



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 EFEKTIVNOSTI A RIZIK INVESTIČNÍHO
PROJEKTU**

EVALUATION OF EFFICIENCY AND RISKS OF INVESTMENT PROJECT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Filip Forman

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Hromádka, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav stavební ekonomiky a řízení
Student: **Filip Forman**
Vedoucí práce: **doc. Ing. Vít Hromádka, Ph.D.**
Akademický rok: 2022/23
Studijní program: B0732A260005 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 bakalářské práce:

HODNOCENÍ EFEKTIVNOSTI A RIZIK INVESTIČNÍHO PROJEKTU

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

1. Základní charakteristika investičního projektu a klíčových fází jeho životního cyklu
2. Přístupy k hodnocení efektivnosti investičních projektů
3. Přístupy k posouzení rizik investičních projektů
4. Případová studie zaměřená na hodnocení efektivnosti a rizik investičního projektu

Cíle a výstupy bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je teoreticky vymezit problematiku hodnocení efektivnosti a posouzení rizik investičního projektu a na případové studii reálného investičního projektu ukázat funkčnost definovaných postupů.

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

HNILICA, J., FOTR J. Aplikovaná analýza rizika. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 26. 09. 2023

L. S.

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

Ing. Jméno Vedoucího, Ph.D.
vedoucí práce

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

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce hodnotí efektivnost a rizika investičního projektu rodinného řadového domu ve Slatině, Brně. Cílem je analyzovat čtyři varianty využití objektu: rekonstrukci s pronájem, novostavbu s pronájem, rekonstrukci s prodej a novostavbu s prodej.

Teoretická část definuje základní pojmy a metodologie pro finanční analýzu a hodnocení rizik. Praktická část se zabývá případovou studií a finančními analýzami jednotlivých variant. Závěr nabízí porovnání variant a doporučení pro investory.

KLÍČOVÁ SLOVA

soukromý investiční projekt, hodnocení ekonomické efektivnosti, rizika investičních projektů, rekonstrukce, novostavba, pronájem, prodej ekonomická analýza, analýza citlivosti, kvantitativní analýza, případová studie

ABSTRACT

This bachelor thesis evaluates the efficiency and risks of an investment project of a family terraced house in Slatina, Brno. The aim is to analyze four options of the building use: reconstruction with rent, new building with rent, reconstruction with sale and new building with sale.

The theoretical part defines the basic concepts and methodologies for financial analysis and risk assessment. The practical part deals with the case study and financial analyses of each option. The conclusion offers a comparison of the options and recommendations for investors.

KEYWORDS

private investment project, private investment project, evaluation of economic efficiency, risks of investment projects, reconstruction, new building, rent, for sale, economic analysis, sensitivity analysis, quantitative analysis, case study

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

FORMAN, Filip. *Hodnocení efektivity a rizik investičního projektu*. Brno, 2024. 63 s. Bakalářská 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 bakalářskou práci s názvem *Hodnocení efektivnosti a rizik investičního projektu* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 22.05.2024

Filip Forman
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji svému vedoucímu, doc. Ing. Vítu Hromádkovi, Ph.D. Oceňuji jeho trpělivost, důslednost, pečlivost a ochotu věnovat mi svůj čas a znalosti, bez nichž by tato práce nemohla vzniknout. Dále bych chtěl poděkovat svým přátelům a rodině za jejich podporu v průběhu celého procesu.

Obsah

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Úvod | 10 |
| 2 | Identifikace investičního projektu a jeho životního cyklu | 11 |
| 2.1 | Životní cyklus projektu | 11 |
| 2.1.1 | Předinvestiční Fáze | 11 |
| 2.1.2 | Investiční fáze | 12 |
| 2.1.3 | Provozní fáze | 12 |
| 2.1.4 | Ukončení provozu a likvidace | 13 |
| 3 | Kritéria hodnocení ekonomické efektivity..... | 14 |
| 3.1 | Ukazatelé rentability | 14 |
| 3.1.1 | Rentabilita vlastního kapitálu (ROE)..... | 14 |
| 3.1.2 | Rentabilita celkového kapitálu (ROA) | 14 |
| 3.1.3 | Rentabilita investovaného kapitálu (ROI) | 15 |
| 3.2 | Doba úhrady | 15 |
| 3.2.1 | Účel úhrady..... | 16 |
| 3.2.2 | Limity doby úhrady | 16 |
| 3.3 | Kritéria založená na diskontování..... | 17 |
| 3.3.1 | Čistá současná hodnota (NPV – Net Present Value) | 17 |
| 3.3.2 | Index Rentability (PI – Profitability Index)..... | 19 |
| 3.3.3 | Vnitřní výnosové procento (IRR – Internal Rate of Return) | 20 |
| 3.3.4 | Diskontovaná doba návratnosti (PO – Pay Off) | 23 |
| 4 | Hodnocení rizik projektu..... | 25 |
| 4.1 | Klasifikace rizik | 25 |
| 4.2 | Naplň řízení rizika..... | 27 |
| 4.3 | Řízení rizika | 28 |
| 4.3.1 | Analýza citlivosti | 28 |
| 4.3.2 | Kvalitativní analýza | 29 |
| 4.3.3 | Kvantitativní analýza | 31 |
| 4.4 | Hodnocení rizika a výběr rizikových variant..... | 33 |
| 5 | Metodická část..... | 34 |
| 6 | Případová studie | 35 |
| 6.1 | Popis vybraného stavebního projektu | 35 |
| 6.2 | Geografické a enviromentální podmínky..... | 36 |
| 6.3 | Definice cílů projektu..... | 37 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6.4 | Ekonomická analýza | 38 |
| 6.4.1 | Stanovení vstupních údajů pro určení efektivnosti..... | 38 |
| 6.4.2 | Hodnocení ekonomické efektivnosti | 42 |
| 6.5 | Hodnocení rizik a možností | 45 |
| 6.5.1 | Test elasticity | 45 |
| 6.5.2 | Citlivostní analýza | 46 |
| 6.5.3 | Kvantitativní analýza | 51 |
| 7 | Závěr..... | 56 |
| 8 | Seznam použitých zdrojů | 57 |
| 9 | Seznam použitých zkratk a symbolů | 60 |
| 10 | Seznam použitých vzorců, obrázků, tabulek a grafů | 61 |
| 10.1 | Seznam použitých vzorců..... | 61 |
| 10.2 | Seznam použitých obrázků..... | 61 |
| 10.3 | Seznam použitých tabulek..... | 61 |
| 10.4 | Seznam použitých grafů | 62 |
| 11 | Přílohy..... | 63 |

1 Úvod

Tato bakalářská práce se zaměřuje na hodnocení efektivnosti a rizik investičního projektu spojeného s rodinným řadovým domem ve Slatině, v Brně. Cílem práce je prozkoumat a analyzovat čtyři různé varianty využití objektu: kompletní rekonstrukci stávajícího objektu s následným pronájmem, demolici s následnou novostavbou a pronájmem, kompletní rekonstrukci s následným prodejem a demolici s novostavbou a prodejem. Každá z těchto variant představuje unikátní kombinaci potenciálních výnosů a rizik, které jsou důkladně zkoumány s ohledem na současné tržní podmínky a specifika lokality.

Struktura této práce je rozdělena do tří hlavních částí: teoretické, metodické a praktické. V teoretické části jsou definovány základní pojmy a metodologie potřebné pro pochopení a vypracování finanční analýzy a hodnocení rizik. Metodická část slouží jako most mezi teoretickým základem a praktickým aplikováním na konkrétním příkladu, kde je kladen důraz na přesný popis metod a přístupů použitých v praktické části.

Praktická část se věnuje přímému hodnocení jednotlivých variant investice. Pomocí detailních finančních analýz, citlivostní a kvantitativní analýzy jsou rozebrány možné scénáře a jejich dopady na ekonomickou efektivnost projektu. V této části jsou také prezentovány předpokládané cash flow, náklady, příjmy a další finanční ukazatele, které jsou klíčové pro posouzení každé z variant.

Na základě výsledků těchto analýz práce nabízí komplexní hodnocení ekonomické výhodnosti a rizik spojených s každou investiční alternativou. Závěrem práce je porovnání výsledků jednotlivých variant a doporučení pro investory, která varianta představuje nejlepší možnost vzhledem k očekávanému výnosu a přijatelné úrovni rizika.

Cílem bakalářské práce je teoreticky vymezit problematiku hodnocení efektivnosti a posouzení rizik investičního projektu a na případové studii reálného investičního projektu ukázat funkčnost definovaných postupů.

2 Identifikace investičního projektu a jeho životního cyklu

Investiční projekty lze klasifikovat na základě mnoha faktorů, které se odvíjejí od specifických cílů, obsahu a kontextu daného projektu. [1]

2.1 Životní cyklus projektu

Proces přípravy a realizace projektu od jeho prvotní koncepce až po jeho ukončení a likvidaci lze rozdělit do čtyř hlavních fází:

- Předinvestiční
- Investiční
- Provozní (operační)
- Ukončení provozu a likvidace [1]

2.1.1 Předinvestiční fáze

V rámci životního cyklu projektu má každá fáze své specifické postavení a důležitost. Mezi nimi však předinvestiční fáze zaujímá klíčové postavení. Je to právě tato etapa, která může významně ovlivnit konečný výsledek projektu. Informace a data shromážděná v této fázi, zejména v oborech jako jsou marketing, technologický vývoj, finanční plánování a ekonomické analýzy, stanovují základní kameny pro celkový úspěch projektu.

Jedním z nejdůležitějších nástrojů v rámci předinvestiční fáze je technickoekonomická studie, známá též jako studie proveditelnosti. Na základě studie proveditelnosti, která hodnotí výhodnost a uskutečnitelnost podnikatelského záměru, se tedy rozhoduje o jeho realizaci.

Předinvestiční fáze je obvykle rozdělena do tří hlavních částí:

- identifikace podnikatelských příležitostí
- předběžný výběr projektů a příprava projektu zahrnující analýzu jeho variant
- hodnocení projektu a rozhodnutí o jeho realizaci či zamítnutí [1, 2]

2.1.2 Investiční fáze

V průběhu investiční fáze se klade důraz na důkladné plánování a realizaci projektu. Tato fáze je kritická pro optimální využití investovaných zdrojů a zahrnuje širokou škálu činností potřebných pro jeho úspěšné dokončení. Klíčovým krokem v investiční fázi je vytvoření pevného právního, finančního a organizačního základu. To zahrnuje zajištění potřebného financování, sestavení projektového týmu, akvizici nezbytných pozemků a uzavírání důležitých smluv. Důraz je kladen na pečlivou analýzu projektových požadavků, vytváření detailních plánů a harmonogramů pro zajištění úspěšné realizace projektu.

Investiční fázi může být rozdělena do následujících fází:

- zpracování zadání stavby
- zpracování úvodní projektové dokumentace
- zpracování realizační projektové dokumentace
- realizace výstavby
- příprava uvedení do provozu, uvedení do provozu a zkušební provoz
- aktualizace dokumentace a systémů [1, 2, 3]

2.1.3 Provozní fáze

V provozní fázi projektu je nezbytné hodnotit aspekty jak z krátkodobého, tak dlouhodobého pohledu. Po dokončení stavebních prací a předání projektu provozovateli začíná fáze, která je v podstatě souběžná s celým životním cyklem investičního záměru.

Krátkodobý pohled zahrnuje výzvy spojené s uváděním projektu do provozu. V počáteční fázi mohou vzniknout komplikace, ať už kvůli technologickým nesrovnalostem, potížím s výrobním zařízením, nedostatečné kvalifikaci personálu nebo nesplněním produkčních cílů. Mnoho z těchto problémů má svůj původ ještě v realizaci projektu.

Na druhou stranu, dlouhodobý pohled se soustředí na celkovou strategii provozního plánu, včetně očekávaných nákladů a výnosů. Pokud základní předpoklady nebo strategie projektu selžou, nebo se ukážou korekční opatření náročná a finančně nákladná, může projekt v extrémních situacích skončit neúspěchem.

Klíčovým prvkem úspěchu v provozní fázi je kvalitní příprava projektu. Chyby v informacích nebo předpokladech mohou mít za následek těžko napravitelné problémy v provozní fázi. Je tedy nezbytné, aby všechna potenciální rizika byla pečlivě zvažována a řešena již v předinvestiční fázi prostřednictvím důkladně zpracované studie proveditelnosti. [1,2, 3]

2.1.4 Ukončení provozu a likvidace

V posledním stadiu projektu dochází k jeho vyhodnocení a likvidaci. Zásadní je zde správné zúčtování všech finančních aspektů, od příjmů z prodeje majetku až po náklady na jeho odstranění. Likvidační hodnota ovlivňuje ekonomickou efektivitu projektu a je často nižší, než se očekávalo, zvláště pokud jsou náklady na sanaci a přípravu pro nové využití vysoké. [1, 2]

3 Kritéria hodnocení ekonomické efektivity

Ekonomická efektivnost nastává, když jsou všechny zdroje a produkční faktory v ekonomice distribuovány nebo alokovány tak, aby dosahovaly nejvyšší možné hodnoty a plýtvání bylo odstraněno nebo sníženo na minimum. Ekonomický systém je považován za efektivní, pokud jsou produkční zdroje využívány v maximální možné míře nebo velmi blízko své plné kapacity.

