



جدول (نوع پروژه) - (روش ارزیابی اقتصادی)

نوع پروژه - روش	نسبت منافع به هزینه ها B/C	ارزش کنونی خالص NPW	دوره بازگشت سرمایه
تحقیقات تشریحی و مستندسازی یک موضوع یا مساله	√	√	
توسعه تجهیزات و قطعات و مواد	√		√
توسعه و اصلاح فرآیندها، روش های مدل	√		
بهینه سازی تجهیزات، سیستم ها و قطعات	√		√
توسعه روشهای محاسبات عمر باقیمانده تجهیزات	√	√	
موضوعات مدیریتی	√		
تلفات انرژی و دیمانند	√		

# جدول نوع پروژه - ارقام منافع

دبیرخانه تحقیقات برق

دبیرخانه تحقیقات برق



ردیف	منافع	تحقیقات تشریحی و مستند سازی بک موضوع یا مسئله	توسعه تجهیزات و قطعات و مواد	توسعه و اصلاح فرآیندها، روش ها و مدل ها	بهبود سازی تجهیزات ، سیستمها و قطعات	توسعه روشهای محاسبات	عصر باقیمانده تجهیزات	موضوعات مدیریتی	تلفات انرژی و پیمانده
۱	منافع حاصل از کاهش خسارت ناشی از حوادث ( غیر انسانی )								
۲	منافع حاصل از کاهش زمان و هزینه تعمیر و تعویض								
۳	منافع حاصل از افزایش عمر								
۴	منافع حاصل از کاهش قطع و توقف								
۵	صرفه جویی ارزی								
۶	صرفه جویی در مصرف ( آب ، مواد شیمیایی ، سوخت )								
۷	منافع حاصل از وصول به موقع مطالبات								
۸	منافع حاصل از افزایش بهره وری نیروی انسانی و کاهش هزینه ها								
۹	منافع حاصل از افزایش قابلیت اطمینان ( پایداری )								
۱۰	منافع حاصل از افزایش کیفیت								
۱۱	منافع حاصل از افزایش ظرفیت								
۱۲	منافع حاصل از کاهش تلفات								
۱۳	منافع حاصل از افزایش ایمنی								
۱۴	منافع حاصل از کاهش آلودگیهای زیست محیطی								



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت نیرو

## (n) جدول مدت حیات یا عمر تکنولوژی استفاده شده در پروژه (بر حسب سال)

دبیرخانه تحقیقات برق

مخابرات	ابزار دقیق	ساختمان	برق	مکانیک	نوع تجهیزات نوع پروژه
۳-۱	۴-۱	۱۲-۵	۸-۵	۱۰-۱۵	تحقیقات تشریحی و مستندسازی یک موضوع یا مسئله
۵-۲	۷-۲	۲۵-۸	۱۰-۵	۱۵-۸	توسعه تجهیزات و قطعات و مواد
۵-۲	۷-۲	۲۵-۸	۱۰-۵	۱۵-۸	توسعه و اصلاح فرآیندها روش ها مدل ها . یا یک مدل
۵-۲	۷-۲	۲۵-۸	۱۰-۵	۱۵-۸	بهینه سازی تجهیزات ، سیستمها و قطعات
۳-۱	۴-۲	۱۵-۷	۷-۵	۸-۵	توسعه روش های محاسبه عمر باقیمانده. تجهیزات
۲-۱	۳-۱	۸-۵	۴-۲	۴-۲	موضوعات مدیریتی
۲-۱	۳-۱	۸-۵	۸-۵	۸-۵	تلفات انرژی و دیمانده

یادآوری : با تغییرات عمده در تکنولوژی هر یک از تجهیزات و سیستم ها جدول فوق تغییر کرده و مراتب مربوطه توسط دبیرخانه تحقیقات برق اعلام خواهد شد.



