

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANČÍ

Stanovení flexibilní hodnoty strojírenské společnosti
Determination of Flexible Value of Engineering Company

Student: Bc. Kateřina Kotulová

Vedoucí diplomové práce: prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal

Ostrava 2014

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Kateřina Kotulová**
Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa
Studijní obor: 6202T010 Finance
Specializace: 00 Finance
Téma: **Stanovení flexibilní hodnoty strojírenské společnosti**
Determination of Flexible Value of Engineering Company

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Popis metodologie reálných opcí
3. Finančně-ekonomická charakteristika strojírenské společnosti
4. Stanovení flexibilní hodnoty strojírenské společnosti
5. Závěr

Seznam použité literatury

Seznam zkratk

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Seznam příloh

Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 225 s. ISBN 978-80-86929-68-2.

GUTHRIE, Graeme. *Real options in Theory and Practise*. 1st ed. New York: Oxford University Press, 2009. 414 s. ISBN 978-0-19-538063-7.

HULL, John. *Options, Futures, and Other Derivatives*. 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2005. 789 s. ISBN 0-13-149908-4.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal**

Datum zadání: 22.11.2013

Datum odevzdání: 25.04.2014



Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracovala samostatně. Přílohy č. 1, 2 a 3, dané mi k dispozici, jsem samostatně doplnila.

V Ostravě 25. dubna 2014



Bc. Kateřina Kotulová

Děkuji prof. Dr. Ing. Zdeňkovi Zmeškalovi, vedoucímu diplomové práce, za cenné rady, připomínky a odborné konzultace.

Také děkuji společnosti OSTROJ a.s. za poskytnutí podkladů nezbytných pro zpracování praktické části diplomové práce.

Obsah

1	Úvod.....	5
2	Popis metodologie reálných opcí	7
2.1	Finanční deriváty	7
2.2	Finanční opce.....	8
2.2.1	Call opce z pozice kupujícího (long call)	10
2.2.2	Call opce z pozice prodávajícího (short call)	11
2.2.3	Put opce z pozice kupujícího (long put)	11
2.2.4	Put opce z pozice prodávajícího (short put)	12
2.3	Oceňování opcí	13
2.3.1	Black-Scholesův model	13
2.3.2	Binomický model oceňování opcí	15
2.3.3	Binomický model pro více období	18
2.3.4	Metoda Monte Carlo.....	19
2.4	Reálné opce.....	20
2.5	Typologie reálných opcí	21
2.5.1	Opce na rozšíření projektu.....	21
2.5.2	Opce na zúžení projektu	22
2.5.3	Opce na ukončení projektu	23
2.5.4	Opce na odložení projektu	23
2.5.5	Opce na dočasné přerušení projektu	24
2.5.6	Opce s možností výběru více variant aktivních zásahů	25
2.6	Faktory ovlivňující cenu reálné opce.....	26
2.7	Oceňování reálných opcí na bázi binomického modelu	28
2.7.1	Určení vstupních parametrů.....	28
2.7.2	Určení a odhad náhodného procesu podkladového aktiva	32
2.7.3	Vyjádření vývoje podkladového aktiva	32
2.7.4	Stanovení tržní hodnoty aktiv	33
2.7.5	Stanovení nominální hodnoty dluhu	33
2.7.6	Stanovení hodnoty vlastního kapitálu.....	33
2.7.7	Stanovení typu rozhodnutí pro jednotlivé uzly binomického stromu.....	34
3	Finančně-ekonomická charakteristika strojírenské společnosti.....	35
3.1	Představení a historie společnosti	35
3.2	Vývoj tržeb společnosti	36
3.3	Akcie společnosti OSTROJ a.s.....	37
3.4	Popis hlavních ekonomických ukazatelů.....	37
3.4.1	Ukazatele rentability	38
3.4.2	Ukazatele zadluženosti	39
3.4.3	Ukazatele likvidity.....	40
4	Stanovení flexibilní hodnoty strojírenské společnosti	41
4.1	Stanovení vstupních parametrů.....	41
4.1.1	Bezriziková sazba	42
4.1.2	Náklady kapitálu	43
4.1.3	Směrodatná odchylka.....	44
4.2	Stanovení FCFF pro rok 2014	44
4.3	Rizikově neutrální pravděpodobnosti	45
4.4	Určení tržní hodnoty aktiv	45
4.5	Určení nominální hodnoty dluhu	46

4.6	Stanovení hodnoty vlastního kapitálu.....	46
4.6.1	Stanovení hodnoty vlastního kapitálu dle pasivní strategie.....	46
4.6.2	Stanovení hodnoty vlastního kapitálu dle aktivní strategie	47
4.7	Stanovení hodnoty flexibilních zásahů strojírenské společnosti	49
4.7.1	Opce na rozšíření výrobní kapacity	49
4.7.2	Opce na zúžení výrobní kapacity.....	51
4.7.3	Opce na ukončení projektu za zůstatkovou cenu.....	53
4.7.4	Opce na rozšíření a zúžení výrobní kapacity	55
4.7.5	Opce na rozšíření, zúžení a opuštění výroby	57
4.8	Shrnutí a zhodnocení dosažených výsledků	59
5	Závěr	61
	Seznam použité literatury	63
	Seznam zkratk a symbolů	65
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce	
	Seznam příloh	

1 Úvod

Oceňování a investiční rozhodování podniku a projektů je významnou úlohou ve finančním rozhodování. V současné době, kdy dochází ke zrychlování vývoje technologií a globalizace se všemi důsledky, je nutné vytvářet flexibilní systémy a tím také stanovit jejich hodnotu. Stanovení hodnoty podniku či projektu tradičními výnosovými metodami je nedostačující, jelikož jsou založeny na předpokladu, že podnik má určitou strategii dalšího vývoje a tato strategie bude dodržena. Navíc v oblastech s vysokou volatilitou, kde klasické metody neberou v úvahu flexibilitu projektů a práva s nimi spojená, dochází k podhodnocení projektů. Tyto skutečnosti vedou k zanedbávání dlouhodobých šancí podniku, které spočívají v možnosti pružných reakcí na budoucí příležitosti. Proto vznikla metodika reálných opcí, která je rozšířena o hodnotu flexibility, kterou lze definovat jako schopnost změnit rozhodnutí managementu společnosti dle aktuálního vývoje tržní situace.

Cílem diplomové práce je stanovit hodnotu vlastního kapitálu strojírenské společnosti OSTROJ a.s. pomocí metodologie reálných opcí a analyzovat hodnotu aktivních zásahů vedení podniku dle vybraných typů opcí s proměnlivou volatilitou a bezrizikovou sazbou. Hodnota vlastního kapitálu je stanovena k 1. 1. 2014 a na hodnotu vlastního kapitálu je nahlíženo jako na americkou call opci.

Práce je rozdělena do pěti kapitol, ve kterých je objasněna problematika metodologie reálných opcí a která je následně aplikována na vybraný strojírenský podnik.

Druhá kapitola diplomové práce je nutným teoretickým úvodem metodologie reálných opcí. Jsou zde definovány jak finanční opce, tak opce reálné, včetně jejich nejčastěji používané typologie. Pro stanovení hodnoty podnikové flexibility jako opce je potřebné znát také způsob a modely, pomocí kterých lze stanovit hodnotu opce a základní parametry, které tuto hodnotu ovlivňují. V závěru kapitoly je objasněn postup pro výpočet reálných opcí na bázi binomického modelu.

Ve třetí kapitole je charakterizována strojírenská společnost, ve které je metodologie reálných opcí aplikována. Je zde uvedena stručná charakteristika společnosti, její historický vývoj a zpracována finanční analýza hlavních ukazatelů.

Praktická část práce je tvořena kapitolou čtvrtou, která navazuje na teoretickou část a je zde aplikována metodologii reálných opcí při stanovení hodnoty společnosti a vybraných typů

reálných opcí. Zpočátku jsou vyčísleny základní vstupní parametry, které ovlivňují hodnotu opce. Následně je stanovena hodnota vlastního kapitálu dle pasivní a aktivní strategie, která umožňuje flexibilní zásahy managementu společnosti v případě, kdy se aktuální tržní situace vyvíjí odlišně dle předpokládaného finančního plánu. Konkrétně se jedná o aktivní zásah s možností rozšíření výrobní kapacity, zúžení výrobní kapacity, ukončení výroby za zůstatkovou cenu a o kombinaci předešlých možností neboli tzv. *compound*. V závěru čtvrté kapitoly je uveden shrnující přehled dosažených výsledků a provedeno jejich zhodnocení.

2 Popis metodologie reálných opcí

Mezi zásadní podnikatelský cíl patří zvyšovat tržní hodnotu podniku, kterou předurčují přijímané kapitálové projekty, a proto je třeba věnovat pozornost jejich výběru z hlediska budoucích přínosů. Zvolí-li management společnosti nepříznivý projekt, odrazí se to negativně na jeho pozici na finančních trzích a na ceně jeho akcií. Z tohoto důvodu by měli vlastníci společnosti co nejlépe rozhodnout, aby umožnili zvýšit své bohatství, a volit takové projekty, které zajistí co největší prosperitu a tím přispějí k zvyšování hodnoty podniku. V současné době je hodnota podniku zvyšována flexibilitou managementu, který je kromě své strategie vybaven jistou pružností v rozhodování, a i tato má zajisté svoji hodnotu. Zmiňovanou pružnost je možné chápat jako právo na pozdější přizpůsobení se aktuální situaci, která zvyšuje hodnotu podniku. Pojem hodnota práva je znám z finančních trhů a obdobně ho lze aplikovat také na práva podniku při nakládání s reálnými aktivy. Tato reálná aktiva se později začala označovat jako reálné opce.

Pro bližší seznámení s reálnými opcemi je vhodné nejdříve charakterizovat finanční opce, které jsou jedním z druhů terminovaných obchodů uzavíraných na finančních trzích.

K teoretickému vymezení problematiky reálných opcí je použita publikace Ambrož (2002), Dluhošová (2013), Scholleová (2007) a Zmeškal (2013).

2.1 Finanční deriváty

Finanční deriváty představují termínované obchody, u kterých je uzavřena smlouva mezi dvěma subjekty o prodeji nebo koupi určitého množství tzv. podkladového aktiva v přesně stanoveném termínu v budoucnosti a za podmínek určující aktuální cenu, za kterou bude aktivum zobchodováno. Podle typu uzavírané smlouvy lze pak finanční deriváty rozdělit do dvou skupin. První skupinu tvoří forwardy, futures či swapy, u kterých je smlouva stejně závazná pro obě strany. Druhou skupinu pak tvoří finanční deriváty, u nichž je jedna strana smluvně zvýhodněná oproti druhé a je tvořena především opcemi.

Opce je definována jako právo (nikoli povinnost) nebo možnost volby, kde kupující je ve volné pozici, má tedy možnost se rozhodnout, zda danou opci uplatní či nikoliv a platí pouze poplatek za uzavření smlouvy neboli tzv. opční prémii. Prodávající opce se tak ocitá v těsné pozici a má povinnost vyhovět rozhodnutí kupujícího, jenž se rozhodne uplatnit danou opci.

2.2 Finanční opce

Opce lze dělit podle mnoha kritérií. Je možné je vystavit na obrovské množství podkladových aktiv, kde mezi nejpoužívanější patří například cena akcií, cena komodit (zlato, stříbro, ropa, obilí) nebo kurz měn. Nejčastěji používaným kritériem klasifikace opcí je typ opce (ve smyslu směru pohybu podkladového aktiva), opční pozice a doba, kdy lze opční právo využít.

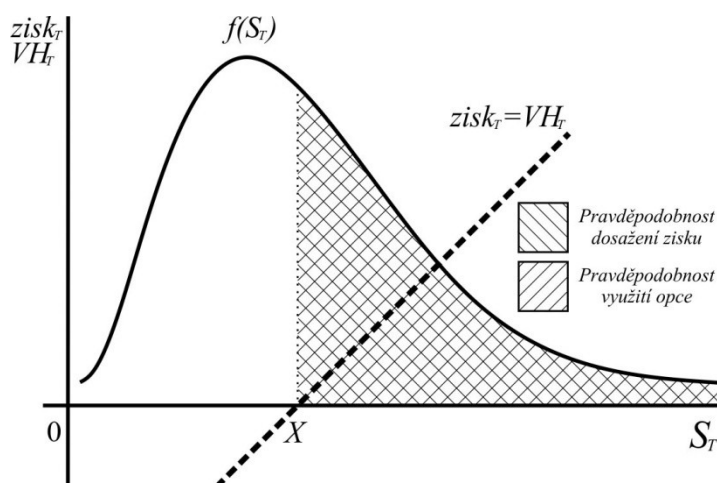
Dle prvního kritéria lze opce dělit na opce typu kupní (call) a prodejní (put).

Kupní opcí se rozumí právo kupujícího koupit podkladové aktivum za pevně stanovenou cenu a v pevně stanoveném termínu v budoucnosti. U call opcí existuje vždy někdo, kdo drží toto právo a může svobodně rozhodovat, zda ho uplatní či nikoliv. Na druhé straně je pak ten, kdo se svobodně rozhodovat nemůže, ale musí čekat na rozhodnutí držitele opce. Z uvedeného vyplývá, jestliže call opce představuje právo koupit, pak má protistrana povinnost podkladové aktivum prodat. Pro držitele kupní opce je důležitým faktorem růst ceny podkladového aktiva. Platí, čím vyšší je cena podkladového aktiva, tím vyšší je zisk, kterého držitel opce dosáhne za podmínky, že cena podkladového aktiva přesáhne realizační cenu opce. V situaci, kdy se cena podkladového aktiva pohybuje pod úrovní realizační ceny, přináší opce zisk prodávajícímu opce v hodnotě opční prémie.

Prodejní opce představuje právo kupujícího prodat podkladové aktivum prodávajícímu opce za pevně stanovenou cenu a v předem stanoveném termínu. V situaci, kdy se držitel opce rozhodne uplatit své právo, má prodávající povinnost odkoupit od držitele opce podkladové aktivum za předem stanovených podmínek. Důležitým faktorem je zde nízká cena podkladového aktiva. Klesne-li cena podkladového aktiva pod úroveň realizační ceny opce, pak držitel opce dosáhne zisku. Čím nižší je cena, tím vyšší zisk držitele. Zůstane-li v den zúčtování tržní cena nad úrovní ceny realizační, pak zisk prodávajícího je celková hodnota prémie.

Při transakci jak kupující, tak prodávající sází na pokles či růst podkladového aktiva, a proto jsou rozlišovány dvě pozice. Jedná se o **dlouhou** (long) a **krátkou** (short) **pozici**. Pokud se sází na růst podkladového aktiva, jde o tzv. dlouhou pozici, která je graficky zobrazena v Obr. 2.1.

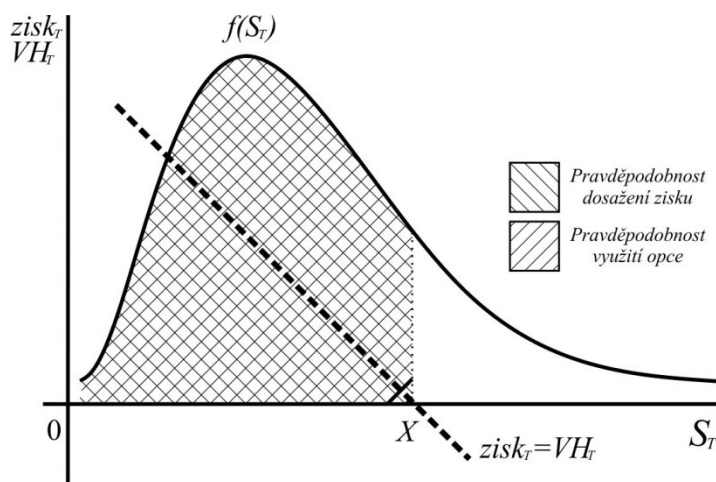
Obr. 2.1 Dlouhá (long) pozice



Zdroj: Dluhošová (2010)

Očekává-li se pokles podkladového aktiva, jedná se o krátkou pozici, která je zachycena v Obr. 2.2. V těchto dvou obrázcích zkratka VH_T představuje vnitřní hodnotu, X je realizační cena, S_T je podkladové aktivum a $f(S_T)$ je rozdělení pravděpodobnosti (hustota pravděpodobnosti) pokladového aktiva.

Obr. 2.2 Krátká (short) pozice



Zdroj: Dluhošová (2010)

Z hlediska času se opce dělí na opce amerického a evropského typu. Podle toho, zda lze opční právo využít po celou dobu trvání opce, nebo jen v přesně stanoveném termínu.

Americké opce poskytují majiteli právo využít opci kdykoliv po celou dobu do momentu realizace. Tento fakt se promítá do chování opce, ocenění opce a dalších vlastností.

Evropská opce je opakem amerického typu opce a poskytuje majiteli právo na nákup či prodej podkladového aktiva pouze v okamžiku realizace. Existují také další druhy opcí,

mezi které patří například opce bermudská, kterou lze uplatnit v předem definovaných datech, a swing opce, kterou lze uplatnit v určitých časových úsecích.

Na základě členění na call a put opce a rozčlenění dle dlouhé a krátké pozice, je možné klasifikovat čtyři základní opční typy, viz Scholleová (2007).

2.2.1 Call opce z pozice kupujícího (long call)

V tomto případě má kupující právo koupit v době splatnosti podkladové aktivum za realizační cenu. Je-li cena podkladového aktiva v době splatnosti menší než realizační cena, nebude opce využita a vnitřní hodnota se bude rovnat nule. V opačné situaci, kdy cena podkladového aktiva je v době realizace větší než realizační cena, dojde k uplatnění opce a výplatní funkce bude kladná. Vnitřní hodnota pro danou call opci je dána následujícím vztahem:

$$VH_T = \max(S_T - X; 0), \quad (2.1)$$

kde VH_T vyjadřuje vnitřní hodnotu v době splatnosti, S_T je podkladové aktivum v době splatnosti a X je realizační cena.

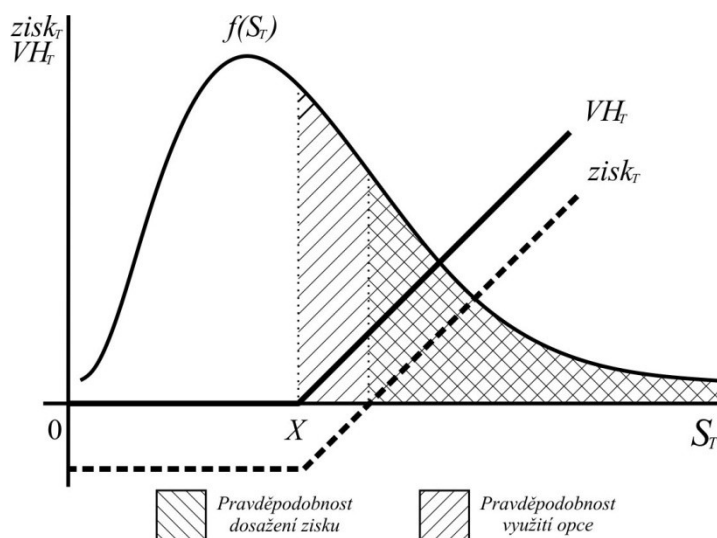
Hodnotu zisku je možné vyčíslit dle níže uvedeného vztahu:

$$Zisk_T = \max(S_T - X - c; -c), \quad (2.2)$$

kde $Zisk_T$ představuje zisk v čase T a c vyjadřuje hodnotu call opce neboli opční prémii.

Uvedená situace je pro přehlednost graficky zobrazena v Obr. 2.3.

