



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

مطالعه امکان سنجی مقدماتی

تهیه سوخت جایگزین گازوئیل
از منابع طبیعی

تهیه کننده

شرکت مهندسی مشاوران کیمیا اکسیر غرب

تاریخ تهیه

آبان ۱۳۸۷

فهرست

صفحه	عنوان
۱	خلاصه طرح
۲	۱- معرفی محصول
۸	۱-۱- نام و کد محصول (آیسیک ۳)
۸	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی
۸	۱-۳- شرایط واردات
۸	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی)
۱۳	۱-۵- بررسی و اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول
۱۴	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد
۱۴	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول
۱۴	۱-۸- اهمیت استراتژیک کالا در دنیای امروز
۱۴	۱-۹- کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده محصول
۱۵	۱-۱۰- شرایط صادرات
۱۶	۲- وضعیت عرضه و تقاضا
۱۶	۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون
۱۶	۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه یافته در دست اجرا
۱۶	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴
۱۶	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه
۱۷	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴
۱۷	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم
۱۷	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور
۱۸	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول

۱۸	۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی
۲۷	۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه
۲۸	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح
۲۹	۸- وضعیت تامین نیروی انسانی و تعداد اشتغال
۲۹	۹- بررسی و تعیین میزان تامین آب، برق، سوخت
۳۱	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی
۳۱	۱۰-۱- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات)
۳۲	۱۰-۲- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)
۳۳	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی
۳۴	۱۲- منابع



خلاصه طرح

نام محصول	سوخت جایگزین گازوییل (بیودیزل)	
ظرفیت پیشنهادی طرح	۳۰۰۰ تن	
موارد کاربرد	سوخت خودروهای دیزلی، بهبود خواص روانسازها	
مواد اولیه مصرفی عمده	چربی، الکل، سود	
کمبود محصول		
اشتغال زایی	۹ نفر	
زمین مورد نیاز	۲۰۰۰ متر مربع	
زیربنا	اداری	۵۰
	تولیدی	۳۵۰
	تاسیسات	۱۰
	انبار	۱۵۰
میزان مصرف سالانه مواد اصلی		
میزان مصرف سالانه انرژی	آب (متر مکعب)	۳۰۰۰
	برق (کیلووات ساعت)	۱۸۰۰۰
	گاز (مترمکعب)	۱۸۰۰۰
سرمایه‌گذاری ثابت طرح	ارزی (دلار)	
	ریالی (میلیون ریال)	۵۴۴۰
	مجموع (میلیون ریال)	۵۴۴۰
محل پیشنهادی اجرای طرح	استان‌های کرمانشاه، زنجان، قزوین، خراسان، اصفهان، فارس، گرگان	



۱- معرفی محصول

سوخت جایگزین گازوییل که در صنعت به نام‌هایی چون بیودیزل نیز موسوم است جهت سوخت در موتورهای دیزلی و در فورمولاسیون برخی تولیدات دیگر چون روانسازهای صنعتی برای بهبود خواص بکار می‌رود.

استفاده روز افزون از سوخت‌های فسیلی، افزایش قیمت محصولات نفتی و کاهش ذخایر موجود، محققان را در جهت یافتن منابع جدید انرژی غیر نفتی ترغیب نموده است. در حال حاضر میزان تقریبی حجم ذخایر نفتی به اندازه‌ای است که در صورت ادامه روند تکیه بر سوخت‌های فسیلی، در آینده نزدیک جهان با مشکلات زیادی از قبیل کمبود مواد اولیه و آلودگی محیط زیست مواجه خواهد شد. عمده‌ترین مصرف سوخت‌های فسیلی در موتورهای احتراق داخلی می‌باشد که به دلیل خاصیت آلوده‌کنندگی زیاد و به جا گذاشتن ذرات معلق و مضر باعث آلودگی زیست محیطی می‌شوند. به‌عنوان مثال تا چندی پیش جهت افزایش بهره‌وری و بهسوزی بنزین که عمده‌ترین سوخت و نیروی محرکه مورد استفاده در حمل و نقل است، از تترااتیل سرب استفاده می‌گردید. با مشخص شدن خطرات زیست محیطی این ماده تلاش برای یافتن جایگزین مناسبی شروع گردید و در نهایت متیل ترشیوبوتیل اتر با نام اختصاری MTBE به‌عنوان جایگزین معرفی و در ایران و برخی کشورهای جهان به صورت گسترده‌ای از دهه ۱۹۸۰ میلادی به بعد در بنزین‌های بدون سرب استفاده شد. استفاده این مواد در سوخت ابتدا با استقبال زیادی روبرو گشت اما پس از گذشت چند سال تأثیرات سوء آن روی بدن انسان و مضرات زیست محیطی به‌ویژه آلودگی آب‌های زیرزمینی به اثبات رسید. به همین دلیل دانشمندان به فکر استفاده از منابع سوختی سازگار با سیستم بیولوژیکی و محیط زیست افتادند.

نام بیودیزل اولین بار به‌وسیله شرکت National SoyDiesel Development Board که هم‌اکنون به نام National Biodiesel Board نامیده می‌شود در آمریکا و در سال ۱۹۹۲ پیشنهاد شد. این موسسه پیشقدم در تجاری کردن بیودیزل در آمریکا می‌باشد. از نظر شیمیایی بیودیزل از یک سری استرهای منو آلکیل اسیدهای چرب با زنجیر طویل تشکیل شده است که از منابع طبیعی تجدیدپذیر مانند روغن‌های گیاهی یا چربی‌های حیوانی تهیه می‌شود و به آن، افزودنی‌های مناسب جهت افزایش پایداری و کاهش اکسیداسیون احتمالی اضافه می‌شود. اسید چرب را با یک الکل (معمولاً متانل یا اتانل) مخلوط



نموده و یک کاتالیست مانند سدیم‌هیدروکسید به آن می‌افزایند. محصول این واکنش استر اسید چرب و گلیسرین است. گلیسرین محصول جانبی بارزشی است که در صنایع صابون سازی، تولید مواد غذایی و آرایشی استفاده می‌شود.

بیودیزل تجدیدپذیر، غیر سمی و بدون گوگرد و ترکیبات آروماتیک است. راندمان کار بیودیزل شبیه به سوخت دیزل است و آزمایش‌ها نشان داده‌اند که راندمان بیودیزل در خودروها بسیار شبیه به سوخت دیزل است. از این ماده می‌توان در موتورهای دیزل (اشتعال تراکمی) با اندکی تغییر و یا بدون تغییر و اصلاح به صورت مخلوط با گازوئیل با نسبت‌های مختلف استفاده نمود. میزان ترکیب تابعی از شرایط اقتصادی، قوانین زیست محیطی پذیرفته شده، توانایی و قابلیت مواد به کار برده شده و خصوصیات احتراق است. مخلوط‌هایی با ۲۰٪ بیودیزل و ۸۰٪ گازوئیل (دیزل) بیشترین استفاده و مزایا را دارا هستند و می‌توانند در کلیه تجهیزات فعلی مربوط به سوخت دیزل مورد استفاده قرار گیرند. با اندکی تغییرات در موتورهای دیزلی می‌توان از مخلوط‌های با نسبت‌های بالاتر بیودیزل تا صددرصد بیودیزل خالص در موتورهای ساخته شده از سال ۱۹۹۴ به بعد استفاده نمود. استرالیا و آلمان تنها کشورهایی هستند که بیودیزل را به صورت خالص مورد استفاده قرار می‌دهند. در حال حاضر تلاش بر این است تا سوخت‌های بیودیزل به گونه‌ای فرآیند شوند تا نیازمند هیچ تغییری در سیستم موتوری نباشند. با این وجود هنوز نقل و انتقال و ذخیره سازی آن‌ها نیازمند تمهیدات خاصی می‌باشد.