### جدول ضرایب ثابت

ردیف	مقدار	
		تلفات
۱		کاهش تلفات توان (Rials/KW)
۱-۱	۵.۴۰۰.۰۰۰	کاهش تلفات توان در خروجی نیروگاه
۲-۱	۵.۶۲۰.۰۰۰	کاهش تلفات توان در سطح ولتاژ فوق توزیع و انتقال
۳-۱	۶.۲۲۰.۰۰۰	کاهش تلفات توان در سطح ولتاژ فشار متوسط
۴-۱	۶.۷۲۰.۰۰۰	کاهش تلفات توان در سطح ولتاژ فشار ضعیف
۲		کاهش تلفات انرژی (Rials/KWh)
۱-۲	۴۶۸	کاهش تلفات انرژی در خروجی نیروگاه
۲-۲	۴۸۹	کاهش تلفات انرژی در سطح ولتاژ فوق توزیع و انتقال
۳-۲	۵۴۰	کاهش تلفات انرژی در سطح ولتاژ فشار متوسط
۴-۲	۵۸۳	کاهش تلفات انرژی در سطح ولتاژ فشار ضعیف
۳	۱۵.۰۰۰-۲۲.۰۰۰	خسارت خاموشی (Rials/KWh) *
۴		هزینه مولفه‌های انرژی الکتریکی
۱-۴	۶۹۰	گاز (Rials/m <sup>۳</sup> )
۲-۴	۵۰۷۱	گازوئیل (Rials/Lt)
۳-۴	۳۴۰۱	نفت کوره (Rials/Lt)
۵	۴۵۰	هزینه انرژی الکتریکی (Rials/KWh)
۶	۲۴۰	خسارات زیست محیطی ناشی از تولید حدود ۶۰۰ گرم CO <sub>۲</sub> ۳ گرم SO <sub>۲</sub> و یک گرم NO <sub>x</sub> در هوا به ازای تولید هر KWh (واحد (Rials/KWh)
۷	%۱۵/۵	نرخ متوسط بهره

\* هزینه خسارت خاموشی در هر استان و محدوده برق منطقه ای متفاوت بوده و ارزیابان می توانند حسب صلاحدید و شرایط موجود هر منطقه (با ذکر دلایل) هر عددی در رنج فوق الذکر (۱۵.۰۰۰ - ۲۲.۰۰۰ Rials/KWh) را در محاسبات خود منظور کنند.



جدول فاکتورها (با نرخ بهره ۱۵/۵٪)