Obr. 2.3 Call opce z pohledu kupujícího



Zdroj: Dluhošová (2010)

2.2.2 Call opce z pozice prodávajícího (short call)

Při tomto typu opce je povinností prodávajícího prodat podkladové aktivum v dohodnutém termínu v budoucnu za předem smluvenou realizační cenu. Opce nebude uplatněna, je-li cena podkladového aktiva menší než realizační cena opce. V takové situaci držitel realizuje zisk z opce ve výši obdržené prémie a výplatní funkce se bude rovnat nule. K využití opce dochází v opačném případě, kdy cena podkladového aktiva je vyšší než realizační cena opce a vnitřní hodnota je záporná. Výplatní funkci pro danou situaci lze vyjádřit dle níže uvedeného vztahu:

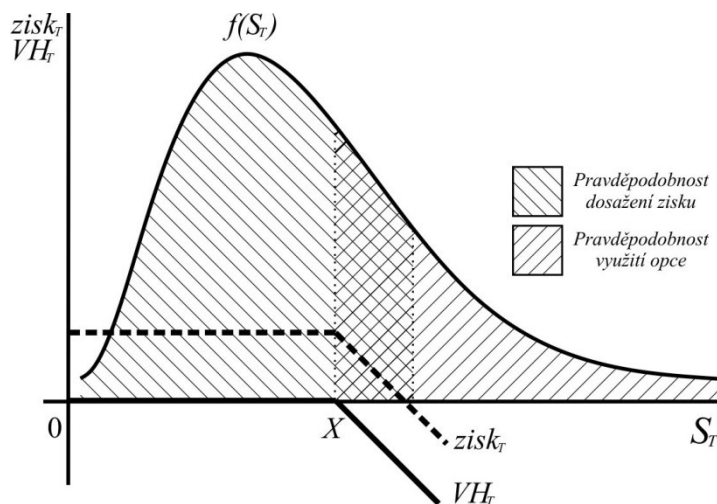
$$VH_T = \min(X - S_T; 0). \quad (2.3)$$

Hodnotu zisku z pohledu prodávajícího lze pak stanovit dle vzorce:

$$Zisk_T = \min(X - S_T + c; c). \quad (2.4)$$

Vnitřní hodnota a zisková funkce call opce z pohledu prodávajícího je zachycena v Obr. 2.4.

Obr. 2.4 Call opce z pohledu prodávajícího



Zdroj: Dluhošová (2010)

2.2.3 Put opce z pozice kupujícího (long put)

Kupující opce si koupil právo prodat v budoucí době podkladové aktivum za realizační cenu. K uplatnění opce dojde tehdy, je-li cena podkladového aktiva v době realizace nižší než realizační cena a kupující dosahuje omezeného zisku. Pokud však cena podkladového aktiva bude větší než realizační cena, nedojde k využití opce a vnitřní hodnota se bude rovnat nule. V tomto případě se kupující ocitne ve ztrátě ve výši opční prémie. Vnitřní hodnota je vyjádřena následujícím způsobem:

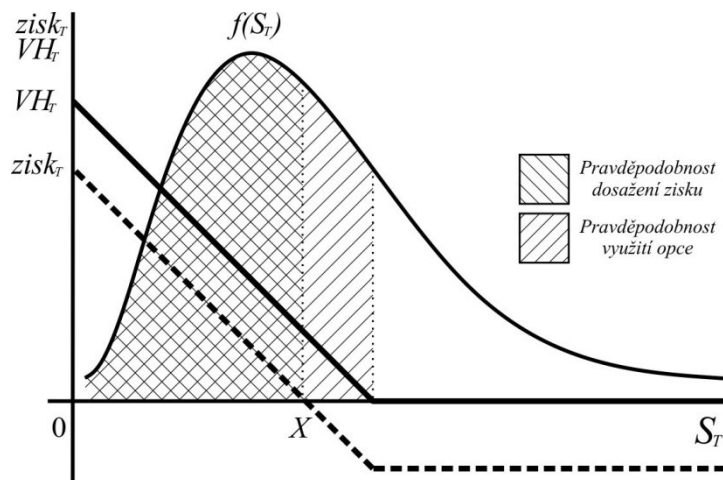
$$VH_T = \max(X - S_T; 0). \quad (2.5)$$

Následně lze výši zisku z pohledu kupujícího stanovit pomocí vzorce:

$$Zisk_T = \max(S_T - X - c; -c). \quad (2.6)$$

Prodejní opce z pohledu kupujícího je zobrazena v Obr. 2.5.

Obr. 2.5 Put opce z pohledu kupujícího



Zdroj: Dluhošová (2010)

2.2.4 Put opce z pozice prodávajícího (short put)

V tomto případě je prodávající povinen koupit v době splatnosti podkladové aktivum za realizační cenu. Opce bude využita v případě, kdy realizační cena bude vyšší než cena podkladového aktiva. V takové situaci bude vnitřní hodnota rovna nule a upisovateli opce vznikne omezená ztráta ve výši $X - c$. K neuplatnění opce dojde v opačném případě, kdy tržní cena podkladového aktiva je větší než realizační cena, a prodávající realizuje omezený zisk ve výši opční prémie. Vnitřní hodnota pro tuto put opci je vyjádřena pomocí následujícího vztahu:

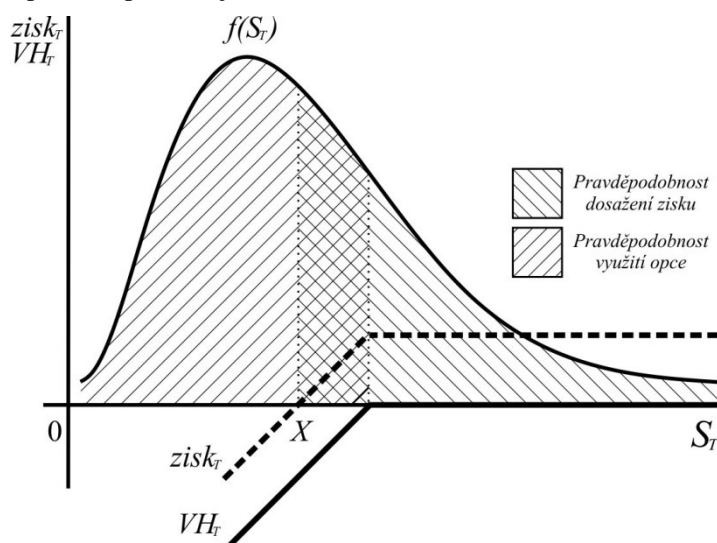
$$VH_T = \min(S_T - X; 0). \quad (2.7)$$

Po určení vnitřní hodnoty put opce z pozice prodávajícího lze vyčíslit hodnotu zisku dle následujícího vzorce:

$$Zisk_T = \min(S_T - X + c; c). \quad (2.8)$$

Daná situace je pro přehlednost znázorněna v Obr. 2.6.

Obr. 2.6 Put opce z pohledu prodávajícího



Zdroj: Dluhošová (2010)

2.3 Oceňování opcí

V dnešní době lze hodnotu opcí určit v zásadě třemi základními oceňovacími metodami, mezi které lze uvést metody analytické, numerické nebo simulační. Tyto metody jsou založené na různém vnímání času. Analytické metody jsou odvozeny vzorcem a lze k nim zařadit například Black-Scholesův spojitý model nebo Blackův model oceňování opcí. Faktor času je zde vnímán jako spojitá veličina. Pro stanovení hodnoty opcí numerickou metodou, v čase vnímaném jako diskrétní veličinu, slouží binomické, trinomické nebo multinomické modely oceňování opcí. Třetí metodou jsou metody simulační, kde jako příklad lze uvést metodu Monte Carlo. Simulační metody jsou postaveny na mnohonásobném opakování náhodných pokusů, a to s využitím teorie pravděpodobnosti a statistiky, matematické analýzy a především výpočetní techniky.

2.3.1 Black-Scholesův model

Za autory modelu jsou považováni dva američtí profesoři Myron Scholes a Fisher Black, kteří v roce 1973 uveřejnili článek s názvem *The Pricing of Options and Corporate Liabilities*. Článek se vztahoval k oceňování různých typů derivátů, včetně opcí a komodit, a stal se pravděpodobně jedním z nejdůležitějších, co se týče finanční teorie a oceňování opcí, navzdory tomu, že aparát v něm použitý již dříve existoval. Tito autoři se tedy podíleli na odvození analytického modelu, který je dnes znám jako Black-Scholesův model. Tento model se dá použít pro ocenění opcí evropského typu a v různých úpravách také k ohodnocení dalších typů opcí. Zajímavostí modelu je, že k jeho použití není potřebné získat parametry

na základě odhadu či pozorování. Podstatou modelu je využití stochastického procesu, jenž znázorňuje matematický popis změny hodnoty dané proměnné v čase. Základní verze spojitého Black-Scholesova modelu, s podkladovým aktivem akcie bez dividend, vychází z těchto předpokladů, viz Zmeškal (2013):

- spojitý čas,
- ideální kapitálový trh (výborná likvidita),
- cena podkladového aktiva se vyvíjí dle geometrického Brownova procesu s logaritmickými cenami,
- ceny nejsou závislé na očekávaných výnosech,
- oceňování opcí pouze evropského typu,
- nemožnost arbitráže,
- konstantní volatilita i bezriziková sazba,
- nepředpokládá se výplata dividend z podkladového aktiva.

Za splnění daných předpokladů se cena evropské call a put opce stanoví následovně:

$$c = S_0 \cdot N(d_1) - e^{-rT} \cdot X \cdot N(d_2), \quad (2.9)$$

$$p = e^{-rT} \cdot X \cdot N(-d_2) - S_0 \cdot N(-d_1), \quad (2.10)$$

kde d_1 a d_2 jsou stejné jak u call opce tak put opce a lze je vyjádřit dle následujícího vztahu takto:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}}, \quad (2.11)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T}. \quad (2.12)$$

Přitom c , p jsou ceny evropských call a put opcí, S_0 představuje výchozí cenu podkladového aktiva, X je realizační cena, r je roční bezriziková sazba, T je doba do zralosti opce, σ je roční volatilita spojitého výnosu podkladového aktiva. Symboly $N(d_1)$ a $N(d_2)$ vyjadřují hodnotu funkce kumulativního normovaného normálního rozdělení a e^{-rT} představuje spojitý diskontní faktor.

Z důvodu předpokladu nemožnosti arbitráže musí platit put-call parita, což je vztah mezi evropskou call a put opcí a je určen následovně:

$$c + e^{-rT} \cdot X = p + S_0 \text{ neboli } p - c = e^{-rT} \cdot X - S_0. \quad (2.13)$$

Z výše uvedeného vyplývá, že pokud call a put opce mají stejné vstupní hodnoty, lze určit hodnotu jedné z nich z hodnoty té druhé.

2.3.2 Binomický model oceňování opcí

Binomické stromy jsou často používány pro ocenění opcí amerického typu a jsou poměrně přesné. Základem binomické metody je vytvoření stromu, ve kterém jednotlivé větve reprezentují pohyb podkladového aktiva, kde se můžou vyskytnout pouze dvě situace a to růst nebo pokles. Mezi základní předpoklady binomického modelu patří, viz Ambrož (2002):

- nemožnost arbitráže,
- existence dokonalých trhů (neuvažují se žádné transakční náklady, daně ani poplatky z obchodování ani omezení pro krátký prodej),
- platnost zákona jedné ceny (je-li výplatní funkce dvou stejných aktiv v budoucnu stejná, pak mají dnes stejnou hodnotu),
- investor zaujímá rizikově-neutrální postoj,
- nekonečná dělitelnost podkladových aktiv,
- existence jediné bezrizikové úrokové míry pro půjčování i vypůjčování kapitálu.

O binomickém modelu lze hovořit jako o stochastickém (nespojitém) modelu, u něhož se cena podkladového aktiva vyvíjí diskrétním způsobem. Princip spočívá v tom, že celý vývoj je možné během životnosti opce rozdělit do konečného množství dílčích období, ve kterých dochází buď k růstu (s indexem růstu u), nebo k poklesu (s indexem poklesem d). V případě geometrického Brownova procesu se indexy růstu a poklesu v souladu s pozorovanou tržní volatilitou, za podmínky $u = -d$, stanoví takto:

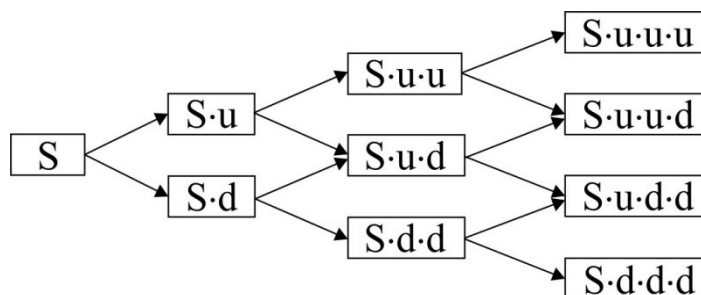
$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}}, \quad (2.14)$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}}, \quad (2.15)$$

kde u vyjadřuje index růstu, d je označení pro index poklesu, σ je směrodatná odchylka a Δt je délka časového intervalu.

Multiplikativní proces vývoje cen podkladového aktiva pro tři období je zobrazen v Obr. 2.7. Je zde potřebné brát v úvahu více možností, které mohou nastat.

Obr. 2.7 Předpokládaný vývoj podkladového aktiva



Zdroj: Scholleová (2007)

Výhodou binomického modelu je zejména jeho snadné použití jak pro opce evropského typu, tak opce amerického typu a velmi snadná aplikovatelnost pro opce reálné. Za nevýhodu lze považovat závislost na správném stanovení indexů růstu či poklesu a zjednodušený předpoklad, že ve všech obdobích dojde se shodnou pravděpodobností ke stejnému růstu či poklesu.

V zásadě se rozlišují dva přístupy ke stanovení ceny opcí, jedná se o replikační a hedgingovou strategii, viz Zmeškal (2013).

U **replikační strategii** je portfolio sestaveno z podkladového a bezrizikového aktiva tak, aby při jakémkoliv vývoji byla replikována hodnota daného finančního derivátu. Jinak řečeno, aby se hodnota portfolia rovnala hodnotě derivátu. Hodnota portfolia na začátku v čase t je určena dle vztahu:

$$a \cdot S_t + B_t = C_t, \quad (2.16)$$

hodnota portfolia při růstu ceny na konci v čase $t+\Delta t$ je dána:

$$a \cdot S_{t+\Delta t}^u + B_t \cdot (1+r)^{\Delta t} = C_{t+\Delta t}^u, \quad (2.17)$$

při poklesu ceny je hodnota portfolia v čase $t+\Delta t$ vyjádřena vztahem:

$$a \cdot S_{t+\Delta t}^d + B_t \cdot (1+r)^{\Delta t} = C_{t+\Delta t}^d, \quad (2.18)$$

kde S je hodnota podkladového aktiva, a představuje množství podkladových aktiv, B je hodnota bezrizikového aktiva, C značí hodnotu derivátu, r je bezriziková sazba, u je index růstu a d je index poklesu podkladového aktiva.

Při replikační strategii platí, že se cena opce v době realizace rovná vnitřní hodnotě (výplatní funkci) a pro call opci ji lze vyjádřit v případě růstu následovně:

$$C_{t+\Delta t}^u = VH_{t+\Delta t}^u = \max(S_{t+\Delta t}^u - X; 0) \quad (2.19)$$

nebo v případě poklesu takto:

$$C_{t+\Delta t}^d = VH_{t+\Delta t}^d = \max(S_{t+\Delta t}^d - X; 0), \quad (2.20)$$

kde symbol X značí realizační cenu. Na základě řešení soustavy tří rovnic (2.16), (2.17) a (2.18) pro neznámé a , B a C_t je dán vztah pro stanovení ceny opce takto:

$$C_t(1+r^\Delta) = C_{t+\Delta t}^u \cdot \left[\frac{(1+r)^\Delta \cdot S_t - S_{t+\Delta t}^d}{S_{t+\Delta t}^u - S_{t+\Delta t}^d} \right] + C_{t+\Delta t}^d \cdot \left[\frac{S_{t+\Delta t}^u - (1+r)^\Delta \cdot S_t}{S_{t+\Delta t}^u - S_{t+\Delta t}^d} \right]. \quad (2.21)$$

Výše uvedený vztah lze zjednodušeně zapsat následovně:

$$C_t = (1+r)^{-\Delta} \cdot [C_{t+\Delta t}^u \cdot (p) + C_{t+\Delta t}^d \cdot (1-p)], \quad (2.22)$$

kde p je rizikově neutrální pravděpodobnost růstu a $1-p$ je rizikově neutrální pravděpodobnost poklesu.

Rizikově neutrální pravděpodobnost lze vyjádřit následující rovnicí, v případě, že platí $S_{t+\Delta t}^u = S_t \cdot u$, $S_{t+\Delta t}^d = S_t \cdot d$, takto:

$$p = \left[\frac{(1+r)^\Delta \cdot S_t - S_t \cdot d}{S_t \cdot u - S_t \cdot d} \right] = \left[\frac{(1+r)^\Delta - d}{u - d} \right], \quad (2.23)$$

kde u je index růstu a d index poklesu.

Cenu evropské opce lze stanovit jako současnou hodnotu střední hodnoty opce v následujícím období na bázi rizikově neutrální pravděpodobnosti takto:

$$C_t = (1+r)^{-\Delta} \cdot E[C_{t+\Delta t}], \quad (2.24)$$

kde $E[C_{t+\Delta t}]$ je rizikově neutrální střední hodnota a $(1+r)^{-\Delta}$ představuje diskontní faktor.

Dále musí být splněna podmínka nemožnosti arbitráže, při které musí platit následně uvedený vztah:

$$d < (1+r)^\Delta < u. \quad (2.25)$$

Základním principem **hedgingové strategie** je sestavení portfolia z podkladového aktiva a opce tak, aby byl při jakémkoliv vývoji jeho výnos bezrizikový.

Hodnota portfolia na začátku v čase t se stanoví dle vzorce:

$$\Pi_t = h \cdot S_t - C_t, \quad (2.26)$$

při růstu ceny se hodnota portfolia na konci období v čase $t+\Delta t$ stanoví takto:

$$\Pi_{t+\Delta t}^u = h \cdot S_{t+\Delta t}^u - C_{t+\Delta t}^u, \quad (2.27)$$

při poklesu ceny se hodnota portfolia na konci období v čase $t+\Delta t$ určí následovně:

$$\Pi_{t+\Delta t}^d = h \cdot S_{t+\Delta t}^d - C_{t+\Delta t}^d, \quad (2.28)$$

kde h představuje množství podkladových aktiv (zajišťovací poměr) a Π je hodnota portfolia.

Zajištění proti pohybu náhodné změny ceny podkladového aktiva znamená, že pohne-li se cena nahoru či dolů, hodnota portfolia bude na konci období identická. Lze tedy psát:

$$h \cdot S_{t+\Delta t}^u - C_{t+\Delta t}^u = h \cdot S_{t+\Delta t}^d - C_{t+\Delta t}^d, \quad (2.29)$$

z čehož lze odvodit zajišťovací poměr následovně:

$$h = \frac{C_{t+\Delta t}^u - C_{t+\Delta t}^d}{S_{t+\Delta t}^u - S_{t+\Delta t}^d} = \frac{\Delta C}{\Delta S}. \quad (2.30)$$

Jelikož má být výnos zajišťovaného portfolia bezrizikový, potom platí:

$$(h \cdot S_t - C_t) \cdot (1+r)^{\Delta t} = h \cdot S_{t+\Delta t}^u - C_{t+\Delta t}^u, \quad (2.31)$$

$$(h \cdot S_t - C_t) \cdot (1+r)^{\Delta t} = h \cdot S_{t+\Delta t}^d - C_{t+\Delta t}^d. \quad (2.32)$$

Z toho lze cenu opce stanovit tímto způsobem:

$$C_t = h \cdot S_t - (h \cdot S_{t+\Delta t}^u - C_{t+\Delta t}^u) \cdot (1+r)^{-\Delta t}, \quad (2.33)$$

$$C_t = h \cdot S_t - (h \cdot S_{t+\Delta t}^d - C_{t+\Delta t}^d) \cdot (1+r)^{-\Delta t}. \quad (2.34)$$

2.3.3 Binomický model pro více období

Předchozí úvahy je možné také rozšířit stejným způsobem na případ obecně n období do expirace. Cena opce evropského typu je rovna současné hodnotě PV střední hodnoty E náhodné vnitřní hodnoty VH opce v době zralosti T , což lze zapsat takto:

$$C_0 = PV[E(VH_T)], \quad (2.35)$$

neboli

$$C_0 = \left(1 + r \cdot \frac{T}{n}\right)^{-n} \cdot \sum_{j=0}^n [\pi_j \cdot \max(S_{T,j} - X; 0)], \quad (2.36)$$

kde r je bezriziková sazba za jeden interval, j představuje počet vzrůstů ceny za dobu T , π_j je pravděpodobnost stavu j a n představuje počet diskrétních intervalů.

