

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Pokorný** Jméno: **Oldřich** Osobní číslo: **468457**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávací katedra/ústav: **Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví**
Studijní program: **Stavební inženýrství**
Studijní obor: **Management a ekonomika ve stavebnictví**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Řízení rizik v developerském projektu

Název bakalářské práce anglicky:

Risk management in a development project

Pokyny pro vypracování:

Rámcový obsah bakalářské práce:

Teoretická část:

- vymezení základních pojmů, metody analýzy rizik

Praktická část:

- představení developerského projektu,

- použití RIPRAN a simulace Monte Carlo na konkrétním příkladu

Seznam doporučené literatury:

SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.

FOTR, Jiří a Jiří HNILICA. Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5104-7.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Eduard Hromada, Ph.D., katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví FSv

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **17.02.2020**

Termín odevzdání bakalářské práce: **24.05.2020**

Platnost zadání bakalářské práce: _____

Ing. Eduard Hromada, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

prof. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) učariv/katedry

prof. Ing. Jiří Máca, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

_____ Datum převzetí zadání

_____ Podpis studenta

Řízení rizik v developerském projektu

Risk management in development project

Anotace

Tato závěrečná bakalářská práce pojednává o řízení rizik developerského projektu. První část práce se zabývá teorií řízení rizik. Je zde vysvětlena problematika řízení rizik, definování základních pojmů a obecný popis developerských projektů. Dále je v první části uvedeno a popsáno několik významných metod analýzy rizik.

Druhá část této práce se věnuje praktickému využití analýzy rizik na konkrétním developerském projektu. Nejprve je provedena metoda RIPRAN a následně je realizována simulační metoda Monte Carlo. Závěrem této části je vyhodnocení výsledků.

Annotation

This bachelor thesis deals with the risk management of a development project. The first part of the thesis deals with the theories of risk management. It explains the issues of risk management, defining basic concepts and a general description of development projects. The first part also contains and describes some significant risk analysis methods.

The second part of this work deals with the practical use of risk analysis on a specific development project. Firstly is done the RIPRAN method continued by the Monte Carlo simulation method. At the end of the second part there are evaluations of the results.

Klíčová slova

Riziko, nebezpečí, hrozba, aktivum, zranitelnost, protiopatření, developerský projekt, analýza rizik, řízení rizik, kvalitativní metody, kvantitativní metody, metoda RIPRAN, simulační metoda Monte Carlo

Keywords

Risk, danger, threat, asset, vulnerability, countermeasures, development project, risk analysis, risk management, qualitative method, quantitative method, RIPRAN method, Monte Carlo simulation method

Obsah

ÚVOD	7
TEORETICKÁ ČÁST	8
1 Základní pojmy	9
1.1 Developer	9
1.2 Developerský projekt	10
1.2.1 Fáze developerského projektu	10
1.3 Riziko a nejistota	13
2 Řízení rizik	14
2.1 Základní pojmy řízení rizik	15
2.2 Identifikace rizik	16
2.3 Analýza rizik	17
2.4 Ošetření rizik	18
2.5 Vyhodnocení	20
3 Metody analýzy rizik	21
3.1 Kvalitativní metody	21
3.1.1 Matice rizik	21
3.1.2 RIPRAN	22
3.1.3 Metoda Delphi	23
3.2 Kvantitativní metody	23
3.2.1 Rozhodovací stromy	24
3.2.2 Simulace Monte Carlo	24
3.2.3 Metody pro počítačové zpracování	25
PRAKTICKÁ ČÁST	26
4 Základní informace o projektu	27
5 Kvalitativní analýza rizik – metoda RIPRAN	28
5.1 Identifikace rizik	28
5.2 Kvantifikace rizik	34
5.3 Reakce a protipatření	37
5.4 Závěr a zhodnocení	40
6 Kvantitativní analýza rizik - simulace Monte Carlo	41
6.1 Vstupní hodnoty	41
6.2 Princip simulace reálné skutečnosti	44
6.3 Programování simulace	45
6.4 Vyhodnocení simulovaných hodnot – před zavedením opatření	46
6.5 Vyhodnocení simulovaných hodnot po zavedení protipatření	48
6.6 Porovnání	50
ZÁVĚR	51
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	53

ÚVOD

Cílem praktické části této práce je určit a následně vyhodnotit rizika, která mohou ohrozit konkrétní developerský projekt. K tomuto účelu jsem využil dva druhy metod analýzy rizik – kvalitativní a kvantitativní. Za kvalitativní metodu jsem zvolil metodu RIPRAN. Metoda RIPRAN mi však nedokáže poskytnout potřebný pohled na rizikovost projektu a na náklady s ní spojené. Nicméně díky této metodě získám potřebné údaje o rizicích, které následně využiji jako základ ve kvantitativní metodě.

Za kvantitativní metodu jsem zvolil simulaci Monte Carlo. Touto metodou plánuji vyhodnotit alespoň deset tisíc simulací a určit tak, jaké náklady s sebou nesou rizika v daném developerském projektu. Výsledkem by se tak měla stát celková hodnota rizik, kterou bude s největší pravděpodobností potřeba uhradit. Developer by si tak měl ponechat tuto částku jako rezervu.

Po provedení simulace Monte Carlo, kde uvažuji dopady rizik určené odborným odhadem, provedu simulaci znovu. Podruhé ale budu uvažovat snížené dopady rizik, které by nastaly díky zavedení protiopatření, která jsem určil v rámci metody RIPRAN. Obě simulace vyhodnotím a porovnáám.

K provedení obou metod analýzy rizik na konkrétním projektu – Obchodní centrum Kunratice, využiji postupy a poznatky, které jsem určil v teoretické části této práce.



TEORETICKÁ ČÁST



1 Základní pojmy

1.1 Developer

Pojem developer je v posledních letech hodně skloňovaný termín. I když je názor lidí v tomto ohledu zdatně ovlivněn sdělovacími prostředky, většina se přikloní k závěru, že developer není nic jiného než člověk, který se v první řadě snaží generovat zisk. Developer je však mnohem víc. V rámci této práce je tedy nezbytně nutné definovat si, kdo to developer je.

Označení developer je odvozeno z anglického slova development, které znamená rozvoj.¹⁵ Developer může být jak fyzická tak i právnická osoba. Jeho hlavním předmětem činnosti je investování finančních prostředků do výstavby nemovitostí. Nicméně neprovádí pouze jen investorskou činnost. Developer je zejména zprostředkovatel a koordinátor dodávaných služeb. [15]

Developerská činnost většinou zahrnuje veškeré úkony spojené s výstavbovým projektem přes všechny fáze. Zejména:

- Určení cíle/záměru projektu
- Zajištění vhodného pozemku
- Zadání vypracování projektové dokumentace
- Zajištění stavebního povolení
- Výběr zhotovitele stavby
- Předání/vedení do provozu

Developer jako takový nemusí být nutně znalcem ve všech daných oborech. Řídí a najímá takové pracovníky, které potřebuje pro úspěšnou realizaci projektu. *Vedle zhotovitele se na celém projektu podílí celá řada dalších osob, zejména architekti, projektanti, právníci, další poradci a samozřejmě projektoví manažeři.¹⁶ [16]*

¹⁵ Developeri. *Developeri.info* [online]. [cit. 24.3.2020]. Dostupné z: <http://www.developeri.info/?articlesListFrom=10&articlesListCount=5>

¹⁶ ACHOUR, G. *Developerské projekty – 1. část* [online]. 27.4.2005, [cit. 24.3.2020]. Dostupné z: <http://www.epravo.cz/top/clanky/developerske-projekty-1cast-32869.html>



1.2 Developerský projekt

Jak již bylo nastíněno, developerský projekt je soubor mnoha navazujících činností. Na začátku developerského projektu stojí pouhá myšlenka a na konci samotná nemovitost či komplex nemovitostí. Cílem projektu je generování zisku, který může být dosažen buď pronájmem, nebo prodejem dané nemovitosti.

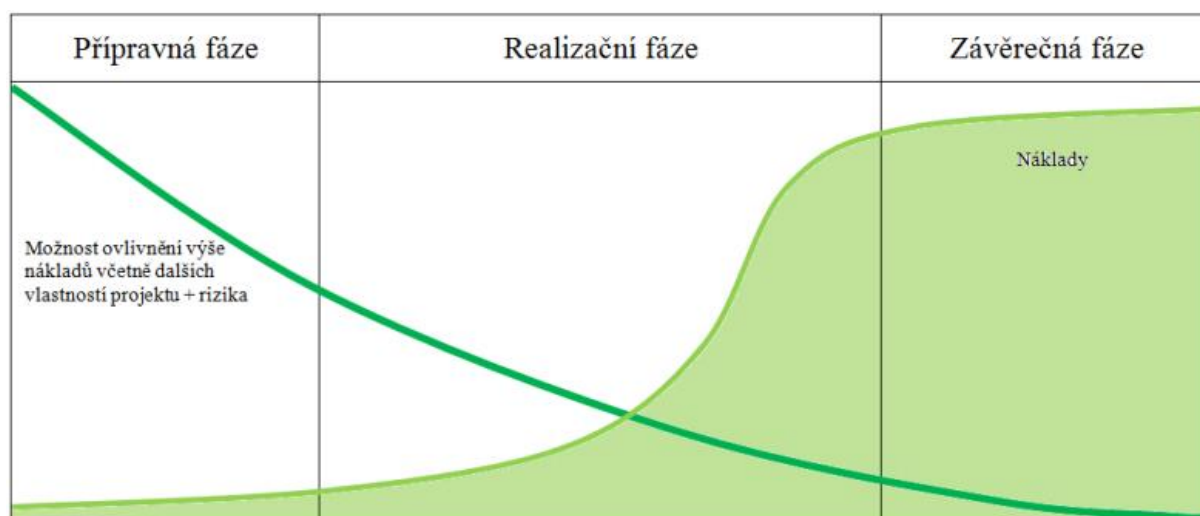
U developerských projektů se klade velký důraz na maximální využití pozemku. Nutno brát v úvahu stávající omezení sídelního útvaru, jako jsou například územní plán, regulační plán, památková ochrana, ochrana životního prostředí apod. Dále musí projekt respektovat charakter krajiny a být v souladu se stávající zástavbou. [16]

Developerské projekty můžeme podle záměru členit na:

- Rezidenční (bytové komplexy, rodinné domy,...)
- Komerční (obchodní centra, administrativní budovy,...)
- Průmyslové (výrobní haly, továrny,...)

1.2.1 Fáze developerského projektu

Developerský projekt můžeme rozdělit do tří fází. Tyto tři fáze se kromě obsahu činností rozlišují velikostí nákladů a mírou ovlivnitelnosti nákladů, jako je tomu naznačeno na obrázku 1.



Obrázek 1: Ovlivnitelnost nákladů ve fázích developerského projektu; zdroj: [13]



1.2.1.1 Přípravná fáze

Tato fáze nastává s prvotní myšlenkou a vede k finálnímu určení cíle projektu. Jde zde o zhodnocení možnosti proveditelnosti projektu, jeho financování a podobně. V rámci přípravné fáze se provádí získání informací o poptávce po daném projektu, jeho umístění v dané lokalitě nebo o případné konkurenci. Cílem je shromáždit dostatek ekonomických a ekonomicko-technických informací, na jejichž základě lze vyhodnotit přijatelnost projektu. [16]

Vyhledává se vhodný pozemek, kde bude projekt realizován. K danému pozemku je velice důležité zajistit právní vztah. Nejčastěji se pozemek odkoupí přímo od majitele. V jiných případech je možné pozemek zajistit dlouhodobým pronájemem. [16] [17]

Zajištění financí pro provedení projektu je nedílnou součástí přípravné fáze. Nejběžnějším způsobem financování je bankovní úvěr. Banky poskytují úvěry na základě dosavadního působení developera na trhu. *Smlouva o úvěru v rámci financování developerského projektu obvykle obsahuje četná omezení vztahující se k možnosti čerpání prostředků.*¹⁹ [19]

1.2.1.2 Investiční fáze

V této fázi se uskutečňují záměry realizace projektu postavené na podkladech získaných v přípravné fázi. Developer málokdy realizuje projekt pod svým jménem. Většinou zakládá speciální projektovou společnost označovanou zkratkou „SPV“ z anglického názvu „special purpose vehicle“. Tato speciálně vytvořená společnost má většinou právní formu „společnost s ručením omezeným“. [17]

*Při financování projektu je nezbytné rozlišit, zda se jedná o malý, střední či velký projekt. Zatímco malé projekty jsou v mnohých případech financovány z vlastních zdrojů, u ostatních typů projektů je třeba využít také cizích zdrojů.*¹⁹ Poskytování úvěrů na developerské projekty se pro banky jeví jako velmi riziková operace. Proto se banky uchylují ke zřizování zástavních práv. Nejčastějšími zajišťujícími instrumenty jsou zřízení zástavních práv k pozemkům, rozestavěné stavbě, pohledávkám z bankovních účtů nebo třeba postoupení práv vyplývajících z budoucího nájemného. [19]

¹⁹ ACHOUR, G. *Financování projektu – Developerské projekty, část 2.* [online]. 4.5.2005, [cit. 24.3.2020]. Dostupné z: <https://www.epravo.cz/top/clanky/financovani-projektu-developerske-projekty-cast-2-32890.html?mail>



1.2.1.3 Závěrečná fáze

Jak již bylo zmíněno, hlavní zisk developer generuje pronájmem nebo prodejem realizovaného projektu finálnímu investorovi. V závěrečné fázi tedy dochází k převodu projektu na finálního investora. Po úspěšném převodu dochází k přelivu finančních prostředků na hlavní developerskou společnost.

