



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران
شرکت شهرکهای صنعتی استان قزوین

عنوان:

مطالعه امکان سنجی مقدماتی تولید یاقوت مصنوعی
جهت ساخت لیزرهای قابل کاربرد در جداسازی ایزوتوپ
(غنی سازی اورانیوم)

کارفرما:

واحد آموزش و پژوهش
شرکت شهرکهای صنعتی استان قزوین

مجری:

شرکت پشتیبان تصمیم مدیران

خلاصه طرح

یاقوت مصنوعی جهت ساخت لیزرهای قابل کاربرد در جداسازی ایزوتوپ (غنی سازی اورانیوم)	نام محصول	
طرح توجیه اقتصادی ندارد.	ظرفیت پیشنهادی سالانه طرح	
در انواع لیزر	موارد کاربرد محصول	
صفر	میزان تولید داخلی	
صفر	میانگین واردات دو سال گذشته	
صفر	میزان مصرف سالانه کشور	
صفر	میزان کمبود یا مازاد تا پایان برنامه چهارم	
اکسید آلومینیوم و اکسید کرم	اسامی مواد اولیه عمده	
-	میزان مصرف سالیانه مواد اولیه اصلی	
۲۱	اشتغال زایی (نفر)	
۱۵۰۰	زمین مورد نیاز (m ²)	
۵۰	اداری (m ²)	زیربنا
۲۵۰	تولیدی (m ²)	
۵۰	انبار (m ²)	
۳۳۰۷	آب (m ³)	میزان مصرف سالانه یوتیلیتی
۱۵۰۰	برق (kw)	
۱۰۰۰۰	گاز (m ³)	
۵۰,۰۰۰	ارزی (یورو)	سرمایه گذاری ثابت طرح
۲۴۴۹	ریالی (میلیون ریال)	
۳۱۹۹	مجموع (میلیون ریال)	
-	در صورت کمبود محصول محل پیشنهادی اجرای طرح	

فهرست مطالب:

صفحه	عنوان
۳	۱ معرفی محصول
۷	(۱-۱) نام و کد محصول
۸	(۱-۲) شماره تعرفه گمرکی
۸	(۱-۳) شرایط واردات
۹	(۱-۴) بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی
۱۰	(۱-۵) قیمت تولید داخلی و جهانی محصول
۱۰	(۱-۶) موارد مصرف و کاربرد
۱۰	(۱-۷) بررسی کالاهای جایگزین
۱۱	(۱-۸) اهمیت استراتژیک کالا
۱۱	(۱-۹) کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول
۱۱	(۱-۱۰) شرایط صادرات
۱۲	۲ وضعیت عرضه و تقاضا
۱۲	(۲-۱) واحدهای تولیدی فعال
۱۶	(۲-۲) بررسی وضعیت طرحهای جدید
۱۹	(۲-۳) بررسی روند واردات محصول
۲۳	(۲-۴) بررسی روند مصرف
۲۴	(۲-۵) بررسی روند صادرات
۲۷	(۲-۶) بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات
۲۸	۳ شرح فرایند و تکنولوژیهای تولید
۳۲	۴ تعیین نقاط ضعف و قوت تکنولوژیهای موجود
۳۶	۵ بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی و سرمایه گذاری ثابت
۴۲	۶ میزان مواد اولیه مورد نیاز سالیانه
۴۴	۷ پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح
۴۶	۸ وضعیت تأمین نیروی انسانی و اشتغال
۴۷	۹ بررسی و تعیین میزان آب، برق، سوخت و سایر امکانات
۵۰	۱۰ وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی
۵۲	۱۱ تجزیه و تحلیل و جمع بندی و ارائه پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید
۵۲	۱۲ زنجیره عرضه طرح
۵۳	۱۳ مدیریت ریسک
۵۳	۱۴ تولید انواع کالاهای دیگر
۵۳	۱۵ منابع

مقدمه

مطالعات امکان سنجی، مطالعات کارشناسی است که قبل از اجرای طرح های سرمایه گذاری اقتصادی انجام می گیرد. در این مطالعات از نگاه بازار، فنی و مالی و اقتصادی طرح مورد بررسی و آنالیز قرار گرفته و نتایج حاصل از آن به عنوان مبنایی برای تصمیم گیری سرمایه گذاران مورد استفاده قرار می گیرد.

گزارش حاضر مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید یاقوت مصنوعی می باشد. این مطالعات در قالب متدولوژی مطالعات امکان سنجی تهیه گردیده است و مطابق متدولوژی فوق، ابتدا محصول مورد مطالعه به طور دقیق معرفی شده و سپس بررسی های لازم روی بازار آن صورت خواهد گرفت و در ادامه مطالعات فنی در خصوص چگونگی تولید و امکانات سخت و نرم افزاری مورد نیاز نیز شناسایی شده و در نهایت ظرفیت های اقتصادی و حجم سرمایه گذاری مورد نیاز برای اجرای طرح برآورد و ارائه خواهد شد تا با استفاده از آن سرمایه گذاران و علاقه مندان محترم بتوانند کلیه اطلاعات مورد نیاز را کسب و در جهت انجام سرمایه گذاری اقتصادی با دید باز و مسیر شفاف اقدام نمایند. امید است این مطالعات کمکی هر چند کوچک در راستای توسعه صنعتی کشورمان بعمل بیاورد.

۱) معرفی محصول

یاقوت مصنوعی برای اولین بار توسط آگوست ورنیوال (Auguste verneuil) شیمیدان فرانسوی که فرآیند ذوب-شعله را برای تولید یاقوتهای ارزان قیمت در سال ۱۸۸۶ اختراع کرد، ساخته شد. این یک یاقوت بود اما زیاد شبیه یاقوت نبود. در سال ۱۹۱۸، جی. زوکرالسکی (J. Czochralski) روش کشیدن را برای رشد یاقوتهای ارزان قیمت اختراع کرد. یاقوتهای مصنوعی کارول چاتهام (Carrol Chatham) (خیلی گران از لحاظ تولید اما شبیه به یاقوت طبیعی) در سال ۱۹۵۹ معرفی شدند.

از کاربردهای یاقوت مصنوعی در لیزر می باشد، در زیر مختصری در مورد لیزر و کاربرد یاقوت مصنوعی در آن بیان می گردد.

پیشرفت سریع تکنولوژی لیزر از سال ۱۹۶۰ میلادی، هنگامی که اولین لیزر با موفقیت تهیه شد، شروع گردید. لیزر امروزه در زمینه های گوناگون از قبیل بیولوژی، پزشکی، مدارهای کامپیوتر، ارتباطات، سیستم های

اداری، صنعت، اندازه‌گیری در زمینه‌های مختلف و ... بکار برده می‌شود. لیزر یک منبع نور خاص است و بطور کلی با نور لامپهای معمولی، چراغ برق، نور فلورسانت و غیره تفاوت فاحش دارد و در مقایسه با سایر منابع نور در رده‌ای با مشخصات فوق‌العاده نوری قرار دارد. این مطلب با عنوان اینکه نور لیزر از همدوستی (coherence) فوق‌العاده برخوردار است، بیان می‌شود.

لیزر را می‌توان در مقایسه با سایر مولدهای نوری که فقط نور را منتشر می‌کنند، یک فرستنده نوری پنداشت. تا قبل از ظهور لیزر محدوده فرکانس امواج رادیویی و محدوده نوری از نقطه نظر همدوستی با یکدیگر اختلاف داشتند. در فیزیک رادیویی بطور گسترده‌ای امواج همدوس مورد استفاده قرار می‌گیرند و این در حالی است که امواج نوری (اپتیکی) غیر همدوس نیز در اختیار است.

دانش مربوط به لیزر در حقیقت علم تابش نور همدوس (coherence radiation) است گرچه این رشته از دانش فیزیک در حدود ۲۰ سال است ظهور نمود و در حال تکامل است. مع ذالک نمودهای نوظهور آن در معرض کاربردهای جالب قرار گرفته‌اند.

فکر ساختن وسیله‌ای که نور همدوس تولید کند، مدتها دانشمندان قرن حاضر را به خود مشغول داشته بود. در سال ۱۹۸۵ فیزیکدان مشهور آمریکایی چالز تاونز راه این کار را پیدا کرد. دو سال بعد دانشمند دیگر آمریکایی، تئودور مایمن به نظریه تاونز جامه عمل پوشاند و اولین لیزر را با بلوری از یاقوت مصنوعی ساخت این دو بعداً به دریافت جایزه نوبل نایل آمدند. یک لیزر یاقوتی ساده از سه بخش تشکیل می‌شود: استوانه‌ای از یاقوت مصنوعی، یک چشمه نور (مثلاً یک لامپ گزنون که مانند لامپ نئون کار می‌کند) و یک بازتابنده که نور را از لامپ گزنون به یاقوت هدایت می‌کند.

استوانه یاقوتی، بخش اصلی دستگاه است. قطر آن در حدود ۷ میلیمتر و طولش ۳.۵ تا ۵ CM است. دو قاعده استوانه صیقل خورده و نقره اندود شده است تا آینه کاملی باشد.

یاقوت بلور اکسید آلومینیوم است که در آن تعداد نسبتاً کمی اتم کروم معلق است. اتمهای کروم از طریق گسیل القایی، کوانتوم نور تولید می‌کنند، اتمهای اکسیژن و آلومینیم که بقیه بلور را تشکیل می‌دهند فقط

اتمهای کروم را در جایشان نگه می‌دارند. اتمهای کروم نسبتاً بزرگ است و تعداد زیادی الکترون در مدارهایشان دارد. در این جا فقط الکترونی مورد توجه ماست که بیش از دیگران برانگیخته می‌شود.

۱-۱) نام و کد محصول

یاقوت مصنوعی کد آیسیک ندارد و برای آن از کد "انواع سنگهای نیمه قیمتی کارشده و کارنشده" استفاده می‌شود. 'انواع سنگهای نیمه قیمتی کارشده و کارنشده در کد بین المللی آیسیک ۳ با کد ۳۶۹۱ شناخته می‌شود. کدهای بین المللی مشخص کننده طبقه صنعت مورد نظر است. کدهای بین المللی ISIC از چهار رقم تشکیل شده که مشخص کننده طبقه صنعت مورد نظر است.

