


ویرایش: یک تاریخ ویرایش:	دستورالعمل ارزیابی اقتصادی پروژه‌های تحقیقاتی	 وزارت نیرو شرکت سهامی برق منطقه‌ای تهران
صفحه: ۱ از 18		
تهیه کننده: دبیرخانه کمیته مرکزی تحقیقات تصویب کننده: هیأت مدیره شرکت برق منطقه‌ای تهران		

۱- هدف :

تعیین میزان منافع حاصل از پروژه های تحقیقاتی در جهت اجرای سیاستهای راهبردی صنعت برق در بخش تحقیقات

۲- محدوده اجرا:

کلیه کمیته‌های تحقیقات شرکت‌های مدیریت تولید برق حوزه برق تهران و کمیته مرکزی تحقیقات

۳- تعاریف و مفاهیم:

- تعاریف به شرح مندرج در آیین‌نامه داخلی تحقیقات
- ارزیابی: ارزیابی فرآیندی است که میزان منافع حاصل از پروژه های تحقیقاتی را طبق این دستورالعمل تعیین می کند.
- شاخص ارزیابی و امتیاز ارزیابی: عددی است که براساس این دستورالعمل تعیین می شود و میزان اقتصادی بودن پروژه و یا غیر اقتصادی بودن آن را نشان می دهد، امتیاز ارزیابی عددی است که براساس شاخص ارزیابی بدست می آید و به عنوان مبنای مقایسه منافع حاصل از پروژه های تحقیقاتی مورد استفاده قرار می گیرد.
- کمیته ارزیابی: کمیته‌ای متشکل از متخصصین مسایل فنی و اقتصادی و منتخب از سوی شرکت توانیر است که در محل دفتر تحقیقات شرکت توانیر مستقر بوده و وظایف مقرر در این دستورالعمل را براساس ضوابط و مقررات قبلی مندرج در آیین‌نامه‌های تحقیقات برق وزارت نیرو و ضوابط آنها بر عهده دارد.

۴- روش تکمیل فرم‌های ارزیابی اقتصادی:

۴-۱- دبیرخانه کمیته دستورالعمل حاضر را همراه با پیوست‌ها، جداول و فرم‌ها در اختیار محقق پروژه اعم از

پروژه‌های خاتمه‌یافته و یا پروژه‌های تازه تعریف‌شده قراردادها و همکاری‌ها و پیگیری‌های لازم را برای تکمیل فرم‌ها به عمل می‌آورد.

۲-۴- محقق پروژه با بهره‌گیری از این دستورالعمل و سایر اطلاعات مورد نیاز اقدامات مشروحه زیر را انجام می‌دهد:

۴-۲-۱- نوع پروژه با استفاده از پیوست شماره ۱، نوع منافع و هزینه‌ها (بروزآوری منافع و هزینه‌ها یا روش تنزیل) با استفاده از پیوست شماره ۲ و روش ارزیابی با استفاده از پیوست شماره ۳ این دستورالعمل تعیین می‌شوند. چنانچه محقق پروژه در نظر داشته باشد از روش ارزیابی غیر از روش نسبت منافع به هزینه‌ها (روش شماره ۱) استفاده نماید لازم است به منظور امکان مقایسه منافع پروژه‌ها با یکدیگر علاوه بر روش مورد نظر با استفاده از نسبت منافع به هزینه‌ها نیز محاسبات را انجام دهد.

۴-۲-۲- نحوه محاسبه و ارقام منافع با استفاده از جدول ۰۱-۰۱- ج تعیین می‌گردد.

۴-۲-۳- ضرایب ثابت با استفاده از جدول ۰۱-۰۲- ج تعیین می‌گردد.


۴-۲-۴- هزینه‌ها و منافع پروژه با استفاده از اطلاعات و داده‌های بندهای فوق و یا سایر منابع موجود با توجه به مدت حیات پروژه و استفاده از جدول ۰۱-۰۶- ج محاسبه می‌شود.

۴-۲-۵- مشخصات موضوعی پروژه و منافع، هزینه‌ها و مقدار شاخص اقتصادی پروژه و محاسبات آنها، با استفاده از اطلاعات و داده‌های بدست آمده در فرم‌های ارزیابی اقتصادی پروژه درج و تکمیل می‌شود.

