

# NÁKLADY DOPRAVNÍHO SYSTÉMU V RÁMCI HODNOCENÍ PROJEKTŮ DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY TRANSPORT SYSTEM COSTS WITHIN THE FRAMEWORK OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE PROJECTS EVALUATION

Rudolf Kampf<sup>1</sup>, Helena Becková<sup>2</sup>, Petra Bártová<sup>3</sup>

---

*Anotace: Příspěvek se zabývá náklady dopravního systému v souvislosti s hodnocením projektů dopravní infrastruktury, které ovlivňují jak poskytovatele, tak i uživatele dopravy. Pozornost je zaměřena zejména na ekonomická kritéria hodnocení projektů, v nichž hrají náklady významnou roli, ale i na kritéria ostatní. Z těchto dalších kritérií jde především o ekologické aspekty hodnocení, vzhledem k významným dopadům dopravní infrastruktury na životní prostředí a nákladům, které jsou s nimi spojené.*

*Klíčová slova: náklady, dopravní systém, dopravní infrastruktura*

*Summary: The paper deals with transport system costs in connection with the evaluation of transport infrastructure projects, which influence both providers and users of transport. Attention is aimed mainly to economic criteria of projects evaluation, in which costs pay an important role, but also to other criteria. As for these other criteria, especially ecological aspects of the evaluation should be meant, considering important impacts of transport infrastructure on environment and costs that are connected with them.*

*Key words: costs, transport system, transport infrastructure*

## 1 ÚVOD

Investice do dopravní infrastruktury ovlivňují mnoho stran – nadnárodní, národní a místní vládní orgány, dopravní operátory a uživatele. Investice ovlivňují kvalitu života lidí, jejichž ekonomické, sociální nebo environmentální kvality života se v důsledku investice do dopravní infrastruktury mohou změnit.

---

<sup>1</sup> Ing. Rudolf Kampf, Ph.D., Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiku, Studentská 95, 532 10 Pardubice, tel.: +420 466 036 386, fax: +420 466 036 374, e-mail: [kampf@upce.cz](mailto:kampf@upce.cz)

<sup>2</sup> Ing. Helena Becková, Ph.D., Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiku, Studentská 95, 532 10 Pardubice, tel.: +420 466 036 379, fax: +420 466 036 374, e-mail: [Helena.Beckova@upce.cz](mailto:Helena.Beckova@upce.cz)

<sup>3</sup> Ing. Petra Bártová, Ph.D., Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiku, Studentská 95, 532 10 Pardubice, tel.: +420 466 036 390, fax: +420 466 036 374, e-mail: [Petra.Bartova@upce.cz](mailto:Petra.Bartova@upce.cz)

Některé z přímých efektů projektů dopravní infrastruktury budou působit na uživatele dopravy, kteří využívají (nebo budou využívat) dopravní systém, a poskytovatele dopravy. Náklady a čas vynaložené dopravními uživateli při přepravě z místa na místo budou redukovány, jak pro osobní dopravu, tak pro nákladní dopravu. Tento pokles nákladů pravděpodobně povede k řadě reakcí uživatelů – změny v trasách, výběru druhu dopravy a cílů cestování. Správné vyhodnocení těchto změn v poplávce je životně důležité pro hodnocení.

Dopady na poskytovatele dopravy jsou rovněž relevantní, v rámci investic (investičních nákladů), provozních nákladů a výnosů – pro infrastrukturu, dopravní prostředky a provoz služby.

## 2 EKONOMICKÁ KRITÉRIA HODNOCENÍ PROJEKTŮ

### 2.1 Poměr přínosů a nákladů

Poměr přínosů a nákladů, uveden ve vztahu 1, vyjadřuje poměr všech přínosů investičního projektu ke všem nákladům, které bude vyžadovat realizace daného projektu (1,2).

$$NKV = \frac{N_b}{K_b} \quad (1)$$

kde: NKV poměr přínosů a nákladů,  
 $N_b$  celková hodnota všech komponent, které tvoří přínos projektu [Kč],  
 $K_b$  celková hodnota všech nákladů na projekt [Kč].

