



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

عنوان:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید کلروپتاسیم

کارفرما:

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

مشاور:

جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

خرداد ۱۳۸۷

آدرس: تهران - خیابان حافظ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران) - جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی - تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و ۸۸۸۹۲۱۴۳ - فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴

Email: research@jdamirkabir.ac.ir

www.jdamirkabir.ac.ir

خلاصه طرح

نام محصول	کلرو پتاسیم	
موارد کاربرد	کود شیمیایی، دارویی، غذایی و ...	
ظرفیت پیشنهادی طرح	(تن)	۴۰۰۰
عمده مواد اولیه مصرفی	سنگ معدن کلرور پتاسیم	
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	(تن)	۱۶۰۰۰
مازاد مصرف محصول (سال ۱۳۹۰) (تن)	۳۰۰	
اشتغال‌زایی (نفر)	۹۰	
سرمایه‌گذاری ثابت طرح	ریالی (میلیون ریال)	۱۱۴۷۰
	مجموع (میلیون ریال)	۱۱۴۷۰
سرمایه در گردش طرح	ریالی (میلیون ریال)	۹۴۰
	مجموع (میلیون ریال)	۹۴۰
زمین مورد نیاز	(متر مربع)	۲۴۰۰
زیربنا	تولیدی (متر مربع)	۲۵۰
	انبار (متر مربع)	۱۲۰
	خدماتی (متر مربع)	۱۲۰
هزینه سالیانه آب، برق و گاز	آب (میلیون ریال)	۸/۵
	برق (میلیون ریال)	۱۶۸/۸
	سوخت (میلیون ریال)	۵۱

فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۶	۱- معرفی محصول.....
۶	۱-۱- نام و کد آپسیک محصول.....
۶	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۷	۱-۳- شرایط واردات و صادرات.....
۷	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....
۷	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۸	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۹	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۹	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۹	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....
۱۱	۱-۱۰- شرایط صادرات.....
۱۲	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۱۲	۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول.....
۱۳	۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز).....
۱۴	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا).....
۱۴	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۱۵	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).....



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید کلرور پتاسیم



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۱۵	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....
صفحه	عناوین
۱۶	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۲۴	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....
۲۵	۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...)
۴۲	۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده.....
۴۳	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۴۵	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۴۷	۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه‌آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۴۸	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۴۸	- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی.....
۴۸	- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار.....
۵۰	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۵۱	۱۲- منابع و مآخذ.....

۱- معرفی محصول

کلرور پتاسیم به صورت نمک طعام استفاده می‌شود. حداقل ۶۰٪ K₂O دارد (انواع ۵۰٪، ۴۰٪ و ۳۰٪ K₂O نیز در برخی مناطق جهان موجود است). از کلرور پتاسیم (سیلویت) برای بیماری‌هایی که مبتلا به مرض قند هستند استفاده می‌شود. همچنین در عمل متوقف‌کننده کار قلب است.

۱-۱ نام و کد آیسیک محصول

متداول‌ترین طبقه‌بندی و دسته‌بندی در فعالیت‌های اقتصادی همان تقسیم‌بندی آیسیک است. تقسیم‌بندی آیسیک طبق تعریف عبارت است از: طبقه‌بندی و دسته‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های اقتصادی. این دسته‌بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید کلرور پتاسیم در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت کلر پتاسیم

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۲۴۱۱۲۳۳۳	کلرور پتاسیم

۱-۲ شماره تعرفه گمرکی

در داد و ستدهای بین‌المللی جهت کدبندی کالا در امر صادرات و واردات و مبادلات تجاری و همچنین تعیین حقوق گمرکی و غیره از دو نوع طبقه‌بندی استفاده می‌شود که عبارت است از طبقه‌بندی و نامگذاری براساس بروکسل و طبقه‌بندی مرکز استاندارد و تجارت بین‌المللی بر همین اساس در مبادلات بازرگانی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۶)

خارجی ایران طبقه‌بندی بروکسل جهت طبقه‌بندی کالاها استفاده می‌شود که در خصوص کلرور پتاسیم در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت کلرور پتاسیم

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۳۱۰۴۲۰	کلرور پتاسیم	۱۵	kg

۳-۱- شرایط واردات

براساس اطلاعات مندرج در کتب مقررات و شرایط صادرات وزارت بازرگانی به واسطه نیاز شدید داخلی به ورود این ماده، سود بازرگانی و حقوق گمرکی متعلق به آن ۱۵ می‌باشد. که مجموع سود بازرگانی و حقوق گمرکی می‌باشد. و کد سیستم هماهنگ کننده ۳۱۰۴/۲۰/۰۰ می‌باشد.

۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی)

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با کلرور پتاسیم

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	۱۶۳۸	کلرور پتاسیم برای مصارف صنعتی	http://www.isiri.org

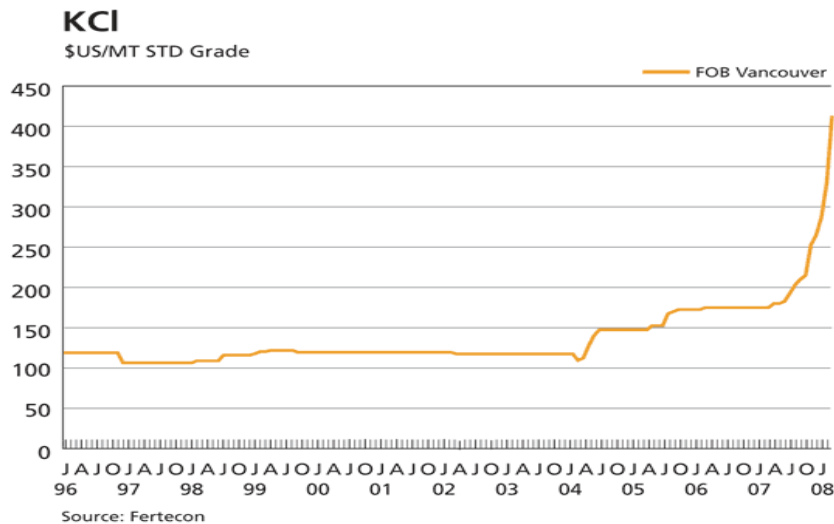
*ضمناً کد ICS-Code آن ۵۰/۰۶۰/۷۱ می‌باشد.

۵-۱- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

قیمت پتاس در کشور وابسته به قیمت‌های جهانی است. عموماً کلرور پتاسیم مصرفی در کشور توسط واردات تأمین می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۷)

معمولاً پتاس با درجه خلوص بالا به عنوان کود شیمیایی مصرف نمی‌شود و از پتاس با درجه خلوص حدود ۹۶ درصد استفاده می‌شود. قیمت کلرور پتاسیم وارداتی حدود ۲۰۰ دلار در تن است. پتاس در فصول خاصی مصرف می‌شود و این خود عامل تغییرات قیمت آن می‌باشد. کلرور پتاسیم مورد مصرف در صنایع داروسازی با درجه خلوص بالا در زمره گران‌ترین نوع محصولات پتاس قرار دارد. عوامل مؤثر بر قیمت پتاس عبارتند از: حمل و نقل، میزان خرید، نوع محصول و



شکل ۱: نمودار قیمت صادرات جهانی کلرور پتاسیم طی سال‌های ۲۰۰۸-۱۹۹۶ (دلار بر تن)

۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد

بیشترین کاربرد کلرور پتاسیم در تولید کودهای شیمیایی است. زیرا میزان رشد گیاهان مستقیماً به میزان جذب کلرور پتاسیم توسط آنها بستگی دارد. در صنایع شیمیایی برای تولید هیدروکسید پتاسیم و فلز پتاسیم کاربرد دارد. همچنین در صنایع دارویی، کاربردهای علمی، صنایع غذایی به عنوان نمک طعام فاقد سدیم کاربرد دارد. کلرور پتاسیم بعضی مواقع در صنایع نفت و گاز به عنوان افزودنی استفاده می‌شود. در تصفیه‌کننده‌های آب خانگی به عنوان ماده جایگزین برای کلرور سدیم کاربرد دارد. پتاسیم طبیعی به دلیل داشتن ایزتوپ ۴۰ پتاسیم به عنوان منبع تولید کننده اشعه گاما مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۸)

۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

کلرور پتاسیم جزء مواد اولیه برای تولید ترکیباتی مثل کودهای شیمیایی، هیدروکسید پتاسیم و ... می باشد. استفاده از سایر مواد به عنوان کود شیمیایی که به مقدار بسیار زیادی مصرف می شود، گرانتر بوده و از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه به نظر نمی رسد.

۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

عمده ترین مصرف پتاس در ایران در کودهای شیمیایی است. اصولاً کلرور پتاسیم وارداتی به محصولاتی مانند کودهای پتاسیم، سولفات پتاسیم و نیترات پتاسیم در داخل کشور تبدیل می شود. ۹۰ درصد از کل مصرف پتاس در جهان به صورت کلرور پتاسیم مصرف می شود. مصرف آن در ایران به عنوان کود شیمیایی اخیراً توسعه یافته است. از مزایای آن می توان به ارزانتر بودن نسبت به دیگر کودهای پتاسه، محلول بودن آن و سهولت استفاده اشاره کرد. البته این کود به دلیل داشتن عنصر کلر برای محصولاتی که ظرفیت پذیرش کلر ندارند (مانند تنباکو، سیب زمینی و ...) مناسب نیست.

۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف

ذکر شود)

صنایع تولید کننده کلرور پتاسیم تنها در کشورهای معدودی متمرکز شده اند. حدود ۱۵ کشور در جهان تولید کننده کلرور پتاسیم هستند و ۱۵۰ کشور از محصولات آنها استفاده می نمایند. مهمترین کشورهای تولید کننده کانادا، کشورهای متشکر المنافع و آلمان هستند که حدود ۷۶ درصد از نیاز کلرور پتاسیم جهان را تامین می کند. ایران با وجود داشتن ذخایر کلرور پتاسیم هنوز تولیدی ندارد و حدود ۳۰۰-۲۰۰ هزار تن پتاس وارد می کند. در جدول زیر عمده کشورهای تولید کننده پتاس نشان داده شده است:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۹)

جدول (۴): کشورهای عمده تولیدکننده کلرور پتاسیم (میلیون تن کلرور پتاسیم)

کشور وارد کننده	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶
کانادا	۱۴/۱	۱۵/۱	۱۶/۶	۱۷/۳	۱۴
روسیه	۱۳/۷	۱۴/۸	۱۷	۱۸/۶	۱۷
اروپا	۷/۵	۷/۸	۷/۸	۷/۷	۷/۳
اسرائیل	۳/۲	۳/۳	۳/۵	۳/۷	۳/۵
اردن	۲	۲	۱/۹	۱/۸	۱/۷
آمریکا	۱/۴	۱/۲	۱/۴	۱/۳	۱/۲
چین	۰/۷	۱	۲	۲/۵	۳
برزیل	۱/۲	۱/۲	۱/۳	۱/۲	۱/۳
مجموع	۴۳/۸	۶۴/۴	۵۱/۵	۵۴/۱	۴۹

جدول (۵): کشورهای عمده مصرف کننده کلرور پتاسیم

کشور وارد کننده	۱۹۹۸	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	نوع محصول
آمریکا	۹	۶	۶	۱۱	۴	نمکهای پتاس برای مصرف کود
	۹۵	۷۶	۷۵	۱۱۳	۱۳۲	سولفات
	۹۱۴۰	۸۸۱۷	۹۲۱۵	۹۷۱۸	۸۵۹۶	کلرور
چین	۶۵	۵۰	۵۰	-	-	نمکهای کودی
	۵۳۴	۱۹۷	۱۹۱	۲۵۷	۳۰۲	سولفات
	۵۱۲۰	۵۱۹۵	۵۹۹۱	۵۱۶۸	۶۶۴۸	کلرور
برزیل	۵۵	۴۳	۲۹	۲۴	۷۹	سولفات
	۳۲۲۸	۳۱۹۱	۴۳۴۳	۴۰۷۷	۴۳۷۲	کلرور
فرانسه	۱	۳	۲	۲	۳	نمکهای کودی

– شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

جدول (۶): برخی مصرف‌کنندگان عمده کلروپتاسیم در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	حبیب آرخ و پرویز شایانی	کلروپتاسیم	آذربایجان غربی
۲	بهان سار سیناسرو دلیجان	کلروپتاسیم	مرکزی

۱-۱۰- شرایط صادرات

با توجه به اینکه روند تولید کلرور پتاسیم در سالهای اخیر آغاز شده است. کشور در این زمینه به هیچ وجه صادراتی نداشته است. البته از لحاظ قوانین واردات و صادرات این ماده هیچ گونه ممانعتی خاصی ندارد.

۲- وضعیت عرضه و تقاضا

با نگرشی اجمالی به آمار واردات این محصول در سال‌های اخیر و مقایسه حجم بالای واردات آن با حجم سایر محصولات شیمیایی به داخل کشور، درمی‌یابیم وضعیت تولید کلرور پتاسیم در داخل کشور مناسب نیست. علاوه بر آن با تکمیل واحدهای نیمه تمام تولید کلرور پتاسیم، میزان تولید این ماده در داخل کشور افزایش خواهد یافت. این ماده جز محصولات شیمیایی غیر نفتی است که میزان واردات آن خیلی بیشتر است.

۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده کلروپتاسیم به جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۷): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید کلروپتاسیم در ایران

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	ظرفیت
۱	آذربایجان غربی	۱	۳۰۰
۲	مرکزی	۲	۴۰۰
	جمع	۳	۷۰۰

جدول (۸): آمار تولید کلروپتاسیم در سال‌های اخیر

نام کالا	واحد	میزان تولید داخلی					
		سال ۱۳۸۱	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۶
کلروپتاسیم	تن	-	-	-	۱۰۰	۷۰۰	۷۰۰

۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز)

جدول (۹): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت کلروپتاسیم

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
کلروپتاسیم	۱	۵۰۰	تن

جدول (۱۰): تعداد و ظرفیت طرح‌های بالای بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت کلروپتاسیم

نام کالا	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	ظرفیت تولید	واحد کالا
کلروپتاسیم	-	-	-

جدول (۱۱): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت کلروپتاسیم

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
کلروپتاسیم	-	-	-

۳-۲- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴

جدول (۱۲): آمار واردات کلرور پتاسیم در سال‌های اخیر

سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۳		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۱		عنوان
ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	
۱۹۰۱۸۸۱۹	۹۰۵۸۸۸۴۵	۴۴۸۱۷/۷۱	۳۱۶۵۰	۱۱۲۱۵۵۴۶	۲۳۹۰۵۶۹۴	۱۰۶۸۹۵۹۴	۶۵۱۴۵۸۸۰	کلرور پتاسیم

وزن: کیلوگرم ارزش: دلار

جدول (۱۳): مهم‌ترین کشورهای تأمین‌کننده محصولات کلرور پتاسیم شرکت‌های داخلی

سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۳		سال ۱۳۸۲		عنوان کشور	نام محصول		
درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن			درصد از کل	ارزش
	۱۳۰۰۲۷۵۰	۶۲۹۳۷۸۱۱	-	-	-		۷۶۹۳۱۱۸	۵۵۲۷۸۲۹۴	بلژیک
	۹۳۳۹۵	۳۹۲۵۰		۴۴۸۱۷/۷۱	۳۱۶۵۰		-	-	آلمان
	-	-		-	-		۳۴۵۹۹۴۱	۳۱۵۰۰۰۰۰	یمن
	۵۹۲۲۶۷۴	۲۷۶۱۱۷۸۴		-	-		۴۹۱۴۱	۱۲۰۰۰۰	امارات

وزن: کیلوگرم ارزش: دلار

۴-۲- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

با توجه به مقدار تولید در سالیان اخیر و نیز میزان واردات و صادرات کلرور پتاسیم برآورد مصرف ظاهری به صورت رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۴)

• مصرف ظاهری = تولید داخلی + واردات - صادرات

جدول (۱۴): مصرف در سالهای ۱۳۸۲ تا نیمه اول ۱۳۸۴

سال	صادرات	واردات (کیلوگرم)	تولید (کیلوگرم)	روند مصرف (کیلوگرم)
۱۳۸۲	-	۲۳۹۰۵۶۹۴	-	۲۳۹۰۵۶۹۴
۱۳۸۳	-	۳۱۶۵۰	-	۳۱۶۵۰
۱۳۸۴	-	۹۰۵۸۸۸۴۵	۱۰۰۰۰۰	۹۰۶۸۸۸۴۵

۵-۲- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن

در مورد این محصول با توجه به بررسی‌های انجام شده از منابع و مراجع مختلف، کشوری وابسته به واردات بوده و در نتیجه صادرات نداریم.

۶-۲- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

بررسی‌ها نشان می‌دهد که کشور در زمینه تولید بسیار ضعیف ظاهر شده است. به طوریکه می‌توان گفت قسمت عظیمی از نیازهای کشور از واردات تامین گردیده است. نیاز کشور به این ماده با احتساب پیشرفت‌های صنعتی در سالهای اخیر در حدود ۱۰۰۰۰۰ می‌باشد. به وسیله جدول زیر می‌توان روند تولید را در چند ساله آتی تخمین زد.

جدول (۱۵): پیش‌بینی روند تولید کلرور پتاسیم

سال	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
روند تولید (پیش‌بینی)	۱۰۰	۲۰۰	۶۰۰	۶۰۰

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۵)

تمامی این پیش‌بینی‌ها براساس احداث واحدهای جدید ارائه شده در قسمت ۲-۲ می‌باشد.

۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه

آن با دیگر کشورها

امروزه فرآوری در محل معدن انجام می‌شود و معمول‌ترین روش، فلوتاسیون است. ماده معدنی پس از خردایش توسط آسیاب به دانه‌هایی با قطر کوچکتر از یک سانتیمتر تبدیل می‌شود این دانه‌ها همراه با محلول اشباع که قدرت انحلال ندارد از سرند های ۱۰ مش عبور می‌کند. آنچه روی سرند باقی‌مانده به چرخه واسطه سنگین منتقل می‌شود و آنچه از سرند عبور کند آماده فلوتاسیون است.

واسطه سنگین: در این روش چگالی محلول اشباع در حد واسطه وزن مخصوص پتاس و نمک انتخاب می‌شود بنابراین پتاس شناور شده اما ناخالصی‌ها به پایین سقوط می‌کند. دانه‌های شناور پتاس پس از شستشو و خشک شدن آماده بارگیری است و دانه‌هایی که به علت درشتی شناور نشده‌اند پس از خردایش دوباره سرند شده و به ابتدای مسیر فلوتاسیون بازگردانده می‌شود.

فلوتاسیون: در مرحله اول مواد غیر قابل حل و شورابه از ذرات ریز ماده معدنی طی فرآیندی به نام آهک زدایی (deliming) جدا می‌شود. در مرحله دوم، ماده معدنی که سطح ذرات آن با مواد شیمیایی آغشته شده است به همراه شورابه به داخل سلول‌های فلوتاسیون پمپ شده و هوا نیز به مخلوط دمیده می‌شود. ذرات فعال شده پتاس به حباب‌های هوا می‌چسبند و به سطح می‌آیند اما ذرات نمک و ناخالصی‌ها به کف ظرف سقوط می‌کنند. پتاس پس از کف زدایی، جدا کردن شورابه همراه و خشک شدن یک محصول استاندارد است.

