



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

HODNOCENÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI A RIZIK INVESTIČNÍHO PROJEKTU

EVALUATION OF THE ECONOMIC EFFICIENCY AND RISKS OF THE INVESTMENT PROJECT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Sergei Piatyshin

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav stavební ekonomiky a řízení
Student: **Sergei Piatyshin**
Vedoucí práce: **prof. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.**
Akademický rok: 2023/24
Studijní program: B3656 Městské inženýrství
Studijní obor: Městské inženýrství

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 bakalářské práce:

Hodnocení ekonomické efektivity a rizik investičního projektu

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

1. Studie proveditelnosti se zaměřením analýzy nákladů a užitků (CBA).
2. Tvorba finančních a ekonomických CF, popis ukazatelů ekonomické efektivity.
3. Případová studie - vyhodnocení ekonomické efektivity revitalizace parku v Brně na Božetěchově ulici a její ověření na základě analýzy citlivosti.

Výstupem práce bude stanovení finančních a ekonomických CF projektu revitalizace parku, posouzení ekonomické efektivity na základě ukazatelů ekonomické efektivity a prověření robustnosti výsledků s využitím analýzy citlivosti.

Cíle a výstupy bakalářské práce:

Cílem práce je stanovení ekonomické efektivity revitalizace parku v Brně na Božetěchově ulici.

Seznam doporučené literatury a podklady:

1. DUFEK Zdeněk, Jana KORYTÁROVÁ, Tomáš APELTAUER, Vít HROMÁDKA, Petr FIALA, Rostislav DROCHYTKA, Jiří BYDŽOVSKÝ, Jan VANĚREK, Petr AIGEL, Miloslav VÝSKALA, Martin NOVÝ. Veřejné stavební investice. Praha, LEGES, 2018
2. KORYTÁROVÁ Jana. Ekonomika investic, Brno, 2020 - el. studijní opora FAST VUT.
3. KORYTÁROVÁ Jana a Vít HROMÁDKA. Veřejné stavební investice I., Brno, 2022 - el. studijní opora FAST VUT.
4. MACHÁČ Jan, Lenka DUBOVÁ, Jiří LOUDA, Marek HEKRLE, Lenka ZAŇKOVÁ, Jan BRABEC. Metodika pro ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech, Ústí nad Labem, 2019

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 27. 9. 2023

L. S.

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

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

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

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá hodnocením ekonomické efektivnosti veřejného investičního projektu, konkrétně obnovy veřejného parku Božetěchův sad v Brně. Teoretická část práce definuje klíčové pojmy, popisuje fáze životního cyklu projektu, studii proveditelnosti a metody hodnocení veřejných projektů včetně analýzy nákladů a užitků. Praktická část se zaměřuje na konkrétní aspekty obnovy parku včetně popisu kontextu, definice cílů, identifikace projektu, finanční a ekonomické analýzy, identifikace a kvantifikace společenských dopadů, stanovení ekonomické efektivnosti a je ukončena analýzou citlivosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

Hodnocení ekonomické efektivnosti, veřejný projekt, analýza nákladů a užitků, socioekonomické dopady, analýza citlivosti.

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the evaluation of the economic efficiency of a public investment project, specifically the renovation of the public park Božetěchův sad in Brno. The theoretical part of the thesis defines key concepts, describes the phases of the project lifecycle, contains feasibility study and considers methods for evaluating public projects, including cost-benefit analysis. The practical part focuses on specific aspects of park renovation, including context description, goal definition, project identification, financial and economic analysis, identification and quantification of socio-economic impacts, sensitivity analysis.

KEYWORDS

Evaluation of economic efficiency, public project, cost benefit analysis, socio-economic impacts, sensitivity analysis.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

PIATYSHIN, Sergei. *Hodnocení ekonomické efektivnosti a rizik investičního projektu*. Brno, 2024. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí prof. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Hodnocení ekonomické efektivnosti a rizik investičního projektu* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 9. 5. 2024

Sergei Piatyshin

autor

PODĚKOVÁNÍ:

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí mé bakalářské práce prof. Ing. Janě Korytářové, Ph.D. za ochotný a náležitý přístup, cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěla k vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji své rodině a nejbližším za vytrvalou podporu během celého studia.

OBSAH

ÚVOD	11
1 ŽIVOTNÍ CYKLUS PROJEKTU STAVBY	12
2 STUDIE PROVEDITELNOSTI	14
2.1 Zpracovatelský tým	14
2.2 Obsah studie proveditelnosti.....	14
2.2.1 Přehled výsledků podle jednotlivých kapitol	14
2.2.2 Současný stav a chronologický vývoj projektu.....	15
2.2.3 Analýza trhu a marketingové strategie.....	15
2.2.4 Dodávky surovin a materiálů nezbytných pro aktivity související s projektem	15
2.2.5 Umístění stavby a její dopady na životní prostředí.....	15
2.2.6 Technické řešení projektu	15
2.2.7 Organizační a režijní náklady výstavby a provozu	16
2.2.8 Lidské zdroje	16
2.2.9 Časový plán realizace projektu	16
2.2.10 Finanční a ekonomická analýza	16
3 TVORBA PENĚŽNÍCH TOKŮ PRO INVESTIČNÍ PROJEKT	17
3.1 Investiční náklady	17
3.2 Výnosy projektu.....	17
3.3 Provozní náklady projektu	17
3.4 Výkaz zisku a ztráty.....	18
3.5 Výkaz Cash Flow.....	18
4 UKAZATELE PRO HODNOCENÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI INVESTIC	20
4.1 Ukazatele nerespektující faktor času	20
4.1.1 Ukazatele rentability.....	20
4.1.2 Doba návratnosti.....	21
4.2 Ukazatele respektující faktor času	21
4.2.1 Čistá současná hodnota	22
4.2.2 Diskontovaná doba návratnosti	22

4.2.3	Index rentability	22
4.2.4	Vnitřní výnosové procento	23
5	ANALÝZA NÁKLADŮ A UŽITKŮ	25
5.1	Popis kontextu	25
5.2	Definice cílů.....	26
5.3	Identifikace projektu	26
5.4	Technická proveditelnost a ekologická udržitelnost	27
5.5	Finanční analýza	27
5.6	Ekonomická analýza	28
5.6.1	Fiskální korekce	28
5.6.2	Transformace tržních cen na stínové ceny	29
5.6.3	Ekonomická výkonnost	29
5.7	Hodnocení rizik	29
6	PRAKTICKÁ ČÁST.....	30
6.1	Popis kontextu	30
6.2	Definice cílů.....	31
6.3	Identifikace projektu	31
6.3.1	Fyzické prvky a činnosti	31
6.3.2	Příjemce projektu	31
6.3.3	Konečné příjemce.....	32
6.4	Technická proveditelnost a ekologická udržitelnost	32
6.4.1	Analýza poptávky	32
6.4.2	Ekologická udržitelnost.....	32
6.5	Finanční analýza	32
6.6	Ekonomická analýza	34
6.6.1	Vyhodnocení dopadů.....	35
6.7	Analýza citlivosti	39
	ZÁVĚR	42
	Seznam použitých zdrojů.....	43
	Seznam obrázků.....	45
	Seznam tabulek.....	46

Seznam rovnic	47
Seznam příloh	48

ÚVOD

Veřejné projekty obnovy a rozvoje městských parků a zelených ploch jsou v současné době důležitou součástí městského plánování a strategického rozvoje. Tyto projekty nejen přispívají k estetickému zlepšení městského prostředí, ale také mohou mít významný dopad na životní prostředí a sociální interakce. Provádění analýzy přínosů a nákladů (CBA – CostBenefit Analysis) veřejných projektů obnovy městských parků je klíčové pro posouzení efektivity a účinnosti těchto investic.

Hlavním cílem této bakalářské práce je provést komplexní analýzu přínosů a nákladů (CBA) veřejného projektu obnovy Božetěchova sadu v Králově Poli v Brně. Práce je zaměřena na hodnocení celospolečenské efektivity této investice. Postup práce je následující:

- Zhodnocení finančních přínosů a nákladů projektu obnovy Božetěchova sadu.
- Stanovení nákladů spojených s realizací projektu a jeho provozováním.
- Identifikace přínosů projektu pro obyvatele města. Důraz bude kladen na sledování efektů obnovy parku na aspekty jako je zlepšení životního prostředí, zvýšení atraktivity pro obyvatele i návštěvníky.
- Aplikace metody CBA k vyhodnocení celkového ekonomického dopadu projektu.
- Výpočet klíčových ukazatelů efektivity, jako je ekonomická čistá současná hodnota (ENPV – Economic Net Present Value), poměr mezi přínosy a náklady (BCR – Cost Benefit Ratio) a ekonomické vnitřní výnosové procento (ERR – Economic Rate of Return) a jejich interpretace v kontextu analyzovaného veřejného projektu.
- Provedení analýzy citlivosti za účelem posouzení robustnosti výsledků projektu.

1 Životní cyklus projektu stavby

Pro investiční rozhodování jsou rozhodující tři klíčové atributy investičního prostoru – výnosnost, likvidita a riziko. Všechny tři procesy probíhají po určitou dobu, jež je omezena zahájením investiční činnosti a jejím dokončením. Z tohoto důvodu má pro hodnocení podstatný význam životní cyklus investičního projektu. Životní cyklus je časově vymezený úsek, obvykle udávaný v letech (Korytářová, 2020).

V investičních výpočtech se prolínají tři úrovně životního cyklu. Tyto úrovně jsou spojené s realizací investičního projektu. Prvním typem cyklu je životní cyklus stavebního projektu, který je nejdelším obdobím, tj. obdobím od první myšlenky investičního záměru až po dokončení projektu jeho likvidací. Životní cyklus stavebního projektu se zabývá životním cyklem samotné stavby a souvisí především s její technickou životností. Provozní fáze životního cyklu stavby se zabývá životním cyklem projektu ve smyslu podnikatelského záměru, anebo provozem činnosti, pro kterou byla stavba realizována (Korytářová, 2020, str. 29).

Jednotlivé fáze životního cyklu znázorňuje Tabulka 1.

Tabulka 1: Životní cyklus projektu stavby

(Zdroj: Korytářová, 2020, str. 29)

Životní cyklus projektu stavby			
Fáze předinvestiční	Fáze investiční	Fáze provozní	Fáze likvidační

Životní cyklus stavby		
Fáze investiční	Fáze provozní	Fáze likvidační

Životní cyklus projektu

Předinvestiční fáze je klíčová pro úspěch projektu. Jejím cílem je podrobné zpracování podnikatelského záměr a poskytnutí informace pro rozhodnutí o jeho realizaci. Zkoumá se ekonomická, technická a finanční proveditelnost projektu (Hromádka, Korytářová, 2022, str. 9).

Během investiční fáze projektu probíhá podrobné plánování a realizace, a to včetně uzavírání potřebných smluv. Plánování zahrnuje výběr pozemků, průzkumy, výběr projektanta a zpracování potřebné dokumentace pro územní a stavební řízení. Realizace zahrnuje zadávací dokumentaci, výběr dodavatele, přípravu staveniště, stavbu samotnou, předání a převzetí stavby, odstranění vad, zkušební provoz a kolaudační řízení (Hromádka, Korytářová, 2022, str. 10).

Provozní fáze začíná předáním stavby investorovi. Tato fáze kromě běžného provozu zahrnuje také důkladnou údržbu stavebního objektu, která je klíčová pro prodloužení životnosti stavby a zajištění její spolehlivého a bezpečného fungování (Fotr, Souček, 2011, str. 24).

Likvidační fáze je obdobím, kdy projekt již není v provozu, ale mohou se stále vyskytovat některé příjmy a výdaje související s jeho likvidací. Úplná likvidace může být nahrazena rekonstrukcí, modernizací nebo změnou účelu stavby (Hromádka, Korytářová, 2022, str. 11).

