



Správa železniční dopravní cesty



Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno **Ekonomické hodnocení**

Alena Heinišová
Odbor přípravy staveb
GŘ SŽDC, s. o.

VSP ŽUB, 21. 12. 2016

Ekonomické hodnocení je:

- Dokument posuzující efektivnost staveb
- Nezbytný podklad pro rozhodování investora
- Analytický nástroj pro posuzování ekonomických výhod a nevýhody připravované stavby

Cílem ekonomického hodnocení je:

- **Posouzení, zda stavba je či není vhodná k financování z vlastních nebo veřejných zdrojů**
- Porovnání posuzovaných variant řešení z pohledu dosažené ekonomické efektivity

Klíčový dokument pro přípravu staveb:

- Směrnice V-2/2012, změna č. 4 z 09/2015 Směrnice upravující postupy Ministerstva dopravy, investorských organizací a Státního fondu dopravní infrastruktury v průběhu přípravy a realizace investičních a neinvestičních akcí dopravní infrastruktury, financovaných bez účasti státního rozpočtu
- V této směrnici jsou uvedena základní pravidla pro zpracování hodnocení ekonomické efektivity projektů (= ekonomické hodnocení)

Základní metodické dokumenty pro ekonomické hodnocení železničních projektů:

- Prováděcí pokyny k „Metodice pro hodnocení ekonomické efektivity a ex-post posuzování nákladů a výnosů, projektů železniční infrastruktury, pozemních komunikací a dopravně významných vodních cest“, MD 02/2016
- Prováděcí pokyny hodnocení ekonomické efektivity investic projektů železniční infrastruktury, vydané MD 05/2013



Závazné evropské dokumenty:

- **Prováděcí nařízení Komise (EU) 2015/207**
- **Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 480/2014**
- **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1303/2013**

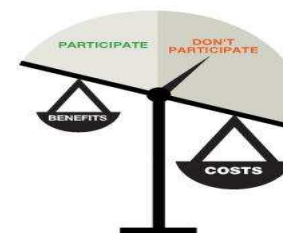
Doporučující evropský dokument:

- **Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014 – 2020 EK, 12/2014**

Standardní metoda hodnocení:

CBA (Cost-Benefit Analysis) - nákladovo-přínosová analýza

- Posouzení stavby na základě finančního, peněžního porovnání jejích nákladů a přínosů s cílem vyhodnotit přínos stavby ke změně úrovně blahobytu
- Diferenční porovnání všech monetizovatelných přínosů a nákladů varianty s projektem a varianty bez projektu



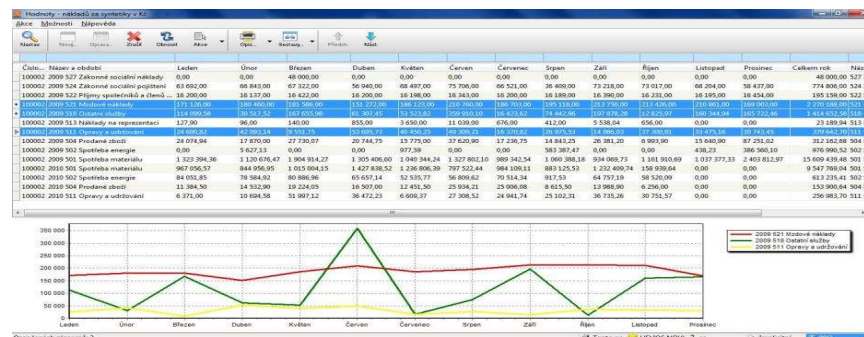
V rámci CBA se zpracovává:

- **Finanční analýza** – provádí se z pohledu správce/investora infrastruktury
- **Ekonomická analýza** – provádí se z pohledu celé společnosti
- Základní doba referenčního hodnocení **30 let**
- Hodnocený projekt musí tvořit **samostatně funkční zhodnotitelnou jednotku, funkční nejen technicky, ale i provozně**



Požadavky na podrobnost a kvalitu CBA:

