

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta financí a účetnictví

Katedra měnové teorie a politiky

studijní obor: Finance



**Řízení měnového rizika s využitím
Value at Risk**

Autor bakalářské práce: **Jana Sotáková**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Šedivý**

Rok obhajoby: **2016**

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Řízení měnového rizika s využitím Value at Risk“ vypracovala samostatně a veškerou použitou literaturu a další prameny jsem řádně označila a uvedla v přiloženém seznamu.

V Praze dne.....

.....

Pod'akovanie:

Touto cestou by som sa chcela úprimne pod'akovať svojmu vedúcemu práce Ing. Janovi Šedivému za odborné vedenie, cenné rady, pripomienky, trpezlivosť a hlavne čas, ktorý mi venoval v priebehu vypracovania bakalárskej práce.

Název bakalářské práce:

Řízení měnového rizika s využitím Value at Risk

Abstrakt :

Tato bakalářská práce je zaměřena na řízení měnového rizika, které vzniká v důsledku vývoje kurzů měn. Skládá se ze 4 kapitol. První kapitola je věnovaná uvedení do problematiky měnového rizika a jednotlivých kroků jeho řízení, za které považujeme identifikaci, následnou kvantifikaci a strategii řízení rizika. Další kapitola se už podrobně zabývá měnovými deriváty, které zařazujeme mezi externí metody zajištění. Třetí část práce je zaměřená na rozšířenou a populární metodu měření rizika Value at Risk, která je součástí bankovní regulace Basel I, Basel II i Basel III a také regulace pro pojišťovny Solvency II. Poslední částí je praktická část, ve které využívám metodu historické simulace na konkrétních datech třech portfolií složených z forwardových kontraktů, následně interpretuji a vzájemně porovnávám výsledky měření.

Klíčová slova:

riziko, měnové riziko, měnové deriváty, Value at Risk, historická simulace

Title of Bachelor Thesis:

Managing foreign exchange risk with the Value at Risk method

Abstract

The bachelor thesis is focused on FX risk management due to the evolution of exchange rates. It consists of 4 chapters. The first chapter deals with introduction to the topic of price risk and particular steps of its management, for which we consider the identification, quantification and subsequent risk management strategy. The next chapter is concerned with currency derivatives, to which we refer to as external methods of hedging. The third part focuses on the extensive and popular method of measuring, the so called Value at risk Method, which is a part of banking regulation Basel I, Basel II and Basel III as well as Solvency II for insurers. The final part of the thesis is the practical part, where I apply the historical simulation method on the specific data of 3 portfolios, which are composed of forward contracts, and then I interpret and compare the results of measurements.

Key words:

risk, currency risk, currency derivatives, Value at Risk, historical simulation

Obsah

1. Menové riziko	8
1.1 Pojem riziko	8
1.2 Riadenie transakčného menového rizika	10
1.2.1 Identifikácia rizika – otvorená devízová pozícia	11
1.2.2 Meranie transakčného rizika	11
1.2.3 Stratégia riadenia rizika	12
1.3 Metódy riadenia menového rizika	12
1.3.1 Interné metódy zaistenia	13
1.3.2 Externé metódy zaistenia	14
2. Menové deriváty	16
2.1 Menové forwardy	16
2.1.1 Základná charakteristika	16
2.1.2 Kotácia forwardového kurzu	17
2.1.3 Využitie menových forwardov k zaisteniu	18
2.2. Menové futures	19
2.2.1 História futures trhov	19
2.2.2 Základná charakteristika	19
2.2.3 Clearingová ústredňa	21
2.2.4 Ocenenie menových futures	23
2.2.5 Využitie menových futures k zaisteniu	23
2.3 Menové swapy	24
2.3.1 Devízové swapy	24
2.3.2 Menové swapy	25
2.4 Menové opcie	27
2.4.1 Základná charakteristika opcií	27

2.4.2 Základné opčné pozície-----	28
2.4.3 Ocenenie menových opcií-----	30
2.4.4 Využitie menovej opcie k zaisteniu-----	33
3. Value at Risk -----	35
3.1 Základná charakteristika-----	35
3.2 Metódy výpočtu VaR -----	36
3.2.1 Postup výpočtu VaR metódou historickej simulácie -----	38
3.3 Výhody a nevýhody VaR-----	39
4. Využitie VaR na konkrétnych dátach rôznych portfólií -----	41
4.1 Mapovanie portfólia-----	41
4.2 Vytvorenie vzorky dát – časový horizont -----	44
4.3 Precenenie portfólia podľa historického vývoja rizikových faktorov -----	44
4.4 Vytvorenie histogramu-----	47
4.5 Výsledok Value at Risk-----	48
Záver-----	50
Zdroje-----	52
Zoznam obrázkov -----	55
Zoznam tabuliek-----	55
Zoznam grafov-----	55

Úvod

Hlavným dôvodom výberu tejto práce bolo, že ide o stále aktuálnu tému, v ktorej sa môžem okrem iného zaoberať derivátmi, s ktorými som sa zoznámila a začali ma zaujímať počas veľmi kvalitných prednášok z predmetu Medzinárodné financie.

Menové riziko predstavuje jeden z množstva typov rizík, ktorému sú obchodníci vystavení. Ide o možnosť, že dôjde k zmene hodnoty majetku, peňažných tokov alebo záväzkov v dôsledku zmien menových kurzov. Týka sa každého subjektu, ktorý sa zúčastnil medzinárodnej smeny a vzťahuje sa to na dobu medzi uzatvorením kontraktu a jeho peňažného splnenia, keďže kurzy sa na svetových devízových trhoch neustále menia a sú iné v momente kalkulácie kontraktu, pri podpísaní kontraktu, jeho fakturácií či v momente inkasa. Obchodník pri medzinárodnom obchode platí väčšinou v zahraničnej mene a preto ho zaujíma koľko to je peňazí v prepočte na domácu menu. Táto čiastka je ovplyvniteľná poklesom alebo vzostupom meny, v ktorej platíme a môže nepriaznivo ovplyvniť finančné výsledky alebo konkurencieschopnosť firmy. Zmena menového kurzu taktiež ovplyvňuje konkurencieschopnosť vývozcu na zahraničných trhoch či domáci trh prostredníctvom cien dovážaných produktov. Práve z týchto dôvodov je nevyhnutné, aby subjekty riadili menové riziko a teda mali pod kontrolou hodnoty budúcich peňažných tokov a to na úrovni, ktorú v súčasnosti poznajú a akceptujú. Riadenie rizík je veľmi dôležité predovšetkým pre banky a veľké finančné inštitúcie, ktorých prípadný krach by znamenal narušenie celého finančného systému.

Moju prácu som rozpracovala v 4 kapitolách, pričom v troch som sa venovala teórii a posledná kapitola je praktická. Za cieľ som si stanovila zoznámiť čitateľa s teóriou a problematikou týkajúcou sa riadenia menového rizika a následne v praktickej časti práce využiť nadobudnuté teoretické znalosti a použiť metódu historickej simulácie so zámerom porovnať rôzne diverzifikované portfólia.

Prvá kapitola sa venuje pojmu riziko, podstate menového rizika, postupom riadenia menového rizika, ktorý pozostáva z identifikácie, následnej kvantifikácie a stratégie riadenia rizika. Následne popisuje metódy riadenia menového rizika, ktoré sú rozdelené na interné a externé. Túto kapitolu považujem za základ práce, od ktorej sa odvíjajú nasledujúce časti práce.

Druhá kapitola rozoberá menové deriváty, ktoré patria medzi externé metódy zaistenia menového rizika. Táto kapitola postupne oboznamuje čitateľa s nasledujúcimi inštrumentmi:

menovými forwardmi, menovými futures, menovými swapmi a menovými opciami, ktoré sú založené s cieľom pomôcť manažérom firiem riadiť menové riziko.

Tretia kapitola sa zaoberá veľmi rozšírenou a populárnou metódou merania rizika Value at Risk, ktorá je využívaná snáď každou veľkou finančnou inštitúciou ako základ každodenného riadenia rizík. V kapitole sú postupne vymedzené základné charakteristiky Value at Risk, metódy výpočtu (variančno-kovariančná, historická simulácia a Monte Carlo) a na konci v krátkosti spomeniem výhody a nevýhody Value at Risk.

Praktická časť napĺňa časť cieľa tejto práce, kedy využijem metódu historickej simulácie na konkrétnych dátach troch rôznych portfólií zložených z forwardových kontraktov. Pri výpočte postupujem podľa 5 krokov a to: zmapujem portfólia, vytvorím vzorky dát- časové horizonty, precením portfólia podľa historického vývoja rizikových faktorov, vytvorím histogramy a nakoniec dospejem k výsledkom Value at Risk, ktoré navzájom porovnam.

1. Menové riziko

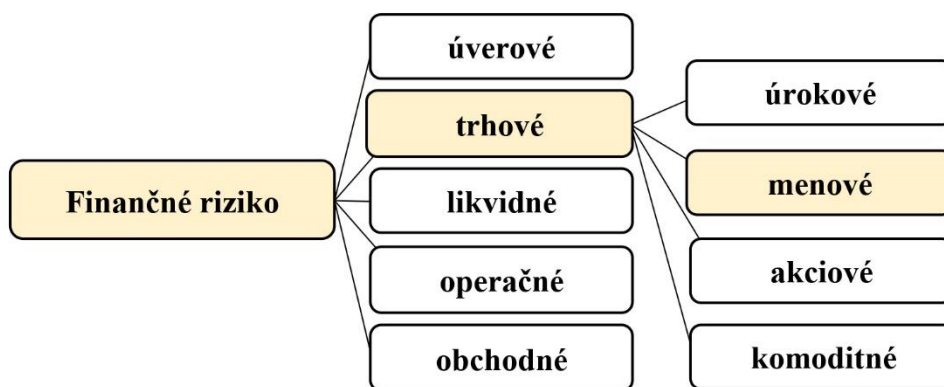
1.1 Pojem riziko

Rizika sprevádzajú ľudskú spoločnosť oddávna. Pôvod slova riziko je zo starovekej gréčtiny, kde slovom „rizo“ označovali „koreň“, ktorý predstavuje prekážku na ceste a pútnik môže oň zakopnúť. Podobný význam mal neskôr v latinčine termín „útes“, o ktorý sa môžu rozbiť lode. Toto slovo sa neskôr rozšírilo aj do ďalších jazykov a predstavovalo nebezpečie, ktorému museli čeliť obchodníci pri doprave po mori. Termín „risk“ sa do angličtiny dostal v 17. storočí z Európy a od tohto momentu ho vnímame ako akúkoľvek hrozbu, či už vo financiách, v obchode, v politike, v práci, v živote apod. (Marek, 2010, s. 242-246)

S pojmom riziko bezprostredne súvisí pojem neistota. Väčšina teoretikov sa zhoduje na tom, že je nutné ich odlišiť, keďže vykazujú odlišné znaky a nejedná sa o totožné termíny (Marek, 2010, s. 242-246):

- *Neistota (uncertainty)* – spočíva v „nemožnosti stanoviť budúci výsledok s absolútnou istotou“. Medzi výsledkami a ich príčinami nevieme vyjadriť príčinné závislosti. (Kalouda, 2010, s. 180-190)
- *Riziko (risk)* – ak by sme zhrnuli spomínané prístupy, tak pod pojmom riziko rozumieme vznik udalosti, ktorá môže mať podobu napríklad zakopnutia o trčiaci koreň, nárazu lode o útes, finančnej straty z obchodu, apod. (Marek, 2010, s.242-246) Výklad pojmu nie je ustálený a preto je definovaný pragmaticky podľa oblasti, v ktorej riziko pôsobí. Ekonomovia ho definujú ako „nebezpečie, že skutočné výsledky sa budú líšiť od výsledkov očakávaných“ Výsledky môžu byť jak negatívne tak pozitívne. (Kalouda, 2010, s. 180-190) Riziko sa skladá z dvoch častí a to z kvalitatívnej a kvantitatívnej. Kvalitatívna zahŕňa pravdepodobnosť, ktorú vieme na rozdiel od neistoty riziku priradiť- čím väčšia je pravdepodobnosť nepriaznivej odchýlky od očakávaného výsledku, tým viac je skutočnosť považovaná za rizikovejšiu. Kvantitatívna časť vyjadruje výšku možnej straty. (Polouček, 2008, s. 6-7)

Menové riziko patrí medzi trhové rizika a trhové rizika zaradujeme medzi finančné rizika. Na obrázku 1 vidíme, že medzi finančné rizika sa zaraduje päť hlavných rizík: úverové, trhové, likvidné, operačné a obchodné riziko. (Jílek, 2002, s. 132) Trhové riziko ďalej delíme na menové, úrokové, akciové a komoditné riziko.



Obrázok 1: Rozdelenie finančných rizík

Zdroj: Jílek (2002, s. 123-142); vlastné spracovanie

Finančné riziko – Na finančných trhoch sa stretávame s finančnými rizikami, ktoré Jílek (2000, s. 15) definuje ako potencionálnu finančnú stratu vyplývajúcu v budúcnosti z daného finančného či komoditného nástroja alebo finančného či komoditného portfólia.

Trhové riziko – riziko plynúce z nestability cien na trhu – je všadeprítomné a priamo či nepriamo ovplyvňuje hodnotu podniku (Nowak, 2010, s. 283-290). Firmy a banky sú si veľmi dobre vedomé existencie trhových rizík a práve preto ich dlhodobo sledujú a riadia. Uvedomujú si čoraz viac nebezpečie a negatívne dopady zmien napr. devízových kurzov na hospodárenie a existenciu firmy. (Polouček, 2008, s. 56)

Menové riziko – „možnosť, že v dôsledku vývoja kurzov mien bude účastník zahraničných ekonomických vzťahov vydávať či inkasovať iné hodnoty oproti pôvodným predpokladom, eventuálne, že sa v dôsledku kurzových pohybov zmení stav jeho devízových aktív a pasív“ (Černohlávková, Sato a Taušer, 2007, s. 34). Týka sa každého subjektu, ktorý sa zúčastnil medzinárodnej smeny a vzťahuje sa to na dobu medzi uzatvorením kontraktu a jeho peňažného splnenia, keďže kurzy sa na svetových devízových trhoch neustále menia a sú iné v momente kalkulácie kontraktu, pri podpísaní kontraktu, jeho fakturácií či v momente inkasa. (Král, 2009, s. 96). Obchodník pri medzinárodnom obchode platí väčšinou v zahraničnej mene a preto ho zaujíma koľko to je peňazí v prepočte na domácu menu. Táto čiastka je ovplyvniteľná poklesom alebo vzostupom meny, v ktorej platíme. Zmena menového kurzu taktiež ovplyvňuje konkurencieschopnosť vývozcu na zahraničných trhoch či domáci trh prostredníctvom cien dovážaných produktov. (Černohlávková, Sato a Taušer, 2007, s. 35-36)

Predtým ako vysvetlím podstatu riadenia rizika je vhodné rozdeliť menové riziko do troch základných skupín, a to na: *transakčné riziko*, *ekonomické riziko* a *translačné riziko*. Rozdelenie je potrebné z dôvodu odlišnej podstaty jednotlivých druhov menového rizika a odlišného používania techník riadenia menového rizika. (Taušer, 2007, s. 30)

- *Transakčné menové riziko* – vzťahuje sa na kontrakty uzatvorené v cudzej mene a jeho podstata spočíva v tom, že „*neočakávané zmeny menového kurzu môžu negatívnym spôsobom ovplyvniť korunovú hodnotu pohľadávok a záväzkov firmy denominovaných v cudzích menách, a tým spôsobiť firme dodatočnú finančnú stratu*“ (Taušer, 2007, s. 30)
- *Ekonomické menové riziko* - vzťahuje sa k celkovej ekonomickej pozícii firmy a zahŕňa všetky dôsledky zmeny menového kurzu, ktoré môžu negatívne ovplyvniť súčasnú hodnotu budúcich cash flow firmy. Riadenie ekonomického menového rizika je náročnejšie ako riadenie transakčného menového rizika a teda sa kladú vysoké nároky na skúsenosti a znalosti managementu firmy. (Taušer, 2007, s. 93-97)
- *Translačné (účtovné) menové riziko* – týka sa multinacionálnych korporácií s dcérskymi spoločnosťami v zahraničí. Materská spoločnosť čelí riziku, že zmena menového kurzu ovplyvní prepočet aktív a pasív dcérskych spoločností do domácej meny a teda zmení sa výsledok konsolidovanej účtovnej závierky.

1.2 Riadenie transakčného menového rizika

Riadenie rizík chápeme ako vykonávanie aktivít, ktorých cieľom je minimalizovať negatívne dopady neistôt, ktoré môžu spôsobiť obrovské straty a ohroziť životaschopnosť firiem. (Nowak, 2010, s. 283-290) Cieľom činnosti väčšiny podnikov je dodržiavanie predpisov, uspokojovanie potrieb zákazníkov, ale predovšetkým priniesť zisk vlastníkom. Predpokladom pre riadenie rizík je znalosť, čo pre vlastníka znamená pojem prinášať zisk/hodnotu a ako sa mení jeho spokojnosť v závislosti na zmene veľkosti rizika. Rozlišujeme rizika ovplyvniteľné a neovplyvniteľné. Ovplyvniteľné rizika (v prípade, že náklady na riadenie rizík sú menšie ako ich dopad) sa snažíme riadiť, aby sa zmiernil ich nežiadúci dopad. (Blažková, 2010) Celý proces pozostáva z troch krokov a to *identifikácie*, následnej *kvantifikácie* a až potom môžeme určiť *stratégiu riadenia rizika*.

