

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta financí a účetnictví

Bakalářská práce

2014

Marek Šimko

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta financí a účetnictví

Katedra: Bankovníctví a pojišťovnictví

Studijní obor: Finance



Zajišťování a řízení měnového rizika v bankovním prostředí

Autor: Marek Šimko

Vedoucí práce: Ing. Marek Kolman

Rok obhajoby: 2014

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma „Zajišťování a řízení měnového rizika v bankovním prostředí“ jsem vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu a další prameny jsem řádně označil a uvedl v příloženém seznamu.

V Praze dne 30. 5. 2014

Podpis.

Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Markovi Kolmanovi za jeho odborné vedení, cenné připomínky a náměty, které mi poskytl při zpracování mé bakalářské práce.

Anotace:

Bakalářská práce je zaměřena na zajišťování a řízení měnového rizika v prostředí komerčních bankovních institucí. Celá koncepce pojednává o definici měnového rizika, jeho kvantifikaci skrze různé metody VaR a následné zajištění pomocí patřičných finančních derivátů. Teoretická východiska jsou následně aplikována v rámci praktické simulace s cílem zobrazit rozhodovací proces imaginárního subjektu vzhledem k predikovaným budoucím cashflow plynoucím z vlastněného portfolia. Finální výstup bude představovat komplexní řešení problematiky řízení měnového rizika s ohledem na požadavky regulatorních orgánů.

Annotation:

The bachelor thesis is focused on FX risk mitigation and its management in the area of commercial banks. The whole concept deals with a FX risk definition, its quantification through various VaR methods and hedging by using appropriate financial derivatives. Theoretical background is applied into a practical simulation in order to view a decision making process of an imaginary entity influenced by estimated future cash flows resulting from its own portfolio. The final output represents a complex solution of FX risk management with incorporated regulatory authorities requirements.

Obsah

Úvod.....	8
1. Měnové riziko	10
1.1. Potenciální predikce měnového kursu	10
1.2. Vývoj měnového rizika v ČR a ve světě.....	11
1.3. Měnové riziko v rámci členění bankovních rizik.....	12
1.4. Přístup k riziku	14
2. Devizová expozice.....	15
2.1. Transakční devizová expozice	15
2.2. Translační devizová expozice	15
2.3. Ekonomická devizová expozice	16
3. Value at Risk.....	18
3.1. Historická simulace	19
3.2. Model-Bulding Approach	20
3.3. Monte Carlo simulace	22
3.4. Zátěžové a zpětné testy	23
3.5. VaR limity	24
3.6. Kapitálový požadavek a VaR model.....	25
4. Deriváty a zajištění	26
4.1. Forward	27
4.2. Futures.....	28
4.3. Opce	29
4.4. Volba zajišťovací strategie.....	33
4.5. Symetrické zajištění	34
4.6. Asymetrické zajištění	35
4.7. Aplikace derivátů australskými bankami při zajištění měnového rizika	37

5. Praktická simulace zajišťovacího procesu	39
5.1. Kvantifikace rizika metodou VaR.....	42
5.2. Nákup zajišťovacích instrumentů	48
Závěr	52
Bibliografie	54
Seznam obrázků.....	57
Seznam tabulek.....	58

Úvod

Měnové riziko představuje nedílnou součást všech společností, jejichž obchodní aktivity jsou úzce spjaty s toky finančních prostředků v cizích měnách. Ekonomicky vyspělé subjekty aktivně kvantifikují míru rizika, stanovují patřičnou strategii a pokoušejí se o jeho minimalizaci. Obsah této práce je primárně zaměřen na bankovní sektor, jenž lze charakterizovat averzí k rizikům a zájmem udržet stabilní hospodářský výsledek v čase. Zároveň je patrný vliv regulatorních opatření utvářejících konkrétní hranice pro řízení nejen měnového rizika. Předmětem závěrečné práce není zkoumat metody tvorby portfolia s ohledem na předcházení a maximální snížení nahlíženého rizika. Téma jsem zvolil kvůli jeho aktuálnosti v dnešním turbulentním světě, částečným podnětem byla intervence České národní banky provedena v listopadu loňského roku a taktéž jsem zohlednil rozsáhlé praktické zkušenosti mého vedoucího pro oblast dané problematiky. Vybraný předmět zájmu rovněž nabízí širokou škálu možností provedení vlastní simulace a individuálního přístupu k řízení rizika. Teoretická východiska jsem zpracoval na základě publikací mezinárodně uznávaných autorů jako J. Hull, J. Bessis, F. Saita, C. Henderson a dalších. Hlavním cílem mé práce je poskytnout ucelený pohled na zajišťování a řízení měnového rizika v bankovním prostředí doplněný kvalitní simulací celého rozhodovacího procesu za použití adekvátních kvantitativních metod.

V rámci deskriptivní části vysvětluji podstatu rizika samotného, poskytuji historický náhled na jeho vývoj v kontextu České republiky a zahraničí. Práce rovněž obsahuje poměrně detailní návod na kvantifikaci rizika přes rozličné metody VaR, jejich význam pro určení příslušných limitů a akcentuje nutnost provedení back testingu za účelem ověření kvality používaného modelu. Celá koncepce je nastíněna včetně důsledků povinnosti dodržovat kapitálou přiměřenost. Nechybí vysvětlení rozdílů mezi symetrickým a asymetrickým zajištěním, způsoby jejich konstrukce a nástroje na kalkulaci adekvátních zajišťovacích instrumentů. V případě měnových opcí pracuji s oceňovacím modelem Garman – Kohlhagen. Před vlastní simulací zajišťování a řízení měnového rizika ještě uvádím statistický pohled na hedging prováděný australskými komerčními bankami. Pro oblast praktické části vytvářím imaginární bankovní entitu

fungující na území České republiky. Vzhledem ke značné volatilitě na finančních trzích způsobené finanční krizí kolem roku 2008 jsem zvolil jako první obchodní den 2. 1. 2009. Uvedené rozhodnutí představuje dostatečnou příležitost získat přiměřenou časovou řadu finančních dat pro kvantifikaci rizika metodami VaR a zároveň skutečné informace nutné k realizaci back testingu. Jakmile jsou utvořeny časové koše a přiřazeny predikované budoucí cashflow plynoucí z vlastněného portfolia, nakupují finanční deriváty sloužící k zajištění. Kalkulace jsou provedeny v programu MS Excel a tyto soubory lze nalézt na přiloženém kompaktním disku.

Co se týče použitých metod zpracování, tak lze vnímat střídání normativního a pozitivního přístupu s ohledem na konkrétní kapitoly. Určité pasáže jsou založeny na zkoumání empirických dat a vytvoření závěrů s pomocí logicko – systematické metody. V rámci zpracování nechybí potřebná komparace odlišných přístupů generujících celou škálu potenciálních scénářů. Práce je zároveň vhodně doplněna aktivním pojetím analogie pro účely zobrazení nových skutečností na základě podobnosti s již existujícími prvky.

1. Měnové riziko

Podstata měnového rizika spočívá v možnosti potenciální finanční ztráty, která je způsobena nepříznivou změnou měnového kursu mezi domácí měnou a zahraničními měnami. Předchozí charakteristika platí za předpokladu, že instituce má devizovou expozici, tudíž **existuje citlivost hodnoty aktiv, pasiv a peněžních toků vyjádřených v domácí měně na změny kursu**. (Durčáková, a další, 2010 str. 214) Uvedené riziko se týká všech podnikatelských subjektů, které mají otevřenou pozici v zahraničních měnách, tedy výše aktiv a pasiv v jejich rozvaze či budoucích peněžních toků, denominovaných v cizích měnách, se nerovnají, mají odlišnou dobu splatnosti nebo rozdílné úročení a nejsou nijak zajištěny. Primárním zaměřením této práce jsou bankovní instituce, proto budu na danou problematiku nahlížet z pohledu banky. Citlivost banky vůči riziku se významně zvyšuje s rostoucí volatilitou pohybu měnových kursů. Samotná volatilita kursů je zapříčiněna např. rozdílným tempem ekonomického růstu, inflací nebo úrokovým diferencíalem u finančních instrumentů mezi zeměmi. Zejména v posledních čtyřech dekáдах je rovněž velmi patrný význam fiskálních a monetárních politik jednotlivých vlád a centrálních bank, dále můžeme zmínit stav účtu platební bilance a devizové rezervy v aktivech centrálních bank. (Ghosh, 2012 str. 357)

1.1. Potenciální predikce měnového kursu

Bankovní domy se pokoušejí odhadovat vývoj měnových kursů, bohužel samotná analýza budoucího vývoje představuje pouze určitý předpoklad, jehož správnost se ukáže až posléze. V delším časovém intervalu, obvykle se uvádí alespoň několik měsíců, se tyto predikce odvíjejí dle fundamentální analýzy. Tato metodologie odhadu měnového kursu využívá různých přístupů a teorií jako např. parita kupní síly, úrokový diferenciál nebo teorie platebně bilančního přístupu ke kursu. Výraznou potíž a v důsledku i rozhodující roli hraje chování samotných subjektů, které vstupují na devizový trh. (Durčáková, a další, 2010 stránky 75-76) Paradoxně spatřujeme u těchto

entit výrazně odlišné jednání než bychom očekávali v závislosti na zmíněných teoriích, což se negativně projevuje v následné přesnosti interně zpracovaných analýz.

Alternativou k fundamentální analýze může být technická analýza, která se ovšem používá jen ve velmi krátkém období. Její podstata nespočívá ve sledování makroekonomických veličin, nýbrž se zaměřuje na sledování určitých trendů ve vývoji měnových kursů. Pracuje rovněž s přesvědčením, že na vývoji kursů se aktivně podílí psychologické a fundamentálně nepředvídatelné faktory. Při predikci kursů pomocí zmíněné techniky se používá široká škála grafických formací, Elliotovy vlny nebo kvantitativní technické indikátory. Tyto použité charakteristiky mají přispět k celkovému odhadu budoucího vývoje. Uvedený přístup bývá poměrně často kritizován, jelikož jej nelze považovat za dostatečně „vědecký“. Současný názorový konsenzus se nicméně shoduje, že pro krátké období je, navzdory veškeré kritice, vhodnější používat technickou analýzu. (Moosa, 2000 str. 229)

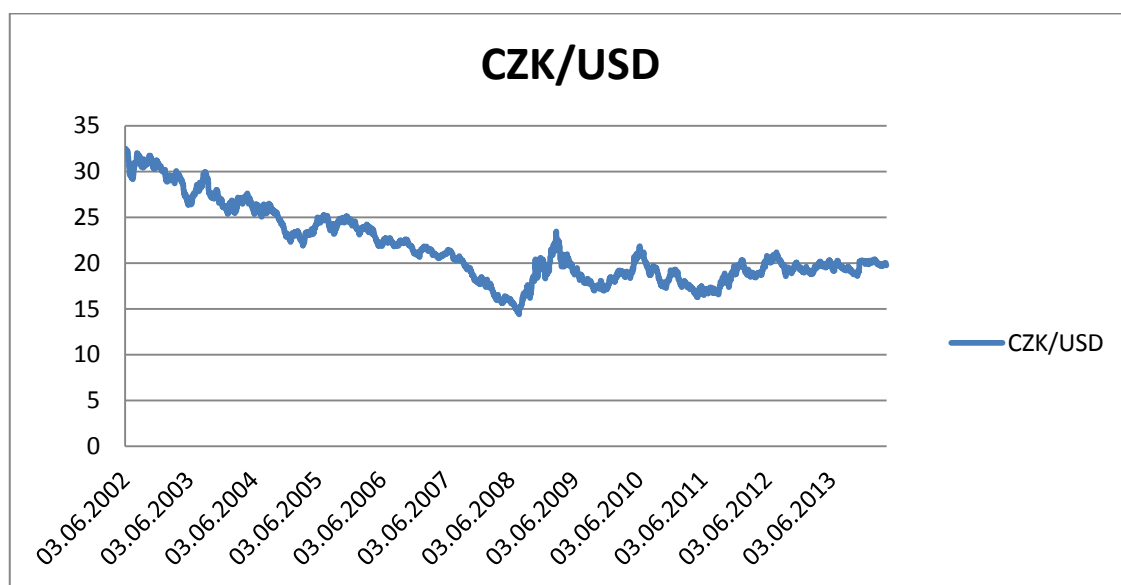
Z výše uvedených důvodů, v rámci této podkapitoly, vyplývá nutnost provádět zajištění a nespolehat se pouze na rozličné predikce vývoje měnových kursů, jejichž přesnost není adekvátní významnosti tohoto rizika.

1.2. Vývoj měnového rizika v ČR a ve světě

Význam měnového rizika značně vzrostl v celosvětovém měřítku po pádu Bretton-Woodského měnového systému v roce 1973. Vlivem těchto událostí byl ukončen režim fixace měn na americký dolar, jejichž kurs se mohl pohybovat pouze v rámci určených pásem. Samotný americký dolar byl fixován na zlato, tedy např. počáteční poměr 35 USD/unce. Konsekvence pohyblivých měnových kursů se projevila záhy v podobě značného nárůstu volatility jednotlivých měn. Odpovědnost za měnové riziko se tudíž přenesla z vládní úrovně, která v období pevného měnového kursu zajišťovala relativní stabilitu, na centrální banky a dílčí subjekty soukromého sektoru. (Henderson, 2002 str. 138)

Z pohledu zemí eurozóny došlo ke snížení měnového rizika přijetím společné jednotné měny euro v roce 2002, fixace proběhla již 1998, což prakticky ovšem platí jen pro transakce mezi členskými státy v eurech. Zde není žádné riziko neočekávané změny kursu, tedy se ustanovil jakýsi přirozený „perfektní hedging“.

