

۲۰۲۹۳۹۱

بسمه تعالی

ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها

در صنعت برق

نویسنده: هشام خطیب

مترجم: دکتر روح‌اله کهن‌هوش‌نژاد

نشر چالش

سرشناسه	:	خطیب، هشام، ۱۹۳۶ - م. Khatib, Hisham
عنوان و نام پدیدآورنده	:	ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها در صنعت برق / نویسنده هشام خطیب؛ مترجم روح‌اله کهن‌هوش‌نژاد
مشخصات نشر	:	تهران: چالش، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	:	۳۱۲ ص.: مصور، جدول.
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۶۰۱۷-۲۹-۹
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیا
یادداشت	:	Economic evaluation of projects in the electricity supply industry, 3rd ed, 2014.
موضوع	:	خدمات برق رسانی - امور مالی - ارزشیابی
موضوع	:	Electric utilities - Finance - Evaluation
موضوع	:	خدمات برق رسانی جنبه‌های اقتصادی - ارزشیابی
موضوع	:	Electric utilities - Economic aspects - Evaluation
سهمه افزوده	:	کهن‌هوش‌نژاد، روح‌اله، ۱۳۶۲ - مترجم.
شناسه افزوده	:	Kohanhooshejad, Roholah
رده‌بندی شنگره	:	۱۳۹۸ غ ۴/۹۶۸۵ HD
رده‌بندی دیویی	:	۳۳۳/۷۹۳۲



www.chaleh.ir

ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها در صنعت برق

نویسنده: هشام خطیب

مترجم: دکتر روح‌اله کهن‌هوش‌نژاد

اجرای طرح جلد: چاووش امور فنی و صفحه‌آرایی: محدثه مشکواتی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: فرشویه

چاپ اول: بهار ۱۳۹۸

شمارگان: ۵۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۰۱۷-۲۹-۹

نشر چالش: تهران، خیابان انقلاب، خ ۱۲ فروردین، خ وحید نظری، شماره ۸۲، طبقه ۵، واحد ۹

تلفن: ۶۶۴۱۴۶۱۰

قیمت: ۶۰۰۰۰ تومان

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است. هرگونه تکثیر و تولید مجدد آن کلاً و جزاً بصورت چاپی، کپی، انتشار الکترونیک این اثر بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و موجب پیگرد قانونی است.



۱۱	مقدمه
۱۳	فصل اول: برنامه‌ریزی، سرمایه‌گذاری‌ها و پروژه‌های برق در جهان
۱۳	۱-۱- ارزش برق
۱۴	۲-۱- برنامه‌ریزی تلفیقی برای منابع
۱۸	۳-۱- صحنه متغیر صنعت برق
۱۹	۱-۳- روند اصلاحات در صنعت عرضه برق
۲۱	۲-۳-۱- نگرانی زیست‌محیطی و کارایی واحد تولید
۲۲	۳-۳-۱- نگرانی زیست‌محیطی و افزایش اهمیت گاز طبیعی
۲۴	۴-۳-۱- احیا، به‌روزرسانی و تحدید قوای تأسیسات نیروگاهی
۲۷	۵-۳-۱- اهمیت رو به رشد مدیریت بار تقاضا (DSM)
۲۸	۴-۱- صحنه جهانی برق
۲۹	۱-۴-۱- برق و عرصه جهانی انرژی
۳۰	۲-۴-۱- برق و اقتصاد جهانی
۳۳	۵-۱- ملاحظات که سرمایه‌گذاری‌های آتی در تولید برق را متاثر می‌کند
۳۳	۱-۵-۱- تکنولوژی‌های آینده تولید برق
۳۴	۲-۵-۱- سوخت‌های آتی تولید برق
۳۶	۶-۱- پروژه‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها
۳۷	۱-۶-۱- سرمایه‌گذاری و پروژه‌های تولید
۳۹	۲-۶-۱- پروژه‌های تبدیل و توزیع
۴۰	۳-۶-۱- منابع وجوه سرمایه‌گذاری
۴۲	۷-۱- سخن آخر
۴۴	۸-۱- منابع

