



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

عنوان:

مطالعه امکان سنجی مقدماتی طرح تولید
سیکلو هگزان

کارفرما:

واحد آموزش و پژوهش
شرکت شهرکهای صنعتی استان مرکزی

مجری:

احسان عالیخانی

زمستان 1387

خلاصه طرح

سیکلوهگزان	نام محصول	
52 هزار تن	ظرفیت پیشنهادی طرح	
تولید سیکلوهگزانون و سیکلوهگزانول، تولید کاپرولاکتون، حلال، رقیق کننده در صنایع پلیمری		
موارد کاربرد		
بنزن، هیدروژن	مواد اولیه مصرفی عمده	
38925	میزان مصرف سالیانه مواد اولیه (تن)	
88	اشتغال زایی (نفر)	
70000	زمین مورد نیاز (متر مربع)	
300	اداری (متر مربع)	زیربنا
10500	تولیدی (متر مربع)	
8000	انبار (متر مربع)	
26981	آب (متر مکعب)	میزان مصرف سالانه یوتیلیتی
4,938,920	برق (کیلووات ساعت)	
-	گاز	
1,260,985	ارزی (دلار)	سرمایه گذاری ثابت طرح
142275	ریالی (میلیون ریال)	
154632	مجموع (میلیون ریال)	
خوزستان، فارس، بوشهر، ایلام، کهگیلویه و بویر احمد، چهارمحال بختیاری، مرکزی و لرستان		محل پیشنهادی اجرای طرح

فهرست مطالب:

- 1) معرفی محصول: 4
- 1-1) نام و کد محصول: 5
- 1-2) شماره تعرفه گمرکی 5
- 1-3) شرایط واردات: 5
- 1-4) بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی: 6
- 1-5) قیمت تولید داخلی و جهانی محصول: 7
- 1-6) موارد مصرف و کاربرد: 15
- 1-7) بررسی کالاهای جایگزین: 15
- 1-8) اهمیت استراتژیک کالا: 15
- 1-9) کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول: 16
- 1-10) شرایط صادرات: 29
- 2) وضعیت عرضه و تقاضا 30
- 2-1) واحدهای تولیدی فعال: 30
- 2-2) بررسی وضعیت طرحهای جدید: 30
- 2-3) بررسی روند واردات محصول: 32
- 2-4) بررسی روند مصرف 34
- 2-5) بررسی روند صادرات: 35
- 2-6) بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات: 36
- 3) روشهای مختلف تولید: 38
- 4) تعیین نقاط ضعف و قوت تکنولوژیهای مرسوم در تولید محصول 42
- 5) بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی و سرمایه گذاری ثابت 44
- 6) برآورد مواد اولیه مورد نیاز و محل تأمین 53
- 7) پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح 54
- 8) وضعیت تأمین نیروی انسانی و اشتغال 55
- 10) وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی 60
- 11) تجزیه و تحلیل و جمع بندی و ارائه پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید: 63
- 12) منابع: 64

1) معرفی محصول:

سیکلوهگزان دارای فرمول شیمیایی C_6H_{12} می باشد، که با نامهای هگزا هیدروبنزن، هگزامتیلن، هگزانافتن شناخته می شود و وزن ملکولی آن 84/16 می باشد. این ماده به صورت مایع بی رنگ و دارای بویی شبیه به اترها می باشد که به راحتی تبخیر می شود و بصورت نامحلول در آب می باشد و در مقایسه با بنزن میزان سمیت کمتری دارد. این ماده برای اولین بار در سال 1890 توسط دانشمند روسی به نام مارکونیکوف در نفت خام کشف شد و در سال 1898 توسط شرکت صاحب لیسانس بایر در آلمان طی فرایند هیدروژناسیون بنزن تولید گردید. بنزین طبیعی معمولا حدود 5%-15% سیکلوهگزان دارد و بسته به نوع نفت خامی که از آن استخراج شده است جداسازی کامل سیکلوهگزان به دلیل وجود هیدروکربن ها با نقطه جوش نزدیک به هم مشکل می باشد لذا خلوص سیکلوهگزان بدست آمده بین 75%-85% می باشد. بطور کلی سیکلوآلکانها در نفت به مقدار زیاد یافت می شوند و در صنعت پالایش نفت تحت عنوان نفتن ها شناخته می شوند و معمولا بجز ترکیبات با جرم مولکولی کم، نظیر سیکلو پنتان و سیکلو هگزان، به صورت ترکیب جدا یافت نمی شوند. سیکلوآلکانها طی واکنش ریفرمینگ قابلیت تبدیل شدن به هیدروکربورهای آروماتیک را دارند و از اینرو به عنوان منبع بزرگی برای تولید با ارزش آروماتیکها می باشند. سیکلوهگزان دارای کمترین زاویه و زنجیره پیچشی در میان سیکلوآلکانهاست و این عامل سبب بیشترین پایداری در بین سیکلوآلکانها می شود لذا در مقایسه با سایر سیکلوآلکانها در نتیجه احتراق آن گرمای کمتری حاصل می شود.

جدول 1-1) خواص فیزیکی و شیمیایی سیکلوهگزان

سیکلوهگزان	نام ماده
C_6H_{12}	فرمول شیمیایی
مایع	حالت
شبیه اترها	بو
بی رنگ	رنگ
$245^{\circ}C$	دمای اشتعال خودبخودی
نامحلول	حلالیت در آب در دمای $20^{\circ}C$
$-18^{\circ}C$	نقطه جرقه
$81^{\circ}C$	نقطه جوش
$7^{\circ}C$	نقطه ذوب
$77 \text{ mmHg at } 20^{\circ}C$	فشار بخار
$0.8 \text{ at } 20^{\circ}C$	وزن مخصوص
تحت شرایط معمولی پایدار	پایداری

1-1) نام و کد محصول:

سیکلوهگزان در کد بین المللی آیسیک 3 با کد 2411 که به تولید مواد شیمیایی پایه به غیر از کود و ترکیبات نیتروژن تعلق دارد شناخته می شود. کدهای بین المللی **ISIC** از چهار رقم تشکیل شده که مشخص کننده طبقه صنعت مورد نظر است. دو رقم سمت چپ، نشانگر بخش و دو رقم بعدی نشانگر گروه و طبقه صنعت است. چهار رقم هم توسط کشور به رقمهای قبلی اضافه می شود که به شناسایی دقیق محصول کمک می کند. 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 (محصول) اقدام می کند. سیکلو هگزان در ایران با کد هشت رقمی 24113531 شناسایی می شود.

1-2) شماره تعرفه گمرکی

طبق اطلاعات موجود در کتاب مقررات صادرات و واردات ایران سال 1387 تعرفه گمرکی مربوط به سیکلو هگزان 29021100 می باشد.

1-3) شرایط واردات:

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

- 1- کالای مجاز: کالایی است که صدور یا ورود آن با رعایت ضوابط نیاز به کسب مجوز ندارد.
- 2- کالای مشروط: کالایی است که صدور یا ورود آن با کسب مجوز امکان پذیر است.
- 3- کالای ممنوع: کالایی است که صدور یا ورود آن به موجب شرع مقدس اسلام (به اعتبار خرید و فروش یا مصرف) و یا بموجب قانون ممنوع گردد.

سیکلوهگزان با تعرفه گمرکی 29021100 جزء گروه 1 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 29021100 همانگونه که در جدول ذیل ملاحظه می شود %4 می باشد.

جدول (2-1) تعرفه گمرکی سیکلو هگزان

شماره تعرفه	نام کالا	حقوق ورودی	SUQ	ملاحظات
29021100	سیکلو هگزان	4	kg	

تنها نکته قابل توجه اینکه با توجه به اینکه مایعات شیمیایی وارداتی نیاز به آزمایش دارند امکان واردات این ماده تنها از طریق گمرکهایی که دارای تجهیزات آزمایشگاهی مایعات شیمیایی هستند وجود دارد.

1-4) بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی:

استاندارد ملی برای تولید هر ماده توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تعیین می شود و با توجه به اینکه سیکلو هگزان در کشور تولید نمی شود تاکنون برای آن استاندارد ملی تعریف نشده است. استاندارد بین المللی هر ماده شیمیایی بیانگر تست های آزمایشگاهی مورد نیاز جهت تعیین خلوص و خواص شیمیایی و فیزیکی ماده می باشد که برای مواد شیمیایی از استانداردهای بین المللی بسیاری از قبیل **ISO, DINE, BS, GOST, ASTM** استفاده می شود، لذا شماره استاندارد بین المللی این ماده **ASTM D5309-97** معرفی می شود.

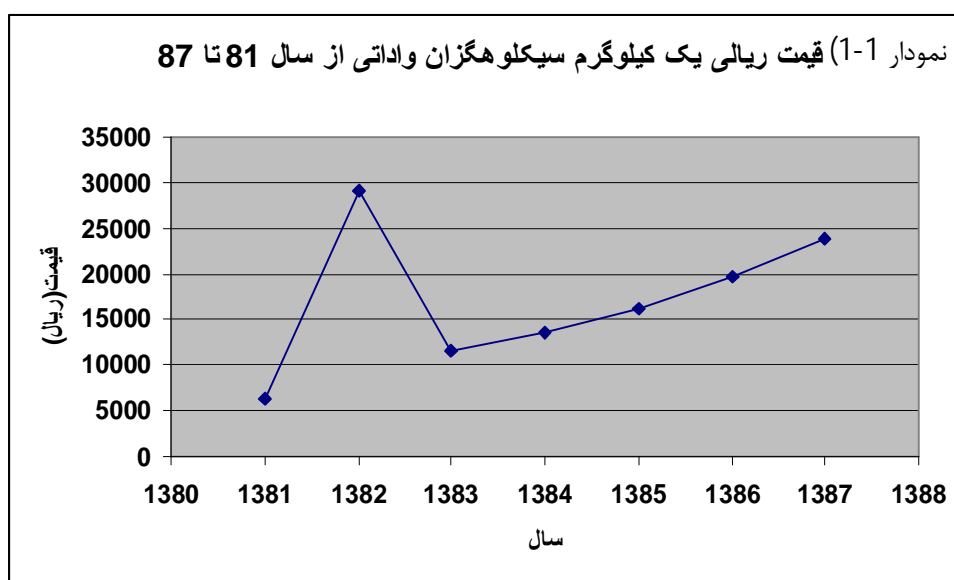
1-5) قیمت تولید داخلی و جهانی محصول:

با توجه به اینکه سیکلو هگزان در ایران تولید نمی شود لذا قیمت تولید داخلی نیز برای این کالا وجود ندارد و تنها می توان قیمت وارداتی این کالا را در ایران بررسی نمود.

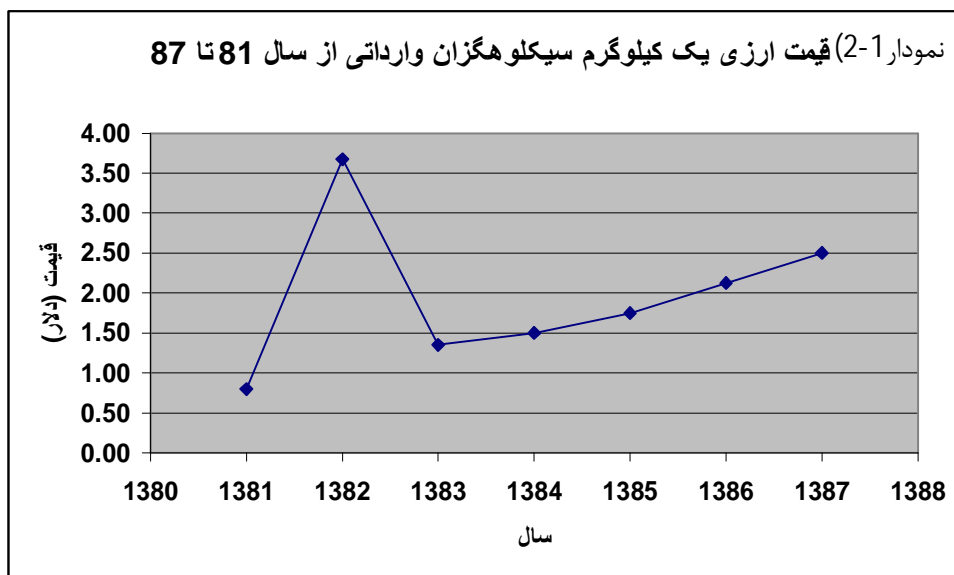
در نمودار 1-1 روند قیمت ریالی یک کیلوگرم سیکلو هگزان از سال 1381 تا 1387 ارائه شده است. همانگونه که ملاحظه می شود قیمت وارداتی یک کیلوگرم سیکلو هگزان در سال 87 در حدود 23849 ریال می باشد. روند تغییرات قیمت از سال 83 تا 87 روند صعودی داشته است و متوسط رشد قیمت در هر سال نسبت به سال گذشته در حدود 24,5% می باشد که این افزایش قیمت ریشه در 2 علت دارد:

(1) افزایش نرخ جهانی

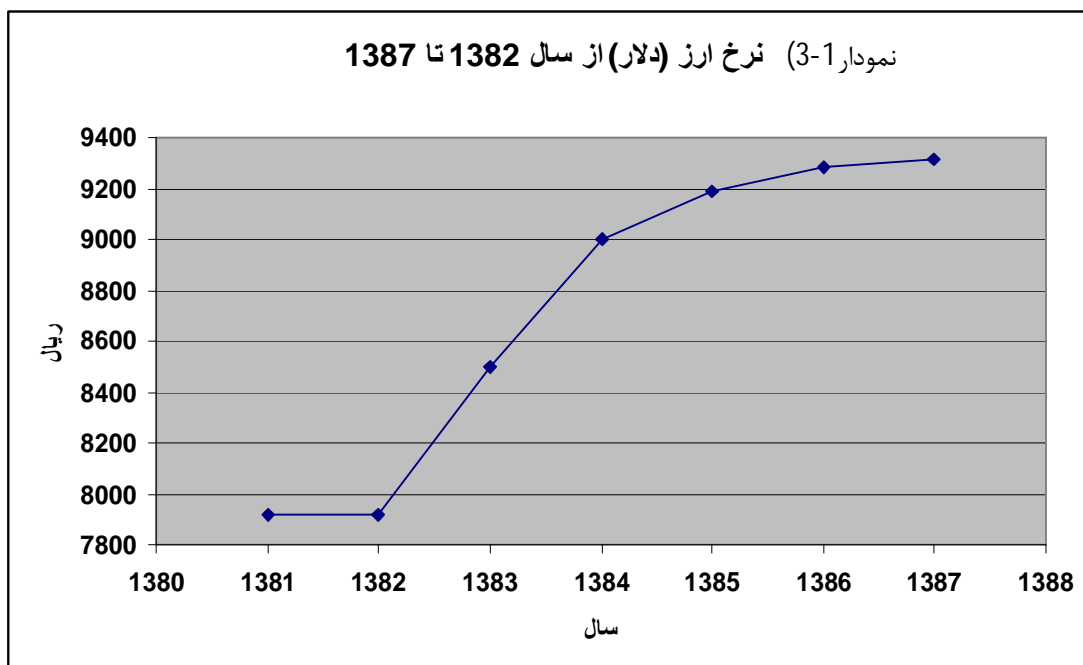
(2) افزایش نرخ ارز



جهت بررسی قیمت ارزی وارداتی سیکلو هگزان در نمودار 2-1 قیمت ارزی یک کیلوگرم سیکلو هگزان در سالهای 81 تا 87 آورده شده است. همانگونه که در نمودار ملاحظه می شود قیمت دارای روند صعودی بوده و سالیانه به صورت متوسط در 6 سال گذشته 20,6% رشد داشته است.



