

## Nákladově-výstupové metody hodnocení (CMA, CEA, CUA)

Jana Soukopová

### Cíl kapitoly

Cílem kapitoly je seznámit s nákladově-výstupovými metodami hodnocení veřejných projektů, konkrétně s analýzou minimalizace nákladů, analýzou efektivnosti nákladů a analýzou užitečnosti nákladů. Analýze nákladů a přínosů (cost-benefit analýze) bude věnována další přednáška. Závěrem kapitoly jsou shrnuty výhody a nedostatky jednokriteriálních metod hodnocení.

## 1. Nákladově výstupové metody hodnocení veřejných projektů

Mezi nejvíce používané jednokriteriální metody ekonomické analýzy patří nákladově výstupové metody, často nazývané „inputově outputové metody“.

Existují čtyři základní nákladově výstupové metody hodnocení:

1. analýza minimalizace nákladů (CMA),
2. analýza nákladů a přínosů (CBA),
3. analýza efektivnosti nákladů (CEA),
4. analýza nákladů a užitku (CUA).

Společným jmenovatelem všech čtyř nákladově výstupových metod je jejich cíl a to „prokázat měřitelným způsobem, co kdo získá a s jakými společenskými náklady“. Čím se nákladově výstupové metody liší, je způsob měření výstupů, viz. následující tabulka:

Tabulka 1 Rozdíly v nákladově výstupových metodách

Název metody	Forma měření výstupu
CMA	Neměří se
CBA	Peněžní jednotky
CEA	Počet výstupových jednotek z realizované jednotky nákladů
CUA	Užitek plynoucí z projektu

Pramen: Ochrana (2004:66) upravené

## 2. Analýza minimalizace nákladů

Nejjednodušší z nákladově výstupových metod je analýza minimalizace nákladů (angl. Cost-minimizing Analysis - CMA). V případě hodnocení metodou CMA jsou hodnotícím kritériem nejnižší náklady na projekt, tedy:

$$C \rightarrow \min$$

Veřejné zakázky a veřejné projekty a jejich hodnocení

kde  $C$  jsou náklady na projekt, přičemž pro jejich stanovení se používají různé metody<sup>1</sup>.

Hodnotu celkových nákladů  $C$  lze vyjádřit následujícím způsobem:

$$C = C_0 + \sum_{t=1}^n C_t \quad (1)$$

kde  $C_0$  je pořizovací cena (často také označovaná jako  $I$ )  
 $C_t$  je náklad v období  $t$ ,  
 $n$  je konečný časový horizont, kdy projekt završí svou životnost.

Z vztahu (1) vyplývá, že není možné touto metodou hodnotit a srovnávat projekty s různou dobou životnosti.

## **2.1. POSTUP HODNOCENÍ A VÝBĚRU POMOCÍ METODY CMA**

**Krok 1** Určí se výše nákladů na projekty pomocí metod ocenění.

**Krok 2** Vybere se projekt s nejnižšími náklady.

## **2.2. ZHODNOCENÍ METODY CMA**

Výhody:

- Je velmi jednoduchá na použití.

Nevýhody:

- Můžeme ji použít pouze v případech, kdy jednoznačně víme, že i nejnižší cena garantuje potřebnou úroveň užítka a současně předpokládáme, že výstupy všech uvažovaných alternativ jsou v podstatě stejné a srovnatelné. Tento nedostatek lze odstranit dvěma základními prostředky:
  - podmínkami soutěže<sup>2</sup>,
  - uzavřením patřičné smlouvy.
- Neumožňuje hodnotit a srovnávat projekty s různou dobou životnosti.
- Hodnotí pouze náklady a neuvažuje možné přínosy veřejných projektů.

Metodu CMA lze tedy doporučit pouze u hodnocení malých a téměř srovnatelných projektů, které mají navíc stejnou dobou životnosti.

---

<sup>1</sup> Mezi nejčastěji používané metody ocenění u investičních projektů patří metoda průmyslově inženýrská a parametrický odhad nákladů. V oblasti hodnocení environmentálních projektů pak existují speciální metody pro odhodnocení environmentálních nákladů.

