

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Babiček** Jméno: **Petr** Osobní číslo: **458556**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávací katedra/ústav: **Katedra ekonomiky a řízení stavebnictví**
Studijní program: **Stavební inženýrství**
Studijní obor: **Management a ekonomika ve stavebnictví**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Analýza rizik developerského projektu

Název bakalářské práce anglicky:

Risk analysis of the development project

Pokyny pro vypracování:

Rámcový obsah bakalářské práce:

- teoretická část - vymezení základních pojmů, postup analýzy rizik, kvalitativní a kvantitativní metody analýzy rizik
- praktická část - představení developerského projektu, metoda RIPRAN, simulace Monte Carlo

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.
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.
TICHÝ, Milík. Ovládání rizika: analýza a management. Praha: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7179-415-8.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

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

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

Datum zadání bakalářské práce: **23.02.2019** Termín odevzdání bakalářské práce: **26.05.2019**

Platnost zadání bakalářské práce: _____

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

doc. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/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

Analýza rizik developerského projektu

Risk Analysis of the Development Project

Anotace

Tato závěrečná bakalářská práce se zabývá analýzou rizik na developerském projektu.

V první části této práce se popisuje teoretické přiblížení analýzy rizik. Jsou zde vysvětleny základní pojmy. První část dále popisuje postupy při analýze rizik, identifikaci rizik, včetně kvalitativní a kvantitativní metody rozpoznání rizik, např. simulační metodou Monte Carlo.

Druhá část této práce se zaměřuje na analýzu rizik při realizaci skutečného developerského projektu. Identifikace rizik se realizuje pomocí analýzy rizik, a to použitím metody RIPRAN a simulační metody Monte Carlo. V další části práce jsou vyhodnoceny výsledky těchto dvou výše zmíněných metod a navržena vhodná opatření, která omezí možné negativní dopady hrozeb či rizik na skutečný developerský projekt.

Annotation

This bachelor's thesis deals with risk analysis on the development project.

The first part of this thesis describes the theoretical approach to risk analysis. Basic terms are explained. The first part also describes risk analysis procedures, risk identification, including qualitative and quantitative risk recognition methods, eg. Monte Carlo simulation method.

The second part of this thesis focuses on risk analysis in real estate development project realization. Risk identification is done through risk analysis using the RIPRAN method and Monte Carlo simulation method. In the next part, the results of these two methods are evaluated and appropriate measures are proposed to reduce the potential negative impacts of threats or risks on a real development project.

Klíčová slova

Riziko, nebezpečí, aktivum, hrozba, zranitelnost, protiopatření, analýzy rizik, kvalitativní a kvantitativní metoda, identifikace rizik, metoda RIPRAN, simulační metoda Monte Carlo

Keywords

Risk, danger, asset, threat, vulnerability, countermeasures, risk analysis, qualitative and quantitative method, risk identification, RIPRAN method, Monte Carlo simulation method

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto závěrečnou bakalářskou práci vypracoval zcela samostatně a veškerou literaturu, kterou jsem použil pro vypracování této práce, uvádím v seznamu literatury. Dále prohlašuji, že elektronická i tištěná forma práce se shodují.

V Praze

.....

Petr Babíček

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat všem, díky kterým mohla tato bakalářská práce vzniknout. Hlavní poděkování patří vedoucímu mé závěrečné bakalářské práce panu inženýrovi Eduardu Hromadovi, Ph.D. za odborné vedení, věcné připomínky, cenné rady, vstřícnost a ochotu a také za veškerý čas, který mi věnoval.

Dále bych rád poděkoval mojí rodině za podporu, a především velkou trpělivost i obětavost v průběhu mých studií.

Obsah

ÚVOD.....	9
TEORETICKÁ ČÁST	10
1. Základní pojmy	11
2. Postup analýzy rizik	13
2.1 Identifikace aktiv	14
2.2 Stanovení hodnoty aktiv	14
2.3 Identifikace rizik a slabin	14
2.4 Stanovení závažnosti rizik a míry zranitelnosti	14
3 Metody analýzy rizik (Methods of Risk Analysis).....	15
3.1 Kvalitativní metody	15
3.1.1 Metoda RIPRAN (Risk Project Analyses).....	16
3.1.2 Metoda účelových interview (metoda Delphi).....	17
3.2 Kvantitativní metody.....	18
3.2.1 Simulační metoda Monte Carlo.....	19
3.2.2 Kvantitativní metody pro počítačové zpracování (@RISK, RiskPAC, RiskWatch)	20
PRAKTICKÁ ČÁST	21
4 Představení developerského projektu	22
4.1 Základní údaje o developerského projektu	23
4.2 Kvalitativní analýza rizik – metoda RIPRAN	25
4.2.1 Identifikace rizik projektu	25
4.2.2 Kvantifikace rizik projektu	30
4.2.3 Reakce na rizika projektu.....	33
4.2.4 Celkové posouzení rizik projektu	37
4.3 Kvalitativní analýza rizik – Technika stromů rizik.....	38
4.4 Kvantitativní analýza rizik – simulační metoda Monte Carlo	41
4.4.1 Vstupní data simulace Monte Carlo	41
4.4.2 Naprogramování makra v jazyce VBA	45
4.4.3 Vyhodnocení dat simulace Monte Carlo – původní hrozby.....	47
4.4.4 Vyhodnocení kvalitativní analýzy – původní hrozby	48
4.4.5 Vyhodnocení dat simulace Monte Carlo – hrozby po zavedení opatření	49
4.4.6 Vyhodnocení kvalitativní analýzy – hrozby po zavedení opatření.....	50
4.4.7 Náklady na provedení protipatření	50
ZÁVĚR	51
SEZNAM TABULEK	52
SEZNAM OBRÁZKŮ	53

SEZNAM GRAFŮ	53
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	54
Monografie	54
Internetové zdroje	54
Zdroje ze seznamu příloh.....	55
SEZNAM PŘÍLOH	56

ÚVOD

Tato závěrečná bakalářská práce se zabývá analýzou rizik na developerském projektu. V souvislosti s výše zmíněným tématem developerských projektů se často setkáváme s pojmem riziko, které je spojeno se všemi druhy rozhodnutí, a to jak jedinců, tak i týmu developera, který řeší výstavbu bytových domů. Při analýze rizik je potřeba správně identifikovat rizika developerského projektu v době příprav na stavbu i v jejím průběhu, aby se na ně mohlo včas reagovat a snížit škodu na majetku, nebo alespoň částečně omezit vzniklé hrozby. Některé hrozby či rizika nelze ovlivnit (např. globální ekonomika, politika státu), ale máme možnost se jim přizpůsobit a připravit se včas na jejich dopady.

Cílem této bakalářské práce je v teoretické části přiblížit postup analýzy rizik, včetně používaných metod pro analýzu rizik, které se mohou využívat při realizaci výstavbových developerských projektů. V praktické části se zaměřuji na reálná rizika z pohledu stavebně-technických a projekčních rizik v dané lokalitě. Pro konkrétní projekt zjišťuji rizika ekonomická, legislativní, tržní, a také rizika strategická a operační (smluvní), která se mohou vyskytnout jak v přípravné fázi stavby, tak v průběhu výstavbové fáze. Tato rizika je potřeba u developerského projektu sledovat a reagovat na ně. Pro tento developerský projekt využívám pro analýzu rizik dvě metody, a to metodu RIPRAN a simulační metodu Monte Carlo.

Na závěr jsem provedl vyhodnocení simulace Monte Carlo a kvalitativní analýzy pro původní hrozby, ale také pro hrozby s provedeným protipatřením u realizace developerského projektu.



TEORETICKÁ ČÁST



1. Základní pojmy

Riziko (příležitost)

Pojem riziko nelze definovat jednou přesnou definicí. Riziko se dá vnímat mnoha způsoby, protože záleží na odvětví, ve kterém se riziko vyskytuje. Riziko je možné vnímat jako *pravděpodobnost hodnoty ztráty, která vznikne nositeli, či příjemci rizika realizací scénáře nebezpečí, vyjádřena v peněžních nebo jiných jednotkách.*³ Riziko nemusí být vnímáno pouze v negativním slova smyslu, ale také v pozitivním významu. Každý člověk má možnost vnímat riziko i jako příležitost, která mu může přinést zvýšený zisk. [1] [2] [3] [5] [8]

Moje vnímání pojmu riziko je v negativní významu. Popisuji rizika, která mohou ohrozit úspěšnou realizaci developerského projektu. Tato rizika nastávají z důvodu nedostatečné znalosti projektu a s ním spojených okolností. Některá rizika však v přípravné fázi projektu nelze předvídat a nutno na ně reagovat, až když se vyskytnou. S riziky se setkáváme v našem každodenním životě, i když si to mnohdy ani neuvědomujeme, ale přesto o nich vždy nějakým způsobem rozhodujeme, nebo jim předcházíme či je omezujeme.

Nebezpečí (hazard)

Na úvod je důležité sdělit, že *pojmy „riziko“ a „nebezpečí“ se velice často zaměňují či překrývají, anebo se oběma připisuje týž význam.*³ Proto mohou vznikat nedorozumění. [3]

Nebezpečí je chápáno jako potencionální hrozba, která často bývá vnímána negativně, protože se může stát zdrojem nebezpečí v budoucnu. Pojem nebezpečí je bezrozměrná veličina, která se nedá přesně změřit. Naopak riziko je relativně dobře měřitelné. Nebezpečí je jedním z nejdůležitějších stavebních kamenů pro analýzu rizik. Nebezpečí souvisí nejvíce s časem a okolnostmi, protože pro každý projekt jsou nebezpečí odlišná, a to z důvodu jiného času a jiných okolností. V případě, že bychom měli jistotu, že skutečný zdroj nebezpečí se v budoucnu realizuje, pak už tento jev není nebezpečím. [1] [3] [9]

³ TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.



Aktivum

Pojem aktivum zahrnuje vše, co má pro daný subjekt hodnotu, která je snížena působením hrozby. Dále se aktiva dělí na hmotná (například nemovitost, peníze) a nehmotná (například informace, morálka pracovníků, pověst firmy). Aktivem se může stát i sám subjekt, na který může dopad hrozby působit po celou dobu jeho životnosti. [1] [5]

Základní charakteristikou aktiva je hodnota aktiva,¹ která se dá objektivně posoudit obecným vnímáním ceny nebo subjektivně ocenit její důležitost pro tento subjekt, nebo použitím obou přístupů. Hodnota aktiva je relativní v závislosti na úhlu pohledu hodnocení.¹ [1] [9]

Hrozba

Hrozba je vnímána jako *síla, událost, či aktivita nebo osoba, která má nežádoucí vliv na bezpečnost a může způsobit škodu, či poškodit organizaci jako celek.¹* Hrozba je vnímána jako vnější činitel (například přírodní katastrofa), nebo také jako vnitřní činitel (například chyba obsluhy). Vnější hrozby působí nezávisle na organizaci. Reálná škoda, kterou hrozba způsobí se nazývá tzv. dopad hrozby. Dopad hrozby se ocení hodnotou nákladů nutných pro obnovení do původního stavu. [1] [3] [5]

Zranitelnost

Pojem zranitelnost je chápán jako nedostatek, či slabina daného subjektu, kterou může hrozba využít pro uplatnění nežádoucího vlivu. Zranitelnost je vlastnost aktiva, která vyjadřuje citlivost projektu vůči okolním hrozbám. [1] [9]

Protiopatření

Protiopatření je *postup, proces, nebo technický prostředek¹*, který byl originálně navržen pro snížení zranitelnosti nebo dopadu hrozby. Protiopatření mají za cíl předejít vzniku škody nebo ulehčit překonání následků dané škody. *Z hlediska analýzy rizik je protiopatření určeno efektivitou a náklady.¹* [1] [5]

¹ 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. Postup analýzy rizik

Analýza rizik

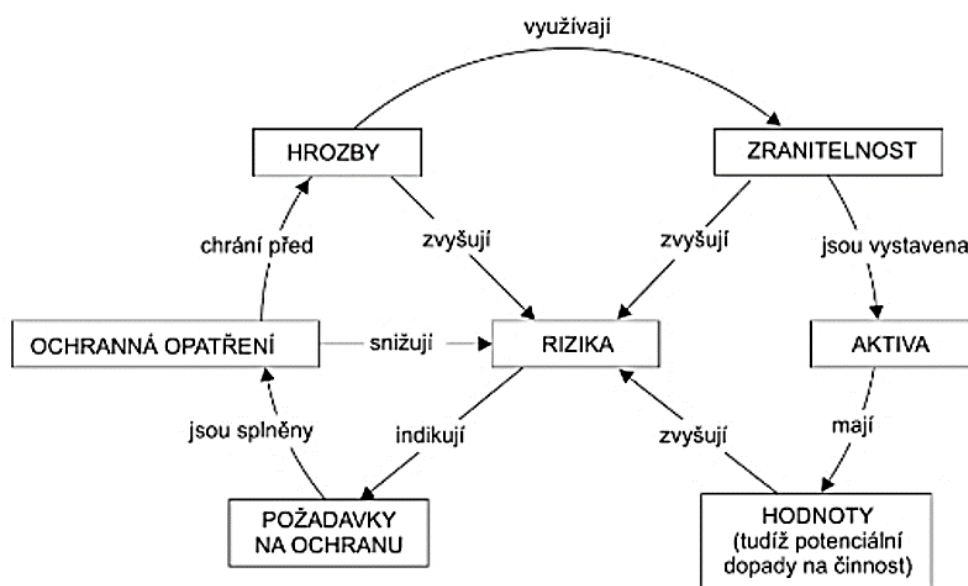
Analýza rizik je základním kamenem pro rizikové inženýrství. A to z důvodu, že její pomocí získáváme důležité informace pro rozhodování o riziku. Analýza rizik je tedy základním procesem managementu rizik.³ Předmětem analýzy rizik je projekt.³ (Projekty mohou být různé, např. výstavba bytového domu, dovolená v Itálii.) [3] [5] [8]

Analýza rizik je většinou vnímána jako proces definování rizik, u kterých se určuje pravděpodobnost jejich výskytu a posuzuje se jejich dopad na hodnotu subjektu. [1] [9]

Cílem analýzy rizik jsou dva aspekty. První z nich je dát manažerovi rizik podklady pro vyhodnocení rizika a druhý je dát rozhodovateli podklady pro rozhodování o riziku. [3] [5] [8]

Analýza rizik většinou obsahuje základní čtyři body v daném procesu [1] [3] [9]:

- 1) Identifikace aktiv (po segmentech)
- 2) Stanovení hodnoty aktiv (Identifikace zdrojů)
- 3) Identifikace rizik a slabin (zranitelnosti; jednotlivých nebezpečí)
- 4) Stanovení závažnosti rizik a míry zranitelnosti (Identifikace signálů a spouštěčů)



Obr. 2.1 – Vztahy při řízení rizik (zdroj: [1])

³ TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.



2.1. Identifikace aktiv

Cílem identifikace aktiv je sestavení seznamu všech aktiv, která se nacházejí uvnitř hranice analýzy rizik. U každého aktiva na seznamu se uvádí název aktiva a jeho umístění. [1] [3] [5]

Hranice analýzy rizik je pomyslná čára oddělující aktiva,¹ se kterými se bude pracovat v analýze, od ostatních aktiv. U hranice rizik se vychází buď ze záměru managementu, nebo z úvodní studie. [1] [5] [8]

2.2 Stanovení hodnoty aktiv

Hodnota aktiva je dána výší nákladů, které je potřeba vynaložit na jeho pořízení (v pořizovací ceně) a údržbu. Hodnota aktiva se tedy měří na základě velikosti škody způsobené zničením či ztrátou aktiva. Hodnoty aktiv je také možné určit pomocí výnosových ukazatelů (aktivum přináší dobře změřitelný zisk, či jiný důležitý přínos pro subjekt). [1] [9]

Velmi podstatné je určit, *zda se jedná o aktivum jedinečné, nebo o aktivum snadno nahraditelné.*¹ [1] [3]

2.3 Identifikace rizik a slabín

Identifikace rizik se realizuje tak, že jsou určena daná rizika, která se mohou týkat alespoň jednoho z aktiv subjektu. Při určování rizik je sestaven seznam rizik, který vychází z odborné literatury, dále z vlastních zkušeností, a také z dříve provedených analýz. [1] [5]

Původcem rizika při konkrétním projektu je také zhotovitel stavby, a to v míře, která odpovídá statusu, velikosti firmy. Pro získání samotného seznamu hrozeb je dobré použít jisté metody, jako brainstorming, či metoda Delphi. [2] [3]

2.4. Stanovení závažnosti rizik a míry zranitelnosti

*Každé riziko se hodnotí vůči každému aktivu.*¹ U daných aktiv, u kterých se může uplatnit hrozba, se určuje úroveň rizika vůči danému aktivu, a též míra zranitelnosti aktiva při daném riziku. Úroveň rizika se určuje z faktorů jako nebezpečí, motivace a přístup. [1] [2]

Pro určení míry zranitelnosti se používají faktory jako citlivost a kritičnost. Při analýze rizik a zranitelnosti se respektují již zavedená protiopatření. *Tato protiopatření mohou snížit nejen úroveň rizika, ale také úroveň zranitelnosti.*¹ Konečným stavem je seznam dvojic „hrozba-aktivum“ (jen dvojic, kde má hrozba vůči aktivu uplatnění) s danou mírou hrozby a zranitelnosti. [1] [9]

¹ 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 Metody analýzy rizik (Methods of Risk Analysis)

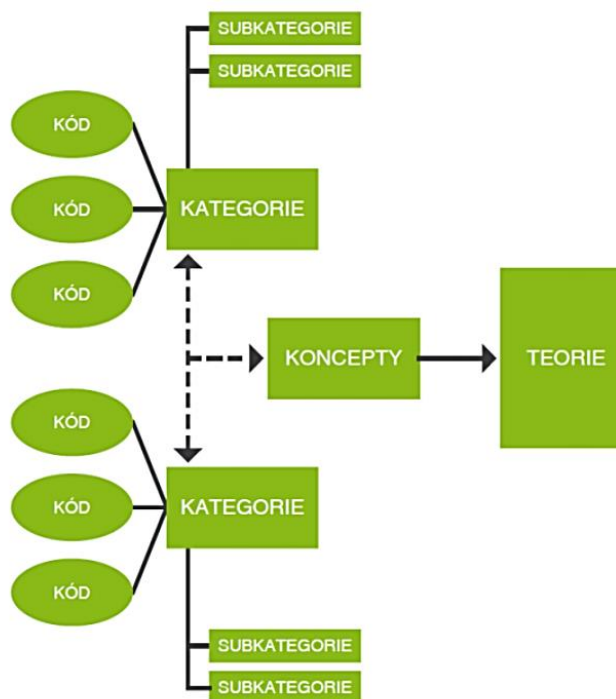
3.1 Kvalitativní metody

Kvalitativní metody jsou založeny na popisu závažnosti možného dopadu a na pravděpodobnosti, že se daná událost realizuje. Liší se od ostatních metod tím, že se rizika vyjadřují v určitém rozsahu různými způsoby (například bodově ve škále <1; 10>, nebo také pravděpodobností <0; 1>, další možností je slovní určení <malé, střední, velké>). [1] [3] [6] [7]

Tyto metody jsou jednoduché a rychlé, ale jsou převážně prováděny ze subjektivního pohledu. Metody se využívají při *upřesnění postupů pro detailní analýzu rizik*,¹ či také při *nedostatečné kvalitě nebo kvantitě získaných číselných údajů pro jejich využití v kvantitativních metodách*.¹ [1] [2] [3] [9]

Při kvalitativních metodách můžeme riziko označit jako nebezpečí, které je potřeba identifikovat, abychom o něm mohli rozhodovat v dalším postupu a podrobněji provést analýzu rizik. Ne každé určené nebezpečí má stejný vliv na daný projekt. Proto je potřeba si při posuzování vlivu nebezpečí učinit představu o jeho závažnosti. [3] [6] [7]

Tyto metody lze jednoduše určit tak, že jde o hodnotu pravděpodobnosti a hodnotu ztráty přímou číselnou hodnotou.⁷ [2] [9] [7]



Obr. 3.1 – Obecné schéma kvalitativní analýzy dat (zdroj: [10])

¹ 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.

⁷ DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁČHAL a Branislav LACKO. *Projektový management podle IPMA*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4275-5.



3.1.1 Metoda RIPRAN (Risk Project Analyses)

Metoda RIPRAN je v dnešní době proces, který se skládá ze čtyř základních kroků, které jsou nazvány: [6] [7]

1. *identifikace nebezpečí projektu* ⁷
2. *kvantifikace rizik projektu* ⁷
3. *reakce na rizika projektu* ⁷
4. *celkové posouzení rizik projektu* ⁷

Tato metoda je vhodná pro zkušenější tým v případě, kdy *má dostatek podkladů o projektu a dostatek podkladů z předchozích projektů pro kvantifikaci rizik.*⁷ [7] [9]

Dále postupně popíšeme jednotlivé kroky výše zmíněného procesu metody RIPRAN.