بیودیزل را می‌توان از استریفیکاسیون روغن‌های گیاهی مثل سویا، بادام زمینی، پنبه دانه، گل آفتاب‌گردان و کنولا به صورت تازه یا مستعمل (روغن مصرف شده در آشپزی) و نیز چربی‌های حیوانی و حتی پیه تولید کرد. تاکنون نمونه‌های اولیه موفق از سوخت بیودیزل با استفاده از انواع روغن‌های آفتاب‌گردان، سویا و نارگیل تولید شده است که خواص متفاوتی را نشان داده‌اند. در حالی که منبع تولید بیودیزل در اغلب کشورها عمدتاً دانه‌های روغنی خوراکی هستند، استفاده از دانه‌های روغنی گیاهان غیرخوراکی مانند جatroفا که در کویزدایی مورد استفاده قرار می‌گیرد نیز مورد توجه برخی کشورها قرار گرفته است. بدین ترتیب استفاده از بیودیزل بازار جدیدی برای کشاورزان و تولیدکنندگان دانه‌های روغنی ایجاد می‌کند. از آن‌جا که روغن سویا سهم عمده‌ای از روغن تولیدی در آمریکا را تشکیل می‌دهد، توجه به این روغن به عنوان ماده اولیه برای تولید بیودیزل در آمریکا گسترش زیادی پیدا نموده است. در حال حاضر



در آلمان حدود ۱,۹ میلیون هکتار انواع دانه های روغنی کشت می‌شود و تقریباً ۸,۲ درصد سوخت موتورهای دیزل از این راه فراهم می‌گردد. در اروپا بیودیزل از روغن‌های محصولات کشاورزی تولید و به‌صورت گسترده‌ای در انواع خودروهای دیزل استفاده می‌گردد. در هاوایی درموسسه Pacific Biodiesel Ins از بازیافت روغن‌های خوراکی مصرف شده، بیودیزل تولید و در ادوات دیزلی، خودروها و کشتی‌ها استفاده می‌گردد. با جمع‌آوری روغن‌های پسماند از رستوران‌ها برای این مرکز، بیش از ۴۰ تن روغن پسماند در ماه ذخیره می‌گردد.

از سویی دیگر تنوع در نوع خوراک مورد استفاده برای استریفیکاسیون موجب می‌گردد تا خصوصیات سوخت بیودیزل به طور قابل ملاحظه‌ای به زنجیره‌های اسیدهای چرب موجود در خوراک وابسته شود. با توجه به تشابه در فرآیند تولید بیودیزل و دیزل از مواد اولیه گیاهی شاید بتوان گفت تولید بیودیزل مشابه ساخت سوخت فسیلی است با این تفاوت که فرآیند ساخت سوخت فسیلی طی میلیون‌ها سال در اعماق زمین انجام شده تا گیاهان و احتمالاً جانوران به منابع سوخت فسیلی تبدیل شوند اما ساخت بیودیزل تحت شرایط خاص دما و فشار با استفاده از کاتالیست‌ها و واکنشگرهای شیمیایی طی مدتی بسیار کوتاه انجام می‌شود.

مهم‌ترین مزیت‌های اساسی بیودیزل نسبت به دیزل (گازوئیل) به شرح ذیل می‌باشد:

۱- میزان اکسیژن موجود در دیزل صفر است در حالیکه بیودیزل حاوی ۱۰-۱۲ درصد وزنی اکسیژن می‌باشد. این امر موجب کاهش دانسیته انرژی و انتشار ذرات معلق می‌گردد.

۲- میزان گوگرد موجود در بیودیزل حداکثر ۱۰ ppm است که درصد آلاینده‌گی آن نسبت به گازوئیل مصرفی اروپا که حداقل حدود ۱۰ ppm گوگرد دارد به مراتب کمتر است و البته این تفاوت نسبت به میزان گوگرد گازوئیل مصرفی ایران که بیش از ۵۰۰ ppm است، بسیار فاحش‌تر است. گوگرد موجود در سوخت در سیستم اگزوز موتور به اکسیدهای گوگرد و سپس بخشی از آن به سولفوریک اسید تبدیل می‌شود.

۳- گازوئیل معمولاً حدود ۲۰-۴۰ درصد حجمی ترکیبات آروماتیک دارد که باعث افزایش انتشار آلاینده‌های مختلف می‌شود در حالی که بیودیزل اساساً عاری از آروماتیک‌هاست.



۴- در گازوئیل هیچ پیوند دوگانه الفینی وجود ندارد در حالی که در بیودیزل تعداد قابل ملاحظه‌ای پیوند دوگانه غیر اشباع وجود دارد که موجب سهولت اکسیداسیون کامل در هوا می‌گردد. بدین ترتیب استفاده از بیودیزل در یک موتور گازوئیلی به کاهش اساسی در میزان هیدروکربن‌های سوخت ناقص، منواکسید کربن و ذرات معلق منجر می‌شود و در نتیجه، از سهم کربن موجود در ذرات معلق کاسته می‌شود. کاهش بو و دوده تولیدی نیز از جمله مزایای دیگر است.

۵- میزان افزایش گرمای زمین در اثر استفاده از بیودیزل به مراتب کمتر از سوخت دیزل است.

۶- مطالعات نشان می‌دهد به ازای مصرف هر یک کیلوگرم از بیودیزل، سه کیلوگرم دی‌اکسید کربن کمتر تولید می‌شود. بنابراین میزان پخش گاز دی‌اکسید کربن نسبت به سوخت دیزل معمولی ۶۵ تا ۹۰٪ کمتر است.

۷- در مقایسه با سوخت دیزل معمولی خیلی سریع توسط سیستم‌های بیولوژیکی تجزیه می‌گردد.

۸- افزایش روانکاری موتور

در مقابل هزینه‌های بالای تولید بیودیزل، ارزانی نسبی دیزل حاصل از فرآوری نفت خام و امکان تولید سایر محصولات از مواد اولیه مورد نیاز تولید بیودیزل، تاکنون مانع تولید بیودیزل در مقیاس انبوه بوده است. هزینه تولید هر لیتر بیودیزل در اروپا به‌طور متوسط ۰٫۸۵ تا ۱ دلار می‌باشد که از این میان تنها ۵ تا ۶٫۲۵ سنت هزینه تبدیل روغن به یک لیتر بیودیزل بوده و مابقی هزینه تولید روغن خام می‌باشد. به همین دلیل محاسبات اقتصادی نشان می‌دهند در صورتی که قیمت نفت خام به بشکه‌ای بیش از ۵۰ دلار برسد و یا سیاست حذف یارانه انرژی اجرا گردد، تولید بیودیزل توجیه اقتصادی پیدا خواهد نمود. به همین دلیل کشورهای نفت‌خیزی چون عربستان نیز در صدد وارد کردن تکنولوژی تولید بیودیزل برآمده‌اند.

در ایران نیز تولید سوخت‌های گیاهی از فاضلاب و زباله‌هایی که منبع آلی دارند، در سطح آزمایشی انجام شده است. دستگاه‌های تولید سوخت‌های گیاهی در مواردی طراحی و ساخته شده‌اند. به‌علت واردات بنزین (واردات بنزین در سال ۱۳۸۳ بالغ بر ۳ میلیارد دلار بوده است) و کاهش منابع نفتی، در کشور ما نیز به صورت کلان به این سوخت‌ها توجه شده است به‌طوری که در برنامه چهارم توسعه کشور، تمهیداتی برای توجه به تحقیق در مورد این سوخت‌ها اندیشیده شده است.



در اروپا با اتخاذ سایت‌های منطقه‌ای و استفاده از انواع دانه‌های روغنی، میزان استفاده از سوخت‌های غیرنفتی در سال ۲۰۰۵ به ۱۷-۱۵ درصد کل سوخت مصرفی موتورهای دیزل رسید. در طی ۱۵ سال گذشته روند حاکم بر مصرف انرژی جهانی بر مبنای استفاده از سوخت‌های جایگزین بوده و در سال ۱۹۹۲ مصوبه سیاست انرژی جهانی دولت‌ها را موظف کرد تا سال ۲۰۰۵ میزان ۷,۵ درصد از سوخت موتورهای فعلی را با سوخت‌های غیرنفتی جایگزین نمایند که این رقم می‌بایست تا سال ۲۰۱۰ به ۲۵ درصد افزایش یابد. کمیسیون کتاب سفید اروپا در نوامبر ۱۹۹۷ به منظور حل مشکلات انرژی در جهان، اختصاص ۱۲ درصد از کل انرژی مصرفی را تا سال ۲۰۱۰ به انرژی‌های تجدیدپذیر پیشنهاد داد. اولین فاکتوری که برای این منظور لازم است، فروش بیوسوخت به بیش از ۱۸ میلیون تا سال ۲۰۱۰ می‌باشد. بدین منظور کمیته انرژی اتحادیه اروپا برای اولین مرحله، فروش ۲ درصد بیوسوخت مایع را مناسب دانسته است. اخیراً کمیسیون اروپا (EU) پیشنهاد ایجاد قانون جدیدی برای استفاده از سوخت‌های تجدیدپذیر برای حمل و نقل نموده و این کار با تنظیم و افزایش بودجه بیوسوخت‌ها مانند بیودیزل و بیواتانل صورت گرفت. در نوامبر ۲۰۰۱ قانونی مشتمل بر یک طرح و دو پیشنهاد جهت رسیدن به میزان حداقل استفاده از بیوسوخت در سوخت‌های مربوط به حمل و نقل و اجازه برای کاهش میزان مالیات از بیوسوخت تنظیم گردید. در این قانون از سال ۲۰۰۵ حداقل درصد بیوسوخت ۱۵ درصد تعیین گردید.

