



ANALÝZA NÁKLADŮ A PŘÍNOSŮ A MOŽNOSTI JEJÍHO VYUŽITÍ PRO APLIKACI NA CYKLISTICKOU INFRASTRUKTURU



ANALÝZA NÁKLADŮ A PŘÍNOSŮ A MOŽNOSTI JEJÍHO VYUŽITÍ PRO APLIKACI NA CYKLISTICKOU INFRASTRUKTURU

ING. MGR. HANA BRŮHOVÁ - FOLTÝNOVÁ, PH.D., Centrum pro otázky životního prostředí UK v Praze,
www.cozp.cuni.cz, E-MAIL: hana.foltynova@czp.cuni.cz

Subjekty soukromého sektoru neustále rozhodují o mnoha investičních i neinvestičních záměrech. Dokáží si porovnat výnosy a náklady jednotlivých projektů a efektivně se podle těchto výsledků rozhodnout.

Stát může odůvodnit zasahování do jednání soukromých subjektů tam, kde jednotlivci (osoby nebo firmy) neunesou veškeré náklady a užítky z vlastního jednání, a vznikají externality. Státní zásahy tímto způsobem mají vést k efektivnějším výstupům hospodářství. Veřejný sektor dále rozhoduje o mnoha vlastních investičních záměrech. Stát alokuje omezené finanční prostředky mezi různé priority, a tím podstatně ovlivňuje společenský blahobyt. Finanční prostředky by tudíž měly být optimálně alokovány tak, aby bylo docíleno maximální efektivity a co největšího společenského blahobytu.

Existuje řada metod používaných při hodnocení společenských a ekonomických dopadů různých investičních záměrů a politik. Kromě analýzy nákladů a přínosů, které se budeme dále v tomto příspěvku věnovat, se jedná například o vnitřní míru návratnosti, dobu návratnosti, analýzu efektivity nákladů nebo vícekritériální analýzu.

POPIS METODY ANALÝZY NÁKLADŮ A PŘÍNOSŮ

Analýza nákladů a přínosů (také Analýza nákladů a výnosů, Cost-benefit analýza (CBA) či Analýza nákladů a užiteků) představuje postup, který umožňuje definovat a porovnat přínosy a náklady daného projektu, tj. jeho ekonomickou efektivitu. Jde o metodu, jež může pomoci v rozhodovacím procesu (není však rozhodovacím procesem samotným).

CBA představuje výhodný hodnotící nástroj u takových projektů, kde se zvažuje více cílů (např. současně zvýšení bezpečnosti, zlepšení životního prostředí a mobility obyvatel), jednotlivé cíle však bývají alespoň částečně vzájemně v konfliktu (např. životní prostředí versus nárůst mobility) a vztahují se ke statkům, které nemají tržní ceny (to platí jak pro stav životního prostředí, tak pro bezpečnost či zdraví obyvatel).

CBA vychází z hlavního proudu ekonomické teorie (neoklasické ekonomie), první pokusy o její zavádění při hodnocení projektů se objevily již ve 30. letech 20. století v USA (Pearce a Nash, 1981). Jde o postup, který je postaven na principu společenské efektivity, tedy pojmu, který definuje ekonomie blahobytu.

Společenská efektivita může být chápána různě. Poměrně náročným kritériem je dosažení Pareto optimálního stavu (tzv. Paretovské kritérium efektivity - podle tvůrce myšlenky, italského sociologa Vilfreda Pareta). Společenská situace, kdy si žádný subjekt nemůže zlepšit vlastní situaci, aniž by se tím snížil blahobyt jinému subjektu, je nazývána Pareto optimální. Pareto optimálních bodů je nekonečně mnoho, záleží na počáteční distribuci bohatství ve společnosti. Projekt je společensky efektivní pouze v případě, pokud zvyšuje blahobyt alespoň jednoho člověka, aniž by snížil blahobyt jinému člověku. Pareto kritérium neumožňuje redistribuci bohatství ve společnosti (to by znamenalo snížení blahobytu alespoň jednomu člověku ve prospěch ostatních). Pro politiku a veřejné projekty z toho vyplývá velmi omezený prostor pro jakékoli zasahování do svobodného trhu.