Pronájem nebytových prostor v rámci nerezidenčního developerského projektu je základním elementem generace zisku. Ke sjednání pronájmu dochází již před kolaudací, a to na základě smlouvy o smlouvě budoucí. Problematice nájemních smluv, by měla být ze strany developera věnována zvýšená pozornost. Na základě kvalitní smlouvy by měla být po právní stránce ošetřena veškerá rizika, která mohou developerský projekt potkat a došlo tak k co nejmenšímu ohrožení příjmů pronajímatele. [18]

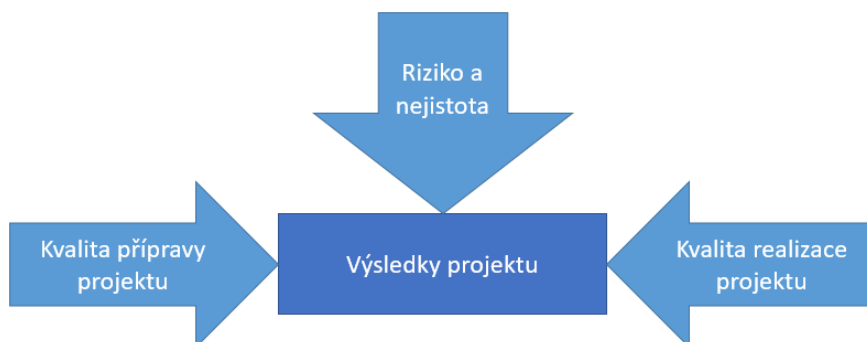
Prodej realizovaného projektu finálnímu investorovi je závěrečnou fází a zároveň cílem developera. Okruh potencionálních finálních investorů je samozřejmě developerovi předem znám a projekt se mnohdy provádí na základě předběžné smlouvy s budoucím finálním investorem. Pro finálního investora je důležité, že v okamžiku převzetí projektu má zkolaudované budovy a že projekt jako takový funguje, je provozuschopný a připravený generovat zisk.¹⁸ Prodej projektu je prováděn zpravidla formou prodeje projektové společnosti („SPV“), která byla pro daný projekt zřízena. Dochází tak k prodeji obchodního podílu nebo převodu akcií této projektové společnosti ve prospěch investora. [18]

¹⁸ ACHOUR, G. *Developerské projekty III. – nájem nebytových prostor, prodej realizovaného projektu* [online]. 26.1.2004, [cit. 24.3.2020]. Dostupné z: <https://www.epravo.cz/top/clanky/developerske-projekty-iii-najem-nebytovych-prostor-prodej-realizovaneho-projektu-22960.html>



1.3 Riziko a nejistota

Riziko a nejistota jsou významným atributem většiny lidských aktivit, a to zejména aktivit podnikatelských. Podle dnešních výkladů se rizikem obecně rozumí nebezpečí vzniku škody, poškození, ztráty nebo případně nezdaru při podnikání. Výsledky závisí na kvalitě přípravy daných aktivit, respektive projektů, a jak kvalitně proběhla jejich realizace. [4]



Obrázek 2: Faktory ovlivňující výsledky projektu; zdroj: [1]

Rizika nemusejí mít čistě jen negativní stránku. Existují i rizika s pozitivní stránkou, kterou bychom mohli definovat jako „možnost překročení plánovaných výsledků v kladném smyslu“. [5]

Obecné pojetí rizik s pouze negativní stránkou [1]:

- Možnost vzniku ztráty
- Možnost výskytu událostí, které zabrání či ohrozí dosažení cílů
- Pravděpodobnost výskytu negativních odchylek od stanovených cílů

Obecné pojetí rizik jak s negativní tak i pozitivní stránkou [1]:

- Variabilita možných výsledků určitých procesů
- Možnost odchylek (negativních i pozitivních) od výsledků plánovaných
- Pravděpodobnosti odlišných hodnot od očekávaných či plánovaných výsledků



2 Řízení rizik

Řízení rizik je jedna ze specifických oblastí řízení projektů. Vychází z předpokladu, že jakékoliv rozhodnutí manažera v kterékoliv fázi projektu nese vždy určitou míru nejistoty. Dennodenním rozhodováním se každý manažer podílí na tvorbě podnikových úspěchů, ale i potenciálních hrozeb. Pro zmenšení důsledků těchto hrozeb a v nejlepším případě jejich úplnému předcházení slouží právě systém řízení rizik. [5] [6]

Řízení rizik je proces, při němž se subjekt řízení snaží zamezit působení již existujících i budoucích faktorů a navrhuje řešení, která pomáhají eliminovat účinek nežádoucích vlivů a naopak umožňují využít příležitosti působení pozitivních vlivů.² Řízení rizik je procesem probíhajícím po celou dobu životního cyklu projektu a dalo by se rozdělit do několika etap, z nichž jde především o určení úrovně rizika, hodnocení ekonomických nákladů, zhodnocení dopadů a přínosů, analýzu možných důsledků, rozhodnutí o realizaci opatření na snížení rizika. Finálním výsledkem každé etapy je rozhodnutí. [2] [3] [5]

Nejčastější zdroje rizik u projektů [2]:

- Cíle zadavatele projektu
- Chybné zadání
- Chybné pochopení zadání realizátorem
- Nedostatečná komunikace
- Omezené finanční zdroje
- Nedostatek času

² SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.



2.1 Základní pojmy řízení rizik

Aktivum

Tento pojem zahrnuje všechno, co má pro daný subjekt hodnotu, která může být zmenšena působením hrozby. *Základní charakteristikou aktiva je hodnota aktiva.*² Ta se dá určit vyjádřením obecně vnímané ceny nebo subjektivním oceněním její důležitosti, případně kombinací obou přístupů. Hodnota aktiva je relativní pojem, který závisí na úhlu pohledu jeho hodnocení. Aktivum může být hmotné (např. nemovitost, peníze, ...) nebo nehmotné (např. pověst firmy, kvalita personálu, ...). [2]

Hrozba

*Hrozba je síla, událost, aktivita nebo osoba, která má nežádoucí vliv na aktiva.*² Hrozby mohou přicházet jak z venčí organizace (např. přírodní katastrofa, krádež,...), tak i zevnitř organizace (např. únik informací, chyba obsluhy, ...). Dopad hrozby může být odvozen od absolutní hodnoty ztrát, tzn. náklady na znovuoobnovení činnosti aktiva nebo náklady na odstranění následků škod způsobených hrozbou. [5] [2]

Zranitelnost

Tato veličina vyjadřuje citlivost aktiva na působení dané hrozby. Jedná se v podstatě o nedostatek, slabinu nebo stav analyzovaného aktiva, který může být využit hrozbou pro uplatnění svého nežádoucího vlivu. Zranitelnost jako taková nepůsobí škodu. Aby škoda vznikla, musí i existovat hrozba, která určitou zranitelnost využije. I když zranitelnost bez odpovídající hrozby nevyžaduje přijetí opatření, měla by být alespoň rozpoznána a monitorována. [2] [11]

Protiopatření

Postup, proces, procedura nebo cokoliv co bylo speciálně navrženo pro zmírnění působení hrozby, to vše by se dalo nazvat protiopatřením. Protiopatření se navrhuje s cílem předejít vzniku škody či s cílem usnadnit překonání následků vzniklé škody. *Protiopatření se zaměřují na oblasti snížení úrovně hrozby, snížení úrovně zranitelnosti, snížení následků působení hrozby a detekce nežádoucího vlivu*² s cílem předejít možnosti plného uplatnění hrozby. [2] [9]

² SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.



2.2 Identifikace rizik

Prvním krokem procesu řízení rizik, je identifikace možných rizik neboli potenciálních nebezpečí projektu. Cílem této fáze je nalézt maximální množství rizik, porozumět jim a správně je popsat a zatřídit. Identifikace rizik a stanovení jejich významnosti patří mezi nejdůležitější fáze řízení rizik, neboť navazující kroky managementu rizika pracují pouze s těmi faktory, které byly včas rozpoznány. [6]

Postup identifikace se dá obecně shrnout do tří bodů. Prvním bodem je „identifikace aktiv“, neboli vymezení posuzovaného subjektu a popis aktiv, které vlastní. Druhým bodem je „stanovení hodnoty aktiv“, což znamená určení hodnoty a významu aktiv pro subjekt, ohodnocení možného dopadu jejich ztráty, změny nebo poškození na existenci či chování subjektu. Posledním bodem je konečně „Identifikace hrozeb“, kde se určí druhy událostí a akcí, které mohou negativně ovlivnit hodnotu aktiv. [1] [2]

Metody užívané pro zjištění rizik [12]:

- Metoda Co když? (What-if)
- Katalogy rizik
- Brainstorming
- Nástroje strategické analýzy (SWOT analýza, PEST analýza, Porterův model pěti sil)
- Konzultace s experty
- Zkušenosti a data z uskutečněných projektů

Výstupem identifikace rizik bývá seznam, kde jsou uvedeny informace odpovídající na otázky typu [1]:

- Jaké faktory by mohly ohrozit úspěšné dosažení cílů?
- Jaké potenciální problémy by mohly vzniknout při realizaci aktivity či projektu?
- Jaké jsou oblasti zranitelnosti projektu?
- Kdy, kde, jak a proč by se mohla rizika pravděpodobně vyskytnout?
- Kdo by mohl být riziky ovlivněn?



2.3 Analýza rizik

Důležité podotknout, že fáze identifikace rizik (popsáno v kapitole 2.2 této práce) občas bývá uváděna jako součást analýzy rizik. Proces identifikace zůstává stejný, jedná se pouze o rozdíly v členění managementu rizik. Analýzu rizika tedy nelze provést bez předem provedeného identifikování potenciálních rizik. *Význam analýzy rizika v současném období globalizace, dynamických změn podnikatelského okolí a zvyšujícího se výskytu rizik nelze popřít a její opomíjení je nepřijatelné.*¹ [1] [10]

Samotná realizace analýzy rizik vyžaduje dokonalou znalost technologie uvnitř objektu i v jeho okolí. Analýza musí postihnout celou šíři reálně možných havarijních stavů, včetně posouzení možných následků na vlastních nebo navazujících objektech. [2] [6]

Pro řešení analýzy rizik existují dva základní přístupy – kvalitativní a kvantitativní. Zatím co kvalitativní metody jsou založeny na popisu závažnosti potenciálního dopadu a na pravděpodobnosti, že daná událost nastane, kvantitativní metody jsou založeny na matematickém výpočtu rizika z frekvence výskytu hrozby a jejího dopadu. [10]

Cílem analýzy rizik je bližší porozumění rizikům, pochopení vztahů, určení pravděpodobnosti a výpočet jejich hodnot. Výsledky hodnocení rizik pomáhají určit odpovídající kroky vedení organizace a realizovat opatření určená k zamezení jejich výskytu. [11]

¹ FOTR, Jiří a Jiří HNILICA. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5104-7.



2.4 Ošetření rizik

Cílem této fáze je najít a použít vhodnou strategii, která nám umožní v co nejlepší míře zvládnout dané riziko či skupinu rizik. Jak již bylo zmíněno, základním vstupem je riziková analýza, která byla provedena v předešlém kroku.

Některá rizika můžeme přesunout, jiným se úplně vyhnout. Vhodnost užití nástroje pro snížení rizika určují charakteristiky rizika samotného. *Způsoby zvládnání rizik by se měly vybírat na základě výstupu z hodnocení rizik, očekávaných nákladů na implementaci a očekávaných přínosů plynoucích z těchto způsobů.*² Za nejvhodnější nástroj se považuje ten, který bude mít největší efektivitu a zároveň bude nejméně nákladným. [3] [2]

Možné nástroje vyplývající z analýzy rizik jsou následující [2]:

Ofenzivní řízení firmy

Management firmy musí rozpoznat možná rizika, která stojí před firmou. Musí vědět, kterými metodami a jakými cestami lze při realizaci podnikatelského záměru riziko snížit. Ofenzivní řízení firmy se vyznačuje především správnou volbou rozvojové strategie firmy, rozvojem silných stránek, snahou o dosažení pružnosti (rychlá reakce na změny vnitřního i vnějšího prostředí).