نرخ ارز نیز از سال 81 تا 87 همانگونه که در نمودار 1-3 ملاحظه می شود به طور متوسط سالیانه در حدود 2,7% رشد داشته است . که این مطلب خود از عوامل افزایش قیمت ریالی کالای وارداتی است.



جدول ۱-۳) قیمت ارزی (دلار) و ریالی یک کیلوگرم سیکلو هگزان

سال	قیمت ارزی	قیمت ریالی	درصد رشد سالیانه قیمت ارزی	درصد رشد سالیانه قیمت ریالی
1381	0.81	6408		
1382	3.67	29047	-2.16%	341.54%
1383	1.35	11510	353.20%	353.32%
1384	1.49	13546	-63.07%	-60.38%
1385	1.76	16150	10.29%	17.69%
1386	2.12	19779	17.76%	19.22%
1387	2.49	23849	20.77%	22.47%
متوسط رشد قیمت			%20.6	24.5%

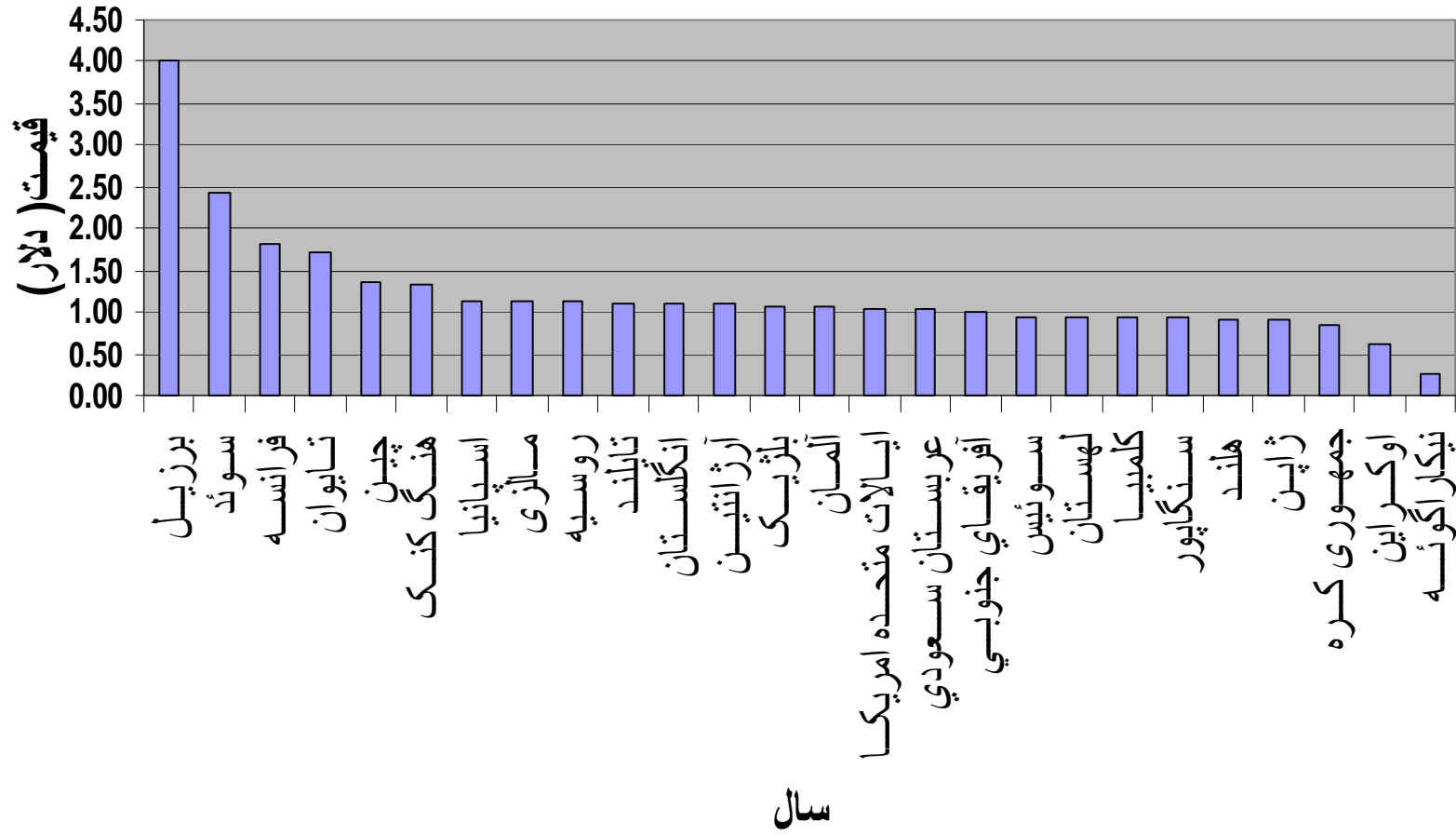
• قیمت جهانی محصول:

همانگونه که در جدول 1-4 ملاحظه می شود قیمت یک کیلوگرم سیکلو هگزان صادراتی از کشورهای مختلف جهان در سال 2006 نشان داده شده است. همانگونه که در جدول ملاحظه می شود متوسط قیمت جهانی در سال 2006 حدود 1,01 دلار می باشد. ارزانترین قیمت در سال 2006 مربوط به نیکاراگوئه با قیمت 0,27 دلار و گرانترین قیمت مربوط به برزیل با 4 دلار می باشد. همچنین در جدول 1-5 و نمودارهای 1-1، 1-4، 1-5، 1-6 و 1-7 قیمت یک کیلوگرم سیکلو هگزان در اروپای غربی و آمریکا و ژاپن ارائه شده است آنچه در این نمودارها مشخص است این است که قیمت سیکلو هگزان در تمامی مناطق در حال افزایش است و تنها در ژاپن کاهش مقطعی قیمت در سال 2005 مشاهده می شود که این کاهش مقطعی و به دلیل افزایش بیش از حد در سال گذشته بوده است ولی روند کلی قیمت در ژاپن نیز صعودی و با شیب تند است.

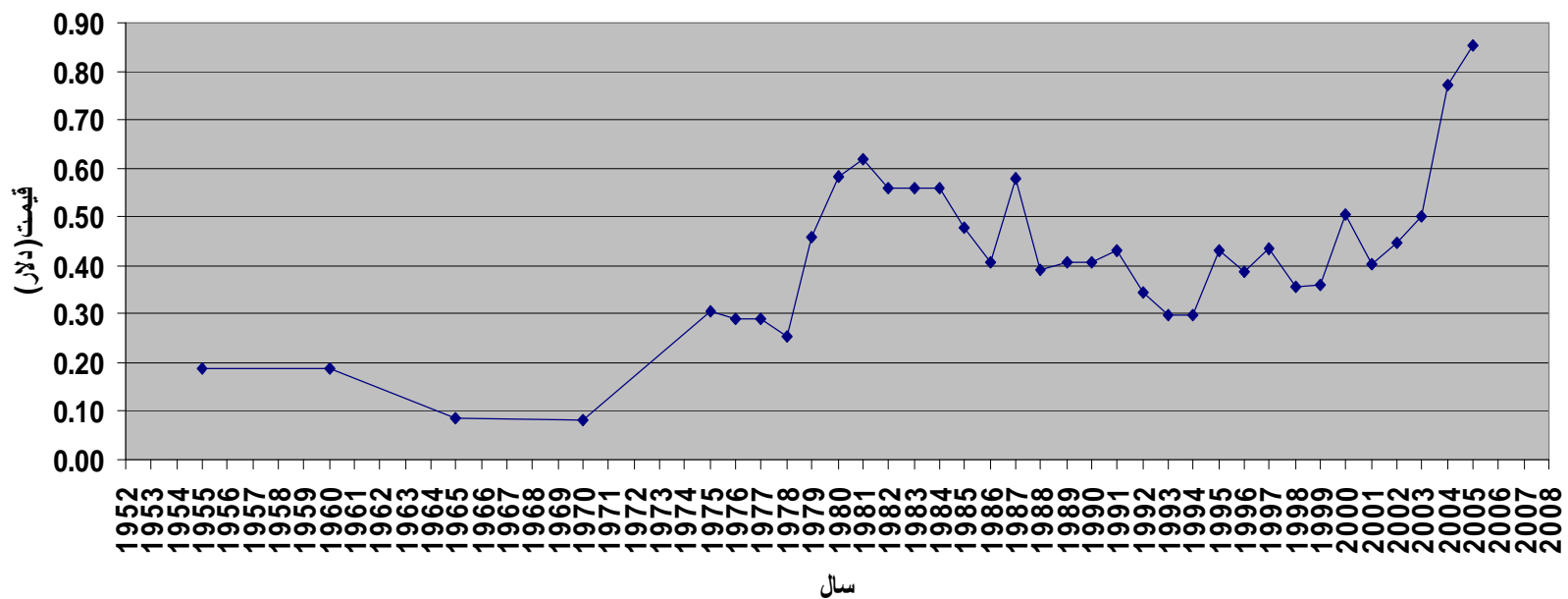
جدول 4-1) قیمت صادراتی یک کیلوگرم سیکلوهگزان در کشورهای مختلف در سال 2006

نام کشور	قیمت یک کیلو (دلار)
برزیل	4.00
سوئد	2.44
فرانسه	1.81
تایوان	1.71
چین	1.35
هنگ کنگ	1.31
اسپانیا	1.14
مالزی	1.13
روسیه	1.12
تایلند	1.11
انگلستان	1.11
آرژانتین	1.10
بلژیک	1.07
آلمان	1.06
ایالات متحده امریکا	1.05
عربستان سعودی	1.04
آفریقای جنوبی	1.01
سوئیس	0.95
لهستان	0.95
کلمبیا	0.94
سنگاپور	0.94
هلند	0.91
ژاپن	0.90
جمهوری کره	0.85
اوکراین	0.63
نیکاراگوئه	0.27
متوسط قیمت جهانی	1.01

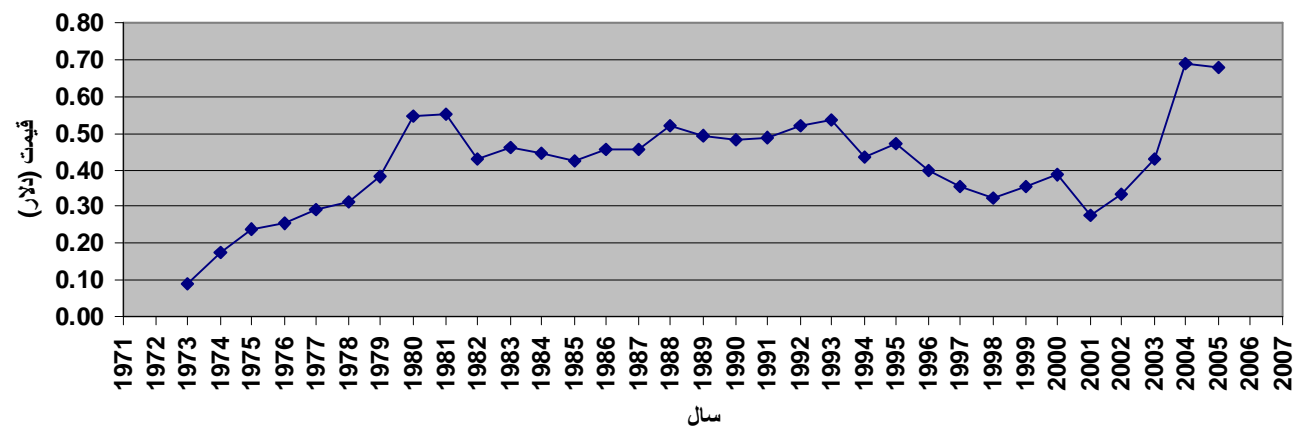
نمودار 1-4) قیمت يك كيلوگرم سيكلوهگزان در كشورهاي مختلف جهان در سال 2006