دو رقم سمت چپ، نشانگر بخش و در رقم بعدی نشانگر گروه و طبقه صنعت است. چهار رقم هم توسط کشور به رقمهای قبلی اضافه می‌شود که به شناسایی دقیق محصول کمک می‌کند چهار رقم اول (شامل بخش، گروه و طبقه) منشا بین المللی دارد و از جامعیت لازم برخوردار است. برای تعیین چهار رقم دوم نیز کمیته ای در وزارت صنایع و معادن وجود دارد که نسبت به تهیه کدهای جدید هشت رقمی اقدام می‌کند. جهت 'انواع سنگهای نیمه قیمتی کارشده و کارنشده کد هشت رقمی به شرح جدول زیر تعریف شده است.

جدول ۱- کد آیسیک محصول

نام محصول	کد هشت رقمی	واحد شمارش
'انواع سنگهای نیمه قیمتی کارشده و کارنشده	۳۶۹۱۱۱۳۰	تن

۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

طبق اطلاعات موجود در کتاب مقررات صادرات و واردات ایران سال ۱۳۸۷ یاقوت دارای کد تعرفه گمرکی مخصوص به خود نمی‌باشد و در زمره "سنگهای گرانبها (غیر از الماس) و سنگهای نیمه گرانبها، حتی کار شده یا درجه بندی شده ولی نخ کشیده نشده؛ سوار نشده یا کارگذارده نشده؛ سنگهای گرانبها (غیر از الماس) و سنگهای نیمه گرانبها، درجه بندی نشده، که موقتاً برای سهولت نقل و انتقال نخ کشیده شده باشد" قلم داد شده و دارای تعرفه ۷۱۰۳۹۱۰۰ می‌باشد.

۱-۳- شرایط واردات محصول

طبق قانون مقررات صادرات و واردات ایران، کالاهای صادراتی و وارداتی به سه گروه زیر تقسیم می شوند:

- کالاهای مجاز: کالایی است که صدور یا ورود آن با رعایت ضوابط نیاز به کسب مجوز ندارد.
- کالاهای مشروط: کالایی است که صدور یا ورود آن با کسب مجوز امکان پذیر است.
- کالاهای ممنوع: کالایی است که صدور یا ورود آن به موجب شرع مقدس اسلام، و یا به موجب قانون ممنوع گردد.

یاقوت با تعرفه گمرکی ۷۱۰۳۹۱۰۰ جزء گروه ۱ می باشد و واردات این کالا بلا مانع است و نیز حقوق پایه طبق ماده (2) قانون اصلاح موادی از قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، شامل حقوق گمرکی، مالیات، حق ثبت سفارش کالا، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی از کالاهای وارداتی می باشد و معادل 4 % ارزش گمرکی کالاها تعیین می شود . به مجموع این دریافتی و سود بازرگانی که طبق قوانین مربوطه توسط هیات وزیران تعیین می شود، حقوق ورودی اطلاق می شود. حقوق ورودی برای تعرفه همانگونه که در جدول ذیل ملاحظه می شود 4% می باشد.

جدول ۲- کد تعرفه گمرکی محصول

شماره تعرفه	نام کالا	حقوق ورودی	SLQ
۷۱۰۳	سنگ‌های گرانبها (غیر از الماس) و سنگ‌های نیمه گرانبها، حتی کار شده یا درجه بندی شده ولی نخ کشیده نشده؛ سوار نشده یا کار گذارده نشده؛ سنگهای گرانبها (غیر از الماس) و سنگ‌های نیمه گرانبها، درجه بندی نشده، که موقتاً برای سهولت نقل و انتقال نخ کشیده شده باشد		
۷۱۰۳۹۱۰۰	-- یاقوت، یاقوت کبود و زمرد	۴	Carat
۷۱۰۳۹۹۰۰	-- سایر		Carat

۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی

با مراجعه به فهرست استانداردهای تدوین شده موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد اجباری و یا تشویقی برای تولید یا قوت مصنوعی تدوین نشده است.

لیست استانداردهای جهانی مورد قبول موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران بر اساس جدول زیر می باشد:

جدول ۳- استانداردهای مورد قبول موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

ردیف	نوع استاندارد	علامت اختصاری
1	استاندارد های بین المللی	ITU, IEC, ISO
2	استاندارد های اتحادیه اروپا	En, BSEN, DINEN
3	استاندارد های مبدا کشورهای عضو اتحادیه اروپا	انگلیس BSI آلمان DIN فرانسه AFNOR ایتالیا UNI هلند NNI بلژیک IBN پرتغال IPQ سوئد SIS نروژ NSF ایرلند NSAI فنلاند SFS اتریش ON اسپانیا AENOR دانمارک DS ELOT یونان
4	استانداردهای آمریکای شمالی	ASNI, ASTM, ASME, UL, API, AGI
5	استانداردهای ژاپن	JIS

۱-۵- قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

قیمت جهانی یا قوت مصنوعی بنا به کاربرد آن بسیار متفاوت می باشد و از ۱ دلار به ازای هر قیراط تا چندین هزار دلار می باشد. ولی یا قوتی که در ساخت لیزر کاربرد دارد، قیمتی در حدود ۵ تا ۱۰ دلار به ازای هر قیراط دارد. یک قیراط تقریباً برابر ۲۰۰ میلی گرم می باشد.

بنا بر اطلاعات وزارت صنایع و معادن، در داخل کشور یا قوت مصنوعی تولید نمی شود و نیاز داخلی را تنها از طریق واردات مرتفع می سازند.

۱-۶- موارد مصرف و کاربرد

کاربرد یا قوت مصنوعی در اینجا تنها در ساخت لیزر مورد بررسی قرار داده می شود، علی رغم اینکه یا قوت مصنوعی به عنوان جواهر نیز کاربرد.

۱-۷- بررسی کالاهای جایگزین

در لیزر عملکرد یاقوت مصنوعی برای انتقال نور می باشد ولی تنها یاقوت مصنوعی توانایی این کار را در لیزر با شرایط مورد نیاز لیزر دارد و دیگر مواد ساخته شده این توانایی را ندارند.

۸-۱- اهمیت استراتژیک کالا

یاقوت مصنوعی در لیزر کاربرد دارد و لیزر برای جداسازی ایزوتوپ های اورانیوم می تواند به کار برده شود. از آنجایی که جداسازی ایزوتوپ های اورانیوم (غنی سازی اورانیوم) مهمترین مرحله در استفاده از انرژی هسته ای به صورت صلح آمیز می باشد، کاربرد استراتژیک یاقوت مصنوعی برای کاهش وابستگی کشور با کشورهای توسعه یافته در خصوص استفاده از انرژی هسته ای به صورت کامل روشن می شود.

۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

ساخت یاقوت مصنوعی برای کاربرد در لیزر در کشورهای توسعه یافته انجام می شود، مهمترین کشورهای تولید کننده این محصول عبارتند از :

آلمان، آمریکا، سوئد، فرانسه، انگلستان و چین

۱۰-۱- شرایط صادرات

تا کنون یاقوت مصنوعی در داخل کشور تولید نشده است و از این نظر هیچ گونه شرایطی نیز برای صادرات آن در کتاب قانون مقررات صادرات و واردات ایران سال ۱۳۸۷ در این خصوص درج نشده است ولی به نظر نمی رسد مشکلی از نظر صادرات برای این محصول وجود داشته باشد و در صورت یافتن بازار مناسب، شرایط صادرات فراهم می شود.

جدول ۴- شرایط لازم برای صادرات محصول

ردیف	شرایط لازم	شرح
۱	برخورداری از مزیت رقابتی به لحاظ قیمت	یکی از معیارهای مهم در صادرات، قیمت های رقابتی جهانی می باشد که این مورد نیز به شرایط اقتصاد کلان کشور در مقایسه با کشورهای مقصد صادرات و قیمت جهانی مواد اولیه باز می گردد. از جمله این شرایط می توان به نرخ ارز، نرخ بهره ، قیمت مواد اولیه، نرخ تورم و موارد مشابه اشاره کرد که با توجه به متغیر بودن عوامل فوق، لازم است توجیه پذیری اقتصادی صادرات در زمان واقعی صادرات و کشورهای مقصد مورد تحلیل قرار گیرد.
۲	برخورداری از مزیت رقابتی به لحاظ کیفیت و برخورداری از استانداردهای جهانی	با توجه به موارد کاربرد ، براحتی قابل ذکر است که تولید محصول با استانداردهای جهانی و رعایت دقت عمل لازم در آن، از موارد بسیار اساسی تولید این محصولات به شمار می آید. از اینرو رعایت کلیه استانداردها در تولید، امری ضروری است.
۳	برخورداری از توان مالی مناسب	دوره وصول مطالبات در صادرات عموماً بالا است از اینرو لازم است صادر کننده از توان مالی مناسب برخوردار باشد.
۴	آشنایی کامل با امور تجارت جهانی	فعالیت در بازار های جهانی مستلزم آگاهی کامل صادر کننده از مقررات و الزامات تجارت جهانی می باشد.

۲- وضعیت عرضه و تقاضا

۲-۱- واحدهای تولیدی فعال

طبق اطلاعات وزارت صنایع و معادن، هیچ واحدی در داخل کشور، یاقوت مصنوعی تولید نمی نماید.

۲-۱-۲- بررسی روند ظرفیت تولید در کشور

ظرفیت تولید یاقوت مصنوعی در داخل کشور صفر می باشد.

۲-۱-۳- بررسی روند تولید واقعی در کشور

تولید واقعی این محصول در داخل کشور صفر می باشد.

۲-۱-۴- بررسی سطح تکنولوژی تولید در واحدهای فعال

از آنجایی که هیچ واحدی در کشور، یاقوت مصنوعی تولید نمی کند، لذا نمی توان در این خصوص اظهار نظری ارائه نمود.

۲-۱-۵- راندمان تولید (درصد استفاده از ظرفیت اسمی) در واحدهای تولیدی فعال

از آنجایی که هیچ واحدی در کشور، یاقوت مصنوعی تولید نمی کند، لذا نمی توان در این خصوص اظهار نظری ارائه نمود.