Retence rizika

Retence neboli podstoupení rizika je pravděpodobně nejběžnější metodou řešení rizik. Může docházet k vědomé či nevědomé retenci. O vědomou retenci se jedná v případě, že bylo riziko rozpoznáno, ale nedošlo k uplatnění nějakého nástroje na jeho ošetření. Nevědomá retence nastává tehdy, kdy riziko nebylo rozpoznáno a je nevědomě zadrženo.

² SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.



Redukce rizika

Při redukci rizika musí být vybrána opatření, která jsou: účinná, přijatelná, efektivní a včasná. Nicméně metody na snižování rizika můžeme rozdělit do dvou skupin. První skupinou jsou metody odstraňující příčiny vzniku rizika, kam patří metody, jejichž cílem je preventivní působení tak, aby byl eliminován výskyt rizikových situací. Do druhé skupiny patří metody snižující nepříznivé důsledky rizika.

Transfer rizika

Transfer neboli přesun rizika na jiné podnikatelské subjekty, je metoda, pro kterou je charakteristický defenzivní přístup k riziku. Mezi nejčastější způsoby patří: uzavírání obchodních smluv podmiňující odběr minimálního množství produktů, termínové obchody, leasing, franchising, apod.

Diverzifikace

Tato metoda se využívá především v investování. Jedná se o rozdělení (uložení) majetku do vícero oblastí, jako jsou například: peněžní účty, investiční cenné papíry, komodity. Nutno podotknout, že diverzifikace je zdrojem nových rizik.

Pojištění

Princip pojištění je z hlediska teorie rizik směna rizika velké ztráty (škody) za jistotu malé ztráty (pojistného). Negativní důsledky rizika budoucí nepříznivé situace se přenesou na pojišťovnu, která kryje škody zcela nebo částečně. Pojištění je alternativou k vytváření vlastních rezerv pro budoucí negativní události.



Vyhnutí se rizikům

Vyhýbaní se rizikům je spíše negativní než pozitivní metoda. Často jde o přístup, který je pro řešení mnoha rizik zcela nevyhovující. Kdyby se tato metoda využívala rozsáhle, bylo by podnikání ochuzeno o řadu příležitostí k výdělku a nebylo by schopné dosáhnout svých cílů. Jelikož je s podnikatelskými aktivitami vždy spojeno riziko, nelze tento přístup obecně doporučit. Aplikace této metody se dá využít například tehdy, kdy je riziko neúspěchu podnikatelského záměru neúměrně velké.

Vytvoření rezerv

Rezervy jsou aktiva, určená pro použití za mimořádných okolností. Jsou jednou ze základních metod snížení rizika v podnikání. Rezervy mohou být jak materiálové tak finanční. Materiálové pomáhají firmám eliminovat výkyvy dodávek surovin. Finanční rezervy firmě umožní překlenout období okamžitého nedostatku finančních prostředků.

2.5 Vyhodnocení

I po ukončení projektu je nutné vyhodnotit výsledky řízení rizik. Cílem je získat nových zkušeností a informací, které bude možno využít při realizaci budoucích projektů.



3 Metody analýzy rizik

3.1 Kvalitativní metody

Kvalitativní metody analýzy rizik jsou méně náročné na zdroje, zisk informací a vstupních hodnot než kvantitativní metody. Hodnotu aktiv není nutné vyjadřovat v peněžních jednotkách. K tomuto účelu může sloužit bodové či slovní hodnocení. To však vede ke zkreslení nákladovosti rizik. [9]

Úroveň rizik je většinou určována odborným odhadem. I když je daný odhadce dostatečně kvalifikovaný, je jeho odhad subjektivní. Může tedy docházet ke značným nepřesnostem.

Tento typ analýzy se používá v případech upřesnění postupů při detailní analýze rizik nebo při nedostatečném množství (nebo kvalitě) získaných číselných údajů. [4]

3.1.1 Matice rizik

Podstata metody matice rizik spočívá v tom, že se jednotlivá rizika (která byla samozřejmě předem identifikována) bodově ohodnotí. Ohodnocení jednotlivých rizik vychází z bodovací stupnice, kterou si může manažer určit dle vlastního uvážení. Hodnotí se zpravidla dvě kritéria – pravděpodobnost s jakou může riziko nastat a hodnota dopadu rizika. Výsledná hodnota rizika vznikne vynásobením těchto dvou kritérií. Následně je sestavena matice, kde je na jedné ose uvedena právě pravděpodobnost dopadu rizika a na druhé hodnota rizika. Na těchto osách je vzestupně uvedena použitá bodovací stupnice. Každé jednotlivé riziko je následně uvedeno v příslušné kolonce, která odpovídá bodovému hodnocení již zmíněných kritérií. Bývá zvykem, že se takto sestavená matice barevně rozdělí na tři části, a sice část kde výsledná hodnota rizika nabývá vysokých (nepřijatelných), středních (významných) a nízkých (akceptovatelných) hodnot. Na základě matice rizik se můžeme rozhodnout, jak a s jakými riziky naložíme. [3] [9]

Například uvažujme bodovou stupnici 1-10 (1 je nejnižší hodnota, 10 nejvyšší). Pravděpodobnost řešeného rizika bude ohodnocena bodem 1, tedy že je velmi malá šance naplnění tohoto rizika. Nicméně hodnota tohoto rizika bude ohodnocena bodem 10, tedy velmi vysokým dopadem. Toto riziko by se pohybovalo v sekci nepřijatelných rizik a bylo by potřeba ho ošetřit. Nejlepším řešením by se pro toto konkrétní riziko jevilo pojištění.



3.1.2 RIPRAN

Metoda RIPRAN představuje analýzu rizik, jakožto posloupnost procesů, z nichž každý proces má definovány vstupy a výstupy.⁸ Vstupní data jsou založena na podkladech z již realizovaných projektů, subjektivních názorech expertů a především dostatku informací o řešeném projektu. Samotná analýza se zpracovává formou tabulky, kde jsou uvedena jednotlivá rizika a příslušné údaje k těmto rizikům. [8]

Metoda RIPRAN by se dala shrnout do čtyř fází [8]:

- Identifikace rizik
- Kvantifikace rizik
- Reakce na rizika
- Celkové zhodnocení

V první fázi se určí rizika, která mohou ohrožovat daný subjekt. K tomuto účelu slouží nejčastěji kontrolní seznamy a expertní odhady. K daným rizikům se dohledává možný scénář. Scénář představuje situaci či následky, které vzniknou působením rizika.

Ve druhé fázi se provede kvantifikace rizik. To znamená, že se ke každému riziku definovanému v předchozí fázi, přiřadí pravděpodobnost výskytu rizika, hodnota dopadu scénáře na projekt a výsledná hodnota rizika. Výsledná hodnota rizika se vypočítá vzájemným vynásobením pravděpodobnosti a dopadu scénáře.

Třetí krok představuje návrh a definování reakcí na rizika. Tedy určení opatření, která snižují výslednou hodnotu rizik na přijatelnou hodnotu.

V posledním kroce se vyhodnotí výsledky, určí se, jak byly protiopatření efektivní a zda je daný subjekt vhodné realizovat.

Výstupem se stává hodnota jednotlivých rizik, postupy a řešení na nakládání s riziky a údaje, které se stanou klíčovými složkami při budoucím monitorování rizik daného subjektu.

⁸ DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO. Projektový management podle IPMA. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Expert (Grada). ISBN 978-80-247- 4275-5.



3.1.3 Metoda Delphi

Tato metoda spočívá v řízeném kontaktu mezi experty hodnotící skupiny a příslušnými představiteli hodnoceného subjektu, přičemž používá pro rizikovou analýzu soubor otázek prodiskutovaných na účelových pohovorech. Patří mezi nejužívanější metody kvalitativní analýzy rizik. [8]

Výhodou je menší náročnost na spotřebu zdrojů a času, zohlednění specifik posuzovaného systému, jeho správce, okolí, uživatelů apod. *Metoda Delphi je vhodná pro analýzu rizik především proto, že určuje, co se může stát a za jakých podmínek.*² [2] [8]

3.2 Kvantitativní metody

Kvantitativní metody analýzy rizik jsou založeny na matematických výpočtech. Tyto výpočty rizika jsou založeny na frekvenci výskytu hrozby a jejího dopadu. *Používají číselná ohodnocení jak pro pravděpodobnost vzniku události, tak i pro ocenění dopadu dané události.*¹⁰ Dopad je vyjádřen většinou ve finančních termínech („Kč“). [10] [9]

Kvantitativní metody jsou přesnější než kvalitativní, avšak jejich provedení vyžaduje více úsilí. Nevýhodou kvantitativních metod je, kromě jejich náročnosti, často vysoce formalizovaný postup, který může hodnotitele zahltit značným objemem dat, která nemusí zcela zohlednit specifika posuzovaného subjektu. [1]

Data užitá pro tyto metody musí být především relevantní. Platí pravidlo, že kvantitativní analýza rizik bude kvalitní tak moc, jak moc kvalitní budou vstupní data. [4]

² SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.

¹⁰ RAFTERY, John. *Risk analysis in project management*. New York: E & FN Spon, 1994. ISBN 0-419-18420-1



3.2.1 Rozhodovací stromy

Rozhodovací stromy jsou vhodné nástroje, pokud nám záleží na správných budoucích rozhodnutích. Vše je založeno na předpokladu, že současná volba varianty rozhodování ovlivňuje budoucí rozhodnutí, a tato budoucí rozhodnutí ovlivňují naopak volbu současných rozhodnutí. Řešení problémů tohoto typu pak vede k víceetapovým rozhodovacím procesům, tj. procesům skládajícím se z určitého počtu (obvykle dvou až čtyř) časově návazných etap. Jakožto vhodné nástroje zobrazení a řešení víceetapových rozhodovacích procesů pak slouží právě rozhodovací stromy. [2] [4]

Rozhodovací strom představuje grafický nástroj, tvořený uzly a hranami. Má podobu větveného grafu, který jednak slouží ke stanovení optimální rozhodovací strategie ale i k zobrazení důsledků rizikových variant vzhledem ke zvolenému kritériu rozhodování. [1]

3.2.2 Simulace Monte Carlo

Simulace Monte Carlo se využívá tehdy, kdy existuje více významných rizikových faktorů ovlivňujících výsledky analýzy rizika subjektu. Jelikož nelze vzhledem k počtu možných konečných kombinací stavů uplatnit běžně používané nástroje analýzy rizika, použije se právě simulace Monte Carlo. [7]

*Podstatou této simulace, je generování velkého počtu scénářů a propočet hodnot finančních kritérií pro každý scénář.*¹¹ Obecně se simulace Monte Carlo využívá zejména v situacích, kdy nelze předem požadovaný výsledek přímo spočítat. Typickým příkladem užití simulace Monte Carlo je odhad Ludolfova čísla. [11]

Před zahájením simulace je potřeba si určit, na jakou otázku nám má dát simulace odpověď. Musí se vymezit celkový kontext modelu, stanovit vstupy (faktory rizika) a výstupy. Je důležité určit klíčové faktory rizika, tedy takové, na jejichž změny významně reagují výstupy. Tvorba matematického modelu analýzy rizik se zpracovává většinou v programu MS Excel, či jiném tabulkovém softwaru. [7] [1]

Důležitým krokem je stanovení pravděpodobnostního rozdělení. To bývá velmi náročným úkolem, a pokud neexistují historická data určitého faktoru, je nutno vycházet ze znalostí a zkušeností expertů dané oblasti.

¹¹ VOSE, David. *Risk analysis: a quantitative guide*. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley, c2008. ISBN 978-0470512845.



3.2.3 Metody pro počítačové zpracování

@RISK

Tato metodika využívá k analýze rizik simulačních metod Monte Carlo. V podstatě se jedná o zpracování celé problematiky do tabulek. Nejisté hodnoty se zamění za funkce, které reprezentují rozsah možných hodnot. *Rozhodujícím faktorem této metody je návrh modelu, přičemž vytvořený model definuje danou situaci systému ve formě tabulek.*² Jedná se vlastně o kvantitativní metodu, která určuje pravděpodobnostní rozdělení hrozeb a rizik. [2] [11]

RiskPAC

Metodika RiskPAC slouží k automatizování dotazníkových přístupů. Zahrnuje techniky, které zpracovávají odpovědi na základě dotazníků a poskytují podklady pro vytvoření závěrů. [7]

RiskWatch

Jedná se o programový produkt, jenž poskytuje metodický soubor pro zjištění, simulaci a následnou změnu parametrů jednotlivých rizik systému. Metoda vytváří model, který je postaven na základě získaných dat či simulační metodě Monte Carlo. V podstatě se tedy jedná o automatizaci zpracování výsledků, získaných na základě souborů otázek, které jsou strukturovány podle definovaných bezpečnostních oblastí. [2] [11]

CRAMM

Jednou z metod, které se ujaly především v oblasti bezpečnosti organizací a jejich informačních systémů, je metoda CRAMM. Byla původně vyvinuta pro potřeby vlády Velké Británie, ale nyní je široce využívána jako uznávaný prostředek pro analýzu rizik. *Analýza v rámci CRAMM řeší ohodnocení systémových aktiv, seskupení aktiv do logických skupin a stanovení hrozeb, působících na tyto skupiny, prozkoumání zranitelnosti systému a stanovení požadavků na bezpečnost pro jednotlivé skupiny.*² Na základě těchto požadavků jsou navržena bezpečnostní opatření. V rámci této metody se vždy zkoumá model určitého systému, nikoli systém samotný. [2]

² SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.



