

شماره سند: ۰۳ - ۰۱۴ - د تاریخ صدور: ۱۳۸۷/۴/۱۰ صفحه ۱ از ۶ شماره بازنگری: ۳ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۳/۲۶ تهیه کننده: دبیرخانه تحقیقات برق تصویب کننده: معاونت توسعه و امور اقتصادی شرکت توانیر	دبیرخانه تحقیقات برق عنوان: دستورالعمل نحوه ارزیابی پروژه های تحقیقاتی
---	--

۱- هدف:

محاسبه و تعیین میزان منافع اقتصادی حاصل از پروژه های تحقیقاتی در جهت اجرای سیاست های راهبردی صنعت برق در بخش تحقیقات

۲- محدوده اجرا:

کلیه کمیته های تحقیقات شرکت های برق منطقه ای، شرکت های توزیع و شرکت مدیریت شبکه

۳- تعاریف و مفاهیم:

- ارزیابی

ارزیابی؛ فرآیندی است که میزان منافع اقتصادی حاصل از پروژه های تحقیقاتی را طبق این دستورالعمل تعیین می کند. منافع اقتصادی فوق، عبارتست از ارزش ریالی هرگونه منفعتی که در طی فاصله زمانی مورد ارزیابی از به کارگیری پروژه های تحقیقاتی حاصل شده باشد.*

- شاخص 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.

ارزیابی حضوری (site visit)

فرآیندی است که طی آن بازدید حضوری در جهت صحه گذاری بر به کارگیری پروژه های تحقیقاتی خاتمه یافته و منافع اقتصادی حاصل از آنها توسط تیم ارزیابی صورت می گیرد.

- تیم ارزیابی

تیمی متشکل از متخصصین مسائل فنی و اقتصاد مهندسی و منتخب از سوی دفتر امور تحقیقات برق شرکت توانیر است که ارزیابی حضوری توسط این تیم انجام می شود.

- پروژه های مد نظر جهت ارزیابی

پروژه های تحقیقاتی خاتمه یافته و به کارگرفته شده ای که جزء چهار دسته ذیل بوده و منافع اقتصادی آن ها محرز و قطعی می باشد مد نظر جهت ارزیابی در هر دوره می باشند:

- پروژه هایی که در حد فاصل دوره ارزیابی قبلی و دوره ارزیابی جدید خاتمه یافته و به کارگرفته شده اند.
- پروژه هایی که در دوره ارزیابی قبلی به هر دلیل به کار گرفته نشده بودند و در دوره ارزیابی جدید به کارگرفته شده اند.

* در این مرحله از ارزیابی، تمامی منافع حاصله در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ که از به کارگیری پروژه های تحقیقاتی قدیم و جدید به دست آمده محاسبه و ارزیابی

شماره سند: ۰۳ - ۰۱۴ - د تاریخ صدور: ۱۳۸۷/۴/۱۰ صفحه ۲ از ۶ شماره بازنگری: ۳ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۳/۲۶ تهیه کننده: دبیرخانه تحقیقات برق تصویب کننده: معاونت توسعه و امور اقتصادی شرکت توانیر	دبیرخانه تحقیقات برق عنوان: دستورالعمل نحوه ارزیابی پروژه های تحقیقاتی
---	---

- پروژه‌هایی که در دوره ارزیابی قبلی به کار گرفته شده بودند اما منافع اقتصادی آن‌ها محاسبه نشده بود یا به صورت ناقص محاسبه شده بود.
- پروژه‌هایی که منافع اقتصادی آن‌ها از دوره ارزیابی قبلی تا کنون ادامه دارد.

