

Engineering Economy

REPLACEMENT ANALYSIS

تحليل الاستبدال

MANARA UNIVERSITY

REPLACEMENT ANALYSIS

تحليل الاستبدال

The evaluation of changes in economics of assets associated with their use in an operating environment.

Considers asset

- replacement
- retirement
- Augmentation

تقييم التغيرات في اقتصاديات الأصول المرتبطة باستخدامها في بيئة التشغيل.

يعتبر الأصل في:

- استبدال
- إنهاء / تخلي
- التوسيع

REASONS FOR REPLACEMENT ANALYSIS

أسباب تحليل الاستبدال

- Physical Impairment (Deterioration)
- Altered Requirements
- Technology
- Financing

• العطب المادي (تدهور)

• المتطلبات المتغيرة

• التقانة

• التمويل

PHYSICAL IMPAIRMENT(DETERIORATION)

العطب المادي أو التدهور

- Efficiency loss resulting from continued use -- aging
- Increased routine and corrective maintenance costs
- Greater energy requirements
- Increased need for operator intervention
- Unanticipated problems leading to equipment deterioration

• فقدان الكفاءة الناتج عن الاستخدام المستمر - العمر

• زيادة تكاليف الصيانة الروتينية والتصحيحية

• متطلبات طاقة أكبر

• زيادة الحاجة لتدخل المشغل

• مشاكل غير متوقعة تؤدي إلى تدهور المعدات

ALTERED REQUIREMENTS

المتطلبات المتغيرة

- Significant change in demand for related products or services
- Significant change in the composition or design of associated products or services
- May be considered a form of obsolescence
- تغير كبير في الطلب على المنتجات أو الخدمات ذات الصلة
- تغيير كبير في تكوين أو تصميم المنتجات أو الخدمات المرتبطة
- يمكن اعتباره شكل تقادم

TECHNOLOGY

التقانة

- Impact of technological change varies with associated industry
- Technological changes typically reduce cost per unit and improve quality of output
- Results in earlier replacement of existing assets with improved assets
- May be considered a form of obsolescence

- يختلف تأثير التغيير التكنولوجي باختلاف الصناعة
- تؤدي التغييرات التكنولوجية عادةً إلى تقليل تكلفة الوحدة وتحسين جودة الإنتاج
- نتائج الاستبدال المبكر للأصول الحالية بأصول محسنة
- يمكن اعتباره شكل تقادم

FINANCING التمويل

- Considers economic opportunity changes external to the physical operation or use of the asset(s)
- May involve income tax considerations (depreciation and after-tax analysis)
 - EG: rental of assets may become more attractive than ownership
- May be considered a form of obsolescence
- يعتبر تغييرات الفرص الاقتصادية الخارجية للعملية المادية أو استخدام الأصل (الأصول)
- قد يشمل اعتبارات ضريبة الدخل (الاستهلاك وتحليل ما بعد الضرائب)
- على سبيل المثال: قد يصبح تأجير الأصول أكثر جاذبية من الملكية
- يمكن اعتباره شكل تقادم

ECONOMIC LIFE العمر الاقتصادي

- The period of time (years) that results in the minimum Equivalent Uniform Annual Cost (EUAC) of owning and operating an asset
- EUAC is a term sometimes used to identify the annual worth of a primarily cost cash flow pattern
- Assuming good asset management, economic life should coincide with time from date of acquisition to date of abandonment, demotion in use, or replacement from primary intended service

- الفترة الزمنية (بالسنوات) التي ينتج عنها الحد الأدنى من التكلفة السنوية المعادلة (EUAC) لامتلاك وتشغيل أحد الأصول.
- EUAC هو مصطلح يستخدم في بعض الأحيان لتحديد القيمة السنوية لنمط التدفق النقدي من حيث التكلفة في المقام الأول.
- بافتراض إدارة الأصول بشكل جيد ، يجب أن يتزامن العمر الاقتصادي مع الوقت من تاريخ الاستحواذ إلى تاريخ التخلي أو تخفيض الاستخدام أو الاستبدال من الخدمة الأساسية المقصودة.