تبصره ۱: فرم‌های ارزیابی اقتصادی پروژه‌های تحقیقاتی در ابتدای تعریف پروژه به صورت مقدماتی و به شرح زیر توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می‌شود:

- در فرم محاسبه منافع بدون نیاز به ذکر میزان منفعت حاصله، صرفاً کفایت نوع منفعی که پس از اجرای موفقیت آمیز پروژه مورد انتظار است (کاهش تلفات، کاهش حوادث، افزایش راندمان و ...) ذکر شود.

- در فرم محاسبه هزینه‌های پروژه بدون نیاز به ذکر دقیق هزینه‌های ساخت و تولید و ... که در ابتدا قابل برآورد نیستند، صرفاً کفایت عناوین اقداماتی که باید برای به نتیجه رساندن پروژه صرف شود (انجام آزمایشات تایپ تست، اخذ تأییدیه و ...) ذکر شود.

ویرایش: یک تاریخ ویرایش:	دستورالعمل ارزیابی اقتصادی پروژه‌های تحقیقاتی	 وزارت نیرو شرکت سهامی برق منطقه‌ای تهران
صفحه: ۳ از 18		
تهیه کننده: دبیرخانه کمیته مرکزی تحقیقات تصویب کننده: هیأت مدیره شرکت برق منطقه‌ای تهران		

تبصره ۲: در پایان پروژه و در ذیل بند «ارزیابی اقتصادی حال و آینده پروژه و ارایه برنامه پیشنهادی برای استفاده نهایی کاربر از نتایج پروژه» نتایج اقدامات زیر ارایه شود:

- کمی کردن شاخصهای کیفی که در فرمهای ارزیابی اقتصادی پروژه در ابتدای تعریف پروژه ارایه شده‌اند (با ارایه اسناد و مدارک مستدل)
- ارایه و تشریح برنامه پیشنهادی برای استفاده نهایی کاربر از نتایج پروژه .
- فراهم کردن امکان ثبت نتایج بکارگیری پروژه‌ها از طریق طراحی فرمها و لاگ شیت‌های مناسب و ارایه دستورالعمل‌هایی جهت کمی کردن شاخصهای کیفی و ارزیابی اقتصادی پروژه در آینده (پس از بهره برداری و بکارگیری نتایج پروژه)

۴-۲-۶- موارد فوق توسط محقق تکمیل و کنترل و در صورت اطمینان از صحت و کامل بودن آن برای دبیرخانه کمیته ارسال می‌شود.

۵- شرایط تکمیل فرمهای ارزیابی و ارائه نتیجه :

۵-۱- پروژه‌هایی که در چندفاز جداگانه اجرا شده اند لازم است منافع و هزینه آن بصورت یکجا صورت پذیرد.

۵-۲- محقق می‌تواند برای تکمیل فرمها و انجام محاسبات از آمار، اطلاعات و مستندات موجود و قابل دسترسی نزد کارفرما استفاده نماید.

۵-۳- محقق موظف است اطلاعات درخواستی در فرمها را در کمال دقت و صحت ارائه نماید.

۵-۴- ارسال فرمها باید همراه با مستندات مربوطه صورت پذیرد.

۵-۵- پذیرش پروژه های جدید منوط به اقتصادی بودن آنها می باشد.

۵-۶- برای اطلاع از مقادیر مندرج در جدول فاکتورها به شماره ۰۱-۰۵-ج با نرخ بهره‌های مختلف می توان به جداول مذکور در کتب اقتصاد مهندسی که با استفاده از روابط زیر محاسبه شده اند مراجعه نمود.

$$P = F \left[\frac{1}{(1+I)^n} \right]$$

$$P = A \left[\frac{(1+I)^n - 1}{I(1+I)^n} \right]$$

$$F = A \left[\frac{(1+I)^n - 1}{I} \right]$$

۷-۵- در صورت استفاده محقق از ضرایب ثابت دیگری به غیر از مقادیر مندرج در جدول ۰۱-۰۲-ج و یا از مقادیر دیگری به غیر از مقادیر مندرج در جدول ۰۱-۰۶-ج باید دلائل و مستندات مربوطه را برای دبیرخانه کمیته ارسال نماید.