2 Studie proveditelnosti

Účelem studie je zhodnotit všechny alternativy proveditelnosti a posoudit proveditelnost investičního projektu a poskytnout všechny podklady pro samotné investiční rozhodnutí. Tento dokument se v různých formách používá při přípravě investičních projektů v podnikatelském prostředí i veřejném sektoru. Studie proveditelnosti představuje důkladný plán investičního projektu a je vyžadovaným dokumentem vedoucím k investičnímu rozhodnutí vlastníka projektu nebo k rozhodnutí potenciálního věřitele (či poskytovatele dotace) o poskytnutí úvěru (či dotace). Na druhé straně se jedná o materiál sloužící jako hlavní nástroj pro následné řízení projektu v investiční a provozní fázi. Studie proveditelnosti je základem pro rozhodnutí o přijetí projektu či o zamítnutí projektu (Hromádka, Korytářová, 2022, str. 18).

2.1 Zpracovatelský tým

Studii proveditelnosti projektu by měl připravovat tým odborníků z různých profesí, aby byly odborně pokryty všechny relevantní oblasti projektu. V závislosti na kontextu, typu a rozsahu projektu by měl přípravný tým tvořit (Fotr, Souček, 2011, str. 31):

- ekonom,
- marketingový specialista,
- technolog,
- strojní inženýr,
- stavební inženýr,
- odborník z oblasti managementu,
- specialista v oblasti financování a účetnictví,
- specialista na ochranu životního prostředí.

Vzhledem ke specifčnosti projektu může základní tým zahrnovat ještě specialisty z některých dalších oblastí (Fotr, Souček, 2011, str. 32).

2.2 Obsah studie proveditelnosti

2.2.1 Přehled výsledků podle jednotlivých kapitol

První kapitola popisuje souhrn celého projektu a rovněž jsou v ní zahrnuty stručné výsledky celé studie proveditelnosti. Struktura první části odpovídá pořadí kapitol ve studii proveditelnosti (Behrens, Hawranek, 1991, str. 55).

2.2.2 Současný stav a chronologický vývoj projektu

V druhé kapitole o předchozím vývoji projektu jsou shrnuty identifikační údaje zadavatele studie proveditelnosti a identifikační údaje zpracovatele studie. Jedná se o analýzu a posouzení výchozí situace projektu (popis technické, technicko-organizační, personální a jiné situace), analýzu prostředí projektu (rámcové podmínky, dopad na infrastrukturu a na další subjekty), stanovení strategického cíle projektu a historický vývoj projektu (data zásadních událostí v průběhu projektu) (Korytářová, 2020, str. 56).

2.2.3 Analýza trhu a marketingové strategie

Tato kapitola studie proveditelnosti analyzuje trh, a to včetně jeho současného stavu, možnosti vstupu na současný trh, proveditelnost projektu a jeho dopad na trh v budoucnosti. Poté následuje analýza cílové skupiny projektu, poptávky spotřebitelů a schopnosti tuto poptávku uspokojit. Dále je popsána marketingová strategie, která zahrnuje možné způsoby propagace produktu (Hromádka, Korytářová, 2022, str. 21).

2.2.4 Dodávky surovin a materiálů nezbytných pro aktivity související s projektem

V této kapitole jsou stanoveny potřebné suroviny a materiály pro projekt, jejich dostupnost, kvalita a množství, a to včetně vyhledávání dodavatelů a dodavatelských kanálů materiálů. V této části jsou uvedeny výpočty nákladů týkající se jednotkových cen materiálů, dodávek materiálů, marketing, přímé a režijní náklady (Hromádka, Korytářová, 2022, str. 24).

2.2.5 Umístění stavby a její dopady na životní prostředí

Tato část studie popisuje geografické a geologické podmínky, atmosférické podmínky, flóru a faunu, infrastrukturu v místě realizace projektu a v okolí (např. inženýrské sítě), sociální a ekonomické podmínky a dopady na životní prostředí. Dále jsou zde uvedeny informace o katastrálních údajích pozemku, informace o vlastníkově pozemku a právní aspekty koupě či pronájmu pozemku. Umístěny jsou zde i výpočty spojené s investičními a provozními náklady (Behrens, Hawranek, 1991, str. 154).

2.2.6 Technické řešení projektu

Technické řešení je rozděleno do dvou částí. První popisuje potřebné technologie, zařízení a jejich možné varianty, způsoby pořízení technologie a odhad provozních nákladů. Druhá část popisuje stavební část projektu, která zahrnuje přípravu staveniště a budovy.

Na konci kapitoly je uvedena souhrnná tabulka s odhady všech investičních nákladů zahrnující

náklady na pořízení technologie a zařízení, provozní náklady na provoz a výměnu strojů, náklady na přípravu, náklady na budovy a časový harmonogram nákladů (Hromádka, Korytářová, 2022, str. 26).

2.2.7 Organizační a režijní náklady výstavby a provozu

V této části je podrobně popsána organizační struktura potřebná pro řízení a organizaci provozu výstavby. Dále je zde uvedeno rozdělení odpovědnosti a odhad všech režijních nákladů spojených s řízením projektu, zásobováním, s výrobou a obsluhou zařízení, s marketingem a také je zde navržen časový harmonogram režijních nákladů (Behrens, Hawranek, 1991, str. 219).

2.2.8 Lidské zdroje

Tato část studie definuje požadavky na lidské zdroje na různých úrovních organizační struktury a v různých fázích projektu. Nedílnou součástí je stanovení jak potřebného množství lidských zdrojů, tak i úrovně kvalifikace a potřeby zaškolení zaměstnanců s ohledem na sociálně-ekonomické podmínky a dostupnost lidských zdrojů (Behrens, Hawranek, 1991).

Výsledkem je odhad mzdových nákladů, nákladů na zdravotní a sociální pojištění, nákladů na zaškolení pracovníků atd. Dále jsou zde uvedeny požadavky na profesní kvalifikaci pracovníků a potřebné množství lidských zdrojů (Hromádka, Korytářová, 2022, str. 27).

2.2.9 Časový plán realizace projektu

Časový plán realizace projektu předpokládá vypracování realizačního plánu a harmonogramu prací. Jsou zde uvedeny předpokládané dohody o pořízení technologií, rámcový plán stavebních prací, financování, nákupu pozemku, kontrola, přezkoušení a převzetí zařízení a staveb do provozu. Dále je vypracován rámcový harmonogram realizace projektu, časový a finanční popis investiční fáze a zahájení fáze provozní (Korytářová, 2020, str. 65).

2.2.10 Finanční a ekonomická analýza

Zde se zpracovávají a vyhodnocují údaje potřebné k posouzení všech možných variant ziskovosti projektu s ohledem na budoucí rizika. Na základě těchto údajů a analýz bude rozhodnuto, zda vybraný projekt bude realizován či odmítnut (Korytářová, 2020, str. 65).

3 Tvorba peněžních toků pro investiční projekt

Peněžní tok (CF – Cash Flow) investičního projektu je skutečný pohyb peněz v čase, a to za celou dobu života investičního projektu, tvoří jej výdaje a příjmy projektu. Stanovení peněžních toků má zásadní význam pro další určení důležitých ukazatelů ekonomické efektivnosti investičního projektu, jako je čistá současná hodnota, index rentability, vnitřní výnosové procento. Tyto ukazatele jsou popsány v následující kapitole a na jejich základě se rozhoduje o realizaci či zamítnutí investičního projektu (Fotr, Souček, 2011, str. 92).

3.1 Investiční náklady

Investiční náklady jsou náklady na pořízení dlouhodobého majetku a jsou vynaloženy především v předinvestiční a v investiční fázi projektu. Investiční náklady se dělí na:

- Náklady na pořízení dlouhodobého hmotného majetku (pořízení stavebního pozemku, strojů, zařízení a projektové dokumentace).
- Náklady na pořízení dlouhodobého nehmotného majetku (software, know-how, patenty, licence a zřizovací výdaje).
- Náklady na pořízení dlouhodobého finančního majetku (obligace a cenné papíry) (Korytářová, 2020, str. 66).

3.2 Výnosy projektu

Způsob, jakým se určují výnosy za dobu životnosti projektu, do značné míry závisí na povaze hospodářské činnosti projektu. Může se jednat o prodej zboží, poskytování služeb nebo o finanční výnosy.

3.3 Provozní náklady projektu

Jedná se o náklady firmy na podnikání, výrobu produktů a poskytování služeb. Postup stanovení provozních nákladů je mnohem složitější než výpočet výnosů projektu, a to kvůli různým metodikám a klasifikacím nákladů. Veškeré provozní náklady se týkají pouze provozní fáze projektu a nezahrnují výše uvedené investiční náklady. Z pohledu druhového členění se provozní náklady dělí na:

- materiálové náklady,
- náklady na služby,
- náklady na energie a paliva
- mzdové náklady,

- náklady na daně,
- odpisy,
- finanční náklady,
- ostatní náklady.

3.4 Výkaz zisku a ztráty

Výkaz zisku a ztráty (dále jen VZZ) představuje písemný přehled o výnosech, nákladech a výsledku hospodaření za určité období (pro tvorbu finančního a ekonomického hodnocení se používá VZZ za jeden rok). Rozhodující aspekt tady hraje především pohyb výnosů a nákladů oproti příjmům a výdajům ve výkazu Cash Flow (Růčková, 2021, str. 33).

Výnosy (V) jsou výše finančních prostředků, které hospodářský subjekt obdržel za určité období bez ohledu na to, jestli došlo k jejich faktickému zaplacení (Růčková, 2021, str. 35).

Náklady (N) jsou snížení ekonomických prostředků během určitého období, a to jak ve formě snížení hodnoty aktiv, tak ve formě zvýšení závazků. Obdobě jako u výnosů je zde rozhodující provedení činnosti a moment vystavení faktury (Růčková, 2021, str. 35).

Výsledek hospodaření (VH) je definován jako, aritmetický rozdíl mezi výnosy a náklady, vztah zobrazuje rovnice 1.

$$VH (+, -) = V - N$$

Rovnice 1: Výsledek hospodaření

(Zdroj: Vlastní zpracování dle: Růčková, 2021, str. 35)

3.5 Výkaz Cash Flow

Výkaz Cash Flow (CF) zohledňuje veškeré pohyby peněžních prostředků v průběhu všech fází životního cyklu investičního projektu, a to s ohledem na jejich časové vynaložení. Do výkazu CF již vstupují výdaje a příjmy odrážející skutečný pohyb peněz (Korytářová, 2020, str. 98).

Příjmy jsou peněžní prostředky, které byly fakticky obdrženy a jsou fyzicky u příjemce.

Výdaje představují odtok peněz, na rozdíl od nákladů, které vznikají již se závazkem, ale ke konečnému převodu peněz nemusí dojít.

CF lze stanovit dvěma způsoby:

- Přímá metoda ze VZZ vybírá konkrétní položky, které představují příjmy a výdaje, a doplňuje je o předpokládané příjmy a výdaje projektu, které nejsou zahrnuty mezi výnosy a náklady. Dále je nutné zahrnout i položku daň z příjmů.

Tabulka 2: Výkaz Cash flow investičního projektu – metoda přímá

(Zdroj: Korytářová, 2020, str. 98)

Položka	0	1	...	n
Provozní příjmy (+)				
Provozní výdaje (-)				
Finanční výdaje – úrok, daň z příjmů (-)				
Investice (-)				
Úvěr (+)				
Splátky úvěru (-)				
Vyplacené podíly na zisku (-)				
Časová rozlišení (+/-)				
NCF (Net Cash Flow)				
NCF kumulované				

- Nepřímá metoda vychází z hospodářského výsledku po zdanění uvedeného ve VZZ a doplňuje jej o předpokládané příjmy a výdaje projektu, které nejsou zahrnuty mezi výnosy a náklady. Případně upravuje výnosy a náklady tak, aby odpovídaly skutečným příjmům a výdajům (například odpisy) (Hromádka, Korytářová., 2022, str. 30).

