



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

EKONOMICKÁ EFEKTIVNOST A FINANČNÍ PROVEDITELNOST INVESTIČNÍHO PROJEKTU

ECONOMIC AND FINANCIAL ANALYSIS OF THE INVESTMENT PROJECT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Gabriela Hrdá

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Hromádka, Ph.D.

BRNO 2025

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Ústav:	Ústav stavební ekonomiky a řízení
Studentka:	Bc. Gabriela Hrdá
Vedoucí práce:	doc. Ing. Vít Hromádka, Ph.D.
Akademický rok:	2024/25
Studijní program:	B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	Management stavebnictví

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Ekonomická efektivnost a finanční proveditelnost investičního projektu

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

1. Obecná charakteristika investičního projektu
2. Principy ekonomického hodnocení investičních projektů
3. Finanční proveditelnost investičních projektů
4. Případová studie prezentující výsledky ekonomické analýzy a posouzení finanční proveditelnosti konkrétního investičního projektu

Cíle a výstupy bakalářské práce:

Cílem diplomové práce je teoreticky vymezit problematiku ekonomického a finančního hodnocení investičních projektů a následně na případové studii dokumentovat ekonomické a finanční posouzení konkrétního záměru.

Seznam doporučené literatury a podklady:

FOTR, J., SOUČEK, I. Podnikatelský záměr a investiční rozhodování. Praha: Grada Publishing, a.s., 2005

MÁČE, M. Finanční analýza investičních projektů. Praha: Grada Publishing, a.s., 2006

KORYTÁROVÁ, J., HROMÁDKA, V. Investiční výstavba. Brno: VUT FAST Brno, 2022

V Brně, dne 16. 2. 2024

L. S.

prof. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
vedoucí ústavu

doc. Ing. Vít Hromádka, Ph.D.
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
děkan

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na způsob hodnocení ekonomické efektivity investičních projektů a posouzení jejich finanční proveditelnosti. V rámci teoretické části je definován investiční projekt a fáze jeho životního cyklu. Jsou představena hodnotící kritéria ekonomické efektivity včetně jednotlivých nákladových metod. Následně je řešena problematika financování projektů. Pozornost je dále soustředěna na metodiku hodnocení projektů dopravní infrastruktury, z jejichž postupů vychází praktická část. Ta se zabývá konkrétním projektem, kdy je v rámci jeho hodnocení kladen důraz na citlivostní a kvantitativní analýzu rizik. Dále je posouzena finanční proveditelnost daného projektu a na závěr jsou shrnuty změny mezi dosavadní a aktuální Rezortní metodikou.

KLÍČOVÁ SLOVA

Ekonomická efektivnost, finanční proveditelnost, investiční projekt, analýza nákladů a užitků, ekonomické ukazatele, financování projektů, citlivostní analýza, kvantitativní analýza rizik, dopravní infrastruktura, rezortní metodika

ABSTRACT

The thesis is focused on the method of evaluation of economic efficiency of investment projects and assessment of their financial feasibility. The theoretical part defines the investment project and its life cycle phases. The evaluation criteria for economic efficiency are presented, including individual cost methods. Subsequently, the issue of project financing is addressed. Attention is then focused on the methodology of evaluation of transport infrastructure projects, which is the basis for the practical part. The latter deals with a specific project, with the emphasis on sensitivity and quantitative risk analysis in its evaluation. Next, the financial feasibility of the project is assessed and finally, the changes between the existing and the current departmental methodology are summarised.

KEYWORDS

Economic efficiency, financial feasibility, investment project, cost-benefit analysis, economic indicators, project financing, sensitivity analysis, quantitative risk analysis, transport infrastructure, departmental methodology

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

HRDÁ, Gabriela. *Ekonomická efektivnost a finanční proveditelnost investičního projektu*. Brno, 2025. 75 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí doc. Ing. Vít Hromádka, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Ekonomická efektivnost a finanční proveditelnost investičního projektu* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 17. 1. 2025

Bc. Gabriela Hrdá
autor

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda vyjádřila poděkování vedoucímu mé diplomové práce, panu doc. Ing. Vítu Hromádkovi, Ph.D., za pomoc, odborné vedení, poskytnuté podklady a laskavý přístup během zpracování práce. Děkuji také celé své rodině a přátelům, u nichž jsem po celou dobu studia nacházela podporu.

OBSAH

ÚVOD	10
1 CHARAKTERISTIKA INVESTIČNÍHO PROJEKTU	11
1.1 Klasifikace investičních projektů	12
1.2 Příprava a realizace investičních projektů.....	12
2 ŽIVOTNÍ CYKLUS PROJEKTU STAVBY	14
2.1 Fáze předinvestiční.....	14
2.2 Fáze investiční	15
2.3 Fáze provozní.....	16
2.4 Fáze likvidační.....	16
3 KRITÉRIA HODNOCENÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI	17
3.1 Rentabilita kapitálu	17
3.2 Doba návratnosti	18
3.2.1 Prostá doba návratnosti.....	18
3.2.2 Diskontovaná doba návratnosti.....	18
3.3 Čistá současná hodnota	19
3.4 Index rentability	20
3.5 Vnitřní výnosové procento	20
4 NÁKLADOVĚ VÝSTUPOVÉ METODY HODNOCENÍ PROJEKTŮ	22
5 FINANCOVÁNÍ INVESTIČNÍCH PROJEKTŮ	24
5.1 Interní zdroje	24
5.1.1 Odpisy	24
5.2 Externí zdroje	25
5.3 Vlastní zdroje	25
5.3.1 Nerozdělený zisk	25
5.4 Cizí zdroje	26
5.4.1 Úvěr.....	26
5.5 Další zdroje financování	27
5.5.1 Dotační zdroje	27
6 REZORTNÍ METODIKA	28
6.1 Analytická část.....	28
6.2 Návrhová část.....	29
6.3 Hodnoticí část.....	29

6.3.1	Metoda CBA	29
7	METODIKA ZPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI	41
8	PRAKTICKÁ ČÁST – HODNOCENÍ INVESTIČNÍHO PROJEKTU	42
8.1	Analytická část	42
8.1.1	Analýza stávajícího stavu	42
8.1.2	Vize a cíle projektu	42
8.1.3	Identifikace projektu	42
8.1.4	Klimatické změny	45
8.2	Návrhová část	46
8.2.1	Varianta bez projektu	46
8.2.2	Varianta s projektem	46
8.3	Hodnoticí část	47
8.3.1	Finanční analýza – CÚ 2022	47
8.3.2	Ekonomická analýza – CÚ 2022	51
8.3.3	Ekonomická analýza – CÚ 2024	54
8.3.4	Analýza citlivosti	55
8.3.5	Kvantitativní analýza	58
9	FINANČNÍ PROVEDITELNOST INVESTIČNÍHO PROJEKTU	64
10	DISKUZE	66
	ZÁVĚR	68
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	70
	SEZNAM ZKRATEK	72
	SEZNAM TABULEK	73
	SEZNAM OBRÁZKŮ	74
	SEZNAM PŘÍLOH	75

ÚVOD

Investiční rozhodnutí představují základ strategie rozvoje národního hospodářství. Tato rozhodnutí zahrnují přijímání investičních projektů, u nichž se očekává generování budoucích přínosů pro veřejnost. Na přípravu a realizaci těchto projektů vynakládá stát a jeho instituce značné finanční prostředky. Je důležité, aby zdroje byly alokovány efektivně, to znamená, že za přijatelné jsou prohlášeny pouze ty projekty, u nichž je prokázána požadovaná efektivita a přínosnost. Cílem této diplomové práce je proto představení procesu, jakým se veřejné investiční projekty hodnotí za účelem dosažení ukazatelů, jež nám jejich efektivnost pomohou potvrdit nebo vyvrátit, a jeho následná aplikace v rámci hodnocení konkrétního investičního záměru.

Práce je členěna na teoretickou a praktickou část. V úvodu teoretické části je definována charakteristika investičního projektu a fáze jeho životního cyklu. Stěžejní kapitola představuje výčet hodnotících kritérií ekonomické efektivnosti projektů s uvedením postupů jejich stanovení a interpretace. Mimo tyto ukazatele lze pro hodnocení efektivnosti projektu využít metody založené na měření nákladů, kterým se věnuje další kapitola. Řeč je o nákladově výstupových metodách CUA, CMA, CEA a CBA.

Protože projekty nemohou vzniknout bez finančního zajištění, jsou v diplomové práci dále charakterizovány možné zdroje jejich financování.

Poslední kapitola teoretické části je věnována představení metodiky, pomocí které se hodnotí ekonomická efektivnost projektů dopravní infrastruktury, neboť právě projekt tohoto charakteru řeší následující praktická část.

Předmětem praktické části je investiční projekt s názvem „D5 Třebonice – Beroun-západ, zkapacitnění“, jehož efektivita byla zhodnocena již v roce 2022. Veškeré monetární vstupy proto přirozeně odpovídají cenové úrovni roku. Ty jsou pro účely práce přepočítány do cenové úrovně aktuálního roku a je s nimi dále pracováno.

Projekt je podroben analýze citlivosti, jež umožní identifikovat proměnné, které pro projekt představují značné riziko. Následně je testována odolnost projektu na potenciální změny právě těchto kritických veličin. V dalším kroku je pro odhalené rizikové faktory provedena kvantitativní analýza rizik pomocí metody Monte Carlo s využitím softwaru Crystal Ball.

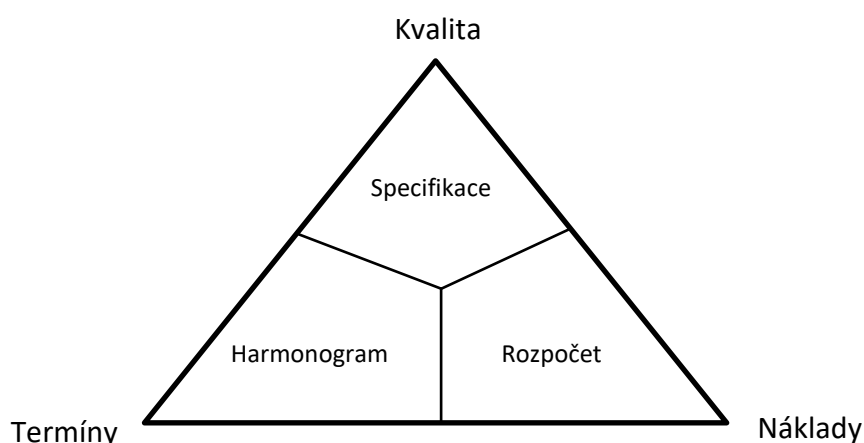
V další části práce je posouzeno, zda projekt generuje dostatečné příjmy na pokrytí veškerých nákladů, tedy zda je finančně proveditelný a udržitelný.

Závěr práce obsahuje výčet změn, ke kterým došlo při aktualizaci minulé rezortní metodiky, a ukazuje dopad jedné z těch nejzásadnějších na hodnocení ekonomické efektivnosti řešeného investičního záměru.

1 CHARAKTERISTIKA INVESTIČNÍHO PROJEKTU

Existuje nespočet různých definic projektu, nicméně každá z nich by měla obsahovat následující soubor charakteristických rysů:

- sledování konkrétního cíle,
- definice strategie k dosažení vytyčeného cíle,
- stanovení nezbytně nutných zdrojů a nákladů spolu s předpokládanými přínosy z realizace záměru,
- vymezení začátku a konce projektu. [1]



Obrázek 1 - Základní atributy projektu

Zdroj: [2]

Obecně lze význam slova projekt vyjádřit jako souhrn aktivit směřujících k dosažení cíle. Může jít o jakýkoli sled různého počtu úkolů, které nám přinesou kýžený výsledek. Tím je myšleno například vývoj nových předmětů, provádění staveb, ale také příprava svátečního oběda. [3]

Naproti tomu **investičním projektem** se rozumí projekt, jenž je součástí příslušných komplexních inovačních akcí, tedy projekt vytvořený podnikem v souladu se strategií jeho rozvoje, konkrétně s investiční strategií. Ta totiž udává směr investiční činnosti, která je pro podnik důležitá zejména z hlediska konkurenceschopnosti a rozvoje společnosti. [4]

Investiční projekt může řešit náhrady opotřebovaného zařízení, nahrazení zařízení za účelem snížení nákladů, zavedení výroby nového produktu apod. Pokud je vypracováno více investičních projektů, vybírají se ty, které nejvíce naplňují cíle podniku, a to jak po stránce technické, tak po stránce ekonomické. [5]

1.1 Klasifikace investičních projektů

Investiční projekty nelze rozčlenit podle jednotného kritéria, uvádí se proto několik výčtů. Pro třídění projektů se posuzuje ku příkladu jejich **vztah k rozvoji podniku**, sem bychom zařadili projekty rozvojové, orientované na expanzi, projekty obnovovací a projekty mandatorní (regulatorní). Podle **věcné náplně** lze rozlišovat projekty týkající se zavedení nových výrobků, resp. technologií, výzkumu a vývoje nových výrobků a technologií, inovace informačních systémů, resp. zavedení informačních technologií, zvýšení bezpečnosti provozu a bezpečnosti práce, snížení negativního vlivu na životní prostředí a infrastruktury. Pokud spolu projekty souvisí, sleduje se **míra jejich závislosti**. Podle té se dělí na projekty vzájemně se vylučující, plně závislé, komplementární, ekonomicky závislé a statisticky závislé. Další hledisko dělí projekty podle **formy jejich realizace** na projekty investiční výstavby a akvizice. **Charakter peněžních toků** dává vzniknout projektům se standardními a nestandardními peněžními toky. Další dělení je možné učinit v závislosti na **velikosti investičních nákladů**. Sem spadají projekty velké, střední a malé. [6]

1.2 Příprava a realizace investičních projektů

Rozhodování o tom, které investiční projekty realizovat a které zamítnout, je nazýváno jako rozhodování investiční. To by mělo vycházet ze strategie firmy a být s ní v souladu, tedy přispívat ke splnění základních firemních strategických cílů. Toho se ovšem netýká pouze výběr projektů, ale rovněž jejich příprava a hodnocení. [6]

Kdyby nebylo investic, pak by jen stěží mohlo dojít k rozvoji podniku. Všelijaké druhy investic, tedy hmotné, finanční nebo nehmotné, jsou ve většině případů dlouhodobé. Z toho vyplývá, že taktéž jejich důsledky mají dlouhého trvání a mimo to s sebou nesou i riziko. V této skutečnosti tkví poznatek, že rozhodování o investičních projektech je jedním z nejdůležitějších a také nejnáročnějších rozhodování podniku. Zvolený investiční projekt by měl být efektivní, to znamená, že za dobu své životnosti by měl přinést větší výnosy, než kolik bylo investováno do jeho realizace. [5]

Rozhodování o projektu obnáší posouzení jednotlivých investičních variant za použití kritérií efektivnosti projektů. Podstata finančního hodnocení efektivnosti investičního projektu spočívá v porovnání výdajů na jeho realizaci s budoucími peněžními příjmy, kterých by díky projektu bylo dosaženo. Nejdůležitější a nejvíce používanou metodou hodnocení efektivnosti je metoda čisté současné hodnoty investice, kterou si v jedné z nadcházejících kapitol přiblížíme. [4]

Zmíněná strategie podniku, kterou výběr, hodnocení a příprava investičních projektů dodržují, čítá několik složek. Jsou jimi strategie:

- **Výrobní**, která pomáhá rozhodnout, na které výrobky nebo služby se má firma zaměřit a u kterých produkci redukovat.
- **Marketingová**, jež řeší orientaci firmy na trhy a způsoby, jak se na tyto trhy dostat.
- **Inovační** zaměřená na rozvoj technologií, procesů a produktů.
- **Finanční**, která má za úkol strukturování zdrojů financování.
- **Personální** udávající požadavky na pracovníky, kompetence a znalosti.
- **Zásobovací**, jež určuje základní druhy vstupů a způsoby jejich zabezpečení. [6]

Celá firemní strategie představuje tzv. interní faktory, jež musí být investičním rozhodováním respektovány. Na straně druhé stojí faktory externí, které souvisejí s podnikatelským okolím. Spadá sem tedy chování konkurence, situace na trhu, ceny energií a materiálu a podobně. Protože vývoj spousty takových vlivů nelze předvídat, můžeme tuto skupinu faktorů nazvat jako faktory rizika a nejistoty. Zároveň lze ovšem na okolí podniku pohlížet jako na místo vzniku příležitostí, jež má pro firmu klíčový význam. [6]

Vlastní přípravu a realizaci investičního projektu od prvotní iniciace až po jeho ukončení je možné chápat jako určitý sled čtyř následujících fází:

- předinvestiční (předprojektová příprava),
- investiční (projektová příprava a realizace výstavby),
- provozní (operační),
- ukončení provozu a likvidace. [6]

2 ŽIVOTNÍ CYKLUS PROJEKTU STAVBY

Životní cyklus projektu stavby je jednou ze tří úrovní životního cyklu souvisejícího s investičním záměrem. Dalšími dvěma úrovněmi, které se s ní prolínají a které jsou řešeny na základě životního cyklu projektu stavby, jsou životní cyklus samotné stavby a životní cyklus projektu. Následující schéma slouží k bližšímu vyjádření a odlišení těchto cyklů. [7]

Tabulka 1 – Pojetí životního cyklu



Zdroj: [7]

2.1 Fáze předinvestiční

Základní fází a zároveň předpokladem úspěšné realizace projektu je fáze předinvestiční. Té by měla být věnována zvýšená pozornost, neboť na studiích a analýzách vytvořených a získaných během této etapy bude záviset konečný výsledek projektu, tedy zda se vydařil zdárně či nikoliv. [6]

Fáze předinvestiční spočívá v podrobném rozpracování investičního záměru. Měla by být ustanovena identifikace projektu, odůvodnění jeho potřeby z více hledisek, lokalizace projektu, technické řešení a jeho ekonomická efektivnost včetně návrhu na zajištění jeho financování. [8]

Součástí předinvestiční fáze by měly být následující body:

- identifikace investičních příležitostí,
- předběžný výběr a definování projektu,
- podrobné formulování projektu,
- hodnocení projektu a rozhodnutí o jeho přijetí či zamítnutí. [9]

Výstupem každé z těchto částí jsou studie vyznačující se odpovídajícím zaměřením, obsahovou strukturou, stupněm podrobnosti a spolehlivostí informací. Z identifikace příležitostí vychází **studie příležitostí**, jež nám odhaluje způsoby dosažení investičního cíle s ohledem na vývoj ekonomického prostředí a daného odvětví. Během předběžného definování projektu je sestavována **předběžná studie proveditelnosti**, někdy též úvodní technicko-ekonomická studie. S ní se setkáváme u rozsáhlejších a nákladných projektů. Představuje komplexní náhled na projekt z hlediska strategie firmy a rozsahu projektu, vstupních materiálů, zařízení, plánu realizace a nákladů a dalších. Pokud se závěry této etapy jeví nadějně, může již na jejich základě být záměr přijat k realizaci. Taktéž z těchto analýz může vyplynout, že projekt není vhodný a není tedy důvod v jeho přípravách pokračovat. Po obsahové stránce se předběžná studie proveditelnosti velmi podobá **studii proveditelnosti** neboli realizační technicko-ekonomické studii, jež slouží k podrobnému formulování projektu. Ta obsahuje podrobnější informace ze zmíněných oblastí, a tedy i hlubší analýzy dostatečné k rozhodnutí o přijetí nebo zamítnutí. Občas je však požadován souhrn charakteristik projektu z všestranného pohledu, ten bývá prezentován v tzv. **hodnotící zprávě**. [9]