Pokud se vrátíme do prostředí České republiky, tak musíme jmenovat signifikantní změnu, která nastala v roce 1997. Jedná se o přechod české koruny z režimu pevného měnového kursu, přesněji deklarovaného kursového pásma, na řízený floating. Následkem této události došlo ke vzestupu významu řízení měnového rizika zejména z pohledu českých subjektů. Závažnost nastalé situace můžeme ilustrovat na grafu měnového páru CZK/USD.



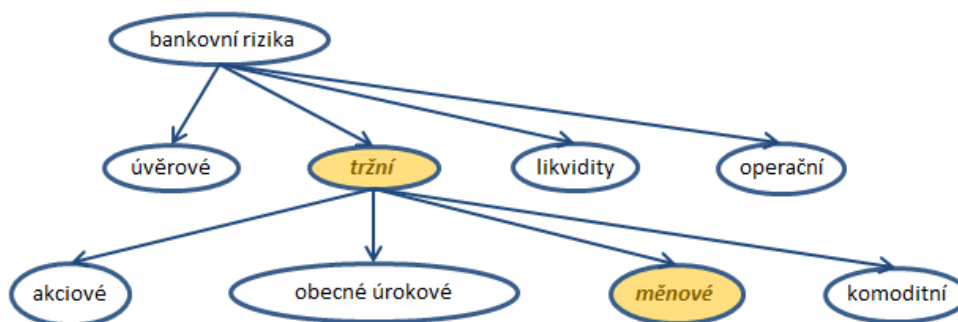
Zdroj: data Patria Plus, vlastní zpracování

Obrázek 1 - Vývoj kursu měnového páru CZK/USD

1.3. Měnové riziko v rámci členění bankovních rizik

Bankovní rizika a jejich samotné řízení představuje velmi významnou oblast v moderním bankovníctví. Vyplynávají z neurčitosti ekonomického prostředí a volatility

ekonomických veličin. Přístup k řešení uvedených nestabilit se v posledních desetiletích podstatně změnil. Dochází k průběžnému zkvalitnění používaných metod řízení a je silně vnímána vazba mezi rizikem a výnosem. Bankovní sektor se zaměřuje a vyjadřuje tuto veličinu jako výši potenciální ztráty, která je kvantifikována v peněžních jednotkách. Kolísání hospodářského výsledku, ke kterému by docházelo v případě neaktivního risk managementu, je pochopitelně negativně vnímáno investory, což může v konečném důsledku ovlivňovat tržní hodnotu banky. Dalším významným faktem je nutnost používat metody, které považuje regulátor za odpovídající, jelikož za primární předmět zájmu se považuje stabilita banky a celého bankovního systému. (Půlpánová, 2007 stránky 181-184)



Zdroj: vlastní zpracování, Půlpánová

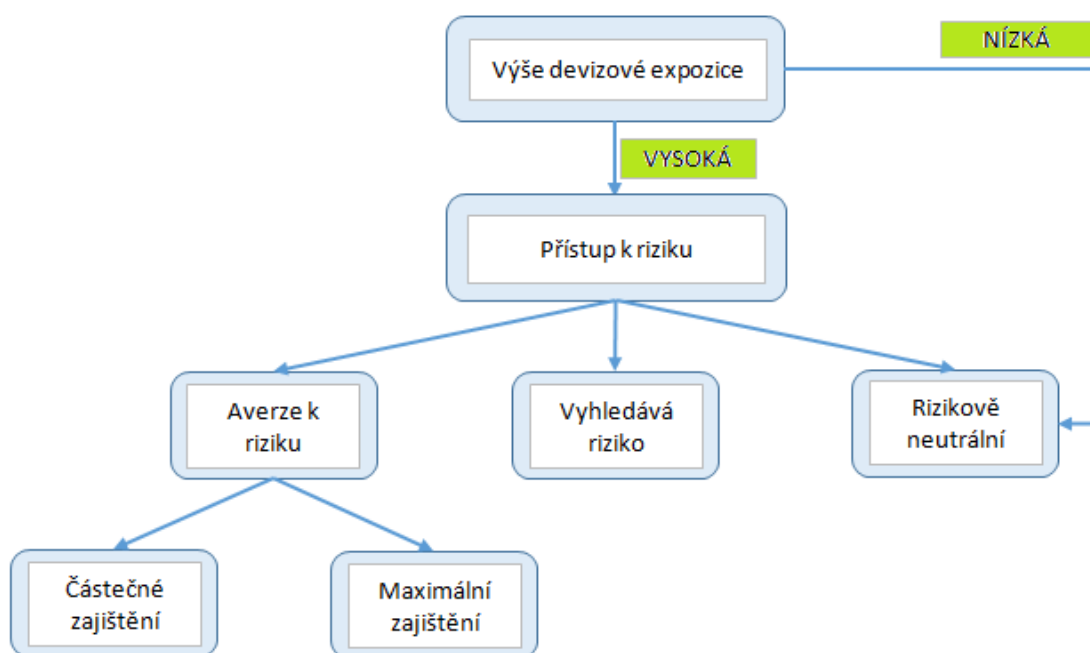
Obrázek 2 - Klasifikace bankovních rizik

Pro účely samotného zobrazení měnového rizika v rámci všech bankovních rizik využiji pravděpodobně nejčastější strukturu bankovních rizik. V oblasti základního dělení se setkáváme s **úvěrovým (specifickým úrokovým), tržním, operačním a rizikem likvidity**¹. Předmětem dalšího zájmu je riziko tržní, které obsahuje podsložky v podobě akciového, obecného úrokového, **měnového** a komoditního rizika. Z výše uvedeného víme, že měnové riziko patří do kategorie tržních rizik. Obvykle se můžeme setkat s odhadem, že tržní riziko představuje 5 – 20 % všech bankovních rizik. Pro úplnost bychom ještě měli uvést, že nejvýznamnější roli zastává riziko kreditní a to ve výši 50 – 70 %. (Mejstřík, a další, 2008 str. 140)

¹ Pro případ rizika likvidity není nutností držet kapitál, jelikož likvidita nezpůsobuje ekonomické ztráty.

1.4. Přístup k riziku

Bankovní subjekty lze zařadit mezi rizikově averzní entity, což je způsobeno skutečností, že primárním zájmem managementu je pokud možno hospodářský výsledek stabilní v čase. Na druhou stranu je nutno akcentovat významnost přístupu k riziku a jeho řízení z pohledu časového horizontu. Míra zajištění bývá obvykle nejvyšší ve velmi krátkém období, avšak u peněžních toků, které budou realizovány později, např. více než 6 měsíců, není primárním zájmem provést ihned zajištění v maximální možné výši. Simulaci uvedeného přístupu budu provádět jako jeden z dílčích úkonů v rámci praktické části této práce skrze tvorbu specifických časových košů.



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 3 - Přístup k riziku

2. Devizová expozice

Jak uvádí Durčáková a Mandel (Durčáková, a další, 2010 str. 214), „Devizová expozice měří citlivost aktiv, pasiv a peněžních toků vyjádřených v domácí měně na změny devizového kursu. Jedná se tedy o míru senzitivity hodnot vyjádřených v domácí měně ve vztahu ke změně kursu.“ V praxi jsou obvykle rozlišovány tři typy devizové expozice:

- Transakční devizová expozice
- Translační devizová expozice
- Ekonomická devizová expozice

2.1. Transakční devizová expozice

Jedná o nejčastější typ devizového rizika, kterému čelí bankovní instituce. Významnost transakční devizové expozice je ovlivněna jejím zdrojem v podobě nákupu či prodeje zahraničních cenných papírů, splacení nebo poskytování bankovních úvěrů denominovaných v cizích měnách, přijímání dividendových a kuponových plateb z finančních instrumentů nebo obchodů se zahraničními aktivy. Je potřeba vnímat důležitý fakt, že expozice existuje od data zaknihování dané operace až po kompletizaci všech povinností spojených s uzavřením, ve smyslu vynětí z bilance, sledované transakce. (Ghosh, 2012 str. 362) Vzhledem ke skutečnosti, že transakční riziko je generováno většinou finančních operací banky musíme kvantifikovat jeho výši.

2.2. Translační devizová expozice

Podstata translačního rizika nabývá na významu v situaci, kdy velké nadnárodní bankovní domy vlastní své zahraniční dceřiné banky nebo disponují sítí poboček v různých zemích, kde jsou odlišná zákonná platidla. V rámci těchto aktivit potřebují

pro účely konsolidace finančních výkazů přesunout hodnotu bilance aktiv, pasiv a zisků svých zahraničních subjektů pod mateřskou společnost. Během těchto operací dochází k přepočtu na domácí měnu, a tedy existuje potenciální riziko pohybu kursů. Důsledkům uvedené expozice je vystavena konsolidovaná účetní rozvaha i konsolidovaná výsledovka. Pro účely přepočtu výkazu zisků a ztrát se nejčastěji používá průměrný měnový kurs během sledovaného období. Jako alternativu můžeme uvést kurs na konci účetního období, nicméně tam dochází k možnosti zkreslení celkového výsledku v důsledku zvýšené volatility těsně před datem přepočtu, proto není často používán.

V praxi je vnímáno, že obtížnější prvek translačního rizika představuje účetní rozvaha. V tomto případě není zcela zjevné jakou metodu při konsolidaci praktikovat. Durčáková a Mandel (Durčáková, a další, 2010 stránky 244-246) se zmiňují o „existenci čtyř základních účetních metod pro převod aktiv a závazků dceřiných společností do konsolidované bilance multinacionální společnosti.“

- a) Metoda běžných a dlouhodobých položek
- b) Metoda závěrkového kursu
- c) Monetární/nemonetární metoda
- d) Metoda časová

„ V současné době je na území většiny ekonomicky vyspělých zemí převážně využívána metoda závěrkového kursu, kdy jsou všechny položky bilance převáděny spotovým kursem, platným k datu sestavení účetní závěrky. Tato metoda je rovněž zakotvena v Mezinárodním účetním standardu 21 s účinností od roku 2005.“

2.3. Ekonomická devizová expozice

Uvedená oblast devizové expozice zkoumá citlivost budoucího cash flow na budoucí změny devizového kursu. (Durčáková, a další, 2010 str. 235) Nabývá většího rozsahu u firem, které ve své podnikatelské činnosti realizují exportní a importní činnost.

V případě bankovních institucí se jedná o situaci, kdy existuje finanční vazba mezi bankou a jejím zákazníkem. Jedná se například o stav, kdy poskytneme úvěr svému klientovi v cizí měně. Během doby splácení dochází ke změně měnového kursu, což se projeví ve snížení nebo zvýšení přijaté splátky po přepočtu do domácí měny. Z předchozích vět je zjevná určitá souvislost s transakční devizovou expozicí, která je podmnožinou ekonomické devizové expozice. Obecně lze uvést skutečnost, že změny měnových kursů mohou nepříznivě ovlivnit konkurenceschopnost banky, snížit její podíl na trhu a ovlivnit profitabilitu v delším časovém horizontu.

Pro účely formulace modelu na výpočet této expozice se obvykle využívají dvě metody (Durčáková, a další, 2010 str. 235), jedná se o expertní odhad citlivosti jednotlivých položek budoucího cash flow na předpokládané budoucí změny spotového kursu nebo využití historických časových řad pro provedení ekonometrického odhadu parametru citlivosti celkového cash flow firmy.

3. Value at Risk

Tato metoda představuje nejpoužívanější techniku pro kvantifikaci potenciálních ztrát z nezajištěného portfolia, která je doporučována a uznávána regulačními orgány napříč většinou oblastí finančního světa. Výjimečnost Value at Risk tkví v možnosti kalkulovat **jednu hodnotu sumarizující celkové riziko** v portfoliu složeného z různých druhů finančních aktiv. Praktická aplikace nachází své uplatnění nejen ve finančních institucích, ale i u manažerů fondů nebo corporate treasurers. Pro účely přesného vymezení této metody bych použil text jednoho z nejrespektovanějších autorů problematiky derivátů a řízení rizik Johna C. Hulla, profesora Rotman School of Management na University of Toronto.

