



Ekonomická  
fakulta  
Faculty  
of Economics

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Ekonomická fakulta  
Katedra účetnictví a financí

Diplomová práce

# Řízení měnového rizika prostřednictvím finančních derivátů

Vypracovala: Bc. Barbora Jandová  
Vedoucí práce: Ing. Petr Zeman, Ph.D.

České Budějovice 2022

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Barbora JANDOVÁ  
Osobní číslo: E20448  
Studijní program: N0488A050006 Finance a účetnictví  
Téma práce: Řízení měnového rizika prostřednictvím finančních derivátů  
Zadávající katedra: Katedra účetnictví a financí

### Zásady pro vypracování

#### Cíl práce:

Cílem této práce je analýza měnového rizika, které vyplývá z podnikatelské činnosti a využití finančních derivátů při zajišťování proti těmto rizikům.

#### Rámcová onova:

1. Riziko a jeho klasifikace.
2. Možnosti řízení rizika.
3. Charakteristika a členění finančních derivátů.
4. Motivy obchodování s finančními deriváty.
5. Konkrétní případ využití finančních derivátů při řízení rizika.
6. Porovnání jednotlivých variant zajištění.
7. Vyhodnocení výsledků.
8. Závěr.

Rozsah pracovní zprávy: 50-60 stran

Rozsah grafických prací:


Forma zpracování diplomové práce: tištěná

#### Seznam doporučené literatury:


- Dvořák, P. (2010). *Deriváty*. (2. vyd.). Praha: Oeconomica.
- Hull, J. C. (2012). *Options, Futures, and Other Derivatives*. (8th ed.). Harlow: Pearson Education Limited.
- Jilek, J. (2009). *Akciové trhy a investování*. (1. vyd.). Praha: Grada Publishing.
- Jilek, J. (2010). *Finanční a komoditní deriváty v praxi*. (2. vyd.). Praha: Grada Publishing.
- Rose, P. S., Marquis, H. M. (2009). *Money and Capital Markets*. (10th ed.). Boston: McGraw-Hill.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Zeman, Ph.D.  
Katedra účetnictví a financí

Datum zadání diplomové práce: 10. února 2021  
Termín odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2022

  
doc. Dr. Ing. Dagmar Škodová Pármová  
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
EKONOMICKÁ FAKULTA  
Studentská 13 (1)  
370 05 České Budějovice

  
doc. Ing. Milan Jilek, Ph.D.  
vedoucí katedry

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Ekonomickou fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 14.08.2022

.....

Bc. Barbora Jandová

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé diplomové práce Ing. Petru Zemanovi, Ph.D. za odborné konzultace a návrhy při jejím zpracování.

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Riziko a jeho klasifikace .....</b>	<b>5</b>
2.1 Klasifikace investičních rizik .....	6
2.1.1 Inflační riziko .....	6
2.1.2 Kreditní riziko .....	6
2.1.3 Úrokové riziko .....	7
2.1.4 Riziko trhu .....	7
2.1.5 Riziko likvidity .....	8
2.1.6 Měnové riziko .....	8
<b>3 Možnosti řízení rizika .....</b>	<b>9</b>
3.1 Risk Management .....	9
3.1.1 Identifikace rizik .....	9
3.1.2 Kvantifikace rizik.....	9
3.1.3 Vypořádání s identifikovanými riziky .....	9
<b>4 Devizové riziko a jeho řízení .....</b>	<b>11</b>
4.1 Kvantifikace devizového rizika .....	11
4.2 Devizová expozice.....	12
4.2.1 Interní metody zajištění měnového rizika.....	14
4.2.2 Externí metody zajištění měnového rizika.....	15
<b>5 Charakteristika a členění derivátů.....</b>	<b>17</b>
5.1 Členění derivátů.....	17
5.2 Forward.....	18
5.2.1 Měnový forward.....	19
5.3 Futures .....	22
5.3.1 Měnové futures .....	25
5.4 Swapy .....	26
5.4.1 Měnový swap a devizový swap .....	28
5.5 Opce.....	29
5.5.1 Měnové opce a opční prémie .....	30
5.5.2 Opční strategie .....	34
<b>6 Motivy obchodování s finančními deriváty .....</b>	<b>36</b>
6.1 Zajištění (hedging).....	36

6.1.1	Výhody a nevýhody zajištění pomocí jednotlivých derivátů.....	36
6.2	Spekulace.....	37
6.3	Arbitráž.....	37
<b>7</b>	<b>Metodika.....</b>	<b>38</b>
7.1	Cíl práce.....	38
7.2	Data.....	38
7.3	Simulace Monte Carlo.....	38
7.4	Zajištění.....	39
7.4.1	Pasivní přístup.....	39
7.4.2	Zajištění měnovým forwardem.....	39
7.4.3	Zajištění opcemi a opčními strategiemi.....	40
7.5	Hodnocení.....	41
<b>8</b>	<b>Praktická část.....</b>	<b>42</b>
8.1	Představení společnosti.....	42
8.2	Charakteristika základních parametrů.....	43
8.3	Simulace měnového kurzu.....	44
8.3.1	Simulace Monte Carlo.....	45
8.4	Nezajištění.....	46
8.5	Zajištění proti měnovému riziku forwardem.....	48
8.5.1	Částečné zajištění forwardem.....	49
8.6	Zajištění měnového rizika put opcí.....	51
8.6.1	Částečné zajištění put opcí.....	52
8.7	Zajištění měnového rizika pomocí opčních strategií.....	54
8.7.1	Long straddle.....	54
8.7.2	Long strangle.....	55
8.7.3	Long strip.....	57
8.7.4	Long strap.....	58
<b>9</b>	<b>Vyhodnocení jednotlivých zajišťovacích strategií.....</b>	<b>59</b>
9.1	Vyhodnocení zajišťovacích strategií podle zvolených kritérií.....	59
9.2	Vyhodnocení zajišťovacích strategií podle počátečních nákladů.....	61
9.3	Vyhodnocení zajišťovacích strategií dle postoje zajišťovatele k riziku.....	62
9.4	Vyhodnocení zajišťovacích strategií dle vztahu výnosu a rizika.....	62
9.5	Vyhodnocení zajišťovacích strategií při zohlednění všech kritérií.....	64
<b>10</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>65</b>

<b>Summary and keywords .....</b>	<b>67</b>
<b>Přehled použité literatury .....</b>	<b>68</b>
<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>71</b>
<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>72</b>
<b>Seznam grafů.....</b>	<b>73</b>
<b>Seznam příloh .....</b>	<b>74</b>
<b>Přílohy.....</b>	<b>75</b>



# 1 Úvod

Při řízení podniku podstupuje management celou řadu rizik. Jejich veškeré odstranění je pro vedení nerealizovatelné, ale má možnost je snižovat. Jedním z hlavních rizik ohrožující podnik, který se nachází v otevřené ekonomice, je riziko měnové.

S podnikáním na zahraničních trzích jsou spojena i další rizika, která vyplývají z ekonomické či politické situace v různých zemích. Ta souvisí s geografickou vzdáleností daných trhů, s rozdíly v obchodních zvyklostech a právních předpisech státu, s odlišným sociálně-ekonomickým klimatem a nižší informovaností o vývoji na zahraničních trzích v porovnání s trhem domácím.

Podnik, který v dnešní době uzavírá smlouvu se zahraničním partnerem na velký a dlouhodobý projekt, se vystavuje především riziku vývoje měnovému kurzu. Proti měnovému riziku se společnost může zajistit různými způsoby. K zajištění se nejčastěji využívají měnové deriváty. Tato metoda zajištění se rozebírá v následujících kapitolách.

Cílem diplomové práce je analýza měnových rizik vyplývajících z podnikatelské činnosti a využití finančních derivátů při zajišťování proti těmto rizikům.

Práce je rozdělena do teoretického a praktického oddílu. V teoretické části jsou vymezeny základní termíny potřebné pro pochopení této práce. Definuje se zde riziko i jeho klasifikace, a zároveň jsou popisovány metody řízení těchto rizik. Charakterizují se jednotlivé finanční deriváty a členění těchto derivátů. Poslední kapitola teoretické části je věnována motivům obchodování s finančními deriváty.

V praktické části jsou využity teoretické poznatky z předchozích kapitol. Na začátku oddílu je představena společnost, na které je následně aplikován modelový příklad. Nejprve je nasimulován budoucí vývoj měnového kurzu CZK/EUR dle metody Monte Carlo. Následně jsou zvolené finanční deriváty oceněny a určeny efekty, které pramení ze zajištění pomocí těchto finančních instrumentů. Dále jsou jednotlivé strategie zajištění porovnány dle stanovených kritérií.

V závěru jsou jednotlivé strategie zhodnoceny a je uvedeno doporučení nejvýhodnější strategie zajištění pro vybraný podnik.

## 2 Riziko a jeho klasifikace

Riziko je možnost, že s určitou pravděpodobností dojde k události, která se považuje za nežádoucí. Dle Valacha (2005) se nejistota charakterizuje jako neurčitost, náhodnost podmínek nebo výsledků jevů či procesů. Zatímco riziko je druh nejistoty, kterou je možno kvantifikovat pomocí statistických metod.

*Tabulka 1 Rozdíl rizika a nejistoty <sup>(1)</sup>*

<b>Dimenze</b>	<b>Riziko</b>	<b>Nejistota</b>
<b>Měřitelnost</b>	Měřitelné	Neměřitelné
<b>Metody</b>	Statistika a pravděpodobnost	Subjektivní odhad
<b>Data</b>	Kvantitativní data	Kvalitativní data

<sup>(1)</sup> Table 1 The difference between risk and uncertainty

*Zdroj: Merna & Al-Thani 2007*

Každý autor vnímá riziko odlišně. Existuje celá řada obecně uznávaných definic. Mezi nejpoužívanější formulace rizika patří níže uvedená, která jej charakterizují jako:

- pravděpodobnost vzniku ztráty;
- nejistotu dosažení výsledků;
- odchylku skutečného a očekávaného efektu;
- nebezpečí chybného rozhodnutí;
- možnost vzniku ztráty či zisku (tzv. spekulativní riziko);
- neurčitost, která je spojená s vývojem hodnoty aktiva, zde se jedná o investiční riziko. (Smejkal & Rais 2003)

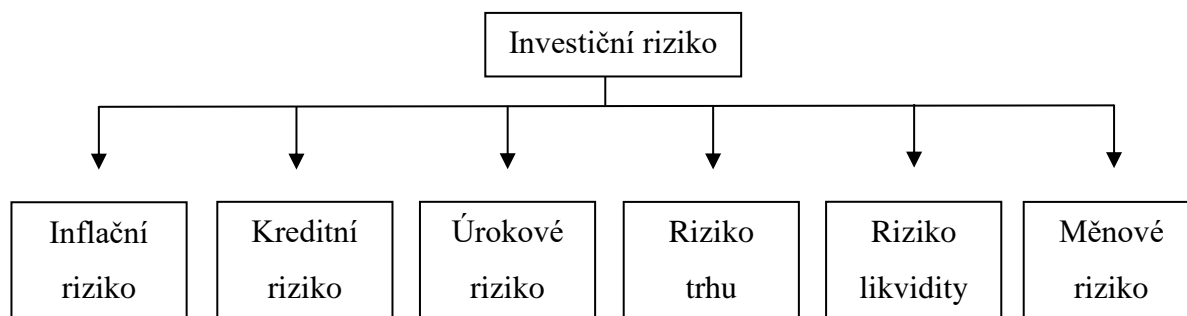
Většina investorů považuje riziko za kritické kritérium pro výběr jejich investice společně s výnosy, které investice přinese. Každá osoba má jiný vztah k riziku.

Lidé s averzí k riziku se vyhýbají riskantnějším operacím a přijímají operace, která s sebou přináší minimální riziko či jsou bezriziková. Osoby se sklonem k riziku se naopak obklopují rizikovějšími investicemi, předpokládají vyšší možný efekt investice, avšak za předpokladu většího nebezpečí špatného výsledku. Poslední skupinou investorů jsou tací, kteří mají neutrální postoj k riziku, tedy jejich sklon i averze k riziku jsou v rovnováze. (Valach 2010)

## 2.1 Klasifikace investičních rizik

Vyskytují se různé klasifikace rizik. Tato práce se zabývá pouze investičními riziky. Členění rizika se provádí kvůli minimalizaci či odstranění rizika ztráty. Mezi šest hlavních druhů investičních rizik se řadí inflační, kreditní, úrokové, likvidity, riziko trhu a měnové riziko.

**Obrázek 1 Členění investičních rizik** <sup>(2)</sup>



<sup>(2)</sup> Picture 1 Breakdown of investment risks

Zdroj: Vlastní zpracování dle Jílka 2010

Crouhy, Galai a Mark (2014) rozdělují riziko podrobněji. Mají samostatnou kategorii pro právní a regulační riziko, strategické riziko a riziko reputace.

### 2.1.1 Inflační riziko

Inflační riziko přináší ohrožení, při kterém dochází k rychlému růstu cen zboží či služeb. V takovém případě klesne kupní síla investice. Vždy se uvažuje se skutečně dosaženým výnosem z investice. Reálný dosažený výnos odpovídá nominálnímu výnosu, který je očištěný o inflaci. (Kim & Moneta 2021)

Dle Fabozziho (2015) se při investici do různých aktiv investor vystavuje různé míře inflačního rizika. V historii se ukázalo, že akcie a nemovitosti byly vystaveny nižšímu inflačnímu riziku než dluhopisy. Ačkoliv typicky dluhopis podléhá většímu inflačnímu riziku než běžné akcie či nemovitosti, existují dluhopisy vydané ministerstvem financí USA, finančními institucemi a nefinančními podniky, které mají vlastníka ochránit proti inflačnímu riziku. Tyto dluhopisy jsou označeny jako inflačně upravené dluhopisy - „linkery“. Úrok či jistina je indexovaná k míře inflace. Existují i deriváty, kterými se dá proti inflačnímu riziku zajistit.

### 2.1.2 Kreditní riziko

Jedná se o případnou ztrátu, která pramení ze selhání dlužníka, jenž nedodržel svým závazkům. Toto riziko v sobě zahrnuje další rizika jako jsou vypořádací rizika, přímé úvěrové

riziko, riziko úvěrových ekvivalentů a riziko úvěrové angažovanosti. (Černohorský & Teplý 2011)

Přímé úvěrové riziko je nejdůležitějším rizikem trhu a označuje nebezpečí ze selhání dlužníka u tradičních rozvahových položek v plné či částečné výši. Riziko úvěrových ekvivalentů se týká selhání dlužníka u podrozvahových položek. Toto riziko se projevuje kupříkladu u poskytnutých úvěrových příslibů, poskytnutých záruk, poskytnutých či potvrzených dokumentárních akreditivů, derivátů a dalších. Riziko úvěrové angažovanosti je riziko vůči jednotlivým partnerům, jejich skupinám či spřízněným osobám, ekonomickým sektorům, jednotlivým kontraktům apod. V současnosti banky nastavují úvěrové limity vůči jednotlivým partnerům, které kontrolují. (Jílek 2000)

### **2.1.3 Úrokové riziko**

Úrokové riziko odpovídá nejistotě, která je spojená s kolísáním úrokových měr. Tržní cena investičního instrumentu se zpravidla pohybuje protisměrně v reakci na pokles či růst úrokové míry. Tento jev lze vysvětlit pomocí mechanismu časové hodnoty peněz. (Veselá 2019)

Podle Steigaufa (1999) je úrokovému riziku vystaven každý subjekt, který vlastní v aktivech či pasivech finanční či komoditní nástroje s rozdílnými splatnostmi. Hodnoty dlouhých pozic se nerovnají vždy hodnotám v krátkých pozicích. Pokud by se hodnoty rovnaly, neexistovalo by úrokové riziko. Pro úrokové riziko jsou klíčové tři faktory:

- volatilita úrokových sazeb;
- velikost částky, která je vystavena riziku;
- délka trvání rizika.

### **2.1.4 Riziko trhu**

Podle Jílka (2000) se tržní riziko definuje jako riziko ztráty, které je zapříčiněno změnou tržních cen včetně úrokových měr. To se dále člení na úrokové, akciové, komoditní a měnové.

Rizika trhu se také rozlišují na systematická a nesystematická. Při systematickém riziku se jedná o riziko, které působí na celý trh a nelze jej snížit vytvořením diverzifikovaného portfolia či pomocí jiných investičních strategií. Příkladem tohoto rizika je například válka. Riziko trhu také nastává, pokud země vstupuje do období recese. Recese přináší významnou ztrátu z investic pro investora. (Valach 2005)

### **2.1.5 Riziko likvidity**

Vernimmen a kolektiv (2017) vysvětluje likvidní riziko jako nemožnost vlastníka prodat cenný papír v jeho reálné hodnotě. Riziko se dělí na dvě kategorie. Jedná se o riziko financování (likvidita investičních instrumentů) a riziko likvidity trhu.

Málo likvidní investice bývá po delším období hůře zpeněžitelná. Mezi charakteristicky málo likvidní investice se řadí nemovitosti v odlehlých regionech či sběratelské předměty.

Při riziku tržní likvidity dojde ke snížení likvidity nástrojů na trhu a neexistuje vyrovnaná cena. Dojde k rozšíření rozpětí mezi nabídkou a poptávkou natolik, že účastníci nemohou uskutečnit jejich prodej či nákup a uzavřít tak své pozice. (Jílek 2010)

### **2.1.6 Měnové riziko**

Dalším rizikem je měnové (devizové) riziko. Označuje se jako staronové, jelikož již staří Římané sledovali vývoj kurzu římské sestercie vůči jiným barbarským měnám. V historii 20. století existovala dlouhá období, kdy směnný kurz byl vázán na zlato či americký dolar. (Kohout 2002)

Investor se vystavuje měnovému riziku, pokud vlastní aktivum, jehož peněžní toky nejsou denominovány v domácí měně. Zjednodušeně řečeno jedná se o riziko, že v budoucnu bude cizí měna znehodnocovat v poměru k domácí měně. (Fabozzi 2015)

## 3 Možnosti řízení rizika

Riziko je možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme za nežádoucí. Řízení rizik (*risk management*) je proces, ve kterém subjekt zamezuje působení nežádoucích událostí.

### 3.1 Risk Management

Polách (2012) definuje rizikovou politiku jako jednání, které obsahuje identifikaci rizika, měření stupně rizika, kvantifikaci vlivu rizika a ochranu proti riziku.

Fabozzi (2015) zahrnuje do řízení rizik následující činnosti:

- identifikaci rizik;
- kvantifikaci každého identifikovaného rizika;
- vyhodnocení, jak se vypořádat s každým identifikovaným rizikem.

#### 3.1.1 Identifikace rizik

Tato část řízení rizik se věnuje detailnímu popisu měnového rizika, jež může subjekt ohrožit. Toto riziko se hodnotí podle možnosti ovlivnění úspěšnosti projektu. Výsledkem této fáze řízení je seznam rizik, které zásadně ovlivní subjekt. (Doležal a kol. 2012)

#### 3.1.2 Kvantifikace rizik

Kvantifikace rizika je založena na matematickém propočtu rizika z frekvence přítomnosti nebezpečí a jeho dopadu. Dopad rizika je nejčastěji vyjádřen ve formě roční ztráty. Kvantitativní metody poskytují finanční ohodnocení rizik. Nevýhodou této analýzy je náročnost provedení. Kvalita je odvozena od podkladů, které jsou k dispozici. (Smejkal & Rais 2013)

#### 3.1.3 Vypořádání s identifikovanými riziky

Po identifikaci rizik se začne vyhodnocovat, jak se efektivně vypořádat s rizikem. Podle Fabozziho (2015) jsou k vypořádání rizika tři možnosti: zadržení rizika, neutralizace rizika či přenesení rizika.

##### Vystavení se riziku

Rozhodnutí o ponechání identifikovaného rizika je založeno na porovnání očekávaných přínosů oproti očekávaným nákladům při nesení tohoto rizika.

Jakékoli realizované riziko bude mít potencionální nepříznivý ekonomický dopad. V případě podnikání může nepříznivě ovlivnit zisk, peněžní toky a hodnotu podniku. Pro domácnost může mít nepříznivý dopad na příjem a čisté jmění. Riziko může mít předem

vyčleněnou přiměřenou částku, kterou uhradí potencionální ztrátu ze zadržení rizika či vyčleněnou částku nemá a hradí se ztráta v okamžik, kdy nastane. Řízení zadrženého rizika se také označuje jako rizikové financování. (Fabozzi 2015)

### **Neutralizace rizik**

Pokud se firma či domácnost rozhodne podstoupit identifikované riziko, tak má dvě možnosti, využije neutralizace rizika či přenesení rizika.

Neutralizace rizika je politika řízení, kdy se firma svým jménem snaží zmírnit výsledek očekávané ztráty, který nepřevádí na třetí osobu. Neutralizace rizik snižuje pravděpodobnost, že dané riziko nastane či závažnost možné ztráty, pokud by k riziku skutečně došlo. (Fabozzi 2015)

### **Přenesení rizika**

U určitých identifikovaných rizik se společnost může rozhodnout ho přenést na třetí stranu nebo se zabezpečit pomocí specifických finančních nástrojů například pomocí termínovaných obchodů<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Podle Radové, Dvořáka a Málka (2013) se jedná se o obchod, který je vypořádán v budoucnosti, ale jeho podmínky jsou sjednány již dnes.

## 4 Devizové riziko a jeho řízení

Měnové riziko vzniká změnou devizového kurzu jedné měny vůči jiné měně. Měnové riziko je potenciální ztráta či zisk pro investory, kteří převádějí peníze z jedné měny na jinou, investují v zahraničí či obchodují na mezinárodní úrovni.

Jílek (2010) zmiňuje specifický druh měnového rizika, tím je riziko měnové konvertibility, které přináší riziko nemožnosti výměny měny na jinou, pokud dojde k politickým či ekonomickým změnám dané země.

### 4.1 Kvantifikace devizového rizika

Kodera & Marková (2001) uvádí měnové či devizové riziko jako směrodatnou odchylku kurzu. Pro určení střední hodnoty devizového kurzu je zapotřebí znát rozdělení její pravděpodobnosti. To je v praxi bohužel neznámé, a proto se musí využít dostatečně obsáhlé řady pozorování. Střední hodnota ( $\bar{X}$ ) se počítá pomocí vzorce č. 1.

$$\bar{X} = \frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N X_i \quad (1)$$

Hendl (2012) rozptyl definuje jako průměrnou kvadratickou odchylku měření od aritmetického průměru. Dělíme výrazem  $N$ , které odpovídá skutečnému počtu pozorování. Rozptyl je dle Cyhelského, Kahounové a Hindlse (2001) dán vzorcem č. 2.

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2 \quad (2)$$

Odmocnina z rozptylu vyjadřuje odhad rizika. Při použití těchto vzorců se vychází z předpokladu, že kurz je náhodnou veličinou. Riziko vyplývá ze vzorce č. 3.