تبلور: ذرات دانه ریز ماده معدنی که از طریق فلوتاسیون قابل فرآوری نیست توسط شورابه‌های داغ حل شده و پس از سه مرحله تبلور مجدد کریستال‌های درشت و خالص پتاس بدست می‌آید. در معادنی که به روش انحلال استخراج می‌شوند، تبلور مهم‌ترین روش فرآوری است. در این روش درجه خلوص

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۶)

کلرور پتاسیم را می‌توان به ۹۹/۹ درصد رسانید که در این صورت به آن جوهر پتاس می‌گویند و در صنایع شیمیایی مصرف می‌شود.

کانه پتاس با انحلال حرارتی یا فرآوری کننده‌های تبلوری یا شناورسازی پرعیار می‌شود که می‌تواند با جدایش مواد سنگین همراه باشد. روش جدایش مواد سنگین بر پایه اختلاف کم چگالی سیلویت و لانگبینیت یا هالیت و سیلویت است.

در روش جدایش الکترواستاتیک که می‌تواند جایگزین روش فوق شود، سیلویت گرم شده تا خشک شود و با شارژ الکترواستاتیک آن KCl که بار منفی گرفته است از NaCl با بار مثبت جدا می‌شود.

تراکم: پتاس بدست آمده از طریق فلوتاسیون و آبگیری با استفاده از فشار زیاد متراکم شده و تکه‌های بدست آمده پس از خردکردن توسط سرند دانه بندی می‌شود.

نگهداری و حمل: برخی از معادن انبارهایی در اختیار دارند که تا یک میلیون تن پتاس بسته بندی شده را ذخیره می‌کنند. چنانچه میزان رطوبت پتاس دانه بندی شده از حد استاندارد کمتر باشد تمایل به پودر شدن دارد و اگر میزان رطوبت بیشتر باشد پتاس حالت کیک به خود می‌گیرد بنابراین رطوبت استاندارد و بسته بندی غیر قابل نفوذ برای حمل ضرورت دارد. حمل تا محل بنادر معمولاً ریلی است.

روشهای متنوعی برای جداسازی پتاس از کانسارهای عمده وجود دارد. روش استحصال بر حسب مشخصات ماده معدنی و نوع محصول مورد نظر تعیین می‌شود. ۵ روش جهت استحصال کلرور پتاسیم از شورابه و سنگ معدن وجود دارد. این روش‌ها شامل فلوتاسیون، جدایش واسطه سنگین، انحلال و کریستالیزاسیون، فرآیند الکترو استاتیکی و استفاده از حوضچه‌های تبخیر خورشیدی است. درجدول زیر مناسبترین اندازه دانه بندی برای روشهای عمده فرآوری پتاس در صنعت آورده شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۷)

جدول (۱۶): مناسب‌ترین دانه بندی کانسنگ‌های سیلوینیتی، برای روش‌های مختلف فرآوری پتاس

مناسب‌ترین اندازه دانه ها بر حسب میلی متر	روش فرآوری
<۴-۱۰	سیلوسنیت‌ها: انحلال و کریستالیزاسیون
۴۰-۲۰	کارنالیت‌ها: انحلال و کریستالیزاسیون
۴-۰٫۵	نمک سخت‌ها: انحلال و کریستالیزاسیون
>۱۰	به کمک واسطه سنگین
۰٫۰۸-۰٫۰۶	فلوتاسیون

الف - روش فلوتاسیون

در اواخر دهه ۱۹۳۰ در "کارلسباد" آمریکا این روش جهت فرآوری کلرور پتاسیم آغاز شده و پس از آن در کشورهای دیگر نظیر انگلستان، فرانسه، آلمان و اسرائیل رایج شد. محصول به دست آمده از فلوتاسیون بسیار دانه ریز بوده و همراه با فسفر و نیتروژن به عنوان کود شیمیایی مصرف می‌شود. این روش متداول‌ترین و اقتصادی‌ترین روش جهت استحصال کلرور پتاسیم از سیلویت است. فلوتاسیون فرآیند شیمیایی-فیزیکی است و عوامل زیادی برای تولید کنستانتره مطلوب با بازیابی بالا، باید مورد توجه قرار گیرد. اگر کانسنگ بیش از ۳/۵ تا ۴ درصد رسوب نرمه داشته باشد باید نرمه گیری شود و این باعث می‌شود بازیابی کلی کاهش یابد زیرا بخشی از پتاس در ابعاد ریز به هدر می‌رود. برای بازیابی ذرات ریز سیلویت درگیر با رس‌ها به روشهایی با تجهیزات خاصی نیاز است. پس از آنکه ذرات ناخالصی از سنگ معدن جدا شد، کانه‌های پتاس را در سه مرحله خرد می‌کنند. تا به ۳/۳۵ میلی متر برسد چون ذرات بزرگتر از آن در فلوتاسیون به خوبی شناور نمی‌شوند. ذرات سیلوینیت در آب شور به حال تعلیق در می‌آیند و تشکیل پالپی با غلظت مناسب را می‌دهد. پالپ به دست آمده توسط مواد شیمیایی خاصی که کلکتور نامیده می‌شوند و نقش آنها آبران کردن سیلویت است، آماده سازی می‌شوند. کلکتورها انواع مختلفی دارند و معمولاً از آمین‌ها و آمین‌های با زنجیره طولانی مانند استریل (۱۸ کربن) و آراچدیل-بنیل (۲۰-۲۲ کربن) استفاده می‌شود. از روغن

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۸)



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید کلرور پتاسیم



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

کاج نیز به عنوان کف ساز استفاده می‌شود. سلولهای فلوتاسیون ظرفی هستند که در دورن آن همزنی برای معلق نگه داشتن ذرات جامد و مسیری برای ورود حبابهای هوا از کف سلول، وجود دارد. ابعاد این حبابها توسط خود دستگاه، شدت بهم زدن و حضور مواد شیمیایی مؤثر در فصل مشترک مایع و گاز و سموم به کف ساز قابل کنترل می باشد. این حبابها هوا را به سطح سلول منتقل می‌کنند. با استفاده از کف ساز مناسب و میزان مصرف صحیح آن می‌توان لایه ای از کف با پایداری کافی در سطح سلول فلوتاسیون به دست آورد که حاوی ذرات جامد آبران است. سپس این کف توسط دستگاه‌های مکانیکی از سطوح سلول خارج می‌گردد و بدین وسیله کانی مورد نظر از باطله جدا می‌شود. زمان و شرایط آماده سازی چگالی پالپ، دمای پالپ فلوتاسیون و ... از جمله عواملی هستند که در فلوتاسیون پتاس مؤثرند.

عملیات فرآوری در دمای عادی انجام می‌گیرد. عیار کنسانتره اولیه فلوتاسیون سیلویت از سیلونیت به ۴۰ تا ۴۲ درصد K_2O می‌رسد. با چند بار تمیز کردن کنسانتره می‌توان به عیار ۵۶ تا ۵۸ درصد K_2O رسید. در فلوتاسیون سیلویت از نمک کارنالیتی مصرف کلکتور به علت حضور یون منیزیم به ۵ تا ۶ برابر میزان مورد مصرف در نمکهای سیلویتی می‌رسد. معمولاً عیار کنسانتره حاصل از فلوتاسیون نمک های کارنالیتی حداکثر به ۴۰ درصد K_2O با بازبایی ۵۰ تا ۶۰ درصد می‌رسد.

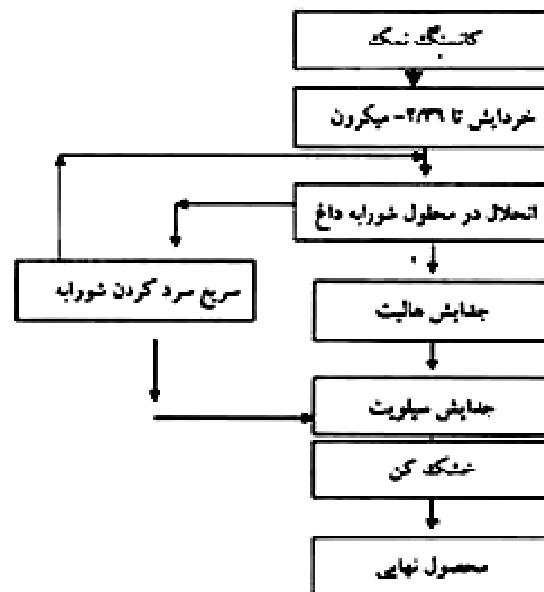
ب - روش جدایش واسطه سنگین

در این روش از تفاوت چگالی سیلویت و هالیت و یا سیلویت و لانگبینیت استفاده می‌شود. کانی تا اندازه ای ۱ سانتیمتر خرد شده و توسط مایعی که چگالی حد واسط دارد دو کانی از هم جدا می‌شوند. ذرات با چگالی کمتر شناور و ذرات سنگین تر غوطه‌ور می‌شوند. برای تهیه مایع وایطه سنگین از فروسلیس یا منیتیت استفاده می‌شود. اختلاف وزن مخصوص کارنالیت و هالیت نیز می‌تواند اساسی برای جدایش ثقلی هالیت باشد.

ج - روش انحلال - کریستالیزاسیون

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۹)

اساس این روش قابلیت انحلال بیشتر KCl در دمای بالا نسبت به NaCl است. مزیت این روش، جداسازی پتاس از کانسنگ‌هایی با درصد زیاد مواد نامحلول مانند رسها و تولید محصول با عیار بالا است. چنانچه محلول حاوی هر دو نمک باشد. انحلال NaCl با افزایش دما کمی کاهش می‌یابد. بنابراین هنگامی که شورابه اشباع شده در 20°C تا 100°C حرارت داده شود مقدار زیادی KCl در آب حل می‌شود و کلرور سدیم به عنوان باطله دور ریخته می‌شود. سپس محلول نمک جدا شده و خشک می‌شود. محلول نمک باقیمانده به فرآیند برگردانده می‌شود. چنانچه محصول با درجه خلوص بالا در نظر باشد، بلورهای KCl مجدداً حل شده و کریستالیزه می‌شود تا محصولی با بیش از ۹۹ درصد KCl تولید می‌شود. شکل ۲ فلوشیت نمونه برای فرآیند انحلال - کریستالیزاسیون را نشان می‌دهد.