- مدارك و مستندات لازم :

جهت انجام ارزیابی پروژه‌ها مدارك و مستندات مورد تایید دفاتر تحقیقات شرکت‌ها و صحه گذاری شده توسط ریاست کمیته مرکزی تحقیقات / کمیته تحقیقات شرکت‌ها به شرح زیر برای هر پروژه باید تهیه و به همراه فرم‌های محاسبات اقتصادی پروژه ارائه گردد:

- ۱- مدارك و مستندات مربوط به ضررها و خسارت‌های وارده یا مشکل و مسئله پیش‌آمده که در فرم ۰۲-۰۲۵-۰۲ ف آمده است.
- ۲- مدارك و مستندات مربوط به نتایج و محل به کارگیری پروژه که در فرم ۰۲-۰۲۵-۰۲ ف آمده است. (به عنوان مثال تاییدیه معاونت بهره‌برداری یا واحد استفاده کننده پروژه)
- ۳- مدارك و مستندات مربوط به ارقام منافع پروژه که در فرم ۰۲-۰۲۶-۰۲ ف آمده است.
- ۴- مدارك و مستندات مربوط به اعداد به کار رفته در محاسبات ارقام منافع پروژه - نحوه محاسبه ارقام منافع پروژه در جدول ۰۱ - ۰۱ ج (جدول ارقام منافع و محاسبه آن) ارائه گردیده است - به عنوان مثال اگر منافع حاصل از پروژه‌ای صرفه جویی ارزی می‌باشد (بند ۵ جدول فوق) مدارك و مستندات مربوط به هزینه‌های خرید یا استعلام محصول خارجی باید ارائه گردد.
- ۵- مدارك و مستندات مربوطه به هزینه‌های پروژه که در فرم ۰۲-۰۲۷-۰۲ ف آمده است. به عنوان مثال مدارك و مستندات مربوط به هزینه‌هایی از قبیل اطمینان از کیفیت (آزمون‌ها، صدور گواهی‌نامه‌ها)، تولید نیمه‌صنعتی یا انبوه (تفاوت هزینه ساخت يك نمونه تحقیقاتی و نمونه‌های بعدی)
- ۶- سایر مدارك و مستندات مرتبط که به هنگام ارزیابی حضوری یا به هنگام بررسی مدارك و مستندات ارسالی به دبیرخانه تحقیقات برق یا پس از آن ممکن است درخواست گردد.

۴- روش انجام کار ارزیابی پروژه ها :

- روش کار ارزیابی اقتصادی بودن پروژه های تحقیقاتی که بصورت نمودار گردش کار در پیوست شماره ۴ این دستورالعمل آمده است به شرح زیر می‌باشد:
- ۴-۱- دفاتر تحقیقات شرکت‌ها براساس زمان بندی اعلام شده از طرف دفتر امور تحقیقات برق شرکت توانیر برنامه‌ریزی جهت انجام محاسبات منافع اقتصادی پروژه‌های تحقیقاتی که مورد نظر جهت انجام ارزیابی می‌باشند را انجام می‌دهند. (این پروژه‌ها در بند ۳ - تعاریف و مفاهیم آمده اند.)

شماره سند : ۰۳ - ۰۱۴ - د تاریخ صدور: ۱۳۸۷/۴/۱۰ صفحه ۳ از ۶ شماره بازنگری : ۳ تاریخ بازنگری : ۱۳۸۷/۳/۲۶ تهیه کننده : دبیرخانه تحقیقات برق تصویب کننده : معاونت توسعه و امور اقتصادی شرکت توانیر	دبیرخانه تحقیقات برق عنوان : دستورالعمل نحوه ارزیابی پروژه های تحقیقاتی
--	--

۴-۲- دفاتر تحقیقات شرکتها با استفاده از کارشناسان آشنا به اصول اقتصاد مهندسی و یا مهندسين صنايع و همكاری محققين و متخصصين درگير موضوع پروژه و با بهره‌گیری از این دستورالعمل و ساير اطلاعات مورد نیاز اقدامات مشروحه زیر را انجام می‌دهد. در این مرحله از آنجا که محاسبه منافع پروژه الزاماً وظیفه و تخصص محققين اوليه پروژه نمی‌باشد، استفاده از کارشناسان اقتصادی و مهندسين صنايع در کنار ساير تخصص‌های مورد نیاز موكداً توصیه می‌گردد.

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 تعیین می‌گردد. چنانچه روش ارزیابی غیر از روش نسبت منافع به هزینه‌ها (روش شماره ۱) مد نظر باشد با ذکر دلیل می‌توان از این روش استفاده نمود البته لازم است به منظور امکان مقایسه منافع پروژه‌ها با یکدیگر علاوه بر روش مورد نظر با استفاده از نسبت منافع به هزینه‌ها نیز محاسبات انجام شود.