- Vstupy do CBA stejně jako jednotlivé výpočty **musí** být srozumitelné, úplné, přiměřeně podrobné, logické, věrohodné, doložitelné a obhajitelné
- Nezáleží na zdroji financování, stejná pravidla platí u staveb financovaných z veřejných zdrojů národních i zdrojů EU



Vstupy do finanční analýzy:

- Investiční náklady
- Zůstatková hodnota
- Provozní náklady na provozuschopnost
- Provozní náklady na provozování
- Příjmy od uživatelů infrastruktury
- Ostatní příjmy

Součástí finanční analýzy:

- Určení zdroje financování
- Finanční struktura a udržitelnost
- Výpočet mezery ve financování, míry podpory



Diskontní sazba 4 %

Ukazatelé finanční výkonnosti:

- Čistá současná hodnota FNPV
- Vnitřní výnosové procento FRR

Projekt lze doporučit k financování z veřej. zdrojů:

- $FNPV < 0$ Kč
- $FRR < 4 \%$

[illegible]

Vstupy do ekonomické analýzy:

- Investiční náklady
- Zůstatková hodnota
- Provozní náklady na infrastrukturu
- Náklady na provoz vlaků
- Přínosy z úspory času cestujících, přeprav zboží
- Provozní náklady silniční dopravy
- Externí účinky – snížení nehodovosti, hluku, znečištění ovzduší, klimatické změny
- Ostatní přínosy – přínosy z odstranění bariér v území, zvýšení bonity území uvolněných ploch



Diskontní sazba 5 %

Ukazatelé ekonomické výkonnosti:

- Čistá současná hodnota ENPV
- Vnitřní výnosové procento ERR
- Poměr přínosů a nákladů B/C Ratio (-)

Projekt lze doporučit k financování z veřej. zdrojů:

- $ENPV > 0$ Kč
- $ERR > 5\%$
- $B/C \text{ Ratio} > 1$

1.0	
---	--

Obhajitelnost železničních projektů spočívá v přínosech pro společnost:

- Zajištění dopravní obslužnosti
- Úspora času cestujících resp. přeprav zboží
- Komfort pro cestující
- Bezpečnost pro cestující, dopravce, provozovatele
- Pozitivní vliv na životní prostředí – převedení přeprav ze silnic na železnici, snížení emisí, apod.
- Úspora provozních nákladů
- Zvýšení bonity území

Finanční analýza SP ŽUB

Finanční analýza se provádí z pohledu správce infrastruktury. V případě železničního uzlu Brno z pohledu SŽDC, s.o. a z pohledu města Brna

- Diskontní sazba 4%
- Cenová úroveň roku zpracování EH – rok 2016
- Doba hodnocení 30 let

Hodnotící období:

- varianty A 2020 – 2049, z toho výstavba 2020-2026
 - varianty B 2026-2055 , z toho výstavba 2026-2033
-

Principy finanční analýzy

Do finanční analýzy železničních projektů vstupují:

- Investiční náklady (-)
 - Náklady na provozuschopnost (+ i -)
 - Náklady na provozování (většinou +)
 - Příjmy z poplatku za dopravní cestu (+)
 - Příjmy z kapacity železniční dopravní cesty (+)
 - Zůstatková hodnota (+ i -)
-

Zůstatková hodnota

- **Zůstatková hodnota** je definována průměrnou ekonomickou životností investice, délkou provozní fáze a příjmů generovaných v průběhu provozní fáze varianty.
 - Jedná se o součin rozdílu průměrné životnosti varianty a délky provozní fáze projektu s průměrným ročním cash-flow v provozní fázi projektu
-

Náklady na provozuschopnost

Náklady na provozuschopnost jsou tvořeny náklady na běžnou údržbu a náklady na opravy nebo výměnu jednotlivých prvků infrastruktury během hodnotícího období

- Ve variantě bez projektu byly náklady na údržbu stanoveny podle nákladů let minulých. Náklady na opravy byly vytvořeny ve spolupráci s správcem infrastruktury SŽDC, s.o. - Oblastním ředitelstvím Brno
 - Náklady projektových variant jsou tvořeny zejména náklady na běžnou údržbu, které byly stanoveny na základě průměrných cen údržby již rekonstruovaných částí železnice. Náklady na reinvestice zařízení s živostností kratší než je provozní fáze projektu byly stanoveny odborným odhadem
-