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2\right)} \quad (3)$$

Parametr, který bude v práci užitečný, je tzv. negativní směrodatná odchylka. Vzorec zobrazuje pouze negativní odchylky od střední hodnoty. Je zobrazena ve vzorci č. 4.

$$\bar{\sigma} = \sqrt{\left(\frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N (\text{Min}(0, X_i - \bar{X}))^2\right)} \quad (4)$$

Další statistický údaj popisující variabilitu je variační koeficient, který vyjadřuje směrodatnou odchylku v procentech od průměru. Newbold, Carlson a Thorn (2019) popisují vzorec variačního koeficientu takto:

$$VK = \frac{\sigma}{\bar{X}} * 100 \quad (5)$$



Poslední zmíněnou metodou je Value at risk (VaR), kterou Polouček (2013) charakterizuje jako maximální odhadnutou ztrátu v tržní hodnotě dané pozice, která může být utrpěna, než je pozice neutralizována či nahrazena. Jedná se tedy o ekonomický ukazatel, který udává odhad nejvyšší možné ztráty z daného portfolia. Value at risk se vypočítá pomocí vzorce č. 6.

$$VaR = MV * \alpha * \sigma \quad (6)$$

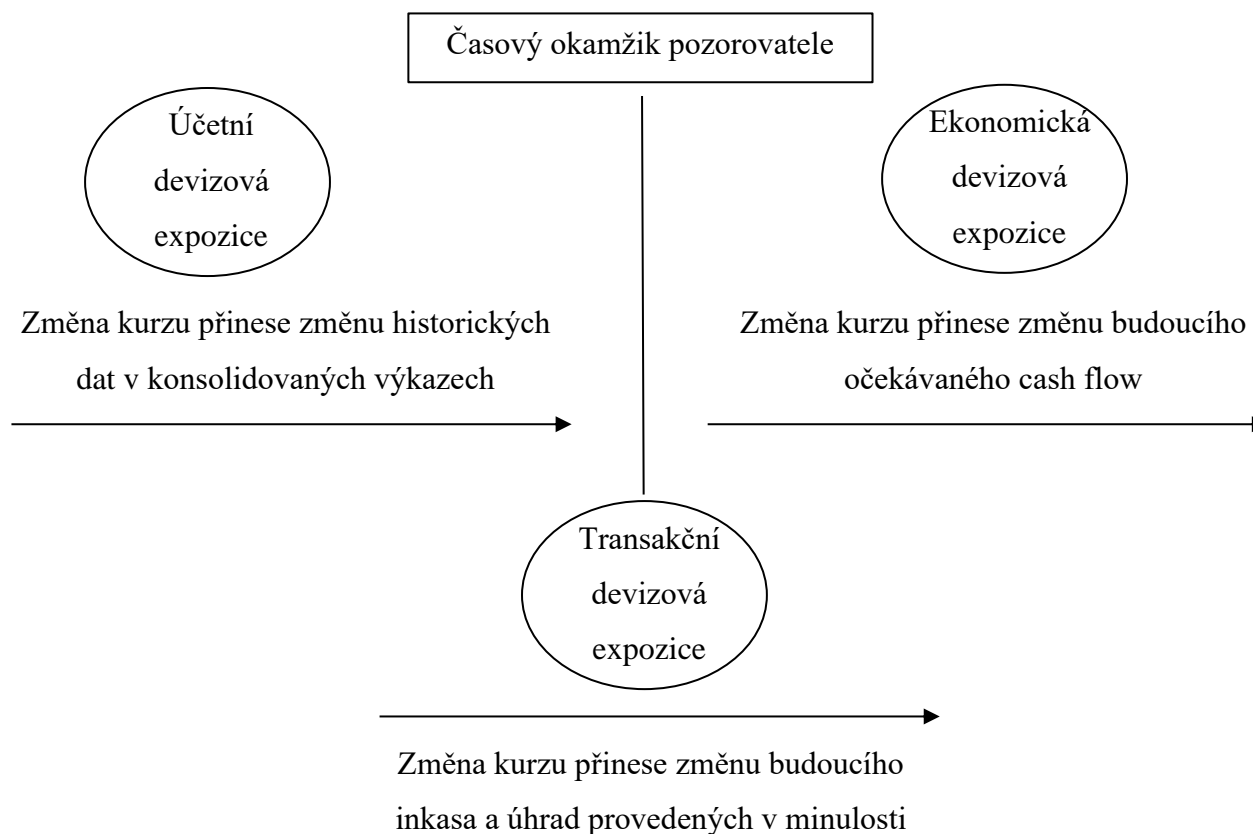
VaR pozice je výslednou hodnotou složenou ze tří komponent. Jedná se o tržní hodnotu pozice, volatilitu očekávaných výnosů relativních tržních faktorů a faktor  $\alpha$ .

## 4.2 Devizová expozice

S měnovým rizikem je spojena devizová expozice. Devizová expozice je riziko, že neočekávaný vývoj devizového kurzu negativně ovlivní hodnotu aktiv, pasiv či peněžních toků, vyjádřených v domácí měně. Podniky se snaží o její snížení, jelikož mohou ovlivnit výsledek hospodaření, prostřednictvím výnosů či nákladů. Devizová expozice se skládá z transakční, ekonomické a účetní devizové expozice.

Vztah mezi druhy devizových operací a faktorem času je vyjádřen následovně v obrázku č. 2.

**Obrázek 2 Základní kategorie devizové expozice a faktoru času <sup>(3)</sup>**



<sup>(3)</sup> Picture 2 Basic category of foreign exchange exposure and time factor

Zdroj: Durčáková & Mandel 2020

Podle Durčákové a Mandela (2020) vyjadřuje transakční devizová expozice citlivost budoucích devizových úhrad či inkas, které jsou vyjádřené v domácí měně na minulé, současné a budoucí změny spotového kurzu. Hlavním smyslem výpočtu transakční devizové expozice je určení částky v cizí měně, kterou je nutno zajistit. Hedgovaná částka může být menší či větší, než je počáteční výše devizového aktiva či pasiva. Přístup pro devizovou expozici umožňuje rozlišovat dva základní faktory, které ovlivňují částku devizových inkas v budoucnu a devizových úhrad v domácí měně. Prvním faktorem je působení spotového kurzu jako přepočtové určující veličiny, která umožňuje přepočítat hodnoty v zahraniční měně (tzv. přepočítací efekt devizového kurzu). Druhým faktorem je působení spotového kurzu jako faktoru ovlivňujícího zahraniční ceny a úrokové sazby (tzv. cenotvorný efekt devizového kurzu). Cenotvorný efekt může působit na změnu tržní ceny.

Kodera a Marková (2011) vysvětlují ekonomickou devizovou expozici jako závislost očekávaného cash flow na změně devizového kurzu. Ekonomická expozice zahrnuje expozici transakční, jelikož očekávané cash flow zahrnuje zahraniční operace a transakce realizované v zahraniční měně. Je však širší o cash flow z operací a transakcí realizovaných na domácím

trhu, o cash flow z operací a transakcí realizovaných v domácí měně na zahraničních trzích i o celkové cash flow, které je ovlivněno cenami importovaných komodit, jež jsou také závislá na pohybech devizového kurzu.

Účetní devizová expozice uvažuje pouze převod položek bilancí (tj. aktiv a pasiv) z jedné měny do druhé. Týká se mateřských společností, které mají dceřiné společnosti v zahraničí. Při konsolidaci aktiv a pasiv dceřiných společností s mateřskou mohou vzniknout problémy, pokud dojde ke změně devizového kurzu. (Kodera a Marková 2011)

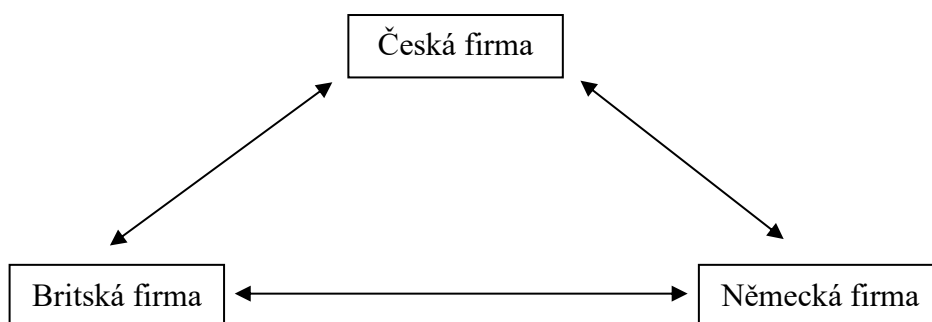
Společnosti mají různé možnosti, jak se proti devizové expozici a měnovému riziku zajistit. Rozlišují se metody řízení externí a interní. Externí metody jsou spojovány s využitím nástrojů finančního trhu a interní metody jsou součástí regulérního finančního řízení podniku.

#### 4.2.1 Interní metody zajištění měnového rizika

Interní metody provádí společnosti samy. Při využívání je nutné je specifikovat ve vnitropodnikových směrnicích společnosti. Mezi obvyklé techniky interního zajištění měnového rizika patří: netting, matching, měnová diverzifikace, leading a lagging, cenová politika a volba měny fakturace.

Durčáková a Mandel (2020) netting prezentují jako vzájemné započtení pohledávek a závazků v různých měnách, které se vytvořily mezi dceřinými společnostmi v rámci totožné nadnárodní firmy. Netting se rozděluje na bilaterální a multilaterální. Bilaterální netting je prostší technika, jelikož si firmy vzájemně započtou své závazky a pohledávky. Multilaterální netting je složitější, jelikož do procesu je zapojeno zápočtové či vyrovnávací centrum. Obě techniky nettingu jsou graficky znázorněny následovně v obrázcích č. 3 a 4.

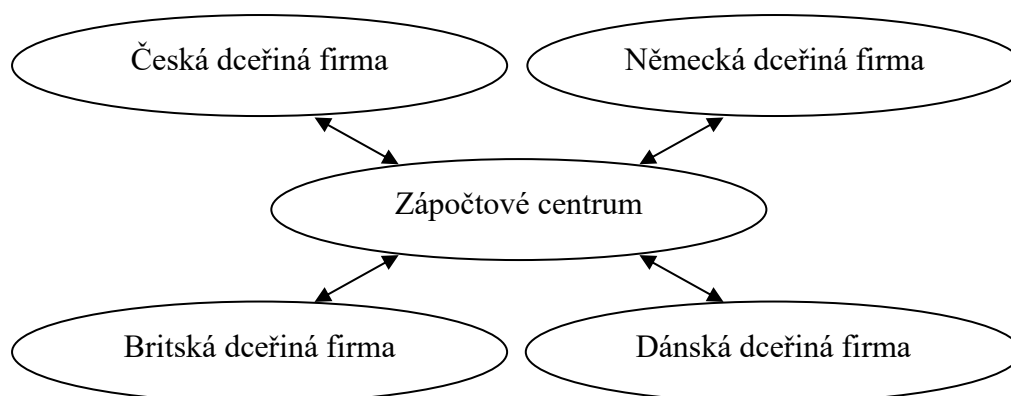
**Obrázek 3 Schéma bilaterálního nettingu <sup>(4)</sup>**



<sup>(4)</sup> Picture 3 Schematic of bilateral netting

Zdroj: Durčáková & Mandel 2020

**Obrázek 4 Schéma multilaterální nettingu <sup>(5)</sup>**



<sup>(5)</sup> Picture 4 Schematic of multilateral netting

Zdroj: Durčáková & Mandel 2020

Matching se podobá multilaterálnímu nettingu, avšak rozdílem je možnost využití matchingu i vůči třetím stranám. Vyžaduje také zapojení vyrovnávacího centra. Metoda leadingu a laggingu pracuje s kurzovými predikcemi. Při jejich využití dochází k určitému časovému přizpůsobení plateb či inkas s ohledem na předvídaný vývoj devizového kurzu. Firma používající tuto metodu musí brát v úvahu nejen míru očekávaného zhodnocení či znehodnocení, avšak musí se vzít v úvahu i možné změny úrokových sazeb. Měnová diverzifikace se zakládá na zjišťování korelačních koeficientů mezi dílčími měnami. Společnost se pokouší udržet pevnou hodnotu pohledávek či devizových závazků v domácí měně držním devizové pohledávky v měnách, které jsou opačně korelovány. Cenová politika využívá devizové expozice cenové změny. Pokud firma očekává apreciaci domácí měny vůči inkasované zahraniční měně, bude zvyšovat cenu zboží fakturovaného v zahraniční měně. Zde je šance využití měnové doložky. Volba fakturační měny je součástí obchodní politiky. Firma obvykle fakturuje ve své domácí měně či v cizí, pokud je stabilní ve vztahu k měně domácí. (Durčáková & Mandel 2020)

Devizová expozice se může snížit, pokud se exportérům či importérům povede dosáhnout stejné hodnoty měny, ve kterých hradí své závazky do zahraničí s měnou, ve které inkasují své pohledávky.

#### **4.2.2 Externí metody zajištění měnového rizika**

Externí metody zajištění se sjednávají prostřednictvím finančních institucí a bank. Nejčastější využívanou metodou zajištění je pomocí forwardů. Forwardové operace jsou vhodným nástrojem k zajištění měnového rizika, jestliže banky či firmy nejsou schopny

s vysokou pravděpodobností odhadnout budoucí vývoj devizového kurzu. Jsou přesvědčeny, že by jim otevřená pozice mohla přinést ztrátu. Poté provádějí podniky tzv. hedging.

Podle Mandela a Durčákové (2020) nastává otevřená pozice při porušení jednoho ze tří kritérií charakterizující uzavřenou pozici. Uzavřená devizová pozice souvisí s aktivy a pasivy v příslušné měně, která jsou shodná z hlediska:

- jejich kvantitativní výše;
- jejich doby dospělosti;
- způsobu a výše jejich úročení.

Otevřená devizová pozice se rozlišuje na dlouhou či krátkou. Jedná se vždy o pozici spekulativní. O dlouhou pozici se jedná, pokud v době splatnosti pohledávky je hodnota pohledávek větší, než závazků v této měně. Krátká devizová pozice znamená, že v době splatnosti jsou závazky v cizí měně větší, než pohledávky v této měně. V době splatnosti závazků nebudou devizová aktiva stačit na úhradu devizových pasiv. (Rejnuš 2014)

Zajistit se proti měnovému riziku je možné pomocí instrumentů finančního trhu. Hedging se definuje jako proces, ve kterém daný subjekt uzavírá svoji devizovou pozici pomocí devizové či úvěrové operace. (Revanda a kol. 2011)

## 5 Charakteristika a členění derivátů

Jednotlivé finanční deriváty se řadí mezi instrumenty finančního trhu. Deriváty může subjekt využít k zajištění proti měnovému riziku.

Blaha a Jindřichovská (1997) uvádí, že cena derivátového kontraktu se odvíjí od cen podkladových aktiv na promptním trhu. Mezi podkladová aktiva, od kterých se odvozuje cena derivátu, patří např. měny, akcie, fyzické komodity, obligace a jiné cenné papíry. Finanční derivát zafixuje kurs či cenu, za kterou bude aktivum prodáno k určitému budoucímu datu.

Většinou se deriváty využívají při zajištění proti tržnímu riziku. Finanční deriváty nepatří mezi investiční nástroje, tím se liší od cenných papírů. Z tohoto důvodu se účastníci derivátového trhu nikdy neoznačují jako investoři. Jedná se o nástroje s nulovým součtem zisků i ztrát. Pokud jedna strana derivátu dosahuje zisku, musí být druhá ve ztrátě. (Jílek 2010)

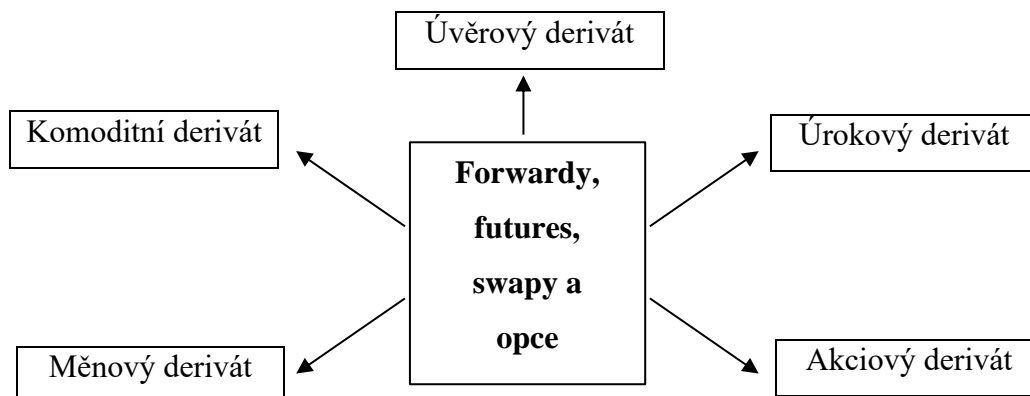
Dle Dluhošové (2021) v kontraktu vystupují dva subjekty. Těmi jsou kupující „holder“ a prodávající „writer“. Rozlišují se dvě pozice, označují se jako dlouhá a krátká. U dlouhé „long“ pozice doufá subjekt v růst ceny podkladového aktiva a u krátké „short“ v její pokles.

### 5.1 Členění derivátů

Dle Jílka (2010) se člení na finanční a nefinanční deriváty. Nefinanční deriváty označují komoditní deriváty, zatímco finanční zahrnují úrokové, akciové, měnové či úvěrové deriváty.

Termínované kontrakty se rozlišují na pevné a opční. Pevné termínované kontrakty se vyznačují těsnou pozicí obou subjektů, kde musejí obě strany kontraktu dodržet dohodnuté závazky. Mezi pevné termínované kontrakty patří forwardy, futures a swapy. Opční kontrakty jsou charakteristické volnou pozicí kupujícího, který může kdykoliv využít své opční právo, prodávající musí vyhovět přání kupujícího. (Dluhošová 2021)

**Obrázek 5 Rozdělení derivátů dle podkladových aktiv <sup>(6)</sup>**



<sup>(6)</sup> Picture 5 Breakdown of derivatives by underlying assets

Zdroj: Jílek 2009

Rozdílem mezi deriváty je také trh, na kterém se deriváty obchodují. Trh s deriváty se dělí na burzovní trh a OTC trh. Na OTC trhu se uzavírá obchod přímo mezi dvěma stranami. Obchody na těchto trzích zajišťují dealeři. Obchody jsou uzavírány individuálněji než na burzovním trhu. Mezi výhody OTC trhu patří specifičnost každého obchodu a méně nákladové provedení obchodu. Nevýhodou OTC trhů je malá transparentnost, jedná se o nestandardizované obchody a je zde vyšší riziko podvodu. (Jílek 2010)

Burzovní trhy jsou podle Jílka (2010) standardizovány. Jednodušeji se hledá partner, s kterým obchod uskutečníme. Mezi výhody burzovního trhu patří transparentnost, která je zapříčiněna standardizací, je zde malé riziko podvodu a systém tržního přeceňování. Nevýhodou je vyšší nákladovost, malá možnost ovlivnění ceny a omezený výběr produktů.

## 5.2 Forward

Forward je kontrakt, který představuje dohody o koupi či prodeji podkladového aktiva. Obchod se uskuteční v budoucnosti za předem stanovenou cenu i v určeném množství. Cena i množství se stanoví při uzavírání kontraktu. Kontrakt je závazný pro obě strany. Forwardové kontrakty nejsou obchodovány a uzavírají se přímo mezi stranami na OTC trzích. (Sekera 1996)

Forwardové kontrakty s sebou přináší jisté výhody i nevýhody. Mezi výhody Rejnuš (2004) řadí možnost dojednání libovolných podmínek obchodu. Mezi nevýhody patří nesnadné zrušení daného kontraktu, jelikož ho lze ukončit pouze v případě dohodnutí obou stran. Forwardový kontrakt nelze převádět bez svolení stran na třetí osobu. Z nemožnosti převodu vyplývá i jejich další charakteristický znak, kterým je neobchodovatelnost.

V tabulce č. 2 jsou znázorněny základní pojmy týkající se forwardové problematiky.

**Tabulka 2 Základní pojmy forwardových kontraktů<sup>(7)</sup>**

Pojem	Význam
Datum ocenění	Datum, ke kterému se forward oceňuje.
Splatnost forwardu	Datum, kdy vzniká povinnost podkladové aktivum koupit či prodat.
Datum vypořádání	Datum, ke kterému se vypořádávají hotovostní forwardové závazky.
Forwardové období	Počet dní mezi sjednáním forwardu a splatností.
Spotová cena	Současná cena podkladového aktiva na spotovém trhu.
Forwardová cena	Dohodnutá cena splatná při vypořádání kontraktu.
Příjem z aktiv	Příjem placený vlastníkovému podkladového aktiva během forwardového období.

<sup>(7)</sup> Table 2 Basic concepts of forward contracts

Zdroj: Jílek 2009

V kontraktu vystupují dvě strany obchodu. Dlouhá pozice (*Long position*) se zavázala koupit podkladové aktivum v budoucím čase. Krátká pozice (*Short position*) má povinnost ke stejnému datu aktivum prodat. Pokud se jedná o finanční kontrakty, tak jednu stranu dohody zaujímají banky či jiné finanční instituce. Součet zisků a ztrát obou účastníků je nulový. (Jílek 2009)

Forwardové kontrakty se dále rozdělují na úrokové, měnové, akciové, komoditní a úvěrové forwardové kontrakty.

Úrokový forward směňuje pevné částky v hotovosti jedné měny za dosud neznámou částku v hotovosti či dluhový cenný papír, úvěr, vklad nebo půjčku v téže měně. Nabývá tři podob, jedná se o dohodu o forwardové úrokové míře, forwardový termínovaný vklad, úvěr či půjčku či forwardovou koupi nebo prodej dluhového cenného papíru. Akciový forward slouží k výměně pevné částky v hotovosti za akciový nástroj ke stanovenému datu v budoucím čase. Stanovená cena se nazývá forwardovou cenou. Komoditní forward vyměňuje pevnou částku v hotovosti za určenou komoditu ve stanoveném čase. (Jílek 2010)

### 5.2.1 Měnový forward

Měnový forward umožňuje investorovi prodat či koupit vybranou měnu za předem dohodnutý kurz ke stanovenému datu v budoucnu. Měnový forward je velmi oblíbený termínový kontrakt. Nejčastěji uzavírané forwardové měnové kontrakty jsou sjednány na dobu od jednoho měsíce do jednoho roku. Forwardový měnový kurz nemusí být stejný s aktuálním



spotovým kurzem, který platí v okamžiku sjednání. Jedná se o tzv. očekávaný měnový kurz, který by měl podle očekávání odpovídat spotovému měnovému kurzu v budoucnu při jeho vypořádání. (Rejnuš 2014)

Podle Kodery a Markové (2011) musí forwardový měnový kontrakt obsahovat forwardový kurz dané zahraniční měny, jméno prodávajícího zahraniční měny, jméno kupujícího, lhůtu (datum splatnosti), ostatní specifika (místo, bankovní účty aj.) a hodnotu částky, na kterou je kontrakt uzavřen.

Jílek (2010) popisuje nedodatelný forward, který se vypořádává v čisté částce, a to obvykle v třetí měně za použití spotového měnového kurzu třetí měny. Tento druh forwardu se využije tehdy, když není možné volně dodat jednu ze dvou měn vzhledem k omezenému množství. Trhy s nedodatelnými forwardy se nejčastěji aplikují na měny, které nejsou konvertibilní.