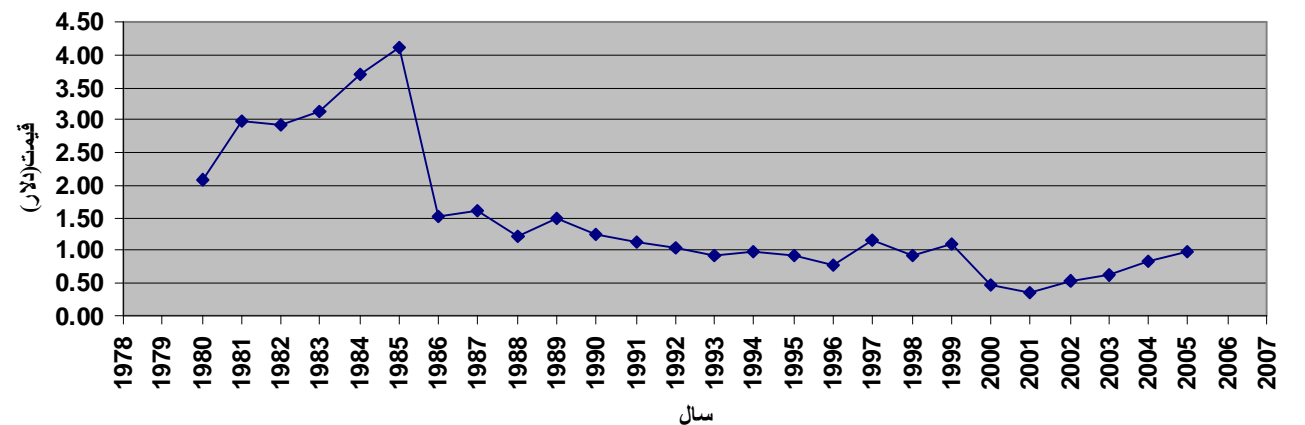
نمودار 1-5) قیمت یک کیلوگرم سیکلوهگزان در آمریکا از سال 1965 تا سال 2005



نمودار 1-6) قیمت یک کیلوگرم سیکلوهگزان در ژاپن از سال 1973 تا 2005



نمودار 1-7) قیمت یک کیلوگرم سیکلوهگزان در اروپای غربی از سال 1985 تا 2005



جدول 1-5) قیمت هر کیلوگرم سیکلوهگزان در کشورهای مختلف جهان از سال 1980 الی 2005

سال	ایالات متحده آمریکا		اروپای غربی		ژاپن	
	قیمت (دلار بر هر کیلوگرم)	رشد سالانه	قیمت (دلار بر هر کیلوگرم)	رشد سالانه	قیمت (دلار بر هر کیلوگرم)	رشد سالانه
1980	0.59		2.09		0.55	
1981	0.62	5.81%	2.97	7.52%	0.55	0.52%
1982	0.56	-9.85%	2.91	4.94%	0.43	-21.93%
1983	0.56	0.00%	3.13	11.76%	0.46	6.68%
1984	0.56	0.00%	3.69	3.16%	0.45	-2.86%
1985	0.48	-14.70%	4.10	-26.19%	0.43	-4.28%
1986	0.41	-14.71%	1.51	-17.05%	0.46	6.93%
1987	0.58	42.86%	1.62	-2.22%	0.46	0.02%
1988	0.39	-32.24%	1.23	6.82%	0.52	14.32%
1989	0.41	3.82%	1.50	-13.83%	0.49	-5.50%
1990	0.41	0.00%	1.25	2.47%	0.48	-2.34%
1991	0.43	5.88%	1.13	-6.02%	0.49	1.43%
1992	0.34	-20.37%	1.06	5.77%	0.52	5.95%
1993	0.30	-13.95%	0.94	-1.82%	0.54	3.68%
1994	0.30	1.01%	0.99	-11.73%	0.44	-18.57%
1995	0.43	44.48%	0.94	4.90%	0.47	7.56%
1996	0.39	-10.19%	0.78	15.33%	0.40	-15.52%
1997	0.44	12.11%	1.17	1.73%	0.36	-10.49%
1998	0.36	-17.93%	0.93	3.41%	0.32	-9.59%
1999	0.36	1.12%	1.12	-40.49%	0.35	10.16%
2000	0.50	39.34%	0.49	3.14%	0.39	8.96%
2001	0.41	-19.48%	0.37	-5.28%	0.27	-29.11%
2002	0.45	10.12%	0.52	-16.54%	0.33	21.44%
2003	0.50	12.11%	0.63	-8.95%	0.43	29.59%
2004	0.77	54.40%	0.85	-0.12%	0.69	60.77%
2005	0.85	10.62%	0.99	24.18%	0.68	-1.78%
متوسط رشد سالانه		4.58%		6.57%		-3.05%

1-6) موارد مصرف و کاربرد:

حدود 90% سیکلوهگزان تولید شده در جهان در تولید سیکلوهگزانون و سیکلوهگزانول بکار می رود و عمده مصرف این مواد در تولید کاپرولاکتام و اسیدآدیپیک می باشد. از سیکلوهگزانول در تولید سیکلوهگزیل آمین و استرهای سیکلوهگزیل مرکاپتان و آفت کش دی کلروهگزیل فتالات استفاده می شود و نیز از سیکلوهگزانون در تولید کاپرولاکتون به عنوان حلال در تولید نوارهای مغناطیسی و ویدیویی، در پوشش های صنعتی و برای جوهرهای چسب PVC بکار می رود.

همچنین از سیکلوهگزان به عنوان حلال برای استرهای سلولزی، چربیها، روغنها و لاستیک ها و به عنوان رقیق کننده در صنایع پلیمری بکار می رود.

1-7) بررسی کالاهای جایگزین :

در صنایع تولید سیکلوهگزانول و سیکلوهگزانون، فنل می تواند به عنوان ماده جایگزین سیکلوهگزان مورد استفاده قرار گیرد. سیکلوهگزان به عنوان حلال یا رقیق کننده در صنایع پلیمری قابل جایگزینی با مواد دیگر نمی باشد.

1-8) اهمیت استراتژیک کالا:

اگرچه کاربردهای سیکلوهگزان متنوع بوده و در زمینه های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد اما با توجه به سادگی فرایند تولید این ماده و زمینه های مصرف ذکر شده در قسمت 1-6 نمی توان این کالا را جزء کالاهای استراتژیک به شمار آورد ولی در صورت احداث مجتمع تولید اسید آدیپیک، اهمیت این ماده دو چندان می شود چرا که می تواند زنجیره تأمین مواد اولیه اسید آدیپیک را خودکفا نماید.

1-9) کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول:

• کشورهای تولید کننده:

در جدول 1-6 لیست کشورهای عمده تولید کننده سیکلوهگزان و ظرفیت تولید آنها از سال 2005 تا 2008 و پیش بینی ظرفیت تولید آنها تا سال 2017 ارائه شده است. همانگونه که مشخص است آمریکا با ظرفیت تولید 1563 هزار تن بزرگترین تولید کننده سیکلوهگزان به شمار می رود و 22% از ظرفیت تولید جهانی را در اختیار دارد. پس از آن چین، ژاپن و انگلستان بزرگترین تولید کنندگان این ماده شیمیایی می باشند. در بین کشورهای آسیایی نیز ژاپن با ظرفیت تولید 734 هزار تن بزرگترین تولید کننده به شمار می رود و عربستان سعودی نیز با ظرفیت 325 هزار تن پس از ژاپن رتبه دوم را در کشورهای آسیایی در اختیار دارد.

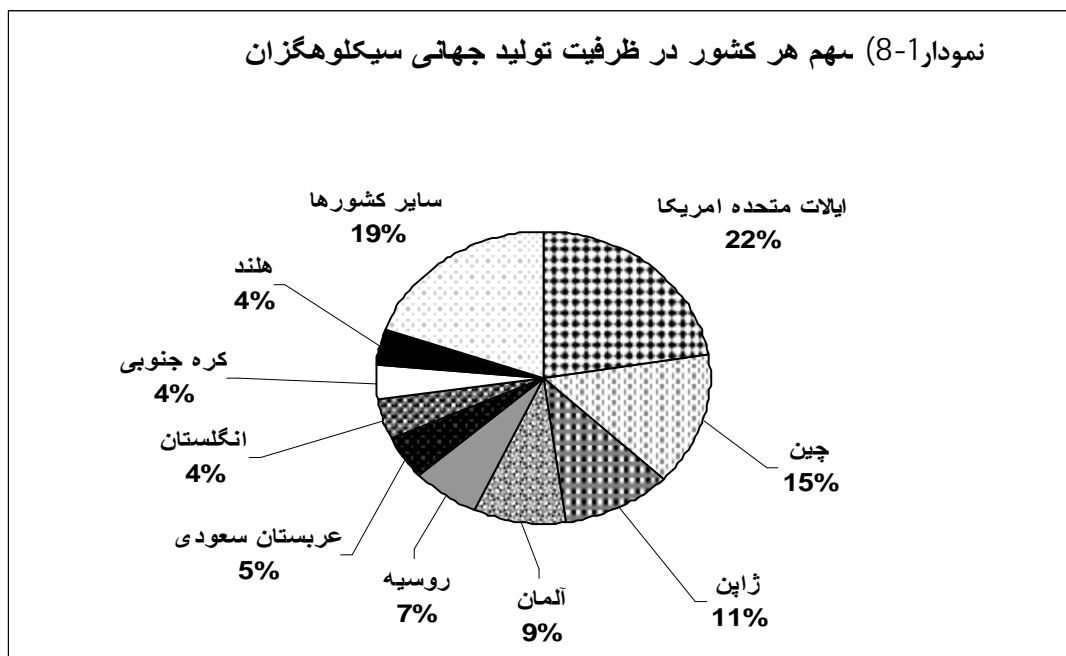
همچنین در نمودار 1-8 سهم هر کشور از ظرفیت تولید جهانی محصول ارائه شده است. در جدول 1-7 و نمودار 1-9 توزیع ظرفیت های تولید در مناطق مختلف جهان دیده می شود. آسیا و آمریکای شمالی هر کدام با سهم 37 و 22 درصد از ظرفیت تولید جهانی بالاترین ظرفیت را در مناطق مختلف جهان دارند و پس از آنها اروپای غربی با ظرفیت تولید 21% از ظرفیت دنیا در رتبه 3 قرار دارد.

همچنین در جدول 1-8 لیست شرکتهای بزرگ تولید کننده اسید آدیپیک به همراه کشور و مکان آنها و ظرفیت تولید فعلی آنها و پیش بینی ظرفیت تولید آنها در آینده ارائه شده است.

جدول 1-6) کشورهای دارای ظرفیت تولید سیکلوهگزان (هزارتن)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2017
کشور	ظرفیت واقعی تولید	ظرفیت واقعی تولید	ظرفیت واقعی تولید	ظرفیت واقعی تولید	پیش بینی ظرفیت تولید	پیش بینی ظرفیت تولید	پیش بینی ظرفیت تولید	پیش بینی ظرفیت تولید	پیش بینی ظرفیت تولید
ایالات متحده امریکا	1563	1563	1563	1563	1563	1563	1563	1563	1563
چین	482	550	662	1020	1020	1060	1060	1060	1060
ژاپن	820	804	804	769	734	734	734	734	734
آلمان	483	613	613	613	613	613	613	613	613
روسیه	465	465	465	465	465	465	465	465	465
عربستان سعودی	325	325	325	325	325	325	325	325	325
انگلستان	300	300	300	300	300	300	300	300	300
کره جنوبی	280	280	280	280	280	280	280	280	280
هلند	270	270	270	270	270	270	270	270	270
هند	175	175	175	175	195	195	195	195	195
اسپانیا	180	180	180	180	180	180	180	180	180
سنگاپور	175	175	175	175	175	175	175	175	175
لهستان	130	130	130	130	130	130	130	130	130
جمهوری کرواسی	117	117	117	117	117	117	117	117	117
بلژیک	110	110	110	110	110	110	110	110	110
آرژانتین	95	95	95	95	95	95	95	95	95
بلاروس	80	80	80	80	80	80	80	80	80
تایلند	0	75	75	75	75	75	75	75	75
برزیل	73	73	73	73	73	73	73	73	73
اوکراین	60	60	60	60	60	60	60	60	60
تایوان	54	54	54	54	54	54	54	54	54
کلمبیا	36	36	36	36	36	36	36	36	36
جمع کل	6273	6530	6642	6965	6950	6990	6990	6990	6990

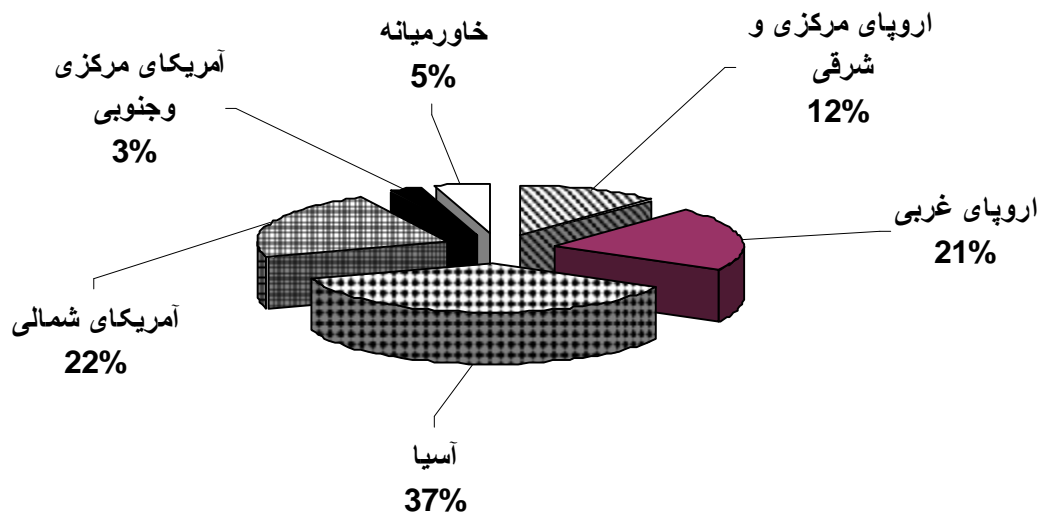
نمودار 1-8) سهم هر کشور در ظرفیت تولید جهانی سیکلوهگزان