<sup>2</sup> Stanovením podmínek soutěže lze dosáhnout potřebné selekce nabídek tak, aby se soutěže účastnily jen ty nabídky, které mají potřebnou požadovanou (očekávanou) úroveň užítka.

### 3. Analýza efektivity nákladů

Další používanou nákladově-výstupovou metodou hodnocení efektivity veřejných výdajů je metoda efektivity nákladů (Cost-effectiveness Analysis – CEA). CEA se používá, pokud je ocenění přínosů (užitků) v peněžních jednotkách pomocí CBA komplikované.

Při tomto typu analýzy se efektivity nevyjadřuje prostřednictvím peněžních jednotek, ale výstupy se měří prostřednictvím vhodných naturálních nebo fyzikálních jednotek. Efektivnost investice (případně běžného výdaje) je dána poměrovým ukazatelem měrné investiční náročnosti, např. na odstranění jednotky znečištění, kdy je efektivnější ten výdaj, který má co nejnižší měrnou náročnost:<sup>3</sup>

$$S = \frac{C}{E} \rightarrow \min, \quad (4)$$

V případě diskontovaných nákladů je možné výše uvedený vztah napsat následně:

$$S = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}{E} \rightarrow \min, \quad (5)$$

kde  $C_i$  jsou roční náklady;  
 $S$  je měrná investiční náročnost;  
 $E$  je výstup (např. množství znečištění);  
 $r$  je diskontní sazba.

U metody CEA existuje několik způsobů hodnocení a stanovení pořadí alternativ a to:

1. stanovením nákladů na jednotku výstupu,
2. formou sestupné efektivity pro stejné náklady,
3. vzrůstajícími náklady pro stejnou efektivity.

Při všech třech způsobech je vhodné provádět tzv. garantovaný výběr na bázi CEA, jehož účelem je předejít nesprávnému výběru nabídky s ohledem na nejnižší náklady na jednotku výstupu. Garantovaným výběrem na bázi CEA se rozumí skutečnost, že pečlivě zvažujeme, jakou kvalitu výstupu budeme požadovat. Tuto kvalitu definujeme jak v cílech projektu, tak ve stanovení kvalifikačních předpokladů a v následujícím uzavření smlouvy, která garantuje stanovené cíle a kvalitu nabídky.

Praktické použití metody CEA není příliš složité. Je však třeba se zaměřit na výběr kritérií efektivity, protože ve chvíli, kdy začínáme analýzu CEA, si nikdy nemůžeme být jisti její konečnou podobou. V praxi dochází k nejčastějším chybám v tom, že není dodržena zásada stejnorodosti hodnocených výstupů, viz následující příklad.

#### Příklad č. 1

*Metodou CEA byly hodnoceny roční náklady na jednoho vysokoškolského studenta, přičemž při porovnání byli na stejnou úroveň postaveni studenti humanitních a technických oborů.*

<sup>3</sup> Tento postup vychází z teoretického vztahu mezi výší znečištění a náklady na jeho odstranění.

Tento příklad z praxe ukazuje chybné použití metody CEA. Je zřejmé, že se jedná o kvalitativně odlišné výstupy, což se projevuje v odlišných nákladech. Technici jsou na rozdíl od studentů humanitního zaměření více na praktický způsob výuky a potřebují jiné a většinou nákladnější vybavení (laboratoře, materiály, přístroje, apod.).

### 3.1. ZHODNOCENÍ METODY CEA

Hodnocení metodou CEA vypadá velmi jednoduše, ale je spojeno s celou řadou problémů spojených s výběrem ukazatele výstupu. Nejvýraznější z nich jsou případy, kdy existuje více druhů užitků nebo není možné jednotlivé užitky navzájem porovnat. Objasní to následující příklad, který ukazuje, kdy je analýza poměru C/E racionální.