Náklady na provozování

Náklady na provozování jsou součinem průměrných nákladů na profesi a počtem zaměstnanců dané profese

- Realizace stavby povede ke snížení počtu zaměstnanců potřebných k obsluze, stavba tedy povede k úspoře nákladů.
 - Jednotkové náklady na vybrané profese:
 - Výpravčí 514 885 Kč/rok
 - Signalista 407 724 Kč/rok
 - Staniční dozorce 386 069 Kč/rok
 - Operátor 368 272 Kč/rok
 - Dozorčí provozu 589 190 Kč/rok
-

Příjmy z poplatku za dopravní cestu a z prodeje kapacity dopravní cesty

- **Příjmy z poplatku za dopravní cestu** jsou navázány na dopravní výkony na dotčené trati.
- Změnou dopravních výkonů na železniční infrastruktuře dochází ke změně příjmů z poplatku za DC. Jednotkové ceny jsou definovány v Prohlášení o dráze.

		Osobní			Nákladní		
Příjmy z poplatků za dopravní cestu		TEN-T	celostátní	regionální	TEN-T	celostátní	regionální
Poplatek za provozování dopravní cesty	Kč/vlkm	7,81	6,49	5,50	36,10	35,33	33,19
Poplatek za zajištění provozuschopnosti DC	Kč/1000 hrtkm	44,77	35,59	30,16	49,23	43,88	33,60

Zdroj: „Prohlášení o dráze celostátní a regionální platné pro jízdní řád 2016 a 2017“ (příloha C, část C)

Do finanční analýzy vstupují:

- investiční náklady
- finanční příjmy
- náklady na údržbu, opravy a řízení infrastruktury
- zůstatková hodnota

Rozdílem oproti FA z pohledu SŽDC je započtení
nákladů a výnosů z provozu vozidel MHD

Provozní náklady

- Náklady na provoz MHD
- Náklady na provozování městské hromadné dopravy jsou vyjádřeny pomocí jednotkových sazeb v Kč na vozové kilometry, které pro potřeby této studie poskytl Dopravní podnik města Brna. Jedná se o nákladové sazby roku 2015, které v sobě zahrnují nejen náklady na samotný provoz vozidel, ale i náklady spojené s údržbou dopravní infrastruktury s výjimkou silnic.

MHD	Celkem	z toho tratě	z toho troleje
Tramvaj	91,95 Kč/vozkm	22,95 Kč/vozkm	1,37 Kč/vozkm
Trolejbus	59,80 Kč/vozkm	0,00 Kč/vozkm	3,53 Kč/vozkm
Autobus	47,90 Kč/vozkm	0,00 Kč/vozkm	0,00 Kč/vozkm

Provozní náklady

- Náklady na údržbu silničních komunikací
 - Nově budované silnice v rámci železničního uzlu Brno zvýší celkové náklady na údržbu silniční sítě. Tyto náklady činily v roce 2015 500 mil. Kč, při celkové délce udržovaných komunikací 1 040 km (zdroj: [Výroční zpráva Brněnských komunikací a.s.](#)). Jednotkový náklady na údržbu 1 km komunikací činil v roce 2015 480,4 tis. Kč.
-

Příjmy z provozování MHD

- Příjmy z poplatku za provozování MHD jsou vyjádřeny na základě skutečných příjmů z roku 2015 a dopravních výkonů realizovaných v roce 2015. Údaje pro potřeby této studie poskytl Dopravní podnik města Brna.