Na druhé straně je ekonomický systém označován za neefektivní, pokud nejsou využity všechny dostupné zdroje a kapacity. Neefektivní využívání zdrojů a existence tzv. mrtvé váhy, která vede ke ztrátám, přispívají k ekonomické neefektivitě. [1, 4]

3.1 Ukazatelé rentability

Ukazatele rentability jsou finanční ukazatele, které používají investoři k vyhodnocení schopnosti investičního projektu generovat zisk ve vztahu k výnosům, celkové hodnotě aktiv, provozním nákladům a investovanému kapitálu v daném časovém období. [5, 6]

3.1.1 Rentabilita vlastního kapitálu (ROE)

„Rentabilita vlastního kapitálu měří výkonnost celkového kapitálu vloženého do projektu.“ ([6] str. 30)

$$ROE = \frac{E}{P} \quad (1)$$

kde: E – vlastní kapitál (Equity)

P – zisk po zdanění (Profit) [6]

3.1.2 Rentabilita celkového kapitálu (ROA)

„Rentabilita celkového kapitálu vyjadřuje celkovou efektivnost všech zdrojů vynaložených na financování projektu, jejich produkční sílu.“ ([6] str. 31)

Rentabilita celkového kapitálu, poskytuje přehled o celkové výkonnosti vložených zdrojů do financování projektu a jejich produkčních schopnostech. Využitím čistého zisku společně s náklady na úroky v čitateli vzorce lze hodnotit efektivitu, s jakou je využíván kapitál investovaný do projektu, a to bez ohledu na způsob financování. Čistý zisk po zdanění, zahrnující úroky, ukazuje výkon, kterého by firma dosáhla, pokud by její aktivity byly financovány pouze z vlastních zdrojů. [6]

$$ROA = \frac{P + [I \times (1-t)]}{A} \quad (2)$$

Kde: P – zisk (Profit)

I – úroky (Interest)

t – daňová sazba (Tax Rate)

A – aktiva (Assets) = celkový kapitál [6]

3.1.3 Rentabilita investovaného kapitálu (ROI)

„Rentabilita dlouhodobé investovaného kapitálu se liší od rentability celkového kapitálu tím, že ve jmenovateli je pouze dlouhodobé investovaný kapitál, tj. celkový kapitál užitý k financování projektu snížený o krátkodobé cizí zdroje.“ ([1] str. 64)

$$ROI = \frac{P + [I \times (1-t)]}{C} \quad (3)$$

Kde: P – zisk (Profit)

I – úroky (Interest)

t – daňová sazba (Tax Rate)

C – dlouhodobě investovaný kapitál (Capital) [6]

3.2 Doba úhrady

Průměrná doba splatnosti je pro investora klíčovým ukazatelem, který odhaluje důležité informace o schopnosti splácet dluhy. Tento ukazatel

odpovídá na základní otázky týkající se schopnosti investora včas splácet své závazky. To odkrývá, jak dlouho trvá zaplatit za nezaplacené faktury.

Doba úhrady se používá jako měřítko finančního zdraví. Výpočtem průměrné doby splatnosti umožňuje posoudit, zda jsou nastavené platební podmínky přiměřené, jestli je úvěrová politika efektivní a jak dobře si investor vybírá své obchodní partnery. [1]

3.2.1 Účel úhrady

Pochopení a správa průměrné doby splácení dává investorovi kontrolu nad tímto aspektem. Tento ukazatel poskytuje důležité informace investorům a dalším rozhodovacím autoritám o rychlosti, s jakou dokážeme splácet své dluhy a závazky z úvěrových transakcí. Pokud je tato hodnota optimální, může to umožnit využívat slev, které dodavatelé nabízejí za včasnou platbu.

Analýza průměrné doby splatnosti také nabízí hlubší pohled na finanční stabilitu, včetně cash flow a úvěrové spolehlivosti. Tato data jsou klíčová pro zainteresované strany a finanční analytiky, protože jim poskytují potřebné informace pro informované investiční a finanční rozhodování. [1, 3]

3.2.2 Limity doby úhrady

Doba úhrady je sice důležitým ukazatelem, ale sama o sobě neodhaluje úplný obraz o systému správy hotovosti. Aby bylo možné získat přesnější představu o efektivitě inkasování pohledávek, je nezbytné se zabývat i dalšími metrikami, jako je doba obratu pohledávek nebo efektivita správy zásob.

Při pohledu na omezení doby úhrady je třeba vzít v úvahu následující aspekty:

- Zanedbávání nefinančních faktorů: Doba úhrady se zaměřuje primárně na finanční data a může tak opomíjet důležité nefinanční aspekty, jako jsou vztahy s firmami a další faktory ovlivňující úvěrovou spolehlivost investora.
- Potřeba dalších ukazatelů pro komplexní hodnocení: Pouhé znalosti o době úhrady nejsou dostačující pro komplexní řízení hotovostních toků. Je důležité tuto metriku kombinovat s dalšími, jako je doba

obratu pohledávek, které pomáhají získat širší pohled na finanční zdraví a likviditu investora. [1]

3.3 Kritéria založená na diskontování

Kritéria založená na diskontování jsou důležitým prvkem pro hodnocení finanční efektivnosti investičních projektů, díky zohlednění budoucích peněžních toků ve vztahu k jejich současné hodnotě. [7]

3.3.1 Čistá současná hodnota (NPV – Net Present Value)

I. Definice NPV

„Čistá současná hodnota (Net Present Value) projektu představuje rozdíl současné hodnoty všech budoucích příjmů projektu a současné hodnoty všech výdajů projektu.“ ([1] str. XY)

II. NPV v investičním rozhodování

Čistá současná hodnota je klíčovým ukazatelem v procesu hodnocení celkové výnosnosti investic, poskytujícím komplexní pohled na finanční výhodnost projektu. Hodnocení pomocí NPV je proces, kde se porovnávají diskontované budoucí příjmy z investice s jejími diskontovanými počátečními náklady. NPV bere v potaz celý životní cyklus projektu, od fáze výstavby až po provoz. Díky tomu získáme důkladný pohled na finanční účinky investice v průběhu jejího trvání. I když je NPV důležitým nástrojem pro finanční řízení projektu, je potřeba dbát na možný vliv vnějších faktorů, které mohou mít dopad na výsledek projektu. [1, 8]

III. Základní principy při rozhodování NPV

Pokud je NPV pozitivní, znamená to, že projekt nebo investice přinese větší návrat, než byla počáteční investice, tedy zisk. Naopak, záporná NPV naznačuje, že celkové peněžní toky projektu budou nižší než investované náklady, to vede k finanční ztrátě. V případě, kdy NPV dosahuje hodnoty nula, dochází k rovnováze mezi příjmy a výdaji projektu v daném časovém rámci. [7]

Tabulka 1 – Rozhodovací pravidlo pro NPV [6]

| Hodnota ukazatele | Interpretace |
|-------------------|-------------------|
| NPV ≥ 0 | Projekt přijmout |
| NPV < 0 | Projekt odmítnout |

IV. Výpočet NPV

Výpočet NPV je možné provést ve dvou fázích.

V první fázi vypočítáme současnou hodnotu (PV – present value)

$$PV = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{(1+r)^i} \quad (4)$$

- kde: PV – současná hodnota v Kč
R – CF v jednotlivých letech v Kč
i – počet let od 1 do n
n – délka hodnoceného období
r – diskontní sazba (časová hodnota peněz) v %/100 [6]

V druhé fázi dopočítáme NPV (Net Present Value)

$$NPV = PV - IC \quad (5)$$

- kde: NPV – čistá současná hodnota v Kč
IC – investiční náklad v Kč [6]

V. Princip časové hodnoty peněz

Čistá současná hodnota je suma, kterou se očekává, že investice vytvoří během doby svého trvání, zahrnující jak pozitivní, tak negativní budoucí peněžní toky. Kalkulace NPV upravuje odhadované příjmy a výdaje tak, aby byly v souladu se současnou hodnotou peněz, reflektující skutečnost, že peníze, které máme dnes, mají větší hodnotu než peníze, které obdržíme v budoucnosti. Důvodem je ztráta možnosti využití úrokového složení, které by mohlo začít ihned, pokles kupní síly způsobený inflací a riziko spojené s cash flow v budoucnosti [7, 9].

VI. Diskontní sazba

V procesu výpočtu NPV je důležité brát v úvahu, že diskontní sazba může být ovlivněna různými ekonomickými faktory, jako je inflace a další ekonomické podmínky, i když se často předpokládá její konzistence. Diskontní sazbu pro určitý projekt nebo investici obvykle určuje finanční manažer a může být odvozena od nákladů na půjčku nebo očekávaného výnosu. Tato sazba může také odpovídat celkovým nákladům kapitálu potřebným pro projekt. [1, 10]

VII. Přínosy a omezení NPV

Čistá současná hodnota je upřednostňována manažery a finančními analytiky pro rozhodování o projektech, protože umožňuje efektivní srovnání různých investičních možností. Oproti jiným finančním ukazatelům NPV zahrnuje dlouhodobé riziko a poskytuje srozumitelný a přesvědčivý základ pro rozhodování o nejlepších investičních příležitostech. Kromě toho NPV bere v úvahu, že peněžní toky v různých časových bodech mají různou hodnotu, což vede k přesnějším a realističtějším hodnocení investičního projektu.

Hlavní omezení NPV spočívá v závislosti na předpokladech ohledně budoucích událostí, které mohou být nepřesné a mohou tedy ovlivnit spolehlivost výpočtu NPV. [1, 7]

3.3.2 Index Rentability (PI – Profitability Index)

I. Definice

„Index rentability vyjadřuje velikost současné hodnoty budoucích příjmů projektu, připadající na jednotku investičních nákladů přepočtených na současnou hodnotu.“ ([1] str. 72)

II. PI v investičním rozhodování a přínosy

Při rozhodování o investicích je klíčové posoudit, kolik čistého diskontovaného přínosu přináší každá investovaná koruna. Index rentability, který doplňuje hodnocení projektů, poskytuje důležité informace o efektivitě vložených investičních nákladů. Tento ukazatel nabízí cenný vhled, zejména při porovnávání různých projektů, a pomáhá

investorovi rozhodnout, zda je výhodnější investovat do více menších projektů nebo do jednoho velkého projektu.

Index rentability se tak stává zásadním nástrojem pro výběr investičních projektů, zejména v situacích, kdy investor má omezené finanční prostředky a nemůže realizovat všechny připravené projekty. Jeho použití umožňuje efektivnější alokaci kapitálu a optimalizaci investičního portfolia. [1]

III. Základní principy při rozhodování PI

Projekt se považuje za vhodný k investici, pokud má kladnou hodnotu ukazatele, přičemž vyšší hodnota tohoto ukazatele symbolizuje lepší kvalitu projektu. [6]

Tabulka 2 – Rozhodovací pravidlo pro PI [6]

| Hodnota ukazatele | Interpretace |
|-------------------|-------------------|
| $PI \geq 0$ | Projekt přijmout |
| $PI < 0$ | Projekt odmítnout |

IV. Výpočet PI

$$PI = \frac{NPV}{IC} \quad (6)$$

kde:

- PI – index rentability v Kč/Kč
- NPV – čistá současná hodnota v Kč
- IC – investiční náklad v Kč [6]

3.3.3 Vnitřní výnosové procento (IRR – Internal Rate of Return)

I. Definice

„Vnitřní výnosové procento, resp. vnitřní míra výnosnosti, se chápe jako výnosnost, kterou projekt poskytuje během svého života. Číselně je vnitřní výnosové procento rovno takové diskontní sazbě, při které je čistá současná hodnota rovna nule.“ ([1] str. 73)

II. IRR v investičním rozhodování

Určení vnitřního výnosového procenta (IRR) je složitější proces než výpočet čisté současné hodnoty, jelikož IRR vyžaduje řešení rovnice n-tého stupně, kde n představuje dobu trvání projektu. S využitím specializovaného softwaru lze IRR určit poměrně snadno. V případě, že nepoužíváme počítačový program, je možné IRR určit manuálně prostřednictvím opakovaných výpočtů NPV při různých úrovních diskontní sazby. Tento proces je zásadní pro efektivní investiční rozhodování a pomáhá stanovit potenciální ziskovost projektů. [1]

III. Základní principy při rozhodování IRR

Použití vnitřního výnosového procenta (IRR) pro rozhodování o projektech je jednoduché. Investor by měl projekt přijmout, pokud jeho IRR překračuje diskontní sazbu, což je požadovaná výnosnost projektu. Naopak, když je IRR projektu nižší než diskontní sazba, projekt by měl být odmítnut. Vyšší IRR, zejména jestli výrazně překonává diskontní sazbu, naznačuje, že projekt je ekonomicky výhodnější. [6]

Tabulka 3 – Rozhodovací pravidlo pro IRR [6]

| Hodnota ukazatele | Interpretace |
|-------------------|-------------------|
| $IRR \geq DS$ | Projekt přijmout |
| $IRR < DS$ | Projekt odmítnout |

IV. Výpočet IRR

Obecné vyjádření:

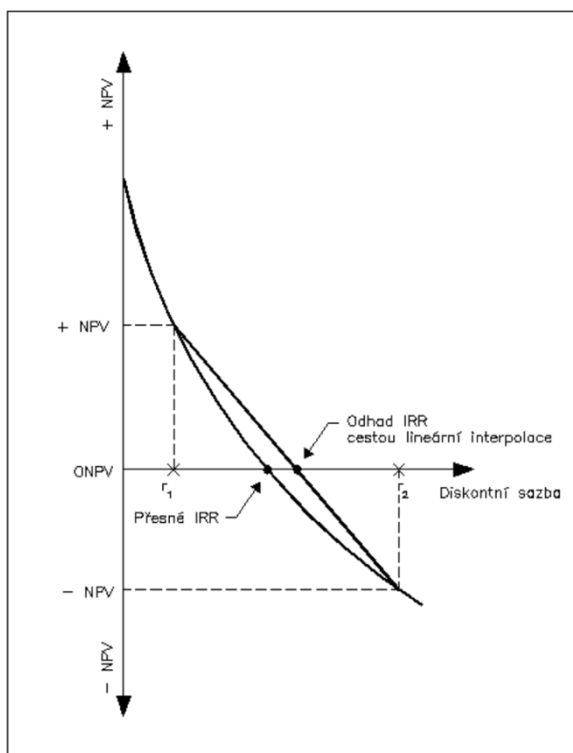
$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} = 0 \quad (7)$$

Algebraický výpočet metodou lineární interpolace se bude odvíjet od těchto kroků:

- určení odhadované hodnoty IRR (r) pro projekt
- provedení výpočtu NPV s použitím odhadované IRR (r)

- srovnání získaného NPV s rozhodovacími pravidly:
 Pokud NPV = 0... odhad je správný
 NPV > 0... značí, že odhad je nízký (r1)
 NPV < 0... ukazuje, že odhad je vysoký (r2).
- opakování postupu do doby, než se dosáhne pozitivní NPV a negativní NPV
- použitím interpolačního vzorce pro určení skutečné hodnoty IRR [6]

$$IRR = r_1 + \frac{NPV +}{|NPV +| + |NPV -|} \times (r_2 - r_1) \quad (8)$$



Obrázek 5 – Grafické znázornění stanovení IRR [7]

V. Přínosy a omezení IRR

Jednou z hlavních výhod vnitřního výnosového procenta (IRR) je, že pro jeho určení a použití při rozhodování o investičních projektech není nezbytné znát přesnou diskontní sazbu. Nicméně IRR má také svá omezení. Nejvýznamnějším je potenciál více hodnot IRR u projektů s nepravidelnými peněžními toky. Standardní projekt s jednou změnou znaménka v peněžních tocích (výdaje během výstavby a pozitivní příjmy během provozu) má obvykle jednu hodnotu IRR. V případě, že projekt

má nestandardní peněžní toky, například kvůli významné obnově nebo rozšíření, může IRR nabýt více hodnot. Stejně tak, pokud projekt vyžaduje značné výdaje na konci svého života, může to vést k více hodnotám IRR.