Ekonomicky účinné riadenie transakčného menového rizika je možné len vtedy, ak príslušný devízový subjekt:

- rozumie podstate menových rizik a ich hlavným hybným silám,
- na ich základe dokáže stanoviť spôsob predikcie menového kurzu,
- podľa neho určí vhodnú stratégiu pre daný obchodný prípad,
- zvolí vhodný zaistovací produkt. (Kráľ, 2006, s. 102-103)

1.2.1 Identifikácia rizika – otvorená devízová pozícia

- *Uzatvorená devízová pozícia* – prípad, keď aktíva a pasíva v danej cudzej mene sa zhodujú z hľadiska ich veľkosti, s ich dobou splatnosti a spôsobe a výške úročenia.
- *Otvorená devízová pozícia*: ak dôjde k narušeniu aspoň jedného zo spomínaných hľadísk, a teda na rozdiel od uzatvorenej devízovej pozície sme vystavení menovému riziku. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 142-143)

V skutočnosti firmy obchodujúce so zahraničím majú rôzne aktíva a pasíva v cudzích menách a z tohto dôvodu pri riadení transakčného rizika je potrebné najskôr stanoviť tzv. čistú devízovú expozíciu firmy, pretože menovému riziku je vystavený len rozdiel aktív a pasív v príslušnej cudzej mene. Rozlišujeme pritom dve základné pozície – *dlhú devízovú pozíciu* a *krátku devízovú pozíciu*. (Černohlávková, Sato a Taušer, 2007, s. 47-49)

- *Dlhá devízová pozícia* – k danej dobe splatnosti sú pohľadávky v zahraničnej mene väčšie ako záväzky v tejto mene. V tomto prípade je firma vystavená riziku znehodnotenia danej cudzej meny – v dobe splatnosti bude teda prebytočné aktíva prepočítavať menej výhodným kurzom. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 142-143)
- *Krátká devízová pozícia* - k danej dobe splatnosti sú záväzky v zahraničnej mene väčšie ako pohľadávky v tejto mene. Z tejto pozície plyní riziko znehodnotenia cudzej meny. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 142-143)

1.2.2 Meranie transakčného rizika

Pri riadení menového rizika je dôležité nie len riziko identifikovať, ale aj kvantifikovať. Veľkosť menového rizika sa odvíja od veľkosti čistej devízovej expozície a pravdepodobnosti nepriaznivého vývoja kurzu domácej meny. (Černohlávková, Sato a Taušer, 2007, s. 49-56) Finanční manažéri sa zaoberajú transakčným menovým rizikom ex ante (dopredu), kedy poznajú čistú devízovú pozíciu firmy, ale nevedia odhadnúť budúci vývoj menového kurzu. Na meranie rizika sa preto využívajú rôzne scenáre vývoja menového kurzu, ktorým sa na základe dostupných informácií pridelí pravdepodobnosť. Celkový výsledok sa napokon vypočíta ako vážený priemer čiastkových výsledkov (pričom váhami sú pravdepodobnosti výskytu

jednotlivých scenárov). Pre lepšie pochopenie vysvetlím metódu alternatívnych scenárov na príklade: firma má záväzok vo výške 10 000 eur so splatnosťou 20 dní (okrem toho firma nemá žiadne aktíva ani pasíva v eurách). Aktuálny kurz je 27 CZK/EUR a finanční manažéri očakávajú, že kurz sa v nasledujúcich 20 dňoch s 20% pravdepodobnosťou nezmení, s 50% pravdepodobnosťou sa znehodnotí na 27,10 CZK/EUR a s 30% pravdepodobnosťou sa zhodnotí na 26,80 CZK/EUR. Aká je v tomto prípade priemerná očakávaná kurzová strata firmy? S 20% pravdepodobnosťou firma nedosiahne ani stratu ani zisk, s 50% pravdepodobnosťou dosiahne stratu 1000 Kč a s 30% pravdepodobnosťou dosiahne zisk 2000 Kč.

$$\text{Celková očakávaná zmena} = 0 \times 0,20 - 1000 \times 0,50 + 2000 \times 0,30 = 100 \text{ Kč}$$

V našom príklade finanční manažéri očakávajú priemerný kurzový zisk 100 Kč. (Taušer, 2007, s. 32-43)

V súčasnosti modernou metódou merania transakčného menového rizika je VaR (Value at Risk), ktorej sa podrobnejšie venujem v kapitole 3 a následne ju využívam v praktickej časti práce.

1.2.3 Stratégia riadenia rizika

Ďalším krokom v procese riadenia transakčného menového rizika je rozhodnutie kompetentných osôb vo firme o tom, či zaistia firmu proti riziku, alebo či nechajú aj naďalej otvorenú devízovú pozíciu. Ich rozhodnutie je ovplyvnené tromi základnými faktormi:

- očakávaním managementu ohľadom menového kurzu,
- výškou nákladov v prípade zaistenia,
- postojom zodpovedných osôb k riziku. (Černohlávková, Sato a Taušer, 2007, s. 57-64)

1.3 Metódy riadenia menového rizika

V prípade, že finančný management sa rozhodne uzatvoriť otvorenú devízovú pozíciu, môže k tomu využiť najrôznejšie metódy. Rozdeľujeme ich na *externé*, ktoré sú spojené s využitím nástrojov finančného trhu a *interné metódy*, ktoré sú súčasťou bežného finančného riadenia a rozhodovania subjektu. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 216-220)

1.3.1 Interné metódy zaistenia

Najznámejšími internými metódami sú *netting*, *matching*, *leading* a *lagging*, *menová diverzifikácia*, *cenová politika* a *voľba meny fakturácie*. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 216- 220)

- *Netting* – bilaterálny netting spočíva vo vzájomnom zúčtovaní pohľadávok a záväzkov dcérskych spoločností v rámci jednej medzinárodnej spoločnosti, pričom devízovú expozíciu znížia na výsledne saldo vzájomného zúčtovania, ktoré prebehne v dohodnutej mene. Spoločnosti tak ušetrili na transakčných nákladoch. (Taušer, 2007, s. 90-92)
- *Matching*- je podobný multilaterálnemu nettingu. Rozdiel spočíva v možnosti využitia nielen v rámci jednej medzinárodnej firmy, ale aj vo vzťahu k tretej osobe. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 216-220)
- *Leading a lagging* – pri použití týchto metód dochádza k časovému prispôbovaniu platby alebo inkasa podľa očakávaného vývoja devízového kurzu. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 216-220) Tento spôsob zaistenia vysvetlím na príklade. Leading spočíva v urýchl'ovaní platby alebo inkasa v cudzej mene. Predpokladáme, že česká firma má voči slovenskej dlh vo výške 500 000 EUR so splatnosťou 3 mesiace. Finančný management firmy predpokladá znehodnotenie českej koruny, a teda predčasne uhradí svoj záväzok. Naopak ak by česká firma mala pohľadávku 1 000 000 eur so splatnosťou 3 mesiace a finančný riaditeľ očakáva zhodnotenie českej koruny voči euru (došlo by k poklesu korunovej pohľadávky), tak posnaží sa urýchliť inkaso tým, že poskytne zľavu za včasne splnenie pohľadávky. Oddaľovanie platby alebo inkasa je stratégiou lagging. Využije to napríklad česká firma, ktorá má záväzok voči slovenskej firme a predpokladá zhodnotenie domácej meny. (Černohlávková, Sato a Taušer, 2007, s. 61-63)
- *Menová diverzifikácia* – ide o to, že ak chceme mať hodnotu devízových pohľadávok /záväzkov v domácej mene stabilnú ,je potrebné, aby sme držali devízové pohľadávky/ záväzky v menách, ktorých spotové kurzy sú k našej domácej mene opačne korelované. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 216-220)
- *Cenová politika* – v tomto prípade firmy prispôbujú ceny tovaru fakturované v zahraničnej meny podľa toho ako sa kurz vyvíja. Napríklad. ak exportná firma má voči zahraničnému odberateľovi pohľadávku s dobou splatnosti 3 mesiace a očakáva

zhodnotenie domácej meny, tak sa posnaží zvýšiť cenu tovaru, ktorá je fakturovaná v zahraničnej mene. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 216-220)

- *Voľba meny fakturácie* – firma preferuje fakturáciu v domácej mene alebo v mene, ktorá je voči domácej mene stabilná. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 216-220)

1.3.2 Externé metódy zaistenia

Za externé metódy zaistenia považujeme uzatvorenie devízovej pozície s použitím služieb peňažného trhu a zaistenie menovými derivátmi, ktorými sa z dôvodu komplexnosti danej problematiky budem podrobne zaoberať v samostatnej kapitole 2.

Uzatvorenie devízovej pozície s využitím služieb peňažného trhu¹

Podstata tohto zaistenia spočíva v spárovaní finančných tokov. Finančný manažér k danej otvorenej devízovej pozícii otvorí na peňažnom trhu novú pozíciu, ktorá generuje protismerné finančné toky v danej cudzej mene s rovnakou splatnosťou a v rovnakej nominálnej výške. Podrobnejšie to vysvetlím na nasledujúcom príklade.

Máme českú firmu zaoberajúcu sa vývozom tovaru do zahraničia, ktorej vznikla pohľadávka v hodnote 500 000 EUR so splatnosťou tri mesiace. Na strane pasív nemá žiadne záväzky v eurách, čo znamená, že firma sa nachádza v dlhej devízovej pozícii a je vystavená riziku zhodnotenia domácej meny. Toto riziko môže vylúčiť spárovaním budúcich finančných tokov z eurovej pohľadávky s protismernými finančnými tokmi v rovnakej výške prostredníctvom prijatého eurového úveru s rovnakou splatnosťou. Firma si však nepožičia rovných 500 000 EUR, pretože v budúcnosti musí zaplatiť okrem istiny aj úroky. V prípade úveru v hodnote celých 500 000 EUR dostala by sa firma do krátkej devízovej pozície a naďalej by bola vystavená kurzovému riziku, ale zo znehodnotenia domácej meny. Musí si požičať toľko, aby za tri mesiace splácala presne 500 000 EUR vrátane úrokov. Ak by firma získala eurový úver za úrokovú sadzbu 8% p.a. vypožičala by si čiastku :

$$\frac{500000}{1 + 0,08 \times \frac{90}{360}} = 490196 \text{ EUR} \quad (1.1)$$

Prijatím úveru v tomto rozsahu došlo k spárovaniu finančných tokov v eurách. O tri mesiace firma dostane 500 000 EUR, ktoré využije na splatenie úveru → devízová pozícia je uzatvorená. Výška efektívneho kurzu, ktorý firma dosahuje závisí na aktuálnom menovom

¹ (Taušer, 2007, s. 88-90)

kurze a na výške domácich úrokových sadzieb. Pre zjednodušenie v príklade neberieme v úvahu transakčné náklady, napríklad v podobe poplatkov za zjednanie úveru. Počítame s aktuálnym menovým kurzom 26 CZK/EUR a úrokovou sadzbou 4,2% p.a. Firma postupuje tak, že požičané eurá prevedie podľa aktuálneho kurzu do korún a uloží ich. O tri mesiace dostane :

$$490196 \times 26 \times (1 + 0,042 \times 90/360) = 12878920 \text{ CZK} \quad (1.2)$$

Efektívny menový kurz, ktorý je fixovaným kurzom pre inkaso pohľadávky v budúcnosti dostaneme zo vzťahu:

$$\frac{12878920}{500000} = 25,76 \text{ CZK/EUR} \quad (1.3)$$

2. Menové deriváty

Touto kapitolou nadviažem na podkapitolu 1.3 , kde som zaradila menové deriváty medzi externé metódy zaistenia menového rizika. Z dôvodu komplexnosti danej problematiky som sa rozhodla nimi zaoberať v celej tejto časti bakalárskej práce. Postupne Vás zoznámim s nasledujúcimi inštrumentmi: *menovými forwardmi*, *menovými futures*, *menovými swapmi* a *menovými opciami*, ktoré sú založené s cieľom pomôcť manažérom firiem riadiť menové riziko. Možnosti menových kontraktov ponúkaných či už na burzách alebo formou „over the counter (OTC)“ neustále rastú, likvidita týchto trhov sa neustále zvyšuje, transakčné náklady klesajú a informácie sú stále dostupnejšie (Nowak, 2010, 283-290).

2.1 Menové forwardy

„Menový forward je forward na výmenu pevnej čiastky v hotovosti v jednej mene za pevnú čiastku hotovosti v inej mene k určitému dátumu v budúcnosti“ (Jílek, 2010, s. 19)

2.1.1 Základná charakteristika

Forward je najstarší druh derivátov. Prvé forwardové obchody s devízami začali byť uzatvárané v osemdesiatych rokoch devätnásteho storočia na burze vo Viedni, kde sa obchodovali forwardy na marky. V tej dobe existovali menšie burzy v Berlíne, kde bol obchodovaný rakúsky zlatý a ruský rubel' a taktiež v Petrohrade, kde sa obchodovali nemecké marky. V súčasnej dobe sa na rozdiel od minulosti forwardové devízové obchody už nerealizujú na burzách, ale prostredníctvom „over the counter“ trhu medzi klientmi a bankami. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 139-140) Ako pre všetky typy termínových operácií tak aj pre forwardové platí, že zatiaľ čo uzatvorenie kontraktu prebieha v súčasnosti, plnenie kontraktu nastáva až v budúcnosti pri predom dohodnutom termíne. Najviac využívané forwardy sú s dobou splatnosti do jedného roku. S dĺžkou splatnosti rastie spread - rozpätie medzi nákupným a predajným kurzom u dvojcestnej kotácie forwardového kurzu. Širší spread znamená menej výhodný nákupný a predajný kurz pre klienta. (Hull, 2012, s. 5-7) Aj keď forwardy sú neštandardizované, banky si vymedzujú určité technické minimum s ktorým musí klient počítať (ekvivalenty k 10 000 EUR-20000 EUR) (Durčáková a Mandel, 2010, s. 139-140)

2.1.2 Kotácia forwardového kurzu²

„Forwardový kurz predstavuje realizačnú cenu, pri ktorej sa realizujú forwardové obchody.“ Zverejňovaný je každý pracovný deň a závisí od vývoja ponuky a dopytu po danej mene. Na medzinárodných devízových trhoch sa forwardový kurz kótuje viacerými spôsobmi – *outright kotáciou, kotáciou vo swapových bodoch a kotáciou v percentách*.

- *Outright (priama) kotácia* – uvádza forwardové kurzy nákup, predaj a stred. V súčasnosti však *Financial Times*³ uvádza len kurzy stred. Pri priamej kotácii sa hodnota forwardového kurzu rovná súčinu spotového kurzu a pomeru úrokových faktorov pre domácu a zahraničnú menu. Pre nákupný (*BID*) kurz, predajný (*ASK*) kurz a stred (*MID*) kurz platia nasledujúce rovnice :

$$FR\left(\frac{CZK}{USD}\right)_{BID} = SR\left(\frac{CZK}{USD}\right)_{BID} \times \frac{1 + IR_{CZK,D} \times t/360}{1 + IR_{USD,L} \times t/360} \quad (2.1)$$

$$FR\left(\frac{CZK}{USD}\right)_{ASK} = SR\left(\frac{CZK}{USD}\right)_{ASK} \times \frac{1 + IR_{CZK,L} \times t/360}{1 + IR_{USD,D} \times t/360} \quad (2.2)$$

$$FR\left(\frac{CZK}{USD}\right)_{MID} = \frac{FR\left(\frac{CZK}{USD}\right)_{BID} + FR\left(\frac{CZK}{USD}\right)_{ASK}}{2} \quad (2.3)$$

kde: **FR** – forwardový kurz, **SR** – spotový kurz, **IR_D**, **IR_L** – úrokové sadzby depozitné a lombardné, **t** – doba splatnosti forwardového kontraktu v počte dní

- *Kotácia vo swapových bodoch* – v tomto prípade vychádzame z rozdielu medzi forwardovým kurzom outright a spotovým kurzom outright, ktorý vynásobíme číslom *X* napr. 10, 100, 1000 atď., tak aby sme dostali výsledok v celých číslach. Záporný výsledok (body) predstavujú diskont – inými slovami povedané, že za devízu zaplatíme menej na forwardovom trhu než na spotovom. Naopak kladná hodnota (tzv. prémia) nám hovorí, že devízu kúpime na forwardovom trhu drahšie ako na spotovom. Tento výpočet nám znázorňuje nasledujúca rovnica:

² (Durčáková a Mandel, 2010, s. 62-65; REDAKTOR UNIVERZITA-ONLINE.CZ, 2015)

³ Financial Times (FT) je medzinárodný denník s osobitným dôrazom na obchodné a ekonomické spravodajstvo.

$$\mathbf{SB} = (\mathbf{FR} - \mathbf{SR}) \times \mathbf{X} \quad (2.4)$$

kde: **SB** – swapové body

- *Kotácia v percentách* – na výpočet tohto spôsobu máme dva vzorce v závislosti od toho, či kurz máme kótovaný priamo (rovnica 2.5) alebo nepriamo (rovnica 2.6). Aj v tomto prípade, rovnako ako pri predchádzajúcom, kladný výsledok predstavuje prémii a záporný výsledok diskont.

$$\mathbf{f} = \frac{\mathbf{FR}_{\text{MID}} - \mathbf{SR}_{\text{MID}}}{\mathbf{SR}_{\text{MID}}} \times \frac{360}{\mathbf{t}} \times 100 \quad (2.5)$$

$$\mathbf{f} = \frac{\mathbf{SR}_{\text{MID}} - \mathbf{FR}_{\text{MID}}}{\mathbf{FR}_{\text{MID}}} \times \frac{360}{\mathbf{t}} \times 100 \quad (2.6)$$

kde: **f** – termínová prémia alebo diskont na ročnej báze (tzn. p.a.)