Segment	Výkon (vozkm)	z toho režijní	Očištěné vozkm	Příjmy (tis. Kč)	Příjem (Kč/vozkm)
Tramvaj	14 330 539	145 233	14 185 306	530 345	37,39
Trolejbus	5 989 229	32 641	5 956 588	125 504	21,07
Autobus	17 255 952	277 624	16 978 328	317 055	18,67
Celkem	37 575 720	455 498	37 120 222	972 904	26,21

Výsledky finanční analýzy

- Výsledná ilustrační tabulka Cash-flow finanční analýzy
- Výsledné ukazatele finanční efektivity:
- $FNPV > 0$ Kč
- $FIRR > 4,0\%$

Tabulka Finanční analýza, město Brno - Varianta A

v tis. Kč

A Rok	Investiční náklady	Příjmy z provozu	Provozní náklady	Reinve- stice	Výsledné CF		Diskontované CF	
					Rok	Kumul.	Rok	Kumul.
2020	100				-100	-100	-100	-100
2021	100				-100	-200	-100	-200
2022	100				-100	-300	-100	-300
2046		10	-20	10	0	-790	0	-790
2047		10	-20		-10	-800	-10	-800
2048		10	-20		-10	-810	-10	-810
2049	-2	10	-20		-8	-818	-8	-818
Celkem	598	230	-460	10	-818		-818	
Diskont	0	0	0	0				
FNPV	-818	FRR	< 0%					



Správa železniční dopravní cesty

Ekonomická analýza SP ŽUB

- Zahrnuje v sobě vstupy z obou finančních analýz a současně do ní vstupují i efekty stavby na širokou veřejnost a životní prostředí. Ekonomická analýza shrnuje náklady a přínosy stavby (variant) pro celou společnost a to v průběhu celého hodnoceného období
 - Diskontní sazba 5%
 - Cenová úroveň roku zpracování EH – rok 2016
 - Doba hodnocení 30 let
-

Ekonomická analýza

- Do ekonomické analýzy železničních projektů vstupují:
 - Investiční náklady (-)
 - Náklady na provozuschopnost (+ i -)
 - Náklady na provozování (většinou +)
 - Náklady na provoz vlaků (většinou -)
 - Přínosy z úspory času (+)
 - Přínosy ze snížení externalit (+)
 - Náklady silniční dopravy (+)
 - Vliv investičních a opravných prací na ekonomickou efektivitu projektu (+)
 - Zvýšení bonity pozemků (+)
 - Zůstatková hodnota (+ i -)
-

Náklady na provoz vlaků

- V rámci tohoto peněžního toku je vyjádřena změna nákladů na provoz vlaků mezi projektovou a bezprojektovou variantou
 - Změna nákladů je vyvolána rozdílným rozsahem dopravy, který je vyjádřen ve vlakohodinách za rok v jednotlivých variantách
 - Jednotkové sazby pro ocenění vlakohodiny, sazby převzaty z platné metodiky pro ekonomické hodnocení projektů žel. infrastruktury
-

Přínosy z úspory času

- Zvýšení rychlosti, zkapacitnění uzlu, výstavba zastávek to vše povede k úspoře času cestujících
 - Úspora času je vyjádřena ve vnímané cestovní době, která pracuje s jednotlivými složkami cesty „dveře – dveře“, které jsou ohodnoceny specifickými vahami
 - Výsledná úspora je vyjádřena v osobohodinách za rok pro každou projektovou variantu a dále se dělí na úsporu stávajících, převedených a indukovaných cestujících
-

Úspora času

- Úspora je oceněna jednotkovými sazbami času

Osobní doprava			CZK/oshod
Pracovní čas		Bus	574,40
		Auto, vlak	715,89
Nepracovní čas	Krátká dojížd'ka	Bus	207,25
		Auto, vlak	288,46
	Dlouhá dojížd'ka	Bus	266,43
		Auto, vlak	370,22
	Ostatní - krátká vzdálenost	Bus	173,60
		Auto, vlak	241,77
	Ostatní - dlouhá vzdálenost	Bus	223,25
		Auto, vlak	310,05

- Zdroj: Metodika pro hodnocení projektů žel. infrastruktury



Správa železniční dopravní cesty

Úspora externích nákladů

- Realizace stavby povede ke zvýšení poptávky po železniční dopravě. Část z této vyšší poptávky vznikne převedením dopravy ze silnic na železnici. Železniční doprava je oproti silniční šetrnější k životnímu prostředí a tento pozitivní vliv plynoucí z převedené dopravy je vyjádřen v tomto ekonomické toku
- Výpočet je proveden na základě změny přepravených osobových kilometrů v jednotlivých segmentech dopravy