V kontextu hodnocení jednotlivých projektů obvykle všechna kritéria, včetně NPV, IRR a indexu rentability, vedou ke stejnému závěru o přijetí nebo odmítnutí projektu. Však v situacích, kdy se hodnotí různé varianty jednoho projektu, které se vzájemně vylučují, není IRR vhodným kritériem a je lepší dávat přednost čisté současné hodnotě. [1, 7]

3.3.4 Diskontovaná doba návratnosti (PO – Pay Off)

I. Definice

„Doba návratnosti představuje počet let, za který se kapitálový výdaj splatí peněžními příjmy z investic.“ ([11] str. 12)

II. PO v investičním rozhodování a přínosy

Investice se obecně považuje za efektivní, pokud je její diskontovaná doba návratnosti kratší než celková doba životnosti dané investice. Diskontovaná doba návratnosti je často využívána jako sekundární kritérium při posuzování investičních příležitostí. Je však důležité poznamenat, že neposkytuje informace o příjmech, které investice generuje po dobu, kdy jsou již pokryty počáteční kapitálové výdaje.

III. Výpočet PO

$$PO = \sum_{n=1}^{DN} \frac{P_n}{(1+i)^n} \quad (9)$$

kde: PO – diskontovaná doba návratnosti

P_n – peněžní příjem

n – jednotlivá léta životnosti

DN – doba návratnosti

i – úroková sazba [11]

IV. Přínosy a omezení PO

Diskontovaná doba návratnosti zohledňuje časovou hodnotu peněz tím, že srovnává diskontované cash flow s počátečními investičními výdaji.

Je důležité si však uvědomit, že jak prostá, tak diskontovaná doba návratnosti slouží primárně jako sekundární ukazatel při rozhodování o investičních projektech. Tento ukazatel neposkytuje informace o peněžních tocích, které nastávají po dosažení doby návratnosti. [6]

4 Hodnocení rizik projektu

Při posuzování investičních projektů se obvykle vychází z předpokladů o budoucích hodnotách klíčových ukazatelů, jako jsou peněžní toky. Tyto předpoklady mají často deterministický charakter, založený na nejpravděpodobnějších odhadech. Nejistota budoucího vývoje faktorů, které ovlivňují tyto toky, je zohledněna skrze rizikovou prémii, tvořící část diskontní sazby pro přepočet na současnou hodnotu. Stanovení této rizikové premie zahrnuje identifikaci a analýzu faktorů ovlivňujících riziko projektu a zvažování možných opatření pro jeho snížení.

Nutnost stanovit rizikovou prémii vyžaduje důkladnou analýzu rizikových aspektů investičních projektů. Klíčové je identifikovat a specifikovat faktory, které mají na riziko největší vliv. Při vysokém nebo nepřijatelném riziku, které nelze efektivně snížit nebo pokud jsou náklady na snížení rizika příliš vysoké, může být nezbytné odmítnout i ekonomicky efektivní projekty s kladnou čistou současnou hodnotou.

Riziko a nejistota jsou neoddělitelnou součástí investičních rozhodnutí. Riziko může zahrnovat jak možnost významných podnikatelských úspěchů, tak nebezpečí ztrát až po bankrot. Tyto rizikové faktory vycházejí z nejistoty vývoje klíčových proměnných, jako jsou ceny, poptávka, měnové kurzy či politická stabilita. Nedostatečné informace, nesprávné metody odhadu nebo stochastická povaha těchto faktorů přispívají k této nejistotě. Management rizika, který se snaží tyto faktory pochopit a minimalizovat jejich dopady, je klíčovou součástí přípravy investičních projektů. [1, 5]

4.1 Klasifikace rizik

V oblasti hodnocení rizik projektu je klíčové porozumět různým typům rizik a jejich charakteristikám. Rizika lze klasifikovat podle několika hledisek.

Podnikatelská vs. čistá rizika

Podnikatelská rizika zahrnují jak pozitivní, tak negativní aspekty a odrážejí potenciál zisku i ztráty. Na druhou stranu, čistá rizika jsou spojena pouze s negativními důsledky, jako jsou ztráty majetku nebo zdravotní škody, často vyvolané vnějšími faktory jako jsou přírodní katastrofy nebo lidské chyby.

Systematická vs. nesystematická rizika

Systematická rizika, známá také jako tržní rizika, jsou ovlivněna celkovými tržními faktory a postihují široký rozsah hospodářských subjektů. Nesystematická rizika jsou specifická pro jednotlivé firmy nebo projekty a jsou spojena s unikátními interními nebo externími událostmi.

Vnitřní vs. vnější rizika

Vnitřní rizika souvisejí s faktory uvnitř firmy, jako jsou technologické nebo vývojové výzvy. Vnější rizika jsou spojena s externím podnikatelským prostředím, včetně makroekonomických a mikroekonomických faktorů.

Ovlivnitelná vs. neovlivnitelná rizika

Ovlivnitelná rizika mohou být eliminována interními opatřeními firmy. Naopak, neovlivnitelná rizika, jako jsou měnové kurzy nebo přírodní katastrofy, nelze kontrolovat, ale lze přijmout kroky ke snížení jejich dopadu.

Primární vs. sekundární rizika

Sekundární rizika jsou důsledkem opatření přijatých k řešení primárních rizik. Například, při vstupu na nový trh může vzniknout riziko neslučitelnosti podnikových kultur.

Rizika v různých fázích projektu

Rizika se liší v závislosti na fázi projektu, od přípravy až po provoz. Rizika v přípravné fázi se týkají splnění termínů, rozpočtu a kvality, zatímco rizika v provozní fázi se soustředí na ekonomické výsledky projektu.

Specifická rizika podle obsahu

Existují další různé kategorie rizik, včetně technologických, výrobních, ekonomických, tržních, finančních, legislativních, politických, environmentálních, spojených s lidským faktorem, informačních, a zásahů vyšší moci. [12]

4.2 Naplň řízení rizika

Hlavním cílem řízení rizika v projektech je zvýšit šance na úspěch a minimalizovat riziko selhání, které by mohlo negativně ovlivnit finanční stabilitu až po možný úpadek. Důležité je chápat, že řízení rizika není pouze závěrečnou fází přípravy projektu. Naopak, práce s rizikem a nejistotou by měla probíhat po celou dobu přípravy projektu, od jeho počátku až po konečné rozhodnutí o realizaci nebo zamítnutí projektu. [1]

Proces řízení rizika zahrnuje několik klíčových kroků.

1. Identifikace faktorů rizika

Tento krok je zásadní, protože rizika mají vliv na všechny klíčové oblasti projektu, včetně nákladů, kvality a potenciálního zisku. Správná a včasná identifikace rizikových faktorů umožňuje jejich zmírňování nebo dokonce úplné odstranění. Lepší identifikace rizik vede k lepšímu zvládnutí rizik během celého průběhu projektu.

2. Stanovení významnosti faktorů rizika

Určení, které faktory rizika jsou klíčové a neměly by být přehlédnuty, a naopak, které faktory jsou méně důležité a mohou být zanedbány.

3. Hodnocení celkového rizika projektu

Určení celkového rizika projektu a rozhodnutí, zda je riziko přijatelné nebo již překračuje přijatelné hranice.

4. Přijetí opatření ke snížení rizika

Navržení a implementace opatření k redukci rizika projektu. Dělíme je do dvou hlavních kategorií.

Opatření zaměřená na eliminaci nebo oslabení příčin rizika.

Tato opatření jsou navržena tak, aby přímo ovlivnila zdroje rizika. Cílem je zabránit vzniku situací, které by mohly projektu významně uškodit, jako je například pokles prodeje nebo zvýšení nákupních cen. Jedná se o preventivní opatření, jejichž účelem je snížit pravděpodobnost výskytu potenciálně škodlivých událostí.

Opatření zaměřená na snížení nepříznivých důsledků rizika

Tyto metody se soustředí na minimalizaci dopadů, které by mohly mít různé rizikové situace na projekt. Nejedná se o ovlivnění příčin rizika, ale o snížení negativních efektů, které by riziko mohlo způsobit. Například v případě finančních ztrát způsobených platební neschopností odběratelů nebo výpadkem dodávek.

5. Příprava plánu korekčních opatření

Vypracování plánu pro případné korekce během realizace projektu na základě identifikovaných rizik.

První tři fáze, tj. identifikace, stanovení významnosti a hodnocení rizik, tvoří společně analýzu rizika projektu. Následující fáze pak představují operativní řízení rizika, které zahrnuje aktivní zásahy během realizace a provozu projektu. Pro efektivní řízení rizika je klíčové zapojení specialisty s relevantními znalostmi a zkušenostmi, který může být buď interním pracovníkem nebo externím poradcem. [6]

4.3 Řízení rizika

Před započítím jakéhokoli projektu je klíčové pečlivě zvážit potenciální rizika a nejistoty, které by mohly projekt ovlivnit. Mezi faktory, které mohou výsledky projektu ovlivňovat, patří zejména důkladná příprava, nejistoty trhu, rizika a kvalita samotné realizace projektu. [1, 12]

4.3.1 Analýza citlivosti

Analýza citlivosti se zaměřuje na posouzení dopadu změn v různých faktorech na ekonomické ukazatele projektu. Jejím hlavním cílem je odhalit, do jaké míry se mohou změnit klíčové finanční výsledky projektu v reakci na variace v externích a interních proměnných. Tím pomáhá odhadnout možné rizikové scénáře a připravit se na nejistoty spojené s projektem. [12]

Typy analýzy citlivosti

Jednofaktorová analýza zkoumá dopady změn jednotlivých faktorů izolovaně, přičemž ostatní zůstávají konstantní.

Pesimistické/optimistické hodnoty hodnotí nejhorší nebo nejlepší možné výsledky v závislosti na změnách faktorů.

Důležitou částí analýzy je identifikace kritických proměnných (tzv. test elasticity), tedy takových, které i při malé změně mohou vyvolat značnou odchylku v NPV. Pokud odchylka o 1 % u nezávislé proměnné povede k více než 1 % odchylce v NPV, je tato proměnná považována za kritickou. V případě, že toto kritérium není splněno, dané proměnné obvykle nejsou klasifikovány jako kritické rizikové faktory.

Analýza citlivosti může být aplikována na různé ekonomické ukazatele projektu, zaměřuje se především na kritické faktory. Analýza pracuje s odchylkami od předpokládaných klíčových hodnot. Měří dopady na finanční ukazatele projektu. Například, co se stane, když se určitá hodnota odchýlí o $\pm 10\%$ od hodnoty plánované.

Tímto způsobem umožňuje citlivostní analýza manažerům získat přesnější představu o tom, které faktory mají největší vliv na finanční úspěch nebo neúspěch projektu, a pomáhá v procesu rozhodování a strategickém plánování. [1, 12]

4.3.2 Kvalitativní analýza

V rámci kvalitativní analýzy rizik je klíčové posoudit významnost jednotlivých rizikových faktorů, které byly dříve identifikovány. Při hodnocení rizik projektu se využívá rozhodovací matice, která hodnotí rizika podle pravděpodobnosti jejich výskytu a závažnosti důsledků.

Hodnocení závažnosti důsledků i pravděpodobnosti nastávání rizikového faktoru je prováděno kvalitativně. To znamená, že každému rizikovému faktoru jsou přiřazeny body nebo hodnoty z předem definované škály. Tento proces přiřazování bodů nebo hodnot je založen na expertním úsudku a diskusi mezi vybranými odborníky. Díky tomu je možné získat podrobnější a kontextuálně relevantní pohled na rizika spojená s projektem, což umožňuje efektivnější a informovanější rozhodování o dalším postupu a strategiích řízení těchto rizik. [12]

Posouzení a následné vyhodnocení rizik probíhá podle následujících rozhodovacích matic:

První matice určuje, do jaké klasifikace bude dané riziko spadat podle pravděpodobnosti výskytu.

Tabulka 4 – Stupnice pravděpodobnosti výskytu rizika [13]

| Klasifikace | pravděpodobnost výskytu rizika (P) | |
|-------------|------------------------------------|------------------------|
| | slovní popis | procentuální vyjádření |
| A | Velmi nepravděpodobná | 0 – 9 % |
| B | Nepravděpodobná | 10 – 32 % |
| C | Neutraální | 33 – 65 % |
| D | Pravděpodobná | 66 – 89 % |
| E | Velmi pravděpodobná | 90 – 100 % |

Druhá matice určuje kategorii rizika podle závažnosti daného rizika na daný projekt.

Tabulka 5 – Stupnice závažnosti důsledků rizika [13]

| Kategorie | Závažnost | |
|-----------|---------------|---|
| | Název | slovní popis |
| I | Nezratelná | žadný významný vliv na očekávané společenské přínosy projektu |
| II | Mírná | nejsou ovlivněny dlouhodobé přínosy projektu, ale nápravná opatření jsou nutná |
| III | Střední | ztráta očekávaných společenských přínosů projektu, většinou finanční škody i ve střednědobém a dlouhodobém horizontu, nápravná opatření mohou vyřešit problém |
| IV | Kritická | velká ztráta očekávaných společenských přínosů projektu, výskyt nežádoucích účinků způsobuje ztrátu primární funkčnosti projektu; nápravná opatření, i když realizována ve velkém rozsahu, nejsou dostatečná k tomu, aby se předešlo významným škodám |
| V | Katastrofická | významná, až úplná ztráta funkčnosti projektu, cíle projektu nerealizovatelné ani v dlouhodobém horizontu |

Třetí a poslední matice kombinuje pravděpodobnost a závažnost rizika a podle toho je vyhodnocena tzv. „míra rizika“.