#### Příklad č. 2

Mějme projekty z oblasti zdravotnictví ( $a_1 - a_4$ ) s následujícími parametry (náklady jsou v tis. Kč a výstupy jsou zachráněné životy). Vstupní údaje a výsledný ukazatel C/E ukazuje tabulka 2:

Tabulka 2 Hodnocení metodou CEA

Projekt	Náklady (C)	Výstup (E)	C/E
$a_1$	100	10	10,000
$a_2$	100	15	6,666
$a_3$	200	15	13,333
$a_4$	200	25	8,000

Pramen: autorka

Uvedené projekty můžeme porovnat bez problémů. Nemůžeme však říci, že ukazatel 6,666 pro projekt  $a_2$  je nejvýhodnější. Průměrné náklady na jeden ušetřený život v projektu  $a_4$  jsou vyšší (8,000), ale kdo může říci, že záchrana více životů (25) není dostatečným argumentem a ekvivalentem pro vyšší náklady?

Navíc pro efektivní použití metody CEA musí být splněny následující předpoklady:

- existuje jen jeden cíl projektu, který představuje jasnou dimenzi ve vztahu kritéria v hodnocení výsledků projektu,
- v případě, že projekt má více cílů, všechny posuzované varianty dosahují tyto cíle ve stejné míře.

V prvním případě se hledá nejefektivnější cesta dosažení definovaného cíle, např. nejvýhodnější možnost snížení počtu dopravních nehod na kopcovitém úseku cesty. V druhém případě dochází k situaci, kdy např. dva chirurgické postupy dosahují stejné výsledky z hlediska možných komplikací a průběhu léčení. V tomto případě se metoda CEA mění na metodu CMA.

Jinak obecně můžeme definovat podmínky pro použití metody CEA následovně:

- vstupy můžeme ohodnotit peněžně,
- hlavní cíl je relativně jednoduchý a může být přímo měřen v nákladech na jednotku výstupu,
- výstupy jsou hmotné povahy,
- výstupy jsou stejnorodé.

## 4. Analýza užitečnosti nákladů

Analýza nákladů a užítku (angl. Cost-utility Analysis – CUA) je variantou analýzy nákladů a přínosů, která vznikla v souvislosti s ekonomickou analýzou zdraví a používá se především pro hodnocení veřejných projektů a programů z oblasti zdravotnictví.

Vznikla jako reakce na to, jak oceňovat výstupy, které nelze či není vhodné oceňovat peněžně,

kdy → formou měření výstupů je užitečnost

Analyzuje alternativy s nestejnými, subjektivně porovnatelnými výsledky a její funkcí je zjistit, nakolik jednotlivé hodnocení nabídky, s ohledem na vynaložené náklady, odpovídají očekávanému uspokojení potřeb a cílů.

Je založena na porovnávání přírůstků zdrojů s výsledky, které vyjádříme ve formě užítku z daného programu, projektu, akce, atd. Jinými slovy: zjišťujeme, jak dodatečné náklady vedou ke změnám užítku u sledovaných programů. Ta varianta, u níž je změna užítku nejvyšší, je k realizaci dodatečných nákladů nejvhodnější.

Použití metody CUA ve veřejném sektoru vhodné například při hodnocení zdravotních programů, hodnocení veřejných zakázek u zakázek s technickými parametry.

### 4.1. CUA PRO EKONOMICKOU ANALÝZU ZDRAVÍ

CUA pro ekonomickou analýzu zdraví je založena na sledování porovnávání přírůstků vstupů - inkrementálních nákladů projektu a výstupů projektu. Přínosy se měří v jednotkách tzv. životnosti, upravené o kvalitu života. Rovněž se používá měření prostřednictvím i jiné nepeněžní míry, kdy je identifikován užitek pro pacienta. Inkrementální náklady jsou porovnávány s inkrementálními výsledky tak jako v případě CEA, ale výsledky jsou měřeny speciální formou, nejčastěji pomocí získaných roků zlepšené kvality života (Quality-Adjusted Life Years, QALY).

Užitky se měří v jednotkách tzv. životnosti, upravené o kvalitu života. Rovněž se používá měření prostřednictvím i jiné nepeněžní míry, kdy je identifikován užitek pro pacienta (jiné alternativy QALY).