V prvním kroku projektový tým určí různé druhy nebezpečí pomocí seznamu, nejčastěji ve formě přehledné tabulky. [6] [7]

Obsah jednotlivých řádků v tabulce můžeme zjistit hledáním odpovědi na otázku: *Co se může stát v projektu nepříznivého, když ...?*⁷ Z toho plyne, že se snažíme najít k dané hrozbě možné následky: *HROZBA => SCÉNÁŘ.* ⁷ [7] [9]

Nebo je také možné postupovat opačně a vymyslet celý text řádku pomocí odpovědi na otázku: *Co může být příčinou, že to či ono negativního v projektu nastane?* ⁷ Při tomto postupu se snažíme k danému scénáři najít jeho příčinu: *SCÉNÁŘ => HROZBA* ⁷ [6] [7]

Hrozba v tomto případě je vnímána jako konkrétní projev nebezpečí (*např. technická závada v elektrické instalaci novostavby, která neprošla revizí*).⁷ Scénář je v tomto kontextu chápán jako děj, který se stane skutečností v důsledku výskytu hrozby (*např. dojde k požáru rozestavěné dřevěné stavby*).⁷ Je důležité si uvědomit, že hrozba je příčinou scénáře. [7] [9]

V druhém kroku se realizuje kvantifikace rizika. Pokračuje se v práci s tabulkou vytvořenou v prvním kroku a tato se rozšiřuje o sloupce s označením *pravděpodobnost výskytu scénáře, hodnota dopadu scénáře na projekt, výsledná hodnota rizika*⁷ (v Kč nebo EUR), *kteřá se vypočte: Hodnota rizika = pravděpodobnost scénáře x hodnota dopadu.*⁷ [6] [7]

⁷ 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.



V následujícím třetím kroku se definují opatření, která mají omezit hodnotu rizika na přijatelnou úroveň. Návrhy na daná opatření se zaznamenávají obvykle formou tabulky, jako předchozí dva kroky. [7] [9]

V posledním čtvrtém kroku se porovnávají celkové hodnoty rizik a posoudí se, jak *vysoce je projekt rizikový a zda je možné pokračovat v jeho realizaci bez zvláštních opatření.*⁷ [6] [7]

3.1.2 Metoda účelových interview (metoda Delphi)

Tato metoda je nejběžněji používaná varianta pro metody analýzy rizik, která se využívá při *řízení kontaktu mezi experty hodnotící skupiny a danými představiteli hodnoceného subjektu.*¹ [1] [6]

Tato metoda se odlišuje od ostatních tím, že nepoužívá strojově zpracovaný velký počet dotazníků, ale *metoda Delphi využívá pro rizikovou analýzu soubor otázek, které jsou prodiskutované na účelových pohovorech, ale obvykle jsou otázky tvořeny dvěma částmi – pevnou, předem určenou, a variabilní podle průběhu pohovoru a postavení respondenta.*¹ [1] [9]

Metoda Delphi je vhodná pro analýzu rizik hlavně z důvodu, že nám určí, co se může stát a za jakých podmínek. [1] [6]

V mezích této metody Delphi jsou využívány různé subvarianty, například metoda anketní analýzy, metoda scénářů, metoda matic. [1] [9]

¹ 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.

⁷ 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.



3.2 Kvantitativní metody

Kvantitativní metody jsou postaveny na *matematickém výpočtu rizika z četností výskytu hrozby a jejího dopadu*.¹ Tyto metody využívají číselné ocenění jak pro určení pravděpodobnosti vzniku události (či přesněji identity), tak pro ocenění dopadu dané události. [1] [3] [6]

Vyjádření dopadu hrozby na aktivum je při těchto metodách většinou vyjádřeno ve formě finančních termínů, například „tisíce Kč“. *Nejčastěji je riziko určeno formou ročních předpokládaných ztrát (annualized loss expectancy – ALE)*,¹ která je určena finanční částkou. [1] [2] [3] [9]

Kvantifikace rizik je jednou z částí analýzy rizik, ve které se *numericky hodnotí a popisuje účinek možné realizace scénářů nebezpečí*.³ Výstupem při kvantifikaci rizik je *odhad četnosti a závažnosti ztrát, které mohou ohrozit projekt*,³ dalším cílem je určit jednotlivé priority rizik podle jejich hodnoty. [3] [6] [7]

Při těchto metodách se využívá *numerického popisu, který je dvojího druhu*,³ a to: [3] [9] [7]

1. *absolutní kvantifikace*,³ která určuje pravděpodobnost ztráty a její hodnotu v měnových jednotkách
2. *relativní kvantifikace*,³ která určuje riziko poměrnou hodnotou k přesně zvolené nebo jinak určené základně např. k základnímu jmění organizace.

¹ 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 TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.



3.2.1 Simulační metoda Monte Carlo

Metodu Monte Carlo lze chápat jako simulační metodu, která je založená na využití *posloupnosti náhodných nebo pseudonáhodných čísel*.³ Tato metoda má mnoho způsobů využití, ale ty jsou rozdílné v přesnosti výsledků a rychlosti výpočtu. V současné době je kladen větší důraz na to, aby algoritmus výpočtu pokryl co největší množství různých variant, které mohou v běžné praxi nastat. [3] [6] [10]

Tato metoda je velice flexibilní a dává nám možnost pomocí ní řešit různé druhy úloh analýzy rizik – *například odhad pravděpodobnosti vzniku definované události potřebný k odhadu rizika*.³ [3] [4] [9]

Tuto metodu je možné vnímat jako staticky simulační metodu, která nám dává možnost převést jednotlivá rizika a jejich nejistoty do jednoho uceleného rizika, které zahrnuje celý projekt. [2] [6] [10]

Pro danou metodu je potřeba mít dva typy informací: [2] [4] [9]

1. *Popis každého rizika jako spojité nebo diskrétní rozdělení pravděpodobnosti*,² pro který je zvolený možný druh rozdělení, nebo také formou tabulky hodnot;
2. *Model popisující vazby mezi těmito riziky*,² které označují druh účinků rizik na cíle projektu.

Hlavní důvod pro použití simulace Monte Carlo je kvantifikace pravděpodobnostního rozdělení pro celkové riziko projektu.² Z toho vyplývá, že je možné určit: *jaká je očekávaná hodnota rizika projektu, s jakou pravděpodobností se bude tato hodnota pohybovat v mezích, které nás zajímají*.² [2] [6] [10]

² 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.

³ TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.



3.2.2 Kvantitativní metody pro počítačové zpracování (@RISK, RiskPAC, RiskWatch)

Kvantitativní metody se využívají především v *oblasti organizací a jejich informačních systémů* – příkladem mohou být metodiky CRAMM, COBRA, MELISA¹ [1] [6]

Neznámější metoda z výše uvedených je metodika CRAMM (CCTA Risk analysis and Management Methodology),¹ která se původně používala pro potřeby vlády Velké Británie, dnes je ale její využití v širším pojetí jako *uznávaný prostředek pro analýzu rizik v případech, kdy je požadován souhlas s normou ČSN ISO/IEC 13335 a mezinárodním standardem ISO/IEC 17799*.¹ [1] [9]

Dále existují jiné obecné metodiky pro kvantitativní analýzy rizik, například:¹ [1] [6]

Metodika @RISK

Tato metodika se využívá pro analýzu rizik v simulační metodě Monte Carlo. Zabývá se zpracováním dané problematiky jako celku formou tabulek. V této metodice se nejisté hodnoty nahrazují funkcemi, které znázorňují rozsah možných hodnot. Zjednodušeně lze popsat, že jde o kvalitativní metodu, která je stanovena pravděpodobností rozdělení hrozeb a rizik. [1] [9] [12]

Metodika RiskPAC

Tuto metodiku používáme k automatizaci dotazníkových přístupů. Tato metodika nám dává možnost *řešit zpracovanou metodu dotazníkových akcí formou automatizovaného hodnocení*.¹ [1] [6] [10]

RiskWatch

RiskWatch je programový produkt,¹ který používá metodické soubory pro určení simulací a následnou změnu parametrů pro daná rizika systému. *Metoda je založena na vytvoření modelu*,¹ který je založený na získaných datech nebo na simulační metodě Monte Carlo. Jde o automatizaci zpracování výsledků, ke kterým jsme se dostali na základě souborů otázek, které jsou složeny podle určených bezpečnostních oblastí. [1] [9] [10]

¹ 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 Představení developerského projektu

V této praktické části se budu zabývat analýzou rizik konkrétního developerského projektu Rezidenci RADIMOVA, Praha 6 – Břevnov, viz. oddíl 4.1. Identifikuji hlavní rizika, která mohou ovlivnit cíle projektu. Dále zpracuji pro tento projekt analýzu rizik, při které použiji kvalitativní metodu RIPRAN. Výstup z této metody bude využit jako základ pro zpracování kvantitativní simulační metody Monte Carlo pro analýzu rizik tohoto developerského projektu.

Pro simulaci reálné skutečnosti jsem získal potřebná data, ze kterých jsem sestavil seznam v programu Microsoft Excel a dále jsem v programu Microsoft Visual Basic for Applications naprogramoval vlastní makro. Pro metodu RIPRAN je potřeba identifikovat hrozby pomocí seznamu, poté hledáme k dané hrozbě možné scénáře, nebo naopak. Dále při této metodě přiřazujeme pravděpodobnosti výskytu scénáře, poté také určíme hodnotu dopadu scénáře na projekt a také výslednou hodnotu rizika. Na závěr se posoudí, jak vysoce je projekt rizikem ohrožený.

Po vyhodnocení výsledků provedené analýzy navrhnu vhodná opatření proti rizikům, která mají významný dopad na cíle projektu.

Moje teoretické poznatky o analýze rizik aplikuji na developerský projekt, jehož projektovou dokumentaci jsem využil při provedení úkolů z níže uvedených absolvovaných studijních předmětů:

Studijní předmět	Název podkladu
126KN2E – Kalkulace a nabídky 2E	Propočet investora
126PRS – Příprava a realizace staveb	Harmonogram investora
126PKAN – Projekt KAN	Rozpočet SO 01
126PRSP – Projekt PŘS	Komplexní příprava dodavatele (součástí je Cena za NUS)
126MF02 – Management stavební firmy	Studie proveditelnosti

V další části této práce využiji mnou dříve zpracované výše uvedené podklady: Propočet investora, Cena za NUS a rekapitulaci z Rozpočtu SO 01.



4.1 Základní údaje o developerského projektu

Název stavby: Rezidenci RADIMOVA

Místo stavby: Praha 6 – Břevnov, plocha pro stavbu je situována mezi ulicemi Radimova, Sartoriova a Markétská

Druh stavby: Novostavba

Popis stavby:

Developerský projekt Rezidence RADIMOVA řeší výstavbu jednoho bytového domu. Na tento projekt zpracují analýzu rizik pomocí kvalitativní metody RIPRAN, a také pomocí kvantitativní simulační metody Monte Carlo. [15]

Tento projekt se rozkládá na pozemcích dotčených stavebním objektem č. SO 01, a to na parc. č.: 65/1; 66/1; 66/5; 66/6; 66/7; 66/9; 66/11; 66/12; 100/12; 100/13; 3643/5; 3643/7; 3664/6; 3664/7 k.ú. Břevnov, které vlastní investor. [15]

Stavebním objektem SO 01 jsou dále dotčeny parcely č. 65/3; 66/8; 100/8; 3643/8; 3664/1, k.ú. Břevnov, které vlastní hlavní město Praha. [15]



Obr. 4.1 – Rezidence RADIMOVA – výstavba, [zdroj: vlastní]

Předmětem tohoto projektu je výstavba bytového domu a předávací stanice tepla (HPP). Bytový dům má 7 nadzemních a 2 podzemní podlaží (dům je situován v prudkém svahu). Bytový dům poskytuje celkem 42 bytových jednotek. V suterénu objektu se nachází technické zázemí domu a parkovací prostory pro 62 osobních automobilů. Plocha HPP je přibližně 20 m². Dále zastavěná plocha 1.NP (bez průmětů konzol a nadzemních hmot) je 719,5 m². Celková hrubá podlažní plocha budovy všech nadzemních podlaží je 4 828,7 m². Celkový objem obestavěných nadzemních podlaží je přibližně 14 582 m³. [15]

**Přehled stavebních objektů:**

Ceny stavebních objektů (uvedeny bez DPH) byly zjištěny propočtem v předmětu 126KN2E – Kalkulace a nabídky 2E. [16]

SO 01	Bytový dům – Rezidence RADIMOVA	159 258 497 Kč
SO 03a	Opěrné zdi	1 530 025 Kč
SO 03b	Venkovní schodiště	16 848 Kč
SO 05	Plochy a úpravy území	458 604 Kč
SO 07a	Přípojka kanalizační vnitro-stavební k revizní šachtě	76 808 Kč
SO 07b	Přípojka kanalizační	46 085 Kč
SO 08a	Dešťová kanalizace vnitro-stavební	110 700 Kč
SO 08b	Dešťová kanalizační	19 373 Kč
SO 09a	Přípojka vodovodní vnitro-stavební	13 975 Kč
SO 09b	Přípojka vodovodní	27 625 Kč
SO 10	Přípojka horkovodu	597 500 Kč
SO 14a	Přípojka telekomunikace, sdělovací kabely O2	65 588 Kč
SO 14b	Přípojka telekomunikace, sdělovací kabely T-mobile	280 900 Kč
SO 14c	Přípojka PRE NN	19 950 Kč
SO 17	Zpevněné plochy	246 034 Kč
SO 18	Čisté terénní úpravy	193 975 Kč
SO 20	Retenční nádrž	195 480 Kč
SO 21a	Přeložka PRE NN přeložené	70 150 Kč
SO 21b	Přeložka sdělovací kabely O2 přeložené	87 413 Kč
SO 21c	Přeložka VO + sloupek přeložené	84 038 Kč
Celkem ZRN za stavbu		163 399 604 Kč



4.2 Kvalitativní analýza rizik – metoda RIPRAN

V této části použiji metodu RIPRAN, kterou jsem popsal v teoretické části.

Pomocí této metody zjistím a identifikuji hlavní rizika, která mohou menší či větší mírou ohrozit přípravu a průběh stavby výše uvedeného developerského projektu. Zpracoval jsem seznam rizik do přehledných tabulek, které se při metodě RIPRAN využívají. Seznamy tabulek se v jednotlivých krocích postupně rozšiřují o další sloupce.

4.2.1 Identifikace rizik projektu

V prvním kroku této metody tabulka bude obsahovat údaje: [7]

- Pořadové číslo rizika (Poř. číslo rizika)
- Hrozba
- Scénář
- Poznámka

Předpokládané hrozby jsem pro přehlednost rozdělil do následujících kategorií a dále i do skupin rizik, se kterými budu v následujících krocích pracovat: [13]

- Stavebně-technologická a projekční rizika
 - Stavební a projekční rizika
 - Riziko lokality
- Kreditní rizika
 - Riziko likvidity
 - Riziko nesplnění závazků / riziko dostupnosti
- Tržní rizika
 - Riziko poptávky
 - Riziko zvýhodnění konkurence
 - 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

Stavebně-technologická a projekční rizika

4.2.1.1 Seznam stavebních a projekčních rizik

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
1.	Riziko projektové dokumentace	Riziko je spojeno se změnami v projektové dokumentaci v průběhu výstavby, kdy je potřeba na ně aktivně reagovat. Například se změní trasa hrubých rozvodů splaškové kanalizace.	Vycházíme z náročnosti projektu na tento bytový dům, který má značná specifika.
2.	Riziko překročení stavebních nákladů	Riziko vychází ze špatných odhadů na náklady. Například může dojít ke zvýšení nákladů, kvůli nedostatečnému množství lidských zdrojů, či strojů a špatné koordinaci subdodavatelů.	Může se stát při špatném ocenění hlavních materiálů.
3.	Riziko znečištění lokality	Riziko, že v průběhu stavby dojde ke znečištění či kontaminaci lokality. Například je zvýšená prašnost a hlučnost v dané lokalitě v době výstavby projektu.	
4.	Riziko vlivu na životní prostředí	Riziko vyplývá z negativního vlivu projektu na životní prostředí. Například může uniknout olej do půdy a poničit okolní rostliny (stromy, keře). Za toto poškození může být pokuta ve výši 50 000 Kč.	

Tab. 4.1 – Seznam stavebních a projekčních rizik

zdroj: vlastní

4.2.1.2 Seznam rizik lokality

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
5.	Riziko dostupnosti lokality	Riziko vyplývající z okolního charakteru pozemků a jejich vlastníků a případné nedostupnosti kvůli špatným poměrům. Například jde o nedostatečnou kapacitu příjezdových komunikací na stavbu.	
6.	Riziko vlastnictví lokality	Riziko vychází z nejednoznačného vlastnictví pozemku. Například nebude snadné splnit požadavky stavebního úřadu pro získání stavebního povolení.	Investor nevlastní celý pozemek, na kterém chce provádět developerský projekt.



7.	Riziko stavu lokality	Riziko vyplývá z vynaložení dodatečných nákladů na úpravu stavu lokality. Například založení stavby v příkrém svahu, kde bude potřeba udělat záporové pažení, místo stávající nevyhovující pilotové stěny.	
8.	Riziko rozvodových sítí v lokalitě	Riziko vycházející ze špatně (nebo nedostatečně, či vůbec) zanesených sítí v plánech a jejich případné porušení. Například se k dodavateli stavby nedostanou veškeré podklady o telekomunikačních sítích, proto bude velké riziko jejich přerušení.	
9.	Riziko kulturního / archeologického dědictví	Riziko plynoucí z objevení kulturních a historických památek na daném pozemku a v jeho bezprostředním okolí. Například při výkopových pracích budou nalezeny archeologické vykopávky, které budou archeologové zkoumat.	

Tab. 4.2 – Seznam rizik lokality

zdroj: vlastní

Kreditní rizika

4.2.1.3 Seznam rizik likvidity

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
10.	Riziko likvidity	Riziko plyne z dočasné platební neschopnosti. Například dodavatel nebude mít dostatek peněz pro včasnou platbu subdodavatelům v průběhu výstavby projektu.	V daném čase není schopen uhradit své závazky.

Tab. 4.3 – Seznam rizik likvidity

zdroj: vlastní

4.2.1.4 Seznam rizik nesplnění závazků / rizik dostupnosti

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář	Poznámka
11.	Riziko nedodržení termínů	Riziko vyplývající z nedodržení termínů harmonogramu. Například se čas výstavby prodlouží kvůli nečekanému zpoždění dodávky bezpečnostních dveří od subdodavatele.	Například špatná návaznost prací subdodavatelů na stavbě.

Tab. 4.4 – Seznam rizik nesplnění závazků / rizik dostupnosti

zdroj: vlastní



Tržní rizika

4.2.1.5 Seznam rizik poptávky

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář
13.	Poptávkové riziko	Riziko vyplývající ze špatné predikce poptávky. Například může jít o růst ceny za 1 m ² podlahové plochy realizovaného projektu a z toho plynoucí snížení poptávky po koupi bytu. Nebo také její opačný směr, že bude cena klesat za 1 m ² podlahové plochy realizovaného projektu, z toho vyplývající růst poptávky po koupi bytu.

Tab. 4.5 – Seznam rizik poptávky

zdroj: vlastní

4.2.1.6 Seznam rizik zvýhodnění konkurence

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář
14.	Riziko zvýhodnění konkurence	Riziko, že veřejný sektor zvýhodní či podpoří konkurenční projekt. Například, že v dané lokalitě je ve výstavbě podobný projekt, který nám může vzít potencionální zájemce o prodej našich bytů, a tedy je zvýšený tlak ze strany konkurence.

Tab. 4.6 – Seznam rizik zvýhodnění konkurence

zdroj: vlastní

4.2.1.7 Seznam ostatních tržních rizik

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář
15.	Úrokové riziko	Riziko, že dojde ke změně úrokových sazeb. Například se bude v určitý čas stavět několik výstavbových projektů, a tedy bude větší zájem i o úvěry v bankách, proto by mohly vzrůst úrokové míry.
16.	Inflační riziko	Riziko, že výše plateb pozbude svou hodnotu kvůli inflaci. Například opatření České národní banky nebudou dostatečně důsledná v provádění kroků proti ztrátě hodnoty české koruny na měnovém trhu, proto dojde k velkému znehodnocení peněz.

Tab. 4.7 – Seznam ostatních tržních rizik

zdroj: vlastní

Vnější rizika

4.2.1.8 Seznam politických rizik

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář
17.	Riziko selhání (defaultu) vlády	Riziko vyplývající z možné změny vlády, též změny politické orientace země. Například se může změnit politický systém, či jeho forma.

Tab. 4.8 – Seznam politických rizik

zdroj: vlastní



4.2.1.9 Seznam rizik vyšší moci

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář
18.	Riziko přírodní katastrofy	Riziko vyplývající z výskytu přírodní katastrofy. Například silná vichřice, při které může dojít k pádu jeřábu a poškození zařízení staveniště.

Tab. 4.9 – Seznam rizik vyšší moci

zdroj: vlastní

Operační rizika

4.2.1.10 Seznam rizik souvisejících se zařízením

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář
19.	Riziko vstupů (materiálu)	Riziko, že se zvýší cena materiálu, nebo že na stavbu dodaný materiál není v požadované kvalitě. Například se zvedne cena za jeden metr krychlový betonu o 20 %. Proto jsou pak překročené plánované náklady.

