

# ارزیابی اقتصادی تولید برق با مولد های دیزلی نیروگاهی

شماره بولتن: PGD03B0022

آبان ۱۳۸۲

جایگزین بولتن PGD02B0021

شهریور ۱۳۸۱

شرکت سهامی صنعتی ماهیار

تأسیس ۱۳۳۶ شماره ثبت: ۵۸۴۳

بولتن حاضر و سایر مقالات منتشر شده توسط شرکت ماهیار

در وب سایت شرکت قابل دسترسی هستند.

[www.Mahyar.Co.Ir](http://www.Mahyar.Co.Ir)

در صورت نیاز به توضیحات بیشتر علاوه بر آدرس پشت جلد

می توانید مستقیماً با آدرس زیر تماس بگیرید.

Email: Sh.Shirazi@Mahyar.Co.Ir

# بنام خداوند جان و خرد

## فهرست

صفحه	موضوع
۱	چکیده
۱	مقدمه
۲	ملاحظات عمومی
۲	هزینه تولید برق به وسیله مولدہای دیزل
۵	هزینه خرید برق از شبکه ( وزارت نیرو )
۵	مقایسه هزینه های تولید و خرید برق
۷	هزینه های تولید و خرید برق در آینده و بررسی تطبیقی آنها
۹	نتیجه گیری
۱۰	پیوست

کلیه حقوق محفوظ است. هر گونه کپی یا نشر تنها با اجازه کتبی شرکت ماهیار مجاز است.

## چکیده

هزینه تولید برق به وسیله مولد دیزلی برآیند چند مولفه اصلی است : هزینه سوخت ، هزینه لوازم یدکی ، هزینه نیروی انسانی ، هزینه روغن روانساز و هزینه تعمیرات.

در مقاله حاضر هزینه های تولید برق به وسیله مولد های دیزلی نیروگاهی محاسبه شده و با هزینه های خرید برق مقایسه گردیده است . هزینه های تولید ۱۳۶۰۰،۰۰۰ کیلووات ساعت برق در سال، به وسیله یک مولد دیزلی، در مقابل خرید همان میزان برق نشان دهنده آن است که تولید برق، سالیانه بیش از ۲،۰۰۰،۰۰۰ ریال صرفه جویی در بر دارد !

در بخش پایانی هزینه های خرید برق و تولید برق در آینده نیز مقایسه شده اند که مطلوبیت اقتصادی تولید برق را تایید می نماید.

## مقدمه

صنایع ، معادن و سازمانهای بسیاری در کشور وجود دارند که مولد های دیزلی نیروگاهی ( کم دور و دارای قابلیت کار دائم ) در اختیار دارند و در عین حال امکان خریداری برق از شبکه را نیز دارا می باشند.

با توجه به سرمایه گذاری قابل ملاحظه انجام شده جهت تأمین چنین امکاناتی برای تولید برق این پرسش مطرح است که آیا استفاده از مولد های دیزلی نیروگاهی ( مولد های پر دور برای مصارف اضطراری موضوع بحث نیستند ) از جهات اقتصادی به صرفه نزدیک هست یا خیر ؟

به منظور پاسخگویی به این پرسش که برای گروه بزرگی از صاحبان مولد های دیزل نیروگاهی مطرح است، مطالعاتی در شرکت ماهیار انجام گرفته است. خلاصه نتایج به دست آمده از این تحقیق بدینوسیله در دسترس علاقمندان قرار می گیرد.

اگرچه ارزیابی برتری ها و کاستی های بهره گیری از مولد های دیزلی محدود به هزینه تولید برق به وسیله مولد های مزبور نیست و برای مثال امنیت حاصل از امکان تولید برق میتواند به همان اندازه و حتی بیشتر دارای اهمیت باشد، در مقاله حاضر تنها جهات اقتصادی تولید برق به وسیله مولد های دیزلی مورد مطالعه قرار گرفته است.

## ملاحظات عمومی

با توجه به عوامل متعدد موثر بر هزینه های تولید برق به وسیله مولد های دیزلی، فهرست نمودن هزینه تولید برای کلیه صور مختلف بسیار مفصل خواهد بود. به منظور پرهیز از تفصیل بیش از نیاز موضوع، دیزل ۳۲۰۰ سیلندر MIRRLEES ۹ کیلوواتی، که در میان دیزل های نیروگاهی در ایران پر مصرف ترین بوده و برای خوانندگان محترم نیز کاملاً آشناست به همراه متغیرهای مندرج در جدول شماره ۱ جهت محاسبات مرجع در نوشته حاضر انتخاب گردیده اند.