2.2 Fáze investiční

Následující fáze obsahuje dvě základní části, a to projekční a realizační etapu. Její náplní je tedy zjednodušeně zpracování potřebných projektových dokumentací pověřeným projektovým týmem, vlastní realizace projektu, a nakonec předání dokončeného díla do zkušebního, případně trvalého provozu. Klíčem k zahájení investiční fáze je vytvoření právní, organizační a finanční základny pro realizaci projektu. [6]

Projektovou a realizační činnost lze charakterizovat těmito kroky:

- zpracování prováděcích plánů projektu,
- vypsání soutěže na projektanta, jeho výběr a uzavření smlouvy,
- vypracování dokumentace k územnímu řízení,
- zhotovení projektu pro stavební povolení,
- stavební řízení,
- realizace projektu,
- zkušební provoz,
- přejímka stavby. [7]

2.3 Fáze provozní

Předáním stavby provozovateli je zahájena fáze provozní. Dá se říct, že toto období je shodné s životním cyklem projektu ve smyslu podnikatelského záměru. [7] Nezahrnuje pouze běžný provoz vybudovaného objektu, ale i jeho případnou modernizaci, zdokonalení, a především řádnou údržbu. Ta přispívá k udržení dostatečně dlouhého životního cyklu a k zajištění bezpečného a spolehlivého využívání projektu po dobu jeho životnosti. [6]

Provozní fáze bývá posuzována ze dvou hledisek. Krátkodobé hledisko se týká počátečního období po uvedení projektu do provozu. Zde mohou nastat jisté potíže zapříčiněné nedostatky organizace, nezvládnutím technologického procesu, vadnými výrobními metodami nebo nedostatečnou kvalifikací pracovníků. Vyjmenované záležitosti mají ve většině případů původ v realizační, resp. investiční fázi. Dlouhodobé hledisko sleduje plnění strategických předpokladů, ze kterých projekt vycházel, kdy je největší důraz kladen na náklady a výnosy. Jestliže by se skutečnost odchylovala od předpokládaného vývoje poptávky, konkurence, cen surovin a materiálů a dalších ukazatelů, bylo by nejen obtížné, ale i vysoce nákladné po dokončení projektu realizovat nápravná opatření. [9] Proto je velice důležité zajistit kvalitně zpracovanou studii proveditelnosti, která veškeré potenciální nedostatky, nejistoty a rizika charakterizuje a předchází jim. [7]

2.4 Fáze likvidační

Představuje závěrečné období života projektu. Vznikají zde jak příjmy z likvidovaného majetku, tak i náklady vynaložené na jeho likvidaci. Je tedy zřejmé, že při hodnocení ekonomické efektivity projektu je nutné brát v úvahu i náklady spojené s ukončením jeho provozu. [6]

3 KRITÉRIA HODNOCENÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI

Hodnocení a výběr projektů, které budou v rámci podniku realizovány, vede ke dvěma významným rozhodnutím. Již zmíněné **rozhodnutí investiční** zastupuje vlastní věcnou náplň projektu. Po zvolení konkrétního projektu musí následně firma rozhodnout o velikosti a struktuře finančních zdrojů, což bude realizací projektu vyžadováno. Toto rozhodnutí je pak **rozhodnutím finančním**. K tomu, aby byl vybrán co možná nejvhodnější projekt z ekonomického hlediska, nám pomohou ukazatele ekonomické efektivity, které měří především návratnost zdrojů, jež byly vynaloženy na uskutečnění projektu. Pro hodnocení ekonomické efektivity investičních projektů se používají obzvláště tato kritéria:

- rentabilita kapitálu (*Return on Capital*),
- doba návratnosti (*Payback Period*),
- kritéria založená na diskontování: čistá současná hodnota (*Net Present Value*), index rentability (*Profitability Index*), vnitřní výnosové procento (*Internal Rate of Return*). [6]

Důležité je zmínit, že ne všechny metody hodnocení zohledňují faktor času, dělí se proto na metody statické a dynamické. Jak z názvu vyplývá, **statické metody** se dají použít pouze na hodnocení těch projektů, jejichž výsledný efekt není časem zásadně ovlivněn. Může jít například o jednorázový nákup investičního majetku s krátkou lhůtou použití a při nízké diskontní sazbě. Výskyt takových projektů je spíše ojedinělý, avšak tyto ukazatele bývají i navzdory své slabé vypovídací schopnosti používány hojně. **Dynamické metody** na rozdíl od statických respektují časovou hodnotu peněz. Jsou proto vhodné k hodnocení projektů, u nichž se předpokládá dlouhá doba jejich ekonomické životnosti. Pokud by u hodnocení dlouhodobých projektů časová hodnota peněz v potaz brána nebyla, mohlo by dojít ke zkreslení efektivity a tím k chybnému rozhodnutí, které by mohlo přinést vážné důsledky. [9]

3.1 Rentabilita kapitálu

Tímto ukazatelem se měří výnosnost kapitálu, jenž byl použit k financování projektu. Jednoduše jde o poměr zisku projektu a vložených prostředků. V praxi se setkáváme s více ukazateli rentability kapitálu, nejčastějšími jsou:

- rentabilita vlastního kapitálu,
- rentabilita celkového kapitálu,
- rentabilita dlouhodobě investovaného kapitálu,
- účetní rentabilita projektu.

Výše zmíněné veličiny slouží jako nástroje k rychlému posouzení výhodnosti projektů, kdy mluvíme především o projektech krátkodobých. [6]

3.2 Doba návratnosti

3.2.1 Prostá doba návratnosti

Prostá doba návratnosti se pro svou povahu řadí mezi statické metody. Jedná se o dobu, za kterou projekt vytvoří výnosy ve výši nákladů, které byly do projektu investovány. Za předpokladu, že výnosy budou v jednotlivých letech hodnoceného období konstantní, je možné dobu návratnosti určit podílem investičních nákladů a ročních výnosů, respektive ročního výnosu.

$$DN = \frac{IC}{R} [\text{roky}]$$

Kde:

IC... investiční náklady (*Investment Cost*)

R... výnos v jednotlivých letech (*Return*)

Nicméně s takovými projekty, které by každý rok měly stejný výnos, je téměř nemožné se setkat. Proto bývá doba návratnosti stanovena kumulativním součtem výnosů jednotlivých let až do výše investičních nákladů, kdy se ovšem hodnoty nebudou přesně rovnat. Hodnota investičního nákladu bude spadat do intervalu hodnot sum výnosů dvou po sobě jedoucích let. Doba návratnosti se pak vyčíslí v letech následujícím vzorcem:

$$DN = \frac{\text{počet let spodní hranice intervalu}}{\text{roční výnos spodní hranice intervalu}} + \frac{(\text{kumulovaný výnos horní hranice intervalu} - IC)}{\text{roční výnos spodní hranice intervalu}} \quad [7]$$

Pravidlo pro rozhodování:

Jestliže hodnota ukazatele vyjde větší, než jaká je předpokládaná doba životnosti projektu, je projekt vhodný k realizaci. [10]

3.2.2 Diskontovaná doba návratnosti

Jak bylo avizováno, hodnota peněz se s postupem času mění, a to je nutné brát v potaz i při hodnocení efektivnosti projektů. Diskontovaná doba návratnosti na rozdíl od prosté tuto skutečnost respektuje a počítá proto s diskontovanými peněžními toky (*Cash Flow*, CF), které následně porovnává s investičními náklady, jako to bylo u prosté doby návratnosti. Postup stanovení je shodný s prostou dobou návratnosti, opět jde

o kumulaci tentokrát diskontovaných peněžních toků do té doby, než se rovnají investičním nákladům. [7] Diskontovaná doba návratnosti se potom stanoví v letech vzorcem:

$$DDN = \frac{\text{počet let spodní hranice intervalu}}{\text{počet let spodní hranice intervalu}} + \frac{(\text{kumulované diskontované CF horní hranice} - IC)}{\text{diskontované CF spodní hranice}}$$

3.3 Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota (*Net Present Value*, NPV) projektu představuje rozdíl současné hodnoty všech budoucích příjmů projektu a současné hodnoty všech výdajů projektu. Jinak řečeno, jedná se o součet diskontovaného čistého peněžního toku projektu během jeho života včetně výstavby, provozu a následné likvidace. [6] Umožňuje tedy hodnotit efektivnost projektu v delším časovém úseku, a proto spadá do metod dynamických, jež berou v potaz měnící se hodnotu peněžních toků v čase. Budoucí výnosy neboli čisté peněžní toky jednotlivých let totiž nelze jednoduše sečíst, nýbrž je zapotřebí převést je na současnou (dnešní) hodnotu (*Present Value*, PV). Toho se docílí pomocí diskontování. Stanovení **současné hodnoty PV** výnosů se potom dosáhne pomocí vztahu:

$$PV = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{(1+r)^i}$$

Kde:

R... výnosy v jednotlivých letech v Kč (*Return*)

i... počet let od 1 do n

n... délka hodnoceného období

r... diskontní sazba (časová hodnota peněz) v %/100

Poté zbývá vypočítat **čistou současnou hodnotu NPV** odečtením počátečních investičních nákladů od současné hodnoty:

$$NPV = PV - IC$$

Kde:

IC... investiční náklady v Kč (*Investment Cost*)

Pravidlo pro rozhodování:

Za přijatelné projekty se považují ty, jejichž ukazatel čisté současné hodnoty vyjde kladný anebo s nulovou hodnotou, tzn. že jejich výnos je vyšší nebo shodný s náklady, jež do projektů byly investovány. Ty projekty, jejichž hodnota NPV vyjde záporná, nejsou k realizaci doporučeny. [7]

3.4 Index rentability

Porovnáváme-li více projektů mezi sebou, je bezpochyby prospěšné určit, jakou efektivnost mají vynaložené investiční náklady každého z nich. Tuto informaci nám poskytne index rentability, respektive index ziskovosti (*Profitability Index, IR*), který vyjadřuje, kolik Kč čistého diskontovaného přínosu připadá na jednu investovanou Kč. Číselně se index rentability stanoví následujícím způsobem:

$$IR = \frac{NPV}{IC}$$

Kde:

NPV... čistá současná hodnota v Kč (*Net Present Value*)

IC... investiční náklady v Kč (*Investment Cost*) [11]

Pravidlo pro rozhodování:

Index rentability je v úzkém vztahu s NPV. Pokud je NPV projektu rovna 0, nabývá index hodnoty 1. Pakliže by NPV byla větší než 0, index by byl větší než 1. Z toho tedy plyne, že projekt by měl být přijat k realizaci, je-li jeho index ziskovosti větší než 1. [6]

3.5 Vnitřní výnosové procento

Vnitřním výnosovým procentem neboli vnitřní mírou výnosnosti (*Internal Rate of Return, IRR*) rozumíme výnosnost (rentabilitu), které projekt dosahuje po dobu celé své životnosti. Číselně se IRR rovná takové diskontní sazbě, při které je NPV projektu rovna nule. [6]

Postup výpočtu tedy začíná odhadem takového IRR (r) projektu, které se vloží do vzorce pro výpočet NPV. Dostaneme hodnotu NPV, kterou porovnáme s rozhodovacími

kritérii:	$NPV = 0$	odhad správný
	$NPV > 0$	odhad nízký (r_1)
	$NPV < 0$	odhad vysoký (r_2)

Odhady IRR (r) a propočty NVP se budou opakovat tak dlouho, dokud nebude nalezena kladná a záporná NPV. Teprve poté se stanoví skutečná hodnota IRR dosazením do interpolačního vzorce:

$$IRR = r_1 + \frac{NPV +}{|NPV +| + |NPV -|} \cdot (r_2 - r_1)$$

Kde:

r_1 ... odhadované IRR pro kladnou hodnotu NPV

r_2 ... odhadované IRR pro zápornou hodnotu NPV [7]

Pravidlo pro rozhodování:

Projekt je vhodný realizovat, je-li jeho IRR vyšší než diskontní sazba, tj. požadovaná výnosnost projektu. Naopak, pokud bude IRR nižší oproti diskontní sazbě, měl by být projekt zamítnut. Při výběru z více projektů jsou ekonomicky výhodnější ty projekty, jejichž IRR co nejvíce převyšuje danou diskontní sazbu. [6]

4 NÁKLADOVĚ VÝSTUPOVÉ METODY HODNOCENÍ PROJEKTŮ

Dalším způsobem hodnocení veřejných projektů je využití nákladově výstupových metod, které podporují rozhodovací činnost ve veřejném sektoru. Od rozhodnutí o výběru projektů se očekává, že veřejné zdroje budou optimálně alokovány. Jelikož většina veřejných projektů není přímo finančně výnosná, je zapotřebí při jejich posuzování zvolit takové metody, které nám umožní poměřit investované prostředky ve vztahu k výsledným přínosům projektu, jak napovídá samotné označení těchto metod. [12] Mimo zohlednění konečných výstupů je jejich další výhodou snadné provedení analýzy hodnocení a zároveň získání dostatku požadovaných informací pro definitivní rozhodnutí. Jsou založeny na kritériích, která by měl sledovat každý manažer, jenž je pověřen používáním veřejných zdrojů, a sice kritériích hospodárnosti, účelnosti a efektivnosti. K nákladově výstupovým metodám se řadí tyto čtyři základní analýzy hodnocení:

- analýza užitečnosti nákladů (CUA),
- analýza minimalizace nákladů (CMA),
- analýza efektivnosti nákladů (CEA),
- analýza nákladů a přínosů (CBA). [13]

Společnou charakteristikou těchto metodik je zmíněné měření nákladů, kdy je jako měrná jednotka použita peněžní, někdy také hodnotová, jednotka. Odlišné mají to, že každá z nich uvažuje různou kvantifikaci výstupů. [14]

Analýza užitečnosti nákladů (*Cost Utility Analyses, CUA*) pomáhá vyhodnotit stupeň naplnění cíle a stupeň uspokojení potřeb v souvislosti s vynaloženými náklady. Zdáli projekt realizovat či nikoli rozhodne právě užitečnost daného projektu. [13]

Ta je vnímána jako výstupy projektu vyjádřené buď v technických nebo peněžních jednotkách. Efektivnost projektu se potom spočítá jako poměr užitečnosti a investičních nákladů. [12]

Analýza minimalizace nákladů (*Cost Minimising Analyses, CMA*) je považována za jednu z nejjednodušších metod, kdy kvantifikujeme pouze vstupy – náklady. Kritériem pro výběr varianty je potom minimalizace těchto nákladů. [14]

Nejpoužívanější ukazatel hodnocení se nazývá Náklady životního cyklu (*Life Cycle Cost, LCC*), jenž zohledňuje časovou hodnotu peněz a počítá tedy s diskontovanými budoucími náklady. Celkových nákladů životního cyklu je poté dosaženo sečtením současné hodnoty budoucích nákladů s náklady investičními. [12]

Analýza efektivity nákladů (*Cost Effectiveness Analyses, CEA*) se zabývá otázkou, jak lze požadovaného cíle se stejnými kvalitativními parametry dosáhnout za vynaložení minimálních nákladů anebo jak při předem stanoveném objemu nákladů docílit co nejlepšího výstupu. Často bývá využita v situacích, kdy je komplikované vyjádřit míru užitků v peněžních jednotkách. Konečné výsledky projektu se v tomto případě měří naturálními jednotkami. [12]

Analýza nákladů a přínosů, někdy označována jako **analýza nákladů a užitků** (*Cost Benefit Analyses, CBA*), při hodnocení zohledňuje náklady a identifikovatelné přínosy v celém životním cyklu projektu, pomocí nichž umožňuje posoudit celkovou prospěšnost daného projektu pro veřejnost. [12]

Jelikož je tato metoda z hlediska stavebních investic nejpoužívanější a zároveň bude využita i v praktické části práce při hodnocení daného projektu, bude podrobněji popsána v rámci kapitoly „Rezortní metodika“.