Tab. 4.10 – Seznam rizik související se zařízením

zdroj: vlastní

4.2.1.11 Seznam rizik související s lidmi

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář
20.	Riziko nedostatku lidských zdrojů	Riziko plynoucí z nedostatku lidských zdrojů v lokalitě. Například může být nedostatečné množství odborně kvalifikovaných dělníků pro konkrétní činnost na stavbě.
21.	Riziko selhání lidského faktoru	Riziko vyplývající z chyby či selhání lidského faktoru. Například před betonáží stropů se pod bednění nedal dostatečný počet stojek, které by zatížení přenesly, pak hrozí propadnutí stropu.

Tab. 4.11 – Seznam rizik související s lidmi

zdroj: vlastní

4.2.1.12 Seznam bezpečnostních rizik

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář
22.	Riziko bezpečnosti technologie systémů	Riziko plynoucí z podvodu, úmyslného odcizení či poškození konstrukcí stavby nebo odcizení důležitých a citlivých informací o projektu (hackerství).

Tab. 4.12 – Seznam bezpečnostních rizik

zdroj: vlastní

Strategická rizika

4.2.1.13 Seznam rizik smluvních

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář
23.	Riziko odpovědnosti třetím stranám	Riziko vyplývající z poškození majetku či zdraví způsobené třetím stranám. Například při stavbě může zhotovitel poškodit soukromý majetek v blízkosti stavby.
24.	Claimové riziko	Riziko plynoucí ze změn projektu, které požaduje investor po zhotoviteli, a to nad rámec dříve uzavřené smlouvy o dílo. Takto pak vznikají vícepráce či méně práce, které je nutno dodatečně ocenit.

Tab. 4.13 – Seznam rizik smluvních

zdroj: vlastní



4.2.1.14 Seznam ostatních strategických rizik

Poř. číslo rizika	Hrozba	Scénář
25.	Riziko strategického rozhodnutí	Riziko vyplývající ze špatného strategického rozhodnutí. Například špatné rozhodnutí o pořízení stroje, který není dostatečně vytížený.

Tab. 4.14 – Seznam ostatních strategických rizik

zdroj: vlastní

4.2.2 Kvantifikace rizik projektu

V druhém kroku této metody se provádí kvantifikace rizika. Výše uvedené seznamy rizik upravím následovně: Ponechám sloupce „Poř. číslo rizika“, „Hrozba“, a ke každé z uvedených hrozeb doplním: [7]

- Pravděpodobnost výskytu scénáře (Pravděpodobnost)
- Hodnotu dopadu scénáře na projekt (Dopad na projekt)
- Výslednou hodnotu rizika (Hodnota rizika) [Kč]

Výsledná hodnota rizika se vypočte násobením: [7]

Hodnota rizika = pravděpodobnost scénáře x hodnota dopadu

V níže uvedeném seznamu je finanční hodnota daných rizik provedena odborným odhadem a zkontrolována s odbornými pracovníky firmy (R.I.W., s.r.o.).

4.2.2.15 Seznam pro kvantifikaci rizik projektu

Poř. číslo rizika	Hrozba	Pravdě- podobnost	Dopad na projekt	Hodnota rizika
1.	Riziko projektové dokumentace	20 %	Potřebné provedení změn v projektové dokumentaci zapříčiní zpoždění výstavby projektu a s ním spojené finanční ztráty ve výši 50 000 Kč.	10 000 Kč
2.	Riziko překročení stavebních nákladů	60 %	Výpadek pracovní kapacity z důvodu nedostatečného naplánování lidských zdrojů a zpoždění o 2 měsíce a finanční ztráty ve výši 10 000 000 Kč.	6 000 000 Kč
3.	Riziko znečištění lokality	70 %	Bude nutné odstranit hlučnost a prašnost v dané lokalitě, se kterým je spojena finanční ztráta ve výši 200 000 Kč.	140 000 Kč
4.	Riziko vlivu na životní prostředí	30 %	Výsledkem je ztráta reputace a finanční ztráta ve výši 300 000 Kč spojená s náklady na úpravu okolí stavby (vyčištění zeminy).	90 000 Kč



Pokračování tabulky 4.15 z předchozí strany

5.	Riziko dostupnosti lokality	15 %	Špatná dostupnost přístupových komunikací, například omezení provozu na dané komunikaci a jeho a s ním spojené prodloužení jednání i samotného projektu. Také z toho plyne finanční ztráta ve výši 500 000 Kč.	75 000 Kč
6.	Riziko vlastnictví lokality	20 %	Prodloužení jednání se stavebním úřadem a pozdržení výstavby objektu a s ním spojené finanční náklady ve výši 250 000 Kč.	50 000 Kč
7.	Riziko stavu lokality	90 %	Prodraží se zemní práce, které budou dražší místo plánovaných finančních nákladů na běžné základy (základové pasy a základová deska) a to ve výši 2 600 000 Kč.	2 340 000 Kč
8.	Riziko rozvodových sítí v lokalitě	20 %	Porušení telekomunikačních sítí, které bude vyžadovat jejich opravu. Tím může vzniknout finanční ztráta ve výši 600 000 Kč.	120 000 Kč
9.	Riziko kulturního / archeologického dědictví	30 %	Přerušeni výstavby developerského projektu na tři měsíce a s ním spojené finanční náklady ve výši 1 500 000 Kč.	450 000 Kč
10.	Riziko likvidity	25 %	Nedostatečné množství peněz na průběžné placení vystavených faktur k zaplacení v hodnotě 600 000 Kč.	150 000 Kč
11.	Riziko nedodržení termínů	10 %	Pozdě poptaná subdodávka na bezpečnostní dveře a opoždění průběhu stavby a s tím spojená finanční ztráta v hodnotě 50 000 Kč.	5 000 Kč
12.	Riziko nedodržení závazků dodavatele	30 %	Nekvalitně udělané bednění způsobí škodu investorovi, kterou bude potřeba opravit a vynaložit náklady navíc s tím spojené v hodnotě 100 000 Kč.	30 000 Kč
13.	Poptávkové riziko	50 %	Náhlá změna prodejní ceny za 1 m ² podlahové plochy realizovaného projektu, která klesá či roste v závislosti na vývoji situace na trhu nemovitostí. Při poklesu prodejní ceny může vzniknout finanční ztráta v hodnotě 2 000 000 Kč.	1 000 000 Kč
14.	Riziko zvýhodnění konkurence	70 %	V dané lokalitě jsou ve výstavbě jiné developerské projekty, které investorovi vezmou potencionální zájemce o prodej našich bytů a s ním spojená finanční ztráta ve výši 20 000 000 Kč.	14 000 000 Kč



Pokračování tabulky 4.15 z předchozí strany

15.	Úrokové riziko	10 %	Zvýší se úroková míra za úvěry v bankách, které bude těžké získat v daný čas a tím se může zpozdít začátek výstavby projektu a dojít k finanční ztrátě ve výši 8 000 000 Kč.	800 000 Kč
16.	Inflační riziko	10 %	Cena materiálu za údržbu a opravu v bytovém domě Rezidence RADIMOVA bude dražší a výše škody je 2 000 000 Kč.	200 000 Kč
17.	Riziko selhání (defaultu) vlády	15 %	Velká změna zákonů v průběhu výstavby by zastavila developerský projekt ve výstavbě na dva měsíce a způsobila finanční ztrátu v hodnotě 1 000 000 Kč.	150 000 Kč
18.	Riziko přírodní katastrofy	10 %	Velká vichřice by přerušila výstavbu projektu. Vynaložily by se náklady na opravu zařízení staveniště. Také bychom si půjčili nový jeřáb, protože původní by byl zničený, musel by se odstranit. Finanční náklady s tím spojené v hodnotě 6 000 000 Kč.	600 000 Kč
19.	Riziko vstupů (materiálu)	12 %	Prodražení ceny betonu o 20 % by mělo velký vliv na cenu celé stavby. Možná finanční ztráta ve výši 2 000 000 Kč.	240 000 Kč
20.	Riziko nedostatku lidských zdrojů	05 %	Nedostatečné množství kvalifikovaných pracovních sil v dané lokalitě pro konkrétní činnost, kvůli které by došlo ke zpoždění probíhající stavby developerského projektu a tím k finanční ztrátě 400 000 Kč.	20 000 Kč
21.	Riziko selhání lidského faktoru	30 %	Při nedostatečném podepření bednění stropu stojkami (nedbalost) dojde k propadnutí stropu a tím k nákladům na opravu a odstranění zničeného stropu ve výši 2 500 000 Kč.	750 000 Kč
22.	Riziko bezpečnosti technologie systémů	30 %	Při ztrátě či odcizení důležitých či citlivých dat o projektu (hackerství) dojde k ohrožení výstavby developerského projektu a tím k finanční ztrátě v hodnotě 1 000 000 Kč.	300 000 Kč
23.	Riziko odpovědnosti třetím stranám	35 %	Poškození příjezdové komunikace ke stavebnímu objektu. Možné náklady na opravu ve výši 500 000 Kč.	170 000 Kč



24.	Claimové riziko	45 %	Při realizaci víceprací či méněprací při nedomluvení způsobu a výše finanční úhrady dochází na straně dodavatele k zisku či finanční ztrátě v hodnotě 2 000 000 Kč.	900 000 Kč
25.	Riziko strategického rozhodnutí	15 %	Nově pořízený stroj s nedostatečným časovým vytížením dodavateli přináší ztrátu, místo zamýšleného zisku a s tím spojené finanční náklady ve výši 5 000 000 Kč.	750 000 Kč

Tab. 4.15 – Seznam pro kvantifikaci rizik projektu

zdroj: vlastní

4.2.3 Reakce na rizika projektu

Ve třetím kroku této metody se vytváří seznam opatření, která mají snížit hodnotu rizika na přijatelnou úroveň. Z předchozího kroku použijí jen číslování rizik. Nové sloupce mají názvy: [7] [14]

- Návrh na opatření
- a) Předpokládané náklady
- b) Termín realizace opatření
- c) Osobní odpovědnost (vlastník rizika)
- Nová hodnota sníženého rizika

V níže uvedeném seznamu je finanční hodnota daných rizik provedena odborným odhadem a zkontrolována s odbornými pracovníky firmy (R.I.W., s.r.o.).

4.2.3.16 Seznam pro opatření rizik projektu

Poř. číslo rizika	Návrh na opatření	a) Předpokládané náklady b) Termín realizace opatření c) Osobní odpovědnost (vlastník rizika)	Nová hodnota sníženého rizika
1.	Provedení projektové dokumentace v potřebné kvalitě a přehledné podobě pro kvalitní výstavbu.	a) 20 000 Kč za ověření správnosti a přehlednosti projektu externím projektantem b) po obdržení projektové dokumentace od investora c) dodavatel stavby	Riziko projektové dokumentace bude sníženo na 2 % a tedy hodnotu 1 000 Kč, což je přijatelné.
2.	Proti překročení stavebních nákladů je potřeba stanovit podrobněji a přesněji množství lidských zdrojů a včas tyto naplánovat.	a) 25 000 Kč/měsíc za zaměstnání dalšího přípravního ve firmě b) zaměstnám ho již v době přípravy projektu před poptáváním subdodávek c) odpovědnost ze strany dodavatele, za riziko je odpovědný kmenový přípravní stavby	Riziko překročení stavebních nákladů se značně omezí na 10 %, což je hodnota 1 000 000 Kč.



3.	Znečištění lokality zvýšenou prašností bude řešeno kropením stavby, hluk bude omezen oplocením z plného materiálu, hlučné práce budou probíhat v pracovní dny 8.00 - 11.00 a odpoledne 12.00 - 15.00.	<ul style="list-style-type: none"> a) 20 000 Kč za měsíc za auto se systémem rozprašování vody pro snížení prašnosti b) bude využívána zejména v čase zemních prací, kdy bude prašnost největší c) vedení dodavatele přijímá opatření s rozprašovacím vozem 	Riziko znečištění lokality se sníží na 20 %, což je 40 000 Kč. To je akceptovatelné.
4.	Proškolení pracovníků na stavbě, jak správně zacházet s nebezpečnými látkami, aby se zabránilo znečištění či kontaminaci půdy.	<ul style="list-style-type: none"> a) 5 000 Kč za proškolení pěti vybraných pracovníků, kteří budou pracovat s nebezpečnými látkami b) po celou dobu výstavby projektu c) dodavatel přijímá opatření týkající se proškolení daných osob 	Riziko vlivu na životní prostředí je omezeno na 5 %, to je 15 000 Kč, což je přijatelné.
5.	Vypracovat návrh na dopravně inženýrské opatření (DIO), které povede ke zlepšení dostupnosti přístupových komunikací ke stavbě.	<ul style="list-style-type: none"> a) 10 000 Kč za vypracování DIO, které by mělo být zahrnuto ve smlouvě o dílo pod oddílem NUS b) v přípravné fázi před začátkem samotného developerského projektu c) vedení dodavatele provede toto opatření dle návrhu DIO 	Riziko dostupnosti lokality bude sníženo na 2 % a tedy hodnotu 10 000 Kč, což je přijatelné.
6.	Včasné a dostatečné zjištění všech pozemků, na kterých by měla stavba stát a jejich koupě nebo zjištění, zda musí být ve vlastnictví investora pro získání povolení od stavebního úřadu.	<ul style="list-style-type: none"> a) 10 000 Kč za najmutí externího konzultanta investorem pro ověření potřebných informací b) nechá si zpracovat ještě v přípravné fázi projektu před samotnou realizací c) investor přijímá toto opatření pro ověření potřebných informací 	Riziko vlastnictví lokality je po provedení opatření skoro s nulovou pravděpodobností.
7.	Podrobný geologický průzkum před začátkem stavby pro včasné zahrnutí potřebných nákladů.	<ul style="list-style-type: none"> a) 50 000 Kč za podrobné geologické průzkumy b) nechá si zpracovat ještě v přípravné fázi projektu před realizací stavby c) investor přijímá toto opatření o získání informací ohledně geologického průzkumu 	Riziko stavu lokality se mírně sníží na 70 % původních nákladů, které mají hodnotu 1 820 000 Kč, což je akceptovatelné.
8.	Dodavatel jsi ověří, zda dostal všechny potřebné podklady, včetně rozvodů všech inženýrských sítí, které se v dané lokalitě nachází.	<ul style="list-style-type: none"> a) 5 000 Kč za práci přípravaře, aby ověřil, zda dodavatel dostal všechny potřebné podklady i k inženýrským sítím b) ověření provede před začátkem stavby, než začnou zemní práce c) vedení dodavatele přijímá toto opatření 	Riziko rozvodových sítí v lokalitě bude výrazně sníženo na 3 %, to je 18 000 Kč, což je přijatelné.
9.	Předběžným ověřením, aby daný pozemek nebyl v území, kde jsou archeologické nálezy časté.	<ul style="list-style-type: none"> a) 2 000 Kč za najmutí externího konzultanta na archeologické nálezy b) v přípravné fázi projektu c) investor je příjemcem rizika, proto si sám tyto informace zajišťuje 	Riziko kulturního / archeologického dědictví je optimalizováno na 5 %, což je hodnota 75 000 Kč, což je akceptovatelné.



10.	Dodavatel si hlídá tok peněz, a tedy Cash flow, aby měl v průběhu stavby vždy dostatek finančních prostředků na včasnou úhradu subdodávek.	<ul style="list-style-type: none"> a) 2 000 Kč/měsíc je finanční bonus k platu hlavního stavbyvedoucího dané stavby b) tok Cash flow musí hlavní stavbyvedoucí sledovat po celou dobu výstavby, aby na konci byl kladný (zisk) c) vedení dodavatele tím musí pověřit hlavního stavbyvedoucího daného projektu 	Riziko likvidity se tak omezí na 5 %, to je 30 000, které je přijatelné.
11.	Před započítáním stavby se provede podrobnější harmonogram návaznosti všech činností na stavbě, včetně subdodávek.	<ul style="list-style-type: none"> a) 500 Kč/měsíc je finanční bonus k platu kmenového přípravaře dané stavby b) zpracuje harmonogram v době přípravy developerského projektu c) odpovědnost ze strany dodavatele nese odpovědný kmenový přípravař stavby 	Riziko nedodržení termínů bude sníženo na 2 %, kterým odpovídá hodnota 1 000 Kč, což je akceptovatelné.
12.	Zajištění kvalifikovaných pracovních sil v daný čas i množství, které odvedou danou činnost kvalitně.	<ul style="list-style-type: none"> a) 600 Kč/měsíc je finanční bonus k platu kmenového přípravaře dané stavby b) zpracuje limity lidských zdrojů v době přípravy pro daný projekt c) odpovědnost ze strany dodavatele za riziko nese odpovědný kmenový přípravař stavby 	Riziko nedodržení závazků dodavatele bude minimalizováno na 5 % a hodnotu 5 000 Kč, což je přijatelné.
13.	Investor před realizací si nechá zjistit o konkurenčních projektech jejich cenu za 1 m ² , aby mohl nabízet lepší cenu než konkurence.	<ul style="list-style-type: none"> a) 10 000 Kč za najmutí externího konzultanta na zjištění potřebných informací b) v přípravné fázi projektu c) investor přijímá toto riziko, proto si sám potřebné informace zajišťuje 	Poptávkové riziko se omezí na 5 %, kterým odpovídá hodnota 100 000 Kč, která je akceptovatelná.
14.	Investor si během realizací ověřuje, jestli již postavené konkurenční projekty mu neosloví potencionální kupce a snaží se včas své byty na prodej nabízet, aby získal kupce dříve než konkurence.	<ul style="list-style-type: none"> a) 3 000 000 Kč za včasné pronajmutí billboardů a zřízení webu b) před začátkem samotné výstavby developerského projektu, v době přípravy realizace projektu c) investor je příjemcem tohoto rizika, proto si zajišťuje včasné a potřebné místo pro propagaci projektu 	Riziko zvýhodnění konkurence se sníží na 10 %, které mají hodnotu 2 000 000 Kč, což se dá přijmout.
15.	Investor musí mít dostatečně velký vlastní kapitál, nebo si musí včas vyjednat půjčku s nízkým úrokem v bance na financování stavby.	<ul style="list-style-type: none"> a) 50 000 Kč spojené s náklady na vyřízení půjčky s nízkým úrokem v bance, nebo vlastní kapitál na výstavbu 10 000 000 Kč b) půjčku sjednat po uzavření smlouvy o dílo s dodavatelem d) investor přijímá riziko, které ho zavazuje splácet půjčku buď už v průběhu výstavby nebo po dokončení díla. 	Úrokové riziko bude minimalizováno na 2 % v hodnotě 160 000 Kč, což lze akceptovat.



16.	Ve smlouvě o dílo mezi investorem a dodavatelem je řešeno, že by se náklady na údržbu a opravy stavby v záruční době mohly zvýšit, kvůli inflaci peněz.	<ul style="list-style-type: none"> a) 20 000 Kč za najmutí externího právníka na kontrolu smlouvy o dílo b) Před podpisem smlouvy o dílo c) Dodavatel kontroluje, zda investor přijímá ve smlouvě o dílo dané riziko 	Inflační riziko bude zcela výjimečné, a proto se dá považovat za nulové.
17.	Ve smlouvě o dílo mezi investorem a dodavatelem je uvedeno, že by se stavba pozastavila, kdyby došlo k takovým změnám zákonů, které by znemožnily pokračování výstavby.	<ul style="list-style-type: none"> a) 2 000 Kč za najmutí externího politologa, aby nám řekl, jaká je pravděpodobnost selhání (defaultu) vlády b) zjistím si tuto informaci před podpisem smlouvy o dílo c) investor je příjemcem daného rizika, proto si sám informaci zajistí 	Riziko selhání (defaultu) vlády bude sníženo na 2 % s hodnotou 20 000 Kč, které lze přijmout.
18.	Dodavatel se pojistí na případnou přírodní katastrofu (např. vichřici), která by mohla nastat.	<ul style="list-style-type: none"> a) 10 000 Kč/měsíc za pojištění rozestavěné stavby včetně staveniště ve výši 6 000 000 Kč b) pojištění si nechají udělat před započítáním výstavby developerského projektu c) dodavatel stavby 	Riziko přírodní katastrofy pomocí pojištění klesne na 2 %, to je 120 000 Kč, což lze akceptovat.
19.	Ve smlouvě o dílo mezi investorem a dodavatelem by byla možnost změny ceny, například v závislosti na ceně betonu za 1 m ³ .	<ul style="list-style-type: none"> a) rezerva ve výši 2 000 000 Kč na nečekané výdaje za materiál (beton) b) rezerva je vytvořena před započítáním stavby a držena po celou dobu výstavby developerského projektu c) investor je příjemcem rizika, na které musí mít připravenou rezervu 	Riziko vstupů (materiálu) je tak ze strany dodavatele přeneseno na investora a u dodavatele kleslo toto riziko na nulovou hodnotu.
20.	V čase i množství správně naplánované kvalifikované pracovní síly, které budou v daný čas na stavbě potřebné.	<ul style="list-style-type: none"> a) 700 Kč/měsíc je finanční bonus k platu kmenového přípravaře dané stavby b) zpracuje rozložení lidských zdrojů v čase a potřebném množství v době přípravy pro daný projekt c) odpovědnost ze strany dodavatele, za riziko je odpovědný kmenový přípravař stavby 	Riziko nedostatku lidských zdrojů se omezí na skoro nulové procento.
21.	Dodavatel proškolení své zaměstnance, kteří pracují na stavbě o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci (BOZP), aby se předešlo ztrátám na životě i snížily se náklady na opravy stavby.	<ul style="list-style-type: none"> a) 500 Kč za proškolení každého pracovníka, který bude pracovat na dané stavbě b) proškolení probíhá průběžně po celou dobu výstavby, jak se na stavbu dostávají i subdodavatelé. d) odpovědnost ze strany dodavatele, za riziko je odpovědný hlavní stavbyvedoucí na stavbě 	Riziko selhání lidského faktoru je proškolením sníženo na 5 % v hodnotě 100 000 Kč, které je akceptovatelná.
22.	Dodavatel zajistí zabezpečení komunikačního serveru před hackerstvím, aby nedocházelo k úniku důležitých a citlivých dat o projektu ke třetím osobám.	<ul style="list-style-type: none"> a) 20 000 Kč za najmutí externí IT firmy, která zajistí zabezpečení serveru dodavatele b) na začátku přípravné fáze developerského projektu e) dodavatel nese zodpovědnost za ochranu daných informací 	Riziko bezpečnosti technologie systémů je z velké části omezeno na 5 % ve výši 50 000 Kč, což je přijatelné.