2.1.3 Využitie menových forwardov k zaisteniu

Na obrázku 2 som znázornila spôsob zaistenia dlhej a krátkej devízovej pozície. Ak predpokladáme, že česká firma má pohľadávku v hodnote 500 000 EUR so splatnosťou k 31.5.200X a firma sa rozhodne uzavrieť svoju otvorenú dlhú devízovú pozíciu, tak dopredu si zjedná forwardový kurz na predaj 500 000 EUR k rovnakému dátumu splatnosti. V opačnom prípade, pokiaľ firma má záväzok vo výške 200 000 USD (splatnosť 31.8.200X) a rozhodne sa uzavrieť svoju otvorenú krátku devízovú pozíciu, tak dohodne si forwardový kurz na nákup 200 000 USD k 31.8.200X. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 144-148)

Aktíva	Firma	Pasíva
<i>Devízová pohľadávka v EUR</i>		<i>Devízový záväzok v USD</i>
500 000 EUR		200 000 USD
splatnosť: 31.5.200X		splatnosť: 31.8.200X
<i>Forward nákup USD</i>		<i>Forward predaj EUR</i>
200 000 USD		500 000 EUR
$FR(\text{CZK}/\text{USD})_{\text{ASK}}$		$FR(\text{CZK}/\text{EUR})_{\text{BID}}$
splatnosť: 31.8.200X		splatnosť: 31.5.200X

Obrázok 2: Zaistenie dlhej a krátkej devízovej pozície prostredníctvom forwardu

Zdroj: (Durčáková a Mandel, 2010, s. 144-148); vlastné spracovanie

2.2. Menové futures

„Menové futures sú futures na výmenu pevnej čiastky v hotovosti v jednej mene za pevnú čiastku v hotovosti v inej mene.“ (Jílek, 2002, s. 47)

2.2.1 História futures trhov

Pri pohľade na históriu pevných termínových obchodov zistíme, že je pomerne dlhá. Založenie burzy Chicago Board of Trade (1848) považujeme za základ moderných futures obchodov. Vznik tejto burzy bol výsledkom rapídneho nárastu obchodu s obilím. Skupina obchodníkov sa snažila vyriešiť problém kolísania cien v dôsledku sezónnosti produkcie obilia práve založením spomínanej burzy. Prvým cieľom bola štandardizácia množstva a kvality obilia. V roku 1855 bol vytvorený prvý termínový kontrakt, ktorý bol označovaný ako „to-arrive contract“. Jeho podstatou bola dohoda medzi farmárom a obchodníkom nakupujúcim obilie, na základe ktorej farmár dodá dohodnutý objem obilia v zjednanom termíne a mieste za predom dohodnutú cenu. Špekulanti krátko po zavedení týchto kontraktov zistili, že pohodlnejšie pre nich je nakupovať a predávať tieto kontrakty než priamo obilie. Mohli tak špekulovať na budúci pohyb cien, bez toho aby sa museli starať o skladovanie a následne dodanie skutočného obilia. Burza tak zaviedla pravidla regulujúce obchodovanie na burze. V dvadsiatych rokoch 19. storočia bol vytvorený clearingový dom. Takmer 120 rokov existovali futures obchody len na komodity ako napríklad poľnohospodárske produkty alebo suroviny. Až v roku 1872 zavádza International Monetary Market (IMM) prvý kontrakt na finančný inštrument - futures na cudziu menu a objavil sa tak nový fenomén vo svete financií - financial futures. Príčinou vzniku bola snaha o zaistenie významných rizík. Po rozpade medzinárodného Bretonwoodského systému došlo k nárastu fluktuácie menových kurzov z čoho plynulo riziko nemalých strát. V roku 1875 zavádza Chicago Board of Trade prvý úrokový futures kontrakt a v roku 1882 Kansas City Board of Trade prvý akciový futures kontrakt. (Dvořák, 2003, s. 143-145)

2.2.2 Základná charakteristika

Futures a forwardové trhy sú veľmi podobné a preto ich nemôžeme chápať izolovane. Z tohto dôvodu vysvetlím základné znaky futures kontraktov porovnávaním s forwardovými.

V oboch prípadoch ide o termínový obchod, kde uzatvorenie kontraktu (dohodnutie ceny a množstva) prebieha v prítomnosti a plnenie nastáva v budúcnosti. Futures operácie sa uskutočňujú prostredníctvom organizovaného trhu-burzy, forwardové operácie naopak

prostredníctvom neorganizovaného trhu „over the counter“. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 183-184)

Prominentnou odlišnosťou futures oproti forwardovým kontraktom je možnosť okamžitého vyrovnania zisku a strát po uzatvorení pozície opačnou operáciou k rovnakému dátumu splatnosti a v rovnakom množstve- takto končí až 95% futures. (Hull, 2015, s. 22-43)

Ďalšou charakteristikou je štandardizácia množstva obchodovaných devíz a dodacie lehoty kontraktov (tretia streda v mesiaci marec, jún, september a december). Obchodovať môžeme len celé násobky konkrétne stanoveného základného minimálne obchodovateľného množstva (tzv. lotov). (Coyle, 2000a, s. 16) Od roku 2003 sú obchodované aj loty v českých korunách (1 lot=4 000 000 CZK). Zmyslom štandardizácie je sústredenie dopytu a ponuky na jednom mieste a tým zaistenie väčšej likvidity trhu. Pri forwardoch dané strany si dohadujú kontrakty na akúkoľvek dobu a veľkosť dodávky - každý deň „nové“ kontrakty vznikajú a „staré“ kontrakty sú splatné. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 183-184) V tabuľke 1 môžeme vidieť kontrakty niektorých menových futures na CME.

Mena	Veľkosť 1 lotu	Mena	Veľkosť 1 lotu
Austrálsky dolár	100 000	Forint	30 000 000
Brazílsky real	100 000	Kanadský dolár	100 000
Britská libra	62 500	Nórska koruna	2 000 000
Česká koruna	4 000 000	Poľský zlotý	500 000
Čínsky renminbi	1 000 000	Švajčiarsky frank	125 000
Euro	125 000	Yen	12 500 000

Tabuľka 1: Kontrakty niektorých menových futures na CME

Zdroj: (Coyle, 2000a, s. 15-16); vlastné spracovanie

Súčasným trendom je zavádzanie „malých“ futures, ktoré majú nižšiu nominálnu hodnotu a sú určené i pre menších investorov. Napr. „klasický“ futures EUR/USD je 125 000 EUR, „mini“ futures je 62 500 EUR a „micro“ 12 500 EUR. (Hull, 2015, s. 22-43)

Rozdiely oproti forwardom pozostávajú aj v tom, že obchody s futures sa uzatvárajú len za pomoci brokerov a traderov, ktorí sú členovia burzy. Medzi klientom a spomínaným sprostredkovateľom môže sa nachádzať ďalší sprostredkovateľ, ktorý nie je členom burzy. Právny vzťah medzi klientmi A a B po uzatvorení obchodu nevzniká. Protistranou pre obidve strany obchodu je clearingová ústredňa. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 183-185) Základné rozdiely medzi forwardmi a futures kontraktmi som zachytila v tabuľke 2.

FORWARDY	FUTURES
1) Obchodované na neburzovom trhu (OTC)	1) Obchodované na burze
2) Veľkosť kontraktu a dátum splatnosti záležitosťou dohody medzi predajcom a kupujúcim.	2) Veľkosť kontraktu a dátum splatnosti sú štandardizované
3) Privátny kontrakt medzi dvoma protistranami. Obe strany sa dobre poznajú.	3) Štandardizovaný kontrakt medzi zákazníkom a clearingovým domom. Strany kontraktu sú neznáme-neosobný kontrakt.
5) Zisk/stratu je možné realizovať uzatvorením forwardu s opačnou pozíciou.	5) Každý deň sa preceňujú (market to market), zisk/strata sú realizované ihneď.
6) Margin je stanovený len raz na začiatku transakcie.	6) Margin musí reflektovať cenové pohyby inštrumentu.
7) Samoregulačné.	7) Existujú regulačné orgány.

Tabuľka 2: Rozdiely medzi forwardmi a futures

Zdroj: Jílek (2002, s. 188-192); vlastné spracovanie

Subjekty futures:

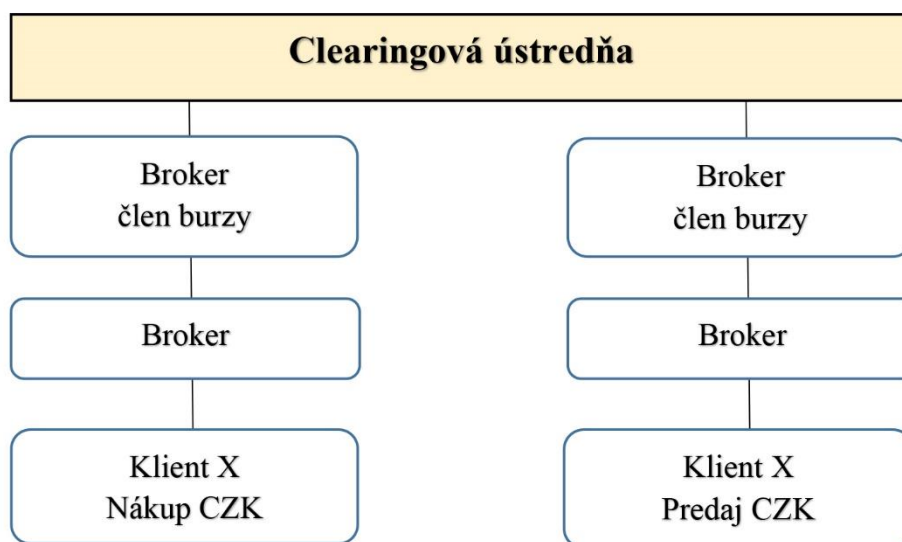
- *kupujúci futures* – jeho povinnosťou je v stanovenom termíne v budúcnosti kúpiť menu, nachádza sa v dlhej pozícii,
- *predávajúci futures* – jeho povinnosťou je v stanovenom termíne v budúcnosti predat menu, nachádza sa v krátkej pozícii. (Dvořák, 2003, s. 153)

2.2.3 Clearingová ústredňa

Clearingové centrum zabezpečuje fungovanie burzových derivátov. Jej úlohou je vysporiadanie a maržovanie obchodov dohodnutých na derivátovej burze. Každá burza je v tesnom kontakte s clearingovým centrom, ktoré môže byť súčasťou burzy alebo samostatnou právnickou osobou. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 184) Clearingové centrum je v pozícii kupujúceho pre všetkých predávajúcich a v pozícii predávajúceho pre všetkých kupujúcich. Z toho vyplýva, že každý obchodník na trhu futures má záväzky len voči clearingovému centru, ktoré stojí na druhej strane každého obchodu. (Dvořák, 1996, s.42) Clearingové centrum nezohráva aktívnu pozíciu na trhu, považujeme ho za vsuvku medzi stranami u každej transakcie. Na trhu futures sa počet kúpených kontraktov rovná počtu predaných kontraktov,

takže ak spočítame všetky dlhé a krátke pozície v danom futures dostaneme stále nulu. (Jílek, 2002, s. 206)

Na obrázku 3 môžeme vidieť vzťahy v dvojstupňovom systéme obchodovania. Aby mohol klient X nakúpiť CZK, niekto ich musí predávať. Klienti X a Y majú na trhu futures opačné postavenie-jeden nakupuje presne to isté, čo druhý predáva. Každý klient obchoduje prostredníctvom svojho brokera z rôznych miest sveta a preto je viac ako pravdepodobné, že o sebe nevedia. V tomto prípade clearingová ústredňa zaisťuje aby jednotlivé strany dodržali svoje záväzky plynúce z kontraktu. Jeden kontrakt sa tak rozdelí na dva kontrakty, tj. na kontrakt medzi kupujúcim a clearingovou ústredňou a na kontrakt medzi predávajúcim a clearingovou ústredňou. Pohľadávky klientov za clearingovou ústredňou sú bezrizikové, naopak pohľadávky clearingovej ústredne za klientmi sú rizikové. V histórii obchodovania s futures clearingová ústredňa stále splnila svoje záväzky.⁴ (Jílek, 2002, s. 206-208)



Obrázok 3: Dvojstupňový systém obchodovania

Zdroj: Durčáková a Mandel (2010, s. 185); vlastné spracovanie

Hlavným prostriedkom zabezpečenia clearingovej ústredne voči úverovému riziku partnerov je systém tzv. *margin*.

- *Initial margin (počiatočná záloha)* - čiastka, ktorú predávajúci a kupujúci skladajú clearingovej ústredni na konci obchodného dňa, kedy bol kontrakt uzatvorený.

⁴ Toto tvrdenie platí pre krajiny s dobre fungujúcim finančným systémom. Naopak napr. v 90. rokoch v Rusku krátko po založení mnohých clearingových centier došlo k ich vytunelovaniu ich vlastníkmi.

Predstavuje určité percento z istiny celkového dohodnutého kontraktu, v závislosti na rizikivosti meny.

- *Maintenance level (udržiavacia úroveň)* – predstavuje hranicu pod ktorú nemôže spadnúť výška zálohy po každodennom zúčtovaní ziskov a strát v dôsledku nepriaznivého vývoja ceny. Ak sa tak stane, obchodník je vyzvaný k doplneniu zálohy na požadovanú úroveň. (Durčáková a Mandel, 2010, s.185; Dvořák, 1996, s. 46-47)

Medzi hlavné funkcie clearingovej ústredne môžeme považovať:

- eliminácia úverového rizika protistrany vo futures kontrakte,
- priebežné zúčtovanie uskutočňovaných obchodov,
- vysporiadanie obchodov v dobe splatnosti. (Dvořák, 1996, s. 42)

2.2.4 Ocenenie menových futures

- Determinanty:
 - hodnota spotového kurzu (**SR**),
 - úrokové sadzby na ročnom základe pre dané dve meny (**IR_F, IR_D**),
 - zostávajúca doba do splatnosti futures kontraktu (**t**).

$$FP\left(\frac{CZK}{USD}\right) = SR\left(\frac{CZK}{USD}\right) \times \frac{1 + IR_{CZK} \times t/360}{1 + IR_{USD} \times t/360} \quad (2.7)$$

Hodnota „t“ bude s plynúcim časom klesať ($t \rightarrow 0$). V dobe splatnosti sa $t=0$ a cena futures sa rovná spotovému kurzu. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 188-189)

$$FP\left(\frac{CZK}{USD}\right) = SR\left(\frac{CZK}{USD}\right) \times \frac{1}{1} \quad (2.8)$$

kde: **FP** – cena futures

2.2.5 Využitie menových futures k zaisteniu

Ako som už spomínala futures kontrakty sú štandardizované a ponúkajú nám len 4 termíny splatnosti do roka. Práve z tohto dôvodu nemôžeme využiť jednoduchý spôsob zaistenie ako pri forwardoch. Pri hedgingu pomocou futures predpokladáme, že pomer medzi domácimi a zahraničnými úrokovými sadzbami bude relatívne stabilný. Pohľadávku (dlhú devízovú pozíciu) hedgujeme uzatvorením krátkej pozície a záväzok (krátka devízová pozícia) naopak dlhou pozíciou. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 189-194)

Napríklad ak máme záväzok v EUR a chceme ho zaistiť s využitím CZK, tak počet lotov, ktoré využijeme k hedgingu vypočítame podľa nasledujúceho vzorca:

$$n = \frac{X}{SR_0 \times q_F} \quad (2.9)$$

kde: X - veľkosť zaist'ovaného záväzku v EUR, SR_0 - spotový kurz v predvolenom období, q_F - veľkosť jedného lotu v CZK, n - počet lotov

Z tejto zaist'ovacej operácie môžeme zaznamenať zisk/stratu pretože pohyb spotového kurzu a ceny futures nikdy nie je dokonale synchronný. Ak chceme zaistiť záväzok (pohľadávku) presnejšie, tak využijeme tzv. *delta futures*, pomocou ktorej upravíme počet obchodovaných lotov. Delta futures je prvou deriváciou funkcie futures podľa premennej spotového kurzu. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 189-194)

$$\text{delta futures} = \frac{\Delta FP}{\Delta SR} = \frac{\text{absolútna zmena ceny futures}}{\text{absolútna zmena spotového kurzu}} \quad (2.10)$$

Optimálny počet lotov (n_0) vypočítame:

$$n_0 = \frac{X}{SR_0 \times q_F} \times \frac{1}{\frac{\Delta FP}{\Delta SR}} \quad (2.11)$$