ECONOMIC LIFE العمر الاقتصادي

- Sometimes called minimum-cost life or optimum replacement interval
- For a new asset, economic life can be computed if capital investment, annual expenses, and year-by-year market values are known or can be estimated

• يُطلق عليه أحيانًا الحد الأدنى للتكلفة أو فترة الاستبدال المثلى

• بالنسبة للأصل الجديد ، يمكن حساب العمر الاقتصادي إذا كان الاستثمار الرأسمالي والنفقات السنوية وقيم السوق سنة بعد سنة معروفة أو يمكن تقديرها

عمر الملكية OWNERSHIP LIFE

- Period between date of acquisition and date of disposal by a specific owner
- A given asset may have different categories of use during this period

• الفترة بين تاريخ الاستحواذ وتاريخ التخلص من قبل مالك محدد

• قد يحتوي أحد الأصول على فئات مختلفة من الاستخدام خلال هذه الفترة

PHYSICAL LIFE العمر المادي

Period of time between original acquisition and final disposal of an asset over its succession of owners

الفترة الزمنية بين الاستحواذ الأصلي والتخلص النهائي من الأصل على خلافته من الملاك

USEFUL LIFE العمر المجددي

- The time period in years that an asset is kept in productive service either in primary or backup mode
- An estimate of how long an asset is expected to be used in a trade or business to produce income
- الفترة الزمنية بالسنوات التي يتم فيها الاحتفاظ بأصل ما في الخدمة الإنتاجية إما في الوضع الأساسي أو في وضع الاحتياطي
- تقدير للمدة المتوقعة لاستخدام الأصل في التجارة أو الأعمال التجارية لتحقيق الدخل

REPLACEMENT STUDY CONSIDERATIONS

اعتبارات دراسة الاستبدال

1. Recognition and acceptance of past errors
2. Sunk costs
3. Existing asset value and the *outsider* viewpoint
4. Income tax considerations
5. Economic life of the proposed replacement (Challenger)
6. Remaining (economic) life of the old asset (defender)

1. التعرف على أخطاء الماضي وقبولها

2. تكاليف الغائرة

3. قيمة الموجودات الحالية ووجهة النظر الخارجية

4. اعتبارات ضريبة الدخل

5. العمر الاقتصادي للاستبدال المقترح (المتحدي)

6. العمر (الاقتصادي) المتبقي للأصل القديم (المدافع)

PAST ESTIMATION ERRORS

أخطاء التقدير السابقة

- Past estimation errors are irrelevant unless there are income tax implications i.e., when $BV > \text{current MV}$, frequently attributed to estimation error, while may be due to inadequate capacity or higher than expected maintenance costs
- Must focus on valid estimation of future replacement, without consideration of loss which may have occurred in past

• أخطاء التقدير السابقة ليست ذات صلة إلا إذا كانت هناك آثار على ضريبة الدخل

• على سبيل المثال ، عندما يكون $BV > \text{current MV}$ ، يُعزى كثيرًا إلى خطأ التقدير ، في حين قد يكون بسبب السعة غير الكافية أو تكاليف الصيانة الأعلى من المتوقعة.

• يجب التركيز على تقدير صالح للاستبدال في المستقبل ، دون النظر في الخسارة التي قد تكون حدثت في الماضي.

THE SUNK COST TRAP فح الكلفة الغائرة

- Only present and future cash flows should be considered in replacement studies
- Unamortized values of existing asset considered for replacement are the result of past decisions -- (Sunk costs = BV - MV)
- Sunk costs are irrelevant to replacement decisions, except to extent they affect income taxes
- When tax considerations are involved, sunk costs must be included in study

• ينبغي النظر فقط في التدفقات النقدية الحالية والمستقبلية في دراسات الاستبدال

• القيم غير المطفأة للأصل الحالي الذي تم استبداله هي نتيجة قرارات سابقة
Sunk costs = BV - MV