۲-۱-۶- نام ماشین آلات مورد استفاده در تولید محصول و نحوه تامین آنها

در جدول زیر با مراجعه به تعدادی از تولید کنندگان فعال کشور، کشورها و شرکتهای سازنده دستگاه های مورد استفاده در تولید یاقوت مصنوعی بیان شده است.

جدول ۵- لیست ماشین آلات مورد نیاز و نحوه تامین آن

ردیف	ماشین آلات لازم	ویژگی های اصلی	منبع تامین
۱	دستگاه ورنوویل	برای انجام عملیات کریستالیزه شدن	آلمان
	چکش الکتریکی	برای ضربه زنی ۸۰ ضربه در دقیقه	داخلی
۲	الکتروموتور	۱۰۰ دور در دقیقه	داخلی
۳	دستگاه پولیشکاری	براده برداری با پودر الماس	داخلی
۴	شعله گاز معمولی	تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد	داخلی
۵	بوته آهنگری	برای ذوب تا ۲۰۰۰ درجه سانتیگراد	داخلی
۶	هیتر برقی ۲۰۰۰ درجه	تا ۲۰۰۰ درجه سانتیگراد	داخلی

۲-۲- بررسی وضعیت طرحهای جدید و طرح های توسعه در دست اجرا

۲-۲-۱- طرح های جدید و در حال توسعه

طبق اطلاعات وزارت صنایع و معادن، هیچ طرحی برای تولید یاقوت مصنوعی در کشور ارائه نشده است.

۲-۲-۲- پیش بینی عرضه در بازار آینده کشور

چون هیچ واحدی فعال نمی باشد و هیچ طرحی در حال اجرای نمی باشد، لذا تا سالهای آینده انتظار تولید یاقوت مصنوعی در داخل کشور وجود ندارد.

۲-۳- بررسی روند واردات محصول تا پایان سال ۸۷

بر اساس اطلاعات وزارت صنایع و معادن در خصوص واردات یاقوت مصنوعی، در سالهای اخیر هیچ گونه وارداتی از این محصول به داخل کشور انجام نشده است.

در داخل کشور ساخت لیزر به انجام نمی رسد و لذا به نظر می رسد با توجه به قیمت بالای این ماده، نیازی به وارد کردن یاقوت مصنوعی نیز در سالهای گذشته وجود نداشته است.

جمع بندی عرضه

جدول ۶- پیش بینی عرضه در سالهای آینده

سال				شرح
۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	
۰	۰	۰	۰	پیش بینی عرضه واحدهای فعال
۰	۰	۰	۰	پیش بینی عرضه طرح های در حال اجرا
۰	۰	۰	۰	واردات
۰	۰	۰	۰	جمع

۲-۴- بررسی روند مصرف

برای برآورد میزان مصرف در گذشته، از شیوه برآورد مصرف ظاهری که از رابطه:

$$\text{صادرات} - \text{واردات} + \text{تولید داخل} = \text{مصرف}$$

حاصل می شود، استفاده شده است و بر اساس آن مطابق جدول زیر جمع بندی گردیده است. مصرف این کد ISIC در سالهای مختلف به شرح جدول زیر می باشد:

۲-۵- بررسی روند صادرات

کشور تا کنون در خصوص یاقوت مصنوعی هیچ گونه صادراتی نداشته است.

۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات

با توجه به اینکه یاقوت مصنوعی بسیار گران می باشد و هزینه تولید آن بسیار زمان بر و هزینه زا می باشد، لذا کشورهای زیادی در جهت ساخت آن اقدامی به انجام نرسانده اند. با توجه به اینکه مصرف این ماده به صورت زینتی نیز فرآیند تولید متفاوتی نسبت به یاقوت تولید شده برای استفاده در لیزر دارد، لذا در صورت تولید این ماده، تنها باید کاربرد آن در لیزر مورد نظر قرار داده شود. با توجه به اینکه در ایران و همین طور کشورهای همسایه هیچ نیازی برای یاقوت مصنوعی در سالهای گذشته وجود نداشته است، لذا تولید یاقوت مصنوعی ریسک بالایی خواهد داشت.

۲-۶-۱- برآورد میزان تقاضای داخل در آینده

با توجه به اینکه در گذشته هیچ گونه نیازی برای این محصول در داخل کشور ثبت نشده است، لذا نمی توان از اطلاعات گذشته استفاده نمود. برای این که تقاضای این ماده بررسی شود، می بایست مقدار تولید لیزر در کشور مورد بررسی قرار داده شود، زیرا تنها کاربرد این نوع یاقوت در لیزر می باشد، از این رو کارخانجات تولید کننده دستگاه لیزر در داخل کشور مورد بررسی قرار داده شدند. کارخانجات تولیدکننده دستگاه لیزر در کشور به شرح زیر می باشند:

جدول ۷- نام واحدهای تولید کننده لیزر در کشور

ردیف	نام شرکت	محل	بهره برداری	محصول	ظرفیت
۱	مهندسی واریان بهنما	تهران	۸۳	دستگاه چاپگر خطی با سرعت با لیزر	۳۰۰ دستگاه
۲	صنایع الکترونیک سازان سمنان	سمنان	۸۶	دستگاه لیزر جامد پالسی نانو و میلی ثانیه و جامد دائم کار	۵۰ دستگاه
۳	موج نور خرم آباد	خرم آباد	۸۸	دستگاه لیزر	۶۰۰۰۰ دستگاه
جمع کل					۶۰۳۵۰

طرح هایی که قرار است در سالهای آینده به تولید لیزر بیانجامد نیز به شرح زیر می باشد:

جدول ۵- نام واحدهای تولید کننده لیزر در کشور

ردیف	نام شرکت	محل	پیشرفت	محصول	ظرفیت
۱	کاسپین البرز	قزوین	٪۰	انواع لیزر پزشکی و صنعتی	۵۰۰ دستگاه
۲	کریم نظیفی جرندابی	آذربایجان شرقی	٪۰	لیزر پزشکی	۳۰۰ دستگاه
۳	پلیکان لیزر	تهران	٪۰	دستگاه برشکاری و جوشکاری فلزات با لیزر	۵۰ دستگاه
۴	تعاونی پزشکان پارسیان	تهران	٪۷	دستگاه لیزر پزشکی	۱۰۰۰۰ دستگاه
جمع کل					۱۰۸۵۰

همانگونه که مشاهده می شود تنها ۳ تولید کننده در داخل کشور دستگاه لیزر تولید می کنند. ۲ واحد تولید کننده اول، دستگاه لیزر را به صورت کامل وارد کشور می نمایند و از این رو در سالهای گذشته، نیازی به وارد کردن یاقوت مصنوعی وجود نداشته است.

کارخانه موج نور خرم آباد از یاقوت مصنوعی در ساخت دستگاه لیزر استفاده می نماید و در صورتی که با نیمی از ظرفیت خود فعالیت نماید، سالیانه ۳۰۰۰۰ لیزر ساخته که در هر کدام از این دستگاه ها نیاز به ۱۰۰ قیراط یاقوت مصنوعی دارد که در حدود ۲۰ گرم می باشد. بنابراین کل نیاز این کارخانه در سال برابر ۶۰۰ کیلو گرم می باشد.

از آنجایی که طرح های در حال ایجاد پیشرفت زیادی نداشته اند (میانگین ۲٪) لذا از دخیل کردن نیاز احتمالی آنها به یاقوت مصنوعی، در آینده که تا سال ۱۳۹۱ نخواهد بود صرف نظر می نماییم.

جدول ۸- پیش بینی میزان تقاضای داخل در سالهای آینده

سال				شرح
۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	
۹۰۰	۹۰۰	۷۲۰	۶۰۰	پیش بینی تقاضا برای یاقوت مصنوعی

۲-۶-۲- برآورد قابلیت صادرات در آینده

با توجه به اینکه این محصول، کاربردهای خاصی دارد و هر کشوری نیازی به آن ندارد، و با توجه به اینکه تا کنون کشور صادراتی در این خصوص نداشته است، لذا نمی توان با استفاده از داده های گذشته، اقدام به برآورد قابلیت صادرات در آینده نمود. برای این کار مقدار استفاده از یاقوت مصنوعی در کشورهای مختلف در جدول زیر بیان شده است:

جدول ۹- لیست واردات در کشورهای مختلف

Importers	Value imported, in US\$ thousand	Quantity imported (kg)	Unit value (US\$/unit)	Share in world imports, %
World estimation	562,690,884	8,672	64,883	100
Austria	9,000,000	177	50940.9335	2.0%
Belgium	34,200,000	496	68920.26977	5.7%
Canada	9,110,497	104	87292.92766	1.2%
China	62,448,895	705	88590.7678	8.1%
Czech Rep.	19,190,608	240	79881.38025	2.8%
Denmark	15,208,564	270	56257.29693	3.1%
France	33,975,000	679	50041.39959	7.8%
Germany	49,050,000	831	59044.39855	9.6%
Israel	10,535,912	177	59480.20794	2.0%
Italy	15,975,000	221	72150.37076	2.6%
Japan	24,300,000	302	80490.34352	3.5%
Mexico	9,675,000	170	56784.17208	2.0%
Netherlands	17,550,000	272	64591.30601	3.1%
Norway	22,298,343	445	50133.66157	5.1%
Portugal	9,019,337	92	98526.11045	1.1%
Rep. of Korea	48,825,000	793	61545.04183	9.1%
Russia	5,255,525	113	46444.91643	1.3%
Singapore	11,774,862	169	69583.96854	2.0%
Spain	10,642,265	132	80711.90254	1.5%
Sweden	34,776,243	570	61017.93232	6.6%
Switzerland	26,209,945	258	101411.7437	3.0%
U.K	30,291,436	346	87541.05044	4.0%
U.S.A	53,378,453	1,109	48123.8291	12.8%

اگر ایران بتواند یک درصد از این مقادیر واردات کشورهای مختلف را به خود اختصاص بدهد، می تواند انتظار صادرات سالیانه ۸۶ کیلوگرم را داشته باشد.

۲-۶-۳- برآورد تقاضای کل

تقاضای کل مجموع تقاضای بازار داخل و صادرات است، که در جدول زیر ارائه شده است.

