



بسمه تعالی

طرح توجیهی احداث نیروگاه تولید همزمان
به ظرفیت ۱ مگاوات

شرکت مشاور: آسیا توانیر سهند

شرکت مجری: آسیا توانیر سهند



شرکت آسیا توانیر سهند



فهرست :

۳	تاریخچه
۴	مقدمه
۶	چکیده
۷	معرفی محصول
۸	مشخصات دستگاه
۹	جدول ضرایب
۱۰	جدول نرخ فروش برق
۱۰	هزینه های تعمیرات و نگهداری
۱۲	فرمول بندی
۱۵	نتایج بررسی طرح
۱۷	نتیجه گیری



تاریخچه

همزمان با شروع بحث استفاده از تولید پراکنده، در ایران و تدوین سیاست‌گذاری‌هایی در این زمینه از سال ۱۳۸۴ شرکت‌هایی با موضوع تولید پراکنده شروع به شکل‌گیری کرد و بعد از چند سال با شروع دوران رکود اقتصادی بعد از سال ۱۳۸۸ خیل عظیمی از این شرکت‌ها که فقط وارد کننده محصولات خارجی بودند و نقش واسطه‌ای در بازار داشتند از صفحه رقابت خارج شدند ولی در طی این سال‌ها گروه نیروگاهی تتا پاور (تامین تجهیزات انرژی پراکنده ایران و راهبری) که با هسته اولیه شرکت آسیا توانیر سهند کار خود را با، بهینه‌سازی انرژی و احداث نیروگاه‌های پراکنده از سال ۱۳۸۴ شروع کرده بود بصورت مستمر و بی وقفه به کار خود ادامه داده است و توانسته با کار روی تکنولوژی‌های موجود در این زمینه و بومی‌سازی سیستم‌هایی که وارد کشور نمی‌شدند (یا با قیمت خیلی بالا وارد می‌شدند) خود را در صفحه رقابت حفظ نماید و روز به روز به فعالیت‌های اجرایی خود بیافزاید.

این گروه فعالیت‌هایی را در استان‌های تهران، اصفهان، آذربایجان شرقی، خراسان بزرگ، مازندران و خوزستان در حال انجام دارد و همزمان با گسترش تیم‌های اجرایی در استان‌ها، به فکر تولید و خدمات دائمی محصولات خود می‌باشد و علاوه بر محصولات وارداتی در این زمینه، محصولی با تکیه بر تولید داخل به صورت دو سوخته تولید و روانه بازار نیروگاهی (تولید پراکنده) نموده است که تماما ساخت این مجموعه و همکاران داخلی می‌باشد مجموعه نیروگاهی تتا پاور در نظر دارد با توجه به نیاز بالای کشور به موتورهای ظرفیت بالا در طول سال ۹۵ محصولات تک سوخته در رنج ۱۰۰۰ کیلو وات (۱ مگا وات) را با تکیه بر دانش فنی تولید نمایند.

شایان توجه است که سیستم‌های کنترلی مربوط به دوسوخته بودن این رنج دستگاه‌ها تولید گردیده است و هدف، تولید موتور داخلی در توان‌های مذکور می‌باشد.

گروه نیروگاهی تتا پاور عامل موفقیت خود را تکیه بر دانش فنی داخل و توجه به رفع کلی نیازهای مشتری خود می‌داند و در همین راستا خدمات پس از فروش کامل و جامع را ارائه می‌دهد.



مقدمه

یکی از راهکارهای تامین انرژی الکتریکی ارزان استفاده از سیستم های تولید پراکنده می باشد. تولید برق در محل مصرف منجر به کاهش هزینه های تولید انرژی الکتریکی می شود؛ به گونه ای که معمولاً قیمت تمام شده انرژی الکتریکی بدین روش کمتر از قیمت برق شبکه می گردد. همچنین، بالا بودن هزینه های تولید برق در نیروگاه های متمرکز، تلفات شبکه انتقال و توزیع و در مجموع بالا بودن هزینه های بالاسری تولید، انتقال و توزیع در مقیاس بزرگ در اغلب کشورهای دنیا باعث گران بودن هزینه ی انرژی الکتریکی برای مصرف کننده می شوند.