2.3 Menové swapy

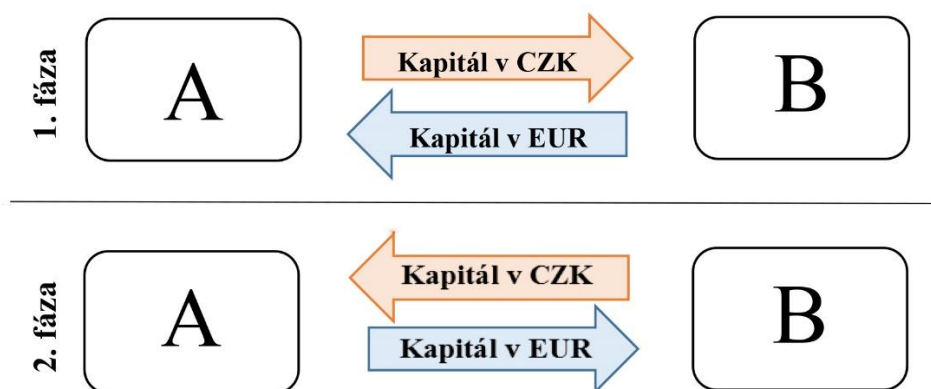
Taušer (2007, s. 68) definuje swapy ako „*zmluvne stanovenú výmenu predom určených tokov v budúcnosti*“. Vzhľadom na zameranie mojej práce sa zaoberám o swapy, pri ktorých sú budúce platby denominované v rôznych menách. Rozlíšim *devízové* a *menové swapy*. Ide o swapy pri ktorých dochádza k dočasnej výmene jednej meny sa druhú, pričom máme fixovaný výmenný kurz a tým pádom dochádza k eliminácii rizika. (*Menové swapy*, 2015)

Medzi hlavné motívy využívania menových swapov patrí zaistenie devízových záväzkov proti riziku zmien devízového kurzu (resp. úrokovej miery), získanie kapitálu v požadovanej štruktúre za nižšie náklady alebo motívom je špekulácia na vývoj úrokových sadzieb či menových kurzov. (Dvořák, 2003, s. 95-101)

2.3.1 Devízové swapy

„Devízový swap je tvorený dvoma neoddeliteľnými operáciami, ktoré sa uzatvárajú v jednom okamihu, na rovnakú čiastku (istinu) v zahraničnej mene, s rovnakou protistranou, pričom obe operácie prebiehajú v rozdielnom časovom okamihu.“ (Durčáková a Mandel,

2010, s. 157) Na obrázku 4 je znázornená schéma devízového swapu, kde môžeme vidieť kombináciu jedného spotového a jedného termínového obchodu s cudzou menou. V prvej fáze dochádza k výmene kapitálu v rôznych menách – v našom prípade v CZK a v EUR. V druhej fáze, ktorá sa odohráva na konci doby splatnosti swapu, dochádza k spätnej výmene kapitálu za využitia termínového (forwardového kurzu). (Hull, 2012, s. 148-176)



Obrázok 4: Schéma devízového swapu

Zdroj: Dvořák (1996, s. 155-172); vlastné spracovanie

Devízové swapy sú krátkodobé a rozlišujeme tri základné typy: *swap spot-forward*, *swap forward-forward* a *swap s ultrakrátkou splatnosťou*. V prípade prvého typu dealer devízu promptne nakupuje/predáva a súčasne ju termínovo predáva/nakupuje. V prípade swapu forward-forward dealer devízu na kratší forward nakupuje/predáva a súčasne na dlhší forward ju predáva/nakupuje. Posledným typom sú veľmi krátkodobé swapy, napríklad overnight swap, ktorý je založený na kombinácii splatnosti operácií dnes a prvý obchodný deň po dnešku. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 157)

Devízové swapy sa zvyknú využívať ako alternatíva voči krátkodobým úverom a pomáhajú pokryť prechodnú a krátkodobú nelikviditu v určitej mene. Na rozdiel od úverov sa predpokladá, že daný subjekt má na začiatku swapu inú menu, ktorú môže swapovať. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 159-160)

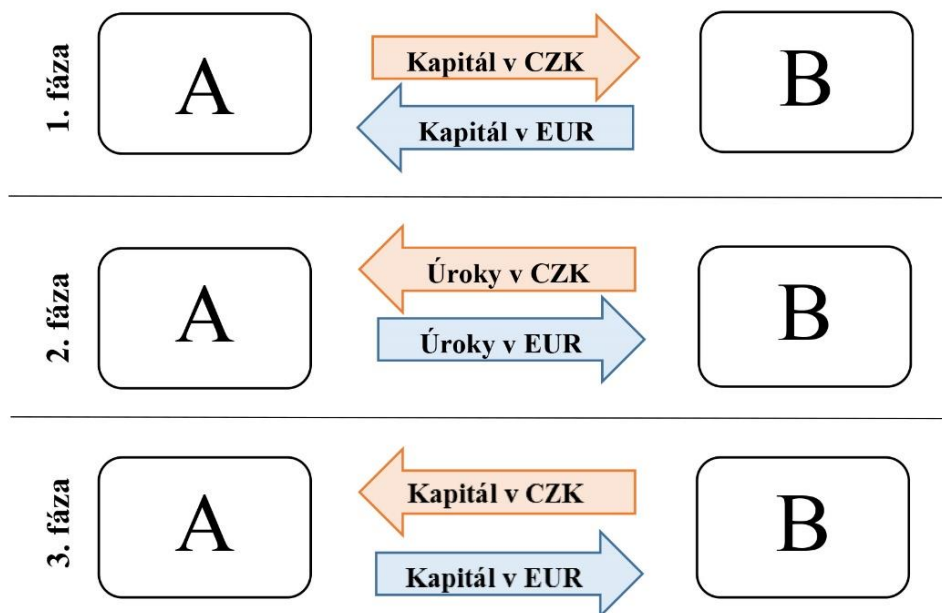
2.3.2 Menové swapy

Menové swapy na rozdiel od devízových swapov zahrňujú nielen swap istín, ale i swap viackrát sa opakujúcich úrokových platieb (Taušer, 2007, s. 70). Ďalšou odlišnosťou je, že menové swapy umožňujú premenu pravidelných platieb vyplývajúcich z dlhodobých pohľadávok/záväzkov, zatiaľ čo devízové swapy sú krátkodobé a jednorazové. (Durčáková

a Mandel, 2010, s.162-168) Menové swapy môžeme z hľadiska charakteru vymieňaných platieb rozdeliť na aktívne a pasívne (Dvořák, 1996, s. 155):

- *Aktívne menové swapy* – pomocou týchto swapov dochádza k výmene pohľadávok (položiek zo strany aktív bilancie swapových partnerov).
- *Pasívne menové swapy* – ide o zámenu záväzkov (položiek vyplývajúcich zo strany pasív bilancie).

Na obrázku 5 sú znázornené 3 fázy menového swapu. V prvej fáze dochádza k výmene kapitálu v rôznych menách – v našom prípade v CZK a v EUR. Druhá fáza predstavuje celú dobu splatnosti swapu, počas ktorej dochádza niekoľkokrát k výmene úrokových platieb. Podľa spôsobu určenia swapovej úrokovej platby rozlišujeme: fixed to fixed currency swap, fixed to floating currency swap a floating to floating currency swap. Pri fixed to fixed swape dochádza k výmene úrokových platieb, ktoré sa nemenia a teda sú na fixnej báze. Pri fixed to floating swape je jeden zo záväzkov na fixnej a druhý na variabilnej báze. Floating to floating swap je založený na výmene záväzkov, ktoré sú obidva na variabilnej báze. Na konci doby splatnosti swapu dochádza k tretej fáze, kedy dôjde k spätnej výmene kapitálu za rovnaký kurz ako v prvej fáze. (Dvořák, 1996, s. 155-172)



Obrázok 5: Schéma menového swapu

Zdroj: Dvořák (1996, s. 155-172); vlastné spracovanie

Kotácia swapov:

Swapy sú kótované na základe swapových sadzieb. Swapová sadzba BID sa vzťahuje k swapu, pomocou ktorého klient devízu promptne nakupuje a termínovo predáva kótujúcej banke. Klient platí banke swapový poplatok ak úroková sadzba na devízu je vyššia ako úroková sadzba u domácej meny a naopak banka platí klientovi ak úroková sadzba na devízu bude nižšia než domáca úroková sadzba (pretože má klient k dispozícii horšie úročenú menu). Swapová sadzba ASK sa používa ak klient devízu promptne predáva banke a termínovo ju od nej nakupuje. Čo sa týka poplatkov je to tak, že klient platí poplatok ak úroková sadzba domácej meny je vyššia ako u zahraničnej meny, v opačnom prípade banka platí poplatok klientovi. (Durčáková a Mandel, 2010, s.159)

2.4 Menové opcie

2.4.1 Základná charakteristika opcií

Jílek (2002, s. 47) definuje menovú opciu ako opciu na výmenu pevnej čiastky v hotovosti v jednej mene za pevnú čiastku v hotovosti v inej mene k určitému dátumu v budúcnosti.

Opčné obchody sú podmienené termínové obchody, ktoré sa od nepodmienených (pevných) líšia tým, že len jeden z partnerov musí na žiadosť obchod splniť, zatiaľ čo druhý má možnosť voľby či bude požadovať plnenie obchodu alebo od neho odstúpi (Dvořák, 2003, s. 199). Toto právo (nie povinnosť) si držiteľ opcie od vypisovateľa kupuje za opčnú prémii, ktorá sa stanovuje buď pevne na jednotku podkladovej meny alebo v percentách (Durčáková a Mandel, 2010, s. 195).

Kategorizácia opcií⁵

1. Podľa trhu, kde sa s nimi obchoduje:

- *burzové opcie* – prvou burzou s menovými opciami je Chicago Board Options Exchange (CBOE - od roku 1973). Spôsob obchodovania je podobný so spôsobom obchodovania futures, aj keď existujú malé rozdiely. Napríklad na trhu Philadelphia Stock Exchange (PHLX) sa obchodujú štandardizované opcie v šiestich menách (AUD, GBP, CAD, EUR, JPY a CHF), pričom ich veľkosť lotov je polovičná než je tomu u futures na IMM (CME) v Chicagu. Opcie sa

⁵ Tieto tri typy opcií sa môžu navzájom kombinovať.

vypisujú nie len na mesiace marec, jún, september a december, ale aj na dva najbližšie mesiace. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 195) Zálohu (margin) skladá len vypisovateľ opcie, ktorý môže čeliť neobmedzenej strate. Rovnako ako u futures mnoho opcií končí uzatvorením pozície opačnou operáciou. Prémie⁶ sú kótované obchodníkom na burze na základe výšky realizačných cien. (Hull, 2012, s. 194-206)

- *bankové opcie „over the counter“ (tj. mimoburzové)*- OTC opcie sú zjednávané medzi zákazníkom a bankou, pričom zákazníkom môže byť nebanková organizácia alebo iná banka (Coyle, 2000b, s. 6). Tieto kontrakty vychádzajú z požiadaviek zmluvných strán (doba splatnosti, veľkosť kontraktu a realizačná cena). Banky si stanovujú dolný limit na uzatvorenie kontraktu (ekvivalenty 50000-100000 EUR). Klient môže žiadať akúkoľvek realizačnú cenu, na základe ktorej dealeri kótujú opčnú prémii. Platí, že čím výhodnejšia je realizačná cena pre držiteľa opcie, tým vyššia je prémia. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 195-196)

2. Podľa práva predaja/nákupu:

- *call opcie*- dáva vlastníkovi právo kúpiť menu,
- *put opcie* – dáva vlastníkovi právo predať menu. (Dvořák, 1996, s. 85-86)

3. Podľa okamihu, kedy je možné opcie plniť:

- *americké opcie* – možnosť uplatniť právo kedykoľvek v čase od uzatvorenia kontraktu až do doby splatnosti kontraktu,
- *európske opcie* – opciu je možné realizovať len v jeden presne určený deň a to v dobe splatnosti opcie. (Coyle, 2000b, s. 8-9)

2.4.2 Základné opčné pozície

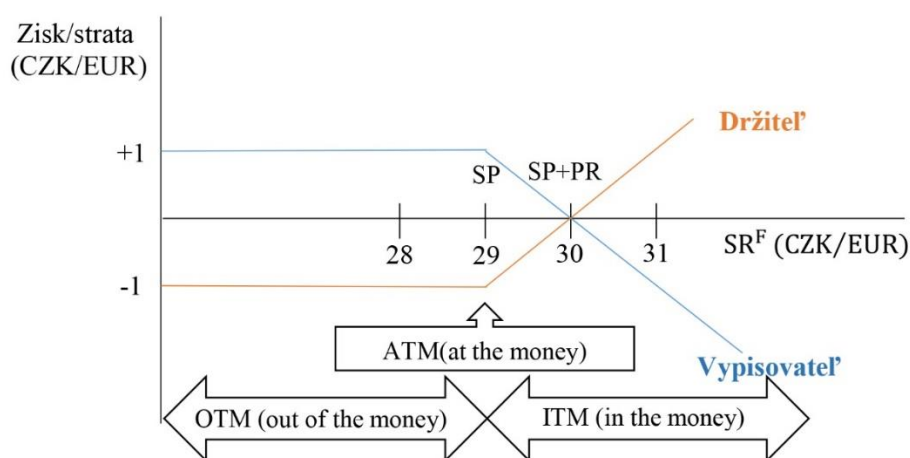
Medzi základné opčné pozície patrí *long call*, *long put*, *short call* a *short put*, z ktorých sa vytvárajú rôzne stratégie. Tieto opcie sa pomenúvajú vanilla opcie, čo značí, že nemajú špeciálne vlastností.⁷ Na nasledujúcich grafoch 1 a 2 postupne vysvetlím postavenie držiteľa a vypisovateľa pri nákupnej a predajnej opcii. Na vertikálnej osi (os y) sledujeme zisk alebo stratu opcie a na horizontálnej osi (os x) sú budúce hodnoty spotového kurzu (SR^F). V prípade

⁶ Prémia, tj. cena opcie, je zrovnávajúcim faktorom medzi ponukou a dopytom.

⁷ Opakom sú exotické opcie, ktoré sa vyznačujú napr. viacerými dobami splatnosti viacerými strike cenami atď.

kúpnej aj predajnej opcie je realizačná cena opcie 29 českých korún za jedno euro a opčná prémia predstavuje 1 českú korunu za jedno euro.

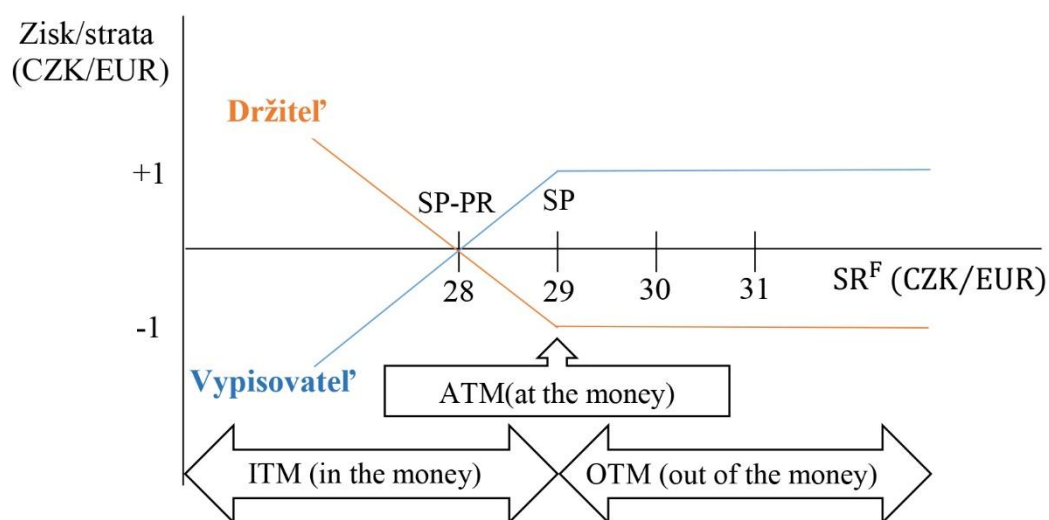
Na grafe 1 vidíme výnosové krivky držiteľa a vypisovateľa kúpnej opcie. Long call (kúpa kúpnej opcie), tj. držiteľ call opcie má právo v budúcnosti kúpiť menu za danú realizačnú cenu. Short call (predaj kúpnej opcie), tj. vypisovateľ kúpnej opcie má povinnosť predat' menu za dohodnutú realizačnú cenu, pokiaľ držiteľ sa nerozhodol opciu nevyužiť. (Hull, 2012, s. 194- 206) Z grafu môžeme vyčítať, že držiteľ opcie špekuluje na znehodnotenie českej koruny voči euru. To znamená, že opcia je pre neho výhodná pokiaľ hodnota meny je vyššia ako strike cena (SP). Zjednodušene povedané, pokiaľ SP je 29 CZK/EUR a cena na spotovom trhu je 31 CZK/EUR, tak nakúpi menu za 29 CZK/EUR a následne to na trhu predá za 31 CZK/EUR. Ak budúci spotový kurz sa bude rovnať 30 CZK/EUR tak držiteľ opcie nedosiahne ani zisk ani stratu, pretože sa to rovná jeho nákladom na nákup eura (realizačná cena SP + prémie PR). Ak spotová cena meny leží v intervale (29,30) držiteľ opcie dosahuje obmedzenú stratu, lebo zaplatená opčná prémie je väčšia ako zisk z uplatnenej opcie. V doteraz spomínaných prípadoch je opcia tzv. *in the money*. Maximálna strata vo výške prémie je pri kurzu 29 CZK/EUR (opcia je *at the money*). Majiteľ nechá opciu prepadnúť, pokiaľ zakúpenie meny priamo na spotovom trhu je výhodnejšie než prostredníctvom opcie - v našom prípade je to pri nižších budúcich spotových hodnotách ako 29 CZK/EUR (opcia je *out of the money*). Ak sa pozrieme na výnosovú krivku vypisovateľa opcie zistíme, že špekuluje na zhodnotenie českej koruny voči euru, nakoľko je v zisku vo chvíli, keď cena meny je nižšia ako SP. Vypisovateľ môže dosiahnuť zisk v maximálnej výške, ktorá sa rovná výške prémie alebo stratu, ktorá je neobmedzená. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 196-197)