که با استفاده از اطلاعات فوق به شرح زیر بیان می شود:

جدول ۱۰- برآورد میزان تقاضا در سالهای آینده

تقاضای کل (کیلوگرم)	پیش بینی تقاضا (کیلوگرم)		سال
	صادرات	بازار داخل	
۶۸۶	۸۶	۶۰۰	۱۳۸۸
۸۰۶	۸۶	۷۲۰	۱۳۸۹
۹۸۶	۸۶	۹۰۰	۱۳۹۰
۹۸۶	۸۶	۹۰۰	۱۳۹۱

با توجه به اینکه هیچگونه صادرات و وارداتی و تولیدی از این محصول نداریم، لذا کل تقاضایی که می تواند واحد تولید کننده مورد نظر در اختیار بگیرد.

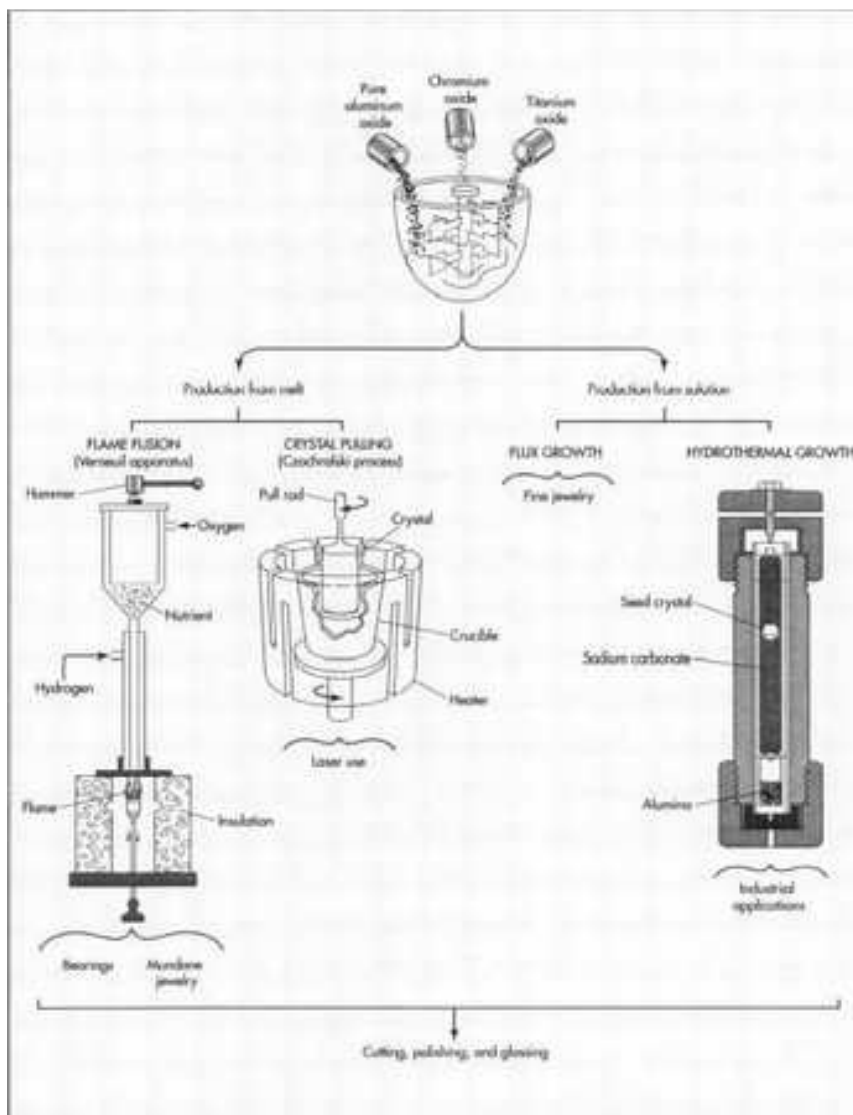
از موازنه عرضه و تقاضا چنین بر می آید که بازار کشور در سالهای آینده می تواند به این ماده ارزشمند نیاز داشته باشد و نیاز خود را با تولید داخلی برطرف نماید.

۳- شرح فرایند و تکنولوژیهای تولید

۳-۱- فرآیند تولید

یاقوت های کبود در دستگاهی شبیه به یک چراغ قوه اکسی هیدروژنه ساخته می شوند. شعله به داخل یک محافظ خاک نسوز در یک اتاق روپوش دار هدایت می شود. گاز اکسیژن، اکسید نرم شده لطیف و خالص آلومینیوم را شعله ور می سازد و این پودر تبدیل به ذرات کوچک مایع می گردد که در نتیجه سایه های رنگ پریده و یا سایه های قشنگ و دلپذیر استوانه ای در روی پایه تشکیل می شود. اندازه یاقوت کبود حاصل با

تغییر دادن جریان گاز، درجه حرارت و مقدار پودر کنترل می شود. بالزهایی که ۲۰۰ قیراط وزن دارند (mg 40 یا oz 41/1) می توانند از طریق این تکنیک ساخته شوند. یاقوت ها و یاقوت های کبود واقعی تا ۵۰ قیراط (mg 10-1 یا oz 353/0) از یک چنین بالزی بریده شده اند. یاقوت ها با همین فرایند با اضافه کردن ۵ تا ۶ درصد اکسید کروم به اکسید آلومینیوم ساخته می شوند، به استثنا رنگ قرمز، کلیه سنگ ها با افزودن اکسیدهای فلزی مختلف ساخته می شوند. ستاره ها می توانند با افزودن یک اکسید تیتانیوم اضافی به پودر اکسید آلومینیوم و حرارت دادن تا دمای بیش از 1000 C (بیش از 1832 F)، به یاقوت ها و یا یاقوت های کبود مصنوعی اضافه شوند. در جواهراتی که با این تکنیک ساخته شده اند، ستاره های مصنوعی بیشتر از ستاره هایی که بطور طبیعی به وجود آمده اند مشاهده می شوند.



شکل ۱- فرآیند تولید یاقوت مصنوعی

روشهای ترکیب:

روشهای مختلفی برای تولید یاقوت مورد استفاده قرار داده می شود. هر کدام از این روشها مزایا و محدودیتهایی دارند. عمومی ترین روشهای مورد استفاده به دو نوع اصلی زیر تقسیم می شوند: ۱- تولید به وسیله ذوب کردن که در آن پودر مواد گرم شده تا به دمای ذوب خود برسند و سپس به صورت ماهرانه ای مواد ذوب شده به صورت کریستال تبدیل می شوند. ۲- تولید به وسیله محلول که در آن اکسید آلومینیوم و کرم در یک ماده دیگر حل شده و به صورت کریستال رسوب می نمایند. همجوشی حرارتی ورنوویل (Verneuil)، و شکست کریستال زوچرالسکی (Czochralski) عمومی ترین تکنیک های ذوب می باشند و رشد مغناطیسی و رشد هیدروترمال از عمومی ترین تکنیکهای روش محلول می باشند. روش همجوشی حرارتی کمترین قیمت را داشته و برای جواهراتی همانند انگشتر کلاسیک مورد استفاده قرار داده می شود. روش شکست کریستال برای کاربردهای یاقوت در لیزر مورد استفاده قرار می گیرد و قیمت تمام شده آن برابر با ۵ دلار به ازای هر قیراط می باشد. یاقوت همجوشی شده هزینه ای برابر ۵۰ دلار و یا بیشتر به ازای هر قیراط داشته و برای جواهرات زینتی به کار برده می شود. روش هیدروترمال که کم کاربرد ترین روش می باشد برای کاربردهای صنعتی دیگر بجز لیزر به کار برده می شود.

مواد اولیه:

مواد اولیه شامل اکسید آلومینیوم خالص (Al_2O_3) می باشد که به آن ۵ تا ۸ درصد اکسید کرم (Cr_2O_3) اضافه می شود تا رنگ ماده به قرمز تبدیل شود. در صورتی که می بایست یک یاقوت برای جواهرات گرانبها تولید شود، ۰.۱ تا ۰.۵ درصد اکسید تیتانیوم (TiO_2) نیز اضافه می شود. با توجه به روش مورد استفاده، مواد شیمیایی دیگری نیز ممکن است نیاز شود. روش همجوشی حرارتی از یک مشعل اکسیژن-هیدروژن برای ذوب پودر مواد اولیه استفاده می شود. ولی در روش زوچرالسکی از مکانیزم حرارت الکتریکی استفاده می شود. روش رشد مغناطیسی از یک ماده دیگری مثل اکسید لیتیوم (LiO) و یا اکسید مولیبدنوم (MoO) به عنوان حلال استفاده می نمایند. فرآیند هیدروترمال از محلول آب و کربونات سدیم (Na_2CO_3) به عنوان حلال استفاده

می نماید. برای روشهای هیدروترمال و رشد مغناطیسی یک فلز مقاوم در برابر خوردگی مثل نقره یا پلاتینیوم به عنوان ظرفی که حلال در آن قرار می گیرد مورد استفاده قرار داده می شوند.

فرآیند تولید:

رشد کریستال: یکی از ۴ روش زیر برای تولید یاقوت مصنوعی مورد استفاده قرار داده می شوند:

* همجوشی حرارتی: پودر اکسید آلومینوم و اکسد کرم در یک محفظه قرار داده شده و بر روی دستگاه ورنوویل قرار داده می شوند. یک چکش در بالای دستگاه قرار دارد که به صورت متوالی مواد داخل ظرف را له می نماید. ضربه های چکش باعث شده پودر ها به ذرات کوچکتری تبدیل شوند و از توری الک ریزی که زیر آنها قرار داشته رد شده و با کمک جریان هوای زیر الک، به سوی یک نازل برده می شوند که در آن مواد با هیدروژن ترکیب شده و آتش می گیرند. شدت آتش مشعل تا ۲۰۰۰ درجه سانتی گراد می باشد و باعث ذوب شدن مواد می شود و مذاب داخل یک کاسه سرامیکی که در زیر مشعل قرار دارد می ریزند. در ابتدا چکش با نرخ ۸۰ ضربه در هر دقیقه به مواد کوبیده می شود و رفته رفته این نرخ کاهش یافته و در انتها که یک شکل مناسبی از کریستال شکل گرفته است، نرخ چکش کاری به ۲۰ ضربه در دقیقه کاهش می یابد. پس از آنکه پایه یاقوت به قطر مورد نظر رسید، (در حدود ۰.۸ تا ۲۰ میلیمتر) و فرآیند کریستال شدن با کیفیت بالایی به انجام رسید، کاسه سرامیکی به آرامی سرد می شود و پس از ۵ تا ۳۰ دقیقه کریستال به ضخامت ۷۰ میلیمتر می رسد. جریان گاز متوقف می شود. کریستال در حال حاضر وزنی در حدود ۱۵۰ قیراط دارد و باید در کوره در بسته سرد شود.