N	F/P	P/F	A/F	F/A	A/P	P/A	N
۱	۱.۱۵۵۰	۰.۸۶۵۸	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۱۵۵۰	۰.۸۶۵۸	۱
۲	۱.۳۳۴۰	۰.۷۴۹۶	۰.۴۶۴۰	۲.۱۵۵۰	۰.۶۱۹۰	۱.۶۱۵۴	۲
۳	۱.۵۴۰۸	۰.۶۴۹۰	۰.۲۸۶۶	۳.۴۸۹۰	۰.۴۴۱۶	۲.۲۶۴۴	۳
۴	۱.۷۷۹۶	۰.۵۶۱۹	۰.۱۹۸۸	۵.۰۲۹۸	۰.۳۵۳۸	۲.۸۲۶۳	۴
۵	۲.۰۵۵۵	۰.۴۸۶۵	۰.۱۴۶۹	۶.۸۰۹۴	۰.۳۰۱۹	۳.۳۱۲۹	۵
۶	۲.۳۷۴۱	۰.۴۲۱۲	۰.۱۱۲۸	۸.۸۶۴۹	۰.۲۶۷۸	۳.۷۳۴۱	۶
۷	۲.۷۴۲۰	۰.۳۶۴۷	۰.۰۸۹۰	۱۱.۲۳۹۰	۰.۲۴۴۰	۴.۰۹۸۸	۷
۸	۳.۱۶۷۱	۰.۳۱۵۸	۰.۰۷۱۵	۱۳.۹۸۱۰	۰.۲۲۶۵	۴.۴۱۴۵	۸
۹	۳.۶۵۸۰	۰.۲۷۳۴	۰.۰۵۸۳	۱۷.۱۴۸۱	۰.۲۱۳۳	۴.۶۸۷۹	۹
۱۰	۴.۲۲۴۹	۰.۲۳۶۷	۰.۰۴۸۱	۲۰.۸۰۶۰	۰.۲۰۳۱	۴.۹۲۴۶	۱۰
۱۱	۴.۸۷۹۸	۰.۲۰۴۹	۰.۰۴۰۰	۲۵.۰۳۱۰	۰.۱۹۵۰	۵.۱۲۹۵	۱۱
۱۲	۵.۶۳۶۲	۰.۱۷۷۴	۰.۰۳۳۴	۲۹.۹۱۰۸	۰.۱۸۸۴	۵.۳۰۶۹	۱۲
۱۳	۶.۵۰۹۸	۰.۱۵۳۶	۰.۰۲۸۱	۳۵.۵۴۶۹	۰.۱۸۳۱	۵.۴۶۰۵	۱۳
۱۴	۷.۵۱۸۸	۰.۱۳۳۰	۰.۰۲۳۸	۴۲.۰۵۶۷	۰.۱۷۸۸	۵.۵۹۳۵	۱۴
۱۵	۸.۶۸۴۲	۰.۱۱۵۲	۰.۰۲۰۲	۴۹.۵۷۵۵	۰.۱۷۵۲	۵.۷۰۸۷	۱۵
۱۶	۱۰.۰۳۰۲	۰.۰۹۹۷	۰.۰۱۷۲	۵۸.۲۵۹۷	۰.۱۷۲۲	۵.۸۰۸۴	۱۶
۱۷	۱۱.۵۸۴۹	۰.۰۸۶۳	۰.۰۱۴۶	۶۸.۲۸۹۹	۰.۱۶۹۶	۵.۸۹۴۷	۱۷
۱۸	۱۳.۳۸۰۶	۰.۰۷۴۷	۰.۰۱۲۵	۷۹.۸۷۴۹	۰.۱۶۷۵	۵.۹۶۹۵	۱۸
۱۹	۱۵.۴۵۴۶	۰.۰۶۴۷	۰.۰۱۰۷	۹۳.۲۵۵۵	۰.۱۶۵۷	۶.۰۳۴۲	۱۹
۲۰	۱۷.۸۵۰۱	۰.۰۵۶۰	۰.۰۰۹۲	۱۰۸.۷۱۰۱	۰.۱۶۴۲	۶.۰۹۰۲	۲۰
۲۱	۲۰.۶۱۶۸	۰.۰۴۸۵	۰.۰۰۷۹	۱۲۶.۵۶۰۱	۰.۱۶۲۹	۶.۱۳۸۷	۲۱
۲۲	۲۳.۸۱۲۴	۰.۰۴۲۰	۰.۰۰۶۸	۱۴۷.۱۷۶۹	۰.۱۶۱۸	۶.۱۸۰۷	۲۲
۲۳	۲۷.۵۰۳۴	۰.۰۳۶۴	۰.۰۰۵۸	۱۷۰.۹۸۹۴	۰.۱۶۰۸	۶.۲۱۷۰	۲۳
۲۴	۳۱.۷۶۶۴	۰.۰۳۱۵	۰.۰۰۵۰	۱۹۸.۴۹۲۷	۰.۱۶۰۰	۶.۲۴۸۵	۲۴
۲۵	۳۶.۶۹۰۲	۰.۰۲۷۳	۰.۰۰۴۳	۲۳۰.۲۵۹۱	۰.۱۵۹۳	۶.۲۷۵۸	۲۵
۲۶	۴۲.۳۷۷۱	۰.۰۲۳۶	۰.۰۰۳۷	۲۶۶.۹۴۹۳	۰.۱۵۸۷	۶.۲۹۹۴	۲۶
۲۷	۴۸.۹۴۵۶	۰.۰۲۰۴	۰.۰۰۳۲	۳۰۹.۳۲۶۴	۰.۱۵۸۲	۶.۳۱۹۸	۲۷
۲۸	۵۶.۵۳۲۲	۰.۰۱۷۷	۰.۰۰۲۸	۳۵۸.۲۷۲۰	۰.۱۵۷۸	۶.۳۳۷۵	۲۸
۲۹	۶۵.۲۹۴۶	۰.۰۱۵۳	۰.۰۰۲۴	۴۱۴.۸۰۴۱	۰.۱۵۷۴	۶.۳۵۲۸	۲۹
۳۰	۷۵.۴۱۵۳	۰.۰۱۳۳	۰.۰۰۲۱	۴۸۰.۰۹۸۸	۰.۱۵۷۱	۶.۳۶۶۱	۳۰
۳۱	۸۷.۱۰۴۷	۰.۰۱۱۵	۰.۰۰۱۸	۵۵۵.۵۱۴۱	۰.۱۵۶۸	۶.۳۷۷۵	۳۱
۳۲	۱۰۰.۶۰۵۹	۰.۰۰۹۹	۰.۰۰۱۶	۶۴۲.۶۱۸۸	۰.۱۵۶۶	۶.۳۸۷۵	۳۲
۳۳	۱۱۶.۱۹۹۸	۰.۰۰۸۶	۰.۰۰۱۳	۷۴۳.۲۲۴۷	۰.۱۵۶۳	۶.۳۹۶۱	۳۳