Tabulka 3: Výkaz Cash flow investičního projektu – metoda nepřímá

(Zdroj: Korytářová, 2020, str. 97)

Položka	0	1	...	n
Hospodářský výsledek po zdanění (+/-)				
Investice (-)				
Odpisy (+)				
Úvěr (+)				
Splátky úvěru (-)				
Vyplacené podíly na zisku (-)				
Časová rozlišení (+/-)				
NCF				
NCF kumulované				

4 Ukazatele pro hodnocení ekonomické efektivity investic

Základem pro přijetí nebo odmítnutí projektu jsou hodnoty ukazatelů ekonomické efektivity. Pro každou možnou variantu projektu je třeba tyto ukazatele vypočítat. Konečné rozhodnutí se přijímá na základě nejlepšího poměru všech ukazatelů, a to v každé variantě projektu. Nejčastěji používané ukazatele jsou rozděleny do dvou skupin (Fotr, Souček, 2011, str. 68):

- ty, které nerespektují faktor času,
- ty, které respektují faktor času,

4.1 Ukazatele nerespektující faktor času

4.1.1 Ukazatele rentability

Rentabilita je vyjadřovaná poměrem zisku k vloženému kapitálu či výnosnost vloženého kapitálu (Růčková, 2021, str. 65).

Nejvíce používané ukazatele rentability jsou:

- Rentabilita vlastního kapitálu (ROE – Return On Equity) je ukazatel, pomocí kterého lze získat poměr zisku po zdanění ke vlastnímu kapitálu. Růst poměru může mít několik důvodů např. zvýšení výsledku hospodaření či zmenšení vlastního kapitálu (Růčková, 2021, str. 65-67).

$$ROE = \frac{\text{čistý zisk}}{\text{vlastní kapitál}} \times 100$$

Rovnice 2: Rentabilita vlastního kapitálu
(Vlastní zpracování dle: Růčková, 2021, str. 67)

- Rentabilita celkového kapitálu (ROA – Return On Assets) vyjadřuje celkovou výnosnost kapitálu vloženého do projektu, kde se ve jmenovateli nachází celkový kapitál a v čitateli je uveden buď zisk před úhradou nákladových úroků a daně z příjmu (EBIT – Earnings Before Interest and Taxes), nebo součet zisku po zdanění a zdaněných úroků (Fotr, Souček, 2011, str. 69).

$$ROA = \frac{\text{zisk}}{\text{aktiva celkem}} \times 100$$

Rovnice 3: Rentabilita celkového kapitálu
(Vlastní zpracování dle: Růčková, 2021, str. 66)

- Rentabilita dlouhodobě investovaného kapitálu (ROI – Return on Investment) je poměr zisku a dlouhodobě investovaného kapitálu. Rozdíl mezi celkovým a dlouhodobě

investovaným kapitálem ve jmenovateli spočívá v tom, že dlouhodobě investovaný kapitál nezahrnuje cizí krátkodobé zdroje (Fotr & Souček, 2011, str. 69).

$$\text{ROI} = \frac{\text{zisk}}{\text{dlouhodobě investovaný kapitál}} \times 100$$

Rovnice 4: Rentabilita dlouhodobě investovaného kapitálu
(Vlastní zpracování dle: Fotr, Souček, 2011, str. 69)

4.1.2 Doba návratnosti

Doba návratnosti (PB – Pay Back Method) udává počet let, za které se vložené prostředky vrátí. Pokud je roční NCF konstantní v jednotlivých letech, lze dobu návratnosti vyjádřit poměrem mezi investičními náklady (IC – Investment Costs) a ročními čistými peněžními toky (NCF – Net Cash Flow).

$$\text{PB} = \frac{\text{IC}}{\text{NCF}}$$

Rovnice 5: Doba návratnosti
(Vlastní zpracování dle: Korytářová, 2020, str. 46)

V praxi se lze málokdy setkat s projekty, které by měly v každém roce provozní fáze hodnoceného období konstantní NCF. Doba návratnosti se proto určuje kumulací ročních NCF provozní fáze do výše investičních nákladů. Součet ročních NCF se obvykle nerovná součtu investičních nákladů. Vytvoří se interval součtu NCF dvou po sobě jdoucích let, ve kterém bude ležet hodnota investičních nákladů a interpolací se dopočte výsledná doba návratnosti. (Korytářová, 2020, str. 46)

Výhodou tohoto ukazatele je dostatečná jednoduchost a srozumitelnost. Tento ukazatel má však i své nevýhody, a to např. ignorování časového průběhu peněžního toku po době návratnosti, nerespektování odlišné časové hodnoty peněz (tj. faktor času) (Fotr, Souček, 2011, str. 72). Hodnota doby návratnosti je preferována tehdy, když je vyšší nebo se rovná době životnosti (Hromádka, Korytářová, 2022, str. 38). Bez ohledu na to, že je jednoduchým a srozumitelným ukazatelem, není rozhodujícím kritériem pro výběr jedné z variant projektu, ale je spíše doplňkovým ukazatelem pro hodnocení investic s dlouhou dobou životnosti.

4.2 Ukazatele respektující faktor času

Hlavní rozdíl oproti první skupině ukazatelů spočívá v tom, že tato skupina zohledňuje aspekt časové hodnoty peněz, který říká, že určitá částka peněz dnes nemá stejnou hodnotu jako stejná částka peněz v budoucnosti. V důsledku nejistoty budoucích příjmů a inflace je budoucí hodnota peněz nižší než současná hodnota.

4.2.1 Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota (NPV – Net Present Value) je definována jako hodnota, která je získána diskontováním při buď fixní anebo variabilní úrokové míře čistých peněžních toků, a to pro každý rok zvlášť.

Čistá současná hodnota je dána rozdílem mezi současnou hodnotou (PV – Present Value) čistých peněžních toků (NCF) a diskontovanými investičními výdaji (IC – Investment Cost) po celou dobu životnosti projektu. (Behrens, Hawranek, 1991, str. 278).

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

Rovnice 6: Současná hodnota

(Vlastní zpracování dle: Behrens, Hawranek, 1991, str. 278)

$$NPV = PV - IC$$

Rovnice 7: Čistá současné hodnota

(Vlastní zpracování dle: Korytářová, 2020, str. 35)

Projekty, jejichž NPV je rovna nule nebo kladná, mohou být přijaty k realizaci.

Tabulka 4 Rozhodovací pravidlo pro NPV

(Zdroj: Hromádka, Korytářová., 2022, str. 40)

Hodnota ukazatele	Interpretace
$NPV \geq 0$	Projekt přijmout
$NVP < 0$	Projekt odmítnout

4.2.2 Diskontovaná doba návratnosti

Diskontovaná doba návratnosti (PO – Pay Off) je analogická době návratnosti, ale odstraňuje nevýhodu spočívající v tom, že prostá doba návratnosti nezohledňuje hodnotu peněz. Jednotlivé CF jsou pro výpočet diskontovány vhodnou diskontní sazbou.

Tabulka 5: Rozhodovací pravidlo pro PO

(Zdroj: Hromádka, Korytářová., 2022, str. 38)

Hodnota ukazatele	Interpretace
$PO \geq \text{doba životnosti}$	Projekt je přijatelný
$PO < \text{doba životnosti}$	Projekt není přijatelný

4.2.3 Index rentability

Při posouzení více projektů je vhodné doplnit kritérium index rentability (PI – Profitability Index), který vyjadřuje, kolik na 1 Kč investičních nákladů připadá jednotek příjmů přepočtených na

současnou hodnotu (Fotr, Souček, 2011, str. 79).

$$PI = \frac{NPV}{\sum_{i=0}^n IC_i} + 1$$

Rovnice 8: Index rentability

(Vlastní zpracování dle: Hromádka, Korytářová., 2022, str. 41)

Pokud je hodnota indexu rentability větší nebo se rovná 1, může být projekt přijat k realizaci. Hodnota menší než 1 může znamenat, že investiční náklady jsou vyšší než čistá současná hodnota. Při porovnávání několika projektů se upřednostňuje projekt s nejvyšším indexem rentability (Fotr, Souček, 2011, str. 80).

Tabulka 6: Rozhodovací pravidlo pro PI

(Zdroj: Hromádka, Korytářová., 2022, str. 42)

Hodnota ukazatele	Interpretace
$PI \geq 1$	Projekt je přijatelný
$PI < 1$	Projekt není přijatelný

4.2.4 Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento (IRR – Internal Rate of Return) je to procento výnosnosti, které může projekt poskytnout během své životnosti, a to při nulové hodnotě čisté současné hodnoty (Fotr, Souček, 2011, str. 80).

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

Rovnice 9: Vnitřní výnosové procento

(Zdroj: Korytářová, 2020, str. 40)

Výpočet tohoto procenta je složitější než výpočet čisté současné hodnoty. Výpočet tohoto ukazatele lze provést ručně pomocí lineární interpolace, kdy je nejprve hledána diskontní sazba, při které bude NPV záporná, a dále sazba, při které bude NVP kladná (Korytářová, 2020, str. 42). Stanovené hodnoty jsou potom dosazeny do interpolačního vzorce uvedeného níže.

$$IRR = r_1 \times \frac{NPV_+}{|NPV_-| + |NPV_+|} \times (r_2 - r_1)$$

Rovnice 10: Výpočet IRR pomocí lineární interpolací

(Zdroj: Hromádka, Korytářová., 2022, str. 42)

Tabulka 7: Rozhodovací pravidlo pro IRR
(Zdroj: Hromádka, Korytářová., 2022, str. 43)

Hodnota ukazatele	Interpretace
$IRR \geq r$	Projekt je přijatelný
$IRR < r$	Projekt není přijatelný

IRR má řadu nedostatků, jedním z nich je existence několika IRR v projektu, a to v případě, když se v projektu několikrát střídají znaménka peněžních toků – z mínusu na plus. Při existenci více než jednoho IRR je preferován ukazatel NPV před IRR (Fotr, Souček, 2011, str. 88).

Druhým nedostatkem je nevhodnost použití IRR v případě vzájemně se vylučujících projektů. Může nastat situace, kdy jeden investiční projekt má větší NPV než druhý projekt, $NPV_{\text{projekt A}} > NPV_{\text{projekt B}}$, a přitom budou mít projekty $r_{\text{projekt A}} < r_{\text{projekt B}}$. V případech vzájemně se vylučujících projektů se opět upřednostňuje NPV (Götze, Northcott, Schuster, 2015, str. 65).

5 Analýza nákladů a užitků

Analýza nákladů a užitků (Cost-Benefit Analysis, CBA) je analytická metoda používaná pro posouzení efektivity veřejných projektů či programů, které mají dopad na společnost. Účelem analýzy CBA je určit přínosy veřejného projektu pro společnost a změnu úrovně blahobytu. CBA se snaží vyjádřit všechny náklady a užitky v peněžních jednotkách a porovnat je s čistou současnou hodnotou NPV, a proto je z tohoto důvodu nutné co nejpřesněji definovat jednotlivé přínosy a náklady spojené s projektem, aby nedošlo k opomenutí těch užitků či nákladů, které by mohly mít větší vliv na hodnocení projektu.

Metoda CBA zahrnuje 7 kapitol:

- popis kontextu,
- definice cílů,
- identifikace projektu,
- technická proveditelnost a ekologická udržitelnost,
- finanční analýza,
- ekonomická analýza,
- hodnocení rizik (Kol., 2014, str. 15).