Nezbytné je také odhadnout vstupní parametry q , u a d , jenž patří mezi nejdůležitější propočty. Při spojitém vývoji v rizikově neutrálním prostředí, kdy střední hodnota ceny akcie se musí rovnat ceně akcie při bezrizikovém výnosu, $\Delta t = T/n$, pak platí následující vzorec:

$$S \cdot e^{r \cdot \Delta t} = p \cdot S \cdot u + (1-p) \cdot S \cdot d, \quad (2.37)$$

zkráceně lze tedy psát:

$$e^{r \cdot \Delta t} = p \cdot u + (1-p) \cdot d. \quad (2.38)$$

Za předpokladu, že rozptyl proporcionalní změny ceny akcie je roven $\sigma^2 \cdot \Delta t$, pak lze uvést:

$$p \cdot u^2 + (1-p) \cdot d^2 - [p \cdot u + (1-p) \cdot d]^2 = \sigma^2 \cdot \Delta t. \quad (2.39)$$

Poslední podmínkou binomického svazu je, že součin indexu růstu a poklesu je roven jedné, tedy:

$$u \cdot d = 1. \quad (2.40)$$

Při soustavě tří rovnic (2.37), (2.38) a (2.39) jsou získány rizikově neutrální pravděpodobnosti vzrůstu:

$$p = \frac{e^{r \cdot \Delta t} - d}{u - d}. \quad (2.41)$$

Následně je také stanoven index růstu, $u = e^{\sigma \cdot \sqrt{\Delta t}}$, a index poklesu, $d = e^{-\sigma \cdot \sqrt{\Delta t}}$.

2.3.4 Metoda Monte Carlo

Tato metoda patří mezi simulační metody, k jejichž výpočtu se využívá teorie pravděpodobnosti a statistiky, matematické analýzy a především výpočetní techniky. Vyjádření procesu náhodného vývoje podkladového aktiva na bázi geometrického Brownova pohybu lze vyjádřit takto:

$$S_{t+\Delta t} = S_t \cdot e^{\alpha \cdot \Delta t + \sigma \cdot \tilde{z}}, \quad (2.42)$$

přičemž \tilde{z} je náhodná složka a lze ji stanovit dle následujícího vztahu:

$$\tilde{z} = \tilde{\varepsilon} \cdot \sqrt{\Delta t}, \quad (2.43)$$

kde $\tilde{\varepsilon}$ je náhodná veličina z normovaného normálního rozdělení $N(0;1)$. Deterministická část změny podkladového aktiva je charakterizována složkou $\alpha \cdot \Delta t$ a složka $\sigma \cdot \tilde{z}$ je pak náhodnou reziduální odchylkou výnosu za daný interval.

2.4 Reálné opce

V současné době si stále více manažerů a akademiků uvědomuje, že hodnocení projektů pomocí čisté současné hodnoty či dalších metod založených na diskontování CF je neadekvátní. Tyto metody vycházejí z předpokladu, že daná společnost má určitou strategii včetně dlouhodobého plánu dalšího vývoje a že tato strategie bude dodržena. To vede k zanedbávání možnosti pružných reakcí na budoucí příležitosti. Reálně opční metody jsou vhodným doplňkem k tradičním výnosovým metodám, které pracují s rizikem a s ohodnocením flexibility v podniku, jejíž význam v turbulentní době a v situaci globalizace je stále podstatnější. Opční metodologie by měla být aplikována jako podpůrný prostředek pro investiční rozhodování tam, kde působí dohromady 3 faktory. Jedná se o vysokou nejistotu budoucnosti, široké rozpětí manažerské flexibility a čistá současná hodnota je blízká nule.

Reálnými opcemi je chápán flexibilní přístup při finančním rozhodování o reálných aktivech (např. aktiva, vlastní kapitál, dluh, investice, půda, komodity, technologie) využívaný především v nefinančních institucích. Flexibilitu neboli pružné reagování lze definovat jako schopnost měnit svá rozhodnutí v reálném čase. Oproti pasivním finančním strategiím lze v této metodě uplatnit možnost aktivních manažerských rozhodnutí a zásahů v budoucnu. Aktivními zásahy jsou rozuměny opce, které mají reálnou hodnotu a lze je ohodnotit pomocí opční metodologie. Hodnota firmy či investičního projektu je zvýšenou hodnotou o ohodnocení dané flexibility a lze psát:

$$\text{rozšířená hodnota} = \text{pasivní hodnota} + \text{hodnota flexibility},$$

přičemž hodnota flexibility představuje hodnotu aktivních zásahů managementu.

I přesto, že metodologie oceňování jsou podobné, existují rozdíly mezi finančními a reálnými opcemi, jež zachycuje Tab. 2.1.

Tab. 2.1 Analogie parametrů finančních a reálných opcí

Název parametru	Symbol	Finanční opce	Reálná opce
Podkladové aktivum	S_t	aktuální cena podkladového aktiva	současná hodnota budoucích CF
Realizační cena	X	realizační cena	investiční výdaj
Doba splatnosti	T	doba do splatnosti	doba životnosti projektu
Bezriziková sazba	R_F	bezriziková úroková míra	bezriziková úroková míra
Volatilita	σ	volatilita podkladového aktiva	volatilita projektu
Cena opce	c	cena opce	hodnota vlastního kapitálu

Zdroj: Kislingerová (2010)

2.5 Typologie reálných opcí

Jelikož se jedná o rozvíjející se oblast, je typologie reálných opcí velice rozmanitá. Reálné opce je možné rozčlenit dle různých hledisek. Dle strategického zaměření se opce klasifikují na růstové, budoucí investice a desinvestice. Podle zásahu z hlediska finančního řízení se rozeznávají operační a finanční reálné opce. Operační opce lze dále členit dle objektu působení na opce vstupní (volba vstupní surovin, materiálu a dodavatelů), výstupní opce (volba výrobků a jejich struktury) a objem výroby (vliv náhodné poptávky a nabídky). Finanční opce jsou reprezentovány opcemi na určení struktury kapitálu (zadluženosti), emisi akcií, restrukturalizaci dluhu. Opce lze také rozdělit dle vlivu na majetkovou bilanci na opce na straně aktiv a opce na straně pasiv.

V současné době se reálné opce nejčastěji klasifikují podle typu aktivního zásahu. Jedná se o opce na rozšíření, zúžení, ukončení za zůstatkovou cenu, pozastavení, rozfázování, vyčkávání apod. Podrobnější charakteristice těmto opčním typům je věnován následující text.

2.5.1 Opce na rozšíření projektu

Tato reálná opce poskytuje managementu společnosti právo rozšířit původní projekt či výrobní kapacitu dle aktuálních podmínek na trhu. Lze tedy hovořit o opci na změnu rozsahu projektu. Pokud se tržní situace pro daný projekt vyvíjí pozitivně, než se zpočátku očekávalo, management rozšíří projekt a dojde tedy k uplatnění opce. Aby bylo možné projekt či výrobní kapacitu rozšířit, je nezbytné vynaložit dodatečné investiční výdaje. Jedná se o americkou call opci na budoucí peněžní toky, jež je velice využívána především v odvětvích s rychlým růstem, zvláště v období „boomu“. Základní parametry opce lze definovat následovně:

- podkladovým aktivem S na rozšíření projektu je současná hodnota očekávaných peněžních toků z rozšířené části,
- realizační cena X je představována dodatečnými investičními výdaji na rozšíření základního projektu,
- doba splatnosti opce T je doba, po kterou může být rozšíření uplatněno (doba životnosti projektu),
- cena opce představuje hodnotu možnosti rozšíření a lze ji stanovit takto:

$$V_{Exp} = NPV_{Exp} - NPV, \quad (2.44)$$

kde V_{Exp} značí cenu opce neboli opční prémii, NPV_{Exp} je čistá současná hodnota projektu s opcí na rozšíření a NPV je čistá současná hodnota bez opce na rozšíření,

- vnitřní hodnota opce na rozšíření projektu či výrobní kapacity je určena dle následujícího vztahu:

$$VH_t = \max(x \cdot A_t - I_{Exp}; 0), \quad (2.45)$$

kde VH_t představuje vnitřní hodnotu opce na rozšíření, x je míra rozšíření části výrobní kapacity, A_t je podkladové aktivum v čase t a I_{Exp} je investiční výdaj.

2.5.2 Opce na zúžení projektu

Opět se jedná o opci na změnu rozsahu projektu. Společnosti se může pomoci vytvoření opce na zúžení zabezpečit proti nepříznivému vývoji na trhu. V případě, že je tržní situace negativní, může management společnosti zmenšit původní velikost projektu zrušením části plánovaných výrobních kapacit a tím ušetřit část investičních výdajů. Opce na zúžení má stejné vlastnosti jako prodejní opce, klesá-li hodnota podkladového aktiva, stoupá hodnota opce. Jedná se tedy o americkou put opci s těmito základními parametry:

- podkladovým aktivem této opce je současná hodnota peněžních toků z likvidované části projektu,
- realizační cena je rovna uspořeným investičním výdajům, které vzniknou v důsledku zúžení výrobní kapacity,
- doba splatnosti je doba, po kterou může být zúžení uplatněno (životnost projektu),
- cena opce na zúžení projektu je dána tímto vzorcem:

$$V_{Con} = NPV_{Con} - NPV, \quad (2.46)$$

kde V_{Con} vyjadřuje cenu opce, NPV_{Con} značí čistou současnou hodnotu s opcí na zúžení projektu a NPV je čistá současná hodnota bez dané opce,

- vnitřní hodnota opce na zúžení je stanovena dle následujícího vztahu:

$$VH_t = \max(I_{Con} - y \cdot A_t; 0), \quad (2.47)$$

kde I_{Con} představuje jednorázové investiční příjmy při zúžení výrobní kapacity, y je míra zúžení výrobní kapacity, A_t představuje peněžní toky ze zrušených výrobních kapacit a VH_t je vnitřní hodnota opce na zúžení.

2.5.3 Opce na ukončení projektu

Pokud jsou tržní podmínky natolik nepříznivé, že podnik není schopen dále podnikat a projekt jako celek je neúspěšný, je vhodné uplatnit opci na ukončení projektu před koncem předpokládané doby životnosti. Aktiva společnosti jsou následně rozprodána za zůstatkovou cenu. Jde o americkou put opci na současnou hodnotu projektu, kde základní faktory ovlivňující hodnotu opce lze definovat následovně:

- cena podkladového aktiva je určena jako současná hodnota peněžních toků diskontovaných k okamžiku uplatnění opce,
- realizační cena je definována jako zůstatková cena aktiv,
- doba splatnosti opce je doba, po kterou může být opuštění uplatněno (životnost projektu),
- cena opce charakterizující hodnotu možnosti ukončení projektu je dána dle tohoto vztahu:

$$V_{Aban} = NPV_{Aban} - NPV, \quad (2.48)$$

kde V_{Aban} je cena opce na ukončení projektu za zůstatkovou cenu, NPV_{Aban} značí čistou současnou hodnotu s opcí a NPV je čistá současná hodnota bez opce,

- vnitřní hodnota opce na ukončení projektu za zůstatkovou cenu je dána dle vzorce:

$$VH_t = \max(ZC_t - A_t; 0), \quad (2.49)$$

kde ZC_t je zůstatková cena rozprodáných aktiv v čase t , A_t je současná hodnota očekávaných peněžních toků k okamžiku uplatnění opce a VH_t je vnitřní hodnota opce na ukončení projektu.

2.5.4 Opce na odložení projektu

Touto opcí je managementu společnosti poskytováno právo na odložení zahájení projektu o několik let, kde v této oddálené době může společnost získávat a využívat dodatečné informace o budoucích cenách vstupů i výstupů, objemech produkce či trzích. Někdy je tato opce nazývána opce vyčkávání, kdy management čeká, až se tržní podmínky budou vyvíjet příznivěji, a pak projekt zahájí. Jedná se o kupní opci amerického typu s těmito základními parametry:

- podkladové aktivum je tvořeno čistou současnou hodnotou budoucích peněžních toků plynoucí z projektu,

- realizační cena je vyjádřena investiční částkou vloženou do projektu,
- doba splatnosti opce je doba, po kterou může být zahájení opce oddáleno (životnost projektu),
- cena opce je dána hodnotou možnosti odložení a její výpočet je následující:

$$V_{Def} = NPV_{Def} - NPV, \quad (2.50)$$

kde V_{Def} je cena opce, NPV_{Def} je čistá současná hodnota s opcí a NPV je čistá současná hodnota bez opce,

- vnitřní hodnota opce na dočasné odložení projektu je určena tímto vztahem:

$$VH_t = \max[A_t - I_t; PV(E(A_{t+1})) - I_t], \quad (2.51)$$

kde A_t je podkladové aktivum v čase t , I_t jsou investiční výdaje, $PV(E(A_{t+1}))$ vyjadřuje současnou hodnotu střední hodnoty projektu v čase $t+1$.

2.5.5 Opce na dočasné přerušení projektu

Jedná se o typ opce, kdy v důsledku nepříznivého vývoje trhu, ceny a příjmy nedosahují takové úrovně, aby pokryly variabilní náklady produkce v daném období. Avšak vzrostou-li ceny v dalším období na minimální úroveň, je možné výrobu znovu zahájit. Tento typ opce se uplatňuje především tam, kde existuje špatný vývoj cen produkce a výstupu. Jedná se o opci amerického typu s těmito základními parametry:

- cena podkladového aktiva je dána současnou hodnotou peněžních toků v daném období,
- realizační cena je vyjádřena variabilními náklady výroby,
- doba splatnosti opce je rovna době, po kterou lze danou opci uplatit (životnost projektu),
- cena opce neboli opční prémie je dána hodnotou přerušení a lze ji stanovit následovně:

$$V_{Int} = NPV_{Int} - NPV, \quad (2.52)$$

kde V_{Int} představuje cenu opce, NPV_{Int} je čistá současná hodnota s opcí na dočasné přerušení projektu a NPV je čistá současná hodnota bez této opce,

- vnitřní hodnota opce na přerušení projektu lze stanovit takto:

$$VH_t = \max(CF_t - VN_t; 0), \quad (2.53)$$

kde VH_t je vnitřní hodnota opce na přerušení projektu, CF_t jsou peněžní toky v čase t a VN_t jsou variabilní náklady v daném roce.

2.5.6 Opce s možností výběru více variant aktivních zásahů

I přes uvedení základních druhů reálných opcí, je možné jen málokterý projekt jednoznačně zařadit do určité kategorie. Větší část reálných opcí vzniká právě kombinací těchto základních typů. Tyto tzv. složené opce (*compound*) se dají v praxi vytvořit z všelijakých kombinací, avšak bez znalosti elementárních opcí nelze určit jejich hodnotu.

Tyto opce od předchozích odlišují tím, že v určitý moment může management společnosti vybírat z více možných variant aktivních zásahů. Nejedná se pouze o to, zda danou opci uplatnit či nikoliv, ale jde také o výběr z více variant aktivních zásahů.

Opce na rozšíření a zúžení projektu

Tato opce poskytuje možnost výběru dvou variant. Management společnosti dle aktuální situace na trhu se může rozhodnout, zda projekt či výrobní kapacitu rozšíří nebo zúží. Základní parametry ovlivňující hodnotu opce jsou stejné jako u jednotlivých možností (rozšíření, zúžení), nicméně nastává změna ve výpočtu ceny opce, která je vyjádřena následujícím vzorcem:

$$V_{Exp/Con} = NPV_{Exp/Con} - NPV, \quad (2.54)$$

kde $V_{Exp/Con}$ je cena opce na rozšíření nebo zúžení projektu, $NPV_{Exp/Con}$ je označení pro čistou současnou hodnotu opce na rozšíření či zúžení projektu a NPV je čistá současná hodnota bez opce.

Vnitřní hodnota má pak následující podobu:

$$VH_t = \max(x \cdot A_t - I_{Exp}; I_{Con} - y \cdot A_t; 0), \quad (2.55)$$

kde VH_t je vnitřní hodnota opce, x představuje míru rozšíření výrobní kapacity, I_{Exp} značí investiční výdaje, A_t je podkladové aktivum v čase t , I_{Con} jsou jednorázové investiční příjmy při zúžení kapacity a y je míra zúžení výrobní kapacity.

Opce na rozšíření, zúžení či ukončení projektu

Při této kombinaci má možnost management dané společnosti vybrat ze tří možností aktivních zásahů. Jedná se o volbu mezi rozšířením, zúžením nebo ukončením výroby za zůstatkovou cenu. Změna základních parametrů oproti předešlým typům opcí se liší ve stanovení ceny opce udávající hodnotu rozšíření, zúžení či ukončení projektu za zůstatkovou cenu, která je vypočtena dle vzorce:

$$V_{Exp/Con/Aban} = NPV_{Exp/Con/Aban} - NPV, \quad (2.56)$$

kde $V_{Exp/Con/Aban}$ je hodnota opce na rozšíření, zúžení nebo ukončení projektu, $NPV_{Exp/Con/Aban}$ vyjadřuje čistou současnou hodnotu s opcí a NPV je čistá současná hodnota bez dané opce.

Změna nastává také ve výplatní funkci neboli vnitřní hodnotě, která je dána níže uvedeným vztahem:

$$VH_t = \max(x \cdot A_t - I_{Exp}; I_{con} - y \cdot A_t; ZC_t - A_t; 0), \quad (2.57)$$

kde VH_t je vnitřní hodnota opce, x představuje míru rozšíření výrobní kapacity, I_{Exp} jsou investiční výdaje, A_t je podkladové aktivum v čase t , I_{con} znázorňují jednorázové investiční příjmy při zúžení kapacity, y je míra zúžení výrobní kapacity a ZC_t je zůstatková cena rozprodáných aktiv v čase t .

2.6 Faktory ovlivňující cenu reálné opce

Pro správné ohodnocení reálné opce je nejprve nezbytné stanovit parametry ovlivňující její hodnotu. U všech modelů pro stanovení hodnoty opcí se objevují shodné parametry a jedná se především o cenu podkladového aktiva, realizační cenu, bezrizikovou sazbu, dobu do splatnosti, volatilitu a dividendy. Pomineme-li volatilitu, jsou tyto parametry obdobné ve srovnání s metodou čisté současné hodnoty. Avšak v určitých případech selhává analogie mezi parametry reálné a finanční opce, zejména pak v případě realizační ceny, podkladového aktiva a volatility, viz Scholleová (2007) a Ambrož (2002).

Cena podkladového aktiva tvoří hlavní faktor ovlivňující hodnotu opce a je odvozena od vybraného podkladového aktiva. Podkladovým aktivem u finančních opcí mohou být například akcie, dluhopisy, komodity, kurzy apod., jejichž hodnota je ovlivňována nabídkou a poptávkou na standardních finančních trzích, kde chování investorů je ekonomicky logické. Problémem je určení ceny podkladového aktiva, které není veřejně obchodováno a je tudíž stanoveno výpočtem či kvalifikovaným odhadem. Nejčastěji je však cena podkladového aktiva určena současnou hodnotou budoucích peněžních toků plynoucích z projektu v daném čase. Roste-li cena podkladového aktiva u kupní opce, pak musí hodnota opce vzrůst. Avšak s rostoucí cenou podkladového aktiva klesne hodnota put opce.