در این میان، کشور ما نیز از این قاعده مستثنی نبوده و به خصوص در سالهای اخیر با حذف یارانه های انرژی، اختلاف قیمت انرژی تولید شده توسط سیستم های تولید پراکنده و قیمت انرژی شبکه ملموس تر شده است و از میان مصرف کنندگان مختلف، صنایع، ساختمان های اداری واحدهای تجاری بیشترین پتانسیل را جهت نصب چنین مولدهایی دارا هستند و با توجه به بالا بودن تعرفه برق صنعتی، اداری و تجاری، احداث مولدها در این واحدها توجیه اقتصادی بیشتری پیدا میکند.

تولید هم زمان برق و گرما یا به اختصار CHP عبارت است از تولید هم زمان برق و حرارت از یک منبع انرژی اولیه. در این نوع نیروگاه ها علاوه بر تولید برق، حرارت اتلافی از بدنه و اگزوز مولد (مانند موتورژنراتور، توربین و ...) به صورت های مختلف (بسته به نوع نیاز مصرف کننده) بازیافت شده و مورد استفاده قرار می گیرد. این امر باعث افزایش راندمان این گونه نیروگاه ها تا مقدار ۸۲ درصد می شود.

از گرمای اتلافی بازیافت شده از این سیستم ها می توان برای مصارف گرمایشی، سرمایشی و بسیاری از فرایندهای صنعتی استفاده نمود تولید هم زمان برق و گرما می تواند علاوه بر افزایش بازده و کاهش مصرف سوخت، باعث کاهش انتشار گازهای آلاینده نیز گردد.

مصرف کنندگانی که به مقدار انرژی گرمایی زیاد و پیوسته ای در طول روز نیاز دارند، مانند صنایع تولیدی، صنایع شیمیایی، صنایع غذایی مانند کارخانجات لبنی، صنایع پالایشی، صنایع چوب و کاغذ، بیمارستانها، ساختمانها و دفاتر بزرگ، خشکشویی ها، هتل ها، مجتمع های تجاری و همچنین سیستم های حرارتی مناطقی مانند شهرک ها، پادگان های نظامی، دانشگاه ها و پارک های صنعتی می توانند برای کاهش هزینه های خود به نحو مطلوبی از CHP بهره ببرند. حرارت بازیافتی از نیروگاه های CHP می تواند به چهار صورت "هوای گرم" برای استفاده در کوره ها و پیش گرمایش هوای مورد نیاز اتاق احتراق، "آب گرم" برای نیازهای مصرفی، گرمایشی، شستشو، "آب داغ" برای مصارف گرمایشی، پروسه های صنعتی، پیش گرمایش و "بخار آب" برای مصرف در فرایندهای صنعتی مورد استفاده قرار گیرد.



مزایای تولید هم زمان برق و حرارت در محل مصرف

- افزایش بازده انرژی
- افزایش پایداری و امنیت فنی سیستم قدرت
- امکان فروش برق تولید شده اضافی به شبکه
- کاهش هزینه های تامین انرژی اولیه برای مصرف کننده
- امکان حضور طیف گسترده بخش خصوصی به دلیل سهولت تأمین مالی
- تملک کمتر زمین برای توسعه شبکه و کاهش تبعات مالی، اجتماعی و زیست محیطی
- توسعه پدافند غیر عامل و افزایش ۵ برابری امنیت صنعت برق در مقابل حملات نظامی و تروریستی

