۳-۶-۲- هزینه مواد اولیه و مصرفی مورد نیاز و دستگاه ها و تجهیزات

ردیف	نام ماده مصرفی	کشور تأمین کننده	تعداد/ مقدار (با ذکر واحد)	قیمت واحد	قیمت کل
۱	ساخت، تأمین داخل و خارج تجهیزات	ایران	تعداد.	هزینه واحد	۴۸,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۲	مواد و پاییپینگ	ایران	تعداد.	هزینه واحد	۵,۷۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۳	تاسیسات جانبی	ایران	تعداد.	هزینه واحد	۵,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰

صفحه ۲۶ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

ردیف	نام ماده مصرفی	کشور تأمین کننده	تعداد/ مقدار (با ذکر واحد)	قیمت واحد	قیمت کل
	جمع کل هزینه‌ها				
	۵۹,۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰				
	هزینه مواد اولیه				
	ارزی				

۳-۶-۳- سایر هزینه‌ها (اجاره، خرید خدمت ، و....)

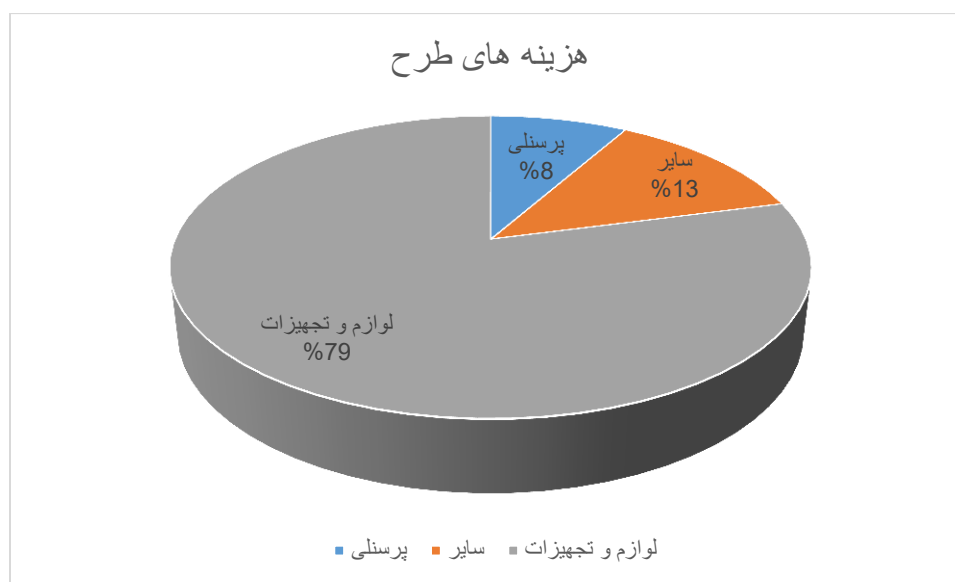
ردیف	عنوان هزینه	واحد پول	مبلغ هزینه
۱	نصب	ریال	۴,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۲	پیش بینی نشده	واحد.	۲,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
	جمع کل:		7.000.000.000
	ارزی		سایر هزینه ها ارزی

۳-۶-۴- مجموع هزینه‌ها (جدول و نمودار)

ردیف	نوع هزینه	هزینه ریالی	هزینه ارزی
۱	نیروی انسانی	۸,۲۲۲,۵۰۰,۰۰۰	
۲	مواد اولیه و مصرفی مورد نیاز و دستگاه ها و تجهیزات	۵,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	هزینه مواد اولیه ارزی
۳	سایر هزینه ها	۶,۹۸۵,۰۸۷,۵۰۰	هزینه تجهیزات ارزی
	جمع کل هزینه‌های پروژه (میلیون ریال):	۷۴,۵۲۲,۵۰۰,۰۰۰	جمع کل هزینه ها ارزی

صفحه ۲۷ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

* اگر طرح فاقد هزینه های دلاری است، نمودار مربوطه را پاک کنید.



صفحه ۲۸ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

۴- اطلاعات مجری

۴-۱- معرفی مجری

اطلاعاتی که به صورت کلی مجری را معرفی می‌کند، بیان کنید. چرا شما فرد مناسبی برای انجام این طرح هستید؟ آیا شخصیت حقیقی/حقوقی مجری طرح است؟ اطلاعات کلی نظیر سال تاسیس، تعداد پرسنل و... را بیان کنید.

در پیوست آورده شده است

۴-۲- سوابق مجری

۴-۲-۱- سوابق فنی-صنعتی مجری در رابطه با موضوع طرح

آیا به طور مشخص سوابق فنی و صنعتی در حوزه فناوری مورد نظر داشته اید؟ جزییات تجربیات و اقدامات انجام شده در این زمینه را تا کنون بیان نمایید.

در پیوست آورده شده است

۴-۲-۲- سوابق علمی مجری در رابطه با موضوع طرح

سوابق علمی مجری در رابطه با موضوع طرح را به طور کامل بیان کنید. این سوابق شامل تحصیلات، دستاوردهای علمی و پژوهشی، ثبت اختراع و... می‌شود.

در پیوست آورده شده است

۴-۳- تیم اجرایی، همکاران و مشاوران

۴-۳-۱- تیم اجرایی

هسته‌ی اصلی اجرای طرح را معرفی کرده و سوابق و نقش آنها را در اجرای طرح بیان نمایید.

در پیوست آورده شده است

صفحه ۲۹ از ۳۰	دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	
---------------	--	---

۴-۳-۲- همکاران

آیا در فرایند اجرای این طرح، از مجموعه‌هایی خارج از شرکت، به عنوان همکار استفاده می‌شود؟ نام، نقش، نوع همکاری و سابقه آنها را به طور کامل شرح دهید.

در پیوست آورده شده است

۴-۳-۳- مشاوران

آیا در فرایند اجرای این طرح، از مجموعه‌هایی خارج از شرکت، به عنوان مشاور استفاده می‌شود؟ نام و سابقه آنها را به طور کامل شرح دهید.

در پیوست آورده شده است

۴-۴- اطلاعات تماس

نام	محمد مشکینی
سیمت	مجری
شماره همراه	۰۹۱۲۸۴۶۳۸۵۲
شماره ثابت	[Company Phone]
ایمیل	[Company E-mail]
نشانی	[Company Address]

صفحه ۳۰ از ۳۰	مرکز طرح‌های کلان ملی فناوری عنوان طرح: دستیابی به دانش فنی احداث اولین پایلوت استحصال روی از منابع اکسیدی-سولفیدی به روش نوین لیچینگ مستقیم و استخراج حلالی با هدف افزایش راندمان و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در صنعت روی کشور	 ریاست جمهوری معاونت علمی و فناوری
----------------------	---	--