فصل دوم: ملاحظات در ارزیابی پروژه..... ۴۷

۱-۲- انتخاب و ارزیابی پروژه..... ۴۸

۲-۲- توسعه پروژه..... ۴۹

۱-۲-۲- مرحله پیش از سرمایه‌گذاری..... ۴۹

۲-۲-۲- مرحله سرمایه‌گذاری..... ۵۶

۳-۲-۲- مرحله عملیاتی..... ۵۷

۴-۲-۲- ارزیابی پس از عملیات..... ۵۸

۳-۲- سایر ملاحظات در ارزیابی پروژه..... ۵۹

۴-۲- منابع..... ۶۲

فصل سوم: ارزش زمانی پول (تنزیل)..... ۶۳

۱-۳- تنزیل..... ۶۴

۲-۳- جریان‌های نقدی تنزیل شده..... ۶۷

۳-۳- ارزش فعلی خالص (N^pV)..... ۶۹

۳-۴- در نظر گرفتن تورم در جریان‌ها..... ۷۰

۵-۳- ملاحظات در محاسبه ارزش فعلی..... ۷۳

۱-۵-۳- ارزش‌گذاری آتی و گذشته..... ۷۳

۲-۵-۳- عامل سالانه..... ۷۴

۳-۵-۳- ضریب بازگشت سرمایه (CRF) یا هزینه معادل..... ۷۶

۴-۵-۳- گروه‌بندی جریان‌های ماهانه و ساعتی..... ۷۹

۶-۳- منابع..... ۸۰

فصل چهارم: انتخاب نرخ تنزیل..... ۸۱

۱-۴- مقدمه..... ۸۱

۲-۴- نرخ تنزیل..... ۸۲

۳-۴- محاسبه نرخ تنزیل..... ۸۵

۱-۳-۴	پروژه‌های مورد حمایت مالی دولت	۸۶
۲-۳-۴	پروژه‌های سرمایه‌گذاری کسب و کار	۸۷
۴-۴	کنترل کردن مقدار نرخ تنزیل	۹۶
۱-۴-۴	سازمان‌دهی سرمایه	۹۶
۲-۴-۴	انتقال ریسک	۹۸
۵-۴	سایر شکل‌های نرخ تنزیل	۹۹
۱-۵-۴	میانگین وزنی هزینه سرمایه	۹۹
۵-۱	استفاده از چند نرخ تنزیل	۱۰۰
۶-۴	خلاصه	۱۰۱
۷-۴	منابع	۱۰۲
۱۰۳	فصل پنجم: ارزیابی مالی پروژه‌ها	
۱-۵	مقدمه	۱۰۳
۱-۱-۵	ارزیابی هزینه‌ها و منافع	۱۰۳
۱۰۴	ارزیابی مالک	۱۰۴
۱۰۴	ارزیابی بانکدار	۱۰۴
۱۰۴	ارزیابی اقتصادی	۱۰۴
۲-۱-۵	هزینه‌های مالی پروژه	۱۰۵
۱۰۶	سرمایه در گردش	۱۰۶
۳-۱-۵	منافع مالی پروژه	۱۰۶
۲-۵	راه‌حل حداقل هزینه	۱۰۷
۱-۲-۵	روش ارزش فعلی	۱۰۹
۲-۲-۵	روش هزینه سالانه (روش هزینه یکنواخت سالانه)	۱۱۲
۳-۵	اندازه‌گیری ارزش سرمایه‌گذاری	۱۱۵
۱-۳-۵	نرخ بازده داخلی	۱۱۷
۲-۳-۵	ارزش فعلی خالص (NPV)	۱۱۹