Jiné alternativy jsou např. následující:

- Rok zdravého života (HeLY), který též začleňuje riziko mortality a morbidit do jediného čísla.
- TwiST (čas strávený bez příznaků nemoci a toxicity léčby),
- DALY (rok kvality života o snížené kvalitě) apod.

Pokud je užitá jiná alternativa QALY, je třeba zdůvodnit, proč nebyla QALY použita.

Kvalita života (QoL) může být měřena obecnými dotazníky nebo dotazníky specifickými pro dané onemocnění. K vyjádření kvality života se používají nástroje utility/užitečnosti

V dotaznících se používají bodové stupnice či škály v nichž uživatel (respondent) vyjadřuje pocit svého uspokojení z porovnávaných alternativ. Podstatou je subjektivní výpověď respondenta o očekávání toku užítků, přičemž možná očekávání jsou seřazena do škál od jednoho extrému k druhému.

Dotazníky kvality života specifické pro onemocnění zohledňují kvalitativní stránku pacientova zdravotního stavu při určitém onemocnění. Otázky jsou vztaženy k oblastem

kvality života, které je nejvíce ovlivněna danou chorobou. Při jejich použití není možné hodnotit různé choroby mezi sebou (jsou proto určeny pouze posouzení různých intervencí v rámci jedné chorobné jednotky).

Obecné dotazníky kvality života postihují problematiku kvality života v co největší šíři. Mohou být proto použity pro široké skupiny pacientů a dovolují porovnávat kvalitu života při jednotlivých onemocněních mezi sebou nebo se zdravou populací<sup>4</sup>.

#### **4.2. POUŽITÍ CUA V JINÝCH PŘÍPÁDECH**

Analýza CUA je použitelná i v jiných případech než jen při hodnocení veřejných projektů a programů z oblasti zdravotnictví. Při hodnocení metodou CUA však vzniká problém stanovení užítku. Ten je možné řešit kvantifikací užítku dvěma základními formami:

1. Exaktním měřením parametrů nabídky jako je např. rychlost (km/h), spotřeba (l/100 km), výkon (kW), které jsou používány pro hodnocení nabídek technologických systémů.
2. Expertním vyjádřením pomocí bodového hodnocení, kdy hodnotící komise (experti) hodnotí nabídky na základě kvalitativní charakteristiky nabídek, kdy tyto charakteristiky jsou kvantifikovány pomocí nominálních, ordinálních, či kardinálních stupnic a škál (více viz Ochrana 2004).

#### **Otázky a úkoly:**

- Jaký je rozdíl mezi finanční a ekonomickou analýzou? Diskutujte rozdíly.
- Mezi jaké metody patří benchmarking.
- Jaký je rozdíl mezi metodou a metodikou?
- Jaké veřejné projekty byly jako první realizovány a kde?

#### **Použitá literatura:**

AFONSO, A., SCHUKNECHT, L., TANZI, V. Public Sector Efficiency: An International Comparison, *Public Choice*, 123 (3-4), 2005, 321-347.

ATKINSON, G., MOURATO, S. Environmental Cost-Benefit Analysis. *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 33, November 2008

BOARDMAN, A. E. *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*. 3rd ed., Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2006, 560 s., ISBN 0131435833

*Cost-Effectiveness of Environmental Measures*. InfoMil, 2001

DRUMMOND, M., O'BRIEN, B., STODDART, G., TORRANCE, G., Cost-Effectiveness Analysis. In DRUMMOND, M., O'BRIEN, B., STODDART, G., TORRANCE, G. (Eds.). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. New York: Oxford University Press, 1997, pp. 97-138

FORD, E. S., KELLY, A. E., TEUTSCH, S. M., THACKER, S. B., GARBE, P. L. Radon and Lung Cancer: A Cost-Effectiveness Analysis. *Am J Public Health* **89** (3), 1999, pp. 351-357

<sup>4</sup> Mezi doporučené dotazníky pro obecné hodnocení kvality života patří: Short Form 36 (SF-36), Sickness Impact Profile (SIP), Nottingham Health Profile (NHP) nebo EuroQol EQ-5D.