مزایای همکاری با ما

- مشارکت در طرح های نیروگاهی
- نحوه پرداخت با توجه به پیشرفت پروژه می باشد
- نصب و راه اندازی و استارت نیروگاه به صورت رایگان انجام میشود
- آموزش اپراتور نیروگاه بصورت رایگان توسط شرکت انجام میگردد
- بازدید از محل و آماده کردن طرح توجیهی اقتصادی به صورت رایگان انجام میشود
- اخذ مجوزهای ادارات دولتی (گاز ، برق ، محیط زیست و شرکت شهرک ها) و طرح اتصال به شبکه به صورت رایگان
- موتورژنراتورهای تولید داخل قیمت پایین تری نسبت به نوع وارداتی دارند و حتی بدون در نظر گرفتن هزینه های جانبی مانند جابجایی و گمرکی مقرون به صرفه تر می باشد
- هزینه ، تامین و زمان تعمیرات نگهداری مولد های تولید داخل پایین تر و با توجه به موجود بودن تمامی تجهیزات در داخل کشور در کمترین زمان ممکن به نیروگاه خواهد رسید و نیروگاه سریعاً ادامه کار خود را خواهد داشت. موتور یک سال گارانتی رایگان است و قابل تمدید تا ۱۰ سال می باشد



چکیده

گزارش موجود مربوط به احداث نیروگاه ۱۰۰۰ کیلووات است. در این گزارش، مطالعاتی بر میزان تولید برق و سود حاصل از فروش آن انجام شده است.

طرح:

در این طرح توجیهی محاسبات اقتصادی برای احداث نیروگاه ۱۰۰۰ کیلووات (جایگذاری ۵ دستگاه) انجام شده است. با نصب یک دستگاه و تولید ۲۰۰ کیلووات برق و فروش آن به شبکه، درآمد ماهیانه شما مبلغی حدود ۱۱ میلیون تومان خواهد شد. لازم به ذکر است که با احداث نیروگاه ۱۰۰۰ کیلوواتی درآمد ماهیانه شما ۵۵ میلیون تومانی خواهید داشت. لازم به ذکر است میزان مصرف گاز برای تولید یک کیلووات برق ۰.۲۵ متر مکعب می باشد که قیمت یک متر مکعب گاز نیروگاهی ۱۰۰ تومان است و به ازای تولید هر یک کیلووات هزینه ۰.۲ مترمکعب گاز که معادل ۲۰ تومان است را دولت به شما پرداخت خواهد کرد و فقط شما ۵ تومان بابت گاز مصرفی پرداخت خواهید کرد.

در این گزارش طرح زیر مورد بررسی قرار گرفته است که شرح هر طرح بطور مجزا در ادامه توضیح داده شده. در این جا طرح موتورگازسوز مورد بررسی قرار گرفته است.



معرفی محصول

آنچه لازم است در این قسمت به آن پرداخته شود توضیحی مختصر پیرامون موتور ژنراتورهای گاز سوز است. استفاده از موتور ژنراتور های تک سوخته (۱۰۰٪گاز) نسبت به انواع دیگر موتور ژنراتورها دارای مزایای بسیاری از قبیل کاهش هزینه انرژی مصرفی (بسته به اختلاف قیمت گاز و گازوئیل)، آلودگی کمتر در خروجی اگزوز ، انعطاف پذیری در نوع سوخت پشتیبان (LPG) مورد نیاز جهت زمان کارکرد مشخص می باشد. بحث تولید موتور ژنراتور های تک سوخته فابریک تولید داخل که به صورت انحصاری در دست این شرکت می باشد و تولید آنها در کارخانه بنیان دیزل زیر نظر کارخانه گسترش فولاد تبریز انجام می گیرد. این موتور ژنراتور ها ، دارای مزایای منحصر بفردی نسبت به نمونه های خارجی می باشند که از جمله آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- عدم نیاز به اپراتور متخصص
- ضمانت ۸۰۰۰ ساعت یا ۱ ساله و ۱۰ سال خدمات پس از فروش
- قطعات تولید داخل و ایجاد کمترین وقفه در کار دستگاه ، برای تعمیرات و تامین قطعه ی مورد نیاز
- و از همه مهم تر هزینه سرمایه گذاری اولیه و تعمیر و نگهداری بسیار کمتر نسبت به نمونه های خارجی