5 FINANCOVÁNÍ INVESTIČNÍCH PROJEKTŮ

Financování investic lze obecně popsat jako činnost zabývající se obstaráváním finančních zdrojů pro založení, chod a rozvoj podniku. Tyto zdroje je nutné zajistit v požadovaném objemu, čase a struktuře a při optimálních nákladech na jejich získání. [6] Jedná se o obtížnou součást rozhodování o realizaci investičních projektů. Závisí při tom na dostupnosti a možnostech zdrojů financování, na velikosti podniku, na jeho právní formě a také na tom, zda se jedná o již fungující podnikatelský subjekt, či realizací projektu subjekt teprve vzniká. [7]

Zdroje financování projektu lze členit podle více hledisek, nejčastěji dle místa, kde tyto zdroje můžeme získat, a dle vlastnictví těchto zdrojů. Na základě toho získáváme čtyři skupiny zdrojů:

- 1) interní zdroje,
- 2) externí zdroje,
- 3) vlastní zdroje,
- 4) cizí zdroje. [6]

Součástí vlastních zdrojů financování jsou interní zdroje a emise akcií, všechny ostatní spadají do zdrojů cizích. [7]

5.1 Interní zdroje

Financování projektu interními zdroji je vhodné pro již existující a fungující firmy, neboť se jedná o prostředky, jež byly získány na základě vlastní podnikatelské činnosti podniku. Tyto zdroje tvoří především:

- zisk po zdanění,
- odpisy a přírůstky rezerv,
- odprodej složek dlouhodobého majetku,
- snížení oběžných aktiv (zejména zásob a pohledávek). [6]

5.1.1 Odpisy

Odpisy dlouhodobého majetku vyjadřují opotřebenosti dlouhodobého majetku za určité období, které se pak v podobě peněžních částek účtují do nákladů. Nemají však pouze charakter nákladový, jsou zároveň významným finančním zdrojem. [15] To z toho důvodu, že nejsou výdaji, tzn. nepředstavují odliv peněžních prostředků, a proto je lze použít na obnovu dlouhodobého majetku, k splátkám úvěrů a podobně. Vstupují do kalkulace ceny, čímž se objeví v tržbách, a tak se z nich stávají kladné reálné peněžní toky. Představují relativně stabilní finanční zdroj, neboť jsou ovlivnitelné proměnnými ekonomickými faktory jen v malé míře. [7]

5.2 Externí zdroje

Jak název napovídá, externími zdroji se rozumí zdroje získané mimo vnitřní činnost podniku, tedy prostředky, jež přicházejí zvenčí, například od jiných subjektů. [15] Jsou proto využívány firmami, které teprve vznikají. Mezi ty základní, které jsou přirozeně dostupné i pro existující subjekty, patří:

- původní vklady vlastníků,
- dlouhodobé, resp. dodavatelské úvěry,
- dluhopisy (obligace),
- krátkodobé bankovní úvěry,
- subvence a dary poskytované ze státního rozpočtu nebo specializovaných fondů,
- rizikový kapitál, kdy jde o kombinovaný zdroj (navýšení základního kapitálu a dlouhodobého úvěru) vstupující do značně rizikových projektů. [6]

5.3 Vlastní zdroje

Všechny uvedené interní zdroje jsou spolu s některými externími současně i zdroji vlastními. Vlastní zdroje, někdy též vlastní kapitál, mají výhodu v tom, že je není třeba splácet a tím představují bezpečný zdroj financování investičních projektů. Mluvíme o:

- základním vkladu (základním kapitálu),
- jakémkoli navýšení základního kapitálu,
- nerozděleném zisku z minulých období a odpisech dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku, případně z prodeje majetku nebo zásob,
- subvencích a darech. [6]

5.3.1 Nerozdělený zisk

Jeden z nejdůležitějších zdrojů financování představuje nerozdělený zisk, což je část zisku po zdanění, jež nebyla použita na výplatu dividend či tantiém nebo na tvorbu fondů ze zisku. [16] Při použití zisku jako zdroje financování projektu hovoříme o samofinancování, nevznikají totiž náklady na zdroje externí ani žádné závazky, jež by bylo nutné následně splatit, a dá se říct, že se snižuje i finanční riziko organizace plynoucí například ze zadlužení. Proto je zisk vhodný k financování i velmi rizikových projektů. Co do nevýhod, nejedná se přímo o stabilní zdroj, neboť podnikatelský subjekt musí nejdříve dosáhnout zisku v objemu, který pokryje investiční náklady plánovaného záměru. [2]

Tabulka 2 - Schéma tvorby nerozděleného zisku

Zisk běžného období
- daň z příjmu
Zisk po zdanění
- splátky úvěrů
- podíl do rezervního fondu
- přiděly do ostatních fondů
- úhrada tantiém
- výplata dividend
+/- časová rozlišení nákladů
= nerozdělený zisk běžného roku
+ nerozdělený zisk z minulých let (počátkem roku)
Nerozdělený zisk koncem roku

Zdroj: [7]

5.4 Cizí zdroje

Abychom mohli využít zdrojů, kterými firma nedisponuje, musíme počítat s tím, že na jejich zajištění bude potřeba vynaložit určité náklady a následně i tento kapitál splatit. To ho činí značně rizikovějším zdrojem financování oproti bezpečným vlastním zdrojům. Nejrozšířenějším cizím zdrojem jsou **bankovní úvěry**, které se v rozvaze člení na:

- rezervy,
- dlouhodobé závazky včetně emitovaných dluhopisů a dlouhodobých směnek k úhradě,
- krátkodobé závazky,
- dlouhodobé závazky (bankovní úvěry a výpomoci),
- ostatní pasiva (zejména účty pasiv). [6]

Mimo úvěry může být financování cizími zdroji provedeno formou dluhopisů nebo směnek.

5.4.1 Úvěr

Významným cizím zdrojem financování jsou úvěry. Dají se charakterizovat jako bankovní produkty, prostřednictvím kterých získávají žadatelé přístup k finančním prostředkům potřebným k financování jejich záměrů. Základní dokument umožňující vznik a trvání takového úvěrového vztahu představuje úvěrová smlouva mezi bankou a jejím klientem. Podle smlouvy se banka zavazuje, že poskytne žadateli peněžní prostředky v dohodnuté výši. Žadateli na druhé straně vzniká závazek vrátit v určitém časovém úseku peníze bance a zaplatit úroky. [17]

Předmětem úvěru může být jak peněžní částka, tak dodávky fixního majetku dodávaného dodavatelskou firmou, to dává vzniknout následujícímu dělení úvěrů:

- bankovní (finanční) úvěry,
- dodavatelské úvěry. [7]

Finanční úvěry lze dále dělit na krátkodobé (s dobou splatnosti do jednoho roku), střednědobé (s dobou splatnosti od jednoho do pěti let) a dlouhodobé (s dobou splatnosti delší než pět let). [2]

5.5 Další zdroje financování

Jelikož naplní praktické části bude práce s veřejným investičním projektem, je nezbytné představit také zdroje financování, jež jsou využívány přednostně veřejným sektorem. Mimo zmíněný úvěr se k financování veřejných projektů řadí dotační zdroje.

5.5.1 Dotační zdroje

Těmito zdroji jsou financovány investiční projekty, jejichž výstupy přispívají k naplnění některých předností národního hospodářství. Peněžní prostředky jsou získávány ve formě přímých dotací. [7] Pro tyto záměry byly Evropskou unií zřízeny **strukturální fondy**, jež plní funkci zdroje, ze kterého jsou dotace čerpány. Mimo strukturální fondy EU existuje také **fond kohezní**, který bývá použit zejména na zastřešení velkých investičních projektů v oblastech životního prostředí a infrastruktury. [12]

6 REZORTNÍ METODIKA

Vzhledem k charakteru hodnoceného investičního projektu řešeného v další části práce vyvstává potřeba definovat metodiku, na které je založeno hodnocení ekonomické efektivity většiny záměrů této povahy. Jedná se o projekty dopravní infrastruktury.

Rezortní metodiku lze charakterizovat jako „metodiku pro provádění hodnocení ekonomické efektivity v rámci přípravy investičních projektů v oblasti dopravy“, slouží tedy jako metodická pomůcka a manuál k tomuto účelu. Před tím, než je možné přistoupit k hodnocení efektivity projektu jako takovému, musí se provést základní kroky, jež nám pomohou objasnit potřebu projekt realizovat, vyhodnotit veškeré podstatné souvislosti, definovat možné varianty řešení a samotné vstupy do hodnocení. Jakmile je hodnocení provedeno, musí se výstupy projektu analyzovat, aby se dalo shrnout závěrečné hodnocení a doporučení. Komplexní hodnocení každého z projektů musí podle metodiky čítat:

- analytickou část (= vyhodnocení potřeby),
- návrhovou část (= vyhodnocení průchodnosti),
- hodnoticí část (= vyhodnocení proveditelnosti). [18]

6.1 Analytická část

Na úplném začátku Rezortní metodiky je nutné analyzovat problém, poptávku, kontext a související okolní infrastrukturu. Dochází k zhodnocení výchozího stavu a ke zpracování představ a očekávání, jež mají být naplněny v rámci stavu budoucího. Tento cílový stav bývá nazýván též projektová vize. Na jejím základě poté dochází ke stanovení jednotlivých cílů představujících milníky projektu.

Analytická část obsahuje podkapitulu, ve které je řešený záměr identifikován. Je třeba definovat logický celek, a to nejlépe ze všech možných hledisek. K tomu je nutné zahrnout veškeré okolnosti, jimiž je projekt nějakým způsobem ovlivněn. Spolu s identifikací projektu bude získán jeho rozsah a konkrétní vymezení.

V neposlední řadě se řeší návrh záměru v návaznosti na klimatické dopady, které je třeba brát v potaz hned v okamžiku, kdy projekt vzniká.

Teprve po provedení takové analýzy mohou být vytvořeny jednotlivé varianty řešení. [19]

6.2 Návrhová část

Prvním krokem této fáze je zobrazení podoby, jakou by měla varianta řešení problému v případě, že by se daný záměr neuskutečnil, vzniká tak varianta bez projektu. Ostatní varianty řešení, které jsou v rámci návrhové části vyhotoveny, stanovují různé postupy, jakými by se dalo dosáhnout očekávaného stavu definovaného v předchozí kapitole. Navržená řešení musí přirozeně sledovat požadavky a splňovat cíle určené v analytické části.

Takovýchto variant řešení může být celá řada. Jelikož v další fázi přichází na řadu hodnocení jednotlivých návrhů řešení, kde ke každému z nich přibude velké množství dalších informací, je zapotřebí počet návrhů eliminovat. Výstupem návrhové části by pak měly být ty varianty, které budou vyhodnoceny jako reprezentativní, s dostatečným množstvím argumentů pro případnou realizaci a které se od ostatních liší v zásadních aspektech. Ty jsou následně posouzeny z hlediska ekonomické efektivity pomocí vhodné hodnoticí metody. [19]

6.3 Hodnoticí část

Nakonec probíhá samotné ekonomické hodnocení. Může být provedeno několika metodami, nejčastějšími jsou metody CBA a MKA (multikriteriální analýza), kdy CBA řeší finanční a ekonomickou analýzu a analýzu citlivosti a rizik, a MKA při srovnávání variant používá hodnoticí kritéria a jejich váhy a varianty podle hodnocení řadí. Konečným výstupem jsou potom vypočtené ekonomické ukazatele nebo pořadí variant.

V samotném závěru jsou výstupy vyhodnoceny, je posouzeno naplnění požadovaných cílů projektu a z těchto informací je vyvozen závěr a případná závěrečná doporučení. [19]

6.3.1 Metoda CBA

Podstatou analýzy nákladů a užitků (*Cost-Benefit Analysis*, CBA) je zhodnotit investiční rozhodnutí a zároveň posoudit jeho přispění ke změně úrovně blahobytu společnosti a ke splnění cílů politiky státu. Tato metoda je používána zejména při hodnocení veřejných investičních projektů, konkrétněji pak právě projektů dopravní infrastruktury.

Jak z názvu vyplývá, úkolem metody je charakterizovat přínosy projektu (*Benefits*), tedy všelijaké kladné efekty, a ty následně porovnat s náklady (*Costs*), kdy není řeč pouze o nákladech ve finančním slova smyslu, nýbrž o veškerých negativních účincích, které by realizace projektu mohla způsobit. [19]

Aby bylo možné tyto užitky a újmy charakterizovat, je nutné nejdříve vymezit subjekty, na něž budou mít výstupy projektu dopad. V rámci metody CBA jsou tyto subjekty nazývány **beneficienty** projektu. Jakmile jsou přínosy a újmy identifikované, dochází k jejich kvantifikaci, tedy popisu jejich významu v měrných jednotkách, a následnému ocenění jednotkami peněžními. [10] Obecně se analýza člení na tyto kapitoly:

- 1) Popis kontextu
- 2) Definice cílů
- 3) Identifikace projektu
- 4) Technická proveditelnost a ekologická udržitelnost
- 5) Finanční analýza
- 6) Ekonomická analýza [20]

Při finanční a ekonomické analýze se do výpočtu uvažují stálé (reálné) ceny, tzn. částky odpovídající cenové úrovni základního roku. Této cenové úrovni je dosaženo převodem cen běžných za využití příslušných inflačních koeficientů. Hodnocení projektu probíhá v rámci finanční i ekonomické analýzy po celou délku jeho referenčního období (viz kapitola 6.3.1.5 Finanční analýza). Při analýzách je nutné využít **metodu časové hodnoty peněz**, a to z toho důvodu, že dvě částky z různých dvou časových období nejsou rovny. Je to proto, že hodnota peněz se v čase mění, a to je nezbytné uvažovat při veškerých výpočtech. Metoda časové hodnoty peněz předpokládá, že dnešní peněžní jednotka má hodnotu vyšší než stejná peněžní jednotka zítřejší.

Převod finančních toků na současnou hodnotu se provádí pomocí diskontování, kterým jsou budoucí peněžní toky v jednotlivých obdobích diskontovány, tzn. přepočteny a sečteny, za pomoci diskontní sazby. Ta představuje procentní sazbu používanou pro výpočty finančních a ekonomických ukazatelů. Pro všechny projekty dopravní infrastruktury je stanovena ve shodné hodnotě zvlášť pro finanční a zvlášť pro ekonomickou analýzu. [19]

6.3.1.1 Popis kontextu

Při hodnocení projektu metodou CBA je v první řadě třeba analyzovat oblast, do které bude potenciální projekt zasazen. To musí být provedeno hned z několika hledisek. Zjišťují se socioekonomické podmínky země nebo regionu spjatých s polohou projektu, kam mimo jiné spadá demografický vývoj společnosti, podmínky na trhu práce, vývoj nezaměstnanosti nebo očekávaný růst hrubého domácího produktu. Další sledované aspekty se týkají stávající hospodářské politiky a rozvojových plánů a řízení a organizování služeb, jež mají být projektem vytvořeny nebo poskytnuty. S tím

přirozeně souvisí i kapacity a kvalita zainteresovaných institucí. Dále je potřeba popsat stávající stav infrastruktury včetně úrovně poskytování služeb a jejich kvality a s uvedením obvyklých provozních nákladů či poplatků plynoucích s užíváním těchto služeb. Podstatná je i existence různých problémů, například z oblasti životního prostředí, o kterých je nutné informovat a spolu s nimi uvést i orgány, které by se v rámci tohoto odvětví mohly projektu zúčastnit. V neposlední řadě je důležité vyjádření obyvatel jakožto budoucích uživatelů projektu o očekávaných požadavcích na vlastnosti projektu a jeho služeb. [20]

6.3.1.2 Definice cílů

Každý projekt disponuje určitými potřebami, ze kterých by měly vycházet projektové cíle. Identifikované cíle by se v nejlepším případě měly kvantifikovat podle indikátorů a rozčlenit na cíle dílčí orientované na výsledek. Může jít například ke z kvalitnění výstupů, dostupnosti služeb nebo zkapacitnění dopravní infrastruktury. [20]

6.3.1.3 Identifikace projektu

Nedílnou součástí studie hodnoceného projektu je přirozeně definice jeho podstaty, tedy jak v případě realizace přispěje společnosti a v čem bude pro společnost přínosem. V rámci identifikace je uveden také plán pořízení hmotného či nehmotného majetku, bez něhož by projekt nemohl být realizován. Požaduje se popis zajištění investiční fáze akce z technického, organizačního a finančního pohledu. To stejné platí pro fázi provozní. Nesmí chybět předpoklad členění projektu na fáze a jejich délky trvání. Nakonec je důležité strukturovat výstupy, které realizace projektu přinese, a tyto co nejpodrobněji kvantifikovat. [12]

Kapitola musí obsahovat informace o zmíněných beneficiitech projektu, tedy o tom, kdo bude projektem ovlivněn a jaký dopad na něj bude mít. Investiční záměr do infrastruktury se totiž nikdy netýká jen poskytovatele a přímého spotřebitele, nýbrž zasahuje i do širší oblasti vlivu, kam spadají dodavatelé, konkurence, orgány veřejné správy a další. Běžně se beneficienti dělí na domácnosti, podniky, municipální subjekty, stát a ostatní organizace. [20]

6.3.1.4 Technická proveditelnost a ekologická udržitelnost

Při zpracování analýzy užitků a nákladů nesmí být opomenuta stručná zpráva, z níž se nejdůležitější údaj týká hlavního zdroje dat, která jsou následně využita ve vlastní analýze. Je doporučeno podrobněji popsat analýzu poptávky po daných službách, tedy zda by byl o konkrétní záměr zájem, analýzu možností zaměřenou na budoucí příležitosti, ale také upozorňující na potenciální hrozby. Důraz by měl být taktéž kladen na

identifikaci dopadů projektu na životní prostředí a změny klimatu, kdy se za klíčové faktory považuje teplota, srážky, vlhkost, rychlost větru a sluneční záření. Svůj význam má popis technického řešení včetně předpokládaných nákladů a harmonogramu prací při realizaci. [19], [20]

6.3.1.5 Finanční analýza

Finanční analýza se provádí za účelem určení, analyzování a interpretování veškerých finančních důsledků projektu, které následně pomohou rozhodnout o přijetí projektu z investičního a finančního hlediska. Plní roli klíčové součásti analýzy užiteků a nákladů, neboť je díky ní umožněn výpočet ukazatelů finanční výkonnosti projektu. Jejím hlavním úkolem je posoudit ziskovost projektu pro jeho vlastníka, ověřit jeho finanční udržitelnost a popsat Cash Flow, jež tvoří základ pro charakteristiku socioekonomických nákladů a přínosů. Díky přehledu plánovaného toku finančních prostředků projektu lze poté spočítat výsledné výstupní ukazatele finanční analýzy, kterými jsou:

- finanční čistá současná hodnota (*Financial Net Present Value*, FNPV),
- finanční vnitřní výnosové procento (*Financial Internal Rate of Return*, FIRR). [19]

V rámci metody CBA je finanční analýza prováděna na základě diskontovaných peněžních toků. Spočívá tedy ve využití peněžních příjmů a výdajů, nikoliv výnosů a nákladů. Ty totiž nejsou skutečnými peněžními toky. Cash Flow by měly být zohledněny po celou dobu ekonomické životnosti projektu a jeho předpokládaných dlouhodobých pozitivních i negativních dopadů. Analýza by měla být zpracována na takový počet let, který odpovídá referenčnímu období projektu. [20]

Referenční neboli **hodnoticí období** je období hodnocení efektivnosti projektu, kde je v potaz brána investiční a provozní fáze projektu. Hodnoticí období nemusí být stejně dlouhé jako ekonomická životnost objektu, jehož výstavba je účelem investičního záměru. Základní délka referenčního období pro projekty dopravní infrastruktury je nastavena na dobu 30 let. Co se týče investiční fáze, analýza počítá pouze s obdobím vlastní realizace projektu, náklady spojené s projekční a inženýrskou činností se stanoví v cenové úrovni základního roku a jejich výše se zapíše do prvního roku hodnocení. Referenční období může být v případě potřeby prodlouženo nebo zkráceno, v obou dvou případech je ale nutné tuto skutečnost řádně odůvodnit. [19]

Při finanční analýze je k problematice přistupováno z pohledu investora, tedy majitele infrastruktury. U většiny projektů dopravní infrastruktury je za investora považován stát, proto se do analýzy musí zahrnout veškeré příjmy a náklady, které s infrastrukturou nějakým způsobem souvisejí. [19]

- **VSTUPY DO FINANČNÍ ANALÝZY**

Aby byla finanční analýza řádně a bez komplikací provedena, je potřebné mít přístup k informacím o následujících vstupech:

Investiční náklady

První položkou vstupů do finanční analýzy jsou bezpochyby investiční náklady, kterými rozumíme veškeré náklady nezbytné k zajištění realizace záměru. Pod ně mohou spadat například náklady na přípravu projektu, projektovou dokumentaci, náklady na výkup pozemků a nemovitostí a další.

Náklady na výměnu vybavení

Jedná se o náklady, které vznikají v průběhu hodnotícího období a které souvisejí s výměnou zařízení nebo vybavení s krátkou životností, myšleno kratší, než je délka provozní fáze. Sem je možno zařadit zabezpečovací a sdělovací zařízení, náhrady inženýrských sítí nebo některých vrstev vozovky. Veškeré náklady odpovídající tomuto charakteru se při výpočtu uvažují do provozních nákladů.

Provozní náklady

Náklady vynaložené na chod a provoz dané infrastruktury se označují jako náklady provozní. Ty se objevují jak ve variantě bez projektu, tak i ve variantě, v níž se záměr realizuje. Počítá se do nich materiál potřebný pro údržbu a opravy, mzdové náklady zaměstnavatele, spotřeba paliva a energií, správa a řízení a podobně. Náklady jsou rozděleny podle toho, zda přímo souvisí se změnou objemu poskytovaných služeb či zboží, na fixní a variabilní.