جدول 1-7) ظرفیت تولید سیکلوهگزان در مناطق مختلف جهان

منطقه	ظرفیت واقعی تولید				پیش بینی ظرفیت تولید				
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2017
اروپای مرکزی و شرقی	852	852	852	852	852	852	852	852	852
اروپای غربی	1343	1473	1473	1473	1473	1473	1473	1473	1473
دیگر کشورهای آسیا	1986	2113	2225	2548	2573	2533	2573	2573	2573
آمریکای شمالی	1563	1563	1563	1563	1563	1563	1563	1563	1563
آمریکای مرکزی و جنوبی	204	204	204	204	204	204	204	204	204
خاورمیانه	325	325	325	325	325	325	325	325	325
جمع کل	6273	6530	6642	6965	6990	6950	6990	6990	6990

نمودار 1-9) سهم هر منطقه از جهان در ظرفیت تولید سیکلوهگزان



جدول 8-1) شرکتهای عمده تولید کننده سیکلوهگزان

کشور	نام شرکت	مکان شرکت	ظرفیت واقعی (هزار متریک تن)					پیش بینی (هزار متریک تن)					
			کد* فرایند	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2017
چین	China Shenma Nylon 66 salt	Pingingshan, Henan Province	3	12	12	20	20	28	28	28	28	28	28
	DSM Nanjing Chemical	Nanjing, Jiangsu province	1	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Jiangsu Yangnong Chemical Group	Yangzhou, Jiangsu Province	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Juhua Group	Quzhou, Zhejiang Province	1	30	50	50	60	60	60	60	60	60	60
	Neijiang Tianke Chemical	Neijiang Province	1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Petrochina Jinxi Petochemical	Huludao Liaoning Province	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Petrochina Liaoyang Petochemical	Liaoyang, Liaoning Province	1	82	110	110	110	235	235	235	235	235	235
	Shanong Hongye Chemical	Dongming, Shandong Province	1	0	0	45	60	60	60	60	60	60	60
	Shijiazhuang Coking and Chemical	Shijiazhuang, Hebei Province	1	0	0	0	22	22	22	22	22	22	22
	Sinopec Baling Company	Yueyang, Hunan Province	1	70	140	140	140	280	280	280	280	280	280
	Sinopec Baling Petrochemical	Yueyang, Hunan Province	1	70	70	70	100	100	100	100	100	100	100
	Sinopec Nanjing Chemical industries	Nanjing, Jiangsu province	1	0	0	15	60	60	60	60	60	60	60
Taiyuan Chemical Industry	Taiyuan, Shanxi province	1	7	10	10	10	40	40	80	80	80	80	

جدول 1-8) ادامه شرکتهای عمده تولید کننده سیکلوهگزان

کشور	نام شرکت	مکان شرکت	ظرفیت واقعی (هزار متریک تن)						پیش بینی (هزار متریک تن)				
			کد * فرایند	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2017
چین	Taiyuan Chemical Industry	Dongming, Shandong Province	1	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0
	Xinhing Dushanzi Tianli High Tech	Karamay, Xinjiang Region	1	0	0	0	0	55	55	55	55	55	55
هند	Fertilisers & Chemicals Travancore	Udyogamandal, kerala	1	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	Gujarat State Fertilizers	Baroda, Gujarat	1	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	Reliance Industries	Hazira	1	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20
ژاپن	Idemitsu Kosan	Ichihara, chiba Prefecture	1	0	115	115	115	115	115	115	115	115	115
	Idemitsu Kosan	Tokuyama, Yamaguchi Prefecture	1	0	125	125	125	125	125	125	125	125	125
	Idemitsu Petrochemical	Ichihara, chiba Prefecture	1	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Idemitsu Kosan	Tokuyama, Yamaguchi Prefecture	1	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Japan energy	Chita, Aichi Prefecture	1	170	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	kanto Denka Kogyo	Mizushima, Okayama Prefecture	1	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	kanto Denka Kogyo	Shibukawa, Gumma prefecture	1	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mitsubishi Chemical Corporation	Kurashiki, Okayama Prefecture	1	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

جدول 1-8) ادامه شرکتهای عمده تولید کننده سیکلوهگزان

کشور	نام شرکت	مکان شرکت	ظرفیت واقعی (هزار متریک تن)						پیش بینی (هزار متریک تن)				
			کد* فرایند	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2017
ژاپن	Nippon Petrochemicals Cyclohexane	Kawasaki, Kanagawa Prefecture	1	70	70	70	70	35	0	0	0	0	0
	Nippon Steel Chemical	Hirohata, Hyogo Prefecture	1	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	Ube Industries	Sakai, Osaka Prefecture	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
کره جنوبی	CARPO Corporation	Ulsan, Kyongsangnam-do	1	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	SK Corporation	Ulsan, Kyongsangnam-do	1	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
سنگاپور	ExxonMobil Chemical	Jurong	1	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
تایوان	China Petrochemical Development	Toufen	1	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
تایلند	Aromatics Thailand	Map Ta Phut	1	0	0	75	75	75	75	75	75	75	75
بلاروس	Grodno Azot	Grodno	1	60	80	80	80	80	80	80	80	80	80
لهستان	Zaklady Azotowe Pulawy	Pulawy	1	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Zaklady Azotowe Tarnowie	Tarnow	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
روسیه	Kemerovskoe Azot	Kemerovo	1	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
	Kuybyshevazot	Tol'yatti	1	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

جدول 1-8) ادامه شرکتهای عمده تولید کننده سیکلوهگزان

کشور	نام شرکت	مکان شرکت	ظرفیت واقعی (هزار متریک تن)					پیش بینی (هزار متریک تن)					
			کد * فرایند	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2017
روسیه	Norsi	Nizhniy Novgorod	1	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	Shchekinoazot	Shchekino	1	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Ufaorgsyntez	Ufa,Bashkir ASSR	1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
جمهوری کرواسی	Cenon	Strazske	1	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
اوکراین	OJSC Azot	Cherkassy	1	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
عربستان سعودی	Saudi Chevron Philips	Al Jubail	1	286	325	325	325	325	325	325	325	325	325
ایالات متحده آمریکا	Chevron Phillips Chemical	Port Arthur,Texas	1	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416
	CITGO	Corpus Christi,Texas	1	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
	ConocoPhillips	Borger,Texas	2	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
	ConocoPhillips	Sweeny,Texas	1	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
	ExxonMobil Chemical	Beaumont,Texas	1	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
	Flint Hills Resources	Corpus Christi,Texas	1	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
روسیه	Norsi	Nizhniy Novgorod	1	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

جدول 1-8) ادامه شرکتهای عمده تولید کننده سیکلوهگزان

کشور	نام شرکت	مکان شرکت	ظرفیت واقعی (هزار متریک تن)					پیش بینی (هزار متریک تن)					
			کد * فرایند	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2017
ایالات متحده امریکا	Flint Hills Resources	Port Arthur, Texas	1	0	0	0	0	265	265	265	265	265	265
	Huntsman	Port Arthur, Texas	1	265	265	265	265	0	0	0	0	0	0
	Sunoco	Marcus Hook	1	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
آرژانتین	Repsol YPF	Ensenada, Buenos Aires	1	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
برزیل	Braskem	Camacari, Bahia	1	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	UNIPAR	Maua, Sao Paulo	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
کلمبیا	ECOPETROL	Barrancabermeja, Santander	1	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
بلژیک	Fina Antwerp Olefins	Antwerp, Antwerpen	1	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
آلمان	BASF Aktiengesellschaft	Luwigshaen	1	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130
	Kemira Oyj	Oulu	1	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
	Perstorp Specialty Chemicals AB	Perstorp	1	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
	Forkim kimya San .Ve Ticaret Ltd.Sti	Sirinevler, Istanbul	1	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
هلند	ExxonMobil Chemical Holland	Rotterdam-Botlek, Zuid-Holland	1	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
اسپانیا	CEPSA	La Rabida, Huelva	1	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
انگلستان	Huntsman Petrochemicals	North Tees , Cevaland	1	300	300	300	0	0	0	0	0	0	0
	Sabir UK Petrochemicals	North Tees , Cevaland	1	0	0	0	300	300	300	300	300	300	300
کل جهان			6043	6273	6530	6642	6965	6950	6990	6990	6990	6990	6043

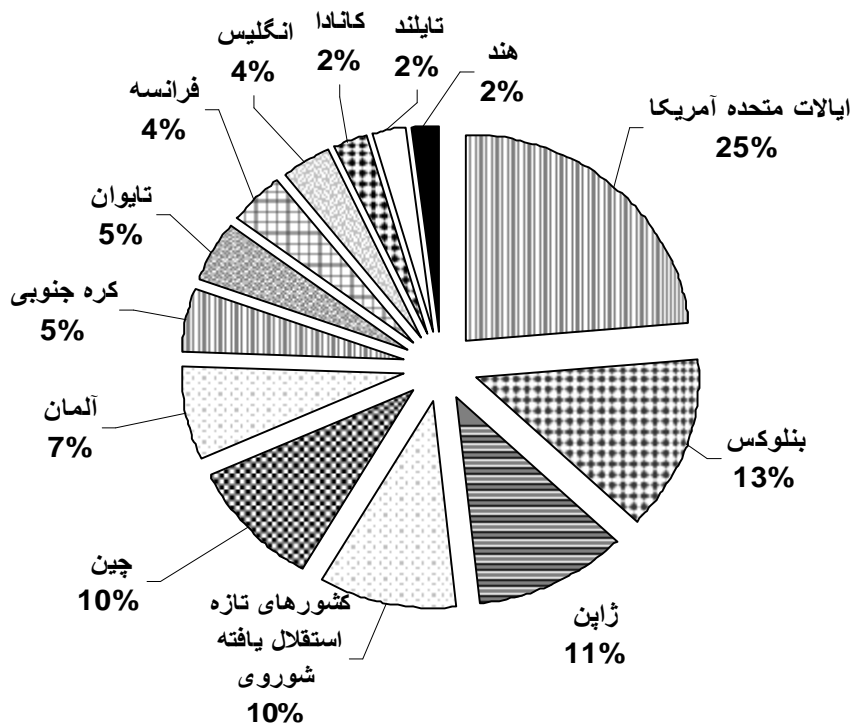
در جدول 9-1 کشورهای مصرف کننده سیکلوهگزان با میزان مصرف در سال 2007 نشان داده شده است:

جدول 9-1) کشورهای مصرف کننده سیکلوهگزان با میزان مصرف در سال 2007

نام کشور	میزان مصرف (هزار تن)	نام کشور	میزان مصرف (هزار تن)
ایالات متحده آمریکا	1190	لهستان	99
بنلوکس (بلژیک، هلند، لوکزامبورگ)	677	مکزیک	84
ژاپن	556	اسپانیا	75
کشورهای تازه استقلال یافته شوروی	512	سنگاپور	69
چین	501	برزیل	62
آلمان	354	کلمبیا	42
کره جنوبی	262	ایتالیا	8
تایوان	237	سوئیس	5
فرانسه	208	آمریکای مرکزی	3
انگلیس	182	عربستان سعودی	2
کانادا	123	شیلی	1
تایلند	119	ونزوئلا	1
هند	104	دیگر کشورهای اروپای غربی	1
جمهوری اسلواکی	101	جمع کل	5578

همانگونه که در جدول فوق مشاهده می شود آمریکا، بنلوکس، ژاپن، کشورهای تازه استقلال یافته شوروی، چین، آلمان، کره جنوبی و تایوان به ترتیب بالاترین میزان مصرف را دارا می باشند و مجموع مصرف این کشورها از 80% مصرف جهانی بالاتر است.

نمودار 10-1) سهم هر کشور از مصرف جهانی سیکلوهگزان در سال 2007



جدول 10-1) مصرف سیکلوهگزان در مناطق مختلف جهان

منطقه	مصرف (هزار متریک تن)
دیگر کشورهای آسیا	1848
اروپای غربی	1510
آمریکای شمالی	1397
اروپای مرکزی و شرقی	712
آمریکای مرکزی و جنوبی	109
خاورمیانه	2
جمع کل	2766

• پیش بینی مصرف، تولید و ظرفیت تولید در سال 2012

همانگونه که در جدول 1-11 مشخص است پیش بینی می شود که در سال 2012 مصرف جهانی سیکلوهگزان از 5578 هزار تن در سال 2007 به 6546 هزار تن افزایش یابد و این نشانگر آن است که به صورت سالیانه پیش بینی می شود که مصرف این ماده 3,3% افزایش می یابد. در بین همه کشورها پیش بینی می شود که چین در سال 2012 نسبت به سال 2007 بیشترین افزایش مصرف را داشته باشد و پیش بینی می شود این کشور سالیانه 10,3% افزایش را نسبت به سال گذشته تجربه کند.

اما با توجه به پیش بینی افزایش تولید چین افزایشی در صادرات به چین ایجاد نخواهد شد بلکه با توجه به پیش بینی تولید، چین هیچ وارداتی نخواهد داشت. در تایوان با توجه به افزایش سالیانه 10,3% در مصرف و عدم پیش بینی افزایش تولید بازاری در حدود 150 هزار تن جهت صادرات به وجود خواهد آمد. در خاورمیانه نیز در حال حاضر عربستان سعودی مهمترین تولید کننده سیکلوهگزان به شمار می رود و پیش بینی می شود این کشور تا سال 2012 ظرفیت تولید خود را از 325 هزار تن در سال 2007 به 625 هزار تن در سال 2012 افزایش دهد. در نتیجه این کشور از تولید کنندگان مهم در منطقه خاورمیانه به شمار خواهد رفت.