مشخصات دستگاه

ژنراتور	مدل	
	۳۰۰	KVA
	۲۴۰	KWe
	۲۶۲.۵	KVA
۲۱۰	KWe	
موتور گاز سوز (۱۰۰٪ گاز)	مدل موتور	
	۶LETCIA	
	۲۶۵	KWm
	۲۴۰	KWm
	۶	
	۱۲۷*۱۴۹	میلیمتر
	۱۵۰۰	دور بر دقیقه
	با پروانه به قطر ۷۱۱ میلیمتر	
	۱۱.۳۴	لیتر
	توربو شارژر و افتر کولر	
	الکترونیکی مطابق ISO ۳۰۴۶ کلاس A۰	
	۳۴	لیتر
	۵۴	میزان مصرف سوخت ۱۰۰٪ گاز مترمکعب
۶۸	لیتر	
ژنراتور	تیب ژنراتور	
	۳ فاز ۴ قطبی بدون جاروبک ، تک یاتاقان	
	۴۰۰	ولت
	۵۰	هرتز
	H	
	IP ۲۳	
	۰.۸	
رگولاتور ولتاژی اتوماتیک الکترونیکی		
ابعاد	دیزل ژنراتور روباز	
	۳۰۰۰×۱۰۵۰×۱۷۰۰	میلیمتر
	۲۰۰	کیلوگرم
	BP۵-۴۰۰	
	۱۸۰۰×۹۰۰×۶۰۰	میلیمتر
۳۰۰۰	کیلوگرم	
ابعاد(ارتفاع * عرض * طول)		
وزن تابلو		
تابلو فرمان و قدرت اتوماتیک		
ابعاد(ارتفاع * عرض * طول)		
وزن دستگاه با تابلو		



جدول ضرایب

سال	ضریب دردسترس پذیری (ساعت)	ضریب پیری	ضریب افت قدرت ناشی از ساختگاه	ضریب تعمیرات
اول	۸۰۰۰	۱	۰.۹۶	۰
دوم	۸۰۰۰	۱	۰.۹۶	۰/۱
سوم	۸۰۰۰	۰/۹۹۵	۰.۹۶	۰/۲
چهارم	۸۰۰۰	۰/۹۹۵	۰.۹۶	۰/۳
پنجم	۸۰۰۰	۰/۹۹۵	۰.۹۶	۰/۴
ششم	۸۰۰۰	۰/۹۹۵	۰.۹۶	۰
هفتم	۸۰۰۰	۱	۰.۹۶	۰/۱
هشتم	۸۰۰۰	۱	۰.۹۶	۰/۲
نهم	۸۰۰۰	۰/۹۹۵	۰.۹۶	۰/۳
دهم	۸۰۰۰	۰/۹۹۵	۰.۹۶	۰/۴

جدول ۱: ضرایب مربوط به موتور ژنراتورهای دوسوخته به مدت ۱۰ سال

ضریب دردسترس پذیری: این مولدها قادرند تا سالیانه به مدت ۸۰۰۰ ساعت کار کنند؛ (۷۶۰ ساعت را برای خروج های ناگهانی و تعمیرات در نظر می گیریم)

ضریب پیری: معرف میزان استهلاک دستگاه در هر سال است .

ضریب کاهش قدرت ناشی از ساختگاه: میزان افت توان ناشی از ارتفاع نسبت به سطح دریا می باشد که در هر منطقه متفاوت است.

ضریب تعمیرات: تعیین کننده میزان هزینه تهیه و تعمیرات قطعات یدکی در هر سال می باشد.



جدول نرخ فروش برق :

کم باری	اوج بار	میان باری	ساعت
۷الی۲۴	۲۴الی۲۰	۲۰الی۷	
۴۹.۸	۱۹۹.۲	۹۹.۶	نرخ فروش برق

جدول ۲ : نرخ فروش برق (تبدیل انرژی) در ساعات مربوط به حالات میانباری، اوج بار و کم باری

هزینه های تعمیرات و نگهداری:

در جدول زیر ، لوازم و هزینه های مورد نیاز یک دستگاه گازسوز ۲۰۰ کیلو وات در سال ذکر گردیده است و موارد ستاره دار جزء هزینه های ثابت در هر سال می باشند .