۴-۲-۲- نحوه محاسبه و اقلام 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 ساير منابع موجود با توجه به مدت حیات پروژه و استفاده از جدول ۰۱-۰۶- ج محاسبه می‌شود. لیکن صرفاً منفعی که در دوره مورد ارزیابی به طور قطعی حاصل شده (و نه کل منفعی که در عمر پروژه حاصل خواهد شد) محاسبه و گزارش خواهد شد.

۴-۲-۵- مشخصات موضوعی پروژه با استفاده از اطلاعات پروژه در فرم شماره ۰۲-۰۲-۰۲- ف درج و تکمیل می‌گردد.

۴-۲-۶- منافع پروژه و محاسبات آن با استفاده از اطلاعات و داده‌های بدست آمده در فرم ۰۲-۰۲-۰۲- ف درج و تکمیل می‌گردد.

۴-۲-۷- هزینه‌های پروژه و محاسبات آن با استفاده از اطلاعات و داده‌های بدست آمده در فرم ۰۲-۰۲-۰۲- ف درج و تکمیل می‌گردد.

۴-۲-۸- مقدار شاخص اقتصادی پروژه و محاسبات آن در فرم ۰۲-۰۲-۰۲- ف درج و تکمیل می‌گردد.

۴-۲-۹- مدارك و مستندات لازم (که در بند ۳ - تعاریف و مفاهیم آمده است) باید به فرم‌های مربوطه پیوست گردیده و نام و مشخصات آن‌ها در محل مربوطه در فرم تکمیل گردد.

۴-۳- در صورتی که تکمیل فرم‌ها با همکاری متخصصین و محققين درگیر در موضوع پروژه و کارشناسان آشنا به اصول اقتصاد مهندسی یا مهندسان صنايع تکمیل شده باشد احتیاج به داوری مجدد نمی‌باشد. در غیر این صورت دفتر تحقیقات فرم‌های تکمیل شده را به همراه ساير مدارك و مستندات لازم به داور/ داوران که با مسایل اقتصاد مهندسی آشنا باشد ارجاع می‌دهد. داور/ داوران پس از مطالعه و بررسی صحیح و کامل بودن فرم‌های تکمیل شده نظرات نهایی خود را از طریق تایید و صحه‌گذاری و یا در صورت نیاز ذکر نظرات

شماره سند: ۰۳ - ۰۱۴ - د تاریخ صدور: ۱۳۸۷/۴/۱۰ صفحه ۴ از ۶ شماره بازنگری: ۳ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۳/۲۶ تهیه کننده: دبیرخانه تحقیقات برق تصویب کننده: معاونت توسعه و امور اقتصادی شرکت توانیر	دبیرخانه تحقیقات برق عنوان: دستورالعمل نحوه ارزیابی پروژه های تحقیقاتی
---	---

خود و تغییر در امتیازات داده شده اعلام می‌دارند. نتایج حاصل از داوری به همراه کلیه فرم های ارزیابی به دفتر تحقیقات شرکت برگشت داده می‌شود. دفتر تحقیقات شرکت مربوطه براساس نظرات داور/ داوران اصلاحات لازم را انجام می‌دهد.

۴-۴- دفتر تحقیقات شرکت پس از اطمینان از صحت و کامل بودن کلیه فرم‌های ارزیابی پروژه تحقیقاتی و مدارک و مستندات لازم، آن‌ها را پس از تایید به تصویب ریاست کمیته مرکزی تحقیقات/ کمیته تحقیقات شرکت می‌رساند.

۵-۴- دفتر تحقیقات شرکت فرم‌های تکمیل و تایپ شده، به همراه مدارک مستندات لازم را براساس زمان‌بندی اعلام شده توسط دفتر امور تحقیقات برق شرکت توانیر، به دبیرخانه تحقیقات برق ارسال می‌نماید.

۶-۴- ممیزی و کنترل اسناد و مدارک ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها توسط دبیرخانه تحقیقات برق:

۴-۶-۱- ابتدا کلیه مدارک و مستندات مورد نیاز (موضوع بند ۳) از لحاظ کامل و کافی بودن در فرم‌های ارزیابی بررسی می‌گردند.