جدول 1-11) ظرفیت تولید، تولید واقعی و مصرف سیکلوهگزان در کشورهای مختلف دنیا در سال 2007 و پیش بینی سال 2012

کشور	سال 2007					پیش بینی سال 2012		
	ظرفیت	تولید	واردات	صادرات	مصرف	ظرفیت	تولید	مصرف
چین	662	493	8	0	501	1060	854	854
هند	175	122	7	25	104	215	190	208
ژاپن	804	740	0	184	556	734	690	586
کره جنوبی	280	284	10	32	262	380	353	339
سنگاپور	175	63	62	56	69	175	165	66
تایوان	54	54	183	0	237	54	54	387
تایلند	175	170	11	62	119	200	180	139
کشورهای تازه استقلال یافته شوروی	605	513	0	1	512	605	537	537
لهستان	130	99	0	0	99	130	99	99
جمهوری اسلواکی	117	101	0	0	101	117	100	100
عربستان سعودی	325	250	0	248	2	625	575	137
کانادا	0	0	123	0	123	0	1256	130
مکزیک	0	0	84	0	84	0	0	81
ایالات متحده آمریکا	1563	1206	230	246	1190	1563	0	1185
آرژانتین	95	66	0	66	0	95	75	66
برزیل	73	58	4	0	62	73	65	3
آمریکای مرکزی	0	0	3	0	3	0	0	2
شیلی	0	0	1	0	1	0	0	39
کلمبیا	36	31	11	0	42	36	29	2
ونزوئلا	0	0	1	0	1	0	0	0
بنلوکس	360	340	747	410	677	360	340	694
فرانسه	0	0	210	2	208	0	0	270
آلمان	613	550	40	236	354	613	560	356
ایتالیا	0	0	8	0	8	0	0	10
دیگر کشورهای اروپای غربی	0	0	1	0	1	0	0	2
اسپانیا	180	135	24	84	75	180	150	77
سوئیس	0	0	5	0	5	0	0	5
انگلیس	300	272	15	105	182	300	275	172
جمع	6722	5547	1788	1757	5578	7515	6547	6546

1-10) شرایط صادرات:

طبق قانون مقررات صادرات و واردات ایران سال 1387 این کالا با شماره تعرفه 29021100 جزء کالاهای مجاز (گروه 1) می باشد و بدون هیچگونه شرایط خاص امکان صادرات را دارا می باشد. در صورتی که کالای تولیدی از استانداردهای لازم برخوردار بوده و قابل رقابت با قیمت جهانی این محصول باشد صادرات آن میسر خواهد بود.

2) وضعیت عرضه و تقاضا

2-1) واحدهای تولیدی فعال :

طبق اطلاعات اخذ شده از دفترآمارو اطلاع رسانی وزارت صنایع و معادن واحد فعال در زمینه تولید سیکلوهگزان در داخل کشور وجود ندارد .

2-2) بررسی وضعیت طرحهای جدید :

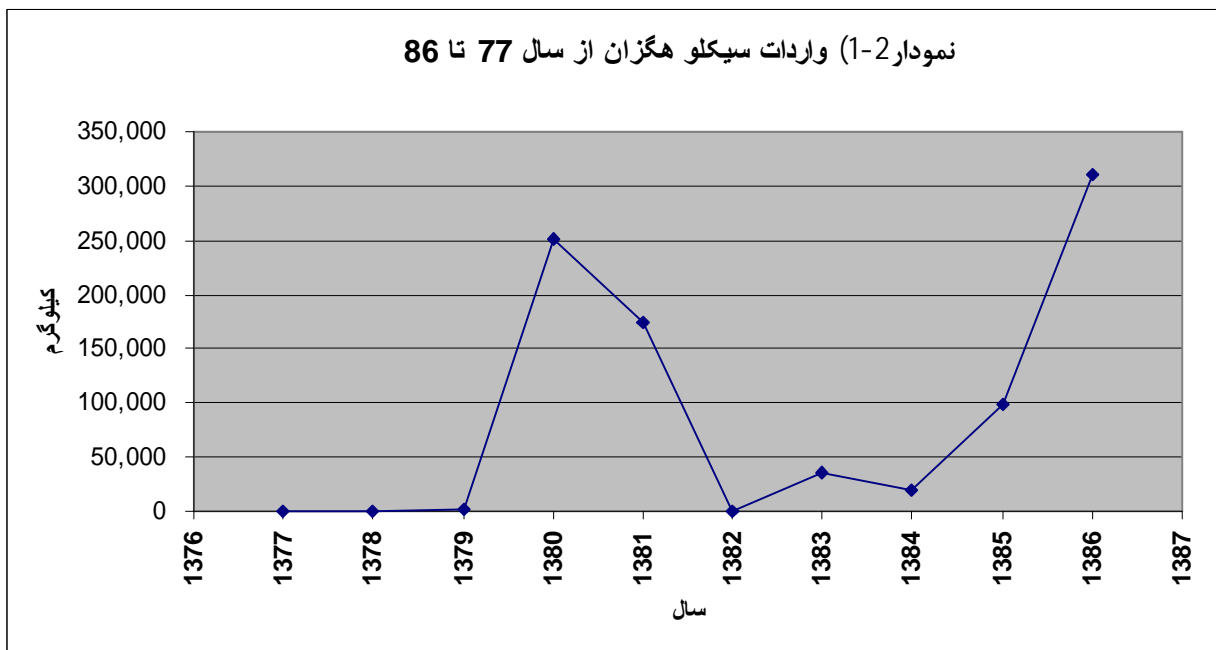
در جدول 1-2 اطلاعات مربوط به طرحهای در دست اجرا مطابق با اطلاعات اخذ شده از دفتر آمار و اطلاع رسانی وزارت صنایع و معادن ارائه شده است. در این جدول نام واحدهای دارای مجوز جهت تولید سیکلوهگزان که هنوز به بهره برداری نرسیده اند ارائه شده است. همانگونه که در این جدول می بینیم به 5 شرکت جواز تولید سیکلوهگزان داده شده است که از بین آنها 2 واحد دارای پیشرفت فیزیکی بوده اند و در بین این دو شرکت صنایع شیمیایی پترو پایدار قم پیشرفت بیشتری داشته است و پیش بینی می شود که تا 3 سال آینده به بهره برداری برسد. همچنین واحد دیگر دارای پیشرفت شیمی صنعت هگزان رامشیر که ظرفیت بسیار بالای 100 هزار تن را دستور کار دارد در صورت راه اندازی این واحد این شرکت به تنهایی می تواند سهم بازار متصور در منطقه ایران را پوشش دهد. با راه اندازی واحدهای در دست اجرای دارای پیشرفت برآورد می شود که ظرفیت تولید ایران به 113000 تن برسد.

جدول 1-2) واحدهای در دست اجرای سیکلو هگزان

نام واحد	استان	شهرستان	ظرفیت (تن)	شماره جواز	تاریخ جواز	میزان پیشرفت	آدرس
جلفاشیمی	آذربایجان شرقی	تبریز	10000	16045	79/12/13	0%	کرج - خ بهار شمالی ج شهر یار کمربندی اندیشه
روان ریز آذر	آذربایجان شرقی	آذرشهر	1500	21775	79/12/13	0%	آذرشهر - شهرک صنعتی شهید سلیمی بلوک 35/5 قطعه 46
شیمی صنعت هگزان رامشیر	خوزستان	بندر ماهشهر	100000	13900	85/07/08	8%	تهران بلوار آفریقاییین سایه و صداقت جنب شرکت گاز پ 133 ط 1 واحد 2 تلفن : 22057655 و 22057546
یاشار شیمی زنگان	زنجان	خرمدره	100	9042	87/04/12	0%	خ خرمشهر ساختمان اریان دمیر ط 2 واحد 3، تلفن 7288537
صنایع شیمیایی پترو پایدار قم	قم	قم	13000	129022	84/04/27	40%	قم - خیابان باجک، ک 35، پ 83 تلفن: 7729124 و 09123512791

2-3) بررسی روند واردات محصول:

در نمودار 1-2 واردات سیکلوهگزان از سال 77 تا 86 ارائه شده است. آنچه مشخص است روند صعودی واردات سیکلوهگزان با توجه به افزایش مصرف است. روند نزولی واردات در سالهای 81 و 82 به دلیل بالا بودن حجم واردات در سال 80 بوده است. یعنی اینکه مصرف سال 81 و 82 از محل واردات سال 80 صورت گرفته است. در سال 86 واردات سیکلوهگزان 311267 کیلوگرم بوده است. بررسی روند 10 ساله واردات سیکلوهگزان در ایران نشان می دهد که به طور متوسط واردات سیکلوهگزان هر سال نسبت به سال گذشته حدود 17,5% رشد داشته است. از سال 77 تا 86 عمده ترین واردات سیکلوهگزان از کشورهای امارات، عربستان سعودی و هلند صورت گرفته است. در جدول 2-2 میزان واردات سیکلوهگزان از سال 77 تا 86 به تفکیک کشورهای صادرکننده نشان داده شده است .



جدول 2-2) روند واردات سیکلوهگزان از کشورهای مختلف از سال 1377 تا 1387

کشور صادر کننده	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	جمع
امارات متحده عربی			240	84	144000		15438		91200	273600	554962
عربستان سعودی				123750							123750
هلند				79700	30400						110100
جمهوری کره				48600							48600
هند										32667	32667
اوکراین							15200	15200			30400
آلمان			1500			438		4693	8135		14766
چین							5600			5000	10600
ترکیه							100				100
جمع کل			1740	252134	174400	438	36338	19893	99335	311267	925945
درصد رشد نسبت به سال گذشته	0	0	-	14390%	- 31%	- 100%	8196%	- 45%	399%	213%	
متوسط درصد رشد سالینه	17.5%										

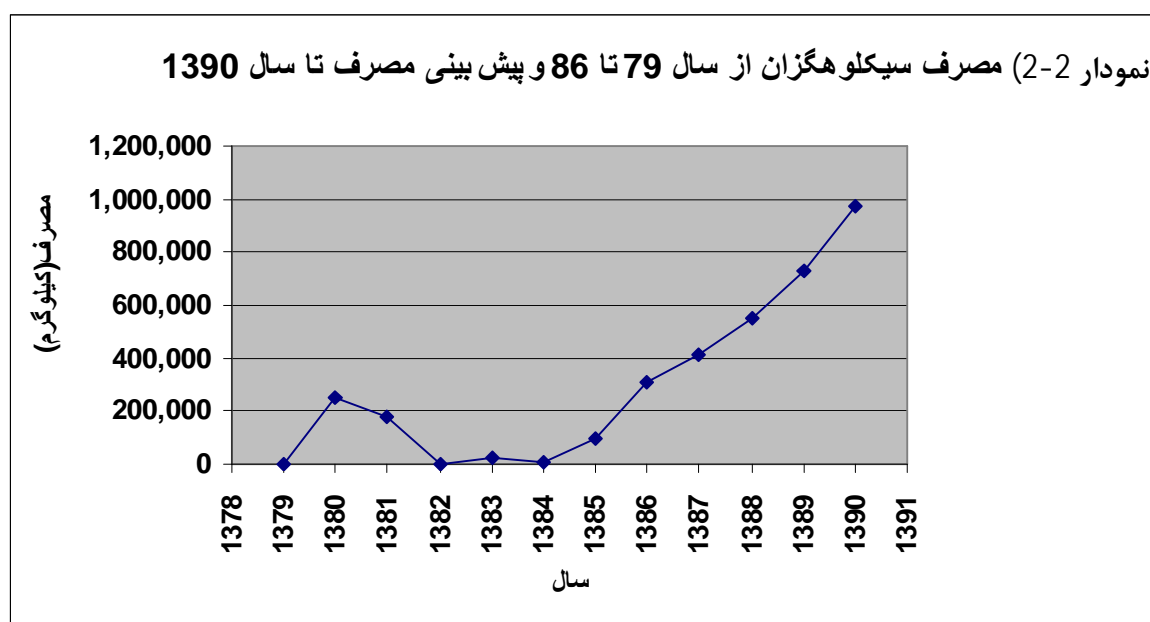
4-2) بررسی روند مصرف

با توجه به اینکه کل مصرف سیکلو هگزان در ایران از طریق واردات تأمین می گردد لذا روند مصرف سیکلو هگزان در ایران را می توان برابر با واردات این ماده در نظر گرفت. البته در سالهای 1379 و 1384 مقداری از سیکلو هگزان وارد شده به ایران، به کشورهای پاکستان و ترکیه صادر شده است و در دیگر سالها واردات تنها به جهت مصرف در داخل کشور بوده است. همانگونه که در جدول زیر می بینیم روند تغییر مصرف از سال 82 به بعد صعودی بوده و به طور متوسط 33% رشد داشته است .

جدول (2-3) روند مصرف سیکلو هگزان از سال 79 تا 86

سال	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386
مصرف سیکلو هگزان (کیلو گرم)	1,740	252,134	174,400	438	26,338	9,893	99,335	311,267

همچنین با توجه به روند افزایش مصرف پیش بینی می شود که مصرف سیکلو هگزان در سال 1390 به بیش از 900 تن برسد .



2-5) بررسی روند صادرات:

طبق اطلاعات اخذ شده از گمرک جمهوری اسلامی ایران در 10 سال گذشته صادرات سیکلوهگزان تنها در در سالهای 79 و 84 و به ترتیب به مقدار 5250 تن به کشور پاکستان و 20 تن به ترکیه بوده است.