## Veřejné zakázky a veřejné projekty a jejich hodnocení

GRÜNWARD, R. *Finanční analýza – metoda a využití*. 1. vyd., Praha: VOX Consult, 1995, 300 s., ISBN 8083278514

European Commission, *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*, [online], Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession. Final Report. Directorate-General Regional Policy, Brussels, Juli 2008, [cit. 2010-10-10]. Dostupný z WWW: <[http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf)>

European Commission, DG Regional Policy, *Methodological Working Document 4: Guidance on the methodology for carrying out Cost-benefit -Analysis, The new programming period 2007 – 2013*, Brussels, 2006.

HANLEY, N., SPASH, C. *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham: Edward Elgar, 1993

HEAL, G. Valuing our Future: Cost-Benefit Analysis and Sustainability, [online], *Paine Webber Working Papers in Money, Economics and Finance PW-97-08* 1997, [cit. 2010-10-10]. Dostupný z WWW: <<http://WWW2.gsb.columbia.edu/faculty/gheal/General%20Interest%20Papers/pw-97-08.pdf>>

HIGGINS, R. C. *Analýza pro finanční management*. 1. vyd., Praha: Grada Publishing, 1997, 399 s., ISBN 80-7169-404-5

CHEN, R., WANG, X. C. Cost-Benefit Evaluation of a Decentralized Water System for Wastewater Reuse and Environmental Protection. *Water Science & Technology* **59** (8), 2009, pp. 1515–1522

JOHANSSON, P. O. *Cost-Benefit Analysis of Environmental Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993

KISLINGEROVÁ E.: *Manažerské finance*. 3. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010. 811 s. ISBN 9788074001949

KOHOUT, P. *Investiční strategie pro třetí tisíciletí*. 6. rozšířené vyd., Praha: Grada, 2010, 292 s., ISBN 9788024733159

LAYARD, R., GLAISTER, S. *Cost-Benefit Analysis*. Cambridge: University Press, 1994

LEVY H., SARNAT M. *Kapitálové investice a finanční rozhodování*. 1. vyd., Praha: Grada Publishing, 1999, 920 s., ISBN 8071695041

Ministerstvo financí ČR, *Metody a nástroje hodnocení*, [online], [cit. 2010-12-15]. Dostupný z WWW: <[http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/eu\\_evaluace\\_metody\\_nastroje.html](http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/eu_evaluace_metody_nastroje.html)>

OCHRANA, F. *Manažerské metody ve veřejném sektoru: teorie, praxe a metodika uplatnění*. 2., upr. a rozš. vyd., Praha: Ekopress, 2007, 178 s., ISBN 8086119513

OCHRANA, F. *Programové financování a hodnocení veřejných výdajů: teorie a metodika hodnocení veřejných výdajů a veřejných služeb v systému programové alokace zdrojů*. Vyd. 1., Praha: Ekopress, 2006, 189 s., ISBN 8086929132

OCHRANA, F. *Veřejné zakázky: metody a metodika efektivního hodnocení a výběru*. Vyd. 1., Praha: Ekopress, 2004, 173 s., ISBN 8086119793

OCHRANA, F., PAVEL, J., VÍTEK, L. *Veřejný sektor a veřejné finance: financování nepodnikatelských a podnikatelských aktivit*. 1. vyd., Praha: Grada, 2010, 261 s., ISBN 9788024732282

PEARCE, D. W., MARKANDYA, A. *Environmental Policy Benefits: Monetary Valuation*. Paris: OECD, 1988

PEARCE, D. W., NASH, C. A. *The Social Appraisal of Projects: A Text in Cost-Benefit Analysis*. Basingtoke: Macmillan, 1981

SIEBER, P. *Analýza nákladů a přínosů metodická příručka*, [online], Ministerstvo pro místní rozvoj, 2004, [cit. 2010-10-10]. Dostupný z WWW: <[http://WWW.strukturalnifondy.info/data/priloha4\\_CBA.doc](http://WWW.strukturalnifondy.info/data/priloha4_CBA.doc)>

VALACH, J. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 2. přeprac. vyd., Praha: Ekopress, 2006, 465 s., ISBN 8086929019.