۸-۵- اطلاعات موجود در جداول ۰۱-۰۱-ج ، ۰۱-۰۳-ج ، ۰۱-۰۴-ج و پیوست شماره ۱ جهت تسهیل و راهنمایی برای تکمیل فرمهای ارزیابی بوده و می تواند اطلاعات دیگری به آن اضافه و تکمیل شود.

۹-۵- مقدار شاخص مبنا با انجام کار آماری بر مقادیر شاخص پروژه های تحقیقاتی در یک دوره زمانی و توسط کمیته ارزیابی محاسبه و تعیین می شود و مبین مناسبترین مقدار شاخص نرمال شده می باشد که توسط پروژه ها کسب شده است.

۱۰-۵- هزینه های اطمینان از کیفیت مانند آزمونها ، صدور گواهی ها، به کارگیری عملی و ... باید در هزینه های پروژه منظور شود.

۱۱-۵- در صورتیکه منافع پروژه قطعی نباشد به عنوان منافع احتمالی تلقی شده و در احتساب آن باید میزان احتمال تحقق آن را در نظر گرفت.

۶- اسناد و مدارک مرتبط :

۱-۶- فرمهای ارزیابی اقتصادی پروژه


۲-۶- جدول ارقام منافع و نحوه محاسبه آنها ۰۱-۰۱-ج

۳-۶- جدول ضرایب ثابت ۰۱-۰۲-ج

۴-۶- جدول نوع پروژه - روش ارزیابی ۰۱-۰۳-ج

۵-۶- جدول نوع پروژه - ارقام منافع ۰۱-۰۴-ج

۶-۶- جدول فاکتورها ۰۱-۰۵-ج

ویرایش: یک تاریخ ویرایش:	دستورالعمل ارزیابی اقتصادی پروژه‌های تحقیقاتی	 وزارت نیرو شرکت سهامی برق منطقه‌ای تهران
صفحه: ۵ از 18		
تهیه کننده: دبیرخانه کمیته مرکزی تحقیقات تصویب کننده: هیأت مدیره شرکت برق منطقه‌ای تهران		

۶-۷- جدول مدت حیات یا عمر تکنولوژی (n) استفاده شده در پروژه ۰۱-۰۶-ج

۶-۸- پیوست ۱: دسته بندی پروژه ها

۶-۹- پیوست ۲: روش تنزیل یا بروز آوری منافع و هزینه ها

۶-۱۰- پیوست ۳: انواع روشهای ارزیابی

۷- کنترل سند:

صادرکننده: کمیته مرکزی تحقیقات

دریافت کننده: کلیه کمیته های تحقیقات شرکتهای مدیریت تولید برق حوزه برق تهران

تجدیدنظرکننده: کمیته مرکزی تحقیقات

پیوست ۱: دسته بندی پروژه ها:

پروژه‌های تحقیقاتی از نظر اهداف و نتایج به گروه‌های زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱- تحقیقات تشریحی و مستندسازی یک موضوع یا مسئله:

هرگاه اتفاقی غیر عادی مانند سوختن، ترکیدن و خرابی یک تجهیز یا سیستم بدون پیش‌بینی اولیه به وقوع بپیوندد لازم است درباره جزئیات حادثه و علل آن و راهکارهای جلوگیری از آن بررسی و تحقیقات لازم صورت پذیرد پروژه هایی که با این هدف انجام می شود در این گروه قرار می گیرند.

۲- توسعه تجهیزات، قطعات و مواد

پروژه های ساخت داخل در این گروه قرار می گیرند.

۳- توسعه و اصلاح فرایندها، روش ها و مدل‌ها:

برای بهره برداری و مدیریت تجهیزات و سیستم ها نیاز به مدل ها ، روشهای خاص و طراحی فرآیند های مناسب می باشد . هر پروژه ای که هدف آن اصلاح فرآیندها ، روش ها یا مدل های فعلی مورد استفاده (مانند روش نرخ گذاری برق) و یا طراحی فرآیندها، روش ها یا مدل های جدیدی که تاکنون در سیستم موجود نبوده‌است، می‌باشد در این گروه قرار می‌گیرد.