Graf 1: Výnosové krivky držiteľa a vypisovateľa kúpnej opcie

Zdroj: Dvořák (2003, s. 200-205); vlastné spracovanie

Na grafe 2 môžeme vidieť výnosové krivky držiteľa a vypisovateľa predajnej opcie. Long put (kúpa predajnej opcie), tj. držiteľ opcie má právo predat' menu za danú realizačnú cenu. Short put (predaj predajnej opcie), tj. vypisovateľ put opcie má povinnosť odkúpiť menu za dohodnutú realizačnú cenu, pokiaľ držiteľ opcie nenechá opciu prepadnúť. (Hull, 2012, s. 194-206) Držiteľ opcie špekuluje na zhodnotenie českej koruny voči euru. Ak budúci spotový kurz je väčší ako 28 CZK/EUR dosahuje zisk, ak v intervale (28,29) výsledkom je obmedzená strata, ak 29 CZK/EUR nemá ani zisk ani stratu a ak hodnota kurzu je väčšia ako 29 CZK/EUR nechá opciu prepadnúť. Vypisovateľ opcie špekuluje na znehodnotenie českej koruny voči euru a aj v tomto prípade je vystavený neobmedzenej strate z budúceho pohybu spotového kurzu a zisk môže byť maximálne vo výške prémie. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 197-198)



Graf 2: Výnosové krivky držiteľa a vypisovateľa predajnej opcie

Zdroj: Dvořák (2003, s. 200-205); vlastné spracovanie

2.4.3 Ocenenie menových opcií

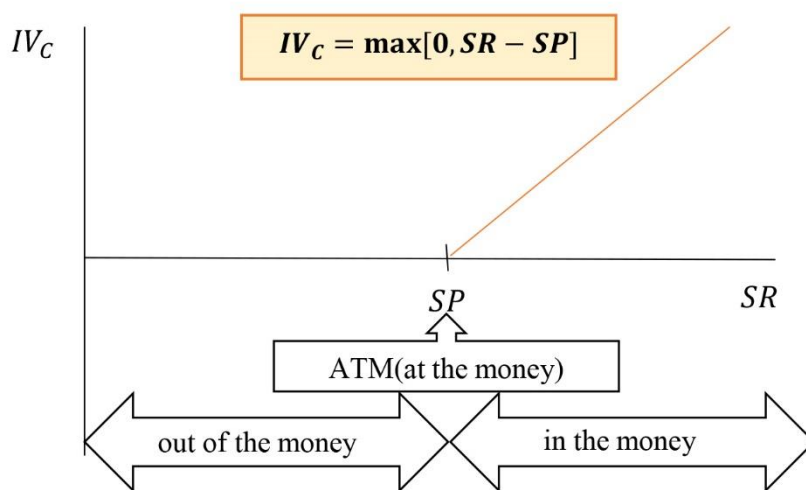
Opčná prémia je hodnota opcie, ktorú platí kupujúci opcie predajcovi. Ako už som spomínala výška opčnej prémie limituje maximálnu výšku straty pre kupujúceho a zároveň maximálny zisk pre predávajúceho opcie. (Dvořák, 1996, s. 96) Z hľadiska determinantov opčnej prémie, môžeme jej štruktúru rozdeliť do dvoch častí a to na vnútornú a časovú hodnotu. (Dvořák, 2003, s. 217)

$$\text{Hodnota opcie} = \text{vnútorná hodnota} + \text{časová hodnota}$$

Vnútoraná hodnota opcie

Vnútoraná hodnota opcie (intrinsic value) je hodnota opcie, ktorá by bola práve teraz zrealizovaná a predstavuje hodnotu zisku držiteľa opcie. Ak by držiteľ nechal opciu prepadnúť, vnútoraná hodnota by sa rovnala nule. Na grafoch 3 a 4, kde vidíme závislosť vnútornej hodnoty nákupnej a predajnej opcie na spotovom kurze môžeme spozorovať, že IV_C a IV_P majú odlišný priebeh. (Demjan, 2006, s. 1-4)

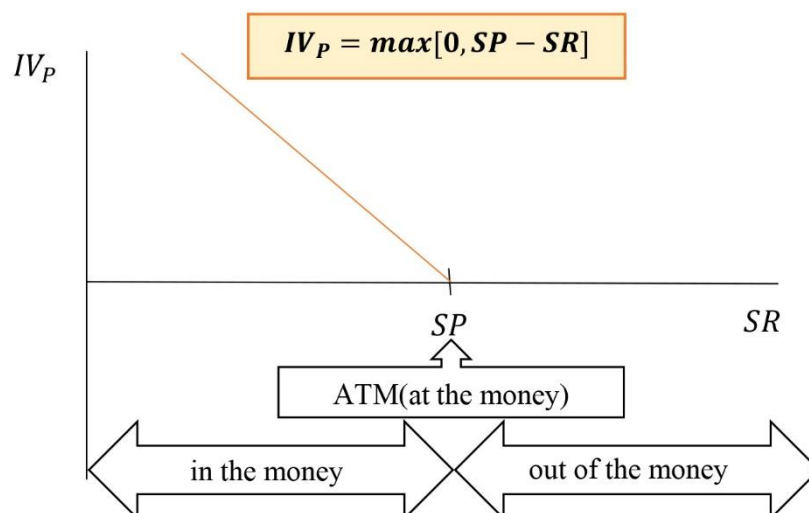
Vnútoranú hodnotu nákupnej opcie (IV_C) definujeme ako rozdiel medzi spotovým kurzom (SR) a realizačnou cenou opcie (SP), pričom nemôže nadobudnúť záporné hodnoty (Durčáková a Mandel, 2010, s. 200). Čím je vyššia spotová cena v porovnaní s realizačnou cenou, tým je vyššia vnútoraná hodnota. Na grafe 3 si môžeme všimnúť, že pokiaľ spomínaný rozdiel nie je záporný alebo rovný nule, opcia bude *in the money*, čiže je veľká pravdepodobnosť jej uplatnenia. V prípade $SR=SP$ je vnútoraná hodnota rovná nule a opcia je *at the money*. Tretia možná situácia $SR<SP$ ukazuje prípad prepadnutia kúpnej opcie, keďže sa nachádza *out of the money*. (Demjan, 2006, s. 1-4)



Graf 3: Vnútoraná hodnota kúpnej opcie

Zdroj: Dvořák (2003, s. 217-219); vlastné spracovanie

Vnútoraná hodnota predajnej opcie (IV_P) je definovaná ako rozdiel medzi realizačnou cenou opcie a spotovým kurzom, ale tak ako pri kúpnej opcii ani teraz nemôže nadobudnúť záporné hodnoty (Durčáková a Mandel, 2010, s. 200). Z grafu 4 vyplýva, že vnútoraná hodnota je kladná ak $SR < SP$ a nulová v prípadoch ak $SR = SP$ a $SR > SP$.



Graf 4: Vnútorná hodnota predajnej opcie

Zdroj: Dvořák (2003, s. 217-219); vlastné spracovanie

Časová hodnota opcie

Druhou časťou opčnej prémie je časová hodnota opcie, ktorá je daná rozdielom medzi opčnou prémie a vnútornou hodnotou opcie (Dvořák, 1996, s. 99). „Je to hodnota, ktorú je kupujúci (držiteľ opcie) ochotný zaplatiť za svoje očakávanie, že v zostávajúcom čase životnosti opcie sa kurz podkladového nástroja vyvinie v jeho prospech a bude môcť realizovať opčný kontrakt so ziskom.“ (Markovič a Vlachynský, 2001, s. 122)

Ak je opcia *in the money*, časová hodnota opcie je nízka, predpokladáme využitie opcie (cena opcie sa približne rovná vnútornej hodnote opcie). Časová hodnota opcie je taktiež veľmi nízka pokiaľ je opcia *out of the money*, pretože pravdepodobnosť využitia práva je takmer nulová. Časová hodnota opcie je najvyššia pokiaľ opcia je *at the money* ($SR=SP$), lebo prevláda tu najväčšia neistota týkajúca sa budúceho plnenia či neplnenia. (Dvořák, 2003, s. 217-219)

V tabuľke 3 môžeme vidieť determinanty časovej hodnoty opcie a ich vplyv na zmenu opčnej prémie. Všetky determinanty okrem volatility je možné primárne zmerať – dealeri často vyjadrujú cenu opcie vo forme implikovanej volatility. Chcela by som poznamenať, že pri spotovom kurze pod pohybom determinantu smerom nahor rozumieme numerické zvýšenie spotového kurzu, teda pri kotácii typu CZK/EUR, CZK/USD apod. (tzn. priama kotácia z pohľadu ČR, európska kotácia) → numerické zvýšenie kurzu znamená znehodnotenie CZK.

Determinant	Pohyb determinantu	Zmena opčnej prémie	
		CALL	PUT
Doba do konca splatnosti	↑	↑	↑
Domáca IR	↑	↑	↓
Zahraničná IR	↑	↓	↑
Volatilita	↑	↑	↑
Spotový kurz	↑	↑	↓

Tabuľka 3: Determinanty časovej hodnoty opcie a ich vplyv na zmenu opčnej prémie

Zdroj: Dvořák (1996, s. 99-103); vlastné spracovanie

2.4.4 Využitie menovej opcie k zaisteniu

Zaistenie devízového záväzku a devízovej pohľadávky pomocou bankovej opcie znázorňuje obrázok 10. Na zaistenie pohľadávky v hodnote 1 mil. USD so splatnosťou 22.6.200X volíme pozíciu držiteľa predajnej opcie v rovnakej veľkosti a s rovnakou splatnosťou. Pri zaistení záväzku 1 mil. CHF so splatnosťou 27.8.200X zastávame pozíciu držiteľa kúpnej opcie v rovnakej veľkosti a rovnakou splatnosťou. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 207)

Aktíva	Banka/Podnik	Pasíva
<i>Devízová pohľadávka v USD</i>		<i>Devízový záväzok v CHF</i>
1 000 000 USD		1 000 000 CHF
splatnosť: 22.6.200X		splatnosť: 27.8.200X
<i>Kúpna opcia</i>		<i>Predajná opcia</i>
1 000 000 CHF		1 000 000 USD
nákup (držiteľ)		nákup (držiteľ)
splatnosť: 27.8.200X		splatnosť: 22.6.200X

Q

Obrázok 6: Zaistenie pohľadávky a záväzku pomocou bankových opcií

Zdroj: Durčáková a Mandel (2010, s. 207); vlastné spracovanie

Ak by sme sa chceli zahedgovať vypísaním opcie, tak devízovú pohľadávku by sme zaistili vypísaním kúpnej opcie a devízový záväzok naopak vypísaním predajnej opcie. Musíme si však uvedomiť, že držiteľ opcie nemusí opciu zrealizovať a teda my nedokážeme úplne uzavrieť devízovú pozíciu vypísaním opcie. (Durčáková a Mandel, 2010, s. 208)

3. Value at Risk

Touto kapitolou nadväzujem na podkapitolu 1.2.2 *Meranie transakčného rizika*, v ktorej som spomenula Value at Risk ako modernú metódu merania rizika. Ide o veľmi rozšírenú a populárnu metódu, ktorú využívajú snáď všetky veľké finančné inštitúcie ako základ každodenného riadenia rizík. (Jílek, 2000, s. 409-414). V tejto kapitole vymedzím základné charakteristiky VaR, metódy výpočtu a na konci v krátkosti popíšem výhody a nevýhody VaR.

3.1 Základná charakteristika

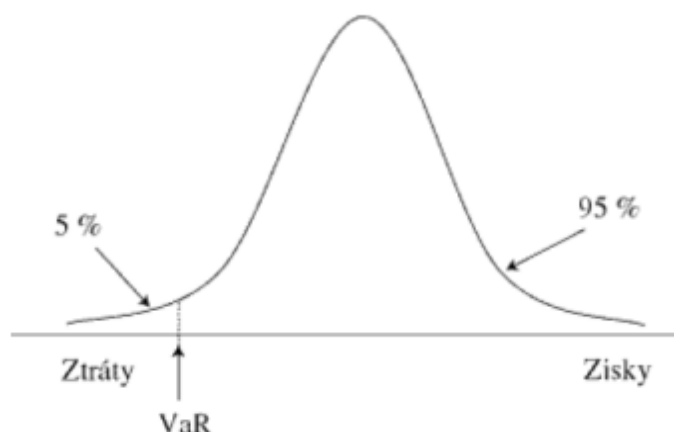
Value at Risk (VaR) je v súčasnosti rozšírenou a populárnou metódou merania finančných rizík hlavne v oblasti bankovníctva a poisťovníctva. Táto koncepcia pochádza z 80. rokov, čo znamená, že je pomerne mladá. Najskôr ju začala využívať americká investičná banka J. P. Morgan v súvislosti s rozvojom derivátového trhu, následne došlo k jej predstavení na konferencii o riadení rizík v roku 1993, čo vyvolalo veľký záujem o jej používanie. V roku 1994 J.P. Morgan zverejnila celú metodológiu pod názvom Risk Metrics. Metóda VaR je súčasťou bankovej regulácie Basel I, Basel II i Basel III a taktiež regulácie pre poisťovne Solvency II. (Boleslav, 2013)

VaR by sme mohli doslovne preložiť ako „hodnota v riziku“. Ide o snahu poskytnúť jedno číslo, ktoré sumarizuje celkové riziko v portfóliu finančných aktív. (Hull, 2012, s. 471- 474) Jílek (2000. s. 411) definuje VaR ako *„potencionálnu stratu s určitou pravdepodobnosťou behom určitej nasledujúcej doby držania, stanovenú na základe určitého historického obdobia, ktorú inštitúcie môžu mať u svojho portfólia pri nepriaznivých trhových zmenách.“*

Ide o akýsi štatistický odhad, podľa ktorého s určitou pravdepodobnosťou nebude v určitom časovom horizonte prekročená vypočítaná výška straty. Matematicky sa vymedzí jednostranný kvantil (napríklad 95%, 99%)⁸ z rozdelenia ziskov a strát portfólia počas určitej doby držania (napríklad 1 deň, 10 dní, 1 mesiac), stanovený prostredníctvom určitého časového obdobia (napr. 1 rok, 3 roky). Predpokladom správneho výpočtu VaR je správne ocenenie celého portfólia pri rôznych scenároch. Na obrázku 11 je demonštrácia výpočtu VaR ako jednostranného kvantilu rozdelenia ziskov a strát. Ak máme napríklad pri intervale spoľahlivosti 95% hodnotu VaR 15 mil. Kč na obdobie jedného dňa, znamená to, že behom nasledujúceho dňa s 95% pravdepodobnosťou neprekročí strata hodnotu 15 mil. Kč a existuje

⁸ Čím vyššia je hladina spoľahlivosti tým vyššia je očakávaná strata.

len 5% pravdepodobnosť, že potencionálna strata prekročí 15 mil. Kč. (Kašparovská, 2006, s. 107-108)



Obrázok 7: Určenie VaR na základe rozdelenia ziskov a strát

Zdroj: Kašparovská (2006, s. 108)

Doteraz som v práci spomínala absolútnu VaR, no okrem nej sa niekedy využíva aj *relatívna, marginálna a inkrementálna VaR*.

- *Relatívna VaR* – vyjadruje sa ako % súčasnej hodnoty portfólia a určuje nám koľko percent z aktuálneho portfólia môžeme stratiť. (Jílek, 2000, s. 412)
- *Marginálna VaR* - udáva o koľko vzrastie absolútna alebo relatívna VaR ak z portfólia vyradíme alebo doň zaradíme určitý inštrument. (Jílek, 2000, s. 412)
- *Inkrementálna VaR* – úzko súvisí s marginálnou VaR, pretože ju meria pri malých zmenách. Napríklad ako sa zmení riziko portfólia ak znížime objem daného inštrumentu o 5000 Kč. (Kašparovská, 2006, s. 109)

3.2 Metódy výpočtu VaR

Medzi tri základné metódy výpočtu VaR zaradzujeme *metódu variančno-kovariančnú, historickú simuláciu a Monte Carlo simuláciu*.