جدول ۱ : متغیرهای انتخابی برای محاسبات مرجع

ملاحظات	شرح
-	۱ نوع مولد دیزل نیروگاهی
-	۲ ظرفیت نامی مولد
-	۳ کارکرد در شبانه روز
-	۴ مدت زمان تعمیرات سالیانه
-	۵ توقف اضطراری مولد
(۳۶۵-۴۲-۱۰/۵) × ۱۶	۶ جمع کارکرد در سال
-	۷ میانگین بارگذاری
۵۰۰۰×۰/۸۵×۳۲۰۰	۸ انرژی الکتریکی تولیدی سالیانه

## هزینه تولید برق به وسیله مولد های دیزل نیروگاهی

موارد زیر مولفه های اصلی هزینه تولید برق را تشکیل می دهند.

### ۱- سوخت

صرف سوخت نامی در دیزل های مرلیس به ازاء هر کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی تولیدی برابر ۱۸۹ گرم گازوئیل است.

باتوجه به اینکه بارگذاری مولد ها همیشه در حد مطلوب نیست و شرایط دیزل از جهات سرویس و تعمیرات نیز ممکن است همیشه رضایت بخش نباشد. با فرض ۵٪ مصرف اضافی، مصرف دیزل ۲۰۰ گرم گازوئیل به ازاء هر کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی تولید شده منظور میگردد.

با احتساب بهای هر لیتر گازوئیل برابر با ۱۶۰ ریال، هزینه سوخت برای هر کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی تولید شده ۳۷/۵۴ ریال است.

### ۲- لوازم یدکی

لوازم یدکی مورد نیاز تنوع قابل ملاحظه ای دارد و عمر مفید قطعات از ۱۵۰۰ ساعت (فیلتر روغن) تا حدود ۶۰،۰۰۰ ساعت (بوش سیلندر) متغیر است. با منظور نمودن نوع، تعداد و عمر مفید قطعات یدکی مورد نیاز،

بهای لوازم یدکی به قیمت روز حدود ۲۳/۵۷ ریال به ازاء هر کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی تولیدی برآورد می‌گردد. (نرخ برابری ۸۲۰۰ ریال برای هر دلار)

### ۳- نیروی انسانی

با فرض استفاده از سه دستگاه مولد دیزلی در یک نیروگاه، نیروی انسانی لازم در سه شیفت کاری ۸ ساعته به ترتیب زیر برآورد می‌گردد.

جدول ۲ : نیروی انسانی پیشنهادی برای نیروگاه ۳ واحدی

شیفت ۳	شیفت ۲	شیفت ۱	
-	-	۱ نفر	سرپرست نیروگاه
۲ نفر	۲ نفر	۲ نفر	اپراتور
-	۱ نفر	۱ نفر	تکنیسین تعمیرات

هزینه نیروی انسانی بهره برداری کننده نیروگاه براساس جدول نیروی انسانی پیشنهادی سالیانه حدود ۳۴۸,۰۰۰,۰۰۰ ریال است که برابر با ۸/۵۳ ریال به ازاء هر کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی تولیدی است.

### ۴- روغن روانساز

صرف روغن روانساز در مولدهای مرلیس به ازاء هر کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی تولیدی، حدود ۱۲۷/۰ لیتر است. با منظور نمودن بهای ۵۰۰۰ ریال بر لیتر برای روغن روانساز، هزینه روغن برابر ۶/۳۵ ریال بر کیلو وات ساعت خواهد بود.

### ۵- سرویس و تعمیرات

چنانچه سرویس و تعمیرات اساسی مولد، به وسیله نیروی انسانی نیروگاه انجام نشود و هزینه های انجام تعمیرات جداگانه منظور گردد. هزینه سرویس سالیانه برای هر مولد حدود ۶۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال خواهد بود که برابر ۴/۴۱ ریال به ازاء هر کیلو وات ساعت انرژی تولیدی است.

### ۶- اداره عمومی مولدها

هزینه اداره مولدها شامل تدارکات ، ... برابر ۵٪ کل سایر هزینه ها منظور می‌گردد . بعلاوه چون حدود ۵٪ انرژی الکتریکی تولیدی در نیروگاه مصرف می شود جمماً ده درصد کل هزینه های ردیفهای ۱ الی ۵ بعنوان هزینه های اداره عمومی مولدها منظور می‌گردد.

