

Sem vložte zadání Vaší práce.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
KATEDRA SOFTWAREVÉHO INŽENÝRSTVÍ



Diplomová práce

Možnosti využití cloudů a reálných opcí pro začínající technologické firmy

Bc. Veronika Nosková

Vedoucí práce: Ing. Pavel Náplava

8. ledna 2016

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé diplomové práce Ing. Pavlu Náplavovi za podporu, trpělivost a vždy podnětné nápady. Dále bych poděkovala kolegům za odborné konzultace. Velké poděkování patří také mé rodině a mému příteli za jejich podporu během studia a psaní diplomové práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů. V souladu s ust. § 46 odst. 6 tohoto zákona tímto uděluji nevýhradní oprávnění (licenci) k užití této mojí práce, a to včetně všech počítačových programů, jež jsou její součástí či přílohou a veškeré jejich dokumentace (dále souhrnně jen „Dílo“), a to všem osobám, které si přejí Dílo užít. Tyto osoby jsou oprávněny Dílo užít jakýmkoli způsobem, který nesnižuje hodnotu Díla, avšak pouze k nevýdělečným účelům. Toto oprávnění je časově, teritoriálně i množstevně neomezené.

V Praze dne 8. ledna 2016

.....

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta informačních technologií

© 2016 Veronika Nosková. Všechna práva vyhrazena.

Tato práce vznikla jako školní dílo na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna právními předpisy a mezinárodními úmluvami o právu autorském a právech souvisejících s právem autorským. K jejímu užití, s výjimkou bezúplatných zákonných licencí, je nezbytný souhlas autora.

Odkaz na tuto práci

Nosková, Veronika. *Možnosti využití cloudů a reálných opcí pro začínající technologické firmy*. Diplomová práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2016.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá hodnocením smysluplnosti podnikatelského záměru, začínajících technologických firem, metodou reálných opcí, za využití cloudových technologií k minimalizaci nákladů a rizik. Základem práce jsou definice IT start-upu, cloudových technologií a reálných opcí. Následně se v práci nachází metodický rámec k ocenění podnikatelského záměru a jeho použití na vybraných scénářích.

Klíčová slova opce, reálné opce, cloud computing, start-up

Abstract

This master thesis deals with the assessment of the meaningfulness of the business plan for start-ups, real options method, for the use cloud technology to minimize costs and risks. The basis of the work is the definition of a start-up IT, cloud technologies and real options. Subsequently, in this thesis is a methodological framework for the valuation of the business plan and its use in selected business scenarios.

Keywords options, real options, cloud computing, start-up

Obsah

Odkaz na tuto práci	viii
Úvod	1
1 IT start-up	3
1.1 Problematika založení start-upu	4
1.1.1 Strategie podnikání	4
1.1.2 Úspěšné a neúspěšné start-upy	6
2 Hodnocení investic	9
2.1 Klasické metody	9
2.1.1 Čistá současná hodnota (NPV)	10
2.1.2 Index ziskovosti (PI)	10
2.1.3 Vnitřní výnosové procento (IRR)	11
2.1.4 Doba návratnosti (PP)	11
2.2 Opce	11
2.2.1 Finanční opce	12
2.2.2 Reálné opce	19
2.3 Srovnání metod hodnocení investic	28
3 Cloud computing	31
3.1 Výhody a nevýhody	33
3.2 Využití cloud computingu pro metodu reálných opcí	34
4 Použití cloudu a reálných opcí na konkrétních scénářích	35
4.1 Proces ohodnocování reálných opcí	35
4.2 O společnosti	36
4.2.1 Náročnost aplikace na infrastrukturu	36
4.2.2 Odhad budoucích cashflow	37
4.3 Scénáře využití reálných opcí	38
4.3.1 Proč má smysl využít cloud computing	38

4.3.2	Určení jednotlivých parametrů a výpočet opce vyčkávání	39
4.3.3	Jak určit realistické hodnoty pro výpočet	44
4.3.4	Zahrnutí změn v průběhu životnosti opce	49
4.3.5	Vyhodnocení scénářů	51
5	Metodický rámec	53
5.1	Organizační fáze	53
5.2	Vytvoření strategie podnikání	53
5.3	Predikce cashflow	53
5.3.1	Minimalizace zkreslení predikcí	54
5.4	Výpočet jednodušších klasických metod	54
5.5	Hledání opcí v projektu	55
5.6	Vstupní parametry pro výpočet	55
5.6.1	Volatilita	55
5.6.2	Započítání všech nákladů do hodnoty S	56
5.6.3	Počet uživatelů zahrnutý v hodnotě S	56
5.6.4	Doba životnosti opce	56
5.6.5	Expirační ceny X	56
5.7	Výpočet hodnoty opce	57
5.8	Kontrolní fáze	57
5.8.1	Změna volatility	58
5.8.2	Změna ceny produktu	58
5.9	Uplatnění opce	59
5.10	Shrnutí metodického rámce	59
	Závěr	61
	Literatura	63
	A Seznam použitých zkratk	65
	B Obsah příloženého CD	67
	C Výpočty v programu MS Excel	69

Seznam obrázků

1.1	Bostonská matice	5
1.2	Zacílení marketingu	6
2.1	Předpokládaný vývoj ceny podkladového aktiva	15
2.2	Možnosti stanovení volatility	21
3.1	Cloud computing	31
4.1	Predikce budoucích cashflow	38
4.2	Vstupní proměnné pro výpočet reálné opce	40
4.3	Rozvoj spotové ceny S	41
4.4	Vnitřní hodnota kupní opce	42
4.5	Hodnota americké kupní opce	42
4.6	Optimisticky pesimistický a pesimisticky optimistický rozvoj S	44
4.7	Průnik optimistického a pesimistického očekávání	45
4.8	Výpočet NPV s provozními náklady	46
4.9	Výpočet NPV bez provozních nákladů	46
4.10	Vstupní proměnné bez provozních nákladů	47
4.11	Rozvoj S bez provozních nákladů	47
4.12	Vnitřní hodnota bez provozních nákladů	47
4.13	Hodnota opce bez provozních nákladů	48
4.14	Cashflow po změně ceny za produkt	50
4.15	Parametry pro výpočet opce po změně ceny za produkt	50
4.16	Výpočet opce po změně ceny za produkt	50
5.1	Kontrolní fáze	57
C.1	Příjmy z aplikace a náklady na cloud 1. rok	70
C.2	Příjmy z aplikace a náklady na cloud 2. rok	71
C.3	Příjmy z aplikace a náklady na cloud 3. rok	72
C.4	Příjmy z aplikace a náklady na cloud 4. rok	73

C.5	Příjmy z aplikace a náklady na cloud 5. rok	74
C.6	Provozní výdaje 1. rok	75
C.7	Provozní výdaje 2. rok	76
C.8	Provozní výdaje 3. rok	77
C.9	Provozní výdaje 4. rok	78
C.10	Provozní výdaje 5. rok	79
C.11	Výpočet NPV s a bez provozních výdajů	80
C.12	Výpočet PV s a bez provozních výdajů potřebný pro výpočet hodnoty opce	80
C.13	Optimisticky pesimistický rozvoj spotové ceny	81
C.14	Pesimisticky optimistický rozvoj spotové ceny	81
C.15	Přepočet příjmů z aplikace po navýšení ceny 2. rok	82
C.16	Přepočet příjmů z aplikace po navýšení ceny 3. rok	83
C.17	Přepočet příjmů z aplikace po navýšení ceny 4. rok	84
C.18	Přepočet příjmů z aplikace po navýšení ceny 5. rok	85

Seznam tabulek

2.1	Směrodatné odchylky pro vybraná odvětví	22
2.2	Srovnání parametrů finančních a reálných opcí	24

Úvod

Cílem diplomové práce je vytvoření metodického rámce, který umožní IT start-upům ocenit různé scénáře vývoje jejich podnikání metodou reálných opcí. Součástí metodického rámce je využití cloudových technologií pro minimalizaci nákladů a rizik. Samotný metodický rámec vychází z reálných scénářů popsaných v této práci.

Struktura práce je přizpůsobena dosažení stanoveného cíle. V první kapitole je definován pojem start-up a rozebrána problematika jeho založení.

Druhá kapitola je zaměřena na seznámení s teoretickými základy reálných opcí a porovnání této metody s metodami častěji v praxi využívanými jako je NPV, PP, IRR aj. Jedná se hlavně o definování jednotlivých typů reálných opcí, výpočet jejich hodnoty, práci s flexibilitou a volatilitou opce. K pochopení opcí reálných je ale nutná alespoň základní znalost opcí finančních, proto jsou v této kapitole také popsány.

V třetí kapitole této práce se nachází krátká definice cloud computingu a popis jeho výhod a nevýhod. Následně je zde rozebrána podobnost s vlastnostmi reálných opcí a možnost využití cloudových technologií pro tuto metodu.

Zatímco první tři kapitoly diplomové práce jsou zaměřeny především k získání teoretických znalostí, druhá část je orientována prakticky. Na základě poznatků z první části práce jsem vytvořila metodický rámec, který umožňuje ohodnotit výhodnost projektu provozovaného na cloudových technologiích za využití reálných opcí. Popsány jsou v této části různé reálné scénáře, z kterých samotný metodický rámec vychází.

Motivací ke zpracování tohoto tématu byla možnost rozšířit si vědomosti v hodnocení projektů a to metodou, která není tolik využívána v praxi. Metoda reálných opcí má dle mého názoru velký potenciál a tak mým osobním cílem je ukázat, že reálné opce mají své využití i mimo akademickou půdu. To je možné díky aplikaci metodického rámce na reálném projektu a porovnání s klasickými metodami hodnocení. Zároveň jsem využila možnosti navázat na znalosti cloudových technologií z mé bakalářské práce.

IT start-up

První kapitola diplomové práce je zaměřena na teoretický úvod do problematiky začínajících technologických firem. Je zde definován pojem „IT start-up“ a rozebrána problematika jeho založení.

Dnešní doba rychlého rozvoje a globalizace nahrává vzniku velkého množství nových firem, které mohou velmi rychle získat úspěšné místo na trhu. Tyto začínající technologické firmy se kvůli svému „mládí“ často globálně označují termínem IT start-up. Ne vždy je to ale správné označení. Je pravdou, že už neplatí, že start-up je garážová firma, kde dva nadšenci montují vše tzv. na koleni. Taky je jasné, že pokud vznikne další malá firma snažící se prorazit se svým novým slevovým portálem, nejedná se o start-up jen proto, že je to nová firma s malým počtem zaměstnanců.

Jaká je tedy definice start-upu? Jednoznačná, všemi uznávaná definice pojmu start-up, neexistuje. Nalézt lze mnoho názorů a definic:

„Start-up je společnost pracující na vyřešení problému, kde řešení není zřejmé a úspěch není zaručen.“ [1]

Neil Blumenthal¹

„Start-up je společnost, která se snaží přinést inovaci, pokusit se učinit svět lepší a vytvořit něco smysluplného.“ [2]

Guy Kawasaki²

Další významné osobnosti IT často zmiňují, že start-up je spíše stav mysli a nejde o omezení počtem lidí, či stářím firmy. Je to o tom, že lidé uvnitř firmy věří, že to co společně dělají, má smysl.

¹spoluzakladatel a co-CEO Warby Parker

²autor The Art of the Start

Pro účel této diplomové práce vycházím z toho, že start-up je společnost, která se snaží přijít s něčím novým, není zde jistota úspěchu a tak je zde vysoké podnikatelské riziko. Pokud se povede této společnosti na trhu uspět, má vysoký potenciál výnosu a tedy návratu investice. Také budu vycházet z toho, že se jedná o mladou firmu, bez podnikové historie a není tak možné se při odhadech výnosů opřít o historická data.

1.1 Problematika založení start-upu

Co budu prodávat? Komu budu produkt prodávat? Jak produkt vyrobím a za jak dlouho? Kolik mě to bude stát? Kolik toho prodám? Jak to budu prodávat, jaké prodejní kanály využiji? Kolik lidí potřebuji na výrobu a prodej? Kde to budu vyrábět? Zvládnou to zafinancovat sám nebo potřebuji investora? To je jenom zlomek otázek, které si musí člověk položit, než se pustí do založení start-upu.

Nejdůležitější otázkou je, co vlastně firma chce zákazníkům prodávat. Bez této odpovědi nelze žádnou firmu založit. Co ale dál? Přesné pořadí všech otázek není asi ani tak důležité. Vždy nakonec dojde na problematiku peněz a financování projektu. Pokud zakladatel firmy není sám schopný vývoj produktu financovat, je nutné hledat investora či investory. Pro získání investora je nutné přijít s konkrétní vizí, strategií podnikání, finančním plánem, kde bude vidět plánované cash flow na několik let a doba návratnosti. Návratností investice a problémem, jak ocenit podnikatelský záměr, se budu dále zabývat v druhé kapitole teoretické části a hlavně v praktické části této práce.

V dnešní době už existuje mnoho návodů, či podnikatelských inkubátorů, které začínajícím podnikatelům pomáhají ulehčit „rozjezd“ firmy. Podnikatelské inkubátory podporují životaschopné podnikatelské projekty, ale pouze po určitou dobu. Zpravidla se jedná o tři roky. Podnikatelské inkubátory nabízejí například prostory pro podnikání za nižší ceny, technické a administrativní služby, poradenství při zpracování podnikatelského plánu či zprostředkovávají kontakty na investory, pořádají školení a workshopy. Přesto není každý založený start-up úspěšný.

1.1.1 Strategie podnikání

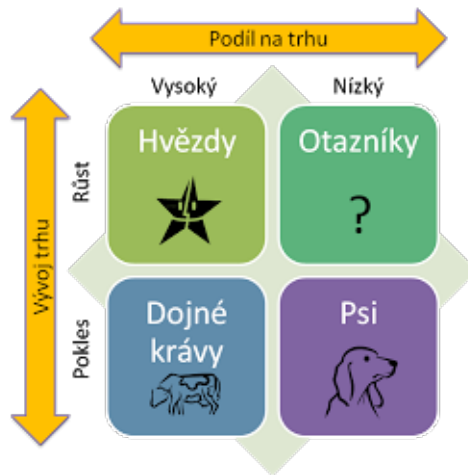
Strategii podnikání představuje dokument, který shrnuje krátkodobé a dlouhodobé cíle podniku a popisuje, jak a pomocí čeho budou tyto cíle naplněny. Nejedná se jen o statický dokument, který bude jednou sepsán a již neměněn. Naopak strategie firmy by měla s firmou žít a vyvíjet se.

Pro začínající firmy představuje podniková strategie možnost, jak si utřídit myšlenky, nápady a zjistit jaké jsou opravdové cíle jejich podnikání. Na začátku všeho je nápad, který se bude „určitě“ všem líbit. Ale s odstupem času od prvotní euforie a zkoumání podrobných informací o trhu a možnostech, může dojít ke zjištění, že podobný produkt čili „nápad“ už existuje. Nebo

nakonec nebude tento produkt zajímat všechny, ale pouze nějakou část trhu. Tvorba podnikové strategie by měla všechny tyto možnosti a úskalí odkrýt, připravit tak firmu na možné problémové situace. Navíc je tento dokument vyžadován investory. Investory při předkládání podnikatelské strategie zajímá nejvíce, na jaké zákazníky firma cílí, zda je produkt pro ně dostatečně zajímavý, jaké má firma plány do budoucna, jaký plánuje finanční růst v dalších obdobích, nákladovost a efektivita návratu.

Co se týče budoucích plánů firmy ohledně nového produktu, jde většinou o snahu kopírovat tzv. Bostonskou matici. Tato matice hodnotí produkty podle dvou kritérií: míry růstu na trhu a pozice na trhu.

Produkt se může nacházet ve čtyřech různých sektorech viz obrázek 1.1.

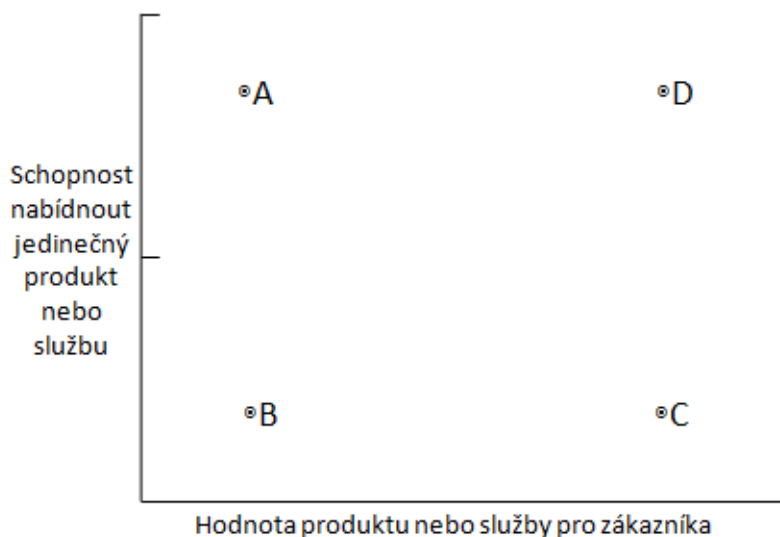


Obrázek 1.1: Bostonská matice [3]

- **Otazník** – Nízký podíl na rychle se rozvíjícím trhu. Jde o nové nadějně produkty, které se snaží zvýšit svůj tržní podíl.
- **Hvězda** – Vysoký podíl na rychle se rozvíjícím trhu. Jedná se o produkt, který si už našel své místo na trhu a daří se mu. V této pozici chtějí společnosti udržet svůj produkt co nejdéle.
- **Dojná kráva** – Produkt s vysokým podílem, ale na neperspektivním trhu z dlouhodobého hlediska. Jde většinou o produkty, které sice firmě přinášejí velké zisky, ale stávají se zastaralými a je čas nahradit je nebo nechat dobíhat s novou hvězdou.
- **Bídný pes** – Produkt na klesajícím trhu s minimálním zájmem o něj. Jde o produkty, které se neuchytily a firma se jich chce tedy zbavit. [3]

Jak zařídit, aby se z nového nápadu, tedy otazníku, stala hvězda a ne bídný pes? Jak dobře zacílit marketing ukazuje například Guy Kawasaki ve

své knize „Umění rozjezdu“. Jde o schopnost dodat jedinečný produkt nebo službu, který je pro zákazníka významný viz obrázek 1.2.



Obrázek 1.2: Zacilení marketingu [2]

Cílem podniku by mělo být dokázat vyvinout produkt, který se nachází v sektoru „D“. Tedy jde o jedinečný produkt a společnost se tak odlišuje od ostatních na trhu. Navíc jde o produkt, který je pro zákazníka velmi významný a tím je zajištěn zájem o něj.

Jednotlivé sektory:

- **A** – tento sektor představuje produkty, které jsou sice jedinečné, ale téměř nikdo o ně nemá zájem. Produkt nemá na trhu perspektivu.
- **B** – produkt, který není ani jedinečný a ani o něj není velký zájem.
- **C** – v tomto sektoru se nachází velká část trhu. Jde o produkty, o které je velký zájem, ale je také mnoho firem, které tyto produkty dodávají a tak zde vládne cenová válka. V tomto sektoru lze uspět, ale není to jednoduché.
- **D** – tento sektor by měl být cílem hlavně začínajících firem, ale nejen těch. Takový produkt přináší firmě velké zisky, protože firma poskytuje něco jedinečného a po čem zákazníci touží. [2]

1.1.2 Úspěšné a neúspěšné start-upy

Velký rozvoj IT a jeho pronikání do každodenního života nahrává vzniku mnoha nových IT start-upů. Hlavně v oblasti vývoje mobilních, webových

aplikací či jiného software. Jejich rozvoji také napomáhá dostupnost HW prostředků za mnohem nižší cenu než dříve. Díky využití cloud computingu, čili platbě pouze za skutečně spotřebované prostředky, se stává podnikání v IT cenově dostupnější. Někteří poskytovatelé nabízejí základní provoz s minimální kapacitou dokonce zdarma. Je možné začít vyvíjet produkt okamžitě a až následně začít řešit otázku investice do serverů potřebných pro běh aplikace.

Nižší vstupní náklady na provoz či zmíněné postupy jako Bostonská matice, zacílení marketingu a využití podnikatelského inkubátoru, by měly zajistit, že každý založený start-up bude úspěšný. Existuje přece „návod“ jak podnikat. Přesto mnoho začínajících firem na trhu neuspěje.

Možná právě kvůli jednoduše dostupnosti prostředků pro začátek vývoje se stává, že nedojde k plánování podnikatelské strategie, ale rovnou se začíná vyvíjet. Tento problém může být častý právě u technických nadšenců, kteří chtějí vyvinout například zajímavou aplikaci. Budoucí úspěch mohou postavit na svém přesvědčení, že jejich aplikace postavená na nejnovější technologii si rychle získá širokou klientskou základnu. Takový scénář bez plánování a provedení finanční analýzy může sice vyjít, ale většina takových start-upů se na trhu neprosadí. Důvodů může být více. Špatný odhad zájmu, špatně provedený marketing, nedostatek finančních zdrojů, neúspěch při hledání investora atd. Základní analýzy návratnosti projektu, klasické NPV, průzkum trhu či tvorba strategie podnikání, to vše by mohlo alespoň z části start-upům pomoci, aby dopředu lépe promyslely myšlenku svého podnikání.

Je nutné zmínit i opačný problém. Dobrý nápad by mohl na základě výsledků návratnosti či NPV být zbytečně zamítnut. Start-upy, jak již bylo dříve zmíněno, mají velké podnikatelské riziko. Pokud se ale povede uspět, má vysoký potenciál návratu investice. Právě vysoká nejistota zapříčiní horší výsledky klasických metod hodnocení výhodnosti projektu, které by mohly odradit od zahájení podnikání.

Díky problémům s hodnocením vysoké nejistoty v projektu mohla vzniknout tato diplomová práce, zaměřená na hodnocení projektů metodou reálných opcí pro start-upy, využívajících cloud. V následující kapitole jsou tedy popsány jak metody klasické, tak podrobně rozebrána metoda reálných opcí.

Hodnocení investic

Pro vyhodnocení budoucí úspěšnosti investičních projektů existuje mnoho metod, ne všechny jsou ale často používané. Tato kapitola je věnována popisu nejznámějších z nich. Kromě popisu klasických, obecně známých metod, zde naleznete i metodu méně známou a to metodu reálných opcí. Této metodě je zde věnováno nejvíce prostoru, protože je dále využita pro praktickou část diplomové práce. Na konci této kapitoly jsou všechny popsány metody srovnány podle několika kritérií, které jsem v poslední podkapitole stanovila.