- *Metóda variančno-kovariančná* - ide o analytický prístup, ktorý väčšinou využíva predpoklad normálneho rozdelenia. Tento prístup je najmenej náročný na výpočet. (Hull, 2012, s. 471-490)
- *Metóda historickej simulácie* – ide o metódu výpočtu, s ktorou sa počítajú zmeny hodnoty portfólia na základe skutočných hodnôt rizikových faktorov v minulosti. Zmenu portfólia počítame pre každé obdobie držania v danom historickom období.

(Jílek, 2000, s. 418-424) Ide o prístup, ktorý nie je analytický. Nevolíme žiadne parametre náhodného rozdelenia výnosov a strát → preto sa niekedy táto metóda nazýva aj neparametrická VaR. (Boleslav, 2013) V podkapitole 3.2.1 môžeme vidieť postup výpočtu VaR metódou historickej simulácie.

- *Metóda Monte Carlo* – podobný prístup ako pri historickej simulácii, ale namiesto histórie vychádza s obrovského množstva vygenerovaných scenárov na základe predpokladov o pohybe trhových faktorov. Ide o metódu, ktorá je najviac výpočtovo náročná. (Hull, 2012, s. 471-490)

Každá z týchto metód vychádza z určitých predpokladov, z ktorých vyplývajú výhody a nevýhody – môžeme ich vidieť v tabuľke 4.

METÓDA	VÝHODY	NEVÝHODY
Variančno-kovariančná	• rýchly a jednoduchý výpočet • nie sú potrebné rozsiahle historické data (potrebujeme len vedieť volatilitu a korelačnú maticu)	• menej presné výsledky u nelineárnych portfólií, alebo pre šikmé rozdelenie
Monte Carlo	• vhodná pre všetky inštrumenty • poskytuje údaje o celkovom rozdelení hodnôt potenciálneho portfólia • môžeme využiť rôzne distribučné predpoklady- môžeme teda modelovať tzv. dlhé konce rozdelenia	• časová a výpočtová náročnosť • kvantifikuje riziko iba v tom prípade, keď sú scenáre vygenerované z primeraného rozdelenia
Historická simulácia	• vhodná pre všetky inštrumenty • poskytuje údaje o celkovom rozdelení hodnôt potenciálneho portfólia • nie je potreba vytvárať predpoklady o rozdelení • rýchlejšia ako metóda Monte Carlo	• veľké nároky na dostupné data • problém dlhého horizontu predpovedí, ktoré potom už môžu byť úplne nezávislé na historickom vývoji • riziko nepresných výsledkov u vysokej hladiny významnosti (napr. 99%) • časová a výpočtová náročnosť (ale menšia ako u Monte Carlo)

Tabuľka 4: Výhody a nevýhody metód výpočtu VaR

Zdroj: Kašparovská (2006, s. 110); vlastné spracovanie)

3.2.1 Postup výpočtu VaR metódou historickej simulácie

V tejto podkapitole popíšem postup výpočtu VaR metódou historickej simulácie, z ktorého budem vychádzať v kapitole 4.

Pri počítaní postupujem v nasledujúcom poradí krokov:

- 1) mapovanie portfólia - identifikácia trhových faktorov, ktoré ovplyvňujú hodnotu portfólia (predstavujú pre neho riziko),
- 2) vytvorenie vzorky dát – časový horizont;
- 3) precenenie portfólia podľa historického vývoja rizikových faktorov,
- 4) vytvorenie histogramu,
- 5) výsledok v podobe jednodennej VaR môžeme následne previesť na X- denný VaR. (Felcman, 2012)

Mapovanie portfólia

V prvom kroku používania historickej simulácie je dôležité vymedziť trhové faktory, ktoré ovplyvňujú portfólio a predstavujú pre neho riziko.

Vytvorenie vzorky dát – časový horizont

Na výpočet VaR potrebujeme dáta aspoň za jeden rok. Pokiaľ by ich bolo menej nemalo by to dostatočnú vypovedaciu schopnosť a naopak ak by ich bolo viac, tak by vznikla otázka, či staršie dáta majú nejakú relevanciu k súčasnosti. Veľmi dôležité je o aký rozsah dát sa rozhodneme a dokonca ani odborníci sa nevedia dohodnúť aký je optimálny počet pre metódu historickej simulácie. Niektorí odporúčajú práve údaje za jeden rok, iní však presadzujú názor, že musíme mať k dispozícii dáta najmenej za posledné 2, 3 alebo aj 4 roky. (Felcman, 2012)

Precenenie portfólia podľa historického vývoja rizikových faktorov

V tomto kroku diskontujem všetky toky a prevediem do domácej meny (CZK), následne ich spočítam čím získam hodnotu menového portfólia pre každý obchodný deň. Po vykonaní týchto krokov zistím denné výnosy a straty na portfóliu a to tak, že urobím rozdiel hodnôt portfólia druhý a prvý deň, tretí a druhý obchodný deň až 253 a 252 deň → zoradím zistené denné výnosy/straty od najväčšej straty po najvyšší výnos.

Vytvorenie histogramu

Histogram je považovaný za súčasť výpočtu Value at Risk. Hodnoty výnosov vnášame do histogramu a potom už vieme jednoducho určiť VaR na základe historických pozorovaní zvoleného intervalu spoľahlivosti. Ide o stĺpcový graf, kde na osi x zachycujem intervaly ziskov/strát (Kč) a na osi y mám frekvenciu za sledované obdobie.

Výsledok Value at Risk

Ak sme zvládli doterajšie 4 kroky výpočtu, tak v tomto kroku sa jednoducho dopracujeme k výslednej hodnote v riziku. Na výpočet nám ponúka Excel funkciu PERCENTIL, alebo môžeme si to vypočítať aj sami. Pre postup sú dôležité zmeny → z tohto dôvodu sme v kroku 3 zoradili hodnoty od najväčšej straty po najvyšší výnos. Výpočet znázorním na príklade: máme vzorku 253 obchodných dní čo znamená, že máme 252 zoradených hodnôt (rozdiely medzi jednotlivými obchodnými dňami). Na 99% hladine spoľahlivosti platí, že percentil udáva hodnotu VaR - percentil z 252 je 2,52. V praxi sa stretávame s dvoma spôsobmi, buď číslo zaokrúhlime a teda v našom prípade tretí najhorší výsledok nám udáva hodnotu Value at Risk pri hladine spoľahlivosti 99% alebo urobíme priemer medzi druhou a treťou hodnotou. (Felcman, 2012)

V prípade, že vypočítané jednodenné VaR chceme previesť na X-denné VaR, tak Hull (2012, s. 477) nám poskytuje vzorec, pomocou ktorého to dokážeme⁹:

$$\text{VAR}_{(X\text{-denná}, 99\%)} = \text{VaR}_{(1\text{-denná}, 99\%)} \times \sqrt{X} \quad (3.1)$$

kde X – počet dní

3.3 Výhody a nevýhody VaR¹⁰

Metóda VaR je veľmi obľúbená hlavne vďaka svojej jednoduchosti, ľahkej interpretácii a univerzálnosti. Inštitúcie ju môžu využiť na rôznych úrovniach od mikroúrovne až po makroúroveň. Pomocou nej vieme merať rizikovosť akéhokoľvek portfólia pričom zosumarizuje všetky rizika do jedného výsledku. Jej mernou jednotkou je akákoľvek mena (napr. euro, česká koruna atď.), ktorá nám vyjadruje stratené peniaze.

Okrem výhod má metóda Value at Risk aj mnoho nedostatkov. Dokonca niektorí kritici ju označili za jednu z príčin vzniku finančnej krízy. Medzi hlavné nedostatky považujeme:

⁹ Tento postup prepočtu má určité obmedzenie, keďže je založený na predpoklade normálneho rozdelenia.

¹⁰ Boleslav (2013)

- *Rôzne metódy výpočtu dávajú odlišné výsledky* – mnohokrát sa rôznymi metódami výpočtu VaR môžeme dopočítať k niekoľkým rozdielnym výsledkom toho istého portfólia.
- *Výstupy modelov sú založené na historických údajoch* – na výpočet VaR spravidla využívame historické údaje a predpokladáme, že v budúcnosti sa bude situácia rovnako vyvíjať. Problémom však je, že najväčšie riziko prinášajú situácie, ktoré ešte nenastali a teda nemôžeme ich ani predvídať ani merať. Nedostatky metód merania hodnoty v riziku sa majú odstrániť záťažovým testovaním, ale aj to vychádza zo scenárov z minulosti.
- *Neschopnosť zachytiť rizika nových finančných inštrumentov* – nové finančné inštrumenty komplikujú proces merania rizík, pretože máme o nich málo historických informácií.

4. Využitie VaR na konkrétnych dátach rôznych portfólií

V tejto časti bakalárskej práce si kladiem za cieľ využiť vyššie popísanú metódu Value at Risk- historickú simuláciu na konkrétnych dátach troch rôznych portfólií a následne výsledky interpretovať a navzájom porovnať. Pri výpočte budem vychádzať z postupu popísanom v podkapitole 3.2.1. Prvé menové portfólio sa skladá z menových forwardov na menové kurzy CZK/EUR a CZK/GBP, druhé portfólio sa skladá taktiež z dvoch menových forwardov, ale na kurzy CZK/CHF a CZK/USD a posledné portfólio je zložené zo všetkých doteraz spomínaných menových forwardov, teda na menový kurz CZK/EUR, CZK/GBP, CZK/CHF a CZK/USD.

Rozhodla som sa investovať do každého portfólia 5 mil. Kč v pomere:

- 1. portfólio: 50% menový forward CZK/EUR a 50% menový forward CZK/GBP,
- 2. portfólio: 50% menový forward CZK/ CHF a 50% menový forward CZK/USD,
- 3. portfólio: 25% menový forward CZK/EUR, 25% menový forward CZK/GBP, menový forward CZK/CHF a 25% menový forward CZK/USD.

Všetky spomínané forwardy majú splatnosť 3 mesiace a forwardový kurz je zjednaný k dátumu 1.1. 2015. Jednotlivé hodnoty investovaných čiastok (Kč) sú zachytené v tabuľke 5.

	Portfólio 1	Portfólio 2	Portfólio 3
CZK/EUR	2 500 000	x	1 250 000
CZK/GBP	2 500 000	x	1 250 000
CZK/CHF	x	2 500 000	1 250 000
CZK/USD	x	2 500 000	1 250 000
Spolu	5 000 000	5 000 000	5 000 000

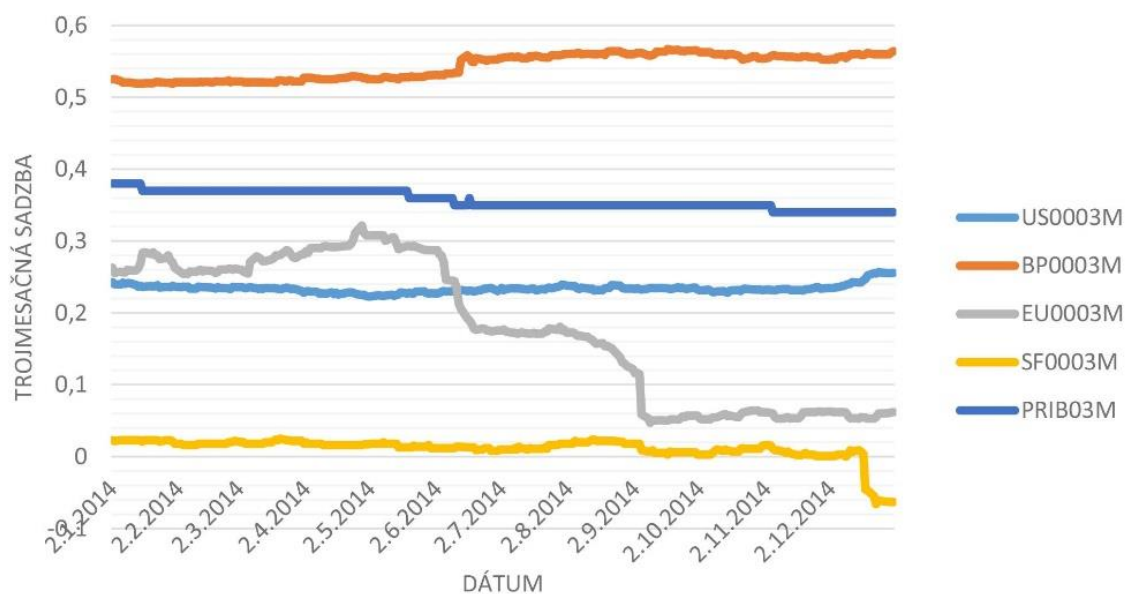
Tabuľka 5: Investované čiastky (Kč) do jednotlivých forwardov v portfóliách

Zdroj: vlastná tvorba

4.1 Mapovanie portfólia

V našom prípade za rizikové trhové faktory považujem *menové kurzy*, *domácu trojmesačnú sadzbu* a *zahraničné trojmesačné sadzby*. Údaje o vývoji menových kurzov a trojmesačných úrokových sadzbách som získala za pomoci Ing. Jana Vejmelka, Ph.D.

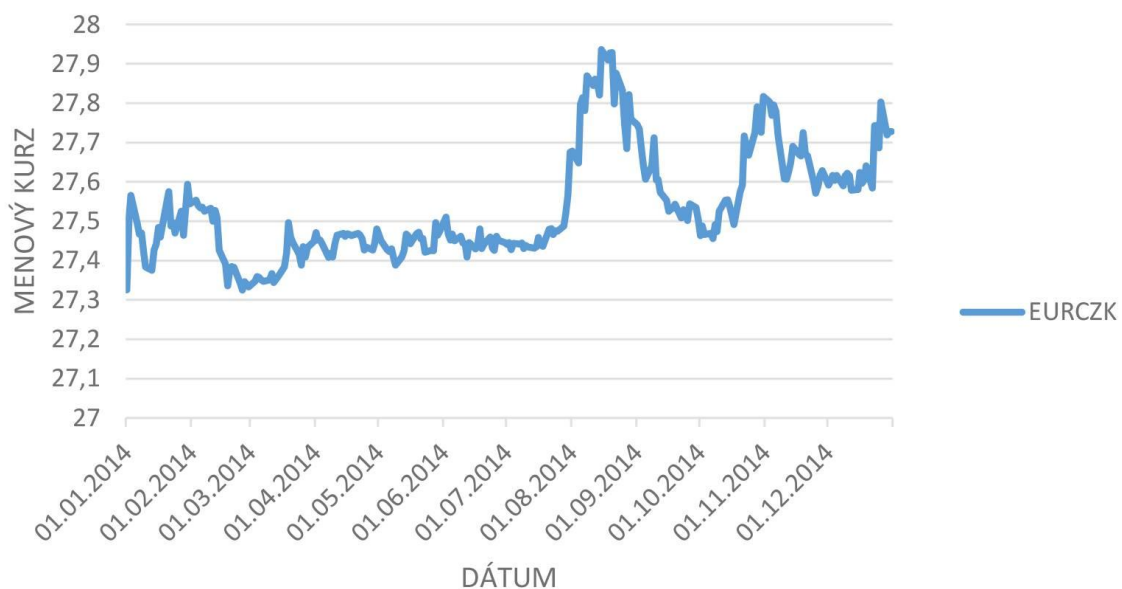
Vývoj trojmesačných sadzieb je znázornený pomocou grafu 5:



Graf 5: Vývoj trojmesačných sadzieb

Zdroj: vlastná tvorba

Vývoj jednotlivých menových kurzov je znázornený pomocou grafov 6-9:



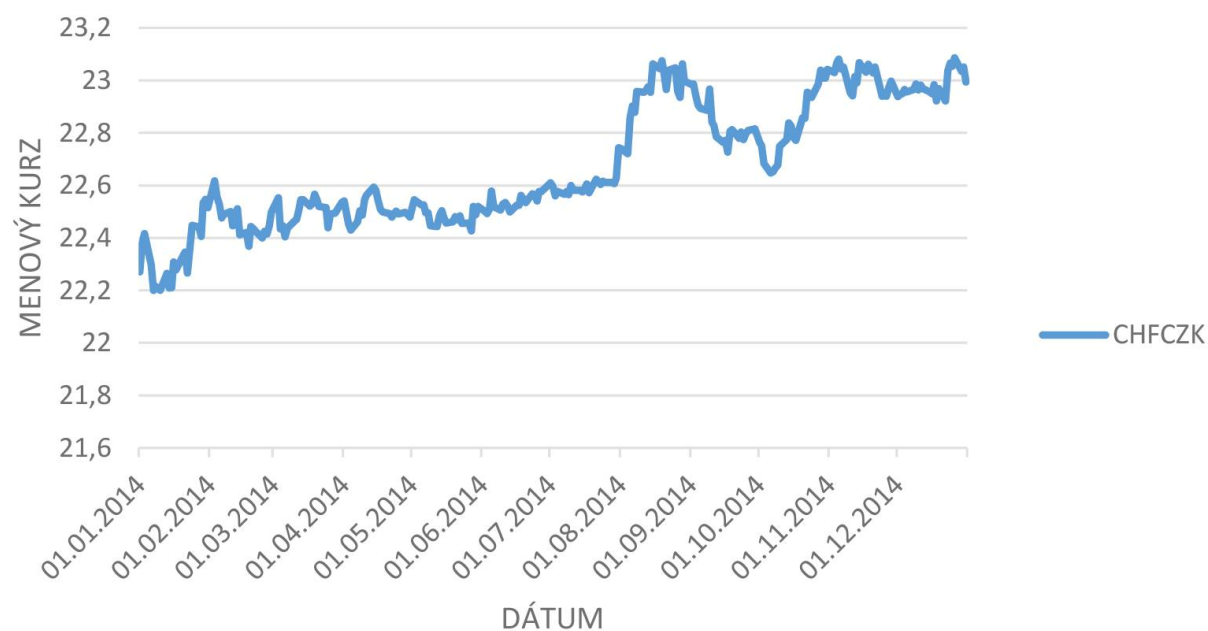
Graf 6: Vývoj denného kurzu CZK/EUR

Zdroj: vlastná tvorba



Graf 7: Vývoj denného kurzu CZK/GBP

Zdroj: vlastní tvorba



Graf 8: Vývoj denného kurzu CZK/CHF

Zdroj: vlastní tvorba



Graf 9: Vývoj denného kurzu CZK/USD

Zdroj: vlastná tvorba

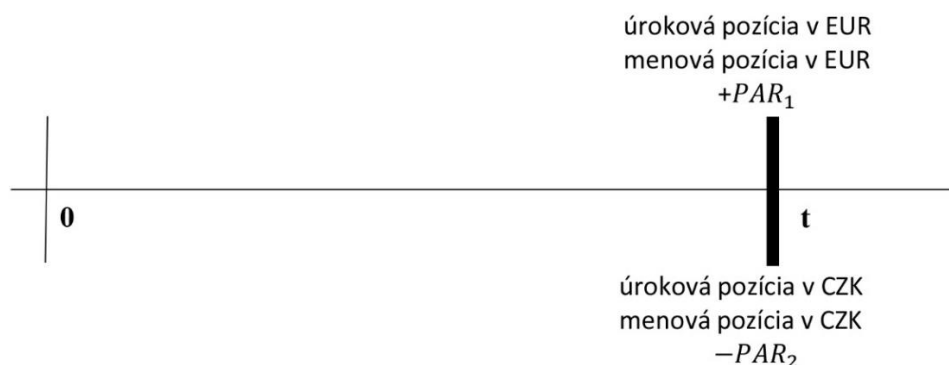
4.2 Vytvorenie vzorky dát – časový horizont

Na výpočet jednodennej VaR pri hladine spoľahlivosti 95% a 99% som využila časový úsek v dĺžke jedného roku (1.1.2014 – 31.12.2014), ktorý nám predstavuje 253 obchodných dní.