۴- بهینه‌سازی تجهیزات، سیستم‌ها و قطعات :

هرگاه هدف پروژه‌ای اصلاح و بهینه‌سازی و اضافه کردن مواردی به تجهیزات و قطعات فعلی به منظور بالابردن عملکرد آنها باشد در این گروه قرار می‌گیرد.

۵- توسعه روشهای محاسبه عمر باقیمانده تجهیزات :

این گروه شامل پروژه هایی با هدف تخمین عمر باقیمانده و افزایش آن می‌باشد.

۶- موضوعات مدیریتی :

تمام پروژه‌هایی که موضوع آن‌ها اصلاح و بهبود روش‌های مدیریتی و افزایش بهره‌وری نیروی انسانی می‌باشد در این گروه قرار می‌گیرند.

۷- تلفات انرژی و دیماند

پروژه هایی با هدف کاهش تلفات انرژی و دیماند در سطوح تولید ، انتقال و توزیع در این گروه قرار می گیرند.

۸- تحقیقات پایه (پایه کاربردی)

تحقیقاتی به منظور فراهم کردن زمینه علمی لازم برای پروژه های تحقیقات توسعه ای و کاربردی اجرا می شود و نتیجه مستقیم محسوس برای صنعت برق ندارد .

تبصره : این تحقیقات اصولا در دانشگاه ها انجام می شود . همچنین در این دستورالعمل ارزیابی نمی شوند.

۹- بررسیها و مطالعات مربوط به احداث خط تولید و تولید انبوه

احداث خط تولید پروژه ای مهندسی است اما مطالعات و بررسیهایی که جهت تولید انبوه برای بار اول صورت می گیرد کاری تحقیقاتی است که این بخش می تواند در ردیف ۲ و ۳ فوق منظور شود.

۱۰- برنامه ریزی و تصمیم گیری

پروژه هایی که نتیجه آنها کسب اطلاعات لازم برای آگاهی، ارتقاء دانش فنی، برنامه ریزی کارها، انجام تصمیم گیری و ... می باشد از جمله وظایف شرکت ها بوده و جنبه تحقیقاتی ندارد.

جدول اقلام منافع و نحوه محاسبه آن

ردیف	گروه	اقلام منافع	نحوه محاسبه منافع
۱	منافع حاصل از کاهش خسارت ناشی از حوادث (غیرانسانی)	کاهش خسارت تخریب	$F^1 \times$ (هزینه انرژی توزیع نشده + هزینه خرید تجهیز + هزینه تعمیر و تعویض تجهیز + هزینه‌های بالاسری + سایر)
		کاهش خطاهای انسانی	متوسط تعداد خطاهای انسانی رخ داده \times متوسط هزینه‌ها و خسارات ناشی از خطاهای انسانی
		کاهش هزینه عدم آموزش اپراتور	متوسط هزینه و خسارت هر حادثه \times 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	$F \times$ (هزینه انرژی توزیع نشده + هزینه خرید و جایگزینی + هزینه تعمیر تجهیز + هزینه‌های بالاسری + سایر هزینه‌ها)
		کاهش هزینه مصرف قطعات یدکی	(تعداد قطعات یدکی کاهش یافته در سال \times هزینه خرید قطعات یدکی + هزینه انبارداری + هزینه‌های بالاسری)
		کاهش زمان رفع عیب	هزینه هر نفر ساعت تعمیر \times نفر ساعت مورد نیاز جهت رفع عیب و مشکل
		کاهش زمان و هزینه تعمیرات	هزینه هر نفر ساعت تعمیر \times نفر ساعت کاهش یافته تعمیر تجهیز
		کاهش هزینه آزمایشات	متوسط تعداد دفعات انجام آزمایش \times متوسط هزینه انجام آزمایش بر روی تجهیز
۳	منافع حاصل از افزایش عمر	کاهش خسارت خوردگی	$F \times$ (هزینه کاهش یا عدم تولید انرژی + هزینه تعمیر یا تعویض تجهیز)
		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	$F \times$ (میزان انرژی توزیع نشده \times هزینه هر واحد انرژی توزیع نشده)
		هزینه خارج شدن نیروگاه از مدار (عدم تولید)	$F \times$ (هزینه راه‌اندازی مجدد + هزینه انرژی توزیع نشده)
		هزینه خارج شدن اضطراری نیروگاه از مدار	$F \times$ [هزینه خارج شدن نیروگاه از مدار (عدم تولید) + هزینه استهلاک هر بار خروج اضطراری]
۵	صرفه‌جویی ارزی	صرفه‌جویی ارزی در هر مورد	هزینه تهیه محصول خارجی (ریال) - هزینه خرید محصول داخلی (ریال)
۶	صرفه‌جویی در مصرف (آب، موادشیمیایی، سوخت)	صرفه‌جویی سالیانه در مصرف آب	هزینه تهیه هر لیتر آب \times مقدار کاهش یافته مصرف سالیانه آب
		صرفه‌جویی در مصرف مواد شیمیایی	(هزینه خرید هر واحد ماده مصرفی + هزینه‌های بالاسری) \times حجم کاهش یافته مواد مصرفی
		کاهش مصرف سوخت	(هزینه خرید هر واحد سوخت + هزینه‌های بالاسری) \times میزان سوخت کاهش یافته