شکل ۲: فلوشیت نمونه برای فرآیند انحلال - کریستالیزاسیون

د - روش الکترواستاتیکی

این روش به عنوان یک روش با هزینه‌های سرمایه‌گذاری پایین و راندمان تولیدی بالا ثابت محسوب می‌شود. در این روش باطله حاصل فرآوری خشک شده و استحصال پتاس از باطله‌ها صورت می‌گیرد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۰)

حرارت خیلی کم درحین فرآوری لازم است. لازمه این فرآیند، دمای معتدل، یک منبع الکتریکی، معرفهای شیمیایی و کنترل دقیق نسبت مقدار رطوبت در محفظه جدا کننده است.

این روش اولین بار در آمریکا مورد ارزیابی قرار گرفت اما گسترش چندانی نداشت و پس از جنگ جهانی دوم نیز درآلمان به کار گرفت شد.

و - استفاده از حوضچه های تبخیر خورشیدی

در این روش شرایط آب و هوایی از عوامل مهم می باشد. در برخی معادن مانند اوگدون از دریاچه آب یا آبهای شور نزدیک سطح و حوضچه متعدد استفاده می نمایند.

حوضچه های متعدد برای ایجاد چگالی های متفاوت آب شور جهت تبلور کانیهای مختلف در مراحل گوناگون مورد استفاده قرار میگیرند. تبخیر زیاد خورشیدی تنها در طول سه ماه تابستان انجام می‌گیرد. در این مدت تبخیر بارندگی همراه با وزش باد از عوامل مؤثر تبخیر هستند. سیلویت و هالیت در ای حوضچه ها رسوب می‌کنند و سپس محلول برداشت شده به واحد فلوئتاسیون برای جداسازی نمکها از هم منتقل می‌شود.

دو نوع پتاس از جنوب بحرالیمیت در آب وهوایی که مساعد برای تبخیر در طول سال می‌باشد، بهره برداری می‌شود. در اثر تبخیر آب شور کارنالیت و هالیت در حوضچه های برداشت محصول رسوب می‌کند. کلرور منیزیم همراه آب تازه شسته شده و مخلوطی از سیلویت و هالیت باقی می ماند. در اسرائیل سیلویت در سه واحد مختلف فرآوری جدا می شود. در واحد قدیمی از صنعت فلوئتاسیون استفاده می‌شود. ظرفیت این واحد با افزودن تجهیزات روش فرآوری تبلور مجدد توسعه پیدا کرده است. جدیدترین واحد که از روش اختصاصی تبلور سرد که از متبلور کننده با حرارت پایین جهت تولید کلرور پتاسیم استفاده می نمایند مورد بهره برداری قرار گرفته است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۱)

از فرآیند رسوبگذاری در اثر سرد شدن طبیعی نیز می‌توان جهت استحصال پتاس از حوضچه‌های استفاده کرد. یک حوضچه بزرگ در ماه‌های سرد سال ایجاد می‌شود آب شور از معدن به داخل حوضچه جریان می‌یابد، تنها سیلویت در اثر هوای سرد زمستان متبلور می‌گردد. سپس حوضچه‌های لایروبی شده و رسوب سیلویت را خشک کرده و به فروش می‌رسد.

جهت استحصال سولفات پتاسم از روشهای متفاوتی استفاده می‌شود. سولفات پتاسیم را می‌توان مانند کلرور پتاسیم از شورابه بدست آورد اما معمولاً با استفاده از کلرور پتاسیم و اسید سولفوریک و یا روشهای دیگر از کانیهای محتوی سولفات پتاسیم به دست می‌آید. مهمترین روش‌های تولید سولفات پتاسیم عبارت است از:

الف - کائینیت در اروپا به عنوان مهمترین کانی تولید سولفات پتاسیم به شمار می‌رود. متداول ترین روش از طریق انحلال، حرارت دادن و سرد کردن شونیت حاصل از کائینیت و سپس ترکیب آن با کلرور پتاسیم می‌باشد.

ب - یکی از روشهای تولید سولفات پتاسیم استحصال از لانگبینیت است و پودر سنگ آن با محلول کلرور پتاسیم واکنش داده سولفات پتاسیم به وجود می‌آید که پس از شستشو، جداسازی و الک کردن به دست می‌آید. این روش در نیومکزیکو به کار می‌رود.

ج - در اروپا از سنگ معدن هالتساز نیز سولفات پتاسیم به دست می‌آورند. پس از جدایش کلرور پتاسیم و کلرور سدیم از آن، کایزیت باقی می‌ماند که سولفات منیزیم است. کایزیت در دو مرحله واکنش با کلرور پتاسیم به سولفات پتاسیم و کلرور منیزیم تبدیل می‌شود.

د - فرآیند تولید آلومینا از سنگ معدن آلونیت، سولفات پتاسیم و گاز دی‌اکسید گوگرد به عنوان محصولات فرعی تولید می‌شود.

ه - از غبار خروجی کوره‌های سیمان که دارای مقداری سولفات پتاسیم است

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۲)

از طریق فرآیند الکتروستاتیک نیز سولفات پتاسیم قابل استحصال است. در آمریکا از ضایعات صنعت شکر نیز سولفات پتاسیم بازیابی می‌گردد.

- ناخالصیهای پتاس و ضرورت فرآوری آن

در طبیعت کانی پتاس با دیگر نمکها به صورت درهم رشد می‌کند و علاوه بر آن دارای ناخالصی های رس، هماتیت و ... نیز هست. در روش های فرآوری پتاس ضروری است که ذرات کانی پتاس از دیگر مواد به خوبی جدا شود و بتواند به صورت محصول قابل مصرف در آید.

فرآیند تولید کلرید پتاسیم که در این طرح مورد بررسی قرار گرفته، با درصد خلوص ۹۹٫۰ و دانه بندی ریز (جرم مخصوص ۱،۹۸۷ و نقطه ذوب ۷۷۲ درجه سانتیگراد) از سنگ معدن سیلوسنیت با روش تغلیظ تر به صورت کریستالیزاسیون از مراحل عمده زیر تشکیل شده است:

۱- خرد کردن: سنگ معدن سیلونیت استخراجی از معدن مخازن ذخیره توسط تسمه نقاله به سرنده منتقل می‌شود. بعد از سرنده کردن ذرات درشت توسط سنگ شکن به ذرات کوچکتر شکسته می‌شوند. در این مرحله اندازه ذرات ۳،۱۷ میلی متر است.

۲- جداسازی ناخالصیهای همراه با کلرور پتاسیم: ذرات ریز وارد یک جدا کننده استوانه‌ای شده و با آب شور مخلوط می‌گردد و ذرات غیر قابل حل در این آب شور با جریان بالای جداکننده از آن خارج می‌شود. این جریان پس از سانتریفوژ و عبور از فیلتر مقدار ناخالصی‌های آن کاهش یافته و به مرحله بعدی می‌رود.

۳- کریستال سازی کلرید پتاسیم: محلول بدست آمده از مرحله قبل وارد تانک همزن دار شده و با یک آب شور با درجه حرارت ۱۰۰ درجه سانتیگراد مخلوط می‌شود. در این مرحله از خاصیت حلالیت نمکها در آب با افزایش درجه حرارت استفاده شده و به منظور حلالیت بیشتر کلرید پتاسیم محلول خروجی از تانک مجدداً توسط مبدلهای حرارتی گرم شده به داخل تانک برگشت داده می‌شود که این عمل در دو مرحله صورت می‌گیرد. جهت جداسازی دیگر ناخالصیهای حل

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۳)

نشده از محلول، کلرید پتاسیم از سانتریفوژ عبور و محلول خروجی از این دستگاه محلول غلیظی از کلرید پتاسیم و پتاسیم می‌باشد که با کاهش درجه حرارت، حلالیت کلرید پتاسیم کاهش یافته و حلالیت کلرید سدیم افزایش می‌یابد. لذا به منظور جداسازی کلرید پتاسیم از کریستالیزاسیون استفاده می‌شود. در طی چهار مرحله کریستالیزاسیون، درجه محلول غلیظ ۷۰ درجه سانتیگراد کاهش می‌یابد و کلرید پتاسیم بصورت کریستال در فاز جامد ظاهر می‌شود. محلول نهایی با درجه حرارت ۳۲ درجه سانتیگراد وارد دستگاه سانتریفوژ شده و ذرات جامد از محلول جدا می‌گردد.

۴- خشک کردن: به منظور خشک کردن کریستالهای کلرید پتاسیم که حاوی مقداری آب هستند، از خشک کن استفاده می‌شود. بعد از انجام عملیات خشک کردن و تست نهایی از نظر درصد رطوبت (حدود ۰,۰۶ درصد و درجه خلوص ۹۹,۰ درصد کلرید پتاسیم) سپس دانه بندی و بسته بندی گشته و به انبار محصول هدایت می‌شود.

۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند

تولید محصول

به دلیل وفور معادن پتاس در کشور و همچنین به دلیل سادگی تجهیزات و فرآیند تولید کلرور پتاسیم از آن، روش فرآوری آن از معادن پتاس کشور توصیه می‌شود. روش فلوتاسیون در بیشتر موارد ممکن است که کارایی خوبی داشته باشد اما مشکلات زیست محیطی ایجاد شده در این روش و هزینه بالای مواد شیمیایی و تجهیزات فرآوری آن از بقیه روش‌ها بیشتر می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۴)

۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...)