Tabulka 6 – Matice míry rizika [13]

| Pravděpodobnost | Závažnost | | | | |
|-----------------|-----------|---------|--------------|--------------|--------------|
| | I | II | III | IV | V |
| A | Nízké | Nízké | Nízké | Nízké | Střední |
| B | Nízké | Nízké | Střední | Střední | Vysoké |
| C | Nízké | Střední | Střední | Vysoké | Velmi vysoké |
| D | Nízké | Střední | Vysoké | Velmi vysoké | Velmi vysoké |
| E | Střední | Vysoké | Velmi vysoké | Velmi vysoké | Velmi vysoké |

V rámci vyhodnocení míry rizik se věnujeme stanovení účinných opatření pro řízení rizik, které vyhodnocujeme následovně:

- Rizika hodnocená jako nízká jsou považována za zanedbatelná a nevyžadují specifická opatření. Tato rizika je pouze potřeba monitorovat a udržet na očích.
- Rizika se střední mírou vyžadují zavedení vhodných preventivních akcí pro jejich minimalizaci, aby se předešlo potenciálním problémům.
- Vysoká rizika jsou vážná a vyžadují okamžité a efektivní řešení ke snížení hrozby na akceptovatelnou úroveň.
- Rizika s velmi vysokým hodnocením jsou kritická a mohou vyžadovat dočasné pozastavení projektu nebo jeho zásadní přepracování, dokud se rizika nezredukuje a znovu nebudou posouzena.

Každé identifikované riziko musí být posouzeno a zařazeno do jedné z těchto kategorií, aby bylo možné definovat a implementovat příslušná opatření a udržet projekt v bezpečném a kontrolovatelném stavu. [13]

4.3.3 Kvantitativní analýza

Kvantitativní analýza rizik je klíčovou součástí hodnocení investičních projektů, zahrnující:

1. Stanovení pravděpodobnostního rozdělení kritických proměnných

Je nutné určit pravděpodobnostní rozdělení pro faktory jako prodejní ceny nebo náklady, založené na datech nebo odborných odhadech, pro posouzení rizik.

2. Využití simulací např.: Monte Carlo

Simulace poskytují pravděpodobnostní rozdělení pro ukazatele jako NPV a IRR, používají náhodné výběry pro generování různých scénářů a výsledných ukazatelů.

3. Hodnocení rizik na základě pravděpodobnostních rozdělení

Prezentace výsledků jako pravděpodobnostních rozdělení umožňuje posoudit rizika a určit, zda jsou výsledky projektu přijatelné ve vztahu k očekávané hodnotě a efektivitě.

Tato analýza poskytuje hlubší porozumění potenciálním rizikům a výnosnosti projektů, zlepšuje kvalitu rozhodování. [1, 12]

Simulace Monte Carlo

Provedení analýzy Monte Carlo zahrnuje výběr kritéria, které bude podrobeno hodnocení. K dispozici je široká paleta ukazatelů, od finančních výsledků přes návratnost investic po hodnoty jako čistá současná hodnota a rentabilita kapitálu. Vybraný ukazatel je pak pečlivě propojen se vstupními proměnnými, aby bylo možné definovat jejich vzájemnou závislost a význam pro konečný výpočet.

V rámci analýzy jsou identifikovány klíčové faktory, které mají významný vliv na projekt a jsou v simulaci reprezentovány jako náhodné proměnné. Výběr a počet těchto faktorů závisí na jejich významu a schopnosti určit pravděpodobnostní rozdělení. Zásadní je brát v úvahu výsledky předchozí analýzy citlivosti a s tím souvisejících rizik.

Stanovení pravděpodobnostních rozdělení klíčových rizikových faktorů je klíčové pro přesnost simulace. Existují různé metody, jak tato rozdělení určit – od odborné literatury a historických dat až po sofistikované softwarové nástroje pro empirické odvození. V situacích, kdy je dat málo, lze využít standardní distribuce, jako jsou normální, trojúhelníková nebo Beta-Pert distribuce.

Normální rozdělení se obvykle používá u veličin ovlivněných mnoha faktory, zatímco pro přesné odhady minimálních, pravděpodobných a maximálních hodnot je vhodná trojúhelníková nebo Beta-Pert distribuce. Beta-Pert distribuce poskytuje realističtější odhad pravděpodobnostní hustoty kolem nejpravděpodobnější hodnoty.

Celý proces simulace je založen na opakovaných výpočtech simulovaného ukazatele, při kterých se používají hodnoty náhodných proměnných spolu s konstantami pro dosažení výsledků. Po sérii opakování vytvoří simulace obraz o rozložení hodnot, které je zpracováno do grafických i tabulkových prezentací s důležitými statistickými údaji jako jsou:

- střední hodnota
- medián
- směrodatná odchylka
- špičatost
- šikmost
- variační koeficient a další [12]

4.4 Hodnocení rizika a výběr rizikových variant

V hodnocení rizika investičního projektu je nezbytné zohlednit několik klíčových faktorů. Jedním z hlavních je vyhodnocení opatření pro snížení rizika, zvažování jejich nákladů a efektivitu v případě snižování rizika projektu. Zvláště výhodná jsou ta opatření, která při nízkých nákladech přinášejí signifikantní snížení rizika, čímž mohou projekt s původně vysokým rizikem přetvořit na projekt s rizikem přijatelným. [1]

Další důležité faktory, které ovlivňují hodnocení rizika investičních projektů, zahrnují:

Rozsah projektu v kontextu investora: Je důležité posuzovat, jak velký dopad by měl neúspěch projektu na investora, zejména v případě, že by realizace projektu znamenala významné zadlužení investora.

Izolovanost projektu a jeho vztah k investičnímu programu: Hodnocení rizika by mělo zahrnovat i to, jaký vliv má projekt na celkový investiční program investora. Současná realizace více rizikových projektů může paradoxně vést ke snížení celkového rizika.

Výsledky analýzy rizika jsou zásadní pro určení, zda je riziko spojené s projektem přijatelné. Klíčovým prvkem je zde riziková kapacita investora, tedy maximální finanční ztráta, kterou firma může absorbovat bez zásadního ohrožení své stability. Tato kapacita závisí hlavně na velikosti kapitálu investora a jeho schopnost získat další finanční prostředky.

V rámci investičního rozhodování může investor k riziku přistupovat s averzí, neutrálně nebo může riziko přijímat. Postoj k riziku je určen chováním investora, který se rozhoduje mezi dvěma projekty s potenciálně stejnými výnosy, ale rozdílnou mírou rizika. Většina investorů by při stejném očekávaném výnosu volila projekt s nižším rizikem. Existují investoři, kteří jsou ochotni přijmout vyšší riziko výměnou za možnost dosáhnout vyšších výnosů. Toto rozhodování je klíčové pro celkovou strategii řízení rizika. [12]

5 Metodická část

V této sekci se budeme zabývat přehledem metodologických postupů a teoretických základů, které jsou aplikovány při přípravě a realizaci praktické části. Zaměříme se zde na definici metod, které použijeme u vybraného stavebního projektu, s ohledem na jeho specifické cíle a očekávaný dopad.

Struktura a rozvržení projektu

Popíšeme organizaci a strukturu projektu, jak byla navržena ve fázích plánování. Zahrneme zde i stručný popis klíčových charakteristik projektu, jeho umístění a vlivu na okolí.

Analýza a hodnocení projektu

V této sekci budeme zkoumat a hodnotit potenciál a výkon projektu, včetně různých možností na pronájem a poptávku po nemovitostech. Využijeme metody, které se používají pro analyzování a hodnocení projektu, jako je ekonomická analýza a hodnocení rizik.

Finanční a ekonomická analýza

Budeme diskutovat o přístupech k ekonomickému hodnocení projektu, včetně analýzy návratnosti investice a její citlivosti na různé proměnné a včetně metrik, jako jsou vnitřní výnosové procento, index rentability a doby návratnosti.

Přístupy k hodnocení rizik

Zaměříme se na identifikaci potenciálních rizik spojených s projektem a vysvětlím postupy pro jejich analýzu. Začleníme do toho metody testování elasticity a citlivostní analýzy.

Kvantitativní metoda analýzy

Zaměříme se na kvantitativní metodu využívanou k analýze projektů, která zahrnuje statistické nástroje a modely pro přesnější porozumění. Využijeme simulaci pomocí programu Crystal Ball.

6 Případová studie

V této části bakalářské práce se zaměříme na rozbor a finanční ohodnocení investičních možností pro rodinný dům situovaný na ulici Tilhonova 69 ve Slatině, v Brně, který je ve vlastnictví investora. Cílem je posoudit ekonomickou efektivnost a výhodnost čtyř alternativních scénářů:

- Varianta 1. kompletní rekonstrukce stávajícího objektu s následným pronájmem.
- Varianta 2. demolice s následnou novostavbou s následným pronájmem.
- Varianta 3. kompletní rekonstrukce stávajícího objektu s následným prodejem.
- Varianta 4. demolice s následnou novostavbou a prodejem.

Analýza bude prováděna s ohledem na aktuální tržní podmínky a specifika lokality. Důkladné zhodnocení všech dostupných dat nám umožní určit nejvýhodnější cestu pro další směřování tohoto projektu. Jako nulová varianta, tedy varianta bez projektu je ponechání nemovitosti bez jakýkoliv oprav. Vzhledem k tématu bakalářské práce, přímý prodej v současném stavu nemovitosti není uvažován.

6.1 Popis vybraného stavebního projektu

Projekt představuje typický řadový rodinný dům se severovýchodně-jihozápadní orientací. Z hlediska stavebního provedení jde o zděnou patrovou konstrukci, přičemž výstavba domu byla odhadem realizována v první polovině 20. století. Dům je v současnosti v situaci, kdy vyžaduje buď kompletní rekonstrukci nebo demolici s možností následné nové výstavby, neboť stávající stav neodpovídá moderním standardům. Nemovitost není v současné době rekonstruována.

Dům je ve velmi zanedbaném stavu a vykazuje několik kritických vad, včetně poškození od zemní vlhkosti a zatékání vody. Prostor suterénu a společných prostorů je zvláště postižen. Technický stav střechy je problematický. Jde o sedlovou střechu s poškozením od dřevokazného hmyzu a následným zatékáním skrze střešní krytinu. Okna jsou směsí plastových s izolačním dvojsklem a starších kovových oken. Předpokládané řešení pro suterén zahrnuje kombinaci injektáže stěn a podřezání domu s hydroizolací. Navrhuje se kompletní výměna střechy a krovu.

Co se týče dispozičního řešení, objekt nabízí celkem pět bytových jednotek, z nichž tři mají dispozici 1+1 a dvě jsou ve větší dispozici 2+1. Struktura domu zahrnuje při pohledu z ulice dvě nadzemní podlaží a jedno podzemní, zatímco při pohledu ze zahrady lze pozorovat tři nadzemní podlaží, reflektující členitost pozemku. Celková užitná a obytná plocha domu je přibližně 225 m² (960 m³), doplněná o sklepní a podkrovní prostory.

Vzhledem k dispozici a velikosti pozemku, který má plochu 610 m² (z toho 121 m² zabírá samotný dům), nabízí nemovitost minimálně tři parkovací místa na pozemku před domem. Dům je částečně podsklepený, přičemž sklep zahrnuje technickou místnost a další skladovací prostory.



Obrázek 7 - Posuzovaný rodinný dům [vlastní zpracování]

6.2 Geografické a enviromentální podmínky

Dům se nachází na Tilhonově ulici č. 447/69 v městské části Brno – Slatina. Tento objekt je zapsaný v katastrálním území Slatina pod listem vlastnictví číslo 579 a parcely číslo 1028 a 1029. Představuje typický řadový rodinný dům se severovýchodně-jihozápadní orientací a začleněním do řady dalších rodinných domů. Geograficky je dům umístěn v mírném sklonu, to přináší specifické stavební podmínky.

6.4 Ekonomická analýza

V této kapitole se budeme zabývat komplexním hodnocením ekonomické efektivity investičních variant našeho stavebního projektu. Zaměříme se na porovnání čtyř scénářů realizace, přičemž každý bude analyzován skrze významné finanční ukazatele. V této části práce rozklíčujeme a zhodnotíme, jaký finanční dopad budou mít jednotlivé varianty – od rekonstrukce a pronájmu po demolici a novostavbu až po možnosti prodeje – a posoudíme, která z nich je nejvýhodnější ve světle aktuálního trhu.

6.4.1 Stanovení vstupních údajů pro určení efektivity

Cash flow

1. Investiční náklady: Pro účely výpočtu investičních nákladů zahrneme jak přímé náklady, tak náklady na projektovou dokumentaci (PD). Odhadovanou hodnotu projektové dokumentace určíme podle informací dostupných na webu [cenyzaobjekty](#). [15] Ceny za rekonstrukci byly odhadnuty na 30 000 Kč za m² na základě průměrných tržních sazeb, jak jsou uváděny na stránce [daibau](#). [16] V celkové částce jsou zahrnuty práce spojené s demolicí stěn, vytvářením nových průchodů pro dveře a okna, obnovou fasády, instalací nových oken a dveří, kompletním přepracováním elektrického a vodovodního rozvodu, instalací sádkartónů, pokládáním nových podlahových a obkladových materiálů a omítáním stěn. S ohledem na stav stavby je cena za rekonstrukci navýšena o 50 %. V případě demolice s následnou novostavbu budou investiční náklady vyčísleny z aplikace Kubix, kde cena zahrnuje kompletní spektrum prací od demoličních prací, přes stavební práce až po instalaci zařízení a dokončování stavby. [17] V rámci finančního plánování projektu se předpokládá, že celková doba potřebná pro demolici s následnou výstavbu nebo rekonstrukci bude trvat dva roky.