Z důvodu obtížné splnitelnosti tohoto kritéria (v praxi málokdy nastane situace, že by projekt nesnížil alespoň jednomu člověku jeho vlastní blahobyt, přestože zvýší blahobyt podstatné části členů společnosti) jsou používána měkčí kritéria. Jedná se především o efektivitu na základě principu kompenzace (tzv. Kaldor-Hicks kompenzační kritérium). Podle tohoto kritéria je společensky efektivní i

takový stav, kdy jsou ztráty jedné skupiny členů společnosti kompenzovány zvýšeným blahobytem subjektů, kterým z projektu plynou užítky. V celkovém součtu užítky převažují nad ztrátami. Při principu kompenzace proto může dojít k redistribuci bohatství. Ke kompenzaci poškozených ve skutečnosti však dojít nemusí.

Technicky tento princip znamená, že se všechny výnosy vyjádří v peněžních jednotkách a odečtou se všechny ztráty (opět vyjádřené v peněžních jednotkách). Pokud je výsledek kladný, projekt je společensky efektivní.

Výpočet CBA si můžeme formalizovat takto:

$$\text{Současná hodnota projektu} = \text{Současná hodnota všech přínosů} - \text{Současná hodnota všech nákladů}$$

Pokud je čistá současná hodnota větší než nula, je projekt společensky přínosný. Pokud je čistá současná hodnota záporná, je projekt společensky nepřínosný, a měl by být z hlediska efektivity zamítnut. Pokud vyjde čistá současná hodnota rovna nule, je společnost vůči projektu indiferentní.

Pokud posuzujeme více projektů, nemůžeme je vzájemně porovnat podle výše čisté současné hodnoty, protože velký projekt může vykazovat vyšší čistou současnou hodnotu než projekt menšího rozsahu. Pro porovnání jednotlivých projektů tak lépe slouží poměr současných hodnot užiteků a nákladů (benefit-cost ratio – B/C). Ten se vypočte dle následujícího vzorce:

$$\text{Benefit-cost ratio} = \frac{\text{Současná hodnota všech přínosů}}{\text{Současná hodnota všech nákladů}}$$

Čistá současná hodnota představuje hodnotu současných i budoucích přínosů/nákladů, které jsou upraveny o tzv. diskontní míru¹. Společenská diskontní míra není pouhým průměrem individuálních diskontních měr. Sen (1967) ukazuje, že při individuálním rozhodování jedinec využívá vyšší diskontní míru než při společném rozhodování v komunitě. Společenská diskontní míra využitá v CBA by tedy měla být nižší než individuální (tržní). Pokud využijeme konstantní diskontní sazbu pro diskontování budoucnosti, současná hodnota budoucích užiteků exponenciálně klesá s růstem časové vzdálenosti od současnosti. Mluvíme proto o tzv. exponenciálním diskontování. V současné době se diskutují možnosti využití nekonstantních diskontních sazeb – konkrétně využití postupně se snižujících diskontních sazeb asymptoticky až k nule – tzv. hyperbolické diskontování.

U hyperbolického diskontování se používá vyšší diskontní sazby v kratším časovém úseku, s časem však tato sazba klesá. To, že se nejedná pouze o teoretickou konstrukci, ukazuje i to, že neexponenciální diskontování začalo být v praxi používáno při vyhodnocování dlouhodobých projektů v řadě zemí, např. ve Velké Británii či v USA. V poslední dekádě empirické výzkumy prokázaly, že hyperbolické diskontování více odráží skutečné chování ekonomických subjektů, např. Laibson (1997, 2001; In: Andrie a Brůha 2004).

Při kalkulaci nákladů a výnosů se používají kromě individuálních přínosů a nákladů i přínosy a náklady, které nese společnost (tzv. společenské). Jsou to ty, které ovlivní blahobyt jedince bez jeho přičinění. Součástí společenských nákladů jsou externí náklady, tj. náklady, které neprochází trhem. Ekonomická teorie je rozlišuje na pozitivní a negativní. Klasickým příkladem negativních externalit jsou např. škody na zdraví obyvatel způsobené emisemi z dopravy nebo snížení blahobytu obyvatel žijících v blízkosti rušné komunikace způsobené hlukem. Naopak pozitivní externalitu způsobí např. člověk svým sousedům, když si zpevní cestu ke svému domu, a tu pak mohou využívat i ostatní.