با توجه به گرایش به سوخت‌های تجدیدپذیر بسیاری از کارخانجات تولید خودرو نیز سعی کرده‌اند تا در تولیدات جدید خود قابلیت استفاده از این نوع سوخت‌ها را قرار دهند. به‌عنوان مثال در جدول زیر فهرست سازندگان خودرو که امکان استفاده از بیودیزل را در تولیداتشان فراهم آورده‌اند آورده شده است.



نام سازنده	نوع خودرو
Audi	Personal cars all TDI-models
	IH Tractors all models
BMW	Personal car model ۵۲۵ tds
	Combines, Tractors
Faryman	Diesel engines
Fiatagri	Tractors
Ford	AG Tractors
Holder	Tractors
Iseki	Tractors series ۳۰۰۰ and ۵۰۰۰
John Deere	Tractors, combines
KHD	Tractors
Kubota	Tractors series OC, Super Mini, O۵, O۳
Lamborghini	Tractors serie ۱۰۰۰
Mercedes-Benz	Personal cars series C and E ۲۲۰, C ۲۰۰ and ۲۲۰ CDI
Lorry	Bus series BR ۳۰۰, ۴۰۰
Seat	Personal cars all TDI-series
Skoda	Personal cars all TDI-series
Steyr	Tractors
	Boat series M ۱۶ TCAM and M ۱۴ TCAM
Valmet	Tractors
Volkswagen	Personal cars all TDI- series
	Personal cars all new SDI-series(EURO-۳)
Volvo	Personal cars series S۸۰-D, S۷۰-TDI and V۷۰-TDI

بیودیزل را همچنین می‌توان به‌عنوان یک سوخت گرمایی موثر استفاده نمود. نزدیک به ۹۰ درصد تولید

بیودیزل در ایتالیا بدین منظور اختصاص یافته است.



۱-۱- نام و کد محصول (آیسیک ۳):

این ماده با کد آیسیک شماره ۲۴۲۹۱۸۱۹ در فهرست وزارت صنایع و معادن مشخص شده است.

۲-۱- شماره تعرفه گمرکی:

این ماده تاکنون به صورت انبوه در ایران تولید نشده و نیز تاکنون در ایران بازار مصرفی نداشته است و لذا برای واردات آن تاکنون اقدامی نشده است.

۳-۱- شرایط واردات:

بیودیزل یکی از موادی است که در ایران به صورت تولید نمی‌شود و ممنوعیت واردات ندارد. شرایط واردات این محصول مطابق قانون واردات مواد شیمیایی است و از لحاظ میزان محدودیتی ندارد.

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

در کلیه کشورهای جهان اعم از واردکننده و یا صادرکننده محصولات شیمیایی، استانداردهای مختلفی جهت بررسی کیفیت کالا، روش تهیه، روش بسته‌بندی و غیره تدوین شده است. تدوین این استانداردها در ایران طبق قانون بر عهده موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران است. در مورد بیودیزل بدلیل تازگی موضوع و عدم نیاز به واردات یا تولید آن هنوز هیچ استاندارد ملی خاصی تدوین نشده است. اما کلیه استانداردهای موضوعی برای گازوئیل بدون تغییر و یا با تغییرات جزئی قابل کاربرد هستند. در جدول زیر فهرست استانداردهای کشوری و نیز برخی از استانداردهای جهانی مرتبط با بیودیزل آمده است. به عنوان مثال استاندارد ASTM D۶۷۵۱ در مورد بیودیزل با محتوی گوگرد پایین B۱۰۰ بدین شرح است:

۱- مخلوط بیودیزل با محتوی گوگرد پایین B۱۰۰ با سوخت‌های دیزلی از درجه ۱-D و ۲-D مطابق

استاندارد ASTM D۹۷۵ قابل استفاده است.



۲- مخلوط بیودیزل B۱۰۰ با سوخت‌هایی که میزان گوگرد یا محتوای آروماتیک آن‌ها خارج از حدود درجه‌های ۱-D و ۲-D مطابق استاندارد ASTM D۹۷۵ است به شرطی مجاز است که با مقررات محلی و یا ملی مغایر نباشد.

۳- این استاندارد در برگیرنده ویژگی‌های لازم برای بیودیزل در زمان و مکان تحویل است، به‌جز در مواردی که بین خریدار و تولیدکننده شرایط خاصی برقرار باشد.

همچنین استاندارد ASTM D۷۴۶۷ به مخلوط‌هایی از سوخت دیزل و بیودیزل می‌پردازد که بین ۶ تا ۲۰٪ از محتوای آن‌ها را بیودیزل تشکیل می‌دهد و مابقی از سوخت دیزلی تقطیری سبک یا میانی باشد. اجزاء مخلوط باید شرایط استاندارد ASTM D۶۷۵۱ را برآورد نمایند. مشخصات سوخت دیزلی بکار رفته در مخلوط باید از درجه‌های ۱-D و ۲-D مطابق استاندارد ASTM D۹۷۵ باشد. برحسب میزان گوگرد موجود، این مخلوط‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند.

۱- S۱۵: سوخت‌های با ماگزیمم PPM ۱۵ گوگرد

۱- S۵۰۰: سوخت‌های با ماگزیمم PPM ۵۰۰ گوگرد

۱- S۵۰۰۰: سوخت‌های با ماگزیمم PPM ۵۰۰۰ گوگرد

جدول ۳- فهرست استانداردهای تدوین شده در ارتباط با بیودیزل		
ردیف	شماره استاندارد	شرح
۱	۴۹۰۳ استاندارد ملی	ویژگی‌های نفت گاز
۲	۷۲۳۳ استاندارد ملی	اندازه گیری الکیل نیترات در سوخت‌های دیزلی به روش طیف سنجی
۳	ASTM D۹۷۵	مشخصات استاندارد انواع سوخت‌های دیزلی برای موتورهای دیزلی مختلف
۴	ASTM D۱۲۶۶	روش آزمون سولفور در محصولات نفتی (روش لامپ)
۵	ASTM D۱۲۹	روش آزمون سولفور در محصولات نفتی (روش بمب)
۶	ASTM D۱۵۵۲	روش آزمون سولفور در محصولات نفتی (روش دمای بالا)
۷	ASTM D۴۲۹۴	روش آزمون سولفور در محصولات نفتی (روش پراکندگی انرژی موج طیف‌سنجی)



فلورسانس (X-Ray)		
روش آزمون سولفور در بنزین و سوخت‌های دیزلی (روش پراکندگی انرژی موج طیف‌سنجی فلورسانس (X-Ray))	ASTM D۷۰۳۹	۸
روش آزمون سولفور در محصولات نفتی (روش پراکندگی طول موج طیف‌سنجی فلورسانس (X-Ray))	ASTM D۲۶۲۲	۹
روش آزمون برای مقادیر ناچیز سولفور در هیدروکربن‌های نفتی سبک به روش میکروکالریمتری اکسایشی	ASTM D۳۱۲۰	۱۰
روش آزمون تعیین سولفور کل در هیدروکربن‌های مایع، سوخت موتور احتراقی با شمع، سوخت موتور دیزلی و روغن موتور با فلورسانس ماورا بنفش	ASTM D۵۴۵۳	۱۱
روش آزمون نقطه اشتعال خودبه‌خودی در ظرف در بسته به روش پنسکی-مارتنز	ASTM D۹۳	۱۲
روش آزمون نقطه اشتعال خودبه‌خودی به روش CCCFP	ASTM D۶۴۵۰	۱۳
روش آزمون نقطه اشتعال خودبه‌خودی در ظرف در بسته با حجم کم	ASTM D۳۸۲۸	۱۴
روش آزمون نقطه اشتعال خودبه‌خودی در ظرف در بسته	ASTM D۵۶	۱۵
روش آزمون تقطیر محصولات نفتی در فشار اتمسفر	ASTM D۸۶	۱۶
روش آزمون روانی سوخت دیزل	ASTM D۶۸۹۸	۱۷
روش آزمون روانی سوخت دیزل به روش SLBOCLE	ASTM D۶۰۷۸	۱۸
روش آزمون روانی سوخت دیزل به روش HFRR	ASTM D۶۰۷۹	۱۹
روش آزمون زمان تاخیر احتراق و عدد ستان حاصل	ASTM D۶۸۹۰	۲۰
روش آزمون نقطه Cold Filter Plugging Point سوخت دیزلی	ASTM D۶۳۷۱	۲۱
روش آزمون میزان خوردگی به روش سیم لخت مسی	ASTM D۱۳۰	۲۲
روش آزمون برای انواع هیدروکربن‌های موجود در محصولات نفتی مایع به روش جذب شناساگر فلورسانت	ASTM D۱۳۱۹	۲۳
روش آزمون برای تعیین آب و رسوب در سوخت‌های نفتی به روش سانتیفریوژ	ASTM D۱۷۹۶	۲۴
روش آزمون برای تعیین آب و رسوب در سوخت‌های تقطیر میانی به روش سانتیفریوژ	ASTM D۲۷۰۹	۲۵