با منظور نمودن جمع هزینه های ردیفهای ۱ الی ۶ بهای هر کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی تولیدی برابر ۸۸/۴۴ ریال خواهد بود.

**توضیح:** بولتن حاضر و محاسبات آن برای صاحبان مولدهای دیزلی نیروگاهی نوشته شده است و با توجه به اینکه هزینه استهلاک در محاسبات ایشان منظور است، این هزینه ها مجدداً در هزینه های تولید برق منظور

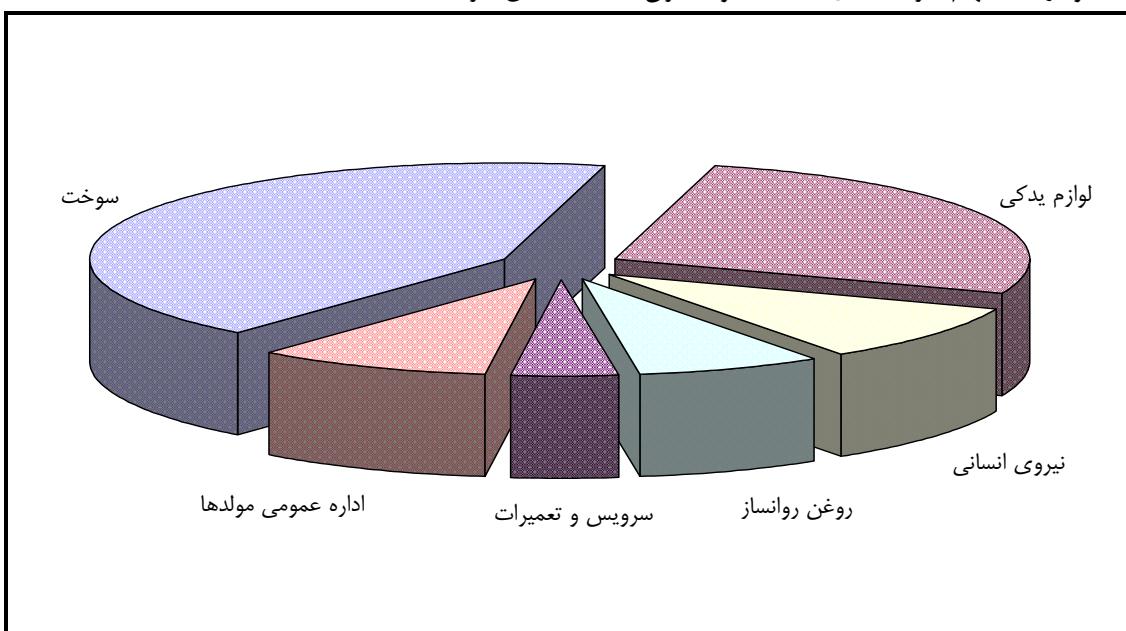
نگردیده است. در بولتن شماره PGD03B0051 که مطالعات اقتصادی سرمایه گذاری برای تولید برق به وسیله مولدهای دیزلی نیروگاهی ارایه شده است، هزینه استهلاک و سرمایه گذاری در هزینه تولید برق منظور گردیده است.

جدول شماره ۳ هزینه های تولید هر کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی و نمودار شماره ۱ سهم هزینه های مختلف تولید برق نسبت به کل هزینه را نشان می دهد.

جدول ۳ : هزینه تولید هر کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی

شرح	هزینه (ریال)	درصد از کل
۱ سوخت	۳۷,۵۴	۴۲,۴۵
۲ لوازم یدکی	۲۳,۵۷	۲۶,۶۵
۳ نیروی انسانی	۸,۵۳	۹,۶۴
۴ روغن روانساز	۶,۳۵	۷,۱۸
۵ سرویس و تعمیرات	۴,۴۱	۴,۹۹
۶ اداره عمومی مولدها	۸,۰۴	۹,۰۹
<b>جمع</b>	<b>۸۸,۴۴</b>	<b>۱۰۰</b>

نمودار ۱ : سهم هزینه های مختلف تولید برق نسبت به کل هزینه



از آنجا که هزینه های فوق متناسب با ظرفیت مولد تغییر می یابند، نتیجه بدست آمده برای مولد پایه، با دقت قابل قبولی برای ظرفیتهای دیگر نیز قابل تعمیم می باشد. البته باید توجه شود که این تناسب کاملاً خطی نیست و هزینه تولید برق در مولدهای کوچک تمایل به افزایش نسبی (افزایش هزینه تولید بر هر کیلو وات ساعت) و در مولدهای بزرگ تمایل به کاهش نسبی (کاهش هزینه تولید بر هر کیلو وات ساعت) دارد.