23.	Dodavatel s investorem sjedná ve smlouvě o dílo, že investor uhradí případné poškození komunikace z důvodu nadměrného přepravovaného množství stavebního materiálu.	<ul style="list-style-type: none"> a) 2 000 Kč je finanční bonus k platu kmenového přípravaře dané stavby b) při přípravě a projednání smlouvy o dílo c) dodavatel, odpovědným je kmenový přípravař dodavatele 	Riziko odpovědnosti třetí straně se tímto opatřením sníží na 5 %, to je 25 000 Kč, což je akceptovatelné.
24.	Ve smlouvě o dílo mezi investorem a dodavatelem je potřeba sjednat určení formy finanční úhrady za provedení víceprací či méně-prací, které byly nad rámec smluvené ceny o dílo.	<ul style="list-style-type: none"> a) rozpočtář dostane bonus 1 000 Kč za kontrolu smlouvy o dílo b) před podpisem smlouvy o dílo c) dodavatel je příjemce daného rizika, proto zajistí, aby tato část nechyběla ve smlouvě o dílo 	Claimové riziko se tím může omezit na 5 %, což je 100 000 Kč, což je přijatelné.
25.	Vedení dodavatele musí nejdříve zvážit využití pro nově koupený stroj, zda bude dostatečně využitý, nebo bude efektivnější si stroj jen pronajmout.	<ul style="list-style-type: none"> a) hodnota stroje při pořízení je v hodnotě 5 000 000 Kč, nebo pronájem je za 20 000 Kč/měsíc b) pro koupi či pronajmutí daného stroje se dodavatel rozhodne před zahájením samotné výstavby developerského projektu c) dodavatel má odpovědnost za dané riziko, proto vybere, která varianta je pro něj výhodnější 	Riziko strategického rozhodnutí je výběrem vhodné varianty sníženo na 5 %, tedy na hodnotu 250 000 Kč.

Tab. 4.16 – Seznam pro opatření rizik projektu

zdroj: vlastní

4.2.4 Celkové posouzení rizik projektu

V tomto čtvrtém kroku metody RIPRAN zhodnotím všechna výše uvedená rizika.

Z vyhodnocení navržených protiopatření je patrné, že takřka všechna rizika se podařilo omezit pod úroveň 10 %, nebo se tomuto procentu rovnají, kromě dvou rizik. Tato se nacházejí pod čísly 3 – Riziko znečištění lokality a 7 – Riziko stavu lokality.

Riziko 3 lze ještě více snížit provedením doplňkového protiopatření upravením povrchu příjezdové plochy cca 180 m² štěrkem frakce 0/63 v celkové ceně za materiál a dopravu 20 000 Kč. Pravděpodobnost tohoto rizika bude snížena na 10 % s hodnotou 20 000 Kč.

Riziko 7 lze zjistit před začátkem stavby, už v přípravné fázi projektu, proto lze velice přesně ocenit hodnotu případného protiopatření již v nabídce dodavatele. Z toho plyne, že by se danému riziku předešlo a snížilo by se na 5 %, které odpovídá hodnotě 130 000 Kč, což je přijatelná hodnota tohoto rizika.

Tento developerský projekt je po zavedení všech opatření vhodný k realizaci.



4.3 Kvalitativní analýza rizik – Technika stromů rizik

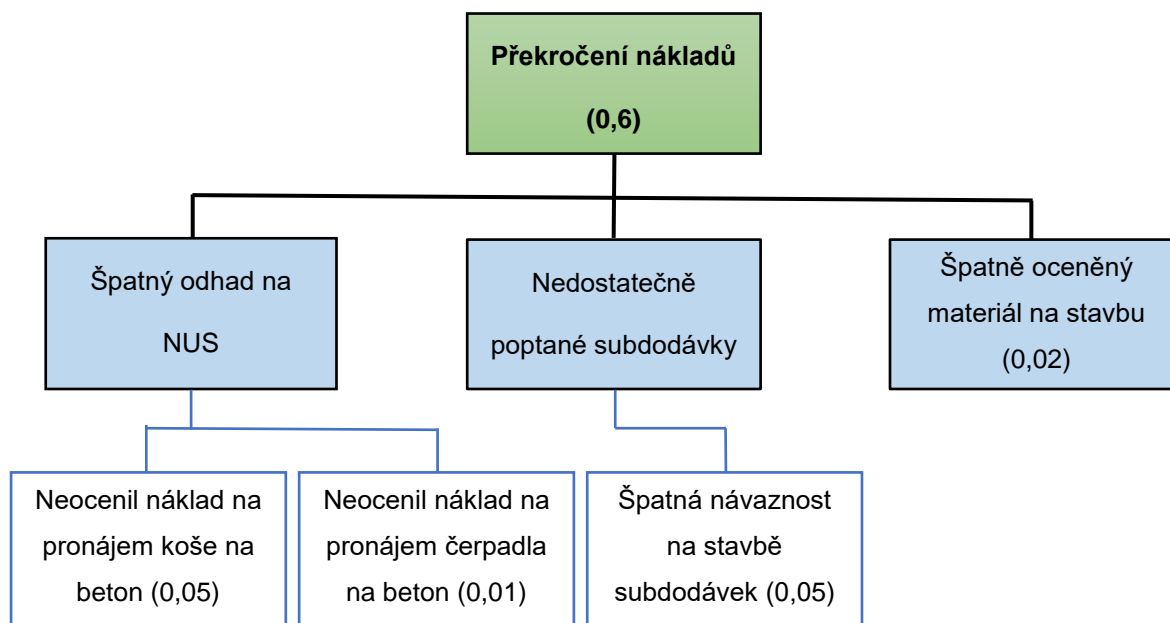
Tato technika stromů rizik je velice snadná a ve velké míře rozšířena. Využívá se často jako pomůcka při analýze rizik při dohledání původu již vzniklé škody. Často se při určení rizik zjistí, že dané události se dají vyjádřit pomocí grafu, který je nazýván stromem. V této formě grafu je jeden „kořen“ a řada „větví“, které končí v „listech“⁷ => vypadá tedy skutečně jako strom. Dobrým příkladem je stromová organizace adresářů v operačním systému Windows.⁷ [7]

Přiblížení významu níže v grafech použitých pravděpodobnostních hodnot.

Pokud dané riziko (např. Překročení nákladů) nastane, (tedy s pravděpodobností 100 %), pak jednotlivé případy vzniku konkrétních dopadů rizik se realizují s danou pravděpodobností (např. Špatně oceněný materiál na stavbu nastane ze 2 % => 0,02). To je důvod, proč součet hodnot nedosahuje hodnoty 1, protože ne všechny dopady musí nastat, může nastat jen některý z nich.

V této části vyberu pět z výše zmíněných rizik, která jsem identifikoval v rámci metody RIPRAN. Dále vyhodnotím pět rizik pomocí techniky stromů rizik, kterou jsem výše přiblížil.

První riziko, které vyhodnotím pomocí výše zmíněné techniky je pod číslem 2 v metodě RIPRAN, a to riziko s názvem: **Riziko překročení stavebních nákladů (Překročení nákladů)**.



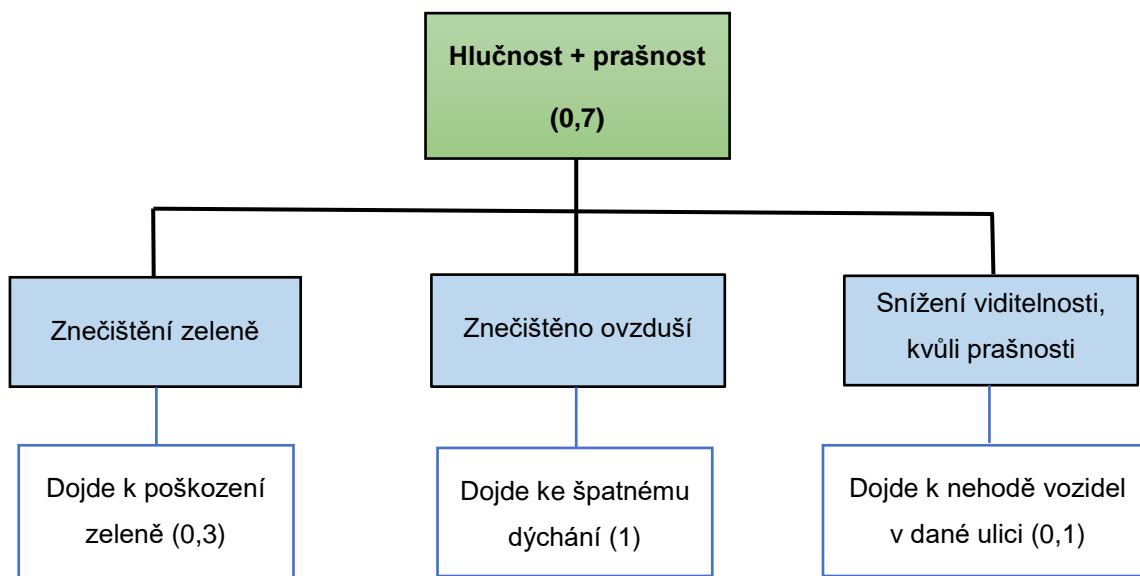
Graf 4.1 - Riziko překročení stavebních nákladů (Překročení nákladů)

Zdroj: vlastní, zpracování: vlastní

⁷ 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.



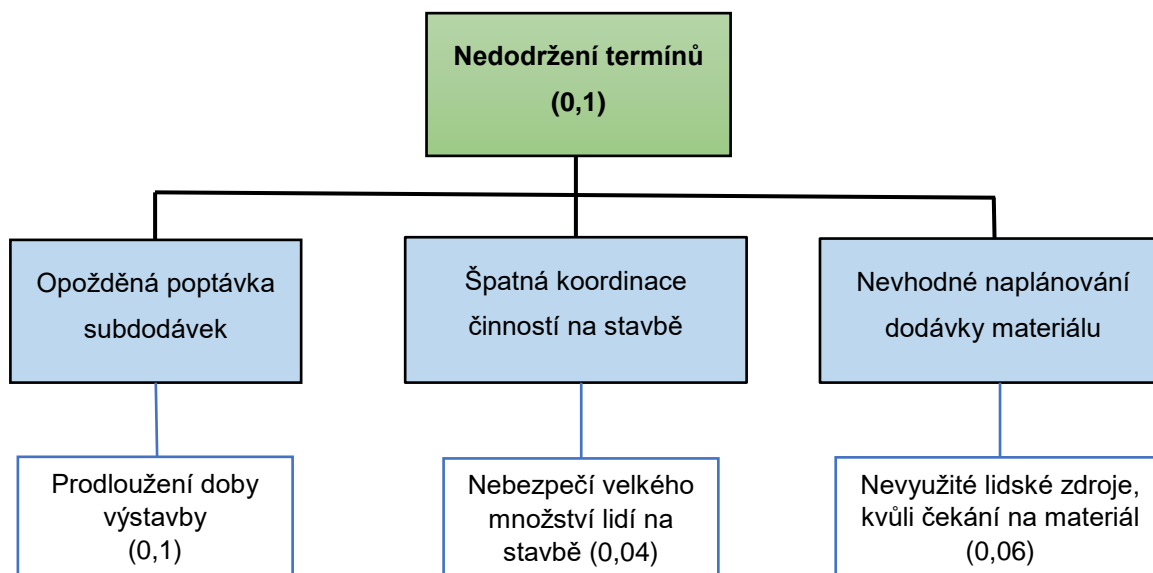
Druhé riziko, které znázorním pomocí grafu výše zmíněnou technikou je pod číslem 3 v metodě RIPRAN a nese název: **Riziko znečištění lokality (Hlučnost + prašnost)**.



Graf 4.2 - Riziko znečištění lokality (Hlučnost + prašnost)

Zdroj: vlastní, zpracování: vlastní

Třetí riziko, které vyhodnotím pomocí výše zmíněné techniky je pod číslem 11 v metodě RIPRAN a riziko s názvem: **Riziko nedodržení termínů (Nedodržení termínů)**.

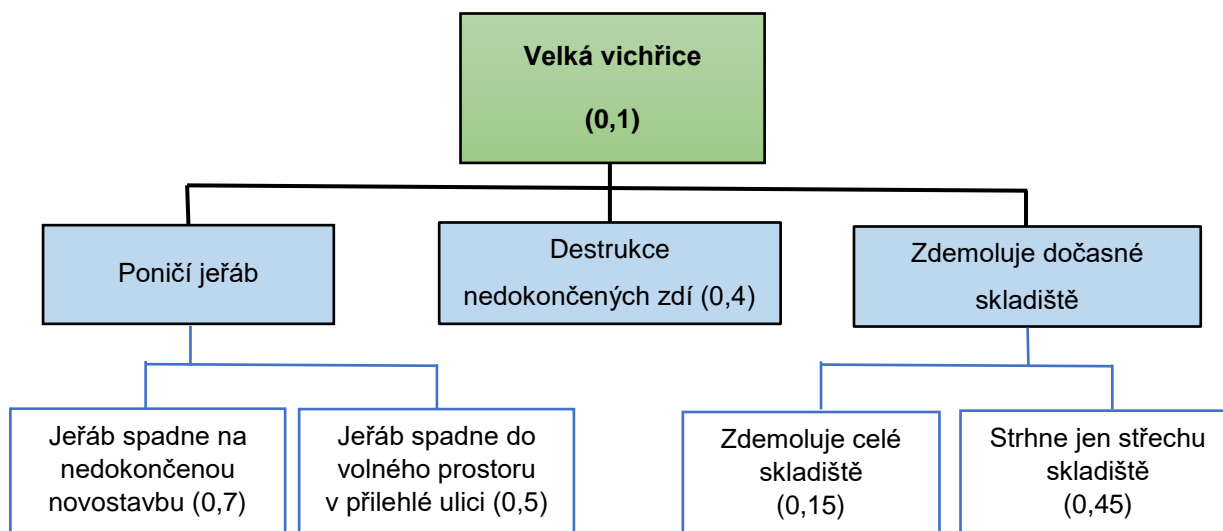


Graf 4.3 - Riziko nedodržení termínů (Nedodržení termínů).

Zdroj: vlastní, zpracování: vlastní



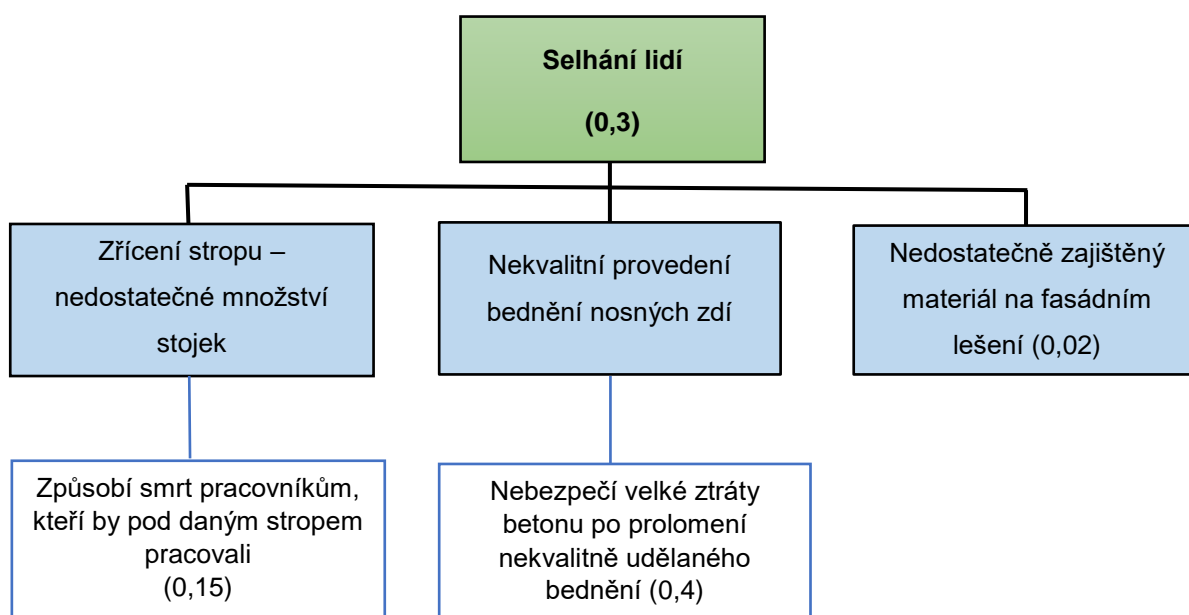
Čtvrté riziko, které analyzuji formou grafu pomocí výše zmíněné techniky je pod číslem 18 v metodě RIPRAN a riziko s názvem: **Riziko přírodní katastrofy (Velká vichřice)**.



Graf 4.4 - Riziko přírodní katastrofy (Velká vichřice)

Zdroj: vlastní, zpracování: vlastní

Páté riziko vyhodnocené formou grafu pomocí výše zmíněné techniky je pod číslem 21 v metodě RIPRAN, které má název: **Riziko selhání lidského faktoru (Selhání lidí)**.



Graf 4.5 - Riziko selhání lidského faktoru (Selhání lidí)

Zdroj: vlastní, zpracování: vlastní



4.4 Kvantitativní analýza rizik – simulační metoda Monte Carlo

Kvantitativní analýzu jsem v této části závěrečné práce provedl pomocí simulační metody Monte Carlo, která spočívá v simulaci reality developerského projektu pomocí náhodné pravděpodobnosti. Pro provedení simulace je důležité udělat vlastní simulační model, pro který použiji software Microsoft Excel.

4.4.1 Vstupní data simulace Monte Carlo

Procentuální pravděpodobnosti v Seznamu 4.4.1.17 jsem převzal ze Seznamu 4.2.2.15 této práce. Dále jsem finančně vyjádřil rozsah dopadu rizik. Takto zjištěná vstupní data jsem použil pro simulaci.

4.4.1.17 Seznam vstupních dat pro simulaci Monte Carlo

Poř. číslo rizika	Hrozba	Pravděpodobnost	Dopad na projekt		Poznámka (způsob odhadu dopadu)
			minimum	maximum	
1.	Riziko projektové dokumentace	20 %	10 000 Kč	50 000 Kč	Potřebné provedení změn v projektové dokumentaci zapříčiní zpoždění výstavby projektu.
2.	Riziko překročení stavebních nákladů	60 %	6 000 000 Kč	10 000 000 Kč	Výpadek pracovní kapacity z důvodu nedostatečného naplánování lidských zdrojů a zpoždění o 2 měsíce.
3.	Riziko znečištění lokality	70 %	140 000 Kč	200 000 Kč	Bude nutné odstranit hluchost a prašnost v dané lokalitě.
4.	Riziko vlivu na životní prostředí	30 %	90 000 Kč	300 000 Kč	Výsledkem je ztráta reputace a finanční ztráta spojená s náklady na úpravu okolí stavby (vyčištění zeminy).
5.	Riziko dostupnosti lokality	15 %	75 000 Kč	500 000 Kč	Špatná dostupnost přístupových cest, například provoz na dané komunikaci a jeho omezení a s ním spojené prodloužení jednání i samotného projektu.
6.	Riziko vlastnictví lokality	20 %	50 000 Kč	250 000 Kč	Prodloužení jednání se stavebním úřadem a prodloužení termínu dokončení stavby.



Pokračování tabulky 4.17 z předchozí strany

7.	Riziko stavu lokality	90 %	2 340 000 Kč	2 600 000 Kč	Prodraží se zemní práce, které budou dražší než plánované náklady na běžné základy (základové pasy a základovou desku).
8.	Riziko rozvodových sítí v lokalitě	20 %	120 000 Kč	600 000 Kč	Porušení telekomunikačních sítí, které bude vyžadovat opravu těchto sítí.
9.	Riziko kulturního / archeologického dědictví	30 %	450 000 Kč	1 500 000 Kč	Přerušení výstavby developerského projektu na tři měsíce.
10.	Riziko likvidity	25 %	150 000 Kč	600 000 Kč	Nedostatečné množství peněz na průběžné placení vystavených faktur.
11.	Riziko nedodržení termínů	10 %	5 000 Kč	50 000 Kč	Pozdě poptaná subdodávka na bezpečnostní dveře a opoždění průběhu stavby.
12.	Riziko nedodržení závazků dodavatele	30 %	30 000 Kč	100 000 Kč	Nekvalitně udělané bednění způsobí škodu investorovi, kterou bude potřeba opravit a vynaložit náklady navíc.
13.	Poptávkové riziko	50 %	1 000 000 Kč	2 000 000 Kč	Náhlá změna prodejní ceny za 1 m ² podlahové plochy realizovaného projektu, která klesne či vzroste v závislosti na trhu realit.
14.	Riziko zvýhodnění konkurence	70 %	14 000 000 Kč	20 000 000 Kč	V nabídce dané lokality jsou ve výstavbě jiné developerské projekty, které investorovi vezmou potencionální zájemce o prodej bytů.
15.	Úrokové riziko	10 %	800 000 Kč	8 000 000 Kč	Zvýší se úroková míra za úvěry v bankách, které pak bude nutno splácet s vyššími náklady.