Realizační cenou jsou označovány všechny vynaložené finanční prostředky na realizaci daného projektu. U finančních opcí je realizační cena pevně stanovena předem v uzavřeném opčním kontraktu a je po celou dobu neměnná. Kdežto u reálných opcí se jedná

o očekávanou hodnotu investičního výdaje, která může být v průběhu doby trvání opce proměnlivá v závislosti na aktuálních podmínkách. Mezi kupní opcí a realizační cenou existuje negativní vztah. Platí, že čím vyšší je realizační cena opce, tím levnější musí být call opce a naopak. V případě růstu realizační ceny put opce, roste hodnota dané put opce.

Bezriziková úroková míra také působí na hodnotu opce a je stejná jako u finančních opcí. Tato míra je odvozována od cenných papírů upsaných státem (státní obligace, pokladniční poukázky). V zásadě by se měla doba splatnosti cenných papírů shodovat s délkou trvání opce. Bezriziková míra představuje jakési srovnání s jinými investičními příležitostmi. Vroste-li úroková míra, ostatní investiční příležitosti se stanou více atraktivní a přitáhnou investory. Rostoucí úrokové míry mají za následek růst ceny call opcí a pokles ceny put opcí.

Doba do splatnosti je určena při upisování opce. Zde je důležité rozlišovat, zda se jedná o evropskou či americkou opci. U opce evropského typu může být opce uplatněna pouze v době vypršení. Kdežto opci amerického typu je možné uplatnit kdykoli do doby vypršení. Na základě těchto skutečností je následně zvolen model pro stanovení hodnoty opce – pro evropské opce lze použít binomický i Black-Schollesův model, pro americké opce je možné aplikovat jen model binomický. S rostoucí dobou do realizace se cena opce zvyšuje, neboť se zvyšuje také možnost výskytu zásadních změn.

Volatilitou podkladového aktiva se rozumí nestálost či kolísavost. Přesněji je pak volatilita dána mírou průměrné intenzity kolísání kurzů cenných papírů i úrokových sazeb během daného časového intervalu. Volatilita představuje riziko podkladového aktiva a obvykle je udávána směrodatnou odchylkou. U finančních opcí je volatilita odvozována nejčastěji z historických hodnot podkladového aktiva, avšak toto odvození není úplně ideální, jelikož dochází ke zkreslení. Proto je vhodné doplnit historický odhad kvalifikovaným odhadem analytiků. Platí, čím vyšší je hodnota volatility podkladového aktiva, tím vyšší je hodnota call i put opce.

Dividendy patří mezi další podstatné faktory, které ovlivňují cenu opce. Dividendy znázorňují ušlý zisk z investice, který vede ke snížení ceny podkladového aktiva a tím také ke snížení ceny call opce.

Kromě těchto uvedených faktorů je hodnota opce ovlivňována i dalšími faktory, které jsou obtížně kvantifikovatelné a prakticky téměř nepoužitelné. Jedná se například o daňové zákony, tržní podmínky, postoj investorů k riziku nebo regulační podmínky.

2.7 Oceňování reálných opcí na bázi binomického modelu

Oceňování a investiční rozhodování podniku a projektů je podstatnou úlohou ve finančním rozhodování. Důležitým aspektem je flexibilita rozhodování neboli možnost budoucích aktivních manažerských zásahů. Postup při výpočtu reálné opce jako dynamického programování pomocí binomického modelu lze objasnit v následujících krocích.

2.7.1 Určení vstupních parametrů

Aby bylo možné vyčíslit hodnotu vlastního kapitálu společnosti, je nezbytné nejprve stanovit jednotlivé vstupní parametry. Jedná se především o bezrizikovou sazbu, volatilitu a náklady kapitálu.

Bezriziková úroková sazba

Bezrizikovou sazbu je možné vyčíslit na bázi bootstrappingu, viz Zmeškal (2013). Mezi potřebné údaje pro využití této metody patří informace o výnosech do splatnosti státních dluhopisů s různou dobou splatnosti. Pro získání spotové bezrizikové sazby je nutné nejprve stanovit tržní cenu dluhopisu dle následujícího vzorce takto:

$$TC_T = \sum_{t=1}^{T-1} c_t \cdot (1 + y_t)^{-t} + (c_T + NH) \cdot (1 + y_T)^{-T}, \quad (2.58)$$

kde TC představuje tržní cenu dluhopisu, c je hodnota kupónu, y označuje výnos do doby splatnosti a NH je nominální hodnota dluhopisu.

Bezrizikovou sazbu jakožto spotový výnos do splatnosti T , lze vyjádřit dle tohoto vztahu:

$$y_T = \left[\frac{c_T + NH}{TC_T - A_{T-1}} \right]^{\frac{1}{T}} - 1, \quad (2.59)$$

kde A_{T-1} označuje současnou hodnotu kupónových plateb za období t až $T-1$ a lze ji stanovit takto:

$$A_{T-1} = \sum_{t=1}^{T-1} c_t \cdot (1 + y_t)^{-t}. \quad (2.60)$$

Pro konkrétní situaci se nejprve stanoví tržní cena dluhopisu v roce T_1 takto:

$$TC_1 = (c_1 + NH) \cdot (1 + y_1)^{-1} \quad (2.61)$$

a výnos do splatnosti v roce T_1 následovně:

$$y_1 = \left[\frac{TC_1}{c_1 + NH} \right]^{-1} - 1. \quad (2.62)$$

Poté se určí tržní cena dluhopisu se splatností v čase T_2 podle vzorce:

$$TC_2 = c_1 \cdot (1 + y_1)^{-1} + (c_2 + NH) \cdot (1 + y_2)^{-2} \quad (2.63)$$

a výnos do splatnosti dvouletého dluhopisu takto:

$$y_2 = \left[\frac{TC_2 - c_1 \cdot (1 + y_1)^{-1}}{c_2 + NH} \right]^{-\frac{1}{2}} - 1. \quad (2.64)$$

Následuje stanovení forwardové sazby, která je stanovena dle této rovnice:

$$f_t = \frac{(1 + r_t)^t}{(1 + r_{t-1})^{t-1}} - 1, \quad (2.65)$$

kde f_t je forwardová sazba a r_t je sazba spotová.

Volatilita

Mezi nejkomplicovanější vstupní veličinu určení vstupních parametrů patří volatilita. Zvolená metoda pro stanovení volatility by měla odpovídat jak přístupným informacím, tak charakteru podkladového aktiva oceňované reálné opce. Mezi základní možnosti stanovení volatility reálných opcí lze uvést níže uvedené způsoby, viz Scholleová (2005).

Z historických cen komodit je možné stanovit volatilitu tam, kde lze použít historická data a to především u podniků závislých na cenách komodity stabilně obchodovatelné na světových trzích. Jedná se například o cenu ropy, barvených kovů, kávy, kakaových bobů, zlata či bavlny.

Volatilita typická pro dané odvětví je také stanovena na užití historických dat, ale tato data jsou alespoň historicky podložena větším množstvím vstupujících subjektů. Jako podniky s vysokou volatilitou lze uvést podniky z ropného odvětví, farmacie, elektroniky, počítačů, softwaru a komunikace. Naopak mezi odvětví s nižší volatilitou patří potravinářský průmysl, transport, automobilový průmysl, konstrukční strojírenství či ocelářský průmysl.

Volatilitu stanovenou **analogií s podobnými projekty** lze použít pouze tam, kde existují podobné projekty či alespoň takové projekty, jejichž volatilita je v korelaci se sledovaným predikovaným projektem.

Matematické postupy patří mezi další způsoby stanovení volatility a lze je rozdělit mezi postupy analytické, numerické a simulační. Analytické postupy spočívají v přesné kvantifikaci volatility budoucích peněžních toků na základě odhadu volatility vstupních veličin, kterými mohou být například odhady prodaného množství, cen vstupů či výstupů. Stanovení volatility dle numerické metody je přibližná metoda kvantifikace a jedná se o matematicky náročné postupy. Mnohonásobné opakování náhodného generování vstupních veličin umožňují metody simulační, kde lze uvést například metodu Monte Carlo.

Počtní metody z historie podnikových dat lze použít tam, kde je dostatečná časová řada historických údajů. Jedná se například o časovou řadu tržeb, cash flow, EVA, ROI, ROE apod. Tato metoda je z hlediska podnikové praxe nedostatečná a měla by být dodatečně použita některá z extrapoláčnických technik včetně započítání sezónních vlivů.

Mezi další možnosti stanovení volatility lze zařadit také expertní odhad a odhad volatility z predikovaných budoucích peněžních toků.

Náklady kapitálu

Náklady kapitálu je označení pro náklady podniku na získání jednotlivých složek podnikového kapitálu. Představují minimální požadovanou míru výnosnosti kapitálu. Náklady vlastního kapitálu jsou pro podnik dražší než náklady kapitálu cizího. To je zapříčiněno především tím, že riziko vlastníka vkládajícího prostředky do podniku je vyšší než riziko věřitele. Vlastník vkládá prostředky na neomezenou dobu a jeho výnosy nejsou předem známy. Naopak věřitel vkládá prostředky na přesně vymezenou dobu a má zaručený pravidelný výnos bez ohledu na ziskovost dlužníka. U cizího kapitálu také vznikají daňové náklady, které snižují zisk jako základ pro výpočet daně z příjmu, viz Dluhošová (2010).

Určení nákladů na vlastní kapitál je obtížné a závisí na dostupnosti dat, což je spojeno s tržními podmínkami a vyspělostí finančních trhů. Ke stanovení nákladů na vlastní kapitál jsou používány základní metody, mezi které patří model oceňování kapitálových aktiv (CAPM), arbitrážní model ocenění (APM), dividendový růstový model (Gordonův) a stavebnicové modely.

Následně je podrobněji popsán stavebnicový model stanovení nákladu kapitálu, který používá Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky v ekonomice s nedokonalým kapitálovým trhem. Hodnotu nákladu vlastního kapitálu zadlužené společnosti ($WACC_L$) lze stanovit dle následujícího vzorce:

$$WACC_L = \frac{WACC_U \cdot \frac{UZ}{A} - \frac{CZ}{Z} \cdot UM \cdot \left(\frac{UZ}{A} - \frac{VK}{A} \right)}{\frac{VK}{A}}, \quad (2.66)$$

kde $UZ = VK + BÚ + OBL$ jsou úplatné zdroje, VK je vlastní kapitál, $BÚ$ jsou bankovní úvěry, OBL je označení pro obligace, A jsou aktiva, EAT značí čistý zisk, EBT je hrubý zisk a UM je úroková míra.

V tomto modelu jsou rizikové prémie odvozovány z podnikových účetních dat. Podstatou stavebnicového modelu Ministerstva průmyslu a obchodu je, že náklady celkového kapitálu nezadlužené firmy jsou určeny jako součet rizikových přírážek. Pomocí rizikových přírážek lze náklady na vlastní kapitál určit takto:

$$WACC_U = R_F + R_{POD} + R_{finstab} + R_{LA}, \quad (2.67)$$

kde $WACC_U$ jsou náklady kapitálu nezadlužené firmy, R_F je bezriziková úroková míra, R_{POD} je riziková přírážka za obchodní podnikatelské riziko, $R_{finstab}$ je riziková přírážka za riziko vyplývající z finanční stability a R_{LA} je riziková přírážka za velikost podniku.

Riziková přírážka charakterizující produkční sílu R_{POD} je závislá na ukazateli $EBIT/A$, který je porovnáván s ukazatelem $X1 = (UZ/A) \cdot UM$. Pokud je:

$$\begin{aligned} \frac{EBIT}{A} > X1 &\rightarrow R_{POD} = \min R_{podnikatelskéodvětví}, \\ \frac{EBIT}{A} < 0 &\rightarrow R_{POD} = 10 \%, \\ 0 \leq \frac{EBIT}{A} \leq X1 &\rightarrow R_{POD} = \left(\frac{X1 - \frac{EBIT}{A}}{X1} \right)^2 \cdot 0,1. \end{aligned} \quad (2.68)$$

Riziková přírážka finanční stability $R_{finstab}$ je stanovena na bázi celkové likvidity $L3$ dané společnosti, která je vypočtena jako poměr oběžných aktiv ke krátkodobým závazkům

a bankovním úvěrům. Tento ukazatel je poměřován s mezními hodnotami likvidity, $XL1$, $XL2$.
Pokud je:

$$\begin{aligned} L3 \leq XL1 &\rightarrow R_{finstab} = 10 \%, \\ L3 \geq XL2 &\rightarrow R_{finstab} = 0 \%, \\ XL1 < L3 < XL2 &\rightarrow R_{finstab} = \left(\frac{XL2 - L3}{XL2 - XL1} \right)^2 \cdot 0,1. \end{aligned} \quad (2.69)$$

Riziková přírážka charakterizující velikost podniku R_{LA} je dána velikostí úplatných zdrojů UZ . Pokud:

$$\begin{aligned} UZ \geq 3 \text{ mld. Kč} &\rightarrow R_{LA} = 0 \%, \\ UZ \leq 0,1 \text{ mld. Kč} &\rightarrow R_{LA} = 5 \%, \\ 100 \text{ mil. Kč} < UZ < 3 \text{ mld. Kč} &\rightarrow R_{LA} = \frac{(3 \text{ mld. Kč} - UZ)^2}{168,2}. \end{aligned} \quad (2.70)$$

2.7.2 Určení a odhad náhodného procesu podkladového aktiva

Odhadnutí náhodného procesu podkladového aktiva lze provést pomocí subjektivního přístupu, který je proveden na základě odborného odhadu a předpovědi, nebo na objektivním přístupu, který je založen na statistickém odhadu náhodného procesu podkladového aktiva. Statistický odhad náhodného procesu je odvozen z tržních dat. Mezi stochastické procesy lze uvést například aritmetický, geometrický Brownův proces, mean-reversion procesy (Vašíčkův proces, Cox-Ingersoll-Ross proces, Hull-White proces) či Itoův proces apod. Jedná-li se o geometrický Brownův proces, jsou nejprve určeny indexy růstu/poklesu pro vyjádření volatility v souladu s pozorovanou tržní volatilitou, tedy za podmínky, že $u = -d$, pak $u = e^{\sigma \cdot \sqrt{\Delta t}}$ a $d = e^{-\sigma \cdot \sqrt{\Delta t}}$.

2.7.3 Vyjádření vývoje podkladového aktiva

Modelování podkladového aktiva jako náhodné veličiny lze provést dle subjektivního přístupu, dle odhadu a u přístupu objektivního dle statistického odhadu. U geometrického Brownova procesu bez výplaty dividend dle sledované volatility je vývoj podkladového aktiva určen následovně dle $S_{t+\Delta t}^u = S_t \cdot e^u$; $S_{t+\Delta t}^d = S_t \cdot e^d$.

Za této podmínky lze pak rizikově neutrální pravděpodobnost stanovit dle následujícího tvaru: $p = \left[\frac{(1+r)^{\Delta t} - d}{u - d} \right]$.

Jsou-li za podkladové aktivum považovány volné peněžní toky celkového kapitálu $FCFF$, lze jejich hodnotu v daném roce vyčíslit dle vzorce:

$$FCFF = EAT + ODP - \Delta\check{C}PK - INV + úroky \cdot (1 - t), \quad (2.71)$$

kde EAT je čistý zisk, ODP jsou odpisy, $\Delta\check{C}PK$ vyjadřuje změnu čistého pracovního kapitálu, INV značí investice a t je sazba daně.

Změna čistého pracovního kapitálu je dána vztahem:

$$\Delta\check{C}PK = \check{C}PK_t - \check{C}PK_{t-1}, \quad (2.72)$$

přičemž platí že:

$$\check{C}PK_t = OA_t - KZ_t, \quad (2.73)$$

kde OA_t jsou oběžná aktiva a KZ_t představuje krátkodobé závazky v čase t .

2.7.4 Stanovení tržní hodnoty aktiv

Hodnota podkladového aktiva je v případě aplikování metodologie reálných opcí vyjádřena tržní hodnotou aktiv. Předpokládá-li se trvání společnosti do nekonečna, lze tržní hodnotu aktiv vyčíslit jako podíl peněžních toků a nákladů celkového kapitálu v daném roce. Stanovení tržní hodnoty lze matematicky zapsat takto:

$$A_t = \frac{FCFF_t}{WACC}. \quad (2.74)$$

2.7.5 Stanovení nominální hodnoty dluhu

Hodnota dluhu je představována hodnotou cizího kapitálu. Tato hodnota je převzata z finančního plánu sestaveného managementem dané společnosti.

2.7.6 Stanovení hodnoty vlastního kapitálu

V případě stanovení hodnoty vlastního kapitálu pomocí aplikace metodologie reálných opcí je postupováno zpětně od koncového uzlu binomického stromu k počátečnímu, přičemž pro růst platí, $V_{t+1}^u = VH_{t+1}^u$, a pro pokles, $V_{t+1}^d = VH_{t+1}^d$. Prvním uzlem je pak dána hodnota vlastního kapitálu společnosti. K dosažení výsledné hodnoty vlastního kapitálu může být aplikována jak pasivní strategie, tak strategie aktivní.

Pasivní strategií je reprezentováno stanovení hodnoty vlastního kapitálu bez možnosti flexibilních zásahů vedení společnosti. Management tak nemůže změnit rozhodnutí v případě,

kdy se aktuální situace na trhu liší od plánovaného finančního plánu. Na hodnotu vlastního kapitálu se nahlíží jako na finanční derivát typu forward. Vnitřní hodnota vlastního kapitálu je pomocí této strategie vyčíslena následujícím způsobem:

$$VH_t = (A_t - D_t), \quad (2.75)$$

kde A_t je tržní hodnotu aktiv a D_t je nominální hodnotu dluhu.

Hodnota vlastního kapitálu je pak určena takto:

$$V_t = (1+r)^{-1} \cdot [V_{t+1}^u \cdot p + V_{t+1}^d \cdot (1-p)], \quad (2.76)$$

kde r udává bezrizikovou sazbu, p je rizikově neutrální pravděpodobnost růstu a $1-p$ je rizikově neutrální pravděpodobnost poklesu.

Aktivní strategie je používána tam, kde management společnosti může provádět změny v rozhodování na základě nově dostupných informací či změně vývoje, jenž byl předpokládán. Aby bylo možné ocenit vliv flexibility na hodnotu podniku, je potřebné nahlížet na vlastní kapitál jako na americkou call opci vlastněnou akcionáři na aktiva společnosti, kde realizační cena odpovídá nominální hodnotě dluhu v době jeho splatnosti a za podkladové aktivum je považována tržní hodnota aktiv. Akcionáři mají právo uplatnit call opci neboli koupit aktiva společnosti za realizační cenu v situaci, kdy tržní hodnota aktiv je vyšší než hodnota nominálního dluhu v době splatnosti. V opačné situaci akcionáři call opci neuplatní. Hodnota vlastního kapitálu je vyjádřena rozdílem mezi tržní hodnotou aktiv a nominální hodnotou dluhu společnosti. Jedná se o tzv. vnitřní hodnotu opce, kterou lze pomocí této strategie zapsat takto:

$$VH_t = \max(A_t - D_t; 0). \quad (2.77)$$

Hodnota vlastního kapitálu je dána následujícím vzorcem:

$$V_t = \max\left\{(1+r)^{-1} \cdot [V_{t+1}^u \cdot (p) + V_{t+1}^d \cdot (1-p)]; VH_t\right\}. \quad (2.78)$$

2.7.7 Stanovení typu rozhodnutí pro jednotlivé uzly binomického stromu

Výsledkem je rozhodnutí, zda daný typ opce využít či nevyužít. Rozhodovací funkce Q_t má tento tvar:

$$Q_t = \arg \max \left\{ h(Q^1) = VH_t; h(Q^2) = e^{-r \cdot \Delta t} \cdot [f_{t+\Delta t}^u \cdot p + f_{t+\Delta t}^d \cdot (1-p)] \right\}, \quad (2.79)$$

kde Q^1 značí uplatnění opce a Q^2 představuje nevyužití dané opce.