Málokterý úspěšný projekt byl v jeho začátcích všemi podporován a věřilo se jeho budoucímu úspěchu. Spíše naopak. Když byl vynalezen zvukový film, lidé i většina filmových studií odmítala připustit, že by něco takového mohlo mít úspěch. Dnes by na němý film do kina nikdo nešel. Nosit s sebou telefon? A k čemu by to bylo dobré, se ptali lidé, když vznikl první mobilní telefon. Dnes ho má každé malé dítě. S podobnou nedůvěrou se setkal například i Steve Jobs při výrobě Macintocha. Na co vyrábět jiný model, když máme Apple II? Jak tedy určit, který projekt má potenciál uspět a který ne? Do kterého projektu se vyplatí investovat a podpořit tak jeho vývoj a distribuci?

Investici lze charakterizovat jako jednorázově (krátkodobě) vynaložené zdroje, které budou přinášet peněžní příjmy během delšího časového období. [4] Při hodnocení výhodnosti investice se berou v úvahu tři hlavní faktory:

- výnosnost
- čas
- riziko

2.1 Klasické metody

Klasické metody hodnocení investičních projektů lze dělit na statické a dynamické. Statické, jak už název napovídá, ignorují faktor času a rizika a

jsou vhodné pro výpočet orientačních ukazatelů: průměrný roční výnos, průměrný procentní výnos, průměrná doba návratnosti. Dynamické metody naopak s faktorem času a rizika pracují a tak se pro účel této diplomové práce hodí více. Patří mezi ně čistá současná hodnota (NPV), index ziskovosti (PI), vnitřní výnosové procento (IRR), diskontovaná doba návratnosti (PP).

2.1.1 Čistá současná hodnota (NPV)

Čistá současná hodnota (ang. Net Present Value, NPV) patří mezi nejčastěji používané metody. Její výhodou je, že výsledek je absolutní hodnota (v Kč nebo v jiné měně), která udává kolik peněz navíc nad investovanou částku investice přinese. Metoda NPV je porovnáním kapitálových výdajů a příjmů z investice, ale v jejich současné hodnotě (přepočítáno diskontováním na úroveň hodnoty peněz v roce pořízení investice). NPV tedy bere v úvahu časový průběh investice, časovou hodnotu peněz a faktor rizika.

Investici je výhodné uskutečnit tehdy, je-li $NPV > 0$. Pokud je NPV záporná, nedojde k navrácení vloženého kapitálu. A pokud je $NPV = 0$, investice nic navíc nepřinese, je tedy zbytečné do takového projektu investovat. NPV se vypočítá podle vzorce:

$$NPV = -IN + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} = -IN + \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+k)^i},$$

kde: IN je počáteční investiční výdaj,

CF_i – cash flow z investice v roce i ,

k – diskontní faktor,

n – doba životnosti projektu. [4]

2.1.2 Index ziskovosti (PI)

Index ziskovosti (ang. Profitability Index, PI) je hodně využíván při porovnání různých investičních projektů mezi sebou. PI představuje poměr přínosů vyjádřených v současné hodnotě prognózovaných budoucích toků hotovostí (diskontovaných příjmů z investice) a počátečních kapitálových výdajů.

$$PI = \frac{PV}{IN} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+k)^i}}{IN}$$

Investiční projekt lze doporučit k realizaci pokud $PI > 1$. Ze vzorce je vidět závislost na NPV, je zde použit poměr veličin, které byly v předchozím vzorci použity pro výpočet NPV. Platí tedy, že pokud $PI > 1$, tak NPV je taky kladné.

Čím vyšší je index ziskovosti, tím víc je projekt ekonomicky výhodnější. Index ziskovosti je vhodný například pokud nelze realizovat všechny investiční projekty a je tedy nutné se rozhodnout, který firma upřednostní. Často bývá doplňkem metody NPV. [4] [5]

2.1.3 Vnitřní výnosové procento (IRR)

Vnitřní výnosové procento (ang. Internal Rate of Return, IRR) představuje relativní výnos (rentabilitu), který projekt poskytuje během svého života. Konkrétně pak tedy představuje diskontní sazbu, která vede k $NPV = 0$.

$$-IN + \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1 + IRR)^i} = 0$$

Investici lze považovat za výhodnou, pokud je IRR větší než diskontní sazba podniku. Nevýhodou metody IRR je nutnost konvenčního průběhu peněžních toků, tedy nejdříve výdaje, třeba i více let za sebou, potom příjmy. [4] [5]

2.1.4 Doba návratnosti (PP)

Doba návratnosti (ang. The Payback Period, PP) představuje dobu, za kterou tok výnosů (cash flow) přinese hodnotu rovnající se počátečním kapitálovým výdajům na investici. Jednodušeji řečeno, za jak dlouho se nám investice splatí a začne vydělávat. Tato metoda patří mezi nejčastěji využívané, a to pro svou jednoduchost a intuitivnost.

$$PP = \frac{IN}{DCF}$$

$$DCF = \frac{CF}{(1 + r)^t}$$

kde: IN je počáteční investiční výdaj,
 DCF – diskontované cash flow,
 r – diskont,
 t – rok, ke kterému se DCF počítá.

Za efektivní je považována investice, jejíž diskontovaná doba návratnosti je kratší než doba životnosti investice. Firma si může také stanovit přímo dobu do které chce, aby byla investice splacena a pak porovnává, zda doba návratnosti toto kritérium splňuje a investici tedy uskuteční.

Metoda PP se používá většinou jako doplňující k jiným metodám hodnocení investic. Důvodem je, že neinformuje o tom, jaké příjmy generuje investice po splacení počátečních kapitálových výdajů. [4]

2.2 Opce

Všechny výše zmíněné metody hodnocení investic počítají s tím, že se investice uskuteční hned po vypočtení, schválení a po dobu její životnosti se nemění. Trh není statický a manažeři musejí reagovat a přizpůsobovat svá rozhodnutí

dění na trhu. Například oproti očekávání se trh po čase životnosti investice stal nepříznivým a je nutno investici ukončit, nebo naopak trh je příznivý a je nutné investici rozšiřovat. Také se může stát, že v době hodnocení investice nejsou jasná všechna důležitá fakta a mohlo by být výhodné nějakou dobu vyčkat a investici uskutečnit až později po zvážení nových informací. Klasické metody hodnocení investic tedy nedokáží pracovat s nejistotou budoucích výnosů a hlavně nepracují s flexibilitou rozhodování. Dávají tak prostor pro využití metody reálných opcí. [6]

Metoda reálných opcí vychází z opcí finančních. V rámci této diplomové práce předpokládám, že čtenář je s problematikou finančních opcí seznámem nebo si své znalosti doplní v jiné odborné literatuře jako například v knize Finační a komoditní deriváty [7], Oceňování opcí [8] či Reálné opce [6]. Kvůli omezenému rozsahu diplomové práce zde zmíním jen základní fakta o opcích finančních a dále se budu věnovat opcím reálným.

2.2.1 Finanční opce

Při uzavření finanční opce získává kupující právo, nikoli však povinnost, koupit (opce na koupi – call) či prodat (opce na prodej – put) podkladové aktivum za předem stanovenou cenu (realizační cena) v předem daném termínu (životnost opce, doba splatnosti). [4] V případě nepříznivého vývoje cen na trhu se tedy může kupující svého práva vzdát a obchod neuskutečnit. Toto právo nezískává zcela zadarmo, ale po zaplacení tzv. opční prémie. V případě, že se rozhodne opci nevyužít, omezí se tak jeho ztráta na ztrátu ve výši prémie, kterou za opci předem zaplatil.

Dělení finančních opcí

- Podle typu opce:
 - kupní (call) – právo na budoucí koupi za předem stanovenou cenu
 - prodejní (put) – právo na budoucí prodej za předem stanovenou cenu
- Podle pozice:
 - dlouhá (long) – v dlouhé pozici je strana, která má právo rozhodnutí, zda využije či nevyžije uplatnění opce
 - krátká (short) – v krátké pozici je strana, která se zavázala k povinnosti vyhovět smluvní straně v dlouhé pozici, pokud se rozhodne opci uplatnit
- Podle doby, kdy je možno opčního práva využít:
 - americká – uplatnění opce je možné kdykoli v době trvání opční lhůty

- evropská – uplatnění opce je možné pouze v době splatnosti
- bermudská – uplatnění opce je možné ve více předem definovaných datech
- Podle vztahu současné ceny a realizační ceny:
 - v penězích (in the money) – výhodné opci využít
 - mimo peníze (out of the money) – nevýhodné opci využít
 - na penězích (at the money) – je jedno, zda se opce využije či ne, současná cena se rovná ceně realizační [4] [6] [9]

Tyto základní opční typy se samostatně na finančních trzích téměř nevy-skytují. Využívají se spíše složené opce tzv. straddle, strangle, bear spread, bull spread, butterfly atd. Tyto složené typy jsou dobře popsány například v publikaci Reálné opce. [6] Pro potřeby diplomové práce není nutné je zde dále rozepisovat, stačí pouze základní typy finančních opcí.

2.2.1.1 Hodnota opce

Aby se dalo s opcemi obchodovat, musí být jasné, jak a z čeho určit jejich cenu. „Opce jako právo má svoji hodnotu a ta je ovlivněna parametry, které ji charakterizují. Nevztahuje se přímo k hodnotě podkladového aktiva, ale k právu s ním nakládat podle uzavřené opční smlouvy.“ [4]

Při určování hodnoty opce je bráno v úvahu několik parametrů, které ji výrazně ovlivňují. V první řadě jsou to parametry týkající se podkladového aktiva z hlediska jeho současné ceny a míry volatility, tedy kolísavosti na trhu. Dále je nutné při stanovování hodnoty opce vzít v potaz podmínky uzavřené opční smlouvy jako je realizační cena, doba do vypršení smlouvy, typ opce (kupní, prodejní) a druh opce (evropská, americká). V neposlední řadě pak hodnotu opce ovlivňuje ekonomická situace okolí. Tyto parametry tvoří takzvanou vnitřní a časovou hodnotu opce a jejich složením dostáváme celkovou hodnotu opce.

Vnitřní hodnota opce představuje výši zisku (bez opční prémie) při okamžitém uplatnění opce. Je tedy rozdílem současné, spotové ceny podkladového aktiva S a expirační ceny X . Tato hodnota může nabývat dvou hodnot. Buď bude rovna nule a to v případě, kdy by bylo nevýhodné opci uplatnit (např.: $S < X$ pro kupní opci) a nebude využita, nebo je hodnota rovna zisku ($S - X$) bez zahrnutí opční prémie.

Časová hodnota opce narozdíl od vnitřní hodnoty pracuje s opční prémie a je dána rozdílem mezi opční prémie a vnitřní hodnotou opce. Opce je často odborníky nazývána „rozpadajícím se investičním majetkem“. Toto pojmenování vychází z předpokladu, že pokud vlastník neuplatní opci včas, tak se stane bezcennou. „Časová hodnota opce tedy zjednodušeně představuje částku, kterou je ochoten zaplatit kupující prodávajícímu opce za naději, že se během

doby do vypršení opce příznivě změní podmínky na trhu.“ [4] Cena opce tedy klesá s přibližujícím se datem expirace a snižující se šancí na změnu. Dalším parametrem ovlivňující časovou hodnotu opce je volatilita. Čím je větší volatilita, tím je větší pravděpodobnost, že se cena akcie změní a zvyšuje se tak cena opce. Odchylka může nastat ale oběma směry, ve prospěch i neprospěch vlastníka opce. Časová hodnota opce je závislá i na vztahu současné ceny a expirační ceny. Nejvyšší časovou hodnotu má opce na penězích (at the money), kde jsou si tyto dvě ceny rovny nebo velmi blízké. Taková opce dává velký spekulativní prostor, že opce bude brzo v penězích (in the money) a tak zvyšuje časovou hodnotu. [4] [6] [9]

Shrnutí faktorů ovlivňujících hodnotu opce

- **Spotová (současná) cena** podkladového aktiva ovlivňuje hodnotu opce v závislosti na tom, o jaký typ opce jde. U kupní opce s rostoucí spotovou cenou hodnota opce roste, zatímco hodnota prodejní opce s rostoucí spotovou cenou klesá.
- **Realizační (expirační) cena** aktiva nebo také poměr realizační a skutečné momentální ceny. Čím více převyšuje spotová cena realizační cenu (u kupní opce), tím je opce zajímavější, protože v sobě obsahuje příslib větší výnosnosti, a tudíž je její hodnota vyšší; u put opce je tomu právě naopak.
- **Volatilita** podkladového aktiva ovlivňuje hodnotu pozitivně. Čím má podkladové aktivum vyšší volatilitu, tím je nevyzpytatelnější, tím může být opce výnosnější a její hodnota narůstá, a to jak v případě kupní, tak prodejní opce.
- **Doba do vypršení opce** – čím je tato doba delší, tím je vyšší pravděpodobnost, že nastanou změny v pohybu cen podkladového aktiva. Budou-li negativní, nemusí být opce uplatněna. Možnost pozitivních změn hodnotu opce zvyšuje, a to opět jak v případě kupní, tak i prodejní opce.
- **Bezriziková úroková míra** – pro hodnotu kupní opce platí, že s růstem bezrizikové úrokové míry roste i její hodnota. Opce na nákup za předem domluvenou cenu (call) je hodnotnější při rostoucí bezrizikové úrokové míře, protože roste současná hodnota podkladového aktiva. Pro prodejní opci naopak ze stejných důvodů s růstem bezrizikové úrokové míry hodnota opce klesá. [4]

2.2.1.2 Metody oceňování opcí

V předchozím textu bylo vysvětleno z čeho se skládá hodnota opce a jaké faktory jí ovlivňují. V této podkapitole se věnuji dvěma základním mode-

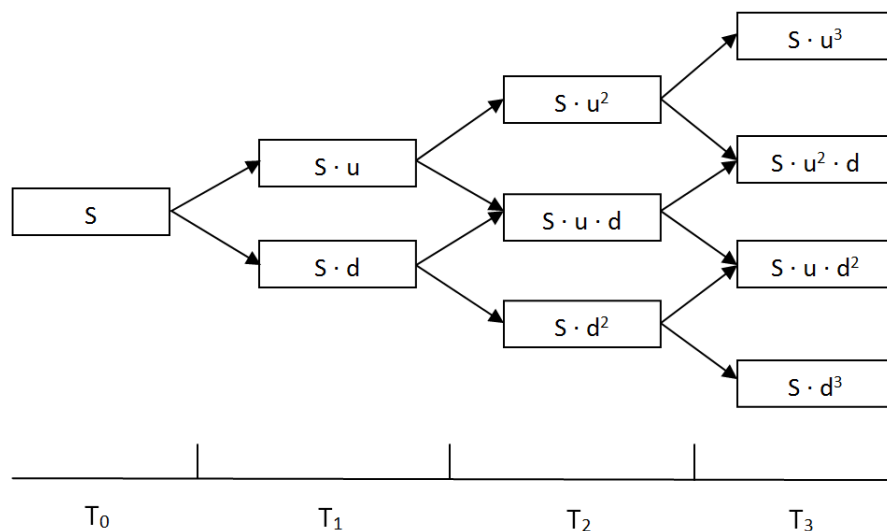
lům oceňování opcí. Prvním zmíněným modelem je model binomický, který bude využit i dále v praktické části diplomové práce. Druhým zmíněným je Black-Scholesův vzorec, který je jednou ze základních metod oceňování opcí, ale pro praktickou část této práce se nehodí, kvůli jeho úzkému zaměření na opce evropského typu. Popis Binomického a Black-Scholesovo modelu vychází z publikace Hodnota flexibility [4].

Binomický model oceňování opcí

Binomický model patří mezi nespojitě modely, které vychází z předpokladu, že celý vývoj během životnosti opce je možno rozdělit do konečného množství dílčích období. Během těchto období mohou nastat, jak už název napovídá, pouze dvě situace: růst s indexem u , a to s odhadovanou pravděpodobností p , nebo pokles s indexem d s doplňkovou pravděpodobností $1 - p$.

Možnost rozdělení časového úseku na dílčí období není jediný předpoklad binomického modelu. Binomický model vychází také z těchto předpokladů:

- neexistuje možnost arbitráže (tj. nelze dosáhnout bezrizikového zisku),
- platí zákon jedné ceny (jestliže mají dvě různá aktiva v budoucnu stejnou cenu, pak za předpokladu nemožnosti arbitráže musí mít dnes stejnou cenu),
- existují dokonalé trhy (tzn. neexistují transakční náklady a daně, neexistuje omezení na krátký prodej, podkladové aktivum je nekonečně dělitelné),
- výnos jakéhokoli aktiva je roven bezrizikové sazbě.



Obrázek 2.1: Předpokládaný vývoj ceny podkladového aktiva, převzato z [4]

2. HODNOCENÍ INVESTIC

Parametry binomického modelu jsou u , d , volatilita podkladového aktiva a pravděpodobnost pohybu p a $(1-p)$. Hodnota S je počáteční hodnota aktiva. Cena podkladového aktiva S může v časovém úseku T_1 nabývat pouze dvou různých diskrétních hodnot. Buď se zvýší o faktor u ($S \cdot u$) s pravděpodobností p , nebo se sníží o faktor d ($S \cdot d$) s pravděpodobností $(1-p)$. Jak je vidět na obrázku 2.1 v prvním období T_1 vzniknou dva uzly, v druhém období T_2 už jsou to uzly tři, a to protože každý uzel z období T_1 může mít dvě možnosti vývoje, nárůst o faktor u nebo pokles o faktor d . Toto rozvětvení probíhá stále stejně v dalších krocích, až do posledních uzlů, které reprezentují rozpětí možných hodnot na konci životnosti opce.

Protože k uplatnění opce dojde pouze v případě, kdy skutečná hodnota aktiva bude větší než předem smlouvená realizační cena. V opačném případě je hodnota opce nulová. Můžeme říct, že vnitřní hodnota opce na konci prvního období je rovna:

$$C_u = \max(u \cdot S - X, 0) \text{ pro případ růstu } S \cdot u \text{ a}$$
$$C_d = \max(d \cdot S - X, 0) \text{ pro případ poklesu } S \cdot d.$$

kde: C_u – vnitřní hodnota pro případ růstu,
 C_d – vnitřní hodnota pro případ poklesu,
 u – index růstu u ,
 d – index poklesu d ,
 S – spotová cena,
 X – realizační cena.

Jelikož aktivum může těchto hodnot nabývat s pravděpodobností p , resp. $(1-p)$, pak současná hodnota opce v počátečním období T_0 (za použití diskontního faktoru r) je:

$$C = \frac{p \cdot \max(u \cdot S - X, 0) + (1-p) \cdot \max(d \cdot S - X, 0)}{1+r}$$

kde: C – současná hodnota opce,
 p – pravděpodobnost růstu,
 $(1-p)$ – pravděpodobnost poklesu,
 u – index růstu u ,
 d – index poklesu d ,
 S – spotová cena,
 X – realizační cena,
 r – diskontní faktor.

Toto byl vzorec pouze pro jedno období, v každém dalším kroku dochází k dalšímu a dalšímu větvení. Obecný vzorec pro ocenění evropské kupní opce pro n období vypadá takto:

$$C = \frac{1}{(1+r)^n} \cdot \sum_{i=0}^n \frac{n!}{i! \cdot (n-i)!} \cdot p^i \cdot (1-p)^{n-i} \cdot \max(S \cdot u^i \cdot d^{n-i} - X, 0)$$

Pokud chceme vypočítat cenu americké kupní opce, je potřeba postupovat rekurentně binomickým stromem zpět, kdy i -tá hodnota (pro $i = 1 \dots n$) uzlu v období n je rovna vnitřní hodnotě kupní opce, tj.:

$$(C_i)_n = \max(S \cdot u^i \cdot d^{n-i} - X, 0)$$

a i -tou hodnotu uzlu v období $n - 1$ vypočítáme podle vzorce:

$$(C_i)_{n-1} = \max\left[\frac{1}{(1+r)} \cdot (p \cdot (C_i)_n + (1-p) \cdot (C_{i+1})_n), \max((S_i)_{n-1} - X, 0)\right]$$

Výpočet v dalších úrovních je analogický a pokračuje se s výpočtem, až se dosáhne vyjádření hodnoty americké opce C v současnosti.

Pokud známe volatilitu za období T , která je reprezentována směrodatnou odchylkou σ výnosů podkladového aktiva a z důvodů využití binomického modelu došlo k rozdělení procesu do n období, pak pro růst u , pokles d a jejich pravděpodobnosti platí:

$$u = e^{\sigma \cdot \sqrt{\frac{T}{n}}}$$

$$d = e^{-\sigma \cdot \sqrt{\frac{T}{n}}}$$

$$p = \frac{(1+r)^{T/n} - d}{u - d}$$

$$1 - p = \frac{(1+r)^{T/n} - u}{d - u}$$

Protože pokles a následný růst v dalším období znamenají stabilní nezměněný stav, musí platit, že $u \cdot d = 1$:

$$u \cdot d = e^{\sigma \cdot \sqrt{\frac{T}{n}}} \cdot e^{-\sigma \cdot \sqrt{\frac{T}{n}}} = e^0 = 1$$

Pro výpočet opce prodejní můžeme postupovat analogicky a odvozený vzorec pro evropskou prodejní opci je:

$$P = \frac{1}{(1+r)^n} \cdot \sum_{i=0}^n \frac{n!}{i! \cdot (n-i)!} \cdot p^i \cdot (1-p)^{n-i} \cdot \max(X - S \cdot u^i \cdot d^{n-i}, 0)$$

2. HODNOCENÍ INVESTIC

V případě americké prodejní opce postupujeme opět rekurentně binomickým stromem zpět, i -tá hodnota (pro $i = 1 \dots n$) uzlu v období n je rovna vnitřní hodnotě prodejní opce v tomto místě, tj:

$$(P_i)_n = \max(X - S \cdot u^i \cdot d^{n-i}, 0)$$

a i -tou hodnotu uzlu v období $n - 1$ vypočítáme podle vzorce:

$$(P_i)_{n-1} = \max\left[\frac{1}{(1+r)} \cdot (p \cdot (P_i)_n + (1-p) \cdot (P_{i+1})_n), \max((X - S_i)_{n-1}, 0)\right]$$

Výpočet v dalších úrovních je analogický a pokračuje se s výpočtem až se dosáhne vyjádření hodnoty americké prodejní opce P v současnosti.