در این بخش بررسی‌های پارامترهای مهم اقتصادی احداث یک واحد صنعتی تولید کلرید پتاسیم با حداقل ظرفیت اقتصادی ۴۰۰۰ تن بر سال نظیر برآورد هزینه‌های ثابت و در گردش مورد نیاز واحد، نقطه سر به سر، سرانه سرمایه‌گذاری و ... انجام شده است. برای این منظور ابتدا برنامه سالیانه تولید واحد مورد نظر، بر اساس مشخصات فنی ماشین‌آلات خط تولید، برآورد شده که در جدول زیر ارائه شده است. لازم به ذکر است؛ تولید سالیانه بر اساس تعداد ۲ شیفت کاری ۸ ساعته برای ۳۰۰ روز کاری محاسبه گردیده است.

جدول (۱۷): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	تولید کلرید پتاسیم با خلوص ۹۹٪	۴۰۰۰ تن	۱۶۰۰۰۰۰	۶۴۰۰
مجموع (میلیون ریال)				۶۴۰۰

۵-۱- اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت طرح

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۵)

سرمایه ثابت به آن دسته از دارائی‌ها اطلاق می‌شود که دارای طبیعتی ماندگار داشته که در جریان عملیات واحد تولیدی از آنها استفاده می‌شود. این دارائی‌ها شامل زمین، ساختمان، وسایل نقلیه، ماشین‌آلات تولید، تأسیسات جانبی و ... می‌باشد که در ادامه هر یک از آنها برای واحد تولیدی کلرید پتاسیم محاسبه می‌شود.

۱-۱-۵- هزینه‌های زمین و ساختمان‌سازی

برای محاسبه هزینه‌های تهیه زمین و ساختمان‌های مورد نیاز این واحد، لازم است اندازه بناهای مورد نیاز از قبیل؛ سالن تولید، انبارها، ساختمان‌های اداری، محوطه، پارکینگ و ... برآورد شود. سپس مقدار زمین مورد نیاز برای احداث بناها با در نظر گرفتن توسعه طرح در آینده، محاسبه شود. در جداول زیر مقدار زمین و انواع بناهای مورد نیاز، برآورد و هزینه‌های تهیه آنها محاسبه شده است.

جدول (۱۸): هزینه‌های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن‌های تولید و انبار	۶۰۰	۲۲۰/۰۰۰	۱۳۲
۲	زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۱۲۰		۲۶/۴
۳	زمین محوطه	۱۰۰۰		۲۲۰
۴	زمین توسعه طرح	۶۸۰		۱۴۹/۶
	جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	۲۴۰۰	مجموع (میلیون ریال)	۵۲۸،۰

ساختمان‌های اداری رفاهی شامل اتاق مدیریت ۱۵ متر مربع، اتاق اداری مالی ۱۵، سرویس بهداشتی ۱۲، رخت‌کن ۱۰، آبدارخانه ۱۸، نگهبانی ۱۵ و سایر ۲۰ متر مربع می‌باشد. با در نظر گرفتن ۲،۵ برابر زیربنا مقدار زمین مورد نیاز برآورد شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۶)

به دلیل عدم وجود واحدهای تولیدی این محصول در ایران و احتمال نیاز به افزایش ظرفیت در آینده، ۱۱۷۵ متر مربع زمین توسعه طرح در نظر گرفته شده است.

جدول (۱۹): هزینه‌های ساختمان‌سازی

ردیف	شرح	مساحت (مترمربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۲۵۰	۱/۷۵۰/۰۰۰	۴۳۷,۵
۲	انبارها	۱۲۰	۱/۲۵۰/۰۰۰	۱۵۰,۰
۳	ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۱۲۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۳۰۰,۰
۴	محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز	۸۴۰	۱۵۰/۰۰۰	۱۲۶,۰
۵	دیوارکشی	۴۰۰	۳۰۰/۰۰۰	۱۲۰,۰
	مجموع (میلیون ریال)			۱۱۳۳,۵

مساحت دیوارکشی لازم با در نظر گرفتن زمینی به ابعاد ۴۰*۶۰ متر و ارتفاع ۲ متر برای دیوار محاسبه شده است. مساحت لازم برای خیابان‌کشی و پیاده‌رو سازی و همچنین فضای سبز به ترتیب ۲۰ و ۱۵ درصد گرفته شده است.

۲-۱-۵- هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات خط تولید

روشهای مختلفی جهت برآورد هزینه‌های سرمایه‌گذاری در طراحی و احداث کارخانجات فرآوری وجود دارد که از جمله آنها می‌توان به روش Ohara، روش فاکتور کردن تجهیزات و روش قانون ۰/۶ اشاره کرد. ولی با توجه به ظرفیت کم تولید در ایرانی از روش Ohara نمی‌توان استفاده کرد. لذا در اینجا برای تخمین هزینه‌های سرمایه‌گذاری برخی از تجهیزات از روش فاکتور کردن تجهیزات استفاده شده است. با توجه به

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۷)

ظرفیت تولید کم در انتخاب تجهیزات مورد نیاز در بیشتر موارد به تجهیزات با کوچکترین ظرفیت و ابعاد اکتفا شده و برآورد هزینه‌ها براساس آنها صورت گرفته است. قیمت‌های محاسبه شده توسط اطلاعات سال ۲۰۰۶ بوده است. بعد از محاسبه این قیمت‌ها، توسط Marshall & Swift Equipment Cost Index قیمت‌ها برای سال ۲۰۰۸ بروز شده است.

هزینه‌های حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی، عوارض گمرکی و ... نیز محاسبه می‌شود. در جدول زیر فهرست ماشین‌آلات تولیدی و تعداد مورد نیاز آن در خط تولید ارائه شده است و براساس قیمت‌های اخذ شده، هزینه‌های اصلی و جانبی تهیه ماشین‌آلات و تجهیزات، محاسبه گردیده است.

جدول (۲۰): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	ماشین آلات و تجهیزات	مشخصات فنی	تعداد	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	مخزن نگهداری ماده معدنی	جنس آهن گالوانیزه و ظرفیت ۱۰ متر مکعب	۱	۱۱۱,۶۰
۲	مخازن خوراک	ظرفیت حداکثر ۲۰ متر مکعب و قیفی شکل	۲	۲۶۷,۸۴
۳	آسیای چکشی	ظرفیت ۵ تن در ساعت	۱	۱۱۱,۶۰
۴	آسیای چکشی	ظرفیت ۱۰۰ کیلوگرم در ساعت	۱	۱۱۱,۶۰
۵	تانک نگهداری	ظرفیت ۵ متر مکعب از جنس آهن گالوانیزه	۱	۷۸,۱۲
۶	نوار نقاله	۷ متر جهت انتقال	۱	۴۴۶,۴۰
۷	جداکننده استوانه ای	دوار با جریان متقابل و ظرفیت ۲۴۰ کیلوگرم	۱	۵۵,۸۰
۸	سانتریفوژ	ظرفیت ۵۰۰ کیلوگرم در ساعت با شیارهای مارپیچی	۱	۷۸۱,۲۰
۹	تانک ته نشینی	از جنس فولاد و لاستیک ظرفیت ۱ متر مکعب یک مرحله‌ای	۱	۵۵,۸۰
۱۰	سانتریفوژ	۲۴۰ لیتر در ساعت	۳	۱,۳۳۹,۲۰

۱۲۲,۷۶	۱	۳ متر طول و ۶۰ سانتیمتر عرض	نوار نقاله	۱۱
۱,۱۲	۱	۱۵۰ لیتر در ساعت	پمپ انتقال مواد	۱۲
۹۱,۵۱	۲	ظرفیت ۰,۵ متر مکعب و همزن دار	تانک حل کننده	۱۳
۴۴,۶۴	۱	ظرفیت ۱۰۰۰ لیتر	تانک ذخیره	۱۴
۳۳,۴۸	۱	از نوع پوسته و لوله	مبدل های حرارتی	۱۵
۳,۵۷۱,۲۰	۴	ظرفیت ۴۰۰ کیلوگرم در ساعت	کریستالیزور	۱۶
۳۳,۴۸	۱	از نوع پوسته و لوله	کندانسور	۱۷
۱۱۱,۶۰	۲		خشک کن	۱۸
۳۶۸,۴		۵ درصد هزینه کل	سایر متعلقات خط تولید	۱۹
۷۳۶,۹		۱۰ درصد هزینه کل	هزینه خرید، نصب و راه اندازی	۲۰
۸۴۷۴,۳		مجموع		

۳-۱-۵- هزینه‌های تأسیسات

هر واحد تولیدی، علاوه بر دستگاه‌های اصلی خط تولید، جهت تکمیل یا بهبود فرآیندها، نیاز به تجهیزات و تأسیسات جانبی، نظیر؛ تأسیسات گرمایش و سرمایش، آب، برق، دیگ بخار، کمپرسور، تأسیسات اطفاء حریق و ... خواهد داشت. انتخاب این موارد با توجه به ویژگی‌های فرآیند و محدودیت‌های منطقه‌ای و زیست‌محیطی انجام می‌گیرد. تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز این طرح و هزینه‌های تهیه آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۲۱): هزینه‌های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایش و گرمایش	۸۰,۰
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۲,۶
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۱۵,۰
۴	تأسیسات برق	۱۸۶
	مجموع (میلیون ریال)	۲۸۳,۶

وسایل گرمایش و سرمایش با توجه به شرایط آب و هوای منطقه تعیین می‌شود. که در اینجا آب و هوای معتدل در نظر گرفته شده است. برای گرمایش محیط کار از سופاژ استفاده شده. متوسط هزینه سופاژ کاری برای هر متر مربع ۲۰۰۰۰۰ ریال در نظر گرفته شده است. کولر آبی برای سرمایش در نظر گرفته شده که برای هر ۱۵۰ متر مربع یک کولر آبی مورد نیاز است. هزینه هر دستگاه کولر آبی با هزینه نصب آن حدود ۲,۵ میلیون ریال است.

