POSUZOVÁNÍ DOPRAVNÍCH PROJEKTŮ

ASSESSMENT OF TRANSPORT PROJECT

Rudolf Kampf, Helena Becková[1]

Anotace: Článek se zabývá posuzováním jednotlivých variant výstavby silniční a železniční infrastruktury. Při posuzování se vychází z ekonomické a finanční analýzy a souhrnné míry společenské hodnoty, ve smyslu dopravní účinnosti a bezpečnosti.

Klíčová slova: Silniční infrastruktura, železniční infrastruktura

Summary: This paper deals with assessment of particular variants of road and railway infrastructure building. Assessment results from economical and financial analysis and from total rate of social value in terms of transportation efficiency and safety.

Key words: road infrastructure, railway infrastructure

1. ÚVOD

Pro posouzení jednotlivých variant výstavby silniční a železniční infrastruktury je nutno dodržet podmínky, aby bylo porovnání objektivní, tj. vzhledem k různým délkám výstavby, různým způsobům financování, rozdílné technologii použité u jednotlivých variant, době zahájení investice, …. musí být hodnocené ukazatele převedeny na stejný základ. Náklady u každé varianty musí být přepočteny na současnou hodnotu (hodnotu v roce ke kterému je vzájemné porovnání prováděno). Zpracovatel by měl při předložení projektu (investičního záměru) předložit rovněž finanční analýzu, která bude obsahovat náklady projektu vztažené ke stanovené době (měsíci, roku). V případě, že uvedený podklad nebude k dispozici, je nutno odúročit náklady projektu v jednotlivých letech tak, aby byla zjištěna hodnota v stanovenou dobu.

2. FINANČNÍ ANALÝZA PROJEKTU

Pojem finanční analýza projektu předpokládá analýzu projektu z celkového hlediska, tedy se zahrnutím všech fází vývojového cyklu. Je to nezbytné pro rozhodování o budoucí realizaci projektu v jeho předinvestiční (přípravné) fázi. Do analýzy je nutné zahrnout nejen fázi investiční, ale i fázi provozní, kde do analýzy vstupují další, investicemi vyvolané peněžní toky. Analýza se proto uplatňuje v tzv. předinvestiční (přípravné) fázi projektu a je zdokumentována v materiálu nazývaném technicko-ekonomická studie resp. studie proveditelnosti.

[1] doc. Ing. Rudolf Kampf, Ph.D., Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky, Studentská 95, 532 10 Pardubice, e-mail: kampf@upce.cz
Ing. Helena Becková, Ph.D., Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky, Studentská 95, 532 10 Pardubice, e-mail: helena.beckova@upce.cz

Metodika, resp. terminologie UNIDO rozlišuje analýzu finanční a ekonomickou. Finanční analýza se zabývá projektem z tržního hlediska investora (nebo i dalších účastníků), zatímco ekonomická analýza z pohledu národohospodářského, tedy analýzou vlivů projektu na ekonomiku dané země. Je zřejmé, že ekonomická analýza má své opodstatnění pouze u projektu rozsáhlých, technicky či ekonomicky významných, nebo projektů, u nichž jsou národohospodářské efekty primárním cílem (např. rozvojové projekty). Finanční analýza je nezbytným předpokladem a prvním krokem pro analýzu ekonomickou, do které je pak nutné zahrnout také úvahy o mimoekonomických nárocích a účincích projektu.

Rychlou orientaci v základních aspektech tzv. ekonomické a finanční analýzy projektu poskytuje následující tabulkový přehled (tabulka 1).

Tab. 1 - Ekonomická a finanční analýza

FINANČNÍ (TRŽNÍ) **ANALÝZA PROJEKTU**	**EKONOMICKÁ** (NÁRODOHOSPODÁŘSKÁ) **ANALÝZA PROJEKTU**
Pohled investora, banky, akcionáře spod.	Pohled vlády, národohospodářů, atd.
Životaschopnost a efektivnost projektu	Vliv projektu na národní hospodářství
Tržní ceny	Ekonomické (stínové) ceny
Přímé efekty projektu	Přímé a nepřímé efekty projektu
Finanční efekty projektu	Finanční a nefinanční efekty projektu

Zdroj: ČKAIT; Autoři

Z tabulky 1 je patrné, že projekt efektivní z hlediska podnikatelského (mikroekonomického) nemusí být vždy zajímavý (efektivní) z hlediska makroekonomického a naopak.