* روش شکست کریستال زوجالسکی: ماده اولیه شرح داده شده در فوق در یک بوته آهنگری گرم می شود تا به دمای ذوب خود برسد. این گرما به وسیله هیتر برقی انجام می پذیرد. یک کریستال یاقوت کوچک که بر روی یک میله نصب شده است، به طرف بوته برده شده و کریستال مورد نظر در اطراف این تکه یاقوت شکل می پذیرند. کریستال تغذیه به بوته نزدیک می شود ولی هرگز داخل بوته برده نمی شود. برای آنکه دمای بین مذاب و کریستال ثابت بماند، کریستال تغذیه با سرعت ثابت دور محور خود چرخانده می شود. میله حاوی کریستال به آرامی از محلول فاصله می گیرد و باعث رشد کریستال در بیرون مذاب می شود. رشد کریستال می تواند یک

مقداری سریع باشد و تا نرخ ۱۰۰ میلیمتر در هر ساعت افزایش داشته باشد. کریستال های خیلی بزرگ می توانند شکل بگیرند. یاقوت تولید شده تا ۵۰ میلیمتر قطر و تا ۱ متر و یا بیشتر طول می تواند داشته باشد.

* رشد مغناطیسی: فرآیند رشد مغناطیسی در مواقعی که دمای ذوب بسیار زیاد باشد کاربرد دارد. در روشهای ذوب، دمای در حدود ۲۰۰۰ درجه سانتیگراد برای ذوب اکسید آلومینیوم مورد نیاز بود. در فرآیند رشد مغناطیسی ماده بجای ذوب شدن، با یک روش مغناطیسی در دمای کمتر از ۸۰۰ درجه سانتیگراد حل می شود. ولی در اینجا برای افزایش کیفیت یاقوت تولید شده از دمای ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد استفاده می شود. هنگامی که حل شدن آغاز می شود، مولکولهای یاقوت می توانند به راحتی از محلول جدا شده به سوی کریستالی که در حال رشد می باشند حرکت کرده و جزئی از کریستال شوند. بعضی تولید کنندگان کریستال تغذیه را در محلول غوطه ور می سازند و بعضی دیگر اجازه می دهند مولکولهای یاقوت خودشان یاقوتهای برنامه ریزی نشده ای تولید نمایند. دما باید در حدود ۳ تا ۱۲ ماه در همین درجه ثابت نگه داشته شود. بعضی از تولید کنندگان پس از این مدت، استیل ذوب شده را در محلول می ریزند تا محل کریستال های تشکیل شده را مشخص سازد. بعضی دیگر از تولید کنندگان ماده را به آرامی و با دمای ۲ درجه سانتیگراد در ساعت کاهش می دهند و و سپس محل کریستال های تشکیل شده را با زدودن محلول بوسیله اسید و یا جریان مغناطیسی مشخص می سازند.

* فرآیند هیدروترمال: ماده اولیه تشریح شده در فوق در انتهای یک لوله مقاوم در مقابل فشار قرار داده می شوند. یک کریستال تغذیه که بر روی یک سیم سوار شده است نزدیک به انتهای دیگر لوله قرار داده می شود. یک مقدار مناسبی محلول آب در لوله جریان داده می شود و لوله بسته می شود. لوله به صورت عمودی در کوره قرار داده می شود به طوری که قسمتی که شامل مواد اولیه می باشد در سمت المنت حرارتی کوره قرار دارد. به طوری که قسمت کف کوره گرمتر از قسمت فوقانی بوده است. (قسمت کف در حدود ۴۴۵ درجه سانتیگراد و قسمت فوق در حدود ۴۱۰ درجه سانتیگراد حرارت نیاز دارند). مواد اولیه به سمت دانه کریسال حرکت می نمایند. فشار ایجاد شده در لوله در حدود ۸۳۰۰۰ تا ۳۸۰۰۰۰ کیلو پاسکال می باشد که وابسته به مقدار فضای آزاد داخل لوله پس از اضافه کردن محلول می باشد. لوله مورد استفاده در این روش می تواند از هر اندازه مناسبی می تواند ساخته شود و تنها باید نسبت ارتفاع به قطر بین ۸ تا ۱۶ باشد.

پرداخت سطح:

چه یاقوت به عنوان یک جواهر به کار برده شود و یا به عنوان وسیله صنعتی، یاقوت می بایست پرداخت شود.

- پولیشکاری: سطح یاقوت با استفاده از پودر الماس پرداخت می شود. این روش تنها حفره های میکروسکوپی را حذف نمی نماید.

- سیقل دادن: پس از پولیشکاری، سطح سنگ با یک شعله گاز کمی گرم می شود تا هر شی ریز موجود بر روی آن ذوب شود. سپس سطح مورد نظر سرد می شود و سطح کوچک بر روی آن برداشته می شود. این فرآیند یک فرآیند عملیات حرارتی نیز به حساب می آید و باعث می شود، مقاومت یاقوت تا دو برابر افزایش یابد.

۳-۲- مقایسه روش تولید معمول کشورمان با دیگر کشورهای جهان

در کشورمان یاقوت مصنوعی تولید نمی شود.

۴- تعیین نقاط ضعف و قوت تکنولوژیهای موجود

با عنایت به شرح ارائه شده در تکنولوژی ساخت، تنها روش شکست کریستال زوچرالسکی برای کاربرد لیزر یاقوت مصنوعی مورد استفاده قرار داده می شود و در این روش ناگزیر به استفاده از این روش می باشیم. از مزایای این روش قیمت نه چندان زیاد آن می باشد.

۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی و سرمایه گذاری ثابت مورد نیاز

کارگاه ها و کارخانه های تولیدی، عموماً لازم است تعداد متنوعی از محصولات مورد نیاز صنعت را تولید و عرضه نمایند. لذا تولید و عرضه تنها یک نوع محصول به هیچ وجه اقتصادی و معقول نمی باشد. از اینرو حداقل ظرفیت بر اساس حداقل امکانات و ماشین آلات مورد نیاز و در نهایت حجم سرمایه ثابت آن تعیین می گردد. بنابراین در اینجا ابتدا حداقل ماشین آلات و امکانات مورد نیاز برآورد و سپس بر اساس آن حداقل ظرفیت تولید تعیین خواهد گردید.

هزینه های سرمایه گذاری ثابت طرح مشتمل بر هزینه هایی است که صرف ایجاد یک واحد صنعتی می گردد که عبارتند از:

- زمین
- محوطه سازی
- ساختمانهای تولیدی و اداری
- ماشین آلات و تجهیزات
- تاسیسات عمومی
- اثاثیه و تجهیزات اداری
- ماشین آلات حمل و نقل درون و برون کارگاهی
- هزینه های قبل از بهره برداری
- هزینه های پیش بینی نشده

هزینه های فوق الذکر این طرح در جدول ذیل گنجانده شده است و اعداد موجود در این جدول به تفصیل در ادامه ارائه می گردد:

جدول ۱۱- هزینه های ثابت مورد نیاز طرح

ردیف	اقلام سرمایه ثابت	هزینه ها (میلیون ریال)
۱	زمین	۳۷۵
۲	محوطه سازی	۹۴
۳	ساختمان ها	۸۰
۴	ماشین آلات تولیدی	۹۷۸
۵	تجهیزات و قالب ها	۰
۶	تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی	۰
۷	تاسیسات	۷۸۰
۸	وسایط نقلیه	۲۴۰
۹	وسایل اداری و خدماتی	۲۰۰
۱۰	هزینه های قبل از بهره برداری	۳۰۰
۱۱	هزینه های پیش بینی نشده (۵٪ هزینه های بالا)	۱۵۲
جمع کل سرمایه ثابت ۳۱۹۹ میلیون ریال		

۵-۱- زمین

مجموع کل فضاهای کاری طرح معادل ۴۵۰ متر مربع برآورد شده است. از این رو حداقل زمین مورد نیاز طرح معادل ۱۵۰۰ متر مربع برآورد می گردد. برای تعیین هزینه های تامین زمین فرض می گردد که محل اجرای یکی از شهرک های صنعتی در سطح کشور می باشد. از این رو قیمت خرید هر متر مربع آن ۲۵۰ هزار ریال فرض می گردد که در این صورت کل هزینه خرید زمین معادل ۳۷۵ میلیون ریال برآورد می گردد.

۵-۲- محوطه سازی

محل اجرای طرح، یکی از شهرکهای صنعتی در سطح کشور پیش بینی شده است. از اینرو هزینه محوطه سازی آن که شامل تسطیح زمین، دیوارکشی و حصارکشی، درب ورودی و فضای سبز و غیره است که شرح کامل این موارد به همراه هزینه های آن در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۱۲- هزینه های محوطه سازی

ردیف	شرح فضاهای کاری	مساحت (متر مربع)	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	فضای سبز	۵۰۰	۵۰۰۰۰	۲۵
۲	خیابان کشی و پارکینگ	۳۰۰	۸۰۰۰۰	۲۴
۳	دیوارکشی	۳۰۰	۱۵۰۰۰۰	۴۵
جمع کل				۹۴

۵-۳- ساختمانهای تولیدی و اداری

با توجه به حداقل ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز، حداقل فضاهای کاری نیز به صورت زیر تعیین گردیده است.