V případě, že nemají hodnocené projekty stejnou dobu výstavby, nebo dobu životnosti, je nutné přepočítat zjištěné hodnoty na jednu základnu. Znamená to vyjádřit, jaký by měl projekt přínos ke zvolenému roku [3].

Bez provedení uvedeného přepočtu by mohlo dojít k výběru varianty, která by v absolutních číslech dosahovala vyšších přínosů, avšak za delší dobu. Přepočtem získáme další porovnávací základnu – tedy relativní přínosy hodnoceného projektu za sjednocené období.

Zohledněn musí být také vývoj na finančních trzích a vývoj ekonomiky, který určuje hrubý domácí produkt. Investiční projekty mohou počítat s předpokládanou mírou inflace a na jejím základě stanovit předpokládané náklady na realizaci projektu [4]. Ve většině případů však nejsou předpoklady týkající se vývoje ekonomiky naplněny. Analýze je třeba podrobit situaci, kdy by mohly být prostředky investovány jiným způsobem než do dopravní infrastruktury. Případně analyzovat jednotlivé varianty při uvažování různých úrokových sazeb. Je tedy nutno zohledňovat diskontní sazbu.

Pokud chceme získat současný přínos projektu, musíme diskontovat budoucí příjmy (viz vztah 2) [5]:

$$N_{b,i} = f \times N_i \quad [\text{Kč}] \quad (2)$$

$$f = (1 + p)^{b - t_{a,i}} \quad (3)$$

kde:  $N_{b,i}$  současná hodnota přínosů investice  $i$  [Kč],

- f        diskontní faktor,  
 $N_i$     původní (nediskontovaná) hodnota přínosu investice [Kč],  
 p        diskontní sazba,  
 $t_b$      základní rok pro diskontování,  
 $t_{a,i}$     rok, u kterého je diskontován přínos investice.

Pokud je předpokládán konstantní přínos investice po celou dobu životnosti, bude kalkulace provedena podle vztahu 4 [5]:

$$N_{b,j} = f \times B \times N_j \text{ [Kč]} \quad (4)$$

$$B = \frac{1 - (1 + p)^t}{p} \quad (5)$$

- kde:  $N_{b,j}$     současná hodnota přínosů investice j [Kč],  
 f        diskontní faktor zohledňující časový rozdíl mezi začátkem provozu a základním rokem, ke kterému je investice hodnocena,  
 B        kapitalizační faktor,  
 $N_j$      hodnota průměrného přínosu projektu v roce j [Kč],  
 t        počet let s konstantním přínosem investice.

Diskontování investičních nákladů můžeme provést s využitím diskontního faktoru, viz vztah 6 a 7 (6):

$$K_{b,i} = f \times K_i \text{ [Kč]} \quad (6)$$

$$f = (1 + p)^{t_b - t_{a,i}} \quad (7)$$

- kde:  $K_{b,i}$     současná hodnota nákladové položky [Kč],  
 f        diskontní faktor,  
 $K_i$      ohodnocení nákladových položek v aktuálním roce [Kč],  
 p        diskontní sazba,  
 $t_b$      základní rok,  
 $t_{a,i}$     rok, u kterého je diskontována nákladová položka.

Pokud nejsou k dispozici informace o rozložení nákladů v průběhu výstavby, předpokládá se jejich rovnoměrné rozložení. Výpočet současných nákladů je poté proveden podle následujícího vztahu 8 [6]:

$$K_b = f \times B \times K_j \text{ [Kč]} \quad (8)$$

$$B = \frac{1 - (1 + p)^t}{p} \quad (9)$$

- kde:  $K_b$     současná hodnota investičních nákladů [Kč],  
 f        diskontní faktor (mezi okamžikem začátku investice a základním rokem),  
 B        kapitalizační faktor,  
 $K_j$      hodnota průměrných investičních nákladů v průběhu výstavby [Kč],  
 t        doba výstavby.

Provedená analýza vyjadřuje, jak je nakládáno s prostředky na výstavbu. Pro hodnocení je získána současná hodnota přínosů investice a současná hodnota nákladů na projekt.