۳۴	۱۳۴.۲۱۰۸	۰.۰۰۷۵	۰.۰۰۱۲	۸۵۹.۴۲۴۵	۰.۱۵۶۲	۶.۴۰۳۵	۳۴
۳۵	۱۵۵.۰۱۳۵	۰.۰۰۶۵	۰.۰۰۱۰	۹۹۳.۶۳۵۳	۰.۱۵۶۰	۶.۴۱۰۰	۳۵
۳۶	۱۷۹.۰۴۰۶	۰.۰۰۵۶	۰.۰۰۰۹	۱۱۴۸.۶۴۸۸	۰.۱۵۵۹	۶.۴۱۵۶	۳۶
۳۷	۲۰۶.۷۹۱۸	۰.۰۰۴۸	۰.۰۰۰۸	۱۳۲۷.۶۸۹۳	۰.۱۵۵۸	۶.۴۲۰۴	۳۷
۳۸	۲۳۸.۸۴۴۶	۰.۰۰۴۲	۰.۰۰۰۷	۱۵۳۴.۴۸۱۲	۰.۱۵۵۷	۶.۴۲۴۶	۳۸
۳۹	۲۷۵.۸۶۵۵	۰.۰۰۳۶	۰.۰۰۰۶	۱۷۷۳.۳۲۵۸	۰.۱۵۵۶	۶.۴۲۸۲	۳۹
۴۰	۳۱۸.۶۲۴۶	۰.۰۰۳۱	۰.۰۰۰۵	۲۰۴۹.۱۹۱۳	۰.۱۵۵۵	۶.۴۳۱۴	۴۰

کد جدول : ۰۲-۰۵-ج

کد جدول : ۰۱-۰۳-ج

# جدول اقسام منافع و نحوه محاسبه آن

## دبیرخانه تحقیقات برق

ردیف	گروه	اقلام منافع	نحوه محاسبه منافع
۱.	منافع حاصل از کاهش خسارت ناشی از حوادث (غیر انسانی)	کاهش خسارت تخریب	(هزینه انرژی توزیع نشده + هزینه خرید تجهیز + هزینه تعمیر و تعویض تجهیز + هزینه های بالاسری + $\times F^1$ سایر)
		کاهش خطاهای انسانی	متوسط تعداد خطاهای انسانی رخ داده * متوسط هزینه ها و خسارات ناشی از خطاهای انسانی
		کاهش هزینه عدم آموزش اپراتور	متوسط هزینه و خسارت هر حادثه * متوسط تعداد حوادث ناشی از خطای انسانی در هر سال
۲	منافع حاصل از کاهش زمان و هزینه تعمیر و تعویض	کاهش هزینه تعمیر و تعویض سالیانه	(هزینه انرژی توزیع نشده + هزینه خرید و جایگزینی + هزینه تعمیر تجهیز + هزینه های بالاسری + سایر $\times F$ هزینه ها)
		کاهش هزینه مصرف قطعات یدکی	هزینه خرید قطعات یدکی + هزینه انبار داری + هزینه های $\times$ (تعداد قطعات یدکی کاهش یافته در سال بالاسری)
		کاهش زمان رفع عیب	هزینه هر نفر ساعت تعمیر * نفر ساعت مورد نیاز جهت رفع عیب و مشکل
		کاهش زمان و هزینه تعمیرات	هزینه هر نفر ساعت تعمیر * نفر ساعت کاهش یافته تعمیر تجهیز
		کاهش هزینه آزمایشات	متوسط تعداد دفعات انجام آزمایش * متوسط هزینه انجام آزمایش بر روی تجهیز
۳.	منافع حاصل از افزایش عمر	کاهش خسارت خوردگی	* (هزینه کاهش یا عدم تولید انرژی + هزینه تعمیر یا تعویض تجهیز) $F$
		افزایش عمر	هزینه استهلاک سالانه عمر واقعی - هزینه استهلاک سالانه عمر افزایش یافته
۴.	منافع حاصل از کاهش قطع و توقف	خسارت عدم تامین انرژی الکتریکی سالیانه	هزینه هر واحد انرژی توزیع نشده $\times$ (میزان انرژی توزیع نشده $\times F$ )
		هزینه خارج شدن نیروگاه از مدار (عدم تولید)	(هزینه راه اندازی مجدد + هزینه انرژی توزیع نشده) $\times F$
		هزینه خارج شدن اضطراری نیروگاه از مدار	[هزینه خارج شدن نیروگاه از مدار (عدم تولید) + هزینه استهلاک هر بار خروج اضطراری] $\times F$