Dohodnutý kurz se označuje jako forwardový měnový kurz, který bere v úvahu úrokový diferenciál mezi měnami a stanovuje se podle vztahu pro úrokovou paritu. S měnou o vyšší úrokové míře se obchoduje s diskontem vzhledem k aktuálnímu (spotovému) měnovému kurzu. Předpokládá se, že měna o vyšší úrokové míře se bude znehodnocovat (vzhledem k očekávané inflaci). (Hull 2017)

Podle Mandela a Durčákové (2020) se měnové forwardy oceňují termínovaným kurzem (forward rate). Kotace termínovaného kurzu se odvozuje ze vztahu pro krytou úrokovou paritu. Stanovení forwardového kurzu probíhá pomocí vzorce č. 7.

$$X = S_t \frac{1+r_d \frac{t}{365}}{1+r_f \frac{t}{365}} \quad (7)$$

Proměnné  $r_d$  a  $r_f$  znázorňují roční úrokové sazby a  $S_t$  označuje spotový devizový kurz. Tento vzorec je pouze obecným postupem stanovená forwardového kurzu. Je zapotřebí stanovit dvoucestnou kotaci, jelikož se kurz kotuje jako bid a ask (offer). Výpočet  $X_{(bid)}$  vychází z chování subjektu, který na konci lhůty  $t$ , jednotku zahraniční měny hodlá směnit na měnu domácí. Tento subjekt může s bankou uzavřít kontrakt na prodej zahraniční měny při kurzu  $X_{(bid)}$ . Pro stanovení nákupního termínovaného kurzu se využije vztah č. 8.

$$X_{(bid)} = S_{t(bid)} \frac{1+r_{d(bid)} \frac{t}{365}}{1+r_{f(offer)} \frac{t}{365}} \quad (8)$$

Při výpočtu  $X_{(offer)}$  se předpokládá, že na konci období  $t$  bude subjekt disponovat domácí měnou a bude ji chtít směnit na měnu zahraniční. Termínovaný kurz pro prodej zahraniční měny vypadá následovně:

$$X_{(offer)} = S_{t(offer)} \frac{1+r_{d(offer)}\frac{t}{365}}{1+r_{f(bid)}\frac{t}{365}} \quad (9)$$

Mandel a Durčáková (2020) uvádí, že forwardový kurz vypsany bankou se významně neliší od takto vypočtených kurzů, jelikož by jinak docházelo k arbitrážím. Dále se stanovuje odchylka mezi forwardovým a spotovým kurzem, která lze odvodit na základě vztahu pro krytou úrokovou paritu. Kurz bid je zobrazen ve vzorci č. 10.

$$\frac{X_{(bid)} - S_{t(bid)}}{S_{t(bid)}} = \frac{(r_{d(bid)} - r_{f(offer)})\frac{t}{365}}{1+r_{f(offer)}\frac{t}{365}} \quad (10)$$

Pro kurz ask se charakterizuje:

$$\frac{X_{(ask)} - S_{t(ask)}}{S_{t(ask)}} = \frac{(r_{d(offer)} - r_{f(bid)})\frac{t}{365}}{1+r_{f(bid)}\frac{t}{365}} \quad (11)$$

Mandel a Durčáková (2020) uvádí, že hodnota forwardové pozice závisí na vztahu mezi termínovým kurzem a spotovým kurzem na konci období termínovaného kontraktu. Hodnota krátké pozice ( $F_S$ ) termínového kontraktu uzavřeného v čase 0, který je splatný v čase  $t$ , je kladná, pokud:

$$X > S_t \quad (12)$$

je termínový kurz vyšší než spotový, umožní krátká pozice výhodněji prodat měny v rámci termínového kontraktu než na promptním trhu. Hodnotu krátké pozice tedy vyjadřuje vztah:

$$F_S = X - S_t \quad (13)$$

Dlouhá pozice ( $F_L$ ) termínového kontraktu uzavřeného v čase 0, která je splatná v čase  $t$ , je kladná, pokud:

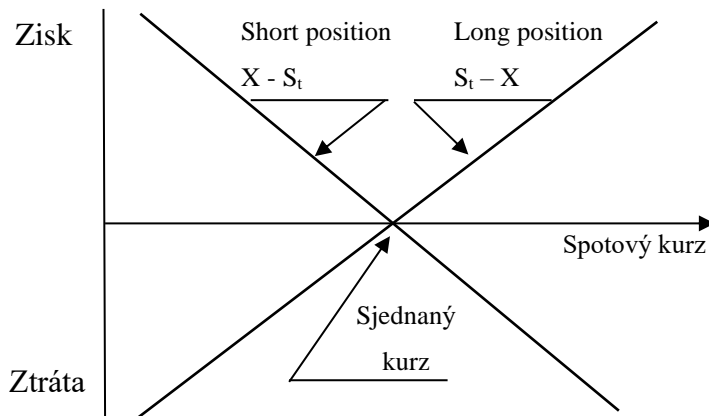
$$S_t > X \quad (14)$$

je termínovaný kurz nižší než spotový kurz, tak umožní existence dlouhé pozice výhodný nákup měny v rámci forwardového kontraktu. Obchod je výhodnější než na promptním trhu. Hodnota dlouhé pozice se dá vyjádřit dle vzorce č. 15.

$$F_L = S_t - X \quad (15)$$

Graficky je zobrazena krátká i dlouhá pozice v obrázku č. 6.

**Obrázek 6 Zisk a ztráta plynoucí obou stranám v době splatnosti forwardu <sup>(8)</sup>**



<sup>(8)</sup> Picture 6 Profit and loss accruing to both parties at the maturity of the forward

Zdroj: Mandela a Durčákové 2020

### 5.3 Futures

Stejně jako forwardový kontrakt se jedná o smlouvu o smlouvě budoucí o nákupu či prodeji podkladového aktiva mezi dvěma účastníky v určitém datu v budoucnosti za dohodnutou cenu. Rozdílem mezi futures a forwardy je místo, kde jsou deriváty obchodovány. Futures se běžně obchodují na burze. Burza specifikuje určité náležitosti smlouvy. (Hull 2017)

Podle Blahy a Jindřichovské (1997) se pomocí clearingového centra zjednodušuje přístup na trh a zaručuje anonymita. Clearingové centra ručí za splnění závazků obou stran v případě úpadku. Krátké a dlouhé pozice jsou tedy vytvářeny vůči clearingové ústředně. Pokud chce jedna ze stran z kontraktu odstoupit musí zaujmout na trhu opačnou pozici, tedy uzavře opačný kontrakt, než sjednal původní.

Futures využívají systém průběžného vypořádávání cenových změn. Toto vypořádání se realizuje každý obchodní den na základě vyrovnání zisků a ztrát z otevřených pozic. Účastníci futures kontraktů musí na začátku také skládat marži, která přináší záruku splnění závazku obou stran. Oproti forwardovým kontraktům jsou futures méně flexibilní, jelikož burza přesně specifikuje, s jakými pokladovými aktivy bude kontrakt uzavírán. (Musílek 2011)

**Tabulka 3 Výhody a nevýhody forward a futures kontraktů <sup>(9)</sup>**

Kontrakt	Výhody	Nevýhody
<b>Forward</b>	individuální podmínky	riziko nesplněné kontraktu
	neexistence marží	není tržní oceňování
		neobchodovatelnost
		vysoké transakční náklady
<b>Futures</b>	splnění obchodu	rigidní standardizace
	nízké transakční náklady	počáteční marže
	obchodovatelnost	
	tržní oceňování	

<sup>(9)</sup> Table 3 Advantages and disadvantages of forward and futures contracts

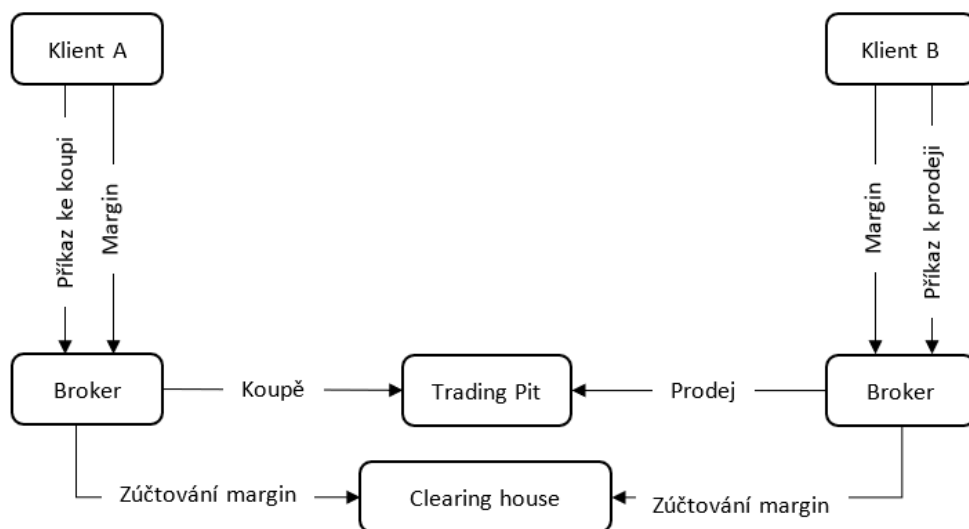
Zdroj: Musílek 2011

Standardizace futures kontraktů určuje, jaké množství a kvalita podkladového aktiva bude nabízena. Zároveň se stanoví i způsob likvidace kontraktu. Kontrakty stanovují cenové limity či dodatečné marže, kterými eliminují úvěrové riziko účastníků. Cenové limity zamezují vysoké volatilitě futures. Stanovuje se horní i dolní hranice. Pokud se cena posune mimo horní či dolní hranici, futures se přestávají obchodovat. Cenové limity jsou stanovovány především na fyzické komodity. (Jílek 2010)

Podle Mandela & Durčákové (2020) regulaci na derivátových burzách zajišťují makléři, burzy a clearingové centrum, národní komise futures, komise obchodování s komoditními futures. Clearingové centrum zde vystupuje jako zprostředkovatel obchodu mezi kupujícím a prodávajícím. Clearingové centrum zajišťuje, aby kupující i prodávající dodrželi své závazky. Clearingové centrum přijímá zaplacené marže jako pojistku, ve které trader dokazuje, že má dostatek finančních prostředků na uzavření pozice. Odhaduje se, že 97 % transakcí je na burze ukončeno prostřednictvím uzavírací transakce. Zbytek je držen do splatnosti.

S futures kontrakty se pojí zálohy „margin“. První je zaplacená počáteční záloha, kterou musí kupující a prodávající složit v clearingovém centru na konci dne, kdy byl kontrakt uzavřen. Udržovací záloha je dolní limit, pod který nesmí klesnout hodnota zálohy při každodenním zúčtování zisků a ztrát z pohybu ceny futures. (Durčáková & Mandel 2020)

**Obrázek 7 Tržní mechanismus futures kontraktů <sup>(10)</sup>**



<sup>(10)</sup> Picture 7 The market mechanism of futures contracts

Zdroj: Durčáková & Mandel 2020

Jílek (2010) ve své publikaci zmiňuje různé futures kontraktů podle typu podkladového aktiva. Jedná se o akciové, měnové, úrokové, komoditní a úvěrové futures kontrakty. Akciový futures slouží k výměně pevné částky v hotovosti za akcii či akciový index k určitému datu v budoucnosti. Komoditní futures vyměňuje pevnou částku v hotovosti v budoucnu za určitou komoditu. Úvěrový futures prakticky neexistuje. Liší se od úrokového futures tím, že proměnlivá platba se odvíjí od rizikové úrokové míry referenčního subjektu.

**Tabulka 4 Základní pojmy futures kontraktů <sup>(11)</sup>**

Pojem	Význam
<b>Termínová cena</b>	Cena, za kterou se prodává podkladové aktivum.
<b>Jednotka kontraktu</b>	Počet kusů podkladového aktiva.
<b>Minimální pohyb ceny</b>	Možná nejmenší změna ceny.
<b>Poslední obchodní den</b>	Burzovní den, ve kterém lze s kontraktem naposledy obchodovat.
<b>Otevřené pozice</b>	Počet obíhajících kontraktů.
<b>Průběžné vypořádání cenových změn</b>	Každodenní zúčtování zisků a ztrát otevřených pozic.
<b>Denní cena vypořádání</b>	Vážený průměr z denních cen.
<b>Marže</b>	Záruka za splnění obchodu, která se skládá na účet.
<b>Otevírací transakce</b>	Vstoupení do určité pozice na trhu futures.
<b>Uzavírací transakce</b>	Likvidace otevřené pozice uzavřením druhé.

<sup>(11)</sup> Table 4 Basic concepts of futures contracts

Zdroj: Musilek 2011

Úrokový futures nabývá v praxi dvou podob futures na úrokovou míru či futures na dluhový cenný papír. Futures na úrokovou míru slouží na směnu pevné částky v hotovosti za doposud neznámou částku v téže měně s čistým vypořádáním hotovostí, která se odvozuje od určité referenční úrokové míry (např. LIBOR či PRIBOR). Futures na dluhové cenné papíry se odlišuje pouze ve vypořádání kontraktu, jelikož dochází pouze k hrubému vypořádání hotovostí. (Jílek 2010)

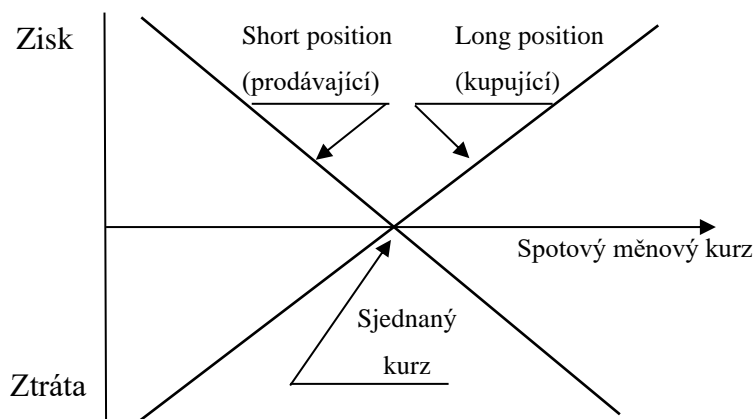
### 5.3.1 Měnové futures

Podle Rejnuše (2014) představují měnové futures burzovní standardizované instrumenty na budoucí výměnu pevné částky denominované v jedné měně za předem dohodnuté množství druhé měny. S měnovými futures se obchoduje pouze s nejvýznamnějšími měnami. Nejdůležitějšími burzami jsou CME a NYBOT.

Veselá (2019) uvádí měnové futures jako pevnou dohodu mezi dvěma účastníky. Kupující futures kontraktu zaujímá dlouhou pozici (*long position*) a má povinnost v době splatnosti koupit danou měnu. Prodávající futures kontraktu má povinnost v době splatnosti prodat tuto měnu. Prodávající je v krátké pozici (*short position*). Zisk či ztráta plyne z rozdílu mezi sjednaným kurzem měny a aktuálním kurzem. Součet zisků a ztrát obou pozic je nulový.

Zisk pro kupujícího v dlouhé pozici a ztráta pro prodávajícího v krátké pozici nastane, pokud je aktuální kurz vyšší než sjednaný. V opačné situaci, kdy aktuální kurz je nižší než sjednaný, realizuje dlouhá pozice (kupující) ztrátu a krátká pozice (prodávající) zisk. Graficky je situace znázorněna na obrázku č. 8.

**Obrázek 8 Zisk a ztráta plynoucí obou stranám v době splatnosti futures <sup>(12)</sup>**



<sup>(12)</sup> Picture 8 Profit and loss accruing to both parties at the maturity of the futures contract

Zdroj: Veselá 2019

Podle Durčákové a Mandela (2020) hodnotu měnových futures kontraktů ovlivňuje hodnota spotového kurzu, úrokových sazeb na obě měny a zbývající doba do splatnosti futures. Cena futures kontraktu pro zvolené období odpovídá vzorci č. 16.

$$FP_t = S_t \frac{1+r_d \frac{t}{365}}{1+r_f \frac{t}{365}} \quad (16)$$

Cena futures kontraktu sleduje v čase pohyb spotového kurzu. Oba kurzy se s blížící dobou do splatnosti přibližují a v den splatnosti jsou oba totožné. Tato oblast mezi sjednaným a aktuálním kurzem odpovídá bázi, která se vypočítá dle vzorce č. 17.

$$Báze = FP_t - S_t \quad (17)$$

Pokud je cena futures kontraktu vyšší než spotová cena, označuje se situace jako contango. Nastává obvykle, když se předpokládá růst ceny v budoucnosti. Opačný případ se označuje jako backwardation. (Bowden & Posch 2013)

## 5.4 Swapy

Rejnuš (2004) vysvětluje swapy jako termínovaný kontrakt, ve kterém se dohodne termín, ve kterém dojde za předem dohodnutých podmínek k vzájemné výměně libovolných druhů podkladových aktiv či z nich plynoucích finančních toků. Swapy jsou kontrakty mimoburzovní, které se obchodují pomocí OTC trhů či smluvně.

Musílek (2011) definuje swapové kontrakty jako smlouvu mezi dvěma či více stranami, potvrzující vzájemnou směnu periodických peněžních toků ve stanoveném období. Převážně jsou swapové kontrakty uzavírány na dobu dvou až deseti let. Rozdílem oproti forwardům, futures a opcím je periodické plnění.

Jílek (2010) uvádí swapový kontrakt jako OTC derivát s postupným vypořádáním podkladových aktiv ve více okamžicích v budoucnu. Tedy swapy představují několik forwardů s postupnou výměnou podkladových aktiv. Vypořádání kontraktu může být čisté (po započtení úrokových plateb či jistin), poločisté (se započtením jistin, ale nejsou zahrnuty úrokové platby) či hrubé (nejsou zahrnuty úrokové platby ani jistiny). Swapy jsou nejmladšími deriváty. Fungují na trhu od počátku 80. let. Nejčastěji se dá setkat s měnovými či úrokovými swapy. Dále se na trhu v menší míře vyskytují i swapy akciové, komoditní či úvěrové.

Úrokové swapy patří mezi nejběžněji používané swapové kontrakty. Představují smlouvu o výměně úrokových plateb mezi jednotlivými smluvními stranami. Pokud se jedná o výměnu fixních úrokových plateb za variabilní úrokové platby, označují se jako klasické swapy. Při výměně dvou variabilních úrokových plateb s odlišnými referenčními sazbami se jedná o bazické swapy. Jistiny jednotlivých závazků jsou v tomto případě pouze imaginárními hodnotami, které slouží pouze k odvození výše kuponových plateb. Jistiny se tedy mezi účastníky nevyměňují. (Musílek 2011)

Akciový swap zahrnuje výměnu pevných částek v hotovosti za akciové nástroje včetně dividend k určitým datům v budoucnu. Akciový plátcе platí akciovému příjemci dividendy a zvýšení cen akcií nad pevnou částku, naopak akciový příjemce platí akciovému plátci snížení cen akcií pod pevnou částku. Komoditní swap slouží k výměně pevných částek v hotovosti za komoditní nástroje k určitým datům v budoucnu. Obdobně jako u akciového swapu, pokud klesne cena komodit pod pevnou částku, hradí komoditní příjemce komoditnímu plátci snížení hodnoty a naopak. (Jílek 2010)

Úvěrový swap se odlišuje od úrokového swapu tím, že proměnlivá platba závisí na rizikové úrokové míře referenčního subjektu. Součástí úvěrových swapů jsou swapy úvěrového selhání a swapy veškerých výnosů. Swapy úvěrového selhání jsou takové, kde prodávající úvěrového rizika platí kupujícímu periodické platby a v případě úvěrové události od něj obdrží platbu za tuto událost. Ve swapu veškerých výnosů uzavře investor (příjemce celkového výnosu) smlouvu, pomocí které obdrží veškeré peněžní toky spojené s daným referenčním aktivem, aniž by skutečně někdy dané aktivum vlastnil. (Bomfim 2016)



### 5.4.1 Měnový swap a devizový swap

Měnové swapy jsou smlouvy, kterými se swapoví partneři zavazují ke vzájemné směně jistiny denominované v různých měnách, úrokových plateb z této jistiny a ke výměně jistiny v závěru swapové transakce. Mezi měnové swapy se řadí i swapy, které jsou kombinací úrokových a měnových. Označují se jako měnově úrokové swapy, které se dále člení na měnové swapy s fixní úrokovou sazbou (fixed-for-fixed currency swaps), s jednou platbou s plovoucí a druhou s fixní úrokovou sazbou (fixed-for-floating currency swaps), s oběma platbami s plovoucí sazbou (floating-for-floating currency swaps). (Durčáková a Mandel 2020)

Mezi náležitosti swapového kontraktu patří objem swapu, swapové úrokové platby, doba splatnosti swapu a měna či měny swapu. Swapové úrokové platby jsou vyjádřeny relativně k nominální částce, vypláceny v pravidelných periodách (obvykle po 6 měsících). Doba splatnosti swapu je období, během něhož probíhají swapové platby. (Durčáková & Mandel 2020)

Schéma swapového kontraktu probíhá nejprve počáteční směnou jistiny v různých měnách za dohodnutý spotový kurz. V průběhu období si swapoví partneři vyměňují úrokové platby odvozené na základě úrokových sazeb na měnu jistiny, kterou získali jeden od druhého. V konečné fázi dochází ke zpětné směně jistiny tak, aby každý ze swapových partnerů znovu vlastnil svou původní měnu. Ke směně dochází v původním a stejném měnovém kurzu jako v počáteční fázi. (Durčáková a Mandel 2020)

Devizový swap podle Durčákové a Mandela (2020) má dvě neoddělitelné transakce, které se uzavírají ve stejném okamžiku na shodnou částku v cizí měně se stejnou protistranou. Každá transakce probíhá v jiném okamžiku. Využívá se pro překonání přechodného nedostatku likvidity v jedné měně při současném přebytku likvidity v jiné měně. Je specifickým druhem měnového swapu, jelikož nedochází k vyplácení úrokových plateb, doba splatnosti je kratší než ostatní měnové swapy a liší se počátečním a koncovým kurzem. Odlišnost kurzů ukazuje swapová sazba. Kotace swapové sazby je odlišná na nákup či prodej. Swapová sazba bid se týká swapu, ve kterém klient měnu promptně nakupuje a termínově ji prodává kótující bance. Klient je ochoten platit poplatek bance, pokud zahraniční roční úroková míra je větší než domácí. Naopak inkasovat bude poplatek, pokud zahraniční roční úroková míra bude menší než domácí. Swapová sazba bid je dána vzorcem č. 18.

$$X_{(bid)} - S_{t(bid)} = S_{t(bid)} \frac{(r_{d(bid)} - r_{f(offer)}) \frac{t}{365}}{1 + r_{f(offer)} \frac{t}{365}} \quad (18)$$

Swapová sazba ask se týká swapu, ve kterém klient promptně prodává kupující bance a termínově ji zpětně nakupuje. Klient je ochoten platit bance poplatek za swap, pokud je zahraniční roční úroková míra menší než domácí a inkasuje poplatek, pokud je zahraniční vyšší než domácí. Vztah je zobrazen pomocí vzorce č. 19.

$$X_{(ask)} - S_{t(ask)} = S_{t(ask)} \frac{(r_{d(offer)} - r_{f(bid)}) \frac{t}{365}}{1 + r_{f(bid)} \frac{t}{365}} \quad (19)$$

## 5.5 Opce

Weiss (1995) vysvětluje opci jako smlouvu, která opravňuje jejího majitele prodat či koupit podkladové aktivum za určenou realizační cenu do stanoveného data. Jedná se o podmíněné obchody. Osoba, která opci koupí se nazývá majitelem či držitelem. Majitel opce vyplácí prodávajícímu, neboli vypisovateli opce, prémii. Opce se využívají jako pojistka proti ztrátě hodnoty vlastněných akcií. Také se aplikují jako předmět spekulativního obchodu.

Podle Hulla (2017) se s opcemi obchoduje na burzách i na mimoburzovních trzích. Většina opcí obchodovaných na burzách jsou americké opce. Evropské opce se snáze analyzují než americké opce. Vlastnosti amerických opcí se často odvozují od vlastností evropských opcí. Je důležité zdůraznit, že opce dávají svému majiteli právo, které držitel nemusí uplatnit, což je rozdílem oproti ostatním derivátům.

Existují dva typy opcí – call opce (kupní) a put opce (prodejní). Call opce dává jejímu majiteli právo koupit podkladové aktivum za stanovenou realizační cenu a vystavitel je povinen toto aktivum prodat ve stanoveném datu. Pokud lze opci uplatnit pouze v jeden konkrétní den, nazývá se evropskou opcí. V jiných případech se označuje jako americká. (Brealey, Myers & Allen 2019)

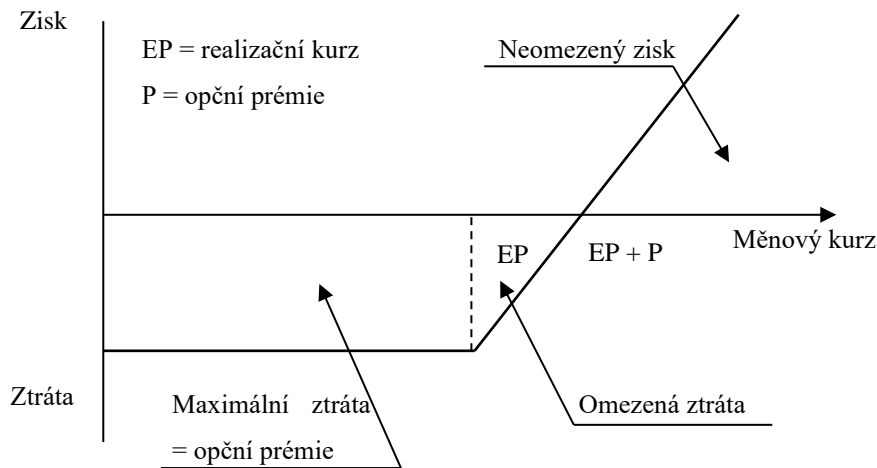
Podle Jílka (2010) se opce dělí na úrokové, měnové, akciové, komoditní či úvěrové. Úroková opce slouží na výměnu pevné částky v hotovosti za doposud neznámou částku v hotovosti, či případně dluhový cenný papír, úvěr, vklad nebo půjčku v téže měně. Akciová opce vyměňuje pevnou částku v hotovosti za akciový nástroj k datu v budoucnosti. Komoditní opce mění pevnou částku v hotovosti za komoditní nástroj k určitému datu v budoucnu. Úvěrové opce se odlišují od úrokových tím, že proměnlivá platba se odvíjí od rizikové míry referenčního subjektu.

### 5.5.1 Měnové opce a opční prémie

Podle Rejnuše (2014) představuje právo směny pevně sjednané peněžní částky v jedné měně za pevnou dohodnutou peněžní částku v jiné měně ke stanovenému datu v budoucnosti. Dohodnutý kurz se označuje jako realizační měnový kurz.