۲۶	ASTM D۲۲۷۴	روش آزمون پایداری در برابر اکسایش سوخت نفتی تقطیری
۲۷	ASTM D۲۵۰۰	روش آزمون نقطه ابری شدن محصولات نفتی
۲۸	ASTM D۵۷۷۱	روش آزمون نقطه ابری شدن محصولات نفتی (روش تعیین نوری سرمایش مرحله‌ای)
۲۹	ASTM D۵۷۷۲	روش آزمون نقطه ابری شدن محصولات نفتی (روش نرخ سرمایش خطی)
۳۰	ASTM D۵۷۷۳	روش آزمون نقطه ابری شدن محصولات نفتی (روش نرخ سرمایش ثابت)
۳۱	ASTM D۲۶۲۴	روش آزمون هدایت الکتریکی سوخت‌های تقطیری و جت
۳۲	ASTM D۴۳۰۸	روش آزمون هدایت الکتریکی هیدروکربن‌های مایع
۳۳	ASTM D۲۸۸۰	طبقه‌بندی سوخت نفتی توربین گاز
۳۴	ASTM D۲۸۸۷	روش آزمون توزیع دامنه جوش برش‌های نفتی به روش کروماتوگرافی گازی
۳۵	ASTM D۳۱۱۷	روش آزمون نقطه واکسی شدن سوخت‌های تقطیری
۳۶	ASTM D۴۱۷۷	نمونه‌برداری اتوماتیک محصولات نفتی
۳۷	ASTM D۴۰۵۷	نمونه‌برداری دستی محصولات نفتی
۳۸	ASTM D۵۸۴۲	نمونه‌برداری و حمل و نقل سوخت‌ها برای اندازه‌گیری فراریت
۳۹	ASTM D۵۸۵۴	نمونه‌برداری اختلاط و حمل و نقل نمونه‌های مایع محصولات نفتی
۴۰	ASTM D۴۴۵	روش آزمون گرانیروی کینماتیک مایعات شفاف (و محاسبه گرانیروی دینامیک)
۴۱	ASTM D۴۵۳۹	روش آزمون صافی‌پذیری سوخت دیزل به روش جریان در دمای پایین (LTFT)
۴۲	ASTM D۴۷۳۷	روش آزمون برای ضریب ستان محاسبه‌شده با معادله چهار متغیره
۴۳	ASTM D۴۸۲	روش آزمون برای خاکستر محصولات نفتی
۴۴	ASTM D۴۸۶۵	راهنمای تولید و حذف الکتریسیته ساکن در سوخت‌های نفتی
۴۵	ASTM D۵۲۴	روش آزمون بقایای کربنی محصولات نفتی
۴۶	ASTM D۱۸۹	روش آزمون بقایای کربنی محصولات نفتی به روش کنرادسون
۴۷	ASTM D۴۵۳۰	روش آزمون بقایای کربنی محصولات نفتی به روش میکرو
۴۸	ASTM D۶۱۳	روش آزمون عدد ستان سوخت دیزل



روش آزمون ضریب ستان محاسبه شده سوخت‌های تقطیری	ASTM D۹۷۶	۴۹
روش آزمون برای آلودگی در سوخت‌های تقطیر میانی به کمک صاف کردن	ASTM D۶۲۱۷	۵۰
روش آزمون برای نقطه پلاگینگ دیزل	ASTM D۶۳۷۱	۵۱
روش آزمون پایداری سوخت‌های تقطیری در حرارت‌های بالا	ASTM D۶۴۶۸	۵۲
راهنمای آلودگی میکروبی در سوخت‌ها	ASTM D۶۴۶۹	۵۳
روش آزمون تعیین شاخص تفکیک از آب سوخت دیزلی با دستگاه جداساز قابل حمل	ASTM D۷۲۶۱	۵۴
مشخصات استاندارد سوخت بیودیزل (B۱۰۰)	ASTM D۶۷۵۱	۵۵
مشخصات استاندارد مخلوط سوخت دیزل و بیودیزل B۶ تا B۲۰	ASTM D۷۴۶۷	۵۶
روش آزمون تعیین مقدار گلیسرین آزاد و کل در بیودیزل B۱۰۰ به روش کروماتوگرافی گازی	ASTM D۶۵۸۴	۵۷
روش آزمون عدد اسیدی محصولات نفتی	ASTM D۶۶۴	۵۸
روش آزمون آلودگی‌های سوخت بیودیزل B۱۰۰ با صافی آزمایشگاهی	ASTM D۷۳۲۱	۵۹
روش آزمون تعیین پایداری اکسایشی بیودیزل B۱۰۰ و بیودیزل‌های مخلوط با سوخت‌های تقطیر میانی	ASTM D۷۴۶۲	۶۰
اندازه‌گیری الکیل‌نیترات در سوخت‌های دیزلی به روش اسپکتروفتومتری	ISO ۱۳۷۵۹:۱۹۹۶	۶۱
اندازه‌گیری میزان وانادیم موجود در سوخت‌های مایع به روش طیف‌نگاری جذب اتمی غیر شعله‌ای	ISO ۸۶۹۱:۱۹۹۴	۶۲
ارزیابی میزان روانی سوخت دیزل. قسمت دوم: محدودیت‌ها	ISO ۱۲۱۵۶-۲	۶۳
ارزیابی میزان روانی سوخت دیزل. قسمت اول: روش آزمون	ISO ۱۲۱۵۶-۱:۲۰۰۶	۶۴
تعیین هدایت الکتریکی سوخت‌های تقطیری و جت	ISO ۶۲۹۷:۱۹۹۷	۶۵
تعیین کیفیت احتراق سوخت‌های دیزلی	ISO ۵۱۶۵:۱۹۹۸	۶۶



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

در حال حاضر قیمت جهانی هر لیتر گازوییل بین ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ ریال در نوسان است که باید به آن کرایه حمل به محل مصرف را اضافه نمود. قیمت تمام شده هر لیتر سوخت جایگزین گازوییل ۴۶۰۰ ریال برآورد می‌شود که شامل قیمت تمام شده مواد اولیه و هزینه‌های تولید است. به همین دلیل این ماده تاکنون جایگاه مناسبی برای عرضه در کشورهای نفت‌خیز مانند ایران نداشته است. از طرفی سوخت جهت مصارف داخلی در کشورهای نفت‌خیز با سوبسید عرضه شده و به همین دلیل تفاوت قیمت بیودیزل با سوخت فسیلی بسیار چشمگیر است. اما منابع سوخت‌های فسیلی به سرعت رو به اتمام است و بشر ناگزیر است منابع جدیدی جهت ایجاد انرژی بیابد.

هزینه تولید و قیمت تمام شده سوخت جایگزین گازوییل مانند هر محصول شیمیایی دیگر به عوامل مختلفی وابسته است. برخی از مهمترین این عوامل عبارتند از:

۱- قیمت تمام شده مواد اولیه: فرآیند تولید بیودیزل بسیار ساده و با هزینه ناچیزی انجام می‌شود. بررسی اقتصادی طرح تولید نشان می‌دهد حدود ۹۰٪ هزینه تمام شده هر لیتر بیودیزل مربوط به قیمت مواد اولیه آن است.

۲- تکنولوژی و تجهیزات بکار رفته در تولید سوخت جایگزین گازوییل: نوع تجهیزات و تکنولوژی بکار رفته از سویی بر میزان سرمایه ثابت تولید اثر گذاشته و از سویی دیگر با توجه به بازده و کیفیت محصول و میزان ضایعات، بر هزینه تمام شده اثر می‌گذارد. تاثیر تکنولوژی و تجهیزات انتخاب شده در قسمت تمام شده کالا حدود ۴٪ است که در مقایسه با هزینه مواد اولیه ناچیز است.

۳- هزینه نیروی انسانی: بطور معمول، حقوق و دستمزد پرسنل خط تولید و پرسنل غیر مولد، در میزان سرمایه در گردش و هزینه‌های متغیر تولید و در نتیجه در قیمت تمام شده اثر بارزی دارد. در این طرح تاثیر هزینه نیروی انسانی سهمی حدود ۲٪ هزینه تمام شده را داراست.

۴- ظرفیت تولید: بطور کلی با افزایش ظرفیت تولید تا حد ظرفیت اسمی، بدلیل سرشکن شدن برخی هزینه‌های تولید، قیمت تمام شده محصول کاهش پیدا می‌کند. بطور تقریبی با دو برابر شدن ظرفیت تولید نسبت به مقدار کنونی، هزینه تمام شده یک واحد کالا حدود ۵٪ کاهش پیدا می‌کند.