Informační pohled pro analýzu budoucího finančního chování projektu tvoří obvykle záznam o simulaci jeho „života“ na základě očekávaných vstupních dat a ke zvolenému časovému horizontu. Z praktického hlediska je nezbytné využití počítače cestou specializovaného dialogového expertního simulačního modelu. Pro metodiku UNIDO je využíván jí přímo odpovídající a v UNIDO vyvinutý, počítačový model COMFAR – počítačový model pro analýzu proveditelnosti a její výstupy.

Z výstupů simulačního modelu jsou nejdůležitější:

a) cash flow (přehled peněžních toků),
b) výsledovka – výkaz zisku a ztrát,
c) rozvaha – bilance aktiv a pasiv,

které představují zprávu o finančním chování projektu ze tří různých hledisek:

- reálných peněžních toků,
- tvorby a zdanění zisku,
- finančního hospodaření.

Výhodou tohoto přístupu je mezinárodní kompatibilita výsledků analýz.

3. VÝSTUPY HODNOCENÍ - SOUHRNNÉ MÍRY SPOLEČENSKÉ HODNOTY

Společenská hodnota konkrétního projektu ve smyslu dopravní účinnosti a bezpečnosti může být shrnuta použitím jednoho nebo více následujících měřítek:

- čistá současná hodnota (NPV),
- poměr přínosy/náklady (BCR),
- vnitřní výnosové procento (IRR).

Souhrnné míry společenské hodnoty:

a) Čistá současná hodnota (NPV) je diskontovaná suma všech budoucích přínosů zmenšená o diskontovanou sumu všech budoucích nákladů za celé období hodnocení. Aby bylo možné vypočítat NPV správně, jsou požadovány realistické odhady toků přínosů s nákladů v průběhu období hodnocení (typicky kolem 30 let). Klíčem ke stanovení těchto toků je znalost časů. Investiční náklady vzniknou před datem zprovoznění projektu, zatímco provozní náklady (např. údržba dálnice) a uživatelské přínosy vzniknou po zprovoznění.

b) Poměr přínosy/náklady (BCR) je dán poměrem diskontované sumy budoucích nákladů a přínosů kromě investičních nákladů a diskontované sumy investičních nákladů. Proto je BCR hodnotou pro peněžní míru, která ukazuje, kolik čistého přínosu se dosáhne za každou jednotku investičních nákladů. Stejný princip odvozování toků přínosů a nákladů platí jak pro BCR, tak pro NPV.