۴-۶-۲- پروژه‌هایی که فرم‌های ارزیابی اقتصادی آن‌ها فاقد مدارک و مستندات لازم می‌باشند (موضوع بند ۳)، از فرآیند ارزیابی خارج می‌گردند.

۴-۶-۳- نوع پروژه تحقیقاتی تعیین شده براساس پیوست ۱ این دستورالعمل، کنترل می‌شود.

۴-۶-۴- روش مناسب ارزیابی پروژه تعیین شده براساس پیوست ۳ این دستورالعمل، کنترل می‌شود. ممکن است روش دیگری به غیر از روش پیشنهادی در پیوست ۳ با ذکر دلیل استفاده شده باشد که در این صورت لازم است به منظور مقایسه منافع اقتصادی پروژه‌ها با یکدیگر روش نسبت منافع به هزینه‌ها هم ارائه شده باشد که از این بابت موارد کنترل می‌شود.

۴-۶-۵- محاسبه مقادیر و میزان منافع و هزینه‌های پروژه براساس پیوست ۲ این دستورالعمل شامل منافع و هزینه‌های یکبار یا سالیانه و به روز آوری آن‌ها کنترل می‌شود.

۴-۶-۶- براساس پیوست ۲ و ۳ این دستورالعمل محاسبه مقدار شاخص پروژه کنترل می‌شود.

۴-۶-۷- در صورت لزوم، اصلاحات لازم با همکاری دفتر تحقیقات شرکت مربوطه و حتی الامکان از طریق تلفنی انجام و اطلاعات تکمیل می‌گردد.

۴-۷- دبیرخانه تحقیقات برق ضمن نگهداری مدارک و ثبت اطلاعات لازم در بانک اطلاعاتی دبیرخانه تحقیقات برق، در صورت نیاز به مشاهده نتایج به کارگیری پروژه‌ها، برنامه ارزیابی حضوری (site visit) را تعیین و به شرکت های مربوطه اعلام می‌نماید.

۴-۸- براساس برنامه ارزیابی که به شرکت‌ها اعلام گردیده است شرکت‌ها هماهنگی‌های لازم را در این خصوص انجام داده و نهایتاً بازدیدهای حضوری توسط تیم ارزیابی صورت می‌گیرد.

۴-۹- گزارش نهایی ارزیابی توسط دبیرخانه تحقیقات برق تهیه و تکمیل گردیده و به دفتر تحقیقات امور برق شرکت توانیر ارسال می‌گردد.

شماره سند: ۰۳ - ۰۱۴ - د تاریخ صدور: ۱۳۸۷/۴/۱۰	دبیرخانه تحقیقات برق عنوان: دستورالعمل نحوه ارزیابی پروژه های تحقیقاتی
صفحه ۵ از ۶	
شماره بازنگری: ۳ تاریخ بازنگری: ۱۳۸۷/۳/۲۶ تهیه کننده: دبیرخانه تحقیقات برق تصویب کننده: معاونت توسعه و امور اقتصادی شرکت توانیر	

۵- شرایط تکمیل فرمهای ارزیابی و ارائه نتیجه:

- ۱-۵- دفاتر تحقیقات شرکتها باید پس از تایید فرم های ارزیابی این دستورالعمل و کلیه مدارك و مستندات لازم که به پیوست می باشد و تصویب آنها در کمیته مرکزی تحقیقات/ کمیته تحقیقات شرکت، مدارك و مستندات جمع بندی شده را به دبیرخانه تحقیقات برق ارسال نمایند.
- ۲-۵- پروژه هایی که در چند فاز جداگانه اجرا شده اند لازم است منافع و هزینه آن بصورت یکجا صورت پذیرد.
- ۳-۵- برای تکمیل فرمها و انجام محاسبات از آمار، اطلاعات و مستندات موجود و قابل دسترسی در سایر شرکتها می توان استفاده نمود.
- ۴-۵- دفتر تحقیقات شرکت مربوطه موظف است اطلاعات، مدارك و مستندات درخواستی در فرمها را در کمال دقت و صحت ارائه نماید.
- ۵-۵- کارشناسان اقتصادی ذیصلاح در ارزیابی نتایج پروژه ها موظفند کلیه محاسبات لازم را براساس اصول و روشهای معتبر اقتصاد مهندسی و رعایت سایر اصول علمی و فنی انجام داده و گزارش نمایند.
- ۶-۵- هر گونه بازنگری و اصلاح در این دستورالعمل و یا پیوستهای آن در اسرع وقت به شرکتها اعلام خواهدگردید.
- ۷-۵- در صورت استفاده از ضرایب ثابت دیگری به غیر از مقادیر مندرج در جدول ۰۲-۰۲-ج و یا از مقادیر دیگری به غیر از مقادیر مندرج در جدول ۰۱-۰۱-ج باید مدارك و مستندات مربوطه ضمیمه گردد.
- ۸-۵- اطلاعات موجود در جداول ۰۱-۰۱-ج، ۰۳-۰۱-ج، ۰۴-۰۱-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- هزینه های اطمینان از کیفیت مانند آزمونها، صدور گواهی ها، به کارگیری عملی و ... باید در هزینه های پروژه منظور شده و مدارك و مستندات لازم ارائه گردد. (بند ۳- تعاریف و مفاهیم)
- ۱۰-۵- در ارزیابی پروژهها منافع قطعی تا دوره ارزیابی مد نظر بوده و منافع احتمالی یا منافع پیش بینی شده طی سالهای آتی بعد از دوره ارزیابی مد نظر نمی باشد.
- ۱۱-۵- هرگونه مدارك و مستندات دیگری که ممکن است به هنگام ارزیابی حضوری یا به هنگام بررسی مدارك و مستندات ارسال شده به دبیرخانه تحقیقات برق یا پس از آن درخواست گردد باید در اسرع وقت تهیه و پس از تایید دفتر تحقیقات مربوطه و صحه گذاری توسط ریاست کمیته مرکزی تحقیقات/ کمیته تحقیقات شرکت ارسال گردد.

۶- اسناد و مدارك مرتبط:

- | | |
|----------------------------------|------------|
| ۱-۶- فرم مشخصات موضوعی پروژه | ۰۲-۰۲-۰۲-ف |
| ۲-۶- فرم محاسبات منافع پروژه | ۰۲-۰۲-۰۲-ف |
| ۳-۶- فرم محاسبات هزینه های پروژه | ۰۲-۰۲-۰۲-ف |

شماره سند : ۰۳ - ۰۱۴ - د تاریخ صدور: ۱۳۸۷/۴/۱۰ صفحه ۶ از ۶ شماره بازنگری : ۳ تاریخ بازنگری : ۱۳۸۷/۳/۲۶ تهیه کننده : دبیرخانه تحقیقات برق تصویب کننده : معاونت توسعه و امور اقتصادی شرکت توانیر	دبیرخانه تحقیقات برق عنوان : دستورالعمل نحوه ارزیابی پروژه های تحقیقاتی
---	--

- ۴-۶- فرم محاسبه شاخص اقتصادی پروژه
- ۵-۶- جدول ارقام منافع و نحوه محاسبه آنها
- ۶-۶- جدول ضرایب ثابت
- ۷-۶- جدول نوع پروژه - روش ارزیابی
- ۸-۶- جدول نوع پروژه - ارقام منافع
- ۹-۶- جدول فاکتورها
- ۱۰-۶- جدول مدت حیات یا عمر تکنولوژی (n) استفاده شده در پروژه
- ۱۱-۶- پیوست ۱: دسته بندی پروژه ها
- ۱۲-۶- پیوست ۲: روش تنزیل یا بروز آوری منافع و هزینه ها
- ۱۳-۶- پیوست ۳: انواع روش های ارزیابی
- ۱۴-۶- پیوست ۴: نمودار روش کار ارزیابی پروژه ها

۷- کنترل سند :

- صادر کننده : دبیرخانه تحقیقات برق
- دریافت کننده : کمیته های تحقیقات کلیه شرکت های برق منطقه ای، شرکت های توزیع و شرکت مدیریت شبکه
- تجدید نظر کننده : دبیرخانه تحقیقات برق

پیوست ۱ : دسته بندی پروژه ها:

پروژه های تحقیقاتی از نظر اهداف و نتایج به گروه های زیر تقسیم بندی می شوند:

۱- تحقیقات تشریحی و مستند سازی يك موضوع یا مسئله :

هرگاه اتفاقی غیر عادی مانند سوختن ، ترکیدن و خرابی يك تجهیز یا سیستم بدون پیش بینی اولیه به وقوع بپیوندد لازم است درباره جزییات 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 مدل ها:

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

۴- بهینه سازی تجهیزات ، سیستم ها و قطعات :

هرگاه هدف پروژه ای اصلاح و بهینه سازی و اضافه کردن مواردی به تجهیزات و قطعات فعلی به منظور بالا بردن عملکرد آن ها باشد در این گروه قرار می گیرد .

۵- توسعه روشهای محاسبه عمر باقیمانده تجهیزات :

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

۶- موضوعات مدیریتی :

تمام پروژه هایی که موضوع آن ها اصلاح و بهبود روش های مدیریتی و افزایش بهره وری نیروی انسانی می باشد در این گروه قرار می گیرند.

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 اصولاً 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 آن ها کسب اطلاعات لازم برای آگاهی ، ارتقاء دانش فنی، برنامه ریزی کارها، انجام تصمیم گیری و ... می باشد از جمله وظایف شرکتها بوده و جنبه تحقیقاتی ندارد.

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

نکته مهم در محاسبه منافع و هزینه های پروژه ارزش زمانی پول است . بدین معنی که ۱ واحد پولی با نرخ بهره ۱۵/۵٪ دارای ارزش ۱/۱۵۵ واحد پولی در امسال می باشد . این افزایش ارزش زمانی پول به علت تورم و رشد اقتصادی می باشد . جهت انجام محاسبات تنزیل ابتدا متغیرهای زیر تعریف می شود:

i : (Interest Rate) نرخ تنزیل یا بهره با توجه به تورم ، رشد اقتصاد و ریسک سرمایه گذاری تعیین می شود در این دستورالعمل نرخ تنزیل ۱۵/۵٪ فرض می شود و دبیرخانه تحقیقات برق با تغییر آن میزان مربوطه را اعلام مینماید .

P : (Present worth) هزینه هایی که در ابتدای پروژه بصورت یکباره صرف می شود و یا منافی که در همان سال اول اجرای پروژه بصورت یکباره عاید می شود .

F : (Future worth) هزینه هایی که در انتهای پروژه بصورت یکباره صرف می شود و یا منافی که در انتهای پروژه بصورت یکباره عاید می شود .

A : (uniform annual cost) هزینه هایی که بطور سالیانه در طول مدت مطالعات و یا اجرای پروژه صرف می شود و یا منافی که بصورت سالیانه و یکنواخت پس از اجرای پروژه عاید می گردد .

n : (Number of interest period) طول مدت حیات پروژه یا عمر تکنولوژی استفاده شده در پروژه می باشد .

جهت تبدیل هزینه ها و منافع یکباره به سالیانه و یا بالعکس باید از فاکتورهای تنزیل زیر بصورت ضریب استفاده نمود :

۱- فاکتور بازیافت سرمایه (Capital – Recovery Factor) : جهت تبدیل هزینه اولیه یا منافع اولیه در مدت n دوره به پرداخت ها یا دریافت های مساوی به کار می رود . برای نمایش این فاکتور از رابطه $(A/P, i, n)$ استفاده می شود . در این رابطه نماد A/P نشاندهنده تبدیل P به A ، متغیر i نرخ بهره و n تعداد سالها می باشد .

در جدول فاکتورها با نرخ بهره مشخص ۱۵/۵٪ این فاکتور به همراه بقیه فاکتور دیگر برای سالهای مختلف محاسبه شده است . فاکتورها ستونهای جدول و تعداد سالها سطرهای جدول را تشکیل می دهند . بنابراین برای استخراج هر فاکتور از جدول کافیست ابتدا ستون مربوط به آن را از جدول پیدا کنیم . سپس محل تقاطع سطر مربوطه که تعداد سالها را مشخص می کند با این ستون مقدار فاکتور را به ما می دهد .