## هزینه خرید برق از شبکه (وزارت نیرو)

میزان مصرف برق صنایعی که مولدهای بزرگ دیزلی را در اختیار دارند (از حدود ۱۴،۰۰۰،۰۰۰ کیلووات ساعت در سال به بالا) اتصال آنها به شبکه ۲۰ و یا ۶۳ کیلو ولت را ایجاب میکند. با این فرض تعرفه بهای برق در ولتاژهای ۲۰ و ۶۳ کیلو ولت مبنای محاسبه هزینه خرید برق قرار می‌گیرند.

در عین حال وزارت نیرو با ارایه دو تعرفه متفاوت، این امکان را برای مشترکین خود فراهم نموده است که بنا بر مصالح خود از بین دو گزینه مختلف یکی را انتخاب کنند. گزینه ۱ برای مشترکین پر مصرف مناسب است در حالیکه گزینه ۲ برای مشترکین کم مصرف و مشترکینی که امکان تولید برق را دارند با صرفه تر است.

جدول شماره ۴ تعرفه بهای برق در ساعات مختلف و گزینه های ۱ و ۲ تعرفه انشعباهای ۲۰ و ۶۳ کیلوولت را نشان می‌دهد.

جدول ۴ : تعرفه بهای برق انشعباهای ۲۰kV و ۶۳kV (تعرفه ۴ بخش صنعت و معدن سال ۱۳۸۲ )

شرح	گزینه ۱	گزینه ۲	انشعاب ۶۳ کیلوولت	انشعاب ۲۰ کیلوولت

۱	بهای برق در ساعات عادی	kWh / ریال	kWh / ریال	kWh / ریال	۱۴۸,۸
۲	بهای برق در ساعات اوج بار	۱۳۰,۷	۱۳۷,۹	۱۲۳,۴	۴۹۱,۱
۳	بهای برق در ساعات کم باری	۳۲,۷	۳۴,۵	۳۰,۹	۳۷,۲

۴	دیماند ماهانه	kW / ریال	kW / ریال	kW / ریال
		۵۴۴۵	۱۰۸۹۰	۵۴۴۵

توضیح : در ماههای تیر، مرداد و شهریور به بهای برق مصرفی مشترکین ۲۰ درصد افزوده می‌شود.

## مقایسه هزینه های تولید و خرید برق

مقایسه هزینه های تولید (جدول ۳) و خرید برق (جدول ۴) نشان دهنده آن است که بهای خرید برق از شبکه در ساعات عادی و ساعات اوج مصرف بیشتر از بهای تولید برق است. به این ترتیب استفاده از مولدهای دیزلی در ساعات عادی و ساعات اوج مصرف اقتصادی و با صرفه است. در عین حال ممکن است در پاره ای اوقات به دلایل فنی و ... بهره برداری برنامه ریزی شده (منحصرًا در ساعات عادی و ساعات اوج مصرف) از مولد دیزلی میسر نباشد. به این ترتیب دو وضعیت "برنامه ای" و "غیر برنامه ای" برای بهره برداری از مولد دیزلی در نظر گرفته می‌شود (جدول ۵).

جدول ۵ : بهره برداری غیربرنامه ای و برنامه ای از مولد در هر شبانه روز و در کل سال

بهره برداری غیربرنامه ای	بهره برداری برنامه ای	شرح
۱۲ ساعت	مجموعاً	در ساعات عادی
۴ ساعت	۱۶ ساعت	در ساعات اوج مصرف
-		در ساعات کم باری
۵۰۰۰ ساعت	۵۰۰۰ ساعت	مجموع ساعات بهره برداری در سال
۱۳۶۰۰,۰۰۰ kWh	۱۳۶۰۰,۰۰۰ kWh	کل انرژی الکتریکی تولیدی در سال

به منظور ارزیابی سودآوری تولید برق، هزینه های تولید برق می باشد با هزینه خرید همان میزان انرژی الکتریکی مقایسه شود. جدول ۶ هزینه های خرید برق (منتظر با میزان برق قابل تولید به وسیله مولد دیزل نیروگاهی)، هزینه تولید برق و میزان صرفه جویی حاصل از تولید برق را نشان می دهد.