۲ عدد کپسول ۵۰ کیلویی و ۴ عدد کپسول ۱۲ کیلویی برای اطفاء حریق منظور گردیده. قیمت کپسول ۵۰ کیلویی هر عدد ۸۰۰ هزار ریال و کپسول ۱۲ کیلویی ۲۵۰ هزار ریال برآورد می‌شود. تأسیسات برق شامل یک دستگاه تابلو برق با ۶ خروجی برای بخش‌های مختلف خطوط تولید (۴۰ میلیون ریال)، هزینه خرید و نصب ترانس و نیرورسانی (متوسط هزینه هر کیلو وات ۶۹۴ هزار ریال) و سیم کشی و کابل کشی و وسایل روشنایی (برای هر متر مربع ساختمان ۶۰ هزار ریال) می‌باشد.

۴-۱-۵- هزینه لوازم اداری و خدماتی

واحد‌های اداری و خدماتی هر واحد تولید نیاز به لوازم و تجهیزات خاص خود را دارند که برای واحد کلرید پتاسیم در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۲۲): هزینه لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۶	۱/۵۰۰/۰۰۰	۹,۰
۲	دستگاه فتوکپی	۱	۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰,۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۱	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۰,۰
۴	تجهیزات اداری	۲ سری	۱/۰۰۰/۰۰۰	۲,۰
۵	تلفن و فاکس	۱	۵/۰۰۰/۰۰۰	۵,۰
۶	خودرو سبک	۱	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۵۰,۰
۷	خودرو سنگین	-	۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۰,۰
مجموع (میلیون ریال)				۱۹۶,۰

۵-۱-۵- هزینه‌های خرید حق انشعاب

هر واحد تولیدی برای شروع فعالیت و ادامه آن، نیاز به آب، برق، گاز، ارتباطات و ... دارد. در جدول زیر، هزینه خرید انشعاب‌های برق، آب، تلفن براساس ظرفیت مورد نیاز واحد کلرید پتاسیم ارائه شده است.

جدول (۲۳): حق انشعاب

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت مورد نیاز	قیمت واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	انشعاب برق	۱	۱۷۹	۳۸۱۵۰۰	۶۸,۳
۲	انشعاب آب	۱	-	۸۰۰۰۰۰۰	۸,۰
۳	تلفن	۱	۲	۱۰۰۰۰۰۰	۲,۰
مجموع (میلیون ریال)					۷۸,۳

۶-۱-۵- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

هزینه‌های قبل از بهره‌برداری شامل مطالعات اولیه، اخذ مجوزها، هزینه‌های آموزش پرسنل و راه‌اندازی آزمایشی و... می‌باشد که در جدول زیر، برآورد شده است.

جدول (۲۴): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۱۵۰
۲	مسافرت‌های پیگیری طرح	۲۰
۳	حق الزحمه پرسنلی قبل از بهره‌برداری	۵۰
۴	سایر موارد (۵ درصد موارد بالا)	۱۰
مجموع (میلیون ریال)		۲۳۰

با توجه به جداول ۱۸ الی ۲۴ کلیه هزینه‌های ثابت مورد نیاز برای احداث طرح برآورد گردید که در جدول زیر به‌طور خلاصه کل سرمایه ثابت مورد نیاز طرح ارائه شده است.

جدول (۲۵): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

هزینه		عنوان هزینه	ردیف
دلار	میلیون ریال		
-	۵۲۸,۰	زمین	۱
-	۱۱۳۳,۵	ساختمان‌سازی	۲
-	۲۸۳,۶	تأسیسات	۳
-	۱۹۶,۰	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۴
-	۸۴۷۴,۳	ماشین‌آلات تولیدی	۵
-	۷۸,۳	حق انشعاب	۶
-	۲۳۰	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۷
-	۵۴۶,۲	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۸
-	۱۱۴۷۰	جمع	
۱۱۴۷۰		مجموع (میلیون ریال)	

۲-۵- هزینه‌های سالیانه

علاوه بر سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهت احداث و راه‌اندازی واحد، یک سری از هزینه‌ها بایستی به صورت سالانه براساس تولید محصول انجام شود. این هزینه‌ها شامل تهیه مواد اولیه، نیروی انسانی، انرژی مصرفی، هزینه استهلاک تجهیزات، ماشین‌آلات و ساختمان‌ها، هزینه تعمیرات و نگهداری، هزینه‌های فروش محصولات، هزینه تسهیلات دریافتی، بیمه و ... می‌باشد. در جداول زیر هزینه‌های سالیانه هر یک از این موارد برآورد شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۳)

جدول (۲۶): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	قیمت واحد		مصرف سالیانه	قیمت کل (میلیون ریال)
			ریال	دلار		
۱	سنگ معدن با درصد پتاسیم ۲۰-۳۰٪	تن	۲۵۰۰۰	-	۱۶۰۰۰	۴۰۰
۲	کیسه پلاستیکی پلی پروپیلن	عدد	۱۰۰۰	-	۸۰۰۰	۸,۰
مجموع (میلیون ریال)						۴۰۸

جدول (۲۷): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق و مزایای سالیانه معادل ۱۴ ماه (میلیون ریال)
۱	مدیر ارشد	۱	۸/۰۰۰/۰۰۰	۱۱۲,۰
۲	مدیر واحدها	-	۶/۰۰۰/۰۰۰	-
۳	پرسنل تولیدی متخصص	-	۳/۵۰۰/۰۰۰	-
۴	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۲	۳/۰۰۰/۰۰۰	۸۴,۰
۵	کارگر ماهر	۳	۳/۰۰۰/۰۰۰	۱۲۶,۰
۶	کارگر ساده	۵	۲/۵۰۰/۰۰۰	۱۷۵,۰
۷	خدماتی	۱	۲/۵۰۰/۰۰۰	۳۵,۰
مجموع (میلیون ریال)				۵۳۲

جدول (۲۸): مصرف سالیانه آب، برق، سوخت و ارتباطات

ردیف	شرح	واحد	مصرف	قیمت واحد (ریال)	تعداد روز کاری	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	برق مصرفی	کیلووات ساعت	۳۳۱۰	۱۷۰	۳۰۰	۱۶۸,۸
۲	آب مصرفی	متر مکعب در روز	۱۹	۱۵۰۰		۸,۵
۳	تلفن	در ماه	-	۱۰۰۰۰۰۰		۱۲,۰
۴	سوخت (گازوئیل)	لیتر در سال	۱۰۰۰۰۰	۴۵۰		۴۵,۰
۵	سوخت (بنزین)	لیتر در روز	۲۰	۱۰۰۰		۶,۰
مجموع (میلیون ریال)						۲۴۰

برق مصرفی شامل مصرف ماشین آلات، روشنایی داخل (هر ۸ متر مربع ۱۰۰ وات)، روشنایی خارج (هر ۳۰ متر مربع ۱۰۰ وات)، برق تاسیسات، سایل رفاهی و ... است. در مجموع برق مصرفی ۱۹۷ کیلو وات بوده. ساعات فعالیت ۱۶ ساعت در روز در نظر گرفته شده و برق مصرفی در ساعات غیر تولیدی ۱۰ درصد شرایط معمول در نظر گرفته شده است. با این فرضیات کیلو وات ساعت مصرفی در یک روز محاسبه می شود.

جدول (۲۹): استهلاك سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاك (%)	هزینه استهلاك (میلیون ریال)
۱	ساختمان‌ها، محوطه و ...	۱۱۳۳,۵	۷/۳	۸۳,۱
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۸۴۷۴,۳	۱۰	۸۴۷,۴
۳	تاسیسات	۲۸۳,۶	۱۰	۲۸,۴

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۵)

۲۹,۴	۱۵	۱۹۶,۰	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۴
۹۸۸,۳	مجموع (میلیون ریال)			

جدول (۳۰): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ تعمیرات و نگهداری (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
۱	ساختمان	۱۱۳۳,۵	۷/۳	۸۳,۱
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۸۴۷۴,۳	۱۰	۸۴۷,۴
۳	تأسیسات	۲۸۳,۶	۷	۱۹,۷
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۱۹۶,۰	۱۰	۱۹,۶
مجموع (میلیون ریال)		۹۶۹,۸		

جدول (۳۱): هزینه تسهیلات دریافتی

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود سالیانه (میلیون ریال)
۱	تسهیلات بلند مدت	۷۸۷۱,۵	۱۶	۱۲۵۹,۴
۲	تسهیلات کوتاه مدت	۲۶۵/۱	۱۶	۴۲,۴
مجموع				۱۳۰۱,۸

تسهیلات مالی در قالب عقد مشارک مدنی جهت سرمایه‌گذاری ثابت طرح، حداکثر تا ۷۰ درصد هزینه‌های طرح موضوع تسهیلات می‌باشد. نرخ سود تسهیلات، بر اساس مصوبه شورای پول و اعتبار تعیین می‌گردد. در حال حاضر این نرخ در بخش صنعت و معدن ۱۶ درصد در سال می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۶)

مدت زمان باز پرداخت اقساط در خصوص تسهیلات سرمایه گذاری ثابت (بلند مدت) ۵,۵ سال خواهد بود. مدت بازپرداخت اقساط تسهیلات سرمایه در گردش طرح‌های فعال حداکثر یک سال خواهد بود.

جدول (۳۲): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه	
		میلیون ریال	دلار
۱	مواد اولیه	۴۰۸	-
۲	نیروی انسانی	۵۳۲	-
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۲۴۰	-
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۹۸۸,۳	-
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۹۶۹,۸	-
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۱۳۰۱,۸	
۷	هزینه‌های فروش (۲ درصد کل فروش)	۱۲۸	
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۹,۲	
۹	پیش‌بین نشده (۵ درصد)	۲۲۸,۹	
مجموع (میلیون ریال)		۴۸۰۶	

۳-۵- سرمایه در گردش مورد نیاز طرح

سرمایه در گردش به نقدینگی اطلاق می‌شود که برای تهیه مواد و ملزومات مورد نیاز در جریان تولید نظیر مواد اولیه، نیروی انسانی و ... هزینه می‌شود و به‌طور کلی شامل سرمایه‌ای است که باید کلیه هزینه‌های جاری واحد تولیدی را پوشش دهد و لازم است در هر زمان در دسترس باشد. مقدار سرمایه در گردش بستگی به توان بازرگانی و مدیریتی واحد تولیدی دارد به‌طور مثال اگر امکان دسترسی سریع به مواد

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۷)

اولیه در هر زمان وجود داشته باشد، نیاز کمتری به سرمایه برای تهیه آن است و برعکس در صورت طولانی بودن فرآیند دسترسی به آن، سرمایه در گردش برای خرید افزایش می‌یابد چراکه لازم است مواد مورد نیاز برای زمان بیشتری سفارش داده شود.