ردیف	گروه	اقدام منافع	نحوه محاسبه منافع
		صرفه‌جویی در مصرف انرژی	هزینه هر واحد انرژی × میزان انرژی کاهش یافته در سال
۷	منافع حاصل از وصول به موقع	وصول به موقع هزینه انرژی سالیانه (خسارت عدم وصول بموقع هزینه انرژی)	نرخ بهره ماهیانه × متوسط هزینه وصول نشده × متوسط زمان تاخیر در وصول (ماه)
۸	منافع حاصل از افزایش بهره‌وری نیروی انسانی و کاهش هزینه‌ها	کاهش هزینه‌های نیروی انسانی	هزینه هر نفر ساعت × مقدار نفر ساعت کاهش یافته در سال
		افزایش بهره‌وری 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 غیرخطی و هارمونیک (کیفیت)	هزینه‌های خسارات + هزینه کاهش توان نیروگاه + هزینه‌های تجهیزات مورد نیاز کاهش هارمونیک‌ها
		کاهش نوسانات فرکانس در شبکه	هزینه‌های خسارات + هزینه کاهش توان نیروگاه + هزینه‌های 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 مراجعه به جدول ضرایب ثابت به تفکیک تلفات 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	منافع حاصل از افزایش ایمنی	افزایش سطح ایمنی	متوسط هزینه‌های ناشی از هر حادثه انسانی × متوسط تعداد حوادث انسانی رخ داده در سال
۱۴	منافع حاصل از کاهش آلودگیهای زیست محیطی	کاهش اثرات نامطلوب زیست محیطی	بر اساس ردیف ۴ جدول ضرایب ثابت
<p>یادآوری ۱- منافع مذکور در این جدول با توجه به تجارب حاصل از انجام پروژه‌های تحقیقاتی حاصل شده و می‌تواند با کسب اطلاعات جدید تکمیل گردد.</p> <p>یادآوری ۲- چنانچه هیچ یک از انواع منافع حاصل از انجام پروژه‌های تحقیقاتی در جدول فوق موجود نباشد لازم است بنا بر تشخیص، منافع مربوطه را تعیین و نحوه محاسبه آن ارائه شود.</p>			