هزینه (در سال اول به تومان)	تعداد (در سال)	قیمت واحد (تومان)	
۱۸۰.۰۰۰	۱۲ عدد	۱۵.۰۰۰	* فیلتر روغن
۸۴۰.۰۰۰	۱۲ عدد	۷۰.۰۰۰	* فیلتر هوا
۵۰.۰۰۰	۱ عدد	۵۰.۰۰۰	* فیلتر گاز
۷.۲۰۰.۰۰۰	۱ مرتبه	۷.۲۰۰.۰۰۰	قطعات یدکی
۷.۶۰۰.۰۰۰	۷۶۰ لیتر	۱۰.۰۰۰	* روغن
۱.۲۰۰.۰۰۰	۲۴ عدد	۵۰.۰۰۰	* شمع
۱۷.۰۷۰.۰۰۰	جمع کل		

جدول ۳ : هزینه تعمیرات و نگهداری برای یک دستگاه ۲۰۰ کیلووات

لازم به ذکر است هزینه قطعات یدکی به دلیل گارانتی بودن موتور-ژنراتور در سال اول، از سال دوم به بعد لحاظ خواهد شد.



۱- هزینه موتور ژنراتورها (تومان):

عنوان تجهیز	تعداد	قیمت واحد	قیمت کل
موتور ژنراتور گازسوز	۵	۱۸۰.۰۰۰.۰۰۰	۹۰۰.۰۰۰.۰۰۰

جدول ۴: هزینه موتور ژنراتورها برای تولید ۱۰۰۰ کیلووات برق و حرارت (۵ دستگاه ۲۰۰ کیلووات)

۲- هزینه تجهیزات نصب و راه اندازی برای پنج دستگاه ۱۰۰۰ کیلو وات (تومان):

هزینه های جانبی دستگاه	هزینه (تومان)
CHP	تومان ۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰
یک عدد ترانس ۱۶۰۰ KVA	تومان ۶۵,۵۰۰,۰۰۰
پنج عدد تابلو سنکرون موتورها	تومان ۷۵,۰۰۰,۰۰۰
تابلو اصلی سنکرون با شبکه (رله ها و کلید ها و ...)	تومان ۲۵,۰۰۰,۰۰۰
کابل کشی و شینه کشی	تومان ۱۴,۰۰۰,۰۰۰
سوئیچ فاز ۲۰ کیلوولت	تومان ۴۲,۰۰۰,۰۰۰
ایستگاه گاز و مراحل اجرا	تومان ۳۵,۰۰۰,۰۰۰
بستر مخابراتی	تومان ۳۰,۰۰۰,۰۰۰
ساختگاه	تومان ۷۰,۰۰۰,۰۰۰
کانال کشی هوا	تومان ۳,۰۰۰,۰۰۰
مجموع	تومان ۵۰۹,۵۰۰,۰۰۰

جدول ۵: هزینه تجهیزات نصب برای تولید ۱۰۰۰ کیلووات برق و حرارت (۵ دستگاه ۲۰۰ کیلووات)

قیمت تجهیزات مربوط به زمان حال می باشد و برای اجرای پروژه بسته به زمان ، قیمت ها بروزی گردد.



هزینه تعمیرات و نگهداری برای ۵ دستگاه ۲۰۰ کیلوواتی

هزینه های تعمیرات نگهداری (در سال)	هزینه (تومان)
روغن	۳۸,۰۰۰,۰۰۰
فیلترها	۵,۳۵۰,۰۰۰
هزینه شمع	۶,۰۰۰,۰۰۰
قطعات یدکی	۳۶,۰۰۰,۰۰۰
اپراتور	۵۴,۰۰۰,۰۰۰
مجموع	۱۳۹,۳۵۰,۰۰۰

جدول ۶: هزینه تعمیرات و نگهداری برای ۵ دستگاه ۲۰۰ کیلوواتی



فرمول بندی:

۱) هزینه سرمایه گذاری بدون chp

$$(T) \text{ قیمت تجهیزات نصب و راه اندازی} + (T) \text{ کل قیمت دستگاه ها}$$

۲) درآمد حاصل از فروش کل توان تولیدی به تومان

$$\text{ضریب افت قدرت} \times \text{ضریب پیری} \times (h) \times \text{دسترس پذیری} \times \text{ضریب در} \times (T/Kw.h) \times \text{نرخ فروش برق} \times (Kw) \times \text{کل توان تولیدی}$$

۳) کل هزینه سوخت گاز در سال به تومان

$$\text{ضریب افت قدرت} \times 100\% \times \text{ضریب پیری} \times (h) \times \text{دسترس پذیری} \times \text{ضریب در} \times (T/Kw.h) \times \text{نرخ خرید گاز} \times (Kw) \times \text{کل توان تولیدی}$$

۴) سود ناخالص سالیانه به تومان

$$(T) \text{ کل هزینه سوخت} - (T) \text{ درآمد حاصل از فروش کل برق در سال}$$

۵) کل هزینه تعمیرات و نگهداری در سال

$$\text{هزینه های ثابت سالیانه} + (\text{ضریب تعمیرات} \times \text{هزینه قطعات یدکی})$$

۶) سود خالص سالیانه به تومان

$$(T) \text{ کل هزینه تعمیرات و نگهداری در سال} - (T) \text{ سود ناخالص سالیانه}$$



۷) درصد بازگشت سرمایه

سود خالص ÷ هزینه سرمایه گذاری

۸) در آمد خالص ماهیانه

۱۲ ÷ (T) سود خالص سالیانه

۹) هزینه سرمایه گذاری با chp

(T) قیمت تجهیزات chp + (T) قیمت تجهیزات نصب و راه اندازی + (T) کل قیمت دستگاه ها

۱۰) محاسبات حرارتی برای صرفه جویی

(T) میزان گاز مصرفی
× دیگ و مشعل در یک سال
(T)+ نرخ تبدیل انرژی = درآمد حرارتی

(T) (راندمان دیگ بخار × (KCAI) توان تولیدی
÷ راندمان مشعل)
میزان گاز مصرفی = مشعل و دیگ بخار در ساعت

ضریب دسترس
(T) ۵ × پذیري × (Kw) توان تولیدی = نرخ تبدیل انرژی



نتایج بررسی طرح

نتیجه محاسبات اقتصادی طرح (احداث نیروگاه ۱۰۰۰ کیلوواتی):

با توجه به روابط موجود ، نتیجه محاسبات در جدول زیر ارائه گردیده است که مسائل اقتصادی طرح به مدت ۱۰ سال، آورده شده است. در صورت اتصال به شبکه برق به ازای هر کیلووات ۹۹.۶ تومان محاسبه می گردد. لازم به توضیح است در این طرح هزینه سرمایه گذاری مبلغ ۱.۴۰۹.۵۰۰.۰۰۰ تومان که شامل ۹۰۰.۰۰۰.۰۰۰ تومان قیمت دستگاه، و ۵۰۹.۵۰۰.۰۰۰ تومان هزینه مربوط به تجهیزاتی با توجه به جدول شماره ۵ می باشد.



طرح توجیهی احداث نیروگاه تولید همزمان (CHP)