- ۱۲۰..... ۵-۳-۳- نسبت فایده/ هزینه
- ۱۲۱..... ۵-۳-۴- سایر معیارهای غیرتنزیلی برای ارزیابی
- ۱۲۱..... ۵-۳-۵- دوره بازگشت
- ۱۲۲..... ۵-۳-۶- نسبت سود به سرمایه‌گذاری
- ۱۲۲..... ۵-۴- ارزیابی مالک از سودآوری - نرخ بازده سالانه تجاری
- ۱۲۴..... ۵-۵- منابع
- ۱۲۵..... فصل ششم: ملاحظات در ارزیابی پروژه
- ۱۲۵..... ۶-۱- نرخین هزینه پایه و هزینه‌های احتمالی
- ۱۲۶..... ۶-۱-۱- هزینه احتمالی فیزیکی
- ۱۲۷..... ۶-۱-۲- هزینه احتمالی قیمتی
- ۱۲۹..... ۶-۲- بهره دوره ساخت
- ۱۳۰..... ۶-۳- هزینه‌های ازدست‌رفت
- ۱۳۱..... ۶-۴- هزینه‌های استهلاک و بهره
- ۱۳۲..... ۶-۵- پیش‌بینی‌های مالی
- ۱۳۴..... ۶-۵-۱- عملکرد مالی و صورت‌های مالی
- ۱۳۸..... ۶-۵-۲- نسبت‌های مالی
- ۱۴۰..... ۶-۵-۳- صورت جریان وجوه - منابع و موارد استعمال و خرج
- ۱۴۲..... ۶-۶- ارزیابی منافع در صنعت عرضه برق
- ۱۴۴..... ۶-۷- زمان‌بندی پروژه
- ۱۴۴..... ۶-۸- بررسی پروژه‌هایی با طول عمر و دوره‌های ساخت متفاوت
- ۱۴۶..... ۶-۹- پروژه‌های توسعه‌ای
- ۱۴۶..... ۶-۱۰- پیوندهای سیستم
- ۱۴۹..... ۶-۱۱- منابع

فصل هفتم: ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها..... ۱۵۱

۱-۷- مقدمه..... ۱۵۱

۲-۷- از ارزیابی مالی به ارزیابی اقتصادی..... ۱۵۴

۳-۷- پرداخت‌های انتقالی..... ۱۵۵

۴-۷- اثرات خارجی..... ۱۵۷

۵-۷- قیمت‌گذاری مرزی و سایه‌ای..... ۱۵۹

۱-۸-۷- قیمت‌گذاری نهاده‌ها و ستانده‌های مبادله‌ای..... ۱۶۰

۲-۸-۷- قیمت‌گذاری نهاده‌ها و خدمات غیرمبادله‌ای..... ۱۶۲

۶-۷- منابع..... ۱۶۵

فصل هشتم: ملاحظاتی زیست‌محیطی و تخمین هزینه آن‌ها در ارزیابی پروژه..... ۱۶۷

۱-۸- مقدمه..... ۱۶۷

۲-۸- اثرات زیست‌محیطی سرختمانی مردنیا: برای تولید برق..... ۱۷۰

۱-۲-۸- اثر زیست‌محیطی سوب‌ها مختلف تولید..... ۱۷۴

۳-۸- ارزیابی زیست‌محیطی..... ۱۷۵

۴-۸- اثرات زیست‌محیطی و نرخ تنزیل..... ۱۷۶

۵-۸- اثرات برق بر سلامت و محیط‌زیست..... ۱۷۷

۱-۵-۸- اثرات مستقیم روی سلامت..... ۱۷۷

۲-۵-۸- اثر زیست‌محیطی..... ۱۷۹

۶-۸- هزینه‌های سرمایه‌گذاری برای کاهش خطرات اثرات زیست‌محیطی و سلامت..... ۱۸۲

۷-۸- ارزیابی هزینه زیست‌محیطی تولید برق..... ۱۸۴

۱-۷-۸- ارزیابی اثرات انتشار آلاینده روی سلامت انسان‌ها و هزینه‌های آن..... ۱۸۴

۲-۷-۸- ارزیابی خسارت وارد بر ساختمان‌ها، دارایی‌ها و جنگل‌ها بر اثر آلودگی

هوا..... ۱۸۵

۳-۷-۸- هزینه تغییرات آب و هوایی..... ۱۸۷

۸-۸- منابع..... ۱۹۱

فصل نهم: اقتصاد قابل اعتماد بودن عرضه برق..... ۱۹۳

- ۱-۹- مقدمه..... ۱۹۳
- ۲-۹- ارزش قابل اعتماد بودن عرضه برق..... ۱۹۷
- ۳-۹- قابل اعتماد بودن در برنامه‌ریزی سیستم..... ۱۹۸
- ۳-۳-۹- قواعد تجربی برنامه‌ریزی..... ۱۹۹
- ۲-۳-۹- استانداردهای طراحی عرضه..... ۲۰۰
- ۳-۳-۹- تحلیل هزینه-فایده..... ۲۰۰
- ۴-۹- ارزیابی مالی و اقتصادی تفصیلی..... ۲۰۳
- ۱-۹- کفایت سیستم و اقتصاد..... ۲۰۳
- ۲-۴-۹- ارزیابی کفایت تولید..... ۲۰۳
- ۵-۹- ارزیابی مالی و اقتصادی کیفیت برق..... ۲۰۹
- ۶-۹- ارزیابی سرمایه‌گذاری در تولید..... ۲۱۱
- ۱-۶-۹- ارزش‌گذاری هزینه قطع برق..... ۲۱۲
- ۲-۶-۹- گنجاندن ارزش قابل اعتماد بودن عرضه در برنامه‌ریزی برای تولید..... ۲۱۵
- ۷-۹- منابع..... ۲۲۰