Pokračování tabulky 4.17 z předchozí strany

16.	Inflační riziko	10 %	200 000 Kč	2 000 000 Kč	Došlo by k velké ztrátě hodnoty peněz, které by nepokryly skutečně reálné náklady a tím k finanční ztrátě, kvůli přerušení výstavby.
17.	Riziko selhání (defaultu) vlády	15 %	150 000 Kč	1 000 000 Kč	Velká změna zákonů v průběhu výstavby by zastavila developerský projekt ve výstavbě.
18.	Riziko přírodní katastrofy	10 %	600 000 Kč	6 000 000 Kč	Velká vichřice by přerušila výstavbu projektu. Vynaložily by se náklady na opravu zařízení staveniště. Bylo by nutno půjčit jiný jeřáb, protože původní by byl zničený, musel by se odstranit.
19.	Riziko vstupů (materiálu)	12 %	240 000 Kč	2 000 000 Kč	Prodražení ceny betonu o 20 % by mělo velký vliv na cenu celé stavby.
20.	Riziko nedostatku lidských zdrojů	5 %	20 000 Kč	400 000 Kč	Nedostatečné množství kvalifikovaných pracovních sil v dané lokalitě pro konkrétní činnost, kvůli které by došlo ke zpoždění probíhající stavby developerského projektu.
21.	Riziko selhání lidského faktoru	30 %	750 000 Kč	2 500 000 Kč	Při nedostatečném podepření bednění stropu stojkami z nedbalosti dojde k propadnutí stropu a s tím k vícenákladům na opravu a odstranění zničeného stropu.
22.	Riziko bezpečnosti technologie systémů	30 %	300 000 Kč	1 000 000 Kč	Při ztrátě či odcizení důležitých či citlivých dat o projektu (hackerství) dojde k ohrožení výstavby developerského projektu.



23.	Riziko odpovědnosti třetím stranám	35 %	170 000 Kč	500 000 Kč	Oprava poškozené místní komunikace v majetku městské části.
24.	Claimové riziko	45 %	900 000 Kč	2 000 000 Kč	Při realizaci víceprací či méně-prací při nedomluvení způsobu a výše finanční úhrady dochází na straně dodavatele k zisku či finanční ztrátě.
25.	Riziko strategického rozhodnutí	15 %	750 000 Kč	5 000 000 Kč	Nově pořízený stroj s nedostatečným časovým vytížením dodavateli přináší ztrátu, místo zamýšleného zisku.

Tab. 4.17 – Seznam vstupních dat pro simulaci Monte Carlo

zdroj: vlastní

Princip simulace na reálném developerském projektu Rezidence RADIMOVA

Seznam vstupních dat pro simulaci Monte Carlo jsem rozšířil o sloupec s názvem Náhodná pravděpodobnost, která je definována funkcí NÁHČÍSLO(). Tato funkce generuje hodnotu z intervalu $\langle 0;1 \rangle$, což odpovídá rozmezí od 0 % do 100 %. Tato informace určuje, zda při dané *i*-té simulaci hrozba nastane či nikoliv. Pokud je náhodná pravděpodobnost menší nebo rovna pravděpodobnosti výskytu rizika, hrozba nastane, ale pokud je větší, tak nenastane. Skutečná hodnota nákladů v případě realizace hrozby je vyjádřena pomocí funkce RANDBETWEEN(dolní; horní), která vrací náhodné číslo z intervalu (Minimální; Maximální). To znamená, že určuje hodnotu, která se nachází v rozmezí mezi minimální a maximální potencionálním dopadem hrozby na daný projekt. Konečné ohodnocení rizika při *i*-té simulaci je vyjádřeno pomocí funkce: $KDYŽ(\text{Pravděpodobnosti výskytu rizika} \geq \text{Náhodná pravděpodobnost}; \text{Dopad na projekt při } i\text{-té simulaci (náklady)}; 0)$.

Pro přiblížení principu práce s daty při metodě Monte Carlo níže uvádím

Seznam rozšíření vstupních dat pro simulaci Monte Carlo pro rizika 1 – 6.

Poř. číslo rizika	Název Hrozby	Pravděpodobnost výskyt u rizika	Dopad na projekt		Dopad na projekt při <i>i</i> -té simulaci (náklady)	Náhodná pravděpodobnost	Ohodnocení rizika při <i>i</i> -té simulaci
			Minimální	Maximální			
1.	Riziko projektové dokumentace	20,0 %	10 000 Kč	50 000 Kč	44 681 Kč	91 %	0 Kč
2.	Riziko překročení stavebních nákladů	60,0 %	6 000 000 Kč	10 000 000 Kč	6 133 278 Kč	61 %	0 Kč
3.	Riziko znečištění lokality	70,0 %	140 000 Kč	200 000 Kč	157 886 Kč	10 %	157 886 Kč



4.	Rizik vlivu na životní prostředí	30,0 %	90 000 Kč	300 000 Kč	179 027 Kč	27 %	179 027 Kč
5.	Riziko dostupnosti lokality	15,0 %	75 000 Kč	500 000 Kč	442 904 Kč	4 %	442 904 Kč
6.	Riziko vlastnictví lokality	20,0 %	50 000 Kč	250 000 Kč	68 360 Kč	76 %	0 Kč

Tab. 4.18 – Seznam rozšíření vstupních dat pro simulaci Monte Carlo

zdroj: vlastní

4.4.2 Naprogramování makra v jazyce VBA

Simulace v *Seznamu rozšíření vstupních dat pro simulaci Monte Carlo*, viz. výše je provedena jako jedna simulace a její celkové riziko je určeno ve finančních jednotkách, které jsou vyjádřeny součtem simulovaných dopadů všech hrozeb. Náhled pouze na jednu simulaci mi nedal potřebné množství informací pro komplexní analýzu, proto jsem vytvořil makro pro zaznamenání celkových dopadů pro množství *i*-simulací. Vzhledem k vlastnosti programu Microsoft Excel, který generuje náhodná čísla, která se změní vždy, když v sešitě cokoliv změním, například zapsáním vzorce do buňky, jsem vytvořil následující makro:

```

Sub Simulace_Monte_Carlo()
Dim Četnost (8) As Integer
Dim Hodnota (1000) As Long
Dim Meze (8) As Long
Dim Krok_Meze As Long
Application.ScreenUpdating = False
' Zobrazení prázdné řádky tabulky
Worksheets("Simulace Monte Carlo").Activate
For a = 6 To 30
    Worksheets("Simulace Monte Carlo").Rows(a).Select
    Selection.EntireRow.Hidden = False
Next a
For a = 1 To 1000
    Hodnota(a) = Sheets("Simulace Monte Carlo").Range("I31").Value
    Sheets("Data rizikové analýzy").Cells(a + 1, 2).Value = Hodnota(a)
Next a
' Skryje prázdné řádky tabulky
For a = 6 To 30
    Worksheets("Simulace Monte Carlo").Rows(a).Select
    Selection.EntireRow.Hidden = True
Next a

```



Pokračování makra z předchozí strany

' Histogram

```
Krok_Meze = Sheets("Data rizikové analýzy").Range("A7").Value
```

```
For a = 1 To 8
```

```
    Cetnost (a) = 0
```

```
    Meze (a) = Sheets("Data rizikové analýzy").Cells(a + 1, 4).Value
```

```
Next a
```

```
For a = 1 To 1000
```

```
For b = 1 To 7
```

```
    If (Hodnota (a) >= (Trida (b))) And (Hodnota (a) < (Trida (b + 1))) Then Cetnost (b) =  
        Cetnost (b) + 1
```

```
Next b
```

```
Next a
```

```
For a = 1 To 8
```

```
    Sheets("Data rizikové analýzy").Cells(a + 1, 5).Value = Cetnost (a)
```

```
Next a
```

```
End Sub
```

Funkce výše zapsaného makra:

zaznamenává celkový dopad i -té simulace všech dvaceti pěti rizik v MS Excel z listu Simulace Monte Carlo, kterou zapisuje do buňky v MS Excel do listu Data rizikové analýzy, kde do daných buněk zapisuje i hodnoty četnosti výskytu dané hodnoty, kterou vygeneroval při simulaci Monte Carlo, z čehož získává v $(i+1)$ -té simulaci nový výsledek celkového dopadu na projekt. Výše zmíněným způsobem jsem získal tisíc záznamů, které následně vyhodnocuji.

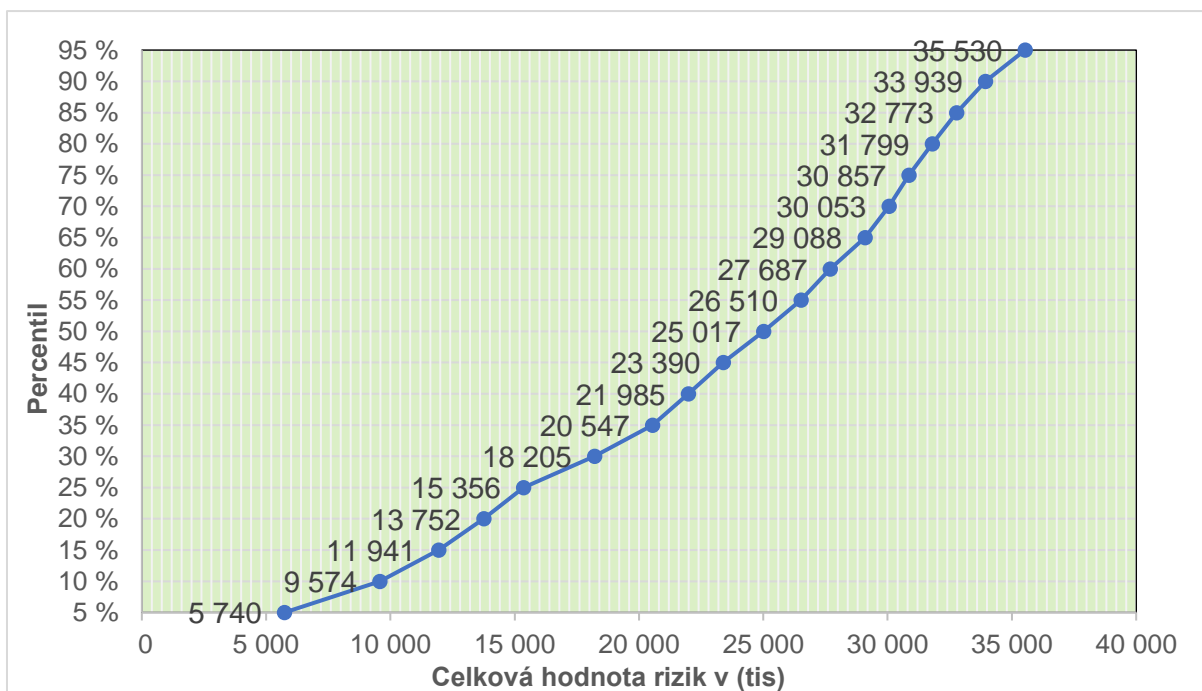


4.4.3 Vyhodnocení dat simulace Monte Carlo – původní hrozby

Z tisíce záznamů jsem vypracoval statistické rozdělení hodnot do tabulky a promítl do grafu:

Percentil	Celkové riziko
5 %	5 739 520
10 %	9 573 682
15 %	11 941 333
20 %	13 751 580
25 %	15 356 404
30 %	18 204 792
35 %	20 546 925
40 %	21 984 941
45 %	23 390 320
50 %	25 016 566
55 %	26 510 408
60 %	27 687 305
65 %	29 088 058
70 %	30 052 912
75 %	30 857 155
80 %	31 798 755
85 %	32 773 324
90 %	33 939 467
95 %	35 530 412
Spolehlivostní hladina P90	29 790 893

Tab. 4.19 – Seznam rozdělení celkových dopadů v percentilech – původní hrozby; zdroj: vlastní

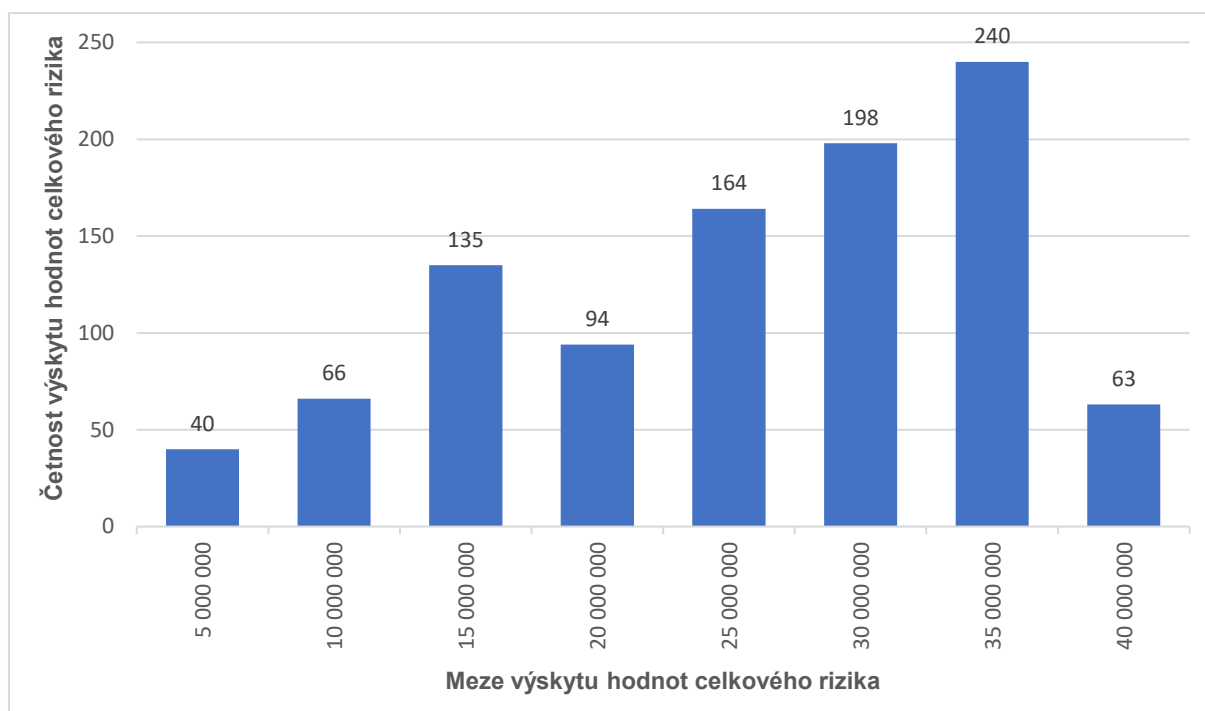


Graf 4.6 - Statistické vyhodnocení výsledků simulace Monte Carlo – původní hrozby

Zdroj: vlastní; zpracování: vlastní



Dalším velice přehledným a užitečným výstupem z této simulace je histogram, který nám zobrazuje, kolikrát se z celkového tisíce simulací daná hodnota meze vyskytne s danou četností.



Graf 4.7 – Histogram celkových hodnot dopadu rizika – původní hrozby

Zdroj: vlastní, zpracování: vlastní

4.4.4 Vyhodnocení kvalitativní analýzy – původní hrozby

Z vyhodnocených dat provedeme odhad scénářů možných dopadů rizik na developerský projekt, jak je obvyklé, a to na základní tři: **optimistický**, **pesimistický** a **realistický**.

Scénář vývoje rizik	Optimální scénář	Pravděpodobný scénář	Nejhorší scénář
Hladina spolehlivosti	5 % percentil	Průměr	95 % percentil
Celkové riziko	5 739 520	23 354 940	35 530 412

Tab. 4.20 – Seznam scénářů celkového dopadu rizik – původní hrozby

zdroj: vlastní

Z histogramu je možné vyčíslit, že celkový dopad i-té simulace nabýval nejčastěji hodnoty sedmé meze ve výši 35 000 000 Kč. Tuto částku by si měl investor připravit jako možnou rezervu pro daný developerský projekt před zavedením opatření hrozeb.

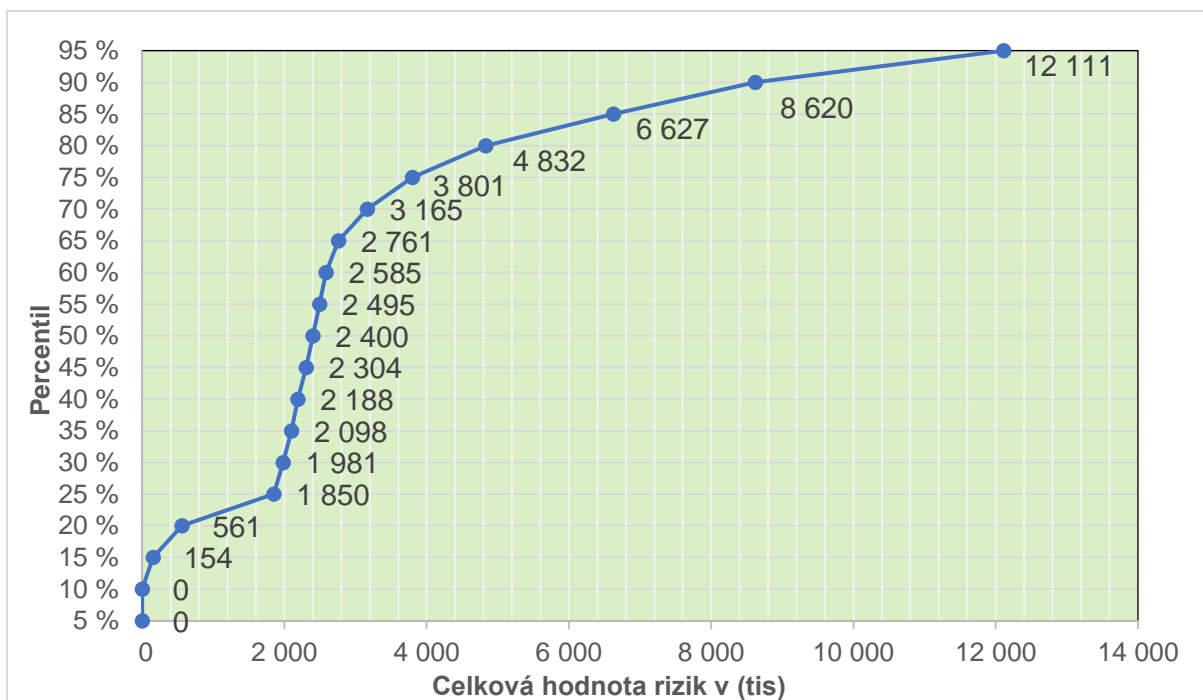


4.4.5 Vyhodnocení dat simulace Monte Carlo – hrozby po zavedení opatření

Z tisíce záznamů jsem vypracoval statistické rozdělení hodnot do tabulky a promítl do grafu:

Percentil	Celkové riziko
5 %	0
10 %	0
15 %	154 453
20 %	560 694
25 %	1 850 202
30 %	1 980 971
35 %	2 098 347
40 %	2 187 947
45 %	2 303 838
50 %	2 400 306
55 %	2 494 752
60 %	2 584 550
65 %	2 761 212
70 %	3 164 691
75 %	3 800 546
80 %	4 831 762
85 %	6 627 428
90 %	8 620 477
95 %	12 110 726
Spolehlivostní hladina P90	12 110 726

Tab. 4.21 – Seznam rozdělení celkových dopadů v percentilech – hrozby po zavedení opatření; zdroj: vlastní

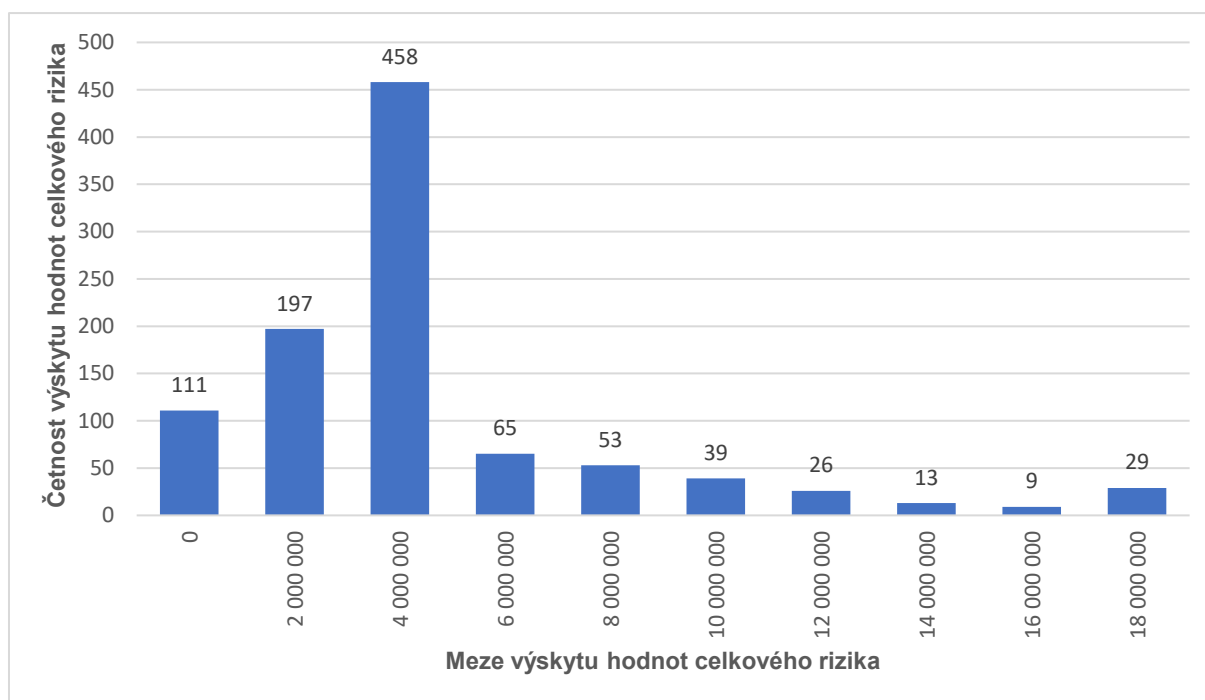


Graf 4.8 - Statistické vyhodnocení výsledků simulace Monte Carlo – hrozby po zavedení opatření

Zdroj: vlastní; zpracování: vlastní



Dalším velice přehledným a užitečným výstupem z této simulace je histogram, který nám zobrazuje, kolikrát se z celkového tisíce simulací daná hodnota meze vyskytne s danou četností.