Výstup ze samotného propočtu lze definovat v obecné rovině jako tvrzení, že s X procentní pravděpodobností nedojde k vyšší ztrátě než V dolarů v následujících N dnech. (Hull, 2012 str. 471) Proměnná V vyjadřuje VaR portfolia, další parametr N určuje časový horizont a poslední neznámá X reprezentuje pravděpodobnost. Z opačné perspektivy tedy lze tvrdit, že existuje $(1-X)$ procentní pravděpodobnost překročení výše potenciální ztráty. Regulační orgány v oblasti bankovníctví požadují kalkulaci VaR pro tržní riziko s parametry $N=10$ a $X=99$. V předchozím tvrzení reprodukuje výsledek nařízení z roku 1996, které vešlo v platnost v roce 1998 skrze dodatek k Basel I, vydané Basilejskou komisí provádějící dohled nad bankovním trhem. Prakticky to znamenalo zvýšený zájem o problematiku tržního rizika vedle již značně vnímaného kreditního rizika. Důsledek zmíněného rozhodnutí se promítá v nutnosti zvýšených kapitálových požadavků u dohlížených bank. V číselném vyjádření počítáme s „ k “ násobkem výsledného VaR. Multiplikátor „ k “ je nastaven v minimální výši 3,0 pro instituce s excelentním postupem odhadu VaR, zbytek sledovaných subjektů musí vykazovat vyšší násobek pro účely kapitálové přiměřenosti. Ze strany kritiků čelí tato metoda určitému tlaku, ve smyslu otázky jaké potenciální ztráty lze očekávat na zbylém 1%. Odpověď na zmíněný dotaz vyčíslí technika expected shortfall, která poskytne informaci o průměrné výši ztráty v diskutované oblasti. (Saita, 2007 str. 58)

Důležitou informací, která by neměla zůstat opomenuta, je skutečnost časového horizontu. V praxi obvykle čelíme nedostatku dat pro výpočet VaR s $N=10$, proto se simuluje situace s $N=1$, u nichž se následně provede přepočítání skrze tento obecný vztah.

$$N - \text{denní VaR} = 1 - \text{denní VaR} * \sqrt{N} \quad (3.1)$$

N je počet dnů, ve kterých může být ztráta realizována

Výše uvedená rovnice je přesným vyjádřením, když změny hodnoty portfolia během následujících dnů mají normální normované rozdělení. V ostatních případech se jedná pouze o aproximaci. S ohledem na již zmíněný multiplikátor k pro bankovní sektor a vazbu na kapitálovou přiměřenost bude VaR s $N=10$ roven minimálně 9,49 násobku 1 denního VaR 99%. Obecně lze počítat z této rovnice.

$$k * \sqrt{N} = Y * 1 - \text{denní 99\% VaR} \quad (3.2)$$

3.1. Historická simulace

Jedná se o první ze dvou nejobvyklejších způsobů, jak provádět odhad VaR. Stěžejní myšlenkou této techniky je použití historických dat, na jejichž základě budeme predikovat budoucí vývoj. Předpokládejme nutnost výpočtu VaR pro naše portfolio za následujících podmínek: používáme jednodenní časový horizont, 99% pravděpodobnost a máme k dispozici informaci o 501 dnech, což bude v důsledku generovat 500 možných scénářů. Pro naše účely kalkulace bude proměnnou směnný kurs ve zkoumaných 501 dnech u všech aktiv a uzavírací kursy akcií nebo ceny instrumentů v našem portfoliu. Každý ze sledovaných scénářů bude ve své podstatě znamenat potenciální změnu v hodnotě mezi dneškem a zítřkem. Proces výpočtu jednotlivých

dílčích denních hodnot vychází z ceny daných aktiv ve zkoumaném dni a jejich následnému přepočtu do měny, ve které vedeme účetní knihy, což je v mé práci česká koruna. Získané výsledky použijeme pro výpočet jednotlivých možných denních scénářů vývoje pomocí vztahu, který lze charakterizovat níže uvedenou rovnicí.

$$\text{Hodnota portfolia při } i - \text{tém scénáři} = v_n * \frac{v_i}{v_{i-1}} \quad (3.3)$$

v_i - hodnota aktiv v i -tém dni

v_n - hodnota aktiv dnes

i - tý scénář - simulace potenciální zítřejší hodnoty aktiv

3.2. Model-Bulding Approach

Uvedené označení je používáno v publikaci Options, Futures, and other derivatives od Johna C. Hulla, nicméně pravděpodobněji se můžeme setkat s názvy Parametric VaR, Variance – Covariance VaR nebo také Analytical VaR. (ThinxLabs, 2013) Nehledě na použité pojmenování představuje tento přístup, společně s Monte Carlo simulací, hlavní alternativu k historické simulaci. Než budeme vysvětlovat postup kvantifikace rizika je potřeba se zastavit u odhadu volatility. Budeme hledat denní volatilitu, která je potřebná pro naše denní výpočty změn. Obecně platí vztah pro přepočet roční volatility na denní (Hull, 2012 str. 478):

$$\sigma_{\text{denní}} = \frac{\sigma_{\text{roční}}}{\sqrt{252}} \quad (3.4)$$

Odmocnina z čísla 252 uvádí počet obchodních dnů v roce. Hodnota veličiny sigma v denním vyjádření je přibližně rovna směrodatné odchylce procentuální změny ceny

aktiva v jednom dni. Pro účely našich výpočtů tedy budeme vycházet z výše zmíněného předpokladu. Samotný odhad volatility bude proveden za pomoci modelu Exponenciálně váženého klouzavého průměru (EMWA), jenž využívá exponenciálně klesajících vah jednotlivých hodnot směrem zpět v čase. Postup kalkulace lze ilustrovat na rovnici (Hull, 2012 str. 500):

$$\sigma^2_n = \lambda * \sigma^2_{n-1} + (1 - \lambda) * \mu^2_{n-1} \quad (3.5)$$

σ vyjadřuje v uvedené rovnici sledovanou volatilitu kalkulované proměnné, finančního aktiva, ve dni n . Nezapomínejme na předchozí předpoklad o rovnosti volatility a směrodatné odchylky, tudíž **σ^2 bude popisovat rozptyl** ve zkoumaném dni. Aktuální denní procentní změna proměnné je započtena skrze μ . Poslední proměnná v daném vztahu λ charakterizuje exponenciální pokles, který může nabývat hodnot mezi 0 a 1, což závisí na uvážení daného subjektu a jeho přesvědčení o významnosti nebo nevýznamnosti nejnovějších dat v porovnání s těmi staršími. Praxe při konstrukci modelu EWMA ukazuje obvyklou hodnotu $\lambda = 0,94$, což dokumentovala americká banka J. P. Morgan Chase (Longerstaey, a další, 1996 str. 212) ve své databázi RiskMetrics. Bylo zjištěno, že napříč sledovanou škálou různých proměnných poskytuje $\lambda = 0,94$ nej přesnější odhady rozptylu v porovnání s nastalou budoucí realitou. Alternativní modely pro odhady volatility jsou ARCH nebo GARCH. Někdy se lze rovněž setkat s pojmem implikovaná volatilita, jež znamená očekávanou volatilitu na trzích v budoucnu, tedy ji vnímáme jako ex – ante předpověď.

Pro účely dalšího postupu budeme využívat lineární model, který reprezentuje poměrně jednoduchou aplikaci výpočtu pro portfolio složené z akcií, dluhopisů nebo cizích měn. Za předpokladu, že určité portfolio obsahuje i derivátové instrumenty budou získané hodnoty pomocí lineárního modelu určitou aproximací a pro zpřesnění se doporučuje implementovat kvadratický model výpočtu, který představuje sofistikovanější přístup se schopností správně numericky zaznamenat přítomnost např. opčních kontraktů. Proces matematického vyčíslení příslušné hodnoty VaR obsahuje kvantifikaci rozptylů a kovariancí v jednotlivých dnech pro kalkulovaná aktiva. V dalším kroku naprostá

většina analytiků a risk manažerů aplikuje přístup přes „variance – covariance matrix“ (Hull, 2012 str. 483)

$$\begin{bmatrix} var_1 & cov_{12} & cov_{13} & \dots & cov_{1n} \\ cov_{21} & var_2 & cov_{23} & \dots & cov_{2n} \\ cov_{31} & cov_{32} & var_3 & \dots & cov_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ cov_{n1} & cov_{n2} & cov_{n3} & \dots & var_n \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

Finalizaci celého postupu dokončíme skrze rovnici (Hull, 2012 str. 483):

$$\sigma^2_p = \alpha * C * \alpha^T \quad (3.7)$$

Proměnná α znamená sloupcový vektor indikující výši finančních prostředků investovaných do jednotlivých instrumentů sledovaného portfolia. C představuje výše znázorněnou matici a poslední proměnná α^T charakterizuje transponovaný vektor α . Vypočtený rozptyl následně odmocníme, abychom obdrželi hodnotu vyjadřující směrodatnou odchylku celého portfolia, jež bude vynásobena hodnotou 2,32. (Hull, 2012 stránky 478-501)

3.3. Monte Carlo simulace

Další z obvyklých přístupů k metodě VaR, jimž jsme doposud nijak nezabývali, se nazývá simulace Monte Carlo. Název je odvozen od populárního města hazardu ležícího na Azurovém pobřeží. Vrátime-li se k finanční perspektivě, tak hovoříme o stochastické metodě používající pseudonáhodná čísla. Celý koncept zaznamenal významný rozvoj se zvyšující se výkonností počítačové techniky, jelikož se jedná se tvorbu několika tisíců různých scénářů a současné ocenění portfolia při potenciální realizaci každého z nich. Závěr z generovaných hodnot představuje vytvoření VaR našeho portfolia na sledované

hladině spolehlivosti, v případě bank 99%. Pokud model obsahuje 10 000 různých scénářů, tak se bude v bance výpočet VaR rovnat 100. nejhoršímu výsledku celkové hodnoty zkoumaného portfolia. (Longerstaey, a další, 1996 stránky 151-159)

3.4. Zátěžové a zpětné testy

V případě zátěžových testů (stress testing) dochází k umělé simulaci, která si klade za cíl zjistit výkonnost portfolia za určitých extrémních podmínek, jež představují klíčové zdroje rizik. K určení těchto indikátorů lze využít odlišných metod. Můžeme jmenovat citlivostní analýzu určující konkrétní parametry způsobující největší ztráty nebo zvolit proměnné s nejvyšší hodnotou. Četnost popsaného testovací procesu se obvykle provádí minimálně na čtvrtletní bázi. Doposud zkoumaný přístup reflektuje převážně chování managementu banky. (Bessis, 2002 pp. 410-411) V reakci na krach některých bankovních domů, zejména v letech 2008 – 2009, dochází k tlaku ze strany regulačních orgánů. Ty testují za určitých krizových scénářů všechny komerční banky a zkoumají jejich kapitálovou přiměřenost na pokrytí případných ztrát. Na území Evropské unie podstoupí v letošním roce banky patrně nejtěžší zátěžové testy, u nichž bude sledována odolnost vůči další krizi. Subjekty budou během simulace čelit poklesu cen realit, poklesu akciových kursů nebo nárůstu nezaměstnanosti v Evropské unii. Pro účely zvládnutí testů bude nutná kapitálová přiměřenost v podobě **kvalitního kapitálu** přesahující 5,5%. Jedná se o specifické podmínky, **obecně stále platí nastavená hranice alespoň 8%**. (ČTK, 2014) Celý proces testování znamená určitou formu prevence, která sleduje nejen měnové riziko, nýbrž se komplexně zaměřuje na oblasti rizika kreditního, tržního, likvidního a dalších, u nichž je empiricky dokázána největší náchylnost ze strany bankovních institucí.

Nezávisle na použité metodě výpočtu VaR představuje důležitý prvek pro kvantifikaci rizik zpětné testování. Jedná se o porovnání reálných dat s námi predikovanými hodnotami na základě kalkulace VaR. Tedy při 1 – denním VaR vyčísleném na 99% hladině spolehlivosti a 100 pozorováních může překročit skutečná ztráta v rámci jednoho dne pouze jedenkrát za 100 dnů námi vypočtenou hodnotu pro sledovaný den.

Jestliže se tak stalo vícekrát, lze vnímat naši metodologii jako nedůvěryhodnou a po konzultaci s vedoucími pracovníky by případně měla být upravena, avšak jen takovým způsobem, aby splňovala požadavky regulačních orgánů. (Hull, 2012 str. 490)

3.5. VaR limity

Použitelnost kalkulované hodnoty VaR, kteroukoliv metodou, nespočívá pouze k zjištění potenciální ztráty s určitou pravděpodobností, nýbrž i k pomoci s nastavením adekvátní výše devizové expozice. Řízení VaR limitů lze provádět několika způsoby, jež se vzájemně prolínají a doplňují. (Saita, 2007 stránky 173-182) Nejprve se budeme zabývat odlišností mezi proměnlivými a konstantními VaR limity. Charakteristickým atributem pro konstantní limity je jejich nulová reakce na skutečně realizované ztráty, což není vždy zcela optimální. Naopak proměnlivé limity jsou překalkulovány na denní bázi v závislosti na finančních výsledcích, tedy VaR limity se mění pro každý den. Prakticky tento systém začíná nastavením počátečního limitu pro jednotlivé tradery, u nichž se po určité vymezené období, obvykle měsíc nebo čtvrtletí, sleduje denní stav. Jakmile skončí vymezená časová perioda, tak dojde k znovuoobnovení limitů, nezávisle na výkonnosti v uplynulém měsíci (kvartálu). Další úhel pohledu na VaR limity představuje porovnání flexibilních a fixních limitů. O flexibilitě v tomto kontextu hovoříme v případě, že může být poskytnuto povolení našemu obchodníkovi překročit nastavené limity, což může být doprovázeno i vyšší mírou rizika. Zmíněná autorizace musí být provedena výše hierarchicky postavenou osobou v trading roomu nebo risk manažerem v závislosti na interních pravidlech definovaných daným subjektem. Protipól uvedeného přístupu reprezentuje fixní limit, jehož výše se nemůže změnit za žádných okolností, což nemusí být vždy vhodné z hlediska optimalizace portfolia. Pokud se zaměříme pouze na měnové riziko, je nutno akcentovat skutečnost, že na jednotlivé měny jsou nastaveny odlišné limity, jejichž výše bývá ovlivněna různými faktory jako vzájemnou korelací s ostatními měnami v portfoliu nebo likviditou dané měny na devizových trzích atp. Zároveň musíme podotknout nutnost dodržovat limity jak z pohledu každé měny, tak z hlediska celku, kde lze očekávat určitý kumulovaný VaR limit pro expozice dohromady. Detailní požadavky a nařízení ohledně fungování

jednotlivých limitů lze přesně dohledat na webových stránkách České národní banky v dokumentu uveřejněném ČNB skrze věstník. (ČNB, 2004 str. 12)