Dle Veselé (2019) má kupující u call opce, který je v dlouhé pozici, právo koupit měnu za dohodnutý realizační kurz. Za toto právo platí kupující opční prémie. Kupní opce se stává výhodnou v situaci, kdy je aktuální kurz vyšší než realizační kurz. Pokud roste spotový kurz nad kurz realizační společně s opční prémie, tak kupující dosahuje zisku, který je potenciaálně neomezený. Pokud klesne spotový kurz pod realizační, tak kupující opci nevyužije a nechá ji propadnout, jelikož zakoupení měny na spotovém trhu je pro něj levnější. Maximální možná ztráta pro kupujícího je tedy pouze do výše opční prémie.

**Obrázek 9 Zisk a ztráta kupujícího call opce v long call pozici <sup>(13)</sup>**

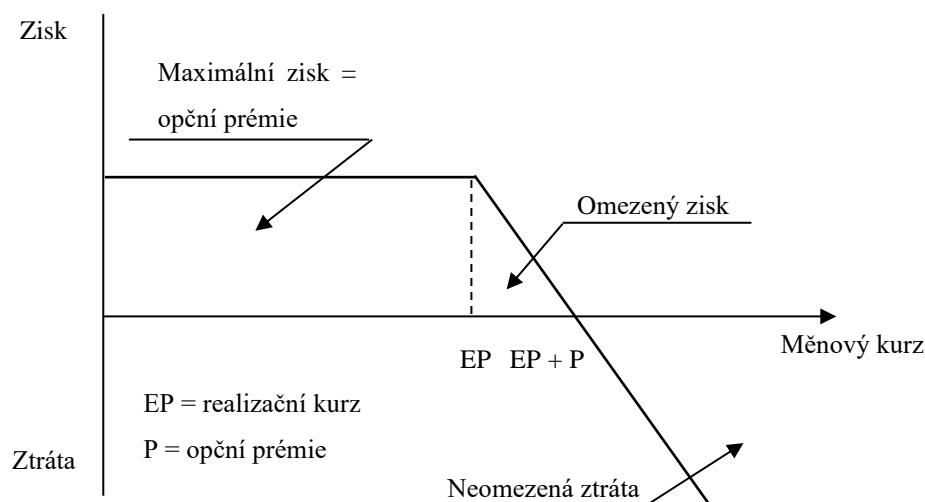


<sup>(13)</sup> Picture 9 Profit and loss of the call option buyer in a long call position

Zdroj: Dvořák 2010

Prodávající kupní opce má povinnost na výzvu majitele opce prodat za sjednaný realizační kurz měnu, bez ohledu na výši spotového kurzu měny. Maximální zisk opce pro prodávajícího se rovná opční prémie. Ztrátu začne realizovat prodávající v případě, kdy spotový kurz je vyšší než součet realizačního kurzu a prémie. Rozsah ztráty není nijak vymezený. (Veselá 2019)

**Obrázek 10 Zisk a ztráta prodávajícího call opce v short call pozici <sup>(14)</sup>**

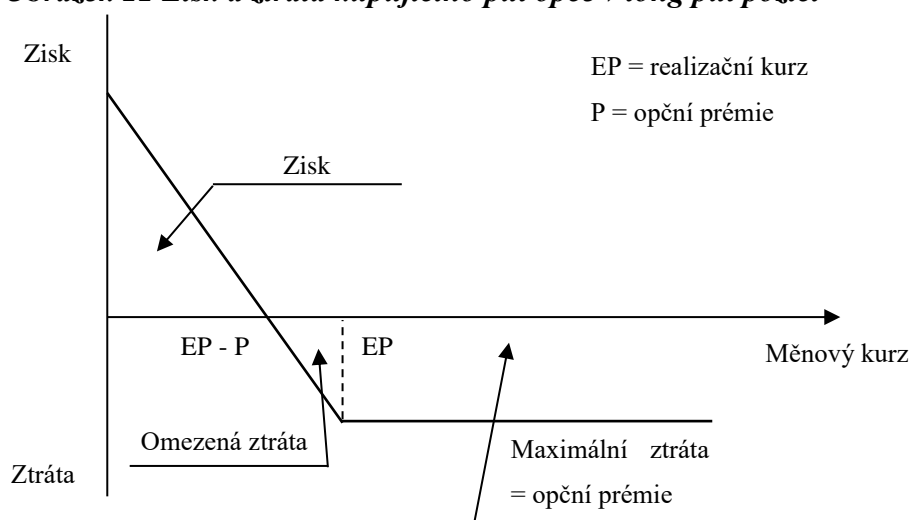


<sup>(14)</sup> Picture 10 Profit and loss of the seller of the call option in the short call position

Zdroj: Dvořák 2010

Veselá (2019) vysvětluje put opce (prodejní), kde kupující této opce získává právo prodat měnu ve stanoveném termínu za dohodnutý realizační kurz. Za toto právo platí opční prémii. Prodejní opci je výhodné uplatnit, pokud spotový kurz měny klesne pod realizační kurz. Kupující opce v tomto případě může prodat měnu výhodněji než na spotovém trhu. Kupující opce realizuje zisk, jakmile spotový kurz měny klesne pod úroveň realizačního kurzu společně s opční premií.

**Obrázek 11 Zisk a ztráta kupujícího put opce v long put pozici <sup>(15)</sup>**



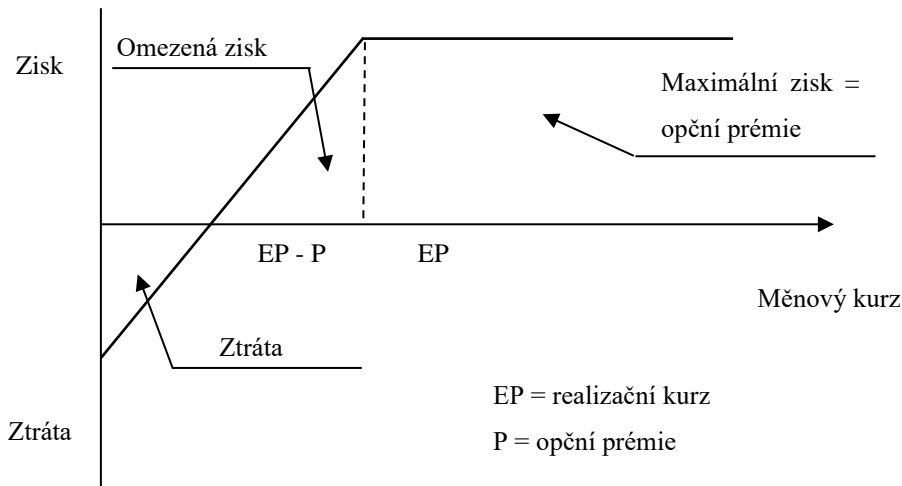
<sup>(15)</sup> Picture 11 Profit and loss of the buyer of the put option in the long put position

Zdroj: Dvořák 2010

Vypisovatel put opce má povinnost na požádání majitele odkoupit měnu za dohodnutý realizační kurz. Na oplátku získává opční prémii. Prodávající je vyzván k splnění povinnosti,

pokud dojde k poklesu spotového kurzu měny od realizačního kurzu. V opačném vývoji spotového kurzu nechá majitel opce opci propadnout. Maximální dosažitelný zisk pro prodávajícího je výše opční prémie. (Košťál & Turek 2009)

**Obrázek 12 Zisk a ztráta prodávajícího put opce v short put pozici <sup>(16)</sup>**



<sup>(16)</sup> Picture 12 Profit and loss of the seller of the put option in the short put position

Zdroj: Dvořák 2010

Dle Cipry (2015) se měnové evropské opce oceňují pomocí modifikovaného Black-Scholesova modelu, u kterého je důležité správně stanovit proměnné: aktuální spotová cena podkladového aktiva, doba expirace, realizační cena, očekávaná volatilita podkladového aktiva, bezriziková úroková míra. Black-Scholesův model zní pro evropskou kupní opci následovně:

$$C = S_t * N(d_1) * e^{-r_f * \frac{t}{365}} - X * N(d_2) * e^{-r_d * \frac{t}{365}} \quad (20)$$

Pro prodejní opci je vzorec obdobný pouze se liší opačným znaménkem u S, X a koeficientů  $d_1$  a  $d_2$ , které mají stejné hodnoty.

$$P = -S_t * N(-d_1) * e^{-r_f * \frac{t}{365}} + X * N(-d_2) * e^{-r_d * \frac{t}{365}} \quad (21)$$

Koeficienty  $d_1$  a  $d_2$  se počítají pomocí vzorce č. 22 a 23.

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) * \frac{t}{365}}{\sigma * \sqrt{\frac{t}{365}}} \quad (22)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{\frac{t}{365}} \quad (23)$$

kde označuje:

C... hodnotu evropské kupní opce;

P... hodnotu evropské prodejní opce;

$S_t$ ... spotový měnový kurz;

X... realizační cena opčního kontraktu;

$\frac{t}{365}$ ... splatnost opce;

$\sigma$ ... očekávaná volatilita měnového kurzu;

$r_d$ ... domácí bezriziková úroková míra;

$r_f$ ... zahraniční bezriziková úroková míra;

$N(d_1)$ ;  $N(d_2)$  ... hodnoty distribuční funkce normálního rozdělení pro  $d_1$  a  $d_2$ .

Durčáková a Mandel (2020) popisují rozdělení opční prémie mezi dvě složky, jimiž jsou vnitřní a časová hodnota. Vnitřní hodnota vychází z rozdílu mezi sjednaným realizačním kurzem a spotovým kurzem. Opce jejíž plnění je ziskové v daném promptním kurzu, se nazývá opce *in the money* (vnitřní hodnota je kladná). Ztrátové plnění se označuje jako *out of money* (vnitřní hodnota opce je rovna 0 a promptní kurz se nerovná dohodnutému kurzu měny). Opce, která není ve ztrátě ani v zisku se nazývá *at the money*. Jednotlivé pozice jsou označeny v tabulce č. 5.

**Tabulka 5 Zisk či ztráta opce** <sup>(17)</sup>

Typ opce	Vztah mezi SK a RK	Vnitřní hodnota	Označení pozice
<b>CALL</b>	SK > RK	SK – RK	In the money
	SK = RK	0	At the money
	SK < RK	0	Out of the money
<b>PUT</b>	SK < RK	RK – SK	In the money
	SK = RK	0	At the money
	SK > RK	0	Out of the money

<sup>(17)</sup> Table 5 Option profit or loss

Zdroj: Durčáková a Mandel 2020

Časová hodnota je rozdíl mezi opční premií a vnitřní hodnotou. Závisí na době do splatnosti, čím kratší je lhůta splatnosti, tím je nižší časová hodnota. V tabulce č. 6 jsou uvedeny faktory ovlivňující hodnotu opční prémie. (Musílek 2011)

**Tabulka 6 Faktory ovlivňující hodnotu opční prémie <sup>(18)</sup>**

<b>Faktor</b>	<b>Opční prémie kupní opce</b>	<b>Opční prémie prodejní opce</b>
<b>Vzestup spotového měnového kurzu</b>	↑	↓
<b>Nárůst kolísavosti měnového kurzu</b>	↑	↑
<b>Vzestup výplaty důchodu z měnového kurzu</b>	↓	↑
<b>Vyšší realizační kurz podkladového aktiva</b>	↓	↑
<b>Delší doba do splatnosti opce</b>	↑	↑
<b>Vzestup tržních úrokových sazeb</b>	↑	↓

<sup>(18)</sup> Table 6 Factors affecting the value of the option premium

Zdroj: Musilek 2011

### **5.5.2 Opční strategie**

Podle Ambrože (2002) jsou opční strategie kombinace základních opčních pozic. Tyto pozice jsou long call, short call, long put a short put. Pomocí těchto pozic se vytváří celá řada různých strategií podle účelu využití, přístupu investora či prognózy budoucího vývoje trhu.

#### **Straddle**

Tato opční strategie je kombinací call a put opce se shodnou realizační cenou a termínem splatnosti. Rozlišují se long a short straddle.

Long straddle se skládá z pozic long call a long put. O využití call či put opce rozhoduje výše spotového kurzu ve vztahu k realizační ceně. Je-li spotový kurz nižší než realizační cena, využije se put opce a call opce propadne. V opačném případě se využije call opce a put opce propadne. Pozice dosahuje zisku, je-li zisk z opce vyšší než náklady na pořízení obou opcí. Zisk z této pozice je neomezený, zatímco ztráta má omezení ve výši zaplacených opčních prémie. Tato strategie je výhodná, pokud se očekává silný pohyb měnového kurzu. (Ambrož, 2002)

Short straddle je kombinací short put a short call se stejnou realizační cenou a termínem splatnosti. Short straddle je opačnou pozicí proti long straddle. Strategie se aplikuje, pokud investor očekává klidný vývoj trhu. (Dvořák, 2010)

#### **Strangle**

Podle Ambrože (2002) se strategie strangle odlišuje od strategie straddle využitím opcí, které mají rozdílnou realizační cenu. Opět jsou dva druhy strategie strangle (long a short).

Případ, kdy není výhodné opce použít nastává v intervalu. U strategie straddle pouze v jednom bodě.

Long strangle se skládá z long call a long put opce se shodným termínem splatnosti, ale rozdílnou realizační cenou. Call opce má stanovenou vyšší realizační cenu než put opce. Pozice dosahuje zisku, pokud spotový kurz leží mimo interval. Ztrátová je, pokud leží v intervalu. Tato pozice má neomezený zisk. Ztráta je omezena výší zaplacených opčních prémie. Short strangle je strategie, která se skládá z kombinace short call a short put opce. Jedná se o opačnou strategii k long strangle. (Dvořák, 2010)

### **Strip a strap**

Podle Ambrože (2002) se jedná o variaci strategie straddle. Investor nakupuje call i put opce se stejnými realizačními cenami. Počet nakoupených call a put opcí je rozdílný. Opět se rozdělují strategie long strip, long strap, short strip a short strap. Investor bude profitovat s růstem kurzu při využití long strap a při poklesu long strip strategie. Jednotlivé druhy opčních strategií strip a strap jsou shrnuty následovně:

- long strip – nákup více put opcí;
- short strip – prodej více put opcí;
- long strap – nákup více call opcí;
- short strap – prodej více call opcí.



## 6 Motivy obchodování s finančními deriváty

Klečka (2010) uvádí jako prvotní motiv vzniku derivátů snahu zajistit se proti riziku poklesu ceny podkladového aktiva. Pomocí pákového efektu se deriváty staly cestou ke zbohatnutí, vznikl tedy spekulativní motiv. S motivem spekulace souvisí i třetí motiv, kterým je arbitráž.

### 6.1 Zajištění (hedging)

Dle Rejnuše (2004) se zajištění přirovnává k pojištění. Pojištění chrání subjekty proti riziku. Hedging chrání před pohybem cen. Mezi pojištěním a zajištěním nastává několik rozdílů. Pojištění je založeno na principu diverzifikace rizika mezi velkou skupinou pojištěnců. Hedging riziko nesníží, ale dokáže riziko nepředvídatelných budoucích změn cen přenést z investora na jiný ekonomický subjekt.

Hedging se v užším významu využívá ke snížení tržního či úvěrového rizika. Při motivu zajištění se přenáší riziko z jednoho subjektu na druhý (obchodník či spekulant), který je ochoten toto riziko nést. Pro snížení rizika subjekt nakupuje na trhu deriváty s opačným rizikem. (Michal 2016)

Podle Jílka (2010) se hedging řadí mezi nejnovější způsob zajištění proti rizikům, kterým jsou firmy vystaveny. Termínový trh se neustále rozšiřuje a přibývá stále více druhů derivátů. Pomocí derivátů lze zajistit především tržní rizika (úrokové, komoditní, akciové a měnové) a úvěrová rizika. Ve většině případů bývá zajištění pomocí derivátů pro menší podniky ztrátové z důvodu vysokých nákladů zajištění.

#### 6.1.1 Výhody a nevýhody zajištění pomocí jednotlivých derivátů

Výhodou zajištění pomocí futures kontraktu je snadné obchodování na burze a nízké riziko podvodu či riziko, že protistrana nedostojí svým závazkům. Mezi nevýhody zajištění pomocí futures patří vázání peněžních prostředků počáteční a udržovací marží, vysoká standardizace kontraktu, která neumožňuje dokonalé zajištění (např. nelze změnit datum splatnosti či objem). Dále mezi nevýhody řadíme výši burzovních poplatků a možnost sjednat futures kontrakty pouze pro členy burzy. (Hull 2017)

Výhody zajištění pomocí forwardových kontraktů je snazší přizpůsobení individuálním potřebám (objem, splatnost). Nevýhodou je špatná obchodovatelnost, vyšší cena než využití futures kontraktů a větší riziko nesplacení závazků, které plynou z kontraktu. Hlavní předností opce je jejich podmíněná realizace (u dlouhé pozice). Opce obchodované na burze nesou znaky

futures kontraktů (standardizace a marže) a opce obchodované na OTC trzích znaky forwardů. (Hull 2017)

## **6.2 Spekulace**

Podle Jílka (2000) znamená převzetí rizika v očekávaném zisku v důsledku příznivého vývoje cen či úrokových měr v budoucnosti. Nepříznivý vývoj zapříčiní spekulantovi ztrátu. Dlouhá pozice v určitém nástroji je spojována se ziskem v případě zvýšení cen či úrokových měr. Krátká pozice v určitém nástroji se pojí se ziskem, pokud se sníží ceny či úrokové míry. Pozice spekulanta je otevřená a spekulant má vždy určitou představu o vývoji cen či úrokových měr.

## **6.3 Arbitráž**

Při motivu arbitráže se využívá odlišných cen na různých trzích pro získání zisku. Arbitráž se skládá z místní a časové arbitráže. Místní arbitráž znamená nákup podkladových aktiv na různých místech za rozdílnou cenu, tedy na jednom trhu se nakoupí levněji a na druhém prodá draž. Časová arbitráž v sobě zahrnuje cenové rozdíly v různém časovém okamžiku na jednom místě. Arbitráž charakterizuje bezrizikovou činnost se zaručeným výnosem, tudíž láká mnoho obchodníků. Pomocí arbitráží dochází k vyrovnání cen na jednotlivých trzích v různých časech. (Gladiš 2005)

## 7 Metodika

### 7.1 Cíl práce

Hlavním cílem této diplomové práce je analýza měnového rizika vyplývající z podnikatelské činnosti a využití finančních derivátů při zajišťování proti tomuto riziku. Pro dosažení vytyčeného cíle je vytvořen následující metodický postup.

### 7.2 Data

V praktické části je úvodem charakterizován podnik, ve kterém se aplikují finanční deriváty za účelem snížení měnového rizika. Při zpracování praktické části se vychází z interních zdrojů společnosti, které jsou aplikovány v modelovém příkladu. Dále jsou vytyčeny hodnoty základních vstupních parametrů. Mezi tyto parametry náleží domácí a zahraniční bezriziková sazba a počáteční kurz. Domácí bezriziková sazba se rovná 6,19 % p. a. a vychází z tříměsíční sazby PRIBOR. Pro zahraničí je použita bezriziková sazba, která odpovídá -0,338 % p. a. a navazuje na tříměsíční sazbu EURIBOR. Počáteční kurz je stanoven k datu 31.05.2022 ve výši 24,71 CZK/EUR, odpovídá aktuálnímu kurzu při sjednání zakázky.

### 7.3 Simulace Monte Carlo

Dle Valkanova & Mazhdrakova (2018) je simulace Monte Carlo numerický postup, který se využívá k oceňování finančních derivátů. Prvně se generuje mnoho scénářů vývoje podkladového aktiva a následně je pro podkladový faktor proveden výpočet odpovídajících hodnot, které jsou nutné ke stanovení výplaty opce v době zralosti. Výchozí hodnota opce pro jednotlivé scénáře je stanovena diskontní bezrizikovou sazbou.

Simulace Monte Carlo je využita pro výpočet možných budoucích kurzů. Simulace vychází z historických dat kurzu CZK/EUR od 01.01.2012 do 31.05.2022. Pro využití metody Monte Carlo je nutné vypočítat logaritmované výnosy kurz dle vzorce č. 24, který uvádí Tichý (2008).

$$R_i = \ln \frac{S_{t+1}}{S_t}. \quad (24)$$

Z logaritmovaných výnosů kurzů se spočte střední hodnota, rozptyl a směrodatná odchylka dle vzorců (1), (2) a (3). Simulace Monte Carlo je vypočtena v programu Microsoft Excel, kde jsou pomocí funkce NÁHČÍSLO () vygenerovány čísla od 0 do 1. Tyto čísla následně převedena dle standardizovaného normálního rozdělení funkcí NORM.S.INV.

Následně jsou využita pro výpočet simulovaných kurzů. Simulace je provedena pro různý počet scénářů. Nasimulované kurzy jsou vypočteny vzorcem č. 25 (Tichý 2008),

$$S_T = S_t * e^{\left((r_{CZK} - r_{EUR}) - \frac{\sigma^2}{2}\right) * \frac{t}{365} + \sigma * \sqrt{\frac{t}{365}} * \varepsilon^n} \quad (25)$$

kde  $S_T^n$  znamená hodnotu měnového kurzu v době zralosti  $T$ ,  $n$  označuje jednotlivé scénáře,  $r$  vyjadřuje bezrizikové výnosy,  $\sigma$  je směrodatná odchylka výnosů měnových kurzů ( $S$ ),  $t$  označuje dobu do zralosti a  $\varepsilon$  je náhodný prvek z normovaného rozdělení  $N[0;1]$ .  $S_t$  označuje počáteční kurz.

## 7.4 Zajištění

Tyto simulované kurzy jsou využity při výpočtech jednotlivých strategií zajištění. U jednotlivých strategií zajištění se určují základní parametry, kterými jsou minimum, maximum, střední hodnota, směrodatná odchylka, negativní směrodatná odchylka a medián.

### 7.4.1 Pasivní přístup

První možnou strategií je pasivní přístup podniku, jehož efekt je stanoven pomocí vzorce č. 26. (Tichý 2008)

$$Efekt = Q * S_T. \quad (26)$$

### 7.4.2 Zajištění měnovým forwardem

Pro zajištění měnovým forwardem se musí určit forwardový kurz, který se stanovuje dle vzorce č. 7, který uvádí Mandela a Durčáková (2020).

$$X = S_t \frac{1 + r_{CZK} \frac{t}{365}}{1 + r_{EUR} \frac{t}{365}} \quad (7)$$

Efekt forwardového zajištění je vypočten dle vztahu od Tichého (2008) č. 27.

$$Efekt = Q * X \quad (27)$$

V práci je zohledněna možnost částečného zajištění měnovým forwardem. Výsledný efekt z částečného zajištění vyplývá ze vzorce č. 28. (Tichý 2008)

$$Efekt = (X * Q_1) + (S_T * Q_2) \quad (28)$$

### 7.4.3 Zajištění opcemi a opčními strategiemi

Ocenění měnových opcí probíhá pomocí modifikovaného Black-Scholesova modelu, který se označuje pro kupní opci „c“ a prodejní „p“ následovně. (Cipra 2015)

$$c = S_t * N(d_1) * e^{-r_{EUR} * \frac{t}{365}} - X * N(d_2) * e^{-r_{CZK} * \frac{t}{365}}; \quad (20)$$

$$p = -S_t * N(-d_1) * e^{-r_{EUR} * \frac{t}{365}} + X * N(-d_2) * e^{-r_{CZK} * \frac{t}{365}}. \quad (21)$$

Koeficienty  $d_1$  a  $d_2$  se počítají dle vzorců č.22 a 23, které zmiňuje Cipra (2015).