به‌طور معمول حداقل سرمایه در گردش مورد نیاز، معادل ۲۰ الی ۲۵ درصد کل هزینه‌های جاری سالیانه واحد تولیدی (معادل هزینه‌های ۲ الی ۳ ماه) است. این مسأله برای مواد اولیه خارجی که ممکن است فرآیند سفارش و خرید آن طولانی باشد دوازده ماه در نظر گرفته می‌شود تا ریسک توقف خط تولید به علت فقدان مواد اولیه کاهش یابد. در جدول زیر سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام مطلوب جریان تولید محصول محاسبه شده است.

جدول (۳۳): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل	
			میلیون ریال	دلار
۱	مواد اولیه داخلی	۲ ماه	۶۸	
۲	مواد اولیه خارجی	۱۲ ماه	-	
۳	حقوق و مزایای کارکنان	۲ ماه	۸۸,۷	
۴	آب و برق، تلفن و سوخت	۲ ماه	۴۰,۰	
۵	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه	۱۶۱,۶	
۶	استهلاک	۲ ماه	۱۶۴,۷	
۷	تسهیلات دریافتی	۳ ماه	۳۲۵,۴	
۸	هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده	۳ ماه	۹۱,۵	
		مجموع (میلیون ریال)	۹۴۰	

۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۸)

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید کلرور پتاسیم شامل دو جزء سرمایه ثابت و سرمایه در گردش در جداول زیر ارائه شده است.

جدول (۳۴): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۱۱۴۷۰
۲	سرمایه در گردش	۹۴۰
	مجموع (میلیون ریال)	۱۲۴۱۰

– نحوه تأمین سرمایه

برای تأمین سرمایه مورد نیاز طرح، از تسهیلات بلندمدت (۲-۵ ساله) برای تأمین ۷۰ درصد سرمایه ثابت مورد نیاز و از تسهیلات کوتاه مدت (۶-۱۲ ماهه) برای تأمین ۵۰ درصد سرمایه در گردش مورد نیاز استفاده می‌شود.

جدول (۳۵): نحوه تأمین سرمایه

نوع سرمایه	مبلغ (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)
		سهم (درصد)	مقدار (میلیون ریال)	
سرمایه ثابت	۱۱۴۷۰	۷۰	۸۰۲۹	۳۴۴۱
سرمایه در گردش	۹۴۰	۵۰	۴۷۰	۴۷۰
	مجموع (میلیون ریال)		۸۴۹۹	۳۹۱۱

۵-۶- شاخص‌های اقتصادی طرح

پس از ارائه جداول مالی سرمایه، هزینه و درآمد، جهت بررسی بیشتر مسائل اقتصادی طرح، لازم است شاخص‌های مهم مرتبط، از قبیل؛ قیمت تمام شده، سود ناخالص سالیانه، نرخ برگشت سرمایه، مدت زمان بازگشت سرمایه، درصد تولید در نقطه سر به سر، درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل، سرانه سرمایه‌گذاری ثابت و ... برای متقاضیان سرمایه‌گذاری طرح تولید کلروپتاسیم محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

- قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} \Rightarrow \frac{4806}{4000}$$

ریال ۱۲۰۱۵۰۰ = قیمت تمام شده واحد کالا

- سود ناخالص سالیانه:

میلیون ریال ۱۵۹۴ = سود ناخالص سالیانه \Rightarrow هزینه کل - فروش کل = سود ناخالص سالیانه

- درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times 100 \Rightarrow 33\%$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۰)

$$\text{درصد ۲۵} = \text{سود سالیانه فروش کل} \Rightarrow \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times ۱۰۰ = \text{درصد سود سالیانه به فروش}$$

– نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد ۱۳} = \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} \Rightarrow \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times ۱۰۰ = \text{درصد برگشت سالیانه}$$

– مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{سال ۷/۷} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} \Rightarrow \frac{۱۰۰}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه}$$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{میلیون ریال ۹۵۶} = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{میلیون ریال ۱۰۳۴} = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه}$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۱)

۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور
قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز
در گذشته و آینده

مواد اولیه مورد نیاز این واحد سنگ معدن سیلووانیت به مقدار ۱۶۰۰۰ تن در سال است، که از معادن
داخل کشور قابل تهیه می‌باشد. قیمت آن در حدود ۲۵۰۰۰ ریال به ازای هر تن می‌باشد. هم‌اکنون نیز
برخی از معادن بزرگ این سنگ معدن مانند ایلجاق در استان زنجان به بهره‌برداری رسیده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۲)

۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

• تحلیل مرتبط به دسترسی به مواد اولیه

منابع و ذخایر ماده معدنی پتاس در ایران
ذخایر پتاس بطور کلی دو دسته هستند:

الف) منابع سنگی ب) منابع شورابه ای

منابع سنگی پتاس در ایران در مراحل اکتشافی قرار دارد. یکی از این معادن، معدن نمک ایلجاق در ۱۰۵ کیلومتری غرب زنجان و ۴۵ کیلومتری سرچشمه واقع شده است و به لحاظ مواد معدنی پتاسیم جزو معادن کمیاب محسوب می‌شود. ذخیره قطعی کانسار معدن ایلجاق ۲ میلیون تن و ذخیره احتمالی آن را ۲ میلیون و ۵۰۰ هزار تن برآورد شده است و به عنوان بزرگترین معدن پتاس کشور به بهره برداری رسیده است.

• تحلیل مرتبط به دسترسی به بازار مصرف

منابع شورابه ای می‌تواند بصورت دریاچه (دریاچه ارومیه، دریاچه قم و ...) و یا بصورت پلایا (پلایای خور و بیابانک، پلایای سیرجان، پلایای ترود و ...) وجود داشته باشد. هر یک از این منابع دارای املاح متنوعی می‌باشد که از طریق نزولات جوی و یا از طریق رودخانه‌ها و سفره‌های آب زیرزمینی کمیت و کیفیت آنها تأمین می‌گردد.

فرآیند ارائه شده در این طرح از سنگ معدن به عنوان خوراک برای تولید کلرور پتاسیم استفاده می‌کند. از لحاظ اقتصادی و مهندسی کارخانه باید در نزدیکی یکی از این معادن قرار گرفته باشد.

• تحلیل‌های مرتبط به دسترسی به منابع نیروی انسانی

در تولید این محصولات نیروی انسانی متخصص خاصی مورد نیاز که عبارتند از چند کارشناس برق، شیمی، مکانیک و دسترسی به نیروی انسانی ماهر و نیمه ماهر در تمامی استان‌های کشور آسان است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۳)

تحلیل مربوط به شرایط محیط زیست

پس از آنکه جوامع بشری از لحاظ صنعتی به سرعت رشد نمودند، انسان در پی کسب آرامش و رفاه بیشتر در امر زندگی خود با معضلات غیر قابل پیش بینی مواجه شده است. معضل آلودگی محیط زیست به علت تخلیه پسابها، فاضلاب... باعث خطرات جدی در ادامه حیات بروی زندگی گردیده است. در صورتیکه احداث هر واحد صنعتی در هر منطقه از جهان معادل از بین رفتن و آلوده شدن محیط زیست آن محل شود، بدلیل گسترش واحدهای صنعتی و خطر انهدام محیط زیست بیش از پیش خود را نمایان میسازد. پس لازم است در کنار احداث هر واحد صنعتی مسائل آلودگی به نحو مطلوب مورد مطالعه قرارگیرد و روشهای حفاظت محیط زیست همگام با احداث آن واحد در نظر قرار گیرد. در نهایت با در نظر گرفتن موارد فوق جهت محل اجرای این طرح می توان یکی از شهرک های صنعتی واقع در استان های آذربایجان غربی و قم و کرمان که دارای زیر ساختهای لازم برای مصارف مهم صنعتی می باشند را پیشنهاد کرد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۴)

۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در ایران با وجود تولید پتاس و نبود تأسیسات و کارخانه‌های تولیدکننده پتاس (کارخانه فرآوری) به دلیل انجام طرح‌های در دست اجرای اکتشاف و تجهیز ذخایر پتاس، مطالعات مقدماتی بر روی تعداد پرسنل و افراد مورد نیاز برای استخراج پتاس از شورابه خور - بیابانک انجام شده است.

این مطالعات بر اساس واحدهای ۲۰ هزار تنی و ۳۰ هزار تنی انجام گرفته است. با توجه به بودجه تخصیص یافته جهت این طرح که حدود ۳۸۳۶۲۳/۴ میلیون ریال است حدود ۹۰ نفر در واحد تولیدی ۳۰ هزار تنی و ۷۳ نفر در واحد تولیدی ۲۰ هزار تنی مشغول به کار خواهند شد که اکثریت این افراد در کارخانه فرآوری به کار گمارده می‌شوند.