5.1 Popis kontextu

Cílem prvního kroku hodnocení projektu metodou CBA je poskytnout popis sociálního, ekonomického, politického a institucionálního kontextu a ověření, zda je projekt vhodný, a to vzhledem ke kontextu, v němž se bude projekt realizovat. Jedná se především o:

- Hlavní socioekonomické podmínky pro projektový region, např. současný stav HDP a jeho budoucí změny, demografická situace, míra nezaměstnanosti a situace na trhu práce.
- Politické a institucionální faktory, včetně stávajících hospodářských politik a plánů rozvoje, organizace a řízení služeb, které mají být v rámci projektu poskytovány nebo rozvíjeny, a kapacity a kvality stávajících institucí.
- Stávající infrastrukturu a poskytování služeb, včetně ukazatelů nebo údajů o objemu a kvalitě poskytovaných služeb, současných provozních nákladech a tarifech nebo poplatcích placených uživateli.
- Existující problémy z hlediska přírodního prostředí, které přímo souvisí s daným subjektem.
- Vnímání a očekávání veřejnosti od poskytovaných služeb, včetně možných postojů organizací občanské společnosti (Kol., 2014, str. 19).

5.2 Definice cílů

Z analýzy kontextu je třeba vyhodnotit potřeby, které lze projektem řešit. Cíle projektu by pak měly být definovány v přímém vztahu k potřebám a měly by být co nejvíce definovány kvantitativními indikátory (Kol., 2014, str. 20).

5.3 Identifikace projektu

Projekt je jasně identifikován v situaci kdy:

- Fyzické prvky a aktivity, které jsou plánovány s cílem dodat určitý produkt nebo službu a stanovit jasně definovaný soubor cílů, tvoří samostatnou analytickou jednotku.
- Byl identifikován subjekt zodpovědný za provedení a byly zhodnoceny jeho technické, finanční a institucionální kapacity.
- Jsou správně identifikovány všichni koneční příjemci, oblasti dopadu a všechny zúčastněné strany (Kol., 2014, str. 21).

Pro správný popis území dopadu je klíčové zjistit, kdo jsou koneční příjemci projektu, tj. skupiny, které z projektu přímo profitují. Je vhodné detailně popsat, jaký prospěch projekt přinese a tento přínos co nejvíce kvantifikovat. Identifikace konečných příjemců by měla odpovídat analýze poptávky (Korytářová, Hromádka, 2022, str. 53).

Kromě výše uvedeného je nutné popsat všechny veřejné a soukromé subjekty, které bude projekt ovlivňovat. Velké investiční projekty bývají co do infrastruktury dopadově širší než jen na poskytovatele a přímé uživatele služeb a mohou se týkat dalších stran. Při určování, kdo bude profitovat, je důležité zahrnout všechny zúčastněné strany, které budou významně ovlivněny náklady a přínosy projektu (Korytářová, Hromádka, 2022).

Beneficienti mohou být rozděleni do následujících skupin:

- domácnosti,
- podniky,
- municipální subjekty,
- stát,
- ostatní organizace.

Je důležité provést analýzu a zahrnout pouze subjekty, které jsou významně ovlivněny projektem a jsou relevantní pro investora a poskytovatele dotace. Tyto subjekty by měly být pečlivě vybrány na základě toho, jaký vliv bude mít projekt na jejich činnost a zároveň by měly být relevantní pro investorův záměr a požadavky poskytovatele dotace (Korytářová, Hromádka, 2022, str. 53).

5.4 Technická proveditelnost a ekologická udržitelnost

Je nezbytné vytvořit stručnou zprávu, která obsahuje hlavní zdroj dat pro další analýzu nákladů a přínosů projektu. Kromě toho by měly být poskytnuty podrobnější informace o:

- analýze poptávky,
- analýze možnosti,
- otázkách životního prostředí a změně klimatu,
- technickém řešení, odhadech nákladů a harmonogramu realizace (Korytářová, Hromádka, 2022, str. 54).

5.5 Finanční analýza

V rámci CBA se finanční analýza provádí na základě diskontovaných peněžních toků (DCF – Discounted Cash Flow) (Kol., 2014, str. 31).

Při výpočtech diskontovaných peněžních toků je nutné dodržovat následující pravidla:

- zohlednit pouze peněžní příjmy a výdaje,
- provádět finanční analýzu zpravidla z hlediska investora,
- zvolit odpovídající finanční diskontní sazbu (doporučuje se diskontní sazba ve výši 4 %),
- zahrnout peněžní toky projektu za období odpovídající referenčnímu období projektu,
- provádět finanční analýzu zpravidla ve stálých (reálných) cenách,
- provádět analýzu v cenách bez DPH u investora, který je jejím plátcem.

Důležitým krokem při analýze užitků a nákladů je určení nulové a investiční varianty projektu. Nulová varianta zahrnuje řešení bez projektu, což znamená, že se neplánuje žádná změna. Na druhé straně investiční varianta zahrnuje řešení s projektem, kde se plánuje realizovat nějaké změny (Korytářová, Hromádka, 2022, str. 55).

Peněžní toky investičního projektu dle jednotlivých stádií životního cyklu se skládají především z:

- investičních výdajů,
- neinvestičních výdajů,
- provozních výdajů,
- příjmů,
- zdrojů financování (Kol., 2014, str. 33).

Zůstatková hodnota investice odráží zbytkový potenciál dlouhodobých aktiv, jejichž ekonomická životnost ještě není zcela vyčerpána. Tato hodnota bude rovna nule nebo zanedbatelná v případě,

že byl zvolen časový horizont odpovídající ekonomické životnosti aktiva (Kol., 2014, p. 34).

Existují minimálně dva způsoby, jak vyčíslit zůstatkovou hodnotu. Prvním způsobem je vypočítat reziduální hodnotu investice na konci hodnoceného období, což se provádí pomocí metody lineárního odpisu. Druhým způsobem je vypočítat zůstatkovou výkonnost investice až do konce její životnosti. Metodou lineárního odpisu lze vypočítat zůstatkovou hodnotu pomocí vzorce (Korytářová, Hromádka, 2022, str. 56):

$$SV = \frac{WL - (Y - y^* + 1)}{WL} * C$$

Rovnice 11: Výpočet zůstatkové hodnoty
(Zdroj: Korytářová, Hromádka, 2022, str. 56)

Kde:

SV – zůstatková hodnota v Kč,

WL – doba životnosti v letech,

Y – poslední rok referenčního období,

y^* – první rok provozu,

C – nediskontované náklady stavby.

Výpočet zůstatkové hodnoty založené na zbývajícím výkonosti investice lze provést stanovením čisté současné hodnoty peněžních toků pro zbývajících roky životnosti stavebního projektu (Korytářová, Hromádka, 2022, str. 55).

Hodnocení finanční efektivity projektu zahrnuje určení investičních nákladů, provozních výdajů, provozních příjmů a zdrojů financování. Na základě těchto údajů je pak možné posoudit výkonnost projektu pomocí ukazatelů NPV a IRR (Korytářová, Hromádka, 2022, str. 58).

5.6 Ekonomická analýza

Pro identifikaci dopadu plánovaného investičního projektu na společnost je nutné posoudit celkové dopady projektu. To lze provést určením užitků, které projekt společnosti přinese, a nákladů/újem, jež projekt společnosti způsobí. Tyto hodnoty pak ukazují, jaký bude celkový dopad projektu na společnost.

5.6.1 Fiskální korekce

Transferové platby jako jsou daně a dotace, nepředstavují pro společnost skutečné ekonomické náklady ani přínosy. Tyto platby pouze přesouvají kontrolu nad některými zdroji z jedné skupiny

ve společnosti na druhou. Z tohoto důvodu je třeba stanovit obecná pravidla, aby se těmto deformacím předešlo. Jednat se může o následující pravidla:

- ceny jsou uplatňovány bez DPH,
- ceny vstupů jsou uplatňovány po odečtu přímých a nepřímých daní,
- ceny výstupů jsou očištěny o dotace a jiné finanční příspěvky poskytnuté veřejným sektorem (Kol., 2014, str. 45).

5.6.2 Transformace tržních cen na stínové ceny

V případech, kdy tržní ceny nezahrnují náklady obětované příležitostmi vstupů a výstupů, se používají konverzní faktory k převodu cen na stínové ceny. Transformace cen se provede násobením konverzními faktory hodnoty, které jsou specifikovány jednotně, a to dle typu projektu (Korytářová, Hromádka, 2022, str. 69).

5.6.3 Ekonomická výkonnost

Po vyčíslení a ocenění všech nákladů a přínosů projektu v peněžním vyjádření lze změřit ekonomickou výkonnost projektu pomocí výpočtu ukazatelů:

- ekonomická čistá současná hodnota (ENPV),
- ekonomické vnitřní výnosové procento (ERR),
- poměr užiteků a nákladů (BCR) (Korytářová, Hromádka, 2022, str. 70).

Pokud má projekt ekonomické vnitřní výnosové procento nižší než sociální diskontní sazbu nebo negativní hodnotu čisté současné hodnoty, je třeba takový projekt zamítnout. Projekt s negativní ekonomickou návratností spotřebovává příliš mnoho sociálně cenných zdrojů, a to za cenu malého přínosu pro obyvatele (Kol., 2014, str. 55).

5.7 Hodnocení rizik

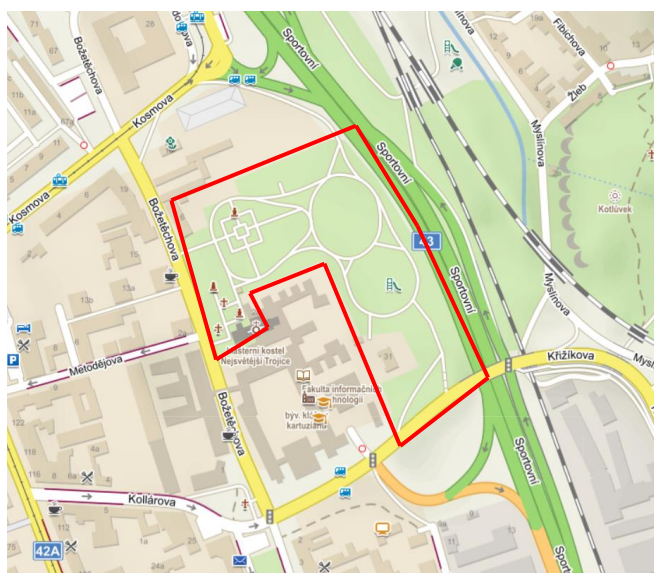
Citlivostní analýza umožňuje identifikovat nejdůležitější proměnné projektu, které mají největší vliv na finanční a ekonomickou výkonnost projektu. Tyto proměnné jsou považovány za „kritické“ a mohou být zjištěny prostřednictvím postupné změny jednotlivých proměnných a vyhodnocením vlivu této změny na hodnotu NPV. Obecně platí, že „kritické“ proměnné jsou ty, u nichž se změna hodnoty o $\pm 1\%$ vůči základnímu scénáři způsobí změnu NPV o více než o 1% (Kol., 2014, str. 57).

6 Praktická část

V praktické části bakalářské práce je řešena investiční obnova veřejného parku v Brně.

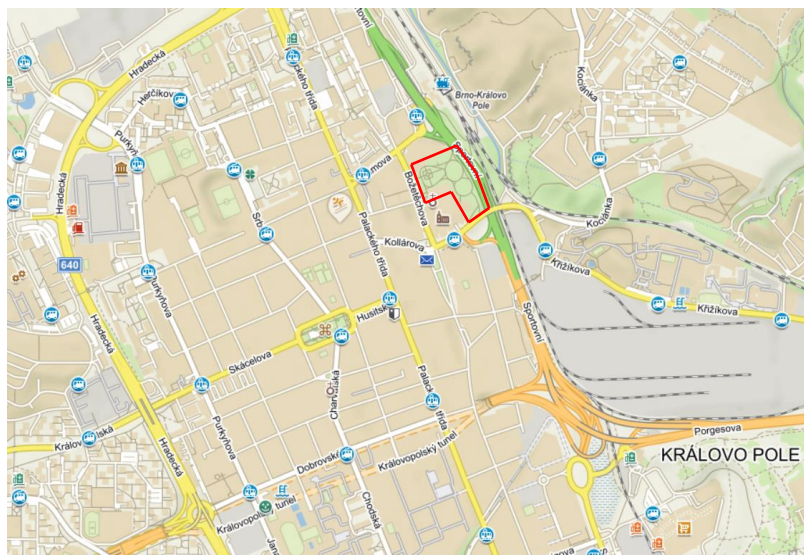
6.1 Popis kontextu

Veřejný park Božetěchův sad se nachází v Jihomoravském kraji v severní části města Brna v městské části Královo Pole. Celková rozloha parku je 26 139 m². Božetěchův sad sousedí s kulturní památkou – klášterním kostelem Nejsvětější Trojice na jihozápadě a bývalým areálem kláštera využívaným v dnešní době Fakultou informačních technologií VUT. V jižní části se nachází veřejné WC v objektu spravovaném Veřejnou zelení města Brna. Na severní straně parku sídlí prodejna ryb a zahradnictví. Park je ohraničen ulicí Božetěchova na západě a rychlostní komunikací I/43 na východě. Následující Obrázek 1 ukazuje jeho umístění.