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) * t}{\sigma * \sqrt{t}}; \quad (22)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma * \sqrt{t}. \quad (23)$$

Výplatní funkce long put opce se stanoví dle vzorce č.29. (Tichý, 2008)

$$VH_{put}^{long} = \max(X - S_T; 0) \quad (29)$$

Výplatní funkce long call opce se určí na základě vzorce č. 30. (Tichý, 2008)

$$VH_{call}^{long} = \max(S_T - X; 0). \quad (30)$$

Ve vzorcích figuruje zohlednění jednoho opčního kontraktu o velikosti 100 000 EUR. Výsledný efekt ze zajištění put opcí je stanoven dle vzorce č 31, který uvádí Tichý (2008).

$$Efekt = S_T * Q + VH_{put}^{long} * 100000 * q - 100000 * p * q * e^{r_{CZK} * \frac{t}{365}} \quad (31)$$

Předchozí vzorce jsou využity i ve výpočtech opčních strategií. Efekt ze strategií long straddle a long strangle je stanoven pomocí vzorce č. 32. (Tichý, 2008)

$$Efekt = S_T * Q + VH_{put}^{long} * 100000 * q - 100000 * p * q * e^{r_{CZK} * \frac{t}{365}} \\ + VH_{call}^{long} * 100000 * q - 100000 * c * q * e^{r_{CZK} * \frac{t}{365}}, \quad (32)$$

Efekt strategie long strip je určen dle vzorce Tichého (2008) č. 33.

$$Efekt = S_T * Q + 2 * VH_{put}^{long} * 100000 * q - 2 * 100000 * p * q * e^{r_{CZK} * \frac{t}{365}} \\ + VH_{call}^{long} * 100000 * q - 100000 * c * q * e^{r_{CZK} * \frac{t}{365}}. \quad (33)$$

Efekt strategie long strap se uvádí dle vzorce Tichého (2008) č. 34:

$$\begin{aligned}
 Efekt = S_T * Q + * VH_{put}^{long} * 100000 * q - * 100000 * p * q * e^{r_{CZK} * \frac{t}{365}} \\
 + 2 * VH_{call}^{long} * 100000 * q - 2 * 100000 * c * q * e^{r_{CZK} * \frac{t}{365}} .
 \end{aligned} \quad (34)$$

Částečně zajištění put opcí je stanoveno vzorcem č. 35. (Tichý, 2008)

$$Efekt = S_T * Q_1 + VH_{put}^{long} * 100000 * q_1 - 100000 * p * q_1 * e^{r_{CZK} * \frac{t}{365}} + S_T * Q_2 \quad (35)$$

## 7.5 Hodnocení

Jednotlivé varianty zajištění proti měnovému riziku jsou mezi sebou porovnány. Zhodnocení variant zajištění proběhne dle zvolených kritérií, počátečních nákladů, postoje investora a vztahu výnosu a rizika. Z nich je vybrána varianta, která je pro podnik nejpříznivější.

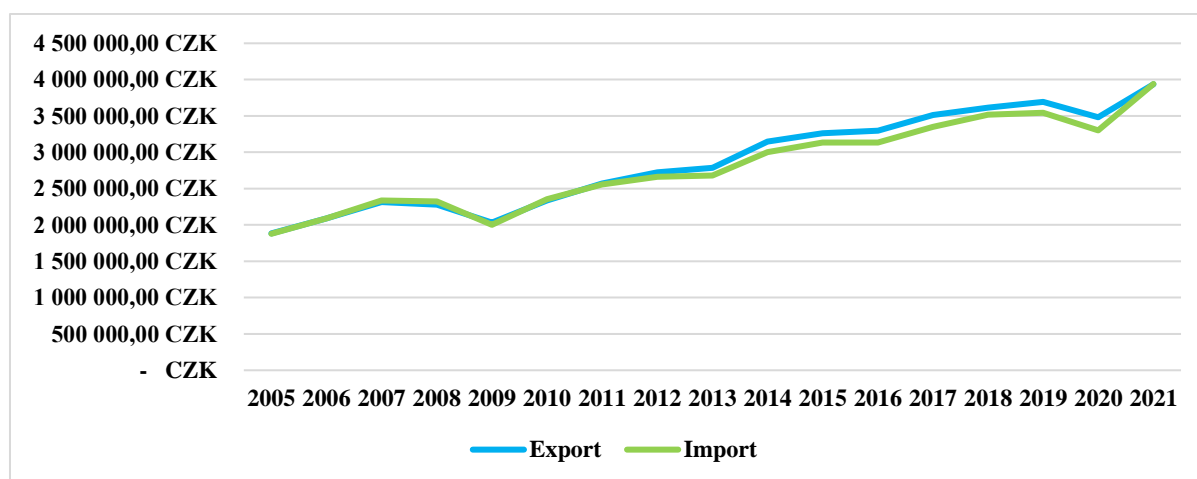
V závěru práce se uvádí doporučení vhodného zajištění proti měnovému riziku pro vybraný podnik.

## 8 Praktická část

Tato část zobrazuje, jak se využívají při zajištění měnové deriváty na modelovém případě a zhodnocení variant zajištění.

Zajištění měnového rizika s neustálým rozvojem zahraničního obchodu naší republiky nabírá na významu. V grafu č. 1 se zachycuje vývoj dovozu a vývozu České republiky v letech 2005 do 2021.

**Graf 1 Vývoj zahraničního obchodu ČR v letech 2005 - 2021 v milionech CZK <sup>(19)</sup>**



<sup>(19)</sup> Chart 1 Development of foreign trade of the Czech republic in the years 2005 – 2021 in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování dle [www.czso.cz](http://www.czso.cz)

Vývoz i dovoz má rostoucí tendenci. Jsou znatelné dva propady. První propad byl v roce 2009, který způsobila celosvětová krize a druhý v roce 2020, který zapříčinila covidová krize. Od roku 2005 se hodnota vývozu i dovozu zdvojnásobila. S rostoucím zahraničním obchodem se více subjektů v České republice vystavuje měnovému riziku při odesílání či přijímání plateb ze zahraničí. Tomuto riziku se mnoho zemí Evropské unie snaží vyvarovat přechodem na společnou měnu – euro.

### 8.1 Představení společnosti

Modelový příklad se aplikuje na podnik XY, s. r. o.. Podnik disponuje základním kapitálem ve výši 6 000 000 Kč, jenž byl splacen jediným společníkem. Hlavním předmětem podnikání společnosti je prodej bagrů a jejich náhradních dílů. Okrajově se podnik věnuje i developerské činnosti.

Podnik je vystaven měnovému riziku v důsledku transakcí se zahraničím. Obchoduje převážně v českých korunách a eurech. Společnost se proti měnovému riziku nijak nezajišťuje. V posledních letech začal podnik přijímat zakázky ze zahraničí. V roce 2021 realizoval téměř

50 % tržeb v eurech. Společnost snižuje částečně měnové riziko nákupy zboží v zahraničí. Procentuální zastoupení zahraničních nákupů denominovaných v eurech odpovídá přibližně 28 %.

Podnik je vystaven měnovému riziku v souvislosti se změnou měnového kurzu CZK/EUR, v následujících kapitolách se využijí různé metody zajištění proti tomuto riziku.

## 8.2 Charakteristika základních parametrů

Vybraným podnikem je XY, s. r. o., který se na spotovém trhu nachází v dlouhé devizové pozici, jelikož pohledávky v EUR převyšují závazky. Vybraná společnost se proti měnovému riziku nijak nezajišťuje. Pro podnik je tedy nevýhodné, pokud česká koruna posiluje vůči euru, jelikož se tím peněžní prostředky podniku zmenšují.

Podnik při výběru zajišťovacího derivátu musí zohlednit mnoho aspektů. Zvolené zajištění by mělo odpovídat finančnímu řízení firmy. Je potřeba mít na paměti vhodnost derivátu (jeho likviditu, transakční náklady a dostupnost). Podnik zvažuje pohyb jednotlivých kurzů, daňová hlediska i jednotlivá rizika, které s sebou finanční deriváty přináší. Jílek (2002) ve své publikaci uvádí hranici 5 milionů dolarů, do které se firmám nevyplácí zajistit pomocí derivátů.

V této práci se neberou v úvahu transakční náklady. Jejich výše bývá spíše zanedbatelná a může být individuálně stanovena. Podnik, který působí na trhu již několik desítek let s obratem, jenž nabývá hodnot v miliardách eur, získá jiné podmínky než malé a střední firmy. V této práci je snaha se proti riziku zajistit a minimalizovat ho (ne spekulovat).

Při výpočtech se využije úroková báze Act/365. Jedná se o skutečný počet kalendářních dnů, tzn. nepočítá s přestupnými roky.

Pro zobrazení jednotlivých možností zajištění se předpokládá modelový příklad, ve kterém společnost získala zakázku na dodání zboží v hodnotě 700 000 EUR se splatností 3 měsíců. Podnik se zajistí proti devizovému riziku do 31.08.2022. Pro výpočet se využívá bezriziková sazba. Domácí bezriziková sazba se rovná 6,19 % a vychází z tříměsíční sazby PRIBOR. Pro zahraničí je použita bezriziková sazba, která odpovídá -0,338 % a navazuje na tříměsíční sazbu EURIBOR. Počáteční kurz ke dni 31.05.2022 je ve výši 24,71 CZK/EUR.

K zajištění měnového rizika v dlouhé pozici firma využije měnové forwardy, long put opce a opční strategie. Tyto strategie porovnává se situací, kdy se společnost proti měnovému riziku nezajistí. Nezajištění proti měnovému riziku znamená, že společnost nepodnikla žádné



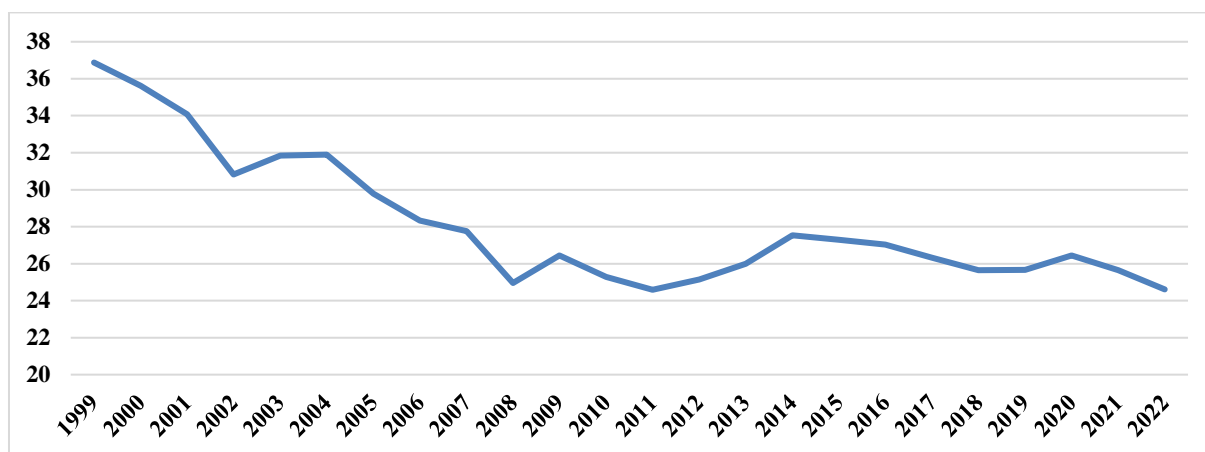
kroky ke snížení rizika volatility devizového kurzu. Společnost inkasuje částku od zahraničních subjektů za aktuální devizový kurz CZK/EUR.

U každé strategie zajištění se určí základní parametry, kterými jsou: minimum, maximum, střední hodnota, směrodatná odchylka, negativní směrodatná odchylka a medián. Pomocí těchto parametrů se následně dílčí strategie porovnají dle počátečních nákladů, vztahu investora k riziku a výnosu, které z dané strategie plynou.

### 8.3 Simulace měnového kurzu

Pro simulaci měnového CZK/EUR kurzu se využijí historická data denního měnového kurzu CZK/EUR. Denní kurzy jsou získány ze stránek ČNB. Vývoj kurzu CZK/EUR je zobrazen v grafu č. 2 v letech 1999 – 2022.

*Graf 2 Vývoj kurzu CZK/EUR v letech 1999 – 2022 <sup>(20)</sup>*



<sup>(20)</sup> Chart 2 Development of the CZK/EUR Exchange rate in the years 1999 – 2022

Zdroj: Vlastní zpracování dle [www.cnb.cz](http://www.cnb.cz)

Z historického vývoje kurzu se vypočítají spojité výnosy kurzu ( $R_i$ ) podle vzorce č. 24.

Jsou vypočítány základní charakteristiky výnosu měnového kurzu CZK/EUR, mezi které patří střední hodnota, rozptyl a směrodatná odchylka. Jednotlivé charakteristiky se stanovují pomocí vzorců č. 1, 2 a 3. (Tichý 2008)

Data, které jsou podkladem pro simulaci měnového kurzu, mají denní frekvenci od roku 2012 do 2022. Výsledné roční charakteristiky jsou uvedeny v tabulce č. 7. Pro získání ročních charakteristik je nutné hodnoty rozptylu a střední hodnoty vynásobit číslem 252. Toto číslo označuje množství obchodních dní v roce. Odchylku se upraví vynásobením odmocninou z počtu obchodních dní.

**Tabulka 7 Základní charakteristiky na roční bázi** <sup>(21)</sup>

Parameters	Value
Expected value	-0,0030682
Variance	0,0021173
Standard deviation	0,0460146

<sup>(21)</sup> Table 7 Basic characteristics on an annual basis

Zdroj: Vlastní zpracování

### 8.3.1 Simulace Monte Carlo

Nejnámější je přímá simulace Monte Carlo, kterou uvádí Tomáš Tichý ve svém článku z roku 2008. Kde  $S_T^n$  je stanoveno dle vzorce č. 25.

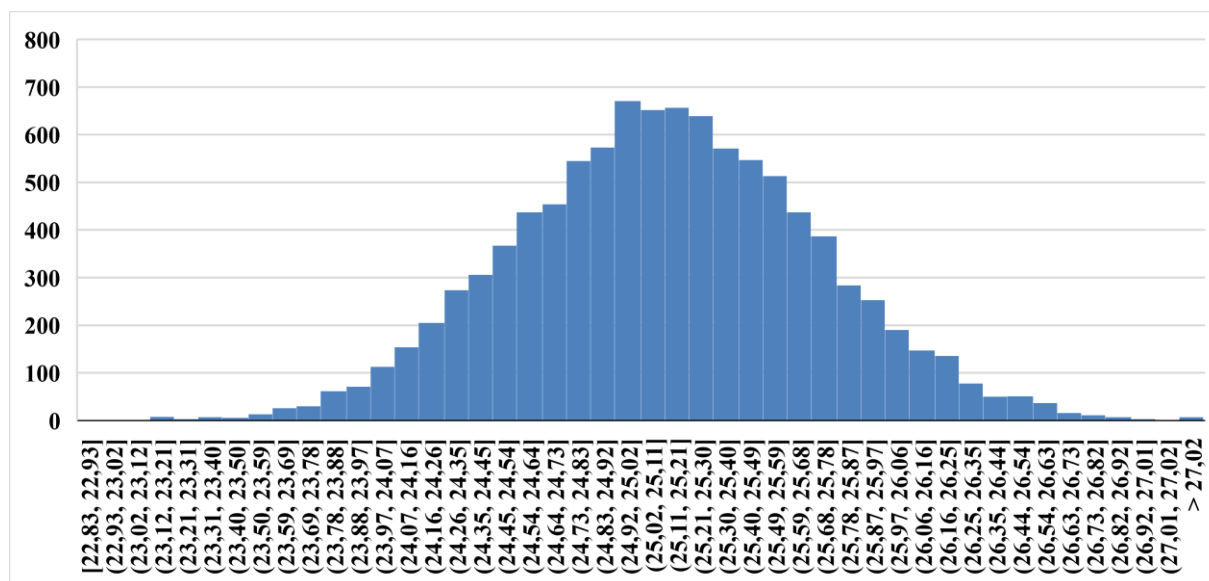
$$S_T = S_t * e^{\left( (r_{CZK} - r_{EUR}) - \frac{\sigma^2}{2} \right) * \frac{t}{365} + \sigma * \sqrt{\frac{t}{365}} * \varepsilon^n} \quad (25)$$

Simulace je provedena pro různý počet náhodných scénářů, přičemž jsou nasimulovány čtyři možné situace kurzů. Pro jednotlivé simulace je stanoveno minimum, maximum, střední hodnota, směrodatná odchylka a medián. Vstupní parametry pro simulaci Monte Carlo jsou následující:

- počáteční kurz  $S_t = 24,71$  CZK/EUR;
- roční střední hodnota výnosu  $E(R_i) = -0,0030682$ ;
- roční směrodatná odchylka  $\sigma (R_i) = 0,0460146$ ;
- časový interval  $\Delta t = \frac{92}{365}$ ;
- domácí bezrizikový výnos ( $r_{CZK}$ ) = 6,19 %;
- zahraniční bezrizikový výnos ( $r_{EUR}$ ) = -0,338 %;
- počet scénářů pro simulaci náhodných prvků je 10 000.

Simulace vývoje měnového kurzu CZK/EUR je zobrazena v grafu č. 3 pro 10 000 scénářů. Na ose  $x$  jsou naneseny intervaly kurzů CZK/EUR a na ose  $y$  jsou vyčísleny četnosti výskytu kurzů CZK/EUR podle odpovídajících scénářů.

**Graf 3 Pravděpodobnost rozdělení kurzů CZK/EUR** <sup>(22)</sup>



<sup>(22)</sup> Chart 3 Probability of splitting the CZK/EUR rates

Zdroj: Vlastní zpracování

Simulace Monte Carlo pro měnový kurz CZK/EUR je provedena vždy pro různý počet náhodných scénářů ve čtyřech situacích. Výsledné parametry jednotlivých situacích jsou zachyceny v tabulce č. 8. Nasimulované hodnoty měnových kurzů CZK/EUR se využijí pro stanovení jednotlivých hedgingových strategií.

**Tabulka 8 Výsledné parametry nasimulovaných cen kurzu CZK/EUR** <sup>(23)</sup>

Parameters	Number of scenarios			
	10	100	1000	10000
<b>Minimum</b>	24,0885	23,9254	23,4073	22,8348
<b>Maximum</b>	25,7567	26,7912	27,1154	27,3959
<b>Expected value</b>	24,7739	25,1142	25,1282	25,1198
<b>Standard deviation</b>	0,5394	0,5960	0,5738	0,5835
<b>Median</b>	24,7171	25,0417	25,1248	25,1187

<sup>(23)</sup> Table 8 The resulting parameters of the simulated prices of the CZK/EUR exchange rate

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky č. 8 je patrné, že s určitou pravděpodobností by nejmenší kurz odpovídal 22,83 CZK/EUR a jeho maximum by dosahovalo výše 27,40 CZK/EUR. Ostatní nasimulované hodnoty se pohybují v daném rozpětí.

## 8.4 Nezajištění

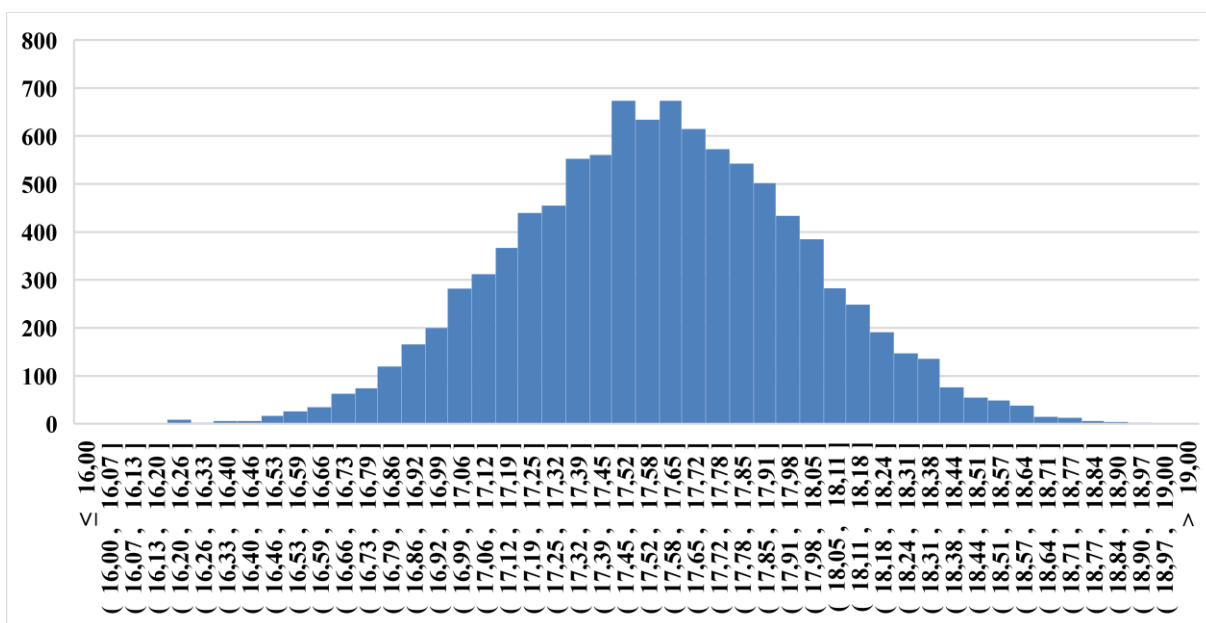
Pokud se firma nezajišťuje proti měnovému riziku, nevyužívá žádné zajišťovací nástroje a je tedy vystavena riziku volatility devizového kurzu. Podnik v den splatnosti prodá obdržená eura za platný kurz v aktuální obchodní den. Podnik může dosáhnout kurzového zisku i ztráty.

Záleží, zda dojde k příznivému vývoji měnového kurzu či nikoliv. Při posílení eura oproti české koruně se podnik ocitne v kurzovém zisku. Výsledný efekt nezajištění tříměsíční devizové pozice ve výši 700 000 EUR je zobrazen vztahem dle vzorce č 26.

$$Efekt = Q * S_T \quad (26)$$

Kde  $Q$  označuje velikost devizové pozice a  $S_T$  představuje nasimulovaný vývoj měnového kurzu CZK/EUR metodou Monte Carlo, který se vyvíjí dle geometrického Brownova procesu pro různý množství scénářů. Výsledný efekt při nezajištění v případě 10 000 scénářů je zobrazen v grafu č. 4.

**Graf 4** Efekt nezajištění v milionech CZK <sup>(24)</sup>



<sup>(24)</sup> Chart 4 Effect of non-hedging in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce č. 9 jsou uvedeny základní parametry při nezajištění proti měnovému riziku pro různý počet scénářů. Pokud by se společnost nezajišťovala proti riziku, nejnižší možná částka, kterou by získala, odpovídá 15 984 378 CZK. Naopak nejvýše by mohla inkasovat 19 177 124 CZK. Nezajištění dosahuje vysoké směrodatné odchylky.

**Tabulka 9 Parametry efektu nezajištění v milionech CZK <sup>(25)</sup>**

Parameters	Number of scenarios			
	10	100	1000	10000
<b>Minimum</b>	16,8620	16,7478	16,3851	15,9844
<b>Maximum</b>	18,0297	18,7538	18,9808	19,1771
<b>Expected value</b>	17,3417	17,5799	17,5897	17,5839
<b>Standard deviation</b>	0,3776	0,4172	0,4017	0,4085
<b>Median</b>	17,3020	17,5292	17,5874	17,5832
<b>Negative standard deviation</b>	0,2413	0,2749	0,2818	0,2880

<sup>(25)</sup> Table 9 Parameters of the non-hedging effect in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

## 8.5 Zajištění proti měnovému riziku forwardem

Opět je předpokládán shodný modelový příklad, ve kterém se zajišťuje devizová pozice 700 000 EUR. Při uzavření měnového forwardové kontraktu je stanoven neměnný forwardový kurz CZK/EUR po dobu tří měsíců. Podnik tak není vystaven volatilitě měnového kurzu. Nejsou využity krom forwardového kontraktu žádné další zajišťovací kroky. V době splatnosti podnik prodá devizovou pozici za dohodnutý forwardový kurz. Pro stanovení forwardového kurzu se využije vzorec č. 7.

Vstupní parametry pro výpočet forwardového kurzu činí:

- počáteční kurz  $S_t = 24,71 \text{ CZK/EUR}$ ;
- domácí bezrizikový výnos ( $r_{czk} = 0,0619$ );
- zahraniční bezrizikový výnos ( $r_{eur} = -0,00338$ );
- časový interval  $\Delta t = \frac{92}{365}$ .

Po dosazení do vzorce nám vyjde forwardový kurz ve výši 25,12 CZK/EUR. Výpočet je znázorněn v příloze č. 1. V době splatnosti forwardového kontraktu se porovná aktuální spotový kurz CZK/EUR s dohodnutým forwardovým kurzem. Pokud je spotový kurz CZK/EUR vyšší než forwardový, společnost se nachází ve ztrátě z kontraktu. Naopak pokud je spotový kurz nižší než forwardový, podnik z kontraktu inkasuje zisk.