3 Finančně-ekonomická charakteristika strojírenské společnosti

Třetí kapitola je zaměřena na finančně-ekonomickou charakteristiku strojírenské společnosti OSTROJ a.s. Obsahem kapitoly je představení analyzované společnosti včetně její historie a přehled základních ekonomických ukazatelů.

3.1 Představení a historie společnosti

Společnost OSTROJ a.s. je moderní strojírenský podnik a významný výrobce sortimentu důlních zařízení pro všechny podmínky dobývání v hlubinných dolech a dalších strojírenských produktů s více než 60-ti letou tradicí. Patří mezi největší firmy na Opavsku a mezi významné firmy v Moravskoslezském kraji, zaměstnává přibližně 861 pracovníků.

Vznik společnosti se datuje k počátku roku 1878, kdy byla založena firma Eduard Tatzel, opavská strojírna a slévárna. V roce 1945 dochází k znárodnění firmy a v roce 1989 se podnik stává státním podnikem. O tři roky později se firma stává akciovou společností prostřednictvím kupónové privatizace. V roce 2005 došlo ke změně obchodního názvu společnosti na OSTROJ a.s. a také k realizaci nové podoby loga společnosti. Společnost od roku 2005, s výjimkou dvou let, vyplácí dividendy schválené valnou hromadou v rámci rozdělování zisku.

Ve společnosti funguje divizionální struktura, kde každá ze sedmi divizí má své portfolio výrobků a kde přibližně 80 % všech výrobků je exportováno do zahraničí. Portfolio výrobků s nejstarší tradicí a oborem, ve kterém má firma největší vývojové a výrobní zkušenosti, je reprezentováno divizí **Důlní stroje**. Důlní stroje a zařízení jsou v současné době dodávány do Ruska, Ukrajiny, Polska, Mexika, Turecka, Španělska, Kolumbie a Česka. Několik zařízení je také využíváno v USA a Austrálii. Tato divize se na celkových tržbách podílí přibližně 43 %.

Divize **Strojírna** je tradičním výrobcem složitých opracovaných svařenců. Významným strojírenským výrobcům v Evropské unii jsou dlouhodobě dodávány svařované díly, jako například rámy vozidel stavebních strojů či nakládací plošiny.

Hlavním výrobním programem divize **Hydraulika** je výroba hydraulických válců, dílů pro motory, tiskařských válců a komponentů důlních strojů.

Závěsové zinkování strojírenských dílců vyrobených z konstrukční oceli v alkalických zinkovacích lázních na dvou závěsových linkách je prováděno v divizi **Galvanovna**.

O kvalitě výkovků díveze **Kovárna a kalírna** svědčí jejich uplatnění v automobilech světových značek, jako jsou Mercedes, Ford, Volkswagen, Porsche, BMW, Škoda či Audi.

Divize **Nástrojárna** se řadí mezi špičkové dodavatele v oblasti střížných a lisovacích nástrojů, nástrojů pro práci za tepla, nízkotlakých i vysokotlakých forem na hliník či prototypových forem. Specializací divize je výroba forem na výrobu kol pro automobilový průmysl.

3.2 Vývoj tržeb společnosti

Níže uvedená Tab. 3.1 zachycuje vývoj tržeb společnosti OSTROJ a.s. v letech 2004 až 2013.

Tab. 3.1 Vývoj tržeb společnosti v letech 2004 – 2013 (v tis. Kč)

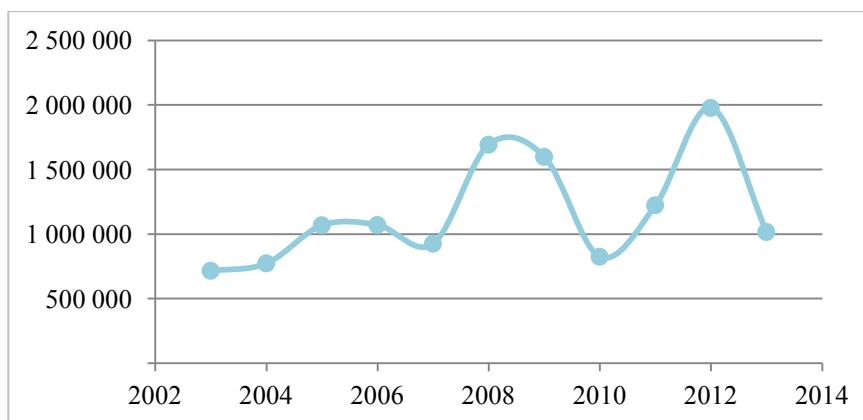
Tržby				
2013	2012	2011	2010	2009
2 193 851	1 977 877	1 224 050	825 308	1 599 100
2008	2007	2006	2005	2004
1 693 010	926 422	1 071 396	1 069 038	774 067

Zdroj: vlastní zpracování

Od roku 2004 lze zpozorovat pozitivní trend ve vývoji tržeb až do roku 2006, kdy se ještě v porovnání s předešlým rokem podařilo zvýšit tržby o 0,2 % na hodnotu 1 071 399 tis. Kč. Obrat nastává v roce 2007, kde se tržby v porovnání s minulým rokem snížily o 9,8 % na hodnotu 926 422 tis. Kč. Zhoršené výsledky mají na svědomí především neuskutečněné zakázky v Rusku a vyšší investice do rozvoje společnosti, kdy se začaly připravovat například nové prototypy důlních strojů. Na poklesu tržeb se také podílely kurzové ztráty a vyšší mzdy na trhu práce. Společnost dosáhla v roce 2009 přijatelné úrovně tržeb, která byla ve výši 1 599 100 tis. Kč. Od roku 2008 došlo sice k mírnému poklesu, avšak ve změněných podmínkách komplikovaných finanční krizí se podařilo společnosti udržet kladný hospodářský výsledek. K výraznějšímu poklesu tržeb, až o 48,4 % oproti předešlému roku, dochází v roce 2010, kdy se tento rok nesel v duchu výpadku významných zakázek v oblasti důlních strojů a společnost tak vytvořila záporný výsledek hospodaření. Z uvedeného lze usoudit, že krize v důlním průmyslu nastupuje až po krizi v průmyslu automobilovém. Po roce 2010 společnost vykazuje příznivé hodnoty tržeb, které jsou následkem především

stále rostoucího objemu exportu, který představuje více než 50% podíl z veškerých tržeb. Následující Graf 3.1 zachycuje vývoj tržeb od roku 2003 do roku 2013.

Graf 3.1 Vývoj tržeb společnosti OSTROJ a.s. v letech 2003 - 2013



Zdroj: vlastní zpracování

3.3 Akcie společnosti OSTROJ a.s.

Základní kapitál společnosti OSTROJ a.s. činí 765 275 000 Kč a je rozdělen na 765 275 ks listinných akcií po 1 000,- Kč jmenovité hodnoty. Hlasovací právo akcionáře se řídí jmenovitou hodnotou jeho akcií, přičemž každých 1 000,- Kč jmenovité hodnoty akcie reprezentuje jeden hlas. Akcionářská struktura byla stabilizována v roce 1999, kde rozhodující balík akcií získal jediný akcionář, jehož podíl činil 46 %.

V dnešní době nejsou akcie společnosti OSTROJ a.s. obchodovatelné na žádném oficiálním trhu, avšak splňují všechny požadavky pro případné obchodování s těmito akciemi na veřejných trzích. V tzv. zaknihované podobě byly akcie společnosti OSTROJ a.s. vedeny u Střediska cenných papírů od roku 1993. Avšak z důvodů vydávání vysokých finančních částek za vedení registru takto zaknihovaných akcií Střediskem cenných papírů, bylo následně v roce 2004 rozhodnuto valnou hromadou o přeměně akcií ze zaknihované podoby na podobu listinnou. V současné době opět probíhá přeměna z akcií na majitele na akcie na jméno dle Nového občanského zákoníku, kde je společnost povinná navíc vést seznam akcionářů. Nově vydané listinné akcie na jméno jsou převoditelné rubopisem a předáním.

3.4 Popis hlavních ekonomických ukazatelů

V této kapitole jsou zpracovány a okomentovány výpočty základních ukazatelů popisující finanční situaci společnosti OSTROJ a.s. Pro výpočet jednotlivých ukazatelů byla použita data společnosti ze zjednodušené rozvahy, výkazu zisku a ztráty a přehledu

o finančních tocích, viz Příloha 1. V rámci finanční analýzy jako metodického nástroje je používána řada ukazatelů, avšak hlavními oblastmi zájmu je rentabilita, zadluženost a likvidita.

3.4.1 Ukazatele rentability

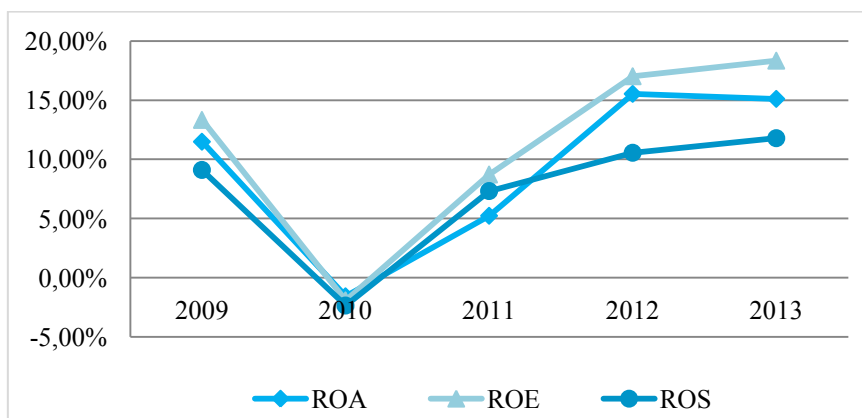
Ukazatele rentability patří mezi poměrové ukazatele a jsou hlavním měřítkem výkonnosti podniku. Nejčastěji používaným ukazatelem je rentabilita aktiv (ROA), která poměruje provozní výsledek hospodaření s celkovými aktivy investovanými do podnikání bez ohledu na to, z jakých zdrojů jsou financovány. Dalším významným ukazatelem je rentabilita vlastního kapitálu (ROE), která se vypočte jako podíl čistého zisku k vlastnímu kapitálu. Rentabilita tržeb (ROS) je posledním aplikovaným ukazatelem a vypočte se jako podíl čistého zisku k tržbám. Hodnoty ukazatelů za posledních pět let jsou uvedeny níže v Tab. 3. 2 a následně je vývoj těchto ukazatelů zobrazen graficky v Grafu 3.2.

Tab. 3.2 Ukazatele rentability v letech 2009 – 2013 (v tis. Kč)

Rentabilita	2009	2010	2011	2012	2013
Aktiva	1 388 100	1 305 653	1 880 423	1 748 800	1 847 802
Vlastní kapitál	1 092 016	1 014 740	1 027 897	1 226 562	1 410 249
Tržby	1 599 100	825 308	1 224 050	1 977 877	2 193 851
Provozní VH	159 474	- 20 484	98 409	271 600	279 121
Čistý zisk	145 564	- 19 400	89 614	208 747	258 569
ROA	11,49%	-1,57%	5,23%	15,53%	15,11%
ROE	13,33%	-1,91%	8,72%	17,02%	18,33%
ROS	9,10%	-2,35%	7,32%	10,55%	11,79%

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 3.2 Vývoj ukazatelů rentability v letech 2009 – 2013



Zdroj: vlastní zpracování

Z Grafu 3.2 je patrné, že všechny uvedené ukazatele mají obdobný trend. Nejlepších výsledků dosahovala společnost v předposledním roce 2012 a v posledním roce 2013, kdy výsledky ukazatelů dosahují srovnatelných a uspokojivých hodnot. Tyto výsledky byly ovlivněny především vyšším provozním výsledkem hospodaření a vyššími tržbami. Naopak nejhůře si společnost vedla v roce 2010, kdy ukazatele uvádí záporné výsledky. Společnost v tomto roce vytvořila záporný výsledek hospodaření v důsledku výpadku významných zakázek v oblasti důlních strojů.

3.4.2 Ukazatele zadluženosti

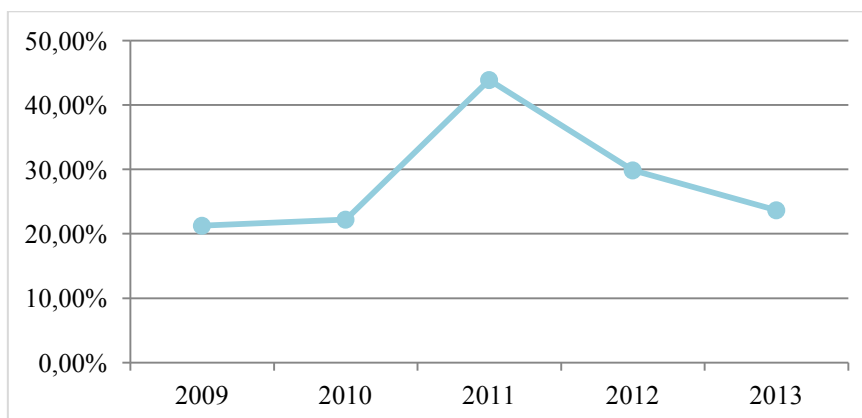
Jako reprezentant ukazatelů zadluženosti je vypočten ukazatel celkové zadluženosti, jenž se stanoví jako podíl cizího kapitálu k celkovým aktivům. V Tab. 3.3 jsou zachyceny výsledné hodnoty tohoto ukazatele a následně jsou graficky zobrazeny v Grafu 3.3.

Tab. 3.3 Celková zadluženost 2009 – 2013 (v tis. Kč)

Zadluženost	2009	2010	2011	2012	2013
Aktiva	1 388 100	1 305 653	1 880 423	1 748 800	1 847 802
Cizí kapitál	295 085	289 926	825 129	522 073	437 205
Celková zadluženost	21,26%	22,21%	43,88%	29,85%	23,66%

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 3.3 Vývoj celkové zadluženosti v letech 2009 – 2013



Zdroj: vlastní zpracování

Ukazatel celkové zadluženosti dosahuje poměrně nízkých hodnot, které se pohybují kolem 25 %. Tímto ukazatelem je měřen podíl věřitelů na celkovém kapitálu, z něhož je financován majetek společnosti. Z uvedeného tedy vyplývá, že riziko věřitelů je nižší. Výjimku tvoří pouze rok 2011, kdy došlo k navýšení bankovních úvěrů společnosti v důsledku realizace investic a výše ukazatele byla stanovena ve výši 43,88 %, avšak i tato hodnota dosahuje uspokojivých výsledků.

3.4.3 Ukazatele likvidity

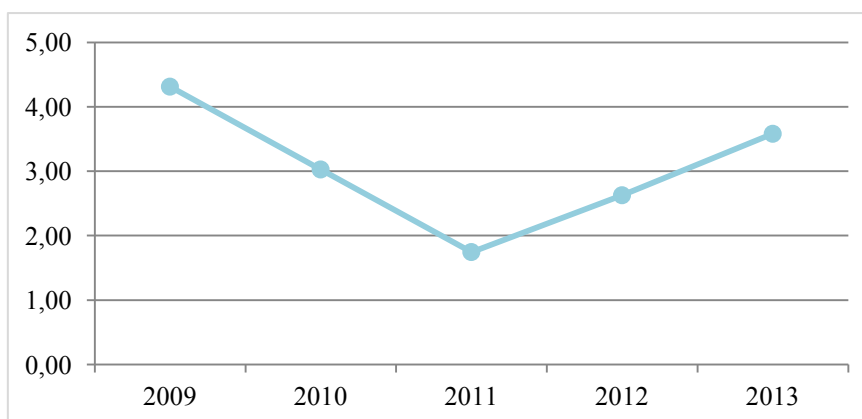
Likvidita je chápána jako schopnost podniku hradit své závazky. Pro účely hodnocení platební schopnosti dané společnosti byl použit ukazatel celkové likvidity, jenž se určí jako podíl oběžných aktiv k objemu krátkodobým závazkům. Níže uvedená Tab. 3.4 uvádí výsledné hodnoty tohoto ukazatele a grafický vývoj je zachycen v Grafu 3.4.

Tab. 3.4 Ukazatel celkové likvidity v letech 2009 – 2013 (v tis. Kč)

Likvidita	2009	2010	2011	2012	2013
Oběžná aktiva	695 465	591 485	1 140 803	982 750	1 088 773
Krátkodobé závazky	161 230	195 374	653 524	374 061	304 003
Celková likvidita	4,31	3,03	1,75	2,63	3,58

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 3.4 Vývoj celkové likvidity v letech 2009 – 2013



Zdroj: vlastní zpracování

Za optimální hodnoty tohoto ukazatele se uvádí rozmezí od 1,5 do 2,5. Z Tab. 3.4 vyplývá, že toto kritérium je splněno pouze v roce 2011, což je zapříčiněno především nízkým podílem krátkodobých závazků. Avšak tyto výsledné hodnoty svědčí o tom, že společnost nemá problémy se splácením svých závazků.

Závěrem této kapitoly lze říci, že strojírenský podnik s dlouholetou tradicí dosahuje ve všech sledovaných oblastech přijatelných výsledků a jeho výrobním programem byl nastartován pozitivní trend zkoumaných ukazatelů.

4 Stanovení flexibilní hodnoty strojírenské společnosti

Cílem diplomové práce je stanovit hodnotu flexibility strojírenské společnosti OSTROJ a.s. k datu 1. 1. 2014 pomocí metodologie reálných opcí a analyzovat hodnotu aktivních zásahů vedení společnosti s proměnlivou volatilitou a bezrizikovou sazbou.

Hodnota vlastního kapitálu společnosti je vypočtena dvěma způsoby. První způsob výpočtu hodnoty vlastního kapitálu vychází z pasivního přístupu a druhý způsob z aktivního přístupu, kde propočet je proveden od konce binomického stromu směrem k počátku. Při ocenění společnosti je cena vlastního kapitálu posuzována jako americká kupní opce vlastněná akcionáři bez výplaty dividend, kde podkladové aktivum je reprezentováno tržní hodnotou aktiv společnosti a realizační cena je tvořena nominální hodnotou dluhu v době jeho splatnosti. Pro stanovení hodnoty vlastního kapitálu je aplikována replikační strategie, která je postavena na rizikově neutrálním přístupu pro binomický model, v němž se předpokládají diskrétní změny pokladového aktiva. Analýza jednotlivých zásahů vedení společnosti, které reprezentují flexibilitu managementu, je provedena v pěti variantách s možností rozšíření projektu, s možností zúžení projektu, s možnostmi volby obou zásahů, tedy jak rozšíření, tak zúžení projektu. Dále s možností ukončení projektu za zůstatkovou cenu a s možností kombinace všech tří zásahů, tedy s možností rozšíření, zúžení či ukončení projektu za zůstatkovou cenu.

Aby bylo možné stanovit hodnotu vlastního kapitálu, je potřebné určit vstupní parametry, vývoj podkladového aktiva, rizikově neutrální pravděpodobnosti růstu a poklesu, tržní hodnotu aktiv a nominální hodnotu dluhu. Následuje zjištění vnitřní hodnoty a samotné ocenění vlastního kapitálu. Vnitřní hodnota a hodnota flexibility je stanovena také pro jednotlivé typy opcí. Poslední část kapitoly je věnována shrnutí a zhodnocení dosažených výsledků.

4.1 Stanovení vstupních parametrů

Pro určení hodnoty vlastního kapitálu a stanovení aktivních zásahů vedení společnosti dle metodologie reálných opcí je nezbytné nejprve určit základní parametry, které vstupují do výpočtu. Jedná se o hodnotu bezrizikové sazby, nákladů kapitálu a směrodatné odchylky. Bezriziková sazba je odhadnuta pro následujících pět let. Náklady kapitálu stanovené dle stavebnicového modelu jsou v čase neměnné. Směrodatnou odchylkou určující volatilitu podkladového aktiva je dále odhadnut index růstu a poklesu.