Pro stanovení provozních nákladů u projektů silniční infrastruktury bývá použit model HDM-4, jenž pro každou třídu komunikace charakterizuje tzv. údržbové standardy. Model HDM-4 je využíván po celém světě, jeho prostřednictvím je analyzována, spravována a hodnocena údržba pozemních komunikací, ale slouží i jako pomůcka k investičnímu rozhodnutí o projektu. Provozní náklady se týkají stavu vozovky a jejich výše závisí na hodnotách údržbových standardů a na množství poruch.

Příjmy

Příjmy projektu se tvoří v provozní fázi. Lze je charakterizovat jako vklady částek jdoucích přímo od uživatelů zboží nebo služeb poskytovaných díky činnosti hodnocené dopravní infrastruktury nebo částky za prodej nebo pronájem pozemků či budov nebo platby za služby. Celkové sumy jsou vyčísleny na základě předpokladů množství jednotek či služeb a jejich cen.

Zdroje financování

Velmi důležitým údajem je identifikace zdrojů financování, pomocí nichž budou zastřešeny investiční a případně i provozní náklady projektu. Může být využito veřejné spolufinancování, vlastní zdroje investora (půjčky nebo vlastní kapitál), zdroje správce majetku, zdroje bankovního trhu (úvěry) nebo zdroje kapitálového trhu (cenné papíry).

Zůstatková hodnota

Představuje poslední kladný tok udávaný na konci referenčního období. Zůstatková, někdy též zbytková, hodnota vyjadřuje zbylý potenciál dlouhodobého majetku, u něhož ještě neuběhla doba jeho ekonomické životnosti. Tedy pokud bude délka referenčního období nastavena na stejnou délku, jako je ekonomická životnost projektu, byla by zůstatková hodnota nulová nebo zanedbatelná. [19]

• VÝSTUPY FINANČNÍ ANALÝZY

S pomocí výše zmíněných vstupů lze přejít k samotnému hodnocení finanční efektivnosti projektu. Závěry jsou vyvozeny díky výpočtu ukazatelů finanční návratnosti investičního záměru a kapitálu a díky posudku na finanční udržitelnost. Do výpočtů vstupují peněžní toky, jež musí být z důvodu měnící se hodnoty peněz diskontovány. Sazba pro diskontování je aktuálně **2 %** v reálných hodnotách. [19]

Finanční čistá současná hodnota – FNPV

Finanční čistá současná hodnota projektu je vyjádřena jako součet všech diskontovaných čistých peněžních příjmů. Čisté příjmy zde chápeme jako přírůstkové, to znamená, že jde o rozdíl čistých příjmů varianty bez projektu a varianty s projektem. Vztah pro výpočet FNPV pak vypadá takto:

$$FNPV = \sum_{i=0}^n \frac{NCF_i}{(1+r)^i}$$

Kde:

NCF... čistý peněžní tok projektu (*Net Cash Flow*)

i... počet let od 0 do n

n... délka hodnoceného období

r... diskontní sazba (časová hodnota peněz) v %/100 [20]

Po dosažení hodnot do vzorce dostaneme hodnotu FNPV vyjádřenou v penězích. Pokud by vyšla záporně, znamená to, že příjmy nepokryjí náklady a je nutné zajistit zdroje, které nám pomohou projekt spolufinancovat. [19] U projektů veřejného sektoru je takhle situace vhodná a opodstatněná, neboť při výpočtu ukazatelů se neuvažují dotační prostředky a FNPV z toho důvodu vyjde menší než nula. Díky tomuto stavu se jedná o projekt, jenž se může ucházet o dotační podporu. Jestliže by vyšla kladná FNPV, znamenalo by to, že projekt vytváří zisk a je financován přebytně. [20]

Finanční vnitřní výnosové procento – FIRR

Ukazatel je definován jako taková diskontní sazba, s použitím které by výpočet finanční čisté současné hodnoty vyšel 0. Udává, jak je investice výnosná. Z toho plyne, že čím vyšší hodnota FIRR vyjde, tím lépe. Hodnota FIRR tedy zastává pozici diskontní sazby r v následující rovnici:

$$FNPV = \sum_{i=0}^n \frac{NCF_i}{(1+r)^i} = 0$$

[20]

Může se stát, že hodnota FIRR nepůjde vyčíslit, například pokud projekt nebude v žádném roce hodnoceného období vykazovat kladné finanční toky nebo když jsou v Cash Flow zaznamenány velké odchylky mezi některými roky. [19]

Finanční udržitelnost

Jestliže se očekává, že v průběhu celého hodnoceného období nedojde a ani nehrozí, že by mohlo dojít ke spotřebě veškerých hotovostních prostředků, je projekt považován za finančně udržitelný. Finanční udržitelnost projekt získá, budou-li jeho kumulované čisté peněžní toky kladné ve všech letech. [20]

6.3.1.6 Ekonomická analýza

Aby byly naplněny cíle analýzy užitků a nákladů, je nezbytné posoudit a ohodnotit projekt z hlediska jeho prospěšnosti pro společnost. To má za úkol ekonomická analýza, která vychází z finanční analýzy a její výsledky detailněji rozvádí. Finanční analýza se totiž soustředí pouze na samotného nositele projektu, přičemž ekonomická analýza pohlíží na přínos projektu k ekonomickému, tedy celospolečenskému, blahobytu regionu nebo celé země. To ji dělá daleko pracnější, než je finanční analýza, neboť vyžaduje komplexní posouzení veškerých přímých i nepřímých nákladů a přínosů spojených s projektem. Mimo to není známa existence žádného univerzálního postupu, jenž by byl použitelný pro všechny typy projektů.

K vyhodnocení užitečnosti projektu vedoucí ke změně úrovně blahobytu je stěžejní použití stínových cen reflektujících sociální náklady obětované příležitosti zboží a služeb oproti cenám tržním, jež jsou náchylné na jisté deformace. [19]

Pro potřeby ekonomické analýzy je nutnost stanovit ekonomické peněžní toky, se kterými se následně pracuje. Ty se získají aplikováním těchto úprav:

- fiskální korekce,
- konverze z tržních cen na ceny stínové,
- vyhodnocení netržních dopadů a korekce o externality.

Jakmile jsou opatření provedena, nastává čas na diskontování všech nákladů a přínosů, které v jednotlivých letech vznikly, jako to bylo u analýzy finanční. K diskontování v rámci ekonomické analýzy je použita sociální diskontní sazba, neboť ta udává způsob, jakým je doporučeno zhodnotit budoucí přínosy a náklady v návaznosti na ty stávající. [20] Peněžní toky všech projektů dopravní infrastruktury jsou diskontovány sociální diskontní sazbou 3 %. [19]

Fiskální korekce

Daná úprava se zaměřuje na dotace a daně, jež představují transferové platby. Jedná se pouze o převedení jistého zdroje z jednoho subjektu na jiný nebo na celou společenskou skupinu, z toho plyne, že pro společnost jako takovou nejsou reálnými ekonomickými náklady ani přínosy. To je považováno za deformace, na jejichž odstranění se dají uplatnit jistá pravidla. K nim patří stanovování cen za vstupy a výstupy bez DPH, kdy ceny za vstupy jsou použitelné až při odečtu daní. U cen za výstupy zase platí, že se dají uplatnit teprve tehdy, jsou-li od jejich hodnot odečteny dotace a jiné prostředky věnované veřejným subjektem. [20]

Konverze z tržních cen na ceny stínové

Tato náprava je relevantní z důvodu existence vlivu nedokonalého trhu na tržní ceny. Ty je proto nutné převést na ceny stínové, které jsou od těchto efektů očištěny. Transformace se provádí pomocí přepočítacích koeficientů a slouží k přepočtu finančních nákladů na ekonomické, se kterými ekonomická analýza pracuje. Do převáděných nákladů nesmí být započítáno DPH. Koeficienty jsou známy jako konverzní faktory. Těmi jsou vynásobeny finanční příjmy či výdaje, díky čemuž jsou dosaženy odhady ekonomických přínosů nebo újem v naturálních jednotkách. Co se týče projektů dopravní infrastruktury, konverzní faktory jsou stanoveny pro investiční náklady, náklady na opravy a údržbu, na řízení infrastruktury a provozní náklady železničních vozidel a plavidel. [19] Jsou určeny jako poměr cen stínových a tržních:

$$k_i = \frac{v_i}{p_i} \Leftrightarrow k_i \cdot p_i$$

Kde:

k_i ... konverzní faktory

v_i ... stínové ceny

p_i ... tržní ceny [20]

• VSTUPY DO EKONOMICKÉ ANALÝZY

O těch dopadech na uživatele projektu, u nichž není možné určit tržní hodnotu, hovoříme jako o přímých přínosech projektu. Jsou jimi například snížení hluku, zlepšení životní úrovně obyvatelstva, zkrácení cestovní doby, prevence jakýchkoli nehod a další. Pokud by se některé z dopadů projektu vyskytly mimo přímé spojení mezi dopravcem a správcem infrastruktury, byla by řeč o takzvaných externalitách. Jinými slovy jde o efekty, kterými je prostřednictvím realizace projektu ovlivněna třetí strana. Protože svým charakterem nepatří k přímým přínosům, je třeba vyhodnotit je zvlášť.

Ekonomické náklady a přínosy, jakožto potřebné vstupy do ekonomické analýzy, můžeme rozdělit do následujících skupin:

Investiční a provozní náklady

Charakteristika těchto nákladů je shodná jako v analýze finanční, ovšem hodnoty jsou pomocí konverzních faktorů přepočítány z cen finančních na ceny ekonomické.

Náklady na přepravu zboží či osob

Tato kategorie nákladů je jednou z těch, které jsou považovány za společenské přínosy. Je to proto, že ekonomická analýza počítá s tím, že právě tyto náklady budou díky záměru sníženy. U silniční dopravy se sem řadí náklady majitelů silničních vozidel na jejich provoz, tzn. včetně paliva, maziva, pojištění, nákladů na opravy a údržbu a tak podobně, a úspory času, které zastávají velice významnou složku metody CBA. Mimo zkrácení cestovních dob a s tím související eliminaci zpoždění je možné vzít v úvahu také spolehlivost dopravy, která může být projektem taktéž zlepšena.

Externí náklady dopravy

Externími náklady se rozumí již zmíněné externality, které tvoří samostatnou skupinu nákladů. Jelikož je řeč o nákladech, je zřejmé, že ekonomická analýza bude hodnotit snížení těchto negativních efektů projektem.

Jedním z požadavků je snížení počtu nehod v dopravě. Ekonomickým přínosem je v této oblasti zavedení bezpečnějších podmínek silničního provozu, kterým se redukuje počet vážných i smrtelných zranění a s tím souvisejících škod na majetku. Přínos za sníženou nehodovost se stanoví jako rozdíl počtu nehod ve variantě bez projektu a pravděpodobného počtu nehod za uskutečnění projektu.

Další faktor vyskytující se v dopravních projektech je bezpochyby vliv hluku. Za hluk se pokládají všelijaké zvuky, které jsou pro člověka nepříjemné slyšet a mohou mít dokonce i škodlivé účinky na zdraví.

Snad každý projekt dopravní infrastruktury svými vlastnostmi zasahuje do kvality životního prostředí. Provozem infrastruktury jsou totiž do okolí uvolňovány škodlivé látky, které jej znečišťují. Mimo ně dochází i k emisi skleníkových plynů, které mají na svědomí oteplování zeměkoule. Snaha investičního záměru je tyto dopady zmírnit v co největší možné míře.

Zůstatková hodnota

Metodika stanovení zůstatkové hodnoty ekonomické analýzy je totožná s postupem jejího vyčíslení ve finanční analýze. [19]

• VÝSTUPY EKONOMICKÉ ANALÝZY

K určení ekonomické efektivnosti projektu a následnému posouzení vhodnosti k realizaci se používají ukazatele:

Ekonomická čistá současná hodnota – ENPV

Postup výpočtu ekonomické čisté současné hodnoty je shodný jako výpočet FNPV, co je odlišné, je to, že namísto přímých příjmů počítá ekonomická analýza s přínosy, díky jejichž odečtu od nákladů získáme čisté peněžní toky vstupující do vzorce. Oproti FNPV je u ENPV požadováno, aby vyšla kladně, což by znamenalo, že projekt bude pro společnost opravdu prospěšný a měl by se realizovat.

Ekonomické vnitřní výnosové procento – EIRR

Stanovení EIRR je opět totožné s určením FIRR ve finanční analýze, ovšem diskontní sazba zde nevyjadřuje výnosnost investice, nýbrž přínosnost celého projektu. K realizaci jsou doporučeny ty projekty, které mají hodnotu EIRR vyšší, než je sociální diskontní sazba.

Poměr přínosů a nákladů – B/C

Jde jednoduše o vydělení čisté současné hodnoty přínosů čistou současnou hodnotou nákladů na projekt. Aby byl projekt vyhodnocen jako přínosný, musí být poměr přínosů a nákladů vyšší než jedna. [19]

6.3.1.7 Analýza citlivosti a rizik

Ke kompletaci analýzy užiteků a nákladů chybí identifikovat rizika, jež se mohou v souvislosti s uskutečněním projektu vyskytnout. K tomu slouží tyto základní operace:

- analýza citlivosti,
- kvalitativní analýza rizik,
- kvantitativní analýza rizik.

Cílem **citlivostní analýzy** je zjistit, které proměnné projektu jsou kritické. Za ty jsou považovány ty vstupy, které když se odchýlí od původní hodnoty o 1 %, způsobí tím odchylku hodnoty NPV větší než 1 %. Většinou jsou stanoveny optimistické i pesimistické hodnoty změn vstupů a zkoumá se, kam až mohou změny hodnot zajít, aby se stále jednalo o výhodný projekt. S tím souvisejí takzvané přepínací hodnoty, které představují konkrétní procentní změny kritických proměnných, v důsledku kterých se NPV bude rovnat nule. Zobrazují nám jakousi pomyslnou mez, po kterou může změna vstupní hodnoty sahat a nečinit ji přitom kritickou proměnnou, která by zapříčinila, že by byl projekt shledán jako nepřijatelný.

Kvalitativní analýza rizik charakterizuje všelijaké negativní vlivy a odhaduje, s jakou pravděpodobností se vyskytnou. K tomu používá slovní popisy a číselné hodnoty kritérií. Snahou je především vyjádřit míru rizika v těch oblastech, kde je nemožné udělit jí číselnou hodnotu. Rizika mohou být posuzována v jakékoli fázi projektu. [19]

Pravděpodobnosti výskytu rizika a jeho dopady na projekt mohou být popsány pomocí verbálních pojmů jako velmi vysoké, vysoké, střední, nízké a velmi nízké. Po rozřazení konkrétních rizik do kategorií lze zkonstruovat matici hodnocení rizika, kam se veškerá identifikovaná rizika zaznačí vzhledem k jejich pravděpodobnosti výskytu a míry jejich dopadu. Ta rizika, která budou v matici vyhodnocena jako rizika vysoce pravděpodobná s vysokým dopadem na projektové cíle, budou podrobena kvantitativní analýze. [21]

Ještě před zahájením dalšího zkoumání rizik kvantitativní analýzou se provádí jistá opatření vedoucí k eliminaci rizik se střední závažností a ke snížení míry dopadu rizik se závažností vysokou. Po aplikaci vhodných kroků se opět vypracuje matice rizik, tentokrát se zaznačenými riziky po jejich preventivních a zmírňujících opatřeních. [19]

Potřeba **kvantitativní (pravděpodobnostní) analýzy rizik** vyvstává v případě, že se v matici stále objevují rizika s významným (vysokým) dopadem na cíle projektu. Analýza souvisí se dvěma předchozími tak, že od nich přebírá vysledované kritické proměnné a přiřazuje jim příhodné rozdělení pravděpodobnosti. Z něho by mělo být patrné rozmezí hodnot pravděpodobností výskytu procentní změny proměnných. Po tomto kroku lze

postoupit k výpočtu rozdělení pravděpodobnosti ekonomických ukazatelů, jako je NPV a IRR. Ten je ve většině případů založen na simulaci metodou Monte Carlo. [20]

Jakmile je veškeré zkoumání rizik dokončeno, mělo by být nastaveno jejich řízení, tedy určení strategií na jejich zmírňování včetně zmínění konkrétních subjektů, na které budou rizika přeneseny, které budou pověřeny jejich předcházením a které budou za uskutečnění nápravných opatření nést odpovědnost. [19]

7 METODIKA ZPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

Praktická část práce spočívá v hodnocení ekonomické efektivity a finanční proveditelnosti veřejného projektu dopravní infrastruktury. Konkrétně se jedná o projekt infrastruktury silniční, jehož náplň bude popsána hned v rámci jeho charakteristiky v následující kapitole.

Efektivita daného záměru byla již v minulosti posouzena a zhodnocena, a to ke květnu roku 2023. Při hodnocení se postupovalo podle Rezortní metodiky pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb z roku 2018. V roce 2022 a následně i 2023 vyvstala potřeba aktualizovat některá metodická doporučení týkající se zpracování CBA a souvisejících studií. Z toho důvodu byla Rezortní metodika přepracována a v červnu roku 2023 vyšla její aktualizovaná verze.

Obsahem následujících kapitol je seznámení s projektem a s výsledky jeho zhodnocení v cenové úrovni roku 2022. Veškeré vstupy do analýzy jsou následně přepočítány do cenové úrovně roku 2024, čímž vzniknou nové hodnoty výstupních ukazatelů. Investiční záměr s těmito novými hodnotami bude podroben citlivostní analýze, čímž budou odhaleny kritické proměnné, jejichž změny by zapříčinily významné dopady na projekt. Následně je posuzováno, jak je investiční projekt náchylný k potenciálním změnám právě těchto rizikových veličin.

Na zkoumání kritických faktorů navazuje kvantitativní analýza, jejíž provedení je umožněno softwarem Crystal Ball. Jednotlivým rizikovým proměnným jsou přidělena vhodná pravděpodobnostní rozdělení a ta spolu s ostatními hodnotami vstupují do simulace, jejímž výstupem je pravděpodobnostní rozdělení ekonomického ukazatele.

V další fázi je projekt zkoumán z hlediska jeho finanční proveditelnosti, tedy zda je uskutečnitelný po své finanční stránce.

Závěrečná kapitola práce se věnuje zmíněné aktualizaci, kterou prošla Rezortní metodika pro hodnocení projektů dopravní infrastruktury v roce 2023. Uvádí, k jakým úpravám došlo a nastiňuje vliv jedné z nejpodstatnějších změn na hodnocení ekonomické efektivity řešeného investičního záměru.