جدول ۶ : مقایسه هزینه های خرید (بر اساس تعرفه گزینه ۱) و تولید برق به ازاء یک مولد ۹ سیلندر مدلیس (۱۳۶۰۰,۰۰۰ کیلو وات ساعت)

۲۰ kV	۶۳ kV	شرح
ریال در سال	رنجاعاب	
۲,۱۱۵,۱۰۶,۰۰۰	۱,۹۹۷,۵۳۴,۰۰۰	۱ هزینه خرید برق منتظر بهره برداری غیر برنامه ای
۲,۹۳۹,۱۸۱,۰۰۰	۲,۷۷۵,۶۷۵,۰۰۰	۲ هزینه خرید برق منتظر بهره برداری برنامه ای
۱,۲۰۲,۷۸۴,۰۰۰	۱,۲۰۲,۷۸۴,۰۰۰	۳ هزینه تولید برق
۹۱۲,۳۲۲,۰۰۰	۷۹۴,۷۵۰,۰۰۰	۴ صرفه جویی با بهره برداری غیر برنامه ای
۱,۷۳۶,۳۹۷,۰۰۰	۱,۵۷۲,۸۹۱,۰۰۰	۵ صرفه جویی با بهره برداری برنامه ای
%۵۹	%۵۷	۶ میزان صرفه جویی نسبت به هزینه خرید برق با بهره برداری برنامه ای

توضیح : در محاسبات هزینه های تولید برق مفروض است که هزینه های دیماند پرداخت می گردد.

در عین حال صنایع و معادنی که امکان تولید برق را داشته باشند، با انتخاب گزینه ۲ (جدول ۶) می توانند هزینه خرید برق را کاهش داده و به این ترتیب میزان صرفه جویی را بیشتر افزایش دهند.

جدول ۷ میزان صرفه جویی در هزینه ها را با بهره برداری " برنامه ای " و تعرفه های گزینه ۲ نشان می دهد.

جدول ۷ : میزان صرفه جویی در هزینه ها با بهره برداری برنامه ای و تعرفه های گزینه ۲

۲۰ kV	۶۳ kV	شرح
ریال در سال	رنجاعاب	
۱,۹۱۴,۱۲۱,۸۰۰	۱,۷۵۰,۶۱۵,۸۰۰	بیشترین میزان صرفه جویی
%۶۵	%۶۳	میزان صرفه جویی نسبت به هزینه خرید برق

بمنظور حصول اطمینان کامل از اعتبار محاسبات حاضر و امکان استفاده از نتایج محاسبات در حالات مختلف بهره برداری از مولدهای دیزلی نیروگاهی، فاکتورها و متغیرهای در نظر گرفته شده برای محاسبات محافظه کارانه و با حاشیه پهن امنیت در نظر گرفته شده اند. شرایط واقعی عموماً بهتر از شرایط مفروض در محاسبات است و در یک یا چند مورد زیر با بهبود متغیرهای موثر در هزینه، امکان کاهش هزینه ها و افزایش سود حاصل از تولید برق وجود دارد.

» در واحدهای صنعتی- معدنی که دارای مولدهای دیزلی نیروگاهی میباشند. چنانچه مولدها بصورت دائم کار مورد بهره برداری نباشند، معمولاً بصورت **standby** مورد استفاده قرار میگیرند. به این ترتیب نیروی انسانی لازم برای راهبری مولد و استفاده از آن بصورت **standby** وجود دارند و بالطبع هزینه این نیروی انسانی در هزینه های دستگاه متبع منظور گردیده است. در این صورت استفاده از مولدها برای تولید برق سبب بیشتر شدن هزینه نیروی انسانی نمی شود، لذا هزینه نیروی انسانی می باشد از هزینه های تولید برق کسر شود. با کسر هزینه نیروی انسانی، سود محاسبه شده حاصل از تولید برق سالیانه (به ازاء هر مولد) بیش از ۱۰۰،۰۰۰،۰۰۰ ریال افزایش می یابد.

» علیرغم آنکه در نوشتار حاضر تولید برق به وسیله مولدها برای ۱۶ ساعت در روز پیش بینی شده ولی نیروی انسانی برای سه شیفت کاری در نظر گرفته شده است. به این ترتیب هزینه واقعی برای وضعیت برنامه ای کمتر از هزینه منظور شده است.