Jeden z nejproblematictějších kroků analýzy nákladů a přínosů představuje kvantifikace (peněžní vyjádření) společenských přínosů (nejčastěji snížení externích nákladů). Je to z toho důvodu, že tyto efekty neprochází trhem, nemají tudíž tržní cenu. K jejich kvantifikaci se využívá řady netržních metod, které můžeme rozdělit na metody postavené na nákladech (náklady zabránění a náklady na obnovu) a na metody postavené na škodách. Náklady na obnovu zahrnují náklady, které je třeba vynaložit na eliminaci negativních dopadů způsobených určitou aktivitou. Náklady zabránění jsou náklady, které musí být vynaloženy, aby se vzniku určité škody předešlo.

¹ Každý jedinec preferuje současný užitek před budoucím, proto např. 100 Kč dnes má jinou hodnotu než 100 Kč za rok. Individuální diskontní míra (IDS) je potom ta, kterou jedinec diskontuje budoucí toky užítku (IDS se blíží tržní úrokové míře).

Metody postavené na škodách přímo oceňují rozsah škody způsobený určitou aktivitou. K tomuto se využívá tzv. funkce „dávka-odpověď“. Poté, co je znám rozsah škod, dochází k jejich peněžnímu vyjádření. Toto se děje např. pomocí tzv. „ochoty platit“ za určitou službu. Při aplikaci metody ochoty platit je třeba rozlišit projevené / stanovené preference, tj. ty, které lidé deklarují třeba v dotazníku (metoda ochoty platit často využívá kontingentní oceňování), a projevené preference. Projevené preference se vyjadřují konkrétním chováním jednotlivých subjektů. U metody projevených preferencí se při oceňování vychází buď přímo z tržních cen statků a služeb, nebo nepřímo s využitím hedonického oceňování a metody cestovních nákladů.

APLIKACE ANALÝZY NÁKLADŮ A PŘÍNOSŮ NA CYKLISTICKOU INFRASTRUKTURU

Ačkoli je dnes aplikace metody CBA na různé dopravní projekty velmi častá – jak uvádí Pearce a Nash (1981), jedny z prvních aplikací CBA vznikly právě pro účely posouzení výstavby dopravní infrastruktury – u investičních projektů do cyklistické infrastruktury se s metodologicky fundovaným přístupem k CBA setkáme pouze zřídka. Také zahraniční autoři se tomuto tématu věnují sporadicky.

Významný metodologický přínos k tvorbě CBA pro cyklistickou infrastrukturu představuje článek Rune Elvika (Elvik, 2000). Elvik se v něm pokouší o návrh „teoreticky ideální“ CBA pro cyklistickou infrastrukturu. „Teoreticky ideální“ CBA by měla zahrnovat všechny náklady a přínosy této výstavby. Jde však zároveň o návrh vysoce hypotetický, protože většinu přínosů nelze jednodušším způsobem vyčíslit, a tudíž je nutno z požadavku na jejich zahrnutí do analýzy z praktických důvodů ustoupit. Autor nabízí následující seznam potenciálních dopadů nástrojů na zvýšení bezpečnosti / a(nebo) mobility cyklistů a chodců (viz následující tabulka).

Tabulka 1: Potenciální dopady nástrojů na zvýšení bezpečnosti/mobility cyklistů

Dopad	Odpovídající ekonomická valuační
<i>Dopady na pěší a cyklisty</i>	
Změny v počtu a závažnosti nehod	Náklady nehod
Změny cestovního času nebo času čekání na spoj	Náklady cestovního času
Změny ve volbě trasy (dostupnost)	Hodnota dostupnosti
Změny v objemu dopravy (počet cest)	Všeobecné cestovní náklady
Dopady na zdraví	Náklady nemocí (Costs of Illness)
Dopady na bezpečnost (vnímání bezpečnosti)	Náklady vnímání nebezpečí
<i>Dopady na motorovou dopravu</i>	
Změny v počtu a závažnosti nehod	Náklady nehod
Změny rychlosti / cestovního času	Náklady cestovního času
<i>Dopady přestupu z motorové dopravy na nemotorovou</i>	
Změny v potřebě autobusů pro školní děti	Náklady na školní autobus
Změna hluku a emisí	Náklady hluku a znečištění