Mezi výhody binomického modelu patří možnost využít ho pro výpočet hodnoty jak evropských, tak amerických opcí. Navíc je zde možnost určit si přesnost výpočtu, která se zvětšuje s množstvím intervalů, na které je rozdělena doba do vypršení opce. Jako nevýhoda se jeví závislost na správném stanovení indexů poklesu a růstu a také předpoklad, že ve všech obdobích dojde se stejnou pravděpodobností ke stejnému poklesu či růstu. [4] [6] [9]

Black-Scholesův vzorec

Black-Scholesův model je založen oproti binomickému na spojitém procesu za předpokladu, že časový úsek je rozdělen na nekonečně mnoho nekonečně malých podúseků. Základním předpokladem je tedy spojitá změna ceny. Stejně jako u binomického modelu i zde jsou stanoveny předpoklady, které je nutné splnit pro správnou aplikaci spojitého modelu. Jsou to:

- model lze použít pouze pro oceňování evropských opcí,
- existují dokonalé trhy abstrahující od vlivů daní a transakčních nákladů, aktiva jsou nekonečně dělitelná a neexistují omezení jejich nákupů a prodejů na dokonale konkurenčních trzích, kde nositeli všech dostupných informací jsou ceny,
- střední hodnota výnosu podkladového aktiva a její směrodatná odchylka jsou konstantní v čase,
- nedochází k vyplácení dividend z podkladového aktiva,
- na trhu lze bez omezení vypůjčovat a zapůjčovat peněžní prostředky,
- bezriziková úroková míra je konstantní a navíc stejná pro všechny doby splatnosti,
- není možná arbitráž.

Hodnota evropské kupní opce (call) v době T do její splatnosti pak je:

$$C = S \cdot N(d_1) - X \cdot e^{-rT} \cdot N(d_2)$$

A hodnota prodejní opce (put) je:

$$P = -S \cdot N(-d_1) + X \cdot e^{-rT} \cdot N(-d_2)$$

kde: S dnešní cena aktiva,

X – realizační cena aktiva,

r – bezriziková úroková míra,

T – doba do vypršení opce,

σ – směrodatná odchylka ceny aktiva,

e – základ přirozeného logaritmu,

$N(d_1), N(d_2)$ – hodnoty distribuční funkce normálního rozdělení pro d_1, d_2 .

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2) \cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T} = \frac{\ln(S/X) + (r - \sigma^2/2) \cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}}$$

Nevýhodou Black-Scholesového modelu je možnost využít ho pouze pro ocenění opcí evropského typu. Také se obtížně určuje míra volatility podkladového aktiva v budoucnu. Naopak mezi výhody patří, že umí stanovit hodnotu opce v každém okamžiku. [4] [6] [9]

2.2.2 Reálné opce

Rozvoj a rozšíření používání finančních opcí byly inspirací pro vznik opcí reálných. Poukázalo se totiž na podobnost finančního světa s jinými oblastmi podnikání a to vedlo k zamyšlení, zda používané principy nelze využít i jinde.

Stejně jako u finančních prodejních a kupních opcí má majitel reálné opce právo, nikoli povinnost, koupit či prodat podkladové aktivum za předem stanovenou cenu v předem daném termínu. V případě reálných opcí podkladové aktivum může být například nový server, či rozšíření výrobní linky apod. Majitel opce tedy získává větší flexibilitu pro svá rozhodnutí a jejich vyhodnocení. Neuzavřené opce dávají firmě možnost kdykoli využít měnící se podmínky ve svůj prospěch. Opce se stává reálnou, protože se už netýká finančních, ale reálných aktiv. Mezi typické reálné opce patří například odložení investice, rozšíření firmy či opuštění projektu, další typy reálných opcí budou popsány dále.

Pojem „reálné opce“ jako první zmínil Myers v roce 1977, kdy ve svém článku *Determinants of Capital Borrowing* definuje reálné opce na rozšíření, odložení a opuštění projektu na základě nové budoucí informace. Později je

hodnota každé investice autorem považována za derivát vstupních kapitálových výdajů, výstupních příjmů, času a nejistoty. V 90. letech minulého století dochází k rozvoji reálných opcí na univerzitní půdě a ke konci 90. let se reálné opce začínají používat i v praxi, převážně však ve velkých firmách, jejichž hodnota se odvíjí od hodnoty celosvětově obchodované komodity.

Reálné opce nelze brát jako náhradu za dříve popsané metody hodnocení investic, ale jako jejich doplněk, který pracuje s rizikem a s ohodnocením flexibility podniku. Protože na rozdíl od klasických technik, zde vyšší nejistota a proměnnost budoucích hotovostních toků nevede k nižší hodnotě projektu, ale naopak hodnotu projektu zvyšují. Tradiční modely hodnocení investic jsou založeny na předpokladu, že podnik má svou strategii dalšího vývoje a tato strategie bude dodržena. To však vede k zanedbání možností reagovat na budoucí příležitosti. Proto se začínají využívat reálné opce, které tuto flexibilitu rozhodování zahrnují. Hodnota projektu je pak čistou hodnotou zvýšenou o hodnotu opce, který je ohodnocením flexibility:

$$\text{Hodnota projektu} = NPV + \text{Opční hodnota}$$

Jak bylo napsáno výše, reálné opce jsou odvozené od opcí finančních. Ne ve všem se ale shodují. Mezi základní shodné znaky patří:

- **flexibilita** – vznik práva, nikoli však povinnosti učinit určité rozhodnutí
- **nejistota** – obchodní atraktivita využití opce závisí na vývoji ceny podkladového aktiva
- **nevratnost** – po uskutečnění opčního práva se už zbylá časová hodnota opce ztrácí

Na rozdíl od finančních opcí není u reálných opcí jednoznačně definované vlastnictví, předem neexistuje daná exkluzivita vstupu na trhy či přesunu výroby do nákladově výhodnějších oblastí nebo redukce aktiv konkurence. Až na výjimky (např. nákup licencí) reálné opce nejsou institucionalizovány. [9]

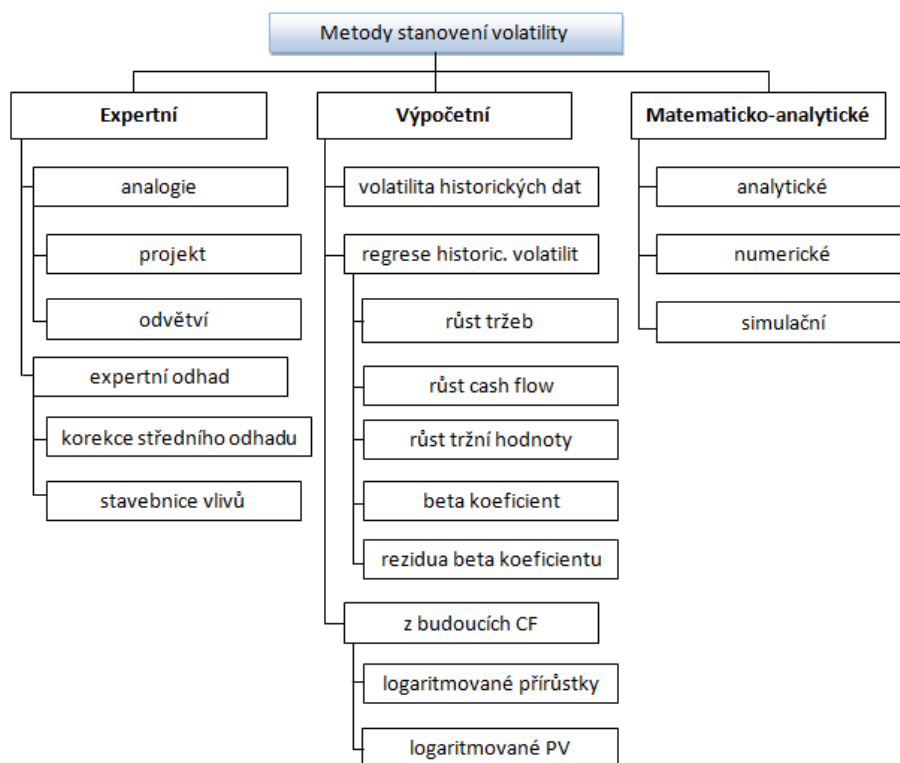
2.2.2.1 Nejistota (Volatilita)

Nejistota je stav, kdy nemáme dostatek podkladů či znalostí, abychom mohli stanovit, jak budou probíhat budoucí události ovlivňující hodnotu projektu. Pro kvantifikaci míry nejistoty se využívá volatilita (z latinského *volare* – létat), v překladu kolísavost, nestálost, resp. výše a frekvence změn ceny/hodnoty. Volatilita představuje nejistotu spojenou s budoucímí cash flow, které bude podkladové aktivum generovat. Nejčastěji se udává formou směrodatné odchylky. [10]

Zatímco u finančních opcí, kde je podkladovým aktivem finanční aktivum běžně obchodované na finančních trzích, se volatilita běžně odvozuje od historických hodnot eventuálně upravených o expertní odhad. Toto je u reálných

opcí možné pouze výjimečně a to tam, kde jsou budoucí finanční toky závislé zejména na cenách světově obchodovatelných komodit (ropa, káva aj.). [9]

Pro hodnotu reálných opcí je existence nejistoty nezbytným předpokladem vzniku hodnoty reálných opcí, proto je třeba sledovat nejistotu z hlediska výskytu, příčin vzniku, možného řízení, následků apod. Možností jak stanovit volatilitu projektu je velké množství viz obrázek 2.2.



Obrázek 2.2: Možnosti stanovení volatility [4]

Není-li možné odhadnout volatilitu na základě volatility podobných projektů (kterou firma může mít z vyhodnocení informací z již ukončených projektů) nebo použít pro stanovení volatility simulační modely, doporučuje se použít volatility typické pro dané odvětví (z historických dat). Ukázka směrodatných odchylek pro vybraná odvětví je vidět v následující tabulce 2.1.

Tabulka 2.1: Směrodatné odchyly pro vybraná odvětví [9]

Odvětví	Směrodatná odchylna
farmaceutické služby	31%
distribuce ropy	31%
uhlí	42%
telekomunikační služby	51%
zpracování ropy	61%
internet	80%
software	109%

Čím je vyšší volatilita, tím vyšší je rozptyl možné úspěšnosti byznysu, ale to jak směrem k vyšším ziskům, tak vyšším ztrátám. Schopnost odhadnout budoucí změny podmínek ovlivňující projekt je nižší (vysoká míra nejistoty) a riziko tedy stoupá. Důvodem je nestálost v daném segmentu trhu a malá konkurence, která plyne z „novosti“ (neznalosti) segmentu a nové myšlenky, které segment vytváří. Nízká volatilita představuje stabilnější prostředí. Vychází z dobré znalosti segmentu již existujícího trhu, existující konkurence a rigidnosti s ohledem na možné a smysluplné inovace daného segmentu. Tento trh je dobře předvídatelný a možný rozptyl zisků/ztrát je malý. [11]

2.2.2.2 Flexibilita

V dnešní uspěchané době je čím dál důležitější umět pružně zareagovat na tržní změny a být schopen tuto reakci provést za co nejkratší dobu s minimálními náklady. Flexibilita je předpokladem dlouhodobé prosperity podniku.

V souvislosti se strategickým investováním můžeme flexibilitu definovat jako schopnost změnit svá rozhodnutí a v reálném čase investici rozšířit, ukončit, změnit vstupy či výstupy, přemístit apod., a to s cílem maximalizovat svůj užitek z ní. [4]

Ne ale vždy musí mít flexibilita přidanou hodnotu. Respektive podnik disponující flexibilitou má vždy vyšší nebo přinejmenším stejnou hodnotu jako má podnik bez flexibility. Může však nastat situace, kdy flexibilita není nutná a zbytečně by zvýšila nákladnost projektu. Pokud podnik plánuje projekt, který má velmi nízkou nejistotu, tedy je předvídatelný vývoj, není nutné během doby životnosti projektu reagovat na změny. Příkladem může být dlouhodobý kontrakt na odběr výrobků. Není pak nutné budovat flexibilitu a zvyšovat tak cenu projektu. V tomto případě si vystačíme i s klasickými metodami hodnocení investic jako je NPV. Z výše uvedeného vyplývá závislost flexibility na nejistotě. Čím větší je nejistota budoucího vývoje podmínek projektu, tím více je nutné zajistit dostatečnou flexibilitu projektu a tedy možnost na tyto změny v budoucnu rychle reagovat. V tento moment je vhodné zapojit metodu reálných opcí.

Z výše popsané závislosti flexibility vyplývá, že největší význam má použití reálných opcí jen v případě, kdy existuje kombinace vysoké nejistoty a flexibility. S tím souvisí například i start-upy, které slibují možnost úspěchu v budoucnosti, ale úspěch není zaručen, či se hodnota projektu na základě NPV rovná nule.

2.2.2.3 Hodnota reálné opce

V kapitole 2.2.1.1 Hodnota opce bylo popsáno, jak stanovit hodnotu finanční opce a z čeho se skládá. Stejně tak i právo vlastnit reálnou opci má svou hodnotu a tou se zabýváme v této podkapitole. Pro finanční i reálné opce jsou typické tři základní znaky: flexibilita, nejistota a nevratnost. Ne ve všem se ale finanční a reálné opce shodují. V této podkapitole jsou shrnuty parametry pro výpočet hodnoty reálných opcí a popsány odlišnosti od výpočtu hodnoty opcí finančních.

V tabulce 2.2 jsou popsány a srovnány charakteristiky opcí finančních a reálných. Pro reálné opce existují určitá omezení, která je nutno brát v úvahu. Mezi základní nedokonalosti analogie patří:

- **Omezená nebo chybějící obchodovatelnost podkladového aktiva.** Odhad hodnoty podkladového aktiva u reálných opcí není tedy tak přesný, jak je tomu u odhadů vycházejících z obchodování na finančních trzích.
- **Tržní nedokonalost.** Podkladová aktiva reálných opcí jsou nejen neobchodovatelná, ale také mnohdy neexistují a budou vytvořena až využitím opce (například v případě výzkumu a vývoje). Hodnota podkladového aktiva je pak tedy stanovena jen na základě představ a simulační analýzy.
- **Problém komplexity.** Reálné opce jsou často opcemi složenými z několika na sebe navazujících opcí. Jejich přímá návaznost není ale vždy zřejmá. Jsou tedy mnohem komplexnější a složitější než opce finanční.
- **Konkurence.** Reálnou opci může také podnik sdílet s konkurencí. Potom však konkurence ovlivňuje i čas a dodatečné výdaje cash flow. Hodnotu opce bude ovlivňovat rozhodování konkurence. K simulaci takových situací lze použít například modely teorie her.
- **Problém endogenity.** Základní cena investice zpravidla není zcela pevně stanovena. Vedení podniku může časový vývoj čerpáním prostředků urychlit nebo zpomalit a investiční náklady řídit pomocí změny technologického mixu.
- **Agency problém.** Osoba zodpovědná za projekt (agent) se pokouší vedení přesvědčit o výhodnosti projektu a své informační výhody může využít k nadhodnocení skutečné ekonomické hodnoty projektu.

Tabulka 2.2: Srovnání parametrů finančních a reálných opcí [4]

Parametr	Finanční opce	Reálné opce
Spotová cena	Aktuální cena podkladového aktiva (cena za pořízení opce), která je pevně dána finančním trhem, kupující ji neovlivní.	Cena zaplacená za pořízení, vytvoření a udržení opce. Tato cena není fixní, je rovna současné hodnotě očekávaných cash flow projektu a je ovlivněna kupujícím.
Expirační cena	Cena zaplacená za prodej/nákup podkladového aktiva (realizační cena). Je fixní, její hodnota je uvedena v opční smlouvě.	Cena za prodej/koupi reálného podkladového aktiva, tedy investiční výdaj. Je dána odhadem.
Doba do splatnosti	Je pevně dána v opční smlouvě jako časový úsek, během kterého je opci možné uplatnit.	Doba životnosti. Není předem zcela jasná. Například známe dobu pronájmu, ale při vývoji nové technologie záleží na stavu trhu a nelze dobu určit.
Bezriziková úroková míra	Dána státními dluhopisy.	Stejně jako u finančních opcí dána státními dluhopisy, ale díky jejím projevům na dalších vstupních parametrech nelze její působení zobecnit.
Volatilita	Určena na základě podkladového aktiva z historického vývoje.	Volatilita projektu je vyjádřena v závislosti na očekávaných cash flow, odvětví, predikci apod.

Pro výpočet hodnoty reálné opce je důležitá, stejně jako u finanční opce, doba, kdy může být opce uplatněna. Pokud se jedná o opci amerického typu a je tedy jedno, kdy během doby splatnosti bude opce využita, lze využít pro výpočet binomický model. Pro opci evropského typu (může být uplatněna jen v předem stanoveném termínu), pak lze využít jak binomický, tak Black-Scholesovův model.

Výpočetních modelů pro hodnotu opce je celá řada, například Baron-Adesiho a Whalyho model, či simulace Monte-Carlo a jiné. V rámci diplo-

mové práce se zaměřím na model binomický, protože v praktické části se budu zabývat hlavně opcemi amerického typu.

Stanovení hodnoty reálné opce

Pro stanovení konkrétní hodnoty reálné opce je nutné nejdříve stanovit parametry, které jsou používány pro metodu NPV. Už v momentě předběžného hledání opcí v projektu by měla být určena hodnota veličin, jako jsou kapitálové výdaje, současná hodnota projektu a doba životnosti projektu. Pokud navíc není doba uplatnitelnosti opce shodná s dobou životnosti projektu, je nutné tuto dobu odhadnout (horní mez je doba životnosti projektu).

Bezriziková úroková míra vychází z predikce národních bank pro bezrizikové finanční investice, jako jsou státní dluhopisy. Nesmí však dojít k porušení časového souladu nástrojů. Nejsložitějším parametrem je určení volatility projektu. Je vždy nutné dohlížet, aby zvolená metoda stanovení volatility odpovídala dostupným informacím, ale hlavně charakteru podkladového aktiva oceňované reálné opce.

U některých typů opcí jsou nutné ještě dodatečné informace, jako jsou dodatečné či snížené kapitálové výdaje apod. O jaké typy opcí jde, je zmíněno v další podkapitole.

V momentě, kdy máme zjištěny všechny parametry, jsou vloženy do výpočetního modelu vybraného na základě opčních práv a tím je provedeno samotné ocenění opce. [4]

2.2.2.4 Typy reálných opcí

Reálnou opcí rozumíme každou situaci v podniku, kdy jsou na počátku investice vydány určité nevratné náklady na to, aby se v budoucnosti, v nějaký konkrétní čas nebo do nějaké doby mohla na základě nových informací udělat za dodatečné náklady změna ve prospěch lepšího výsledku investice. Typickou opcí je licence nakoupená na určitou dobu. Dle situace na trhu se podnik může rozhodnout licenci využít nebo nechat vypršet.

V dnešní době vznikají stále nové druhy reálných opcí. A stejně jako u finančních opcí jsou většinou používány opce složené (compound) a kombinované z opcí základních. V této kapitole jsem převážně popsala opce základní, které potřebujeme k pochopení a výpočtu opcí složených.

- **Opce učení** (option to learn) umožňuje odsunout rozhodnutí v závislosti na pozdějších poznatcích o skutečném vývoji některých rizikových faktorů. Jejich charakteristickým znakem je vyčkávání do doby, kdy bude k dispozici více informací a teprve poté dojde k plnému spuštění akce. Mezi opce učení patří hlavně opce vyčkávání s realizací projektu a opce rozfázování projektu do více částí. V případě, že informace o vývoji ukazují na nevýhodnost projektu, opce není využita a propadá. Ztráta spojená s projektem je tak minimalizována.

- **Opce vyčkávání** (option to wait) dává držiteli právo na odklad rozhodnutí na dobu, kdy získá více informací k rozhodnutí, zda se vyplatí projekt zahájit. Hodnota odložení musí samozřejmě být vyvážena proti časové hodnotě zisků z projektu. Využívá se v případě, že projekt v současnosti vykazuje nulové nebo negativní NPV, ale má vysokou hodnotu nejistoty. Ta je po odložení eliminována a může projektu přinést kladné NPV. Opčí vyčkávání je například nákup licence a vyčkávání na více informací, zda a kdy bude výhodné licenci využít.

Opce vyčkávání představuje kupní opci, většinou amerického typu, kde investovaná částka představuje realizační cenu opce, současná hodnota budoucích cash flow plynoucích z investice představuje cenu spotovou. Doba do splatnosti je doba, po kterou je možné investiční akci odložit (např. trvání licence).

- **Opce rozfázování** (option to stage) umožňuje postupné vynakládání investičních výdajů, pokud včas dojde k nepříznivému vývoji, je možné kdykoli projekt opustit. Během vyčkávání se management může poučit o ziskovosti projektu před závazným investováním dalších prostředků. Z formálního hlediska se jedná o složenou opci z více kupních opcí, kde předchozí opce vždy vstupuje do následující opce. Expirační cena je tak pro každou opci rovna výši investice do další fáze. Současná cena podkladového aktiva je současná hodnota cash flow v daném období pro poslední opci a pro ostatní opce je to hodnota opce následující. Doba expirace je délka jedné fáze.
- **Růstové opce** (option to grow) představují nové příležitosti, které čerpají z předchozí investice. Patří mezi ně například inovační opce, kdy jde o tvorbu nových produktů, či opce expanze, pronikání na nové trhy.
 - **Opce inovace** (option to innovation) jinak také růstová opce, dává držiteli právo na hodnotu následujících projektů za akceptace proběhlých projektů. Jedná se o řadu strategických dlouhodobých rozhodnutí, která ve své podstatě mají rozhodovací flexibilitu. Management je současně vlastníkem opce, která umožňuje kdykoli projekt opustit. Jedná se o americkou kupní opci nebo složení více kupních opcí (tzv. compound opce).
 - **Opce expanze** (option to expansion) často označovaná také jako opce rozšíření umožňuje v případě pozitivního vývoje expandovat a přizpůsobit rozsah produkce aktuální situaci na trhu. Jedná se o kupní opci na budoucí cash flow za cenu investičních výdajů. Opce rozšíření je vhodná pro oblasti s vysokou proměnlivostí poptávky, je totiž často doplňována opcí zúžení, kdyby na trhu došlo ke snížení poptávky.

- **Opce jištění** (option to hedge), jak název napovídá mají umožnit v případě nepříznivého vývoje na trhu operativně reagovat a minimalizovat škody. Patří mezi ně zejména opce záměny, opce přerušení a opce ukončení.

- **Opce záměny** (option to substitution) nebo také často nazývané opce flexibility dává právo volného pohybu mezi volbou vstupů. V závislosti na vývoji situace lze případně měnit rychle vstupy i výstupy podle cenové i poptávkové výhodnosti (např. zařízení na více zdrojů energie). Flexibilita je možná ale pouze s kvalitním personálem a pružnou a funkční organizační strukturou firmy, která dokáže rychle reagovat na tržní podněty.