» مدت زمان توقف مولد برای تعمیرات، با اعمال مدیریت صحیح میتواند کوتاه تر شود (چهار هفته). به این ترتیب با افزایش میزان انرژی تولیدی میزان سود واقعی از مقادیر محاسبه شده بیشتر خواهد بود.

## هزینه های تولید و خرید برق در آینده و بررسی تطبیقی آنها

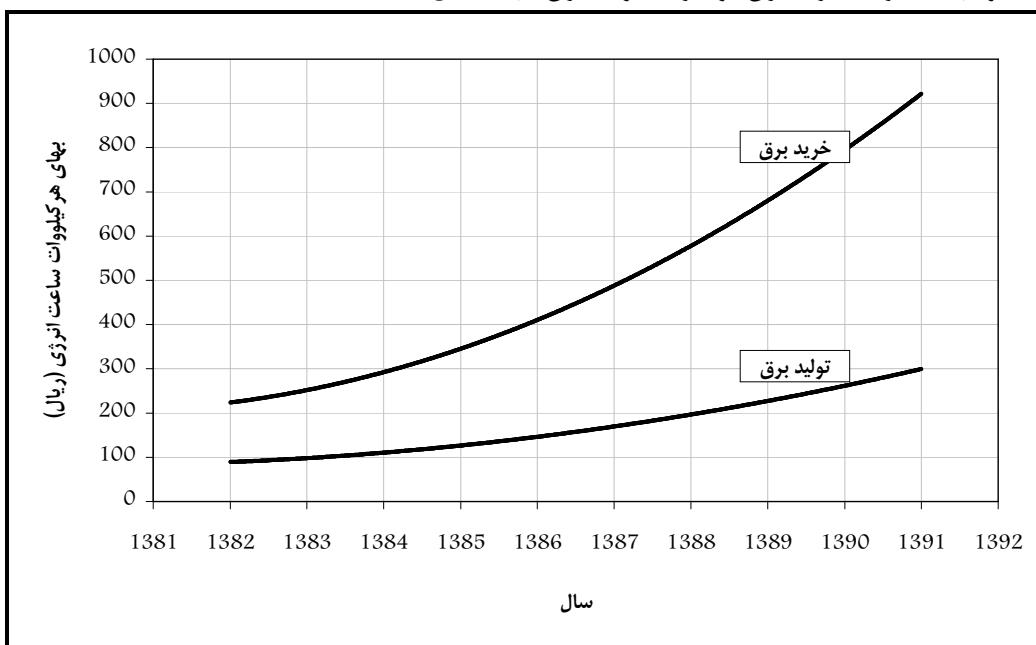
به منظور تکمیل مطالعات، روند تغییرات هزینه تولید برق در آینده میتواند مورد توجه قرار گیرد. به این ترتیب چنانچه فاصله هزینه های تولید و خرید برق در آینده افزایش یابد مطلوبیت تولید برق بیشتر خواهد شد و بالعکس.

هزینه های سوخت، نیروی انسانی، روغن روانساز و سرویس و تعمیرات با نرخ تورم عمومی در کشور افزایش خواهند یافت و هزینه تامین لوازم یدکی متناسب با نرخ تورم در کشورهای صنعتی افزایش می یابد. با ملاحظه این واقعیت که نرخ تورم در کشورهای صنعتی چندین بار کمتر از نرخ تورم در کشور ماست و تامین لوازم یدکی حدود ۳۰٪ از هزینه تولید برق را تشکیل می دهد، قابل پیش بینی است که نرخ افزایش هزینه تولید برق، کمتر از نرخ تورم عمومی است و بنابراین مطلوبیت تولید برق در آینده بیشتر نیز خواهد بود.

با توجه به متغیرهای مختلف موثر بر هزینه خرید برق (بهره برداری برنامه ای و غیر برنامه ای، گزینه ۱ و ۲، انشعاب ۲۰ و ۶۳ کیلوولت و...) بررسی کلیه حالات ممکن بسیار مفصل خواهد بود. جهت پرهیز از تفصیل، متداول ترین صورت ممکن (بهره برداری برنامه ای - گزینه ۱ - انشعاب ۲۰ کیلوولت) برای محاسبات این بخش انتخاب شده است.

نمودار شماره ۲ هزینه خرید برق (براساس میانگین نرخ افزایش در پنج سال گذشته) و هزینه تولید برق را در یک دوره ده ساله نشان میدهد.