جدول ضرایب ثابت

ردیف	واحد	مقدار
۱		تلفات
۱-۱		کاهش تلفات توان
۱-۱-۱	RLALS/KW	کاهش تلفات توان در خروجی نیروگاه ۱۱۹۰۰۰۰۰
۲-۱-۱		کاهش تلفات توان در سطح ولتاژ فوق توزیع و انتقال ۱۳۶۰۰۰۰۰
۳-۱-۱		کاهش تلفات توان در سطح ولتاژ فشار متوسط ۱۵۷۲۵۰۰۰
۴-۱-۱		کاهش تلفات توان در سطح ولتاژ فشار ضعیف ۱۸۷۰۰۰۰۰
۲-۱		کاهش تلفات انرژی
۱-۲-۱	RLALS/KWH	کاهش تلفات انرژی در خروجی نیروگاه ۳۴۰
۲-۲-۱		کاهش تلفات انرژی در سطح ولتاژ فوق توزیع و انتقال ۳۵۷
۳-۲-۱		کاهش تلفات انرژی در سطح ولتاژ فشار متوسط ۳۸۳
۴-۲-۱		کاهش تلفات انرژی در سطح ولتاژ فشار ضعیف ۴۲۵
۲	RLALS/KWH	خسارت خاموشی ۱۲۰۰۰
۳	RLALS/KWH	هزینه‌های انرژی الکتریکی ۴۰۰
۴		هزینه مولفه‌های انرژی بسته به سوخت مصرفی هر نیروگاه و با احتساب هزینه‌های حمل و نقل و تدارکات محاسبه می‌شود.
۵	RLALS/KWH	خسارت زیست محیطی ناشی از تولید حدود ۶۰۰ گرم CO ₂ ، ۳ گرم SO ₂ و یک گرم NO _x در هوا به ازای تولید هر KWH ۲۰۰
۶	نفر	ارزش اشتغال‌زایی ۸۵۰۰۰۰۰۰
۷		هزینه سربار
۱-۷	پروژه/ریال	هزینه ثابت ۲۰۰۰۰۰۰۰
۲-۷	درصد	هزینه متغیر ۳۰٪
۸	درصد	نرخ بهره متوسط ۱۸٪
یادآوری: مبلغ مذکور در این جدول بر اساس قیمت‌های سال ۱۳۸۲ بوده و برای هر دوره ارزیابی از سوی دفتر تحقیقات شرکت توانیر تغییرات و اصلاحات لازم بر روی آن صورت گرفته و اعلام می‌شود.		

کد جدول: ۲-۰۱-ج

جدول (نوع پروژه) - (روش ارزیابی اقتصادی)

دوره بازگشت سرمایه	ارزش کنونی خالص NPW	نسبت منافع به هزینه‌ها B/C	نوع پروژه - روش
	✓	✓	تحقیقات تشریحی و مستندسازی یک موضوع یا مساله
✓		✓	توسعه تجهیزات و قطعات و مواد
		✓	توسعه و اصلاح فرآیندها، روش‌ها یا مدل
✓		✓	بهینه‌سازی تجهیزات، سیستم‌ها و قطعات
	✓	✓	توسعه روشهای محاسبات عمر باقیمانده تجهیزات
		✓	موضوعات مدیریتی
		✓	تلفات انرژی و دیمانند

کد جدول: ۰۱-۰۳-ج

جدول نوع پروژه - اقسام منافع

ردیف	منافع	تحقیقات تشریحی و مستندسازی یک موضوع یا مسئله	توسعه تجهیزات و قطعات و مواد	توسعه و اصلاح فرآیندها، روش‌ها و مدل‌ها	بهینه‌سازی تجهیزات، سیستم‌ها و قطعات	توسعه روشهای محاسبات عمر باقیمانده تجهیزات	موضوعات مدیریتی	تلفات انرژی و دیپلاند
۱	منافع حاصل از کاهش خسارت ناشی از حوادث (غیرانسانی)							
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	صرفه‌جویی ارزی							
۶	صرفه‌جویی در مصرف (آب، مواد شیمیایی، سوخت)							
۷	منافع حاصل از وصول به موقع مطالبات							
۸	منافع حاصل از افزایش بهره‌وری نیروی انسانی و کاهش هزینه‌ها							
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 زیست‌محیطی							

جدول فاکتورها (با نرخ بهره ۱۸٪)