جدول ۱۳- هزینه های ساختمانهای تولیدی و اداری

ردیف	شرح فضاهای کاری	مساحت (متر مربع)	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سالن تولید	۲۵۰	۱,۷۰۰,۰۰۰	۴۲۵
۲	انبارها	۵۰	۱,۵۰۰,۰۰۰	۷۵
۳	ساختمان پشتیبانی تولید	۵۰	۲,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰
۴	اداری- خدماتی	۵۰	۲,۵۰۰,۰۰۰	۱۲۵
۵	سایر	۵۰	۱,۵۰۰,۰۰۰	۷۵
جمع کل				۸۰۰

۵-۴- حداقل ماشین آلات و تجهیزات

با توجه به فرآیند تولید تعریف شده، ماشین آلات زیر برای یک واحد صنعتی تولید یاقوت مصنوعی مورد نیاز می باشند:

جدول ۱۴- هزینه خرید ماشین آلات

ردیف	شرح ماشین آلات	منبع تامین	تعداد	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	دستگاه ورنوویل	آلمان	۱	۷۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۷۰۰
۲	چکش الکتریکی	داخلی	۱	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰
۳	الکتروموتور ۱۰۰ دور در دقیقه	داخلی	۱	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰
۴	دستگاه پولیشکاری	داخلی	۲	۶۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۲۰
۵	شعله گاز معمولی	داخلی	۱	۸,۰۰۰,۰۰۰	۸
۶	بوته آهنگری	داخلی	۱	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰
۷	هیتر برقی ۲۰۰۰ درجه	داخلی	۱	۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۵۰
۸	سایر	داخلی	-	۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۵۰
جمع کل					۹۷۸

۵-۵- تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی

طرح حاضر نیاز به تجهیزات کارگاهی و آزمایشگاهی خاصی ندارد.

۵-۶- تاسیسات

با توجه به ماشین آلات مورد نیاز و فرآیند تولید، تاسیسات مورد نیاز برآورد شده است.

جدول ۱۵- هزینه تاسیسات

ردیف	تاسیسات مورد نیاز	شرح	هزینه ها
۱	برق	توان ۵۰۰ کیلووات هزینه های انشعاب و تجهیزات لازم	۵۰۰
۲	هوای فشرده	فشار ۷ بار به همراه کلیه تجهیزات	۱۰۰
۳	آب	هزینه انشعاب	۳۰
۴	سوخت	شامل تانک سوخت و یا انشعاب گاز	۸۰
۵	تلفن و ارتباطات	هزینه انشعاب	۲۰
۶	تاسیسات	تاسیسات گرمایشی و سرمایشی	۵۰
جمع			۷۸۰

۵-۷- ماشین آلات حمل و نقل درون و برون کارگاهی

به منظور اجرای عملیات و فعالیتهای جاری واحد صنعتی نیاز به وسایط نقلیه زیر خواهد بود.

جدول ۱۶- هزینه ماشین آلات حمل و نقل

ردیف	شرح وسایط نقلیه	تعداد	موارد استفاده	هزینه کل
۱	وانت نیسان	۱	حمل و نقل مواد اولیه	۱۲۰
۲	خودرو سواری	۱	استفاده مدیران	۱۲۰
جمع کل				۲۴۰

۵-۸- وسایل اداری و خدماتی

وسایل اداری شامل میزهای کار، کامپیوتر و متعلقات، مبلمان اداری، فایل ها و غیره و وسایل خدماتی نیز مانند وسایل حمل و نقل دستی، وسایل آبدارخانه و آشپزخانه و امور رفاهی می باشند که هزینه های تامین این وسایل معادل ۲۰۰ میلیون ریال برآورد شده است.

۵-۹- هزینه های قبل از بهره برداری

هزینه های قبل از بهره برداری شامل هزینه مطالعات اولیه و پیش مهندسی، ثبت شرکت، اخذ تسهیلات بانکی، مسافرت ها و بازدید ها و غیره خواهد بود.

جدول ۱۷- هزینه های قبل از بهره برداری

ردیف	شرح	هزینه میلیون ریال
۱	هزینه مطالعات مقدماتی و تهیه طرح	۵۰
۲	هزینه تأسیس شرکت و اخذ مجوزها	۵۰
۳	هزینه های جاری دوره اجرای طرح	۵۰
۴	هزینه های مربوط به دریافت تسهیلات بانکی	۵۰
۵	هزینه های آموزش پرسنل و بهره برداری آزمایشی	۱۰۰
جمع کل		۳۰۰

۵-۱۰- هزینه های پیش بینی نشده

هزینه های پیش بینی نشده در این طرح معادل ۵٪ کل سرمایه گذاری در نظر گرفته شده است که در اینجا معادل ۳۲۰ میلیون ریال خواهد بود.

۵-۱۱- برآورد حداقل ظرفیت اقتصادی طرح

حداقل ظرفیت اقتصادی یک واحد تولیدی، ظرفیتی است که در آن درآمدهای حاصل علاوه بر پوشش دهی کلیه هزینه ها، حداقل سود قابل قبول را نیز برای سرمایه گذاری ایجاد نماید. از اینرو با نگرش فوق، حداقل ظرفیت اقتصادی طرح برآورد می گردد که در اینجا ابتدا پیش فرضهای تعیین ظرفیت اقتصادی شرح مختصری داده شده و سپس با استناد بر آنها، حداقل ظرفیت ارائه خواهد شد.

• لحاظ کردن نقطه سربه سر تولید

نقطه سربه سر تولید، میزان تولیدی است که تحت آن درآمد حاصل از فروش محصولات تولیدی تنها هزینه های طرح را پوشش می دهد و به عبارت دیگر در نقطه سربه سر تولید هزینه ها مساوی درآمدها می باشد. بنابراین ظرفیت تولید اقتصادی لازم است بالاتر از نقطه سربه سر باشد.

• لحاظ کردن حداقل سود مورد انتظار

حداقل سود مورد انتظار یک طرح اقتصادی تابع حجم سرمایه گذاری کل آن (سرمایه ثابت+ سرمایه در گردش) می باشد. نرخ سود مورد انتظار عموماً بر اساس نرخ بهره تسهیلات بانکی تعیین می شود. در کشور ما سود بانکی معادل ۱۵ درصد است. بنابراین عموماً سود مورد انتظار طرح طوری تعیین می شود که نرخ بازگشتی حدود ۵۰٪ بیشتر از نرخ بهره بانکی برای سرمایه گذار ایجاد نماید. عوامل مؤثر دیگر در انتخاب ظرفیت یک واحد تولیدی عبارتند از:

- حجم بازار هدف

- مطالعه و بررسی واحدهای مشابه موجود در دنیا

- قیمت تمام شده محصول

- سرمایه ثابت مورد نیاز

که در ادامه هریک از این عوامل مورد بررسی قرار خواهند گرفت:

- در زمینه حجم بازار معمولاً ظرفیت تولید می بایست به گونه ای انتخاب گردد که مساوی یا کوچکتر از حجم بازار هدف باشد زیرا اگر ظرفیت تولید از نیاز فعلی و آتی بازار بزرگتر باشد همواره بخشی از ظرفیت تولید بدون استفاده می ماند .

ظرفیت اسمی تولید یاقوت مصنوعی در ایران صفر می باشد و انتظار می رود کشور تقاضایی برابر ۹۸۶ کیلوگرم به همراه صادرات در سالهای آینده داشته باشد. با توجه به اینکه واردات این محصول طبق آمار وزارت صنایع و معادن برابر صفر می باشد، لذا می توان کلیه نیازهای داخلی را برآورده نمود. البته تولید یاقوت مصنوعی خالی از ریسک نمی باشد و با توجه به اینکه تا کنون در کشور هیچ گونه نیازی به این ماده وجود نداشته است، لذا جلب مشتری تا حدود زیادی می تواند حیات شرکت تولید کننده این ماده را تضمین کند.

- از دیگر عوامل مهم دیگر در تعیین ظرفیت اقتصادی قیمت تمام شده تولید محصول در ظرفیت تولید مورد نظر است . معمولاً در ظرفیت تولید مورد نظر است . معمولاً با افزایش ظرفیت به دلیل کاهش میزان هزینه های ثابت در قیمت تمام شده محصول ، شاهد کاهش در قیمت تمام شده می باشیم البته این کاهش تا حدی ادامه خواهد داشت و پس از آن با پیچیده شدن یک واحد هزینه های مجدداً افزایش می یابد .

اگر تنها به نیاز داخلی که در حدود ۹۰۰ کیلوگرم در سال بوده و همچنین توانایی صادرات که در حدود ۸۶ کیلوگرم انتظار می رود، لذا کارخانه ای که بتواند ۲۰٪ این بازار را تامین کند پیشنهاد می شود. با این تفاسیر کارخانه ای با توان تولید ۲۰۰ کیلوگرم یاقوت مصنوعی در سال پیشنهاد می شود که با توجه به راندمان ۷۵٪ در نظر گرفته شده، انتظار ۱۵۰ کیلوگرم تولید یاقوت مصنوعی در داخل کشور را داریم.

کل درآمد این کارخانه با توجه به قیمت جهانی ۵ دلار به ازای هر قیراط برابر است با:

$$3,750,000\$ = 5\$ * (1000 / 0.20) * 150 = \text{کل درآمد سالیانه با تولید واقعی } 150 \text{ کیلوگرم}$$

در صورتیکه ۲۰٪ از این مبلغ سود کارخانه باشد، تقریباً ۷۵۰۰ میلیارد ریال سود سالیانه کارخانه مورد نظر با تولید ۷۵٪ ظرفیت اسمی خواهد بود. که به نظر معقول می رسد.

ولی از آنجایی که در کشور تنها یک تولید کننده لیزر وجود دارد که این مسئله باعث می شود که کلیه محصولات تولیدی کارخانه تنها به همین مشتری فروخته شود که این موضوع ریسک ایجاد کارخانه را به شدت

بالا می برد. از این رو، اجرای این طرح با توجه به نیاز کنونی داخل، به صرفه تشخیص داده نمی شود. ولی با این وجود سایر شرایط ایجاد یک کارخانه با ظرفیت اسمی ۲۰۰ کیلوگرم مورد بررسی قرار داده شده است.

۶) برآورد مواد اولیه مورد نیاز سالیانه و محل تامین آن

۶-۱- معرفی نوع ماده اولیه عمده

ماده اولیه مصرفی برای تولید یاقوت مصنوعی اکسید آلومینیوم و اکسید کرم می باشد. البته مواد دیگری نیز به صورت افزودنی در طول فرآیند اضافه می شود. ولی عمده مصرف مواد اولیه شامل این دو ماده می باشد.