2. Příjmy a výdaje: Odhadujeme potenciální příjmy z pronájmu na základě průměrných tržních cen v oblasti Brna, částka za 1+1 bude 11 580 Kč a za 2+1 je 14 144 Kč, podle [idealinajemce](#). [18] Částky byly stanoveny na základě údajů z 4. kvartálu roku 2023. V případě prodeje namísto pronájmu určíme prodejní cenu rovněž na základě tržního hodnocení nemovitostí v oblasti Brna z 4. kvartálu roku 2023. Budu vycházet z TRIKAYA analýzy, kde průměrná prodejní cena za m² v novostavbě je 125 300 Kč. [19] Při

hodnocení potenciálního prodeje nemovitosti po dokončení rekonstrukce bude prodejní cena snížena o 5 % ve srovnání s novostavbou. Toto snížení je odůvodněno faktem, že novostavba nabízí větší atraktivitu a moderní standardy, čímž se zvyšuje její tržní hodnota a usnadňuje prodej. Nové stavební řešení a absence nutnosti dalších investic do údržby či rekonstrukce tak přináší vyšší tržní potenciál. Na konci hodnotícího období u variant 1 a 2, v posledním roce, připočítáme do příjmů 3/5 z prodejní ceny odvozené od variant 3 a 4 jako zůstatkovou hodnotu, zde je uvažována životnost budovy ve výši 50 let. Zůstatková hodnota u Varianty 1 činí 16 069 725 Kč a u Varianty 2 je 17 671 836 Kč. Provozní náklady u rekonstrukce byly stanoveny jako 2 % a u novostavby jako 1 % z celkových investičních nákladů. Ty reflektují průběžné provozní náklady spojené s údržbou nemovitosti, správou budovy a dalšími běžnými výdaji.

3. Hodnotící období: Vycházíme z 20letého hodnotícího období, které aplikujeme pro variantu 1 a 2. Období umožňuje zachytit dlouhodobý dopad investice a zahrnuje obvyklou dobu, během níž lze očekávat potřebu dalších významných oprav či modernizace.

Pro varianty 3 a 4, kde je hlavním cílem prodej po dokončení stavebních prací, bylo stanoveno hodnotící období na 3 roky. Tato délka období reflektuje předpokládanou dobu realizace projektu plus rok, ve kterém předpokládáme prodej nově vybudované/zrekonstruované nemovitosti.

4. Diskontní sazba: Pro určení diskontní sazby jsme se zaměřili na průměrnou výnosnost realitních fondů, která reprezentuje vhodný ukazatel pro srovnání potenciálních výnosů z investice do nemovitosti. V roce 2023 průměrný čistý výnos nemovitostních fondů v České republice dosáhl 2,5 %. Tento rok je z hlediska výnosů považován za mírně podprůměrný. V roce 2022 bylo zhodnocení nemovitostních fondů na rekordní úrovni s průměrným výnosem 8,8 %. Dlouhodobě se průměrné výnosy retailových fondů pohybují okolo 4-6 % ročně. Zvolil jsem diskontní sazbu ve výši 5 %.
[20, 21]

Varianta 1. – rekonstrukce, pronájem

Investiční náklady – Celkové náklady na rekonstrukci 225 m² domu byly původně odhadnuty na 30 000 Kč za m². [16] Vzhledem k současnému technickému stavu stavby a potřebě rozsáhlejších prací jsme se rozhodli navýšit cenu za rekonstrukci o 50 %. Nový odhadovaný náklad na rekonstrukci činí 45 000 Kč za m². Cena za projektovou dokumentaci

je určena na 759 213 Kč. [15] V důsledku toho celková cena za rekonstrukci vychází na 10 884 213 Kč.

Výpočet: investiční náklady – $30\,000 * 1,5 * 225 + 759\,213 = 10\,884\,213$ Kč

Příjmy a výdaje – Příjmy z pronájmu byly vypočítány z průměrných tržních cen v Brně pro byty 1+1 a 2+1, přičemž roční příjmy dosáhly 756 000 Kč. [18] Toto číslo vychází z kombinace tří bytů 1+1 a dvou bytů 2+1, s následným vynásobením měsíčního nájmu pro sumarizaci na celkové roční příjmy. Provozní náklady, stanovené jako 2 % z celkových investičních nákladů, činí ročně 202 500 Kč. Na konci hodnotícího období byla do příjmů připočítána zůstatková hodnota ve výši 3/5 z prodejní ceny, odvozené od prodejních ceny varianty 3. reflektující životnost budovy 50 let, celkově tedy 16 826 061 Kč.

Výpočet: příjmy – $(11\,580 * 3 + 2 * 14\,144) * 12 = 756\,336$ Kč

výdaje – $10\,884\,213 * 0,02 = 217\,684$ Kč

zůstatková hodnota – $756\,366 + 3/5 * 10\,884\,213 = 16\,826\,061$ Kč

Hodnotící období – 20 let

Diskontní sazba – 5 %

Varianta 2. – demolice, novostavba, pronájem

Investiční náklady – Celkové náklady na novostavbu 225 m² domu byly převzaty z příloh 3 a 4. Z toho nám vychází celková cena 14 080 047 Kč.

Výpočet: investiční náklady – $11\,363\,604 + 2\,716\,443 = 14\,080\,047$ Kč

Příjmy a výdaje – Příjmy z pronájmu byly vypočítány z průměrných tržních cen v Brně pro byty 1+1 a 2+1, přičemž roční příjmy dosáhly 756 000 Kč. [18] Toto číslo vychází z kombinace tří bytů 1+1 a dvou bytů 2+1, s následným vynásobením měsíčního nájmu pro sumarizaci na celkové roční příjmy. Provozní náklady, stanovené jako 1 % z celkových investičních nákladů, činí ročně 140 800 Kč. Na konci hodnotícího období byla do příjmů připočítána zůstatková hodnota ve výši 3/5 z prodejní ceny, odvozené od prodejních ceny varianty 4. reflektující životnost budovy 50 let, celkově tedy 16 826 061 Kč.

Výpočet: příjmy – $(11\,580 * 3 + 2 * 14\,144) * 12 = 756\,336$ Kč

výdaje – $14\,080\,047 * 0,01 = 140\,800$ Kč

zůstatková hodnota – $756\,366 + 3/5 * 14\,080\,047 = 17\,671\,836$ Kč

Hodnotící období – 20 let

Diskontní sazba – 5 %

Varianta 3. – rekonstrukce, prodej

Investiční náklady – Celkové náklady na rekonstrukci 225 m² domu byly původně odhadnuty na 30 000 Kč za m². [16] Vzhledem k současnému technickému stavu stavby a potřebě rozsáhlejších prací jsme se rozhodli navýšit cenu za rekonstrukci o 50 %. Nový odhadovaný náklad na rekonstrukci činí 45 000 Kč za m². Cenu za projektovou dokumentaci je určena na 759 213 Kč. V důsledku toho celková cena za rekonstrukci vychází na 10 884 213 Kč.

Výpočet: investiční náklady – $30\,000 * 1,5 = 45\,000 * 225 + 759\,213 = 10\,884\,213$ Kč

Příjmy a výdaje – Výpočet odhadované prodejní ceny nemovitosti po rekonstrukci činí 125 300 Kč na m². [19] S ohledem na to, že se jedná o rekonstruovaný objekt, byla tato cena snížena o 5 %. Tím jsme zohlednili nižší tržní atraktivitu ve srovnání s novostavbou. Následné vynásobení celkovou užitnou plochou domu 225 m² dává odhadovanou prodejní cenu nemovitosti 26 782 875 Kč.

Výpočet: prodejní cena – $125\,300 * 225 * 0,95 = 26\,782\,875$ Kč

Hodnotící období – 3 roky

Varianta 4. – demolice, novostavba, prodej

Investiční náklady – Celkové náklady na novostavbu 225 m² domu byly převzaty z příloh 3 a 4. Z toho nám vychází celková cena 14 080 047 Kč.

Výpočet: investiční náklady – $11\,363\,604 + 2\,716\,443 = 14\,080\,047$ Kč

Příjmy a výdaje – Pro výpočet možného výnosu z prodeje nemovitosti po demolici a následné novostavbě činí 125 300 Kč na m². [19] Pro 225 m² objektu představuje potenciální prodejní cenu 28 192 500 Kč.

Výpočet: prodejní cena – $125\,300 * 225 = 28\,192\,500$ Kč

Hodnotící období – 3 roky

V tabulce 7 jsou uvedeny výsledky pro jednotlivé varianty.

Tabulka 7 – Souhrn ekonomické analýzy [vlastní zpracování]

| | Investiční náklady (CF) [kč] | Peněžní toky provozní fáze | | Hodnotící období [let] | Diskontní sazba [%] |
|-------------|------------------------------|----------------------------|-------------|------------------------|---------------------|
| | | Příjmy [kč] | Výdaje [kč] | | |
| Varianta 1. | 10 884 213 | 756 336 | 217 684 | 20 | 5 |
| Varianta 2. | 14 080 047 | 756 336 | 140 800 | 20 | 5 |
| Varianta 3. | 10 884 213 | 26 782 875 | - | 3 | 5 |
| Varianta 4. | 14 080 047 | 28 192 500 | - | 3 | 5 |

6.4.2 Hodnocení ekonomické efektivity

Pro hodnocení ekonomické efektivity jsem zvolil následující klíčové ukazatele: Čistá současná hodnota (NPV), Index Rentability (PI), Vnitřní výnosové procento (IRR) a Diskontovaná doba návratnosti (PO).

NPV a PI jsou významné pro každou variantu projektu, neboť poskytují komplexní pohled na finanční výnosnost a efektivnost investice vzhledem k současné hodnotě peněz. Tyto ukazatele nám umožňují pochopit, jaký bude čistý finanční přínos projektu po zohlednění diskontní sazby, což je klíčové pro určení celkové výhodnosti investice.

IRR a PO jsou využity pouze u dlouhodobých variant projektu, tedy u těch, které zahrnují rekonstrukci nebo novostavbu s dlouhodobým pronájmem. Vnitřní výnosové procento (IRR) poskytuje měřítko rentability projektu založené na diskontní sazbě, Diskontovaná doba návratnosti (PO) nám zase poskytuje informaci o tom, jak dlouho bude trvat, než se investované prostředky vrátí v hodnotě diskontovaných peněžních toků.

V této části práce tedy budu využívat těchto ukazatelů pro zhodnocení, jak je investice do konkrétní varianty projektu výhodná a jaké jsou její dlouhodobé finanční perspektivy. Peněžní toky jsou vyjádřeny ve stálých cenách v cenové úrovni roku 2023.

V tabulkách 8 a 9 je vývoj peněžních toků.

Tabulka 8 – Výpočet peněžních toků – Varianta 1 [vlastní zpracování]

| Varianta 1. – rekonstrukce, pronájem | | | | | | |
|---|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| rok | 1 | 2 | 3 | 18 | 19 | 20 |
| investiční náklady | -5 442 107 | -5 442 107 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| provozní příjmy | 0 | 0 | 756 336 | 756 336 | 756 336 | 756 336 |
| zůstatková hodnota | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 069 725 |
| provozní výdaje | 0 | 0 | 217 684 | 217 684 | 217 684 | 217 684 |
| NCF | -5 442 107 | -5 442 107 | 538 652 | 538 652 | 538 652 | 16 608 377 |
| diskotní faktor | 1,0500 | 1,1025 | 1,1576 | 2,4066 | 2,5270 | 2,6533 |
| DIS NCF | -5 182 959 | -4 936 151 | 465 308 | 223 821 | 213 163 | 6 259 523 |
| kumulované | -5 182 959 | -10 119 110 | -9 653 802 | -4 824 068 | -4 610 905 | 1 648 617 |

Z tabulky 9 je patrné že diskontována doba návratnosti přesahuje 20 let.

Tabulka 9 – Výpočet peněžních toků – Varianta 2 [vlastní zpracování]

| Varianta 2. demolice, novostavba, pronájem | | | | | | |
|---|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| rok | 1 | 2 | 3 | 18 | 19 | 20 |
| investiční náklady | -7 040 023 | -7 040 023 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| provozní příjmy | 0 | 0 | 756 336 | 756 336 | 756 336 | 17 671 836 |
| zůstatková hodnota | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 915 500 |
| provozní výdaje | 0 | 0 | 140 800 | 140 800 | 140 800 | 140 800 |
| NCF | -7 040 023 | -7 040 023 | 615 536 | 615 536 | 615 536 | 17 531 036 |
| diskotní faktor | 1,0500 | 1,1025 | 1,1576 | 2,4066 | 2,5270 | 2,6533 |
| DIS NCF | -6 704 784 | -6 385 509 | 531 723 | 255 768 | 243 588 | 6 607 263 |
| kumulované | -6 704 784 | -13 090 293 | -12 558 570 | -7 039 470 | -6 795 882 | -188 619 |

V tabulkách 10 a 11 se podíváme na krátkodobé Varianty projektu.

Tabulka 10 – Výpočet peněžních toků – Varianta 3 [vlastní zpracování]

| Varianta 3. - rekonstrukce, prodej | | | |
|---|------------|-------------|------------|
| rok | 1 | 2 | 3 |
| investiční náklady | -5 442 107 | -5 442 107 | 0 |
| provozní příjmy | 0 | 0 | 26 782 875 |
| provozní výdaje | 0 | 0 | 0 |
| NCF | -5 442 107 | -5 442 107 | 26 782 875 |
| diskotní faktor | 1,05 | 1,1025 | 1,1576 |
| DIS NCF | -5 182 959 | -4 936 151 | 23 136 054 |
| kumulované | -5 182 959 | -10 119 110 | 13 016 945 |

Tabulka 11 – Výpočet peněžních toků – Varianta 4 [vlastní zpracování]

| Varianta 4. - demolice, novostavba, prodej | | | |
|---|------------|-------------|------------|
| rok | 1 | 2 | 3 |
| investiční náklady | -7 040 023 | -7 040 023 | 0 |
| provozní příjmy | 0 | 0 | 28 192 500 |
| provozní výdaje | 0 | 0 | 0 |
| NCF | -7 040 023 | -7 040 023 | 28 192 500 |
| diskontní faktor | 1,0500 | 1,1025 | 1,1576 |
| DIS NCF | -6 704 784 | -6 385 509 | 24 353 741 |
| kumulované | -6 704 784 | -13 090 293 | 11 263 449 |

Výsledky ekonomické efektivity:

Tabulka 12 – Výsledky ekonomické efektivity [vlastní zpracování]

| | NPV | PI | IRR | PO |
|------------|---------------|---------|--------|--------|
| Varianta 1 | 1 648 617 Kč | 0,1515 | 6,18 % | 20 let |
| Varianta 2 | -188 619 Kč | -0,0134 | 4,89 % | 21 let |
| Varianta 3 | 13 016 94 Kč | 1,1959 | | |
| Varianta 4 | 11 263 449 Kč | 0,8000 | | |

Vyhodnocení:

V rámci ekonomického hodnocení našeho stavebního projektu byly porovnány čtyři varianty realizace, z nichž každá byla posuzována pomocí klíčových finančních ukazatelů, jak můžeme vidět v tabulce 12.