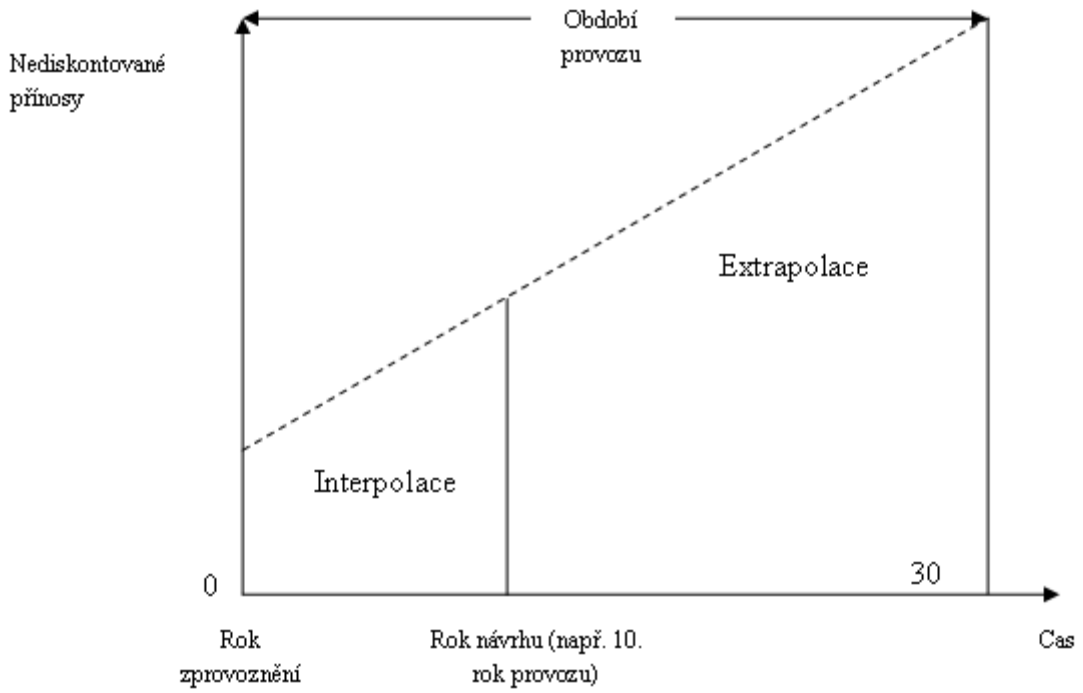
c) Vnitřní výnosové procento (IRR). Zatímco předchozí dvě míry požadují, aby byla určena testovací diskontní míra, IRR má coby výstup průměrnou míru výnosnosti investičních nákladů za období hodnocení. Ta může být porovnána s diskontní mírou pro zjištění, zda projekt vytváří vyšší nebo nižší výnosnost, než je požadována dokonce i ve sociálním ohledu.

Pro výpočet většiny těchto měr jsou potřeba různá zpracování dat o uživatelském přínosu a nákladech, jmenovitě: interpolace, diskontování a agregace:

a) Interpolace a extrapolace

Při daných odhadech přínosů uživatele a nákladů/výnosů operátora na dva (nebo více) prognózované roky při konstantních cenách bazického roku, by toky přínosů a nákladů měly být generovány procesem interpolace a extrapolace. Minimálním požadavkem je, že model by měl proběhnout pro rok zprovoznění projektu a pro rok návrhu projektu.

Výstup z interpolace a extrapolace je sada nediskontovaných toků nákladů a přínosů při cenách bazického roku. Viz obrázek 1.



Zdroj: CBA, Autoři

Obr. 1 - Interpolace a extrapolace přínosů – příklad

b) Diskontování

Pro získání diskontovaných toků přínosů a nákladů (potřebné pro NPV a BCR) by každá položka v nediskontovaných tocích přínosů a nákladů měla být postoupena následujícímu vzorci (vztah 1):

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - K_t}{(1+r)^t} \qquad [1]$$

Kde doba života projektu běží od 0 do n

B_t jsou nediskontované přínosy v období t,

K_t jsou nediskontované náklady v období t,

r je sociální diskontní sazba.

c) Agregace

Konečně, pro výpočet současných hodnot nákladů a současných hodnot přínosů by měly být diskontované toky přínosů sečteny přes všechny roky období hodnocení.

4. METODICKÉ TABULKY

Na závěr článku uvádíme metodické tabulky (tabulka 2 a 3), které můžou sloužit k porovnání alternativ výstavby (modernizace) infrastruktury silniční a železniční dopravy.

4.1 Tabulky pro metodické porovnání variant výstavby infrastruktury železniční dopravy

Tabulky jsou rozděleny podle druhu práce na infrastruktuře A – G.

Tab. 2 - Metodické porovnání variant výstavby infrastruktury železniční dopravy

Druh práce			Rovinatý terén mimo město	Kopco-vitý terén mimo sídelní oblast	Hornatý terén mimo sídelní oblast	Rovinný terén, městská oblast	Kopco-vitý terén, městská oblast
A. Modernizace dvoukolejné trati do rychlosti 160 km/h	**Jednotka**		**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**
- zábor půdy	km^2						
- železniční spodek	km						
- železniční svršek	km						
- trakční zařízení	km						
- signalizace	km						
- telekomunikační sítě	km						
- úrovňové přejezdy	staveb						
- víceúrovňové křížení	staveb						
- mosty (> 100 m)	km						
- tunely (> 100 m)	km						
- smyčky k točení	míst						
- nástupiště	km						
- železniční spodek v místech nástupišť	km						
- železniční svršek v místě nástupišť	km						
- kryté zastávky pro cestující	km						
- trakční sítě ve stanicích	km						
- podchody k nástupištím	staveb						
- nadchody pro cestující	staveb						
- signalizace ve stanicích	km						
- telekomunikační sítě ve stanicích	km						
- staniční budovy	m^3						
- doba výstavby	měsíců						
- návrh a odborný dohled	%						