Graf 4.9 – Histogram celkových hodnot dopadu rizika – hrozby po zavedení opatření Zdroj: vlastní, zpracování: vlastní

4.4.6 Vyhodnocení kvalitativní analýzy – hrozby po zavedení opatření

Z vyhodnocených dat provedeme odhad scénářů možných dopadů rizik na developerský projekt, jak je obvyklé, a to na základní tři: **optimistický, pesimistický** a **realistický**.

Scénář vývoje rizik	Optimální scénář	Pravděpodobný scénář	Nejhorší scénář
Hladina spolehlivosti	5 % percentil	Průměr	95 % percentil
Celkové riziko	0	3 185 942	12 110 726

Tab. 4.22 – Seznam scénářů celkového dopadu rizik – hrozby po opatření

zdroj: vlastní

Z histogramu je možné vyčíst, že celkový dopad i-té simulace nabýval nejčastěji hodnoty třetí meze ve výši 4 000 000 Kč. Tuto částku by si měl investor připravit jako možnou rezervu pro daný developerský projekt po zavedení účinných opatření proti hrozbám.

4.4.7 Náklady na provedení protiopatření

Celkové náklady na provedení protiopatření proti dopadům rizik 1. – 25. jsou 4,355 mil. Kč.

ZÁVĚR

Při přípravě ke zpracování této bakalářské práce jsem čerpal z odborné literatury, viz. Seznam použité literatury. Ve všech publikacích autoři poukazují na velký význam analýzy rizik developerských projektů a na ošetření možných finančních dopadů z těchto rizik plynoucích.

V první části této bakalářské práce jsem popsal základní pojmy, postup analýzy rizik, jednotlivé metody analýzy rizik.

Základem úspěšné analýzy rizik je správně identifikovat jednotlivá rizika. Protože v případě špatné identifikace rizik, či nedefinování rizik vůbec, pak uvedená rizika mohou mít negativní dopad na developerský projekt, ale i na celou stavební firmu, která projekt realizuje.

Další problém, který vznikne zanedbáním při určování rizik je ten, že jim nebudeme schopni čelit. Také je pochopitelné, že pokud se riziko vyskytne nečekaně, tak bude mít pravděpodobně mnohonásobně větší negativní dopad.

V neposlední řadě je důležité určit také správnou metodu pro analýzu rizik, která bude nejvhodnější pro daný developerský projekt, podle dostupných informací a ostatních možných podkladů.

V praktické části bakalářské práce se zabývám analýzou rizik konkrétního developerského projektu Rezidence RADIMOVA, Praha 6 – Břevnov. Identifikoval jsem hlavní rizika tohoto projektu, která mohou ovlivnit jeho cíle. Dále jsem zpracoval pro tento projekt kvalitativní analýzu rizik metodou RIPRAN. Výstupy z kvalitativní analýzy jsem pak využil jako vstupní data pro zpracování kvantitativní analýzy rizik simulační metodou Monte Carlo.

V závěru ještě porovnávám výši nákladů potřebných pro odstranění škod vzniklých při naplnění rizik, a to BEZ a PO provedených protiopatřeních.

Výše nákladů bez provedených protiopatření: 35 mil. Kč.

Výše nákladů po provedených protiopatřeních: 4 mil. Kč.

Náklady na provedení protiopatření: 4,355 mil. Kč.

Celkové náklady po zavedení protiopatření pak budou 8,355 mil. Kč.

Porovnáním nutné finanční rezervy při přijetí či nepřijetí navržených protiopatření je zřejmé, že přijetím navržených opatření proti rizikům dojde pravděpodobně k úspoře nákladů na projekt ve výši 26,645 mil. Kč.

Při zpracování této práce jsem dospěl ke zjištění, že analýza rizik developerského projektu má velký význam. A to z důvodu značných finančních ztrát v případě, když rizika projektu nejsou ošetřena. Proto doporučuji s riziky projektu pracovat, zjistit je analýzou a následně omezit dopady rizik efektivními opatřeními. Význam analýzy a ošetření rizik projektu se zvyšuje s finanční hodnotou projektu. Zvláště pro projekty většího rozsahu je nutné analýzu rizik řešit s profesionálním týmem. Řízením a omezováním rizik by se měl zabývat investor i dodavatel stavby, aby úspěšně realizovali svoje projekty.

SEZNAM TABULEK

Tab. 4.1 – Seznam stavebních a projekčních rizik	26
Tab. 4.2 – Seznam rizik lokality	26
Tab. 4.3 – Seznam rizik likvidity	27
Tab. 4.4 – Seznam rizik nesplnění závazků / rizik dostupnosti	27
Tab. 4.5 – Seznam rizik poptávky	28
Tab. 4.6 – Seznam rizik zvýhodnění konkurence	28
Tab. 4.7 – Seznam ostatních tržních rizik	28
Tab. 4.8 – Seznam politických rizik	28
Tab. 4.9 – Seznam rizik vyšší moci	29
Tab. 4.10 – Seznam rizik související se zařízením	29
Tab. 4.11 – Seznam rizik související s lidmi	29
Tab. 4.12 – Seznam bezpečnostních rizik	29
Tab. 4.13 – Seznam rizik smluvních	29
Tab. 4.14 – Seznam ostatních strategických rizik	30
Tab. 4.15 – Seznam pro kvantifikaci rizik projektu	30
Tab. 4.16 – Seznam pro opatření rizik projektu	33
Tab. 4.17 – Seznam vstupních dat pro simulaci Monte Carlo	41
Tab. 4.18 – Seznam rozšíření vstupních dat pro simulaci Monte Carlo	44
Tab. 4.19 – Seznam rozdělení celkových dopadů v percentilech – původní hrozby	47
Tab. 4.20 – Seznam scénářů celkového dopadu rizik – původní hrozby	48
Tab. 4.21 – Seznam rozdělení celkových dopadů v percentilech – hrozby po zavedení opatření	49
Tab. 4.22 – Seznam scénářů celkového dopadu rizik – hrozby po zavedení opatření	50

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 2.1 – Vztahy při řízení rizik	13
Obr. 3.1 – Obecné schéma kvalitativní analýzy dat	15
Obr. 4.1 – Rezidence RADIMOVA – výstavba	23

SEZNAM GRAFŮ

Graf 4.1 – Riziko překročení stavebních nákladů (Překročení nákladů)	38
Graf 4.2 – Riziko znečištění lokality (Hlučnost + prašnost)	39
Graf 4.3 – Riziko nedodržení termínů (Nedodržení termínů)	39
Graf 4.4 – Riziko přírodní katastrofy (Velká vichřice)	40
Graf 4.5 – Riziko selhání lidského faktoru (Selhání lidí)	40
Graf 4.6 – Statistického vyhodnocení výsledků simulace Monte Carlo – původní hrozby ...	47
Graf 4.7 – Histogram celkových hodnot dopadu rizika – původní hrozby	48
Graf 4.8 – Statistického vyhodnocení výsledků simulace Monte Carlo – hrozby po zavedení opatření.....	49
Graf 4.9 – Histogram celkových hodnot dopadu rizika – hrozby po zavedení opatření	50

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografie

- [1] 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] 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.
- [3] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.
- [4] 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.
- [5] RAUSAND, Marvin. *Risk assessment: theory, methods, and applications*. Hoboken, N.J.: Wiley, c2011. Statistics in practice. ISBN 978-0470637647.
- [6] VOSE, David. *Risk analysis: a quantitative guide*. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley, c2008. ISBN 978-0470512845.
- [7] 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.
- [8] BLAŽEK, Ladislav. *Management: organizování, rozhodování, ovlivňování*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4429-2.
(metody rozhodování, rozhodovací matice, rozhodovací strom, riziko)
- [9] HÄRING, Ivo. *Risk analysis and management: engineering resilience*. Singapore: Springer, 2015. ISBN 978-981-10-0013-3.
- [10] FOTR, Jiří. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Praha: Ekopress, 2006. ISBN isbn80-86929-15-9.

Internetové zdroje

- [11] *Informační systém* [online]. Copyright © [cit. 11.03.2019]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1421/podzim2016/VIKBA12/um/66277738/Analyza_v_kvalitativnim_vyzkumu.pdf
- [12] @RISK: Risk Analysis using Monte Carlo Simulation in Excel and Project – Palisade – Palisade. *Palisade: Maker of Risk & Decision Analysis Software using Monte Carlo Simulation – Palisade* [online]. Dostupné z: <https://www.palisade.com/risk/>

- [13] Metodika – Řízení rizik v projektech PPP | 2011 | Ministerstvo financí ČR. *Ministerstvo financí ČR* [online]. Copyright © 2005 [cit. 28.03.2019]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/legislativa/metodiky/2011/metodika--rizeni-rizik-v-projektech-ppp-9542>
- [14] [online]. Copyright ©6 [cit. 06.04.2019]. Dostupné z: <http://www.mrozek.cz/wp-content/uploads/2017/08/logo-registr.pdf>

Zdroje ze seznamu příloh

- [15] Výňatek z průvodní technické zprávy – Rezidence RADIMOVA
- [16] Propočet investora – Rezidence RADIMOVA
- [17] Rekapitulace rozpočtu SO 01 – Rezidence RADIMOVA
- [18] Náklady za zřízení NUS – Rezidence RADIMOVA

SEZNAM PŘÍLOH

1. Výňatek z průvodní technické zprávy – Rezidence RADIMOVA
2. Propočet investora – Rezidence RADIMOVA
3. Rekapitulace rozpočtu SO 01 – Rezidence RADIMOVA
4. Náklady za zřízení NUS – Rezidence RADIMOVA

Příloha 1. Výňatek z průvodní technické zprávy – Rezidence RADIMOVA

A.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

A.1.1. Údaje o stavbě

- a) **Název akce (stavby):** Rezidence RADIMOVA
- b) **Místo stavby:** Praha 6 – Břevnov; plocha se stávající zástavbou určenou k demolici je situovaná mezi ulicemi Radimova, Sartoriova a Markétská

Parcelní čísla a jejich konkrétní dotčení viz oddíl A.2 této zprávy.

Stupeň dokumentace : pro stavební povolení

c) Předmět projektové dokumentace

Tato projektová dokumentace řeší návrh a technické řešení výstavby bytového domu Rezidence RADIMOVA. Objekt sestává ze dvou podzemních a sedmi nadzemních podlaží, je obdélníkového půdorysu, který je doplňován tvarovými ustoupeními směrem od podzemních podlaží vzhůru dle hmotového řešení objektu.

A.1.2. Údaje o stavebníkovi

Investor:
(stavebník) City Property s.r.o.
Letenská 526/2
118 00 Praha 1
IČ: 27113558

společnost je zapsaná v obchodním rejstříku, vedeného Městským soudem v Praze oddíl C, vložka 97241

A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

- a) **Generální projektant:** architektonický a projektový ateliér LOXIA a.s.
jednatel společnosti Ing. arch. Milan Veselý, ČKA 1116
hlavní inženýr projektu Ing. Lukáš Janko

Kontakt: Perucká 26, 120 00 Praha 2, tel. +420 221 51 17 11, fax, +420 222 51 66 51

- b) **Zpracovatel části stavební řešení:** atelier ORTOGONAL s.r.o.
jednatel společnosti Ing. Stanislav Měřínský, ČKAIT 0101660
hlavní inženýr projektu Ing. Martin Ballák

Kontakt: Mánesova 19, 120 00 Praha 2

Datum vypracování: 23.05.2016

Datum tisků: 05/2016

Strana 3 z průvodní technické zprávy

(9) Tento způsob měření je v rámci projektu respektován.

Čl. 9 Připojení staveb na pozemní komunikace

- (1) Stavba je navržena s dostatečným kapacitním připojením na pozemní komunikace.
- (2) Požadavek je splněn – vydáno rozhodnutí o připojení stavby na pozemní komunikaci.
- (3) Netýká se této stavby.

Čl. 10 Rozptylové plochy a zařízení pro dopravu v klidu

(1)–(9) Řešení rozptylových ploch od pěších komunikací až po počet parkovacích stání je v souladu s požadavky této vyhlášky. Počet parkovacích stání pro rezidenty, návštěvníky byl stanoven na základě této vyhlášky (blíže viz souhrnní technická zpráva v rámci tohoto projektu).

Pozn. Výpočet dopravy v klidu je proveden v rámci Souhrnné technické zprávy (oddíl B.4b), rekapitulace naší situace je takováto:

- Požadavek na parkovací stání:
 - Pro bytové jednotky je zapotřebí 56ks stání (suterén)
(28 bytových jednotek je do 100m², 14 bytová jednotka má výměru vyšší než 100m²)
 - Pro návštěvníky je zapotřebí 5ks stání (suterén)
- Navrženo parkovacích stání
 - V rámci suterénu je navrženo 62 ks stání (suterén)
 - V rámci povrchu je nově navrženo 0ks stání (exteriér)
Pozn. v situaci zakreslená povrchová stání jsou jen reorganizací (domalováním) stání již existujících)
- Rekapitulace navrženého stavu
 - V rámci suterénu máme rezervu vyhovující (rezerva 1ks)
 - V rámci exteriéru vyhovující

Čl. 11 Připojení staveb na sítě a stavby technického vybavení

(1)–(3) Navržená stavba je napojena na rozvod veřejného vodovodu jednou vodovodní přípojkou při západní fasádě domu. Přípojka bude samostatně uzavíratelná. Pozn.: Překládaná předávací stanice má svou vlastní vodovodní přípojku.

(4)–(5) Bytový dům je navržen k napojení na jednotnou kanalizaci do stávajících kanalizačních řadů. Pozn.: Stejně tak předávací stanice.

(7) Navržený bytový dům a související dopravní infrastruktura je navržen k napojení na veřejnou kanalizaci. V rámci řešení dešťových vod je navržena retenční nádrž dle požadavků PVS.

Čl. 12 Oplocení pozemků

(1)–(5) Předmětný bytový dům sice nenáleží do staveb, které musí být oploceny, nicméně pro tento projekt je v rámci oddělení předzahrádek a části společných zelených ploch navazujících přímo na tento objekt, se oplocení předpokládá. Navržené oplocení respektuje architektonický návrh vlastního bytového domu a vazbu na přilehlé okolí. Předpokládaná výška oplocení nepřesahuje výšku 2m (nad vyšší z přilehlých úrovní terénu).

Strana 8 z průvodní technické zprávy

Pozn. Výpočet dopravy v klidu je proveden v rámci Souhrnné technické zprávy (oddíl B,4b), rekapitulace naší situace je takováto:

- Požadavek na parkovací stání:
 - Pro bytové jednotky je zapotřebí 56ks stání (suterén)
(28 bytových jednotek je do 100m², 14 bytová jednotka má výměru vyšší než 100m²)
 - Pro návštěvníky je zapotřebí 5ks stání (suterén)
- Navrženo parkovacích stání
 - V rámci suterénu je navrženo 62 ks stání (suterén)
 - V rámci povrchu je nově navrženo 0ks stání (exteriér)

Pozn. v situaci zakreslená povrchová stání jsou jen reorganizací (domalování) stání již existujících)
- Rekapitulace navrženého stavu
 - V rámci suterénu máme rezervu vyhovující (rezerva 1ks)
 - V rámci exteriéru vyhovující

§6 Připojení staveb na sítě technického vybavení

- (1) Stavba je napojena na sítě technického vybavení (veřejný vodovod, veřejná kanalizace, elektrická energie-PRE i na síť elektrických komunikací)
- (2) Přípojky vodovodu jsou samostatně uzavíratelné. Místa pro odběr vody pro hašení jsou přístupná a trvale označena (podzemní hydranty v ulici).
- (3) Projekt je napojen na kanalizaci pro veřejnou potřebu.
- (4) Povrchové vody jsou buď odváděny do jednotné kanalizace s ohledem na požadavek PVS je zároveň navržena podzemní retenční nádrž - regulace odtoku dešťových vod do stokové sítě) nebo jsou při dopadu na zelenou plochu zasakovány.
- (5) Přípojky vstupují do objektu pod úroveň terénu. Napojení na plynovod není uvažováno.
- (6) Při návrhu se vychází z normových hodnot, obecně jsou jednotlivé sítě projednávány s jejich správci).

§7 Oplocení pozemku

- (1) Oplocení stavby je řešeno v souladu s architektonickým návrhem stavby.
- (2) Provedení oplocení nebude ohrožovat bezpečnost osob, účastníků silničního provozu a zvířat.
- (3) Netýká se této stavby.

POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A VLASTNOSTI STAVEB

§8 Základní požadavky

- (1) Stavba je/bude navržena tak, aby plnila základní požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu, požární bezpečnost, ochranu zdraví osob a zvířat, zdravých životních podmínek a životního prostředí, ochranu proti hluku, bezpečnost při užívání, úsporu energie a tepelnou ochranu.
- (2) Stavba bude plnit požadavky viz odst. 1 s ohledem na plánovanou životnost stavby.

Strana 10 z průvodní technické zprávy

V době zpracování dokumentace nebylo zpracovateli známa existence výjimek či úlevových řešení potřebných nebo ovlivňujících tento projekt

h) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

V době zpracování projektu je známa jediná související investice a to přemístění předávací stanice Pražské teplárenské (ta bude realizována před zdemolováním stávající začleněné v hmotě stávajícího objektu v řešeném území). Součástí je i dopojení na primér a sekundární rozvod Pražské teplárenské.

i) Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

Dotčené pozemky, majetkoprávní vztahy

Čísla parcel:

a) pozemky dotčené – v majetku investora, k.ú.Břevnov

Parc.č.	Druh pozemku	Výměra M2	Dotčen C č. SO 01	Dotčen IS, zpev.ploch., apod.	
				ANO/NE	č. SO
65/1	Ostatní plocha	54	ANO	ANO	03, 05, 06, 17,18,19
66/1	Zastavěná plocha a nádvoří	990	ANO	ANO	03, 05, 06, 07, 17, 18, 19
66/5	Ostatní plocha	200	ANO	ANO	02, 03, 05, 06, 07, 09, 10, 13, 14, 15, 17, 18, 19
66/6	Ostatní plocha	55	ANO	ANO	03, 05, 06, 18, 19
66/7	Ostatní plocha	100	ANO	ANO	03, 05, 06, 07, 17, 18, 19
66/9	Ostatní plocha	213	ANO	ANO	03, 05, 06, 07, 15, 17, 18, 19
66/11	Ostatní plocha	19	NE	ANO	03, 05, 06, 07, 09, 13, 15, 17, 18
66/12	Ostatní plocha	28	NE	ANO	13, 15, 17
100/12	Ostatní plocha	64	ANO	ANO	05, 06, 07, 14, 16, 17, 18, 19
100/13	Ostatní plocha	106	ANO	ANO	03, 05, 06, 09, 17, 18, 19
3643/5	Zahrada	10	ANO	ANO	03, 05, 06, 07, 17, 18, 19
3643/7	Ostatní plocha	110	ANO	ANO	03, 05, 06, 18, 19
3664/6	Ostatní plocha	58	NE	ANO	03, 05, 06, 07, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
3664/7	Ostatní plocha	9	ANO	ANO	03, 05, 06, 18, 19

pozn.: na výše uvedených pozemcích se zároveň nacházejí SO 04 – viz odd. A.5 této TZ

b) pozemky dotčené – v majetku Hl.města Praha; k.ú.Břevnov

Pro umístění bytového domu, či jiných staveb na pozemcích města má investor smlouvu, či jiné právo.