Z formálního hlediska jde o kombinaci americké prodejní (opuštění jednoho vstupu) a kupní (započítání využívání druhého vstupu) opce. Výpočet hodnoty opce záměny je poměrně složitý a využívají se pro něj pokročilé simulační programy. Expirační cenu u prodejní opce tvoří variabilní náklady ukončovaného vstupu a u kupní opce variabilní náklady nového vstupu. Spotová cena je u prodejní opce rovna současné hodnotě cash flow ukončovaného vstupu a u kupní opce se rovná současné hodnotě cash flow nového vstupu.

- **Opce zúžení** je opačná k opci rozšíření. V případě útlumu situace na trhu je možné dočasně omezit produkci. Jedná se o prodejní opci na úsporu nákladů za cenu budoucích obětovaných cash flow. Používá se jako doplněk opce rozšíření.
- **Opce přerušení** (option to interrupt) je takové právo, které dovoluje dočasně přerušit činnost, pokud by se trh nevyvíjel dle očekávání a následně obnovit činnost při zlepšení podmínek. Jedná se o kupní opci, jež dává právo na získání budoucích cash flow za cenu uhrazení nákladů výroby po dobu přerušení. Nejčastěji se používají v cyklických odvětvích při čekání na konjunkturu.
- **Opce ukončení** (option to exit) umožňuje předčasně ukončit projekt a rozprodat s ním související aktiva za danou cenu a tím minimalizovat ztráty. Rozhodovací podmínkou pro uplatnění opce je předpoklad, že cash flow projektu je pod realizační cenou opce. Jedná se o americkou prodejní opci s realizační cenou rovnou zůstatkové ceně aktiv, současnou cenou jsou obětované budoucí peněžní toky v současných cenách. Doba životnosti opce je doba, po kterou je možné ukončení uplatnit. Tento druh opce se používá hlavně u nových projektů či jejich zavádění na nové trhy. [4] [12] [10]

2.3 Srovnání metod hodnocení investic

V rámci druhé kapitoly byl popsán výběr z metod pro hodnocení investic. Jednotlivé metody ale nejsou univerzální a každá z nich má své výhody a nevýhody. V tabulce 2.3 jsou shrnuty všechny výše popsané metody dohromady a navzájem porovnány podle kritérií, které pomůžou rychleji se zorientovat, jaká metoda se hodí k hodnocení vybraného projektu.

Mezi kritéria pro porovnání metod patří nákladnost metody hodnocení investice vzhledem k velikosti plánované investice, vypovídající schopnost výstupů metody, časová náročnost metody, náročnost metody na přesnost vstupů a srovnatelnost výstupů metody.

Jednotlivé metody mají různou vypovídající hodnotu a tak se vyplatí využívat jejich kombinaci. Ani jedna z nich není univerzální, je tedy dobré vždy použít metody hodící se na daný problém. Pokud společnost nevyužívá ve svém projektu flexibilitu a její projekt je například zakázka na míru klientovi, jistota je tedy dost velká. Není nutné takový projekt hodnotit metodou reálných opcí. V takovém případě si společnost vystačí s klasickými metodami. I tak je vhodné použít alespoň dvě metody pro hodnocení projektu.

Druhá kapitola měla tedy nastínit, jaké metody existují, jaké jsou jejich základní vlastnosti, přínosy a že využití těchto metod vede k lepšímu rozhodování o potenciálu projektu.

Název(zkratka)	Hled. hodnota	Nákladnost metody	Vypovídající schopnost	Časová náročnost	Náročnost na přesnost vstupů	Srovnatelnost výstupů
Čistá současná hodnota (NPV)	MAX	NÍZKÁ Výpočet je jednoduchý.	STŘEDNÍ Nepopíše možnost nefinančních přínosů jako je například konkureční výhoda.	NÍZKÁ Závisí na přesnosti určení vstupů.	VYSOKÁ Přesné vyčíslení nákladové i výnosové strany, realistické určení diskontní sazby.	STŘEDNÍ Lze použít při srovnání zaměnitelných investic, stejné povahy a přibližně stejných rozsahů.
Index ziskovosti (PI)	MAX	NÍZKÁ Výpočet vychází z NPV.	STŘEDNÍ Vhodný při rozhodování mezi podobnými projekty.	NÍZKÁ	VYSOKÁ	STŘEDNÍ Používá se většinou jako doplněk NPV.
Vnitřní výnosové procento (IRR)	MAX	NÍZKÁ	STŘEDNÍ Dobře oceňuje finanční stránku investice, ale nefinanční přínosy nedokáže postihnout.	NÍZKÁ Stejně jako NPV.	VYSOKÁ Přesné určení nákladů i výnosů, ale není potřeba diskontní sazba.	VYSOKÁ Oproti NPV poskytuje relativní výsledek a tak lze srovnávat projekty různých rozsahů a velikostí.

Doba návratnosti(PP)	MIN	NÍZKÁ Výpočet není komplikovaný. Ztěžuje se při započítání diskontu.	NÍZKÁ Metoda upřednostňuje krátké a finančně nenáročné projekty. Navíc nepočítá s hotovostními toky, které přijdou po splacení investice.	NÍZKÁ Výpočet je velmi jednoduchý.	VYSOKÁ Náročnost na přesnost vstupů a určení diskontu je stejné jako u NPV.	STŘEDNÍ Srovnávat lze výstupy investic podobného rozsahu.
Reálné opce	MAX	VYSOKÁ Složitě na pochopení a stanovení volatility.	VYSOKÁ Uvažuje nejistotu, je schopná popsat i nefinanční přínosy.	VYSOKÁ Komplexní řešení po výpočetní stránce i rozebrání plánované investice.	VYSOKÁ	VYSOKÁ Dokáže porovnat přínosy investic různých velikostí, finanční i nefinanční povahy.

Cloud computing

Tato kapitola je určena k seznámení s cloud computingem a zamyšlení, zda lze a má smysl propojit cloud s metodou reálných opcí. Seznámení s cloudem je zde zpracováno formou výtahu z mé bakalářské práce [13] na téma „Specifika přechodu do cloudového prostředí“. Pokud si chce čtenář rozšířit znalosti o cloud computingu mimo rozsah této práce, mohu doporučit například knihu *Cloud Computing – praktický průvodce* [14]. Na toto téma lze nalézt spíše elektronické zdroje a to hlavně z důvodu dynamických změn v této oblasti IT.

Cloud computing patří v dnešní době mezi technologie se vzrůstající tendencí užívání a o to víc jsou zkoumány možnosti jeho využití. Zjednodušeně je cloud computing popisován jako poskytování hardwarových i softwarových prostředků pomocí sítě. Typický popis pro cloud je také: „služba dostupná odkudkoliv“. Proto je cloud znázorňován v podobě mraku (anglicky „cloud“). Mrak zde znázorňuje nepotřebnost informace odkud a jak je služba poskytována (viz obrázek 3.1).

Popisů a definic co je cloud computing je mnoho a ne vždy jsou si podobné.



Obrázek 3.1: Cloud computing

3. CLOUD COMPUTING

V rámci této diplomové práce jsem vycházela z definice Národního institutu standardů a technologie (NIST). „Cloud computing je model umožňující všudypřítomné, výhodné a na vyžádání síťové připojení ke sdíleným konfigurovatelným výpočetním zdrojům (např.: sítě, servery, datová úložiště, aplikace a služby), které lze rychle získat a odebírat s minimálním úsilím řízení nebo interakcí s dodavatelem. Tento cloudový model se skládá z pěti základních vlastností, tří servisních modelů a tří modelů nasazení.“ [15]

Základní vlastnosti cloud computingu podle NIST jsou:

- služby na vyžádání,
- sdílení zdrojů,
- vysokorychlostní přístup,
- elasticita a škálovatelnost,
- měřitelnost. [15]

Servisní model:

- Infrastruktura jako služba (IaaS) – IaaS představuje nejnižší úroveň cloud computingu. Jde o poskytování místa na serveru, síťových zařízení, paměti, cyklů procesorů, výpočetní kapacity a jiných IT prostředků.
- Platforma jako služba (PaaS) – PaaS umožňuje spotřebiteli vytvářet nové nebo provozovat stávající aplikace v cloudovém prostředí, a to s podporou programovacích jazyků a nástrojů nabízených poskytovatelem.
- Software jako služba (SaaS) – SaaS je nejvyšší úroveň cloudu. Jedná se o aplikace zprostředkované uživateli prostřednictvím libovolného klient-ského rozhraní a komunikačních sítí. Klient zpravidla nemá kontrolu nad technologickým zajištěním služby, tedy nad síťovými prostředky, servery, datovými úložišti, ani aplikací samotnou.

Model nasazení:

- Veřejný – výpočetní služby jsou nabízeny široké veřejnosti. Sdílí se výpočetní výkon, který je pronajímán komukoliv, kdo má zájem. Zákazník a poskytovatel služeb jsou z různých organizací.
- Privátní – zákazník a poskytovatel služeb pochází ze stejné organizace. Důvodem k vytvoření privátního cloudu je často potřeba neschovávat data jiné společnosti.
- Hybridní – jak název napovídá jde o hybrida, tedy kombinaci obou předešlých typů. Poskytovatel nabízí služby jak interním, tak externím zákazníkům.

3.1 Výhody a nevýhody

Jednoznačně určit co je v cloud computingu bráno za výhodu a co za nevýhodu je stejně těžké, jako najít pro cloud computing jedinou definici, která by ho naprosto a přesně popsala. Ne vždy to co je výhodou pro jednoho, je i výhodou pro druhého a naopak. [13]

Cloudu jsou připisovány nejčastěji následující výhody a nevýhody:

- Ekonomické výhody:
 - malé počáteční investice
 - konkurenční výhoda - peníze nevynaložené na infrastrukturu mohou investovat jinde
 - dynamická změna kapacity
 - neexistují opakované investice do infrastruktury
 - neexistují skryté výdaje
 - nepotřebnost zaměstnanců na údržbu
 - nižší cena než on-premise
- Ekonomické nevýhody:
 - pravidelné platby
 - malé či žádné úspory vzhledem k rozsahu služeb
 - vlastní infrastruktura může být dlouhodobě levnější
- Technické výhody:
 - dynamická změna kapacity
 - správa a údržba
 - upgrade zdarma
 - samotné SLA
 - vyšší bezpečnost, než kterou si může malá firma dovolit
- Technické nevýhody:
 - data mimo firemní infrastrukturu
 - data jsou stahována přes internet
 - závislost práce na připojení k internetu
 - volba konfigurace je limitována nabídkou
 - případná pomalejší reakční doba
 - odlišný právní řád poskytovatele a klienta

3.2 Využití cloud computingu pro metodu reálných opcí

Při porovnání cloudu a reálných opcí je vidět určitá podobnost jejich vlastností. Když znovu připomeneme základní vlastnosti opcí, patří mezi ně:

- flexibilita - právo, ne povinnost učinit určité rozhodnutí
- nejistota - atraktivita opce závisí na vývoji ceny podkladového aktiva
- nevratnost - po uskutečnění opčního práva se už zbylá časová hodnota opce ztrácí
- opční prémie - cena za pořízení opce
- americká opce - kdykoliv je možné ji uplatnit
- evropská opce - uplatnit ji lze pouze ve stanoveném termínu

Nyní k podobnosti s cloudem. Platbou za poskytnutí cloudových služeb si zákazník kupuje právo na odložení rozhodnutí, zda se mu vyplatí investovat do vlastní infrastruktury. Také to může být pojmuto jako právo na rozšíření, zákazník velice jednoduše cloudové zdroje rozšíří, tím se pokryje další vlastnost opcí a tou je flexibilita. Flexibilita cloudu také říká, že mohu jak navyšovat, tak snižovat (opce na omezení), nebo úplně cloud opustit (opce na ukončení, opuštění projektu). Pokud se rozhodnu ukončit využívání cloudových služeb, přijdu o peníze zaplacené za dobu poskytování, ale dál už nic neplatím a netratím. U opce je to tedy vlastnost nevratnosti a také ohraničení ztráty u kupní opce, částka kterou za cloud zaplatila je vlastně opční prémie. Všechny tyto možnosti využití cloudu může zákazník provádět kdykoli a tak je cloud podobný opci amerického typu, kterou je možné kdykoliv uplatnit. Samozřejmě je možné cloud pojmut i jako opci evropského typu, pokud si zákazník řekne, že v cloudu bude provoz pouze určitou dobu a po uplynutí roku se rozhodne, zda investuje do infrastruktury nebo není projekt životaschopný.

Z předešlého odstavce je patrná podobnost cloud computingu a reálných opcí. Jedná se však pouze o podobnost, nebo je možné brát cloud computing přímo jako reálnou opci? A pokud můžu brát cloud jako reálnou opci, jaký vliv má možnost hýbat s opční premií, platbou za cloud? Má v oblasti IT vůbec smysl opce evropského typu? Nejen na tyto otázky je zaměřená následující praktická část práce, která se zabývá konkrétními výpočty a scénáři.

Použití cloudu a reálných opcí na konkrétních scénářích

V následující části se seznámíme s analyzovaným reálným podnikem (pro potřeby diplomové práce označeným XY), předmětem jeho podnikání a ohodnocením produktu metodou reálných opcí. Na několika scénářích jsou ukázány možné způsoby vyhodnocení výsledků. Popsané principy, metody a úvahy v následujících částech lze také použít jako metodický rámec pro oceňování podnikatelských záměrů. Výpočty byly provedeny v programu MS Excel se standardním nastavením a všechny uvedené ceny jsou včetně DPH. Pro přepočet amerického dolaru byl použit kurz 24 Kč, aktuální k druhé polovině října 2015, kdy byly výpočty provedeny.

4.1 Proces ohodnocování reálných opcí

V teoretické části této diplomové práce bylo popsáno, jak získat všechny proměnné pro výpočet hodnoty reálné opce. Přínosem metody reálných opcí není pouze získání samotné hodnoty opce, ale celý proces ohodnocování. Podle článku p. Scholleové *Aplikace reálných opcí při oceňování podniku* se tento proces skládá ze 4 úrovní:

- organizační,
- strategické,
- ocenění reálných opcí,
- kontrolní.

Jedná se tedy o komplexní pohled na celý podnik, protože u start-upu se „podnik“ rovná „projekt“, tak se jedná v případě řešené firmy XY o hodnocení projektu. Organizační úroveň představuje sestavení týmu lidí, kteří hledají

všechny reálné opce obsažené v projektu. Tým by měl být různorodý, aby se pokryly všechny možnosti, ekonomické, technologické, pohled z vnitřku firmy i racionální pohled na trh. Úroveň strategická představuje sestavení strategie, cílů firmy a nalezení všech potencionálních opcí v projektu. V rámci této úrovně se nalezené opce v projektu zkoumají hlavně z pohledu jejich volatility, zda je vysoká či nízká. Také se řeší typ opce, zda se jedná o opci rozšíření, zúžení, odložení, ukončení atd. V momentě, kdy jsou nalezeny všechny opce projektu a jsou podrobeny kritickému pohledu, zda opravdu mají charakter reálné opce a má smysl takové opce budovat, začíná úroveň ocenění reálných opcí. V této fázi probíhá podrobná analýza vybraných opcí, určení jednotlivých parametrů pro výpočet jejich hodnoty, určení modelu ohodnocení a samotný výpočet. Poslední úrovní je úroveň kontrolní, v rámci které pobíhá citlivostní analýza na vstupní parametry reálné opce. *Citlivost hodnoty opce na parametr A říká, o kolik procent vzroste nebo poklesne hodnota při jednoprocenní změně parametru A a současné podmínce stability ostatních parametrů.* [16]

Kvůli omezenému rozsahu diplomové práce není zde prostor ukázat všechny úrovně metody reálných opcí. Další část práce je tedy zaměřena hlavně na úroveň ocenění. Rozepsány jsou zde možné způsoby vyhodnocení a možné postoje k problematice. Nejsou dále také rozebírány všechny opce obsažené v projektu, popisována a počítána je zde hlavně opce odložení/vyčkávání. Tato opce byla identifikována v rozhodování o uskutečnění investice do vlastního on-premise řešení. Společnost si není jistá zda se jim investice provedená na začátku podnikání vyplatí. Zvažují tedy odložení investice.

4.2 O společnosti

Společnost XY je mladým start-upem, snažícím se přijít na trh s novou webovou aplikací pro evidenci v zemědělství, kontrolou povinných restrikcí pro získání dotací a plánování aplikačních map pro využití potenciálu půdy a zvýšení výnosnosti. Je tu velká míra nejistoty, zda velmi konzervativní trh tuto aplikaci přijme. Na českém trhu je malá konkurence pro část řešení v podobě zastaralých desktopových tabulkových aplikací. Může se stát, že stávající dodavatelé zareagují na nástup konkurence na trh svým vývojem. Nicméně pokud se společnosti povede uspět má velký potenciál zisku a rozšíření této aplikace i do zahraničí. Kvůli chybějící historii podniku, téměř neexistující konkurenci a nejistotě budoucích výnosů je pro hodnocení výhodnosti produktu metoda reálných opcí vhodnou variantou. Kvůli velké míře nejistoty se také zvažuje, zda investovat velké peníze do vlastního HW, SW a údržby nebo využít cloudových služeb a to buď jen pro vývoj, nebo i poskytování aplikace.

4.2.1 Náročnost aplikace na infrastrukturu

Odhadnout budoucí náročnost aplikace, která ještě není vyvinutá a otestována není jednoduché. Vypracovala jsem tedy odhad založený na plánovaném

vývoji aplikace, konzultacích s odborníky ve společnosti XY a na jejich zkušenostech. Jako základní výpočetní vzorek, od kterého je zbytek odvozen, je počítáno s infrastrukturou pro 100 farem, 500 uživatelů a najednou v jednom okamžiku pracuje 50 uživatelů. Na každých dalších 100 farem je potřeba 0,8 násobek prostředků (technických i finančních) odvozených z těchto základních 100.

Návrh cloudové infrastruktury od společnosti Amazon, kterou si společnost XY vybrala, pro základních 100 farem (500/50 uživatelů):

- aplikační server typu m4.xlarge za 0,278 \$/hod
- db server typu r3.xlarge za 0,39 \$/hod + 0,02 \$/hod příplatek za EBS optimized (propustnější síťové propojení k pevným diskům)
- geoserver typu m3.xlarge za 0,293 \$/hod
- disková úložiště, každý 1GB stojí 0,11 \$/hod. Každá farma může spotřebovat přibližně 100–500MB na databázi, ale budou se ukládat i nějaké dokumenty (PDF), pak je třeba 1GB na každou farmu.
- poplatek za přenos dat po internetu, platí se za směr ze serveru k zákazníkovi, za každý 1GB je to 0,09 \$. Odhad velikosti datových přenosů je 50GB na každých 100 farem.
- zálohování databáze, přibližně čtyřnásobek velikosti DB, cena 1GB je 0,03 \$/měsíc. Díky tomuto způsobu zálohování je možné vrátit se do kteréhokoliv okamžiku v minulosti, a to až 3 měsíce zpětně.

4.2.2 Odhad budoucích cashflow

V případě start-upu není možné využít metodu odhadu budoucích cashflow na základě historických dat z jiných projektů. Proto v případě společnosti XY došlo k prozkoumání velikosti českého trhu, který je kvůli nutné lokalizaci aplikace nejjednodušší variantou. Následně podle možných lidských i technických kapacit byla vytvořena predikce možného obsazení trhu v horizontu pěti let.

Cílem společnosti XY je během pěti let získat jednu čtvrtinu českého trhu a mít vyvinuty všechny funkčnosti aplikace. V prvním roce je plánovaný vývoj první prodejné části aplikace, v rámci druhého roku začít získávat první zákazníky a stále vyvíjet nové funkcionality. V následujících letech pak bude probíhat rozšiřování klientské základny a dovyvíjení optimalizačních funkcí aplikace. Pokud se potvrdí zájem o aplikaci u českých zákazníků bude probíhat i úprava aplikace pro zahraničí.

Predikovaný počet zákazníků by měl během pěti let přinést společnosti XY přibližně 69 130 000 Kč. Výdaje spojené s provozními náklady jsou odhadovány na pět let v hodnotě přibližně 56 529 000 Kč a podle odhadů náročnosti aplikace na infrastrukturu je nutné pořídit rozšiřitelný HW v hodnotě

4. POUŽITÍ CLOUDU A REÁLNÝCH OPCÍ NA KONKRÉTNÍCH SCÉNÁŘÍCH

20 000 000 Kč pro on-premise řešení. Odhady výnosů a výdajů za jednotlivé roky jsou vidět na obrázku 4.1 Predikce budoucích cashflow. Podrobný výpočet je ukázán v příloze C Výpočty v programu Excel.

	1.ROK	2. ROK	3. ROK	4. ROK	5. ROK
INVESTICE	-20 000 000	0	0	0	0
PROV. VÝDAJE	-3 238 500	-8 167 800	-11 480 900	-15 449 900	-18 891 500
PŘÍJMY	443 500	7 265 585	7 935 982	19 112 120	34 372 560
CF	-2 795 000	-902 215	-3 544 918	3 662 220	15 481 060
PV	6 595 112				
NPV	-13 404 888				

Obrázek 4.1: Predikce budoucích cashflow.

Pokud by se společnost XY řídila při rozhodování pouze podle klasických metod hodnocení investice jako je NPV, tak tento projekt nemá šanci na přijetí. Nevýhodou přístupu NPV je počítání s celkovou investicí hned v prvním roce, kdy aplikace ještě není vyvinuta, a tak společnost nemá ještě žádné zákazníky. Nabízí se zde tedy využití metod reálných opcí, konkrétně opce vyčkávání/odložení. Společnost rozhodnutí o investici do vlastního HW odloží o dva roky, kdy se hlavní moduly aplikace vyvinou, produkt bude mít své první zákazníky a bude tak ověřen potenciál aplikace.

4.3 Scénáře využití reálných opcí

V následující podkapitole se nacházejí už jednotlivé scénáře, které mohou při výpočtu nastat. Následuje rozbor jak se postavit k jednotlivým řešením a konkrétním výpočtům reálných opcí. Všechny níže popsané situace jsou vztaženy k firmě XY, tedy start-upu. Většinu z nich lze ale použít i u starších a stálejších firem, které zvažují spuštění nového projektu.