4.1.1 Bezriziková sazba

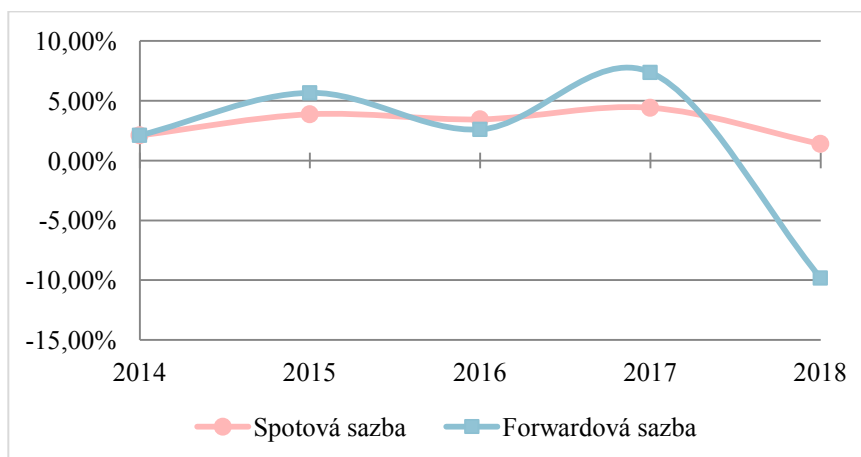
Cena opce je také založena na ceně peněz, neboli na velikosti úrokových měr. Spotová a forwardová sazba je vypočtena pomocí metody bootstrap. Vstupní údaje o cenách státních dluhopisů s nenulovým kupónem se splatností po jednom roce (2014 až 2018) vždy s nominální hodnotou 10 000 Kč jsou čerpány z webových stránek Burzy cenných papírů Praha, viz Příloha 2. Dále se předpokládá nákup dluhopisů na začátku roku 2014 a k výplatě finančních toků dochází vždy na konci roku. Vývoj bezrizikové sazby je predikován na období pěti let a lze očekávat, že společnost bude existovat do nekonečna. Na základě dostupných dat je vypočtena spotová sazba dle vzorce (2.59) a následně forwardová sazba za použití vzorce (2.65). Vyčíslené hodnoty jsou zobrazeny v Tab. 4.1 a grafický vývoj těchto hodnot je zachycen v Grafu 4.1.

Tab. 4.1 Spotové a forwardové sazby v letech 2014 - 2018

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
Spotová sazba	2,11%	3,86%	3,44%	4,41%	1,39%
Forwardová sazba	2,11%	5,65%	2,60%	7,36%	-9,82%

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 4.1 Vývoj spotových a forwardových sazeb v letech 2014 - 2018



Zdroj: vlastní zpracování

Bezriziková sazba je tedy reprezentována spotovou sazbou stanovenou metodou bootstrap a pro přehlednost je uvedena v Tab. 4.2.

Tab. 4.2 Bezriziková sazba v letech 2014 - 2018

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
R_F	2,11%	3,86%	3,44%	4,41%	1,39%

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.2 Náklady kapitálu

Náklady kapitálu představují vstupní údaj pro určení tržní hodnoty aktiv. Pro výpočet nákladů kapitálu je zvolena stavebnicová metoda, která je využívána Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR a která spočívá v součtu rizikových přírážek. Nejprve jsou stanoveny jednotlivé rizikové přírážky dle vzorců (2.68), (2.69), (2.70). Následně jsou dopočteny náklady kapitálu nezadlužené firmy dle vzorce (2.67) a poté náklady kapitálu zadlužené firmy dle vztahu (2.66). Jednotlivé výpočty potřebných přírážek jsou obsahem následujícího textu a výsledné hodnoty jsou shrnuty v Tab. 4.3.

Riziková přírážka za finanční stabilitu $R_{finstab}$ je určena porovnáním ukazatele likvidity, $L3 = 4,22$, s mezními hodnotami likvidity, kde doporučené hodnoty pro rok 2012 jsou $XL1 = 1,0$ a $XL2 = 2,5$. Hodnota ukazatele likvidity $L3 \geq LX2$, pak $R_{finstab}$ je ve výši 0,00 %.

Riziková přírážka za velikost podniku R_{LA} je určena porovnáním úplatných zdrojů, tj. součet vlastního kapitálu, bankovních úvěrů a dluhopisů, s danou hranicí. Úplatné zdroje jsou vyčísleny ve výši 1 574 941 tis. Kč, kde jejich hodnota je větší než 100 mil. Kč a zároveň menší než 3 mld. Kč, pak hodnota R_{LA} je vyčíslena ve výši 1,21 %.

Riziková přírážka za podnikatelské riziko R_{POD} je založena na porovnání dvou ukazatelů. Ukazatel produkční síly je stanoven ve výši 0,1663 a ukazatel vyjadřující nahrazování úplatného cizího kapitálu vlastním kapitálem činí 0,0523. Pokud $0,1663 > 0,0523$, pak R_{POD} je představováno doporučenou minimální hodnotou Ministerstvem průmyslu a obchodu pro zpracovatelský průmysl ve výši 2,75 %.

Pomocí součtu výše uvedených přírážek jsou náklady celkového kapitálu nezadlužené firmy $WACC_U$ vyčísleny ve výši 6,07 %. Následně jsou tyto náklady přepočteny na náklady kapitálu zadlužené firmy $WACC_L$ a jsou stanoveny ve výši 5,09 %. Tato sazba je pro následující roky neměnná.

Tab. 4.3 Náklady kapitálu nezadlužené a zadlužené společnosti

R_F	R_{LA}	$R_{finstab}$	R_{POD}	$WACC_U$	$WACC_L$
2,11%	1,21%	0,00%	2,75%	6,07%	5,09%

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.3 Směrodatná odchylka

Jelikož v současné době akcie společnosti OSTROJ a.s. nejsou obchodovatelné na žádném oficiálním trhu a společnost není převážně závislá na cenách komodity stabilně obchodované na světových trzích, je směrodatná odchylka vypočtena z historických hodnot. Výpočet volatility je založen na historické řadě tržeb společnosti jako spojitý výnos za období 48 měsíců (rok 2010 až 2013). Dále se očekává, že tato hodnota bude během následujících pěti let neměnná. Ze stanovené volatility je vyčíslen index růstu podle vzorce (2.14) a index poklesu dle vztahu (2.15), viz Tab. 4.4.

Tab. 4.4 Směrodatná odchylka, index růstu a poklesu

Směrodatná odchylka	Index růstu	Index poklesu
30,65%	1,36	0,74

Zdroj: vlastní zpracování

4.2 Stanovení FCFF pro rok 2014

Pro stanovení peněžních toků se vychází z finančního plánu sestaveného pro rok 2014. Volné peněžní toky jsou vypočteny dle vzorce (2.71) a představují tak cenu podkladového aktiva.

Tab. 4.5 Stanovení FCFF pro rok 2014 (v tis. Kč)

EAT	ODP	Δ ČPK	INV	úroky	daň	FCFF
277 135	69 200	119 948	105 848	4 157	19%	123 906

Zdroj: vlastní zpracování

Pomocí Obr. 4.1 je znázorněn predikovaný vývoj volných peněžních toků pro následujících pět let, za předpokladu, že volné peněžní toky se vyvíjí dle geometrického Brownova procesu a tudíž v každém období může nastat jejich růst či pokles. K sestavení binomického stromu jako vývoje podkladového aktiva je vycházeno ze zjištěné hodnoty volných peněžních toků pro rok 2014 ve výši 123 906 tis. Kč.

Obr. 4.1 Vývoj FCFF (v tis. Kč)

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						573 587
4					422 180	
3				310 740		310 740
2			228 715		228 715	
1		168 343		168 343		168 343
0	123 906		123 906		123 906	
-1		91 199		91 199		91 199
-2			67 126		67 126	
-3				49 407		49 407
-4					36 365	
-5						26 766

Zdroj: vlastní zpracování

4.3 Rizikově neutrální pravděpodobnosti

Pro stanovení ceny opce replikační strategií dle binomického modelu je nutné také dopočítat rizikově neutrální pravděpodobnosti růstu dle (2.23), a poté pravděpodobnosti poklesu. V podstatě se jedná o bezrizikovou pseudopravděpodobnost za předpokladu nemožnosti arbitráže. Podle replikační strategie lze cenu opce určit jako současnou hodnotu rizikově neutrální střední hodnoty ceny opce následujícího období. V níže uvedené Tab. 4.6 jsou zachyceny rizikově neutrální pravděpodobnosti růstu a poklesu pro následujících pět let.

Tab. 4.6 Rizikově neutrální pravděpodobnosti růstu a poklesu

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
RNP růstu	42,69%	44,84%	44,32%	45,49%	41,83%
RNP poklesu	57,31%	55,16%	55,68%	54,51%	58,17%

Zdroj: vlastní zpracování

4.4 Určení tržní hodnoty aktiv

Při aplikaci metodologie reálných opcí představuje tržní hodnota aktiv podkladové aktivum. Vzhledem k tomu, že je předpokládána perpetuita, je znám vývoj peněžních toků a náklady kapitálu zadlužené firmy jsou ve výši 5,09 % neměnné po celé období. K výpočtu podkladového aktiva jsou použity stanovené hodnoty volných peněžních toků, viz Obr. 4.1, a aplikován vzorec (2.74). Vývoj tržní hodnoty aktiv je zachycen v Obr. 4.2.

Obr. 4.2 Vývoj tržní hodnota aktiv (v tis. Kč)

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						11 051 773
4					8 134 496	
3				5 987 277		5 987 277
2			4 406 848		4 406 848	
1		3 243 596		3 243 596		3 243 596
0	2 387 402		2 387 402		2 387 402	
-1		1 757 212		1 757 212		1 757 212
-2			1 293 370		1 293 370	
-3				951 966		951 966
-4					700 681	
-5						515 726

Zdroj: vlastní zpracování

4.5 Určení nominální hodnoty dluhu

Nominální hodnotou dluhu je vyjádřena realizační cena americké call opce. Pro rok 2014 je hodnota dluhu společnosti, která je představována cizími zdroji, odhadována ve výši 494 057 tis. Kč. Pro vyčíslení hodnoty dluhu je použit předpokládaný finanční plán, viz Příloha 3. Vývoj dluhu pro následujících pět let je uveden v Tab. 4.7.

Tab. 4.7 Vývoj dluhu společnosti v letech 2014 – 2019 (v tis. Kč)

Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Hodnota dluhu	494 057	537 954	568 498	564 276	589 704	692 456

Zdroj: vlastní zpracování

4.6 Stanovení hodnoty vlastního kapitálu

V této části práce je vyčíslena hodnota vlastního kapitálu strojírenské společnosti k 1. 1. 2014. K výpočtu jsou použity údaje stanovené v předešlých kapitolách. Z hodnot podkladového aktiva a nominální hodnoty dluhu, jenž jsou stanoveny pro následující roky 2014 až 2019, je spočtena vnitřní hodnota opce. Cena opce je stanovena replikační strategií binomického modelu na bázi rizikově neutrální pravděpodobnosti. Samotné stanovení hodnoty vlastního kapitálu je provedeno pomocí pasivní strategie a následně aktivní strategie.

4.6.1 Stanovení hodnoty vlastního kapitálu dle pasivní strategie

Při ocenění vlastního kapitálu metodologií reálných opcí je postupováno od konce binomického stromu, tedy od doby realizace k počáteční hodnotě. Pasivní strategie nepředpokládá žádné budoucí změny v rozhodování. Hodnota vlastního kapitálu odpovídá

derivátu typu forward a vnitřní hodnota je rovna rozdílu tržní hodnoty aktiv a nominální hodnoty dluhu, viz (2.75). Dále platí, že cena opce v době splatnosti se rovná vnitřní hodnotě. V Obr. 4.3 jsou uvedeny výsledné vnitřní hodnoty kapitálu v jednotlivých uzlech. Hodnota vlastního kapitálu vypočtena pasivní strategií dle vzorce (2.76) je zachycena v Obr. 4.4.

Obr. 4.3 Vnitřní hodnota dle pasivní strategie (v tis. Kč)

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						10 359 317
4					7 544 792	
3				5 423 002		5 294 821
2			3 838 350		3 817 144	
1		2 705 643		2 679 321		2 551 140
0	1 893 345		1 818 903		1 797 698	
-1		1 219 259		1 192 937		1 064 756
-2			724 872		703 667	
-3				387 691		259 510
-4					110 977	
-5						-176 730

Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 4.4 Hodnota vlastního kapitálu dle pasivní strategie (v tis. Kč)

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						10 359 317
4					7 311 302	
3				5 090 282		5 294 821
2			3 503 996		3 647 923	
1		2 366 885		2 457 897		2 551 140
0	1 552 753		1 608 500		1 663 294	
-1		1 003 255		1 031 808		1 064 756
-2			581 619		588 126	
-3				259 227		259 510
-4					5 655	
-5						-176 730

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnota vlastního kapitálu vypočtena dle pasivní strategie dosahuje hodnoty 1 552 753 tis. Kč.

4.6.2 Stanovení hodnoty vlastního kapitálu dle aktivní strategie

U této strategie se předpokládají budoucí změny v rozhodování na základě nových informací. Jedná se tedy o stanovení vlastního kapitálu s možností flexibilních zásahů, které vedou k zvýšení hodnoty společnosti, tudíž je očekávána vyšší hodnota vlastního kapitálu než

při stanovení pasivní strategií. Na hodnotu vlastního kapitálu je nahlíženo jako na call opci amerického typu. Vnitřní hodnota je dána v případě aktivní strategie dle vztahu (2.77) a hodnota vlastního kapitálu je pak získána dle vzorce (2.78). Vývoj vnitřní hodnoty vlastního kapitálu je zachycen v Obr. 4.5 a hodnota vlastního kapitálu je zobrazena v Obr. 4.6.

Obr. 4.5 Vnitřní hodnota dle aktivní strategie (v tis. Kč)

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						10 359 317
4					7 544 792	
3				5 423 002		5 294 821
2			3 838 350		3 817 144	
1		2 705 643		2 679 321		2 551 140
0	1 893 345		1 818 903		1 797 698	
-1		1 219 259		1 192 937		1 064 756
-2			724 872		703 667	
-3				387 691		259 510
-4					110 977	
-5						0

Zdroj: vlastní zpracování

Z Obr. 4.3 a Obr. 4.5 je zřejmé, že vnitřní hodnota stanovená aktivní a pasivní strategií se od sebe liší, a to v šestém uzlu spodní části binomického stromu. V případě aktivní strategie je hodnota daného uzlu rovna nule a za takové situace by akcionáři společnosti neuplatili danou opci. Tato odlišnost je způsobena tím, že tržní hodnota aktiv dosahuje v tomto uzlu nižších hodnot než je nominální hodnota dluhu. V ostatních případech je vnitřní hodnota obou variant identická, což je zapříčiněno vyšší tržní hodnotou aktiv oproti nominální hodnotě dluhu.

Obr. 4.6 Hodnota vlastního kapitálu dle aktivní strategie (v tis. Kč)

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						10 359 317
4					7 544 792	
3				5 423 002		5 294 821
2			3 838 350		3 817 144	
1		2 705 643		2 679 321		2 551 140
0	1 893 345		1 818 903		1 797 698	
-1		1 219 259		1 192 937		1 064 756
-2			724 872		703 667	
-3				387 691		259 510
-4					110 977	
-5						0

Zdroj: vlastní zpracování

Z uvedených hodnot v Obr. 4.4 a Obr. 4.6 je očividné, že hodnoty vlastního kapitálu stanovené rozdílnými strategiemi jsou odlišné. Hodnota kapitálu vyčíslena dle aktivní strategie činí 1 893 345 Kč. Ve srovnání se strategií pasivní, kde hodnota vlastního kapitálu je vyčíslena ve výši 1 552 753 Kč, je hodnota vlastního kapitálu stanovená aktivní strategií vyšší o 340 592 tis. Kč. Tato částka představující rozdíl mezi pasivní a aktivní strategií tvoří hodnotu finanční flexibility. V Tab. 4.8 jsou zobrazeny výsledné hodnoty vlastního kapitálu obou strategií. Účetní hodnota vlastního kapitálu je prostřednictvím finančního plánu k 31. 12. 2014 vyčíslena v částce 1 438 454 Kč.

Tab. 4.2 Aktivní a pasivní hodnota vlastního kapitálu

Aktivní hodnota	=	Pasivní hodnota	+	Hodnota flexibility
1 893 345		1 552 753		340 592

Zdroj: vlastní zpracování

4.7 Stanovení hodnoty flexibilních zásahů strojírenské společnosti

Tato část je věnována stanovení hodnotě aktivních zásahů manažerů společnosti. Hodnota je analyzována pro pět různých variant. Konkrétně se jedná o možnosti rozšíření projektu, možnosti zúžení projektu, možnosti ukončení projektu za zůstatkovou cenu, možnosti volby jak rozšíření, tak zúžení projektu a kombinaci zásahů na rozšíření, zúžení či ukončení projektu za zůstatkovou cenu.

4.7.1 Opce na rozšíření výrobní kapacity

Reálná opce na rozšíření projektu přináší vedení společnosti možnost rozšířit původní projekt s možností rozšíření kapacity o určitou míru vyjádřenou v % a dodatečnými investičními výdaji. Na základě dodatečných informací pak může management společnosti uplatnit opci, pokud se tržní podmínky pro projekt vyvíjejí příznivěji, než je původně očekáváno dle sestaveného finančního plánu.

Společnost OSTROJ a.s. je dynamicky rostoucí společností, jejíž důlní stroje a zařízení jsou aktuálně využívány na 4 kontinentech. Nejvíce vyrobené produkce je expandováno na zahraniční trhy do Kemerovské a Vorkutické oblasti Ruska a do Mexika. S rostoucím zájem Ruska a Ameriky o strojní zařízení, které požadují vysokou kvalitu výrobků podloženou danými certifikáty, a s neustálým pronikáním na nové trhy, může společnost očekávat růst odbytu strojního zařízení. Společnost má možnost rozšířit výrobní kapacitu o 15 %, které vyžaduje dodatečné investiční náklady ve výši 180 000 tis. Kč. Za podkladové

aktivum je považována současná hodnota očekávaných peněžních toků společnosti z rozšířené části projektu a realizační cena je zastoupena dodatečnými investičními výdaji na zvýšení výrobní kapacity. Výsledné hodnoty vnitřní hodnoty americké call opce jsou vyčísleny dle vzorce (2.45) a zobrazeny v Obr. 4.7.

Obr. 4.7 Vývoj vnitřní hodnoty opce na rozšíření výroby (v tis. Kč)

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						1 477 766
4					1 040 174	
3				718 092		718 092
2			481 027		481 027	
1		306 539		306 539		306 539
0	178 110		178 110		178 110	
-1		83 582		83 582		83 582
-2			14 006		14 006	
-3				0		0
-4					0	
-5						0

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnota flexibility opce, která umožňuje rozšíření výrobní kapacity o 15 % je vyčíslena dle (2.78) a vývoj hodnot je zachycen v Obr. 4.8.