Obrázek 1: Pohled na Božetěchův sad

Zdroj: mapy.cz



Obrázek 2: Umístění Božetěchova sadu v Králově poli
Zdroj: mapy.cz

6.2 Definice cílů

Přílehlá komunikace I/43 výrazně ovlivňuje užívání parku a její hluk je závažným negativním faktorem. Za prioritní cíl při obnově tohoto sadu se tedy považuje řešení zmíněného problému. Dendrologický průzkum ukázal, že současný stav zeleně v parku není vyhovující. V parku se nachází mnoho vzrostlých stromů, z nichž většina vyžaduje určitou péči. Kácení tak bude navrženo pro stromy, které jsou nevhodné z provozního či taxonomického hlediska a které jsou ve špatném zdravotním stavu. Stávající lavice a odpadkové koše v parku vyžadují výměny a sportovní hřiště obnovu.

6.3 Identifikace projektu

6.3.1 Fyzické prvky a činnosti

Projekt obnovy Božetěchova sadu bude zahrnovat instalaci protihlukové stěny ke snížení hladiny hluku v sadu a jeho okolí, obnovu sportovního hřiště, výměnu mobiliáře parku, přemístění dětského hřiště, kácení některých stávajících stromů a keřů na základě průzkumu, výsadbu nových rostlin, odstranění zpevněných stávajících ploch a konstrukcí.

6.3.2 Příjemce projektu

Investorem instalace protihlukové stěny je Ředitelství silnic a dálnic ČR. V části projektu týkající se obnovy sadu je investorem statutární město Brno.

6.3.3 Koneční příjemci

Sad a jeho okolí, a to včetně budov v blízkosti, lze považovat za území dopadu. U tohoto projektu lze identifikovat zejména následující celospolečenské dopady:

- Snížení hlukové hladiny v řešené lokalitě může vést ke zvýšení komfortu ve veřejném prostoru a v okolních stavbách. Následné snížení intenzity hluku může vést ke zvýšení hodnoty nemovitostí v území dopadu.
- Vytváření příjemného klimatu v okolí pomocí snížení prašnosti od pozemních komunikací, redukce CO₂, snížení extrémních teplot v letním i v zimním období oproti jiné městské zástavbě s menším množstvím vegetace. Dopad se projeví ve snížení nákladů na topení a ochlazování jak v letním období, tak i zimním, a to prostřednictvím zprůměrnění extrémních teplot.
- Výměna svítidel veřejného osvětlení bude vést k úsporám elektrické energie.
- Zvýšení atraktivity veřejného prostoru pro návštěvníky a pro konání veřejných akcí.

6.4 Technická proveditelnost a ekologická udržitelnost

6.4.1 Analýza poptávky

Z analýzy stavu parku v době před obnovou vycházelo, že návštěvnost byla nízká kvůli nevyhovujícímu stavu části dostupného mobiliáře a vegetace. Na základě navržených změn a doplnění lze předpokládat, že se návštěvnost zvýší díky zlepšení komfortu, novému dětskému a sportovnímu hřišti, veřejným grilům a rozšíření zoo koutku.

6.4.2 Ekologická udržitelnost

Vliv stavby je minimalizován na životní prostředí i nese pozitivní charakter na okolí.

6.5 Finanční analýza

Veřejná zakázka, jejímž předmětem bylo zpracování kompletní projektové dokumentace pro provádění obnovy Božetěchova sadu, byla zveřejněna od 24. 10. 2019 do 31. 8. 2020. Tato zakázka měla dvě hodnotící kritéria. Prvním byla nejnižší cenová nabídka včetně projektové dokumentace a inženýrské činnosti s vahou 50 %, a druhým kritériem byl nejvhodnější návrh řešení na využití parku s vahou 50 %. Následně bylo stanoveno rozmezí cenových nabídek pro projektovou dokumentaci do 2 mil. Kč a pro inženýrskou činnost do 40 mil. Kč. V roce 2020 byla sjednána smlouva na zhotovení kompletní projektové dokumentace s ateliérem krajinářské a zahradní architektury Zdenek Sendler.

Další veřejná zakázka byla zveřejněna 19. 11. 2021 a jejím předmětem bylo provedení stavebních prací na základě již zpracované projektové dokumentace. Dodané nabídky byly hodnoceny na základě nejnižší nabídkové ceny. Následně bylo stanoveno pořadí účastníků zadávacího řízení a jejich nabídkových cen. Účastníci výběrového řízení a jejich nabídkové ceny jsou uvedeny v následující Tabulce 6.

Tabulka 8: Účastníci zadávacího řízení a jejich nabídkové ceny
(Zdroj: etendry.cz)

Pořadí	Účastník	Číslo nabídky	Nabídková cena
1	IMOS Brno, a.s.	7	42 471 471 Kč bez DPH
2	FIRESTA-Fišer, rekonstrukce, stavby, a.s.	3	45 842 660 Kč bez DPH
3	AQUASYS, s.r.o.	2	46 387 000 Kč bez DPH
4	OHLA ŽS, a.s.	6	46 899 500 Kč bez DPH
5	STAVBY VANTO, s.r.o.	4	46 946 393 Kč bez DPH
6	Gardenline, s.r.o.	5	51 899 858 Kč bez DPH
7	Metrostav, a.s.	1	53 789 944 Kč bez DPH

S dodavatelem pod číslem jedna, IMOS, a.s., 11. 2. 2022, byla uzavřena smlouva o dílo na základě zpracované nejnižší cenové nabídky ve výše 42 471 471 Kč bez DPH. Veškeré stavební práce a přípravy byly dokončeny na jaře v roce 2023 a park byl zpřístupněn pro návštěvníky 1. 4. 2023.

Struktura investičních nákladů je následující:

- Náklady na projektovou dokumentaci – tyto náklady byly zjištěny ze zveřejněné veřejné zakázky. V následujících výpočtech budou použity ve výši 2 mil. Kč.
- Zábory a nákupy pozemků – všechny pozemky se nacházejí ve vlastnictví města Brna a nepředpokládá se žádný výkup pozemků.
- Stavební náklady – tyto náklady byly zjištěny ze smlouvy o dílo, která byla sjednána s dodavatelem IMOS Brno, a.s., ve výše 42 471 471 Kč bez DPH, ze kterých cena realizace díla je 41 350 461 Kč a 1 121 009 Kč je cena za následnou péči o rostliny.

Druhá stavební část byla investována samostatně z finančních prostředků Ředitelství silnic a dálnic ČR / Státní fond dopravní infrastruktury. Tato část zahrnovala několik stavebních objektů, jeden z nich přímo ovlivňuje Božetěchův sad, a to gabionová protihluková stěna. Náklady, které se bezprostředně týkají výstavby stěny, byly vzaty přímo z projektové dokumentace, jejich výše činí 1 634 603 Kč.

Struktura provozních nákladů:

- náklady na provoz parku.

Tyto náklady byly stanoveny s použitím 2 % odhadu ze stavebních nákladů a činí 882 120 Kč/rok za předpokladu, že se v budoucnosti nebudou měnit.

Finanční analýza bude provedena s použitím diskontovaných peněžních toků pro 30 let referenčního období s finanční diskontní sazbou 4 %. Výsledky finanční analýzy jsou uvedeny v Tabulce 7.

Tabulka 9: Finanční analýza
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Investiční výdaje	2021	2022	2023	...	2050
Projektová dokumentace [tis. Kč]	-2 000,00			...	
Obnova parku [tis. Kč]		-42 471,47		...	
Protihluková stěna [tis. Kč]		-1 634,60		...	
Provozní náklady [tis. Kč]			-882,12	...	-882,12
Zůstatková hodnota					18 796,42
Celkem cash flow [tis. Kč]	-2 000,00	-44 106,07	-882,12	...	17 914,30
Finanční diskontní sazba 4 %	1,00	0,962	0,925	...	0,321
Diskontované cash flow [tis. Kč]	-2 000,00	-42 409,69	-815,57	...	5 744,25
Kumulované cash flow [tis. Kč]	-2 000,00	-44 409,69	-45 225,26	...	-52 516,09
Finanční čistá současná hodnota [tis. Kč]					-52 516,09

Pomocí rovnice č. 11 byla zjištěna zůstatková hodnota celého projektu obnovy Božetěchova sadu pro finanční analýzu v posledním roce referenčního období, která se skládá ze zůstatkové hodnoty protihlukové stěny a obnovy sadu. Životnost protihlukové stěny byla zvolena na 30 let a životnost Božetěchova sadu na 50 let.

$$ZH_1 = [30 - (2050 - 2023 + 1)] / 30 * 1 634 000 \text{ Kč} = 108 973,53 \text{ Kč}$$

$$ZH_2 = [50 - (2050 - 2023 + 1)] / 50 * 42 471 470 \text{ Kč} = 18 687 447,24 \text{ Kč}$$

$$ZH = 18 687 447,24 \text{ Kč} + 108 973,53 \text{ Kč} = 18 796 420,77 (42 \%)$$

Obě části projektu, jak protihluková stěna (ZH1), tak i část zaměřená na obnovu Božetěchova sadu (ZH2), mají nenulovou zůstatkovou hodnotu, což ukazuje na zbytkový potenciál projektu, který je vyčerpán na 42 %.

Výsledky finanční analýzy ukazují zápornou čistou současnou hodnotu ve výši 52 516 090 Kč, což není vzhledem ke specifiku veřejného projektu překvapivé, jelikož se neočekává žádný zisk.

6.6 Ekonomická analýza

V následující části je provedena zásadní analýza na základě, které je vyhodnocena ekonomická efektivnost projektu obnovy Božetěchova sadu.

6.6.1 Vyhodnocení dopadů

- Redukce hlukové emise.

Realizace gabionové stěny přinesla snížení hluku z dopravy v hodnocené lokalitě. Významného snížení o 6,1 dB bylo dosaženo především uprostřed parku a na dětském hřišti. Měření před realizací projektu ukazovalo hodnoty nad 60 dB, což převyšuje hygienické limity. Pro ocenění tohoto celospolečenského užítku byly zvoleny údaje z Rezortní metodiky pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb (ADAMOVÁ, JEŘÁBEK, HLADKÁ, MELZER, NĚMEC, 2017, str. 125). Jednotkové ceny pro vytypované hladiny hluku uvádí následující Tabulka 8.