4.3 Precenenie portfólia podľa historického vývoja rizikových faktorov

Výpočet hodnoty menového portfólia znázorním na portfóliu 1¹¹: reálnu hodnotu menového portfólia vypočítame ako súčet reálnej hodnoty menového forwardu na nákup EUR za CZK a reálnej hodnoty menového forwardu na nákup GBP za CZK. Reálnu hodnotu forwardu počítame ako rozdiel reálnych hodnôt podkladových nástrojov. Podkladovým nástrojom menového forwardu na nákup EUR za CZK je poskytnutý vklad v EUR (dlhá úroková pozícia v eurách vyjadrená v českých korunách) o nominálnej hodnote PAR_1 a splatnosťou t a prijatý vklad v CZK o nominálnej hodnote PAR_2 so splatnosťou t (krátka úroková pozícia v CZK). (Jílek, 2010, s. 188-192) Úrokové a menové pozície menového forwardu na nákup EUR za CZK sú znázornené na obrázku 12.

¹¹ Rovnakým spôsobom som postupovala v prípade portfólia 2 aj portfólia 3.



Obrázok 8: Úrokové a menové pozície menového forwardu na nákup EUR za CZK

Poznámka: uvedené hodnoty musíme ešte diskontovať k súčasnosti

Zdroj: Jilek (2010, s. 191)

Vzorce pre výpočet reálnej hodnoty menového forwardu na nákup EUR za CZK:

$$P_{EURCZK} = PAR_1 \times DF_{EUR} \times SR_{EURCZK} - PAR_2 \times DF_{CZK} \quad (4.1)$$

$$P_{EURCZK} = PAR_2 / FR_{EURCZK} \times DF_{EUR} \times SR_{EURCZK} - PAR_2 \times DF_{CZK} \quad (4.2)$$

kde: **P** – reálna hodnota forwardového nákupu EUR za CZK, **PAR₁** – eurová nominálna hodnota (množstvo nakupovaných eur), ktorú vypočítame ako **PAR₂**/ zjednaný forwardový kurz (v našom prípade k 1.1.2015), **FR** počítame pomocou vzorca (2.1); **DF_{EUR}**, **DF_{CZK}** – diskontné faktory, **SR_{EURCZK}** – aktuálny menový kurz, **PAR₂**- korunová nominálna hodnota (veľkosť investovanej čiastky do forwardu).

Predtým ako dosadím do rovnice (4.3) konkrétne čísla vymedzím vzorec pre výpočet diskontného faktora (Zigmund, 2010):

$$DF = \frac{1}{(1 + i)^t} \quad (4.3)$$

kde: **DF**- diskontný faktor, **i** – úroková sadzba, **t** – doba životnosti (v našom prípade 3 mesiace)

Keďže už poznáme všetky potrebné vzorce a máme k dispozícii dáta môžeme konkrétne hodnoty dosadiť do rovnice (4.3) čím získame reálnu hodnotu menového forwardu na nákup EUR za CZK k 1.1.2014 (1. obchodný deň):

$$P_{EURCZK} = 2500000 / 29,584 \times 0,9433 \times 27,326 - 2500000 \times 0,9226$$

$$P_{EURCZK} = -128289,7871$$

Rovnakým spôsobom vypočítam reálnu hodnotu menového forwardu na nákup GBP za CZK k 1.1.2014:

$$P_{GBPCZK} = 2500000 / 33,936 \times 0,8999 \times 32,904 - 2500000 \times 0,9226$$

$$P_{GBPCZK} = -125332,7692$$

Reálna hodnota celého portfólia sa rovná súčtu oboch reálnych hodnôt menových forwardov:

$$P = P_{EURCZK} + P_{GBPCZK} \quad (4.4)$$

$$P = -128289,7871 + (-125332,7692)$$

$$P = -253622,5563$$

Výsledok -253622,5563 Kč sme zapísali do tabuľky 6, konkrétne do políčka reálnej hodnoty celého portfólia prvý obchodný deň. Rovnakým spôsobom potrebujeme vypočítať hodnotu portfólia pre každý obchodný deň, čo znamená, že získame 253 hodnôt.

Q4 :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1																			
2																			
3	Deň	Dátum	Menové kurzy EURCZK GBPCZK	Trojmesačné sadzby GBP EUR CZK	Diskontné faktory DF _{CZK} DF _{EUR} DF _{GBP}	FR kurzy EURCZK GBPCZK	FR EURCZK PAR ₂ PAR ₁	FR GBPCZK PAR ₂ PAR ₁	Portfólio P	P/L	P/L zoradené								
4	1	2.1.2014	27,326 32,904	0,525 0,26286 0,38	0,922636 0,943325 0,899876	29,58419 33,9363	2306589 2178300	2306589 2181257	-253622										
5	2	3.1.2014	27,509 33,0883	0,52531 0,25571 0,38	0,922636 0,944665 0,89983	29,58419 33,9363	2306589 2196002	2306589 2193363	-223813	29808,89	-25121,62238								
6	3	6.1.2014	27,566 33,2844	0,5225 0,25714 0,38	0,922636 0,944396 0,900245	29,58419 33,9363	2306589 2199927	2306589 2207379	-205872	17940,62	-22994,57368								
7	4	7.1.2014	27,492 33,0835	0,52063 0,25643 0,38	0,922636 0,944529 0,900522	29,58419 33,9363	2306589 2194331	2306589 2194730	-224117	-18244,9	-22977,20651								
256	253	31.12.2014	27,641 35,2469	0,564 0,06214 0,34	0,929445 0,985042 0,894213	29,58419 33,9363	2323613 2300852	2323613 2321867	-24507,5	5337,838	37318,42133								

Tabuľka 6: Ukážka reálnej hodnoty celého portfólia (Kč)

Zdroj: vlastná tvorba

Teraz nasleduje zistenie denných výnosov a strát na portfóliu. V tabuľke 7 všímame si, že napokon tieto čísla zoradíme od najväčšej straty po najväčší výnos.

R5 :

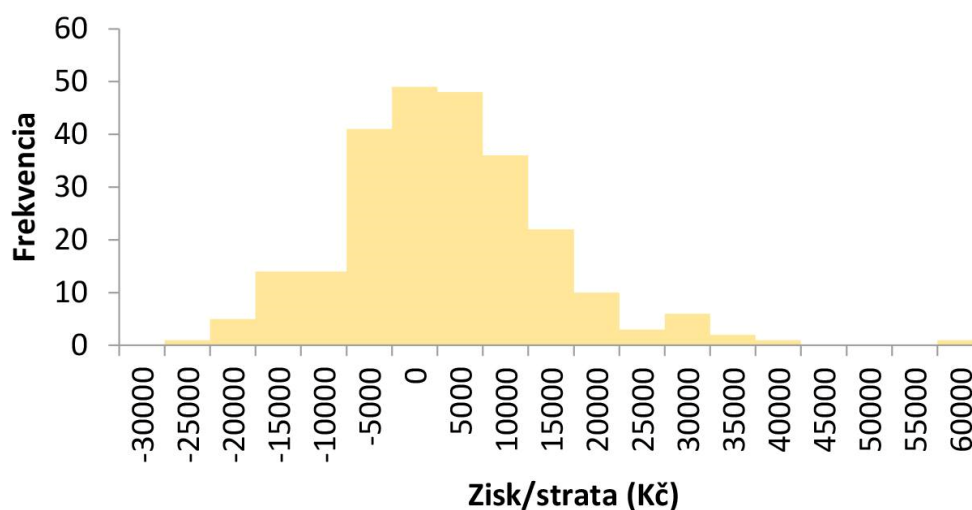
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1																			
2																			
3	Deň	Dátum	Menové kurzy EURCZK GBPCZK	Trojmesačné sadzby GBP EUR CZK	Diskontné faktory DF _{CZK} DF _{EUR} DF _{GBP}	FR kurzy EURCZK GBPCZK	FR EURCZK PAR ₂ PAR ₁	FR GBPCZK PAR ₂ PAR ₁	Portfólio P	P/L	P/L zoradené								
4	1	2.1.2014	27,326 32,904	0,525 0,26286 0,38	0,922636 0,943325 0,899876	29,58419 33,9363	2306589 2178300	2306589 2181257	-253622										
5	2	3.1.2014	27,509 33,0883	0,52531 0,25571 0,38	0,922636 0,944665 0,89983	29,58419 33,9363	2306589 2196002	2306589 2193363	-223813	29808,89	-25121,62238								
6	3	6.1.2014	27,566 33,2844	0,5225 0,25714 0,38	0,922636 0,944396 0,900245	29,58419 33,9363	2306589 2199927	2306589 2207379	-205872	17940,62	-22994,57368								
7	4	7.1.2014	27,492 33,0835	0,52063 0,25643 0,38	0,922636 0,944529 0,900522	29,58419 33,9363	2306589 2194331	2306589 2194730	-224117	-18244,9	-22977,20651								
256	253	31.12.2014	27,641 35,2469	0,564 0,06214 0,34	0,929445 0,985042 0,894213	29,58419 33,9363	2323613 2300852	2323613 2321867	-24507,5	5337,838	37318,42133								

Tabuľka 7: Výnosy a straty portfólia 1 (Kč)

Zdroj: vlastná tvorba

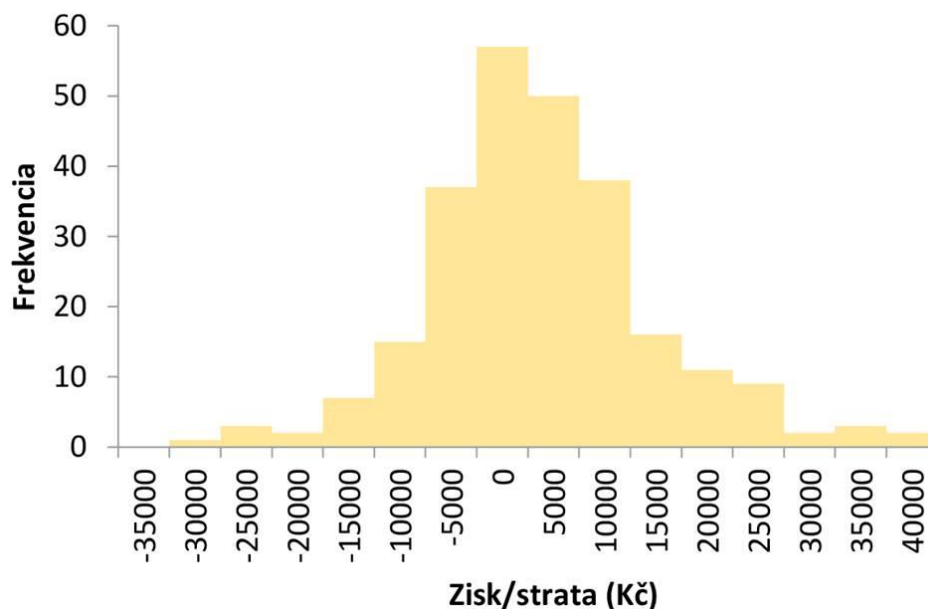
4.4 Vytvorenie histogramu

Na grafoch 10-12 sú histogramy, kde na osi x zachytávam intervaly ziskov/strát (Kč) a na osi y mám frekvenciu za sledované obdobie (1.1.2014 – 31.12.2014). V našom prípade obdĺžnik nad intervalom predstavuje absolútnu početnosť intervalu. Graf 10 je súčasťou výpočtu VaR portfólia 1, graf 11 patrí portfóliu 2 a posledný graf portfóliu 3.



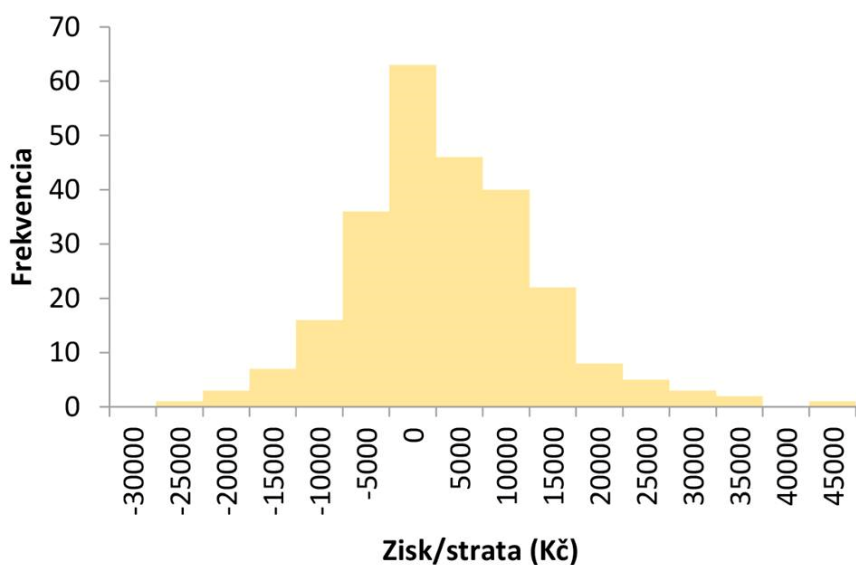
Graf 10: Histogram portfólia 1

Zdroj: vlastná tvorba



Graf 11: Histogram portfólia 2

Zdroj: vlastná tvorba



Graf 12: Histogram portfólia 3

Zdroj: vlastná tvorba

4.5 Výsledok Value at Risk

Máme vzorku 253 obchodných dní, a teda 252 zoradených hodnôt (rozdiely medzi jednotlivými obchodnými dňami). Ako už som uviedla v podkapitole 3.2.1 v praxi sa stretávame s dvoma spôsobmi určovania VaR. V mojom výpočte využijem metódu zaokrúhľovania pre prehľadnejšie porovnanie výsledkov s tabuľkou 8, ktorá obsahuje výpočet VaR portfólia 1. Na 99% hladine spoľahlivosti platí, že percentil udáva hodnotu VaR - percentil z 252 je 2,52. Hodnotu VaR nám teda udáva tretí najhorší výsledok. Percentil z 252 pri hladine spoľahlivosti 95% je 12,6 čo znamená, že 13 najhorší výsledok nám určuje hodnotu VaR (tieto výsledky sú zvýraznené v tabuľke 8)