۶-۲- معرفی منابع تامین مواد اولیه

مواد اولیه مورد نیاز طبق جدول زیر در داخل کشور تولید می شوند.

جدول ۱۸- نام واحدهای تولید کننده اکسید آلومینیوم و اکسید کرم در کشور

ردیف	نام شرکت	محل	بهره برداری	محصول	ظرفیت
۱	آلومینای ایران	خراسان شمالی	۸۳	اکسید آلومینیوم	۲۵۰ هزار تن
۲	مجتمع تولید کربور سیلیسیم و اکسید آلومینیوم آبادان	خوزستان	۷۵	اکسید آلومینیوم	۲۰۰۰ تن
۳	جمیل	مرکزی	۷۴	اکسید کرم	۳۰۰ تن

همان طوری که ملاحظه می شود تنها در استانهای خراسان شمال و خوزستان اکسید آلومینیوم تولید می شود و تنها در استان مرکزی اکسید کرم تولید می شود. البته این دو ماده به وفور به داخل کشور وارد می شود و از نظر نیاز به این دو ماده نیاز کارخانه در شهرهای بزرگ برآورده می شود.

۶-۳- برآورد میزان مصرف سالانه مواد اولیه

میزان مصرف مواد اولیه طرح معادل میزان تولید محصول یا همان ظرفیت تولید می باشد. بنابراین با در نظر گرفته ظرفیت تولید تعیین شده و همچنین راندمان ۷۵٪، کل اکسید کرم مورد نیاز برابر ۷۵۰ کیلوگرم و اکسید

آلومینیوم مورد نیاز ۳۰۰۰ کیلوگرم می باشد که رغم بزرگی نبوده و در هر شهری به راحتی قابل تامین می باشند.

۶-۴- برآورد قیمت های مواد اولیه مصرفی

مواد اولیه مورد نیاز بنا به نوع بسته بندی و کیفیت و ... قیمت‌های مختلفی دارند، اما قیمت مواد اولیه مورد نیاز در این طرح با توجه به کاربرد آن به شرح زیر می باشد:

اکسید آلومینیوم به ازای هر تن قیمتی در حدود ۲۰ تا ۴۰ میلیون ریال داشته و قیمت اکسید کرم به ازای هر تن در حدود ۵۰ میلیون ریال می باشد.

۶-۵- بررسی تحولات اساسی در روند تامین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده

ماده اولیه مصرفی طرح اکسید آلومینیوم و اکسید کرم می باشند که در داخل کشور ظرفیت تولید آنها کم می باشد به طوری که تنها یک کارخانه در ایران اکسید کرم تولید می کند و دو کارخانه در ایران اکسید آلومینیوم تولید می نمایند. ولی از آنجایی که نیاز به این مواد اولیه در طرح مورد نظر خیلی زیاد نمی باشد، می توان مواد اولیه را به راحتی از خارج از کشور تهیه نمود. البته در این حالت شرایط سیاسی و قیمت های جهانی به شدت بر روی فعالیت کارخانه تاثیر گذاشته و ریسک تولید را بالا می برند.

۷) پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

انتخاب محل اجرای یک طرح تولیدی عموماً بر اساس معیارهای زیر صورت می گیرد:

- بازارهای فروش محصولات
- بازار تامین مواد اولیه
- احتیاجات و نیازمندی دیگر طرح
- امکانات زیربنایی مورد نیاز طرح
- حمایت‌های خاص دولتی

در ادامه با تشریح هر کدام از معیارهای فوق، مکان یابی اجرای طرح انجام خواهد گردید.

۷-۱- بازارهای فروش محصول

یکی از معیارهای مکان یابی هر طرح تولیدی، انتخاب محلی است که دارای نزدیک ترین فاصله با بازارهای محصولات طرح باشد. در بخش یک شرح داده شد که بازار محصول مورد مطالعه، در بخش لیزر می باشد که تنها واحد تولید کننده لیزر در کشور در خرم آباد واقع شده است و تنها مشتری کارخانه مورد نظر خواهد بود.

۷-۲- بازار تامین مواد اولیه

ماده اولیه مصرفی طرح، یعنی اکسید آلومینیوم و اکسید کرم به علت اینکه بسیار کم می باشند در اکثر استانهای کشور به وفور یافت می شود. بنابراین تامین مواد اولیه تاثیری در انتخاب محل اجرای طرح ندارد.

۷-۳- احتیاجات و نیازمندی های دیگر طرح

هر طرح تولیدی نیازمند مواردی مانند برق، آب، ارتباطات، نیروی انسانی و غیره می باشد. در مورد طرح حاضر از آنجایی که کلیه نیازمندی های فوق در سطح نیاز طرح در نقاط مختلف کشور قابل تامین است لذا محدودیتی به لحاظ انتخاب محل خاص وجود ندارد.

۷-۴- امکانات زیربنایی مورد نیاز

از جمله امکانات زیربنایی می توان به راههای ارتباطی، شبکه برق سراسری، فاضلاب و غیره اشاره کرد که در طرح حاضر در سطح نیاز طرح، می توان گفت که محدودیت و حساسیت خاصی در انتخاب محل اجرای طرح وجود ندارد.

۷-۵- حمایت های خاص دولتی

طرح حاضر یک طرح عمومی صنعتی است و لذا حمایت های خاص دولتی برای آن وجود ندارد. البته اجرای طرح در نقاط محروم مشمول برخی حمایت های عمومی دولتی می وشد که این حمایتها ارتباطی به نوع طرح نداشته بلکه تابع محل انتخاب شده برای اجرای آن خواهد بود و لذا بدین وسیله می توان گفت از لحاظ این معیار محدودیت یا تسهیلات خاص دولتی برای طرح وجود ندارد.

۷-۶- دسترسی به نیروی انسانی متخصص

نیروی انسانی متخصص مورد نیاز این طرح، تنها پرسنل سرپرست سالن می باشند که باید فرآیند تولید را به دقت کنترل کنند. بقیه نیرو انسانی مورد نیاز، کارگران ساده می باشد که با آموزش مختصری می توانند کارایی لازم را بدست آورند و لذا از نظر تامین نیروی انسانی مشکل خاصی وجود نخواهد داشت.

با جمع بندی مطالعات مکان یابی، محل اجرای مناسب اجرای طرح در جدول زیر آمده است.

جدول ۱۹- جدول پیشنهاد مناطق مناسب طرح

محل پیشنهادی اجرای طرح	معیارهای مکان یابی
استان لرستان	همجواری با بازارهای فروش محصولات
کلیه استانهای کشور	همجواری با بازار تامین مواد اولیه
کلیه استانهای کشور	احتیاجات و نیازمندی های دیگر طرح
کلیه استان های کشور	امکانات زیربنایی مورد نیاز طرح
کلیه استانهای کشور	نیروی انسانی متخصص
با ارزیابی محل های پیشنهادی مکان اجرای طرح استانهای زیر پیشنهاد می شود: استان لرستان	

۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و اشتغال

نیروی انسانی مورد نیاز هر واحد تولیدی صنعتی به دو بخش ستادی و تولیدی تقسیم می شود در بخش تولید تعداد کارگر مونتاژ و پرسنل متخصص برای انجام آزمایشات لازم و کنترل کیفیت کالاهای تولید شده نیاز می باشد.

در جدول ذیل تعداد کارکنان در هر بخش به تفکیک آمده است.

جدول ۲۰- نیروی انسانی مورد نیاز

تعداد	سمت	بخش
۱	مدیر تولید	تولید
۱	سرپرست سالن	
۱	کارشناس کنترل کیفیت	
۱	تکنسین برق و ابزار دقیق و مکانیک	
۱	تکنسین تاسیسات	
۵	کارگر ساده و ماهر	
۱	انباردار	
۱	مدیر عامل	
۱	مدیر امور مالی و کارمند	
۱	منشی	
۳	نگهبان	
۱	خدمات	
۱	راننده	
۱	کارشناس ایمنی و بهداشت	
۱	تدارکات	
۲۱		جمع کل

۹- بررسی و تعیین میزان آب، برق، سوخت و سایر امکانات

۹-۱- برآورد برق مورد نیاز و چگونگی تامین آن

توان مورد نیاز برق با توجه به مصرف ماشین آلات و تاسیسات و همچنین نیاز روشنایی ساختمان ها و غیره حدود ۱۵۰۰ کیلووات برآورد شده است. این توان برق به راحتی از شبکه برق سراسری کشور و در کلیه استان های کشور قابل تأمین می باشد. هزینه خرید انشعاب و تجهیزات انتقال برق معادل ۵۰۰ میلیون ریال برآورد می گردد.

جدول ۲۱- برق مورد نیاز طرح

ردیف	زمینه مصرف	توان مصرفی مورد نیاز (کیلووات)	تعداد ساعت مصرف در سال	مصرف سالیانه (کیلووات ساعت)
۱	روشنایی محوطه	۵۰	۴۳۸۰	۲۱۹۰۰۰
۲	روشنایی ساختمان ها	۲۷	۳۰۰۰	۸۱۰۰۰
۳	کولر و لوازم اداری	۳	۳۰۰۰	۹۰۰۰
۴	ماشین آلات خط تولید و آزمایشگاه	۱۴۲۰	۳۰۰۰	۴۲۶۰۰۰۰
	جمع کل	۱۵۰۰	-	۴,۵۶۹,۰۰۰

۹-۲- برآورد آب مورد نیاز و چگونگی تامین آن

در این طرح جهت نیازمندیهای آشامیدنی و بهداشتی کارکنان و نیز آبیاری فضای سبز مورد استفاده قرار می گیرد. مصرف آب آشامیدنی و بهداشتی در این واحد بازای تعداد پرسنل و با در نظر گرفتن سرانه ۱۵۰ لیتر در روز محاسبه شده است و به منظور تأمین آب مورد نیاز فضای سبز و آبیاری محوطه به ازای هر متر مربع در هر روز ۱,۵ لیتر در نظر گرفته می شود. البته برای تولید محصول مورد نظر نیازمند آب نمی باشیم. آب مورد نیاز از طریق شبکه لوله کشی قابل تامین می باشد.