Zdroj: Elvik (2000)

Elvik ve své studii – aplikované na Norsko – dokládá, že stále existuje nedostatek znalostí o dopadech řady opatření na zvýšení mobility a bezpečnosti nemotorové dopravy. Což je podle něj překvapující, vezmeme-li v úvahu množství finančních prostředků, které norská vláda na tyto účely věnuje. Proto zdůrazňuje nutnost dalšího výzkumu zejména v následujících oblastech (vzhledem k jejich relevanci i pro ČR je zde uvádíme):

- a) Vnímání nebezpečí uživateli dopravní infrastruktury: Mělo by být vnímání bezpečí na dopravních komunikacích měřeno? Jaké faktory jej ovlivňují? Existují skupiny uživatelů

dopravy, které se cítí více ohroženi než ostatní? Jaký je vztah mezi vnímáním nebezpečí na dopravních komunikacích a nehodami?

- b) Všeobecné cestovní náklady: Které faktory vstupují do všeobecných cestovních nákladů pro pěší a cyklisty? Jak by měly být odhadovány? Jak se tyto náklady liší v čase a místě?
- c) Vystavení uživatelů dopravní infrastruktury znečištění z emisí: Jakým druhům znečištění jsou pěší a cyklisté vystaveni? Jak vysoké jsou koncentrace znečištění podél dopravních komunikací? Jaké jsou dopady tohoto znečištění na zdraví? Jsou pěší a cyklisti vystaveni většímu znečištění než řidiči automobilů?
- d) Změna používaného dopravního prostředku: Do jaké míry je cyklistika konkurenceschopná s motorovou dopravou? Je možné, že uživatelé motorové dopravy změní dopravní prostředek, který převážně používají?

Další metodický příspěvek k tvorbě CBA pro cyklistickou infrastrukturu přinesl Saelensminde (2004). Ten navázal na Elvika (Elvik, 2000) a aplikoval CBA na výstavbu pěších a cyklistických stezek ve třech norských městech. Jeho snahou bylo opět provést tak komplexní analýzu, jak je jen možné. Ve svém článku se navíc snaží kvantifikovat „náklady bariér“, tedy společenské náklady způsobené tím, že část nemotorové dopravy není realizována v takovém rozsahu, jak by potenciální uživatelé preferovali, a to v důsledku přítomnosti motorové dopravy. Saelensminde (2004) ukazuje, že tyto náklady bariér motorové dopravy dosahují výše minimálně srovnatelné s náklady znečištění ovzduší a dvakrát takové výše jako náklady hluku. Proto by tyto náklady měly být při dopravním plánování zohledněny.

Na základě rešerše literatury věnované problematice analýzy nákladů a přínosů cyklistické infrastruktury můžeme navrhnout následující strukturu CBA pro Českou republiku vhodnou pro cyklistickou infrastrukturu v následující podobě (zahrnující především tyto položky):

Náklady:

1. náklady na výstavbu a údržbu cyklostezek (tj. investiční a provozní),
2. náklady na doplňkovou infrastrukturu (stojany na kola, značky a informační panely apod.).

Přínosy:

1. nižší množství dopravních nehod a zvýšení bezpečnosti,
2. časové úspory současných cyklistů,
3. dopady na zdraví a nemocnost obyvatel v důsledku pravidelného pohybu,
4. snížení negativních externích nákladů motorové dopravy (především emisí a hluku),
5. přínos pro cykloturistiku (v případě, že bude cyklistická infrastruktura využívána i turisty).

Oddělená cyklistická doprava od motorové dopravy může vést ke zvýšení bezpečnosti na dopravních komunikacích a menšímu množství dopravních nehod s účastí cyklistů. Při kvantifikaci těchto efektů se bere v úvahu snížení nákladů způsobených ztrátou na lidských životech a zraněních a nákladů materiálních. Příklad vyčíslení celospolečenských ztrát nehod cyklistů a pěších je možné převzít z údajů z Cyklostrategie ČR (2004), kde se přibližně ztráty z úmrtí člověka odhadují na 6,7mil. Kč, těžké zranění na 2,2 mil. Kč a lehké zranění na 0,6 mil. Kč.