## 2.2 Rozdíl nákladů a výnosů

Dalším z hodnotících kritérií je rozdíl nákladů a přínosů. Kritérium porovnává celkové diskontované příjmy plynoucí z projektu s celkovými diskontovanými náklady, které je nutno do projektu vložit. Kritérium je vztaženo k základnímu roku a je vyjádřeno vztahem 10 [7]:

$$NKD = N_b - K_b \text{ [Kč]} \quad (10)$$

kde:  $N_b$  celkové současné příjmy projektu [Kč],  
 $K_b$  celkové současné náklady na projekt [Kč].

V případě, že jsou náklady a příjmy vyjádřeny v jednotlivých letech, vypočte se pro každý rok hodnota kritéria s využitím kapitalizačního koeficientu podle vztahu 11 [7]:

$$NKD_j = N_b \times \frac{1}{B} - K_b \times \frac{1}{B} \text{ [Kč]} \quad (11)$$

kde:  $NKD_j$  roční rozdíl nákladů a výnosů [Kč],  
B kapitalizační faktor.

## 3 OSTATNÍ HODNOTÍCÍ KRITÉRIA

V rámci dodatečných hodnotících kritérií by měla být při hodnocení projektů dopravní infrastruktury využita následující kritéria [9]:

- ekologické ohodnocení (ohodnocení rizik dopadů na životní prostředí),
- ohodnocení urbanistického rozvoje,
- dodatečná (specifická) hodnotící kritéria.

### 3.1 Ekologická kritéria hodnocení projektů

Změny dopravního systému a výsledné změny ve využití dopravy ovlivňují nejen účastníky dopravního systému, ale rovněž ty, kteří jsou vystaveni systému nebo jeho emisím bez toho, aby byly přímo do systému zapojeni. Environmentální dopady se vyskytují na místní úrovni; na regionální úrovni a na globální úrovni (změna klimatu).

Pozitivní a negativní dopady na životní prostředí se tedy mohou sekundárně odrazit ve formování životních podmínek pro obyvatele. V současné době však není k dispozici objektivní metodika, která by uvedené kritérium hodnotila a podle které by bylo možno postupovat při hodnocení variant.

V České republice lze však metodicky vycházet z hodnocení vlivu na životní prostředí (EIA) [8], které musí být zpracováno ke každému projektu dopravní infrastruktury. Z uvedeného dokumentu je možno u každé alternativy ohodnotit na bodové stupnici (škále například od -10 do +10) pozitivní dopady a negativní dopady [8]. Varianty mohou být následně porovnány, přičemž toto provedené ohodnocení může sloužit jako doplňkové kritérium pro provedení Cost - Benefit analýzy.

Podle teoretických principů projektového managementu by měly být projekty navrženy tak, aby jakékoli vážné nebo nebezpečné efekty byly vyváženy určitými kompenzačními opatřeními. Pokud jde o environmentální dopady, je nezbytné, aby náklady na tato opatření

byly zahrnuty v investičních nákladech projektu [12]. Nicméně je potřeba podat zprávu také o všech zbývajících lokalizovaných efektech a zajistit, aby s nimi rámec hodnocení počítal.

Zabepečení Strategického environmentálního hodnocení (SEA – Strategic Environmental Assessment) pro infrastrukturní projekty v Evropě bylo provedeno direktivami 85/337 a 97/11 Evropské komise [4]. Detailní praktické směrnice na to, jak provádět SEA, jsou dány v manuálech dostupných prostřednictvím EU [13, 8]. Environmentální hodnocení je oblast hodnocení, která se rychle rozvíjí, proto by realizátoři projektů dopravní infrastruktury měli vždy prověřit, zda existují specifické (environmentální) požadavky.

### **3.2 Ohodnocení urbanistického rozvoje**

Makroekonomické ohodnocení vlivu dopravní infrastruktury na urbanistický rozvoj je provedeno na základě omezení hluku z dopravy, omezení objemu výfukových plynů, omezení oddělených dopadů z dopravy a omezení kvality bydlení.

Hodnotí se:

- kvalita sídelní oblasti,
- kvalita bydlení,
- sociální efekty,
- kvalita prostředí.