فصل دهم: تجارت برق..... ۲۲۱

- ۱-۱۰- مقدمه..... ۲۲۱
- ۲-۱۰- تجارت برق در سراسر جهان..... ۲۲۴
- ۱-۲-۱۰- تجارت برق در ایالات متحده..... ۲۲۵
- ۲-۲-۱۰- تجارت برق در انگلستان..... ۲۲۷
- ۳-۲-۱۰- بازار شمال اروپا..... ۲۳۱
- ۴-۲-۱۰- بازار کالیفرنیا..... ۲۳۳
- ۵-۲-۱۰- بازارهای برق در سراسر اروپا و جهان..... ۲۳۴
- ۳-۱۰- معامله‌گران برق..... ۲۳۶

۱-۳-۱۰. مورد پژوهشی: نمونه خدمات ارائه شده توسط بازارآبایان (معامله‌گران)

۲۳۸.....	برق
۲۳۸.....	مدیریت تأسیسات
۲۳۸.....	مدیریت ریسک
۲۳۹.....	محصولات سفارشی
۲۴۰.....	۴-۱۰. استراتژی‌های آتی و رشد
۲۴۱.....	۵-۱۰. منابع
۲۴۳.....	فصل یازدهم: توسعه بخش خدمات رفاهی برق در آینده
۲۴۳.....	۱-۱۱. مقدمه
	۱-۱۱-۱. مرحله اول: اوایل قرن بیستم - سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و رفتار
۲۴۴.....	انحصارگرایانه بازار
۲۴۴.....	۱-۱۱-۲. مرحله دوم: نیمه قرن بیستم - دخالت بخش دولتی و ناکارایی
	۱-۱۱-۳. مرحله سوم: اواخر قرن بیستم - تجزیه، رقابت، مقررات‌گذاری و
۲۴۵.....	خصوصی‌سازی
۲۴۵.....	۱-۱۱-۴. مرحله چهارم: تحولات اخیر - همگرایی صنعت و جهانی شدن
۲۴۶.....	۱-۱۱-۲: سازمان‌دهی مجدد ESI
۲۴۹.....	۱-۱۱-۲: فرصت‌های ارائه شده توسط آزادسازی
۲۵۳.....	۱-۱۱-۳. موانع موجود در بازارهای آزادسازی شده
۲۵۴.....	۱-۱۱-۴: برق و اقتصاد دیجیتالی جدید
۲۵۶.....	۱-۱۱-۵: خدمات رفاهی در آینده
۲۵۸.....	۱-۱۱-۶: "خدمات رفاهی مجازی" در آینده
۲۵۹.....	۱-۱۱-۷: برنامه‌های مدیریت طرف تقاضا (DSM) در بازارهای مقررات‌زدایی شده
۲۶۲.....	۱-۱۱-۸. نیاز به یک تنظیم‌گر
۲۶۳.....	۱-۱۱-۹: منابع
۲۶۵.....	فصل دوازدهم: تحلیل پروژه: ارزیابی ریسک و نااطمینانی
۲۶۵.....	۱-۱۲: مقدمه

۲۶۶	۲-۱۲: ریسک‌های پروژه
۲۷۰	۳-۱۲: تحلیل حساسیت
۲۷۳	۴-۱۲: تحلیل نقطه سر به سر
۲۷۶	۵-۱۲: تحلیل تصمیم‌گیری
۲۷۸	۶-۱۲: تحلیل ریسک (شبیه‌سازی مونت کارلو)
۲۸۳	۷-۱۲: ملاحظات در تحلیل ریسک
۲۸۳	۱-۷-۱۲: ساخت توزیع احتمال
۲۸۵	۲-۷-۱۲: تفکیک
۲۸۵	۳-۱۲: همبستگی
۲۸۶	۴-۷-۱۲: نرخ تنزیل
۲۸۷	۸-۱۲: ارزش مدیریت ریسک در بازارهای آزادسازی شده
۲۸۹	۹-۱۲: منابع