Tabulka 10: Jednotkové náklady hluku v Kč / osoba / rok, CÚ 2022

(Zdroj: ADAMOVÁ, JEŘÁBEK, HLADKÁ, MELZER, NĚMEC, Rezortní metodika pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb, 2017, str. 125)

Doprava	Hladina hluku (dB)		
	55-59	60-64	změna
Silnice	2 914 Kč/osoba/rok	4 954 Kč/osoba/rok	2 040 Kč/osoba/rok

Využitím údajů z Tabulky 8 lze stanovit ocenění snížení hladiny hluku v intervalu z 60–64 dB na 55–59 dB. V důsledku toho činí finanční ekvivalent zlepšení podmínek 2 040 Kč/osoba/rok. S přihlédnutím k tomu, že snížení nákladů bude využito pro jednu osobu, která je pravidelně nebo často vystavena hluku v parku a za předpokladu, že park navštěvuje průměrně 150 lidí/den, činí výsledek

306 000 Kč/rok.

$$150 \text{ osob} * 2 040 \text{ Kč/osoba/rok} = 306 000 \text{ Kč/rok}$$

- Zlepšení stavu sadu a veřejné zeleně (klidové zóny)

Tabulka 11: Zlepšení stavu parku a veřejné zeleně (klidové zóny)

(Zdroj: ecba.cz)

Zlepšení stavu parků a veřejné zeleně (klidové zóny)	
Kč/návštěvník a %	0,148125
Hodnota dopadu	466 593,75 Kč

Obnova parku zahrnovala výměnu mobiliáře, úpravu stávající zeleně a následné vysazování nových rostlin, což přispělo ke zvýšení estetické hodnoty hodnocené lokality. Zlepšení stavu parku bylo vypočteno pomocí aplikace eCBA, která obsahovala kvantitativní dopad týkající se klidových zón veřejných parků. Počet návštěvníků byl zjištěn zčásti pozorováním a zčásti odhadem jako 150 osob za den v období od října do dubna. Toto číslo za 7 měsíců bude použito jako celkový roční počet návštěvníků pro vyhodnocení dopadu od zlepšení stavu sadu.

$$0,148125 \text{ Kč/návštěvník a \%} * 150 \text{ osob} * 30 \text{ dnů} * 7 \text{ měsíců} * 100 \% = 466 593 \text{ Kč}$$

- Zlepšení stavu infrastruktury pro sport a mládež

Tabulka 12: Zlepšení stavu infrastruktury pro sport a mládež

(Zdroj: ecba.cz)

Zlepšení stavu infrastruktury pro sport a mládež	
Kč/návštěvník a %	0,1975
Hodnota dopadu	41 475 Kč

V hodnocené lokalitě bylo navrženo polyfunkční hřiště pro míčové hry. Součástí hřiště jsou koše na basketbal, sloupky na síť pro volejbal a mobilní fotbalové branky. V návaznosti na polyfunkční hřiště bylo navrženo workout hřiště, které je opatřeno prvky pro posilování pro všechny generační skupiny. Díky této infrastruktuře se zvýšil počet návštěvníků zabývajících se sportem. Zjištění množství návštěvníků bylo provedeno částečně odhadem a pozorováním a rovná se průměrně 15 osob za den. V případě zlepšení stavu infrastruktury pro sport a mládež byla též použita aplikace eCBA.

$$0,1975 \text{ Kč/návštěvník a \%} * 15 \text{ osob/den} * 30 \text{ dnů} * 7 \text{ měsíců} * 100 \% = 41\,475 \text{ Kč}$$

- Enviromentální dopady

Neodmyslitelnou součástí každého městského parku nebo sadu je zeleň, která přináší řadu pozitivních účinků. Další výpočty se budou týkat pouze stromů, ostatní prvky městské zeleně budou mimo rámec této práce. K environmentálním dopadům patří snížení obsahu oxidu uhličitého CO₂ v atmosféře, snížení oxidů síry SO_x, snížení oxidů dusíku NO_x, snížení hrubých nebo kapalných částic s průměrem 10 mikrometrů a méně PM₁₀, důležité je rovněž i snížení těkavých organických látek VOC_x. Všechny výše uvedené účinky s výjimkou snížení CO₂ lze sdružit do kategorie snížení znečištění vzduchu. Pozitivní vlastnosti stromů pro přírodu a městskou infrastrukturu však nekončí a mohou být rozšířeny následujícími vlivy: chlazení okolního vzduchu v létě, a s tím související opačný efekt zvýšení teploty vzduchu v zimě, snížení zatíženosti jednotné nebo dešťové kanalizace absorpcí srážek vegetací (Pelčák & Korytářová, 2022, str. 4). V důsledku obnovy bylo celkově vysázeno 62 mladých stromů. Průměrná plocha půdorysného průmětu koruny jednoho stromu byla stanovena na 3,14 m², celková plocha přírůstku vegetace ve stromech činí 194,78 m². Následující Tabulka 11 uvádí benefity stromů týkající se snížení znečištění vzduchu.

Tabulka 13: Benefity stromů, CÚ 2022

(Zdroj: Pelčák, Korytářová, 2022, str. 6)

Benefity	Stromy
Snížení CO ₂	9,2047 €/m ² /rok
Snížení NO _x	1,5374 €/m ² /rok
Snížení SO ₂	0,9631 €/m ² /rok
Snížení PM ₁₀	4,0428 €/m ² /rok
Snížení VOC _s	0,0034 €/m ² /rok

Pro kvantifikaci účinků stromů bude použita Tabulka 11, která převádí každý jednotlivý dopad na životní prostředí do finančního ekvivalentu a umožňuje stanovit finanční částku pro rozlohu přírůstku stromů v parku. Nicméně stromy procházejí velkými změnami ve své velikosti během svého života, což vede ke změnám v účincích, jež mají na atmosféru. K přepočtu vlivů budou potřeba koeficienty, které budou přepočítávat každý jednotlivý efekt s ohledem na věk stromu.

Tabulka 14: Přepočty benefitů stromů

(Zdroj: Pelčák, Korytářová, 2022, str. 7)

Parametr	Typ stromu	Stáří stromu (počet let)							
		5	10	15	20	25	30	35	40
CO ₂	Malý strom	1	2,8	5,9	8,7	12,2	15,2	17,9	20,2
Znečištění	Malý strom	1	3	7,6	12,8	19,6	24,3	29,3	33,8

Tabulka 12 uvádí přepočtené koeficienty pro každých pět let do doby čtyřiceti let s ohledem na věk stromu a jeho velikost. Parametr znečištění bude aplikován na všechny ukazatele kromě snížení CO₂. Vzhledem k tomu, že jsou koeficienty vypočítány pro každých pět let, bude nutné provést lineární interpolaci k nalezení hodnot pro každý rok do doby čtyřiceti let.

Tabulka 15: Lineární interpolace koeficientu přepočtu benefitů stromů v intervalech jeden rok

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Parametr	Typ stromu	Stáří stromu (počet let)							
		5	6	7	8	9	10	...	40
CO ₂	Malý strom	1	1,36	1,72	2,08	2,44	2,8	...	20,2
Znečištění	Malý strom	1	1,4	1,8	2,2	2,6	24,3	...	33,8

Tabulka 16: Přínosy stromů

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Benefity	Stáří stromu (počet let)				
	5	6	7	...	40
Snížení CO ₂ [€]	1 792,88	2 438,	3 083,75	...	36 216,17
Snížení NO _x [€]	299,45	419,23	539,02	...	10 121,51
Snížení SO ₂ [€]	187,59	262,63	337,66	...	6 340,59
Snížení PM ₁₀ [€]	787,45	1 102,43	1 417,41	...	26 615,86
Snížení VOC _s [€]	0,66	0,93	1,19	...	22,38
Σ [€]	3 068,04	4 223,54	5 379,04	...	79 316,51
Přínosy [Kč]	74 860,13	103 054,32	131 248,52	...	1 935 322,96

Tabulka 14 uvádí výpočty finančních toků benefitů stromů od staří pět let až do čtyřiceti let, a to pro plochu 194,78 m². Je patrné, že celková částka postupně v každém jednotlivém roce vzrůstá, dokud nedosáhne maximálního bodu ve čtyřiceti letech. V důsledku chybějících údajů pro časový interval přesahující čtyřicet let budou další výpočty pro období od 41 let a více se rovnat stáří čtyřicet let. Ve chvíli, kdy byly výpočty prováděny, byl měnový kurz 1 EUR = 24,40 Kč.

- Tabulka výsledku ekonomické analýzy.

Tabulka 17: Ekonomická analýza

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Investiční výdaje	2021	2022	2023	...	2050
Projektová dokumentace [tis. Kč]	-2 000,00			...	
Stavební náklady [tis. Kč]				...	
Obnova parku [tis. Kč]		-42 471,47		...	
Protihluková stěna [tis. Kč]		-1 634,60		...	
Provozní náklady [tis. Kč]			-882,12	...	-882,12
Přínosy				...	
Úspory nákladů [tis. Kč]			306,00	...	306,00
Zlepšení stavu infrastruktury pro sport a mládež [tis. Kč]			41,48	...	41,48
Zlepšení stavu parků a veřejné zeleně [tis. Kč]			466,59	...	466,59
Přínosy stromů [tis. Kč]			74,86	...	1 530,48
Zůstatková hodnota					18 796,42
Celkem cash flow [tis. Kč]	-2 000,00	-44 106,07	6,81	...	20 258,85
Diskontní sazba 5 %	1,00	0,952	0,907	...	0,243
Diskontované cash flow [tis. Kč]	-2 000,00	-42 005,78	6,17	...	4 921,81
Kumulované cash flow [tis. Kč]	-2 000,00	-44 005,78	-43 999,61	...	-32 419,27

Po popsání hlavních pozitivních dopadů, které přímo ovlivňují životní prostředí, estetický vzhled

parku a infrastrukturu, mohou tyto faktory dohromady vést k nepřímému vlivu na zdraví lidí prostřednictvím stimulace k různým aktivitám v parku a poskytování místa k odpočinku. Na základě všech výdajů spojených přímo s projektem a všech dopadů, které lze kvantifikovat, byla provedena ekonomická analýza s ekonomickou diskontní sazbou 5 % po dobu 30 let.

Analogickým způsobem jako ve finanční analýze byla spočítána zůstatková hodnota investic pomocí rovnice č. 11 pro ekonomickou analýzu.

Tabulka 18: Ukazatele ekonomické efektivity

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Ekonomická čistá současná hodnota ENPV	-32 419 266 Kč
Ekonomické vnitřní výnosové procento EIRR	-0,84 %
Poměr přínosů a nákladů BCR	0,43

Čistá současná hodnota jako jeden z hlavních ukazatelů ekonomické efektivity zůstává záporná, stejně jako v případě finanční analýzy, ale má tendenci přibližovat se ke kladným hodnotám. Ekonomické vnitřní výnosové procento má zápornou hodnotu a nedosahuje úrovně diskontní sazby 5 %, což může být také důvodem odmítnutí projektu. Poměr přínosů a nákladů zůstává nižší než doporučená úroveň, což je hodnota 1.

6.7 Analýza citlivosti

V následujících Tabulkách 16 a 17 jsou uvedeny hodnoty ENPV, EIRR a BCR při změně stavebních nákladů o různé procentuální hodnoty v rámci analýzy citlivosti.

Tabulka 19: Procentuální změny stavebních nákladů a jejich dopady na ukazatele efektivity

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Stavební náklady	ENPV [Kč]	EIRR [%]	BCR
-10 %	-28 675 340	-0,65	0,45
-5 %	-30 547 303	-0,75	0,44
-1 %	-32 044 873	-0,83	0,43
0 %	-32 419 266	-0,84	0,43
+1 %	-32 793 659	-0,86	0,42
+5 %	-34 291 229	-0,93	0,42
+10 %	-36 163 192	-1,01	0,40

Tabulka 20: Procentuální změny ukazatelů efektivity v důsledku změny stavebních nákladů

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Stavební náklady	ENPV [%]	EIRR [%]	BCR [%]
-10 %	11,55	23,15	5,98
-5 %	5,77	11,07	2,88
-1 %	1,15	2,14	0,56
0 %	0	0	0
+1 %	-1,15%	-2,10%	-0,55%
+5 %	-5,77	-10,19	-2,67
+10 %	-11,55	-19,59	-5,15

Z výše uvedených tabulek týkajících se analýzy citlivosti vyplývá, že při změně stavebních nákladů $\pm 1, 5, 10 \%$ dochází ke zvýšení nebo snížení ukazatelů efektivity na kritické hodnoty, tj. více než 1 % (označeno oranžově), a to ve všech případech pro ENPV a pro EIRR s výjimkou BCR při změně stavebních nákladů $\pm 1 \%$. Zjištění naznačují, že i relativně malé změny ve stavebních nákladech mohou mít významný dopad na výsledky projektu.