3.6. Kapitálový požadavek a VaR model

„Celkový kapitálový požadavek vyjadřuje jakým kapitálem má banka disponovat, aby byla kryta všechna bankovou podstupovaná rizika.“ Pro naše účely je klíčový kapitálový požadavek B, jenž se vztahuje k tržním rizikům kvantifikovaným vlastním VaR modelem. (ČNB1, 2014) Jak jsme si již nastínili v samotném úvodu této kapitoly, první zmínky o této vzájemnosti byly definovány v dodatku k nařízení Basel I. vytvořeném Basilejskou komisí v lednu 1996. Následně byla provedena revize s ohledem na dopady Basel II. Oprávněnost aplikace našeho interního modelu musí být nejprve schválena dohledovým orgánem. V obecné rovině jsou vyžadovány kvalitativní schopnosti na představitele managementu a jejich participace na kontrolním procesu řízení rizik, průběžná realizace zátěžových a zpětných testů včetně identifikace klíčových hrozeb ovlivňujících výši rizik. Kvantitativní standardy vycházejí z podmínky konstrukce VaR s $N = 10$ a 99% hladinou spolehlivosti. Dalším nutným předpokladem je provedení kalkulace vycházející z minimálně jeden rok trvající historické časové řady. Zároveň je povolen přepočet 1 – denního VaR na 10 – denní VaR pomocí vzorce (3.1), což zjednodušuje získání potřebných dat pro výpočet. Získaná VaR hodnota bude následně pronásobena multiplikačním faktorem k , jenž se minimálně rovná číslu 3. Za předpokladu, že skutečně realizované ztráty převyšují námi modelované předpoklady, jsme donuceni zvyšovat multiplikátor k , abychom pokryli jejich rozsah. Významnost právě popsaného dodatku tkví zejména v unikátní možnosti vyčíslit minimální kapitálové požadavky pro obchodní portfolio skrze vlastní interní model, který plně nahrazuje dosavadní standardizovaný přístup. (Saita, 2007 stránky 62-63)

4. Deriváty a zajištění

V rámci procesu zajištění jsou nejfrekventovanějším nástrojem finanční deriváty, které v obecné rovině poskytují rizikově averznímu držiteli příležitost k redukci rizika. Jejich historie sahá do období 70. a 80. let minulého století, kdy v důsledku rostoucí volatility cen finančních aktiv, měnových kursů a úrokových sazeb zcela zásadně vzrostla poptávka po instrumentech poskytující potenciální možnost k zajištění. Význam finančních derivátů na finančních trzích můžeme ilustrovat na skutečnosti, že součet hodnoty podkladových aktiv u všech derivátových transakcí je několikrát vyšší než hrubý domácí produkt celého současného světa. V rámci této práce budeme akcentovat význam derivátů z pohledu zajištění, nicméně mnoho hráčů na trzích se pokouší o spekulaci nebo vzácně i o cenovou arbitráž. Všeobecně vzato, derivát je takový instrument, jehož **hodnota závisí na ceně podkladového aktiva**, to obvykle představuje jiné obchodované aktivum. Lze se rovněž setkat i s poněkud netradičními typy jako deriváty na počasí, emisní povolenky nebo elektrickou energii. (Hull, 2012 str. 1)

Na finančních trzích najdeme vysoký počet derivátových burz, které existují po celém světě a poskytují příležitost uzavřít standardizovaný kontrakt mezi subjekty. Mezi nejvýznamnější lze bezesporu zařadit Chicago Board Options Exchange (CBOE), CME Group, NYSE Euronext nebo Eurex. (Hull, 2012 str. 817) Alternativou k regulovanému burzovnímu přístupu je možnost obchodu na OTC trhu, který představuje z hlediska objemu finančních toků ještě několikanásobně větší rozsah než burzovní trhy. Hlavní motivací jednotlivých subjektů je možnost vyjednat podmínky kontraktu dle potřeb zúčastněných stran. Z hlediska vývoje obou typů derivátových trhů je nutností alespoň zmínit obrovskou kritiku z důvodu zjevné role při hypoteční krizi, která začala v roce 2007, skrze proces sekuritizace. Důsledkem výše uvedeného bylo zpřísnění regulace trhů. V rámci sledovaného bankovního sektoru vzešla povinnost udržovat vyšší míru kapitálu pro příslušná rizika a přikládat větší pozornost likviditě.

4.1. Forward

Jedná se o kontrakt, ze kterého plyne povinnost nakoupit nebo prodat podkladové aktivum za předem sjednanou cenu v určeném termínu. Forwardové kontrakty jsou obchodovány výhradně na mimoburzovních OTC trzích a dohody se zpravidla účastní dvě finanční instituce nebo finanční instituce a její klient. Nelze očekávat žádnou standardizaci ve velikosti dohody ani jejího časového vypořádání, proto většina kontraktů bývá zúčtována v době splatnosti. Nejčastěji se lze setkat s forwardem splatným do jednoho roku, nicméně ze zahraniční bankovní sféry existují dostupné informace o kontraktech až na 5 let. Obecně platí, že s prodlužující se délkou splatnosti forwardové operace vzrůstá riziko chybného odhadu budoucího vývoje spotového kursu a společně s nižší likviditou trhu se stává takový instrument nevhodným pro obě strany. Pro výpočet forwardového kursu můžeme zvolit přímou kotaci, kotaci v procentech nebo ve swapových bodech. Za účelem názorné ilustrace uvedeme postup, jak kalkulovat přímou (outright) kotaci z pohledu protistrany. (Durčáková, a další, 2010 str. 140)

$$FR \left(\frac{CZK}{USD} \right)_{\text{BID}} = SR \left(\frac{CZK}{USD} \right)_{\text{BID}} * \frac{1 + IR_{CZK, D} * t / 360}{1 + IR_{USD, L} * t / 360} \quad (4.1.)$$

FR – forwardový kurs, přímá kotace pro CZK

SR – spotový kurs, přímá kotace pro CZK

IR_D , IR_L – úrokové sazby depozitní a zápůjční na roční bázi pro CZK a USD

t – doba splatnosti kontraktu vyjádřena ve dnech

Určitou alternativou k forwardové operaci může být zajištění pomocí peněžního trhu, což při praktické aplikaci znamená realizaci spotové, úvěrové a depozitní operace. V případě, že by finanční trhy byly efektivní, tak náklady hedgingu přes peněžní trh budou zcela identické jako skrze forwardový kontrakt, nicméně již v první kapitole jsme

uvedli, že trhy nemusejí být vždy efektivní, a proto je vhodné minimálně provést kalkulaci potenciálních nákladů na obě metody a následně zvolit vhodnější způsob.

4.2. Futures

Obdobně jako forward, je futures kontrakt dohoda mezi dvěma subjekty o koupi nebo prodeji podkladového aktiva za předem sjednanou cenu v určitém termínu. Uvedená základní charakteristika je ovšem téměř to jediné ryze společné. Futures obchody jsou prováděny výhradně na burzách, a proto mají sjednané velikosti obchodů pro jednotlivé měny, aby bylo možné při sekundární transakci efektivně nalézt protistrany. Pravděpodobně nejpodstatnější rozdíl představuje každodenní vypořádání, ve smyslu přecenění daného kontraktu. V praxi obchod začíná nákupem futures kontraktu na určitý počet lotů, které znamenají objem celé transakce. Společně s tím dochází ke složení počáteční marže na maržový účet, ta nemusí být hrazena pouze finančními prostředky, nýbrž jsou obvykle akceptovány, jako náhrada, pokladniční poukázky započtené do výše 90% jejich nominální hodnoty, případně i akciové tituly, u nichž se ovšem kalkuluje pouze s 50% tržní hodnoty. Uvedená procentuální snížení se označují jako haircut rovnající se $(1-X)\%$ dostupné ceny. Praktický význam spatřujeme ve snaze brokera o vytvoření určité jistiny z důvodu volatility poskytnutých finančních aktiv. Na konci každého obchodního dne bude realizováno automatické přepočítání hodnoty vlastněného instrumentu, což může reflektovat v investorův zisk nebo ztrátu, jež se promítne do zůstatku na maržovém účtu. Pokud bychom generovali určitou dobu ztráty a naše počáteční marže by poklesla pod udržovací hladinu, poté obdržíme margin call, který má zamezit, aby naše počáteční marže klesla na nulu nebo do záporných hodnot. Zmíněné upozornění je většinou nastaveno na úroveň 75% počáteční marže. V případě, že nebudeme reagovat na margin call doplněním potřebných finančních prostředků na úroveň počáteční marže, tak broker automaticky uzavře danou pozici. Jestliže vložíme požadované finance na maržový účet, tak hovoříme o tzv. variation margin. Pochopitelně může nastat situace, kdy realizujeme zisky, v rámci denních přepočtů, potom platí pravidlo, že vše co přesahuje úroveň počáteční marže, můžeme vybrat z maržového účtu a volně s těmito penězi disponovat. (Hull, 2012 stránky 24-41) Pro účely požadovaných marží nemá vliv, jestli se investor nachází v dlouhé nebo krátké

pozici. Zároveň bychom měli uvést, že téměř naprostá většina kontraktů je vypořádána před jejich maturitou prostřednictvím uzavření protipozice. Cena futures kontraktů je stanovena obdobným způsobem jako uvádí vzorec (4.1), což znamená, že nelze očekávat výrazné rozdíly v ceně futures od adekvátního forwardového kursu. Obecně lze usoudit, že **cena futures v čase konverguje k spotovému kursu**, až se budou rovnat v době splatnosti. (Durčáková, a další, 2010 stránky 188-189)

4.3. Opce

Opce jsou obchodovány na burzovních i mimoburzovních trzích a rozlišujeme dva typy opcí podle práv v nich obsažených. První z nich se nazývá call opce, která představuje pro držitele právo nakoupit podkladové aktivum za předem dohodnutou cenu v určeném čase. Ve druhém případě hovoříme o put opci, jež je definována jako právo držitele prodat podkladové aktivum za předem dohodnutou cenu v určeném čase. (Hull, 2012 stránky 194-200) Všimněme si, prosím, zjevného rozdílu v právech a povinnostech u jednotlivých termínových obchodů. Dohodnutá cena, uvedená v kontraktu, se označuje jako realizační cena (strike price), pro určený čas vypořádání používáme termín expirace nebo maturita, což odpovídá již nastavenému názvosloví u forwardů a futures. Novým atributem, se kterým se setkáváme u opcí, je cena opce, častěji nazývána jako **opční prémie**, pro jejíž stanovení se vytvořilo několik modelů. Za všechny budeme jmenovat **Garman - Kohlhagenův model** zkonstruovaný speciálně pro měnové opce. Jedná se o nejčastěji používaný přístup odvozený z Black – Scholesova modelu. Uvedená technika pracuje se šesti vysvětlujícími proměnnými (Bellalah, 2010 stránky 416-420)

$$Pr = f(K, S, t, \sigma_{sr}, IR_D, IR_F) \quad (4.2)$$

Pr – opční prémie

K – realizační cena opce, přímá kotace

S – aktuální spotový kurs, přímá kotace

t – délka splatnosti opce

σ_{sr} – volatilita měny v podobě směrodatné odchylky z relativních změn SR

IR_D – domácí bezriziková úroková sazba

IR_F – zahraniční bezriziková úroková sazba

Proces samotného výpočtu budeme provádět přes níže uvedené rovnice a jeho konstrukce využívá distribuční funkci normovaného normálního rozdělení. Zároveň je potřeba upozornit, že sledovaný model slouží k výpočtu opční prémie pro **evropské opce**.