Je-li cyklistická doprava oddělená od ostatních druhů dopravy, může být doprava plynulejší a rychlejší. Další kvantifikovatelnou položkou jsou proto časové úspory uživatelů jednotlivých druhů dopravy. Cyklistika však může přinést časovou úsporu i těm, kteří dosud na kole jezdili, a to bez existence cyklostezek.

Pravidelný pohyb (aktivnější způsob života) cyklistům přináší (alespoň statisticky) zlepšení zdraví a snížení nemocnosti. Mezi nemoci způsobené nedostatkem fyzické aktivity patří především onemocnění srdce, obezita, vysoký krevní tlak, osteoporóza, mrtvice, deprese, cukrovka a některé druhy rakoviny (WHO, 2002). V tomto případě se kvantifikuje snížení nákladů na léčení těchto nemocí v důsledku lepšího zdravotního stavu obyvatel.

Negativní externí náklady motorové dopravy zahrnují emise, hluk, kongesce (neboli dopravní zácpy) či příspěvek dopravy ke globálnímu oteplování (tj. emise skleníkových plynů, především CO₂). Ke snížení těchto negativních efektů dojde v té míře, v jaké bude motorová doprava substituována dopravou nemotorovou (cyklistickou). I tyto náklady je možné výše popsanými způsoby kvantifikovat.

Nezbytnou otázkou, která musí být zodpovězena již před kvantifikací nákladů a přínosů, je, jaká je potenciální poptávka po nových cyklostezkách a jaký můžeme očekávat nárůst počtu cyklistů a ujetých

kilometrů na kole. K tomuto účelu se používá složitých ekonometrických metod nebo dopravních modelů. Ekonometrické metody využívají např. výběrového experimentu (tj. dotazování lidí se rozhodují mezi několika scénáři představujícími různá řešení cyklistické infrastruktury a vyjadřují ochotu k jejímu využívání), případně projevené preference (tj. jak se změnila poptávka v podobných případech výstavby či zlepšení cyklistické infrastruktury) nebo stanovené preference (dotazování obyvatel vyjadřují, zda a jak často jsou ochotni využívat novou cyklistickou infrastrukturu). V případě stanovených preferencí je však třeba stanovit některé hodnoty (především související s četostí používání jízdního kola) arbitrárně, použití této metody může být z tohoto důvodu diskutabilní.

Odhad změny poptávky po cyklistice představuje poměrně novou oblast zkoumání. V literatuře najdeme pouze malé množství studií věnovaných odhadům poptávky po cyklistice vycházejících z individuálních dat, např. Ortúzar et al. (2000) nebo Hopkinson a Wardman (1996). Existující studie navíc často zanedbávají rozdíly v účelech cest (pro kvantifikaci přínosů cyklistiky je však klíčové rozlišit pravidelně konané cesty na kole od příležitostných či rekreačních cest). Zahraniční literatura se pak nejčastěji zabývá výběrovým experimentem věnovaným výstavbě části cyklistické komunikace. Jen výjimečně analyzuje síť cyklostezek komplexně pro celé město nebo dokonce region.

Vzhledem k nejistotám, které se vztahují především k odhadům přínosů cyklistické infrastruktury, je nezbytné provést citlivostní analýzu, která má za cíl stanovit dopady změn hodnot u vybraných položek na celkový výsledek analýzy nákladů a přínosů.

Literatura:

Andrle, M., Brůha, J. (2004): Význam forem diskontování v ekonomickém modelování, *Politická ekonomie*, roč. LII, 2004 (6), pp. 757-771

Elvik, R. Which are the relevant costs and benefits of road safety measures designed for pedestrians and cyclists? *Accident Analysis and Prevention*, No. 32 (2000), 37-45,

Hopkinson, P, Wardman, M, Evaluating the demand for new cycle facilities, *Transport Policy*, Vol, 3, No, 4, pp, 241-249, 1996,

Ortuzar, J, D, Iacobelli, A, Valeze, C, Estimating demand for a cycle-way network, *Transportation Research Part A*, 34(2004), 353-373,

Saelensminde, K, Cost-benefit analyses of walking and cycling track networks taking into account insecurity, health effects and external costs of motorized traffic, *Transportation Research Part A*, 38 (2004), 593-606,

Sen, A, (1967): Isolation, Assurance and the Social Rate of Discount, *Quarterly Journal of Economics*