Tabulky 18 a 19 popisují výsledky analýzy citlivosti a dopady procentuálních změn provozních nákladů na ukazatele efektivity.

Tabulka 21: Procentuální změny provozních nákladů a jejich dopady na ukazatele efektivity

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Provozní náklady	ENPV [Kč]	EIRR [%]	BCR
-10 %	-31 167 651	-0,60	0,44
-5 %	-31 793 459	-0,72	0,43
-1 %	-32 294 105	-0,82	0,43
0 %	-32 419 266	-0,84	0,43
+1 %	-32 544 428	-0,87	0,43
+5 %	-33 045 074	-0,97	0,42
+10 %	-33 670 881	-1,09	0,42

Tabulka 22: Procentuální změny ukazatelů efektivity v důsledku změny provozních nákladů

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Provozní náklady	ENPV [%]	EIRR [%]	BCR [%]
-10 %	3,86	29,17	2,26
-5 %	1,93	14,61	1,12
-1 %	0,39	2,93	0,22
0 %	0	0	0
+1 %	-0,39%	-2,93%	-0,22%
+5 %	-1,93	-14,68	-1,10
+10 %	-3,86	-29,42	-2,17

Zjištění ukazují, že snížení provozních nákladů má tendenci mírně zlepšit výsledky projektu, což je patrné ze zvýšení ENPV, EIRR a BCR. Naopak zvýšení provozních nákladů má opačný efekt a snižuje ENPV, EIRR a BCR. V případě změny provozních nákladů nekritické hodnoty nastávají při změně $\pm 1\%$ pro dva ukazatele, ENPV a BCR. Všechny ostatní hodnoty jsou kritické.

Poslední Tabulky 20 a 21 uvádí hodnoty ukazatelů efektivity při změnách v množství návštěvníků parku.

Tabulka 23: Procentuální změny množství návštěvníků a jejich dopady na ukazatele efektivity
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Množství návštěvníků	ENPV [Kč]	EIRR [%]	BCR
-10 %	-33 515 476	-1,06	0,41
-5 %	-32 967 371	-0,95	0,42
-1 %	-32 528 887	-0,87	0,42
0 %	-32 419 266	-0,84	0,43
+1 %	-32 309 645	-0,82	0,43
+5 %	-31 871 161	-0,74	0,44
+10 %	-31 323 057	-0,63	0,45

Tabulka 24: Procentuální změny ukazatelů efektivity v důsledku změny množství návštěvníků
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Množství návštěvníků	ENPV [%]	EIRR [%]	BCR [%]
-10 %	-3,38	-25,76	-4,55
-5 %	-1,69	-12,85	-2,27
-1 %	-0,34	-2,57	-0,45
0 %	0	0	0
+1 %	0,34	2,56	0,45
+5 %	1,69	12,80	2,27
+10 %	3,38	25,56	4,55

Tato analýza ukazuje, že úspěšnost projektu obnovy parku je závislá na atraktivitě a dostupnosti parku pro veřejnost. Zvýšení počtu návštěvníků může zvýšit přínosy projektu v podobě vyšších příjmů ze vstupného či většího využití služeb v parku. Naopak pokles návštěvnosti by mohl mít negativní dopad na finanční výsledky projektu a jeho dlouhodobou udržitelnost.

ZÁVĚR

Tato bakalářské práce poskytla vhled do problematiky hodnocení veřejných projektů prostřednictvím komplexní analýzy přínosů a nákladů (CBA). Přestože tradiční finanční ukazatele, jako jsou NPV, IRR a BCR, naznačují, že projekt obnovy Božetěchova sadu není ekonomicky rentabilní, důkladné zhodnocení celospolečenských dopadů odhaluje jeho význam pro místní obyvatelstvo a životní prostředí.

Snížení hlukové zátěže pro obyvatele a návštěvníky parku představuje významný sociální přínos, který může pozitivně ovlivnit kvalitu života v okolním prostředí. Zlepšení infrastruktury pro sport a mládež může podporovat aktivní životní styl a zdraví obyvatel, zlepšení stavu parku a veřejné zeleně má potenciál přilákat návštěvníky a podpořit rekreační aktivity, což může mít v dlouhodobém horizontu ekonomické výhody

Nedá se opomenout ani pozitivní vliv na životní prostředí, který přináší výsadba nových stromů. Tyto akce mohou napomoci k lepší regulaci kvality ovzduší a zvýšení biodiverzity, což má dlouhodobé pozitivní ekologické důsledky pro místní ekosystémy.

Interpretace výsledků této analýzy tedy ukazuje, že při hodnocení veřejných projektů je nezbytné přistupovat kriticky a zohledňovat širší spektrum faktorů než pouze ty finanční. Ekonomická efektivita není vždy jediným měřítkem úspěšnosti projektu, zejména pokud jde o veřejné projekty, které mají vliv na život obyvatel a životní prostředí. V tomto kontextu je třeba rozšířit rámec hodnocení a zahrnout do něj sociální, environmentální a kulturní aspekty, aby bylo možné lépe porozumět celkovým dopadům a zajistit udržitelný a prospěšný rozvoj pro všechny zúčastněné strany.

Závěry a doporučení z této práce mohou posloužit jako cenný zdroj informací pro budoucí plánování a realizaci podobných veřejných projektů obnovy městských parků a zelených ploch. Díky analýze CBA budou moci města lépe porozumět celkovému dopadu svých investic do veřejné infrastruktury a lépe se rozhodovat o alokaci zdrojů pro maximální prospěch svých obyvatel.

Seznam použitých zdrojů

1. ADAMOVIČ, Ivana; JEŘÁBEK, Pavel; HLADKÁ, Kateřina; MELZER, Zdeněk; NĚMEC, Tomáš et al. *Rezortní metodika pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb* [online]. Praha: Státní fond dopravní infrastruktury, 2018. ISBN 978-80-907177-1-8 [cit. 6.5.2023]. Dostupné z: https://www.sfdi.cz/soubory/obrazky-clanky/metodiky/2017_02_rezortni_metodika-komplet.pdf
2. *Manual for the preparation of industrial feasibility studies* [online]. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 1991. ISBN 92-1-106269-1 [cit. 10.3.2023]. Dostupné z: https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-02/manual_for_the_preparation_of_industrial_feasibility_studies.pdf.
3. FOTR, Jiří a SOUČEK, Ivan. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Expert (Grada). Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3293-0.
4. OCHRANA, František. *Nákladově užité metody ve veřejném sektoru*. 1. Praha: Ekopress, 2005. ISBN 80-861-1996-3.
5. GÖTZE, Uwe; NORTHCOTT, Deryl; SCHUSTER, Peter. *Investment Appraisal: Methods and Models*. Springer Berlin, Heidelberg, 2015. ISBN 978-3-662-45850-1.
6. KORYTÁROVÁ, Jana; HROMÁDKA, Vít. *Investiční výstavba*. Učební texty vysokých škol. Brno: CERM, 2022.
7. *Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020* [online]. Brusel, 2014 [cit. 20.4.2023]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/studies/cba_guide.pdf.
8. *Průvodce analýzou nákladů a přínosů investičních projektů 2014-2020* [online]. Brusel, 2014 [cit. 20.4.2023]. Dostupné z: https://www.dotaceeu.cz/getmedia/ad1551fc-2a95-4fac-b7f4-3e6caa855be6/Guide-to-Cost-Benefit-Analysis_CZ.pdf?ext=.pdf.
9. KORYTÁROVÁ, Jana. *Ekonomika investic*. Učební texty vysokých škol. Brno: CERM, 2020.
10. KORYTÁROVÁ, Jana; HROMÁDKA, Vít. *Veřejné investice I*. Učební texty vysokých škol. Brno: CERM, 2022.
11. WATSON, Denzil; HEAD, Antony. *Corporate Finance: Principles & Practice, 7th ed*. Pearson Education; 2016. ISBN: 978-1-292-10303-7
12. *Handbook on the external costs of transport, Version 2019–1.1* [online]. Directorate-General for Mobility and Transport (European Commission), Brussels: 2020 [cit. 20.5.2023]. Dostupné z: https://publications.europa.eu/resource/cellar/e021854b-a451-11e9-9d01-01aa75ed71a1.0001.01/DOC_1.

13. ZEMEK, František. *Hodnocení ekosystémových služeb veřejné sídelní zeleně*. [Brno]: Ústav výzkumu globální změny AV ČR, 2021. ISBN 978-80-87902-31-8.
14. *Environmental Prices Handbook, EU28 version*[online]. Delft, CE Delft, 2018. [cit. 15.1.2024]. Dostupné z: https://cedelft.eu/wp-content/uploads/sites/2/2021/04/CE_Delft_7N54_Environmental_Prices_Handbook_EU28_version_Def_VS2020.pdf.
15. MACHÁČ J., DUBOVÁ, L., LOUDA, J., HEKRLE, M., ZAŇKOVÁ, L. et BRABEC, J. *Metodika pro ekonomické hodnocení zelené a modré infrastruktury v lidských sídlech*. Ústí nad Labem: Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku (IEEP), 2019.
16. PELČÁK, Svatopluk; KORYTÁROVÁ, Jana. *Socio-Economic Impacts of Greenery Areas in Urban*. Brno. 2023
17. *Městská část Brno-Královo Pole* [online]. [cit. 17.4.2023]. Dostupné z: <https://kralovopole.brno.cz/index.asp>
18. Souhrnná technická zpráva „*Obnova parku Božetěchův sad, Brno*“. Brno. 2021.
19. *Mapy.cz* [online]. [cit. 23.2.2023]. Dostupné z: <https://en.mapy.cz>.
20. *The National Electronic Tool (NEN)* [online]. [cit. 7.4.2023]. Dostupné z: https://nen.nipez.cz/profil-y-zadavatele-platne/detail-profilu/MC_Kralovo_Pole/uzavrene-zakazky/detail-zakazky/N006-21-V00031308
21. *ECBA hodnocení investičních projektů* [online]. [cit. 5.2.2024]. Dostupné z: <https://online.ecba.cz/education/>
22. *Závěrečný účet 2022 Brno-Královo Pole* [online]. [cit. 9.3.2023]. Dostupné z: https://kralovopole.brno.cz/assets/File.ashx?id_org=80903&id_dokumenty=634555
23. *Závěrečný účet 2021 Brno-Královo Pole* [online]. [cit. 9.3.2023]. Dostupné z: https://kralovopole.brno.cz/assets/File.ashx?id_org=80903&id_dokumenty=633379
24. Český statistický úřad [online]. [cit.]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Pohled na Božetěchův sad	30
Obrázek 2: Umístění Božetěchova sadu v Králově poli.....	31

Seznam tabulek

Tabulka 1: Životní cyklus projektu stavby	12
Tabulka 2: Výkaz Cash flow investičního projektu – metoda přímá	19
Tabulka 3: Výkaz Cash flow investičního projektu – metoda nepřímá	19
Tabulka 4: Rozhodovací pravidlo pro NPV	22
Tabulka 5: Rozhodovací pravidlo pro PO	22
Tabulka 6: Rozhodovací pravidlo pro PI	23
Tabulka 7: Rozhodovací pravidlo pro IRR	24
Tabulka 8: Účastníci zadávacího řízení a jejich nabídkové ceny	33
Tabulka 9: Finanční analýza	34
Tabulka 10: Jednotkové náklady hluku v Kč / osoba / rok, CÚ 2022	35
Tabulka 11: Zlepšení stavu parku a veřejné zeleně (klidové zóny)	35
Tabulka 12: Zlepšení stavu infrastruktury pro sport a mládež	36
Tabulka 13: Benefity stromů, CÚ 2022	37
Tabulka 14: Přepočty benefitů stromů	37
Tabulka 15: Lineární interpolace koeficientu přepočtu benefitů stromů v intervalech jeden rok	37
Tabulka 16: Přínosy stromů	38
Tabulka 17: Ekonomická analýza	38
Tabulka 18: Ukazatele ekonomické efektivity	39
Tabulka 19: Procentuální změny stavebních nákladů a jejich dopady na ukazatele efektivity	39
Tabulka 20: Procentuální změny ukazatelů efektivity v důsledku změny stavebních nákladů	40
Tabulka 21: Procentuální změny provozních nákladů a jejich dopady na ukazatele efektivity	40
Tabulka 22: Procentuální změny ukazatelů efektivity v důsledku změny provozních nákladů	40
Tabulka 23: Procentuální změny množství návštěvníků a jejich dopady na ukazatele efektivity	41
Tabulka 24: Procentuální změny ukazatelů efektivity v důsledku změny množství návštěvníků	41