PRAKTICKÁ ČÁST



4 Základní informace o projektu

Název stavby: Obchodní centrum Kunratice

Místo stavby: U Kunratického lesa, Praha – Kunratice, 148 00

Popis projektu:

Developerský projekt spočívá ve výstavbě obchodního centra. Navrhovaná stavba je členěna na několik stavebních objektů, kde SO01 je hlavní stavební objekt, který řeší vlastní objekt obchodního centra. Další stavební objekty SO02 – SO08 řeší přeložky, přípojky a rozvody inženýrských sítí. Stavební objekty SO09 a SO10 řeší reklamní pylon a dětské herní prvky. Technologicky bude objekt SO01 rozdělen na tři samostatné prostory s různými nájemci, které nejsou nijak vzájemně provozně propojeny. Tyto plochy budou pronajímány za účelem generování zisku. Projekt neřeší vnitřní prostory ale pouze „obálku“, vnitřní prostory si nájemníci zařizují sami. Objekt se bude nacházet na parcele č. 2344/28 o celkové výměře 7764 m². Náklady na pořízení nezahrnují pozemek, ten bude investorovi pronajímán současným majitelem.

<u>Výměry ploch:</u>	Celková plocha parcely č. 2344/28:	7764 m ²
	Hlavní objekt:	1961 m ²
	Trafostanice:	7,25 m ²
	Zásobování:	29,75 m ²
	Komunikace + stání:	2632,4 m ²
	Pochozí plochy:	492 m ²
	Zeleň:	2641,6 m ²

Nájemné za pozemek: 1 500 000 Kč/rok

Přehled nájemníků a nákladů:

Nájemník	Pronajímaná plocha [m ²]	Náklady jedn. [Kč/m ²]	Náklady celkem [Kč]	Ostatní náklady [Kč]
BILLA, spol. s.r.o.	1200	11 000	13 200 000	17 000 000
Pepco Czech Republic, s.r.o.	500	17 000	8 500 000	
Benu Česká republika, s.r.o.	145	16 000	2 320 000	
TRAFICON INVEST, s.r.o.	40	10 000	400 000	

Tabulka 1: Přehled nákladů na pořízení; zdroj: vlastní

Náklady na pořízení celkem: 41 420 000 Kč.



5 Kvalitativní analýza rizik – metoda RIPRAN

Nyní přistoupíme k samotné analýze rizik. Jako první jsem zpracoval metodu RIPRAN, která se řadí mezi kvalitativní metody. V rámci této metody jsem identifikoval rizika vztahující se pro konkrétní projekt. Tato rizika využiji i v metodě Monte Carlo (viz kapitola 6 této práce). Na základě metody RIPRAN budu schopný určit, která rizika a v jaké míře ovlivní projekt Obchodní centrum Kunratice.

V prvním kroku této metody se zaměřím na identifikaci rizik, tedy na nalezení hrozeb a scénářů, které nastanou, pokud se tyto hrozby naplní. Druhý krok představuje kvantifikaci rizik. Jedná se především o peněžní ohodnocení konkrétního rizika a určení pravděpodobnosti, se kterou může nastat. Závěrečným krokem je reakce a vyhodnocení na daná rizika. V tomto kroku navrhu příslušná protipatření a uvedu sníženou hodnotu rizika vzniklou v důsledku užití tohoto protipatření.

5.1 Identifikace rizik

Rizika, u kterých předpokládám, že by mohly nastat v rámci daného projektu, jsem rozdělil do kategorií a následně seznam jednotlivých rizik sestavil do tabulky, která obsahuje tyto údaje:

- Číslo rizika – vlastní číslování pro lepší přehlednost
- Hrozba – pojmenování dané hrozby
- Scénář – charakteristika
- Poznámka – osobní poznámky, souvislost s daným projektem

Níže je uvedeno základní rozdělení a katalogizace vycházející z podmínek pro Českou republiku [14]:

- Stavebně-technologická a projekční rizika
 - Stavební a projekční rizika
 - Rizika lokality
 - Rizika chybných technologií, sítí a souvisejících služeb



- Kreditní rizika
 - Riziko likvidity
 - Rizika nesplnění závazků / riziko dostupnosti
- Tržní rizika
 - Riziko poptávky
 - Ostatní tržní rizika
- Vnější rizika
 - Politická rizika
 - Vyšší moc
- Operační rizika
 - Rizika související se zařízením
 - Rizika související s lidmi
 - Bezpečnostní rizika
- Strategická rizika
 - Smluvní rizika
 - Ostatní strategická rizika

5.1.1 Stavebně-technologická a projekční rizika

Stavební a projekční rizika

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
1	Riziko projektové dokumentace	Riziko vyplývá z rozdílu mezi očekáváním, které je kladeno na projektovou dokumentaci, a skutečným výsledkem dodaného projektu.	Projektovou dokumentaci vypracovává společnost VMS Project s.r.o., se kterou spolupracujeme již delší dobu, bez komplikací.
2	Riziko překročení stavebních nákladů	Nedodržení plánu finančních nákladů. Obecně se jedná o špatný odhad nákladů projektu.	
3	Riziko vlivu na životní prostředí	Toto riziko vyplývá z negativního vlivu projektu na danou krajinu. Může dojít ke znečištění či kontaminaci lokality. Jednalo by se především o nakládání s odpady, produkce zplodin apod.	V blízkosti je Vysoká škola ekonomická, přes silnici bytová zástavba.

Tabulka 2: Stavební a projekční rizika; zdroj: vlastní



Rizika lokality

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
4	Riziko dostupnosti lokality	Riziko vyplývá z charakteru okolních pozemků. Stavební lokalita může být díky špatným poměrům s vlastníky nedostupná. Případně mohou být přístupové cesty nedostatečné pro realizaci nebo provoz projektu.	
5	Riziko stavu lokality	Možnost, že bude potřeba vynaložit náklady na úpravu stavu lokality, která je za stávajících podmínek pro realizaci projektu nevhodná.	Pozemky jsou rovinaté, zatravněné, proto neočekávám výrazné prodražení v důsledku úprav.
6	Riziko rozvodných sítí	Přes lokalitu mohou procházet rozvodné sítě, které nejsou zaneseny v plánech, případně jsou v plánech zaneseny jinak.	
7	Riziko územního plánu	Vyplývá z rozhodnutí provést stavbu či konstrukci na místě, které k tomu dle stávajícího územního plánu není určeno. Změna územního plánu by trvala nepřijatelně dlouhou dobu.	Firma má dobré vztahy se starostkou Prahy 4, která by mohla náš projekt podpořit.
8	Riziko kulturního / archeologického dědictví	Pokud dojde k archeologickým nálezům na daném pozemku, je nutno pozastavit realizaci projektu a provést archeologický průzkum v dané lokalitě.	

Tabulka 3: Rizika lokality; zdroj: vlastní

Rizika chybných technologií, sítí a souvisejících služeb

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
9	Riziko vady v průběhu realizace projektu	Riziko vyplývá z objevení vady, výpadku sítí, či podpůrných služeb v průběhu realizace projektu.	
10	Riziko chybné technologie	Vyplývá z použití chybné nebo nekompatibilní technologie s technologiemi souvisejícími s projektem a službami.	

Tabulka 4: Rizika chybných technologií, sítí a souvisejících služeb; zdroj: vlastní



5.1.2 Kreditní rizika

Riziko likvidity

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
11	Riziko likvidity	Jedná se o riziko plynoucí z momentální nesolventnosti (dočasné nedostupnosti zdrojů) vybraného dodavatele.	Vycházíme ze skutečnosti, že by námi vybraný dodavatel, nemusel být schopný dostát závazkům vůči subdodavatelům.

Tabulka 5: Riziko likvidity; zdroj: vlastní

Rizika nesplnění závazků / riziko dostupnosti

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
12	Riziko nedodržení závazků	Riziko vyplývá z možnosti, že dodavatel nedostojí svým závazkům, nebo jim dostojí jen částečně. Toto riziko se týká i subdodavatelů.	Může dojít k nedodržení termínů.

Tabulka 6: Rizika nesplnění závazků/riziko dostupnosti; zdroj: vlastní

5.1.3 Tržní rizika

Riziko poptávky

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
13	Riziko poptávky	Toto riziko vyplývá z nedostatečné poptávky po nabízené službě. V našem případě po pronájmu obchodních ploch.	Před samotnou realizací projektu bylo smluvně dohodnuto s budoucími nájemci.

Tabulka 7: Riziko poptávky; zdroj: vlastní

Ostatní tržní rizika

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
14	Inflační riziko	Riziko, že výše plateb pozbude hodnotu díky inflaci.	
15	Úrokové riziko	Riziko, vyplývající ze změny úrokových sazeb.	

Tabulka 8: Ostatní tržní rizika; zdroj: vlastní



5.1.4 Vnější rizika

Politická rizika

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
16	Riziko selhání vlády	Rizika spojená se změnami státního zřízení, změny vlády nebo politické orientace země.	Riziko v podstatě nelze řídit.
17	Nadnárodní politické riziko	Riziko vyplývá z členství země v nadnárodních celcích, jako je např. NATO, EU. Případně vyplývá z uzavírání mezinárodních smluv	Riziko v podstatě nelze řídit.

Tabulka 9: Politická rizika; zdroj: vlastní

Vyšší moc

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
18	Riziko přírodní katastrofy	Riziko vyvoláno působením vyšší moci, která zapříčiní živelnou pohromu (vichřice, povodeň, ...)	Lokace projektu, může blíže určit typ přírodních katastrof.

Tabulka 10: Rizika vyšší moci; zdroj: vlastní

5.1.5 Operační rizika

Rizika související se zařízením

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
19	Riziko vstupů (materiálu)	Riziko, že požadované vstupy jsou dražší, než bylo plánováno, případně že neodpovídají požadované kvalitě. Může se stát, že nebudou dostupné v požadovaném množství.	

Tabulka 11: Rizika související se zařízením; zdroj: vlastní

Rizika související s lidmi

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
20	Riziko selhání lidského faktoru	Riziko vyplývající ze selhání lidského faktoru či chyby způsobené člověkem (většinou zaměstnancem).	

Tabulka 12: Rizika související se lidmi; zdroj: vlastní



Bezpečnostní rizika

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
21	Riziko podvodu, nelegálního jednání, krádeže	Riziko vyplývá z nelegální činnosti, která úmyslně poškozuje daný projekt.	

Tabulka 13: Bezpečnostní rizika; zdroj: vlastní

5.1.6 Strategická rizika

Smluvní rizika

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
22	Riziko změny smlouvy	Riziko vyplývající ze změn projektu nad rámec stávajících smluv.	

Tabulka 14: Smluvní rizika; zdroj: vlastní

Ostatní strategická rizika

Číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
23	Riziko strategického rozhodnutí	Riziko, které vznikne špatným strategickým rozhodnutím týkající se projektu.	Retailové obchody v obchodním centru by měly vykazovat zisk. Vycházím ze skutečnosti, že v blízkém okolí nejsou podobné obchody (tudíž malá konkurence).

Tabulka 15: Ostatní strategická rizika; zdroj: vlastní



5.2 Kvantifikace rizik

Druhým krokem je kvantifikace rizik, tedy konkrétní ohodnocení daných rizik. Pro účely projektu Obchodní centrum Kunratice, jsem dané hodnoty vyjádřil v penězích, za účelem lepší představy dopadu rizika na projekt.

Rizika, která jsem identifikoval v předchozím kroku, jsem opět uvedl do obdobné tabulky. Ponechám pouze sloupce „Číslo rizika“ a „Hrozba“, následně tabulku doplním o 3 nové sloupce. Sloupec „Pravděpodobnost“ vyjadřuje procentuální vyjádření šance, že daná hrozba nastane. Sloupec „Dopad na projekt“ obsahuje konkrétní informaci, jak by dané riziko projekt ohrozilo. Dále nese i informaci o hodnotě dopadu vyjádřenou v Kč. Sloupec „Hodnota rizika“ uvádí výslednou hodnotu rizika, taktéž vyjádřenou v Kč. Následující tabulka tedy obsahuje tyto údaje [8]:

- Číslo rizika
- Hrozba
- Pravděpodobnost „P“ [%]
- Dopad na projekt [Kč]
- Hodnota rizika [Kč]

Výsledná hodnota rizika je vypočítána dle vzorce [3]:

$$\text{Hodnota rizika} = \text{Dopad na projekt} \quad \times \quad \text{Pravděpodobnost}$$

Za účelem získání co nejpřesnějších vstupních hodnot (dopad na projekt a pravděpodobnost), jsem využil odborné konzultace s pracovníky firmy Traxial, a.s. Do průzkumu byli zapojeni tři pracovníci. Každý uváděl informace nezávisle na svých kolezích a vycházel ze svých zkušeností. Musím podotknout, že výsledky od jednotlivých odhadců se od sebe příliš nelišily (rozdíly nebyly větší než 30 %). Informace od každého zdroje jsem zprůměroval, zaokrouhlil a uvedl v tabulce 16.