تاریخ ارائه : بهار ۹۵

مبلغ سرمایه گذاری (تومان)		تعداد دستگاه		نوع طرح			
۱.۴۰۹.۵۰۰.۰۰۰		۵		نیروگاه ۱۰۰۰ کیلووات با CHP			
درآمد خالص ماهانه (تومان)	نرخ بازگشت سرمایه	ماه بازگشت سرمایه	سودخالص سالانه (تومان)	درآمد فروش برق سالانه (تومان)	هزینه تعمیرات و نگهداری (تومان)	هزینه های سوخت (تومان)	سال
۵۴,۴۵۴,۱۶۷	۰.۴۶	۲۶	۶۵۳,۴۵۰,۰۰۰	۹۵۶,۸۰۰,۰۰۰	۱۰۳,۳۵۰,۰۰۰	۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	اول
۵۱,۱۵۴,۱۶۷			۶۱۳,۸۵۰,۰۰۰	۹۵۶,۸۰۰,۰۰۰	۱۴۲,۹۵۰,۰۰۰	۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	دوم
۵۰,۵۳۸,۸۳۳			۶۰۶,۴۶۶,۰۰۰	۹۵۲,۰۱۶,۰۰۰	۱۴۶,۵۵۰,۰۰۰	۱۹۹,۰۰۰,۰۰۰	سوم
۵۰,۲۳۸,۸۳۳			۶۰۲,۸۶۶,۰۰۰	۹۵۲,۰۱۶,۰۰۰	۱۵۰,۱۵۰,۰۰۰	۱۹۹,۰۰۰,۰۰۰	چهارم
۴۹,۹۳۸,۸۳۳			۵۹۹,۲۶۶,۰۰۰	۹۵۲,۰۱۶,۰۰۰	۱۵۳,۷۵۰,۰۰۰	۱۹۹,۰۰۰,۰۰۰	پنجم
۳۵,۳۸۸,۸۳۳			۴۲۴,۶۶۶,۰۰۰	۹۵۲,۰۱۶,۰۰۰	۳۲۸,۳۵۰,۰۰۰	۱۹۹,۰۰۰,۰۰۰	ششم
۵۱,۴۵۴,۱۶۷			۶۱۷,۴۵۰,۰۰۰	۹۵۶,۸۰۰,۰۰۰	۱۳۹,۳۵۰,۰۰۰	۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	هفتم
۵۱,۱۵۴,۱۶۷			۶۱۳,۸۵۰,۰۰۰	۹۵۶,۸۰۰,۰۰۰	۱۴۲,۹۵۰,۰۰۰	۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	هشتم
۵۰,۵۳۸,۸۳۳			۶۰۶,۴۶۶,۰۰۰	۹۵۲,۰۱۶,۰۰۰	۱۴۶,۵۵۰,۰۰۰	۱۹۹,۰۰۰,۰۰۰	نهم
۵۰,۲۳۸,۸۳۳			۶۰۲,۸۶۶,۰۰۰	۹۵۲,۰۱۶,۰۰۰	۱۵۰,۱۵۰,۰۰۰	۱۹۹,۰۰۰,۰۰۰	دهم

جدول ۵: نتیجه محاسبات اقتصادی تولید همزمان ۱۰۰۰ کیلووات برق و حرارت

استفاده از سیستم CHP موجب افزایش راندمان موثر نیروگاه می شود و این افزایش راندمان باعث افزایش درآمد شما خواهد شد.

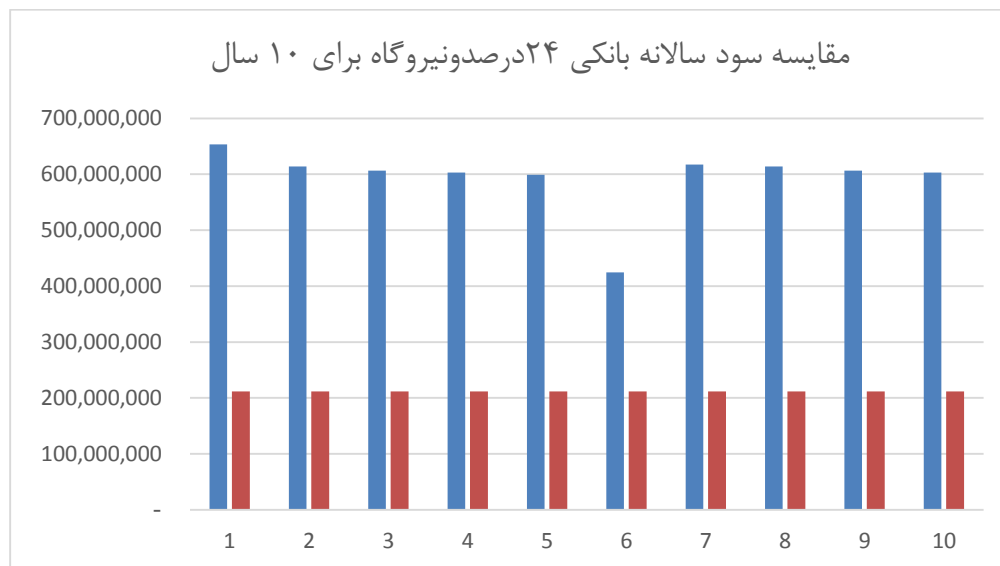
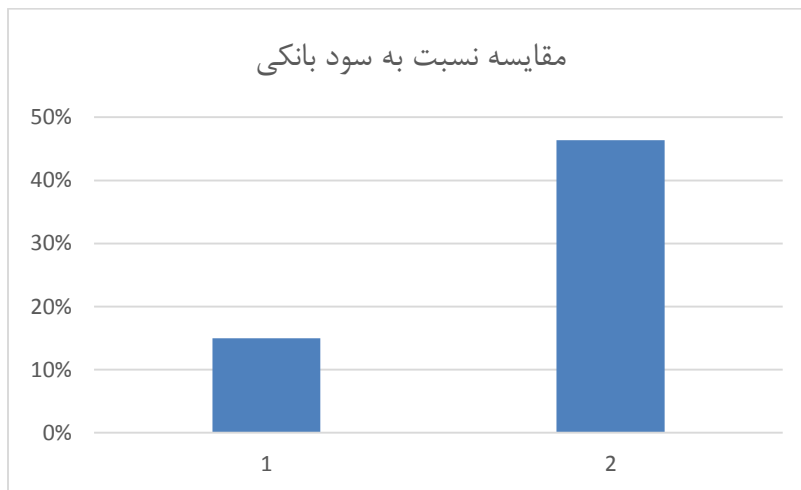