Výsledný efekt při zajištění devizové pozice forwardovým kontraktem je zobrazen ve vzorci č. 27.

$$Efekt = Q * X \quad (27)$$

Kde  $Q$  zobrazuje hodnotu devizové pozice a  $X$  je forwardový kurz platný pro kontrakt splatný za tři měsíce,  $X = 25,12 \text{ CZK/EUR}$ .

Výsledný efekt při zajištění měnového forwardu odpovídá částce 17 581 850 CZK. Výhodou této metody je, že má nulové riziko a investor přesně ví, jakou částku bude inkasovat.

### 8.5.1 Částečné zajištění forwardem

Při částečném zajištění podnik zajišťuje svou devizovou pozici pouze částečně ( $\alpha$ ) a zbytek pozice zůstane nezajištěn ( $1 - \alpha$ ). V práci se předpokládají následující strategie částečného zajištění:

- zajištění forwardem  $\alpha = 70 \%$ , nezajištění  $1 - \alpha = 30 \%$ ;
- zajištění forwardem  $\alpha = 50 \%$ , nezajištění  $1 - \alpha = 50 \%$ ;

Zajišťovací strategie jsou zvoleny, aby nezajištěná část nepřekročila 50 % devizové pozice. Pokud by tomu tak nebylo, podnik by byl vystaven vysokému riziku, které souvisí s nepříznivým vývojem měnového kurzu CZK/EUR.

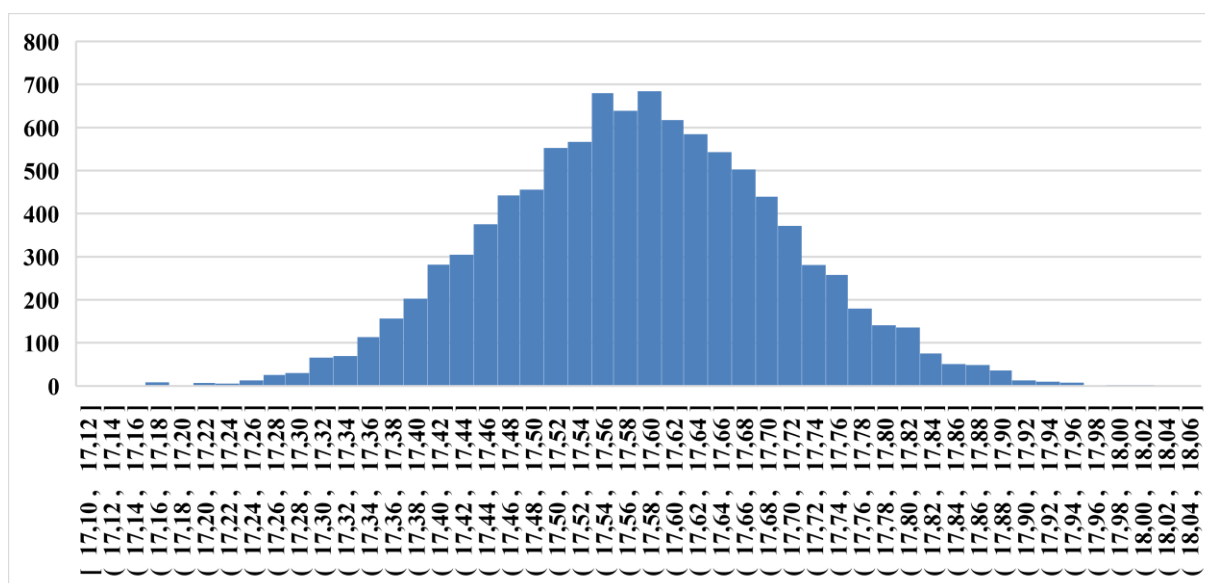
Při využití této strategie je celkový efekt určen na základě vzorce č. 28 pana Tichého (2008).

$$Efekt = (X * Q_1) + (S_T * Q_2) \quad (28)$$

Kde  $X$  znamená forwardový kurz,  $Q_1$  část devizové pozice zajištěnou měnovým forwardem,  $S_T$  je nasimulovaný kurz CZK/EUR a  $Q_2$  nezajištěná část.

V případě využití 70 % zajištění pomocí forwardu je efekt z celkového zajištění pro 10 000 scénářů zobrazen v grafu č. 10.

**Graf 5** Efekt částečného zajištění pomocí forwardu (70 %) v milionech CZK <sup>(36)</sup>

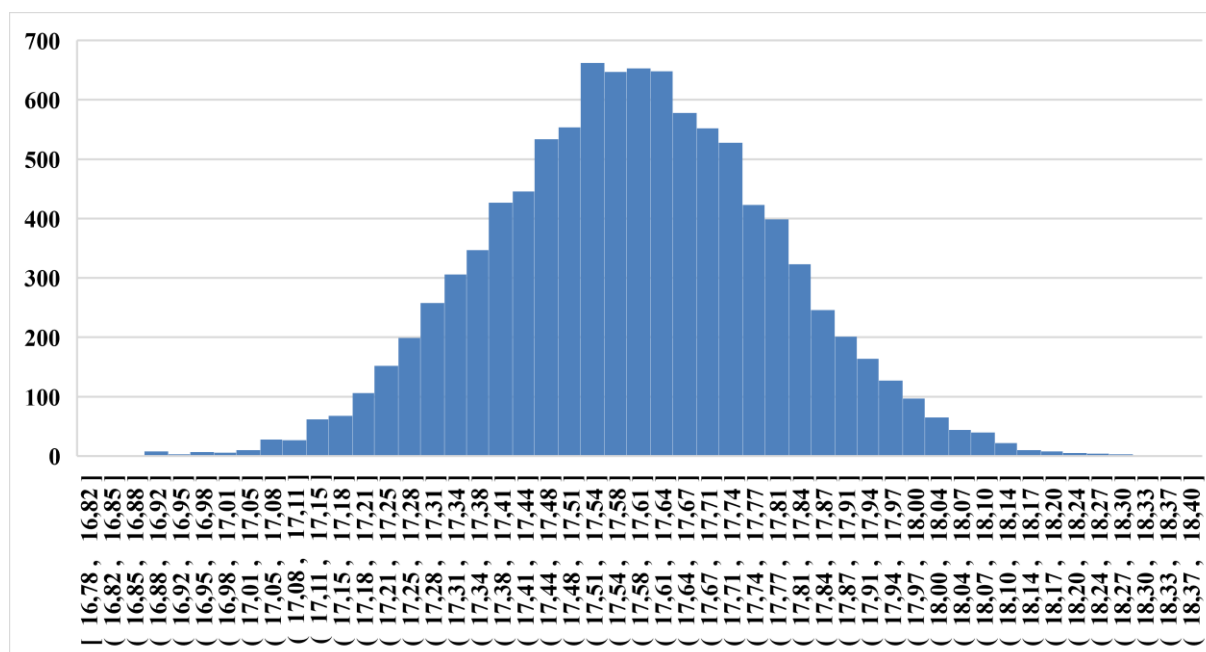


<sup>(36)</sup> Chart 10 The effect of partial hedging using a forward (70 %) in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

Při částečném zajištění pomocí forwardu ve výši 50 % výsledný efekt pro 10 000 scénářů odpovídá grafu č. 11.

**Graf 6 Efekt částečného zajištění pomocí forwardu (50 %) v milionech CZK <sup>(37)</sup>**



<sup>(37)</sup> Chart 11 The effect of partial hedging using a forward (50 %) in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce č. 15 jsou základní charakteristiky pro částečné zajištění pomocí forwardu při 10 000 scénářích. Jelikož je měnový forwardový kontrakt považován za bezrizikový, tak se varianta s 50 % zajištěním stává rizikovější, ale pro investory nabízí vyšší možnou inkasovanou částku.

**Tabulka 10 Parametry efektu částečného zajištění forwardem v milionech CZK <sup>(38)</sup>**

Parameters	Partial forward hedging (70 %)	Partial forward hedging (50 %)
<b>Minimum</b>	17,1026	16,7831
<b>Maximum</b>	18,0604	18,3795
<b>Expected value</b>	17,5825	17,5829
<b>Standard deviation</b>	0,1225	0,2042
<b>Median</b>	17,5822	17,5825
<b>Negative standard deviation</b>	0,0864	0,1440

<sup>(38)</sup> Table 15 Parameters of the effect of partial forward hedging in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

## 8.6 Zajištění měnového rizika put opcí

Další aplikovanou možností zajištění proti měnovému riziku je pomocí put opce. Podnik má povinnost hradit opční prémii a za to mu náleží právo prodat podkladové aktivum za danou realizační cenu. Prodejní opce na EUR je oceněna na základě modifikovaného Black – Scholesova modelu podle vzorce č. 21, kde se koeficienty  $d_1$  a  $d_2$  stanovují podle vzorců č. 22 a 23. Vnitřní hodnota put opce je zjištěna vztahem uvedeným ve vzorci č. 29.

Vstupní parametry pro stanovení ceny opce jsou následovné:

- počáteční kurz  $S_t = 24,71$  CZK/EUR;
- realizační cena  $X = 25,12$  CZK/EUR;
- roční směrodatná odchylka  $\sigma = 0,0460146$ ;
- domácí bezriziková sazba ( $r_{czk}$ ) = 6,19 %;
- zahraniční bezriziková sazba ( $r_{eur}$ ) = -0,338 %;
- časový interval  $\Delta t = \frac{92}{365}$ .

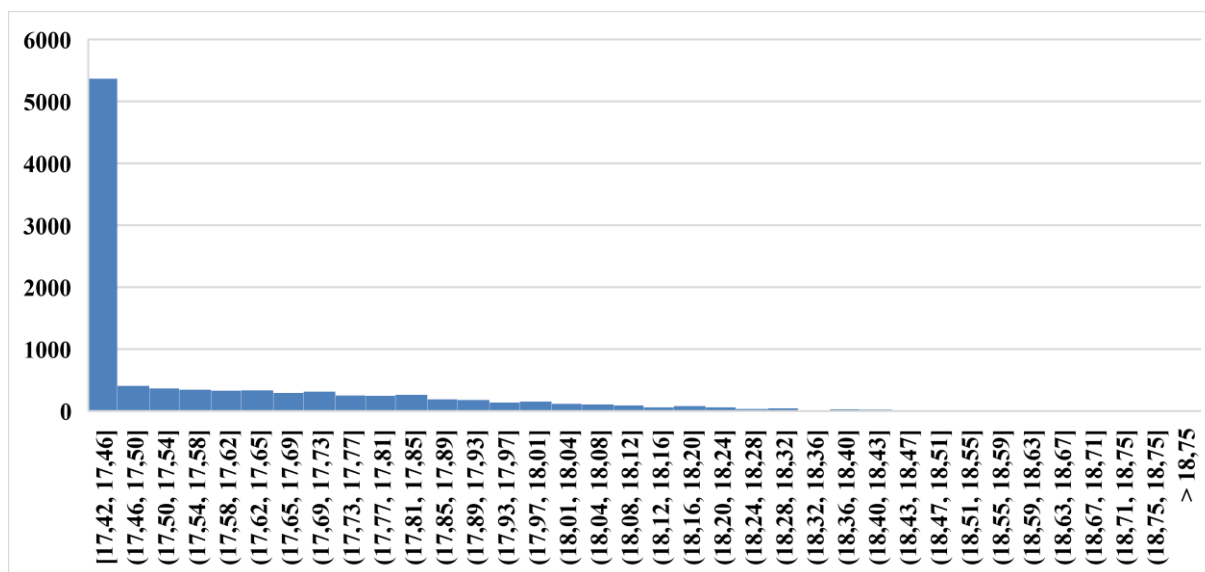
Po výpočtu vychází cena měnové put opce na EUR ve výši  $p = 0,22643$  CZK. Výpočet je znázorněn v příloze č. 2. Jedna put opce je uzavřena na částku 100 000 EUR. Hodnota jedné opce v CZK činí 22 643 CZK. Pro zajištění devizové pozice podnik musí koupit 7 put opcí. Výsledný efekt ze zajištění put opcí se stanovuje pomocí vzorce č. 31, který uvádí ve své publikaci uvádí Tichý (2008).

$$Efekt = S_T * Q + VH_{put}^{long} * 100000 * q - 100000 * p * q * e^{r_{CZK} * \frac{t}{365}} \quad (31)$$

Kde  $S_T$  je nasimulovaný vývoj měnového kurzu CZK/EUR dle metody Monte Carlo pro různý počet scénářů,  $Q$  znázorňuje hodnotu devizové pozice,  $p$  je cena put opce a  $q$  vyjadřuje počet využitých opcí ( $q=7$ ). Rozdělení pravděpodobnosti a výsledný efekt tohoto zajištění pro 100 000 scénářů je zobrazen v grafu č. 5. Na ose x je znázorněno výše plnění, které bude podnik realizovat a na ose y četnost pozorování. Rozdělení pravděpodobnosti efektu má jiný tvar než předcházející strategie. Podnik při posilování české koruny vůči euru využije svého práva pro uplatnění put opce za realizační cenu.



**Graf 7 Efekt zajištění put opcí v milionech CZK <sup>(26)</sup>**



<sup>(26)</sup> Chart 5 Hedging effect of put options in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce č. 10 jsou shrnuty základní parametry při zajištění pomocí put opcí. Minimální hodnota efektu při využití opce k zajištění činí 17 420 859 CZK a nejvyšší hodnota nabývá částky 19 016 133 CZK. Tato metoda vykazuje poměrně nízké riziko.

**Tabulka 11 Parametry efektu zajištění put opcí v milionech CZK <sup>(27)</sup>**

Parameters	Number of scenarios			
	10	100	1000	10000
<b>Minimum</b>	17,4209	17,4209	17,4209	17,4209
<b>Maximum</b>	17,8687	18,5928	18,8198	19,0161
<b>Expected value</b>	17,4758	17,5859	17,5875	17,5846
<b>Standard deviation</b>	0,1398	0,2638	0,2380	0,2403
<b>Median</b>	17,4209	17,4209	17,4264	17,4221
<b>Negative standard deviation</b>	0,0462	0,1307	0,1235	0,1217

<sup>(27)</sup> Table 10 Parameters of hedging effect of put options in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

### 8.6.1 Částečné zajištění put opcí

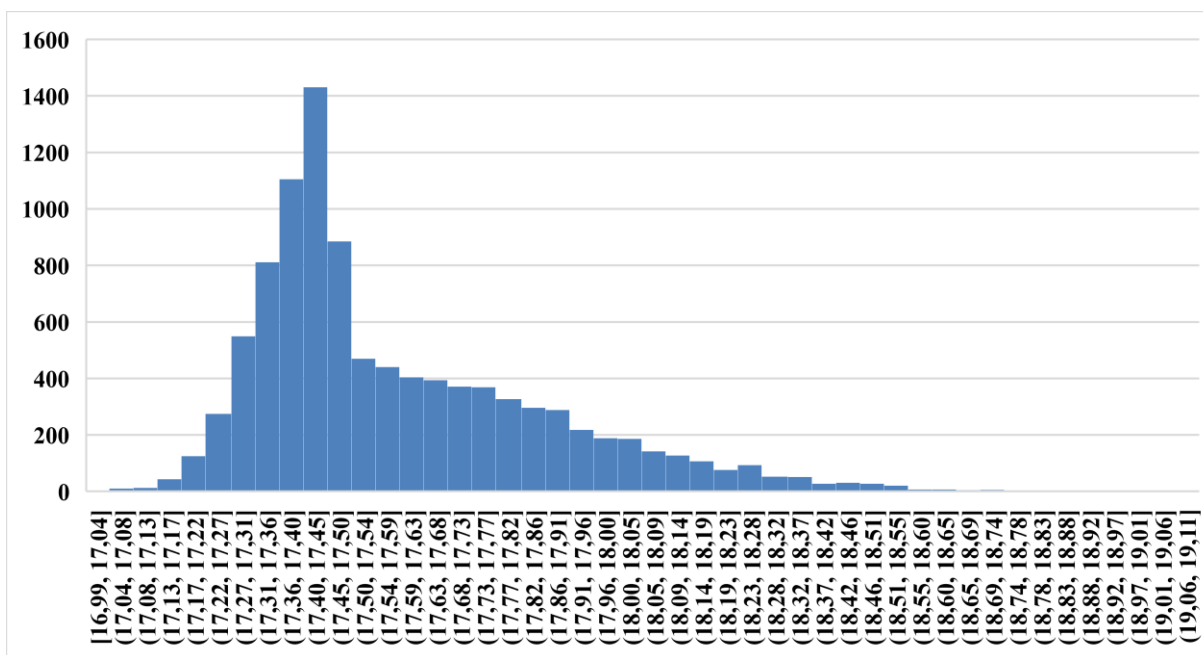
V práci se předpokládají následující strategie částečného zajištění:

- zajištění put opcí  $\alpha = 70\%$ , nezajištění  $1 - \alpha = 30\%$ ;
- zajištění put opcí  $\alpha = 50\%$ , nezajištění  $1 - \alpha = 50\%$ .

Při tomto částečném zajištění využijeme put opce a část zůstane opět nezajištěna. Efekt je stanoven pomocí vzorce č. 35.

V případě 70 % zajištění put opcí je efekt na 10 000 scénářích zobrazen v grafu č. 12.

**Graf 8 Efekt částečného zajištění pomocí put opcí (70 %) v milionech CZK <sup>(39)</sup>**

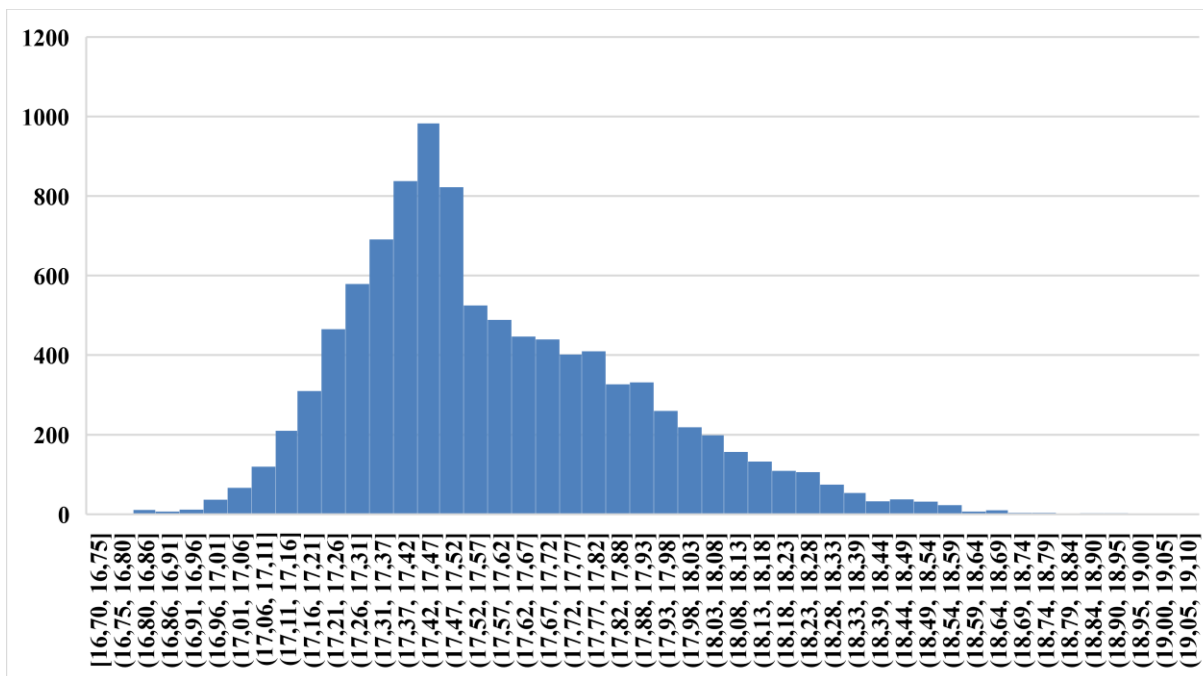


<sup>(39)</sup> Chart 12 Effect of partial hedging using put options (70 %) in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

Při využití pouze 50 % zajištění pomocí put opcí pro 10 000 scénářů je jejich dopad znázorněn v grafu č. 13.

**Graf 9 Efekt částečného zajištění pomocí put opcí (50 %) v milionech CZK <sup>(40)</sup>**



<sup>(40)</sup> Chart 13 Effect of partial hedging using put options (50 %) in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce č. 16 jsou základní parametry pro částečné zajištění pomocí put opcí při 10 000 scénářích. Využití většího množství opcí s sebou přináší menší riziko.

**Tabulka 12 Parametry efektu částečného zajištění opcemi v milionech CZK<sup>(41)</sup>**

Parameters	Partial hedging of option (70 %)	Partial hedging of option (50 %)
<b>Minimum</b>	16,9899	16,7026
<b>Maximum</b>	19,0644	19,0966
<b>Expected value</b>	17,5844	17,5842
<b>Standard deviation</b>	0,2805	0,3134
<b>Median</b>	17,4704	17,5026
<b>Negative standard deviation</b>	0,1604	0,1939

<sup>(41)</sup> Table 16 Parameters of the effect of partial hedging by options in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

## 8.7 Zajištění měnového rizika pomocí opčních strategií

Dále se pro zajištění měnového rizika využívají opční strategie. Ta s sebou přináší různé kombinace nákupů a prodejů call a put opcí. Zde se podnik zajistí pomocí long straddle, long strangle, long strip a long strap. Dále se vychází z předpokladu, že hodnota jedné opce je 100 000 EUR.

### 8.7.1 Long straddle

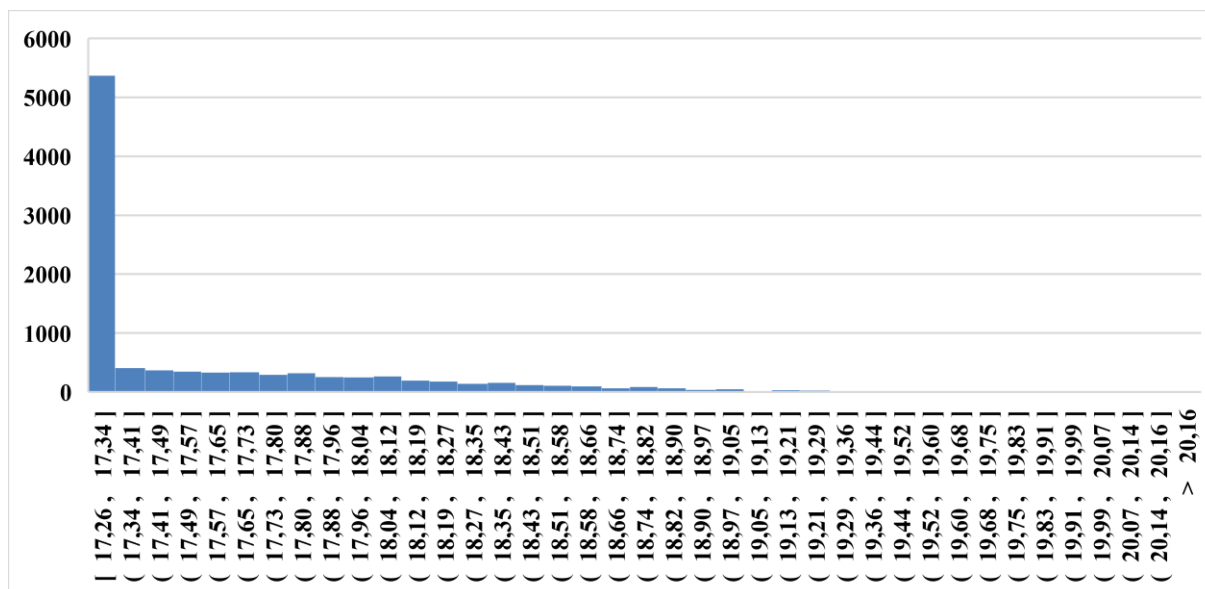
Tato opční strategie je kombinací call a put opcí se shodnou realizační cenou a termínem splatnosti a je pro podnik výhodná, jestliže předpokládá výraznou změnu měnového kurzu. Long straddle není výhodné, pokud k výrazné změně nedojde.