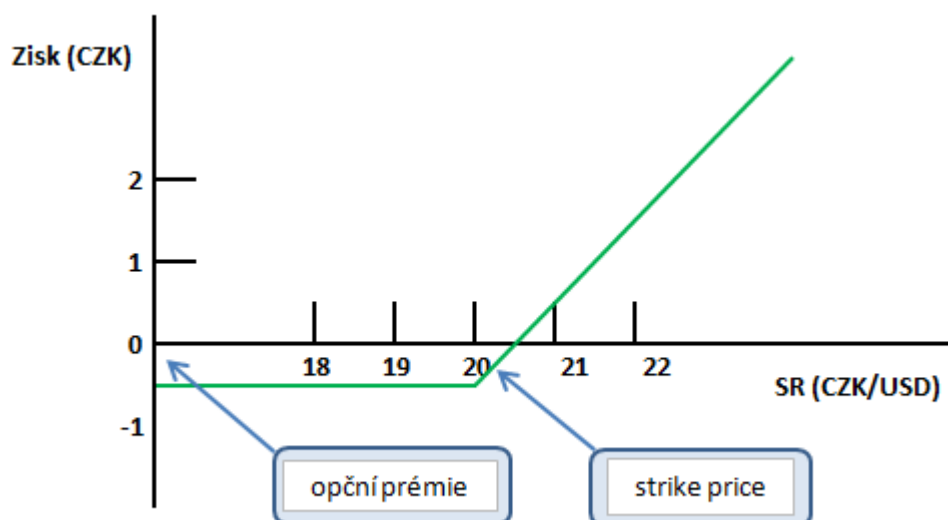
$$call\ opce = S * e^{-IR_F * t} * N(d_1) - K * e^{-IR_D * t} * N(d_2) \quad (4.3)$$

$$put\ opce = -S * e^{-IR_F * t} * N(-d_1) + K * e^{-IR_D * t} * N(-d_2) \quad (4.4)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(IR_D - IR_F + \frac{\sigma^2}{2}\right) * t}{\sigma * \sqrt{t}} \quad (4.5)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma * \sqrt{t} \quad (4.6)$$

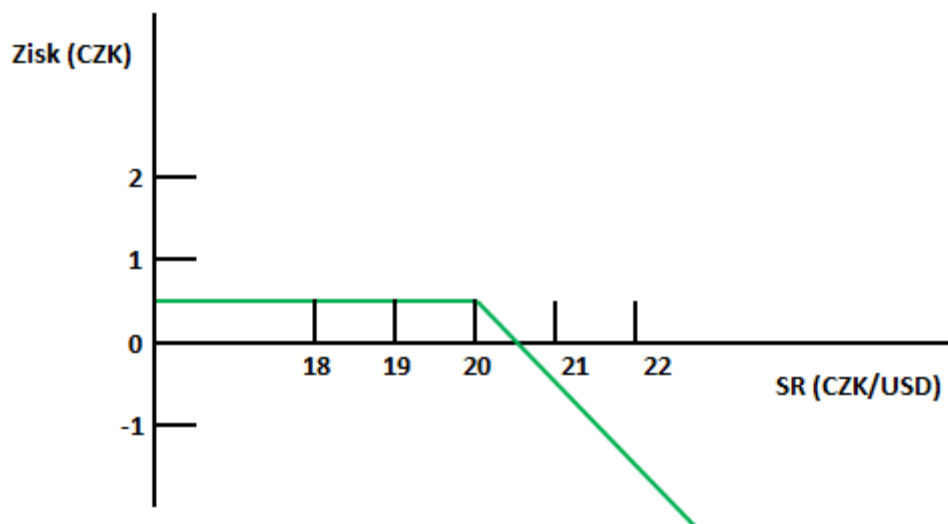
V rámci základního členění opcí musíme vysvětlit rozdíl mezi americkou a evropskou opcí, mimo jiné i kvůli vazbě na Garman – Kohlhagenův model. Nejedná se o jakoukoliv vazbu na geografickou polohu, nýbrž americká opce může být realizována v kteroukoli dobu během splatnosti. Naopak evropská opce nedisponuje takovou možností a její vypořádání proběhne v den maturity. Statistický pohled na burzovní trhy poskytuje informaci, že téměř většinu obchodů s opcemi představují americké opce, u kterých vypisovatel požaduje vyšší prémii než u evropských, což je ovlivněno možností plnění již v průběhu kontraktu a s tím spojenou vyšší mírou nejistoty pro vypisovatele. (Hull, 2012 str. 194) Pro nás klíčové měnové opce jsou zejména obchodovány na OTC trzích, protože na mimoburzovním trhu lze přesněji nastavit podmínky kontraktu odpovídající zájmu klienta. Na následujících řádcích si uvedeme čtyři typy opčních pozic, za účelem detailního popisu zvolím příklad na evropskou long call opci, přičemž základní idea pohledu na výnosové křivky u ostatních pozic bude analogická.



Zdroj: vlastní zpracování, Hull

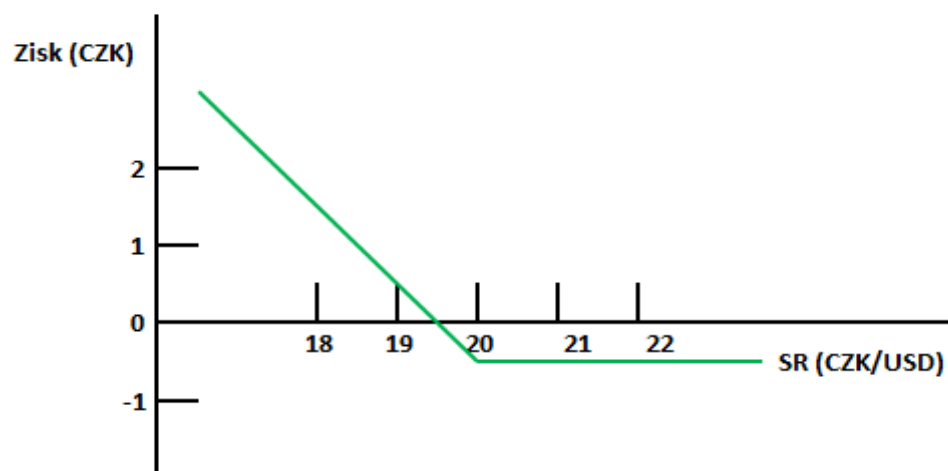
Obrázek 4 – Znázornění P&L long call opce

Pro účely deskripce přiloženého obrázku uvažujme koupi evropské call opce se strike price 20 CZK/USD. Opční prémie byla vykalkulována na 50 haléřů za každý nakoupený dolar, přičemž objem kontraktu činí 100 000 amerických dolarů. Doba splatnosti činí 1 rok. Horizontální křivka v grafu ilustruje spotový kurs v den maturity. Z obrázku je očividné, že opce bude realizována vždy, pokud spotový kurs přesáhne strike price. V praxi mohou nastat tři situace u naší opce, jež označujeme jako out of the money, at the money a in the money. Jestliže spotový kurs v den splatnosti nabývá nižší hodnoty než 20 CZK/USD, tak můžeme tvrdit, že opce je out of the money a nebudeme využívat našeho práva, poněvadž budeme preferovat transakci na devizovém trhu. Pokud se nacházíme ve stavu at the money, čelíme bezvýznamnému rozhodnutí, kde provést transakci, jelikož oba scénáře obnášejí stejné náklady. Optimální vývoj můžeme pozorovat při pozici v pásmu in the money, ovšem ideálně za situace, kdy náš zisk plynoucí z realizace kontraktu převyšuje náklady na nákup opce, tudíž celkově profitujeme ze sjednání daného obchodu. V závěru této kapitoly o opcích bych rád přidal výnosové křivky zbývajících opčních pozic, protože budou užitečné při konstrukci asymetrického zajištění.



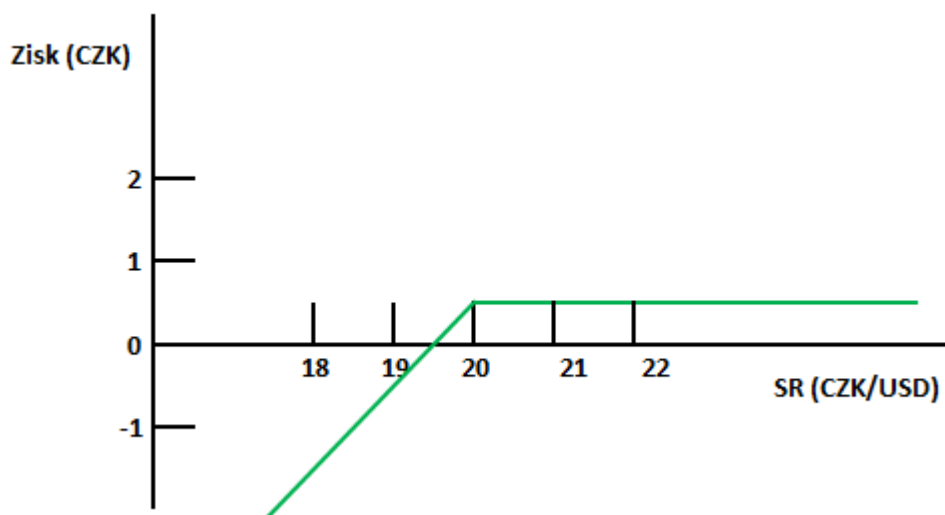
Zdroj: vlastní zpracování, Hull

Obrázek 5 – Znázornění P&L short call opce



Zdroj: vlastní zpracování, Hull

Obrázek 6 – Znázornění P&L long put opce



Zdroj: vlastní zpracování, Hull

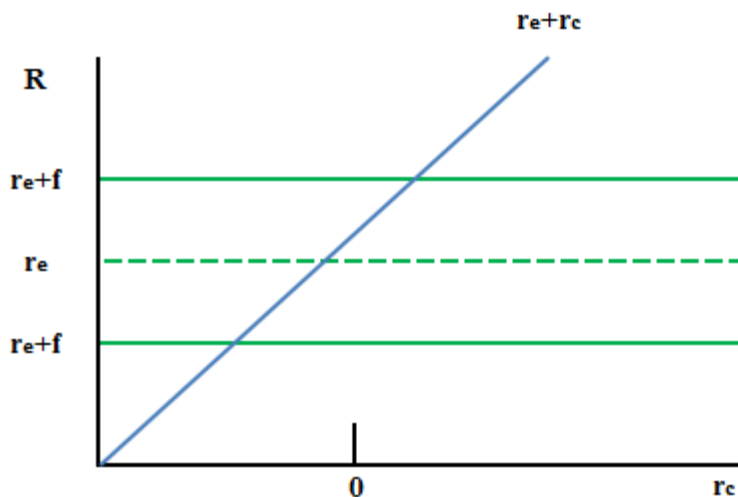
Obrázek 7 – Znázornění P&L short put opce

4.4. Volba zajišťovací strategie

Všeobecně lze uvažovat dvě možnosti přístupu k měnovému riziku, první alternativu představuje nulová reakce, tudíž máme určitou devizovou expozici, což může v důsledku generovat zisk nebo ztrátu, která nastane pohybem kursu v čase. Mnohem zodpovědnější protíváhu znamená snaha se zajistit vůči riziku, ta je samozřejmě ovšem doprovázena náklady na nákup patřičných instrumentů a samotný realizační proces. Jestliže představujeme banku, tak budeme hledat cestu nejlepšího možného zajištění, což nabízí konstrukci symetrického, asymetrického zajištění nebo aktivní měnový management. (Clarke, et al., 1996 p. 53) Jako první krok celého procesu, ještě před aktivitami na finančních trzích, využijeme interních metod ke snížení devizové expozice. V prostřední bankovní instituce máme k dispozici užší rozsah potenciálních řešení než v nefinančních subjektech, a proto se zaměříme hlavně na vzájemné započtení pohledávek a závazků existujících ve stejných měnách a stejném čase splatnosti. Obvykle se tento postup označuje jako interní netting, jehož výsledkem je čistá dlouhá nebo krátká pozice v rámci sledované měny. Významnost takového jednání spočívá v nižších nákladech na řízení rizika a při nákupu zajišťovacích instrumentů.

4.5. Symetrické zajištění

V česky psané literatuře se lze také setkat s termínem lineární zajištění, oba názvy vycházejí z praktických důsledků tohoto typu hedgingu. Skrze uvedený přístup banka kupuje forwardový, případně futures kontrakt, z jehož konstrukce a sjednaných podmínek plyne jasná představa, jaká bude realizační cena v budoucnu a celkové náklady na sjednání, pokud nebude kontrakt prodán před expirací. V rámci praktické konstrukce zmíněné strategie rozlišujeme tzv. "matched hedge" a "currency - basket hedge". Matched hedge používá k zajištění stejnou měnu, v jaké jsou vlastněna aktiva, což reálně znamená, že ve své praktické části kupříkladu nakoupím forwardový kontrakt s podkladovým aktivem v podobě amerického dolaru, abych provedl zajištění portfolia, které je denominováno v americkém dolaru. Naopak strategie currency - basket hedge předpokládá obsah více měn v koši, jejichž poměr je kvantifikován pomocí matematicko-statistických metod a vychází rovněž z přirozené korelace mezi sledovanými měnami. Na přiloženém schématu lze přehledně ilustrovat symetrické zajištění z pohledu vývoje ceny našeho aktiva. (Clarke, et al., 1996 pp. 54-62)



R - celkový výnos

$r_e + f$ - výnos ze zajištěného aktiva, $f > 0$ nebo $f < 0$, v závislosti na faktu, jestli se jedná o prémii či discount

r_e - výnos ze samotného aktiva, bez vlivu změny měnového kursu

r_c - změna měnového kursu

$r_e + r_c$ - celkový výnos z nezajištěného aktiva

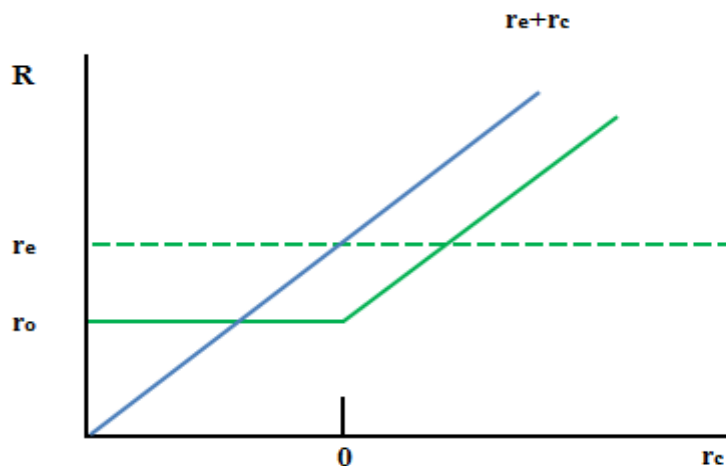
Zdroj: vlastní zpracování, Clarke

Obrázek 8 – Srovnání symetricky zajištěného a nezajištěného aktiva

4.6. Asymetrické zajištění

Opět se můžeme setkat s odlišným označením, zde bývá někdy použit pojem nelineární. Hlavní rozdílnost spatřujeme v konstrukci zmíněného zajištění, protože v případě příznivého pohybu měnového kursu generujeme jiný výnos než při negativním pohybu, což nenastává u symetrického zajištění, kde realizujeme stejný výnos z měny za všech podmínek. Uvedená rozdílnost vyplývá ze skutečnosti, že asymetrie je docílena kvůli práci s opcemi. Dvě nejčastější strategie se nazývají protective put a range forward. (Clarke, et al., 1996 pp. 69-71)

Nejprve bych se zaměřil na jednodušší ze dvou uvedených koncepcí, kterou bezesporu představuje protective put. Tato strategie spočívá v nákupu FX put opce s realizační cenou, jenž zohledňuje požadovanou úroveň zajištění pro sledovaný časový horizont. Z finančního pohledu dochází k využití našeho práva v případě, že cena podkladového aktiva, sledované měny, je nižší než realizační cena vlastněné opce v době splatnosti. V opačném případě zůstane opční právo nevyužito a opce bude v den maturity bezcenná. Obecně lze chápat výhodu z této asymetrie v podobě možného profitu z příznivého vývoje měnového kursu.