Varianta 1 a Varianta 2, zaměřené na pronájem, přinesly smíšené výsledky. Varianta 1 s kladným NPV ve výši 1 648 617 Kč a IRR 6,18 % naznačuje, že ačkoliv projekt generuje čistý pozitivní finanční přínos, jeho rentabilita zůstává omezená s PI na 0,1515. Tento výsledek splňuje požadovanou výnosnost 5 %, ale ukazuje na potenciální prostor pro zlepšení rentability.

V případě Varianty 2 jsme zaznamenali záporné NPV -188 619 Kč a negativní PI -0,0134, to poukazuje na nevýhodnost investice s IRR 4,89 %, jež nedosahuje požadované výnosnosti 5 %. Diskontovaná doba návratnosti pro Variantu 1 je stanovena na 20 let a pro Variantu 2 na 21 let. Z toho vyplývá pomalý návrat investovaných prostředků v obou případech. Tato

dlouhá doba návratnosti poukazuje na značné riziko spojené s těmito investičními variantami.

Varianta 3 a Varianta 4, zahrnující prodej po dokončení, se ukázaly jako finančně atraktivnější. Varianta 3 vykázala vysoké NPV 13 016 945 Kč a PI 1,1959, zatímco Varianta 4 s NPV 11 263 449 Kč a PI 0,8000 také představuje solidní návratnost investice. Tyto varianty nepodléhají hodnocení pomocí IRR a PO, neboť jsou zaměřené přímo na krátkodobější období prodeje, konkrétně na tříleté období, kdy se počítá s dvouletou výstavbou následovanou rokem prodeje.

Shrnutí výsledků ukazuje zřetelný rozdíl mezi strategiemi pronájmu a prodeje. Zatímco pronájem (Varianty 1 a 2) se jeví jako méně výnosný s vyšším rizikem a delší dobou návratnosti, stále nabízí výhodu v podobě zachování pozemku s nemovitostí, která může být strategicky výhodné v závislosti na budoucím vývoji trhu a možných změnách využití pozemku. Na druhou stranu, prodej (Varianty 3 a 4) nabízí výrazně lepší finanční výhled a rychlejší návratnost investice, to investorům umožňuje rychlejší přechod k dalším projektům a reinvestici zisků. Tento rozdíl zdůrazňuje důležitost pečlivého výběru strategie realizace projektu v závislosti na specifických cílech a tržních podmínkách, a ukazuje na flexibilitu v rozhodování o dalších krocích v závislosti na preferované investiční strategii.

6.5 Hodnocení rizik a možností

V této kapitole se věnujeme hodnocení rizik a možností, které jsou nezbytné pro porozumění a efektivní řízení našeho stavebního projektu. Pomocí testu elasticity, citlivostní analýzy a kvantitativního hodnocení prozkoumáme, jak se jednotlivé klíčové proměnné odrážejí ve finančních výsledcích a ovlivňují rozhodování o strategických směrech projektu.

6.5.1 Test elasticity

Dříve než zpracujeme citlivostní analýzu, je třeba provést test elasticity pro každou ze čtyř variant projektu. V prvním kroku jsem identifikoval klíčové proměnné. Na základě těchto výsledků byly vybrány kritické proměnné následně podrobeny testům citlivosti, abychom lépe porozuměli jejich vlivu

na ekonomickou efektivnost jednotlivých variant. Na výsledky testu elasticity se podíváme v následujících tabulkách 13, 14, 15, 16.

Tabulka 13 – Test elasticity – Varianta 1 [vlastní zpracování]

Varianta 1

| Testované položky | Elasticita [%] | Kritická proměnná |
|-------------------|----------------|-------------------|
| Investiční výdaje | 3,144 % | ANO |
| Roční příjmy | -4,864 % | ANO |
| Roční výdaje | 1,400 % | ANO |

Tabulka 14 – Test elasticity – Varianta 2 [vlastní zpracování]

Varianta 2

| Testované položky | Elasticita [%] | Kritická proměnná |
|-------------------|----------------|-------------------|
| Investiční výdaje | -69,401 % | ANO |
| Roční příjmy | 42,516 % | ANO |
| Roční výdaje | -7,915 % | ANO |

Tabulka 15 – Test elasticity – Varianta 3 [vlastní zpracování]

Varianta 3

| Testované položky | Elasticita [%] | Kritická proměnná |
|-------------------|----------------|-------------------|
| Investiční výdaje | 3,144 % | ANO |
| Roční příjmy | -1,777 % | ANO |

Tabulka 16 – Test elasticity – Varianta 4 [vlastní zpracování]

Varianta 4

| Testované položky | Elasticita [%] | Kritická proměnná |
|-------------------|----------------|-------------------|
| Investiční výdaje | -69,401 % | ANO |
| Roční příjmy | -2,162 % | ANO |

Z testu elasticity vyplynulo, že všechny námi sledované položky jsou kritické. Zaměříme se dvě nejvíce kritické proměnné: investiční výdaje a roční příjmy.

6.5.2 Citlivostní analýza

V citlivostní analýze se budeme věnovat zkoumání dopadů variací klíčových faktorů na ekonomické výsledky našeho stavebního projektu. Cílem je identifikovat potenciální rizika a nejistoty projektu a připravit se na ně. Zaměříme se posouzení klíčových faktorů:

1) v případě varianty 1 a 2

a) změníme investiční výdaje

b) změníme výši příjmu

2) u variant 3 a 4 se zaměříme, za kolik daný objekt musíme prodat, abychom dosáhli výnosnosti minimálně 15 000 000 Kč

a) zvýšením prodejní ceny

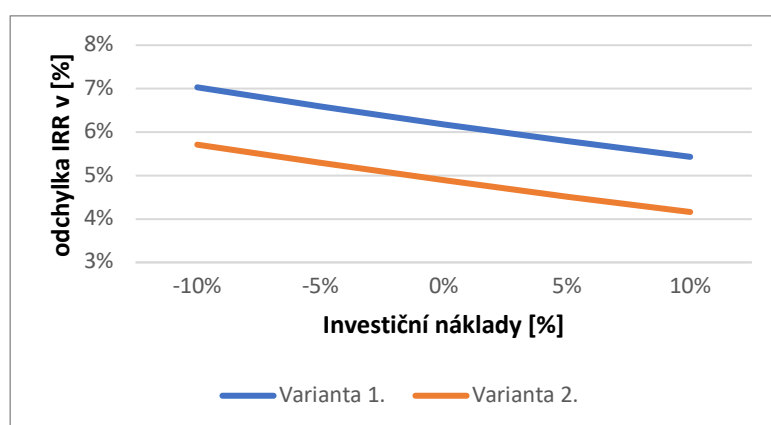
b) snížením nákladů

Pro analýzu využijeme metodu jednofaktorové analýzy, která umožní izolovaně posoudit vliv jednotlivých faktorů, zatímco ostatní proměnné zůstanou nezměněné. Tato metodika nám poskytne jasné informace o tom, jak konkrétní faktory ovlivňují ekonomickou efektivitu projektu a jaké jsou potenciální scénáře, na které bychom měli být připraveni.

Citlivostní analýza 1

Tabulka 17 – Citlivostní analýza – Varianta 1.a [vlastní zpracování]

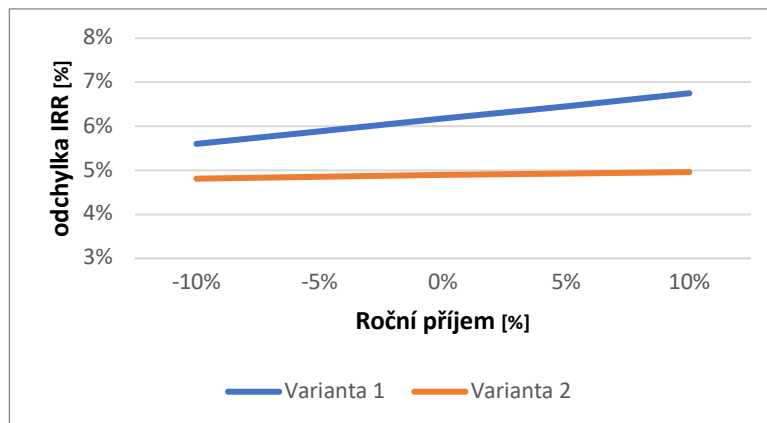
| Investiční výdaje | -10,00% | -5,00% | 0,00% | 5,00% | 10,00% |
|-------------------|---------|--------|-------|-------|--------|
| Varianta 1 | 7,03% | 6,59% | 6,18% | 5,79% | 5,43% |
| Varianta 2 | 5,71% | 5,29% | 4,89% | 4,51% | 4,16% |



Graf 1 – Citlivostní analýza – Varianta 1.a [vlastní zpracování]

Tabulka 18 – Citlivostní analýza – Varianta 1.b [vlastní zpracování]

| příjmy | -10,00% | -5,00% | 0,00% | 5,00% | 10,00% |
|------------|---------|--------|-------|-------|--------|
| Varianta 1 | 5,60% | 5,89% | 6,18% | 6,46% | 6,75% |
| Varianta 2 | 4,81% | 4,85% | 4,89% | 4,93% | 4,96% |



Graf 2 – Citlivostní analýza – Varianta 1.b [vlastní zpracování]

Na základě provedené citlivostní analýzy pro Variantu 1 a Variantu 2 lze pozorovat, že vnitřní výnosové procento (IRR) je u obou variant citlivé na změny v investičních výdajích a příjmech z projektu. Varianta 1 vykazuje větší změnu v IRR v reakci na tato kolísání. Tento fakt může naznačovat zvýšené riziko spojené s Variantou 1, protože jak pokles v investičních výdajích, tak zvýšení příjmů může mít výrazný dopad na rentabilitu projektu.

Z analýzy grafu „Citlivostní analýza – Varianta 1.a“ je patrné, že redukce investičních nákladů by měla pozitivní dopad na rentabilitu Varianty 1, zatímco druhý graf „Citlivostní analýza Varianta 1.b“ ukazuje, stabilní IRR ve Variantě 2 je méně náchylná na změnu v příjmech. To znamená, že Varianta 2 by mohla představovat atraktivní možnost pro investory, kteří preferují stabilní investiční prostředí.

Dále z grafů vyplývá, že zatímco Varianta 1 má potenciál pro vysokou rentabilitu při pečlivém řízení nákladů a optimalizaci příjmů, Varianta 2 nabízí více předvídatelných finančních výsledků, avšak s nižšími možnými zisky. Tato pozorování podtrhují význam pečlivého finančního plánování a řízení projektu, zejména vzhledem k vybrané investiční strategii.

Výsledky citlivostní analýzy upozorňují na rizika spojená s možným překročením rozpočtu a nedostatečným generováním příjmů, které by mohly obě varianty stát ekonomickou výhodou. Odlišnosti v citlivosti

na finanční změny mezi oběma variantami zdůrazňují důležitost detailního dohledu nad projektovými financemi.

Citlivostní analýza 2

Na výsledky druhé části citlivostní analýzy se podíváme v tabulkách 19 a 20.

Tabulka 19 – Citlivostní analýza – Varianta 2.a [vlastní zpracování]

| | původní cena | nová cena |
|------------|--------------|------------|
| Varianta 3 | 26 782 875 | 29 078 509 |
| Varianta 4 | 28 192 500 | 32 518 025 |

Tabulka 20 – Citlivostní analýza – Varianta 2.b [vlastní zpracování]

| | původní IN | Nové IN |
|------------|------------|------------|
| Varianta 3 | 10 884 213 | 8 751 220 |
| Varianta 4 | 14 080 047 | 10 060 976 |

V rámci citlivostní analýzy Varianta 3 a Varianta 4 jsme se zaměřili na krátkodobou perspektivu projektu, kde bylo naším cílem dosáhnout čisté současné hodnoty (NPV) ve výši 15 000 000 Kč. To vyžadovalo úpravu investičních nákladů a prodejní ceny. Z analýzy vyplývá, že pro dosažení požadovaného NPV v rámci Varianty 3 musely být investiční náklady sníženy na 10 884 213 Kč a prodejní cena stanovena na 29 078 509 Kč. Varianta 4 vykazala potřebu snížit investiční náklady na 14 080 047 Kč a zvýšit prodejní cenu na 32 518 025 Kč.

Rozdíly mezi těmito dvěma přístupy odrážejí různé úrovně rizika a návratnosti investice. Varianta 3 s rekonstrukcí se může setkat s nižšími počátečními náklady a potenciálně rychlejším obratem, avšak může také přinést nejistoty spojené s neznámými faktory existujícího objektu, jako jsou skryté vady nebo vyšší než očekávané náklady na rekonstrukci. Zároveň, pokud není rekonstrukce provedena na odpovídající úrovni, může být obtížnější dosáhnout vyšší prodejní ceny.

Dále je důležité si uvědomit, že větší snížení investičních nákladů, jako je tomu ve Variantě 4, může vést k riziku snížení kvality nebo dlouhodobé udržitelnosti projektu. S takto výraznými sníženími je důležité pečlivě zvážit, jaké kompromisy jsou provedeny v rámci rozpočtu a jak tyto změny ovlivní konečnou hodnotu a přitažlivost nemovitosti na trhu. Varianta 4

má potenciál přilákat vyšší tržní ceny díky moderním standardům a nižším očekávaným nákladům na údržbu. Z dlouhodobého hlediska může být finančně přínosnější. Nicméně, vyšší prodejní cena může zároveň limitovat počet zájemců.