Cena call i put opce je stanovena na základě modifikovaného Black – Scholesova modelu dle vzorců č. 20 a 21. Koeficienty  $d_1$  a  $d_2$  jsou stanoveny dle vzorců č. 22 a 23. Cena put opce je již vypočtena v předchozí kapitole číslo 7.6,  $p = 22\,643$  CZK a cena call opce odpovídá částce 22 940 CZK. Výpočet hodnoty prodejní opce je zobrazen v příloze č. 3. Dále jsou stanoveny vnitřní hodnoty opcí dle vztahu č. 29 a 30. Výsledný efekt z této opční strategie je zobrazen ve vzorci č. 32 dle Tichého (2008).

$$\begin{aligned}
 \text{Efekt} = & S_T * Q + VH_{put}^{long} * 100000 * q - 100000 * p * q * e^{r_{CZK} * \frac{t}{365}} \\
 & + VH_{call}^{long} * 100000 * q - 100000 * c * q * e^{r_{CZK} * \frac{t}{365}}
 \end{aligned} \tag{32}$$

Kde  $VH_{put}^{long}$  ukazuje vnitřní hodnotu put opce,  $p$  je cena put opce,  $q$  množství použitých opcí,  $VH_{call}^{long}$  vyjadřuje vnitřní hodnotu call opce a  $c$  je cena call opce. Efekt pro 10 000 scénářů je zobrazen v grafu č. 6.

**Graf 10 Efekt zajištění pomocí long straddle v milionech CZK <sup>(28)</sup>**



<sup>(28)</sup> Chart 6 Hedging effect using a long straddle in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

Při využití této metody investor podstupuje vysoké riziko, ale může inkasovat poměrně vysokou částku. Minimální získaná částka pomocí této strategie je 17 257 757 CZK. Maximální odpovídá částce 20 448 305 CZK. Parametry této strategie jsou zobrazeny v tabulce č. 11.

**Tabulka 13 Parametry efektu zajištění strategií straddle v milionech CZK <sup>(29)</sup>**

Parameters	Number of scenarios			
	10	100	1000	10000
<b>Minimum</b>	17,2578	17,2578	17,2578	17,2578
<b>Maximum</b>	18,1534	19,6017	20,0557	20,4483
<b>Expected value</b>	17,3676	17,5879	17,5910	17,5852
<b>Standard deviation</b>	0,2795	0,5275	0,4760	0,4805
<b>Median</b>	17,2578	17,2578	17,2688	17,2603
<b>Negative standard deviation</b>	0,0924	0,2613	0,2469	0,2435

<sup>(29)</sup> Table 11 Hedging effect parameters of straddle strategies in millions of CZK

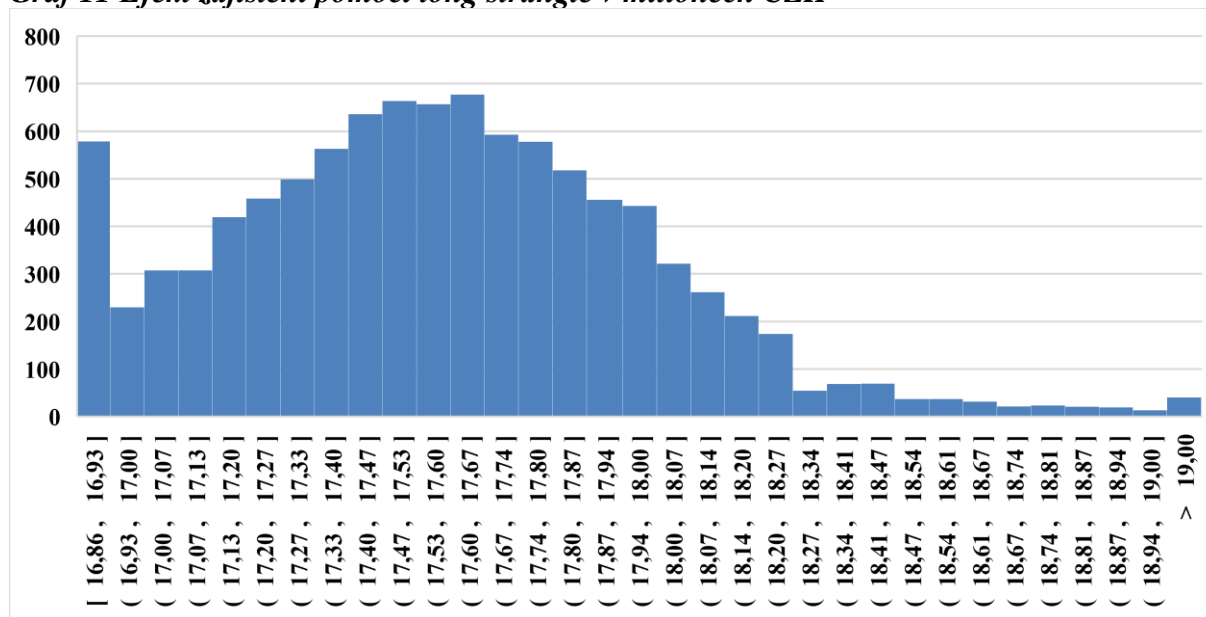
Zdroj: Vlastní zpracování

## 8.7.2 Long strangle

Opční strategie long strangle vychází z nákupu call i put opce s různými realizačními cenami. Při jejím výpočtu se předpokládá realizační cena call opce o 4 % vyšší a realizační cena put opce o 4 % nižší, než tomu bylo v kapitole 7.7.1.

Cena put i call opce se stanovila podobně jako u opční strategie long straddle, pouze s výjimkou různých realizačních cen. Put opce je oceněna na částku  $p = 857$  CZK a hodnota call opce odpovídá  $c = 1085$  CZK. Vnitřní hodnota call i put opce a výsledný efekt strategie je počítán stejně jako při zajištění pomocí long straddle. Rozdíl přinesou pouze rozdílné výše cen opcí. Efekt pro 10 000 scénářů je zobrazen v grafu č. 7.

**Graf 11 Efekt zajištění pomocí long strangle v milionech CZK <sup>(30)</sup>**



<sup>(30)</sup> Chart 7 Hedging effect using a long strangle in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

Nejnižší možná inkasovaná částka při využití strategie long strangle činí 16 864 772 CZK. Tato částka je o 717 078 CZK menší než u zajištění pomocí měnového forwardu. Nejvyšší možnou inkasovanou částkou je 20 055 320 CZK. V tabulce č. 12 jsou znázorněny charakteristiky tohoto zajištění.

**Tabulka 14 Parametry efektu při zajištění strategií strangle v milionech CZK <sup>(31)</sup>**

Parameters	Number of scenarios			
	10	100	1000	10000
<b>Minimum</b>	16,8648	16,8648	16,8648	16,8648
<b>Maximum</b>	18,0159	19,2087	19,6627	20,0553
<b>Expected value</b>	17,3296	17,5776	17,5861	17,5841
<b>Standard deviation</b>	0,3753	0,4319	0,4126	0,4154
<b>Median</b>	17,2882	17,5154	17,5736	17,5693
<b>Negative standard deviation</b>	0,2392	0,2713	0,2768	0,2761

<sup>(31)</sup> Table 12 Parameters of the hedging effect of strangle strategies in millions of CZK

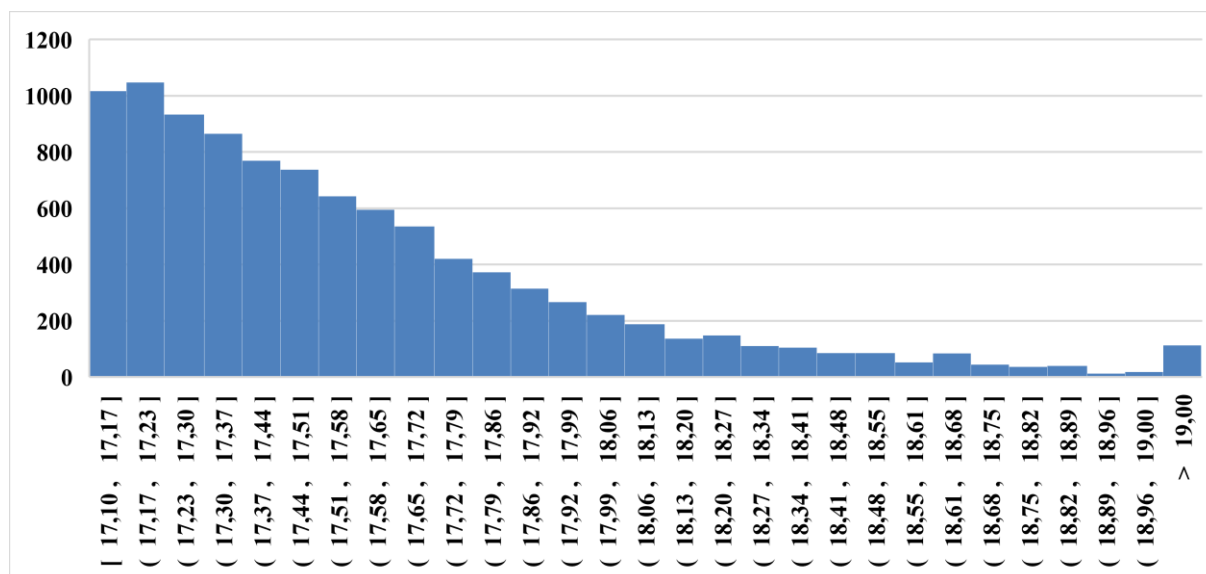
Zdroj: Vlastní zpracování

### 8.7.3 Long strip

Strategie long strip je variací strategie long straddle. Jediným rozdílem je množství nakupovaných opcí. Podnik nakoupí více put opcí než call opcí. V této práci se předpokládá nákup jedné call opce a dvou put opcí.

Efekt opční strategie long strip je dán vztahem č. 33 dle Tichého (2008). Výsledný efekt opční strategie long strip pro 10 000 scénářů znázorňuje graf č. 8.

**Graf 12 Efekt zajištění pomocí strategie long strip v milionech CZK** <sup>(32)</sup>



<sup>(32)</sup> Chart 8 Hedging effect using the long strip strategy in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

Nejnižší možnou inkasovanou částkou je 17 096 831 CZK a nejvyšší 20 055 320 CZK. Nejvyšší možná částka je o 160 991 CZK nižší než u využití strategie straddle, avšak při nižším riziku, než je tomu u zmiňované strategie.

**Tabulka 15 Parametry efektu zajištění strategií long strip v milionech CZK** <sup>(33)</sup>

Parameters	Number of scenarios			
	10	100	1000	10000
<b>Minimum</b>	17,1099	17,1118	17,0991	17,0968
<b>Maximum</b>	17,9925	19,4407	19,8947	20,2873
<b>Expected value</b>	17,5016	17,5938	17,5887	17,5859
<b>Standard deviation</b>	0,3052	0,4645	0,4153	0,4256
<b>Median</b>	17,5201	17,4442	17,4786	17,4763
<b>Negative standard deviation</b>	0,1999	0,2545	0,2336	0,2344

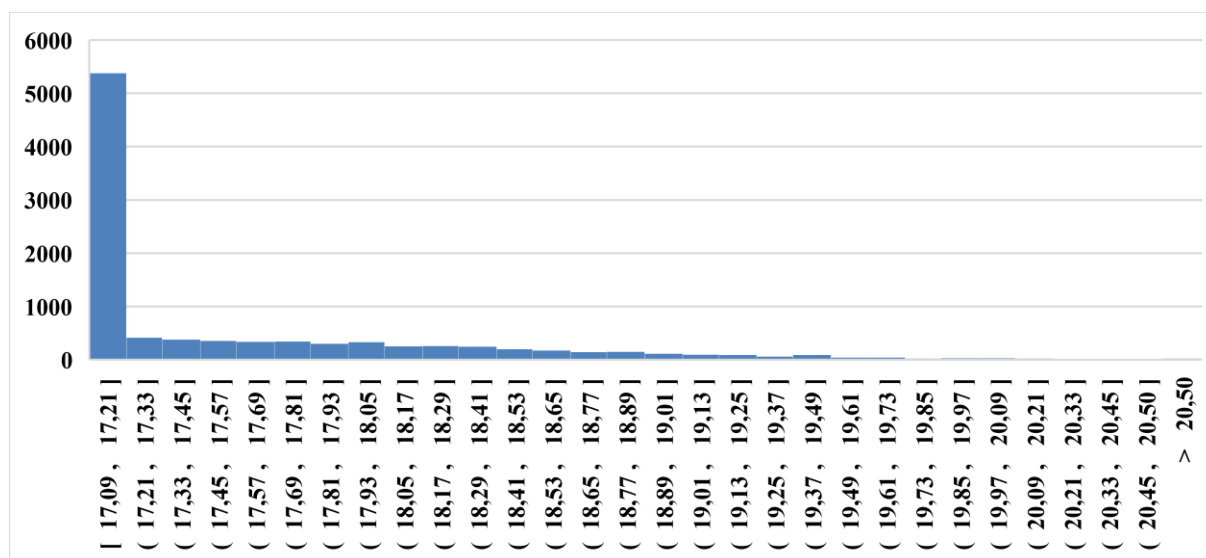
<sup>(33)</sup> Table 13 Parameters of the hedging effect of long strip strategies in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

## 8.7.4 Long strap

Strategie long strap je další variací strategie long straddle. Long strap se liší pouze větším počtem nakoupených call opcí než put opcí. Opět se v práci uvažuje stejný poměr 1:2. Koupí se tedy jedna put opce a dvě call opce. Efekt z této strategie je dán vzorcem č. 34 dle Tichého (2008). Výsledný efekt je zachycen v grafu č. 9 pro 10 000 scénářů.

**Graf 13 Efekt zajištění pomocí strategie long strap v milionech CZK <sup>(34)</sup>**



<sup>(34)</sup> Chart 9 Hedging effect using the long strap strategy in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

Podnik nejméně získá 17 094 654 CZK a nejvýše 21 880 476 CZK. Maximální částka je vysoká, ale při zvolení této strategie se investor poddává velkému riziku. Následují základní charakteristiky zvoleného zajištění v tabulce č. 14.

**Tabulka 16 Parametry efektu zajištění strategií long strap v milionech CZK <sup>(35)</sup>**

Parameters	Number of scenarios			
	10	100	1000	10000
<b>Minimum</b>	17,0947	17,0947	17,0947	17,0947
<b>Maximum</b>	18,4382	20,6106	21,2915	21,8805
<b>Expected value</b>	17,2594	17,5898	17,5945	17,5858
<b>Standard deviation</b>	0,4193	0,7913	0,7141	0,7208
<b>Median</b>	17,0947	17,0947	17,1112	17,0984
<b>Negative standard deviation</b>	0,1386	0,3920	0,3704	0,3652

<sup>(35)</sup> Table 14 Parameters of the hedging effect of long strap strategies in millions of CZK

Zdroj: Vlastní zpracování

## 9 Vyhodnocení jednotlivých zajišťovacích strategií

Tato část práce obsahuje porovnání jednotlivých použitých strategií při zajištění proti měnovému riziku ve společnosti XY, s. r. o.. Dílčí metody zajištění jsou hodnoceny podle základních charakteristik minima, maxima, střední hodnoty, směrodatné odchylky, mediánu. Zohledňují se také počáteční náklady jednotlivých strategií, postoj investora k riziku či možnost dosažení výnosu při stanoveném riziku.

### 9.1 Vyhodnocení zajišťovacích strategií podle zvolených kritérií

Zajišťovací strategie se srovnávají dle různých kritérií. V této práci jsou zvolena následující měřítka pro porovnání hedgingových strategií:

- minimum vyjadřuje nejnižší možnou částku, kterou by podnik mohl inkasovat při určité strategii;
- maximum je naopak nejvyšší možná inkasovaná částka při daném zajištění;
- střední hodnota zobrazuje průměrnou hodnotu výsledných efektů z použitých zajišťovacích strategií;
- směrodatná odchylka označuje rizikovost jednotlivých zajišťovacích strategií;
- negativní směrodatná odchylka, která v sobě ukrývá pouze negativní odchylky od střední hodnoty;
- medián, který označuje prostřední hodnotu vzorku.

Dílčí kritéria jednotlivých zajišťovacích strategií proti měnovému riziku jsou shrnuta a seřazena v tabulce č. 17. Veškeré hodnoty jsou prezentovány v CZK. Výsledné efekty ze zajištění jsou uvedeny s počtem 10 000 náhodných scénářů. Z důvodu využití více způsobů zajištění se management společnosti může lépe rozhodnout pro vhodnou metodu zajištění proti měnovému riziku. U každého kritéria je uvedena částka, kterou daná strategie přinese a pořadí dané zajišťovací strategie, které je uvedeno kurzívou.



**Tabulka 17 Souhrnné vyhodnocení jednotlivých strategií dle vybraných kritérií <sup>(42)</sup>**

Strategy	Criterion (in CZK)					
	Minimum	Maximum	Expected value	Standard deviation	Median	Negative standard deviation
<b>Non-hedging</b>	15 984 378	19 177 124	17 583 858	408 462	17 583 103	288 019
	<i>11</i>	<i>5</i>	<i>8</i>	<i>7</i>	<i>1</i>	<i>10</i>
<b>Forward</b>	17 581 850	17 581 850	17 581 850	0	17 581 850	0
	<i>1</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>1</i>
<b>Put option</b>	17 420 859	19 016 133	17 584 584	240 260	17 422 112	121 746
	<i>2</i>	<i>8</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>9</i>	<i>3</i>
<b>Long straddle</b>	17 257 757	20 448 305	17 585 205	480 521	17 260 262	243 491
	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>8</i>
<b>Long strangle</b>	16 864 772	20 055 320	17 584 062	415 396	17 569 299	276 099
	<i>8</i>	<i>4</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>5</i>	<i>9</i>
<b>Long strip</b>	17 096 831	20 287 314	17 585 931	425 604	17 476 328	234 361
	<i>5</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>9</i>	<i>7</i>	<i>7</i>
<b>Long strap</b>	17 094 654	21 880 476	17 585 827	720 781	17 098 412	365 237
	<i>6</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>11</i>
<b>Forward 70 %</b>	17 102 608	18 060 432	17 582 452	122 539	17 582 226	86 406
	<i>4</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>2</i>
<b>Forward 50 %</b>	16 783 114	18 379 487	17 582 854	204 231	17 582 476	144 009
	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>4</i>
<b>Put option 70 %</b>	16 989 915	19 064 430	17 584 366	280 476	17 470 409	160 351
	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>8</i>	<i>5</i>
<b>Put option 50 %</b>	16 702 618	19 096 629	17 584 221	313 439	17 502 607	193 878
	<i>10</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>

<sup>(42)</sup> Table 17 Summary evaluation of individual strategies according to selected criteria

Zdroj: Vlastní zpracování

Při kritériu minima podnik zkoumá nejvyšší dosažený výsledný efekt, který je rozhodující pro výběr zajišťovací strategie. Nejvyššího minima dosáhla strategie využití měnového forwardu, při kterém by podnik inkasoval 17 581 850 CZK. Nejhorší možnou situací je nezajištění proti měnovému riziku. U této strategie by podnik inkasoval pouze částku 15 984 378 CZK, což je o 1 597 472 CZK nižší než u zajištění formou měnového forwardu.

Druhým zmíněným kritériem je maximum. Nejvyšší částky by podnik dosáhl v případě zajištění pomocí opční strategie long strap. Hodnota je ve výši 21 880 476 CZK. Naopak nejmenší sumu by podnik inkasoval v případě zajištění měnovým forwardem. Forward by podniku přinesl pouze 17 581 850 CZK. Rozpětí těchto hodnot je obrovské, avšak není dobré se rozhodovat pouze na základě nejvyšší možné dosažené částky, jelikož vyšší částka bývá vykoupena vyššími počátečními náklady či větším rizikem.

Výsledky u měřítka střední hodnoty se příliš neliší. Nejvyšší hodnoty dosahuje opční strategie long strip ve výši 17 585 931 CZK. Nejnižší střední hodnota byla zjištěna u forwardu ve výši 17 581 850 CZK.

Dalším parametrem v pořadí se stala směrodatná odchylka, která ukazuje rizikovost jednotlivých zajišťovacích strategií. Nejnižší hodnoty dosahuje forward, jelikož při tomto způsobu zajištění nepodstupuje podnik žádné riziko. Rizikové jsou veškeré opční strategie. Ty se podniku vyplatí pouze v případě, že dojde k výrazné změně měnového kurzu. Nejrizikovější z nich je pro podnik strategie long strap, která dosahuje nejvyšší směrodatné odchylky ve výši 720 781 CZK. Také forma nezajištění se pro podnik stává velice riziková.

Negativní směrodatná odchylka v sobě ukrývá pouze negativní odchylky od střední hodnoty. Nejnižší hodnoty je opět dosaženo u měnového forwardu, který dosahuje nulové negativní směrodatné odchylky. Nejvyšších hodnot nabývají opční strategie long strap a možnost pasivního přístupu k zajištění.

Nejvyšší hodnotu mediánu dosahuje strategie nezajištění ve výši 17 583 103 CZK. Naopak strategie long strap vykazuje nejnižší hodnotu mediánu.

Pokud by všechna kritéria měla stejnou váhu při rozhodování, lze označit formu zajištění pomocí měnového forwardu za nejlepší. Nejhorší metodou by se pak stala opční strategie long strap a pasivního přístupu k zajištění.

## **9.2 Vyhodnocení zajišťovacích strategií podle počátečních nákladů**

Dalším podstatným kritériem při výběru zajišťovací strategie je výše počátečních nákladů. V této kapitole se neuvažují transakční náklady. Rozhodne-li se společnost nezajistit, využít strategii měnového forwardu či kombinace těchto dvou strategií, nemusí hradit žádné počáteční náklady. Naopak strategie využívající opce a opční strategie s sebou přináší povinnost uhradit opční prémii. Nejdražšími strategiemi jsou opční strategie long strip a long strap. Veškeré počáteční náklady jsou shrnuty v tabulce č. 18.

**Tabulka 18** Výše počátečních nákladů u jednotlivých zajišťovacích strategií <sup>(43)</sup>

<b>Hedging strategy</b>	<b>Intial costs in CZK</b>
<b>Non-hedging</b>	0
<b>Forward</b>	0
<b>Put option</b>	158 499
<b>Long straddle</b>	316 997
<b>Long strangle</b>	13 590
<b>Long strip</b>	477 575
<b>Long strap</b>	479 654
<b>Forward 70 % a non-hedging 30 %</b>	0
<b>Forward 50 % a non-hedging 50 %</b>	0
<b>Put option 70 % a non-hedging 30 %</b>	110 949
<b>Put option 50 % a non-hedging 50 %</b>	79 249

<sup>(43)</sup> Table 18 Amount of initial costs for individual hedging strategies

*Zdroj: Vlastní zpracování*

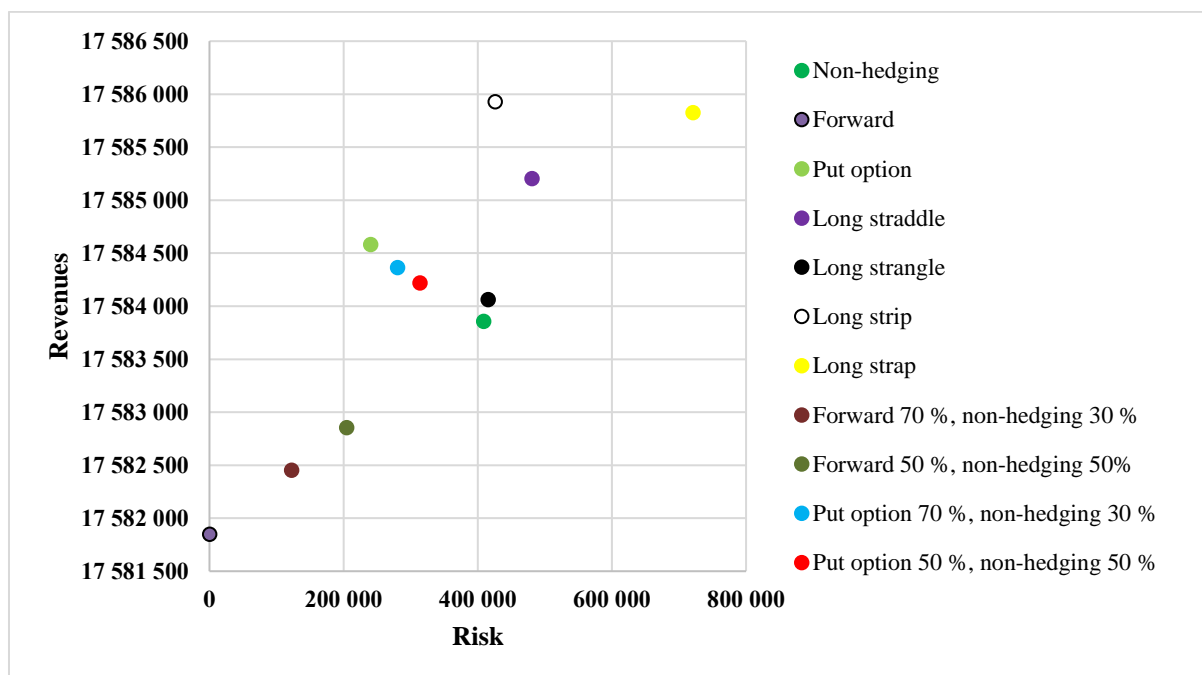
### **9.3** Vyhodnocení zajišťovacích strategií dle postoje zajišťovatele k riziku

Volbu vhodné metody zajištění měnového rizika ovlivňuje také postoj zajišťovatele k volatilitě. Rozlišujeme tři typy zajišťovaných subjektů ve vztahu k riziku. Mezi ně náleží zajišťovatel k němu averzní, neutrální a preferující riziko. Společnost, která je averzní k riziku, zvolí způsob zajištění pomocí měnového forwardu. Při uzavření měnového forwardu se vytyčí forwardový kurz, čímž podnik zná přesnou výši inkasované částky v době splatnosti. Pokud je podnik, který vyhledává riziko či je ochoten ho podstoupit, vybere si při zajištění jednu z opčních strategií. Nejvyšší hodnoty a současně i nejvyšší riziko je dosahováno u strategie long strap.