R - celkový výnos

r_e - výnos ze samotného aktiva, bez vlivu změny měnového kursu

r_c - změna měnového kursu

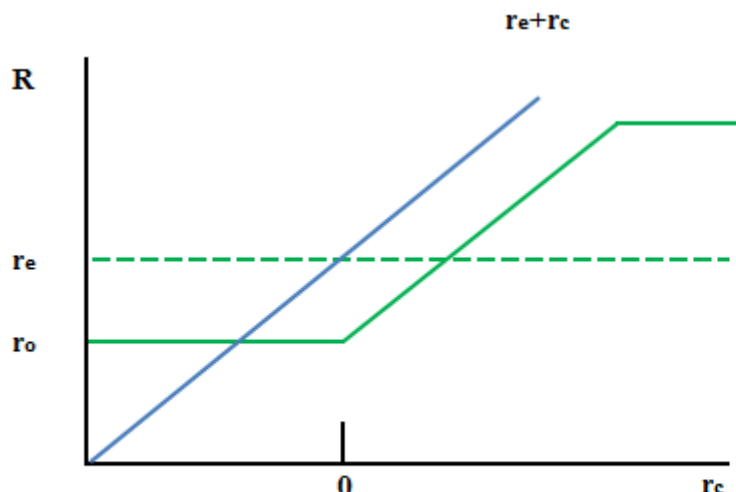
$r_e + r_c$ - celkový výnos z nezajištěného aktiva

r_o - výnos z aktiva zajištěného strategií protective put

Zdroj: vlastní zpracování, Clarke

Obrázek 9 - Asymetrické zajištění, strategie protective put

Určitou protiváhu k protective put představuje složitější alternativa range forward, která je založena na obchodech se dvěma opcemi, výsledná pozice bude graficky zaznamenána po složení těchto kontraktů. V rámci uvedeného přístupu realizujeme prodej call opce a nákup put opce, maturita obou obchodů je identická, ale je bezpodmínečně nutné vlastnit call opci s vyšší realizační cenou.



Zdroj: vlastní zpracování, Clarke

Obrázek 10 - Asymetrické zajištění, strategie range forward

4.7. Aplikace derivátů australskými bankami při zajištění měnového rizika

Australský dolar, považovaný v prostřední devizových tržů za komoditní měnu, představuje poměrně značně volatilní platidlo, jehož kurs bývá odvislý od vývoje na komoditních trzích. S pomocí získané studie Australské centrální banky (RBA), zpracované v roce 2006, bych rád představil využití doposud popsanych finančních derivátů v reálném tržním prostředí při hedgingu devizové expozice. (Review, 2006 stránky 42-43) Zmiňovaná zpráva dokumentuje trend v australském komerčním bankovníctví, který se týká půjčování finančních zdrojů skrze komerční papíry a dluhopisy se střední dobou splatnosti, z nichž kolem 85% je čerpáno od zahraničních subjektů v cizích měnách. Data připravená organizací Australian Bureau of Statistics (ABS) zkoumají čistou expozici a míru jejího zajištění pomocí finančních derivátů. Příložená tabulka reflektuje stav jednotlivých expozic k březnu roku 2005 zpracovaných ABS. Záporné hodnoty ilustrují krátkou pozici z pohledu australských bank.

Tabulka 1 - Devizová expozice australských bank

<i>Zajišťování měnového rizika komerčními bankami (mld. A\$)</i>	
Čistá devizová expozice	-186
Deriváty k zajištění expozice	168
<i>Čistá devizová expozice po započtení derivátů</i>	<i>-18</i>
Majetek vlastněný v zahraničí	33
Deriváty k zajištění	-10
Čistá devizová expozice v rámci majetku	-23
<i>Celková devizová expozice po započtení derivátů</i>	<i>5</i>

Zdroj: ABS, vlastní zpracování

Hodnoty zaznamenané v přiložené tabulce zcela potvrzují tendenci bankovních domů využívat zajištění v největším realizovatelném rozsahu. Derivátové instrumenty použité při hedgingu zahrnují FX forwardové kontrakty, úrokové swapy, futures a opce. Je potřeba rovněž zdůraznit přítomnost úrokových swapů, které jsou potřebné pro částečnou nebo i plnou eliminaci úrokového rizika souvisejícího s instrumenty, jejichž výnosová míra není fixní. ***Problematika úrokového rizika je v této práci vnímána a větší pozornost jí bude věnována v rámci praktické simulace.***

Tabulka 2 - Měnové deriváty použité australskými bankami

<i>Hodnota v mld A\$</i>	<i>Dlouhá pozice</i>	<i>Krátká pozice</i>	<i>Čistá pozice</i>
Forward	483	-420	64
Úrokový swap	266	-179	86
Futures	87	-86	1
Opce	51	-48	3
Ostatní	1	0	1

Zdroj: ABS, vlastní zpracování

Australský bankovní trh je monitorován Australian Prudential Regulation Authority (APRA), která představuje součást dohledového orgánu v Austrálii. Úřad vyžaduje průběžnou kvantifikaci devizové expozice a dodržování kapitálových požadavků dle ustanovení z roku 2012. (APRA, 2012)

5. Praktická simulace zajišťovacího procesu

V rámci praktické části založíme fiktivní bankovní společnost s názvem DELTA BANK a. s. se sídlem na území České republiky, která je na základě bankovní licence, udělené Českou národní bankou, oprávněna vykonávat bankovní činnost na území ČR a při dodržení postupů stanovených právem Evropského společenství, též na území jiných členských států Evropské unie. (ČNB, 2014)

Rozsah bankovní činnosti vymezuje předmět podnikání banky následujícím způsobem:

- Přijímání vkladů od veřejnosti a poskytování úvěrů
- Finanční pronájem, platební styk a zúčtování
- Vydávání a zpráva platebních prostředků, otevírání akreditivů, obstarávání inkasa, finanční makléřství, směnářská činnost či pronájem bezpečnostních schránek

Kompletní rozsah bankovních činností je uveden v § 1 odstavec 1 a 3 zákona o bankách. (Legislativa)

Tabulka 3 - Přehled aktiv DELTA BANK a.s.

AKTIVA (mil. CZK)	POZNÁMKA	STAV K 31. 12. 2008
Pokladní hotovost a vklady u centrálních bank	1	21 223
Státní bezkuponové dluh. a CP přijímané CB	2	28 956
Pohledávky za bankami		44 588
Pohledávky za klienty		285 639
Dluhové cenné papíry	3	88 537
Akcie, podílové listy a ostatní podíly	4	33 884
Účasti s podstatným a rozhodujícím vlivem		15 246
Dlouhodobý nehmotný majetek		2 612
Dlouhodobý hmotný majetek		5 784
Ostatní aktiva	5	4 573
Pohledávky z upsaného základního kapitálu		0
Náklady a příjmy příštích období		1 654
CELKEM		532 696

Zdroj: (Půlpánová, 2007 str. 91), vlastní zpracování

Tabulka 4 - Přehled pasiv DELTA BANK a.s.

ZÁVAZKY A VL. KAPITÁL (mil. CZK)	POZNÁMKY	STAV K 31. 12. 2008
Závazky vůči bankám		39 527
Závazky vůči klientům		386 411
Emitované cenné papíry		24 123
Ostatní pasiva		3 296
Výnosy a výdaje příštích období		6 584
Rezervy		2 349
Podřízené závazky		1 570
ZÁVAZKY CELKEM		463 860
Základní kapitál		15 915
Emisní ážio, fondy, nerozdělený zisk		47 030
Zisk běžného období		5 891
VLASTNÍ KAPITÁL CELKEM		68 836
ZÁVAZKY A VL. KAPITÁL CELKEM		532 696

Zdroj: (Půlpánová, 2007 str. 92), vlastní zpracování

Položky v tabulce aktiv jsou seřazeny dle výše likvidity v sestupném pořadí.

Ad 1) Položka obsahuje povinné minimální rezervy dle požadavku ČNB alespoň ve výši 2% z vykalkulovaného základu.

Ad 2) Zobrazuje instrumenty s vysoce likvidním charakterem pomáhajícím k řízení likvidity, vhodné k využití v obchodních transakcích s ČNB

Ad 3) Vlastněné dluhopisy mají pevnou úrokovou sazbu a jsou denominovány ve 3 různých měnách – CZK, USD, EUR

Tabulka 5 - Dluhopisy dle měny

MĚNA	HODNOTA V MIL. CZK
Česká koruna	76 500
Americký dolar	7 539
Euro	4 498
CELKEM	88 537

Zdroj: vlastní zpracování

Ad 4) Veškeré akciové tituly jsou kotovány v CZK, USD nebo EUR

Tabulka 6 - Akcie dle měny

MĚNA	HODNOTA V MIL. CZK
Česká koruna	2 322
Americký dolar	14 309
Euro	17 253
CELKEM	33 884

Zdroj: vlastní zpracování

Ad 5) V rámci položky ostatní aktiva značíme komodity a odloženou daňovou pohledávku

Tabulka 7 - Ostatní aktiva

AKTIVA	HODNOTA V MIL. CZK
Zlato	3 708
Benzín	863
Odložená daňová pohledávka	2
CELKEM	4 573

Zdroj: vlastní zpracování

Než se plně budeme věnovat činnostem spojeným s měnovým rizikem, tak se na chvíli vrátíme k již zmíněnému úrokovému riziku. Danou situaci budeme ilustrovat s pomocí durace. Abychom mohli hovořit o nízké hrozbě úrokového rizika je potřeba mít portfolio s durací = 0 nebo alespoň v její těsné blízkosti. V rámci této závěrečné práce budeme předpokládat situaci, kdy pomocí strategie cash – flow matching (někdy rovněž portfolio dedication) přiřazujeme pohledávky se stejnou hodnotou, identickým úročením a splatností k závazkům. Skrze tento postup zajistíme úrokové riziko u pohledávek a závazků za bankami následujícím způsobem:

Tabulka 8 - Cash - flow matching při úrokovém riziku

PARTNER	STAV	ÚROČENÍ	HODNOTA	SPLATNOST
Český Fond	pohledávka	PRIBOR + 2%	9 150	31. 5. 2009
Gamma Bank	pohledávka	PRIBOR + 3%	3 560	30. 9. 2009
T – Bank	závazek	PRIBOR + 2%	2 000	31. 5. 2009
ABC Insurance	závazek	PRIBOR + 2%	7 150	31. 5. 2009
Omega Bank	závazek	PRIBOR + 3%	3 560	30. 9. 2009

Zdroj: vlastní zpracování

Nezapomeňme, prosím, že při popisu bilance DELTA BANK a. s. uvádíme informaci o dluhopisech, u nichž existuje pouze pevná úroková sazba. Pro účely operací s klienty v praxi nejčastěji pracujeme rovněž s fixním úročením. V reálné situaci nebude možné

takto jednoduše spojit patřičné pohledávky se závazky, a proto se banka uchýlí k nákupu úrokových swapů (interest – rate swap) pomocí nichž bude usilovat o vyrovnaní průměrné durace aktiv a pasiv. Celý proces se nazývá imunizace portfolia, nicméně durace představuje dynamickou veličinu, která se může měnit každým dnem, z toho důvodu bychom teoreticky měli neustále nakupovat nebo prodávat instrumenty k její optimalizaci. Takové jednání s sebou ovšem přináší značné transakční náklady, proto je nutností zvolit adekvátní přístup, jehož náklady nepřevýší potenciální ztráty způsobené pohybem úrokových měr. Vše doposud vysvětlené funguje za předpokladu paralelního posunu výnosových křivek, což prakticky znamená stejný posun krátkodobých a dlouhodobých úrokových sazeb. V případě neparalelního posunu bychom museli aplikovat mnohem pokročilejší techniky. (Kolman, 2014)

5.1. Kvantifikace rizika metodou VaR

Předtím než se začneme zabývat samotnými výpočty a důsledky z nich plynoucími, tak si detailně popíšeme naše cizoměnné portfolio, jež obsahuje akcie, dluhopisy a komodity. Uváděné tržní ceny se vztahují k prvnímu obchodnímu dni roku 2009 a objemy jednotlivých investic jsou zaznamenány v milionech českých korun.