Obr. 4.8 Hodnota opce na rozšíření výroby (v tis. Kč)

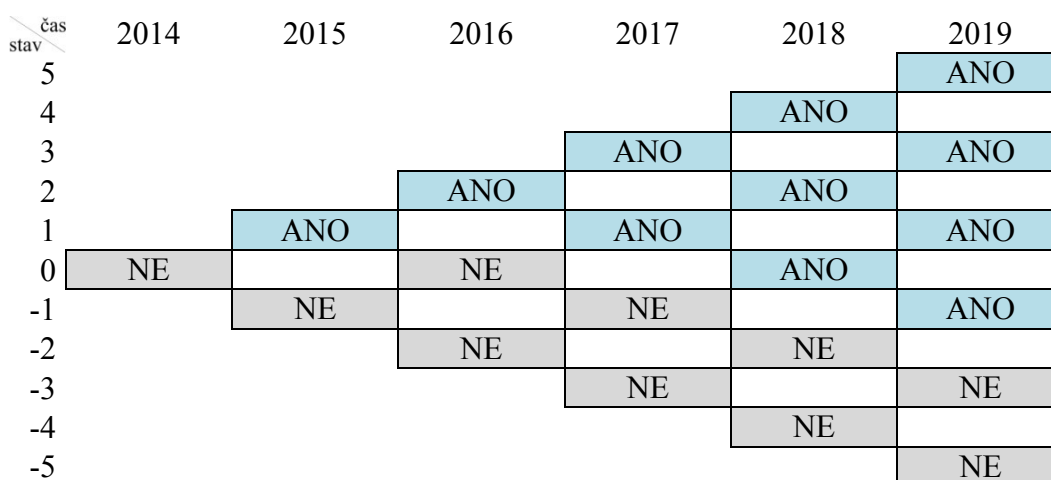
čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						1 477 766
4					1 040 174	
3				718 092		718 092
2			481 027		481 027	
1		306 539		306 539		306 539
0	187 483		183 349		178 110	
-1		105 672		96 625		83 582
-2			49 942		36 421	
-3				15 870		0
-4					0	
-5						0

Zdroj: vlastní zpracování

Z uvedeného Obr. 4.8 je patrné, že hodnota opce na rozšíření výroby je ve výši 187 483 tis. Kč. Jelikož hodnota flexibility navyšuje hodnotu vlastního kapitálu společnosti, dosahuje rozšířená hodnota společnosti 2 080 828 tis. Kč.

Následně na základě rozhodovací funkce dle (2.79) je v níže uvedeném Obr. 4.9 zachyceno, zda bude daná opce využita či nikoliv. ANO udává rozšíření výrobní kapacity o 15 % a NE vyjadřuje nevyužití opce a zachování původní výrobní kapacity.

Obr. 4.9 Rozhodovací strom opce na rozšíření výroby



Zdroj: vlastní zpracování

Jelikož se jedná o call opci amerického typu, může být opce uplatněna kdykoliv za dobu životnosti opce a kdykoliv, kde je to dle Obr. 4.9 pokládáno za vhodné. Vedení dané společnosti může rozšířit výrobní kapacitu převážně v horní části binomického stromu. Jestliže se management společnosti rozhodne uplatnit opci v daném uzlu, zaniká tím také možnost uplatnit opci v uzlech následujících.

4.7.2 Opce na zúžení výrobní kapacity

V případě opce na zúžení výrobní kapacity se jedná o analogii k opci na rozšíření projektu. Tato opce je uplatněna tehdy, pokud se tržní podmínky vyvíjejí méně příznivým směrem, než se očekávalo. U této opce má management společnosti možnost zmenšit původní velikost projektu zrušením části plánovaných výrobních kapacit o určitou míru vyjádřenou v % a tím ušetřit část investičních výdajů. Podkladovým aktivem této americké put opce je zúžená tržní hodnota aktiv podniku a realizační cenu vyjadřují uspořené investiční výdaje.

Společnosti OSTROJ a.s., jenž část své produkce vyváží do Ukrajiny, která v současné době zažívá velikou vnitropolitickou krizi, může hrozit ztráta odbytu a může omezit své výrobní kapacity. Společnost může zúžit výrobní kapacitu o 10 % a tím uspořit částku 100 000 tis. Kč. Vnitřní hodnota opce je určena dle vztahu (2.47) a její vývoj je zobrazen v Obr. 4.10.

Obr. 4.10 Vývoj vnitřní hodnoty opce na zúžení výroby (v tis. Kč)

čas / stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						0
4					0	
3				0		0
2			0		0	
1		0		0		0
0	0		0		0	
-1		0		0		0
-2			0		0	
-3				4 803		4 803
-4					29 932	
-5						48 427

Zdroj: vlastní zpracování

Následně je vyčíslena hodnota flexibility americké put opce a její vývoj je zobrazen v Obr. 4.11.

Obr. 4.11 Hodnota opce na zúžení výroby (v tis. Kč)

čas / stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						0
4					0	
3				0		0
2			0		0	
1		374		0		0
0	3 177		705		0	
-1		5 382		1 309		0
-2			9 560		2 508	
-3				16 719		4 803
-4					29 932	
-5						48 427

Zdroj: vlastní zpracování

Z výše uvedeného obrázku vyplývá, že hodnota možnosti zúžit výrobní kapacitu o 10 % je ve výši 3 177 tis. Kč. Tato hodnota flexibility opět zvyšuje hodnotu společnosti a celková hodnota vlastního kapitálu společnosti je stanovena ve výši 1 896 521 tis. Kč.

Na základě vypočtené vnitřní hodnoty a hodnoty flexibility je následně pomocí rozhodovací funkce vyjádřeno, zda výrobní kapacitu zúžit či ji ponechat na stávající úrovni. V případě, kdy v daném uzlu je obsaženo slovo ANO, tak daná opce bude uplatněna. V opačném případě, kdy v daném uzlu je uvedeno slovo NE, opce nebude využita a původní kapacita bude zachována. V Obr. 4.12 je zobrazeno samotné rozhodnutí o uplatnění opce.

Obr. 4.12 Rozhodovací strom opce na zúžení výroby

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						NE
4					NE	
3				NE		NE
2			NE		NE	
1		NE		NE		NE
0	NE		NE		NE	
-1		NE		NE		NE
-2			NE		NE	
-3				NE		ANO
-4					ANO	
-5						ANO

Zdroj: vlastní zpracování

Z výše uvedeného obrázku lze usoudit, že opce na zúžení výrobní kapacity nelze z větší části uplatnit. Zúžit výrobní kapacitu je vhodné pouze ve třech případech ve spodní části stromu, konkrétně v roce 2018 a 2019. V případě, kdy dojde k zúžení výrobní kapacity, opce zaniká.

4.7.3 Opce na ukončení projektu za zůstatkovou cenu

Tento aktivní zásah je možné uplatnit v případě, kdy tržní situace je natolik nepříznivá, že společnost je nucena ukončit svou činnost a je nutné ji odprodat za zůstatkovou cenu. Stejně jako v případě u opce na zúžení projektu se formálně jedná o put opci amerického typu na hodnotu projektu, kde realizační cena je zastoupena hodnotou dlouhodobého majetku společnosti v roce 2014 a podkladovým aktivem je tržní hodnota aktiv. Hodnota dlouhodobého majetku je vyčíslena dle finančního plánu na 769 606 tis. Kč. Vývoj vnitřní hodnoty put opce dle vzorce (2.49) lze sledovat v Obr. 4.13.

Obr. 4.13 Vývoj vnitřní hodnoty opce na ukončení projektu za ZC (v tis. Kč)

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						0
4					0	
3				0		0
2			0		0	
1		0		0		0
0	0		0		0	
-1		0		0		0
-2			0		0	
-3				0		0
-4					68 925	
-5						253 880

Zdroj: vlastní zpracování

Vývoj hodnoty flexibility opce na ukončení projektu za zůstatkovou je zachycen v Obr. 4.14.

Obr. 4.14 Hodnota opce na ukončení projektu za ZC (v tis. Kč)

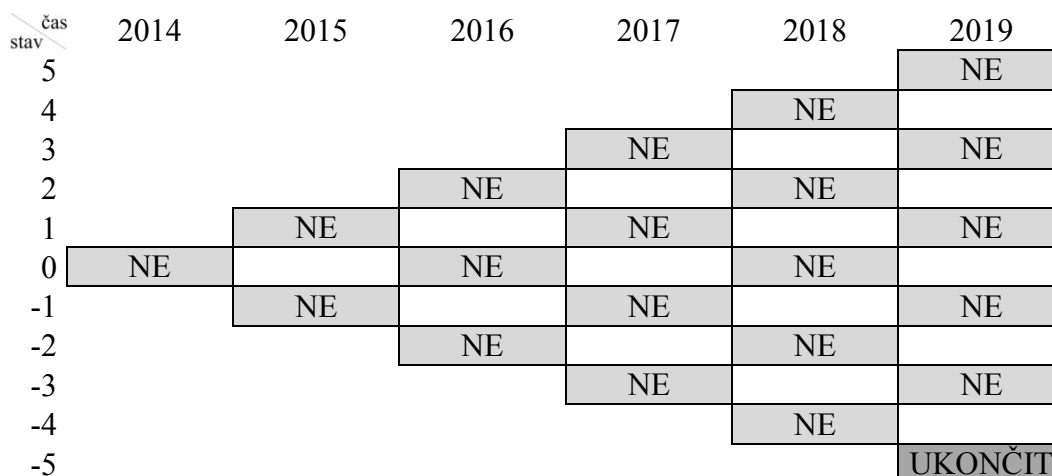
čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						0
4					0	
3				0		0
2			0		0	
1		0		0		0
0	11 102		0		0	
-1		19 781		0		0
-2			37 245		0	
-3				69 191		0
-4					132 538	
-5						253 880

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnota flexibility opce na ukončení projektu za zůstatkovou cenu činí 11 102 tis. Kč. Celková hodnota vlastního kapitálu je následně vyčíslena v hodnotě 1 904 447 tis. Kč.

Následně je dle rozhodovací funkce určeno, viz Obr. 4.15, zda bude či nebude daná opce využita. Pomocí uzlu se slovem UKONČIT je vyjádřeno, že daná opce bude uplatněna, tzn., že dojde k ukončení podnikatelské činnosti a odprodání společnosti za zůstatkovou cenu. Druhá možnost, která může nastat, je uzel se slovem NE, který značí, že daná opce nebude využita a nadále se bude pokračovat ve výrobě.

Obr. 4.15 Rozhodovací strom opce na ukončení projektu za ZC



Zdroj: vlastní zpracování

Z Obr. 4.15 je patrné, že v převážné části binomického stromu není vhodné ukončit výrobu za zůstatkovou cenu a pro společnost je tudíž vhodné dále pokračovat ve výrobě. Možnost uplatnění dané opce se jako vhodná jeví pouze v posledním uzlu ve spodní části binomického stromu.

4.7.4 Opce na rozšíření a zúžení výrobní kapacity

Tato opce dává právo na přizpůsobení rozsahu výrobní kapacity dle aktuální tržní situace. Jde o aktivní zásah vedení společnosti, který se skládá z dvou zásahů, a to z možnosti rozšíření a zúžení výrobní kapacity. V případě pozitivního vývoje může společnost expandovat, v případě negativního vývoje může společnost dočasně omezit svou výrobní kapacitu, nebo může podnik pokračovat dosavadním způsobem. Jedná se tedy o call opci za cenu investičních výdajů, nebo o prodejní opci na úsporu nákladů. Vnitřní hodnota opce na rozšíření a zúžení výrobní kapacity je vyčíslena pomocí vzorce (2.55) a vývoj hodnot je zobrazen v Obr. 4.16.

Obr. 4.16 Vývoj vnitřní hodnoty opce na rozšíření a zúžení výroby (v tis. Kč)

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						1 477 766
4					1 040 174	
3				718 092		718 092
2			481 027		481 027	
1		306 539		306 539		306 539
0	178 110		178 110		178 110	
-1		83 582		83 582		83 582
-2			14 006		14 006	
-3				4 803		4 803
-4					29 932	
-5						48 427

Zdroj: vlastní zpracování

Následně je opět přistoupeno k vyčíslení hodnoty flexibility opce na rozšíření a zúžení projektu, kde vývoj této hodnoty je uveden v Obr. 4.17.

Obr. 4.17 Hodnota opce na rozšíření a zúžení výroby (v tis. Kč)

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						1 477 766
4					1 040 174	
3				718 092		718 092
2			481 027		481 027	
1		306 539		306 539		306 539
0	190 504		184 054		178 110	
-1		111 054		97 934		83 582
-2			59 502		38 928	
-3				32 589		4 803
-4					29 932	
-5						48 427

Zdroj: vlastní zpracování

Výše uvedený obrázek uvádí hodnotu flexibility opce na rozšíření a zúžení, která činí 190 504 tis. Kč. Celková hodnota vlastního kapitálu včetně flexibility je stanovena ve výši 2 083 848 tis. Kč. Hodnota flexibility obou možností není prostým aritmetickým součtem ceny opce na rozšíření výroby a ceny opce na zúžení výroby, což se dá vysvětlit tím, že mezi těmito opcemi existuje korelace. Vlivem mírné korelace je daná hodnota o 156 tis. Kč nižší oproti součtu jednotlivých flexibilit.

Opět je dle rozhodovací funkce určeno, která z možností je v určitém uzlu nejvíce vhodná. Hodnota dané flexibility je zobrazena v Obr. 4.18. Uzel s označením NE představuje nevyužití opce a zachování původního stavu společnosti. Daná opce je pak využita

s označením ANO-R, které představuje rozšíření výrobní kapacity nebo ANO-Z, které značí zúžení výrobní kapacity.

Obr. 4.18 Rozhodovací strom opce na rozšíření a zúžení výroby

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						ANO-R
4					ANO-R	
3				ANO-R		ANO-R
2			ANO-R		ANO-R	
1		ANO-R		ANO-R		ANO-R
0	NE		NE		ANO-R	
-1		NE		NE		ANO-R
-2			NE		NE	
-3				NE		ANO-Z
-4					ANO-Z	
-5						ANO-Z

Zdroj: vlastní zpracování

Z Obr. 4.18 je patrné, že opci je možno využít v převážné části binomického stromu. Avšak převažuje využití opce na rozšíření výrobní kapacity o 15 %. K zúžení výrobní kapacity o 10 % může dojít pouze ve třech uzlech, nejdříve však v roce 2018.

4.7.5 Opce na rozšíření, zúžení a opuštění výroby

Tento typ opce s možností výběru rozšíření, zúžení či opuštění výroby je poslední analyzovanou variantou. Jedná se o kombinaci předcházejících typů opcí, čili o opci na rozšíření projektu, opci na zúžení projektu a opci na ukončení projektu za zůstatkovou cenu. Vnitřní hodnota je spočítána dle vztahu (2.57) a její vývoj je zachycen v Obr. 4.19.

Obr. 4.19 Vývoj vnitřní hodnoty opce na rozšíření, zúžení a ukončení výroby za ZC (v tis. Kč)

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						1 477 766
4					1 040 174	
3				718 092		718 092
2			481 027		481 027	
1		306 539		306 539		306 539
0	178 110		178 110		178 110	
-1		83 582		83 582		83 582
-2			14 006		14 006	
-3				4 803		4 803
-4					68 925	
-5						253 880

Zdroj: vlastní zpracování

Následuje stanovení hodnoty flexibility dané opce pomocí vzorce (2.78), jejíž vývoj je zobrazen v Obr. 4.20.

Obr. 4.20 Hodnota opce na rozšíření, zúžení a ukončení výroby za ZC (v tis. Kč)

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						1 477 766
4					1 040 174	
3				718 092		718 092
2			481 027		481 027	
1		306 539		306 539		306 539
0	199 274		184 054		178 110	
-1		126 680		97 934		83 582
-2			88 924		38 928	
-3				87 247		4 803
-4					134 631	
-5						253 880

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnota opce s právem na rozšíření, zúžení či ukončení výroby za zůstatkovou cenu je stanovena ve výši 199 274 tis. Kč, a tak lze říci, že hodnota společnosti včetně této opce je ve výši 2 092 618 tis. Kč.

Poté je pomocí rozhodovací funkce zjištěno, zda bude daná opce uplatněna, viz Obr. 4.21. V situaci, kdy daná opce bude uplatněna a dojde k rozšíření výrobní kapacity, je v daném uzlu uvedeno slovo ANO-R. Při uplatnění opce se zúžením výrobní kapacity je daný uzel označen slovem ANO-Z. Slovem NE je vyjádřeno nevyužití opce a tím také zachování původního stavu společnosti. Slovo UKONČIT je posledním slovem, které se může vyskytnout v určitém uzlu binomického stromu, a vyjadřuje ukončení výroby za zůstatkovou cenu.

Obr. 4.21 Rozhodovací strom opce na rozšíření, zúžení a ukončení výroby za ZC

čas stav	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5						ANO-R
4					ANO-R	
3				ANO-R		ANO-R
2			ANO-R		ANO-R	
1		ANO-R		ANO-R		ANO-R
0	NE		NE		ANO-R	
-1		NE		NE		ANO-R
-2			NE		NE	
-3				NE		ANO-Z
-4					NE	
-5						UKONČIT

Zdroj: vlastní zpracování

Z daného obrázku je patrné, že nejvíce je vhodné využít opci na rozšíření výroby a to převážně v horní části binomického stromu. Pouze v posledním roce ve spodní části binomického stromu je naopak vhodné projekt ukončit či zúžit. Ve spodní polovině stromu nebude daná opce z větší části využita.

4.8 Shrnutí a zhodnocení dosažených výsledků

Tato kapitola byla věnována praktické části diplomové práce. Dle postupů uvedených v teoretické části byla stanovena hodnota vlastního kapitálu společnosti OSTROJ a.s. k 1. 1. 2014 pomocí metodologie reálných opcí a byla oceněna hodnota flexibilních zásahů manažerů společnosti. Nejdříve byly vyčísleny vstupní parametry potřebné pro výpočet všech typů opcí, jednalo se především o stanovení bezrizikové sazby, nákladů kapitálu a určení volatility, pomocí které byl vyčíslen index růstu a poklesu nezbytné pro budoucí vývoj náhodné veličiny. Ke stanovení hodnoty vlastního kapitálu jako americké call opce bylo nutné také určit tržní hodnoty aktiv, nominální hodnoty dluhu a následné určení vnitřní hodnoty dané opce. Jelikož se předpokládá existence společnosti do nekonečna, byla tržní hodnota aktiv určena jako perpetuita. Nominální hodnota dluhu je dle finančního plánu představována cizími zdroji. Na základě těchto údajů byla zjištěna vnitřní hodnota dané americké opce a pomocí pasivní a aktivní strategie určena hodnota vlastního kapitálu. Pasivní hodnota vlastního kapitálu byla stanovena ve výši 1 552 753 tis. Kč a aktivní hodnota vlastního kapitálu byla vyčíslena v hodnotě 1 893 34 tis. Kč. Hodnota vlastního kapitálu pomocí těchto dvou přístupů je odlišná a rozdíl obou variant vyjadřuje flexibilitu, která činí 340 592 tis. Kč. V porovnání s účetní hodnotou, která byla stanovena pomocí finančního plánu k 31. 1. 2014 a která činí 1 438 454 tis. Kč, je stanovená hodnota vlastního kapitálu vyšší o 454 891 tis. Kč.

Tento rozdíl je zapříčiněn předpokladem existence společnosti OSTROJ a.s. do nekonečna a využitím opce amerického typu, jenž poskytuje možnost jejího využití kdykoliv během doby životnosti.

Následovalo vyčíslení vlastního kapitálu s možností flexibilních zásahů managementu společnosti. Konkrétně se jednalo o pět druhů zásahů s možností rozšíření, zúžení, ukončení projektu za zůstatkovou cenu, s možností rozšíření a zúžení projektu a s možností kombinace rozšíření, zúžení či ukončení za zůstatkovou cenu. Při zjišťování hodnoty aktivních flexibilních zásahů manažerů se opět vycházelo z opce amerického typu. Hodnota vlastního kapitálu stanovená pasivní metodou, aktivní metodou, výsledné hodnoty flexibilních zásahů a celková hodnota vlastního kapitálu jsou shrnuty v Tab. 4.9.