4.3.1 Proč má smysl využít cloud computing

Jak již bylo dříve zmíněno, společnost XY zvažuje, zda investovat do vlastního on-premise řešení a nebo využít cloudových služeb. Společnost může využít cloud pouze pro vývoj nebo i pro poskytování služeb koncovému uživateli. Penězi na investici disponují, ale je těžké odhadnout budoucí úspěch. Predikce velikosti potřebného budoucího HW je pouze hrubým odhadem. Nutné je investovat do rozšiřitelného HW, který je dražší a hlavně se musí pořídít rovnou s kapacitou vypočítanou pro všechny zákazníky. Množství zákazníků a velikost HW vychází z podkapitoly 4.2.1 *Náročnost aplikace na infrastrukturu* a 4.2.2 *Odhad budoucích cashflow*. Pokud se predikce množství budoucích zákazníků nevyplní, aplikace nebude mít takový úspěch, nebo zájem přijde později, než

bylo plánováno, HW bude nevyužitý nebo se bude muset prodat a získat tak aspoň část investice zpět.

Nevýhodou on-premise řešení oproti cloud computingu je hlavně v nemožnosti snižovat kapacitu. Můžeme si pořídit rozšiřitelný HW a například navyšovat kapacitu postupně. Jde o rozšiřování, které není hned a je možné jen v nějaké kapacitě. Zpět to ale tak jednoduše nejde, pokud se aplikaci nedáří, je HW využit jen částečně, ale údržba je stále stejná jako při využití plné kapacity. Cloud computing naopak dokáže reagovat na aktuální situaci a pokud oproti očekávání extrémě roste zájem zákazníků nebo naopak došlo k úpadku. Vždy se dá rychle dané situaci přizpůsobit a neplatit za HW, který firma nevyužívá.

V situaci, ve které je tedy společnost XY, kdy budoucí úspěch je nejistý je velkou otázkou, zda investovat do vlastního HW a riskovat, že se nemusí využít a nebo projekt nebude mít vůbec úspěch. Další možností je pro vývoj a ověření zájmu využít cloudových služeb a pokud se aplikace osvědčí, investovat do vlastního on-premise řešení. V takové situaci se tedy jedná o opci odložení/vyčkávání, kdy rozhodnutí o provedení investice se odsune o dobu T . Po uplynutí doby T bude mít společnost XY více přesných vstupů. Bude ověřeno, zda aplikace má opravdu takový potenciál, který predikovali a bude jednodušší rozhodnout o smysluplnosti investice do vlastního HW.

Jak vypadá NPV projektu bylo ukázáno v sekci 4.2.2 *Odhad budoucích cashflow* a projekt by podle tohoto výsledku nebyl přijat. V následujícím příkladu je popsáno, jak výhodnost projektu vypadá, když se vypočte hodnota reálné opce vyčkávání.

4.3.2 Určení jednotlivých parametrů a výpočet opce vyčkávání

V případě společnosti XY se jedná o odvětví, které se dynamicky rozvíjí. Na místě je otázka, zda i při využití opce vyčkávání má smysl uvažovat o opci evropského typu. Čekat například 2 roky, kdy se aplikace bude vyvíjet a dostávat do povědomí lidí a až po uplynutí této doby udělat rozhodnutí, zda pořídit vlastní HW. Reálná opce evropského typu se dá uplatnit až v době splatnosti, po uplynutí času T . Opci amerického typu naopak lze uplatnit kdykoli během doby T . V tomto případě se zdá lepší využít spíše opci amerického typu. Pokud by úspěch aplikace byl například rychlejší, než se předpokládalo, nic nebrání tomu uplatnit opci o půl roku dříve. Doba životnosti opce je tedy 2 roky. Protože pro výpočet je použit binomický model, jsou jednotlivé roky rozděleny po čtvrtletích, počet období $n = 8$.

K určení volatility projektu existuje několik metod a jejich přehled byl zmíněn v teoretické části 2.2.2.1 *Nejistota (Volatilita)*. Jednou z nejvhodnějších metod je vycházet z historických dat. Ta ale společnost XY nemá, vycházela jsem proto z volatility určené pro jednotlivá odvětví. Například p. Scholleová ve své knize *Investiční controlling* [9] uvádí, že volatilita pro software je až

4. POUŽITÍ CLOUDU A REÁLNÝCH OPCÍ NA KONKRÉTNÍCH SCÉNÁŘÍCH

1,09 a spadá tak do oblasti s vysokou volatilitou společně s těžbou zlata, ropnými vrty, obecně internetovými technologiemi a hi-tech produkty. Pro oblast s vysokou volatilitou se obecně uvádí rozpětí 0,6 – 1 a v rámci intervalu se pohybují vlivem dalších faktorů, jako je např. konkurence na trhu. Pro projekt popisovaný v této diplomové práci jsem tedy zvolila spíše dolní hranici, volatilitu 0,6. Nižší hranici jsem zvolila z důvodu částečně existující konkurence.

Bezriziková úroková míra vychází z predikce národní banky pro bezrizikové finanční investice např. výnosové míry státních dluhopisů a má hodnotu 4 %. Pro výpočty DCF, NPV je počítáno s diskontní sazbou podniku 9 % a to kvůli vysoké nejistotě.

Poslední vstupní údaje, které je nutné určit, jsou spotová (S) a expirační cena (X). Expirační cena představuje hodnotu odložené investice a to 20 000 000 Kč. Spotová cena je odhad budoucích zisků, které může nápad v budoucnu přinést, tedy diskontovaný součet příjmů z 3. – 5. roku z obrázku 4.1 Predikce budoucích cashflow. Vstupní proměnné pro výpočet reálné opce vyčkávání jsou vidět v první polovině obrázku 4.2 a proměnné u , d , p a $1 - p$ jsou z nich dopočítány.

n	8
S	10 895 357
X	20 000 000
r	4%
σ^2	0,6
T	2
u	1,472995871
d	0,678888529
p	0,416775995
1-p	0,583224005

Obrázek 4.2: Vstupní proměnné pro výpočet reálné opce

Pro výpočet hodnoty opce vyčkávání je použit binomický model. Jeho velkou výhodou je možnost průběžného srovnávání reality s očekávanými scénáři vývoje trhu. Je možné tedy mnohem dříve provést rozhodnutí o investici nebo o ukončení vývoje a minimalizovat tak ztráty.

Výpočet pomocí binomického modelu je rozdělen do tří částí. V první části je pro všechna období n vypočten možný binární vývoj plánovaných zisků. Současná spotová cena může v každém úseku vzrůst o faktor u , nebo poklesnout o faktor d . Výpočet parametrů ukazují následující vzorce, které byly popsány v teoretické části této diplomové práce *Binomický model oceňování opcí*.

$$u = e^{\sigma \cdot \sqrt{\frac{T}{n}}}$$

Rozvoj S								
	1.ROK				2.ROK			
	1	2	3	4	1	2	3	4
							163 927 629	241 464 721
						111 288 587	111 288 587	
				51 291 756	75 552 545	75 552 545		
			34 821 385	34 821 385	51 291 756	34 821 385		51 291 756
		23 639 839	23 639 839	23 639 839	23 639 839	23 639 839		23 639 839
	16 048 815	16 048 815	16 048 815	16 048 815	16 048 815	16 048 815		16 048 815
10 895 357	10 895 357	10 895 357	10 895 357	10 895 357	10 895 357	10 895 357		10 895 357
	7 396 733	7 396 733	7 396 733	7 396 733	7 396 733	7 396 733		7 396 733
		5 021 557	5 021 557	5 021 557	5 021 557	5 021 557		5 021 557
			3 409 077	3 409 077	3 409 077	3 409 077		3 409 077
				2 314 384	2 314 384	2 314 384		2 314 384
					1 571 208	1 571 208		1 571 208
						1 066 675		1 066 675
							724 154	724 154
								491 620

Obrázek 4.3: Rozvoj spotové ceny S

$$d = e^{-\sigma \cdot \sqrt{\frac{T}{n}}}$$

Výsledný rozvoj spotové ceny je vidět na obrázku 4.3 a i tato první fáze může být pro společnost XY přínosná. Na obrázku 4.3 je vidět, kam může v danou chvíli očekávaný zisk poklesnout nebo růst. O specifikách spotové ceny a o různých způsobech, jak tuto hodnotu určit a uchopit, je více popsáno později v další podkapitole 4.3.3 *Jak určit realistické hodnoty pro výpočet*.

Druhá část výpočtu, na obrázku 4.4, ukazuje vnitřní hodnotu opce. Od jednotlivých spotových cen odečteme hodnotu plánované investice do vlastní infrastruktury. V případě, kdy investice je větší než spotová cena, vnitřní hodnota opce je nulová, protože takovou opci nemá smysl uplatňovat. Na obrázku 4.4 je vidět, že více než polovina vnitřních hodnot je nulová, což by mohlo odradit od investice. To je dáno velkou mírou rizika, která přináší větší možný zisk.

Posledním krokem ve výpočtu binomického modelu je výpočet samotné hodnoty opce. V našem případě se jedná o kupní opci amerického typu, opci odložení/vyčkávání. Pro výpočet se používají poslední dva parametry, a to pravděpodobnosti vzestupu p a poklesu $(1 - p)$ očekávaných zisků. Hodnoty pravděpodobností popisují následující vzorce, které byly popsány v teoretické části této diplomové práce *Binomický model oceňování opcí*.

$$p = \frac{(1 + r)^{T/n} - d}{u - d}$$

$$1 - p = \frac{(1 + r)^{T/n} - u}{d - u}$$

4. POUŽITÍ CLOUDU A REÁLNÝCH OPCÍ NA KONKRÉTNÍCH SCÉNÁŘÍCH

Vnitřní hodnota kupní opce								
	1.ROK				2.ROK			
	1	2	3	4	1	2	3	4
							143 927 629	221 464 721
						91 288 587		91 288 587
					55 552 545		55 552 545	
				31 291 756		31 291 756		31 291 756
			14 821 385		14 821 385		14 821 385	
		3 639 839		3 639 839		3 639 839		3 639 839
0	0		0		0		0	
	0		0		0		0	
		0		0		0		0
			0		0		0	
				0		0		0
					0		0	
						0		0
							0	
								0

Obrázek 4.4: Vnitřní hodnota kupní opce

Hodnota americké kupní opce								
	1.ROK				2.ROK			
	1	2	3	4	1	2	3	4
							144 122 774	221 464 721
						91 676 973		91 288 587
					56 132 287		55 747 690	
				33 073 898		31 680 143		31 291 756
			18 830 836		17 154 984		15 016 530	
		10 409 839		8 970 785		7 065 031		3 639 839
	5 611 718		4 568 006		3 273 858		1 502 196	
2 960 867		2 277 755		1 498 924		619 970		0
	1 116 574		679 607		255 868		0	
		305 650		105 599		0		0
			43 582		0		0	
				0		0		0
					0		0	
						0		0
							0	
								0
Náklady na cloud:	5 625 Kč	5 625 Kč	5 625 Kč	5 625 Kč	125 847 Kč	282 435 Kč	461 767 Kč	696 261 Kč

Obrázek 4.5: Hodnota americké kupní opce

Výpočet hodnoty reálné opce probíhá zprava doleva z hodnot na obrázku 4.4 podle vzorce:

$$C = \frac{p \cdot \max(u \cdot S - X, 0) + (1 - p) \cdot \max(d \cdot S - X, 0)}{(1 + r)^{\frac{T}{n}}}$$

Vždy tedy vezmeme hodnotu vzestupu, poklesu a pomocí pravděpodobností je sečteme a výslednou hodnotu diskontujeme. Vypočtenou hodnotu pak porovnáváme s vnitřní hodnotou opce (hodnota na obrázku 4.4) a pro další výpočet bereme tu vyšší. Tento výpočet opakujeme až do vrcholu modelu (zelené pole na obrázku 4.5), zde je už samotná hodnota reálné opce.

Hodnota opce vyčkávání byla vypočtena na 2 960 867 Kč. Podíváme-li se na hodnotu NPV investice, která by proběhla tradičně hned v prvním roce, vyšla -13 404 888 Kč. Hodnota opce nevyšla tedy jenom jako kladné číslo, ale rozdíl je přes 10 milionů korun. Takže na jednu stranu máme projekt, který vypadá podle klasických metod naprosto nepřijatelně a na stranu druhou nám metoda reálných opcí ukázala, že potenciál projektu tu přece jen je. O čem přesně ale hodnota opce vypovídá? Nelze jen přečíst číslo a říct ano, projekt může být životaschopný, je nutné zohlednit i ostatní souvislosti.

Hodnota opce představuje hodnotu práva na budoucí využití doby, kterou společnost věnovala do vývoje. Respektive za to, že odložíme rozhodnutí o investici na později vzniká potenciál získat právo, které má hodnotu necelé 3 miliony korun. To ale není úplně zadarmo. Za pořízení opce se platí opční prémie. V tomto případě opční premii představuje současná hodnota období vývoje, tedy první dva roky obsahující započítané i náklady na provoz cloudu. Současná hodnota tohoto období je -2 551 637 Kč. Když použijeme přímé porovnání, tak za cenu 2 551 637 Kč získávám právo, které má hodnotu 2 960 867 Kč. Rozdíl těchto částek je 409 230 Kč. Pokud se toto číslo vezme jako samostatný údaj, tak 400 tisíc není velká částka, ale pokud znovu připomeneme původní hodnotu NPV -13 404 888 Kč, tak je to velmi dobrý výsledek, který ukazuje na vysoký potenciál projektu. Pokud by společnost během dvou let neuznala projekt za životaschopný a opci nevyužila, společnost investovala pouze hodnotu opční premie a ne původních 20 milionů do on-premise řešení.

Na obrázku 4.5, kde je vidět hodnota opce, je důležité si všimnout, že i kdyby se první tři čtvrtletí produktu nedařilo tak, jak se predikovalo, pohybujeme se v dolní polovině obrázku, stále má opce nenulovou hodnotu. Takovou opci se vyplatí stále držet. Za tento stav může zvolená volatilita, díky které i při počátečním poklesu je stále naděje, že se vše obrátí k lepšímu a investice do vlastní infrastruktury bude mít ještě smysl.

Tím, že opční premii tvoří z části platba za cloud, může se tato částka v průběhu času ještě změnit podle reálně spotřebovaného výkonu. Změní se tak hodnota opční premie, respektive konečný rozdíl s hodnotou opce. Reálná opce je v tomto přístupu hodně rozdílná od opce finanční, kde se s cenou opční premie nebo hodnotou opce nedá během životnosti opce hýbat. Další možností, jak přistoupit k výsledku hodnoty opce, je i zamyšlení, zda nebyla nastavena příliš nízká cena za službu a zda by trh nepřijal vyšší cenu, která by vylepšila výslednou hodnotu opce.

4.3.3 Jak určit realistické hodnoty pro výpočet

Určit vstupy pro výpočet hodnoty reálné opce tak, aby odpovídaly co nejvíce budoucí realitě a nedošlo k podhodnocení či nadhodnocení opce je velmi důležité, ale také obtížné. Pokud se jedná o společnost, která je už usazená na trhu a má projektovou historii, je práce jednodušší a většina vstupů se dá přesněji odhadnout na základě historických hodnot. U start-upu bez historie, s minimální konkurencí a velkou mírou nejistoty budoucích výnosů je odhad složitější, ale relativní přesnosti se dá také dosáhnout. Některé z možných přístupů jsou popsány níže.

4.3.3.1 Určení hodnoty S – minimalizace zkreslení predikcí

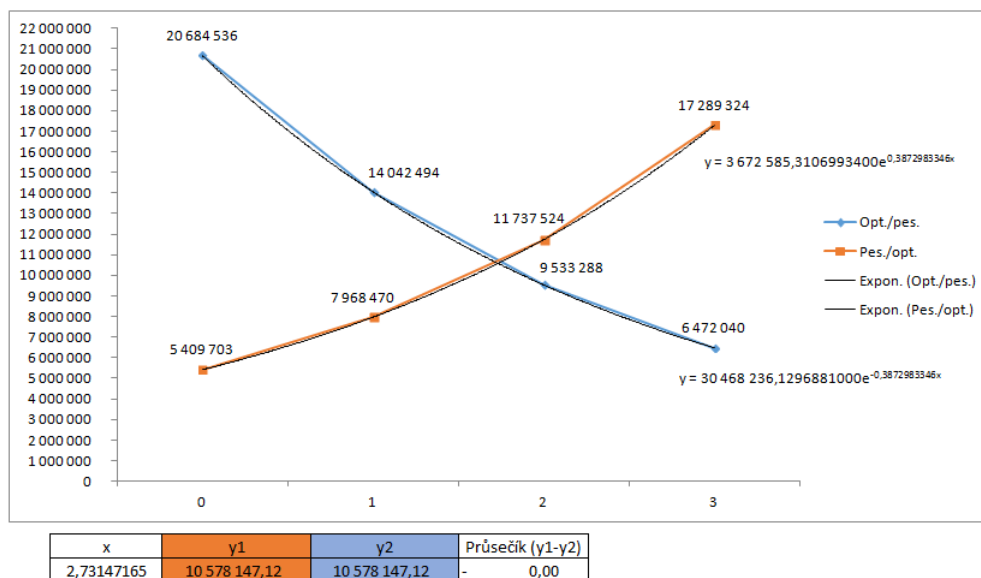
Riziko, které nese odhad spotové ceny, jak bylo výše zmíněno, je možné podhodnocení, respektive nadhodnocení této hodnoty a tím i celé opce. Ke zkreslení spotové ceny by mohlo dojít například, pokud odhady šancí jak velký trh dokáže společnost obsadit budou příliš optimistické či pesimistické. Jednou z možností, jak tomu předejít a určit co nejreálněji současnou cenu podkladového aktiva S , je právě využití optimistického a pesimistického pohledu na vývoj projektu. Tento způsob se nejlépe uplatňuje, pokud tým hodnotící opce je různorodý. Často se stává, že v týmu je osobnost vizionáře, který vidí už úspěch aplikace a pak člověk spíše skeptický, který se při odhadech rád drží při zemi. V tomto scénáři jsem tedy vědomě využila těchto vlastností. Vezmeme optimistický (vizionářský) a pesimistický (skeptický) pohled na CF projektu a pro obě varianty vytvoříme rozvoj S , tedy první krok výpočtu binomického modelu. Následně pak z optimistického rozvoje S je vybrán pesimistický vývoj, tedy spodní hrana výseče a pro pesimistický rozvoj S je vybrán optimistický vývoj situace (horní hrana výseče), následně průnikem těchto dvou pohledů je spotová cena, která by měla nejvíce odpovídat reálným očekáváním.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Opt./pes.	20 684 536	14 042 494	9 533 288	6 472 040	4 393 794	2 982 896	2 025 054	1 374 786	933 326
Pes./opt.	5 409 703	7 968 470	11 737 524	17 289 324	25 467 103	37 512 937	55 256 402	81 392 452	119 890 745

Obrázek 4.6: Optimisticky pesimistický a pesimisticky optimistický rozvoj S

Ukázka výpočtu průniku spotových cen pro opci vyčkávání projektu společnosti XY je ukázána na obrázcích 4.6 a 4.7. Na obrázku 4.6 jsou v tabulce hodnoty pro optimisticky pesimistický a pesimisticky optimistický rozvoj spotových cen. Výchozí spotové ceny jsou ve sloupci nula. Podrobný rozvoj ve formě binomického modelu je vidět v příloze C. V grafu jsou zobrazeny už pouze tři období rozvoje, která zachycují průnik. Samotný průnik byl vypočítán v programu MS Excel. Zadané hodnoty rozvoje byly převedeny pomocí spojnice trendu na exponenciální funkce, jejich zápis je vidět na obrázku 4.7.

Poté pomocí funkce Hledání řešení, která je umístěna v záložce Data, konkrétně Analýza hypotéz, byl vypočten samotný průsečík, který představuje hodnota 10 578 147 Kč. Spotová cena, která byla použita při výpočtu opce vyčkávání na straně 38 v části 4.2.2 *Určení jednotlivých parametrů a výpočet opce vyčkávání*, byla určena v hodnotě 10 895 357 Kč. Je vidět, že odhad společnosti XY je tedy velmi blízko vypočtenému průsečíku a opce vyčkávání by neměla být podhodnocena ani nadhodnocena.



Obrázek 4.7: Průnik optimistického a pesimistického očekávání

4.3.3.2 Určení hodnoty S – náklady na technologii a provozní náklady

V případě společnosti XY a vypočítané opce vyčkávání se jedná o porovnání dvou technologií: zakoupit vlastní HW a nebo využít služeb cloudových poskytovatelů. Nabízí se proto otázka, zda do výpočtu spotové ceny nezahrnout pouze náklady na technologii. Provozní náklady na obecný chod firmy (platy, nájem, elektřina, aj.) jsou pro obě varianty stejné. Na následujících řádcích jsou porovnány výpočty NPV a hodnot reálných opcí pro variantu s provozními náklady a bez.

4. POUŽITÍ CLOUDU A REÁLNÝCH OPCÍ NA KONKRÉTNÍCH SCÉNÁŘÍCH

	1.ROK	2.ROK	3.ROK	4.ROK	5.ROK
INVESTICE	-20 000 000	0	0	0	0
PROV. VÝDAJE	-3 238 500	-8 167 800	-11 480 900	-15 449 900	-18 891 500
PŘÍJMY	443 500	7 265 585	7 935 982	19 112 120	34 372 560
CF	-2 795 000	-902 215	-3 544 918	3 662 220	15 481 060
PV	6 595 112				
NPV	-13 404 888				

Obrázek 4.8: Výpočet NPV s provozními náklady

Na obrázcích 4.8 a 4.9 jsou napsány náklady a příjmy pro jednotlivé roky a to v prvním případě s provozními náklady a ve druhém bez těchto nákladů. NPV projektu s provozními náklady vyjde jako dříve -13 404 888 Kč. Pokud však náklady na provoz firmy nebudeme započítávat a necháme pouze náklady na technologii, investici do HW a náklady na údržbu HW jako je chlazení, správa, elektřina atd. pak NPV projektu vychází 5 513 320 Kč. Při porovnání těchto dvou hodnot je vidět, jak moc velkou část tvoří náklady na běžný provoz firmy. Pokud by se společnost měla rozhodovat pouze podle NPV a nevyužívat metodu reálných opcí, tyto náklady by nemohly být vynechány, protože výsledek by byl velmi zkreslený.

	1.ROK	2.ROK	3.ROK	4.ROK	5.ROK
INVESTICE	-20 000 000	0	0	0	0
Výdaje na provoz serveru	-1 200 000	-1 200 000	-1 200 000	-1 200 000	-1 200 000
PŘÍJMY	443 500	7 265 585	7 935 982	19 112 120	34 372 560
CF	-20 756 500	6 065 585	6 735 982	17 912 120	33 172 560
PV	25 513 320				
NPV	5 513 320				

Obrázek 4.9: Výpočet NPV bez provozních nákladů

Když se ale využije ke srovnání i metoda reálných opcí a bude srovnáváno NPV s provozními náklady s hodnotou opce s provozními náklady a naopak, tak by ke zkreslení výsledků dojít nemuselo. Výpočet hodnoty opce, kde jsou započítány i náklady na provoz firmy, je uveden v kapitole 4.3.2 *Určení jednotlivých parametrů a výpočet opce vyčkávání*. Pro výpočet opce bez započítání těchto nákladů budou všechny vstupní parametry stejné kromě spotové ceny.