Tabulka 9 – Akcie

<i>TITUL</i>	<i>BURZA</i>	<i>ISIN</i>	<i>DIVIDENDA</i>	<i>TRŽNÍ CENA</i>	<i>INVEST</i>
Accenture	NYSE	IE00B4BNMY34	Ročně	32,54 USD	2 449
Coca Cola	NYSE	US1912161007	Čtvrtletně	45,40 USD	5 871
Boeing	NYSE	US0970231058	Čtvrtletně	42,80 USD	1 558
GSK	NYSE	US37733W1053	Čtvrtletně	36,52 USD	3 026
NIKE	NYSE	US6541061031	Čtvrtletně	25,48 USD	666
General Electric	NYSE	US3696041033	Čtvrtletně	16,51 USD	747
BMW	XETRA	DE0005190003	Ročně	21,62 EUR	2 584
Deutsche Bank	XETRA	DE0005140008	Ročně	28,35 EUR	2 958
Siemens	Frankfurt	DE0007236101	Ročně	54,00 EUR	1 823
Hochtief	Frankfurt	DE0006070006	Ročně	36,20 EUR	2 373
Linde	Frankfurt	DE0006483001	Ročně	62,05 EUR	2 015
Bayer	Frankfurt	DE000BAY0017	Ročně	42,11 EUR	5 500

Zdroj: vlastní zpracování, webové stránky burz a Patria Plus

Akciové tituly byly zvoleny ve dvou hlavních měnách z pohledu devizových trhů a napříč různými odvětvími jako finanční služby, doprava, farmacie, energetika atd.

Tabulka 10 - Dluhopisy

<i>TITUL</i>	<i>ISIN</i>	<i>KUPÓN</i>	<i>VÝPLATA</i>	<i>NOMINÁL</i>	<i>INVEST</i>
Goldman Sachs	US38143UAW18	5,00 %	pololetně	1 000 USD	2 429
Peru	US715638AS19	7,35 %	pololetně	1 000 USD	1 881
Turecko	US900123AL40	11,875 %	pololetně	1 000 USD	3 229
Hungarian Oil & Gas	XS0231264275	3,875 %	ročně	1 000 EUR	1 085
Lotyšsko	XS0189713992	4,25 %	ročně	1 000 EUR	2 369
Legal & General	XS0221574931	4,00 %	ročně	1 000 EUR	1 044

Zdroj: vlastní zpracování, databáze M. Kolmana a Frankfurtská burza

Investice jsou opět zobrazeny v milionech českých korun, emitenti dluhopisů reprezentují průmyslové společnosti i státy. Žádný z uvedených dluhových cenných papírů nemá splatnost v průběhu roku 2009.

Tabulka 11 - Komodity

<i>TITUL</i>	<i>ISIN</i>	<i>TRŽNÍ CENA</i>	<i>INVESTICE</i>
Zlato	XC0009655157	880,3 USD	3 708
Benzín	XD0022911438	109,55 EUR	863

Zdroj: vlastní zpracování, data z burzy ve Frankfurtu

Začneme výpočet VaR skrze metodu historické simulace, jelikož se jedná o nejčastěji používanou metodologii v bankovním sektoru s podílem až 75%. Proces kalkulace je vyhotoven v programu MS Excel a zde budu interpretovat již napočítané veličiny pro 10 – denní VaR na 99% hladině spolehlivosti. Abychom získali výsledky pro $N = 10$ museli jsme provádět rekalkulaci přes rovnici (3.1). Finální hodnoty obsahují všechny instrumenty detailně uvedené výše a následně ilustrují význam zajištění po zahrnutí derivátů pomocí druhého numerického výstupu. Při určování reálné hodnoty u forwardových kontraktů v každém dni abstrahujeme od role úrokových měr, jelikož jejich význam představuje jen nepatrné výsledkové změny v prováděných postupech. Vzhledem ke konstrukci opčních kontraktů v našem portfoliu, podrobněji v závěru této kapitoly, s nimi nebudeme kalkulovat pro VaR, protože díky své zrcadlové podobě negenerují jakoukoliv změnu rizika. Tento přístup je zvolen pro jisté zjednodušení již tak velmi obsáhlého číselného aparátu s jistotou, že v důsledku nemá žádný negativní

dopad. V reálné situaci můžeme očekávat zahrnutí i těchto instrumentů i přes jejich nulový význam za daných podmínek. Zkoumané dny odpovídají činnosti Frankfurtské burzy a částečně zohledňují státní svátky na českém území v daném období. Frankfurtská burza obchoduje dle kalendáře TARGET stanoveného ECB. Ačkoli se kvantifikace rizika a nákup derivátů ve skutečnosti prolínají, tak zde nejprve popisují VaR, ale pozorný čtenář si všimne, že již průběžně ve výpočtech pracují i se zajištěním, o němž detailní informace uvádím na dalších stránkách.

Tabulka 12 - Historická simulace VaR

STAV 99%	1 – DENNÍ VAR (CZK)	10 – DENNÍ VAR (CZK)
Před zajištěním	-1 556 759 310	-4 922 905 189
Po zajištění	-1 475 929 143	-4 667 297 756

Zdroj: vlastní zpracování

Dostupné výsledky jsou poměrně vysoké, protože kalkulace využívá historických dat napozorovaných během **velmi volatilního období** na všech světových trzích. Na základě uvedených hodnot v předchozí tabulce **jsme dokázali význam zajištění a jeho příznivý vliv na výši kvantifikovaných potenciálních ztrát**. Celý proces se realizuje na denní bázi a s ohledem na zjištěnou míru rizika se provádí rovněž změny v hedgovacích strategiích i zastoupení jednotlivých derivátů. Jelikož takový rozsah není možné uskutečnit v rámci bakalářské práce z důvodu limitovaného počtu stran, tak se primárně zaměřuji na ukázkou sledování hodnot VaR v čase.

Tabulka 13 - Historická simulace VaR v čase

DATUM	VAR	DATUM	VAR	DATUM	VAR
2. 1. 2009	-5 182	5. 5. 2009	-5 923	1. 9. 2009	-6 370
5. 1. 2009	-5 109	6. 5. 2009	-5 960	2. 9. 2009	-6 378
6. 1. 2009	-4 842	7. 5. 2009	-5 832	3. 9. 2009	-6 408
7. 1. 2009	-4 878	8. 5. 2009	-5 902	4. 9. 2009	-6 541
8. 1. 2009	-4 614	11. 5. 2009	-5 851	7. 9. 2009	-6 599
9. 1. 2009	-5 405	12. 5. 2009	-5 787	8. 9. 2009	-6 798
12. 1. 2009	-5 613	13. 5. 2009	-5 858	9. 9. 2009	-7 306
13. 1. 2009	-5 456	14. 5. 2009	-5 705	10. 9. 2009	-7 336
14. 1. 2009	-5 667	15. 5. 2009	-5 787	11. 9. 2009	-7 363
15. 1. 2009	-5 836	19. 5. 2009	-6 088	14. 9. 2009	-7 444
16. 1. 2009	-5 234	20. 5. 2009	-6 138	15. 9. 2009	-7 444
19. 1. 2009	-5 867	21. 5. 2009	-6 040	16. 9. 2009	-7 500
20. 1. 2009	-5 811	22. 5. 2009	-6 022	17. 9. 2009	-7 549
21. 1. 2009	-5 868	25. 5. 2009	-6 007	18. 9. 2009	-7 461
22. 1. 2009	-5 870	26. 5. 2009	-6 058	21. 9. 2009	-7 418
23. 1. 2009	-5 864	27. 5. 2009	-6 124	22. 9. 2009	-7 490

DATUM	VAR	DATUM	VAR	DATUM	VAR
26. 1. 2009	-5 937	28. 5. 2009	-6 048	23. 9. 2009	-7 487
27. 1. 2009	-5 872	29. 5. 2009	-6 075	24. 9. 2009	-7 377
28. 1. 2009	-5 901	1. 6. 2009	-6 216	25. 9. 2009	-7 344
29. 1. 2009	-6 147	2. 6. 2009	-6 217	28. 9. 2009	-7 538
30. 1. 2009	-6 238	3. 6. 2009	-6 118	29. 9. 2009	-7 509
2. 2. 2009	-6 137	4. 6. 2009	-6 222	30. 9. 2009	-7 431
3. 2. 2009	-8 475	5. 6. 2009	-6 324	1. 10. 2009	-7 201
4. 2. 2009	-6 380	8. 6. 2009	-6 230	2. 10. 2009	-7 228
5. 2. 2009	-6 354	9. 6. 2009	-6 161	5. 10. 2009	-7 338
6. 2. 2009	-6 574	10. 6. 2009	-6 210	6. 10. 2009	-7 491
9. 2. 2009	-6 570	11. 6. 2009	-6 251	7. 10. 2009	-7 008
10. 2. 2009	-6 687	12. 6. 2009	-6 247	8. 10. 2009	-7 064
11. 2. 2009	-6 734	15. 6. 2009	-6 121	9. 10. 2009	-7 079
12. 2. 2009	-6 860	16. 6. 2009	-6 082	12. 10. 2009	-7 180
13. 2. 2009	-6 919	17. 6. 2009	-5 954	13. 10. 2009	-7 237
16. 2. 2009	-6 945	18. 6. 2009	-5 950	14. 10. 2009	-7 774
17. 2. 2009	-7 470	19. 6. 2009	-5 865	15. 10. 2009	-7 934
18. 2. 2009	-6 835	22. 6. 2009	-5 593	16. 10. 2009	-7 844
19. 2. 2009	-6 701	23. 6. 2009	-5 587	19. 10. 2009	-7 960
20. 2. 2009	-6 346	24. 6. 2009	-5 718	20. 10. 2009	-7 915
23. 2. 2009	-6 153	25. 6. 2009	-5 699	21. 10. 2009	-7 922
24. 2. 2009	-6 090	26. 6. 2009	-5 741	22. 10. 2009	-7 876
25. 2. 2009	-6 217	29. 6. 2009	-5 789	23. 10. 2009	-7 851
26. 2. 2009	-6 061	30. 6. 2009	-5 865	27. 10. 2009	-6 993
27. 2. 2009	-5 977	1. 7. 2009	-5 731	28. 10. 2009	-6 915
2. 3. 2009	-5 966	2. 7. 2009	-5 654	29. 10. 2009	-7 054
3. 3. 2009	-5 744	3. 7. 2009	-5 642	30. 10. 2009	-6 920
4. 3. 2009	-5 775	6. 7. 2009	-5 583	2. 11. 2009	-6 886
5. 3. 2009	-5 843	7. 7. 2009	-5 574	3. 11. 2009	-6 752
6. 3. 2009	-5 600	8. 7. 2009	-5 580	4. 11. 2009	-7 323
9. 3. 2009	-5 633	9. 7. 2009	-5 668	5. 11. 2009	-7 500
10. 3. 2009	-5 797	10. 7. 2009	-5 621	6. 11. 2009	-7 538
11. 3. 2009	-5 903	13. 7. 2009	-5 793	9. 11. 2009	-7 641
12. 3. 2009	-4 849	14. 7. 2009	-5 849	10. 11. 2009	-7 587
13. 3. 2009	-4 775	15. 7. 2009	-5 952	11. 11. 2009	-7 626
16. 3. 2009	-5 093	16. 7. 2009	-5 970	12. 11. 2009	-7 658
17. 3. 2009	-4 820	17. 7. 2009	-5 985	13. 11. 2009	-7 659
18. 3. 2009	-4 800	20. 7. 2009	-6 025	16. 11. 2009	-7 840
19. 3. 2009	-4 825	21. 7. 2009	-6 076	17. 11. 2009	-7 825
20. 3. 2009	-4 836	22. 7. 2009	-6 062	18. 11. 2009	-7 767
23. 3. 2009	-5 092	23. 7. 2009	-6 174	19. 11. 2009	-7 707
24. 3. 2009	-5 230	24. 7. 2009	-6 143	20. 11. 2009	-7 323
25. 3. 2009	-5 467	27. 7. 2009	-6 209	23. 11. 2009	-7 878
26. 3. 2009	-5 248	28. 7. 2009	-6 011	24. 11. 2009	-7 394
27. 3. 2009	-5 513	29. 7. 2009	-6 152	25. 11. 2009	-7 832
30. 3. 2009	-6 051	30. 7. 2009	-6 226	26. 11. 2009	-7 009
31. 3. 2009	-5 294	31. 7. 2009	-6 135	27. 11. 2009	-7 297

DATUM	VAR	DATUM	VAR	DATUM	VAR
1. 4. 2009	-5 165	3. 8. 2009	-6 293	30. 11. 2009	-7 435
2. 4. 2009	-5 291	4. 8. 2009	-6 302	1. 12. 2009	-7 758
3. 4. 2009	-5 310	5. 8. 2009	-6 272	2. 12. 2009	-7 703
6. 4. 2009	-5 333	6. 8. 2009	-6 287	3. 12. 2009	-7 685
7. 4. 2009	-5 230	7. 8. 2009	-6 383	4. 12. 2009	-7 753
8. 4. 2009	-5 268	10. 8. 2009	-6 363	7. 12. 2009	-7 730
9. 4. 2009	-5 449	11. 8. 2009	-6 218	8. 12. 2009	-7 003
14. 4. 2009	-5 545	12. 8. 2009	-6 288	9. 12. 2009	-7 138
15. 4. 2009	-5 575	13. 8. 2009	-6 340	10. 12. 2009	-7 025
16. 4. 2009	-5 660	14. 8. 2009	-6 289	11. 12. 2009	-7 004
17. 4. 2009	-5 824	17. 8. 2009	-6 291	14. 12. 2009	-7 075
20. 4. 2009	-6 180	18. 8. 2009	-6 338	15. 12. 2009	-7 192
21. 4. 2009	-5 852	19. 8. 2009	-6 363	16. 12. 2009	-7 313
22. 4. 2009	-5 820	20. 8. 2009	-6 443	17. 12. 2009	-7 254
23. 4. 2009	-5 695	21. 8. 2009	-6 525	18. 12. 2009	-7 234
24. 4. 2009	-5 755	24. 8. 2009	-6 584	21. 12. 2009	-7 281
27. 4. 2009	-5 912	25. 8. 2009	-6 571	22. 12. 2009	-7 315
28. 4. 2009	-5 734	26. 8. 2009	-6 552	23. 12. 2009	-7 335
29. 4. 2009	-5 809	27. 8. 2009	-6 476	28. 12. 2009	-7 375
30. 4. 2009	-5 812	28. 8. 2009	-6 492	29. 12. 2009	-7 400
4. 5. 2009	-5 857	31. 8. 2009	-6 421	30. 12. 2009	-7 347