۵- محل احداث: عموماً محل احداث با توجه به هزینه‌های احداث، قیمت زمین، نرخ کارگر، سهولت دسترسی به منابع اولیه و بازارهای مصرف و نیز برخی عوامل سیاسی فرهنگی و جغرافیایی تعیین و در قیمت تمام شده اثر بارزی دارد. در این طرح دامنه تغییرات هزینه احداث، زمین، نرخ کارگر و سایر عوامل مذکور سهمی حدود ۵٪ در هزینه تمام شده محصول دارد.

۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد:

این محصول نه تنها می‌تواند به‌عنوان سوخت جایگزین گازوییل استفاده شود بلکه منبع جدیدی جهت تولید انرژی سازگار با محیط زیست می‌باشد.

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

سوخت‌های فسیلی می‌توانند جایگزین این محصول باشند اما در آینده‌ای نه چندان دور با کاهش میزان ذخیره سوخت‌های فسیلی و یا حذف یارانه انرژی، به تدریج قیمت این سوخت‌ها افزایش یافته و این عامل به همراه برخی مشکلات زیست محیطی ناشی از مصرف آن‌ها، کفه ترازو را به نفع سوخت‌های جدید مانند بیودیزل برمی‌گردانند.

۱-۸- اهمیت استراتژیک کالا در دنیای امروز:

سوخت یکی از منابع تجدید ناپذیر طبیعی است و همین امر موجب می‌گردد تا در نحوه استفاده از آن تجدید نظر اساسی به عمل آید و از هدر رفتن آن جلوگیری نمود.

۱-۹- کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده محصول

اغلب کشورهای صنعتی دارای تکنولوژی تولید سوخت جایگزین گازوییل هستند و تولیدکننده و در عین حال مصرف‌کننده این محصول به شمار می‌آیند. در این میان میزان تولیدات کشور آمریکا به گونه‌ای است که یکی از اصلی‌ترین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان این محصول به شمار می‌آید.



در جدول زیر میزان تولید بیودیزل در اروپا در سال ۲۰۰۷ میلادی آمده است.

کشور	میزان تولید (هزار تن)	کشور	میزان تولید (هزار تن)
آلمان	۲۸۹۰	هلند	۸۵
فرانسه	۸۷۲	دانمارک	۸۵
ایتالیا	۳۶۳	لهستان	۸۰
اتریش	۲۶۷	سوئد	۶۳
پرتغال	۱۷۵	چک	۶۱
اسپانیا	۱۶۸	اسلواکی	۴۶
بلژیک	۱۶۶	فنلاند	۳۹
انگلستان	۱۵۰	رومانی	۳۶
یونان	۱۰۰	لیتوانی	۲۶

در مجموع کشورهای عضو اتحادیه اروپا در سال ۲۰۰۷، میزان ۵/۷۱۳ میلیون تن بیودیزل تولید نموده‌اند که در مقایسه با آمار سال ۲۰۰۶ افزایشی در حدود ۱۶/۸٪ را نشان می‌دهد. پیش‌بینی شده است که ظرفیت تولید در اروپا در سال ۲۰۰۸ به ۱۶ میلیون تن برسد که افزایش حدود ۲۸۰٪ را نشان می‌دهد. این پیش‌بینی براساس ۳۳۰ روز کاری برای هر واحد فعال در سال انجام گرفته است.

۱-۱- شرایط صادرات:

طبق قانون معافیت صادرات کالا و خدمات از پرداخت عوارض مصوب ۱۳۷۹/۱۲/۲۷، صادرات کالا و خدمات از پرداخت هرگونه عوارض معاف می‌باشند و هیچ‌یک از وزارت‌خانه‌ها، نهادها، دستگاه‌های اجرایی، شهرداری‌ها و شوراهای محلی که طبق قوانین و مقررات، حق وضع و اخذ عوارض دارند، مجاز نیستند از کالاهای و خدمات صادراتی عوارض اخذ نمایند و یا مجوز اخذ صادر نمایند. در مورد بیودیزل با توجه به اینکه ایران در حال حاضر از واردکنندگان سوخت محسوب می‌شود و نیز از آنجا که بدلیل وضع قوانین



حمایتی و یارانه‌های قابل توجهی در زمینه سوخت‌های فسیلی، بیودیزل از نظر قیمت قابل رقابت با سوخت فسیلی نیست، احتمال صادرات این محصول تا سالیان متمادی نمی‌رود.

۲- وضعیت عرضه و تقاضا

۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون

این محصول تاکنون در ایران به مقدار کم و به‌صورت آزمایشی تولید شده است و تاکنون تنها یک واحد از وزارت صنایع مجوز تولید آن را دریافت نموده است. بنابراین با توجه به میزان نیاز، تاسیس چند واحد در زمینه تولید آن از توجیه اقتصادی بالایی برخوردار است.

۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه یافته در دست اجرا

تنها یک واحد جهت تولید این محصول در ایران مجوز دریافت نموده است و واحد دیگری از وزارت صنایع مجوز تولید آن را دریافت ننموده است.

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

در کشور ما بدلیل دارا بودن منابع نفتی قیمت این محصولات پایین و به وفور در دسترس هستند بنابراین واردات این محصولات در دوره‌های زمانی فعلی دارای توجیه اقتصادی نمی‌باشد.

۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

با گسترش واحدهای صنعتی و سیستم‌های حمل و نقل جاده‌ای و نیروگاهها از آغاز برنامه سوم تاکنون، روند مصرف سوخت افزایش چشمگیری داشته است. متأسفانه بدلیل عدم آگاهی مردم در حال حاضر آمار دقیقی از مصرف این ماده در صنایع کشور وجود ندارد. اما به‌طور تقریبی می‌توان گفت اگر فقط هر یک از کامیون‌های موجود در ناوگان حمل و نقل جاده‌ای کشور، روزانه بیست لیتر از این محصول را استفاده کنند، چه مقدار زیادی از این محصول مورد نیاز است. این مقدار رقم قابل توجهی از مصرف سوخت



جایگزین گازوئیل را در تنها یکی از صنایع مصرف‌کننده نشان می‌دهد. پیش‌بینی می‌شود با افزایش واحدهای مصرف‌کننده گازوئیل تا پایان برنامه و رشد فرهنگ مصرف منابع تجدید ناپذیر در کشور، نیاز به این محصول بیش از پیش گردد.

۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴

با توجه به اینکه تاکنون این محصول در ایران تولید نشده است، صادراتی برای این محصول وجود ندارد. از طرفی بازارهای بالقوه داخلی حجم صادرات را حداقل در سال‌ها و ظرفیت‌های اولیه تولید ناچیز نگاه خواهد داشت.

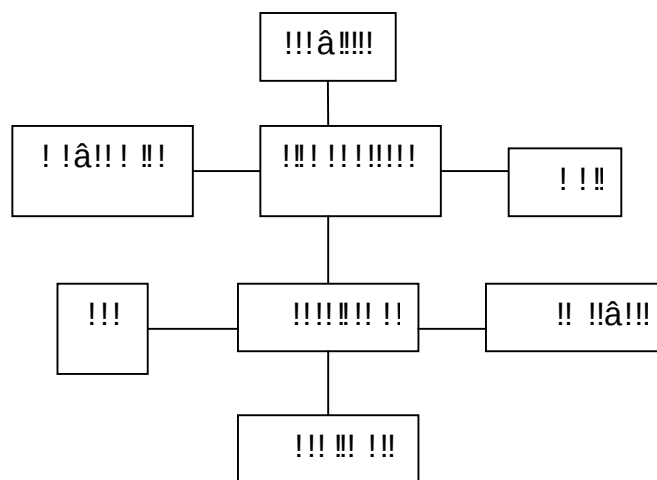
۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

با توجه به اینکه تاکنون این محصول در ایران تولید نشده است، صادراتی برای این محصول وجود ندارد. از طرفی بازارهای بالقوه داخلی حجم صادرات را حداقل در سال‌ها و ظرفیت‌های اولیه تولید ناچیز نگاه خواهد داشت.

۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول

این محصول در ایران تولید نمی‌شود. فلوجارت زیر شمای کلی یک پروسه تولید ساده این محصول را نشان می‌دهد که روش تولید عمومی این محصول در اغلب کشورهای صنعتی است و فقط در جزییات خاص این روش‌ها با یکدیگر متفاوتند.

همانطور که در فلوجارت دیده می‌شود، ابتدا چربی طبیعی با اتیل الکل و کاتالیست مخلوط شده و تحت شرایط دما قرار می‌گیرد. سپس فاز استری از الکل جدا شده و با سود شسته می‌شود.



۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول

فرآیندهای تولید سوخت جایگزین گازوییل در تقریباً تمامی کشورهای صنعتی مشابه است و فقط در جزئیات خاصی تغییر می‌کند. لذا تفاوت عمده‌ای که موجب بروز نقاط ضعف یا قوت عمده بین این واحدها شود، وجود ندارد.

۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی

تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی برای تولید هر محصول صنعتی به گونه‌ای است که با کمترین سرمایه‌گذاری و نیاز به منابع خارجی، بیش‌ترین سوددهی را داشته باشد. در این میان واحدهای کارگاهی با ظرفیت کم بدلیل عدم سرشکن شدن برخی اقلام هزینه ثابت، دارای سوددهی کمی هستند. واحدهای با ظرفیت بالا نیز به سرمایه‌گذاری زیادی نیازمند است و با توجه به اینکه چنین واحدهایی نیازمند دامنه فعالیت بسیار گسترده و جهانی برای عرضه محصولات خود هستند، در شرایط فعلی امکان انجام آن در ایران توأم با ریسک بسیار بالایی است. به همین دلیل بهتر است یک ظرفیت بهینه برای تولید در نظر گرفته شود و واحد به گونه‌ای طراحی گردد که امکان گسترش آن به سادگی فراهم باشد و یا از تجهیزات فراهم شده برای تولید سایر محصولات استفاده گردد.

با توجه به تجهیزات خط تولید و مدت زمان ماند در هر یک از تجهیزات، برای هر خط تولید امکان تولید ۱۰ تن سوخت جایگزین گازوییل در هر شیفت و بنابراین ۱۰ تن در هر روز پیش‌بینی می‌شود.



هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح به شرح ذیل در جداول مربوطه آمده است.

جدول ۵- تجهیزات لازم در خط تولید و آزمایشگاه

ردیف	نام دستگاه	تعداد	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	کوره میکسر دار ۱۰ تنی	۱	۱۵۰
۲	سیستم بازیافت حلال	۱	۲۰۰
۳	مخازن دیو	۴	۴۰۰
۴	اکستراکتور	۱	۱۵۰
۵	جرثقیل سقفی	۱	۸۰
۷	پمپ	۳	۲۱
۱۱	لوازم آزمایشگاه		۱۰۰
۱۲	میکسر مرطوب و خشک	۱	۱۰۰
۱۳	سردخانه ۵۰ تنی	۱	۵۰۰
	جمع		۱۷۰۱

جدول ۶- کل فضای سرپوشیده مورد نیاز

ردیف	قسمت	متراژ (متر مربع)	هزینه واحد (میلیون ریال)	هزینه (میلیون ریال)
۱	انبار مواد اولیه	۱۵۰	۲	۳۰۰
۲	ساختمان اداری	۵۰	۳	۱۵۰
۳	آزمایشگاه	۱۵	۲,۵	۳۷,۵
۴	تاسیسات	۱۰	۲	۲۰
۷	سالن تولید	۳۵۰	۲	۷۰۰
	جمع	۵۷۵		۱۲۰۷,۵



جدول ۷- هزینه‌های زمین و محوطه‌سازی

ردیف	قسمت	متر اژ (متر مربع)	هزینه واحد (هزار ریال)	هزینه (میلیون ریال)
۱	زمین	۲۰۰۰	۱۸۰	۳۶۰
۲	خاکبرداری و تسطیح	۲۰۰۰	۲۰	۴۰
۳	دیوارکشی	۲۰۰	۲۵۰	۵۰
۴	فضای سبز و خیابان کشی	۲۵۰	۱۵۰	۳۷,۵
	جمع			۴۸۷,۵

جدول ۸- هزینه‌های تاسیسات آب، برق و سوخت و غیره

ردیف	قسمت	هزینه (میلیون ریال)
۱	تاسیسات برق شامل کنتور - تابلو سیستم توزیع برق، حق‌انشعاب، ترانس، کابل کشی	۳۰۰
۲	تاسیسات آب شامل کنتور- انشعاب- لوله‌کشی	۲۰۰
۳	تلفن - پیچینگ	۱۰۰
۴	تجهیزات ایمنی	۱۰۰
۵	تاسیسات برودتی- حرارتی	۲۰۰
۶	سیستم تهویه هوا	۳۰۰
۸	تاسیسات سوخت شامل تانک ذخیره - لوله‌کشی	۱۰۰
	جمع	۱۳۰۰



جدول ۹- هزینه‌های وسایط نقلیه

ردیف	قسمت	تعداد	هزینه (میلیون ریال)
۱	وانت نیسان	۱	۱۰۰

جدول ۱۰- هزینه تجهیزات اداری- کارگاهی

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	لوازم اداری (میز صندلی، فایل، گوشی تلفن، ...)	۱۰۰
۲	ابزارآلات کارگاهی	۵۰
	جمع	۱۵۰

با توجه به برآوردهای فوق، سرمایه ثابت مورد نیاز طرح را می‌توان چنین برآورد نمود.

جدول ۱۱- جدول سرمایه ثابت

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	جدول ۵	۱۷۰۱
۲	جدول ۶	۱۲۰۷,۵
۳	جدول ۷	۴۸۷,۵
۴	جدول ۸	۱۳۰۰
۵	جدول ۹	۱۰۰
۶	جدول ۱۰	۱۵۰
۷	متفرقه و پیش‌بینی نشده (۱۰٪ کل هزینه‌ها)	۴۹۴,۶
	جمع	۵۴۴۰,۶



هزینه‌های ثابت و متغیر جاری را براساس قیمت تمام شده مواد اولیه و هزینه‌های تولید به شرح مندرج در جداول ذیل می‌توان برآورد نمود. بدین منظور با فرض تبدیل کامل چربی اولیه به بیودیزل، برای تولید روزانه ۱۰ تن در یک شیفت کاری در روز، و با فرض صرف‌نظر کردن از افزایش وزن استر تولیدی ناشی از الکل مصرفی، ۱۰ تن چربی و الکل مورد نیاز است. بدین ترتیب برای تولید یک ماهه، مقدار و هزینه مواد اولیه لازم برای ۲۵ روز کاری در هر ماه، مطابق جدول زیر است

جدول ۱۲- برآورد هزینه مواد اولیه جهت یک ماه کار

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز (تن)	هزینه واحد (میلیون ریال)	هزینه (میلیون ریال)
	چربی	۲۵۰	۱,۵	۳۷۵
	الکل	۲۵۰	۰,۲۵	۶۲,۵
	سود	۲,۵	۴	۱۰
	آنتی اکسیدان	۲,۵	۷	۱۷,۵
	جمع			۴۶۵

جدول ۱۳- برآورد حقوق و دستمزد ماهانه پرسنل غیر خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (میلیون ریال)
۱	مدیرعامل	۱	۴,۸
۲	حسابدار	۱	۳
۳	راننده	۱	۲,۴
۴	منشی	۱	۲,۴
۵	سرایدار	۱	۲,۴
۶	پاداش سالیانه - حق بیمه		۱۰,۵
	جمع	۵	۲۵,۵



جدول ۱۴- برآورد حقوق و دستمزد ماهانه پرسنل خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (میلیون ریال)
۱	مدیر تولید	۱	۳,۶
۲	کارگر ماهر	۱	۳
۳	کارگر ساده	۲	۴,۸
۴	پاداش سالیانه- حق بیمه		۸
	جمع	۶	۱۹,۴

جدول ۱۵- برآورد هزینه های ماهانه سوخت و انرژی

ردیف	شرح	واحد	مصرف ماهانه	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	برق	کیلووات ساعت	۱۵۰۰	۱۳۰۰	۱,۹۵
۲	آب مصرفی	متر مکعب	۲۵۰	۵۰۰	۰,۱۲۵
۳	گاز	مترمکعب	۱۵۰۰	۷۰۰	۱,۰۵
۴	بنزین	لیتر	۵۰۰	۱۲۰۰	۰,۶
	جمع				۳,۷۳



جدول ۱۶- برآورد هزینه‌های ماهانه استهلاک و تعمیر و نگهداری

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)	استهلاک ماهانه		تعمیر و نگهداری		جمع (میلیون ریال)
			درصد	مبلغ (میلیون ریال)	درصد	مبلغ (میلیون ریال)	
۱	ساختمان	۱۲۰۷,۵	۱۰	۱۰,۱	۲	۲	۱۲,۱
۲	تاسیسات	۱۳۰۰	۱۲	۱۳	۵	۵,۴	۱۸,۴
۳	وسایط نقلیه	۱۰۰	۲۰	۱,۶	۱۰	۰,۸	۲,۴
۴	ماشین‌آلات و تجهیزات	۱۷۰۱	۱۰	۱۴,۲	۵	۷,۱	۲۱,۲
۵	تجهیزات اداری	۱۵۰	۲۰	۲,۵	۱۰	۱,۲۵	۳,۷۵
	جمع	۴۴۵۸,۵		۴۱,۴		۱۶,۶	۵۸