8 PRAKTICKÁ ČÁST – HODNOCENÍ INVESTIČNÍHO PROJEKTU

V praktické části práce bude řešen investiční projekt s názvem „D5 Třebonice – Beroun-západ, zkapacitnění“, jehož objednatelem a zadavatelem je Ředitelství silnic a dálnic České republiky (ŘSD ČR). Za zhotovitele záměru byla zvolena společnost PRAGOPROJEKT, a. s. [22]

8.1 Analytická část

8.1.1 Analýza stávajícího stavu

Předmětem hodnocení je zkapacitnění dálnice D5 v úseku Třebonice – Beroun-západ, neboť v tomto úseku byla dálnice vyhodnocena jako na hranici své kapacity. To se týká především oblasti mezi nultým a desátým kilometrem, kde dochází ke zpomalování dopravního toku a tím ke snižování jakosti dopravních podmínek. Z těchto důvodů je navrženo zkapacitnění dané lokality ze čtyřproudové na šestiproudovou komunikaci. Tím bude zachována požadovaná úroveň dopravy a zvýšena její kapacita, která aktuálně činí problém. Mimo to přestavba sníží riziko výskytu dopravních nehod díky eliminaci dopravních kongescí a přispěje k celkovému uklidnění dopravní situace. [22]

8.1.2 Vize a cíle projektu

Z popisu výše je patrné, že hlavní vizí projektu je modifikovat propojení mezi danými oblastmi, jež bude zajišťovat vyšší kapacitu komunikace a její vyšší bezpečnost a pohodlí. Zároveň tím přispěje ke zrychlení a zvýšení plynulosti provozu.

S tím souvisejí společensko-ekonomické a provozně-technické cíle:

- zvýšení kapacity dálnice,
- zvýšení plynulosti dopravy,
- snížení míry rizika nehod a zklidnění provozu,
- zlepšení dopravního komfortu pro uživatele. [22]

8.1.3 Identifikace projektu

Projekt je zaměřen na hodnocení ekonomické efektivity přestavby dálnice D5 v úseku Třebonice – Beroun-západ, kdy se plánuje změna počtu jízdních pruhů z 2 + 2 na 3 + 3. Celková délka přestavby činí 22,58 km. Plánuje se přebudování komunikace z kategorie D26,5/100 na kategorii D34/130.

Přidané jízdní pruhy jsou navrženy ve stejném směrovém i výškovém uspořádání jako jízdní pruhy stávající. Rozsah rozšíření se pohybuje mezi 2,5 až 3,75 m. Bude nutné rozšířit svah násypu a zvýšit objem jeho tělesa. Namísto dosavadních odvodňovacích příkopů bude zřízen monolitický rigol s drenáží. Spolu s rozšířením vozovky bude rozšířeno

i zářezové těleso. Na některých místech zasáhne stavba do svahů, to bude řešeno zřízením opěrných a zárubních zdí v násypovém nebo zářezovém tělese za nezpevněnou krajnicí. Tam, kde se dálnice sbíhá s tratěmi, komunikacemi nebo vodními toky nebo se nachází v blízké vzdálenosti od zástavby, je požadováno zestrmení svahů anebo vybudování těles v opěrných či zárubních zdech.

Mimo šířku dálnice se v souladu s ČSN 73 6101 mění i příčné klopení z původních 2 % na 2,5 %. Sklon bude v obloucích nadále dostředný, kromě oblouku v km 11,780, kde je klopení změněno na střechovité, aby byla pod železničním mostem dodržena podjezdová výška.

V rámci zkapacitnění dálnice dojde k odstranění veškerých mostů a nadjezdů, pod kterými trasa vede, a jejich nahrazení novými konstrukcemi. U objektů v dobrém stavu bude stačit jejich rekonstrukce a přizpůsobení šířce vozovky. V obou případech je nutné myslet i na spodní stavbu a založení mostů a s tím související parametry jako typ nosné konstrukce nebo jejich zatížitelnost, což je v případové studii zohledněno.

Na komunikaci leží šest mimoúrovňových křižovatek (dále MÚK), které budou muset být v důsledku přestavby dálnice upraveny. To znamená přestavění mostních objektů, přizpůsobení větví křižovatek a přídatných pruhů. To znamená přestavění mostních objektů, přizpůsobení větví křižovatek a přídatných pruhů. Veškeré změny na MÚK Třebonice nebudou projektem řešeny.

Při stavbě se nepředpokládá pozastavení provozu na stávajících dopravních pružích. Uzavírací se však není možné vyhnout při přestavbě železničních mostů a rekonstrukcích nadjezdů.

Ekonomické hodnocení se týká souboru stavebních objektů tvořeným dvěma stavbami:

D5 Třebonice – Loděnice, zkapacitnění

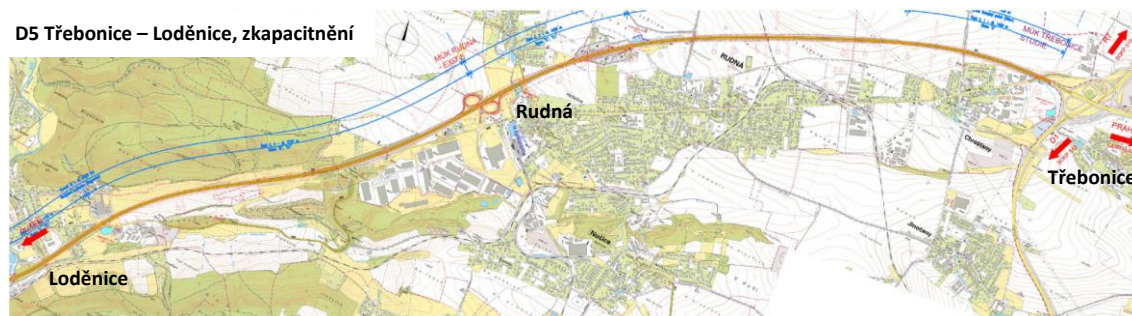
Daná stavba začíná na nultém kilometru, tedy na MÚK Třebonice. Pokračuje jihozápadně, kde poté prochází MÚK Rudná a je ukončena těsně před MÚK Loděnice. Délka úprav stavby činí 10,00 km, kde bude trasa rozšířena na kategorii D34/130.

Trasa míjí sedm dálničních mostů (D5-001, D5-002, D5-005, D5-006, D5-007, D5-008 a D5-011), jeden železniční most (D5-003) a dva silniční mosty (D5-004, D5-009). Polovina mostu D5-007 bude rekonstruována a druhá půlka bude nově postavena. Úpravou projde taktéž silniční most D5-004.

Kolem MÚK Rudná bude dálnice zasahovat do svahů, zde budou svahy zajištěny pomocí opěrných a zárubních stěn.

K samotné výstavbě dálnice patří i její odvodnění a vodohospodářské objekty, přeložky inženýrských sítí, protihlukové stěny, osvětlení, telematické zařízení a vegetační úpravy.

Situaci přibližuje následující obrázek, kde je dálnice D5 znázorněna oranžovou barvou. [22]



Obrázek 2 - Situace stavby D5 Třebonice – Loděnice, zkapacitnění

Zdroj: [23], upraveno

D5 Loděnice – Beroun-západ, zkapacitnění

Druhý objekt svou polohou navazuje na první záměr zkapacitnění, začíná tedy před MÚK Loděnice na 10. kilometru, postupně protíná MÚK Beroun-východ a MÚK Beroun-centrum a vede až na km 22,58, kde končí za hranicí MÚK Beroun-západ. Komunikace bude taktéž přebudována na kategorii D34/130 v celkové délce 12,58 km.

Ve stoupání trasy jsou navrženy přídatné jízdní pruhy, a to v km 11,735 – 13,393, kdy je zvýšení počtu pruhů provedeno za pomoci rozšíření středního dělicího pásu, a v km 13,700 – 16,300, kde je vyšší počet jízdních pruhů zřízen díky rozšíření jízdního pásu. Navýšení počtu pruhů ve zbytku trasy je opět provedeno rozšířením středního dělicího pásu.

Projekt zasáhne do devíti dálničních mostů (D5-015, D5-019, D5-020, D5-021, D5-022, D5-023, D5-025, D5-026 a D5-028), jednoho železničního mostu (D5-017), jednoho silničního mostu (D5-018) a dvou lávek (D5-024 a D5-027), z nichž mosty na dálnici D5 D5-015, D5-019, D5-022 D5-023, D5-026 a D5-028, železniční most D5-017, silniční most D5-018 a lávka D5-027 budou nově vybudovány. Dálniční mosty D5-020 a D5-021 musí být pro povahu zkapacitnění rozšířeny. U dálničního mostu D5-025 a lávky D5-024 je požadována rekonstrukce.

V místech, kde výstavba dálnice povede v oblastech svahů, budou opět zřízena opatření ve formě opěrných a zárubních zdí.

Dojde k uzpůsobení polohy svodidel ve středních dělicích pásích a v krajnici ve směrových obloucích v km cca 10,000 – 10,500, km cca 11,400 – 11,700 a km cca 12,500 – 13,000.

Nedílnou součástí tvoří potřebné úpravy na MÚK Loděnice, MÚK Beroun-východ a MÚK Beroun-centrum a další objekty s dálnicí související, které jsou shodné jako u první stavby.

Níže vidíme trasování druhé stavby (opět oranžově). [22]



Obrázek 3 - Situace stavby D5 Loděnice – Beroun-západ, zkapacitnění

Zdroj: [23], upraveno

8.1.4 Klimatické změny

Každý projekt silniční infrastruktury by měl v případové studii obsahovat jisté objekty a opatření, jež mají zabránit zásahům negativních účinků dopravy do životního prostředí. Konkrétní ochranná opatření navržená pro rozšíření dálnice D5 zahrnují protihlukové stěny, zelené pásy s novou výsadbou, zemní valy, usazovací nádrže a další. Rozsah veškerých ochranných zajištění je posouzen z hlediska vlivů na životní prostředí, kdy je u těchto vlivů zaznamenána jejich velikost a významnost.

Protože realizací projektu dojde ke změně emisí skleníkových plynů, vyvstanou zde ekonomické náklady změny klimatu, které je nutné do ekonomického hodnocení zařadit.

Náklady na opatření, která budou v hodnocení projektu zohledněna, jsou vyčísleny v tabulce níže. Celkem za obě stavby činí přibližně 11,3 % z celkových stavebních nákladů. [22]

Tabulka 3 - Náklady na opatření na ochranu životního prostředí

Druh opatření	Náklady v tis. Kč		
	D5 Třebonice – Loděnice	D5 Loděnice – Beroun-západ	Celkem
Vodohospodářská opatření	132 247,707	214 462,752	346 710,459
Vegetační úpravy a rekultivace	110 206,423	178 718,960	288 925,383
Zabezpečovací a ochranná opatření	81 552,753	132 252,031	213 804,784
Celkem	324 006,883	525 433,743	849 440,626
Podíl na stavebních nákladech v %	4,3 %	7,0 %	11,3 %

Zdroj: [22], upraveno

8.2 Návrhová část

Pro řešení problému byla navržena varianta, která splňuje požadované cíle projektu. Ta je v rámci ekonomického hodnocení porovnávána s variantou aktuálního stavu, tedy variantou bez projektu, aby se zjistilo, jak efektivní realizace záměru bude. [22]

8.2.1 Varianta bez projektu

Tato varianta charakterizuje dálnici v jejím nynějším stavu. Nepočítá se zde se žádnými změnami ani úpravami, do kterých by se investovalo, nejsou tedy vynaloženy žádné investiční náklady. Uvažují se pouze náklady a příjmy plynoucí z pravidelné údržby a provozu dálnice.

Současná silniční síť po celé republice je členěna na homogenní úseky, které mají jednotné vlastnosti. Těmi jsou například intenzita dopravy, geometrické parametry nebo imisní a akustická zátěž. [22]

8.2.2 Varianta s projektem

Druhá varianta do svého řešení zahrnuje plánovaný záměr, který má být v rámci projektu uskutečněn. Splňuje projektové cíle a ilustruje jeho potenciální dopady. Jelikož se jedná o rozšíření dálnice D5 a tím pádem o výstavbu nových úseků, bude k tomu přirozeně zapotřebí investovat peněžní prostředky ve stanovené výši.

Začátek prací je naplánován na rok 2026, kdy se začne stavět první stavba. Po jejím dokončení se přejde k realizaci stavby druhé, která bude zprovozněna v roce 2032. [22]

Tabulka 4 - Harmonogram výstavby

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
D5 Třebonice – Loděnice, zkapacitnění	výstavba	výstavba	výstavba	provoz			
D5 Loděnice – Beroun- západ, zkapacitnění				výstavba	výstavba	výstavba	provoz

Zdroj: [22]

Členění dálnice na homogenní úseky bylo navrženo podle stejných zásad jako ve variantě bez projektu. [22]

8.3 Hodnoticí část

Samotné hodnocení ekonomické efektivity projektu je založeno na postupech a metodikách analýzy užiteků a nákladů. Cílem hodnoticí fáze je porovnat výše popsané varianty z hlediska jejich poměru výnosů a nákladů. Za výnosy jsou považovány jakékoli úspory nákladů, které by realizace záměru mohla vyvolat vzhledem k současné situaci. Je nutné správně určit a kvantifikovat také jednotlivé náklady, které spolu s výnosy následně vstupují do výpočtu ukazatelů. Ty nám poté pomohou rozhodnout, zda má realizace záměru smysl. Pro tento účel byly zvoleny ukazatele: čistá současná hodnota, ekonomické vnitřní výnosové procento a rentabilita nákladů.

Referenční období

Doba, po čas které se bude projekt hodnotit, byla nastavena na 30 let. Do ní spadá jak investiční, tak i provozní fáze. Nepatří sem však projektová příprava projektu, náklady s ní související jsou zahrnuty v prvním roce hodnocení v cenové úrovni základního roku.

Diskontní míra

Jde o stanovenou procentní sazbu, pomocí které se budoucí peněžní toky převádějí na jejich současnou hodnotu. Do června roku 2023 se používala sazba pro finanční analýzu ve výši 4 % a pro ekonomickou 5 %. Aktuálně se pro finanční analýzu používá diskontní sazba 2 % a v rámci ekonomické analýzy je stanovena na 3 %. [22]

8.3.1 Finanční analýza – CÚ 2022

V této podkapitole bude představeno finanční hodnocení projektu za použití diskontní míry ve výši 4 %. Veškeré finanční vstupy do analýzy odpovídají cenové úrovni roku 2022 (CÚ 2022). Díky nim jsou zjištěny toky peněžních prostředků za celé hodnocené období, jež tvoří základ pro výpočet finančních výstupových ukazatelů, tedy pro finanční vnitřní výnosové procento investice FRR/C a finanční čistou současnou hodnotu investice FNPV/C.

Analýza byla provedena v souladu s Rezortní metodikou pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb z roku 2017, jejíž obsah je poskytován Státním fondem dopravní infrastruktury (SFDI). Její součástí jsou i tzv. CBA tabulky, které byly využity na spočtení výstupových finančních ukazatelů.

Je počítáno s diskontovanými částkami, a protože ŘSD ČR není plátcem DPH a nemá tedy nárok na její vrácení, je DPH zahrnuta do Cash Flow projektu jako samostatná složka. Její sazba činí 21 %.

Aby mohla být finanční analýza provedena, musely být charakterizovány a kvantifikovány položky do ní vstupující. Jsou jimi:

- příjmy,
- provozní náklady infrastruktury,
- provozní náklady vozidel,
- investiční náklady,
- zůstatková hodnota. [22]

Příjmy

Příjmy projektu představují elektronické mýtné, které jsou povinna platit všechna silniční motorová vozidla s celkovou hmotností větší než 3,5 tuny. Sazba mýtného se v různých lokalitách může lišit, výše sazby závisí na kategorii silnice, typu vozidla, úrovni emisí vozidla a podobně. Přijaté peněžní částky jdou do SFDI. Jelikož se finanční analýza provádí z pohledu vlastníka projektu, v tomto případě státu, je nutné do ní tyto příjmy započítat. [19] Do analýzy vstupují tyto tržby s odečtem nákladů na provoz mýtného systému. [22]

Provozní náklady infrastruktury

Jde o náklady potřebné k zajištění provozu a udržování řešené infrastruktury, které jsou stanoveny jak pro variantu bez projektu, tak pro variantu s projektem. Do finanční analýzy potom vstupuje rozdíl mezi těmito dvěma částkami. K jejich vyčíslení slouží tzv. údržbové standardy, které se liší v závislosti na třídě komunikace a na množství a vývoji poruch. Ty jsou dostupné v modelu HDM-4. [19]

Provozní náklady vozidel

Tato skupina nákladů čítá peněžní částky vynaložené na zajištění chodu vozidel. Patří mezi ně náklady na pohonné hmoty, maziva, na opravy vozidel a jejich údržbu, opotřebení pneumatik, režijní náklady a další. Uvádějí se v jednotkových cenách pro dílčí vozidlové kategorie. Mluvě o pohonných hmotách, jejich cena je v modelu HDM-4 pro osobní automobily stanovena jako vážený průměr s podílem benzinových a naftových motorů v poměru 65 % ku 35 %. Model HDM-4 bere při určování výše nákladu v potaz rychlost vozidla a vlastnosti vozovky včetně stavu jejího povrchu. [22]

Investiční náklady

Investiční náklady jsou náklady potřebné na vypracování projektové dokumentace, k záboru a nákupu pozemků, strojů a zařízení. Dále sem spadají náklady stavební, součástí kterých jsou i náklady na zmírnění dopadů projektu na životní prostředí. V neposlední řadě zastřešují peněžní zajištění technického dozoru, asistence a propagace. Konkrétní výše částek jsou zaznačeny v tabulce níže, kde je vypočtena i daň z přidané hodnoty v jednotlivých letech. [22]

Tabulka 5 - Celkové investiční náklady vč. čerpání v letech (v tis. Kč), CÚ 2022

Celkové investiční náklady [tis. CZK] (konstantní ceny) CÚ 2022	Celkové projektové náklady	2026	2027	2028	2029	2030	2031
		Projektová dokumentace	206 016	124 398	14 837	64 027	826
Zábory a nákupy pozemků	74 000	33 000	10 000	20 000	11 000	0	0
Stavby a konstrukce (stavební náklady)	7 546 731	719 648	1 065 079	1 093 865	1 400 442	1 633 849	1 633 849
Stroje a zařízení	0	0	0	0	0	0	0
Technická asistence, propagace	75 467	28 786	0	0	46 681	0	0
Technický dozor	297 102	28 081	41 560	42 683	55 434	64 673	64 673
Celkové IN bez rezervy (konstantní ceny)	8 199 316	933 913	1 131 475	1 220 574	1 514 383	1 699 485	1 699 485
Rezerva							
Celkové IN včetně rezervy (konstantní ceny)	8 199 316	933 913	1 131 475	1 220 574	1 514 383	1 699 485	1 699 485
DPH 21 %	1 721 856	196 122	237 610	256 321	318 020	356 892	356 892
Celkové IN včetně DPH (konstantní ceny)	9 921 173	1 130 035	1 369 085	1 476 895	1 832 403	2 056 377	2 056 377

Zdroj: [22]

Zůstatková hodnota

Pokud je projektová investice provozována i po skončení jejího referenčního období, uvádí se v posledním roce hodnocení zůstatková hodnota představující jednorázový výnos v daném roce. [20]

Její výše se stanoví jako čistá současná hodnota peněžních toků, které se předpokládají ve zbývajících letech životnosti. K výpočtu je potřeba znát jednotlivé stavební objekty, jež tvoří celkovou investici, náklady na jejich provedení a jejich délku životnosti. Pomocí těchto vstupů je pak spočtena celková životnost investice jako vážený průměr, kde jsou váhy představeny výší investičních nákladů na každý z objektů a jejich délkami životnosti. [22]

Tabulka 6 - Celková životnost investice, CÚ 2022

Stavební objekt	Životnost [roky]	Náklady [CZK]	Vážení
Obrusná vrstva – netuhé asfaltové	12	1 006 082 866	12 072 994 387
Obrusná vrstva – tuhé cementobetonové	25	0	0
Ložná vrstva – netuhé asfaltové	20	532 632 105	10 652 642 106
Podkladní vrstvy	40	532 632 105	21 305 284 212
Inženýrské sítě a komunikace	20	1 424 662 883	28 493 257 665
Odvodňovací zařízení	50	369 219 099	18 460 954 966
Zemní těleso	65	887 720 176	57 701 811 409
Mosty	75	2 793 781 764	209 533 632 279
Tunely	90	0	0
Celkem		7 546 730 998	358 220 577 024
Celková životnost investice [roky]			47

Zdroj: vlastní zpracování podle [22] a [24]

Se zjištěnou hodnotou celkové životnosti investice lze poté provést výpočet zůstatkové hodnoty pro provedení finanční analýzy (FA). Začátek životního cyklu investice je uvažován v prvním roce provozu, tedy v roce 2029, jak uvádí tabulka 4 - harmonogram výstavby.