البته در مجوز تاسیس واحد تولید پتاس حدود ۴۰۰ نفر نیروی انسانی مورد نیاز پیش بینی شده است که احتمالاً برای تولید پتاس و همچنین سایر مواد از جمله نمک طعام و هیدروکسید منیزیم نیز لحاظ شده است. در طرح تأمین واحد تولید پتاس از شورابه‌های خور- بیابانک میزان تولید پتاس حدود ۵۰۰۰۰ تن در سال، کلرید سدیم حدود ۳۰۰۰۰۰ تن در سال و هیدروکسید منیزیم ۳۰۰۰۰ تن در سال پیش بینی شده است. افراد مورد نیاز شامل نیروهای متخصص و فنی، کارمند اداری، کارگران فنی و کارگران ساده هستند که البته رانندگان جزء کارگران فنی محسوب شده‌اند. بر اساس این محاسبات، در واحد ۳۰ هزار تنی به ازاء هر یک نفر حدود ۳۳۷/۱ تن محصول و در واحد ۲۰ هزار تنی حدود ۲۷۳/۹ تن محصول در هر سال تولید خواهد شد.

علاوه بر این با توجه به اطلاعات بدست آمده از شرکت پتاس عرب در اردن که پتاس را از بحر المیت استخراج می‌کند تعداد ۲۲۸۷ نفر پرسنل در این واحد تولید مشغول به کار هستند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۵)

سرمایه گذاری توسط شرکایی انجام گرفته است که بزرگترین سهام داران آن دولت اردن و شرکت معدنکاری عرب (حدود ۷۳/۵ درصد سهام) هستند. میزان سرمایه گذاری حدود ۵۸۰۸۴۷/۱۳۱ دلار می‌باشد و تولید آن حدود ۱۹۶۰۰۰۰ تن KCl است. بنابراین به ازاء هر تن ۸۵۷/۰۱ تن KCl در سال یک نفر مشغول به کار شده است که اکثر این افراد دارای تحصیلات هستند.

آمار پیش گفته میزان اشتغال زایی به صورت مستقیم در بر می‌گیرد اگر صنایع جنبی و پتانسیل توسعه کشاورزان را در نظر بگیریم میزان اشتغال زایی بسیار بیشتر از ارقام ذکر شده خواهد بود.

ترکیب نیروی انسانی و تخصص‌های مورد نیاز

عنوان شغلی	تعداد - نفر (برای سه شیفت کاری)	تخصص مورد نیاز
مدیر ارشد	۱	کارشناسی ارشد رشته مهندسی مهندسی فرآوری مواد معدنی با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
مدیر واحدها	-	-
پرسنل تولیدی متخصص	-	-
پرسنل تولیدی (تکنسین)	۲	کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته بازاریابی، بازرگانی یا حسابداری با تجربه حداقل ۱۰ سال فعالیت مرتبط
کارگر ماهر	۳	کاردان یا کارشناس صنایع معدنی زمین شناسی با تجربه حداقل ۳ سال فعالیت مرتبط
کارگر ساده	۵	کاردان مکانیک و برق با تجربه حداقل ۵ سال آشنایی با دستگاه‌های خط تولید
خدماتی	۱	دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی نامه رانندگی

۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه

– راه آهن – فرودگاه – بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای

اجرای طرح

بهتر است که کارخانه در مسیر جاده ها و راه‌های ترانزیتی و اصلی احداث بشود تا امکان حمل و نقل مواد معدنی و محصول با مشکل مواجه نشود و در ضمن هزینه کمتری را داشته باشد. با احداث این کارخانه در صورت رعایت کلیه اصول مهندسی و فنی و اقتصادی با یستی امکانات تأمین سوخت، برق و آب نیز از منابع و مراکز نزدیک به آن تأمین شود.

اگر منطقه ای که کارخانه در آن احداث می‌شود فاقد شبکه لوله کشی گاز باشد از گازوئیل به عنوان سوخت استفاده می‌شود.

این طرح نیازمند ۲ خط تلفن، یک خط فاکس و یک خط اینترنت می‌باشد. اگر کارخانه در شهرک صنعتی باشد، این موارد به راحتی قابل تأمین است.

مواد اولیه و محصولات کارخانه به وسیله کامیون جا به جا خواهند شد. از این رو بهتر است که کارخانه در مسیر اصلی راه های ترانزیت کشور باشد.

جهت رفت و آمد مدیران خودروهای سواری و رفت و آمد سایر کارکنان مینی بوس در نظر گرفته شده است. بنابراین؛ محل اجرای طرح باید دارای جاده های مناسب برای عبور و مرور مینی بوس و سواری باشد.

نزدیکی به راه آهن ، فرودگاه و بندر، می‌تواند جهت حمل و نقل مواد اولیه و محصول مفید باشد. از سوی دیگر چون زمینه صادرات محصول نیز فراهم است، نزدیکی به بندر یک مزیت به شمار می‌رود.

جهت تأمین آب مورد نیاز کارخانه فرآوری کرومیت نیاز به حفر چاه آب است و جهت تأمین برق نیز باید ژنراتور مولد برق خریداری شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۷)

۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی

در تولید محصول کلروپتاسیم نیاز به ماشین‌آلاتی است که عمدتاً از کشور های خارجی تامین می‌گردد که تعرفه گمرکی این نوع ماشین‌آلات در حدود ۱۵-۱۰ درصد می‌باشد که جهت تولید هرچه بیشتر کارخانجات نیازمند تعرفه‌هایی با نرخ کمتر می‌باشند و در امر صادرات و ورود به بازار های جهانی یکسری تعرفه های خاص وجود دارد که هرچه کمتر بودن این تعرفه ها کشور را صنعتی تر و خودکفتر می‌نماید. خوشبختانه در سال های اخیر برای ترغیب تولید کنندگان داخلی برای صادرات مشوقهایی برای آنها تصویب شده است که باعث شده است حجم صادرات افزایش یابد.

- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار

یکی از مهم ترین حمایت های مالی برای طرح های صنعتی اعطای تسهیلات بلند مدت برای ساخت و تسهیلات کوتاه مدت برای خرید مواد و ملزومات مصرفی سالانه طرح می‌باشد. در ادامه شرایط این تسهیلات برای طرح های صنعتی آمده است.

۱- در بخش سرمایه گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی ارقام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف ۷۰ درصد سرمایه گذری ثابت در محاسبات لحاظ می‌شود.

۱-۱- ساختمان و محوطه سازی طرح ، ماشین آلات و تجهیزات داخلی، تاسیسات و تجهیزات کارگاهی با ۶۰ درصد محاسبه می‌گردد.

۲-۱- ماشین آلات خارجی در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب ۹۰ درصد و در غیر این صورت با ضریب ۷۵ درصد محاسبه می‌گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۸)

- ۱-۳- در صورتیکه حجم سرمایه گذاری ماشین آلات خارجی در سرمایه گذاری ثابت کمتر از ۷۰ درصد باشد، افلام اشاره شده در بند ۱-۱ جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰ درصد محاسبه می‌گردد.
- ۲- این امکان وجود دارد، طرح‌هایی که به مرحله بهره برداری میرسند، سرمایه در گردش مورد نیاز آنها به میزان ۷۰ درصد از شبکه بانکی تامین گردد.
- ۳- نرخ سود تسهیلات ریالی در وام‌های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد تسهیلات ارزی ۲٪ و هزینه‌های جانبی، مالی آن در حدود ۱،۱۲۵٪ مبلغ تسهیلات اعطایی و نرخ سود تسهیلات ارزی برای منطق محروم ۳ درصد است.
- ۴- مدت زمان دوران مشارکت، تنفس و بازپرداخت در تسهیلات ریالی و ارزی را با توجه به ماهیت طرح از نقطه نظر سودآوری و بازگشت سرمایه حداکثر ۸ سال است.
- ۵- حداکثر مدت زمان تامین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه و محروم ۱۰ سال در نظر گرفته می‌شود.
- ۶- علاوه بر تسهیلات مالی معافیت‌های مالیاتی نیز برای برخی مناطق وجود دارد که به شرح زیر است:
- ۶-۱- با اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی چهار سال اول بهره برداری ۸۰ درصد معافیت‌های مالیاتی شامل طرح خواهد شد.
- ۶-۲- با اجرای طرح در مناطق محروم ۱۰ سال اول بهره برداری شرکت از مالیات معاف خواهد بود.
- ۶-۳- مالیات برای مناطق عادی (به جز شهرک‌های صنعتی و مناطق محروم) ۲۵ درصد سود ناخالص تعیین شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۹)

۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای

جدید

به دلیل عدم وجود صنایع تولید این ماده در کشور و نیاز صنایع مختلفی مانند کشاورزی و پزشکی به این ماده معدنی و همچنین بررسی تغییرات قیمت جهانی، نشان دهنده آن است که با احداث واحدهای تولید کلرور پتاسیم در کشور می‌توان نیاز داخل کشور را تامین و از خارج شدن منابع ارزی کشور جلوگیری کرد.

همچنین بررسی‌ها نشان دهنده روند صعودی مصرف این ماده معدنی در داخل کشور هستند. واحد ارائه شده در این طرح دارای نقطه سر به سر حدود ۶ سال است. به دلیل وجود نیاز در بازار مصرف در داخل کشور، که هم اکنون از طریق واردات تامین می‌شود، می‌توان ظرفیت تولید این واحدها را افزایش داد که از لحاظ اقتصادی باعث افزایش سود دهی و کاهش مدت زمان سر به سر می‌شود.

بررسی‌ها نشان می‌دهد احداث این واحد در نزدیکی معدن ایلجاق واقع در استان زنجان مناسب می‌باشد.

با بهره‌برداری رسیدن استخراج از معادن کشور هزینه تولید این ماده پایین بوده و بررسی‌ها نشان

دهنده بازدهی خوب این واحد می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	خرداد ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵۰)

۱۲- منابع و ماخذ

- ۱- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.
- ۲- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.
- ۳- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۷"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز آمار ایران.
- ۵- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۶- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۷- سازمان توسعه و نوسازی صنایع معدنی ایران
- ۸- شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران
- ۹- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور
- ۱۰- Marshall & Swift equipment cost index (www.che.com/pci)
- ۱۱- Aspen Icarus 2006 (AspenTech Ins.)
- ۱۲- <http://www.potashcorp.com>

۱۳۸۷ خرداد	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۵۱)	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	