Tab. 4.9 Výsledné hodnoty vlastního kapitálu a flexibility (v tis. Kč)

Položka	Hodnota flexibility	Hodnota VK celkem
Účetní hodnota VK	-	1 438 454
Pasivní hodnota VK	-	1 552 753
Aktivní hodnota VK	-	1 893 345
Opce na rozšíření výroby	187 483	2 080 828
Opce na zúžení výroby	3 177	1 896 521
Opce na ukončení výroby za ZC	11 102	1 904 447
Opce na rozšíření a zúžení výroby	190 504	2 083 848
Opce na rozšíření, zúžení či ukončení za ZC	199 274	2 092 618

Zdroj: vlastní zpracování

Z Tab. 4.9 vyplývá, že hodnota vlastního kapitálu s právem na budoucí rozhodnutí dle dodatečných informací dosahuje vyšších hodnot. Hodnota operační flexibility pro možnost rozšířit výrobní kapacitu o 15 % byla vyčíslena ve výši 187 483 tis. Kč a cena této flexibility zvýšila cenu vlastního kapitálu na 2 080 828 tis. Kč. V případě zúžení výrobní kapacity, kde by společnost ušetřila 100 000 tis. Kč, byla hodnota flexibility stanovena ve výši 3 177 tis. Kč a hodnota vlastního kapitálu s touto možností činila 1 896 521 tis. Kč. Hodnota práva na ukončení činnosti za zůstatkovou cenu je 11 102 tis. Kč, přičemž hodnota vlastního kapitálu dosahuje 1 904 447 tis. Kč. Dalším flexibilním zásahem byla možnost kombinace rozšíření a zúžení výrobní kapacity, kde hodnota flexibility činí 190 504 tis. Kč a hodnota vlastního kapitálu nabývá 2 083 848 tis. Kč. Poslední zásah týkající se kombinace rozšíření, zúžení či ukončení činnosti za zůstatkovou cenu byl vyčíslen v hodnotě 199 274 tis. Kč a hodnota podniku včetně této opce je 2 092 618 tis. Kč. V případě kombinace zásahů se nejedná o jejich běžný součet, ale o korelaci mezi těmito zásahy.

5 Závěr

Hodnota podniku je významně ovlivněna hodnotou projektů. Pro přesnější stanovení hodnoty podniku existuje škála metod. Klasické výnosové metody, které vycházejí z finančního plánu a předpokladu jeho přesného dodržení, neoceňují právo managementu na přizpůsobení se budoucímu vývoji. Z tohoto důvodu byla vyvinuta metodika reálných opcí, která dokáže zaznamenat riziko a flexibilitu. Hodnota podnikových práv je závislá na stanovení vstupních parametrů, na nichž je ocenění založené.

Cílem diplomové práce bylo zjistit hodnotu vlastního kapitálu strojírenské společnosti OSTROJ a.s. pomocí metodologie reálných opcí, určit hodnotu flexibility a vyčíslit její vliv na hodnotu společnosti.

Druhá kapitola byla teoretickým uvedením metodologie reálných opcí. Byly zde charakterizovány finanční opce a následně opce reálné, včetně jejich nejčastější typologie a vzájemného vztahu. Byly zde uvedeny jednotlivé faktory ovlivňující cenu reálné opce a modely oceňování opcí, mezi které patří spojitý Black-Scholesův model, binomický model či modely simulační. Součástí binomického modelu je podrobný popis replikační a hedgingové strategie včetně jejich matematické formulace. V závěru kapitoly byl objasněn proces stanovení hodnoty vlastního kapitálu a hodnoty flexibility na bázi binomického modelu.

Třetí kapitola byla věnována představení oceňované strojírenské společnosti OSTROJ a.s. Byla zde popsána stručná historie společnosti a provedena finanční analýza vybraných ukazatelů.

Stěžejní částí byla kapitola čtvrtá, jež představuje aplikační část metod a typů reálných opcí uvedených v teoretické části. Nejdříve byly stanoveny vstupní parametry. Bezriziková sazba byla určena metodou bootstrap, volatilita byla odvozena na základě historických hodnot tržeb společnosti a náklady kapitálu byly stanoveny dle stavebnicové metody Ministerstva průmyslu a obchodu ČR, kde se následně předpokládala jejich konstantní výše. Pro určení peněžních toků byl sestaven finanční plán pro rok 2014, který se v dalších letech vyvíjel dle geometrického Brownova procesu. Vyčíslení tržní hodnoty aktiv sloužící ke stanovení hodnoty kapitálu vycházelo z předpokladu neomezené existence společnosti. Hodnota nominálního dluhu byla převzata z finančního plánu jako cizí kapitál společnosti. Ocenění vlastního kapitálu bylo provedeno pomocí dvou strategií, kde hodnota vlastního kapitálu

dle pasivní strategie činila 1 552 753 tis. Kč a dle aktivní strategie byla ve výši 1 893 345 tis. Kč. Účetní hodnota prostřednictvím finančního plánu byla vyčíslena ve výši 1 438 454 tis. Kč. Následně byly zjištěny hodnoty jednotlivých flexibilních zásahů vedení společnosti a vyčíslen jejich vliv na celkovou hodnotu podniku. Shrnutí a zhodnocení těchto hodnot bylo závěrem čtvrté kapitoly. Ze získaných výsledků lze usoudit, že opce s více možnostmi flexibilních zásahů vedou k vyšší hodnotě společnosti.

Oceňování společností za použití metody reálných opcí vede k přesnějším výsledkům oproti tradičním výnosovým metodám. Tato skutečnost směřuje k rozšíření metody nejen v západní části Evropy, ale také v České republice. Jelikož v dnešní době dochází k ustavičným změnám tržních podmínek, měl by být podnik schopen provádět aktivní zásahy a pružně reagovat na změny. Z tohoto důvodu by se metodika reálných opcí měla stát výbavou podniků.

Seznam použité literatury

Odborná kniha

AMBROŽ, Luděk. *Oceňování opcí*. 1.vyd. Praha: C. H. Beck, 2002. 313 s. ISBN 80-7179-531-3.

DLOUHÝ, Martin, Jan FÁBRY a Martina KUNCOVÁ. *Simulace podnikových procesů*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2007. 201 s. ISBN 978-80-251-1649-4.

DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 225 s. ISBN 978-80-86929-68-2.

GUTHRIE, Graeme. *Real options in Theory and Practise*. 1st. ed. New York: Oxford University Press, 2009. 414 s. ISBN 978-0-19-538063-7.

HULL, John. *Options, Futures, and Other Derivatives*. 6st. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2005. 789 s. ISBN 0-13-149908-4.

KISLINGEROVÁ, Eva. *Manažerské finance*. 3. vyd. Praha: C. H. Beck, 2010. 811 s. ISBN 978-80-7400-194-9.

SCHOLLEOVÁ, Hana. *Hodnota flexibility. Reálné opce*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. 171 s. ISBN 978-80-7179-735-7.

ZMEŠKAL, Zdeněk, Dana DLUHOŠOVÁ a Tomáš TICHÝ. *Finanční modely. Koncepty, metody, aplikace*. 3. přeprac. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2013. 270 s. ISBN 978-80-86929-91-0.

Článek v odborném časopise nebo ve sborníku z konference

OCELÁKOVÁ, Petra. Hodnocení efektivnosti investic pomocí reálných opcí a problémy při jejich aplikaci v praxi. *5 mezinárodní konference Řízení a modelování rizik*. VŠB-TU Ostrava, s. 11. ISBN 978-80-248-2306-5.

SCHOLLEOVÁ, Hana. Hodnota investičních projektů jako důležitý faktor hodnoty podniků. *Acta Oeconomica Pragensia*. 2005, roč. 13, č. 4, s. 40–61. ISSN 0572-3043.

TICHÝ, Tomáš. Americké opce: přehled základních oceňovacích metoda a aplikace stochastického stromu. *5. mezinárodní konference Finanční řízení podniků a finančních institucí*. VŠB-TU Ostrava, 2005. s. 419-433. ISBN 80-248-0938-9.

ZMEŠKAL, Zdeněk. Flexible business model – real option. *9th International Scientific Conference Financial Management of Firms and Financial Institutions*. VŠB-TU Ostrava, 2013. s. 1098 – 1103. ISBN 978-80-248-3172-5.

ZMEŠKAL, Zdeněk, Dana DLUHOŠOVÁ a Jiří VALECKÝ. Finanční rozhodování a oceňování za rizika a flexibility – reálné opce. *5 mezinárodní konference Řízení a modelování rizik*. VŠB-TU Ostrava, 2010. s. 463 - 474. ISBN 978-80-248-2306-5.

Elektronické dokumenty a ostatní

ČULÍK, Miroslav. *Reálné opce a jejich vliv na rozhodování firmy*. Disertační práce. VŠB - TU Ostrava, 2003. 107 s.

BURZA CENNÝ PAPÍRŮ PRAHA. BCPP: *Průměrné ceny dluhopisů* [online]. [15. 12. 2013]. Dostupné z: <http://www.bcpp.cz/Kurzovni-Listek/Referencni-Ceny-Dluhopisu/>

OSTROJ a.s. *Výrobce důlních strojů a zařízení* [online]. [23. 2. 2014]. Dostupné z: <http://www.ostroj.cz/>

VEŘEJNÝ REJSTŘÍK A SBÍRKA LISTIN. *Účetní závěrka za období 2009-2011 společnosti OSTROJ a.s.* [online]. [10. 1. 2014]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-dotaz?dotaz=ostroj>

Seznam zkratk a symbolů

A_t	podkladové aktivum
a	množství podkladových aktiv
B	hodnota bezrizikového aktiva
$BÚ$	bankovní úvěry
C	hodnota derivátu
c, p	hodnota call, put opce
c_t	hodnota kupónu
CF_t	peněžní toky
D_t	nominální hodnota dluhu
d	index poklesu
EAT	čistý zisk
$EBIT$	provozní výsledek hospodaření
EBT	hrubý zisk
$e^{-r \cdot T}$	spojitý diskontní faktor
$E[C_{t+\Delta t}]$	rizikově neutrální střední hodnota
$FCFF$	volné peněžní toky
$f(S_T)$	hustota pravděpodobnosti podkladového aktiva
f_t	forwardová sazba
h	zajišťovací poměr
I_{Con}	investiční příjmy
I_{Exp}	investiční výdaj
INV	investice
I_t	investiční výdaje
$Kč$	Koruna česká
KZ_t	krátkodobé závazky
$N(d_1), N(d_2)$	hodnota funkce kumulativního normovaného normálního rozdělení
NH	nominální hodnota
NPV	čistá současná hodnota
OA_t	oběžná aktiva
OBL	obligace
ODP	odpisy
p	rizikově neutrální pravděpodobnost růstu

r	roční bezriziková sazba
R_F	bezriziková úroková míra
$R_{finstab}$	riziková přírážka za riziko z finanční stability
R_{LA}	riziková přírážka za velikost podniku
R_{POD}	riziková přírážka za obchodní podnikatelské riziko
r_t	spotová sazba
S_0	výchozí cena podkladového aktiva
S_T	podkladové aktivum
TC	tržní cena
t	sazba daně
u	index růstu
UM	úroková míra
UZ	úplatné zdroje
VH_t	vnitřní hodnota
VK	vlastní kapitál
VN_t	variabilní náklady
V_t	hodnota vlastního kapitálu
$WACC_U$	náklady kapitálu nezadlužené firmy
$WACC_L$	náklady kapitálu zadlužené firmy
X	realizační cena
x	míra rozšíření výrobní kapacity
y	míra zúžení výrobní kapacity
y_T	výnos do splatnosti
ZC_t	zůstatková cena
$Zisk_T$	zisk v čase T
$\Delta\check{C}PK$	změna čistého pracovního kapitálu
Δt	délka časového intervalu
$(1+r)^{-\Delta t}$	diskontní faktor
Π	hodnota portfolia
σ	volatilita
$\tilde{\varepsilon}$	náhodná veličina z normovaného normálního rozdělení
\tilde{z}	náhodná veličina

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 25. 4. 2014



.....
Bc. Kateřina Kotulová

Seznam příloh

Příloha 1 – Zjednodušená rozvaha, výkaz zisku a ztráty a přehled o peněžních tocích společnosti OSTROJ a.s. za období 2009 až 2013

Příloha 2 – Stanovení spotových a forwardových sazeb na období 2014 až 2018

Příloha 3 – Finanční plán společnosti OSTROJ a.s na období 2014 až 2019

Příloha 1 - Zjednodušená rozvaha, výkaz zisku a ztráty a přehled o peněžních tocích společnosti OSTROJ a.s. za období 2009 až 2013

Rozvaha (v tis. Kč)

Aktiva	2009	2010	2011	2012	2013
Dlouhodobý majetek	651 613	685 787	695 215	729 822	732 958
Oběžná aktiva	695 465	591 485	1 140 803	982 750	1 088 773
Časové rozlišení	41 022	28 381	44 405	36 228	26 071
Σ aktiv	1 388 100	1 305 653	1 880 423	1 748 800	1 847 802
Pasiva	2009	2010	2011	2012	2013
Vlastní kapitál	1 092 016	1 014 740	1 027 897	1 226 562	1 410 249
Cizí zdroje	295 085	289 926	825 129	522 073	437 205
Časové rozlišení	999	987	27 397	165	348
Σ pasiv	1 388 100	1 305 653	1 880 423	1 748 800	1 847 802

Výkaz zisku a ztráty (v tis. Kč)

VZZ	2009	2010	2011	2012	2013
VH z provozní činnosti	159 474	- 20 484	98 409	271 600	279 121
VH z finanční činnosti	22 567	384	9 782	- 20 983	2 101
VH za běžnou činnost	145 561	- 19 403	89 614	208 747	258 569
Mimořádný VH	3	3	0	0	0
VH za účetní období	145 564	- 19 400	89 614	208 747	258 569

Přehled o peněžních tocích (v tis. Kč)

VZZ	2009	2010	2011	2012	2013
Stav peněž. prostředků a peněžních ekvivalentů na začátku účetního období	45 585	260 217	206 056	288 884	314 015
Čistý peněžní tok z provozní činnosti	351 566	67 782	157 741	200 235	365 219
Čistý peněžní tok z investiční činnosti	- 166 365	- 51 027	- 87 597	- 106 489	-71 029
Čistý peněžní tok z finanční činnosti	29 431	- 70 916	12 684	- 68 615	-48 044
Stav peněž. prostředků a peněžních ekvivalentů na konci období	260 217	206 056	288 884	314 015	468 843

Zdroj: výroční zprávy, vlastní zpracování

Příloha 2 - Stanovení spotových a forwardových sazeb na období 2014 až 2018

Dluhopisy	Splatnost	Kup. Sazba	NH	AÚV v Kč	TC	Kurz
CZ0001001143	11.4.2015	3,80%	10 000	245,94	10 165,94	99,20%
CZ0001000749	26.1.2016	6,95%	10 000	594,61	10 594,61	100,00%
CZ0001001903	11.4.2017	4,00%	10 000	258,89	10 158,89	99,00%
CZ0001000822	18.8.2018	4,60%	10 000	135,44	10 095,44	99,60%
CZ0001003834	29.10.2019	1,50%	10 000	14,58	10 019,58	100,05%

Typ obligace	Splatnost (roky)	TC obligace	Kupónová sazba	Kupón absolutně	Cashflow v jednotlivých letech				
					1	2	3	4	5
B	t	P	c	Kč					
B1	1	10 165,94	0,0380	380	10 380	0	0	0	0
B2	2	10 594,61	0,0695	695	695	10 695	0	0	0
B3	3	10 158,89	0,0400	400	400	400	10 400	0	0
B4	4	10 095,44	0,0460	460	460	460	460	10 460	0
B5	5	10 019,58	0,0150	150	150	150	150	150	10 150

Typ obligace	Splatnost (roky)	TC	CF v době zralosti	A _{T-1}	Současná hodnota CF v jednotlivých letech					Výnosy	
					1	2	3	4	5	Spotová sazba	Forward sazba
B	T	TC	Kč	Kč	2,11%	3,86%	3,44%	4,41%	1,39%		
B1	1	10165	10 380	0	10166	0	0	0	0	2,11%	2,11%
B2	2	10594	10 695	681	681	9914	0	0	0	3,86%	5,65%
B3	3	10158	10 400	763	392	371	9396	0	0	3,44%	2,60%
B4	4	10095	10 460	1293	451	426	416	8803	0	4,41%	7,36%
B5	5	10019	10 150	548	147	139	136	126	9472	1,39%	-9,82%

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
Spotová sazba	2,11%	3,86%	3,44%	4,41%	1,39%
Forwardová sazba	2,11%	5,65%	2,60%	7,36%	-9,82%

Zdroj: BCPP, vlastní zpracování

Příloha 3 – Finanční plán společnosti OSTROJ a.s na období 2014 až 2019

Plánovaná rozvaha (v tis. Kč)

Aktiva	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Dlouhodobý majetek	769 606	808 086	848 491	890 915	935 461	982 234
Oběžná aktiva	1 123 826	1 154 885	1 170 993	1 150 631	1 158 105	1 240 972
zásoby	264 599	305 543	350 695	402 879	440 802	485 621
krátkodobé pohledávky	499 145	534 757	577 538	623 741	673 640	727 531
dlouhodobé pohledávky	0	0	0	0	0	0
KFM	360 082	314 585	242 760	124 011	43 663	27 820
Časové rozlišení	49 633	53 603	57 892	62 523	67 525	72 927
Σ aktiv	1 943 065	2 016 574	2 077 375	2 104 069	2 161 090	2 296 132
Pasiva	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Vlastní kapitál	1 438 454	1 467 223	1 496 568	1 526 499	1 557 029	1 588 169
Cizí zdroje	494 057	537 954	568 498	564 276	589 704	692 456
Rezervy	40 118	37 927	40 961	44 238	47 777	49 578
Dlouhodobé závazky	11 762	12 702	13 719	14 816	16 001	17 281
Krátkodobé závazky	326 597	368 724	382 531	360 231	365 123	445 576
Bankovní úvěry	115 581	118 599	131 287	144 990	160 802	180 021
-krátkodobé	19 685	21 259	22 960	24 797	25 781	28 924
-dlouhodobé	95 896	97 340	108 327	120 193	135 021	151 097
Časové rozlišení	10 553	11 398	12 309	13 294	14 358	15 507
Σ pasiva	1 943 065	2 016 574	2 077 375	2 104 069	2 161 090	2 296 132

Plánovaný výkaz zisku a ztráty (v tis. Kč)

Plánovaný VZZ	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Plán tržeb	2 413 236	2 654 560	2 920 016	3 212 017	3 533 219	3 886 541
Provozní ziskové rozpětí	14,35%	14,60%	14,85%	15,00%	15,25%	15,50%
Provozní zisk (EBIT)	346 299	387 566	433 622	481 803	538 816	602 414
Provozní náklady	2 066 937	2 266 994	2 486 393	2 730 215	2 994 403	3 284 127
Odpisy	69 200	76 120	83 732	92 105	101 316	111 447
Nákladové úroky	4 157	4 573	5 030	5 533	6 086	6 695
EBT	342 142	382 993	428 592	476 270	532 730	595 719
daň	65 007	72 769	81 433	90 491	101 219	113 187
EAT	277 135	310 224	347 160	385 779	431 511	482 532

Plánovaný přehled o peněžních tocích (v tis. Kč)

Plánovaný Cash Flow	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PS PP	468 843	360 082	314 585	242 760	124 011	43 663
+ EAT	277 135	310 224	347 160	385 779	431 511	482 532
+ ODP	69 200	76 120	83 732	92 105	101 316	111 447
- Δ ZAS	83 016	40 944	45 152	52 184	37 923	44 819
- Δ POHL	60 798	35 612	42 781	46 203	49 899	53 891
+ Δ ZAV	23 866	43 068	14 823	- 21 203	6 077	81 733
+ tvorba rezerv	656	- 2 191	3 034	3 277	3 539	1 801
+ Δ časové rozlišení	- 13 357	- 3 126	- 3 376	- 3 647	- 3 938	- 4 253
CF z provozní činnosti	213 686	347 540	357 440	357 924	450 682	574 550
- Δ DA	105 848	114 600	124 136	134 530	145 861	158 220
CF z invest. činnosti	- 105 848	- 114 600	- 124 136	- 134 530	- 145 861	- 158 220
+ Δ BÚ	32 331	3 019	12 688	13 703	15 812	19 219
+ Δ VK	- 248 930	- 281 455	- 317 815	- 355 847	- 400 981	- 451 392
CF z finanční činnosti	- 216 600	- 278 437	- 305 128	- 342 144	- 385 169	- 432 173
Cash flow celkem	- 108 761	- 45 497	- 71 824	- 118 750	- 80 348	- 15 843
KZPP	360 082	314 585	242 760	124 011	43 663	27 820

Zdroj: vlastní zpracování