به عنوان مثال برای تبدیل هزینه اولیه معادل ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال به هزینه های سالیانه در طول مدت ۵ سال باید به طریق

$$A = ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ (A/p, ۱۵/۵\%, ۵) \quad \text{زیر عمل کرد:}$$

مقدار فاکتور بازیافت سرمایه با مراجعه به جدول فاکتورها (با نرخ بهره ۱۵/۵٪ در سطر پنجم $(n = ۵)$ و ستون A/P

$$A = ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ * ۰/۳۰۱۹ = ۳۰۱۹۰۰۰۰ \quad \text{فاکتور بازیافت سرمایه (بدست می آید که در این مثال ۰/۳۰۱۹ است :}$$

تذکر : فاکتور P/A بر عکس فاکتور A/P می باشد

۲- فاکتور پرداخت یکباره (Single Payment Factor) : $(F/P, i, n)$ جهت تعیین ارزش فعلی هزینه ها و یا منافی

که در n سال گذشته تحقق یافته است به کار می رود .

بعنوان مثال جهت محاسبه ارزش فعلی هزینه ای ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال هزینه ای که در ۵ سال پیش صرف شده است باید به

$$F = ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ * (F/P, ۱۵/۵\%, ۵) = ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ * ۲/۲۸۷۸ = ۲۲۰۸۷۸۰۰۰ \quad \text{طریق زیر عمل کرد.}$$

پیوست ۳ : انواع روشهای ارزیابی

۱- روش نسبت منافع به هزینه ها

در این روش کلیه منافع و هزینه ها با استفاده از فاکتورهای تنزیل معرفی شده در پیوست ۲ بصورت یکباره و یا سالیانه تبدیل می‌شوند ، سپس نسبت آن‌ها محاسبه می‌شود.

تذکر: نکته مهم آنست که منافع و هزینه هایی از يك جنس (یکباره و یا سالیانه) قابل جمع جبری با یکدیگر هستند در غیر اینصورت ابتدا باید تنزیل شده و سپس با هم جمع شود.

در صورتیکه این نسبت بزرگتر از يك باشد پروژه اقتصادی است

فرمول محاسبه این روش بصورت زیر است :

$$B/C = \frac{PWB}{PWC} \quad \text{و یا} \quad B/C = \frac{EUAB}{EUAC}$$

متغیرهای بکار رفته در این فرمولها به شرح زیرند:

Present worth of Benefit

PWB : ارزش کنونی منافع

Present worth of cost

PWC : ارزش کنونی هزینه ها

Equivalent uniform Annual Benefit

EUAB : منافع یکنواخت سالیانه

Equivalent uniform Annual cost

EUAC : هزینه های یکنواخت سالیانه

Benefit

B : منافع

Cost

C : هزینه

۲- روش ارزش فعلی خالص (NPW) (net present worth)

در این روش ابتدا مشابه روش قبل ارزش کنونی منافع و هزینه ها محاسبه شده و سپس تفاضل آن‌ها بدست می‌آید .

$$NPW = PWB - PWC$$

در صورتیکه ارزش فعلی خالص (NPW) پروژه عددی مثبت باشد پروژه اقتصادی است

۳- دوره بازگشت سرمایه:

این روش برای ارزیابی پروژه هایی بکار می‌رود که با صرف هزینه اولیه (سرمایه) قابل توجهی ، منافع سالیانه ای را در سالهای آتی عاید خواهد کرد.

در این روش ابتدا با تقسیم سرمایه اولیه بر تفاضل منافع و هزینه های سالیانه فاکتور P/A بدست می‌آید:

$$(P/A, i, n) = \frac{P}{EUAB - EUAC}$$

سپس با نرخ بهره مفروض ($i = 10\%$) با مراجعه به جدول فاکتورها در ستون P/A بدنبال مقدار نزدیک به فاکتور P/A محاسبه شده می‌گردیم ، سطر مربوطه همان دوره بازگشت سرمایه (n) می‌باشد.

Present worth

P : ارزش کنونی

uniform Annual cost

A : هزینه سالانه یکنواخت

Interest Rate

i : نرخ بهره یا تنزیل

Number of Interest period

N : دوره عمر یا دوره حیات پروژه

پیوست ۴ : نمودار گردش کار ارزیابی پروژه‌ها