Číslo rizika	Hrozba	P	Dopad na projekt	Hodnota rizika
1	Riziko projektové dokumentace	40 %	Změna projektu, vznik nových rizik, prodloužení jednání, prodloužení výstavby a tím pádem finanční ztráta ve výši 100 000 Kč.	40 000 Kč
2	Riziko překročení stavebních nákladů	50 %	Špatně sestavený plán nákladů a špatně ošetřená smlouva. Finanční ztráta ve výši 5 000 000 Kč.	2 500 000 Kč
3	Riziko vlivu na životní prostředí	40 %	Dojde k úniku škodlivých látek a dojde ke kontaminaci půdy. Omezení realizace projektu z důvodu dodržování nočního klidu, nízké hlučnosti a prašnosti. Finanční ztráta ve výši 400 000 Kč.	160 000 Kč
4	Riziko dostupnosti lokality	60 %	Stavební pozemek je ze severní a západní strany ohraničen silnicí II. Třídy. Mohly by se vyskytnout potíže s napojením na parkoviště a na zásobování. Finanční ztráta ve výši 1 000 000 Kč.	600 000 Kč
5	Riziko stavu lokality	10 %	Podloží nemusí splňovat potřebné podmínky. Prodraží se zemní práce a zakládání oproti plánovaným nákladům. Finanční ztráta ve výši 3 500 000 Kč.	350 000 Kč
6	Riziko rozvodných sítí	20 %	Ve vyjádření o existenci sítí, může dojít k nepřesnostem ohledně jejich umístění či stavu. Bude potřeba udělat přeložky a provést nutná opatření. Finanční ztráta ve výši 1 800 000 Kč.	360 000 Kč
7	Riziko územního plánu	95 %	Vybraný pozemek se nebude nacházet v lokalitě vymezené územním plánem pro výstavbu občanské komerční vybavenosti. Bude nutné zažádat o změnu územního plánu a tím dojde k prodloužení realizace projektu. Finanční ztráta ve výši 200 000 Kč.	190 000 Kč
8	Riziko kulturního / archeologického dědictví	10 %	Při provádění zemních prací dojde k archeologickému objevu. Dojde k přerušení výstavby na dobu potřebnou pro archeologický průzkum. Finanční ztráta ve výši 800 000 Kč.	80 000 Kč
9	Riziko vady v průběhu realizace projektu	5 %	Dojde ke zjištění, že byl odlišně od projektové dokumentace proveden dílčí prvek výstavby objektu. Například mělké založení základových patek. Finanční ztráta ve výši 10 000 000 Kč.	500 000 Kč
10	Riziko chybné technologie	10 %	Navržená technologie nebude splňovat potřebnou funkci. Například návrh příliš malého rozponu mezi nosnými sloupy. Finanční ztráta ve výši 800 000 Kč.	80 000 Kč
11	Riziko likvidity	30 %	Subdodavatelé nebudou plnit své zadání z důvodu neplatby ze strany dodavatele. Dojde ke zpoždění v realizační fázi. Finanční ztráta ve výši 3 000 000 Kč.	900 000 Kč



12	Riziko nedodržení závazků	40 %	Dodavatel „odbyde“ určitý prvek při realizaci. Dojde ke zpoždění projektu z důvodu nápravy. Investor nedodá v požadovaném termínu potřebné dokumenty. Finanční ztráta ve výši 400 000 Kč.	160 000 Kč
13	Riziko poptávky	30 %	Na začátku životnosti projektu nebudou plně obsazeny veškeré pronajímatelné prostory. Finanční ztráta ve výši 500 000 Kč.	150 000 Kč
14	Inflační riziko	15 %	Nekvalitně sepsaná smlouva neošetřuje vliv inflace na sazbě za pronájem prostor. Finanční ztráta ve výši 1 000 000 Kč.	150 000 Kč
15	Úrokové riziko	10 %	Zvýší se úroková sazba z poskytnutého úvěru. Finanční ztráta ve výši 2 500 000 Kč.	250 000 Kč
16	Riziko selhání vlády	5 %	Změna politiky vlády může způsobit pozastavení projektu. Finanční ztráta ve výši 600 000 Kč.	300 000 Kč
17	Nadnárodní politické riziko	5 %	Vlivem působení nadnárodních celků a organizací, kterých je Česká republika členem, dojde k pozastavení nebo úplnému zastavení projektu. Finanční ztráta ve výši 2 000 000 Kč.	100 000 Kč
18	Riziko přírodní katastrofy	5 %	Z důvodu pojištění vzrostou náklady. Může dojít k prodloužení projektu. Finanční ztráta ve výši 900 000 Kč.	45 000 Kč
19	Riziko vstupů (materiálu)	25 %	Dodavatel musí pozastavit činnost, protože nemá k dispozici potřebné množství materiálu pro realizaci. Finanční ztráta ve výši 200 000 Kč.	50 000 Kč
20	Riziko selhání lidského faktoru	70 %	Z důvodu nedbalosti, dojde k nekvalitnímu provedení, poškození nebo úplnému selhání stavebního prvku. O čas potřebný pro opravu se zpozdí realizace projektu. Finanční ztráta ve výši 100 000 Kč.	70 000 Kč
21	Riziko podvodu, nelegálního jednání, krádeže	15 %	Dodavatel přijme zálohu, ale nezačne se stavebními pracemi. Třetí strana způsobí škodu na objektu. Finanční ztráta ve výši 4 000 000 Kč.	600 000 Kč
22	Riziko změny smlouvy	30 %	Budoucí nájemce si vyžádá změnu smlouvy, která může generovat další rizika. Může dojít k prodloužení projektu. Finanční ztráta ve výši 400 000 Kč.	120 000 Kč
23	Riziko strategického rozhodnutí	40 %	Vybraný nájemce přestane vykazovat zisk a bude muset odstoupit od nájemní smlouvy. Nám tím pádem vznikne na 2 měsíce výpadek příjmu. Finanční ztráta ve výši 400 000 Kč.	160 000 Kč

Tabulka 16: Kvantifikace rizik; zdroj: vlastní



5.3 Reakce a protipatření

Rizika, která byla ohodnocena v předchozím kroku, jsem opět uvedl do tabulky. V tomto kroku se ale zaměřím na snižování hodnoty těchto rizik. Jinými slovy, zde navrhnu opatření, která sníží riziko na přijatelnou úroveň. Určím, která ze stran (v našem případě investor nebo dodavatel) se s daným rizikem bude potýkat, respektive která ze stran bude mít odpovědnost za následky. Tabulka nyní bude obsahovat tyto údaje:

- Číslo rizika
- Návrh protipatření
- Náklady na protipatření [Kč]
- Alokace rizika
- Nová hodnota rizika [Kč]

Číslo rizika	Návrh protipatření	Náklady na protipatření	Alokace rizika	Nová hodnota rizika
1	Provedení expertizy a konzultace s odborníky ohledně charakteristik projektu, které je potřeba smluvně ošetřit.	5 000 Kč za konzultaci s externím pracovníkem	investor	Pravděpodobnost rizika klesne na 5 %. Nová hodnota rizika je tedy 5 000 Kč.
2	Překročení nákladů se musí smluvně ošetřit tzv. finančním stropem dodávky ze strany investora. Dále je potřeba sestavení kvalitního rozpočtu.	30 000 Kč/měsíc za dalšího přípravaře ve firmě	dodavatel	Další zaměstnanec sníží pravděpodobnost rizika na 10 %. Nová hodnota rizika je 500 000 Kč.
3	Zajištění expertních odhadů možných původců rizika, preventivní ošetření (ochrana) lokality.	25 000 Kč za preventivní opatření	dodavatel	Preventivní opatření sníží pravděpodobnost na 10 %. Nová hodnota rizika je 40 000 Kč.
4	Napojení na pozemek musí být předem vyřešeno s dopravním orgánem PČR. Doprava na staveniště musí být dohodnuta s majiteli příslušných pozemků.	2 000 Kč za jednání s dotčenými stranami	investor, dodavatel	Jednáním se pravděpodobnost snížila na 8 %. Nová hodnota rizika je 80 000 Kč.
5	Investor musí zajistit expertizy a průzkumy dané lokality ještě před pronájmem/koupí pozemku a jednáním s dodavatelem.	30 000 Kč za podrobný geologický průzkum	investor	Průzkum lokality snížil pravděpodobnost téměř na 0 %. Nová hodnota rizika je tedy nulová.
6	Investor musí zajistit expertizy a průzkumy v dané lokalitě. Dodavatele musí s výsledky seznámit.	10 000 Kč za průzkum a dodatečné dokumenty	investor, dodavatel	Díky průzkumům se pravděpodobnost snížila na 0%. Nová hodnota rizika je tedy nulová.



7	Ještě před uzavřením smluv se musí investor zasadit o změnu územního plánu. Investor najme externího pracovníka, který vyřídí změnu územního plánu v požadované době.	10 000 Kč za využití služeb létajícího pořízovatele	investor	Najmutím létajícího pořízovatele se sníží pravděpodobnost rizika na 40 %. Nová hodnota rizika je 80 000 Kč.
8	Investor zajistí archeologický průzkum lokality a získá povolení památkového ústavu.	50 000 Kč za provedení průzkumu	investor	Průzkum snížil pravděpodobnost na 2 %. Nová hodnota rizika je 16 000 Kč.
9	Riziko vady v průběhu realizace projektu musí být ošetřeno smluvně. Dodavatel musí disponovat kvalitním personálem.	60 000 Kč/měsíc za kvalitní zaměstnance	dodavatel	Kvalitní personál sníží pravděpodobnost téměř na 0 %. Nová hodnota rizika je tedy nulová.
10	Riziko chybné technologie se dá předejít zpracováním expertiz daných zařízení a objektů. Dále je nutné smluvní ošetření.	20 000 Kč za zpracování expertizy	investor	Zpracováním expertiz se pravděpodobnost snížila na 2 %. Nová hodnota rizika je 16 000 Kč.
11	Investor zhodnotí před uzavřením smluv kreditní rating dodavatele a smluvně ošetří sankcemi v případě prodloužení projektu. Dodavatel musí sledovat své cash-flow.	5 000 Kč za najmutí externího pracovníka pro zhodnocení dodavatelů	dodavatel	Najmutí externího pracovníka snížilo pravděpodobnost na 3 %. Nová hodnota rizika je 90 000 Kč.
12	Riziko nedodržení závazků lze ošetřit smluvně. Ve smlouvě se uvede výše sankcí ze strany dodavatele i investora.	Bez nákladů	investor, dodavatel	Smluvní ošetření snížilo pravděpodobnost na 12 %. Nová hodnota rizika je 48 000 Kč.
13	Uzavřením smlouvy o smlouvě budoucí lze zajistit budoucí nájemce. Před realizací projektu by měly být tyto smlouvy uzavřeny s hlavními nájemci, s těmi menšími se dohodnout maximálně v průběhu realizace projektu tak, aby při uvedení do provozu byl objekt 100% obsazen.	15 000 Kč za jednání a uzavírání smluv	investor	Důsledným jednáním se pravděpodobnost rizika snížila na 7 %. Nová hodnota rizika je 35 000 Kč.
14	Inflační riziko lze smluvně ošetřit.	Bez nákladů	investor	Smluvním ošetřením se riziko eliminovalo. Nová hodnota rizika je nulová.
15	Úrokové riziko lze smluvně ošetřit (zafixování kurzů, smluvní zajištění plateb).	Bez nákladů	investor	Smluvním ošetřením se riziko eliminovalo. Nová hodnota rizika je nulová.
16	Riziko selhání vlády nelze řídit. Lze pouze sledovat politický vývoj a na jeho základě reagovat.	Bez nákladů	investor, dodavatel	Jelikož se riziko nedá řídit, pravděpodobnost, že nastane, zůstává na 5 %. Hodnota rizika je tedy 600 000 Kč.
17	Nadnárodní politické riziko nelze řídit. Stejně jako riziko selhání vlády, lze pouze sledovat vývoj politické situace ve světě.	Bez nákladů	investor, dodavatel	Jelikož se riziko nedá řídit, pravděpodobnost, že nastane, zůstává na 5 %. Hodnota rizika je tedy 2 000 000 Kč.