Tabulka 7 - Výpočet zůstatkové hodnoty pro FA, CÚ 2022

Výpočet zůstatkové hodnoty pro FA	
Celková životnost investice [roky]	47
Délka provozní fáze hodnotícího období [roky]	27
Životnost investice po skončení hodnotícího období [roky]	20
Průměrný nákladový peněžní tok (nediskontovaný) [CZK]	21 394 213
Zůstatková hodnota [CZK]	290 754 343

Zdroj: [24]

Nyní jsou známa veškerá vstupní data potřebná k výpočtu finančních ukazatelů. Obsahem následující tabulky jsou hodnoty celkových nákladů a výnosů projektu za celé hodnocené období, kde je nastíněn jejich stav na počátku a na konci. Jejich odečtem jsou získány výše peněžních toků projektu v jednotlivých letech, které jsou následně diskontovány. Jejich kumulací se stanoví FNPV projektu.

Tabulka 8 - Finanční analýza projektu, CÚ 2022

Finanční analýza [CZK] CÚ 2022	Celkem	2026	2027	...	2055
Přírůstkové provozní příjmy	-1 220 888 329	0	0		-51 441 627
Celkové výnosy [CZK]	-1 220 888 329	0	0	...	-51 441 627
Přírůstkové PN infrastruktury	-1 257 316 519	0	0		253 799 389
Přírůstkové PN vozidel	-541 215 573	0	0		-76 113 476
IN bez rezervy	9 921 172 581	1 130 034 859	1 369 085 277		0
Zůstatková hodnota (záporná)	-290 754 343	0	0		-290 754 343
Celkové náklady [CZK]	7 831 886 146	1 130 034 859	1 369 085 277	...	-113 068 430
Cash Flow [CZK]	-7 884 008 420	-1 130 034 859	-1 369 085 277	...	61 626 803
Diskontní sazba	4,0 %	1	0,96		0,32
Diskontované Cash Flow [CZK]	-8 348 155 143	-1 130 034 859	-1 316 428 151	...	19 760 722

Zdroj: [24]

Částky přírůstkových provozních příjmů/nákladů vyjadřují rozdíl mezi hodnotami příjmů/nákladů ve variantě s projektem vůči variantě bez projektu.

Tabulka 9 - Výstupní ukazatele finanční analýzy, CÚ 2022

Výstupní ukazatele finanční analýzy	
Finanční vnitřní výnosové procento investice FRR/C [%]	nelze stanovit
Finanční čistá současná hodnota investice FNPV/C [CZK]	- 8 348 155 143

Zdroj: [24]

Jelikož finanční analýza ve výpočtech neuvažuje dotační prostředky, dá se předpokládat, že výsledné ukazatele budou dosahovat záporných hodnot, jak je tomu i v tomto případě. Projekt sice generuje jisté příjmy, ale nevynáší natolik, aby bylo zajištěno pokrytí veškerých nákladů na jeho realizaci. Cash Flow nabývá v převážné části hodnoceného období záporných hodnot, FRR proto nelze vyčíslit.

Dané hodnoty ukazatelů tedy vyjadřují potřebu získání dotačních nebo jiných prostředků na spolufinancování projektu, viz kapitola „Finanční proveditelnost investičního projektu“.

8.3.2 Ekonomická analýza – CÚ 2022

Hodnocení pokračuje ekonomickou analýzou, jejímž cílem je porovnat náklady hodnocených variant a posoudit tak celkový přínos projektu pro společnost. Analýza byla provedena s cenami v cenové úrovni roku 2022, proto byla použita předchozí výše diskontní sazby pro ekonomickou analýzu, tedy 5 %. Diskontované ekonomické peněžní toky poté vstupují do výpočtu výstupových ukazatelů ekonomické efektivity, jež

vytvoří základ pro rozhodnutí o realizaci daného projektu. Jsou jimi ekonomické vnitřní výnosové procento ERR a ekonomická čistá současná hodnota ENPV.

Vstupní data pro analýzu ekonomické efektivnosti jsou téměř shodná se vstupy do finanční analýzy, ovšem přibudou položky vyjadřující přínosy, které projekt přináší. Mimo to jsou veškeré investiční i provozní náklady projektu očištěny od vlivu trhu a převedeny na ceny stínové pomocí konverzních faktorů. Dojde tak k převodu finančních peněžních toků na peněžní toky ekonomické. Vstupními veličinami jsou následující položky:

- investiční náklady,
- zůstatková hodnota,
- náklady na provoz a údržbu komunikací,
- náklady na provoz vozidel,
- časové náklady uživatelů,
- externí náklady dopravy.

Příjmy jsou v ekonomické analýze chápány jako přínosy vyjádřené v peněžních jednotkách. Jde o přínosy z úspory provozních nákladů vozidel, délky cestování a externích nákladů dopravy. Hodnoty představující míru znečištění prostředí a hluku jsou získány prostřednictvím softwaru EXNAD, zbývající data jsou převzata z modelu HDM-4.

Zůstatková hodnota

Do výpočtu zůstatkové hodnoty pro ekonomickou analýzu vstupuje celková ekonomická životnost investice, která byla stanovena již ve finanční analýze. Shodný je i postup vyčíslení zůstatkové hodnoty s tím rozdílem, že v rámci ekonomické analýzy je do výpočtu zahrnut také ekonomický přínos projektu v posledním roce.

Tabulka 10 - Výpočet zůstatkové hodnoty pro EA, CÚ 2022

Výpočet zůstatkové hodnoty pro EA	
Celková životnost investice [roky]	47
Délka provozní fáze hodnotícího období [roky]	27
Životnost investice po skončení hodnotícího období [roky]	20
Průměrný nákladový peněžní tok (nediskontovaný) [CZK]	49 363 923
Ekonomický přínos v posledním roce (nediskontovaný) [CZK]	644 198 527
Zůstatková hodnota [CZK]	8 643 321 133

Zdroj: [24]

Časové náklady uživatelů

Jde o náklady vyjadřující množství času, které je potřeba investovat při využívání projektu, tedy při průjezdu danou trasou.

Externí náklady dopravy

Tato kategorie nákladů je zaměřená na vznik vedlejších účinků způsobených uskutečněním projektu.

Patří sem **náklady spojené s nehodovostí**, jejichž výše se opět přebírají z modelu HDM-4. Jsou stanoveny na základě relativní nehodovosti založené na pravděpodobnosti výskytu nehody vzhledem k jízdě. Existují tři skupiny – nehodovost s úmrtím, se zraněním a s hmotnou škodou.

Další část externích nákladů je tvořena mírou **hluku, znečištění ovzduší a klimatických změn**. Odpovídající náklady jsou vypočítány programem EXNAD a jejich celkové výše jsou v CBA tabulkách spočteny pro obě hodnocené varianty.

Na stejném principu jako finanční analýza byla následně provedena analýza ekonomická a s pomocí kumulovaných diskontovaných peněžních toků se dostalo hodnoty ekonomické čisté současné hodnoty ENPV a ekonomického vnitřního výnosového procenta ERR. [22]

Tabulka 11 - Ekonomická analýza projektu, CÚ 2022

Ekonomická analýza [CZK] CÚ 2022	Celkem	2026	2027	...	2055
PN infrastruktura silnice – úspora	791 610 346	0	0		-185 338 873
PN vozidel silnice – úspora	541 215 573	0	0		76 113 476
Úspory z cestovních dob	20 600 401 642	0	0		1 155 932 538
Externality	-10 288 737 954	0	0		-511 734 012
Celkové příjmy [CZK]	11 644 489 607	0	0	...	534 973 130
Investiční náklady bez rezervy	6 616 848 159	753 667 877	913 100 677		0
Zůstatková hodnota (záporná)	-8 643 321 133	0	0		-8 643 321 133
Celkové náklady [CZK]	-2 026 472 973	753 667 877	913 100 677	...	-8 643 321 133
Cash Flow [CZK]	13 670 962 580	-753 667 877	-913 100 677	...	9 178 294 263
Diskontní sazba	5,0 %	1	0,95		0,24
Diskontované Cash Flow [CZK]	1 241 518 336	-753 667 877	-869 619 692	...	2 229 832 825

Zdroj: [24]

Tabulka 12 - Výstupní ukazatele ekonomické analýzy, CÚ 2022

Výstupní ukazatele ekonomické analýzy	
Ekonomické vnitřní výnosové procento ERR [%]	6,190 %
Ekonomická čistá současná hodnota ENPV [CZK]	1 241 518 336

Zdroj: [24]

Projekt dosahuje kladné ENPV, což je základní kritérium vyjadřující vhodnost jeho realizace. Příznivé hodnotě odpovídá i hodnota ERR, která je vyšší než diskontní sazba. Díky těmto výsledkům lze říci, že daný investiční záměr je pro společnost přínosný a tedy akceptovatelný.

Největší změnu zaznamenáme u provozních nákladů správce, kdy díky zkapacitnění dálnice dojde k jejich snížení o 7,95 %. Dále dojde ke zkrácení cestovní doby a tím pádem ke snížení nákladů času uživatelů o 3,07 %. Náklady vyplývající z nehodovosti a znečištění ovzduší budou o 2–3 % vyšší, hluková zátěž bude snížena o 2,10 %. [22]

8.3.3 Ekonomická analýza – CÚ 2024

Obsahem podkapitoly je hodnocení ekonomické efektivity daného projektu, tentokrát se vstupními hodnotami ve výších odpovídajících cenové úrovni roku 2024. K tomu, aby vstupy mohly být přepočítány, je nutné znát vývoj indexu inflace v letech 2023 a 2024. Pomocí nich byl spočítán cenový faktor, kterým byly jednotlivé ceny vynásobeny. Průměrné roční sazby inflace jsou uvedeny v tabulce níže.

Tabulka 13 - Průměrná roční inflace v ČR

Rok	2023	2024
Inflace	10,7 %	2,6 %

Zdroj: [25]

S novými cenami byla stejným způsobem provedena ekonomická analýza, jejíž podrobný postup je uveden v příloze 1.

Tabulka 14 - Ekonomická analýza projektu, CÚ 2024

Ekonomická analýza [CZK] CÚ 2024	Celkem	2026	2027	...	2055
PN infrastruktura silnice – úspora	899 096 782	0	0		-210 504 556
PN vozidel silnice – úspora	614 702 906	0	0		86 448 316
Úspory z cestovních dob	23 397 565 377	0	0		1 312 887 370
Externality	-11 685 763 371	0	0		-581 218 279
Celkové příjmy [CZK]	13 225 601 695	0	0	...	607 612 852
Investiční náklady bez rezervy	7 515 297 036	856 002 409	1 037 083 313		0
Zůstatková hodnota (záporná)	-8 643 321 133	0	0		-8 643 321 133
Celkové náklady [CZK]	-1 128 024 097	856 002 409	1 037 083 313	...	-8 643 321 133
Cash Flow [CZK]	14 353 625 791	-856 002 409	-1 037 083 313	...	9 250 933 984
Diskontní sazba	5,0 %	1	0,95		0,24
Diskontované Cash Flow [CZK]	1 124 970 572	-856 002 409	-987 698 393	...	2 247 480 378

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 15 - Výstupní ukazatele ekonomické analýzy, CÚ 2024

Výstupní ukazatele ekonomické analýzy	
Ekonomické vnitřní výnosové procento ERR [%]	5,980 %
Ekonomická čistá současná hodnota ENPV [CZK]	1 124 970 572

Zdroj: vlastní zpracování

8.3.4 Analýza citlivosti

Jelikož hodnotíme projekt v dlouhodobém časovém horizontu, je velmi pravděpodobné, že vstupní veličiny budou v následujících letech dosahovat jiných hodnot, než s jakými je počítáno v rámci hodnocení efektivity projektu. Změny se mohou týkat například cen materiálů a služeb nebo obecně jakýchkoli změn v národní politice.

Cílem citlivostní analýzy je proto určit míru citlivosti výstupových ukazatelů projektu na změny jeho vstupních proměnných. Pakliže by některá ze vstupních proměnných svou změnou o $\pm 1\%$ způsobila změnu výstupového ukazatele vyšší než 1% , byla by označena jako kritická proměnná neboli taková proměnná, jejíž pozitivní nebo negativní změna má největší dopad na finanční nebo ekonomickou výkonnost projektu. [20]

Test elasticity

V prvním kroku byl proveden test elasticity, který nám charakterizované kritické veličiny odhalil. Bylo zkoumáno, o kolik procent se změní čistá současná hodnota při změně vstupní veličiny o 1% .

Tabulka 16 - Test elasticity

	Procentní změna ENPV
Změna provozních nákladů infrastruktury silnice o 1%	0,65 %
Změna provozních nákladů vozidel silnice o 1%	-0,03 %
Změna úspor z cestovních dob o 1%	8,10 %
Změna externalit o 1%	-4,69 %
Změna investičních nákladů o 1%	-6,19 %

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě hodnot v tabulce vyšlo najevo, že největší dopad na změnu NPV mají následující vstupní veličiny: úspory z cestovních dob, externality a investiční náklady. Tyto jsou proto označeny za kritické proměnné a bude s nimi pracováno dále v rámci druhého kroku analýzy citlivosti.

Test citlivosti

Test citlivosti pomáhá posoudit odolnost výstupových ukazatelů projektu, a tedy i projektu jako celku, vzhledem k potenciálním změnám vstupních parametrů. Zjišťuje se, jak změny jednotlivých kritických proměnných projektu ovlivňují jeho celkovou ekonomickou efektivnost. Tato operace přispívá ke kvalitnějšímu rozhodování, neboť odhaluje slabá místa projektu, která jsou následně podrobena detailnějšímu sledování. Díky tomu mohou být rizika lépe řízena a nemusí výhodnost projektu ohrozit v takové míře.

Pro účely práce byl test proveden u vybraných vstupních položek, které pro svoji elasticitu představují kritické parametry projektu. Rozmezí procentních změn bylo zvoleno v intervalu od -30 % do 30 %. Součástí komentáře pod jednotlivými tabulkami je uvedení tzv. **přepínací hodnoty**. Ta udává takovou změnu proměnné, která zapříčiní, že se z doposud přijatelného projektu stane projekt nepřijatelný. To je sledováno na výši čisté současné hodnoty. Přepínací hodnota odpovídá její nulové hodnotě.

Tabulka 17 - Test citlivosti – úspory z cestovních dob

		Úspory z cest. dob [CZK]	ENPV [CZK]	BCR [-]	ERR [%]
Procentuální změna	-30 %	16 378 295 764	-1 851 158 753	0,718	3,270 %
	-20 %	18 718 052 302	-859 115 645	0,869	4,220 %
	-10 %	21 057 808 840	132 927 463	1,020	5,120 %
	0 %	23 397 565 377	1 124 970 572	1,172	5,980 %
	10 %	25 737 321 915	2 117 013 680	1,323	6,810 %
	20 %	28 077 078 453	3 109 056 788	1,474	7,610 %
	30 %	30 416 834 991	4 101 099 896	1,625	8,380 %

Zdroj: vlastní zpracování

Z údajů v tabulce lze vyčíst, že při snížení úspor z cestovních dob klesá ekonomická čistá současná hodnota a dostává se až do záporných hodnot. Záporná hodnota ENPV značí ztrátu efektivity projektu. Aby k tomu nedošlo, přínosy z úspor cestovního času nesmí klesnout pod 11,34 %, což je jejich přepínací hodnotou.

Pokud je poměr projektových přínosů a nákladů vyšší než 1, je investiční záměr vyhodnocen jako ekonomicky přijatelný, neboť vykazuje vyšší přínosy vzhledem k nákladům. Při snížení nákladů o víc než 11,34 % však nastává situace, kdy jsou přínosy převyšeny náklady a projekt se tak stává nevýhodným.

Stejný dopad můžeme pozorovat i u změn ERR. Jakmile nabyde ERR hodnoty nižší, než je diskontní sazba, se kterou je provedena ekonomická analýza, není doporučeno projekt realizovat.

Ze získaných hodnot vyplývá, že úspory z cestovních dob mají významný vliv na ekonomickou výhodnost projektu. Již při jejich snížení o 11,34 % vzniká jisté riziko selhání projektu.

Tabulka 18 - Test citlivosti – externality

		Externality [CZK]	ENPV [CZK]	BCR [-]	ERR [%]
Procentuální změna	-30 %	-8 180 034 360	2 636 900 366	1,402	7,240 %
	-20 %	-9 348 610 697	2 132 923 768	1,325	6,830 %
	-10 %	-10 517 187 034	1 628 947 170	1,248	6,410 %
	0 %	-11 685 763 371	1 124 970 572	1,172	5,980 %
	10 %	-12 854 339 709	620 993 974	1,095	5,550 %
	20 %	-14 022 916 046	117 017 375	1,018	5,100 %
	30 %	-15 191 492 383	-386 959 223	0,941	4,650 %

Zdroj: vlastní zpracování

Co se týče externalit, je vhodné nejdříve vysvětlit, že představují dodatečné náklady projektu, které je nutné odečíst od projektových přínosů, proto se v rámci analýz udávají v záporných hodnotách. Z hlediska ekonomického hodnocení projektu je tedy žádané, aby částka vyjadřující negativní dopady projektu byla co nejnižší zápornou hodnotou.

To je patrné z vývoje ENPV, kdy při zvyšování externalit dochází k jejímu poklesu. Přepínací hodnotou je u nich 22,32 %. Pokud se externality navýší o tolik procent, projekt se bude nacházet na hranici své efektivnosti. Pakliže by se ale podařilo jakoukoli z externalit snížit, mělo by to příznivý dopad na vhodnost projektu.