## نمودار ۲ : هزینه خرید برق و هزینه تولید برق در ده سال آینده



جدول شماره ۸ میزان صرفه جویی حاصل از تولید برق در مقابل خرید برق را برای مدت ده سال آینده به تفکیک سالیانه و مجموعاً در یک دوره ده ساله نشان می‌دهد. (به ازاء استفاده از هر مولد ۹ سیلندر مرلیس معادل ۱۳,۶۰۰,۰۰۰ کیلووات ساعت در سال )

جدول ۸: میزان صرفه جویی حاصل از تولید برق با یک واحد دیزل  
مرلیس ۹ سیلندر بجای خرید برق در دوره ده ساله منتهی به سال ۱۳۹۱

سال	میزان صرفه جویی کل سالانه (ریال)	تا سال Nام (ریال)
۱۳۸۲	۱,۷۳۶,۳۹۷,۰۰۰	۱,۷۳۶,۳۹۷,۰۰۰
۱۳۸۳	۳,۸۲۸,۶۷۴,۷۴۸	۲,۰۹۲,۲۷۷,۷۴۸
۱۳۸۴	۶,۳۴۰,۵۱۵,۷۱۴	۲,۵۱۱,۸۴۰,۹۶۶
۱۳۸۵	۹,۳۴۶,۸۳۸,۸۲۵	۳,۰۰۶,۳۲۳,۱۱۱
۱۳۸۶	۱۲,۹۳۵,۷۷۸,۹۴۸	۳,۵۸۸,۹۴۰,۱۲۲
۱۳۸۷	۱۷,۲۱۱,۰۱۵,۰۲۷	۴,۲۷۵,۲۳۶,۰۸۰
۱۳۸۸	۲۲,۰۲۹۴,۵۰۸,۰۲۹۶	۵,۰۸۳,۴۹۳,۲۶۹
۱۳۸۹	۲۸,۳۲۹,۷۲۲,۰۷۶۷	۶,۰۳۵,۲۱۴,۴۷۱
۱۳۹۰	۳۵,۴۸۵,۴۱۲,۹۷۰	۷,۱۵۵,۶۹۰,۲۰۲
۱۳۹۱	۴۳,۹۶۰,۰۷۸,۰۲۳	۸,۴۷۴,۶۶۵,۸۵۳

به منظور فراهم آوردن امکان یک مقایسه سریع در جدول شماره ۹ میزان صرفه جویی در سال ۱۳۹۱ در صورت استفاده از تعرفه های گزینه ۲ نیز نشان داده شده است.

جدول ۹ : میزان صرفه جویی در سال ۱۳۹۱ با استفاده از تعرفه گزینه ۲

میزان صرفه جویی	میزان صرفه جویی کل
سالانه (ریال)	تا سال ده ام (ریال)
۴۸,۰۶۱,۵۹۱,۴۳۲	۹,۲۳۹,۹۹۴,۸۷۵
سال ۱۳۹۱	

### نتیجه گیری

محاسبات انجام شده نشان دهنده این واقعیت است که تولید برق به وسیله مولدہای دیزلی نیروگاهی دارای توجیه کاملاً اقتصادی است. بررسی تطبیقی هزینه های خرید و تولید برق در دوره ده ساله منتهی به ۱۳۹۲ افق صرفه اقتصادی تولید برق در آینده را بسیار روشن نشان میدهد و گویای این واقعیت است که صاحبان مولدہای بزرگ دیزلی در صورت استفاده از مولدہایشان می توانند سود بسیار قابل ملاحظه ای را بدست آورند.

**الف : جدول پیشنهادی هزینه سالیانه نیروی انسانی اداره کننده (نیروگاهی با سه واحد مولد مرلیس)**

دستمزد کل در سال (ریال)	واحد دستمزد ماهیانه (ریال)	تعداد	شرح	
۴۸,۰۰۰,۰۰۰	۴,۰۰۰,۰۰۰	۱ نفر	سرپرست نیروگاه	۱
۲۱۶,۰۰۰,۰۰۰	۳,۰۰۰,۰۰۰	۶ نفر	اپراتور	۲
۸۴,۰۰۰,۰۰۰	۳,۵۰۰,۰۰۰	۲ نفر	تکنیسین تعمیرات	۳
۳۴۸,۰۰۰,۰۰۰		جمع کل		۴