Druh práce			Rovinatý terén mimo město	Kopco-vitý terén mimo sídelní oblast	Hornatý terén mimo sídelní oblast	Rovinný terén, městská oblast	Kopco-vitý terén, městská oblast
B. Modernizace jednokolejných tratí do rychlosti 100 km/h	**Jednotka**		**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**
- železniční spodek	km						
- železniční svršek	km						
- trakční zařízení	km						
- signalizace	km						
- telekomunikační sítě	km						
- úrovňové přejezdy	staveb						
- víceúrovňové křížení	staveb						
- mosty (> 100 m)	km						
- tunely (> 100 m)	km						
- doba výstavby	měsíců						
- návrh a odborný dohled	%						

Druh práce			Rovinatý terén mimo město	Kopco-vitý terén mimo sídelní oblast	Hornatý terén mimo sídelní oblast	Rovinný terén, městská oblast	Kopco-vitý terén, městská oblast
C. Budovy a dodatečné tratě podél existující infrastruktury	**Jednotka**		**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**
- železniční spodek	km						
- železniční svršek	km						
- trakční zařízení	km						
- signalizace	km						
- telekomunikační sítě	km						
- úrovňové přejezdy	staveb						
- víceúrovňové křížení	staveb						
- mosty (> 100 m)	km						
- tunely (> 100 m)	km						
- doba výstavby	měsíců						
- návrh a odborný dohled	%						

Druh práce			Rovinatý terén mimo město	Kopco-vitý terén mimo sídelní oblast	Hornatý terén mimo sídelní oblast	Rovinný terén, městská oblast	Kopco-vitý terén, městská oblast
D. Výstavba nové dvoukolejné trati do rychlosti 160 km/h	**Jednotka**		**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**
- železniční spodek	km						
- železniční svršek	km						
- trakční zařízení	km						
- signalizace	km						
- telekomunikační sítě	km						
- úrovňové přejezdy	staveb						
- víceúrovňové křížení	staveb						
- mosty (> 100 m)	km						
- tunely (> 100 m)	km						
- smyčky k točení	míst						
- nástupiště	km						
- železniční spodek v místech nástupišť	km						
- železniční svršek v místě nástupišť	km						
- kryté zastávky pro cestující	km						
- trakční sítě ve stanicích	km						
- podchody k nástupištím	staveb						
- nadchody pro cestující	staveb						
- signalizace ve stanicích	km						
- telekomunikační sítě ve stanicích	km						
- staniční budovy	m^3						
- doba výstavby	měsíců						
- návrh a odborný dohled	%						

Druh práce			Rovinatý terén mimo město	Kopco-vitý terén mimo sídelní oblast	Hornatý terén mimo sídelní oblast	Rovinný terén, městská oblast	Kopco-vitý terén, městská oblast
E. Výstavba nové jednokolejné trati do rychlosti 100 km/h	**Jednotka**		**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**
- železniční spodek	km						
- železniční svršek	km						
- trakční zařízení	km						
- signalizace	km						
- telekomunikační sítě	km						
- úrovňové přejezdy	staveb						
- víceúrovňové křížení	staveb						
- mosty (> 100 m)	km						
- tunely (> 100 m)	km						
- doba výstavby	měsíců						
- návrh a odborný dohled	%						

Druh práce			Rovinatý terén mimo město	Kopco-vitý terén mimo sídelní oblast	Hornatý terén mimo sídelní oblast	Rovinný terén, městská oblast	Kopco-vitý terén, městská oblast
F. Elektrifikace; jednokolejná trať	**Jednotka**		**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**
- elektrifikace	km						
- doba výstavby	měsíců						
- návrh a odborný dohled	%						