Shrnutí citlivostní analýzy

Varianta 1 vyžaduje důkladnou správu a může nabídnout vysoké výnosy za předpokladu efektivního řízení, zatímco Varianta 2 se jeví jako stabilnější možnost s menšími potenciálními zisky. Varianta 3 vyžaduje nižší úpravy nákladů oproti Variantě 4. Je potřeba brát v potaz, že Varianta 4 může být lukrativnější při prodeji. Tento výsledek podtrhuje potřebu opatrného plánování a flexibilního přístupu k financování projektů. Je tedy nezbytné zvážit očekávání výnosů ve vztahu k toleranci k riziku a definovat vhodnou investiční strategii pro dosažení požadovaných cílů.

Přepínací hodnoty

Tabulka 21 – Přepínací hodnoty [vlastní zpracování]

| Varianta projektu | Změn investičních nákladů (%) | Změn v ročních příjmů (%) | NPV =0 |
|-------------------|-------------------------------|---------------------------|--|
| Varianta 1 | +16,29 % (zvýšení) | -21,32 % (snížení) | Změna nákladů a příjmů vede k dosažení bodu zvratu |
| Varianta 2 | -1,44 % (snížení) | +2,44 % (zvýšení) | Změna nákladů a příjmů vede k dosažení bodu zvratu |

Výsledky citlivostní analýzy naznačují, že: Varianta 1 – rekonstrukce a Varianta 2 – demolice s následnou novostavbou mají své specifické přepínací hodnoty, při nichž by dosáhly bodu, kde by neto současná hodnota (NPV) byla nulová.

Jak vyplývá z tabulky 21, u Varianty 1 je možné zvýšit investiční náklady až o 16,29 %, což značí větší flexibilitu v rámci této varianty vůči zvýšení nákladů. Na druhou stranu, Varianta 2 vykazuje potřebu snížení investičních nákladů o 1,44 %, aby dosáhla přepínací hodnoty. Tento výsledek poukazuje na vyšší citlivost Varianty 2 na změny investičních nákladů ve srovnání s Variantou 1, která může akceptovat značnější zvýšení nákladů bez negativního dopadu na finanční výsledky

Pokud jde o příjmy, Varianta 1 dovoluje, aby se roční příjmy snížily až o 21,32 %, zatímco Varianta 2 by potřebovala mírný nárůst příjmů o 2,44 %, aby dosáhla bodu zvratu NPV na 0 Kč. Tyto výsledky ukazují, že Varianta 2 má nižší toleranci k poklesu příjmů, to ji činí riskantnější ve srovnání s Variantou 1, která má lepší schopnost vyrovnat se s potenciálními ztrátami z příjmů.

Tabulka 22 – porovnání původní a přepínací hodnoty – Varianta 1 [vlastní zpracování]

| Varianty Projektu | investičních nákladech | roční příjmy |
|--------------------------------|------------------------|--------------|
| Varianta 1 – původní | 10 884 213 Kč | 756 336 Kč |
| Varianta 1 – přepínací hodnota | 12 657 482 Kč | 595 116 Kč |

Tabulka 23 – porovnání původní a přepínací hodnoty – Varianta 2 [vlastní zpracování]

| Varianty Projektu | investičních nákladech | roční příjmy |
|--------------------------------|------------------------|--------------|
| Varianta 2 – původní | 14 080 047 Kč | 756 336 Kč |
| Varianta 2 – přepínací hodnota | 13 877 167 Kč | 774 781 Kč |

Z tabulek 22 a 23 vyplývá, že Varianta 2 je výrazně citlivější na změny v investičních nákladech i příjmech než Varianta 1. Varianta 1 může snášet poměrně velké poklesy jak v investičních nákladech, tak v příjmech. Varianta 2 může být přitažlivější, pokud se očekává stabilní nebo rostoucí tržní prostředí s malým rizikem fluktuací. Tyto informace jsou klíčové pro rozhodování, která varianta je rizikovější a jaká by mohla být příznivější v nestabilním ekonomickém prostředí.

6.5.3 Kvantitativní analýza

V této kapitole se věnujeme kvalitativní analýze investičního projektu pomocí simulace metodou Monte Carlo. Analyzujeme dva scénáře: Variantu 1 – rekonstrukci stávajícího objektu a Variantu 2 – demolici s následnou novostavbou. Cílem je zjistit, jak různé proměnné ovlivňují klíčové finanční ukazatele a hodnoty projektu, a identifikovat potenciální rizika.

Metodologie simulace Monte Carlo

Kvantitativní analýza byla provedena pomocí softwaru Crystal Ball, který umožňuje modelování nejistot a predikci finančních výsledků projektů. Simulace byla založena na 10 000 bězích, s důrazem na předpoklad 95% jistoty výsledků.

Modelované proměnné

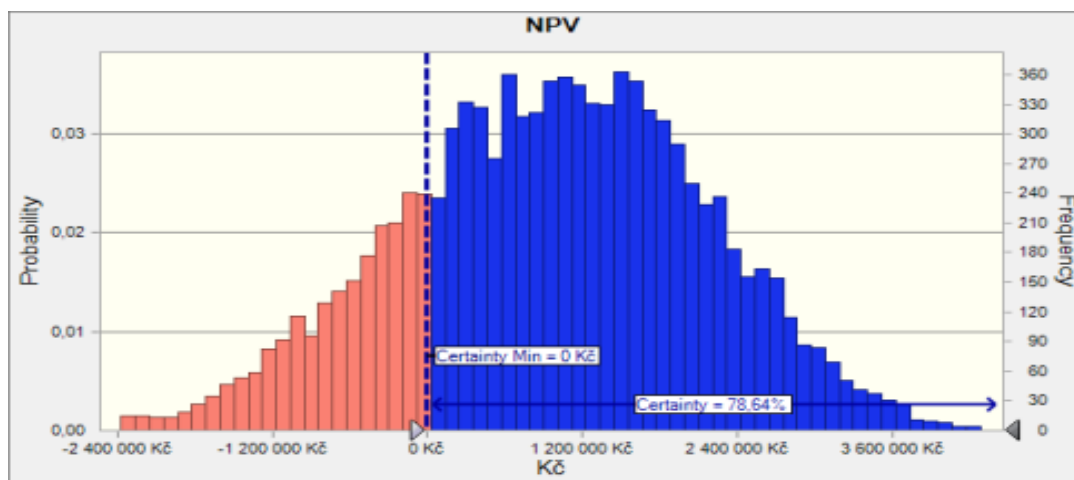
V modelu byly uvažovány různé distribuce pravděpodobnosti pro investiční náklady a roční příjmy. Pro investiční náklady byla použita trojúhelníková distribuce s minimálními, nejpravděpodobnějšími a maximálními hodnotami. Roční příjmy byly modelovány pomocí normální distribuce se stanoveným průměrem a směrodatnou odchylkou.

Tyto distribuce byly zvoleny záměrně, aby odrážely různé charakteristiky finančních veličin v projektu. U investičních nákladů jsme se rozhodli pro trojúhelníkovou distribuci, neboť umožňuje zohlednit nejistoty spojené s odhady těchto nákladů. Předpokládáme, že minimální investiční náklady dosáhnou 90 % od původně odhadnuté hodnoty. Značné snížení nákladů je obvykle náročné, a ne vždy možné. Na druhé straně maximum jsme nastavili na 130 %, protože překročení rozpočtu je ve stavebnictví běžné a může nastat mnohem snáze než jeho snížení. Tato nastavení nám pomáhají realisticky modelovat rozsah potenciálních nákladů, s nimiž se můžeme v průběhu projektu setkat.

Na druhé straně, normální distribuce předpokládá, že data kolem průměru jsou symetrická a nejčastěji se vyskytující hodnoty jsou blízko průměru, s klesající pravděpodobností pro extrémní hodnoty. Tato distribuce je vhodná pro modelování ročních příjmů, protože očekáváme, že skutečné hodnoty budou kolísat kolem známého průměru ve známém rozsahu, to je typické pro stávající pronájmy a jejich příjmové toky. [22]

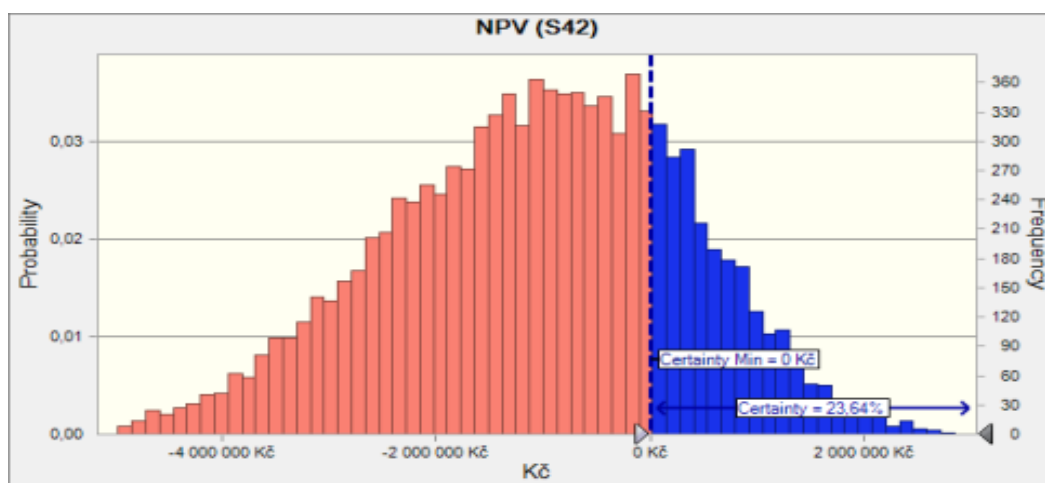
Výsledky Analýzy

Varianta 1



Graf 3 – pravděpodobnostní rozdělení závislé náhodné veličiny "čistá současná hodnota" – Varianta 1 [vlastní zpracování s využitím softwaru Crystal Ball]

Varianta 2



Graf 4 – pravděpodobnostní rozdělení závislé náhodné veličiny "čistá současná hodnota" – Varianta 2 [vlastní zpracování s využitím softwaru Crystal Ball]

Hodnocení Scénářů

Analýza ukázala, že v prvním scénáři (Varianta 1) je jistota dosažení NPV vyšší než nula, přesně 78,64 %, z toho vyplývá, že většina případů generuje kladnou čistou současnou hodnotu. V tomto scénáři se předpokládá, že výsledky se budou pohybovat v rozmezí od -3 231 644 Kč do 4 622 607 Kč s nejpravděpodobnějším výsledkem 1 648 617 Kč.

V druhém scénáři (Varianta 2) je situace mnohem nejistější s pravděpodobností 23,64 % dosažení NPV vyšší než nula. Rozsah výsledků je zde také širší, od -5 969 950 Kč do 3 166 048 Kč se střední hodnotou -1 064 042 Kč. Širší rozsah naznačuje, že je zde větší riziko a potenciál pro ztráty.

V následujících tabulkách se podíváme na statistické ukazatele, které nám vyšli v citlivostní analýze.

Tabulka 24 - Výsledné statistické ukazatele u Varianty 1 a 2 [vlastní zpracování s využitím softwaru Crystal Ball]

| Varianta 1 | | Varianta 2 | |
|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|
| Statistické ukazatele | Hodnota | Statistické ukazatele | Hodnota |
| střední hodnota | 957 209 Kč | střední hodnota | -1 064 042 Kč |
| medián | 1 001 913 Kč | medián | -984 579 Kč |
| směrodatná odchylka | 1 187 106 Kč | směrodatná odchylka | 1 392 629 Kč |
| špičatost | 2,81 | špičatost | 2,77 |
| šikmost | -0,1534 | šikmost | -0,2440 |
| variační koeficient | 1,24 | variační koeficient | -1,31 |
| minimum | -3 231 644 Kč | minimum | -5 969 950 Kč |
| maximum | 4 622 607 Kč | maximum | 3 166 048 Kč |
| rozpětí | 7 854 252 Kč | rozpětí | 9 135 998 Kč |

Porovnání a vyhodnocení

Vyhodnocení simulace Monte Carlo odhaluje rozsah rizika a potenciální finanční variability, se kterými se projekt potýká. Z hlediska střední hodnoty je Varianta 1 nadějnější, protože její pozitivní hodnota 957 209 Kč indikuje, že průměrný finanční výsledek je ziskový. V kontrastu k tomu Varianta 2 vykazuje střední hodnotu -1 064 042 Kč, z toho vychází průměrná ztráta a naznačuje vyšší pravděpodobnost nepříznivého finančního výsledku.

Z pohledu mediánu, který odpovídá střednímu bodu rozdělení výsledků, je Varianta 1 s hodnotou 1 001 913 Kč výhodnější než Varianta 2 s mediánem -984 579 Kč. To ukazuje na stabilnější očekávaný výnos pro první variantu, kde většina hodnot leží v horní části spektra výsledků. To znamená, že ve Variantě 1 se můžeme s větší pravděpodobností dočkat lepšího výsledku než ve Variantě 2.

Dalším důležitým měřítkem je směrodatná odchylka, ta vyjadřuje rozptýlenost hodnot kolem střední hodnoty. Ve Variantě 1 je odchylka 1 187 106 Kč, která naznačuje střední míru rizika. Varianta 2 s odchylkou 1 392 629 Kč vykazuje ještě vyšší míru variability výsledků, a tedy i rizika. Z toho vyplývá, že investice do druhé varianty je spojena s větší nejistotou.

Špičatost ukazatele pro obě varianty je téměř stejná a pohybuje se kolem hodnoty 2,8. Nižší hodnota naznačuje menší pravděpodobnost extrémních výsledků než u normálního rozdělení. To může být vnímáno jako pozitivní, neboť extrémní výsledky mohou znamenat větší rizika.

Šikmost ukazuje na asymetrii distribuce, je v obou případech negativní, ale Varianta 1 má hodnotu blíže k nule (-0,1534), to ukazuje na méně zkreslené rozložení k nižším hodnotám oproti Variantě 2 (-0,2440). Tento fakt poukazuje na to, že Varianta 1 má menší sklon k výskytu nízkých výnosových hodnot.