• تكاليف غائرة ليست ذات صلة بقرارات الاستبدال ، إلا أنها تؤثر على ضرائب الدخل

• عندما يتعلق الأمر بالاعتبارات الضريبية ، يجب تضمين تكاليف الغائرة في الدراسة

EXISTING ASSET INVESTMENT VALUE -- AN OUTSIDER VIEWPOINT

قيمة استثمار الأصول الموجودة - وجهة نظر خارجية

- Perspective of impartial third party in establishing fair market value (MV) of your used asset
- Present realizable MV modified by appropriate income tax effects defines correct investment amount for asset in replacement studies
- Consider the opportunity cost of retaining the asset -- the defender
- منظور طرف ثالث محايد في تحديد القيمة السوقية العادلة (MV) للأصل المستخدم
- تحدد القيمة الحالية القابلة للتحقق المعدلة من خلال تأثيرات ضريبة الدخل المناسبة مبلغ الاستثمار الصحيح للأصل في دراسات الاستبدال
- خذ بعين الاعتبار تكلفة الفرصة البديلة للاحتفاظ بالأصل - المدافع

THE OUTSIDER VIEWPOINT

وجهة نظر خارجية

The total investment in the defender is the opportunity cost of not selling the existing asset for its current MV, plus the cost of upgrading to be competitive with best available challenger

إجمالي الاستثمار في المدافع هو تكلفة الفرصة البديلة لعدم بيع الأصل الحالي لقيمة MV الحالية ، بالإضافة إلى تكلفة الترقية لتكون قادرة على المنافسة مع أفضل منافس متاح.

INCOME TAX CONSEQUENCES

تبعات ضرائب الدخل

- Replacement of assets often result in gains or losses from sale of land or depreciable property
- Studies must be made on an after-tax basis
- Prospective gain from asset disposal can be reduced by as much as 40% or 50% as a result of taxes

- غالبًا ما يؤدي استبدال الأصول إلى مكاسب أو خسائر من بيع الأراضي أو الممتلكات القابلة للاهلاك
- يجب إجراء الدراسات على أساس ما بعد الضريبة
- يمكن تخفيض الربح المتوقع من التصرف في الأصول بنسبة تصل إلى 40% أو 50% نتيجة للضرائب

ECONOMIC LIFE OF THE CHALLENGER

العمر الاقتصادي للمتحدى

- Economic life of an asset minimizes equivalent uniform annual cost of owning and operating an asset
- Economic life is often shorter than useful or physical life
- Economic data regarding challengers are periodically (often annually) updated
- Replacement studies then repeated to ensure most up-to-date evaluation
- يقلل العمر الاقتصادي للأصل من التكلفة السنوية المتكافئة لامتلاك الأصول وتشغيلها
- غالبًا ما يكون العمر الاقتصادي أقصر من العمر المجدى أو المادي
- يتم تحديث البيانات الاقتصادية المتعلقة بالمتحدى بشكل دوري (غالبًا سنويًا)
- نكرر دراسات الاستبدال لضمان التقييم الأكثر حداثة

ECONOMIC LIFE OF DEFENDER

العمر الاقتصادي للمدافع

- Often one year
- Because different lives are involved, care should be taken when comparing defender with challenger
- Defender should be kept longer than apparent economic life as long as its marginal cost $<$ minimum equivalent uniform annual cost of challenger over its economic life

• غالباً سنة واحدة

• نظراً لوجود حياة مختلفة ، يجب توخي الحذر عند مقارنة

المدافع مع المتحدي

• يجب الحفاظ على المدافع لفترة أطول من الحياة الاقتصادية

الواضحة طالما أن تكلفته الحدية أقل من التكلفة السنوية

الموحدة المكافئة للمتنافس على مدى حياته الاقتصادية

USEFUL LIFE(S) OF DEFENDER AND / OR CHALLENGER INESTIMABLE

When useful life of defender or challenger is unknown and can't be reasonably estimated, must rely on:

- economic life
- minimum EUAC
- total year-by-year marginal costs for defender and best alternative challenger

عندما تكون العمر الإنتاجي للمدافع أو المتحدي غير معروف ولا يمكن تقديره بشكل معقول ، يجب الاعتماد على:

- الحياة الاقتصادية
- الحد الأدنى من EUAC
- إجمالي التكاليف الحدية سنة بعد سنة
- للمدافع وأفضل منافس بديل