علاوه بر هزینه‌های موضوعی جداول ۱۲ الی ۱۶، هزینه‌های اداری و فروش به میزان ۱٪ فروش در نظر گرفته می‌شود. به منظور بالا بردن اطمینان سرمایه گذاری نیز هزینه های پیش‌بینی نشده، ۱۰٪ کل هزینه‌ها در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۱۷- جدول هزینه‌های ماهانه ثابت و متغیر تولید

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	هزینه ثابت		هزینه متغیر	
			درصد	مبلغ (میلیون ریال)	درصد	مبلغ (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه (جدول ۱۲)	۴۶۵	۰	۰	۱۰۰	۴۶۵
۲	حقوق (جداول ۱۳-۱۴)	۴۴,۹	۷۰	۳۱,۴	۳۰	۱۳,۵
۳	سوخت (جدول ۱۵)	۳,۷	۲۰	۰,۷	۸۰	۳



۴	تعمیرات و استهلاک (جدول ۱۶)	۵۸	۲۰	۱۱,۶	۸۰	۴۶,۴
۵	بیمه کارخانه (دو در هزار سرمایه ثابت)	۱۰,۹	۱۰۰	۱۰,۹	۰	۰
۶	هزینه های اداری و فروش	۱۲,۵			۱۰۰	۱۲,۵
۷	پیش‌بینی نشده	۵۹,۴	۹	۵,۵	۹۱	۵۴
	جمع	۶۵۴,۵		۶۰,۱		۵۹۴,۴

برآورد سرمایه در گردش برای خرید مواد اولیه و تنخواه به میزان یک ماه کاری در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۱۸- برآورد سرمایه در گردش

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	سرمایه در گردش (یک ماه کاری)	۶۵۴,۵

جدول ۱۹- برآورد هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تهیه طرح و نقشه	۵۰
۲	اخذ مجوز تاسیس و سایر مجوزها	۱۰
۳	حقوق نگهبانان در مدت سازندگی	۳۹,۲
۴	راه‌اندازی آزمایشی (معادل ۷ روز مواد اولیه و سایر اقلام)	۱۸۳,۳
	جمع	۲۸۲,۵



جدول ۲۰- برآورد کل سرمایه مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	سرمایه‌گذاری ثابت جدول ۱۱	۵۴۴۰,۶
۲	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری جدول ۱۹	۲۸۲,۵
۳	سرمایه در گردش جدول ۱۸	۶۵۴,۵
	جمع	۶۳۷۷,۵

اگر فرض کنیم در هر روز ۱۰ تن بیودیزل تولید شود، میزان تولید و درآمد ماهانه به شرح ذیل خواهد بود.

جدول ۲۱- میزان تولید روزانه و ماهانه سوخت جایگزین گازوییل

ردیف	شرح	تولید کل (تن)	قیمت فروش واحد (میلیون ریال)	درآمد کل (میلیون ریال)
۱	تولید روزانه بیودیزل	۱۰	۵	۵۰
۲	تولید ماهانه بیودیزل	۲۵۰		۱۲۵۰

این میزان درآمد برای یک سال کاری، ۱۵۰۰۰ میلیون ریال خواهد بود.

از طرفی، هزینه‌های ماهانه ثابت و متغیر تولید طبق جدول ۱۷ برابر ۶۵۴,۵ میلیون ریال برآورد شده است که در آن به منظور بالا بردن اطمینان سرمایه‌گذاری، ۱۰٪ کل هزینه‌ها به‌عنوان هزینه‌های پیش‌بینی نشده، در نظر گرفته شده است. همچنین اقساط ماهانه وام به مبلغ ۵۰۰۰ میلیون ریال با شرایط ۵ ساله و با ۱۰٪ بهره بانکی به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\frac{\text{هزینه‌های ثابت} \times \text{نرخ بهره}}{\text{نرخ بهره}} = \text{سود بانکی}$$

سود بانکی (میلیون ریال)

$$\frac{\text{هزینه‌های متغیر} + \text{سود بانکی}}{\text{نرخ بهره}} = \text{میزان اقساط}$$

میزان اقساط (میلیون ریال)



بنابراین کل هزینه های ماهانه برابر ۷۵۹ میلیون ریال خواهد بود. در نتیجه سود ناخالص فروش ماهانه ۴۹۱ میلیون ریال خواهد بود. با کسر مالیات و عوارض متفرقه به میزان ۲۰٪ درآمد ناخالص، درآمد خالص ماهانه ۲۴۱ میلیون ریال خواهد بود.

نقطه سربه‌سر در میزان تولید حدود ۱۵۲ تن بیودیزل در ماه است و زمان برگشت سرمایه ۲۷ ماه یعنی کمتر از ۳ سال خواهد بود.

۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تامین آن از خارج یا داخل کشور

مواد اولیه و تجهیزات مورد نیاز این طرح اکثراً در داخل کشور قابل تهیه هستند. مواد اولیه اصلی چربی طبیعی و الکل هستند که هر دو در ایران تولید می‌شوند. مواد کمکی و کاتالیست نیز در ایران تولید می‌گردند. مقدار مصرف سالانه و محل تامین این مواد به شرح ذیل می‌باشد.

ماده	مقدار	واحد	محل تامین
چربی	۳۰۰۰	تن	کشتارگاه‌ها، کشتزارهای دانه‌های روغنی
الکل	۳۰۰۰	تن	پتروشیمی
کاتالیزور	۱۲	تن	پتروشیمی
سود	۱۲۰	تن	پتروشیمی
آنتی اکسیدان	۱۲	تن	پتروشیمی

۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

محل احداث واحد تولیدی بر اساس عوامل مختلفی مانند هزینه‌های احداث، قیمت زمین، نرخ کارگر، سهولت دسترسی به منابع اولیه و بازارهای مصرف و نیز برخی عوامل سیاسی فرهنگی و جغرافیایی تعیین می‌گردد و به نحو بارزی در میزان قیمت تمام شده اثر بارزی دارد.



هزینه احداث واحد خود تابعی از قیمت مصالح، نرخ کارگر است. با توجه به سیاست‌های دولتی در زمینه یکسان‌سازی قیمت مصالح، هزینه احداث به نرخ حمل و نقل مصالح وابسته خواهد بود. می‌توان بطور تقریبی اختلاف هزینه احداث در استان‌های مختلف را حدود ۲۰٪ کل هزینه‌های احداث در نظر گرفت. هزینه‌های احداث کمتر از ۲۰٪ سرمایه کل را به خود اختصاص می‌دهد. بنابراین اختلاف هزینه احداث در استان‌های مختلف کمتر از ۵٪ از کل سرمایه مورد نیاز است.

نرخ زمین نیز تابعی از سیاست‌های دولتی در استان‌های مختلف است. به منظور تشویق سرمایه‌گذاران و دارندگان طرح‌های تولیدی، در برخی استان‌ها سیاست‌های تشویقی از جمله واگذاری زمین با شرایط بسیار مناسب عامل مثبتی در جهت کاهش میزان سرمایه اولیه مورد نیاز است.

نرخ زمین پیش‌بینی شده در این طرح میانگینی از نرخ‌های موجود در استان‌های کشور است. بنابراین اختلاف هزینه خرید زمین حدود ۱۰٪ از کل سرمایه مورد نیاز طرح است. در عین حال این نرخ تاثیر چندانی در هزینه‌های تولید و درآمد ماهانه ندارد. اگر میزان وام دریافتی تابع متغیر سرمایه کل در نظر گرفته شود، با حذف نرخ زمین، میزان اقساط پرداختی ماهانه و در نتیجه هزینه‌های ماهانه تولید به میزان تنها ۱۵ میلیون ریال تغییر می‌کند و بنابراین قیمت زمین قابل صرف‌نظر کردن است.

نرخ هر کیلو چربی لازم برای طرح ۱۵۰۰ ریال در نظر گرفته شده است که به تنهایی سهمی حدود ۶۰٪ کل هزینه‌های ماهانه را به خود اختصاص می‌دهد. اختلاف کرایه حمل به استان‌های مختلف نیز حدود ۲۰۰ ریال یعنی حدود ۱۳٪ قیمت خرید پیش‌بینی می‌شود. این مقدار برای یک ماه کار رقمی معادل ۷۵ میلیون ریال خواهد بود که به تنهایی سهمی نزدیک به ۸٪ کل هزینه‌های لازم را به خود اختصاص می‌دهد. البته به شیوه‌ای مشابه، قیمت حمل محصول نهایی نیز اثر بسیار مشخصی دارد. در نتیجه به نظر می‌رسد محل احداث کارخانه باید عمدتاً بر اساس نزدیکی به منابع اولیه و شهرهای مصرف‌کننده انتخاب شود.