جدول 4-2) صادرات سیکلوهگزان از سال 1377 الی 1386

سال	کشور وارد کننده	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1377	-	0	0	0
1378	-	0	0	0
1379	پاکستان	5250000	3,501,225,000	1,995,000
1380	-	0	0	0
1381	-	0	0	0
1382				
1383	-	0	0	0
1384	ترکیه	20000	127,918,000	14,000
1385	-	0	0	0
1386	-	0	0	0

2-6) بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات:

همانگونه که در بخش 2-4 اشاره گردید در حال حاضر نیاز داخلی در حدود 400 تن می باشد و پیش بینی می شود که در 3 سال آینده به بیش از 900 تن برسد. در خصوص بازارهای مستعد جهت صادرات اگر چه بیشترین حجم واردات سیکلوهگزان را کشورهای بلنوکس (بلژیک ، هلند و لوکزامبورگ) به خود اختصاص داده اند اما بالا بودن حجم صادرات از این مناطق نشانگر این است که این کشورها تنها در انتقال این ماده نقش واسطه را دارند و امریکا نیز علی رغم واردات بالا، دارای صادرات بالایی می باشد و بازار هدف مناسبی به شمار نمی رود. اما فرانسه دارای حجم بالای واردات سیکلوهگزان بوده و خود مصرف کننده این ماده می باشد. فرانسه در سال 2007 به میزان 208 هزار تن مصرف سیکلوهگزان داشته است که تمام آن را از محل واردات تأمین کرده است. تایوان نیز یکی از بزرگترین وارد کنندگان سیکلو هگزان به شمار می رود. این کشور در سال 2007 حدود 237 هزار تن سیکلوهگزان مصرف کرده است که حدود 183 هزار تن آن را وارد کرده است. کانادا نیز از بزرگترین وارد کنندگان به شمار می رود. این کشور با مصرف 123 هزار تن که کل آن را وارد می کند پنجمین واردکننده عمده سیکلوهگزان به شمار می رود. مکزیک، سنگاپور، آلمان و اسپانیا نیز از بازارهای بزرگ سیکلو هگزان به شمار می روند. هند نیز اگر چه در مقایسه با واردکنندگان بزرگ سیکلوهگزان، بازار وارداتی کوچکی دارد اما با توجه به نزدیکی به ایران با واردات 7 هزار تن سیکلوهگزان از بازارهای مناسب صادراتی به شمار می رود.

لذا با توجه به اینکه کم بودن فاصله از بازار های مصرف از عوامل اساسی در ایجاد مزیت جهت صادرات به شمار می رود کشورهای هند، اسپانیا، تایوان، سنگاپور، فرانسه و آلمان در اولویت قرار می گیرند و 10% بازار وارداتی این کشورها به عنوان هدف سهم بازار صادراتی در نظر گرفته می شود و در مجموع حدود 52 هزار تن به عنوان نیاز صادراتی در نظر گرفته می شود.

جدول 2-4) ظرفیت تولید، تولید، صادرات، مصرف و واردات کشورهای مختلف

کشور	ظرفیت تولید (هزار تن)	تولید (هزار تن)	صادرات (هزار تن)	مصرف (هزار تن)	واردات (هزار تن)
هند	175	122	25	104	7
اسپانیا	180	135	84	75	24
تایوان	54	54	0	273	183
سنگاپور	175	63	56	69	62
فرانسه	0	0	2	208	210
آلمان	613	550	236	354	40
کانادا	0	0	0	123	123
مکزیک	0	0	0	84	84
جمع کل	1197	924	403	1290	733

3) روشهای مختلف تولید:

سیکلوهگزان از دو روش به شرح ذیل تولید می شود:

- روش 1: تولید سیکلوهگزان از تقطیر جز بجز هیدروکربنها و سپس خالص سازی آنها

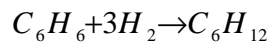
بنزین طبیعی معمولا حدود 5%-15% سیکلوهگزان دارد و بسته به نوع نفت خامی که از آن استخراج شده است جداسازی کامل سیکلوهگزان به دلیل وجود هیدروکربن ها با نقطه جوش نزدیک به هم مشکل می باشد لذا خلوص سیکلوهگزان بدست آمده بین 75%-85% می باشد در نتیجه این روش تنها در مواردی که از سیکلوهگزان به عنوان حلال استفاده می شود، کاربرد دارد. شرکت **Philips Petroleum** در امریکا از بنزین طبیعی، سیکلوهگزان تولید می نماید.

جهت تولید سیکلوهگزان با درجه خلوص بیش از 85%، می توان از روش تقطیر جز بجز برش هگزان حاصل از نفت خام استفاده نمود. بطوریکه در این فرایند ابتدا متیل سیکلوپنتان از مخلوط جدا می شود سپس این جریان با بنزین **Low-End-Point** مخلوط شده و در مجاورت کاتالیست، سیکلوهگزان موجود به بنزن و متیل سیکلوپنتان تبدیل می شود. از محصول بدست آمده ابتدا پنتان ها و مواد سبکتر را جدا نموده و سپس طی فرایند تقطیر جز بجز مخلوط 90% سیکلوپنتان و 10% بنزن بدست می آید. این جریان همراه با سیکلوپنتان حاصل از اولین تقطیر توسط هیدروژن و در حضور کاتالیست کلرید آلومینیوم به ایزومر خود یعنی سیکلوهگزان تبدیل می شود. پس از تقطیر جریان خروجی از راکتور ایزومریزاسیون، سیکلوهگزان با درجه خلوص 98% بدست می آید.

شایان ذکر است که برخی کارخانجات تولید اسیدآدیپیک پس از جدانمودن 2% ناخالصی، از این نوع سیکلوهگزان در تولید محصول استفاده می نمایند.

- روش 2: تولید سیکلوهگزان از هیدروژناسیون بنزن

حدود 89% از شرکتهای تولید کننده سیکلوهگزان طی واکنش هیدروژناسیون بنزن به شرح ذیل به محصول دست می یابند:



در این روش درجه خلوص محصول وابسته به خلوص خوراک بنزن و هیدروژن و نوع کاتالیست می باشد و خلوص محصول قابل دستیابی به 99/99% می باشد. لذا شرکتهای تولید کننده کاپرولاکتام و اسیدآدیپیک از این نوع سیکلوهگزان جهت تولید محصول استفاده می نمایند.

شرکتهای صاحب لیسانس **Mitsubishoi** و **Tory, Xop** از این روش در تولید سیکلوهگزان استفاده می نمایند.

با توجه به توضیحات ذکر شده در بخش فوق، فرایند تولید سیکلوهگزان از بنزن به عنوان روش منتخب پیشنهاد می شود.

• تشریح فرایند منتخب تولید سیکلوهگزان از بنزن

در این بخش به تشریح فرایند هیدروژناسیون در فاز بخار تحت لیسانس **TORY** پرداخته شده است. خوراک بنزن با دمای **80°F** به همراه گاز برگشتی حاوی 25% حجمی هیدروژن به راکتور هیدروژناسیون اصلی ارسال می شود، به منظور تامین خوراک به شکل گاز، مخلوط بنزن و هیدروژن در تبخیر کننده به شکل فاز گاز در می آیند و تا دمای **250°F** گرم می شود. نسبت مولی بنزن به هیدروژن 4 به 1 است. به علت گرمازا بودن واکنش و ثابت نگهداشتن محدوده دمای عملیاتی بین **338-428°F** به منظور تبادل حرارتی بهینه از راکتور لوله ای استفاده می شود. کاتالیست مورد استفاده در این واکنش نیکل می باشد و میزان تبدیل بنزن به سیکلوهگزان حدود 90% می باشد. در پوسته راکتور آب جریان دارد که پس از تبادل حرارت از طریق لوله های راکتور به بخار تبدیل می شود.

با توجه به اینکه محصولات جانبی مانند متیل سیکلو پنتان در دمای بالا تولید می شوند به منظور جلوگیری از تولید این ترکیبات دمای راکتور بایستی کنترل شود، همچنین انجام دیگر واکنش های جانبی مانند باز شدن حلقه بنزن و ایزومریزاسیون در دمای کمتر از **428°F** به حداقل کاهش می یابد. به علت وجود ترکیبات گوگردی در خوراک پس از مدتی کاتالیست نیکل غیرفعال و سمی می شود از اینرو می توان با افزودن رودنیم مقاومت کاتالیست را افزایش داد.

جریان گاز خروجی از راکتور اصلی با گاز هیدروژن تازه با فشار **435psi** مخلوط شده و پس از پیش گرم شدن به منظور تکمیل واکنش هیدروژناسیون، درون راکتور آدیاباتیک بستر ثابت ارسال می شود.

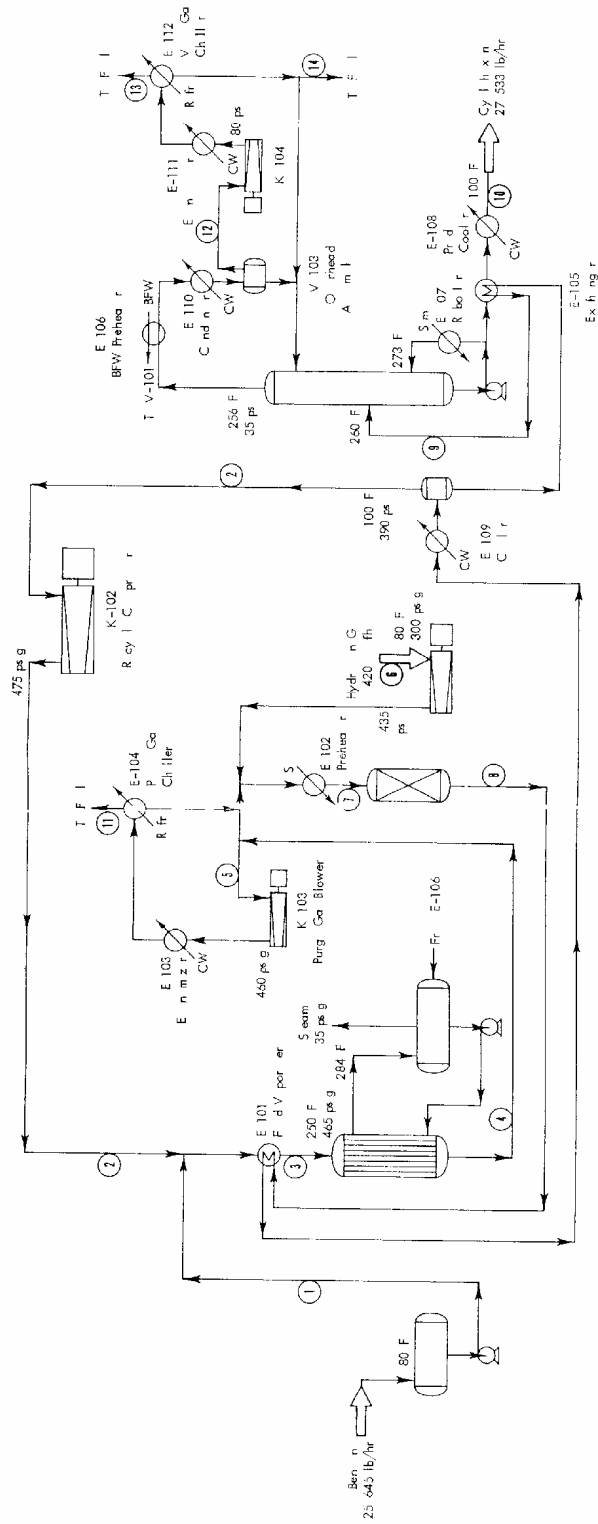
جریان گاز خروجی از این راکتور طی دو مرحله سرد شده و به دمای **100°F** می رسد، سپس در مخزن جداکننده تحت فشار **390psi** هیدروژن گازی از مخلوط سیکلو هگزان و بنزن جدا می شود.

گاز هیدروژن پس از ارسال به کمپرسور و افزایش فشار **475psi** به عنوان خوراک به راکتور اصلی هیدروژناسیون برگردانده می شود. جریان مایع که عمدتاً شامل سیکلو هگزان و بنزن می باشد در مبدل حرارتی تا دمای **260°F** گرم می شود سپس جهت جداسازی به ستون پایدارکننده منتقل می شود. محصول سیکلو هگزان از پایین ستون خارج می شود، بنزن و محصولات جانبی نیز از بالای ستون خارج و کندانس می شوند و از آنجا جهت سوزاندن به **Burn Pit** فرستاده می شوند

جدول 3-1) موازنه جرم ترکیبات در فرایند تولید سیکلوهگزان از بنزن

C ₆ - هیدروکربونهای C ₇	سیکلوهگزان	بنزن	متان	هیدروژن	ترکیبات
					دبی جریان lb/h
Trace	-	328.36	-	-	1
Trace	62.04	-	3294.73	1325.99	2
Trace	62.04	328.36	3294.73	1325.99	3
Trace	370.70	19.70	3294.73	400.01	4
Trace	9.26	0.48	82.36	12.01	5
Trace	-	-	110.91	998.22	6
Trace	19.70	19.70	3324.49	1388.29	7
Trace	390.35	-	3324.49	1327.67	8
Trace	328.31	-	29.76	1.68	9
Trace	327.38	-	-	-	10
Trace	0.05	0.003	81.15	11.46	11
Trace	40.0	-	29.76	1.68	12
0.16	0.93	-	29.76	1.68	13
balance	balance	-	-	-	14

BENZENE HYDROGENATION PROCESS



V 104 Benzine Feed V
 R 101 Main Hydrogen Separator
 V 101 Separator
 R-102 Final Receiver
 K 101 Main Hydrogen Compressor
 R-102 Receiver
 K 101 Main Hydrogen Compressor
 V-102 Separator
 C 101 Separator
 K 104 Final Product Receiver
 E-105 Final Product Condenser

4) تعیین نقاط ضعف و قوت تکنولوژیهای مرسوم در تولید محصول

با توجه به اینکه تکنولوژی تولید سیکلوهگزان در جهان از طریق بنزن می باشد، در جدول ذیل هزینه های مربوط به تولید 52000 تن در سال برای آلمان با توجه به گزارشات **PEP Year Book** در سال 2008 آورده شده است:

جدول 4-1) نقاط ضعف و قوت تکنولوژیهای مرسوم در تولید محصول

مصرف انرژی KWH بازای هر تن محصول	انرژی (میلیون کالری) محصول جانبی تولیدی سوخت گازی به ازای هر تن محصول	مقدار (تن) یوتیلیتی (آب) مصرفی بازای هر تن محصول	هزینه تامین مواد اولیه بازای هر کیلوگرم محصول (€/kg)	درصد تامین مواد اولیه در داخل کشور	قیمت تمام شده محصول €/kg	سرمایه گذاری ثابت (میلیون دلار)
68.1874	-927.793	17.66	131.21	100	144.67	16.2

همانگونه که در جدول می بینیم یکی از اصلی ترین نقاط قوت این روش تولید مرسوم بودن آن در تمامی نقاط جهان است و نقطه قوت اصلی دیگر این روش امکان تأمین تمام مواد اولیه مورد نیاز از داخل کشور است که می تواند نقش مهمی را در ایجاد یک زنجیره تأمین خود کفا در کشور ایفا کند. مصرفی انرژی نسبتاً پایین نیز از دیگر مزیت‌های این تکنولوژی است و در مجموع این نقاط قوت این تکنولوژی را به عنوان تنها تکنولوژی مرسوم معرفی نموده است.

5) بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی و سرمایه گذاری ثابت

عوامل مؤثر در انتخاب ظرفیت یک واحد شیمیایی عبارتند از :

- حجم بازار هدف

- مطالعه و بررسی واحدهای مشابه موجود در دنیا

- قیمت تمام شده محصول

- نقطه سر به سر

- سرمایه ثابت مورد نیاز

که در ادامه هر یک از این عوامل مورد بررسی قرار خواهد 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. همانگونه که در بخش 2-6 توضیح داده شد حجم بازار هدف برآورد شده در حدود 52 هزار تن می باشد پس ظرفیت تولید می بایست مساوی یا کوچکتر از این مقدار انتخاب شود.

- در انتخاب ظرفیت تولید واحدهای شیمیایی و صنایع پایین دستی پتروشیمی مطالعه و بررسی واحدهای مشابه در دنیا مخصوصاً کشورهای صاحب تکنولوژی دارای اهمیت شایانی است چرا که به دلیل پیچیده بودن طراحی این واحدها احداث این واحدها پس از خرید لیسانس از یکی از شرکت های صاحب تکنولوژی صورت می گیرد. علاوه بر این جهت تولید هر ماده شیمیایی ظرفیت های متعارفی وجود دارد که حاصل تجربه دیگر شرکت هاست و می تواند زمینه بهینه کای را فراهم آورد. بررسی ظرفیت های متعارف جهانی نشان می دهد که احداث واحدهای با ظرفیت های 52 و 104 هزار تن در کشورهای دارای تکنولوژی مرسوم می باشد. که در بین ظرفیت های اشاره شده، ظرفیت 52 هزار تن دارای تطابق بیشتری با حجم بازار هدف که در بخش 2-6 توضیح داده شد می باشد.

- 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 شد و پس از آن با پیچیده شدن یک واحد هزینه های مجدداً افزایش می یابد. در جدول 1-5 قیمت تمام شده محصول در ظرفیت های مختلف ارائه شده است.

جدول 1-5) مقایسه قیمت تمام شده در ظرفیت های مختلف تولید

ظرفیت (هزار تن)	52	104
قیمت تمام شده محصول (دلار بر هر تن)	634	617
قیمت فروش (با نرخ بازگشت سرمایه 20%)	680	652

همانگونه که ملاحظه می شود با افزایش ظرفیت تولید از 52 هزار تن به 104 هزار تن، قیمت تمام شده حدود 4% کاهش می یابد. همچنین در ظرفیت تولید 52 هزار تن جهت تحقق شاخص **ROI** به میزان 20% می بایست حاشیه سود ناخالص در حدود 7,2% در نظر گرفته شود و در ظرفیت 104 تن این عدد 5,6% کاهش می یابد و لذا قیمت فروش محصول در ظرفیت های بالاتر رقابتی تر می گردد. اما آنچه قابل بررسی است این است که قیمت فروش محصول در ظرفیت 52 هزار تن نیز با قیمت فروش در اروپای غربی که بیشتر واردات کشور و منطقه از آنجا صورت می گیرد و نیز قیمت آمریکا و ژاپن قابل رقابت می باشد.

- عامل مهم دیگر در انتخاب ظرفیت اقتصادی یک واحد تولیدی نقطه سر به سر است. نقطه سر به سر درصدی از ظرفیت است که اگر راندمان واحد تولیدی به این درصد برسد هزینه و درآمدهای بنگاه با هم برابر شود و واحد تولیدی در آستانه سودزایی قرار می گیرد. هرچه این نقطه پایین تر باشد بنگاه در ورود به آستانه ضرر به جهت کاهش تقاضا و تولید دارای ریسک پایین تری است. با محاسبات صورت گرفته در ظرفیت 52 هزار تن نقطه سر به سر برابر با 21% می باشد که عدد مناسبی است.

- از دیگر پارامترهای مهم در تعیین ظرفیت اقتصادی یک واحد تولیدی شیمیایی سرمایه اولیه مورد نیاز برای هر ظرفیت تولید می باشد. سرمایه اولیه مورد نیاز با افزایش ظرفیت افزایش می یابد و لذا می تواند عاملی محدود کننده در انتخاب ظرفیت های بالا تلقی شود. چرا که تأمین منابع مالی ممکن است در ظرفیت های بالا به آسان میسر نباشد و از طرفی دیگر صنایع شیمیایی دارای خاصیت قفل شوندگی سرمایه بوده و هرچه دارایی های ثابت بالاتر رود ریسک سرمایه گذاری نیز افزایش می یابد. در جدول 5-2 سرمایه ثابت مورد نیاز برای ظرفیت های مختلف بر اساس قیمت آلمان مقایسه شده است.

جدول 5-2) مقایسه سرمایه ثابت مورد نیاز در ظرفیت های مختلف تولید

ظرفیت (هزار تن)	52	104
سرمایه ثابت (میلیون دلار)	16,2	24,8

همانگونه که می بینیم به دلیل پایین بودن سرمایه ثابت مورد نیاز ظرفیت 52 هزار تن نسبت به ظرفیت دیگر دارای مزیت می باشد.

در مجموع با جمع بندی مطالب فوق مناسب ترین ظرفیت تولید 52 هزار تن معرفی می گرد که حداقل ظرفیت اقتصادی نیز می باشد.

برآورد سرمایه گذاری ثابت در حداقل ظرفیت اقتصادی :

سرمایه گذاری ثابت طرح شامل موارد زیر می باشد:

- هزینه های مقدماتی

- زمین

- محوطه سازی

- احداث ساختمانهای صنعتی و غیر صنعتی

- تجهیزات

- تأسیسات

- تجهیزات اداری و اثاثیه

- وسایل نقلیه

که در ادامه هر یک از آیتمهای فوق مورد محاسبه قرار گرفته است.

جدول 5-3) هزینه های مقدماتی

هزینه		شرح	ردیف
(دلار)	(هزار ریال)		
-	60,000	هزینه مطالعات مقدماتی و تهیه طرح	1
-	50,000	هزینه تأسیس شرکت و اخذ مجوزها	2
324000	-	هزینه خرید ليسانس از يك ليسانس دهنده	3
-	4,000,000	هزینه طراحی تفصیلی	4
-	45,000	هزینه های جاری دوره اجرای طرح	5
-	50,000	هزینه های مربوط به دریافت تسهیلات بانکی	6
-	50,000	هزینه های آموزش پرسنل و بهره برداری آزمایشی	7
324000	4,255,000	جمع کل	

جدول 5-4) هزینه زمین

هزینه کل (هزار ریال)	قیمت واحد (هزار ریال)	متراژ (متر مربع)
17,500,000	250	70,000

جدول 5-5) هزینه محوطه سازی

ردیف	شرح	مقدار	واحد	مبلغ واحد (هزار ریال بر مترمربع)	هزینه کل (هزار ریال)
1	خاکبرداری و تسطیح زمین	70,000	متر مربع	50	3,500,000
2	دیوار کشی	2,245	متر مربع	300	673,500
3	خیابان کشی و پارکینگ	13,160	متر مربع	100	1,316,000
4	فضای سبز	21,000	متر مربع	50	1,050,000
5	چراغهای محوطه	640	عدد	1,000	640,000
	جمع کل				7,179,500

جدول 6-5) هزینه احداث ساختمانهای صنعتی و غیرصنعتی

ردیف	شرح	مقدار	واحد	مبلغ واحد (هزار ریال بر مترمربع)	هزینه کل (هزار ریال)
1	ساختمانهای اداری و رفاهی	300	متر مربع	2,500	750,000
2	سوله انبار مواد اولیه	4,000	متر مربع	1,500	6,000,000
3	سوله انبار محصول	4,000	متر مربع	1,500	6,000,000
4	ساختمان خط تولید	9,000	متر مربع	2,000	18,000,000
5	سوله تأسیسات جانبی	1500	متر مربع	1,500	30,750,000
	جمع کل	18,800	متر مربع	-	61,500,000

جدول 5-7) هزینه تأسیسات مورد نیاز

ردیف	شرح تأسیسات مورد نیاز	ارزش ریالی (هزار ریال)	ارزش ارزی (دلار)
1	سیستم تأمین آب خنک کننده	3,772,138	-
2	سیستم تأمین آب فرایندی	123,833	-
3	سیستم تأمین بخار	3,016,440	-
4	سیستم سرد کننده	1,193,875	-
5	مخازن ذخیره	9,414,468	-
6	تأسیسات سرمایش و گرمایش	4,428,179	-
7	سیستم اطفاء حریق	153,507	-
8	تأسیسات آب	295,205	-
9	تأسیسات برق	6,524,183	-
10	انشعاب برق	565,600	-
11	انشعاب آب	100,000	-
12	خط تلفن	3,200	-
	جمع کل	29,590,628	

جدول 5-8) هزینه تجهیزات مورد نیاز

ردیف	شرح تجهیزات	ارزش ریالی (هزارریال)	ارزش ارزی (دلار)
1	راکتورها	-	240,732
2	ستونها	285,768	-
3	تانکها	1,019,239	-
4	مبلهای حرارتی	1,905,120	-
5	کمپرسورها	7,058,470	720,252
6	پمپها	539,784	55,080
7	تجهیزات پیش بینی نشده	374,991	101,606
8	هزینه نصب تجهیزات	10,554,651	
	جمع کل	14,679,553	876,938

جدول 5-9) هزینه لوازم اداری و اثاثیه

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (هزار ریال)	قیمت کل (هزار ریال)
1	میز و صندلی اداری	20	1,500	30,000
2	کامپیوتر و لوازم جانبی	15	10,000	150,000
3	تجهیزات اداری	20	300	6,000
4	فاکس	1	2,500	2,500
5	کتابخانه	3	1,500	4,500
6	میز جلسات	2	4,000	8,000
7	مبلمان	1	10,000	10,000
8	صندلی معمولی	30	500	15,000
	جمع کل			226,000

جدول 5-10) هزینه وسایل نقلیه مورد نیاز

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (هزار ریال)	قیمت کل (هزار ریال)
1	اتومبیل سواری	1	120,000	120,000
2	وانت 2 تنی	2	100,000	200,000
3	لیفتراک گازوئیلی (2 تنی)	1	250,000	250,000
	جمع کل			570,000

با توجه به هزینه های ذکر شده در جداول فوق کل سرمایه مورد نیاز طرح در جدول زیر آورده شده است

جدول 5-11) سرمایه ثابت مورد نیاز طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		هزار ریال	دلار
1	هزینه های مقدماتی	4,255,000	324,000
2	زمین	17,500,000	-
3	محوطه سازی	7,179,500	-
4	احداث ساختمانهای صنعتی و غیرصنعتی	61,500,000	-
5	هزینه تأسیسات	29,590,628	-
6	هزینه تجهیزات	14,679,553	876,938
7	هزینه لوازم اداری	226,000	-
8	هزینه وسایل حمل و نقل	570,000	-
9	هزینه های پیش بینی نشده	6,775,034	60,047
	جمع کل	142,275,716	1,260,985

6) برآورد مواد اولیه مورد نیاز و محل تأمین

مواد اولیه مورد نیاز فرایند تولید سیکلوهگزان بنزن و هیدروژن می باشد که هر دو در داخل کشور تأمین می شود و قیمت آنها مطابق جدول ذیل می باشد:

جدول 6-1) هزینه های مواد اولیه و کاتالیست تولید سیکلوهگزان از بنزن در داخل کشور

نام ماده اولیه	محل تأمین از داخل یا خارج کشور	قیمت هر کیلوگرم (ریال)	مصرف به ازای هر تن محصول تولیدی (تن)	قیمت به ازای هر کیلوگرم محصول (ریال)
بنزن	داخل	3044	0.93176	268
هیدروژن	داخل	10000	0.0663	663
مجموع			0.99806	931

7) پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

پارامترهای اصلی جهت انتخاب منطقه مناسب طرح عبارتند از:

- نزدیکی به مواد اولیه داخلی و خارجی

- نزدیکی به بازار مصرف

- امکان تامین انرژی

- دسترسی به نیروی انسانی متخصص

- امکان استفاده از معافیت‌های مالیاتی و سایر حمایت‌های دولتی

مواد اولیه این فرایند بنزن و هیدروژن می باشد که محل تامین آنها از داخل کشور می باشد مطابق آنچه در بخش 6 آورده شد بنزن از مجتمع پتروشیمی بندرامام، برزویه و بوعلی سینا واقع در بندرماهشهر تامین خواهد شد و هیدروژن از مجتمع پتروشیمی امیرکبیر واقع در بندر ماهشهر تامین خواهد شد. بنابراین در زمینه نزدیکی به مواد اولیه استانهای جنوبی مزیت بیشتری دارند .