18	Vzhledem k velkému dopadu a nízké pravděpodobnosti rizika přírodní katastrofy, lze toto riziko ošetřit pojištěním.	15 000 Kč/měsíc za pojištění	investor, dodavatel	Pojištěním zůstane pravděpodobnost rizika sice stejná, ale hodnota rizika se sníží na 100 000 Kč.
19	Riziko, že nedostatek materiálu zapříčiní pozastavení nebo zpoždění projektu, se dá ošetřit smluvně.	Bez nákladů	dodavatel	Smluvním ošetřením se pravděpodobnost snížila na 10 %. Nová hodnota rizika je 20 000 Kč.
20	Riziko selhání lidského faktoru lze ošetřit pojištěním nebo smlouvou. Dodavatel pravidelně proškoluje zaměstnance.	5 000 Kč/měsíc za pojištění	dodavatel	Pravděpodobnost rizika se snížila na 20 %. Nová hodnota rizika je 20 000 Kč.
21	Riziko podvodu či nelegálního jednání je ošetřeno zákonem, ze kterého vyplývají sankce. Krádežím se dá předejít najmutím ostrahy, pojištěním.	6 000 Kč/měsíc za pojištění	investor, dodavatel	Pojištěním zůstane pravděpodobnost krádeže sice stejná, ale hodnota rizika se sníží na 150 000 Kč.
22	Riziko změny ve smlouvách by mělo být ošetřeno smluvním vymezením možných dodatků a změn.	Bez nákladů	investor, dodavatel	Smluvním ošetřením se pravděpodobnost sníží téměř na 0 %. Nová hodnota rizika je tedy nulová.
23	Rizikům ze strategických rozhodování se dá předejít expertizami, odbornými studiemi nebo využitím externích poradců.	20 000 Kč za vypracování odborné studie	investor	Odborná studie snížila pravděpodobnost rizika na 5 %. Nová hodnota rizika je tedy 20 000 Kč.

Tabulka 17: Ošetření rizik; zdroj: vlastní



5.4 Závěr a zhodnocení

Nově určené hodnoty rizik (po zavedení protiopatření), jsem vzhledem k velikosti projektu zhodnotil na základě vlastního názoru. Výsledkem tohoto zhodnocení je fakt, že naprostá většina rizik byla snížena na přijatelnou hodnotu. Nicméně rizika 7 a 20 jsou i nadále vysoká. Proto jsem se na tato rizika zaměřil ještě podrobněji.

Riziko číslo 7 – riziko územního plánu, i po zavedení protiopatření, disponuje stále vysokou pravděpodobností. Nicméně zajištění územního plánu je jedna z důležitých činností developera, bez které nemůže žádný projekt vzniknout. Časová náročnost úkonů k zajištění odpovídajícího územního plánu může být velmi vysoká. Přestože developer v podstatě začíná projekt jednáním s vedením dané obce, může pro něj být samotné zasazování se o změnu územního plánu náročné. Proto jsem přistoupil k rozhodnutí najmout externího pracovníka – „létačícího pořizovatele“, který se těmito záležitostmi zabývá.

Riziko číslo 20 – selhání lidského faktoru. Hodnota rizika se sice snížila na 20 000 Kč, ale pravděpodobnost je i přes zavedení protiopatření stále vysoká. Ke snížení bych dodavateli doporučil, aby své zaměstnance pravidelně školil, zaměstnával zkušené mistry, zajistil dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a v neposlední řadě byl kvalitně pojištěn.

Na základě zhodnocení výsledků metody RIPRAN jsem dospěl k závěru, že projekt Obchodní centrum Kunratice je vhodný k realizaci.



6 Kvantitativní analýza rizik - simulace Monte Carlo

Kvantitativní analýzu jsem provedl pomocí simulace Monte Carlo. Tato simulace zprostředkuje reálný pohled na rizikovost daného projektu. V podstatě se jedná o zaznamenání velkého množství možných rizikových scénářů, které mohou v rámci projektu nastat díky náhodné pravděpodobnosti. Na základě provedené simulace bude možné určit, jakých hodnot tato rizika dosahovala nejčastěji a tím pádem dostat nejpravděpodobnější celkovou rizikovost projektu. Pro provedení simulace využiji software Microsoft Excel.

6.1 Vstupní hodnoty

Vstupní hodnoty pro simulaci Monte Carlo jsem z velké části převzal z tabulky 16 v kapitole 5.2 této práce. Rozdíl ovšem nastává ve vyjádření dopadu na projekt. V tomto případě jsem použil interval, kde maximální hodnotu přejímám z metody RIPRAN (kapitola 5.2 této práce). Minimální hodnotu jsem opět určil na základě konzultace s odborníky z firmy Traxial, a.s.

Číslo rizika	Hrozba	P	Dopad na projekt		Odhad dopadu
			Minimum	Maximum	
1	Riziko projektové dokumentace	40 %	20 000 Kč	100 000 Kč	Změna projektu, vznik nových rizik, prodloužení jednání, prodloužení výstavby a tím pádem finanční ztráta.
2	Riziko překročení stavebních nákladů	50 %	500 000 Kč	5 000 000 Kč	Špatně sestavený plán nákladů a špatně ošetřená smlouva.
3	Riziko vlivu na životní prostředí	40 %	50 000 Kč	400 000 Kč	Dojde k úniku škodlivých látek a dojde ke kontaminaci půdy. Omezení realizace projektu z důvodu dodržování nočního klidu, nízké hlučnosti a prašnosti.
4	Riziko dostupnosti lokality	60 %	200 000 Kč	1 000 000 Kč	Stavební pozemek je ze severní a západní strany ohraničen silnicí II. třídy. Mohly by se vyskytnout potíže s napojením na parkoviště a na zásobování.



5	Riziko stavu lokality	10 %	500 000 Kč	3 500 000 Kč	Podloží nemusí splňovat potřebné podmínky. Prodraží se zemní práce a zakládání oproti plánovaným nákladům.
6	Riziko rozvodných sítí	20 %	100 000 Kč	1 800 000 Kč	Ve vyjádření o existenci sítí, může dojít k nepřesnostem ohledně jejich umístění či stavu. Bude potřeba udělat přeložky a provést nutná opatření.
7	Riziko územního plánu	95 %	20 000 Kč	200 000 Kč	Vybraný pozemek se nebude nacházet v lokalitě vymezené územním plánem pro výstavbu občanské komerční vybavenosti. Bude nutné zažádat o změnu územního plánu a tím dojde k prodloužení realizace projektu.
8	Riziko kulturního / archeologického dědictví	10 %	100 000 Kč	800 000 Kč	Při provádění zemních prací dojde k archeologickému objevu. Dojde k přerušení výstavby na dobu potřebnou pro archeologický průzkum.
9	Riziko vady v průběhu realizace projektu	5 %	500 000 Kč	10 000 000 Kč	Dojde ke zjištění, že byl odlišně od projektové dokumentace proveden dílčí prvek výstavby objektu. Například mělké založení základových patek.
10	Riziko chybné technologie	10 %	400 000 Kč	800 000 Kč	Navržená technologie nebude splňovat potřebnou funkci. Například návrh příliš malého rozponu mezi nosnými sloupy.
11	Riziko likvidity	30 %	500 000 Kč	3 000 000 Kč	Subdodavatelé nebudou plnit své zadání z důvodu neplatby ze strany dodavatele. Dojde ke zpoždění v realizační fázi.
12	Riziko nedodržení závazků	40 %	30 000 Kč	400 000 Kč	Dodavatel „odbyde“ určitý prvek při realizaci. Dojde ke zpoždění projektu z důvodu nápravy. Investor nedodá v požadovaném termínu potřebné dokumenty.
13	Riziko poptávky	30 %	100 000 Kč	500 000 Kč	Na začátku životnosti projektu nebudou plně obsazeny veškeré pronajímatelné prostory.



14	Inflační riziko	15 %	200 000 Kč	1 000 000 Kč	Nekvalitně sepsaná smlouva neošetřuje vliv inflace na sazbě za pronájem prostor.
15	Úrokové riziko	10 %	400 000 Kč	2 500 000 Kč	Zvýší se úroková sazba z poskytnutého úvěru.
16	Riziko selhání vlády	5 %	50 000 Kč	600 000 Kč	Změna politiky vlády může způsobit pozastavení projektu.
17	Nadnárodní politické riziko	5 %	1 000 000 Kč	2 000 000 Kč	Vlivem působení nadnárodních celků a organizací, kterých je Česká republika členem, dojde k pozastavení nebo úplnému zastavení projektu.
18	Riziko přírodní katastrofy	5 %	100 000 Kč	900 000 Kč	Z důvodu pojištění vzrostou náklady. Může dojít k prodloužení projektu.
19	Riziko vstupů (materiálu)	25 %	40 000 Kč	200 000 Kč	Dodavatel musí pozastavit činnost, protože nemá k dispozici potřebné množství materiálu pro realizaci.
20	Riziko selhání lidského faktoru	70 %	10 000 Kč	100 000 Kč	Z důvodu nedbalosti, dojde k nekvalitnímu provedení, poškození nebo úplnému selhání stavebního prvku. O čas potřebný pro opravu se zpozdí realizace projektu.
21	Riziko podvodu, nelegálního jednání, krádeže	15 %	200 000 Kč	4 000 000 Kč	Dodavatel přijme zálohu, ale nezačne se stavebními pracemi. Třetí strana způsobí škodu na objektu.
22	Riziko změny smlouvy	30 %	50 000 Kč	400 000 Kč	Budoucí nájemce si vyžádá změnu smlouvy, která může generovat další rizika. Může dojít k prodloužení projektu.
23	Riziko strategického rozhodnutí	40 %	200 000 Kč	400 000 Kč	Vybraný nájemce přestane vykazovat zisk a bude muset odstoupit od nájemní smlouvy. Nám tím pádem vznikne na 2 měsíce výpadek příjmu.

Tabulka 18: Vstupní hodnoty simulace Monte Carlo; zdroj: vlastní



6.2 Princip simulace reálné skutečnosti

Tabulku z kapitoly 6.1 této práce, jsem rozšířil o další tři sloupce, které nesou nasimulované hodnoty. Jmenovitě se jedná o sloupec „Náhodná P“ (náhodná pravděpodobnost), která je definována funkcí =NÁHČÍSLO(). Tato funkce generuje náhodná čísla s rovnoměrným pravděpodobnostním rozdělením v intervalu <0;1>, tedy v rozmezí od 0 % do 100 %. Tato náhodně generovaná hodnota určuje, zda dané riziko nastane či nikoli. Pokud je totiž hodnota ve sloupci „Náhodná P“ menší nebo rovna hodnotě pravděpodobnosti rizika v sloupci „P“, toto konkrétní riziko nastane. Ve druhém rozšířeném sloupci „Simulovaný dopad n-té simulace“, je generována hodnota daného rizika. Tato hodnota je definována funkcí =RANDBETWEEN(min; max), která vygeneruje náhodné číslo v intervalu, jenž je vymezen ve sloupcích „Minimum“ a „Maximum“. Funkce =RANDBETWEEN(min; max) pracuje taktéž s rovnoměrným pravděpodobnostním rozdělením. Poslední rozšířený sloupec „Hodnota rizika n-té simulace“ nám říká konečnou hodnotu rizika. Tuto informaci jsem definoval funkcí =KDYŽ(„Náhodná P“ <= „P“; „Simulovaný dopad n-té simulace“; 0). Slovní vyjádření funkce zní následovně: když bude hodnota ve sloupci „Náhodná P“ menší nebo rovna než hodnota ve sloupci „P“, zapiš hodnotu ze sloupce „Simulovaný dopad n-té simulace“, v opačném případě napiš 0. Výsledkem se pak stává celkový dopad rizik, který je roven součtu všech hodnot ve sloupci „Hodnota rizika n-té simulace“ pro každou n-tou simulaci.

Abych demonstroval princip celé simulace, uvedl jsem část tabulky (viz tabulka 19). Tato tabulka pak v plném rozsahu obsahuje všech 23 rizik definovaných v kapitole 6.1 této práce.