فصل سیزدهم: مدیریت ریسک در قراردادهای برق

۲۹۱	۱-۱۳: مقدمه
۲۹۲	۲-۱۳: کمی کردن و مدیریت ریسک
۲۹۵	۱-۲-۱۳: قراردادهای سلف
۲۹۵	۲-۲-۱۳: قرارداد آتی‌ها
۲۹۸	۳-۲-۱۳: اختیارات
۲۹۸	۴-۲-۱۳: معاوضات
۳۰۱	۵-۲-۱۳: ریسک سیاسی
۳۰۲	۳-۱۳: تصمیم‌گیری
۳۰۲	۱-۳-۱۳: فرآیند تصمیم‌گیری
۳۰۳	۴-۱۳: منابع
۳۰۵	پیوست: ارزیابی مالی برای انتخاب ترانسفورماتور

مقدمه

ارزیابی مالی و اقتصادی پروژه‌ها معمولاً توسط تیمی از مهندسان، اقتصاددانان و تحلیلگران مالی انجام می‌شود. درخصوص ارزیابی اقتصادی پروژه‌های بزرگ، ترکیبی از مباحث اقتصادی و زیست‌محیطی وجود داشته و انجام یک تحلیل جامع فراتر از تخصص اکثر مهندسان، حسابداران و تحلیلگران مالی است. پروژه‌ها در صنعت عرضه برق از پروژه‌های سرمایه‌گذاری در دیگر بخش‌های صنعتی پیچیده‌تر و سرمایه‌برتر هستند. آشنا کردن متخصصین سایر رشته‌ها (اقتصاددانان، حسابداران و تحلیلگران مالی) با پیچیدگی‌ها و راه‌کارهای مهندسی برق کار آسانی نیست؛ با وجود این، نقش این متخصصین در ارزیابی پروژه‌های صنعت برق بسیار اهمیت دارد. البته آشنا کردن مهندسین با مبانی ارزیابی اقتصادی و مالی پروژه‌ها کار ساده‌تری به نظر می‌رسد. این کار باب گفتگو میان متخصصین رشته‌ای مختلف در تیم ارزیابی پروژه را باز کرده و در نتیجه نتایج بهتری را به دنبال دارد.

این کتاب در وهله اول برای مهندسین نگاشته شده تا به آن‌ها در ارزیابی پروژه‌ها کمک کند. لذا فرض بر این است که خواننده با مهندسی و ویژه فناوری برق آشنایی دارد. همه تحلیل‌ها و مثال‌های اقتصادی و مالی به صورت خلاصه و ساده‌سازی شده ارائه گردیده تا امکان درک سریع ایده‌ها و موضوعات برای افراد غیرمتخصص وجود داشته باشد. با این حال، کتاب پیش‌رو برای اقتصاددانان و تحلیلگران مالی نیز برای درک مسائل مربوط به پروژه‌های مهندسی و صنعت عرضه برق و ابزارهای ارزیابی پیامدها و دلالت‌های اقتصادی آن‌ها مفید است.

درک تکنیک‌های ساده‌سازی شده ارزیابی اقتصادی و مالی پروژه‌ها برای مهندسان برق باتوجه به دانش مهندسی و ریاضی آنان دشوار نیست. قواعد ارزیابی ساده زیادی وجود دارند که براحتی توسط مهندسان قابل درک بوده و به آنان بینش خوبی تحلیل

مالی و ارزیابی اقتصادی ساده داده و درک آنان را نسبت به دلالت‌ها و پیامدهای اقتصادی سرمایه‌گذاری‌ها تقویت نموده و آنان را با مفاهیمی همچون ارزش زمانی پول، تنزیل و نرخ تنزیل، نرخ بازده و ارزیابی ریسک آشنا می‌سازد. چنین مفاهیمی برای برنامه‌ریزان سیستم برق و سایر کسانی که در انتخاب پروژه و استراتژی‌های مربوطه دخیل هستند، دانشی حیاتی به شمار می‌آید.

www.ketab.ir