نتیجه گیری :

با توجه به توضیحات و جداول ارائه شده در طرح سرمایه گذاری ، سود خالص حاصل از تامین برق توسط موتور-ژنراتورها برابر ۶۵۳ میلیون خواهد بود که با مقایسه سودبانکی ۲۱۱ میلیون درسال می باشد.

این طرح یک سرمایه گذاری کاملا اقتصادی با سود ۴۶ درصد که بعد از ۲۶ ماه بازگشت سرمایه آن خواهد بود که یک سرمایه گذاری تضمینی می باشد.

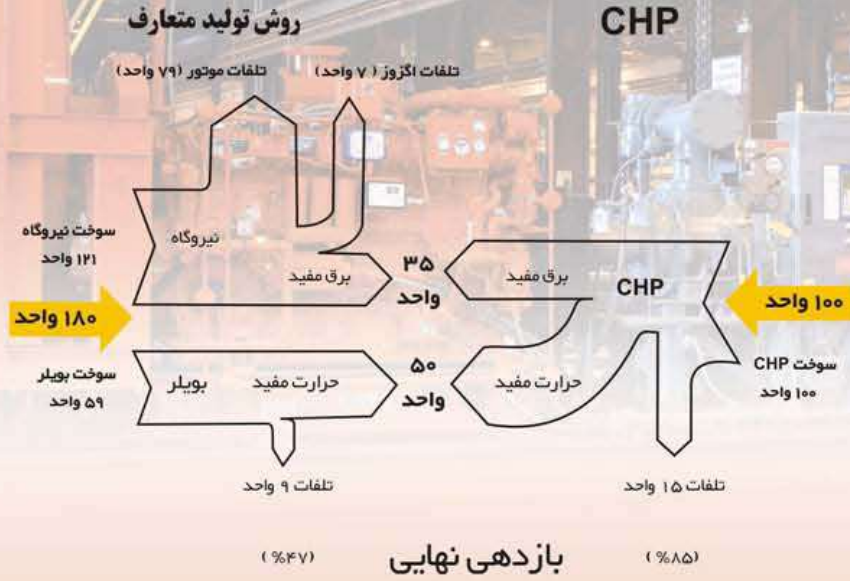
سود سالیانه نیروگاه رقم ۵۰٪ می باشد و سود بانکی ۱۵٪ است.





مقایسه CHP و روش تولید متعارف:

از نظر بازدهی :



از نظر زیست محیطی :

اعداد به تقریب داده شده است