Číslo rizika	Hrozba	P	Dopad na projekt		Náhodná P	Simulovaný dopad n-té simulace	Hodnota rizika n-té simulace
			Minimum	Maximum			
1	Riziko projektové dokumentace	40 %	20 000 Kč	100 000 Kč	12 %	96 178 Kč	96 178 Kč
2	Riziko překročení stavebních nákladů	50 %	500 000 Kč	5 000 000 Kč	71 %	3 388 802 Kč	0 Kč
3	Riziko vlivu na životní prostředí	40 %	50 000 Kč	400 000 Kč	33 %	66 546 Kč	66 546 Kč
4	Riziko dostupnosti lokality	60 %	200 000 Kč	1 000 000 Kč	56 %	323 788 Kč	323 788 Kč



5	Riziko stavu lokality	10 %	500 000 Kč	3 500 000 Kč	65 %	2 224 638 Kč	0 Kč
6	Riziko rozvodných sítí	20 %	100 000 Kč	1 800 000 Kč	94 %	126 645 Kč	0 Kč
7	Riziko územního plánu	95 %	20 000 Kč	200 000 Kč	23 %	47 691 Kč	47 691 Kč

Tabulka 19: Princip simulace Monte Carlo; zdroj: vlastní

6.3 Programování simulace

Výše provedená simulace zobrazila pouze jednu z mnoha možných skutečností, která mohou nastat. Abych byl schopen provést komplexní analýzu, je potřeba zaznamenat těchto simulovaných skutečností mnohem více. Jak jsem již zmínil, k simulaci mi poslouží software Microsoft Excel. V tomto programu jsem vytvořil makro v jazyce VBA (viz níže), které mi k zaznamenání všech simulovaných realit pomůže.

```
Sub MonteCarlo()
' Simulace
  For a = 1 To 10000
    Sheets("List1").Select
    Cells(26, 9).Select
    Selection.Copy
    Sheets("List1").Select
    Cells(a + 1, 16).Select
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
      :=False, Transpose:=False
  Next a
  Range("A1").Select
End Sub
```

Funkce výše zobrazeného makra je prostá. Jako první krok se provede simulace. Tato simulace je popsána v kapitole 6.2 této práce. Jakmile je simulace uskutečněna, makro výslednou hodnotu zkopíruje a následně vloží do vybraného pole. Když je vložení hotovo, makro provede simulaci znovu a opět dojde ke zkopírování a vložení výsledné hodnoty, nicméně hodnota se nyní vloží o pole níž, než tomu bylo u předchozí simulace. Tento postup se zopakuje desettisíckrát. Výsledkem je tedy deset tisíc záznamů, které mohu následně vyhodnotit.

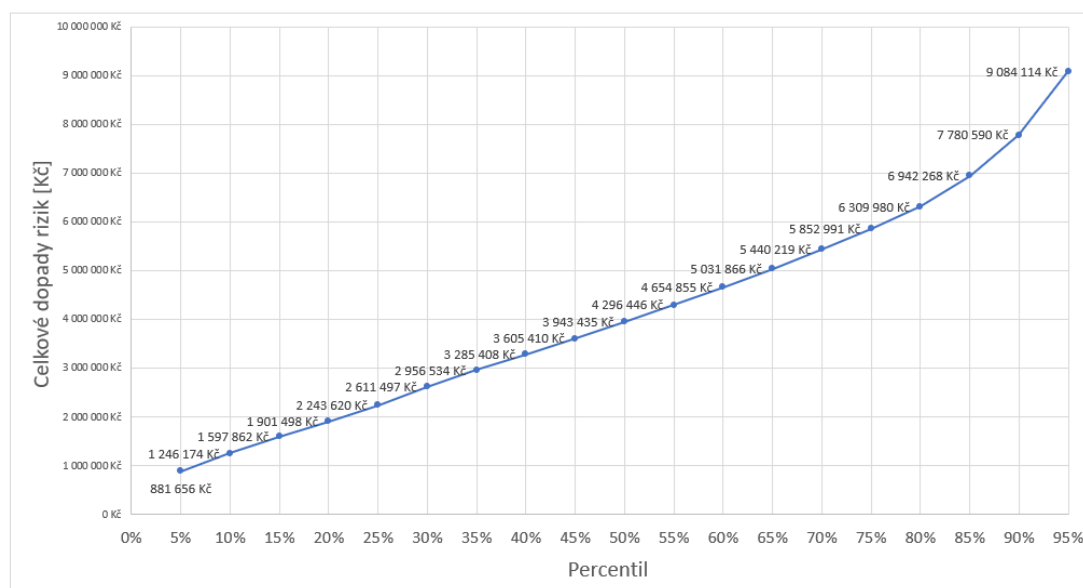


6.4 Vyhodnocení simulovaných hodnot – před zavedením opatření

Ze všech deseti tisíc nasimulovaných záznamů jsem vytvořil statistické rozdělení dle percentilu (viz tabulka 20) a následně ho zobrazil do grafu (viz graf 1).

Percentil	Celkový dopad rizik
5 %	881 656 Kč
10 %	1 246 174 Kč
15 %	1 597 862 Kč
20 %	1 901 498 Kč
25 %	2 243 620 Kč
30 %	2 611 497 Kč
35 %	2 956 534 Kč
40 %	3 285 408 Kč
45 %	3 605 410 Kč
50 %	3 943 435 Kč
55 %	4 296 446 Kč
60 %	4 654 855 Kč
65 %	5 031 866 Kč
70 %	5 440 219 Kč
75 %	5 852 991 Kč
80 %	6 309 980 Kč
85 %	6 942 268 Kč
90 %	7 780 590 Kč
95 %	9 084 114 Kč

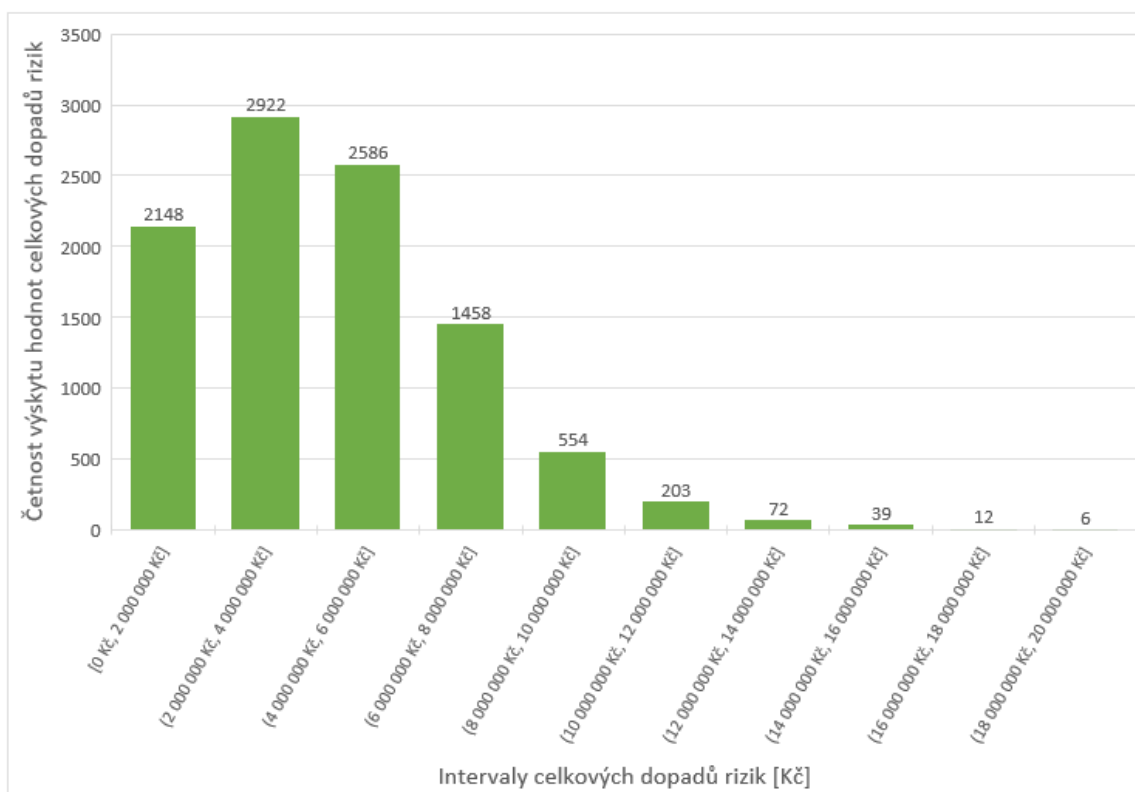
Tabulka 20: Percentilové rozdělení celkových dopadů rizik před zavedením opatření; zdroj: vlastní



Graf 1: Percentilové zobrazení celkových dopadů rizik před zavedením opatření; zdroj: vlastní



Deset tisíc záznamů jsem zobrazil do histogramu (graf 2). Tedy do grafického znázornění, které nám ukazuje četnost výskytu dané hodnoty pohybující se v mezích po 2 000 000 Kč.



Graf 2: Histogram celkových dopadů rizik před zavedením opatření; zdroj: vlastní

Vyhodnocená simulovaná data jsem pro lepší přehlednost rozdělil do tří scénářů, které mohou v rámci developerského projektu nastat. Jedná se o scénář pesimistický, realistický a optimistický. Pesimistický, neboli nejnepříznivější scénář, jsem určil jako hodnotu odpovídající 90% percentilu. Naopak optimistický scénář odpovídá 10% percentilu. Realistický scénář jsem určil jakožto průměr ze všech deseti tisíc hodnot.

Scénář	Optimistický	Realistický	Pesimistický
Celkový dopad rizik	1 246 174 Kč	4 325 162 Kč	7 780 590 Kč

Tabulka 21: Rizikové scénáře developerského projektu před zavedením opatření; zdroj: vlastní



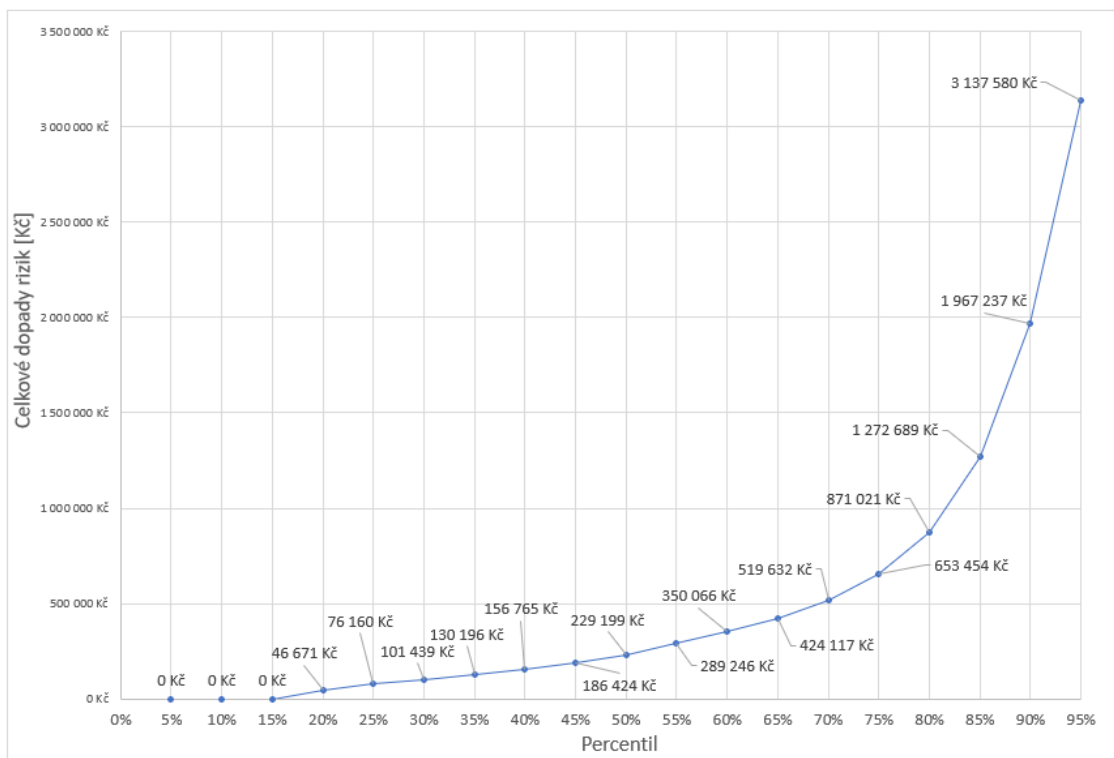
Hodnota 4 325 162 Kč odpovídá zhruba 10,4 % z celkové ceny na pořízení projektu. Z histogramu (graf 2) můžeme pozorovat, že nejčastější hodnoty celkových dopadů rizik byly nabývány v intervalu 2 mil. Kč až 4 mil. Kč. Můžeme si povšimnout, že hodnota celkového dopadu rizik realistického scénáře se v tomto intervalu nepohybuje – je o více než 300 000 Kč větší. Abychom byli na straně bezpečnosti, doporučil bych tuto částku investorovi vyčlenit jako rezervu, kterou by v případě potřeby byl schopen uvolnit na řešení rizik v rámci projektu. Ovšem pouze v případě, že nejsou provedena žádná protiopatření.