### **9.4** Vyhodnocení zajišťovacích strategií dle vztahu výnosu a rizika

Při zohlednění vztahu výnosu s rizikem se stane nejlepším způsobem zajištění taková strategie, která přinese nejvyšší výnos ku co nejmenším riziku. Výnos zastupuje střední hodnota a riziko směrodatná odchylka. Pro porovnání kombinací výnosu a rizika vychází jako nejlepší zajišťující strategií měnový forward, jelikož se výnosy strategií příliš neliší, zatímco u rizikovosti strategií dochází k výrazným rozdílům. Dobrých výsledků také dosahuje částečné zajištění forwardem a využití put opcí. Nejhorší výsledky přináší opční strategie a nezajištění. Vzájemné kombinace výnosu a rizika jednotlivých strategií jsou zobrazeny v grafu č. 14.

**Graf 14 Vyhodnocení strategií dle vztahu výnosu a rizika <sup>(44)</sup>**

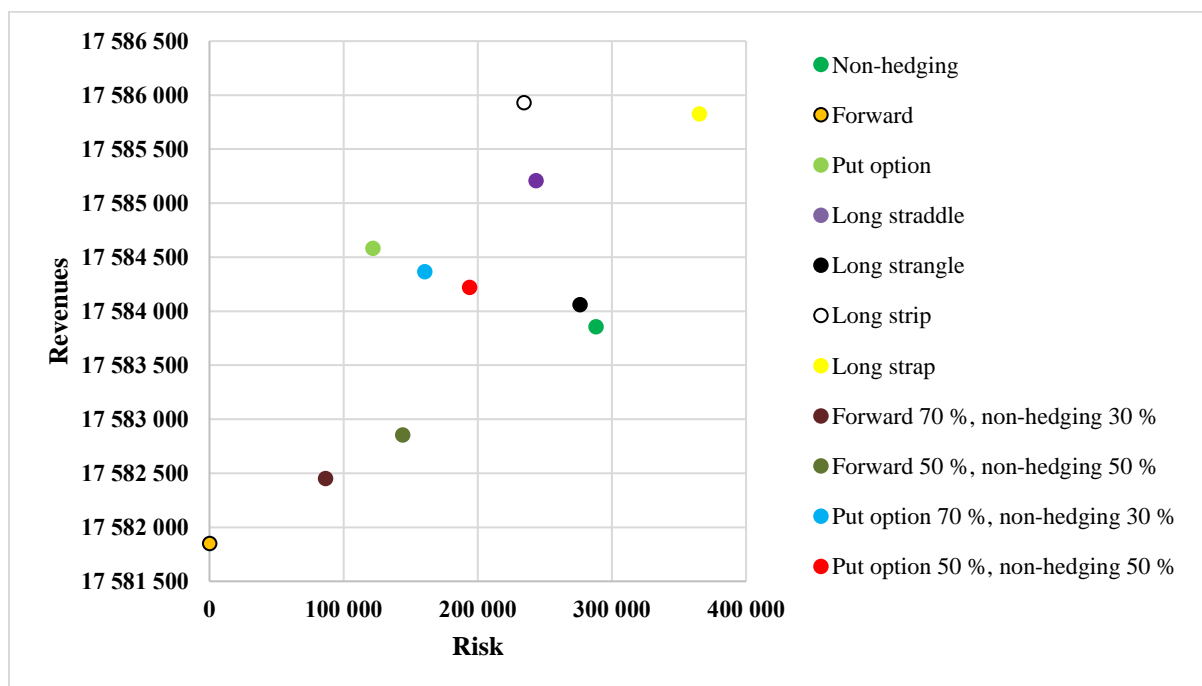


<sup>(44)</sup> Chart 14 Evaluation of strategies according to the relationship between return and risk

Zdroj: Vlastní zpracování

V grafu č. 15 jsou kombinace výnosu a rizika, které je stanoveno pomocí negativní směrodatné odchylky.

**Graf 15 Vyhodnocení strategií dle vztahu výnosu a negativního rizika <sup>(45)</sup>**



<sup>(45)</sup> Chart 15 Evaluation of strategies according to the relationship between return and negative risk

Zdroj: Vlastní zpracování

Znovu se ukázalo jako nejvhodnější strategií zajištění pomocí měnového forwardu. Druhou nejlepší strategií se jeví zajištění pomocí put opcí. Naopak nejhorší možnou volbou je využití opční strategie long strap či se nezajistit.

## **9.5 Vyhodnocení zajišťovacích strategií při zohlednění všech kritérií**

Při zohlednění veškerých výše zmíněných kritérií by se podnik rozhodně proti měnovému riziku měl zajistit. Zvolení pasivní strategie má vysokou rizikovost a nízkou střední hodnotu.

Nejvhodnější metodou zajištění pro podnik je využití měnového forwardu. U tohoto finančního derivátu podnik přesně ví, jak velkou částku bude inkasovat, tedy podstupuje nulové riziko. Zároveň zajištění pomocí měnového forwardu nemá žádné počáteční náklady. Tato metoda zajištění je nejvýhodnější i z pohledu vztahu mezi výnosem a rizikem, ačkoliv nedosahuje nejvyššího možného výnosu.

Další metody zajištění, které lze doporučit, jsou částečné zajištění měnovým forwardem či využití put opce. Nejhorších možných výsledků dosáhly opční strategie. Jedná se především o strategii long strap, u které byly zjištěny nejvyšší počáteční náklady a rizikovost.

## 10 Závěr

Společnosti, které obchodují na mezinárodních trzích, jsou vystaveny volatilitě měnových kurzů a čelí tak měnovému riziku. Nastane-li změna devizového kurzu, podnik může snížit negativní dopad na peněžní toky společností pomocí zajištění. Zajišťovacích metod je mnoho, avšak nejvyužívanějším způsobem je využití finančních derivátů.

Cílem diplomové práce je analýza měnových rizik vyplývajících z podnikatelské činnosti a využití finančních derivátů při zajišťování proti těmto rizikům.

Pro naplnění cíle bylo nejprve potřeba v literární rešerši vymezit základní termíny potřebné pro pochopení této práce. Definuje se zde pojem rizika i jeho klasifikace. Popisují se metody řízení rizik. Charakterizují se jednotlivé finanční deriváty a jejich členění. V práci jsou definovány forwardy, futures, swapy a opce. Závěrečná kapitola teoretické části je věnována motivům podniku pro obchodování s finančními deriváty.

V praktické části se aplikují teoretické poznatky z předchozích kapitol. Na začátku je představena společnost, na které je znázorněn modelový příklad. Následně je v práci nasimulován budoucí vývoj měnového kurzu CZK/EUR dle metody Monte Carlo pomocí historických dat. Následně jsou zvolené finanční deriváty oceněny a určeny efekty, které pramení ze zajištění pomocí těchto finančních instrumentů. Zvolenými strategiemi jsou nezajištění, využití měnového forwardu, put opce, opčních strategií a částečného zajištění. Na závěr kapitoly jsou jednotlivé strategie zajištění porovnány dle stanovených kritérií, počátečních nákladů, postoje investora k riziku a vztahu mezi výnosem a rizikem.

Při vyhodnocení zajišťovacích metod dle stanovených kritérií dosáhla nejlepšího výsledku metoda využívající zajištění měnovým forwardem. Kritéria, která byla zvolena jsou minimum, maximum, střední hodnota, směrodatná odchylka a medián. Z hlediska hodnoty počátečních nákladů vyšly jako nejlepší strategie nezajištění, využití měnového forwardu či částečné zajištění měnovým forwardem. Při výběru strategie podle postoje investora k riziku jsou dvě možnosti volby. Podnik, který je averzní k riziku by zvolil metodu použití měnového forwardu, zatímco podnik preferující riziko se rozhodne pro využití opčních strategií, jež umožňují podniku nabýt vyšší částky za podstoupené riziko. Ve vztahu výnosu a rizika se nejlepší variantou zajištění stal opět měnový forward.

Při zohlednění veškerých kritérií je nejvhodnější variantou zajištění proti měnovému riziku měnový forward či využití put opce.

V diplomové práci jsou využity základní a nejrozšířenější metody zajištění měnového rizika. Strategií pro zajištění je celá řada. Kromě již zvolených strategií se mohou využít k zajištění i exotické opce či jiné opční strategie podniku.

## Summary and keywords

The aim of this thesis is an analysis of currency risks arising from business activity and the use of financial derivatives in hedging against these risks.

In the theoretical part, the basic terms are defined in order to understand this work. The concept of risk and its classifications are also described in this segment, as well as risk management methods. Information on individual financial derivatives and their breakdown is included too. Author informs about forwards, futures, swaps and options in this section as well. The last chapter of the theoretical part is dedicated to the company's motivation to trade financial derivatives.

In the practical part, theoretical knowledge from previous chapter is put to use. In the beginning of this section, author presents a company and applies a model example on it. First, the future development of CZK/EUR exchange rate is simulated according to the Monte Carlo method. Subsequently, the selected financial derivatives are valued and the effects that stem from hedging using these financial instruments are determined. At the end of the chapter, individual hedging strategies are compared according to established criteria.

In the conclusion, individual strategies are evaluated and the recommendation of the most advantageous hedging strategy for the given company is given.

**Keywords:** Currency risk, financial derivatives, hedging



## Přehled použité literatury

1. Ambrož, L. (2002). *Oceňování opcí*. Praha: C. H. Beck.
2. Blaha, Z. & Jindřichovská, I. (1997). *Opce, swapy, futures – deriváty finančního trhu 2. rozšířené vydání*. Praha: Management Press
3. Brealey, A., Myers, S. & Allen, F. (2019). *Principles of Corporate Finance*. Singapore: Mc Graw Hill
4. Cipra, T. (2015). *Praktický průvodce finanční a pojistnou matematikou. 2. vydání*. Praha: EKOPRESS
5. Crouhy, M., Galai, D. & Mark, R. (2014). *The essentials of risk management second edition*. New York: McGraw-Hill Education
6. Cyhelský, L., Kahounová, J. & Hindls R. (2001). *Elementární statistická analýza. 2. vydání*. Praha: Management Press
7. Černohorský, J. & Teplý, P. (2011). *Základy financí*. Praha: Grada Publishing
8. Durčáková, J. & Mandel, M. (2010). *Mezinárodní finance. 4. doplněné a aktualizované vydání*. Praha: Management Press
9. Dluhošová, D. (2021). *Finanční řízení a rozhodování podniku. 4. vydání*. Praha: EKOPRESS
10. Doležal, J., Machál, P., Lacko, B. & kolektiv. (2012). *Projektový management podle IPMA 2. aktualizované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing, a. s.
11. Dvořák, P. (2010). *Deriváty*. Praha: Oeconomica
12. Fabozzi, F. (2015). *Capital Markets. Fifth edition*. London: The MIT Press
13. Gladiš, D. (2005). *Naučte se investovat. 2. rozšířené vydání*. Praha: Grada
14. Hendl, J. (2012). *Přehled statistických metod zpracování dat: Analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál, s. r. o.
15. Hull, J. (2017). *Option, Futures and Other Derivatives. Ninth edition*. Edinburgh: Pearson Education Limited
16. Jílek, J. (2000). *Finanční rizika*. Praha: Grada Publishing
17. Jílek, J. (2010). *Finanční a komoditní deriváty v praxi. 2. upravené vydání*. Praha: Grada
18. Jílek, J. (2009). *Finanční trhy a investování*. Praha: Grada
19. Jílek, J. (2010). *Finanční a komoditní deriváty*. Praha: Grada
20. Kodera, J. & Marková, J. (2011). *Devizové obchody. 2. přepracované vydání*. Praha: Bankovní institut
21. Kohout, P. (2002). *Peníze, výnosy a rizika 2. vydání*. Praha: Ekopress

22. Košťál, J. & Turek, L. (2009). *Jak na obchodování s opcemi a výběr správné strategie*. Praha: Computer Press, a. s.
23. Mandel, M. & Durčáková, J. (2020). *Mezinárodní finance a devizový trh. 2. aktualizované vydání*. Praha: Ekopress
24. Merna T. & Al-Thani F.F. (2008). *Corporate risk Management Second Edition*. New York: John Wiley & Sons
25. Michal, S. & kolektiv. (2016). *FOREX – jak zbohatnout a nekrást: 2. rozšířené vydání*. Praha: Grada
26. Mulačová, V. & Mulač, P. (2013). *Obchodní podnikání ve 21. století*. Praha: Grada
27. Musílek, P. (2011). *Trhy cenných papírů. Druhé aktualizované a rozšířené vydání*. Praha: Ekopress
28. Newbold, P., Carlson W. & Thorne, B. (2019). *Statistics for Business and Economics, Global Edition*. New Jersey: Pearson Education Limited
29. Polách, J., Drábek, J. & Merková, M. (2012). *Reálné a finanční investice. 1. vydání*. Praha: C. H. Beck
30. Polouček, S. (2013). *Bankovníctví. 2. vydání*. Praha: C. H. Beck
31. Radová, J., Dvořák, P. & Málek, J. (2013). *Finanční matematika pro každého 8. rozšířené vydání*. Praha: Grada.
32. Rejnuš, O. (2004). *Teorie a praxe obchodování s cennými papíry*. Brno: Computer Press.
33. Rejnuš, O. (2014). *Finanční trhy. 4. aktuální a rozšířené vydání*. Praha: Grada Publishing
34. Revanda, Z., Mandel, M., Kodera, J., Musílek, P. & Dvořák, P. (2011) *Peněžní ekonomie a bankovníctví. 5. aktualizované vydání*. Praha: Management Press
35. Sekerka, B. (1996). *Cenné papíry a kapitálový trh*. Praha: PROFESS
36. Smejkal, V. & Rais, K. (2003). *Řízení rizik*. Praha: Grada Publishing a. s.
37. Smejkal, V. & Rais, K. (2013). *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4. aktualizované a rozšířené vydání*. Praha: Grada Publishing a.s.
38. Valach, J. (2005). *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. Praha: Ekopress.
39. Valach, J. (2010). *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování třetí přepracované a rozšířené vydání*. Praha: Ekopress.
40. Valkanov, N. & Mazhdrakov, M. (2018). *The Monte Carlo Method*. Bulharsko: ACMO Academic Press.
41. Vernimmen, P. a kolektiv (2017). *Corporate finance theory and practice fifth edition*. Cornwall: John Wiley & Sons
42. Veselá, J. (2019). *Investování na kapitálových trzích*. Praha: ASPI, a. s.

43. Weiss, D. (1995). *Kniha o cenných papírech*. Praha: Victoria Publishing

### Internetové zdroje

44. Bomfim, A. (2016). *Understanding Credit Derivatives and Related Instruments (Second Edition)*. [online] <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800116-5.00007-6>
45. Bowden, R. & Posch, P. (2013). *In Contango Versus Backwardation, the Truth May Not be in Convenience: Disequilibrium States and the Spot-Forward Balance in Commodity Markets*. [online] *Procedia Computers Science*. 17. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.05.035>
46. Kim, D. & Moneta, F. (2021). *Long-term foreign Exchange risk premia and inflation risk*. [online] *Internal Review of Financial Analysis*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101901>
47. Klečka, O. (2010). *Finanční deriváty: Kam spějí?*. [online] <https://www.investujeme.cz/clanky/financni-derivaty-kam-speji/>
48. *Kurzy devizového trhu*. [online] <https://www.cnb.cz/cs/financni-trhy/devizovy-trh/kurzy-devizoveho-trhu/kurzy-devizoveho-trhu/>
49. *Mezibankovní sazby*. [online] <https://www.patria.cz/kurzy/historie/sazby.html>
50. Tichý, T. (2008). *Posouzení vybraných možností zefektivnění simulace Monte Carlo při opčním oceňování*. [online] <https://polek.vse.cz/pdfs/pol/2008/06/04.pdf>
51. *Zahraniční obchod se zbožím – hlavní ukazatele – časová řada*. [online] <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&f=TABULKA&z=T&skupId=2848&katalog=32935&pvo=VZO011-NP-B&pvo=VZO011-NP-B#w=>

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Členění investičních rizik <sup>(2)</sup> .....	6
Obrázek 2 Základní kategorie devizové expozice a faktoru času <sup>(3)</sup> .....	13
Obrázek 3 Schéma bilaterálního nettingu <sup>(4)</sup> .....	14
Obrázek 4 Schéma multilaterálního nettingu <sup>(5)</sup> .....	15
Obrázek 5 Rozdělení derivátů dle podkladových aktiv <sup>(6)</sup> .....	18
Obrázek 6 Zisk a ztráta plynoucí obou stranám v době splatnosti forwardu <sup>(8)</sup> .....	22
Obrázek 7 Tržní mechanismus futures kontraktů <sup>(10)</sup> .....	24
Obrázek 8 Zisk a ztráta plynoucí obou stranám v době splatnosti futures <sup>(12)</sup> .....	26
Obrázek 9 Zisk a ztráta kupujícího call opce v long call pozici <sup>(13)</sup> .....	30
Obrázek 10 Zisk a ztráta prodávajícího call opce v short call pozici <sup>(14)</sup> .....	31
Obrázek 11 Zisk a ztráta kupujícího put opce v long put pozici <sup>(15)</sup> .....	31
Obrázek 12 Zisk a ztráta prodávajícího put opce v short put pozici <sup>(16)</sup> .....	32

# Seznam tabulek

<b>Tabulka 1 Rozdíl rizika a nejistoty <sup>(1)</sup></b> .....	5
<b>Tabulka 2 Základní pojmy forwardových kontraktů <sup>(7)</sup></b> .....	19
<b>Tabulka 3 Výhody a nevýhody forward a futures kontraktů <sup>(9)</sup></b> .....	23
<b>Tabulka 4 Základní pojmy futures kontraktů <sup>(11)</sup></b> .....	25
<b>Tabulka 5 Zisk či ztráta opce <sup>(17)</sup></b> .....	33
<b>Tabulka 6 Faktory ovlivňující hodnotu opční prémie <sup>(18)</sup></b> .....	34
<b>Tabulka 7 Základní charakteristiky na roční bázi <sup>(21)</sup></b> .....	45
<b>Tabulka 8 Výsledné parametry nasimulovaných cen kurzu CZK/EUR <sup>(23)</sup></b> .....	46
<b>Tabulka 9 Parametry efektu nezajištění v milionech CZK <sup>(25)</sup></b> .....	48
<b>Tabulka 10 Parametry efektu zajištění put opcí v milionech CZK <sup>(27)</sup></b> .....	52
<b>Tabulka 11 Parametry efektu zajištění strategií straddle v milionech CZK <sup>(29)</sup></b> .....	55
<b>Tabulka 12 Parametry efektu při zajištění strategií strangle v milionech CZK <sup>(31)</sup></b> .....	56
<b>Tabulka 13 Parametry efektu zajištění strategií long strip v milionech CZK <sup>(33)</sup></b> .....	57
<b>Tabulka 14 Parametry efektu zajištění strategií long strap v milionech CZK <sup>(35)</sup></b> .....	58
<b>Tabulka 15 Parametry efektu částečného zajištění forwardem v milionech CZK <sup>(38)</sup></b> .....	50
<b>Tabulka 16 Parametry efektu částečného zajištění opcemi v milionech CZK <sup>(41)</sup></b> .....	54
<b>Tabulka 17 Souhrnné vyhodnocení jednotlivých strategií dle vybraných kritérií <sup>(42)</sup></b> .....	60
<b>Tabulka 18 Výše počátečních nákladů u jednotlivých zajišťovacích strategií <sup>(43)</sup></b> .....	62

## Seznam grafů

Graf 1 Vývoj zahraničního obchodu ČR v letech 2005 - 2021 v milionech CZK <sup>(19)</sup> .....	42
Graf 2 Vývoj kurzu CZK/EUR v letech 1999 – 2022 <sup>(20)</sup> .....	44
Graf 3 Pravděpodobnost rozdělení kurzů CZK/EUR <sup>(22)</sup> .....	46
Graf 4 Efekt nezajištění v milionech CZK <sup>(24)</sup> .....	47
Graf 5 Efekt zajištění put opcí v milionech CZK <sup>(26)</sup> .....	52
Graf 6 Efekt zajištění pomocí long straddle v milionech CZK <sup>(28)</sup> .....	55
Graf 7 Efekt zajištění pomocí long strangle v milionech CZK <sup>(30)</sup> .....	56
Graf 8 Efekt zajištění pomocí strategie long strip v milionech CZK <sup>(32)</sup> .....	57
Graf 9 Efekt zajištění pomocí strategie long strap v milionech CZK <sup>(34)</sup> .....	58
Graf 10 Efekt částečného zajištění pomocí forwardu (70 %) v milionech CZK <sup>(36)</sup> .....	49
Graf 11 Efekt částečného zajištění pomocí forwardu (50 %) v milionech CZK <sup>(37)</sup> .....	50
Graf 12 Efekt částečného zajištění pomocí put opcí (70 %) v milionech CZK <sup>(39)</sup> .....	53
Graf 13 Efekt částečného zajištění pomocí put opcí (50 %) v milionech CZK <sup>(40)</sup> .....	53
Graf 14 Vyhodnocení strategií dle vztahu výnosu a rizika <sup>(44)</sup> .....	63
Graf 15 Vyhodnocení strategií dle vztahu výnosu a negativního rizika <sup>(45)</sup> .....	63

## **Seznam příloh**

<b>Příloha 1 Výpočet forwardového kurzu .....</b>	<b>75</b>
<b>Příloha 2 Hodnota kupní opce.....</b>	<b>75</b>
<b>Příloha 3 Hodnota prodejní opce .....</b>	<b>75</b>

# Přílohy

## *Příloha 1 Výpočet forwardového kurzu*

$$FR_t = 24,71 * \frac{1 + 0,0619 * \frac{92}{365}}{1 - 0,00338 * \frac{92}{365}} = 25,12 \text{ CZK / EUR}$$

## *Příloha 2 Hodnota kupní opce*

Koeficienty  $d_1$  a  $d_2$  se vypočítaly následovně

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{24,71}{25,12}\right) + \left(0,0619 - 0,00338 + \frac{0,0021173}{2}\right) * \frac{92}{365}}{0,0460146 * \sqrt{\frac{92}{365}}} = 0,01675$$

$$d_2 = 0,01675 - 0,0460146 * \sqrt{\frac{92}{365}} = -0,00635$$

Hodnota kupní opce byla určena na základě vzorce č. 21.

$$\begin{aligned} C &= 24,71 * N(0,01675) * e^{+0,00338 * \frac{92}{365}} - 25,12 * N(-0,00635) * e^{-0,0619 * \frac{92}{365}} = \\ &= 0,22643 \text{ CZK} \end{aligned}$$

## *Příloha 3 Hodnota prodejní opce*

Hodnota prodejní opce byla stanovena na základě vzorce č. 20.

$$\begin{aligned} P &= -24,71 * N(-0,00635) * e^{0,00338 * \frac{92}{365}} + 25,12 * N(0,00635) * e^{-0,0619 * \frac{92}{365}} = \\ &= 0,22940 \text{ CZK} \end{aligned}$$