Hodnocení může být provedeno na základě ocenění každého kritéria například bodovým ohodnocením. Následně mohou být varianty porovnány a hledisko urbanistického rozvoje může poté sloužit opět jako doplňující kritérium ke Cost - Benefit analýze [11].

### **3.3 Dodatečná hodnotící kritéria**

Při rozhodování v otázkách územního plánování hrají roli i faktory, které nejsou finančně vyjádřitelné, avšak představují důležité podklady pro rozvoj infrastruktury a navazující rozvoj hospodářství. Jedná se o [10]:

- napojení na systémy kombinované dopravy,
- napojení na sousední státy Evropy,
- napojení na jiné důležité dopravní uzly (letišťe, přístavy apod.).

Hodnocení je prováděno bodovým ohodnocením variant.

## **4 ZÁVĚR**

Projekty dopravní infrastruktury mají velký dopad na dopravní systém a ovlivňují jak uživatele dopravy, tak subjekty, které se podílejí na jeho tvorbě. Tyto projekty musejí být posuzovány na bázi multikriteriální analýzy. Je třeba brát v úvahu nejen ekonomická kritéria, ale i kritéria další, zejména ekologická.

U projektů dopravní infrastruktury navíc není možno uplatnit volnou konkurenční soutěž, jelikož jsou omezené geografické podmínky pro realizaci dopravních staveb. Dopravní infrastruktura představuje typický projekt realizovaný ve veřejném zájmu.

Další specifickou charakteristikou investic do dopravní infrastruktury je jejich dlouhodobé využívání i jejich dlouhá doba výstavby. Proto je nutno hodnotit projekty

dopravní infrastruktury především z dlouhodobého hlediska. Hodnocení by mělo být provedeno zejména s ohledem na prospěch pro veřejnost.

*Príspevek vznikl za podpory Institucionálního výzkumu MSM 0021627505 „Teorie dopravních systémů“ Univerzity Pardubice.*

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] FREIMANN, F. *Řízení, ekonomika a financování dopravní infrastruktury*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. ISBN 80-7194-507-2.
- [2] HERMANN, J. *Finanční analýza projektu*. Praha: ČKAIT, 1998. DOS M 11.
- [3] MELICHAR, V.; JEŽEK, J. *Ekonomika dopravního podniku*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. ISBN 80-7194-711-3.
- [4] IWW; INFRAS. *External Costs of Transport: Accident, Environmental and Congestion Costs in Western Europe*. Paris: UIC, 2000. ISBN 2-7461-0079-7.
- [5] ESTACHE, A.; STRONG, J. *The Rise, the Fall, and...the Emerging Recovery of Project Finance in Transport*. World Bank Institute, 1998.
- [6] *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.
- [7] FREIMANN, F.; KAMPF, R. Finanční a ekonomická životaschopnost a efektivnost projektů. *Doprava*, roč. 47, č. 2, s. 24-26. ISSN 0012-5520.
- [8] Kolektiv CENIA. *Zpráva o životním prostředí České republiky v roce 2005*. Praha: CENIA, Česká informační agentury životního prostředí, 2005.
- [9] European Parliament and of the Council. Directive 1999/66/EC on the charging of heavy goods vehicles for the use of certain infrastructures. In *Official Journal L 187*, P. 0042 – 0050. Brusel, 20/07/1999.
- [10] Ministerstvo dopravy České republiky. *Dopravní politika 2005-2013*. Dostupné z: <[http://www.mdcz.cz/cs/Strategie/Dopravni\\_politika/](http://www.mdcz.cz/cs/Strategie/Dopravni_politika/)>.
- [11] ŠTUKAVEC, L. *Správní řízení ve výstavbě*. Praha: ČKAIT, 1998. VYST 98. DOS M 07.
- [12] ŘEZNÍČEK, B.; KOUSAL, M. *Životné prostredie a doprava*. Bratislava: ALFA, 1986. ISBN 63-031-86.
- [13] KAMPF, R. a kol. *Metodika koncepcie rozvoje dopravních sítí*. Výzkumná zpráva projektu MD ČR č. SD530009, 2003.

Recenzent: doc. Ing. Jozef Strišš, CSc.

Žilinská univerzita v Žiline, FRI, Katedra manažérskych teórií