6.5 Vyhodnocení simulovaných hodnot po zavedení protiopatření

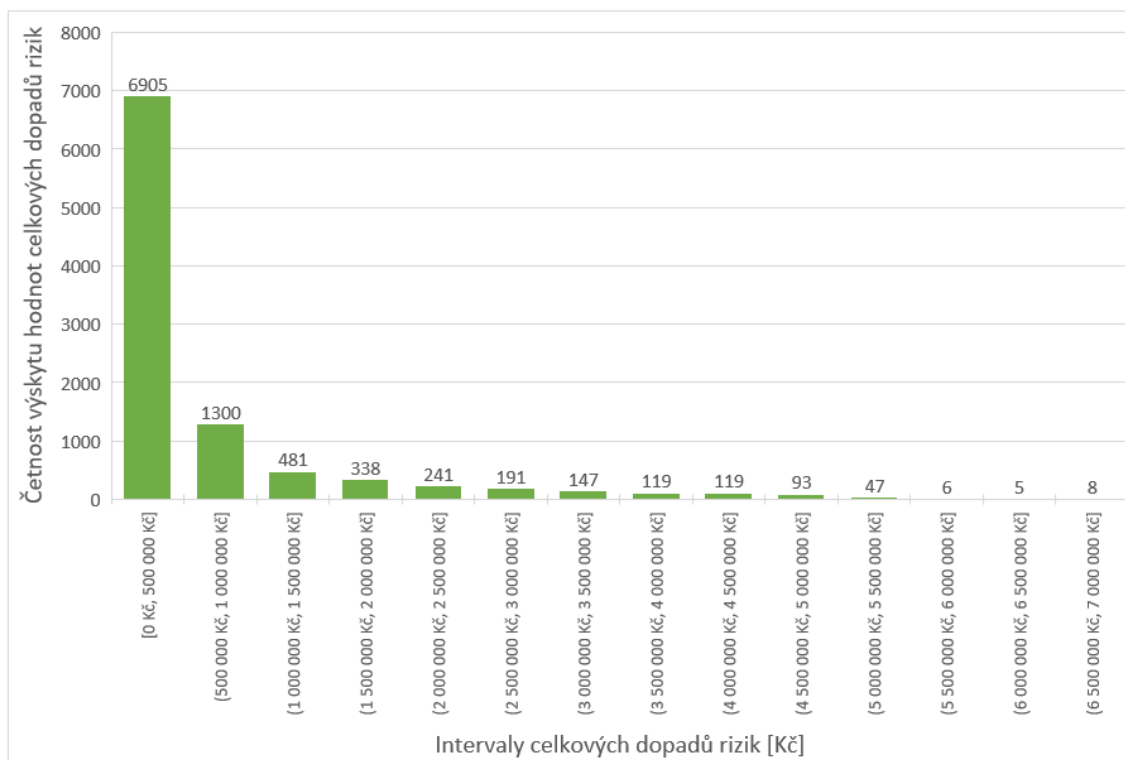
Při provádění metody RIPRAN jsem navrhl možná protiopatření (viz kapitola 5.3 této práce) ke každému riziku. Nyní tato protiopatření aplikuji v metodě Monte Carlo a zjistím, jak se celková rizikovost projektu změní oproti předem provedené simulaci Monte Carlo (kapitola 6.4 této práce), kde se uvažovalo s hodnoty rizik bez jakéhokoli ošetření, které by tyto hodnoty zmenšovalo.

Percentil	Celkový dopad rizik
5 %	0 Kč
10 %	0 Kč
15 %	0 Kč
20 %	46 671 Kč
25 %	76 160 Kč
30 %	101 439 Kč
35 %	130 196 Kč
40 %	156 765 Kč
45 %	186 424 Kč
50 %	229 199 Kč
55 %	289 246 Kč
60 %	350 066 Kč
65 %	424 117 Kč
70 %	519 632 Kč
75 %	653 454 Kč
80 %	871 021 Kč
85 %	1 272 689 Kč
90 %	1 967 237 Kč
95 %	3 137 580 Kč

Tabulka 22: Percentilové rozdělení celkových dopadů rizik po zavedení opatření; zdroj: vlastní



Graf 3: Percentilové rozdělení celkových dopadů rizik po zavedení opatření; zdroj: vlastní



Graf 4: Histogram celkových dopadů rizik po zavedení opatření; zdroj: vlastní



Opět jsem určil 3 možné scénáře. Průměrná hodnota, která činí 656 185 Kč, nyní opět vychází mimo interval nejčastěji nabývaných hodnot celkových dopadů rizik. Nicméně v histogramu (graf 4) pozorujeme markantní převahu četností v prvním intervalu, tedy intervalu od 0 Kč do 500 000 Kč. Na základě této převahy bych doporučil investorovi, aby počítal s horním stropem tohoto intervalu, jakožto rezervou na pokrytí nákladů rizik.

Scénář	Optimistický	Realistický	Pesimistický
Celkový dopad rizik	0 Kč	500 000 Kč	1 967 237 Kč

Tabulka 23: Rizikové scénáře developerského projektu po zavedení opatření; zdroj: vlastní

Náklady na ošetření rizik

Celkové roční náklady na zavedení protiopatření jsem vyčíslil na 1 584 000 Kč.

6.6 Porovnání

	Před zavedením protiopatření	Po zavedení protiopatření
Náklady na pořízení projektu	41 420 000 Kč	
Rizikovost projektu	4 325 162 Kč	500 000 Kč
Náklady na opatření	-	1 584 000 Kč
Celkem	4 325 162 Kč	2 084 000 Kč
Poměr nákladů rizik ku nákladům na pořízení	10,44 %	5,03 %

Tabulka 24: Porovnání obou simulací Monte Carlo; zdroj: vlastní

Vidíme, že po zavedení opatření, jsou náklady spojené s riziky projektu znatelně menší. Poměrově se tyto náklady snížily o 51,82 %.

ZÁVĚR

Každý stavební projekt je unikátní a každý stavební projekt se potýká s jinými riziky. Bez procesu řízení rizik by se každý projekt stával jakousi „časovanou bombou“, která by byla schopna zničit ať už projekt nebo dokonce i samotnou společnost.

Cílem této práce bylo zjistit, jaká rizika ohrožují developerský projekt Obchodní centrum Kunratice, jaké s sebou nesou náklady a jakým způsobem a o kolik se dají tyto náklady snížit.

Metodu RIPRAN jsem zvolil v pořadí jako první, neboť díky ní jsem byl schopen přehledné identifikace, kvantifikace a následnému návrhu redukce rizik ohrožující projekt. Díky této metodě jsem byl ovšem schopen pouze určit, zda je projekt vhodný k realizaci či nikoli. I když jsem projekt shledal jako realizovatelný, chtěl jsem mít co nejlepší představu o částce, kterou by si měl investor ponechat jako rezervu na nakládání s riziky.

Za tímto účelem jsem vypracoval hned dvě simulace Monte Carlo. Jedna počítala s náklady rizik, které nebyly nijak ošetřeny, a druhá počítala se sníženými náklady, které vznikly vlivem protiopatření. Při porovnávání těchto dvou simulací jsem hlavně kontroloval, zda náklady na protiopatření nepřesáhnou samotné náklady rizik a tím pádem zda má zavedení protiopatření vůbec nějaký smysl. To se nestalo, a po výsledném porovnání obou simulací jsem mohl s potěšením říci, že náklady ošetřených rizik sečtené s náklady spojenými s tímto ošetřováním se snížily o více než 50 % oproti původním nákladům rizik. Konkrétně se jednalo o snížení ze 4 325 162 Kč na 2 084 000 Kč. Tedy snížení o 2 241 162 Kč.

Při zpracovávání této práce jsem dospěl k závěru, že řízení rizik má velký význam nejen v oblasti stavební či finanční. S riziky se člověk potýká každý den. Některým rizikům se můžeme vyhnout, jiným zase ne. Důležité je zjistit a přijmout existenci těchto rizik, protože pouze pak můžeme efektivně snížit jejich dopad.

Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled nákladů na pořízení	27
Tabulka 2: Stavební a projekční rizika.....	29
Tabulka 3: Rizika lokality	30
Tabulka 4: Rizika chybných technologií, sítí a souvisejících služeb	30
Tabulka 5: Riziko likvidity	31
Tabulka 6: Rizika nesplnění závazků/riziko dostupnosti.....	31
Tabulka 7: Riziko poptávky.....	31
Tabulka 8: Ostatní tržní rizika	31
Tabulka 9: Politická rizika	32
Tabulka 10: Rizika vyšší moci	32
Tabulka 11: Rizika související se zařízením.....	32
Tabulka 12: Rizika související se lidmi	32
Tabulka 13: Bezpečnostní rizika.....	33
Tabulka 14: Smluvní rizika	33
Tabulka 15: Ostatní strategická rizika	33
Tabulka 16: Kvantifikace rizik	36
Tabulka 17: Ošetření rizik.....	39
Tabulka 18: Vstupní hodnoty simulace Monte Carlo	43
Tabulka 19: Princip simulace Monte Carlo	45
Tabulka 20: Percentilové rozdělení celkových dopadů rizik před zavedením opatření.....	46
Tabulka 21: Rizikové scénáře developerského projektu před zavedením opatření.....	47
Tabulka 22: Percentilové rozdělení celkových dopadů rizik po zavedení opatření.....	48
Tabulka 23: Rizikové scénáře developerského projektu po zavedení opatření	50
Tabulka 24: Porovnání obou simulací Monte Carlo	50

Seznam grafů

Graf 1: Percentilové zobrazení celkových dopadů rizik před zavedením opatření	46
Graf 2: Histogram celkových dopadů rizik před zavedením opatření	47
Graf 3: Percentilové rozdělení celkových dopadů rizik po zavedení opatření.....	49
Graf 4: Histogram celkových dopadů rizik po zavedení opatření.....	49

Seznam obrázků

Obrázek 1: Ovlivnitelnost nákladů ve fázích developerského projektu	10
Obrázek 2: Faktory ovlivňující výsledky projektu	13

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knižní tituly

- [1] FOTR, Jiří a Jiří HNILICA. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5104-7.
- [2] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.
- [3] KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3221-3.
- [4] HNILICA, Jiří a Jiří FOTR. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. Praha: Grada, 2009. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2560-4.
- [5] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.
- [6] MERNA, Tony a Faisal F. AL-THANI. *Corporate risk management*. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley, c2008. ISBN 978-04-705-1833-5.
- [7] MUN, Johnathan. *Modeling risk: applying Monte Carlo risk simulation, strategic real options, stochastic forecasting, and portfolio optimization*. 2nd ed. Hoboken, N.J.: Wiley, c2010. Wiley finance series. ISBN 978-0-470-59221-2.
- [8] DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO. *Projektový management podle IPMA*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Expert (Grada). ISBN 978-80-247- 4275-5.
- [9] RAUSAND, Marvin. *Risk assessment: theory, methods, and applications*. Hoboken, N.J.: Wiley, c2011. Statistics in practice. ISBN 978-0470637647.
- [10] RAFTERY, John. *Risk analysis in project management*. New York: E & FN Spon, 1994. ISBN 0-419-18420-1

- [11] VOSE, David. *Risk analysis: a quantitative guide*. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley, c2008. ISBN 978-0470512845.
- [12] SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management*. Grada Publishing, Praha 2006. 353 s. ISBN 80-247-1501-5
- [13] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava, Dana ČÁPOVÁ a Dana MĚŠŤANOVÁ. Příprava a řízení staveb. V Praze: České vysoké učení technické, 2008. ISBN 978-80-01-04166-6.

Internetové zdroje

- [14] Metodika – Řízení rizik v projektech PPP | 2011 | Ministerstvo financí ČR. Ministerstvo financí ČR [online]. Copyright © 2005 [cit. 19.03.2019]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/legislativa/metodiky/2011/metodika--rizeni-rizik-v-projektech-ppp-9542>
- [15] Developeri. *Developeri.info* [online]. [cit. 24.3.2020]. Dostupné z: <http://www.developeri.info/?articlesListFrom=10&articlesListCount=5>
- [16] ACHOUR, G. *Developerské projekty – 1. část* [online]. 27.4.2005, [cit. 24.3.2020]. Dostupné z: <http://www.epravo.cz/top/clanky/developerske-projekty-1cast-32869.html>
- [17] ACHOUR, G. *Developerské projekty II. – realizace projektu* [online]. 20.1.2004, [cit. 24.3.2020]. Dostupné z: <https://www.epravo.cz/top/clanky/developerske-projekty-ii-realizace-projektu-22849.html>
- [18] ACHOUR, G. *Developerské projekty III. – nájem nebytových prostor, prodej realizovaného projektu* [online]. 26.1.2004, [cit. 24.3.2020]. Dostupné z: <https://www.epravo.cz/top/clanky/developerske-projekty-iii-najem-nebytovych-prostor-prodej-realizovaneho-projektu-22960.html>
- [19] ACHOUR, G. *Financování projektu – Developerské projekty, část 2.* [online]. 4.5.2005, [cit. 24.3.2020]. Dostupné z: <https://www.epravo.cz/top/clanky/financovani-projektu-developerske-projekty-cast-2-32890.html?mail>

Seznam příloh

Příloha 1: Koordinační situace.....	56
Příloha 2: Pohled.....	57