Osobní doprava [CZK/1000 oskm]				
	Automobil	Motocykl	Autobus	Železnice
Nehody	1908,0	13252,8	164,2	47,2
Hluk	302,5	900,6	68,6	206,9
Znečištění ovzduší	917,5	418,3	1038,9	259,7
Klimatické změny	843,3	735,3	472,2	281,1

- Zdroj: Metodika pro hodnocení projektů žel. infrastruktury
-

Provozní náklady silniční dopravy

- Realizací projektu dojde ke změně dopravních výkonů nejen na železnici, ale rovněž na silnici. Tato změna se promítne do:
- Provozních nákladů veřejné hromadné dopravy
- Individuální automobilové dopravy
- Nákladů na údržbu silniční infrastruktury.
- Náklady jsou součinem jednotkových sazen a dopravních výkonů – vozových kilometrů a osobokilometrů.

Údržba infrastruktury		4,53 Kč/1000oskm
Provoz vozidel	Tramvaj	86,37 Kč/vozkm
	Trolejbus	56,17 Kč/vozkm
	BUS - městský	44,99 Kč/vozkm
	BUS - regionální	24,78 Kč/vozkm
	BUS - dálkový	19,91 Kč/vozkm
	IAD	5,86 Kč/vozkm

- Zdroj: Metodika pro hodnocení projektů žel. infrastruktury, DPMB, a.s., KORDIS JMK, a.s.

Vliv investičních a opravných prací na ekonomickou efektivitu projektu

- V rámci investiční fáze projektu nebo při opravných pracích ve stavu bez projektu dojde k omezení provozu v rámci železničního uzlu Brno
 - Tato omezení byla popsána v 18 typických scénářích, na základě kterých byly vypočteny změny přepravních výkonů v jednotlivých segmentech dopravy
 - Na základě těchto dat byly vypočteny dopady provozních omezení v rámci investiční fáze a opravných prací na:
 - náklady na provoz vlaků
 - úspory cestovní doby
 - náklady na provoz silničních vozidel
 - produkce externalit dopravy
-

Zvýšení bonity pozemků

Bonita – polohová hodnota plochy (pozemku) je vyjádřena posouzením charakteru zóny, ve které se nachází a která má následující kvalitní vlastnosti:

- Funkční využití v zóně
 - Dostupnost (veřejné) dopravy
 - Přístup individuální automobilovou dopravou, možnosti parkování
 - Napojení na sítě technické infrastruktury
 - Dostupnost občanského vybavení
 - Kvalita prostředí (veřejné plochy, zeleň, funkce, intenzita, stavební stav apod. okolních nemovitostí)
-



Ekonomická analýza

- Výsledná ilustrační tabulka Cash-flow ekonomické analýzy
- Výsledné ukazatele ekonomické efektivity:
- $ENPV > 0$ Kč
- $EIRR > 5,0\%$
- $BCR > 1,00$

A Rok	Investiční náklady	Řízení dopravy	Opravy údržba	Provoz vlaků	Úspora času	Provoz silnice	Externí účinky	Dopravní omezení	Ostatní	Výsledné CF		Diskontované CF	
										Rok	Kumul.	Rok	Kumul.
2020	93	0	-19	0	0	0	0	3	0	-109	-109	-109	-109
2021	93	0	-19	0	0	0	0	2	0	-110	-218	-110	-218
2022	93	0	-19	0	0	0	0	1	0	-111	-329	-111	-329
2047	0	8	-19	-5	20	1	5	3	6	19	-258	19	-258
2048	0	8	-19	-5	20	1	5	3	6	19	-238	19	-238
2049	-30	8	-19	-5	20	1	5	3	6	49	-189	49	-189
Celkem	528	184	-558	-115	460	23	115	74	156	-189		-189	
Diskont	558	184	-558	-115	460	23	115	74	156				
NPV -189		IRR -1,97%		BCR 0,661									



Správa železniční dopravní cesty



Děkuji za pozornost!

© Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

www.szdc.cz