Deň	Dátum	Menové kurzy		Trojmesačné sadzby			Diskontné faktory			FR kurzy		FR EURCZK		FR GBPCZK		Portfólio		P/L	P/L zoradené
		EURCZK	GBPCZK	GBP	EUR	CZK	DF _{CZK}	DF _{EUR}	DF _{GBP}	EURCZK	GBPCZK	PAR ₂	PAR ₁	PAR ₂	PAR ₁	P			
1	2.1.2014	27,326	32,904	0,525	0,26286	0,38	0,922636	0,943325	0,899876	29,58419	33,9363	2306589	2178300	2306589	2181257	-253622			
2	3.1.2014	27,509	33,0883	0,52531	0,25571	0,38	0,922636	0,944665	0,89983	29,58419	33,9363	2306589	2196002	2306589	2193363	29808,89	-25122		
3	6.1.2014	27,566	33,2844	0,5225	0,25714	0,38	0,922636	0,944396	0,900245	29,58419	33,9363	2306589	2199927	2306589	2207379	-205872	17940,62	-22995	
4	7.1.2014	27,492	33,0835	0,52063	0,25643	0,38	0,922636	0,944529	0,900522	29,58419	33,9363	2306589	2194331	2306589	2194730	-224117	-18244,9	-22977	
5	8.1.2014	27,467	33,1027	0,52063	0,25643	0,38	0,922636	0,944529	0,900522	29,58419	33,9363	2306589	2192335	2306589	2196004	-224839	-721,716	-20951	
6	9.1.2014	27,47	33,2845	0,52063	0,26	0,38	0,922636	0,94386	0,900522	29,58419	33,9363	2306589	2191020	2306589	2208064	-214094	10745,18	-20774	
7	10.1.2014	27,419	33,2225	0,52063	0,25929	0,38	0,922636	0,943993	0,900522	29,58419	33,9363	2306589	2187261	2306589	2203951	-221966	-7872,62	-20103	
8	13.1.2014	27,384	33,015	0,51938	0,25929	0,38	0,922636	0,943993	0,900707	29,58419	33,9363	2306589	2184469	2306589	2190636	-238073	-16107	-19823	
9	14.1.2014	27,375	32,825	0,51938	0,26143	0,38	0,922636	0,943592	0,900707	29,58419	33,9363	2306589	2182824	2306589	2178029	-252325	-14251,7	-19243	
10	15.1.2014	27,427	32,9726	0,51938	0,26857	0,38	0,922636	0,942261	0,900707	29,58419	33,9363	2306589	2183886	2306589	2187823	-241469	10856,24	-18385	
11	16.1.2014	27,442	33,0186	0,51938	0,28357	0,37	0,924315	0,939496	0,900707	29,58419	33,9363	2310787	2178669	2310787	2190875	-252030	-10560,6	-18245	
12	17.1.2014	27,484	33,0296	0,51969	0,28429	0,37	0,924315	0,939365	0,900661	29,58419	33,9363	2310787	2181697	2310787	2191493	-248383	3646,677	-18219	
13	20.1.2014	27,46	33,3045	0,51969	0,28214	0,37	0,924315	0,939758	0,900661	29,58419	33,9363	2310787	2180706	2310787	2209733	-231135	17247,55	-17851	
14	21.1.2014	27,546	33,3687	0,51969	0,28429	0,37	0,924315	0,939365	0,900661	29,58419	33,9363	2310787	2186619	2310787	2213992	-220962	10173,12	-17049	
15	22.1.2014	27,575	33,5285	0,52094	0,28	0,37	0,924315	0,940151	0,900476	29,58419	33,9363	2310787	2190753	2310787	2224138	-206883	14279,23	-17007	
253	31.12.2014	27,641	35,2469	0,564	0,06214	0,34	0,929445	0,985042	0,894213	29,58419	33,9363	2323613	2300852	2323613	2321867	-24507,5	5337,838	37318	

Tabuľka 8: Výsledky(Kč) určujúce hodnoty VaR

Zdroj: vlastná tvorba

Výsledné hodnoty jednodenných VaR našich portfólií sú zachytené v tabuľke 9:

	Portfólio 1	Portfólio 2	Portfólio 3
VAR (1-denná, 95%)	17049	15343	13501
VAR (1-denná, 99%)	22977	28771	22384

Tabuľka 9: 1-denné VaR portfólií (Kč)

Zdroj: vlastná tvorba

Naše výsledky výpočtu predstavujú jednodenné VaR. V praxi sa však často využívajú 10 dňové, niekedy mesačné a v prípade regulačných účelov dokonca aj ročné hodnoty v riziku. (Felcman, 2012) Prostredníctvom vzorca (3.1) dostávame 10-dňové hodnoty VaR, ktoré sú zachytené v tabuľke 10.

	Portfólio 1	Portfólio 2	Portfólio 3
VAR (10-denná, 95%)	53914	48519	42694
VAR (10-denná, 99%)	72660	90982	70784

Tabuľka 10: 10-denné VaR portfólií (Kč)

Zdroj: vlastné výpočty

Interpretácia výsledkov

Výsledky portfólia 1 nám oznamujú, že behom nasledujúceho dňa s 95% pravdepodobnosťou neprekročí strata hodnotu 17049 Kč a s 99% pravdepodobnosťou hodnotu 22977 Kč. Počas nasledujúcich 10 dní by strata s 95% pravdepodobnosťou nemala byť vyššia ako 53914 Kč a s 99% pravdepodobnosťou by nemala byť vyššia ako 72660 Kč.¹²

Pri pohľade na výsledky je zjavné, že najnižšie straty pre nás predstavuje portfólio 3. Zdôvodnila by som to tým, že investovali sme do viacerých forwardoch na odlišný menový kurz než v prípade portfólia 1 a v prípade portfólia 2, a tým sme diverzifikovali riziko. Z výsledkov môžeme takisto spozorovať fakt, že s vyššou úrovňou spoľahlivosti je vyššia aj očakávaná strata. To isté platí, že čím dlhší je X-denný VaR tým vyššia je hodnota očakávanej straty.

¹² Rovnakým spôsobom sa interpretujú výsledky portfólia 2 aj portfólia 3.

Záver

Cieľom práce bolo zoznámiť čitateľa s teóriou a problematikou týkajúcou sa riadenia menového rizika a následne v praktickej časti práce využiť nadobudnuté teoretické znalosti a použiť metódu historickej simulácie so zámerom porovnať rôzne diverzifikované portfólia.

Teoretická časť pozostáva z troch kapitol a postupujem v nich v poradí aký som si stanovila v úvode.

V praktickej časti som využila populárny model merania trhového rizika Value at Risk. Narazila som však na problém, keďže v českej/slovenskej literatúre sú medzery v spracovaní tejto metódy. Naopak zahraničná literatúra nám ponúka slušne spracované podklady k pochopeniu tejto problematiky. Na výpočet rizík troch portfólií zložených z trojmesačných menových forwardov som sa rozhodla použiť metódu historickej simulácie a to z dôvodu, že nie je potrebné vytvárať predpoklady o rozdelení. Táto metóda obsahuje aj nedostatky. Stále sa diskutuje nad tým, aké veľké vzorky dát použiť. Ak ich je málo nemajú dostatočnú vypovedaciu schopnosť a naopak ak ich je viac, tak vzniká otázka, či staršie dáta majú nejakú relevanciu k súčasnosti. Práve z týchto dôvodov by som odporučila manažérom firiem pri meraní rizika doplniť metódu historickej simulácie ešte nejakou inou metódou aby predišli stratám.

Pri počítaní VaR som postupovala v nasledujúcom poradí krokov. Vytvorila som si tri menové portfólia, pričom prvé sa skladá z forwardov na menové kurzy CZK/EUR a CZK/GBP, druhé portfólio sa taktiež skladá z dvoch forwardov, ale na kurzy CZK/CHF a CZK/USD a posledné portfólio je zložené zo všetkých doteraz spomínaných forwardov, teda na menový kurz CZK/EUR, CZK/GBP, CZK/CHF a CZK/USD. Na začiatku som identifikovala faktory, ktoré ovplyvňujú hodnotu portfólií. Následne som vytvorila vzorky dát a precenila portfólia podľa historického vývoja identifikovaných rizikových faktorov. Štvrtým krokom bolo vytvorenie histogramov. Po zvládnutí týchto krokov som dospela k výsledkom v podobe jednodenných VaR pri hladine spoľahlivosti 95% a 99% za využitia časového úseku v dĺžke jedného roku (1.1.2014 – 31-12. 2014), ktorý nám predstavuje 253 obchodných dní. Jednodenné VaR som následne previedla na 10-denné VaR. Pri pohľade na výsledky je zjavné, že najnižšie straty pre nás predstavuje portfólio 3. Zdôvodnila by som to tým, že sme investovali do viacerých forwardov na odlišný menový kurz než v prípade portfólia 1 a v prípade portfólia 2, a tým sme diverzifikovali riziko. Naše výpočty potvrdzujú fakt, že s vyššou úrovňou spoľahlivosti je vyššia aj očakávaná strata. To isté platí, že čím dlhší je X-denný VaR tým vyššia je hodnota očakávanej straty.

Po dopísaní práce môžem zhodnotiť, že táto téma ma veľmi zaujala a bola pre mňa veľkým prínosom. Verím, že bude obohatením aj pre ďalších čitateľov keďže som zrozumiteľnou formou a na praktickom príklade vysvetlila výpočet VaR a diskutujem jednotlivé situácie, s ktorými som sa musela pri výpočte vysporiadať. Túto prácu by som rada v budúcnosti rozvinula formou diplomovej práce, v ktorej by som sa zamerala viac na praktickú časť. V prvom rade by som rozšírila portfólio o iné menové deriváty (napr. opcie, swapy) a následne by som využila všetky tri spôsoby výpočtu Value at Risk so zámerom porovnať výsledky.

Zdroje

Knižné zdroje:

1. COYLE, Brian, 2000a. Currency futures. Canterbury: Financial World Pub. and BPP. ISBN 0852974353.
2. COYLE, Brian, 2000b. Currency options. Canterbury, U.K: Financial World Pub. ISBN 0-85297-434-5.
3. ČERNOHLÁVKOVÁ, Eva, Alexej SATO a Josef TAUŠER, 2007. Finanční strategie v mezinárodním podnikání. Praha: ASPI. ISBN 978-80-7357-321-8.
4. DURČÁKOVÁ, Jaroslava a Martin MANDEL, 2010. Mezinárodní finance. 4., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-221-5.
5. DVOŘÁK, Petr, 1996. Finanční deriváty. Vyd. 2. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-7079-139-X.
6. DVOŘÁK, Petr, 2003. Deriváty. V Praze: Oeconomica. ISBN 80-245-0634-3.
7. HRDÝ, Milan a Jiří STROUHAL, 2010. Finanční řízení. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. Vzdělávání účetních v ČR (Institut certifikace účetních). ISBN 978-80-7357-580-9.
8. HULL, John, 2012. Options, futures, and other derivatives. 8th ed. Boston: Prentice Hall. ISBN 0132164949.
9. JÍLEK, Josef, 2000. Finanční rizika. Praha: Grada. Finance (Grada). ISBN 80-7169-579-3.
10. JÍLEK, Josef, 2002. Finanční a komoditní deriváty. Praha: Grada. Finance (Grada). ISBN 80-247-0342-4.
11. JÍLEK, Josef, 2010. Finanční a komoditní deriváty v praxi. 2., upr. vyd. Praha: Grada. Finanční trhy a instituce. ISBN 978-80-247-3696-9.
12. KALOUDA, František, 2010. Riziko a nejistota - příspěvek k precizaci pojmů. In: Řízení a modelování finančních rizik: sborník příspěvků z 5. mezinárodní vědecké konference. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, s. 180-190. ISBN 978-80-248-2306-5.
13. KAŠPAROVSKÁ, Vlasta, 2006. Řízení obchodních bank: vybrané kapitoly. V Praze: C.H. Beck. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-7179-381-7.
14. KRÁL, Miloš, 2006. Mezinárodní finance: studijní pomůcka pro distanční studium. Vyd. 2., upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati. ISBN 80-7318-441-9.

15. MAREK, Peter, 2010. Riziko - přístupy k jeho vymezení. In: Řízení a modelování finančních rizik: sborník příspěvků z 5. mezinárodní vědecké konference. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, s. 242-246. ISBN 978-80-248-2306-5.
16. MARKOVIČ, Peter a Karol VLACHYNSKÝ, 2001. Finančné inžinierstvo. Bratislava: Iura Edition. ISBN 80-89047-08-4.
17. NOWAK, Ondřej, 2010. Metody monitoringu a řízení tržních rizik nefinančními společnostmi. In: Řízení a modelování finančních rizik: sborník příspěvků z 5. mezinárodní vědecké konference. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, s. 283-290. ISBN 978-80-248-2306-5.
18. POLOUČEK, Stanislav, 2008. Finanční rizika podnikání. Ostrava: Vysoká škola podnikání v Ostravě. ISBN 978-80-86764-99-3.
19. TAUŠER, Josef, 2007. Měnový kurz v mezinárodním podnikání. Praha: Oeconomica. ISBN 978-80-245-1165-8.

Elektronické zdroje:

20. BLAŽKOVÁ, Lenka, 2010. Úvod do riadenia finančných rizík. In: StatSoft [online]. 2010 [cit. 2016-05-16]. Dostupné z:
<http://www.statsoft.cz/file1/PDF/financny%20manazer%202010-3%2088-90.pdf>
21. BOLESLAV, Martin, 2013. Metoda Value at Risk a její nedostatky. In: Mendelova univerzita v Brně [online]. Brno: Provozně ekonomická fakulta, 2013 [cit. 2016-05-22]. Dostupné z:
<http://www.pefka.mendelu.cz/predmety/simul/PEFnet13/prispevky/Boleslav.pdf>
22. DEMJAN, Valér, 2006. Modely oceňovania opcií. Finančné trhy: Odborný mesačník pre teóriu a prax finančných trhov [online]. Bratislava: Derivat s.r.o., 7 [cit. 2016-05-14]. ISSN 1336-5711. Dostupné z: <http://www.derivat.sk/index.php?PageID=846>
23. FELCMAN, Adam, 2012. Value at Risk: Historická simulace, variančně kovarianční metoda a Monte Carlo [online]. Praha, 2012 [cit. 2016-05-22]. Dostupné z: https://www.vse.cz/vskp/33683_value_at_risk_historicka_simulace_variancne_kovari_ancni_metoda_a%C2%A0monte_carlo_simulace. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Doc. Mgr. Jiří Málek, Ph.D.

24. Menové swapy, 2015. In: EuroEkonom.sk: Ekonomická encyklopédia EuroEkonom.sk [online]. 2015 [cit. 2016-05-19]. Dostupné z: <http://www.euroekonom.sk/menove-swapy/>
25. REDAKTOR UNIVERZITA-ONLINE.CZ, 2015. Devizový trh a kótování devizového kurzu. In: Univerzita-Online.cz[online]. 2015 [cit. 2016-05-19]. Dostupné z: <http://www.univerzita-online.cz/fin/mezinarodni-finance/devizovy-trh-a-kotovani-devizoveho-kurzu/>
26. ZIGMUND, Martin, 2010. Hodnocení investic: Čistá současná hodnota (NPV) stručně a jasně. In: BusinessVize[online]. 2010 [cit. 2016-05-25]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/rizeni-a-optimalizace/hodnoceni-investic-cista-soucasna-hodnota-npv-strucne-a-jasne>

Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Rozdelenie finančných rizík-----	9
Obrázok 2: Zaistenie dlhej a krátkej devízovej pozície prostredníctvom forwardu -----	18
Obrázok 3: Dvojstupňový systém obchodovania-----	22
Obrázok 4: Schéma devízového swapu -----	25
Obrázok 5: Schéma menového swapu -----	26
Obrázok 10: Zaistenie pohľadávky a záväzku pomocou bankových opcií -----	33
Obrázok 11: Určenie VaR na základe rozdelenia ziskov a strát-----	36
Obrázok 12: Úrokové a menové pozície menového forwardu na nákup EUR za CZK-----	45

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Kontrakty niektorých menových futures na CME -----	20
Tabuľka 2: Rozdiely medzi forwardmi a futures -----	21
Tabuľka 3: Determinanty časovej hodnoty opcie a ich vplyv na zmenu opčnej prémie-----	33
Tabuľka 4: Výhody a nevýhody metód výpočtu VaR -----	37
Tabuľka 5: Investované čiastky (Kč) do jednotlivých forwardov v portfóliách -----	41
Tabuľka 6: Ukážka reálnej hodnoty celého portfólia (Kč)-----	46
Tabuľka 7: Výnosy a straty portfólia 1 (Kč) -----	46
Tabuľka 8: Výsledky(Kč) určujúce hodnoty VaR-----	48
Tabuľka 9: 1-denné VaR portfólií (Kč)-----	49
Tabuľka 10: 10-denné VaR portfólií (Kč)-----	49

Zoznam grafov

Graf 1: Výnosové krivky držiteľa a vypisovateľa kúpnej opcie-----	29
Graf 2: Výnosové krivky držiteľa a vypisovateľa predajnej opcie-----	30
Graf 3: Vnútoraná hodnota kúpnej opcie -----	31
Graf 4: Vnútoraná hodnota predajnej opcie -----	32
Graf 5: Vývoj trojmesačných sadzieb -----	42
Graf 6: Vývoj denného kurzu CZK/EUR-----	42
Graf 7: Vývoj denného kurzu CZK/GBP -----	43
Graf 8: Vývoj denného kurzu CZK/CHF -----	43
Graf 9: Vývoj denného kurzu CZK/USD-----	44

Graf 10: Histogram portfólia 1	47
Graf 11: Histogram portfólia 2	47
Graf 12: Histogram portfólia 3	48