کشور هند بیشترین بازار مصرف و بعد از آن به ترتیب اسپانیا، تایوان، سنگاپور، فرانسه و آلمان را دارا می باشند که صادرات به اسپانیا، فرانسه و آلمان از مسیر خشکی و صادرات به تایوان و سنگاپور از مسیر دریایی صورت می گیرد. با توجه به اینکه بیشتر بازار مصرف سیکلوهگزان کشورهای اروپایی می باشد و مسیر صادرات به آن کشورها مسیر خشکی می باشد در زمینه نزدیکی به بازارهای مصرف استانهای غربی دارای مزیت می باشند.

در بخشهای تامین انرژی و نیروی انسانی تقریباً همه استانهای کشور دارای شرایط یکسانی می باشند.

در زمینه استفاده از معافیت مالیاتی و حمایت‌های دولتی استانها محروم مزیت بیشتری دارند.

با عنایت به موارد فوق، استانهای خوزستان، فارس، بوشهر، ایلام، کهگیلویه و بویر احمد، چهارمحال بختیاری،

مرکزی و لرستان مناطق مناسب جهت اجرای طرح می باشند.

8) وضعیت تأمین نیروی انسانی و اشتغال

نیروی انسانی مورد نیاز هر واحد تولیدی صنعتی به دو بخش اداری و ستادی تقسیم می شود در بخش تولید با توجه به اینکه نوع فرایند تولید این ماده به صورت پیوسته است بایستی کارکنان بصورت نوبتکار حضور داشته و در هر روز سه گروه به صورت 3 شیفت 8 ساعته کار کنند و گروه چهارم در حال استراحت باشند و در بخش ستادی که شامل واحدهای اداری، فروش و بازاریابی و بازرگانی می گردد افراد به صورت روزکار انجام وظیفه نمایند. در جدول ذیل تعداد کارکنان در هر بخش به تفکیک آمده است.

جدول 8-1) منابع انسانی مورد نیاز

تعداد	سمت	بخش
1	مدیر واحد	تولید
1	معاون واحد	
4	سرپرست شیفت	
4	کارشناس بهره برداری سایت	
4	کارشناس بهره برداری اتاق کنترل	
8	تکنسین برق، ابزار دقیق و مکانیک	
8	تکنسین تأسیسات	
32	کارگر	
2	انباردار	
1	مدیر عامل	
2	مدیر امور مالی و کارمند	
2	مدیر امور اداری و کارمند	
1	منشی	
4	نگهبان	
4	خدمات	
1	راننده	
1	کارشناس حقوقی و قراردادها	
1	کارشناس ایمنی و بهداشت	
1	کارشناس روابط عمومی	
1	مدیر فروش و بازاریابی	فروش و بازاریابی
1	کارشناس فروش	
1	کارشناس صادرات	
1	مدیر بازرگانی	بازرگانی
1	کارشناس خرید خارج	
1	تدارکات	
88	مجموع	

9) بررسی و تعیین میزان آب، سوخت، برق و سایر امکانات

• برآورد برق مورد نیاز و چگونگی تأمین آن :

توان مورد نیاز برق با توجه به مصرف ماشین آلات و تأسیسات و همچنین نیاز روشنایی ساختمان ها و غیره حدود 808 کیلووات برآورد شده است. این توان برق به راحتی از شبکه برق سراسری کشور و در کلیه استان های کشور قابل تأمین می باشد.

جدول 9-1) انرژی الکتریسیته مورد نیاز سالیانه

مصرف سالیانه (کیلو وات ساعت)	توان مصرفی مورد نیاز (کیلو وات)	زمینه مصرف	ردیف
840,960	192	روشنایی محوطه	1
1,604,400	207	روشنایی ساختمان ها	2
9,600	4	کولر و لوازم اداری	3
2,483,460	405	ماشین آلات خط تولید	4
4,938,420	808	جمع کل	

• برآورد آب مورد نیاز و چگونگی تأمین آن :

در این طرح جهت نیازمندیهای نیاز 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 150 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 1,5 لیتر در نظر گرفته می شود. البته علاوه بر موارد فوق همانگونه که در جدول یوتیلیتی ها مشاهده

می شود در فرایند تولید سیکلو هگزان از آب خنک کننده و بخار نیز وجود دارد اما با توجه به اینکه این آب در چرخش بوده و به مصرف نمی رسد جزء مصرف آب آورده نشده است.

جدول 9-2) آب مورد نیاز سالیانه

مصرف سالیانه (متر مکعب)	میزان آب مورد نیاز (لیتر)	زمینه مصرف	ردیف
4818	150 لیتر به ازای هر نفر در روز	جهت شرب و بهداشت فردی	1
19162,5	2,5 لیتر بازای هر متر مربع در روز	فضای سبز	2
3000	روزانه 1000 لیتر	شستشو و نظافت سالنها	3
26980,5	جمع کل		

• برآورد میزان سوخت مصرفی

با توجه به اینکه ماشین آلات خط تولید با انرژی الکتریسیته کار می کنند د نیز جهت بالا بردن امنیت در خطوط تولید از وسایل سرمایش و گرمایش گاز سوز استفاده نمی شود لذا 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 10000 لیتر پیش بینی می گردد.

• برآورد امکانات مخابراتی و ارتباطی لازم و چگونگی تأمین آن :

به لحاظ امکانات مخابراتی این طرح نیازمند 4 خط تلفن است که یکی از آنها برای فکس، یکی برای اینترنت و 2 خط نیز جهت مکالمات روزانه نیاز می باشد. در صورتیکه طرح در شهرکهای صنعتی اجرا شود که این امکان به راحتی وجود خواهد داشت .

• برآورد امکانات زیربنایی مورد نیاز راه

نیاز مندیهای طرح به راه را می توان در حالات زیر بررسی نمود:

عبور و مرور کامیون های حامل مواد اولیه به وسیله کامیون

عبور و مرور کامیون های حامل محصول تولیدی به بازار مصرف

از این رو می بایست در محل اجرای طرح جهت حرکت کامیونها راههای ارتباطی مناسب وجود داشته باشد

• سایر امکانات مانند راه آهن ، فرودگاه و بندر

به جز امکانات مناسب برای حرکت کامیونها و خودروهای سواری امکانات دیگری برای طرح نیاز نمی باشد اما نزدیکی به بنادر جنوب کشور جهت دریافت سریعتر مواد اولیه وارداتی از طریق آبی می تواند مزیت به شمار رود.

• سایر یوتیلیتی مورد نیاز سالیانه

همانگونه که در جدول مشاهده می کنیم دیگر یوتیلیتی مورد استفاده در فرایند منتخب تولید سیکلوهگزان تنها آب خنک کننده می باشد

جدول (9-3) سایر یوتیلیتی مورد نیاز تولید سیکلوهگزان

یوتیلیتی	مصرف به ازای هر تن محصول تولیدی
آب خنک کننده	16,7393 Tone

10) وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی

• 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 10% 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 جهت 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. از سوی دیگر مواد اولیه وارداتی جهت تولید این محصول دارای تعرفه گمرکی با حقوق ورودی 4% می باشد که پایین ترین حقوق ورودی است و قیمت تمام شده را به میزان ناچیزی افزایش می دهد.

• حمایت های مالی

حمایت های مالی واحدهای تولیدی شامل اعطای تسهیلات بانکی و نحوه بازپرداخت آنها و نیز معافیت های مالیاتی می باشد که می تواند سبب تسهیل در اجرای طرح گردد.

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 87 به شرح زیر می باشد.

(1) در بخش سرمایه گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی اقلام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف 70% سرمایه گذاری ثابت در محاسبه لحاظ می شود.

1-1- ساختمان و محوطه سازی طرح، ماشین آلات و تجهیزات داخلی، تأسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب 60% محاسبه می گردد.

1-2- ماشین آلات خارجی در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب 90% و در غیر این صورت با ضریب 75% محاسبه می گردد.

1-3- در صورتیکه حجم سرمایه گذاری ماشین آلات خارجی در سرمایه گذاری ثابت کمتر از 70% باشد اقلام اشاره شده در بند 1-1 جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب 70% محاسبه می گردد.

(2) این امکان وجود دارد، طرح هایی که به مرحله بهره برداری می رسند سرمایه در گردش مورد نیاز آنها به میزان 70% از شبکه بانکی تأمین گردد. مدت زمان بازپرداخت این تسهیلات 6 تا 12 ماه می باشد و اخذ این تسهیلات منوط به جلب اعتماد بانکهای عامل و سابقه مطلوب در بازپرداخت تسهیلات در یافت شده پیشین است.

(3) نرخ سود تسهیلات ریالی در وام های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت 12 درصد می باشد که 10% این سود توسط متقاضیان و مابقی توسط دولت جهت حمایت از تولیدکنندگان صنعتی پرداخت می گردد. نرخ سود تسهیلات ارزی **LIBOR** (نرخ بانکی ارزهای مربوط در بازارهای بین المللی) به اضافه 2% و هزینه های مالی و جانبی در حدود 1,25% تسهیلات اعطائی و سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم 3% ثابت می باشد.

(4) 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 8 سال در نظر گرفته می شود که شامل حداکثر 3 سال جهت سرمایه گذاری و بهره برداری آزمایشی از طرح و حداکثر 5 سال جهت بازپرداخت تسهیلات اعطایی می باشد.

5) حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه یافته و محروم 10 سال در نظر گرفته می شود.

• معافیت‌های مالیاتی:

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

- معافیت مالیاتی تا 4 سال برای اجرای طرح در شرکت شهرک‌های صنعتی

- معافیت از مالیات تا 10 سال برای اجرای طرح در مناطق محروم

11) تجزیه و تحلیل و جمع بندی و ارائه پیشنهاد نهایی در مورد احداث

واحدهای جدید:

سیکلوهگزان دارای کاربردها و زمینه های مصرف بسیاری بالایی می باشد و دارای بازار مصرف بزرگی است. کشور ما ایران نیز از مصرف کنندگان این ماده می باشد و با توجه به عدم وجود تولیدکنندگان داخلی نیاز خود را از طریق واردات تأمین می نماید. واردات سیکلو هگزان در سال 86 حدود 311 تن بوده است و روند واردات نشانگر آن است که واردات این ماده سالیانه 17,5% افزایش می یابد.

بازار خارجی جذاب این ماده برای تولید در ایران، کشورهای هند و اسپانیا و تایوان و سنگاپور و فرانسه و آلمان به شمار می روند .

نیاز به این ماده در 3 سال آینده در ایران حدود 900 تن و نیاز صادراتی آن حدود 52000 تن برآورد می شود . از طرفی دیگر آنچه نقش تولید سیکلوهگزان را می تواند پررنگ تر سازد این است که تولید این ماده می تواند به عنوان ماده اولیه در تولید اسید آدیپیک که دارای کاربرد فراوان می باشد مورد استفاده قرار گیرد. احداث همزمان 2 واحد سیکلوهگزان با ظرفیت 52 هزار تن و اسید آدیپیک با ظرفیت 68000 تن می تواند هم افزایی زیادی را ایجاد نماید. چراکه بازار مصرف سیکلوهگزان تولیدی تضمین شده و ماده اولیه تولید اسید آدیپیک نیز از داخل کشور و با قیمت ارزانتری تهیه خواهد شد و توان صادرات اسید آدیپیک را دو چندان خواهد نمود و از آنجاییکه مواد اولیه تولید سیکلوهگزان داخلی است می توان زنجیره تأمین مواد اولیه اسید آدیپیک را خودکفا نمود.

بر این اساس پیشنهاد می گردد یک واحد تولید سیکلوهگزان با ظرفیت تولید 52 هزار تن در یکی از استانهای خوزستان، فارس، بوشهر، ایلام، کهگیلویه و بویر احمد، چهارمحال بختیاری، مرکزی و یا لرستان ایجاد گردد. احداث این واحد نیازمند سرمایه گذاری در حدود 155 میلیارد ریال بوده و دوره برگشت سرمایه آن 4 سال پیش بینی می گردد.

(12) منابع:

- 1) سالنامه آمار بازرگانی خارجی جمهوری اسلامی ایران، گمرک جمهوری اسلامی ایران، صادرات 1377 تا 1382
- 2) سالنامه آمار بازرگانی خارجی جمهوری اسلامی ایران، گمرک جمهوری اسلامی ایران، واردات 1377 تا 1382
- 3) سایت اینترنت داخلی گمرک جمهوری اسلامی ایران، آمار صادرات و واردات سال 1383 الی 1388
- 4) نرم افزار بانک اطلاعاتی طرحهای در دست اجرا- وزارت صنایع و معادن، معاونت توسعه صنعتی- دفتر آمار و اطلاع رسانی، ویرایش 327
- 5) نرم افزار بانک اطلاعاتی موسسات فعال- وزارت صنایع و معادن، معاونت توسعه صنعتی- دفتر آمار و اطلاع رسانی، ویرایش 327
- 6) سایت موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی، www.isiri.org
- 7) سایت سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران، www.iraniec.ir
- 8) کتاب قانون صادرات و واردات جمهوری اسلامی ایران، سال 1387
- 9) تحقیقات میدانی در بازار
- 10) Ulmann's encyclopedia of industrial chemistry, 5th. Ed, 1985
- 11) Encyclopedia of chemical processing and design, Mchetta, john, Vol. 1, 1996.
- 12) Encyclopedia of chemical technology, Krik othmar, Vol. 1, 1978
- 13) CYCLOHEXANE: Process Economic program (PEP) year book 2008 of SRI consulting.
- 14) process economic program (PEP) report 7B, 1998.
- 15) CYCLOHEXANE: World petrochemical (WP) report, 2006 & 2008.

- 16) Chemical economic handbook (CEH), Marketing research report, SRI international, 638, 6000A/6001S
- 17) International trade center (UNCTAD-WTO) , www.p-maps.org
- 18) www.chemicaland21.com
- 19) www.buyersguidechem.de
- 20) Plant design and economics for chemical engineers, M. peters, R. West, K. Timmerhaus, 2000.