Seznam rovnic

Rovnice 1: Výsledek hospodaření.....	18
Rovnice 2: Rentabilita vlastního kapitálu	20
Rovnice 3: Rentabilita celkového kapitálu.....	20
Rovnice 4: Rentabilita dlouhodobě investovaného kapitálu	21
Rovnice 5: Doba návratnosti	21
Rovnice 6: Současná hodnota	22
Rovnice 7: Čistá současné hodnota	22
Rovnice 8: Index rentability	23
Rovnice 9: Vnitřní výnosové procento.....	23
Rovnice 10: Výpočet IRR pomocí lineární interpolací	23
Rovnice 11: Výpočet zůstatkové hodnoty.....	28

Seznam příloh

Příloha č. 1: Finanční analýza	I
Příloha č. 2 Vypočtené hladiny akustického tlaku bez a s protihlukovou stěnou	I
Příloha č. 3 Výpočet úspor nákladů s realizací protihlukové stěny.....	II
Příloha č. 4 Lineární interpolace koeficientu přepočtu benefitů stromů v intervalech jeden rok.....	II
Příloha č. 5 Výpočty přínosů stromů.....	III
Příloha č. 6 Ekonomická analýza	IV

Příloha č. 1: Finanční analýza

Investiční výdaje [tis. Kč]	Rok													
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Projektová dokumentace	-2 000,00													
Stavební náklady														
Obnova parku		-42 471,47												
Protihluková stěna		-1 634,60												
Provozní náklady			-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12
Zůstatková hodnota														
Celkem cash flow	-2 000,00	-44 106,07	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12
Finanční diskontní sazba 4%	1,00	0,962	0,925	0,889	0,855	0,822	0,790	0,760	0,731	0,703	0,676	0,650	0,625	0,601
Diskontované cash flow	-2 000,00	-42 409,69	-815,57	-784,20	-754,04	-725,04	-697,15	-670,34	-644,56	-619,77	-595,93	-573,01	-550,97	-529,78
Kumulované cash flow	-2 000,00	-44 409,69	-45 225,26	-46 009,46	-46 763,50	-47 488,54	-48 185,69	-48 856,03	-49 500,59	-50 120,36	-50 716,29	-51 289,30	-51 840,27	-52 370,05
Finanční čistá současná hodnota [Kč]			-52 516 093											

Rok															
2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12
															18 796,42
-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12
0,577	0,555	0,534	0,513	0,494	0,475	0,456	0,439	0,422	0,406	0,390	0,375	0,361	0,347	0,333	0,321
-509,40	-489,81	-470,97	-452,86	-435,44	-418,69	-402,59	-387,10	-372,22	-357,90	-344,13	-330,90	-318,17	-305,93	-294,17	5 744,25
-52 879,45	-53 369,26	-53 840,23	-54 293,09	-54 728,53	-55 147,22	-55 549,81	-55 936,92	-56 309,13	-56 667,03	-57 011,17	-57 342,07	-57 660,24	-57 966,17	-58 260,34	-52 516,09

Příloha č. 2 Vypočtené hladiny akustického tlaku bez a s protihlukovou stěnou

Lokalita	dB bez realizace		dB po realizaci		Změna	
	den	noc	den	noc	den	noc
Dětské hřiště	62,2	55,1	56	49	-6,2	-6,1
Uprostřed parku	61,6	54,5	55,5	48,4	-6,1	-6,1

Příloha č. 3 Výpočet úspor nákladů s realizací protihlukové stěny

	Rok												
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Úspory nákladů [Kč]	306 000	306 000	306 000	306 000	306 000	306 000	306 000	306 000	306 000	306 000	306 000	306 000	306 000

Příloha č. 4 Lineární interpolace koeficientu přepočtu benefitů stromů v intervalech jeden rok

Parametr	Typ stromu	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CO ₂	Malý strom	1	1,36	1,72	2,08	2,44	2,8	3,42	4,04	4,66	5,28	5,9	6,46
Zněčištění	Malý strom	1	1,4	1,8	2,2	2,6	3	3,92	4,84	5,76	6,68	7,6	8,64

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
7,02	7,58	8,14	8,7	9,4	10,1	10,8	11,5	12,2	12,8	13,4	14	14,6	15,2
9,68	10,72	11,76	12,8	14,16	15,52	16,88	18,24	19,6	20,54	21,48	22,42	23,36	24,3

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
15,74	16,28	16,82	17,36	17,9	18,36	18,82	19,28	19,74	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2
25,3	26,3	27,3	28,3	29,3	30,2	31,1	32	32,9	33,8	33,8	33,8	33,8	33,8

Příloha č. 5 Výpočty přínosů stromů

Benefity [€/m ²] CÚ 2022	Strom	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Snížení CO ₂	9,2047	1792,88	2438,32	3083,75	3729,19	4374,63	5020,06	6131,65	7243,23	8354,82	9466,41	10577,99	11582,00
Snížen NO _x	1,5374	299,45	419,23	539,02	658,80	778,58	898,36	1173,86	1449,35	1724,85	2000,34	2275,84	2587,27
Snížen SO ₂	0,9631	187,59	262,63	337,66	412,70	487,74	562,77	735,36	907,94	1080,53	1253,11	1425,69	1620,79
Snížen PM ₁₀	4,0428	787,45	1102,43	1417,41	1732,39	2047,37	2362,35	3086,81	3811,27	4535,72	5260,18	5984,63	6803,58
Snížen VOC _s	0,0034	0,66	0,93	1,19	1,46	1,72	1,99	2,60	3,21	3,81	4,42	5,03	5,72
Σ		3 068,04	4 223,54	5 379,04	6 534,54	7 690,04	8 845,54	11 130,27	13 415,00	15 699,73	17 984,46	20 269,19	22 599,37
Přínosy [Kč]		74 860,13	103 054,32	131 248,52	159 442,72	187 636,92	215 831,12	271 578,56	327 325,99	383 073,42	438 820,86	494 568,29	551 424,61

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
12586,02	13590,03	14594,04	15598,06	16853,07	18108,09	19363,10	20618,12	21873,13	22948,86	24024,59	25100,32	26176,05	27251,77
2898,70	3210,13	3521,57	3833,00	4240,25	4647,51	5054,76	5462,02	5869,28	6150,76	6432,25	6713,73	6995,22	7276,70
1815,88	2010,98	2206,07	2401,17	2656,29	2911,42	3166,54	3421,67	3676,79	3853,13	4029,46	4205,80	4382,14	4558,47
7622,53	8441,48	9260,43	10079,38	11150,31	12221,25	13292,18	14363,12	15434,05	16174,25	16914,46	17654,66	18394,87	19135,07
6,41	7,10	7,79	8,48	9,38	10,28	11,18	12,08	12,98	13,60	14,23	14,85	15,47	16,09
24 929,55	27 259,72	29 589,90	31 920,08	34 909,31	37 898,54	40 887,77	43 877,00	46 866,23	49 140,61	51 414,98	53 689,36	55 963,74	58 238,11
608 280,93	665 137,25	721 993,58	778 849,90	851 787,13	924 724,36	997 661,59	1 070 598,82	1 143 536,06	1 199 030,84	1 254 525,63	1 310 020,41	1 365 515,20	1 421 009,99

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
28219,93	29188,08	30156,24	31124,40	32092,55	32917,28	33742,00	34566,72	35391,45	36216,17	36216,17	36216,17	36216,17	36216,17
7576,16	7875,61	8175,06	8474,52	8773,97	9043,48	9312,98	9582,49	9852,00	10121,51	10121,51	10121,51	10121,51	10121,51
4746,06	4933,65	5121,25	5308,84	5496,43	5665,26	5834,09	6002,93	6171,76	6340,59	6340,59	6340,59	6340,59	6340,59
19922,52	20709,97	21497,43	22284,88	23072,33	23781,04	24489,74	25198,45	25907,15	26615,86	26615,86	26615,86	26615,86	26615,86
16,75	17,42	18,08	18,74	19,40	20,00	20,60	21,19	21,79	22,38	22,38	22,38	22,38	22,38
60 481,43	62 724,74	64 968,05	67 211,37	69 454,68	71 427,05	73 399,41	75 371,78	77 344,15	79 316,51	79 316,51	79 316,51	79 316,51	79 316,51
1 475 746,83	1 530 483,67	1 585 220,51	1 639 957,35	1 694 694,19	1 742 819,95	1 790 945,70	1 839 071,45	1 887 197,21	1 935 322,96	1 935 322,96	1 935 322,96	1 935 322,96	1 935 322,96

Příloha č. 6 Ekonomická analýza

Investiční výdaje [tis. Kč]	Rok								
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Projektová dokumentace	-2 000,00								
Stavební náklady									
Obnova parku		-42 471,47							
Protihluková stěna		-1 634,60							
Provozní náklady			-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12
Přínosy									
Úspory nakladů			306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00
Zlepšení stavu infrastruktury pro sport a mládež			41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48
Zlepšení stavu parků a veřejné zeleně			466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59
Přínosy stromů			74,86	103,05	131,25	159,44	187,64	215,83	271,58
Zůstatková hodnota									
Celkem cash flow	-2 000,00	-44 106,07	6,81	35,00	63,20	91,39	119,58	147,78	203,53
Diskontní sazba 5%	1,00	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677
Diskontované cash flow	-2 000,00	-42 005,78	6,17	30,24	51,99	71,61	89,24	105,02	137,75
Kumulované cash flow	-2 000,00	-44 005,78	-43 999,61	-43 969,37	-43 917,38	-43 845,78	-43 756,54	-43 651,52	-43 513,76
Ekonomická čistá současná hodnota [Kč]			-32 419 266						
Ekonomické vnitřní výnosové procento			-0,84%						
Poměr přínosů a nákladů			0,43						

Rok													
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12
306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00
41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48
466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59
327,33	383,07	438,82	494,57	551,42	608,28	665,14	721,99	778,85	851,79	924,72	997,66	1 070,60	1 143,54
259,27	315,02	370,77	426,52	483,37	540,23	597,08	653,94	710,80	783,73	856,67	929,61	1 002,55	1 075,48
0,645	0,614	0,585	0,557	0,530	0,505	0,481	0,458	0,436	0,416	0,396	0,377	0,359	0,342
167,13	193,40	216,78	237,50	256,34	272,85	287,21	299,58	310,12	325,66	339,01	350,36	359,86	367,65
-43 346,63	-43 153,24	-42 936,46	-42 698,96	-42 442,62	-42 169,76	-41 882,56	-41 582,98	-41 272,86	-40 947,20	-40 608,19	-40 257,83	-39 897,97	-39 530,32

Rok						
2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12	-882,12
306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00	306,00
41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48	41,48
466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59	466,59
1 199,03	1 254,53	1 310,02	1 365,52	1 421,01	1 475,75	1 530,48
						18 796,42
1 130,98	1 186,47	1 241,97	1 297,46	1 352,96	1 407,69	20 258,85
0,326	0,310	0,295	0,281	0,268	0,255	0,243
368,21	367,89	366,76	364,90	362,39	359,09	4 921,81
-39 162,10	-38 794,22	-38 427,46	-38 062,56	-37 700,17	-37 341,08	-32 419,27