N	F/P	P/F	A/F	F/A	A/P	P/A	N
۱	۱.۱۸۰۰	۰.۸۴۷۵	۱.۰۰۰۰۰۰	۱.۰۰۰	۱.۱۸۰۰۰	۰.۸۴۷۵	۱
۲	۱.۳۹۲۴	۰.۷۱۸۲	۰.۴۵۸۷۲	۲.۱۸۰	۰.۶۳۸۷۲	۱.۰۶۷۵۶	۲
۳	۱.۶۴۳۰	۰.۶۰۸۶	۰.۲۷۹۹۲	۳.۵۷۲	۰.۴۵۹۹۲	۲.۱۷۴۳	۳
۴	۱.۹۳۸۸	۰.۵۱۵۸	۰.۱۹۱۷۴	۵.۲۱۵	۰.۳۷۱۷۴	۲.۶۹۰۱	۴
۵	۲.۲۸۷۸	۰.۴۳۷۱	۰.۱۳۹۷۸	۷.۱۵۴	۰.۳۱۹۷۵	۳.۱۲۷۲	۵
۶	۲.۶۹۹۵	۰.۳۷۰۴	۰.۱۰۵۹۱	۹.۴۴۲	۰.۲۸۵۹۱	۳.۴۹۷۶	۶
۷	۳.۱۸۵۵	۰.۳۱۳۹	۰.۰۸۲۳۶	۱۲.۱۴۱	۰.۲۶۲۳۶	۳.۸۱۱۵	۷
۸	۳.۷۵۸۸	۰.۲۶۶۰	۰.۰۶۵۲۴	۱۵.۳۲۷	۰.۲۴۵۲۴	۴.۰۷۷۶	۸
۹	۴.۴۳۵۴	۰.۲۲۵۵	۰.۰۵۲۴۰	۱۹.۰۸۶	۰.۲۳۲۳۹	۴.۳۰۳۰	۹
۱۰	۵.۲۳۳۸	۰.۱۹۱۱	۰.۰۴۲۵۱	۲۳.۵۲۱	۰.۲۲۲۵۱	۴.۴۹۴۱	۱۰
۱۱	۶.۱۷۵۹	۰.۱۶۱۹	۰.۰۳۴۷۸	۲۸.۷۵۵	۰.۲۱۴۷۸	۴.۶۵۶۰	۱۱
۱۲	۷.۲۸۷۵	۰.۱۳۷۲	۰.۰۲۸۶۳	۳۴.۹۳۱	۰.۲۰۸۶۳	۴.۷۹۳۲	۱۲
۱۳	۸.۵۹۹۳	۰.۱۱۶۳	۰.۰۲۳۶۹	۴۲.۲۱۸	۰.۲۰۳۶۹	۴.۹۰۹۵	۱۳
۱۴	۱۰.۱۴۷۲	۰.۰۹۸۵	۰.۰۱۹۶۸	۵۰.۸۱۸	۰.۱۹۹۶۸	۵.۰۰۸۱	۱۴
۱۵	۱۱.۹۷۳۶	۰.۰۸۳۵	۰.۰۱۶۴۰	۶۰.۹۶۵	۰.۱۹۶۴۰	۵.۰۹۱۶	۱۵
۱۶	۱۴.۱۲۸۹	۰.۰۷۰۸	۰.۰۱۳۷۱	۷۲.۹۳۸	۰.۱۹۳۷۱	۲.۱۶۲۴	۱۶
۱۷	۱۶.۶۷۲۱	۰.۰۶۰۰	۰.۰۱۱۴۹	۸۷.۰۶۷	۰.۱۹۱۴۹	۵.۲۲۲۳	۱۷
۱۸	۱۹.۶۷۳۰	۰.۰۵۰۸	۰.۰۰۸۱۰	۱۰۳.۷۳۹	۰.۱۸۹۶۴	۵.۲۷۳۲	۱۸
۱۹	۲۳.۲۱۴۷	۰.۰۳۴۱	۰.۰۰۶۸۲	۱۲۳.۴۱۲	۰.۱۸۸۱۰	۵.۳۱۶۲	۱۹
۲۰	۲۷.۳۹۲۷	۰.۰۳۶۵	۰.۰۰۶۸۲	۱۴۶.۶۲۶	۰.۱۸۶۸۲	۵.۳۵۲۷	۲۰
۲۱	۳۸.۳۹۲۷	۰.۰۳۶۵	۰.۰۰۶۸۲	۱۴۶.۶۲۴	۰.۱۸۶۸۲	۵.۴۰۹۹	۲۱
۲۲	۵۳.۱۰۸۳	۰.۰۱۸۸	۰.۰۰۳۴۵	۲۸۹.۴۹۰	۰.۱۸۳۴۵	۵.۴۵۱۰	۲۲
۲۳	۶۲.۶۶۷۸	۰.۰۱۶۰	۰.۰۰۲۹۲	۳۴۲.۵۹۹	۰.۱۸۲۹۲	۵.۴۶۶۹	۲۳
۲۴	۷۳.۹۴۷۹	۰.۰۱۳۵	۰.۰۰۲۴۷	۴۰۵.۲۶۶	۰.۱۸۲۴۷	۵.۴۸۰۴	۲۴
۲۵	۱۰۲.۹۶۵۰	۰.۰۰۹۷	۰.۰۰۱۷۷	۵۶۶.۴۷۲	۰.۱۸۱۷۷	۵.۵۰۱۶	۲۵
۲۶	۱۴۳.۳۶۸۳	۰.۰۰۷۰	۰.۰۰۱۲۶	۷۹۰.۹۳۵	۰.۱۸۱۲۶	۵.۵۱۶۸	۲۶
۲۷	۱۹۹.۶۲۵۸	۰.۰۰۵۰	۰.۰۰۰۹۱	۱۱۰۳.۴۷۷	۰.۱۸۹۱	۵.۵۲۷۷	۲۷