Parc.č.	Druh pozemku	Výměra	Dotčen C č. SO 01	Dotčen IS, zpev.ploch., apod.	
				ANO/NE	č. SO
61/2	Ostatní plocha	922	NE	ANO	03, 05, 17, 18
65/3	Ostatní plocha	13	ANO	ANO	03, 05, 06, 17, 18, 19
66/8	Ostatní plocha	297	ANO	ANO	02, 03, 05, 06, 07, 09, 13, 14, 15, 17, 18, 19
66/10	Ostatní plocha	83	NE	ANO	05, 06, 07, 09, 13, 14, 15, 16, 17, 18
66/13	Ostatní plocha	72	NE	ANO	03, 05, 06, 07, 15, 17, 18, 19
100/8	Ostatní plocha	1590	ANO	ANO	03, 05, 06, 09, 14, 16, 17, 18, 19
100/24	Ostatní plocha	3	NE	ANO	05, 06, 16, 17, 18
3642/1	Ostatní plocha	205	NE	ANO	03, 05, 06, 17, 18, 19
3643/6	Ostatní plocha	1762	NE	ANO	03, 05, 06, 17, 18, 19
3643/8	Ostatní plocha	3	ANO	ANO	05, 06, 18
3664/1	Ostatní plocha	21270	ANO	ANO	03, 05, 06, 07, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
3665/1	Ostatní plocha	1489	NE	ANO	16, 17, 18
3777/1	Ostatní plocha	4742	NE	ANO	05, 06, 07, 09, 14, 16, 17, 18
3777/2	Ostatní plocha	205	NE	ANO	05, 13, 17,

pozn.: na výše uvedených pozemcích se zároveň nacházejí SO 04 – viz odd. A,5 této TZ

c) pozemky dotčené – v majetku Bytové družstvo Sartoriova 32; k.ú. Břevnov:

Parc.č.	Druh pozemku	Výměra	Dotčen C č. SO 01	Dotčen IS, zpev.ploch., apod.	
				ANO/NE	č. SO
192/12	Zastavěná plocha a nádvoří	410	NE	ANO	05, 13, 18
192/14	Ostatní plocha	706	NE	ANO	03, 05, 13, 18
192/43	Ostatní plocha	4	NE	ANO	05, 17, 18

pozn.: na výše uvedených pozemcích se zároveň nacházejí SO 04 – viz odd. A,5 této TZ

d) pozemky sousední k areálu obytného souboru

- 65/3, 66/8, 66/10, 66/13, 100/24, 192/14, 192/60, 3642/1, 3643/6, 3664/1, 3777/1

- katastrální území Břevnov, obec Praha

e) další pozemky dotčené zařízením staveniště vyjma uvedených v odrážkách a) a b) (viz SO 06)

- nepředpokládají se

Strana 15 z průvodní technické zprávy

A.4. ÚDAJE O STAVBĚ

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu, v rámci tohoto území je již umístěn objekt Bytového domu – tento projekt je projektem pro změnu územního rozhodnutí (obsahuje 2 objekty a to Bytový dům a samostatný objekt předávací stanice).

b) Účel užívání stavby

Jedná se o projekt, kde jeho objekt bytového domu slouží pro bydlení a objekt předávací stanice jako technická vybavenost (zajištění tepla v lokalitě).

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Stavba Bytového domu včetně příslušné infrastruktury (a to i včetně předávací stanice) je stavbou trvalou. Objekty zařízení staveniště jsou stavbou dočasnou.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Na předmětné ploše se nenachází žádné památkově nebo jinak chráněné objekty, Ochranná pásma zde mají inženýrské sítě procházející především po obvodě lokality, dále pak stavba částí svého půdorysu zasahuje do vnější hranice Ochranného pásma letišť s výškovým omezením (stavba je však výškově obdobná jako stavba již umístěná).

Projekt je navržen v ochranném pásmu Pražské památkové rezervace.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Návrh stavby byl proveden v souladu s Vyhláškou č. 398/2009 o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

- stavba je navržena tak, aby ji bylo možné obecně užívat osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Jednotlivé bytové jednotky je v případě zájmu o úpravu pro osobu využívající kolečkové křeslo upravit v rámci případných dispozičních změn (viz Vyhl. č.398/2009 Sb.). S ohledem na terénní modelaci stávajícího okolí se předpokládá, že vstup do bytového domu bude veden dveřmi západních vchodem z ulice Radimova a dále je možné využít vstup do 2PP z propojujícího chodníku mezi ulicemi Sartoriova a Radimova.
- Venkovní úpravy bohužel s ohledem na stávající modelaci terénu a zastavěnost území umožňují užívání bezbariérové užívání, nicméně jen na některých z komunikací/chodníků – v okolí jsou však snadno přístupné „objížděné“ trasy
- Vstupní dveře v úrovni 1NP a 2PP jsou řešena jako dvojkřídle (průchod křídlem min 0,9m)
- V suterénním prostoru jsou vymezena stání pro osoby s omezenou schopností pohybu – z celkového počtu 62 parkovacích stání pro obyvatele komplexu jsou pro osoby s omezenou schopností pohybu vymezena 4 parkovací stání (2 x ve dvou úrovních a 2 x v severní části parkingu - čili celkem až 4ks). Osvětlení parkingu bude pohybovými čidly.

Strana 16 z průvodní technické zprávy

f) **Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů**

Vyjádření ke splnění jednotlivých požadavků dotčených orgánů bude součástí samostatného dokumentu, který bude vyhotoven po obdržení závazných stanovisek při projednávání této dokumentace.

V rámci jednotlivých částí této dokumentace jsou uvedeny jednotlivé příslušné předpisy (vyhlášky, normy atd.), které je zejména třeba dodržet.

g) **Seznam výjimek a úlevových řešení**

V době zpracování dokumentace nebylo zpracovateli známa existence výjimek či úlevových řešení potřebných nebo ovlivňujících tento projekt.

h) **Navrhované kapacity stavby**

Základní údaje charakterizující stavbu a budoucí provoz, předmět projektu

Předmětem projektu je výstavba bytového domu a předávací stanice. Bytový dům má 7 nadzemních a 2 podzemní podlaží (dům je situován v prudkém svahu). Bytový dům je vybaven 2 schodišťovými jádry, na které jsou navázány jednotlivé bytové jednotky a zajištěn přístup ze suterénních prostor s parkovacími stáními. Objekt předávací stanice je jednopodlažní a je zapuštěn do svahu, odhalena je jen jedna a to vstupní fasáda (ze dvou stran je objekt přisypán zeminou a z 1 a to západní strany je objekt přisazen k suterénu navrženého bytového domu). Součástí projektu je napojení na technickou a dopravní infrastrukturu.

Bytový dům poskytuje celkem 42 bytových jednotek. V rámci suterénů je situováno, vyjma parkovacích prostor, ostatní technické zázemí domu.

Základní údaje:

• HPP předávací stanice	cca	20 m ²
• HPP suterénů, tzn. 1PP-2PP celkem (bez světlíků, větr. otvorů, a pod)	cca	2 352,7 m ²
• zastavěná plocha 1. nadz. podlaží (bez průmětů konzol a nadzemních hmot) cca		719,5 m ²
• celková hrubá podlažní plocha budovy (nadzemní podlaží)	cca	4 828,7 m ²
• celkový obestavěný nadzemních podlaží	cca	14 582 m ³
• plocha staveniště	cca	2 550 m ²
• Počet nadzemních podlaží bytového domu		7
• Počet podzemních podlaží bytového domu		2
• Počet podz. parkovacích stání (automobily) v bytovém domě		62
• Počet povrchových parkovacích stání (součástí této dokumentace)		0
• Počet jednotek (byty)		42
• Předpokládaná kapacita osob		164

Strana 17 z průvodní technické zprávy

PROPOČET STAVBY

Rezidence RADIMOVA

Praha 6 – Břevnov

VYPRACOVAL: **Petr Babíček**
KONTROLOVAL: Ing. Iveta Střelcová, Ph.D.
PŘEDMĚT: 126KN2E – KALKULACE A NABÍDKY 2
DATUM: 2.5.2018

A / PROJEKTOVÉ A PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Výpočet honoráře podle honorářových zón:

Pozemní stavby

Honorářová zóna: III – Stavby, objekty a zařízení administrativní, ubytovny a bytové objekty se standardním vybavením a průměrnými nároky.

Základní honorář v rozmezí 8,26 % - 10,04 % z **159 258 497,00 Kč bez DPH**

Průměr 9,15 % = 14 572 152,00 Kč

Cena za projektové práce celkem bez DPH: 14 572 152 Kč

DPH 21 %: 3 060 152 Kč

Celkem za projektové práce včetně DPH: 17 632 304 Kč

Rozdělení jednotlivých výkonových fází:

Číslo VF	Název VF	celkového honoráře	Cena bez DPH
VF 1	příprava zakázky	1 %	145 722,00 Kč
VF 2	návrh/studie stavby	13 %	1 894 380,00 Kč
VF 3	vypracování dokumentace pro územní řízení	15 %	2 185 823,00 Kč
VF 4	vypracování dokumentace pro stavební řízení	22 %	3 205 874,00 Kč
VF 5	vypracování dokumentace pro provedení stavby	28 %	4 080 203,00 Kč
VF 6	vypracování dokumentace zadání stavby dodavateli	7 %	1 020 051,00 Kč
VF 7	spolupráce při výběru dodavatele	1 %	145 722,00 Kč
VF 8	spolupráce při provádění stavby/výkon autorského a investorského dozoru	11 %	1 602 937,00 Kč
VF 9	spolupráce po doončení stavby a uvedení do užívání	2 %	291 443,00 Kč
Celkem		100 %	14 572 155,00 Kč

B / PROVOZNÍ SOUBORY (PS)

Stroje: žádné
Zařízení: žádné
Inventář: žádné

Provozní soubory celkem: PS = 0 Kč bez DPH

C / STAVEBNÍ OBJEKTY

SO 01 Stavební objekt 1 - Bytový dům – Rezidence RADIMOVA

- Zatřídění objektu podle JKSO
801.7 Budovy občanské výstavby – Budovy pro společné ubytování a rekreaci

Konstrukčně materiálová charakteristika /3/ - Svislá nosná konstrukce
monolitická betonová plošná

Ukazatelová cena na m³ obestavěného prostoru = 7 090 Kč/m³

Stanovení počtu měrných jednotek (dle ČSN 73 40 55):

$$O_p = O_z + O_s + O_v + O_t$$

O_z Obestavěný prostor základů
O_s Obestavěný prostor spodní části
O_v Obestavěný prostor vrchní části
O_t Obestavěný prostor zastřešení
O_p Celkový obestavěný prostor

Výpočet:

$$O_z = ((51,9 \cdot 20,205) - 210,94) \cdot 0,45 = 376,96 \text{ m}^3$$

$$O_s = 1\,519,28 \cdot 3,49 + 836,95 \cdot 2,63 = 7\,503,45 \text{ m}^3$$

$$O_v = 753,33 \cdot 2,65 \cdot 7 = 13\,974,343 \text{ m}^3$$

$$O_t = 611,3 \cdot 0,665 = 406,504 \text{ m}^3$$

$$O_p = 22\,462,41 \text{ m}^3$$

- Výpočet základních rozpočtových nákladů pro Bytový dům – Rezidence RADIMOVA
ZRN 1 = 22 462,41 * 7 090 = 159 258 497 Kč bez DPH

Tabulka č.1 Struktura stavebních dílů a řemeslných oborů v %

				Cena SO01	159 258 497 Kč
	Díl		%	Kč	
HSV					
	1	Zemní práce	3,4	5 414 789 Kč	
	2	Základy, zvláštní zakládání	5,9	9 396 251 Kč	
	3	Svislé a kompletní konstrukce	11,1	17 677 693 Kč	
	4	Vodorovné konstrukce	6,8	10 829 578 Kč	
	5	Komunikace	0,0	- Kč	
	6	Úpravy povrchu, podlahy	4,2	6 688 857 Kč	
	8	Trubní vedení	0,2	318 517 Kč	
	9	Ostatní konstrukce, bourání	1,9	3 025 911 Kč	
	99	Staveništní přesun hmot	4,6	7 325 891 Kč	
PSV					
	711	Izolace proti vodě	1,0	1 592 585 Kč	
	712	Živičné krytiny	3,2	5 096 272 Kč	
	713	Izolace tepelné	1,7	2 707 394 Kč	
	714	Izolace akustické a protiotřesové	0,0	- Kč	
	715	Izolace chemické	0,0	- Kč	
	721	Vnitřní kanalizace	1,1	1 751 843 Kč	
	722	Vnitřní vodovod	1,1	1 751 843 Kč	
	723	Vnitřní plynovod	0,0	- Kč	
	724	Strojní vybavení	0,0	- Kč	
	725	Zařizovací předměty	0,9	1 433 326 Kč	
	726	Instalační prefabrikáty	0,0	- Kč	
	731	Kotelny	0,4	637 034 Kč	
	732	Strojovny	0,2	318 517 Kč	
	733	Rozvod potrubí	0,5	796 292 Kč	
	734	Armatury	0,3	477 775 Kč	
	735	Otopná tělesa	0,4	637 034 Kč	
	761	Konstrukce sklobetonové	0,0	- Kč	
	762	Konstrukce tesařské	0,3	477 775 Kč	
	763	Dřevostavby	0,0	- Kč	
	764	Konstrukce klempířské	0,5	796 292 Kč	
	765	Krytiny tvrdé	0,0	- Kč	
	766	Konstrukce truhlářské	7,7	12 262 904 Kč	
	767	Konstrukce zámečnické	15,9	25 322 101 Kč	

	771	Podlahy z dlaždic a obklady	1,8	2 866 653 Kč
	772	Kamenné dlažby	0,1	159 258 Kč
	775	Podlahy vlysové a parketové	0,1	159 258 Kč
	776	Podlahy povlakové	7,9	12 581 421 Kč
	777	Podlahy ze syntetických hmot	0,2	318 517 Kč
	781	Obklady keramické	2,5	3 981 462 Kč
	782	Konstrukce z přírodního kamene	0,0	- Kč
	783	Nátěry	0,5	796 292 Kč
	784	Malby	0,1	159 258 Kč
	786	Čalounické úpravy	0,3	477 775 Kč
	787	Zasklívání	0,0	- Kč
	791	Montáž zařízení velkokuchyní	0,0	- Kč
	793	Montáž zařízení prádelen a čistíren	0,0	- Kč
Montáž				
	M21	Elektromontáže	4,5	7 166 632 Kč
	M22	Montáž sdělovací a zabezpečovací techniky	0,6	955 551 Kč
	M23	Montáže potrubí	0,0	- Kč
	M24	Montáže vzduchotechnických zařízení	3,5	5 574 047 Kč
	M33	Montáže dopravních zařízení a vah	3,7	5 892 564 Kč
	M35	Montáže čerpadel, kompresorů	0,0	- Kč
	M36	Montáže měřících a regul. zařízení	0,0	- Kč
	M43	Montáže ocelových konstrukcí	0,0	- Kč
	M46	Zemní práce při montážích	0,0	- Kč
	M99	Ostatní práce montážní	0,9	1 433 326 Kč
		Celkem	100,0	159 258 497 Kč

SO2 Stavební objekt 2 – Předávací stanice

neřeším z důvodu, že už je provedena

SO 3a Stavební objekt 3a – Opěrné zdi

- Zatřídění podle JKSO
815.2 Oplocení
opěrná zeď z gabionů 2 450 Kč/m³
Objem opěrné zdi cca 624,5 m³
ZRN 3a = 2 450 * 624,5 = 1 530 025 Kč bez DPH

SO 3b Stavební objekt 3b – Venkovní schodiště

- Zatřídění podle JKSO
815.9 Venkovní schodiště
schodiště z betonových prvků 720 Kč/m
celková délka schodišť 23,4 m
ZRN 3b = 720 * 23,4 = 16 848 Kč bez DPH

SO4 Stavební objekt 4 – Přípravné a bourací práce

neřeším z důvodu, že už je provedeno

SO5 Stavební objekt 5 – Plochy a úpravy území

- Zatřídění podle JKSO
823.2 Úpravy území a samostatné územní práce
Hrubé terénní úpravy 240 Kč/m²
celková plocha pozemku 1 911 m²
ZRN 5 = 240 * 1 911 = 458 640 Kč bez DPH

SO 7a Stavební objekt 7a – Přípojka kanalizační vnitro-stavební k revizní šachtě

- Zatřídění podle JKSO
827.2 Vedení trubní – kanalizace trubní, dálková a přípojná z trub z kameniny
KT DN 200 4 655 Kč/m
Délka potrubí 16,5 m
ZRN 7a = 4 655 * 16,5 = 76 808 Kč bez DPH

SO 7b Stavební objekt 7b – Přípojka kanalizační

- Zatřídění podle JKSO
827.2 Vedení trubní – kanalizace trubní, dálková a přípojná z trub z kameniny
KT DN 200 4 655 Kč/m
Délka potrubí 9,9 m
ZRN 7b = 4 655 * 9,9 = 46 085 Kč bez DPH

SO 8a Stavební objekt 8a – Dešťová kanalizace vnitro-stavební

- Zatřídění podle JKSO
827.2 Vedení trubní – kanalizace trubní, dálková a přípojná z trub z plastických hmot a sklolaminátu
DN 200 5 535 Kč/m
Délka potrubí 20,0 m
ZRN 8a = 5 535 * 20,0 = 110 700 Kč bez DPH

SO 8b Stavební objekt 8b – Dešťová kanalizace

- Zatřídění podle JKSO
827.2 Vedení trubní – kanalizace trubní, dálková a přípojná z trub z plastických hmot a sklolaminátu
DN 200 5 535 Kč/m
Délka potrubí 3,5 m
ZRN 8b = 5 535 * 3,5 = 19 373 Kč bez DPH

SO 9a Stavební objekt 9a – Přípojka vodovodní vnitro-stavební

- Zatřídění podle JKSO
827.1 Vedení trubní – kanalizace trubní, dálková a přípojná z trub z litiny
LT DN100 3 250 Kč/m
Délka potrubí 4,3 m
ZRN 9a = 3 250 * 4,3 = 13 975 Kč bez DPH

SO 9b Stavební objekt 9b – Přípojka vodovodní

- Zatřídění podle JKSO
827.1 Vedení trubní – kanalizace trubní, dálková a přípojná z trub z litiny
LT DN100 4 850 Kč/m
Délka potrubí 8,5 m
ZRN 9b = 3 250 * 8,5 = 27 625 Kč bez DPH

SO10 Stavební objekt 10 – Přípojka horkovodu

- Zatřídění podle JKSO
827.4 Vedení trubní dálková, přípojná - Parovody a teplovody trubní
cena potrubí za 1m 15 250 Kč/m
Délka potrubí 38 m
ZRN 10 = 15 250 * 38 = 597 500 Kč bez DPH

SO14a Stavební objekt 14a – Přípojka telekomunikace, sdělovací kabely O2

- Zatřídění podle JKSO
828 1: Rozvody nadzemní elektrického proudu (včetně kabelových)
cena za 1m sdělovacího kabelu 2 650 Kč/m
Délka kabelů 24,75 m
ZRN 14a = 2 650 * 24,75 = 65 588 Kč bez DPH

SO14b Stavební objekt 14b – Přípojka telekomunikace, sdělovací kabely T- mobile

- Zatřídění podle JKSO
828 1: Rozvody nadzemní elektrického proudu (včetně kabelových)
cena za 1 m sdělovacího kabelu 2 650 Kč/m
Délka kabelů 106 m
ZRN 14b = 2 650 * 106 = 280 900 Kč bez DPH

SO14c Stavební objekt 14c – Přípojka PRE NN

- Zatřídění podle JKSO
828 1: Rozvody nadzemní elektrického proudu (včetně kabelových)
cena za 1 m sdělovacího kabelu 2 850 Kč/m
Délka kabelů 7 m
ZRN 14c = 2 850 * 7 = 19 950 Kč

SO17 Stavební objekt 17 – Zpevněné plochy

- Zatřídění podle JKSO
822.5 Plochy charakteru pozemních komunikací
Kryt dlážděný (bez ohledu na materiál dlážděných prvků) 1692 Kč/m²
Plocha zpevněných ploch 145,41 m²
ZRN 17 = 1 692 * 145,41 = 246 034 Kč bez DPH

SO18 – Stavební objekt 18 – Čisté terénní úpravy

- Zatřídění podle JKSO
823.27 Plochy a úpravy územní, úpravy parkové včetně příslušných oprav terénu
Založení trávníku s travní směsí 474 Kč/m²
Plocha 409,23 m²
ZRN 18 = 409,23 * 474 = 193 975 Kč bez DPH

SO20 – Stavební objekt 20 – Retenční nádrž

- Zatřídění podle JKSO
814 2: Nádrže pozemní (mimo nádrží a jímků čistíren odpadních vod)
svislá nosná konstrukce monolitická betonová plošná 5 430 Kč/m³
Retenční nádrž o objemu 36 m³
ZRN 20 = 36 * 5 430 = 195 480 Kč bez DPH

SO 21a – Stavební objekt 21a – Přeložka PRE NN přeložené

- Zatřídění podle JKSO
828 1: Rozvody nadzemní elektrického proudu (včetně kabelových)
cena za 1m sdělovacího kabelu 1 150 Kč/m
Délka kabelů 61 m
ZRN 21a = 1 150 * 61 = 70 150 Kč bez DPH

SO 21b – Stavební objekt 21b – Přeložka sdělovací kabely O2 přeložené

- Zatřídění podle JKSO
828 1: Rozvody nadzemní elektrického proudu (včetně kabelových)
cena za 1m sdělovacího kabelu 1 050Kč/m
Délka kabelů 83,25 m
ZRN 21b = 1 050 * 83,25 = 87 413 Kč bez DPH