**ب : تعاریف ساعات عادی، اوج مصرف و کم باری در تعریفه های وزارت نیرو**

در ۶ ماهه دوم سال	در ۶ ماهه نخست سال	شرح	
از ساعت ۷ تا ۱۹	از ساعت ۸ تا ۲۰	ساعت عادی	۱
از ساعت ۱۹ تا ۲۲	از ساعت ۲۰ تا ۲۳	ساعت اوج مصرف	۲
از ساعت ۲۲ تا ۷	از ساعت ۲۳ تا ۸	ساعت کم باری	۳

**ج : محاسبه هزینه خرید برق از شبکه**

به کمک رابطه زیر هزینه هر کیلووات ساعت انرژی مصرفی محاسبه می شود.

$$\text{هزینه هر کیلووات ساعت انرژی مصرفی} = (a \times x / t + b \times y / t + c \times z / t)$$

که در آن:

کارکرد مولد در ساعت عادی	بر حسب ساعت	X
کارکرد مولد در ساعت اوج بار	بر حسب ساعت	y
کارکرد مولد در ساعت کم کاری	بر حسب ساعت	z
کل کارکرد مولد	بر حسب ساعت	t
بهای برق در ساعت عادی	بر حسب Rls/kWh	a
بهای برق در ساعت اوج بار	بر حسب Rls/kWh	b
بهای برق در ساعت کم کاری	بر حسب Rls/kWh	c

### مثال : محاسبه هزینه خرید برق با بهره برداری غیر برنامه ای

متغیرها در بهره برداری غیر برنامه ای از این قرار است:

$$x = ۱۲, y = ۴, z = ۸, t = ۲۴ \text{ h}$$

( با فرض انشعاب ۶۳ kV با تعریفه گزینه ۱ )

$$a = ۱۲۳,۴, b = ۴۰۷,۳, c = ۳۰,۹ \text{ Rls/kWh}$$

هزینه هر کیلووات ساعت انرژی مصرفی عبارت است از:

$$( ۱۲۳,۴ \times ۱۲ / ۲۴ + ۴۰۷,۳ \times ۴ / ۲۴ + ۳۰,۹ \times ۸ / ۲۴ ) = ۱۳۹,۸۸ \text{ Rls/kWh}$$

از آنجا که به بهای برق مصرفی در سه ماه تابستان ۲۰٪ افزوده می شود، با این فرض که یک چهارم مصرف در تابستان باشد، رقم فوق به صورت زیر اصلاح می شود:

$$139,88 \times ( ۳ / ۴ + ۱ / ۴ \times ۱,۲ ) = 146,۸۷۴ \text{ Rls/kWh}$$

از آنجا که کل میزان انرژی الکتریکی تولیدی توسط دیزل پایه ۱۳,۶۰۰,۰۰۰ kWh است، بهای انرژی الکتریکی تولیدی از این قرار است:

$$136,000 \times 146,874 = 199,۷۴,۸۶۴,۰۰ \text{ Rls}$$

یادداشت :

**MAHYAR INDUSTRIAL COMPANY**  
No. 2 (Tara Building), 6<sup>th</sup> Floor,  
Malekoshara Bahar Street  
Tehran, Iran  
Post Code: 1571715819  
Tel: +98(0)21-8827589 +98(0)21-8828858  
+98(0)21-8848673 +98(0)21-8317886  
Fax: +98(0)21-8823306  
E-mail: [Mahyar@mail.dci.co.ir](mailto:Mahyar@mail.dci.co.ir)  
Web site: [WWW.MAHYAR.CO.IR](http://WWW.MAHYAR.CO.IR)

**شرکت سهامی خاص صنعتی ماهیار**  
تهران، خیابان طالقانی، خیابان ملک الشعرا بهار، ساختمان  
تارا، شماره ۲، طبقه ششم کد پستی: ۱۵۷۱۷۱۵۸۱۹  
تلفن: ۸۸۲۸۸۵۸ ۸۸۲۷۵۸۹ فاکس: ۸۸۲۳۳۰۶ ۸۳۱۷۸۸۶ ۸۸۴۸۶۷۳  
پست الکترونیک: [Mahyar@mail.dci.co.ir](mailto:Mahyar@mail.dci.co.ir)  
وب سایت: [WWW.MAHYAR.CO.IR](http://WWW.MAHYAR.CO.IR)  
کارگاه و انبار: کیلومتر ۱۰ جاده قدیم کرج، خیابان انبارهای  
عمومی گمرک، خیابان یکم، جنب شرکت اطلس کوپکو  
تلفن: ۶۲۵۰۱۴۰ فاکس: ۶۲۵۰۵۱۱