جدول ۲۲- برآورد آب مورد نیاز طرح

ردیف	زمینه مصرف	میزان آب مصرفی مورد نیاز (لیتر)	مصرف سالیانه (متر مکعب)
۱	پرسنل	۱۵۰ لیتر به ازای هر نفر	۱۱۹۰
۲	فضای سبز	۱.۵ لیتر به ازای هر متر مربع در روز	۶۵۷
۳	شستشو و نظافت سالن ها	روزی هزار لیتر	۳۶۵
۴	خط تولید	روزی ۳۰۰۰ لیتر	۱۰۹۵
	جمع کل		۳۳۰۷

۹-۳- برآورد میزان سوخت مصرفی و چگونگی تامین آن

با توجه به اینکه ماشین آلات خط مونتاژ و آزمایشگاه با انرژی الکتریسیته کار می کنند و تنها جهت گرمایش و سرمایش ساختمانهای اداری از گاز شهری استفاده می شود که مصرف آن چشمگیر نمی باشد و در صورت عدم دسترسی به گاز شهری مصرف گازوئیل در حدود سالیانه ۱۰۰۰۰ لیتر پیش بینی می گردد.

۹-۴- برآورد امکانات مخابراتی و ارتباطی لازم و چگونگی تأمین آن :

به لحاظ امکانات مخابراتی این طرح نیازمند ۴ خط تلفن است که یکی از آنها برای فکس، یکی برای اینترنت و ۲ خط نیز جهت مکالمات روزانه نیاز می باشد. در صورتیکه طرح در شهرکهای صنعتی اجرا شود که این امکان به راحتی وجود خواهد داشت.

۹-۵- برآورد امکانات زیربنایی مورد نیاز

- راه

نیازمندی طرح به راه را می توان در حالت زیر مورد بررسی قرار داد:

- عبور و مرور کامیونهای حامل مواد اولیه و محصول:

مواد اولیه مصرفی طرح به وسیله کامیون و تریلی به محل اجر ای طرح وارد شده و محصولات تولیدی نیز به وسیله همین وسایل به بازار مصرف حمل خواهد شد. از اینرو راههای ارتباطی مناسب حرکت این وسایل نقلیه لازم است در محل اجرای طرح وجود داشته باشد.

- عبور و مرور کارکنان:

کارکنان به وسیله خودروهای سواری و مینی بوس به محل اجرای طرح رفت و آمد خواهند کرد که لازم است محل اجرای طرح دارای امکانات ارتباطی مناسب آن باشد.

- سایر امکانات مانند راه آهن، فرودگاه و بندر

به جز امکانات مناسب برای تردد کامیون و خودروهای سواری، امکانات دیگری برای طرح مورد نیاز نمی باشد.

۱۰- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی

۱۰-۱- حمایت های گمرکی

در این طرح بخشی از ماشین آلات از خارج از کشور تامین می شود. این ماشین آلات پس از تستهای اولیه و عدم مشکلات فنی از طریق گمرک وارد کشور خواهند شد. حقوق گمرکی که در حال حاضر برای این گونه ماشین آلات وجود دارد حدود ۱۰٪ قیمت ماشین آلات خارجی می باشد که تعرفه نسبتاً پایینی است و به سرمایه گذاران هزینه بالایی را تحمیل نمی کند.

از طرف دیگر واحدهای تولیدی که محصولات آنها به خارج از کشور صادر می شود، معمولاً مستلزم پرداخت حقوق گمرکی می باشند که برای ترغیب تولیدکنندگان داخلی به امر صادرات مشوقهایی برای آنها تصویب شده است و نیز جهت صادرات از هرگونه تعهد یا پیمان ارزی معاف می باشند.

۱۰-۲- حمایت های مالی

حمایت های مالی واحدهای تولیدی شامل اعطای تسهیلات بانکی و نحوه بازپرداخت آنها و نیز معافیتهای مالیاتی می باشد که می تواند سبب تسهیل در اجرای طرح گردد. این تسهیلات حالت عمومی داشته و برای کلیه طرح هایی که از توجیه اقتصادی مناسب برخوردار باشند پرداخت می شود. بنابراین در مجموع می توان گفت که حمایتهای ویژه خاصی در خصوص طرح وجود ندارد.

۱۰-۳- اعطای تسهیلات بانکی:

یکی از مهمترین حمایت های مالی برای طرح های صنعتی اعطای تسهیلات بلند مدت برای ساخت و تسهیلات کوتاه مدت جهت تأمین بخشی از سرمایه در گردش جهت خرید مواد و ملزومات مصرفی سالانه طرح می باشد. که شرایط این تسهیلات برای طرح های صنعتی در سال ۸۸ به شرح زیر می باشد:

(۱) در بخش سرمایه گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی اقلام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف ۷۰٪ سرمایه گذاری ثابت در محاسبه لحاظ می شود.

(۱-۱) ساختمان و محوطه سازی طرح، ماشین آلات و تجهیزات داخلی، تأسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب ۶۰٪ محاسبه می گردد.

(۲-۱) ماشین آلات خارجی در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب ۹۰٪ و در غیر این صورت با ضریب ۷۵٪ محاسبه می گردد.

۳-۱) در صورتیکه حجم سرمایه گذاری ماشین آلات خارجی در سرمایه گذاری ثابت کمتر از ۷۰٪ باشد ارقام جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰٪ محاسبه می گردد.

۲) این امکان وجود دارد، طرح هایی که به مرحله بهره برداری می رسند سرمایه در گردش مورد نیاز آنها به میزان ۷۰٪ از شبکه بانکی تأمین گردد. مدت زمان بازپرداخت این تسهیلات ۶ تا ۱۲ ماه می باشد و اخذ این تسهیلات منوط به جلب اعتماد بانکهای عامل و سابقه مطلوب در بازپرداخت تسهیلات در یافت شده پیشین است.

۳) نرخ سود تسهیلات ریالی در وام های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد می باشد که ۱۰٪ این سود توسط متقاضیان و مابقی توسط دولت جهت حمایت از تولیدکنندگان صنعتی پرداخت می گردد. و نرخ نرخ بانکی ارزهای مربوط در بازارهای بین المللی به اضافه ۲٪ و هزینه های مالی و سود تسهیلات ارزی جانبی در حدود ۱،۲۵٪ تسهیلات اعطائی و سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم ۳٪ ثابت می باشد.

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 در نظر گرفته می شود که شامل حداکثر ۳ سال جهت سرمایه گذاری و بهره برداری آزمایشی از طرح و حداکثر ۵ سال جهت بازپرداخت تسهیلات اعطایی می باشد.

۵) حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه یافته و محروم ۱۰ سال در نظر گرفته می شود.

۱۰-۴- معافیت های مالیاتی:

علاوه بر حمایت های مالی از نظر اعطای وام در قانون مالیات معافیت های مالیاتی نیز در نظر گرفته شده است که به شرح زیر می باشد:

- معافیت مالیاتی تا ۴ سال برای اجرای طرح در شرکت شهرکهای صنعتی

- معافیت از مالیات تا ۱۰ سال برای اجرای طرح در مناطق محروم

۱۱- تجزیه و تحلیل و جمع بندی و ارائه پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید

نتیجه موازنه عرضه و تقاضا در آینده نشان می دهد که در سالهای آینده تقاضای مطمئنی برای یاقوت مصنوعی وجود ندارد و این مسئله ریسک ایجاد یک واحد تولید کننده یاقوت مصنوعی را برای کاربرد در لیزر به شدت بالا می برد. با توجه به بررسی های انجام شده ایجاد یک واحد تولید یاقوت مصنوعی در حال حاضر به صرفه تشخیص داده نمی شود.

۱۲- زنجیره عرضه طرح

با توجه به اینکه تامین مواد اولیه از ۲ تامین کننده صورت می پذیرد و محصولات این شرکت نیز تنها به یک تامین کننده فروخته می شوند، زنجیره عرضه شامل ۲ تامین کننده و یک خریدار بوده و از پیچیدگی برخوردار نمی باشد ولی ریسک آن برای ارائه محصول خود به مشتری زیاد خواهد بود.

۱۳- مدیریت ریسک

ریسکهای عمده طرح حاضر عبارتند از:

- عدم تامین مواد اولیه در موعد مقرر و توقف خط تولید
 - عدم وجود بازاری برای فروش محصولات در صورت توقف تولید در کارخانه لیزر سازی حاضر
- برای جلوگیری از وقوع این ریسک باید کارخانه یاقوت سازی، خود یاقوت تولید شده را به لیزر تبدیل نماید تا بتواند لیزر را به فروش رسانده و درآمد داشته باشد و یا تا هنگامی که طرح های جدید تولید لیزر در کشور به بهره برداری نرسیده اند، تولید یاقوت مصنوعی به انجام نرسد.

۱۴- تولید انواع کالاهای دیگر

در کنار تولید یاقوت مصنوعی برای کاربرد در لیزر می توان یاقوت مصنوعی به عنوان جواهر نیز در برنامه تولید شرکت قرار داده شود. البته فرآیند ساخت این دو با یکدیگر متفاوت بوده و نیازمند تجهیزات خاص خود می باشد، اما مشتریان این محصول متنوع تر بوده و ممکن است تولید یاقوت مصنوعی را از نظر اقتصادی توجیه پذیر کنند.

۱۵- منابع

۱- معرفی محصول

جستجو در اینترنت، استفاده از کتاب و سایر منابع

۱-۱- نام و کد محصول

استفاده از نرم افزار بانک اطلاعاتی وزارت صنایع

۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

سایت سازمان توسعه تجارت ایران : www.tpo.ir

اتاق بازرگانی و صنایع و معادن تهران <http://www.tccim.ir>

۱-۳- شرایط واردات

سایت سازمان توسعه تجارت ایران : www.tpo.ir

اتاق بازرگانی و صنایع و معادن تهران <http://www.tccim.ir>

۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی

کتاب سال موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سایت www.astm.org

سایت www.ansi.org

سایت www.saiglobal.com

۱-۵- قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

www.bls.gov

<http://www.imf.org/>