SO 21c – Stavební objekt 21c – Přeložka VO + sloupek přeložené

- Zatřídění podle JKSO
828 1: Rozvody nadzemní elektrického proudu (včetně kabelových)
cena za 1m sdělovacího kabelu 1 350Kč/m
Délka kabelů 62,25 m
ZRN 21c = 1 350 * 62,25 = 84 038 Kč bez DPH

SO 21d – Stavební objekt 21d – Přeložka vodovod provedené

není součástí propočtu, už přeložené

SO 21e – Stavební objekt 21e – Přeložka PRE NN provedené

není součástí propočtu, už přeložené

SO 21f – Stavební objekt 21d – Přeložka kanalizace provedené

není součástí propočtu, už přeložené

SO 21g – Stavební objekt 21d – Přeložka PT – provedené

není součástí propočtu, už přeložené

Rekapitulace stavebních objektů:

Ozn.	Stavební objekt	Cena bez DPH	DPH [%]	DPH	Cena včetně DPH
SO01	Bytový dům – Rezidenci RADIMOVA	159 258 497 Kč	15	23 888 775 Kč	183 147 272 Kč
SO02	Předávací stanice	- Kč	15	- Kč	- Kč
SO03a	Opěrné zdi	1 530 025 Kč	15	229 504 Kč	1 759 529 Kč
SO03b	Venkovní schodiště	16 848 Kč	15	2 527 Kč	19 375 Kč
SO04	Přípravné a bourací práce	- Kč	15	- Kč	- Kč
SO05	Plochy a úpravy území	458 640 Kč	15	68 796 Kč	527 436 Kč
SO07a	Přípojka kanalizační vnitro-stavební k revizní šachtě	76 808 Kč	15	11 521 Kč	88 329 Kč
SO07b	Přípojka kanalizační	46 085 Kč	15	6 913 Kč	52 998 Kč
SO08a	Dešťová kanalizace vnitro-stavební	110 700 Kč	15	16 605 Kč	127 305 Kč
SO08b	Dešťová kanalizace	19 373 Kč	15	2 906 Kč	22 279 Kč
SO09a	Přípojka vodovodní vnitro-stavební	13 975 Kč	15	2 096 Kč	16 071 Kč
SO09b	Přípojka vodovodní	27 625 Kč	15	4 144 Kč	31 769 Kč
SO10	Přípojka horkovodu	597 500 Kč	15	89 625 Kč	687 125 Kč
SO14a	Přípojka telekomunikace, sdělovací kabely O2	65 588 Kč	15	9 838 Kč	75 426 Kč
SO14b	Přípojka telekomunikace, sdělovací kabely T- mobile	280 900 Kč	15	42 135 Kč	323 035 Kč
SO14c	Přípojka PRE NN	19 950 Kč	15	2 993 Kč	22 943 Kč
SO17	Zpevněné plochy	246 034 Kč	15	36 905 Kč	282 939 Kč
SO18	Čisté terénní úpravy	193 975 Kč	15	29 096 Kč	223 071 Kč
SO20	Retenční nádrž	195 480 Kč	15	29 322 Kč	224 802 Kč
SO21a	Přeložka PRE NN přeložené	70 150 Kč	15	10 523 Kč	80 673 Kč
SO21b	Přeložka sdělovací kabely O2 přeložené	87 413 Kč	15	13 112 Kč	100 525 Kč
SO21c	Přeložka VO + sloupek přeložené	84 038 Kč	15	12 606 Kč	96 644 Kč
SO21d	Přeložka vodovod provedené	- Kč	15	- Kč	- Kč
SO21e	Přeložka PRE NN provedené	- Kč	15	- Kč	- Kč
SO21f	Přeložka kanalizace provedené	- Kč	15	- Kč	- Kč
SO21g	Přeložka PT – provedené	- Kč	15	- Kč	- Kč
	CZRN	163 399 604 Kč	15	24 509 941 Kč	187 909 545 Kč

D / STROJE, ZAŘÍZENÍ A INVENTÁŘ

V objektu se nevyskytují.

Celkem stroje, zařízení a inventář = 0 Kč bez DPH

E / UMĚLECKÁ DÍLA

V objektu se nevyskytují.

Celkem umělecká díla = 0 Kč bez DPH

F / VEDLEJŠÍ NÁKLADY SPOJENÉ S UMÍSTĚNÍM STAVBY (NUS)

CZRN = 163 399 604,00 Kč bez DPH

NUS = 3 %

NUS = 4 901 988 Kč

Celkem náklady na umístění stavby =

4 901 988 bez DPH

DPH 21 %

1 029 418 Kč

Celkem náklady na umístění stavby =

5 931 406 Kč včetně DPH

G / OSTATNÍ NÁKLADY

CZRN = 163 399 604,00 Kč bez DPH

Část I - (Poplatky DOSS, Koordinátor BOZP, Vynětí za ZPF, Průkaz energetické náročnosti, Geodetické práce, atd.)

Cca = 2 %

Ostatní náklady - část I =

3 267 982 Kč bez DPH

DPH 21 %

686 278 Kč

Celkem ostatní náklady - část I =

3 954 270 Kč

Část II - (Náklady na marketing a prodej developerských projektů)

Cca = 3 %

Ostatní náklady - část II =

4 901 988 Kč bez DPH

DPH 21 %

1 029 481 Kč

Celkem ostatní náklady - část I =

5 931 418 Kč včetně DPH

Celkem ostatní náklady =

8 169 980 Kč bez DPH

DPH 21 %

1 715 696 Kč

Celkem ostatní náklady =

9 885 676 Kč včetně DPH

H / REZERVA

CZRN = 163 399 604,00 Kč bez DPH

Cca = 5 %

Rezerva = 8 566 206 Kč

Celkem rezerva =

8 169 980 Kč bez DPH

DPH 21 %

1 715 696 Kč

Celkem rezerva =

9 885 676 Kč včetně DPH

I / OSTATNÍ INVESTICE

Pozn. Pozemek vlastní majitel, který na něm staví, tudíž ocenění pozemku je pouze orientační a nebude s touto položkou počítáno v celkových nákladech stavby.

parcelsa č.65/1	54 m ²
parcelsa č.66/1	990 m ²
parcelsa č.66/5	200 m ²
parcelsa č.66/6	55 m ²
parcelsa č.66/7	100 m ²
parcelsa č.66/9	213 m ²
parcelsa č.100/12	64 m ²
parcelsa č.100/13	106 m ²
parcelsa č.3643/5	10 m ²
parcelsa č.3643/7	110 m ²
parcelsa č.3664/7	9 m ²

Celková výměra pozemku už ve vlastnictví investora 1 911 m².

parcelsa č.65/3	13 m ²
parcelsa č.66/8	297 m ²
parcelsa č.100/8	1 590 m ²
parcelsa č.3643/8	3 m ²
parcelsa č.3646/1	21 270 m ²

Celková výměra pozemků ve vlastnictví Hl. města Prahy; k.ú. Břevnov dotčena přímo se budoucím stavebním objektem je 23 173 m², ale zůstane městské části Praha Břevnov, bude jen pod smlouvou tato výměra s investorem.

Průměrná cena pozemku v místě stavby podle cenové mapy má největší parcelsa č. 66/1 ze cenu: 7 000 Kč/m². Snímek cenové mapy viz. **příloha Ostatní investice - Rezidence RADIMOVA, Praha 6 – Břevnov**

A přibližná cena celého pozemku = 1 911 * 7 000 = 13 377 000 Kč

Případ, že není na pozemek vydáno stavební povolení:

Celkem ostatní investice bez DPH: **13 377 000 Kč**

Případ, že je na pozemek vydáno stavební povolení:

DPH 21 %: 2 809 170 Kč

Celkem ostatní investice včetně DPH: **16 186 170 Kč**

Výpis parcel z katastru nemovitostí, na kterých bude objekt postaven i všech sousedních parcel - viz. **příloha Ostatní investice - Rezidence RADIMOVA, Praha 6 – Břevnov**

J/ NEHMOTNÝ INVESTIČNÍ MAJETEK

V objektu se nevyskytují.

Celkem nehmotný investiční majetek = 0 Kč bez DPH

K / PROVOZNÍ NÁKLADY

V objektu se nevyskytují.

Celkem provozní náklady = 0 Kč bez DPH

L / KOMPLETAČNÍ ČINNOST

CZRN = 163 399 604,00 Kč bez DPH

KČ = 2 %

KČ = 3 267 992 Kč

Celkem kompletační činnost = 3 267 992 bez DPH

DPH 21 % 686 278 Kč

Celkem kompletační činnost = 3 954 270 Kč včetně DPH

REKAPITULACE CELKOVÝCH NÁKLADŮ NA POŘÍZENÍ STAVBY:

	Název	Cena bez DPH	DPH [% , Kč]		Cena včetně DPH
A	PROJEKTOVÉ A PRŮZKUMNÉ PRÁCE	14 572 152 Kč	21	3 060 152 Kč	17 632 304 Kč
B	PROVOZNÍ SOUBORY (PS)	- Kč	21	- Kč	- Kč
C	STAVEBNÍ OBJEKTY	163 399 604 Kč	15	24 509 941 Kč	187 909 545 Kč
D	STROJE, ZAŘÍZENÍ A INVENTÁŘ	- Kč	21	- Kč	- Kč
E	UMĚLECKÁ DÍLA	- Kč	21	- Kč	- Kč
F	VEDLEJŠÍ NÁKLADY SPOJENÉ S UMÍSTĚNÍM STAVBY (NUS)	4 901 988 Kč	21	1 029 418 Kč	5 931 406 Kč
G	OSTATNÍ NÁKLADY	8 169 980 Kč	21	1 715 696 Kč	9 885 676 Kč
H	REZERVA	8 169 980 Kč	21	1 715 696 Kč	9 885 676 Kč
I	OSTATNÍ INVESTICE	13 377 000 Kč	21	2 809 170 Kč	16 186 170 Kč
J	NEHMOTNÝ INVESTIČNÍ MAJETEK	- Kč	21	- Kč	- Kč
K	PROVOZNÍ NÁKLADY	- Kč	21	- Kč	- Kč
L	KOMPLETAČNÍ ČINNOST	3 267 992 Kč	21	686 278 Kč	3 954 270 Kč
Celkové náklady na pořízení stavby		215 858 697 Kč	15/21	35 526 350 Kč	251 385 047 Kč

Ocenění rozpočtářských prací za vypracování propočtu:

CZRN = 163 399 604,00 Kč bez DPH

Rozmezí ceny za propočet u této stavby se pohybuje od 43 963 do 46 326 Kč

Průměr ceny za tento propočet je $(43\,963 + 46\,326) / 2 = 45\,145$ Kč

Cena za projektové práce celkem bez DPH: 45 145 Kč

DPH 21 %: 9 481 Kč

Celkem za projektové práce včetně DPH: 54 626 Kč

Příloha 3. Rekapitulace rozpočtu SO 01 – Rezidence RADIMOVA

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Bytový dům - rezidence RADIMOVA

Objekt: 001 - Babíček - rezidence RADIMOVA, bytový dům

Místo: Datum: 12. 10. 2018

Objednatel: City Property Projektant: Ing. Markéta Neoralová

Zhotovitel: ORTOGONAL, s.r.o. Zpracovatel: Petr Babíček

Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
1) Náklady z rozpočtu	142 782 565,54
HSV - Práce a dodávky HSV	78 816 848,84
1 - Zemní práce	7 675 119,22
2 - Zakládání	6 563 701,04
3 - Svislé a kompletní konstrukce	20 428 631,73
4 - Vodorovné konstrukce	18 525 252,37
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	17 435 006,71
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	2 244 435,83
998 - Přesun hmot	5 944 701,94
PSV - Práce a dodávky PSV	48 169 486,70
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	1 013 908,81
712 - Povlakové krytiny	1 320 106,78
713 - Izolace tepelné	3 347 109,70
720 - ZTI	4 937 012,00
730 - Ústřední topení	2 839 632,00
762 - Konstrukce tesařské	4 487 828,05
763 - Konstrukce suché výstavby	396 861,24
764 - Konstrukce klempířské	359 468,01
766 - Konstrukce truhlářské	6 636 898,23
767 - Konstrukce zámečnické	3 372 625,05
771 - Podlahy z dlaždic	833 361,78
773 - Podlahy z litého teraca	234 922,92

775 - Podlahy skládané	6 854 919,92
777 - Podlahy lité	1 984 031,57
781 - Dokončovací práce - obklady	2 000 529,76
783 - Dokončovací práce - nátěry	26 656,86
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	390 149,30
786 - Dokončovací práce - čalounické úpravy	1 140 683,39
787 - Dokončovací práce - zasklívání	5 992 781,33
M - Práce a dodávky M	15 796 230,00
21-M - Elektromontáže	8 122 182,00
24-M - Montáže vzduchotechnických zařízení	5 574 048,00
33-M - Montáže dopr.zařiz.,sklad. zař. a váh	2 100 000,00
2) Ostatní náklady	7 224 797,82
Zařízení staveniště	4 283 476,97
Kompletační činnost	2 941 320,85
Celkové náklady za stavbu 1) + 2)	150 007 363,36

Příloha 4. Náklady za zřízení NUS – Rezidence RADIMOVA

ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

1. Stavební jeřáb – LIEBHERR MB120

Nájemné	Kč/měsíc	Počet měsíců	4 560 000 Kč
	304 000 Kč	15	
Dovoz jeřábu včetně sestavení			75 000 Kč
Dovoz závaží včetně "uložení na potřebné místo"			25 000 Kč
Celkový náklad započtené (bez DPH 21 %)			4 660 000 Kč
Odečtení nákladů již započítaných v rozpočtu na jeřáb (bez DPH 21 %)			2 341 185 Kč
Skutečné náklady na jeřáb – součást zřízení staveniště			2 318 815 Kč

2. Stavební výtah pro materiál – GEDA 250 COMFORT

Záloha			10 000 Kč
Nájemné	Kč/den	Počet dní	74 500 Kč
	500 Kč	149	
Zavezení výtahu a příslušenství	Kč/km	Počet km	480 Kč
	30 Kč	16	
Montáž výtahu			5 760 Kč
Revizní zkouška výtahu			2 000 Kč
Demontáž výtahu			4 800 Kč
Odvoz výtahu	Kč/km	Celkem km	480 Kč
	30 Kč	16	
Celkové náklady na výtah (bez DPH 21 %)			98 020 Kč

3. Stavební výtah pro osoby – GEDA ERA 1200 Z/ZP

Záloha			20 000 Kč
Nájemné	Kč/den	Počet dní	171 350 Kč
	1 150 Kč	149	
Zavezení výtahu a příslušenství	Kč/km	Počet km	480 Kč
	30 Kč	16	

Montáž výtahu			16 000 Kč
Revizní zkouška výtahu			2 000 Kč
Demontáž výtahu			15 360 Kč
Odvoz výtahu	Kč/km	Celkem km	480 Kč
	30 Kč	16	
Celkové náklady na výtah (bez DPH 21 %)			225 670 Kč
Odečtení nákladů již započítaných na stavební výtah (bez DPH 21 %)			67 374 Kč
Skutečné náklady na stavební výtah – součást zřízení staveniště			158 296 Kč

4. FAGUS – Sanitární kontejner C3

Záloha			20 000 Kč
Nájemné	Kč/měsíc	Počet měsíců	156 400 Kč
	6 800 Kč	23	
Vyskladnění kontejneru			500 Kč
Dovoz kontejneru	Kč/km	Počet km	544 Kč
	34 Kč	16	
Uskladnění kontejneru			500 Kč
Odvoz kontejneru	Kč/km	Počet km	544 Kč
	34 Kč	16	
Celkový náklad na 1 kontejner			178 488 Kč
Počet kontejnerů			2
Celkový náklad na kontejnery (bez DPH 21 %)			356 976 Kč

5. FAGUS – Obytný kontejner A3 (kancelář, šatny, vrátnice)

Záloha			15 000 Kč
Nájemné	Kč/měsíc	Počet měsíců	58 650 Kč
	2 550 Kč	23	
Vyskladnění kontejneru			500 Kč
Dovoz kontejneru	Kč/km	Počet km	544 Kč
	34 Kč	16	
Uskladnění kontejneru			500 Kč
Odvoz kontejneru	Kč/km	Počet km	544 Kč
	34 Kč	16	
Celkový náklad na 1 kontejner			75 738 Kč

Počet kontejnerů		5
Celkový náklad na kontejnery (bez DPH 21 %)		378 690 Kč

6. FAGUS – Skladový kontejner S20 (sklad materiálu a drobných strojů)

Záloha			15 000 Kč
Nájemné	Kč/měsíc	Počet měsíců	43 010 Kč
	1 870 Kč	23	
Vyskladnění kontejneru			500 Kč
Dovoz kontejneru	Kč/km	Počet km	544 Kč
	34 Kč	16	
Uskladnění kontejneru			500 Kč
Odvoz kontejneru	Kč/km	Počet km	544 Kč
	34 Kč	16	
Celkový náklad na 1 kontejner			60 098 Kč
Počet kontejnerů			3
Celkový náklad za kontejnery (bez DPH 21 %)			180 294 Kč

7. Zpevněné plochy

Zpevněná plocha + dočasný zábor		104	m ²
Cena za m ²	Kč/m ²	Počet m ²	20 750 Kč
	200 Kč	104	
Celková náklad za zpevněné plochy (bez DPH 21 %)			20 750 Kč

8. Zábor veřejného prostranství

Cena za zábor [Kč/m ² /měsíc]	10	Kč
Plocha	639	m ²
Počet dnů	11	dní
Celkový náklad (bez DPH 21 %)	70 290 Kč	

9. Oplocení staveniště – HERAS CITY

Záloha	500	Kč
Nájemné [Kč/m/měsíc]	330	Kč
Počet měsíců	23	měsíců

Délka oplocení	240	m	
Cena za nájemné	1 821 600 Kč		
Montáž oplacení	100 Kč	bm	
Montáž oplacení cena	24 000 Kč		
Demontáž oplacení	100 Kč	bm	
Demontáž oplacení cena	24 000 Kč		
Dovoz oplocení	Kč/km	Počet km	480 Kč
	30 Kč	16	
Odvoz kontejneru	Kč/km	Počet km	480 Kč
	30 Kč	16	
Celkový náklad (bez DPH 21 %)	1 871 060 Kč		

10. Schoz na suť (příčky z cihel, pórobetonu)

Záloha za shoz suťový	1000	Kč
Nájemné za shoz suťový [Kč/m/měsíc]	38	Kč
Počet měsíců	10	měsíců
Délka shozu	40	m
Cena za nájemné shoz suťový	16 200 Kč	
Záloha za základní rám	1000	Kč
Nájemné za základní rám [Kč/měsíc]	38	Kč
Počet měsíců	10	měsíců
Cena za nájemné za základní rám	1 380 Kč	
Záloha za násypku horní	1000	Kč
Nájemné za násypku horní [Kč/měsíc]	38	Kč
Počet měsíců	10	měsíců
Cena za nájemné násypku horní	1 380 Kč	
Záloha za násypku horní	1000	Kč
Nájemné za násypku horní [Kč/měsíc]	75	Kč
Počet měsíců	10	měsíců
Cena za nájemné násypku horní	1 750 Kč	
Celkový náklad (bez DPH 21 %)	20 710 Kč	

11. Staveništní rozvaděč ABL MULTI-HM 422/FI/P

Záloha	3 000 Kč		
Nájemné	Kč/měsíc	Počet měsíců	50 400 Kč
	3 360 Kč	15	
Celkový náklad (bez DPH 21 %)	53 400 Kč		

12. Koš na beton (bádíe)

Záloha	5 000 Kč		
Nájemné	Kč/měsíc	Počet měsíců	336 000 Kč
	24 000 Kč	14	

Celkový náklad (bez DPH 21 %)	341 000 Kč
--------------------------------------	-------------------

13. Čerpadlo kalové

Záloha	5 000 Kč		
Nájemné	Kč/měsíc	Počet měsíců	63 000 Kč
	21 000 Kč	3	
Celkový náklad (bez DPH 21 %)	68 000 Kč		

14. Čerpadlo na beton

Záloha	50 000 Kč	
Cena betonu za 1 m ³	400 Kč	
Celkový objem betonu	1450 m ³	
Cena za nájemné	579 924 Kč	
Celkový náklad (bez DPH 21 %)	629 924 Kč	
Odečtení nákladů již započítaných na čerpadlo na beton (bez DPH 21 %)		258 705 Kč
Skutečné náklady na stavební výtah – součást zřízení staveniště		371 219 Kč

15. Kontejner na suť (4m³ / 6 tun)

Pronájem včetně odvozu 1 x za měsíc	3 360 Kč	
Počet měsíců	10	měsíců
Celkový náklad (s DPH 21 %)	33 600 Kč	

16. Kontejner na odpad (4m³ / 6 tun)

Pronájem včetně odvozu 1 x za měsíc	3 690 Kč	
Počet měsíců	10	měsíců
Celkový náklad (s DPH 21 %)	36 900 Kč	

CELKOVÉ NÁKLADY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ bez DPH (21 %)

6 378 020 Kč

CELKOVÉ NÁKLADY na ZS ze SoD bez DPH (21 %)

4 424 375 Kč

CELKEM ROZDÍL ZA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ bez DPH (21 %)

1 953 645 Kč