۲۸	۲۷۷.۹۵۸۵	۰.۰۰۳۶	۰.۰۰۰۶۵	۱۵۳۸.۶۶۰	۰.۱۸۰۶۵	۵.۵۳۵۶	۲۸
۲۹	۳۲۷.۹۹۱۰	۰.۰۰۳۰	۰.۰۰۰۵۵	۱۸۱۶.۶۱۷	۰.۱۸۰۵۵	۵.۵۳۸۶	۲۹
۳۰	۳۸۷.۰۲۹۱	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۰۴۷	۲۱۴۴.۶۰۸	۰.۱۸۰۴۷	۵.۵۴۱۲	۳۰
۳۱	۵۳۸.۸۹۹	۰.۰۰۱۹	۰.۰۰۰۳۳	۲۹۸۸.۳۲۹	۰.۱۸۰۳۳	۵.۵۴۵۳	۳۱
۳۲	۷۵۰.۳۶۲	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۰۲۴	۴۱۶۳.۱۲۱	۰.۰۱۸۰۲۴	۵.۵۴۸۲	۳۲
۳۳	۱۷۱۶.۶۴۱	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۰۱۰	۹۵۳۱.۳۴۴	۰.۱۸۰۱۰	۵.۵۵۲۳	۳۳
۳۴	۳۹۲۷.۲۴۹	۰.۰۰۰۳	۰.۰۰۰۰۵	۲۱۸۲.۵۰۰	۰.۱۸۰۰۵	۵.۵۵۴۱	۳۴
۳۵	۳۲۷.۹۹۱۰	۰.۰۰۳۰	۰.۰۰۰۵۵	۱۸۱۶.۶۱۷	۰.۱۸۰۵۵	۵.۵۳۸۶	۳۵
۳۶	۳۸۷.۰۲۹۱	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۰۴۷	۲۱۴۴.۶۰۸	۰.۱۸۰۴۷	۵.۵۴۱۲	۳۶
۳۷	۵۳۸.۸۹۹	۰.۰۰۱۹	۰.۰۰۰۳۳	۲۹۸۸.۳۲۹	۰.۱۸۰۳۳	۵.۵۴۵۳	۳۷
۳۸	۷۵۰.۳۶۲	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۰۲۴	۴۱۶۳.۱۲۱	۰.۰۱۸۰۲۴	۵.۵۴۸۲	۳۸
۳۹	۱۷۱۶.۶۴۱	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۰۱۰	۹۵۳۱.۳۴۴	۰.۱۸۰۱۰	۵.۵۵۲۳	۳۹
۴۰	۳۹۲۷.۲۴۹	۰.۰۰۰۳	۰.۰۰۰۰۵	۲۱۸۱۲.۵۰۰	۰.۱۸۰۰۵	۵.۵۵۴۱	۴۰

جدول مدت حیات یا عمر تکنولوژی (n)

استفاده شده در پروژه (بر حسب سال)

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 روش‌ها مدل‌ها یا یک مدل	
۵-۲	۷-۲	۲۵-۸	۱۰-۵	۱۵-۸	بهینه‌سازی تجهیزات، سیستم‌ها و قطعات	
۳-۱	۴-۲	۱۵-۷	۷-۵	۸-۵	توسعه روشهای 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 دیمانند	
یادآوری: با تغییرات عمده در تکنولوژی هر یک از تجهیزات و سیستم‌ها جدول فوق تغییر کرده و مراتب مربوطه توسط دفتر تحقیقات شرکت توانیر اعلام خواهد شد.						