با توجه به اینکه هر دو نوع چربی حیوانی و گیاهی برای تولید بیودیزل مناسب هستند، کلیه استان‌های با پتانسیل بالای دامپروری و کشاورزی برای احداث واحد تولید بیودیزل مناسبند. بنابراین با توجه به وجود منابع غنی تولید چربی و نیز وجود صنایع اولیه تولید الکل و سود، استان‌های ذیل جهت اجرای طرح پیشنهاد می‌گردند.



- ۱- استان کرمانشاه
- ۲- استان زنجان
- ۳- استان قزوین
- ۴- استان خراسان
- ۵- استان اصفهان
- ۶- استان فارس
- ۷- استان گرگان

۸- وضعیت تامین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

نیروی انسانی و تعداد اشتغال طرح به میزان تولید وابسته است. در این طرح اشتغال ۹ نفر پرسنل پیش‌بینی می‌گردد که فهرست آن‌ها در جداول ۱۳ و ۱۴ آمده است.

۹- بررسی و تعیین میزان تامین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی

میزان آب، برق، سوخت و بطور کلی انواع یوتیلیتی در جدول ۱۵ آمده است. نحوه محاسبه هر یک بر اساس نوع تجهیزات و تکنولوژی و نیز سرانه‌های مصرفی می‌باشد.

الف- آب

آب مورد نیاز واحد شامل خط تولید، تاسیسات، مصارف آشامیدنی و بهداشتی و آبیاری فضای سبز می‌شود. آب مورد نیاز مصارف آشامیدنی و بهداشتی بر اساس سرانه هر نفر ۱۵۰ لیتر در روز تعیین می‌شود. آب مورد نیاز برای آبیاری نیز به ازاء هر متر مربع ۱,۵ لیتر در روز تعیین می‌گردد. کل مصارف آب حدود ۱۲ متر مکعب در روز مطابق جدول زیر است

نوع مصرف	میزان (متر مکعب در روز)
آب در خط تولید	۷
آب آشامیدنی	۱,۳۵
آبیاری فضای سبز	۰,۳۷۵
شستشو تجهیزات	۰,۱
متفرقه	۰,۱
جمع	۸,۹۳

**ب- برق**

اساسی‌ترین تاسیسات هر واحد صنعتی برق است زیرا تقریباً کلیه دستگاه‌های خط تولید به برق نیاز دارند. روشنایی و برق مورد نیاز واحد اداری از دیگر محل‌های مصرف به‌شمار می‌روند. برق مورد نیاز خط تولید حدود ۶۰ کیلووات در روز است. برق مورد نیاز تاسیسات نیز حدود ۲۵ کیلووات در روز پیش‌بینی می‌شود. برق روشنایی تخمینی از مساحت ساختمان است. مصرف‌کنندگان اصلی برق در جدول زیر مشخص شده‌اند.

نوع مصرف	میزان مصرف روزانه (کیلووات ساعت)
خط تولید	۵۰
تاسیسات	۱۰
انبار	۵
ساختمان اداری	۵
روشنایی	۵
سرمایش	۵
جمع	۸۰

ب- سوخت

سوخت منبع تامین انرژی واحد صنعتی است. موارد مصرف در این واحد شامل گرمایش ساختمان اداری به ازاء هر ۱۰۰ متر مربع، ۲۵ متر مکعب گاز در روز پیش‌بینی می‌شود. برای تامین انرژی در اشکال مختلف و نیز خطوط مخابراتی در کلیه محله‌های پیشنهادی بدلیل نزدیکی به شهرهای بزرگ هیچ‌گونه مشکلی پیش‌بینی نمی‌شود.



۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

۱۰-۱- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی

بخشی از تجهیزات لازم در این طرح را می‌توان بطور مستقیم از شرکت‌های سازنده اصلی خارج از کشور وارد نمود و یا اینکه آن را به‌صورت خرید ریالی از داخل کشور تامین نمود. با توجه به اینکه قیمت تمام شده ماشین‌آلات خارجی ارزان‌تر از قیمت تمام‌شده ریالی آن است و نیز امکان تهیه ماشین‌آلات و تجهیزات یدکی با انطباق کامل با طرح در این حالت امکان‌پذیر است، این روش خرید از مزیت نسبی بالاتری برخوردار است. تنها مشکل در این زمینه تعرفه گمرکی ورود ماشین‌آلات صنعتی است که طبق قانون حدود ۱۰٪ قیمت ماشین‌آلات را در بر می‌گیرد. در صورت امکان دولت می‌تواند برای حمایت از تولید تعرفه‌های گمرکی را برای ماشین‌آلات صنعتی کاهش دهد و یا با صلاحدید و کارشناسی عملکرد دستگاه وارداتی در یک مدت زمانی پس از نصب، تعرفه‌های گمرکی را عودت دهد. مشابه چنین مشوق‌هایی در زمینه صادرات محصولات در چند ساله اخیر موجب افزایش صادرات گردیده است.

۱۰-۲- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها- شرکت‌های سرمایه‌گذار

یکی از مهمترین دغدغه‌های سرمایه‌گذاری بخش خصوصی تامین اعتبارات لازم برای تولید از طریق اخذ تسهیلات بلندمدت برای سرمایه ثابت و تسهیلات کوتاه‌مدت برای سرمایه در گردش است. در سالیان اخیر وزارت صنایع و معادن گام‌های مهمی را در تسهیل روند اخذ وام از بانک‌ها به‌منظور تاسیس واحدهای صنعتی برداشته است. برخی از این تعرفه‌ها عبارتند از:

الف- تسهیلات بانکی دراز مدت جهت سرمایه ثابت تا سقف ۷۰٪ از طریق بانک عامل برای اقلام ذیل قابل دریافت است:

۱! ساختمان و محوطه‌سازی، ماشین‌آلات و تجهیزات داخلی، تاسیسات کارگاهی با ضریب ۶۰٪

محاسبه می‌گردد.

۲! ماشین‌آلات خارجی در صورت اجراء طرح در مناطق محروم با ضریب ۹۰٪ و در غیر این‌صورت با

ضریب ۷۵٪ محاسبه می‌شود.



Đ! در صورتی که اقلام بند ۲ کمتر از ۷۰٪ کل سرمایه ثابت را شامل شود، اقلام بند ۱ جهت دریافت

تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰٪ محاسبه می‌گردند.

Ñ! نرخ سود تسهیلات ریالی وام‌های کوتاه و دراز مدت در بخش صنعت ۱۲٪ و نرخ تسهیلات ارزی

۲٪ + Libor به همراه هزینه‌های جانبی در حدود ۱,۲۵٪ است. برای مناطق محروم، نرخ سود

به صورت ثابت ۳٪ می‌باشد.

Ò! دوران مشارکت، تنفس و بازپرداخت تسهیلات ارزی و ریالی با توجه به ماهیت طرح و بازگشت

سرمایه حداکثر ۸ سال است.

Ó! حداکثر مدت زمان تامین مالی از محل حساب ذخیره برای مناطق کم توسعه یافته و محروم ۱۰

سال است.

Ô! طرح‌هایی که در مناطق محروم اجرا شوند در ۱۰ سال اول بهره‌برداری از پرداخت مالیات معاف

می‌باشند.

Õ! شرکت شهرک‌های صنعتی برای طرح‌هایی که در شهرک‌های صنعتی انجام گیرند، تسهیلات

خاصی را در نظر می‌گیرد. این نوع طرح‌ها در چهار سال اول بهره‌برداری از ۸۰٪ معافیت مالیاتی

برخوردارند.

Ö! مالیات برای سایر مناطق ۲۵٪ سود ناخالص تعیین شده است.

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

۱- با توجه به نبود واحد تولیدکننده و بر مبنای محاسبات نسبت عرضه به تقاضا در مورد سوخت

دیزلی فسیلی، احداث حداقل ۳ واحد از اولویت بالایی برخوردار است.

۲- تاسیس واحدهای تولیدکننده لزوماً باید هماهنگ با سیاست‌های کلی نظام در خصوص اعمال

یا حذف یارانه در بخش انرژی باشد.

۳- هر گونه کاهش یا افزایش در میزان ظرفیت و تعداد واحدهای تولیدکننده می‌بایست هماهنگ

با قیمت جهانی نفت خام و قیمت یارانه‌ای سوخت باشد.



۱۲- منابع

- ۱- کتاب آمار وزارت بازرگانی ۱۳۸۰-۱۳۸۶
- ۲- بانک اطلاعاتی طرح‌های فعال و در دست اجرا: وزارت صنایع
- ۳- بانک اطلاعاتی کد ICIC^۳ وزارت صنایع
- ۴- سالنامه آمار بازرگانی خارجی جمهوری اسلامی ایران طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۸۶.
- ۵- کتاب مقررات صادرات و واردات جمهوری اسلامی ایران. موسسه مطالعات و پژوهش‌های وزارت بازرگانی
- ۶- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی جمهوری اسلامی ایران www.isiri.org