متوسط تعداد دفعات تکرار در سال \*  $F$  - ۱

۵	صرفه جویی ارزی	صرفه جویی ارزی در هر مورد	هزینه تهیه محصول خارجی (ریال) - هزینه خرید محصول داخلی (ریال)
۶	صرفه جویی در مصرف (آب، مواد شیمیایی، سوخت)	صرفه جویی در مصرف مواد شیمیایی	(هزینه خرید هر واحد ماده مصرفی + هزینه های بالاسری) * حجم کاهش یافته مواد مصرفی
		کاهش مصرف سوخت	(هزینه خرید هر واحد سوخت + هزینه های بالاسری) * میزان سوخت کاهش یافته
		صرفه جویی در مصرف انرژی	هزینه هر واحد انرژی * میزان انرژی کاهش یافته در سال
۷	<b>منافع حاصل از وصول به موقع مطالبات</b>	وصول به موقع هزینه انرژی سالیانه (خسارت عدم وصول بموقع هزینه انرژی)	متوسط زمان تاخیر در وصول (ماه) * متوسط هزینه وصول نشده * نرخ بهره ماهیانه
۸	منافع حاصل از افزایش بهره وری نیروی انسانی و کاهش هزینه ها	کاهش هزینه های نیروی انسانی	هزینه هر نفر ساعت * مقدار نفر ساعت کاهش یافته در سال
		افزایش بهره وری نیروی انسانی	متوسط هزینه هر نفر ساعت * مقدار نفر ساعت کاهش یافته در سال
۹	منافع حاصل از افزایش قابلیت اطمینان (پایداری)	بالا بردن قابلیت اطمینان	میزان کاهش هزینه تعمیر و تعویض تجهیزات + منافع حاصل از افزایش عمر + کاهش هزینه انرژی توزیع نشده
		پایداری شبکه	منافع حاصل از کاهش خسارت به مشترکین + منافع حاصل از کاهش استهلاک تجهیزات
۱۰	منافع حاصل از افزایش کیفیت	کاهش اثرات غیر خطی و هارمونیک (کیفیت)	هزینه های خسارات + هزینه کاهش توان نیروگاه + هزینه های تجهیزات مورد نیاز کاهش هارمونیک ها
		کاهش نوسانات فرکانس در شبکه	هزینه های خسارات + هزینه کاهش توان نیروگاه + هزینه های تجهیزات مورد نیاز کاهش نوسانات
۱۱	منافع حاصل از افزایش ظرفیت	ظرفیت سازی	هزینه فروش هر واحد انرژی * تعداد سالهای باقیمانده عمر نیروگاه * میزان توان اضافه شده به ظرفیت نیروگاه
۱۲	منافع حاصل از کاهش تلفات	کاهش تلفات (تولید، انتقال و توزیع)	با مراجع به جدول ضرایب ثابت به تفکیک تلفات توان و انرژی
		کاهش تلفات بخار	میزان سوخت مورد نیاز * هزینه هر واحد سوخت + لیتر آب مورد نیاز * هزینه هر لیتر آب + هزینه کاهش تولید انرژی
۱۳	<b>منافع حاصل از افزایش ایمنی</b>	افزایش سطح ایمنی	متوسط هزینه های ناشی از هر حادثه انسانی * متوسط تعداد حوادث انسانی رخ داده در سال
۱۴	منافع حاصل از کاهش آلودگیهای	کاهش اثرات نامطلوب زیست محیطی	بر اساس ردیف ۴ جدول ضرایب ثابت

طذآوری ۱- منافع مذکور در این جدول با توجه به تجارب حاصل از انجام پروژه های تحقیقاتی حاصل شده و می تواند با کسب اطلاعات جدید تکمیل گردد.

یادآوری ۲- چنانچه هیچ یک از انواع منافع حاصل از انجام پروژه های تحقیقاتی در جدول فوق موجود نباشد لازم است بنابر تشخیص، منافع مربوطه را تعیین و نحوه محاسبه آن ارائه شود.

**کد جدول : ۰۳-۰۱-ج**