Stejnou charakteristiku zastávají i hodnoty BCR, kdy zaznamenáváme nižší výnosnost vložených prostředků při zvyšování nákladů vyplývajících z externalit.

Hodnota ERR se v celém intervalu procentních změn pohybuje nad vyšší diskontní sazby kromě navýšení o 30 %, kdy činí 4,650 %, v tento moment by nebylo dosaženo návratnosti projektu a tím pádem ani jeho přijatelnosti.

Tabulka 19 - Test citlivosti – investiční náklady

		IN [CZK]	ENPV [CZK]	BCR [-]	ERR [%]
Procentuální změna	-30 %	5 260 707 925	3 092 826 871	1,674	8,370 %
	-20 %	6 012 237 629	2 436 874 771	1,464	7,450 %
	-10 %	6 763 767 332	1 780 922 671	1,302	6,660 %
	0 %	7 515 297 036	1 124 970 572	1,172	5,980 %
	10 %	8 266 826 740	469 018 472	1,065	5,390 %
	20 %	9 018 356 443	-186 933 628	0,976	4,850 %
	30 %	9 769 886 147	-842 885 728	0,901	4,380 %

Zdroj: vlastní zpracování

Vyšší investiční náklady přirozeně znamenají pro projekt hrozbu, a to nejen z pohledu jeho efektivnosti, ale také finanční udržitelnosti a obecně realizovatelnosti. Projekt se stává ekonomicky nevýhodným při zvýšení investičních nákladů o více než 17,15 %, v tomto případě totiž ENPV nabývá záporných hodnot.

Tento scénář neumožní pokrýt náklady projektovými přínosy, neboť hodnota BCR nabyde hodnoty nižší než 1.

Taktéž hodnota ekonomického vnitřního výnosového procenta s navyšujícími investičními náklady prochází nepříznivými změnami, kdy se již mezi 20–30 % navýšení IN dostává na hodnotu nižší, než je diskontní sazba projektu, nedosahuje tedy požadované výnosnosti projektu.

Výše přepínací hodnoty dokazuje, že projekt je výrazně náchylný na změnu investičních nákladů, a proto je nutné jejich výši kontrolovat, případně vytvořit rezervy, které by nečekané změny nákladů pokryly.

8.3.5 Kvantitativní analýza

Kvalitativní analýza projektu prokázala, že potenciální projektová rizika dosahují po aplikaci zmírňujících opatření nanejvýš střední míry závažnosti. [22] Z toho důvodu není nutné kvantitativní analýzu rizik provádět, avšak pro účely práce bude i přesto zpracována.

Kvantitativní analýza, někdy také pravděpodobnostní analýza, je zaměřená na identifikované kritické vstupní veličiny, které jsou řešeny v předchozí kapitole. Analýza je založená na modelaci scénářů, kde se navzájem prolínají veškeré vstupní veličiny, a tvoří tak diverzifikované vývoje projektu. Simulace scénářů většinou probíhá v tisících iterací (opakování), přičemž pro každou z nich je vypočítána jedinečná výstupní hodnota.

Scénáře jsou simulovány metodou Monte Carlo. „Metodou Monte Carlo rozumíme numerické řešení úloh pomocí mnohokrát opakovaných náhodných pokusů“. Po uplatnění metody je získán výstup pravděpodobnostního charakteru. [26] K aplikování metody bude použit tabulkový software MS Excel s aplikací Crystal Ball, která nám po zadání vstupních hodnot požadované rozdělení pravděpodobnosti vygeneruje nejen v grafickém znázornění, ale i v numerickém vyjádření.

Nutno podotknout, že vstupy, které byly v rámci citlivostní analýzy prohlášeny za kritické, vstupují do simulace jako nezávislé náhodné veličiny, jejich hodnota se tedy v rámci jednotlivých scénářů mění. Na ostatní vstupní položky se pohlíží jako na konstanty. Úsporám z cestovní doby, externalitám a investičním nákladům bude tedy pro potřeby simulace přiřazeno pravděpodobnostní rozdělení, které udá potenciální rozmezí hodnot, kterých by proměnné mohly nabývat.

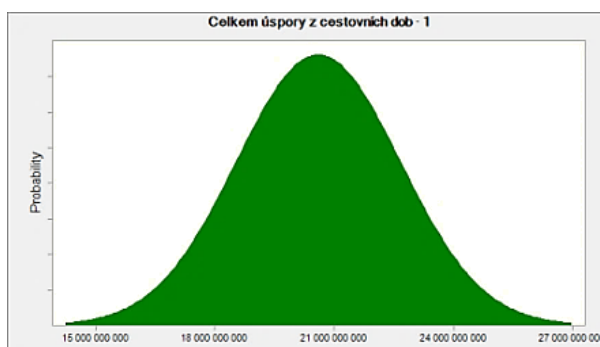
Pravděpodobnostní rozdělení – úspory z cestovních dob

U časových úspor uživatelů infrastruktury bylo nastaveno normální rozdělení pravděpodobnosti vygenerované na základě parametrů, které uvádí tabulka 20. Volba typu pravděpodobnostního rozdělení vychází z odborného článku zabývajícím se právě posuzováním vhodnosti rozdělení pravděpodobnosti pro konkrétní proměnné. [27]

Tabulka 20 - Parametry pravděpodobnostního rozdělení – úspory z cestovních dob

Parametry pravděpodobnostního rozdělení	
Typ pravděpodobnostního rozdělení	normální
Střední hodnota [CZK]	20 600 401 642
Směrodatná odchylka [CZK]	2 060 040 164

Zdroj: vlastní zpracování s využitím softwaru Crystal Ball



Obrázek 4 - Pravděpodobnostní rozdělení – úspory z cestovních dob

Zdroj: výstup ze softwaru Crystal Ball

Střední hodnota je zde zastoupena hodnotou celkových časových úspor zjištěnou v rámci ekonomické analýzy. Rozdělení pravděpodobnosti je charakterizováno směrodatnou odchylkou 10 %. To vychází z potenciálního zvýšení/snížení úspor cestovní doby o 10/-10 %. Při vytváření scénářů softwarem bude většina náhodných hodnot spadat do tohoto rozmezí.

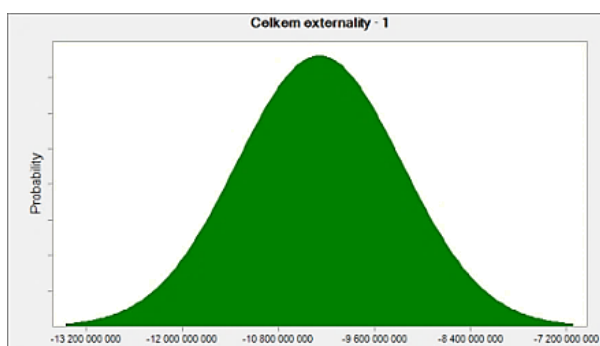
Pravděpodobnostní rozdělení – externality

V případě náhodné veličiny „externality“ bylo pro simulaci taktéž zvoleno normální pravděpodobnostní rozdělení, a to ze stejného důvodu jako u úspor z cestovních dob. Graf pravděpodobnostní distribuce byl vykreslen podle zadaných vstupních parametrů:

Tabulka 21 - Parametry pravděpodobnostního rozdělení – externality

Parametry pravděpodobnostního rozdělení	
Typ pravděpodobnostního rozdělení	normální
Střední hodnota [CZK]	-10 288 737 954
Směrodatná odchylka [CZK]	1 028 873 795

Zdroj: vlastní zpracování s využitím softwaru Crystal Ball



Obrázek 5 - Pravděpodobnostní rozdělení – externality

Zdroj: výstup ze softwaru Crystal Ball

Hodnota ve středu vodorovné osy je převzata z ekonomické analýzy jako celková výše externalit projektu. Důsledky zvolené 10% odchylky jsou shodné s důsledky v případě časových úspor.

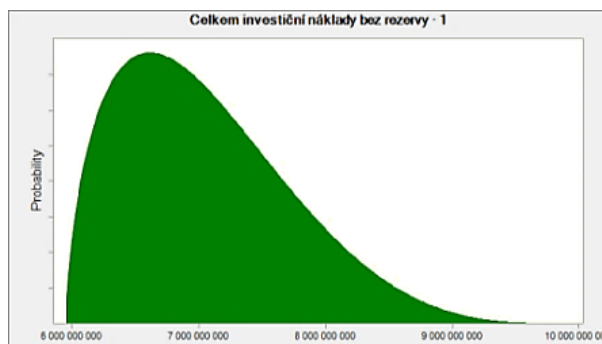
Pravděpodobnostní rozdělení – investiční náklady

Investiční náklady projektu se pro svou povahu od předešlých kritických faktorů liší. Je to dáno tím, že při potenciálních změnách jejich výše při vstupu do hodnocení projektu je očekáváno spíše jejich navýšení než snížení. Je tedy nevhodné použít symetrické normální rozdělení. Místo toho se nabízí využití nesouměrného pravděpodobnostního rozdělení, tzv. beta-PERT rozdělení, které je podle vědeckých řešerů pro tuto kritickou proměnnou nejvhodnější, neboť nejlépe odpovídá expertnímu odhadu jejího chování. [27]

Tabulka 22 - Parametry pravděpodobnostního rozdělení – investiční náklady

Parametry pravděpodobnostního rozdělení	
Typ pravděpodobnostního rozdělení	beta-PERT
Minimální hodnota [CZK]	5 955 163 343
Nejpravděpodobnější hodnota [CZK]	6 616 848 159
Maximální hodnota [CZK]	9 925 272 239

Zdroj: vlastní zpracování s využitím softwaru Crystal Ball



Obrázek 6 - Pravděpodobnostní rozdělení – investiční náklady

Zdroj: výstup ze softwaru Crystal Ball

Celkové investiční náklady s největší pravděpodobností nabydou hodnoty 6 616 848 159 Kč, jak je předpokládáno v ekonomické analýze. Snížení nákladů se příliš neočekává, proto spodní mez, a zároveň nejnižší hodnota, vyjadřuje pokles IN o 10 %. Více pravděpodobný je jejich nárůst, kdy byla do systému zadána hodnota o 50 % vyšší oproti hodnotě výchozí, což činí pravděpodobnostní maximum.

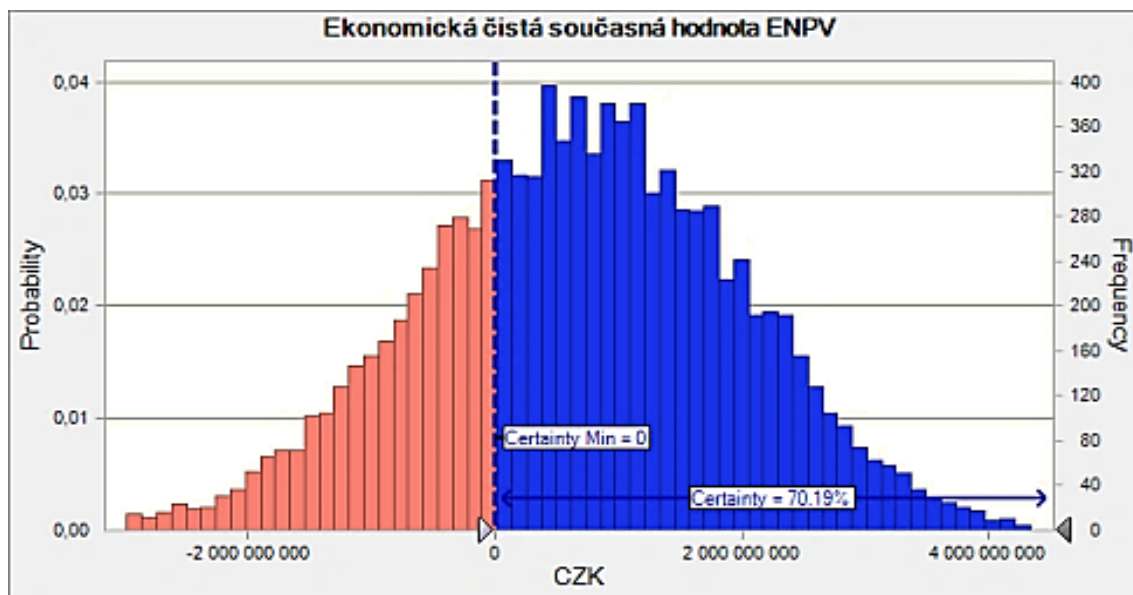
Jakmile jsou jednotlivým kritickým proměnným pravděpodobnostní rozdělení přiřazena, může se přejít k vyčíslení očekávaných hodnot kritériálního ekonomického ukazatele, což je hlavním výstupem kvantitativní analýzy. Za výstupní modelované kritérium byla zvolena ekonomická čistá současná hodnota ENPV. V průběhu simulace bude sledováno, jak se výše ENPV mění v závislosti na kombinaci různých hodnot vstupních kritických faktorů.

Po vložení patřičných vstupů do programu Crystal Ball bylo možné simulaci spustit. Bylo zvoleno 10 000 opakování, to znamená, že v rámci simulace bylo vytvořeno 10 000 různých scénářů, ze kterých vzešlo 10 000 hodnot ENPV. Z těch byl odvozen konečný žádoucí výstup prezentován grafickou formou rozdělení pravděpodobnosti doplněnou o vypovídající parametry.

Tabulka 23 - Statistické charakteristiky pravděpodobnostního rozdělení – ENPV

Statistické charakteristiky pravděpodobnostního rozdělení	
Počet iterací	10 000
Výchozí scénář	1 124 970 572
Střední hodnota	679 225 305
Medián	702 391 279
Směrodatná odchylka	1 303 363 435
Minimum	-4 277 101 724
Maximum	5 065 385 791
Šířka rozpětí	9 342 487 515

Zdroj: vlastní zpracování s využitím softwaru Crystal Ball



Obrázek 7 - Výsledné rozdělení pravděpodobnosti – ENPV

Zdroj: výstup ze softwaru Crystal Ball

Ze získaných statistik a rozložení grafu vyplývá vysoká variabilita dat. Ta je dána širokým rozsahem mezi minimální a maximální hodnotou ENPV, jenž činí přes 9 miliard Kč. To znamená, že efektivnost projektu by mohla být daleko vyšší (ENPV > 5 mld. Kč), ale na druhou stranu i mnohem nižší (ENPV < - 4 mld. Kč). Velký rozdíl mezi krajními hodnotami signalizuje poměrně vysokou nejistotu a rizikovost projektu.

Důležitou roli hraje střední hodnota představující průměr veškerých simulovaných opakování. Všimněme si, že nabývá nižší hodnoty než referenční hodnota ENPV. To může značit optimističtější výsledky výchozího scénáře, který by v tomto případě ztratil reprezentativní schopnost. To stejné platí pro medián udávající střed datové řady (50 % generovaných hodnot bylo stejných nebo nižších než 702 391 279 Kč).

Směrodatná odchylka udává, jak jsou data odchýlena od střední hodnoty. Pro její vysokou hodnotu oproti střední hodnotě lze konstatovat, že je projekt vystaven značným rizikům.

Z grafu lze dále vyčíst i pravděpodobnost, se kterou hodnota ENPV dosáhne kladných hodnot. Tyto scénáře zaujmají modrou oblast grafu. Pravděpodobnost dosahuje hodnoty 70,19 %. Pravděpodobnost, že se ENPV vyskytne v různých výších, lze interpretovat i ve formě percentilového rozložení.

Tabulka 24 - Percentilové rozložení výsledků – ENPV

Percentily	Předpokládané hodnoty [CZK]
0 %	-4 277 101 724
10 %	-1 016 946 255
20 %	-413 295 393
30 %	6 816 063
40 %	381 958 601
50 %	702 060 654
60 %	1 027 686 588
70 %	1 379 284 000
80 %	1 788 628 295
90 %	2 344 450 965
100 %	5 065 385 791

Zdroj: vlastní zpracování s využitím softwaru Crystal Ball

Hodnoty pro percentil 0 % a 100 % jsou shodné z hraničními hodnotami pravděpodobnostního rozdělení představujícími minimální a maximální výši ENPV. Percentilu 50 % odpovídá hodnota mediánu, tedy 50 % výsledných hodnot je stejných nebo nižších a zbývajících 50 % je stejných nebo vyšších. Z tabulky je možné vypořadovat, že mezi 20. a 30. percentilem dochází k překlenutí hodnot ze záporných na kladné. Více než 20 % výsledků vyšlo tedy v rámci simulace záporně, tzn. pravděpodobnost kladné ENPV ve výši 70,19 % odpovídá.

VÝSLEDKY KVANTITATIVNÍ ANALÝZY

Přestože se projekt vzhledem k výši vypočtené ENPV (cca 1 mld. Kč) na první pohled jeví jako efektivní, kvantitativní analýza ukázala, že výchozí scénář nemusí mít vždy vypovídací hodnotu. Pokud by byl projekt soustředěn pouze na referenční hodnotu ENPV, nemusely by být zohledněny méně příznivé scénáře, jež by právě v případě tohoto projektu mohly velmi pravděpodobně nastat.

Vyšlo najevo, že výsledky citlivostní a kvalitativní analýzy nejsou pro úplnou charakteristiku potenciálních rizik dostačující. Nedokáží totiž popsat a simulovat různé situace, kdy na sebe vstupní veličiny vzájemně působí a ovlivňují se a dávají tak vzniknout nejrůznějším scénářům projektu. Na tuto skutečnost poukazují vědecké výzkumy, které právě důležitost provedení kvantitativní analýzy vyzdvihují. [27]

Pravděpodobnostní analýza může tedy přispět k bezpečnějšímu rozhodování o přijetí investičního záměru a k jeho efektivnějšímu řízení rizik.

9 FINANČNÍ PROVEDITELNOST INVESTIČNÍHO PROJEKTU

Aby mohl být projekt zhodnocen jako přijatelný, musí být analyzována jeho finanční proveditelnost. Jinými slovy jde o posouzení, zda je projekt schopný dosáhnout požadovaných výsledků, zejména návratnosti vložených prostředků, a jestli je vůbec možné zajistit pro projekt dostatek zdrojů financování.

Některé projekty vykazují značné příjmy, které převyšují náklady, dodatečné financování projektu tedy není nutné, ovšem záleží na tom, jaké míry rentability takový projekt dosahuje. Pokud se blíží hraniční hodnotě 1, je doporučeno mít nějaké rezervní prostředky pro jistotu připraveny.

Při posuzování proveditelnosti projektu je přirozeně zapotřebí znát veškeré informace o jeho monetárních vstupech, pomocí kterých se prokáže, zda je projekt možné realizovat či nikoli.

Z provedené finanční analýzy vyplynulo, že projekt D5 Třebonice – Beroun-západ, zkapacitnění, je sám o sobě neziskový. Je to proto, že nevynáší dostatečné příjmy na pokrytí veškerých nákladů plynoucích z jeho realizace a provozu. Z toho důvodu je nutné obstarat dotační prostředky, jež by finanční proveditelnost a následnou udržitelnost zajistily. Náklady daného investičního záměru jsou kryty z prostředků rozpočtu SFDI, které jsou v následující tabulce představeny jako „Zdroje státního rozpočtu“. Kompletní tabulka s údaji za celých 30 let je k dispozici v příloze 2.