Druh práce			Rovinatý terén mimo město	Kopco-vitý terén mimo sídelní oblast	Hornatý terén mimo sídelní oblast	Rovinný terén, městská oblast	Kopco-vitý terén, městská oblast
G. Elektrifikace; dvoukolejná trať	**Jednotka**		**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**
- elektrifikace	km						
- doba výstavby	měsíců						
- návrh a odborný dohled	%						

Zdroj: CBA; Autoři

4.2 Tabulky pro metodické porovnání variant výstavby infrastruktury silniční dopravy

Následující tabulky (tabulka 3) jsou využívány pro všechny typy budování silniční infrastruktury. Konkrétní typ výstavby je nutno specifikovat v části X tabulky 3. Obecně je budování infrastruktury silniční dopravy rozděleno v metodice na:

- budování nové komunikace (A),
- rekonstrukce stávající komunikace (2 jízdní pruhy) (B),
- rekonstrukce stávající komunikace (4 jízdní pruhy) (C),
- rekonstrukce – zkapacitnění (z 2 na 4 jízdní pruhy) (D).

Tab. 3 - metodické porovnání variant výstavby infrastruktury silniční dopravy

Druh práce			Rovinatý terén	Kopco-vitý terén	Hornatý terén	Rovinný terén	Kopco-vitý terén
			mimo městská (sídelní) oblast			městská oblast	
X) A; B; C; D	**Jednotka**		**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**	**Kč**
- zábor půdy	km^2						
- vozovka (vlastní povrch)	km						
- materiál vozovky	druh						
- zemní práce (terénní úpravy, opěrné zdi, zárubňové zdi, …)	km						
- středový pás	km						
- úrovňové křižovatky (+ kruhové objezdy)	staveb						
- mimoúrovňové křižovatky	staveb						
- železniční přejezdy (+ nadjezdy, podjezdy)	staveb						
- dopravní značení (vodorovné)	km						
- dopravní značení (světelné)	ks						
- dopravní značení (svislé)	ks						
- mosty	km						
- tunely	km						
- bezpečnostní opatření (hlásky, …)	ks						
- bezpečnostní opatření (svodidla)	km						
- osvětlení	ks / km						
- úprava vodních toků	staveb						
- technické zázemí	staveb						
- návrh a odborný dohled	%						

Poznámka: Materiál vozovky: živice, asfaltový beton, beton, …..

Náklady (výstavby infrastruktury)	km						
Přínosy (výstavby infrastruktury)	km						
Doba výstavby	měsíců						

Zdroj: CBA; Autoři

POUŽITÁ LITERATURA

[1] Cost Benefit Analysis of Transport Infrastructure Projects. Economic Commission for Europe. United Nations. ISBN 92-1-116837-6.

[2] FREIMANN, F. Řízení, ekonomika a financování dopravní infrastruktury. UP DFJP Pardubice, 2002.

[3] HERMAN, J. Finanční analýza projektu. DOS M11. ČKAIT Praha: 1998.
[4] KAMPF, R. a kol. Metodika koncepce rozvoje dopravních sítí. Univerzita Pardubice, 2003. Výzkumný projekt pro MD ČR. Oponovaný Katedrou manažérskych teórií ŽU dne 07.07.2003.
[5] Macro-Economic Evaluation of Transport Infrastructure Investments. Evaluation Guidelines for the Federal Transport Investment Plan. Final Report to EE-Project No. 90372/92 of the Federal Minister of Transport. Essen – Bonn.
[6] MATĚJKA, V. a kol. Management projektu spojených s výstavbou. ČKAIT Praha, 2001. DOS M 15.01.

Článek je publikován v rámci řešení výzkumného záměru MSM 0021627505 „Teorie dopravních systémů“.

Recenzenti: doc. Ing. Jozef Strišš, CSc.
Žilinská univerzita v Žilině, FRI, Katedra manažérskych teórií
prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
Univerzita Pardubice, DFJP, Katedra technologie a řízení dopravy