Hodnota americké opce bez nákladů na provoz firmy byla vypočtena znovu pomocí binomického modelu. Výpočet je vidět na obrázcích 4.11, 4.12 a 4.13. Hodnota samotné opce vyšla 28 099 676 Kč, tato částka tedy představuje hodnotu myšlenky společnosti XY. Pokud od hodnoty opce odečteme opční prémii, tedy cenu za cloud za období prvních dvou let, 1 588 810 Kč, dostaneme částku 26 510 866 Kč.

4.3. Scénáře využití reálných opcí

n	8
S	43 335 222
X	20 000 000
r	4%
σ^2	0,6
T	2
u	1,472995871
d	0,678888529
p	0,416775995
1-p	0,583224005

Obrázek 4.10: Vstupní proměnné bez provozních nákladů

	1.ROK				2.ROK				
	1	2	3	4	1	2	3	4	
								960 402 452	↑ Růst u
							652 006 207	442 639 535	
						300 502 903	204 007 973	300 502 903	
			138 498 673		138 498 673		138 498 673	204 007 973	
		94 025 160		94 025 160		94 025 160		94 025 160	
	63 832 603		63 832 603		63 832 603		63 832 603		
43 335 222		43 335 222		43 335 222		43 335 222		43 335 222	
	29 419 785		29 419 785		29 419 785		29 419 785		
		19 972 755		19 972 755		19 972 755		19 972 755	↓ Pokles d
			13 559 274		13 559 274		13 559 274		
				9 205 236		9 205 236		9 205 236	
					6 249 329		6 249 329		
						4 242 598		4 242 598	
							2 880 251		
								1 955 369	

Obrázek 4.11: Rozvoj S bez provozních nákladů

	1.ROK				2.ROK			
	1	2	3	4	1	2	3	4
								940 402 452
							632 006 207	
						422 639 535		422 639 535
						280 502 903	280 502 903	
			184 007 973		184 007 973		184 007 973	184 007 973
		118 498 673		118 498 673		118 498 673		118 498 673
		74 025 160		74 025 160		74 025 160		74 025 160
	43 832 603		43 832 603		43 832 603		43 832 603	
23 335 222		23 335 222		23 335 222		23 335 222		23 335 222
	9 419 785		9 419 785		9 419 785		9 419 785	
		0		0		0		0
			0			0		0
				0		0		0
					0			0
						0		0
							0	0
								0

Obrázek 4.12: Vnitřní hodnota bez provozních nákladů

4. POUŽITÍ CLOUDU A REÁLNÝCH OPCÍ NA KONKRÉTNÍCH SCÉNÁŘÍCH

	1.ROK				2.ROK			
	1	2	3	4	1	2	3	4
							632 201 353	940 402 452
						423 027 921	280 698 048	422 639 535
				184 777 204	184 396 360			184 007 973
			119 457 294	74 797 422	119 078 415	74 413 547	118 693 818	74 025 160
	46 660 459	75 572 742	45 489 311		44 417 593		44 027 748	
28 099 676	15 310 746	26 787 853	13 876 233	25 314 057	12 090 209	23 732 696		23 335 222
		7 367 795		5 937 118		3 974 666		0
			2 841 295		1 640 382			0
				677 001				0
					0			0
						0		0
							0	0
								0
CLOUD:	5 625 Kč	5 625 Kč	5 625 Kč	5 625 Kč	125 847 Kč	282 435 Kč	461 767 Kč	696 261 Kč

Obrázek 4.13: Hodnota opce bez provozních nákladů

Když se podíváme zpět na hodnotu NPV bez nákladů na provoz firmy, dostaneme částku 5 513 320 Kč. Oproti hodnotě opce jde o rozdíl přibližně o 22,5 milionu Kč. Tento výsledek by pro společnost XY znamenal hodně velký potenciál produktu. Nicméně podívejme se zpět na výpočet NPV a opce i s náklady na provoz firmy, který byl proveden v kapitole 4.3.2 *Určení jednotlivých paramterů a výpočet opce vyčkávání*. Rozdíl mezi NPV a hodnotou opce zde byl vypočten na necelých 10,5 milionu korun.

Na začátku této části byla položena otázka, zda nevynechat ve výpočtu náklady na provoz firmy, které jsou pro investici uskutečněnou hned, ale i pro odložení stejné. Na výsledcích NPV a hodnot opcí je vidět, že dochází k velkým rozdílům výsledků. Podle mého názoru je možné tyto náklady z výpočtu vynechat, pokud má člověk, který výpočet provádí s metodou reálných opcí zkušenosti a ví, co z výsledků číst. Nicméně si myslím, že vynechání těchto nákladů může být spíš matoucí a může vést k nadhodnocení opce a vysokému optimismu.

4.3.3.3 Určení hodnoty S – počet uživatelů

Spotová cena S je současná hodnota CF projektu, rozšířené části projektu či likvidované části projektu, podle toho o jaký typ opce se jedná. Při vytváření predikcí, kolik zákazníků může aplikace získat vznikla otázka zda do spotové ceny započítávat všechny potencionální zákazníky za celou životnost projektu, které nám nápad může přinést a nebo počítat jen se zákazníky, které jsme schopni získat za sledované období T ?

Důležité je zdůraznit období životnosti projektu a životnosti opce. Pokud jsou tato dvě období shodná, tak opravdu do spotové ceny je nutné započítat všechny potencionální zákazníky, které může aplikace oslovit. Pokud ale životnost opce bude kratší, než je životnost samotného projektu, je podle mě spíše matoucí započítat úplně všechny zákazníky, protože ostatní vstupy jako

jsou náklady na provoz a vývoj, či volatilita jsou odvozovány pouze pro dobu životnosti opce a mohlo by tak dojít k nadhodnocení.

Pokud by společnost XY chtěla vyhodnotit cenu nápadu na svou aplikaci celkově a nejen v době plánovaných pěti let kvůli investici do on-premise řešení, tak by šlo spíše o opci složenou z více kupních opcí, kde předchozí opce vždy vstupuje do opce následující. Tato opce by byla použita například pro investici do dalšího vlastního HW, které by pokrylo další přibývající zákazníky. Nebo pro rozhodování pro vstup na zahraniční trh.

4.3.4 Zahrnutí změn v průběhu životnosti opce

4.3.4.1 Změna volatility

Reálná opce oproti opci finanční se může během doby své životnosti měnit. Například se může změnit hodnota opční prémie nebo se změní okolní podmínky a je vhodné opci přepočítat. U opční prémie se v případě společnosti XY jedná o proměnnou platbu za cloud computing. Hodnota prémie se bude měnit podle reálně využitých kapacit. U hodnoty opce může dojít během doby životnosti opce například ke změně volatility vstupem konkurence na trh. Na tuto situaci mohou být dva pohledy.

Prvním pohledem může být myšlenka, že vstup konkurence na trh je již v původní vysoké volatilitě zahrnut. Vysoká volatilita ukazuje na velkou míru nejistoty neboli kolísavost trhu. Možnost budoucích velkých zisků ale i ztrát. A protože obsahuje možnost i ztrát je možné říci, že v samotné volatilitě je již obsažena možnost vstupu konkurence na trh. Pak hodnotu opce není potřeba přepočítávat.

Druhý pohled na vstup konkurence je, že zapříčiní snížení volatility a je nutné hodnotu opce přepočítat, aby nebyla nadhodnocená. V tomto případě by bylo nutné určit zvou volatility s ohledem na změny na trhu a vytvořit i novou predikci budoucího cashflow. Výhodou je, že v daný moment může mít už společnost získané první zákazníky, má větší jistotu zda produkt jde správným směrem a lépe se budoucí cashflow bude odhadovat. Následně je pak nutné znovu vypočítat hodnotu opce, kdy doba životnosti je počítána od doby přepočtu a minulé zisky se do hodnoty nepromítnou.

4.3.4.2 Změna ceny produktu

Další způsob, kdy může dojít ke změně hodnoty opce během doby trvání, je například změna ceny produktu. O nastavení ceny za produkt je vhodné přemýšlet hned po vypočtení opce. Například v případě společnosti XY by bylo na místě uvažovat, zda nemají ceny za produkt nastavené příliš nízké, zda by trh nepřijal vyšší cenu. Navýšením ceny se zvýší predikované budoucí zisky a tak i spotová cena opce. Ke změně cenové politiky může dojít i během životnosti opce. Například si na základní ceně společnost ověří zájem trhu nebo za nižší cenu nabízí prototyp aplikace. Cena se může změnit i vlivem

4. POUŽITÍ CLOUDU A REÁLNÝCH OPCÍ NA KONKRÉTNÍCH SCÉNÁŘÍCH

konkurence. Pokud během doby trvání opce nastane důvod změnit cenovou politiku produktu měla by se přepočítat hodnota opce podle aktuálních čísel pro zbytek životnosti.

	2. ROK (2/4)	3. ROK	4. ROK	5. ROK
PROVOZNÍ VÝDAJE	-3 987 300	-11 480 900	-15 449 900	-18 891 500
VÝDAJE NA CLOUD	-1 158 028			
PŘÍJMY	3 935 400	8 674 700	21 684 200	40 221 500
CF	-1 209 928	-2 806 200	6 234 300	21 330 000
PV (2. ROK) = opční prémie	-1 110 026	PV (3. - 5. ROK)	19 143 464	

Obrázek 4.14: Cashflow po změně ceny za produkt

Pro společnost XY je na dalších řádcích nastíněn scénář pro změnu cenové politiky v průběhu životnosti opce. Po uplynutí roku a půl zjistila společnost XY, že cena požadovaná za aplikaci je příliš nízká vůči přidané hodnotě produktu. Proto se rozhodla tuto cenu zvýšit a přepočítat hodnotu opce vyčkávání pro zbývajících půl rok. Na obrázku 4.14 je vidět navýšené příjmy za jednotlivá období, opční prémii, která je tvořena diskontovaným cashflow zbývajících půl roku vývoje a vypočtenou spotovou cenu, diskontované cashflow třetího až pátého roku.

n	2
S	17 699 208
X	20 000 000
r	4%
σ^2	0,6
T	2
u	2,169716837
d	0,460889634
p	0,338893461
1-p	0,661106539

Obrázek 4.15: Parametry pro výpočet opce po změně ceny za produkt

Pro výpočet hodnoty opce se změnil počet období n na $n = 2$ a změnil se spotová cena $S = 17 699 208$, zbylé parametry zůstávají stejné. Shrnutí všech parametrů je vidět na obrázku 4.15. Samotný výpočet pomocí binomického modelu je vidět na obrázku 4.16.

Rozvoj S		
	2. ROK	
	3	4
		83 322 053
	38 402 270	
17 699 208		17 699 208
	8 157 382	
		3 759 653

Vnitřní hodnota kupní opce		
	2. ROK	
	3	4
		63 322 053
	18 402 270	
0		0
	0	
		0

Hodnota americké kupní opce		
	2. ROK	
	3	4
		63 322 053
	38 402 270	
17 699 208		0
	8 157 382	
		0

Obrázek 4.16: Výpočet opce po změně ceny za produkt

Vypočtená hodnota americké kupní opce vyčkávání je 17 699 208 Kč. Pokud odečteme od této hodnoty opční prémii, která čítá 1 110 026 Kč získáme rozdíl 16 589 182 Kč. V přímém porovnání tedy za jeden milion si společnost kupuje právo v hodnotě přibližně 17,5 Kč.

Pokud by společnost navýšila ceny produktu, za předpokladu, že je to pro trh akceptovatelná cena, je potenciál produktu mnohem větší. Když se podíváme projistotu na NPV pro investici do vlastního HW již v polovině druhého roku, vyjde tato hodnota 2 115 780 Kč. Tentokrát NPV již není záporné, ale stále by nemuselo být pro společnost ukazatelem dostatečného potencionálu. Oproti tomu hodnota opce odložení rozhodnutí o investici o půl roku je 17,5 milionu. Na tomto příkladu je vidět o kolik je i z hlediska NPV produkt zajímavější pokud už počítáme v letech, kdy společnost získala první zákazníky. Původní investice v prvním roce je pro start-up velmi nevýhodná z hlediska NPV, protože nejdříve je nutné investovat do vývoje a pak teprve sklízet výsledky své práce. Právě pro tento způsob přemýšlení se ukazuje vhodnost reálných opcí, protože dokáže započítat faktor času i nejistoty.

4.3.5 Vyhodnocení scénářů

Ve čtvrté kapitole byly ukázány různé scénáře a jejich výpočty, které se týkaly opce odložení společnosti XY. Byla zde nastíněna i důležitost využití více metod hodnocení dohromady. Kdyby v prvním scénáři, v kapitole 4.3.2, byla použita jen metoda opcí bez vztahení k výsledku NPV, hodnota opce by nebyla příliš zajímavá. Když se ale tato hodnota vyhodnotila vůči minusové hodnotě NPV, projevil velký rozdíl a ukázala se tak výhoda započítání nejistoty a flexibility. Je tedy vhodné začít od jednodušších metod na výpočet a při nepříznivých výsledcích přejít ke složitějším.

Jednotlivé scénáře měly ukázat možná úskalí či využití vlastností reálných opcí. Jako nevýhodu vidím citlivost opcí na přesnost a uchopení jednotlivých vstupů. Největší rozdíl je vidět ve scénáři u určení spotové ceny s nebo bez provozních nákladů. V tomto scénáři se nejvíce projevil rozdíl při různém přístupu k určení spotové ceny a mohlo by dojít k největšímu problému při čtení výsledných hodnot.

Využití metody reálných opcí pro hodnocení projektu společnost XY před touto diplomovou prací příliš neznala. Využití této metody na jejich projektu bylo tedy rozšířením jejich pohledu při tvorbě strategie a rozhodování o budoucnosti produktu. Díky rozebrání a nastínění jednotlivých scénářů došlo k podrobnému prozkoumání možností produktu a zamýšlení nad jednotlivými výsledky.

Metodický rámec

Poslední kapitola této diplomové práce je zaměřena na vytvoření metodického rámce na základě předešlých teoretických poznatků, zpočítaných příkladů a zpracování scénářů při rozhodování společnosti XY. Metodický rámec představuje stručný přehled, návod, vyplývající z celé diplomové práce. Měl by pomoci IT start-upům při ohodnocování jejich podnikatelského záměru.

V této kapitole jsou také shrnuta vybraná řešení scénářů z předešlé kapitoly, ke kterým se přikláním jako k vhodnějším pro učení se metody reálných opcí. Důraz je kladen na určení reálné spotové ceny a zahrnutí změn v průběhu životnosti opce.

5.1 Organizační fáze

Organizační fáze představuje sestavení týmu lidí, kteří budou vytvářet strategii podnikání a všechny následující analýzy. Tým by měl být různorodý, aby se pokryly všechny pohledy na situaci, ekonomické, technologické, strategické, marketingové aj. Může být vhodné pozvat i někoho mimo společnost pro nestranný pohled na problematiku.

5.2 Vytvoření strategie podnikání

Strategie podnikání byla podrobně popsána v kapitole 1.1.1. Jedná se o dokument, který shrnuje krátkodobé a dlouhodobé cíle podniku a popisuje, jak a pomocí čeho budou tyto cíle naplněny. Obsahuje také analýzu konkurence a plán, jak se k existující nebo budoucí konkurenci postavit.

5.3 Predikce cashflow

V rámci této fáze se vytváří odhad budoucích peněžních toků, které se od projektu očekávají. V případě start-upu bez historických dat je predikce cashflow

založena na zkušenostech týmu a posouzení, zda existuje na trhu podobný produkt. Pro vytvoření odhadu je možné využít například metodu shora dolů či zdola nahoru. V prvním případě se stanoví celková velikost trhu produktu a z ní se vytváří odhad, jak velkou část je produkt schopný získat a jaké prostředky na to potřebujeme. Druhá možnost pracuje naopak s dostupnou kapacitou a množstvím zákazníků, které je společnost schopna s touto kapacitou získat.

S predikcí cashflow respektive s následujícím určením hodnoty spotové ceny opce souvisel i jeden ze scénářů, kapitola 4.3.3.1 Určení hodnoty S - minimalizace zkreslení predikcí.

5.3.1 Minimalizace zkreslení predikcí

Pro minimalizaci zkreslení predikcí budoucích cashflow, tedy i spotové ceny, bylo ukázáno vědomé použití optimistického a pesimistického odhadu. Na tomto způsobu je důležité, že vědomě nadhodnocujeme a podhodnocujeme možnosti projektu, ale vždy v reálné míře.

K využití tohoto způsobu hledání spotové ceny je vhodné mít různorodý tým, který výpočet vytváří. Pokud bude v týmu vizionář, který vidí jasný budoucí úspěch projektu a pak někdo, kdo se řídí pouze racionálně čísly a jistotou, tak právě tento způsob by mohl být ideální pro reálný odhad budoucích cashflow.

Využití průniku různých pohledů se dá přirovnat i k metodě snižování optimismu pomocí faktoru pro odstranění optimismu. Jedná se o číslo v rozmezí 1 – 5. Čím větší číslo, tím větší optimismus a tímto číslem se predikce cashflow vydělí. Tento způsob využila například p. Dvořáková ve své diplomové práci. [12]

Využití průniku vidím jako přínosnější pro metodu opcí, protože společnost může vidět vliv větší či menší spotové ceny na výpočet. Vede ke komplexnějšímu zamýšlení nad možnostmi trhu a zda opravdu odhadované cashflow může být reálné. Pokud by šlo pouze o výpočet cashflow, bez metody reálných opcí, je jednodušší použít faktor pro odstranění optimismu.

5.4 Výpočet jednodušších klasických metod

Pokud má společnost vytvořenu predikci budoucích cashflow, může začít s hodnocením projektu. Vhodným postupem, je začít od metod výpočetně jednodušších. Může se ukázat výhodnost produktu už na nich a složitější výpočty by byly pouze ztrátou času. Vhodnými metodami mohou být například doba návratnosti a NPV.

Pokud výsledky klasických metod nevycházejí příznivě, nemusí to znamenat nevýhodnost projektu. Společnost, která se nenechá výsledky odradit může doplnit tyto výpočty například o metodu reálných opcí. Důležité je také zmínit, že narozdíl od klasických metod, které lze využít pro každý projekt, metodu reálných opcí lze použít pouze pokud projekt obsahuje alespoň jednu

reálnou opci. Výpočet hodnoty opce přinese jiný úhel pohledu, díky započítání flexibility a nejistoty, může tak chápání výhodnosti produktu změnit. Metodu reálných opcí bych tedy uvedla jako rozšíření k metodám klasickým, protože důležité je porovnání jednotlivých výsledků a diskuze nad nimi. Jednotlivé metody byly popsány v druhé kapitole Hodnocení investic a jejich použití, respektive NPV a reálných opcí, bylo ukázáno ve scénářích v kapitole čtvrté.

5.5 Hledání opcí v projektu

Většina projektů obsahuje několik druhů opcí. Mezi základní, které obsahují skoro všechny projekty, patří opce odložení, rozšíření, zúžení či opuštění. Jednotlivé typy opcí a jejich popis byl uveden v kapitole 2.2.2.4 Typy reálných opcí. Při hledání opcí v projektu, je nutné si ověřit, zda to, co je považováno za opci, má opravdu vlastnosti reálné opce. Mezi hlavní vlastnosti patří flexibilita, nejistota a nevratnost. Tedy vznik práva, nikoli povinnosti učinit určité rozhodnutí (flexibilita), obchodní atraktivita využití opce závisí na vývoji ceny podkladového aktiva (nejistota) a po uskutečnění opčního práva (uplatnění či neuplatnění) se zbylá časová hodnota opce ztrácí (nevratnost). Musí také existovat tzv. opční prémie neboli cena, kterou zaplatíme za právo uplatnit, respektive neuplatnit opci. V popsáných scénářích byla opční premií platba za cloud. Pokud by se neuskutečnila investice do on-premise řešení, opce by se neuplatnila. Částka zaplacená za cloud do doby rozhodnutí je nevratná.

Dalším důležitým hlediskem při hledání opcí v projektu je kontrola, zda nalezená opce není součástí opce složené, tedy opce obsahující více na sobě závislých opcí. V takovém případě se výstup jedné opce stává vstupní spotovou cenou opce druhé. Pokud by opce byla součástí složené opce, není vhodné počítat její hodnotu samostatně. Mohlo by dojít ke zkreslení výsledku a to z důvodu, že spotová cena by byla určena společností a ne výsledkem předcházející opce. Takto vypočítaná opce by mohla být nadhodnocená respektive podhodnocená.

5.6 Vstupní parametry pro výpočet

Pro výpočet hodnoty opce je potřeba určit několik vstupních parametrů a z nich pak další vypočítat. Určit je nutné hodnotu spotové ceny S , realizační ceny X , diskontní faktor r , dobu životnosti opce T a volatilitu σ . Pokud používáme pro výpočet hodnoty opce binomický model, ještě se určuje počet období n .

5.6.1 Volatilita

Mezi nejtěžší parametry z hlediska správného určení hodnoty patří volatilita a spotová cena. Různé metody pro určení volatility byly zmíněny v teoretické části. V praktické byla využita metoda vycházející z volatility určené pro jed-

notlivá odvětví. Při rozhodování o hodnotě volatility byla zhodnocena i situace na trhu v podobě konkurence, která má na hodnotu vliv. Tato metoda byla zvolena, protože popisovaná společnost je start-upem bez historických dat.

Volatilita se dělí do čtyř základních intervalů. Trh s nízkou (0 – 0,2), střední (0,2 – 0,3), vyšší (0,3 – 0,6) a vysokou (0,6 – 1) volatilitou. Nízká volatilita představuje stálý, usazený trh, kde nedochází k radikálním změnám. Vysoká naopak představuje rychle se měnící trh a možnost velkého úspěchu i neúspěchu. Střední a vyšší volatilita se nacházejí vlastnostmi v rozmezí krajních dvou.