Tabulka 25 - Finanční proveditelnost projektu

Udržitelnost projektu [CZK]		2026	2027	...	2055
CÚ 2024	Celkem				
Provozní příjmy	24 504 874 815	0	0		964 522 387
Úvěry	0	0	0		0
Celkové zdroje žadatele	0	0	0		0
Zdroje státního rozpočtu	29 139 944 171	1 521 322 636	1 771 667 636		1 299 452 609
Granty EU	0	0	0		0
Dotace	0	0	0		0
Celkové příjmy [CZK]	53 644 818 986	1 521 322 636	1 771 667 636	...	2 263 974 995
Celkové provozní náklady	17 871 654 935	237 849 384	216 685 222		1 299 452 609
Celkové investiční náklady	11 268 289 236	1 283 473 252	1 554 982 414		0
Splácení jistiny úvěru	0	0	0		0
Splácení úroků z úvěru	0	0	0		0
Celkové výdaje [CZK]	29 139 944 171	1 521 322 636	1 771 667 636	...	1 299 452 609
CF pro příslušný rok [CZK]	24 504 874 815	0	0	...	964 522 387

Zdroj: [24], upraveno

Protože v prvních třech letech ještě není zkapacitněná dálnice v provozu a projekt tedy nevykazuje žádné příjmy, musejí být náklady vyrovnány zdroji SFDI. To je důvod, proč se v těchto letech peněžní toky rovnají nule. V ostatních letech hodnoceného období slouží dotační prostředky k vynulování investičních a provozních nákladů, Cash Flow je potom rovno příjmům získaných v jednotlivých letech. Financování formou dotací tedy napomáhá nejen finanční proveditelnosti, ale i finanční udržitelnosti, neboť se netýká pouze investiční fáze, nýbrž i fáze provozní. Díky nim nabývá projekt po celou dobu referenčního období kladných hodnot CF, lze ho tedy prohlásit za finančně stabilní.

10 DISKUZE

Jelikož je v diplomové práci často zmíněno, že došlo k přepracování minulé Rezortní metodiky pro hodnocení projektů dopravní infrastruktury, bude tato kapitola věnována právě výčtu nejvýznamnějších úprav, které byly v rámci požadované aktualizace navrženy.

Nejpodstatnější změnou prošly sazby diskontních měř, kdy se sazba pro **finanční analýzu** změnila ze **4 %** na **2 %** a sazba pro **ekonomickou analýzu** se změnila z **5 %** na **3 %**. To bylo zavedeno v červnu 2023. [19]

Současná Rezortní metodika sleduje zejména vlivy dopravy a dopravní infrastruktury na změny externalit. S tím souvisí rozšíření o aktuální předpoklady týkající se vývoje emisí CO₂ a vozového parku. Mluvě o vozovém parku, jeho vývoj byl v podobě tabulky s hodnotami uveden v aktualizovaných CBA tabulkách. Spolu s ním byl na úvodní listu CBA tabulek vyhotoven vývoj v oblasti uhlíkové neutrality elektrické energie. Dále byly přidány postupy pro výpočet spolehlivosti dopravy a na základě vnímaných cestovních dob se změnila i úspory času. V rámci indexace byl upraven přístup stanovení odhadu hodnot pro index cen stavebních prací. [19] [28]

Excelovské CBA tabulky procházely aktualizací minimálně jednou za rok, neboť bylo nutné vložit aktuální makroekonomické ukazatele jako index míry inflace nebo index cen stavebních prací, aby byly projekty hodnoceny za použití platných parametrů. Totéž platí i pro směnný kurz eura a označení cenové úrovně výchozího roku. Na základě jiných makroekonomických ukazatelů muselo dojít k přepočtu souvisejících veličin v jiných listech souboru. Byly aktualizovány ceny pro Nehody, Hluk a Znečištění ovzduší a hodnoty emisních faktorů. [19] [28]

Na závěr je ukázáno, jak by se výsledná efektivnost řešeného investičního projektu změnila za použití aktuální diskontní sazby pro ekonomickou analýzu.

Tabulka 26 - Výstupní ukazatele za použití různých diskontních sazeb

Výstupní ukazatele ekonomické analýzy	Diskontní sazba 5 %	Diskontní sazba 3 %
Ekonomická čistá současná hodnota [CZK]	1 124 970 572	4 499 283 577
Rentabilita nákladů [-]	1,172	1,651
Ekonomické vnitřní výnosové procento [%]	5,980 %	5,980 %

Zdroj: vlastní zpracování

Nižší diskontní sazba by způsobila čtyřnásobné navýšení ENPV. Celý projekt by se tak stal mnohem efektivnějším a ekonomicky výhodnějším. Je to patrné už z logiky věci, kdy by budoucí přínosy a náklady v tomto případě byly diskontovány méně, než jak je tomu ve výchozím hodnocení. Z toho důvodu by nabývaly v celém referenčním období vyšších hodnot, proto by šla hodnota ENPV tak nahoru. Dalším vysvětlením je i to, že nejvyšší náklady projektu vznikají na jeho začátku, ty jsou pro nižší diskontní sazbu téměř nezměněny (diskontní faktor, kterým jsou vynásobeny, nabývá hodnot blízkým 1), kdežto přínosům je díky sazbě 3 % přidělena vyšší váha a tím vyšší částky po čas celého hodnoceného období.

Podíváme-li se na hodnoty ekonomického vnitřního výnosového procenta, nezaznamenáme žádné změny. Je to tím, že diskontní sazba na jeho vyčíslení nemá přímý vliv. ERR je totiž stanoveno na základě nediskontovaných peněžních toků, diskontní míra do jeho výpočtu nevstupuje. Při snížení diskontní sazby na 3 % však můžeme na základě získané hodnoty ERR 5,98 % prohlásit, že projekt by se stal daleko ziskovějším.

Dané zjištění slouží pouze jako nástin toho, jaký vliv má změněná diskontní sazba na hodnocení veřejných projektů. Z výsledků nelze vyvozovat radikální závěry, neboť u řešeného projektu by při hodnocení efektivnosti podle nové metodiky došlo i ke změnám vstupních hodnot.

Po úvahách nad získanými výsledky jsem dospěla k poznatku, že snížení diskontní sazby má za následek zvýšení efektivnosti investičních projektů, neboť díky ní budou projekty vykazovat vyšší hodnoty ENPV, což zajistí jejich větší ekonomickou výhodnost.

ZÁVĚR

Předmětem diplomové práce bylo seznámení s procesem hodnocení ekonomické efektivity investičních projektů a posouzení jejich finanční proveditelnosti.

Nejprve bylo nutné definovat investiční projekt, neboť představuje klíčový pojem celé práce. Na jeho charakteristiku navazuje rozdělení jeho životního cyklu na čtyři fáze. Následně jsou představeny ukazatele hodnocení ekonomické efektivity, jejichž popis je doplněn o postup jejich vyčíslení a kritérium, které udává, zda je projekt přijatelný či nikoli. Následující kapitola se věnuje dalším metodám hodnocení projektů, které jsou založeny na měření nákladů. V rámci přípravy a realizace projektů jsou vynakládány značné peněžní prostředky, z toho důvodu se práce dále zaměřuje na možné zdroje projektového financování.

Protože náplní praktické části je hodnocení projektu dopravní infrastruktury, zabývá se závěrečná kapitola teoretické části popisem metodiky, která je využívána při hodnocení ekonomické efektivity investičních projektů právě v oblasti dopravy. Její součástí je analýza nákladů a užitků, na jejichž krocích je praktická část práce založena.

Veškeré teoretické poznatky byly poté využity při hodnocení konkrétního investičního záměru v rámci praktické části. Jelikož se jedná o projekt, jehož efektivita byla v minulosti zhodnocena, jsou v úvodních kapitolách interpretovány výsledky, ke kterým hodnocení dospělo. Veškeré vstupy i výstupy odpovídaly cenové úrovni roku 2022. Pro účely práce byly přepočítány na aktuální cenovou úroveň pomocí indexů míry inflace pro odpovídající roky. S novými hodnotami byla provedena ekonomická analýza, která prokázala efektivnost projektu.

Při rozhodování o přijetí projektů k realizaci je nezbytné znát potenciální rizika, která by projekt mohla negativně ovlivnit, a učinit ho tak neefektivním. Proto byla provedena analýza citlivosti za účelem odhalení kritických proměnných, jejichž změny by na projekt měly největší dopady. Za kritické byly prohlášeny úspory z cestovních dob, externality a přirozeně investiční náklady. V následujícím kroku došlo k posouzení odolnosti projektu právě na zmíněné změny rizikových faktorů.

Na citlivostní analýzu navazuje kvantitativní analýza rizik, která testuje interakci vlivu identifikovaných kritických proměnných na efektivnost projektu pomocí metody Monte Carlo. S využitím softwaru Crystal Ball byla rizikovým veličinám přidělena pravděpodobnostní rozdělení a po provedení simulací scénářů se ukázalo, že projekt vykazuje vysokou nejistotu a rizikovost vzhledem k velké variabilitě možných výsledků sledovaného ekonomického ukazatele, kterým byla zvolena ekonomická čistá současná hod-

nota. Na konci kapitoly je zdůvodněno, proč by měla být kvantitativní analýza součástí hodnocení všech projektů.

Obsahem další části diplomové práce je posouzení projektu z hlediska jeho finanční proveditelnosti. Je zde uveden zdroj jeho financování a nastíněno čerpání dotací v jednotlivých letech. Tak je zajištěna nejen jeho proveditelnost, ale i udržitelnost.

Poslední kapitola splňuje závěrečný cíl práce, a sice srovnání dosavadní a přepracované Rezortní metodiky. Na projektu řešeném v praktické části je naznačeno, jaký dopad by měla jedna z nejpodstatnějších změn na hodnocení ekonomické efektivity investičních projektů.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] NĚMEC, Vladimír. *Projektový management*, první vydání, Grada Publishing a. s., Praha 2002, ISBN 80-247-0392-0.
- [2] VEBER, Jaromír a kol. *Management: základy, prosperita, globalizace*, Management Press Praha, Praha 2000, ISBN 80-7261-029-5.
- [3] SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management*, první vydání, Grada Publishing a. s., Praha 2006, ISBN 80-247-1501-5.
- [4] KONEČNÝ, Miloš. *Podniková ekonomika*, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, čtvrté přepracované vydání, Brno 2003, ISBN 80-214-2304-8.
- [5] SYNEK, Miloslav a kol. *Podniková ekonomika*, třetí přepracované a doplněné vydání, C. H. Beck, Praha 2002, ISBN 80-7179-736-7.
- [6] FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů*, první vydání, Grada Publishing a. s., Praha 2011, ISBN 978-80-247-3293-0.
- [7] KORYTÁROVÁ, Jana. *Ekonomika investic*, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Brno 2006.
- [8] VALACH, Josef. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, EKOPRESS, s. r. o., Praha 2001. ISBN 80-86119-38-6.
- [9] KOUDELA, Vladimír a Barbara SCHEJBALOVÁ. *Ekonomická efektivnost investic*, první vydání, VŠB-TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, Fakulta stavební, Ostrava 2000. ISBN 80-7078-825-9.
- [10] KORYTÁROVÁ, J. a Vít HROMÁDKA. *Investiční výstavba, modul M01*, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Brno 2022.
- [11] KORYTÁROVÁ, Jana. *CV 05 Investování, modul M01*, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Brno 2009.
- [12] KORYTÁROVÁ, J. a Vít HROMÁDKA: *Veřejné stavební investice I*, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Brno 2007.
- [13] ČECH, Petr a kol. *Ekonomika a management*, Univerzita obrany Brno, Fakulta ekonomiky a managementu, Brno 2007, ISSN 1802-3975.
- [14] OCHRANA, František. *Manažerské metody ve veřejné sektoru: teorie, praxe a metodika uplatnění*, EKOPRESS, s. r. o., Praha 2002. ISBN 80-86119-51-3.
- [15] KONEČNÝ, Miloš. *Finance podniku*, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, páté přepracované vydání, Brno 2003, ISBN 80-214-2405-2.
- [16] REŽŇÁKOVÁ, Mária. *Finanční management, I. část*, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, druhé vydání, Brno 2003, ISBN 80-214-2487-7.
- [17] ULRICH, Milan a Daniela PFEIFEROVÁ. *Bankovníctví*, první vydání, CREDIT Praha, ČZU v Praze, Provozně ekonomická fakulta, Praha 2001, ISBN 80-213-0815-X.

- [18] Rezortní metodika pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb, SUDOP Praha a. s., Státní fond dopravní infrastruktury. In: sfdi.gov.cz [online] 2018. [cit. 2024-12-07] Dostupné z: <https://sfdi.gov.cz/wp-content/uploads/2024/06/2017-02-rezortni-metodika-komplet.pdf>
- [19] Rezortní metodika pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb, Státní fond dopravní infrastruktury. In: sfdi.gov.cz [online] červen 2023. [cit. 2024-12-07] Dostupné z: <https://sfdi.gov.cz/wp-content/uploads/2024/06/2023-rezortni-metodika-textova-cast.pdf>
- [20] KORYTÁROVÁ, Jana a Vít HROMÁDKA. *Veřejné stavební investice II*, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Brno 2015.
- [21] FIALA, Petr. *Řízení projektů*, první vydání, Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky, Oeconomica, Praha 2002, ISBN 80-245-0448-0.
- [22] PRAGOPROJEKT a. s. *Aktualizace hodnocení ekonomické efektivity D5 Třebonice – Beroun-západ, zkapacitnění*, květen 2023.
- [23] PRAGOPROJEKT a. s. *Aktualizace hodnocení ekonomické efektivity D5 Třebonice – Beroun-západ, zkapacitnění*, příloha A. Přehledná situace staveb.
- [24] CBA tabulky: D5 Třebonice – Beroun-západ, 2022.
- [25] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. *Zpráva o měnové politice*. In: cnb.cz [online] 15. 2. 2024. [cit. 2024-01-08] Dostupné z: https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/menova-politika/.galleries/zpravy_o_menove_politice/2024/zima_2024/download/zomp_2024_zima.pdf
- [26] DLOUHÝ, Martin. *Simulace pro ekonomy*, Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky, Praha 2001, ISBN 80-245-0155-4.
- [27] KORYTÁROVÁ, Jana a Vít HROMÁDKA. *Risk Assessment of Large-Scale Infrastructure Projects—Assumptions and Context*, Applied Sciences 11, no. 1:109, MDPI. In: [mdpi.com/journal/applsci](https://www.mdpi.com/journal/applsci) [online] 2021. [cit. 2025-01-14] Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/1/109#>
- [28] CBA tabulky (duben 2024), SUDOP a. s., Státní fond dopravní infrastruktury. In: sfdi.gov.cz [online] 2024. [cit. 2025-15-01] Dostupné z: <https://sfdi.gov.cz/pravidla-a-metodiky/rezortni-metodika-pro-hodnoceni-ekonomicke-efektivnosti-projektu/>

SEZNAM ZKRATEK

CBA	Analýza užiteků a nákladů
CEA	Analýza efektivnosti nákladů
CF	Peněžní toky
CMA	Analýza minimalizace nákladů
CÚ	Cenová úroveň
CUA	Analýza užitečnosti nákladů
CZK	Koruna česká
DDN	Diskontovaná doba návratnosti
DN	Prostá doba návratnosti
DPH	Daň z přidané hodnoty
EA	Ekonomická analýza
EIRR/ERR	Ekonomické vnitřní výnosové procento
ENPV	Ekonomická čistá současná hodnota
FA	Finanční analýza
FIRR/FRR	Finanční vnitřní výnosové procento
FNPV	Finanční čistá současná hodnota
IC/IN	Investiční náklady
IR/BCR	Index rentability
IRR	Vnitřní výnosové procento
k	Konverzní faktor
LCC	Náklady životního cyklu
MKA	Multikriteriální analýza
MÚK	Mimoúrovňová křižovatka
NCF	Čisté peněžní toky
NPV	Čistá současná hodnota
PN	Provozní náklady
PV	Současná hodnota
r	Diskontní sazba
R	Výnos
ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic České republiky
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Pojetí životního cyklu.....	14
Tabulka 2 - Schéma tvorby nerozděleného zisku.....	26
Tabulka 3 - Náklady na opatření na ochranu životního prostředí	45
Tabulka 4 - Harmonogram výstavby	46
Tabulka 5 - Celkové investiční náklady vč. čerpání v letech (v tis. Kč), CÚ 2022	49
Tabulka 6 - Celková životnost investice, CÚ 2022.....	50
Tabulka 7 - Výpočet zůstatkové hodnoty pro FA, CÚ 2022	50
Tabulka 8 - Finanční analýza projektu, CÚ 2022	51
Tabulka 9 - Výstupní ukazatele finanční analýzy, CÚ 2022	51
Tabulka 10 - Výpočet zůstatkové hodnoty pro EA, CÚ 2022	52
Tabulka 11 - Ekonomická analýza projektu, CÚ 2022	53
Tabulka 12 - Výstupní ukazatele ekonomické analýzy, CÚ 2022	53
Tabulka 13 - Průměrná roční inflace v ČR	54
Tabulka 14 - Ekonomická analýza projektu, CÚ 2024	54
Tabulka 15 - Výstupní ukazatele ekonomické analýzy, CÚ 2024	55
Tabulka 16 - Test elasticity	55
Tabulka 17 - Test citlivosti – úspory z cestovních dob	56
Tabulka 18 - Test citlivosti – externality	57
Tabulka 19 - Test citlivosti – investiční náklady	57
Tabulka 20 - Parametry pravděpodobnostního rozdělení – úspory z cestovních dob ...	59
Tabulka 21 - Parametry pravděpodobnostního rozdělení – externality.....	60
Tabulka 22 - Parametry pravděpodobnostního rozdělení – investiční náklady	60
Tabulka 23 - Statistické charakteristiky pravděpodobnostního rozdělení – ENPV.....	61
Tabulka 24 - Percentilové rozložení výsledků – ENPV	63
Tabulka 25 - Finanční proveditelnost projektu	64
Tabulka 26 - Výstupní ukazatele za použití různých diskontních sazeb.....	66

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Základní atributy projektu	11
Obrázek 2 - Situace stavby D5 Třebonice – Loděnice, zkapacitnění.....	44
Obrázek 3 - Situace stavby D5 Loděnice – Beroun-západ, zkapacitnění	45
Obrázek 4 - Pravděpodobnostní rozdělení – úspory z cestovních dob.....	59
Obrázek 5 - Pravděpodobnostní rozdělení – externality	60
Obrázek 6 - Pravděpodobnostní rozdělení – investiční náklady.....	61
Obrázek 7 - Výsledné rozdělení pravděpodobnosti – ENPV	62

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Ekonomická analýza, CÚ 2024

Příloha 2 – Finanční udržitelnost projektu