Variační koeficient ve Variantě 1 je 1,24. Odráží to střední úroveň rizika vzhledem k očekávanému výnosu. Ve Variantě 2 je koeficient -1,31. Může se zdát matoucí kvůli negativní střední hodnotě a vyžaduje tedy opatrnější interpretaci v kontextu celkového rizika projektu. Ve výsledku je variační koeficient v absolutní hodnotě ve Variantě 2 větší, tedy přináší větší riziko.

Vyhodnocení

Na základě provedené kvantitativní analýzy lze říct:

- Varianta 1 nabízí potenciální zisk a stabilnější výsledky, ale také přináší určité riziko kvůli středně vysoké variabilitě výsledků.
- Varianta 2 přináší vyšší riziko ztráty a větší variabilitu ve výsledcích. Je pravděpodobnější, že projekt vygeneruje ztrátu, díky čemu by mohlo dojít k přehodnocení této investiční příležitosti.

Z těchto výsledků je zřejmé, že Varianta 1 je z finančního hlediska preferovanější kvůli pozitivní střední hodnotě a menší šikmosti, i když je stále doprovázená určitým rizikem. Varianta 2 vykazuje vyšší riziko ztráty a větší nejistotu, což ji činí méně atraktivní pro potenciální investory.

7 Závěr

V této bakalářské práci jsme se zaměřili na hodnocení čtyř investičních scénářů pro rodinný dům situovaný v Brně-Slatině. Hlavním cílem bylo zhodnotit ekonomickou efektivnost a výhodnost těchto variant: kompletní rekonstrukce s pronájmem, demolice s novostavbou a pronájmem, kompletní rekonstrukce s prodejem a demolice s novostavbou a prodejem.

Pomocí ekonomické a citlivostní analýzy, včetně kvantitativní metody, jsme získali ucelený pohled na potenciální výnosy a rizika spojená s každou variantou. Test elasticity a citlivostní analýza nám umožnily identifikovat kritické proměnné a lépe pochopit, jak změny těchto proměnných ovlivňují finanční výsledky projektu.

Analýza ukázala, že rekonstrukce s pronájmem – Varianta 1 (dlouhodobá) a demolice s novostavbou a prodejem – Varianta 4 (krátkodobá) představují nejatraktivnější možnosti. Varianta 1 nabízí stabilnější výnosy s potenciálem pro zisk a menší pravděpodobnost neúspěchů. Varianta 4, nabízí významně vyšší potenciální zisky díky prodeji za vyšší cenu a v kombinaci se snížením nákladů je perspektivnější.

Citlivostní analýza zvýraznila význam správného řízení investičních nákladů a pečlivého plánování příjmů, aby se minimalizovala rizika a maximalizovaly výnosy. Varianta 1 prokázala menší citlivost na financování a tržní fluktuační. To z ní činí preferovanou volbou pro investory hledající stabilní příjem.

Výsledky kvantitativní analýzy pomocí simulace Monte Carlo potvrdily, že Varianta 1 má významně vyšší pravděpodobnost dosažení kladné čisté současné hodnoty ve srovnání s Variantou 2. Z toho vyplývá že Varianta 1 má vyšší finanční stabilitu a menší riziko.

V závěru doporučuji zrealizovat, Variantu 1 nebo Variantu 4. Je důležitý pečlivý výběr investiční strategie a hloubkové porozumění klíčových finančních ukazatelů které jsou zásadní pro úspěch investičního projektu. Tato práce poskytla základ pro informované rozhodování o investicích, který může sloužit jako vzor pro podobné projekty v budoucnu.

Cílem bakalářské práce bylo teoreticky vymezit problematiku hodnocení efektivnosti a posouzení rizik investičního projektu a na případové studii reálného investičního projektu ukázat funkčnost definovaných postupů. Všechny stanovené cíle byly v průběhu práce podrobně analyzovány a úspěšně řešeny.

8 Seznam použitých zdrojů

- [1] FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK, 2005. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-0939-0.
- [2] Phases of the Project Management Lifecycle Explained. *Coursera* [online] [cit. 2023-11-28]. Dostupné z: <https://www.coursera.org/articles/project-management-lifecycle>
- [3] ORT, Petr. *Analýza realitního trhu*. Praha: Leges, 2019. Praktik (Leges). ISBN 978-80-7502.
- [4] *Economic Efficiency: Definition and Examples*. *Investopedia* [online] [cit. 2023-11-28]. Dostupné z: https://www.investopedia.com/terms/e/economic_efficiency.asp
- [5] Profitability Ratios. *Corporate Finance Institute* [online] [cit. 2023-11-28]. Dostupné z: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/accounting/profitability-ratios/>
- [6] KORYTÁROVÁ, Jana. *Investování Elektronická studijní opora FAST VUT*, 2009
- [7] 5 KORYTÁROVÁ, Jana. *Ekonomika investic Elektronická studijní opora FAST VUT*, 2020
- [8] *Net Present Value (NPV): What It Means and Steps to Calculate It*. Online. *Investopedia*. [cit. 2024-01-20]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/n/npv.asp>
- [9] BOGATAJ, David a Marija BOGATAJ, 2019. NPV approach to material requirements planning theory – a 50-year review of these research achievements. *International Journal of Production Research* [online]. 57(15–16), 5137–5153. ISSN 0020-7543. Dostupné z: doi:10.1080/00207543.2018.1524167
- [10] MARCHIONI, Andrea a Carlo Alberto MAGNI, 2018. Investment decisions and sensitivity analysis: NPV-consistency of rates of return. *European Journal of Operational Research* [online]. 268(1), 361–372. ISSN 03772217. Dostupné z: doi:10.1016/j.ejor.2018.01.07

- [11] MÁČE, Miroslav, 2006. *Finanční analýza investičních projektů: praktické příklady a použití*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1557-5.
- [12] HNILICA, Jiří a FOTR, Jiří, 2009. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2560-4.
- [13] Kolektiv autorů. *Rezortní metodika pro hodnocení ekonomické efektivnosti projektů dopravních staveb*. 1. vyd. Praha: Státní fond dopravní infrastruktury. ISBN 978-80-907177-6-3
- [14] Katastrální mapy [online]. [cit. 01.05.2023]. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(gs30tc1einmg0dnuggi5ug14\)\)/Default.aspx?head_tab=sekce-00-gp&mode=TextMeta&text=uvod_uvod&menu=01&news=yes](https://geoportal.cuzk.cz/(S(gs30tc1einmg0dnuggi5ug14))/Default.aspx?head_tab=sekce-00-gp&mode=TextMeta&text=uvod_uvod&menu=01&news=yes)
- [15] *Náklady pozemních staveb - Ceny za projekty* [online] [cit. 2024-05-06]. Dostupné z: <https://www.cenyzaprojekty.cz/kalkulace/pozemni-stavby>
- [16] Rekonstrukce domu Cena: Daibau.cz. *Daibau.cz - výhodné nabídky, spolehliví poskytovatelé* [online] [cit. 2024-05-06]. Dostupné z: https://www.daibau.cz/ceny/rekonstrukce_domu
- [17] *KUBIX* [online] [cit. 2024-05-06]. Dostupné z: <https://kubix.urs.cz/>
- [18] *Cenová mapa nájemného - Brno | IdealniNajemce.cz* [online] [cit. 2024b-05-06]. Dostupné z: <https://idealninajemce.cz/cenova-mapa-najemneho/cenova-mapa-najemneho-brno>
- [19] *Analýza novostaveb v Brně | Trikaya* [online]. [cit. 2024-05-06]. Dostupné z: <https://analyzy.trikaya.cz>
- [20] *Komentář k úrokovým sazbám měnových finančních institucí - Česká národní banka* [online] [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/statistika/menova_bankovni_stat/harm_stat_data/komentar-k-urokovym-sazbam-menovych-financnich-instituci/index.html

- [21] Výsledky nemovitostních fondů za první pololetí 2023. *Nemovitostní fondy - srovnání* [online] [cit. 2024-05-16]. Dostupné z: <https://www.nemovitostni-fondy.cz/aktuality/vysledky-nemovitostnich-fondu-za-prvni-pololeti-2023-200/>
- [22] Korytářová, Jana, and Vít Hromádka. 2021. "Risk Assessment of Large - Scale Infrastructure Projects—Assumptions and Context" *Applied Sciences* 11, no. 1: 109. <https://doi.org/10.3390/app11010109>

9 Seznam použitých zkratk a symbolů

| | |
|---------|------------------------------------|
| ROA | Rentabilita celkového kapitálu |
| ROE | Rentabilita vlastního kapitálu |
| ROI | Rentabilita investovaného kapitálu |
| NPV | Čistá současná hodnota |
| PI | Index Rentability |
| IRR | Vnitřní výnosové procento |
| PO | Diskontovaná doba návratnosti |
| vs. | versus |
| např. | například |
| PD | projektová dokumentace |
| CF | peněžní tok |
| Kč | Koruna česká |
| NCF | čistý peněžní tok |
| DIS NCF | diskontovaný čistý peněžní tok |

10 Seznam použitých vzorců, obrázků, tabulek a grafů

10.1 Seznam použitých vzorců

| | |
|--|----|
| (1) RENTABILITA VLASTNÍHO KAPITÁLU | 14 |
| (2) RENTABILITA CELKOVÉHO KAPITÁLU | 15 |
| (3) RENTABILITA INVESTOVANÉHO KAPITÁLU | 15 |
| (4) VÝPOČET PV | 18 |
| (5) VÝPOČET NPV..... | 18 |
| (6) VÝPOČET PI..... | 20 |
| (7) OBECNÉ VYJÁDŘENÍ IRR..... | 21 |
| (8) INTERPOLAČNÍ VÝPOČET IRR | 22 |
| (9) VÝPOČET PO..... | 23 |

10.2 Seznam použitých obrázků

| | |
|--|----|
| OBRÁZEK 1 – GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ STANOVENÍ IRR [4] | 22 |
| OBRÁZEK 2 – (NÁMI SLEDOVANÝ) RODINNÝ DŮM [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]..... | 36 |
| OBRÁZEK 3 – LETECKÝ SNÍMEK Z KATASTRU NEMOVITOSTÍ [15]..... | 37 |

10.3 Seznam použitých tabulek

| | |
|---|----|
| TABULKA 1 – ROZHODOVACÍ PRAVIDLO PRO NPV [6]..... | 18 |
| TABULKA 2 – ROZHODOVACÍ PRAVIDLO PRO PI [6]..... | 20 |
| TABULKA 3 – ROZHODOVACÍ PRAVIDLO PRO IRR [6] | 21 |
| TABULKA 4 – STUPNICE PRAVDĚPODOBNOTI VÝSKYTU RIZIKA [13]..... | 30 |
| TABULKA 5 – STUPNICE ZÁVAŽNOSTI DŮSLEDKŮ RIZIKA [13] | 30 |
| TABULKA 6 – MATICE MÍRY RIZIKA [13] | 30 |
| TABULKA 7 – SOUHRN EKONOMICKÉ ANALÝZY [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ] | 42 |
| TABULKA 8 – VÝPOČET PENĚŽNÍCH TOKŮ – VARIANTA 1 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ] | 43 |
| TABULKA 9 – VÝPOČET PENĚŽNÍCH TOKŮ – VARIANTA 2 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ] | 43 |
| TABULKA 10 – VÝPOČET PENĚŽNÍCH TOKŮ – VARIANTA 3 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ] | 43 |
| TABULKA 11 – VÝPOČET PENĚŽNÍCH TOKŮ – VARIANTA 4 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ] | 44 |
| TABULKA 12 – VÝSLEDKY EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ] | 44 |
| TABULKA 13 – TEST ELASTICITY – VARIANTA 1 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]..... | 46 |
| TABULKA 14 – TEST ELASTICITY – VARIANTA 2 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]..... | 46 |
| TABULKA 15 – TEST ELASTICITY – VARIANTA 3 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]..... | 46 |
| TABULKA 16 – TEST ELASTICITY – VARIANTA 4 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ] | 46 |
| TABULKA 17 – CITLIVOSTNÍ ANALÝZA – VARIANTA 1.A [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]..... | 47 |
| TABULKA 18 – CITLIVOSTNÍ ANALÝZA – VARIANTA 1.B [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]..... | 48 |

| | |
|--|----|
| TABULKA 19 – CITLIVOSTNÍ ANALÝZA – VARIANTA 2.A [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]..... | 49 |
| TABULKA 20 – CITLIVOSTNÍ ANALÝZA – VARIANTA 2.B [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]..... | 49 |
| TABULKA 21 – PŘEPÍNACÍ HODNOTY [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]..... | 50 |
| TABULKA 22 – POROVNÁNÍ PŮVODNÍ A PŘEPÍNACÍ HODNOTY – VARIANTA 1 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]..... | 51 |
| TABULKA 23 – POROVNÁNÍ PŮVODNÍ A PŘEPÍNACÍ HODNOTY – VARIANTA 2 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]..... | 51 |
| TABULKA 24 – VÝSLEDNÉ STATISTICKÉ UKAZATELE U VARIANTY 1 A 2 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ S VYUŽITÍM SOFTWARE CRISTAL BALL]..... | 54 |

10.4 Seznam použitých grafů

| | |
|--|----|
| GRAF 1 – CITLIVOSTNÍ ANALÝZA – VARIANTA 1.A [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ] | 47 |
| GRAF 2 – CITLIVOSTNÍ ANALÝZA – VARIANTA 1.B [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ] | 48 |
| GRAF 3 – PRAVDĚPODOBNOSTNÍ ROZDĚLENÍ ZÁVISLÉ NÁHODNÉ VELIČINY "ČISTÁ SOUČASNÁ HODNOT " – VARIANTA 1 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ S VYUŽITÍM SOFTWARE CRISTAL BALL] | 53 |
| GRAF 4 – PRAVDĚPODOBNOSTNÍ ROZDĚLENÍ ZÁVISLÉ NÁHODNÉ VELIČINY "ČISTÁ SOUČASNÁ HODNOTA " – VARIANTA 2 [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ S VYUŽITÍM SOFTWARE CRISTAL BALL] | 53 |

11 Přílohy

Příloha č.1 – Hodnocení efektivnosti projektu

Příloha č.2 – Trikaya_analyza_Q4_2023

Příloha č.3 – KUBIX_protokol_demolice

Příloha č.4 – KUBIX_protokol_novostavba

Příloha č.5 – Crystal_Ball_report