5.6.2 Započítání všech nákladů do hodnoty S

Ve scénáři pro zvážení započtení všech nákladů do spotové ceny nebo pouze nákladů na technologii, byly ukázány výpočty pro obě varianty. Jak již bylo shrnuto přímo u výpočtů, vynechat náklady na provoz firmy pro porovnání technologií je možné, ale je nutná mnohem větší obezřetnost při čtení a prezentování výsledků. Právě z toho důvodu si myslím, že je vhodnější započítat všechny náklady spojené s produktem. Náklady na provoz firmy je nutné pokrýt z peněz získaných z projektu. Je vhodné rovnou s náklady na provoz firmy počítat a vědět, jaký vliv mají na výslednou hodnotu. Díky započítání úplně všech nákladů spojených s projektem je možné i lépe spekulovat nad cenou produktu.

5.6.3 Počet uživatelů zahrnutý v hodnotě S

Dalším scénářem na určení spotové ceny bylo zahrnutí počtu uživatelů. Respektive zda zahrnout všechny uživatele, které může produkt přinést a nebo započítat pouze uživatele získané za dobu životnosti opce.

Pokud se životnost opce neshoduje s dobou životnosti projektu, měly by se podle mého názoru započítat do spotové ceny pouze uživatelé, které je produkt schopný oslovit za životnost opce. V opačném případě dochází k nadhodnocení opce, protože investice do on-premise řešení společnosti XY není počítána na životnost celého projektu, ale jen na část.

5.6.4 Doba životnosti opce

Doba životnosti opce představuje čas, po který je možné opci uplatnit. Čím je doba do vypršení opce delší, tím je vyšší pravděpodobnost, že nastanou změny na trhu. Pokud jsou tyto změny negativní, nemusí být opce uplatněna. Doba životnosti opce se může a nemusí shodovat s délkou životnosti projektu, to je pak nutné zohlednit i u spotové ceny.

5.6.5 Expirační ceny X

Expirační cena představuje cenu za prodej/koupi reálného podkladového aktiva, tedy investiční výdaj. V případě společnosti XY představovala expirační

cenu hodnota odložené investice do on-premise řešení.

5.7 Výpočet hodnoty opce

Pro výpočet je možné použít binomický nebo Black-Scholesův model podle typu reálné opce. Výpočet obou modelů byl popsán v teoretické části v kapitole 2.2.1.2 Metody oceňování opcí. V praktických scénářích byl pro výpočet hodnoty opce použit model binomický. Model binomický je vhodný jak pro evropský, tak i americký typ opce. Black-Scholesův je možné použít pouze pro opce evropského typu. Binomický model je z mého pohledu vhodnější díky možnosti sledování vývoje během životnosti opce.

5.8 Kontrolní fáze

Kontrolní fáze se zabývá sledováním vývoje během životnosti reálné opce a vyhodnocováním zda má smysl opci držet, nebo ji opustit. Pokud se k výpočtu hodnoty opce použije binomický model, je možné porovnávat vypočtený vývoj hodnot vůči realitě a lépe tak reagovat na změny. V případě, že se projektu nedaří a hodnoty odpovídají klesající části výpočtu a zároveň opce má stále nenulovou hodnotu, vyplatí se opci držet. Situace se stále může změnit k lepšímu. Různé vývoje opce jsou naznačeny na obrázku 5.1.

Hodnota americké kupní opce								
	1.ROK				2.ROK			
	1	2	3	4	1	2	3	4
								221 464 721
							144 122 774	
						91 676 973		91 288 587
					56 132 287		55 747 690	
				33 073 898		31 680 143		31 291 756
			18 830 836		17 154 984		15 016 530	
		10 409 839		8 970 785		7 065 031		3 639 839
	5 611 718		4 568 006		3 273 858		1 502 196	
2 960 867		2 277 755		1 498 924		619 970		0
	1 116 574		679 607		255 868		0	0
		305 650		105 599		0	0	0
			43 582		0	0	0	0
				0	0	0	0	0
					0	0	0	0
						0	0	0
							0	0
								0

Projektu se daří, opce je v penězích

Projektu se tolik nedaří, ale může se to změnit k lepšímu

Opuštění projektu, nulová hodnota opce

Obrázek 5.1: Možné vývoje opce.

K poklesu hodnoty může dojít také například později v průběhu životnosti opce. V počátečních obdobích se produktu daří, a tak se pohybujeme v horní části výpočtu. Pak dojde k dočasnému propadu zájmu, vstup konkurence na trh, dočasný (sezónní) nezájem, důvody mohou být různé. Společnost se může

zorientovat na současném, vypočteném modelu a určit si, kde se v daném momentě nachází a porovnat, zda se mu opce vyplatí stále držet. Opce má nenulovou hodnotu. Nebo je možné na základě nové analýzy současné situace vypočítat novou hodnotu opce.

Důležité je zmínit, že pokles hodnoty opce, pokud má stále nenulovou hodnotu neznamená, že projekt se neuchytil a je nutné opustit podnikání. Nižší počet zákazníků znamená i nižší platbu za cloud (opční prémii) a stále tak mohou být pokryty náklady na provoz. Je tedy nutné porovnat klesající hodnotu opce i s ostatními okolními faktory. V případě společnosti XY se jednalo o opci odložení investice. Pokud bude tedy hodnota opce klesat, investice se prozatím neuskuteční, ale aplikace může být provozována v cloudu s menšími náklady. Naopak když se budeme pohybovat v horní části obrázku 5.1, aplikaci se bude dařit. Může nastat situace, kdy už během životnosti opce se vyplatí opci uplatnit, platba za cloud by zbytečně prodražovala provoz a investice se uskuteční.

5.8.1 Změna volatility

Jednotlivé způsoby, jak se zachovat při změně volatility, byly popsány v kapitole 4.3.4.1. Jednou variantou je změnu během životnosti opce neřešit, protože samotná změna je obsažena ve vysoké volatilitě start-upu na začátku výpočtu. Druhou verzí je při změně hodnotu opce přepočítat s novou volatilitou, novou predikcí budoucích cashflow a i s novou dobou životnosti opce zkrácenou o již uběhlé období.

Mezi těmito variantami bych se rozhodovala až podle situace a velikosti změny na trhu. Pokud se prostředí výrazně změní, vstoupí na trh konkurence a úroveň jejich produktu ovlivní naše postavení na trhu, je myslím vhodné opci přepočítat. Pokud změna bude relativně malá, nemyslím si, že přepoččet by měl až tak přidanou hodnotu. Je výhodnější nechat hodnotu se starou volatilitou. Výpočet opcí je relativně náročný proces, a proto není nutné pro každou změnu trhu přepoččet provádět. I právě proto metoda reálných opcí vznikla, aby zahrnula nejistotu trhu a flexibilitu.

5.8.2 Změna ceny produktu

Změna ceny produktu je změnou, která stojí za přepoččet hodnoty opce. V případě společnosti XY šlo pouze o navýšení ceny, protože po vyzkoušení demo verze na trhu zjistila, že cena za produkt byla nastavena zbytečně nízko. V tento moment se tedy přepočítá spotová cena pouze o cenu za zákazníka. Sníží se doba životnosti opce, zvaží se, zda se nesníží volatilita a dojde k přepočtu. Pokud by si ale společnost nebyla jistá, zda za vyšší cenu produkt přijme stejný počet zákazníků, bylo by nutné znovu odhadovat budoucí cashflow s ohledem na nový počet zákazníků.

5.9 Uplatnění opce

S kontrolní fází úzce souvisí fáze uplatnění opce. Díky sledování vývoje během životnosti opce je možné postupně vyhodnocovat, zda má smysl opci již uplatnit, dále držet a nebo opustit. K rozhodnutí o využití/nevyužití opce dojde, u typu americké opce, nejpozději po uplynutí doby životnosti opce T . Nejpozději po uplynutí doby T dojde k rozhodnutí například zda odloženou investici společnost uskuteční nebo bude provozovat aplikaci dále v cloudu.

5.10 Shrnutí metodického rámce

Cílem této kapitoly bylo vytvořit metodický rámec, jak postupovat při hodnocení projektu start-upu. Pomocí rámce bylo ukázáno jak nad problematikou reálných opcí přemýšlet a to hlavně pro začátečníky v tomto oboru. Využila jsem jak teoretické znalosti z diplomové práce, tak hlavně praktickou část scénářů. V praktické části diplomové práce bylo ukázáno více přístupů k výpočtům reálných opcí. U hodnocení výsledných hodnot je nutné vždy zohlednit veškeré souvislosti. V metodickém rámci jsem shrnula metodiku, která mi při výpočtech reálných opcí pro společnost XY byla bližší a dávala mi v jejich situaci smysl. Snažila jsem se k sestavení metodického rámce přistupovat s tím, aby byl použitelný a lehce čitelný i pro ty, kteří s reálnými opcemi teprve začínají. Myslím si, že jednodušské scénáře a způsoby jejich použití budou přínosné i k zamyslení pro zkušenější v tomto oboru.

Závěr

Cílem této práce bylo vytvoření metodického rámce, který umožní IT start-upům ocenit různé scénáře vývoje jejich podnikání metodou reálných opcí. Součástí metodického rámce bylo využití cloudových technologií pro minimalizaci nákladů a rizik. Samotný metodický rámec vychází z vybraných scénářů reálné společnosti XY. Všechny cíle stanovené na začátku diplomové práce byly postupně v jejích částech splněny.

Nejdříve byla zpracována teoretická část, zahrnující definování IT start-upu, teorii finančních a reálných opcí a stručnou definici cloud computingu. Následovala pak část praktická, kde na základě získaných poznatků v první části byly vyhodnoceny různé scénáře pro ohodnocení projektu reálné společnosti XY. Z těchto scénářů následně pak vznikl již zmiňovaný metodický rámec.

V první části práce je nejdříve definován pojem start-up a rozebrána problematika jeho založení. Následují kapitoly popisující jak klasické metody hodnocení projektu, tak metodu reálných opcí. Pro lepší pochopení reálných opcí jsou zde zmíněny i opce finanční. V kapitolách o opcích byl podrobněji probrán princip a použití opcí, jednotlivé výpočetní modely a jejich parametry. Definovány byly i jednotlivé typy opcí a způsoby určení jednotlivých parametrů, jako například volatilita.

Druhá část práce byla zaměřena na popis společnosti na které byly získané vědomosti z předešlých kapitol demonstrovány. Pro různé scénáře, které tato společnost řešila při hodnocení svého produktu, byly rozebrány různé přístupy k problematice a výstupy pro hodnocení výhodnosti projektu. Na základě rozebrání jednotlivých scénářů a možností jak jednotlivé problémy řešit vznikl metodický rámec. Tento rámec by měl pomoci start-upům při oceňování jejich produktů. Snažila jsem se k sestavení metodického rámce přistupovat s tím, aby byl použitelný a lehce čitelný i pro ty, kteří s reálnými opcemi teprve začínají. Myslím si, že jednotlivé scénáře a způsoby jejich použití budou přínosné i k zamyšlení pro zkušenější v tomto oboru.

Práce byla pro mě velkým přínosem. Než jsem začala psát tuto práci, me-

todu reálných opcí jsem neznala a myslím si, že je to téma, které mohu do budoucna prakticky využít. Zpracování této diplomové práce mě hlavně utvrdilo v tom, že i projekt, který se podle výsledků tradičního hodnocení zdá být nevýhodný, může mít svůj potenciál a stačí změnit způsob pohledu na projekt. Napsání této práce bylo pro mě velmi časově náročné z hlediska pročtení velkého množství podkladů k pochopení teorie opcí. Na samotném aplikování teoretických poznatků bylo nejtěžší naučit se přistupovat k problému mnohem komplexněji, než při využívání klasických metod hodnocení.

Literatura

- [1] Robehmed, N.: What is a startup? *Forbes*, December 2013. Dostupné z: <http://www.forbes.com/sites/natalierobehmed/2013/12/16/what-is-a-startup/>
- [2] Kawasaki, G.: *Umění rozjezdu*. Praha: PRAGMA, 2010.
- [3] Bostonská matice. Dostupné z: http://www.byznysslovicka.com/ekonomika_management/bostonska-matice
- [4] Scholleová, H.: *Hodnota flexibility*. Praha: C. H. Beck, 2007.
- [5] Holík, P.: *Reálné opce*. Diplomová práce, Masarykova univerzita, 2013. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/364467/esf_m/Realne_opce_Diplomova_prace_verejna_cast.pdf
- [6] Starý, O.: *Reálné opce*. Praha: A plus, 2003.
- [7] Jílek, J.: *Finanční a komoditní deriváty*. Praha: Grada, 2002.
- [8] Ambrož, L.: *Oceňování opcí*. Praha: C. H. Beck, 2001.
- [9] Scholleová, H.: *Investiční controlling*. Praha: Grada Publishing, 2009.
- [10] Oceláková, P.: *Možnosti prohloubení teorie a praxe investičního rozhodování s důrazem na reálné opce*. Dizertační práce, Vysoká škola ekonomická v Praze, 2013. Dostupné z: https://www.vse.cz/vskp/39279_moznosti_prohloubeni_teorie_a_C2%A0praxe_investicniho_rozhodovani_s_C2%A0durazem_na_realne_opce
- [11] Náplava, P.: Cloud computing a reálné opce jako akcelerátor začínajících IT technologických firem. *Acta Informatica Pragensia*, 2014, doi:10.18267/j.aip.53. Dostupné z: <http://aip.vse.cz/index.php/aip/article/view/75#.VnhFQE-KK0E>

- [12] Dvořáková, V.: *Využití reálných opcí při poskytování IT služeb*. Diplomová práce, ČVUT, 2014. Dostupné z: <https://dip.felk.cvut.cz/browse/details.php?f=F3&d=K13116&y=2014&a=dvorave1&t=dipl>
- [13] Nosková, V.: *Specifika přechodu do cloudového prostředí*. Bakalářská práce, ČVUT, 2013.
- [14] Velte, R. E. T. J.; Velte, A. T.: *Cloud computing – praktický průvodce*. Brno: Computer press, 2011.
- [15] Mell, P.; Grance, T.: The NIST definition of cloud computing. 2011. Dostupné z: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf/>
- [16] Scholleová, H.: Aplikace reálných opcí při oceňování podniku. *Ekonomika a management*, ročník 2, č. 1, 2008: s. 64–77. Dostupné z: <http://www.ekonomikaamanagement.cz/cz/clanek-aplikace-realnych-opci-pri-ocenovani-podniku.html>
- [17] Copeland, T. E.; Antikarov, V.; Copeland, T. E.: *Real options: a practitioner's guide*. Texere New York, 2001.
- [18] Kramná, E.: *Reálně opční přístup při oceňování podniku*. Dizertační práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2014. Dostupné z: https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/30832/kramn%C3%A1_2009_dp.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [19] Guthrie, G. A.: *Real Options in Theory and Practice*. Oxford University Press, 2009.
- [20] Viktorík, T.; Stehlík, A.; aj.: Reálné opce jako podpora investičního manažerského rozhodování. *E+ M, Ekonomie a management*, 2008. Dostupné z: http://www.ekonomie-management.cz/download/1331826662_c6ea/09_viktorik.pdf

Seznam použitých zkratk

DB Databáze

HW Hardware

IaaS Infrastructure as a Services

IRR Vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return)

NPV Čistá současná hodnota (Net Present Value)

PaaS Platform as a Services

PI Index ziskovosti (Profitability Index)

PP Doba návratnosti (Payback Period)

ROI Návratnost investice (Return of Investment)

SaaS Software as a Services

SW Software

Obsah přiloženého CD

	readme.txt.....	stručný popis obsahu CD
	src	
	thesis	zdrojová forma práce ve formátu \LaTeX
	text	text práce
	thesis.pdf	text práce ve formátu PDF
	thesis.ps	text práce ve formátu PS
	excel	
	DP.xlsx	výpočty v programu MS Excel

Výpočty v programu MS Excel

V příloze C se nacházejí všechny výpočty v programu MS Excel, které nebyly ukázány v textu diplomové práce. Jedná se o příjmy z aplikace, provozní náklady společnosti XY, náklady na cloud computing, které jsou rozepsány po jednotlivých měsících a letech. Dále jsou zde ukázány některé výpočty reálných opcí, či přepočty nákladů pro jednotlivé scénáře.

C. VÝPOČTY V PROGRAMU MS EXCEL

MĚSÍCE	1. ROK											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VÝDAJE NA TECHNOLOGII												
Cloud:												
Aplikační server	-536	-536	-536	-536	-536	-536	-536	-536	-536	-536	-536	-536
Geoserver	-536	-536	-536	-536	-536	-536	-536	-536	-536	-536	-536	-536
DB server	-804	-804	-804	-804	-804	-804	-804	-804	-804	-804	-804	-804
CELKOVÉ VÝDAJE	-1 875	-1 875	-1 875	-1 875	-1 875	-1 875	-1 875	-1 875	-1 875	-1 875	-1 875	-1 875
Počet farem celkem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
PŘÍJMY												
Zem. družstvo new	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	440 000	0
Zem. družstvo licence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 500
CELKOVÉ PŘÍJMY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	440 000	3 500

Obrázek C.1: Příjmy z aplikace a náklady na cloud 1. rok

MĚSÍCE	2.ROK											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VÝDAJE NA TECHNOLOGII												
Cloud:												
Aplikační server	-536	-1 002	-2 143	-2 074	-2 143	-2 074	-2 143	-2 143	-2 074	-4 964	-4 804	-4 964
Geoserver	-536	-1 002	-2 143	-2 074	-2 143	-2 074	-2 143	-2 143	-2 074	-5 232	-5 063	-5 232
DB server	-804	-752	-1 518	-1 469	-1 518	-1 469	-1 518	-1 518	-1 469	-7 321	-7 085	-7 321
Disková úložiště	-29 462	-36 749	-49 104	-68 429	-90 351	-106 445	-129 635	-149 276	-165 370	-194 452	-212 890	-235 699
Přenos dat	-11	-22	-22	-22	-22	-43	-43	-43	-43	-324	-324	-324
Zálohování DB	-11	-11	-22	-22	-22	-45	-45	-45	-45	-88	-88	-88
CELKOVÉ VÝDAJE	-31 359	-39 537	-54 950	-74 088	-96 198	-112 149	-135 526	-155 167	-171 074	-212 380	-230 253	-253 628
Počet farem celkem	15	20	25	36	46	56	66	76	87	99	112	120
PŘÍJMY												
Small	0	0	0	0	0	0	0	0	0	750	1 500	3 000
Mid	0	0	0	7 332	14 664	21 996	29 328	36 660	45 825	54 990	64 155	82 485
Large	0	0	0	6 000	9 000	12 000	15 000	18 000	21 000	24 000	27 000	30 000
Zem. družstvo new	440 000	440 000	440 000	440 000	440 000	440 000	440 000	440 000	440 000	440 000	528 000	0
Zem. družstvo licence	7 000	10 500	14 000	17 500	21 000	24 500	28 000	31 500	35 000	38 500	42 700	42 700
Helpdesk, konzultace,	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	200 000	200 000	200 000
CELKOVÉ PŘÍJMY	547 000	550 500	554 000	570 832	584 664	598 496	612 328	626 160	641 825	758 240	863 355	358 185

Obrázek C.2: Příjmy z aplikace a náklady na cloud 2. rok

C. VÝPOČTY V PROGRAMU MS EXCEL

MĚSÍCE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VÝDAJE NA TECHNOLOGII												
Cloud:												
Aplikační server	-4 964	-4 484	-4 964	-4 804	-4 964	-8 647	-8 935	-8 935	-8 647	-12 906	-12 490	-12 906
Geoserver	-5 232	-4 726	-5 232	-5 063	-5 232	-5 063	-9 417	-9 417	-9 249	-13 603	-13 434	-13 603
DB server	-7 321	-6 612	-7 321	-7 085	-7 321	-12 942	-13 178	-13 178	-12 942	-19 035	-18 798	-19 035
Disková úložiště	-255 341	-248 371	-294 624	-304 128	-337 836	-380 160	-445 864	-500 861	-536 026	-608 890	-604 454	-716 918
Přenos dat	-324	-324	-324	-324	-324	-648	-648	-648	-648	-972	-972	-972
Zálohování DB	-88	-88	-88	-88	-88	-158	-158	-158	-158	-228	-228	-228
CELKOVÉ VÝDAJE	-273 269	-264 605	-312 553	-321 492	-355 764	-407 618	-478 201	-533 197	-567 669	-655 634	-650 378	-763 663
Počet farem celkem	130	140	150	160	172	200	227	255	282	310	318	365
PŘÍJMY												
Small	4 500	6 000	7 500	9 000	10 500	10 500	18 000	25 500	40 500	48 000	55 500	55 500
Mid	93 483	104 481	115 479	126 477	139 308	175 968	175 968	205 296	212 628	230 958	249 288	285 948
Large	36 000	42 000	48 000	54 000	66 000	87 000	138 000	138 000	150 000	171 000	192 000	225 000
Zem. družstvo new								88 000		88 000		88 000
Zem. družstvo licence	42 700	42 700	42 700	42 700	42 700	42 700	42 700	43 400	43 400	44 100	44 100	44 800
Helpdesk, konzultace, program.	200 000	250 000	250 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
CELKOVÉ PŘÍJMY	376 683	445 181	463 679	532 177	558 508	616 168	674 668	800 196	746 528	882 058	840 888	999 248

Obrázek C.3: Příjmy z aplikace a náklady na cloud 3. rok

MĚSÍCE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VÝDAJE NA TECHNOLOGII												
Cloud:												
Aplikační server	-16 878	-16 013	-16 878	-20 849	-20 849	-20 849	-24 820	-24 820	-28 791	-28 791	-28 791	-32 762
Geoserver	-17 789	-17 789	-17 789	-21 974	-21 974	-21 974	-26 160	-26 160	-30 345	-30 345	-30 345	-34 531
DB server	-24 891	-24 891	-24 891	-30 748	-30 748	-30 748	-36 605	-36 605	-42 462	-42 462	-42 462	-48 319
Disková úložiště	-779 772	-761 080	-905 478	-938 995	-1 042 969	-1 079 654	-1 190 281	-1 262 955	-1 311 552	-1 449 550	-1 492 128	-1 634 181
Přenos dat	-1 296	-1 296	-1 296	-1 620	-1 620	-1 620	-1 944	-1 944	-2 268	-2 268	-2 268	-2 592
Zálohování DB	-299	-299	-299	-369	-369	-369	-439	-439	-509	-509	-509	-580
CELKOVÉ VÝDAJE	-840 924	-821 368	-966 630	-1 014 555	-1 118 529	-1 155 214	-1 280 249	-1 352 923	-1 415 928	-1 553 926	-1 596 504	-1 752 965
Počet farem celkem	397	429	461	494	531	568	606	643	690	738	785	832
PŘÍJMY												
Small	70 500	78 000	85 500	93 000	100 500	108 000	115 500	123 000	130 500	153 000	153 000	153 000
Mid	366 600	403 260	458 250	494 910	531 570	549 900	586 560	623 220	659 880	696 540	714 870	769 860
Large	234 000	255 000	276 000	297 000	318 000	339 000	360 000	420 000	450 000	480 000	510 000	540 000
Zem. družstvo new				88 000			88 000			88 000		
Zem. družstvo licence	44 800	44 800	44 800	45 500	45 500	45 500	46 200	46 200	46 200	46 900	46 900	46 900
Helpdesk, konzultace, program.	400 000	400 000	400 000	400 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000
CELKOVÉ PŘÍJMY	1 115 900	1 181 060	1 264 550	1 418 410	1 495 570	1 542 400	1 696 260	1 712 420	1 786 580	1 964 440	1 924 770	2 009 760

Obrázek C.4: Příjmy z aplikace a náklady na cloud 4. rok

C. VÝPOČTY V PROGRAMU MS EXCEL

	5.ROK											
MĚSÍCE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VÝDAJE NA TECHNOLOGII												
Cloud:												
Aplikační server	-32 762	-36 734	-36 734	-40 705	-40 705	-44 676	-44 676	-48 647	-48 647	-52 618	-52 618	-56 590
Geoserver	-34 531	-38 717	-38 717	-42 902	-42 902	-47 088	-47 088	-51 273	-51 273	-55 459	-55 459	-59 645
DB server	-48 319	-54 175	-54 175	-60 032	-60 032	-65 889	-65 889	-71 746	-71 746	-77 603	-77 603	-83 459
Disková úložiště	-1 728 461	-1 646 346	-1 918 984	-1 948 320	-2 109 508	-2 132 698	-2 298 067	-2 392 347	-2 406 413	-2 582 870	-2 590 790	-3 280 147
Přenos dat	-2 592	-2 916	-2 916	-3 240	-3 240	-3 564	-3 564	-3 888	-3 888	-4 212	-4 212	-4 536
Zálohování DB	-580	-650	-650	-720	-720	-791	-791	-861	-861	-931	-931	-1 001
CELKOVÉ VÝDAJE	-1 847 244	-1 779 538	-2 052 176	-2 095 919	-2 257 107	-2 294 705	-2 460 074	-2 568 762	-2 582 828	-2 773 693	-2 781 613	-3 485 378
Počet farem celkem	880	928	977	1 025	1 074	1 122	1 170	1 218	1 266	1 315	1 363	1 670
PŘÍJMY												
Small	198 000	213 000	228 000	243 000	258 000	273 000	288 000	303 000	318 000	333 000	360 000	375 000
Mid	806 520	843 180	879 840	916 500	971 490	1 026 480	1 063 140	1 118 130	1 154 790	1 191 450	1 246 440	1 283 100
Large	570 000	690 000	720 000	780 000	810 000	870 000	900 000	960 000	1 020 000	1 080 000	1 140 000	1 200 000
Zem. družstvo new			88 000		88 000					88 000		
Zem. družstvo licence	46 900	46 900	47 600	47 600	48 300	48 300	48 300	48 300	48 300	49 000	49 000	49 000
Helpdesk, konzultace, program	500 000	500 000	500 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000
CELKOVÉ PŘÍJMY	2 121 420	2 293 080	2 463 440	2 587 100	2 775 790	2 817 780	2 899 440	3 029 430	3 141 090	3 341 450	3 395 440	3 507 100

MĚSÍČE	1. ROK											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PROVOZNÍ VÝDAJE												
Vývoj SW, IT support	0	0	0	0	0	0	0	-301 500	-301 500	-301 500	-301 500	-301 500
Management, Office, ostatní	0	0	0	0	0	0	0	-40 200	-40 200	-40 200	-40 200	-40 200
Nájem, energie, tel, inter...	0	0	0	0	0	0	0	-16 000	-16 000	-16 000	-16 000	-16 000
Služby právníků, účto, poradenství	0	0	0	0	0	0	0	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000
Drobný majetek IT, vybavení kanceláře	0	0	0	0	0	0	0	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000
CELKOVÉ VÝDAJE	0	0	0	0	0	0	0	-407 700	-407 700	-407 700	-407 700	-407 700

Obrázek C.6: Provozní výdaje 1. rok

C. VÝPOČTY V PROGRAMU MS EXCEL

MĚSÍCE	2. ROK											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PROVOZNÍ VÝDAJE												
Vývoj SW, IT support	-301 500	-301 500	-301 500	-301 500	-301 500	-469 000	-469 000	-469 000	-469 000	-469 000	-469 000	-469 000
Vlastní obchodní zástupci	0	0	0	-53 600	-53 600	-53 600	-53 600	-53 600	-53 600	-53 600	-53 600	-53 600
Marketing	0	-50 000	-50 000	-50 000	0	0	0	0	0	-50 000	-50 000	-50 000
Management, Office, ostatní	-40 200	-40 200	-56 950	-56 950	-56 950	-56 950	-56 950	-56 950	-56 950	-56 950	-56 950	-56 950
Nájem, energie, tel, inter...	-16 000	-16 000	-16 000	-16 000	-16 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000	-20 000
Služby právníků, účto, poradenství	-30 000	-35 000	-40 000	-40 000	-40 000	-40 000	-40 000	-40 000	-40 000	-40 000	-40 000	-40 000
Drobný majetek IT, vybavení kanceláře	-20 000	0	0	0	0	-40 000	0	0	0	0	0	0
CELKOVÉ VÝDAJE	-407 700	-442 700	-464 450	-518 050	-468 050	-679 550	-639 550	-639 550	-639 550	-689 550	-689 550	-689 550

Obrázek C.7: Provozní výdaje 2. rok

MĚSÍCE	3. ROK											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PROVOZNÍ VÝDAJE												
Vývoj SW, IT support	-469 000	-469 000	-469 000	-636 500	-636 500	-636 500	-636 500	-636 500	-636 500	-636 500	-636 500	-636 500
Vlastní obchodní zástupci	-53 600	-53 600	-53 600	-53 600	-53 600	-53 600	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400
Marketing	0	0	-50 000	-50 000	-50 000	0	0	0	0	-50 000	-50 000	-50 000
Management, Office, ostatní	-90 450	-90 450	-90 450	-90 450	-90 450	-90 450	-90 450	-90 450	-90 450	-90 450	-90 450	-90 450
Nájem, energie, tel, inter...	-23 000	-23 000	-23 000	-25 000	-25 000	-25 000	-27 000	-27 000	-27 000	-27 000	-27 000	-27 000
Služby právníků, účto, poradenství	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000
Drobný majetek IT, vybavení kanceláře	-30 000	0	0	0	-20 000	0	0	0	0	0	0	0
CELKOVÉ VÝDAJE	-716 050	-686 050	-736 050	-905 550	-925 550	-855 550	-884 350	-884 350	-884 350	-934 350	-934 350	-934 350

Obrázek C.8: Provozní výdaje 3. rok

C. VÝPOČTY V PROGRAMU MS EXCEL

MĚSÍČE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4. ROK												
PROVOZNÍ VÝDAJE												
Vývoj SW, IT support	-804 000	-804 000	-804 000	-804 000	-804 000	-804 000	-971 500	-971 500	-971 500	-971 500	-971 500	-971 500
Vlastní obchodní zástupci	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400
Marketing	-70 000	-70 000	0	0	0	0	-50 000	-50 000	0	0	-50 000	-50 000
Management, Office, ostatní	-90 450	-90 450	-90 450	-90 450	-90 450	-90 450	-113 900	-113 900	-113 900	-113 900	-113 900	-113 900
Nájem, energie, tel, inter...	-27 000	-33 000	-33 000	-33 000	-35 000	-35 000	-35 000	-35 000	-35 000	-35 000	-35 000	-35 000
Služby právníků, účto, poradenství	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000
Drobný majetek IT, vybavení kanceláře	-20 000	0	0	0	0	-40 000	0	0	0	0	0	0
CELKOVÉ VÝDAJE	-1 141 850	-1 127 850	-1 057 850	-1 057 850	-1 059 850	-1 099 850	-1 300 800	-1 300 800	-1 250 800	-1 250 800	-1 300 800	-1 300 800

Obrázek C.9: Provozní výdaje 4. rok

MĚSÍCE	5. ROK											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PROVOZNÍ VÝDAJE												
Vývoj SW, IT support	-971 500	-971 500	-971 500	-971 500	-1 139 000	-1 139 000	-1 139 000	-1 139 000	-1 139 000	-1 139 000	-1 139 000	-1 139 000
Vlastní obchodní zástupci	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400	-80 400
Marketing	0	0	-70 000	-70 000	0	0	-50 000	-50 000	0	0	-70 000	-70 000
Management, Office, ostatní	-113 900	-113 900	-113 900	-113 900	-207 700	-207 700	-207 700	-241 200	-241 200	-241 200	-241 200	-241 200
Nájem, energie, tel, inter...	-37 000	-37 000	-37 000	-37 000	-37 000	-37 000	-37 000	-37 000	-37 000	-37 000	-37 000	-37 000
Služby právníků, účto, poradenství	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000	-50 000
Drobný majetek IT, vybavení kanceláře	-20 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELKOVÉ VÝDAJE	-1 272 800	-1 252 800	-1 322 800	-1 322 800	-1 514 100	-1 514 100	-1 564 100	-1 597 600	-1 547 600	-1 547 600	-1 617 600	-1 617 600

Obrázek C.10: Provozní výdaje 5. rok

C. VÝPOČTY V PROGRAMU MS EXCEL

Výpočet NPV na 5 let s provozními výdaji

	1.ROK	2. ROK	3. ROK	4. ROK	5. ROK
INVESTICE	-20 000 000	0	0	0	0
PROV. VÝDAJE	-3 238 500	-8 167 800	-11 480 900	-15 449 900	-18 891 500
PŘÍJMY	443 500	7 265 585	7 935 982	19 112 120	34 372 560
CF	-2 795 000	-902 215	-3 544 918	3 662 220	15 481 060
PV	6 595 112				
NPV	-13 404 888				

Výpočet NPV na 5 let bez provozních výdajů

	1.ROK	2. ROK	3. ROK	4. ROK	5. ROK
INVESTICE	-20 000 000	0	0	0	0
Výdaje na provoz serveru	-1 200 000	-1 200 000	-1 200 000	-1 200 000	-1 200 000
PŘÍJMY	443 500	7 265 585	7 935 982	19 112 120	34 372 560
CF	-20 756 500	6 065 585	6 735 982	17 912 120	33 172 560
PV	25 513 320				
NPV	5 513 320				

Diskontní míra podniku	9%
------------------------	----

Obrázek C.11: Výpočet NPV s a bez provozních výdajů

Výpočet PV vývoje a PV na 3. - 5. rok s provozními výdaji

	1.ROK	2. ROK	3. ROK	4. ROK	5. ROK
PROV. VÝDAJE	-2 060 999	-8 534 110	-11 480 900	-15 449 900	-18 891 500
PŘÍJMY	443 500	7 265 585	7 935 982	19 112 120	34 372 560
CF	-1 617 499	-1 268 525	-3 544 918	3 662 220	15 481 060
PV (vývoj 1. a 2.rok)	-2 551 636		PV (3. - 5. rok)	11 784 418	
Hodnota opce	2 960 867				
Suma opční prémie a hod. opce	409 232				

Výpočet PV vývoje a PV na 3. - 5. rok bez obecných provozních výdajů

	1.ROK	2. ROK	3. ROK	4. ROK	5. ROK
Výdaje na provoz cloudu/serveru	-22 499	-1 566 310	-1 200 000	-1 200 000	-1 200 000
PŘÍJMY	443 500	7 265 585	7 935 982	19 112 120	34 372 560
CF	421 001	5 699 275	6 735 982	17 912 120	33 172 560
PV (vývoj 1. a 2.rok)	5 183 206		PV (3. - 5. rok)	46 871 376	
Hodnota opce	28 099 676				
Suma opční prémie a hod. opce	33 282 882				

Obrázek C.12: Výpočet PV s a bez provozních výdajů potřebný pro výpočet hodnoty opce

OPT/pes.

n	8
S	20 684 536
X	20 000 000
r	4,00%
σ^2	0,6
T	2
u	1,472995871
d	0,678888529
p	0,416775995
1-p	0,583224005

Rozvoj S

	1.ROK				2.ROK			
	1	2	3	4	1	2	3	4
								458 414 155
							311 212 112	211 278 333
					143 434 436		143 434 436	97 375 993
				97 375 993		97 375 993		66 107 445
		44 879 586		44 879 586		44 879 586		30 468 236
	30 468 236		30 468 236		30 468 236		30 468 236	20 684 536
20 684 536		20 684 536		20 684 536		20 684 536		14 042 494
	14 042 494		14 042 494		14 042 494		14 042 494	9 533 288
		9 533 288		9 533 288		9 533 288		6 472 040
			6 472 040		6 472 040		6 472 040	4 393 794
				4 393 794		4 393 794		2 982 896
					2 982 896		2 982 896	2 025 054
						2 025 054		1 374 786
							1 374 786	933 326

Růst u
Pokles d

Obrázek C.13: Optimisticky pesimistický rozvoj spotové ceny

PES/opt.

n	8
S	5 409 703
X	20 000 000
r	4,00%
σ^2	0,6
T	2
u	1,472995871
d	0,678888529
p	0,416775995
1-p	0,583224005

Rozvoj S

	1.ROK				2.ROK			
	1	2	3	4	1	2	3	4
								119 890 745
							81 392 452	55 256 402
					37 512 937		37 512 937	25 467 103
				25 467 103		25 467 103		17 289 324
		17 289 324		17 289 324		17 289 324		11 737 524
	11 737 524		11 737 524		11 737 524		11 737 524	7 968 470
		7 968 470		7 968 470		7 968 470		5 409 703
5 409 703		5 409 703		5 409 703		5 409 703		3 672 585
	3 672 585		3 672 585		3 672 585		3 672 585	2 493 276
		2 493 276		2 493 276		2 493 276		1 692 657
			1 692 657		1 692 657		1 692 657	1 149 125
				1 149 125		1 149 125		780 128
					780 128		780 128	529 620
						529 620		359 553
							359 553	244 096

Růst u
Pokles d

Obrázek C.14: Pesimisticky optimistický rozvoj spotové ceny

C. VÝPOČTY V PROGRAMU MS EXCEL

MĚSÍČE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VYDAJE NA TECHNOLOGII												
Cloud:												
Aplikační server							-2 143	-2 143	-2 074	-4 964	-4 804	-4 964
Geoserver							-2 143	-2 143	-2 074	-5 232	-5 063	-5 232
DB server							-1 518	-1 518	-1 469	-7 321	-7 085	-7 321
Disková úložiště							-129 635	-149 276	-165 370	-194 452	-212 890	-235 699
Přenos dat							-43	-43	-43	-324	-324	-324
Zálohování DB							-45	-45	-45	-88	-88	-88
CELKOVÉ VYDAJE							-135 526	-155 167	-171 074	-212 380	-230 253	-253 628
Počet farem celkem							66	76	87	99	112	120
PŘÍJMY												
Small							0	0	0	1 000	2 000	4 000
Mid							32 000	40 000	50 000	60 000	70 000	90 000
Large							20 000	24 000	28 000	32 000	36 000	40 000
Zem. družstvo new							440 000	440 000	440 000	440 000	528 000	0
Zem. družstvo licence							28 000	31 500	35 000	38 500	42 700	42 700
Helpdesk, konzultace, program.							100 000	100 000	100 000	200 000	200 000	200 000
CELKOVÉ PŘÍJMY							620 000	635 500	653 000	771 500	878 700	376 700

Obrázek C.15: Přepočtení příjmů z aplikace po navýšení ceny 2. rok

MĚSÍCE	3.ROK											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VÝDAJE NA TECHNOLOGII												
Cloud:												
Aplicační server	-4 964	-4 484	-4 964	-4 804	-4 964	-8 647	-8 935	-8 935	-8 647	-12 906	-12 490	-12 906
Geoserver	-5 232	-4 726	-5 232	-5 063	-5 232	-5 063	-9 417	-9 417	-9 249	-13 603	-13 434	-13 603
DB server	-7 321	-6 612	-7 321	-7 085	-7 321	-12 942	-13 178	-13 178	-12 942	-19 035	-18 798	-19 035
Disková úložiště	-255 341	-248 371	-294 624	-304 128	-337 836	-380 160	-445 864	-500 861	-536 026	-608 890	-604 454	-716 918
Přenos dat	-324	-324	-324	-324	-324	-648	-648	-648	-648	-972	-972	-972
Zálohování DB	-88	-88	-88	-88	-88	-158	-158	-158	-158	-228	-228	-228
CELKOVÉ VÝDAJE	-273 269	-264 605	-312 553	-321 492	-355 764	-407 618	-478 201	-533 197	-567 669	-655 634	-650 378	-763 663
Počet farem celkem	130	140	150	160	172	200	227	255	282	310	318	365
PRŮJMY												
Small	6 000	8 000	10 000	12 000	14 000	14 000	24 000	34 000	54 000	64 000	74 000	74 000
Mid	102 000	114 000	126 000	138 000	152 000	192 000	192 000	224 000	232 000	252 000	272 000	312 000
Large	48 000	56 000	64 000	72 000	88 000	116 000	184 000	184 000	200 000	228 000	256 000	300 000
Zem. družstvo new								88 000	88 000	88 000	88 000	88 000
Zem. družstvo licence	42 700	42 700	42 700	42 700	42 700	42 700	42 700	43 400	43 400	44 100	44 100	44 800
Helpdesk, konzultace, program.	200 000	250 000	250 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
CELKOVÉ PRŮJMY	398 700	470 700	492 700	564 700	596 700	664 700	742 700	873 400	829 400	976 100	946 100	1 118 800

Obrázek C.16: Přepočtení příjmů z aplikace po navýšení ceny 3. rok

C. VÝPOČTY V PROGRAMU MS EXCEL

MĚSÍČE	4.ROK											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VYDAJE NA TECHNOLOGII												
Cloud:												
Aplikační server	-16 878	-16 013	-16 878	-20 849	-20 849	-20 849	-24 820	-24 820	-28 791	-28 791	-28 791	-32 762
Geoserver	-17 789	-17 789	-17 789	-21 974	-21 974	-21 974	-26 160	-26 160	-30 345	-30 345	-30 345	-34 531
DB server	-24 891	-24 891	-24 891	-30 748	-30 748	-30 748	-36 605	-36 605	-42 462	-42 462	-42 462	-48 319
Disková úložiště	-779 772	-761 080	-905 478	-938 995	-1 042 969	-1 079 654	-1 190 281	-1 262 955	-1 311 552	-1 449 550	-1 492 128	-1 634 181
Přenos dat	-1 296	-1 296	-1 296	-1 620	-1 620	-1 620	-1 944	-1 944	-2 268	-2 268	-2 268	-2 592
Zálohování DB	-299	-299	-299	-369	-369	-369	-439	-439	-509	-509	-509	-580
CELKOVÉ VYDAJE	-840 924	-821 368	-966 630	-1 014 555	-1 118 529	-1 155 214	-1 280 249	-1 352 523	-1 415 928	-1 553 926	-1 596 504	-1 752 965
Počet farem celkem	397	429	461	494	531	568	606	643	690	738	785	832
PŘÍJMY												
Small	94 000	104 000	114 000	124 000	134 000	144 000	154 000	164 000	174 000	204 000	204 000	204 000
Mid	400 000	440 000	500 000	540 000	580 000	600 000	640 000	680 000	720 000	760 000	780 000	840 000
Large	312 000	340 000	368 000	396 000	424 000	452 000	480 000	560 000	600 000	640 000	680 000	720 000
Zem. družstvo new				88 000			88 000			88 000		
Zem. družstvo licence	44 800	44 800	44 800	45 500	45 500	45 500	46 200	46 200	46 200	46 900	46 900	46 900
Helpdesk, konzultace, program.	400 000	400 000	400 000	400 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000
CELKOVÉ PŘÍJMY	1 250 800	1 328 800	1 426 800	1 593 500	1 683 500	1 741 500	1 908 200	1 950 200	2 040 200	2 238 900	2 210 900	2 310 900

Obrázek C.17: Přepočítání příjmů z aplikace po navýšení ceny 4. rok

MĚSÍCE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VÝDAJE NA TECHNOLOGII												
Cloud:												
Aplikační server	-32 762	-36 734	-36 734	-40 705	-40 705	-44 676	-44 676	-48 647	-48 647	-52 618	-52 618	-56 590
Geoserver	-34 531	-38 717	-38 717	-42 902	-42 902	-47 088	-47 088	-51 273	-51 273	-55 459	-55 459	-59 645
DB server	-48 319	-54 175	-54 175	-60 032	-60 032	-65 889	-65 889	-71 746	-71 746	-77 603	-77 603	-83 459
Disková úložiště	-1 728 461	-1 646 346	-1 918 984	-1 948 320	-2 109 508	-2 132 698	-2 298 067	-2 392 347	-2 406 413	-2 582 870	-2 590 790	-3 280 147
Přenos dat	-2 592	-2 916	-2 916	-3 240	-3 240	-3 564	-3 564	-3 888	-3 888	-4 212	-4 212	-4 536
Zálohování DB	-580	-650	-650	-720	-720	-791	-791	-861	-861	-931	-931	-1 001
CELKOVÉ VÝDAJE	-1 847 244	-1 779 538	-2 052 176	-2 095 919	-2 257 107	-2 294 705	-2 460 074	-2 568 762	-2 582 828	-2 773 693	-2 781 613	-3 485 378
Počet farem celkem	880	928	977	1 025	1 074	1 122	1 170	1 218	1 266	1 315	1 363	1 670
PŘÍJMY												
Small	264 000	284 000	304 000	324 000	344 000	364 000	384 000	404 000	424 000	444 000	480 000	500 000
Mid	880 000	920 000	960 000	1 000 000	1 060 000	1 120 000	1 160 000	1 220 000	1 260 000	1 300 000	1 360 000	1 400 000
Large	760 000	920 000	960 000	1 040 000	1 080 000	1 160 000	1 200 000	1 280 000	1 360 000	1 440 000	1 520 000	1 600 000
Zem. družstvo new			88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000	88 000
Zem. družstvo licence	46 900	46 900	47 600	47 600	48 300	48 300	48 300	48 300	48 300	49 000	49 000	49 000
Helpdesk, konzultace, program.	500 000	500 000	500 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000
CELKOVÉ PŘÍJMY	2 450 900	2 670 900	2 859 600	3 011 600	3 220 300	3 292 300	3 392 300	3 552 300	3 692 300	3 921 000	4 009 000	4 149 000

Obrázek C.18: Přepoččet příjmu z aplikace po navýšení ceny 5.rok