Zdroj: vlastní zpracování

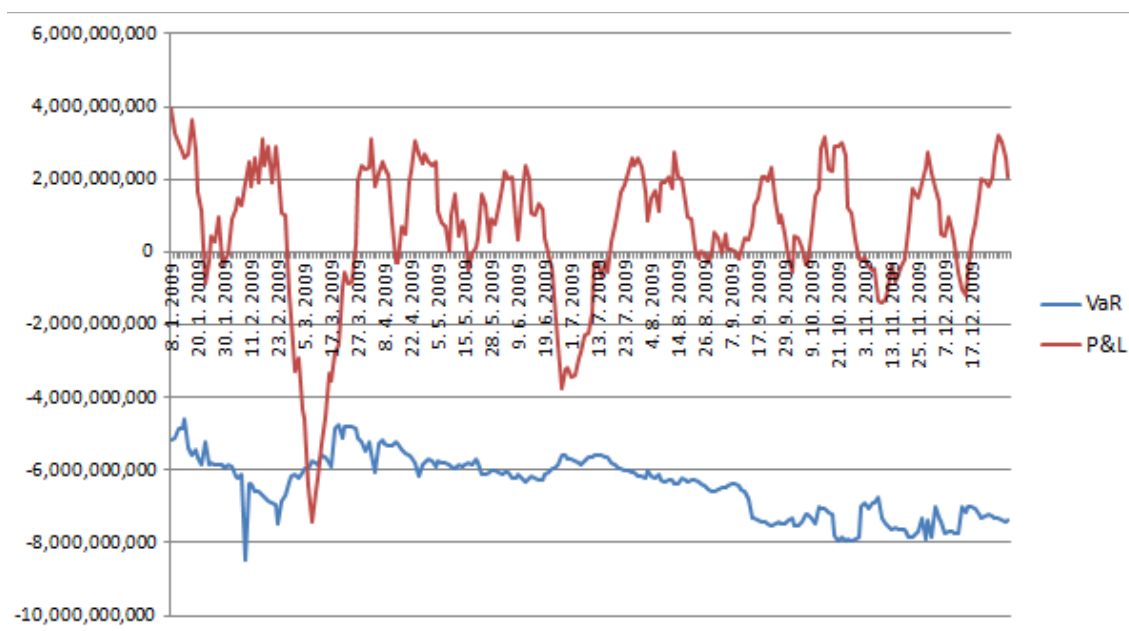
Veškeré výše uvedené hodnoty jsou v milionech CZK a celá simulace byla provedena postupnými posuny časových řad. Abych zdokumentoval určitý protiklad k nejčastěji používané historické simulaci, tak jsem rovněž provedl kvantifikaci měnového rizika přes metodu parametrického testu. Zvolil jsem častěji aplikovanou cestu přes variance – covariance matrix. Celý proces kalkulace je velmi dlouhý a časově náročný pro naše poměrně rozsáhlé portfolio, pokud se nevyužívá specializovaných programů. Výsledné hodnoty reprezentují 10 – denní VaR žádoucí pro bankovní instituci. Vzhledem k odlišné konstrukci zmiňované techniky nelze očekávat zcela identické numerické výstupy jako u historické simulace, ačkoliv počáteční vstupní informace o uzavíracích kursech vlastněných aktiv jsou totožné. Detailní průběh kompletního postupu se nachází na přiloženém disku. Níže uvedená tabulka zobrazuje hodnoty před zajištěním.

Tabulka 14 – Parametrický test VaR

METODA	1 – DENNÍ VAR (CZK)	10 – DENNÍ VAR (CZK)
Parametrický test	-1 892 568 723	-5 984 827 793

Zdroj: vlastní zpracování

Nedílnou součástí testování kvality používaného modelu VaR představuje zpětné testování (backtesting), skrze který porovnáme hodnoty reálně dosažené s těmi predikovanými pomocí výpočtu. Skutečnou výkonnost portfolia měříme jako rozdíl mezi tržní hodnotou portfolia v čase $t = 0$ a $t = 10$. Získané výsledky ilustrujeme na tomto grafu.



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 11 - Backtesting

Pozorujeme, že průnik křivek nastal ve 4 odlišných dnech, což lze považovat za potvrzení solidní kvality používaného modelu, jelikož při existenci našich podmínek měření VaR bychom měli na sledovaném období zaznamenat 2 – 3 průniky křivek. Naměřená hodnota lehce převyšuje toto pravidlo, ale je potřeba vnímat opravdu silnou volatilitu v zkoumaném období. Tudiž můžeme očekávat stagnaci nebo jen malý nárůst požadavku na kapitál vyhrazený ke krytí měnového rizika.

5.2. Nákup zajišťovacích instrumentů

Než se pustíme do obchodů na kapitálových trzích, tak musíme vytvořit určité časové koše, jichž obsahem jsou peněžní toky plynoucí z vlastněného portfolia aktiv. U akciových titulů provedeme odhad budoucí dividendy pomocí procentuálního podílu poslední vyplacené dividendy na tržní ceně akcie v den rozhodnutí o výplatě, přičemž získaným poměrem násobíme cenu akcie v posledním obchodním dni, abychom vypočítali předpokládanou příchozí platbu. Toky finančních prostředků kalkulují v měně emise cenných papírů a uvádím vždy jejich celkovou výši za každý investiční titul. Pro případ dluhopisů známe nominální hodnotu včetně výše a splatnosti jednotlivých kupónů v čase.

Tabulka 15 - Časové koše

<i>KOŠ</i>	<i>DÉLKA OBDOBÍ</i>
14 denní	2. 1. 2009 - 15. 1. 2009
1 měsíc	16. 1. 2009 - 31. 1. 2009
3 měsíce	1. 2. 2009 - 31. 3. 2009
6 měsíců	1. 4. 2009 - 30. 6. 2009
1 rok	1. 7. 2009 - 30. 12. 2009

Zdroj: vlastní zpracování

Peněžní toky plynoucí z portfolia patřící do konkrétních období jsou zajišťovány finančními deriváty s dobou vypořádání 14 dnů, 1 měsíc, 3 měsíce, 6 měsíců a 1 rok. Delší časový interval není sledován v rámci této bakalářské práce. Délka období v tabulce znamená, že pokud bude přijata nějaká dividendy dne 20. 2. 2009, tak bude náležet do koše s označením „3 měsíce“ a bude zajištěna derivátem se splatností 3 měsíce od výchozího dne 2. 1. 2009. Na následujících řádcích si zobrazíme složení jednotlivých košů včetně dílčího cash flow za každý instrument. Všechny výpočty jsou podle nastíněné metodiky provedeny v programu MS Excel a celý soubor byl přiložen na cd k této práci při odevzdání.

Tabulka 16 – Finanční toky

<i>KOŠ</i>	<i>PENĚŽNÍ TOK</i>	<i>MĚNA</i>
14 denní	16 380 734	USD
14 denní	0	EUR
1 měsíc	7 681 096	USD
1 měsíc	1 126 187	EUR
3 měsíce	356 218	USD
3 měsíce	0	EUR
6 měsíců	11 878 986	USD
6 měsíců	25 968 832	EUR
1 rok	42 192 010	USD
1 rok	2 767 857	EUR

Zdroj: vlastní zpracování, data z Patria Plus, Marek Kolman a Frankfurtská burza

Vzhledem ke skutečnosti, že již máme k dispozici přehled peněžních toků v čase, tak se můžeme uchýlit k nákupu zajišťovacích instrumentů. Každá instituce si volí svoji hedgovací strategii a přístup, čemuž nebude jinak ani v tomto případě. Vycházíme z obecné představy, že cashflow nastávající v relativně krátké době chceme mít pod větší kontrolou z pohledu měnového rizika. Tudíž volíme pro zajištění peněžních toků, jež realizujeme v rozmezí od 2. 1. 2009 do 30. 12. 2009, forwardové obchody. Naopak delší časový horizont spojený se širokou škálou možných scénářů obecně zajišťujeme skrze opční kontrakty.

V případě definovaných košů z hlediska času můžeme na základě zvolené strategie využít forwardové nebo futures kontrakty. Vzhledem k obsahu i časovému vymezení jednotlivých košů upřednostníme forwardové obchody, jelikož poskytují možnost dojednání celé transakce dle našich potřeb. Za pomoci vzorce (4.1.) sloužícího ke kalkulaci forwardového kursu zpracují podmínky pro hedging. Výpočty jsou opět provedeny v MS Excel. Vycházíme z následujících skutečností k 2.1.2009 (WorldBank), (EuropeanCentralBank), (ČNB, 2014) :

$$SR_{(CZK/USD) \text{ BID}} = 19,393$$

$$SR_{(CZK/EUR) \text{ BID}} = 26,9$$

$$IR_{CZK, D} = 3,54\%$$

$$IR_{USD, L} = 2,024\%$$

$$IR_{EUR,L} = 2,328\%$$

Tabulka 17 - Forwardové kontrakty

DÉLKA KONTRAKTU	FR	MĚNA	OBJEM	SPLATNOST
14D	19,4044	USD	-16 380 000	15. 1. 2009
1M	19,4175	USD	-7 680 000	31. 1. 2009
1M	26,9271	EUR	-1 120 000	31. 1. 2009
3M	19,4661	USD	-350 000	31. 3. 2009
6M	19,5385	USD	-11 880 000	30. 6. 2009
6M	27,0611	EUR	-25 970 000	30. 6. 2009
12M	19,6812	USD	-42 190 000	30. 12. 2009
12M	27,2186	EUR	-2 760 000	30. 12. 2009

Zdroj: vlastní výpočty

Objemy forwardových kontraktů se zcela přesně neshodují s výší jednotlivých peněžních toků, protože od obchodních partnerů byly nabídnuty pouze transakce v násobcích 10000 jednotek cizí měny.

Naše banka v rámci rozšíření svých služeb poskytuje svým klientům, zejména z řad exportních a importních firem, možnost nákupu měnových opcí se splatností 12 měsíců pro jejich obchodní účely. V rámci interního zajištění si zároveň sjednáme opce se zrcadlovou podobou k těm, které jsme prodali našim partnerům. Veškeré opční kontrakty oceňujeme Garman – Kohlhagen modelem. Implikovanou volatilitu kalkulujeme z historických změn jednoduchých dat pro podkladové měny pomocí standardní odchylky, jež přepočítáme odmocninou z času, abychom získali volatilitu za jeden rok. Výpočet opční prémie provádíme při existenci níže uvedených reálných dat z finančních trhů pro den 2. 1. 2009 v programu MS Excel. Zkratka K představuje strike price.

$$S_{(CZK/USD)} = 19,393$$

$$S_{(CZK/EUR)} = 26,9$$

$$K_{(CZK/USD)} = 19,1$$

$$K_{(CZK/EUR)} = 26,7$$

$$\sigma_{USD} = 21,63\%$$

$$\sigma_{\text{EUR}} = 12,15\%$$

$$t = 0,9918$$

$$\text{IR}_{\text{CZK12M}} = 3,54\%$$

$$\text{IR}_{\text{USA12M}} = 2,024\%$$

$$\text{IR}_{\text{EUR12M}} = 2,328\%$$

Tabulka 18 - Opční kontrakty

DÉLKA	TYP	K	PRÉMIE	MĚNA	OBJEM
12M	Short call	19,1 CZK/USD	95 234 205 CZK	USD	50 000 000
12M	Long call	19,1 CZK/USD	95 234 205 CZK	USD	50 000 000
12M	Short put	26,7 CZK/EUR	25 466 571 CZK	EUR	25 000 000
12M	Long put	26,7 CZK/EUR	25 466 571 CZK	EUR	25 000 000

Zdroj: vlastní zpracování

Na mimoburzovním trhu byly dojednány obchody se splatností dne 30. 12. 2009. První kontrakt byl uzavřen s importní společností American Biscuits v podobě short call opce na objem transakce 50 000 000 USD, kterou jsme obratem zajišťovali přes long call se stejnými podmínkami od konkurenční banky. Druhým klientem byla česká exportní firma Aviatica a. s., s níž jsme uzavřeli short put opci ve výši 25 000 000 EUR. Následně jsme opět provedli hedging přes long put opci mající identické podmínky. Opční prémie je vždy vypočtena na objem celého kontraktu. Banka generuje zisk z poplatku spojených s poskytnutím opce.

Z pohledu sledovaného dne, 2. 1. 2009, jsme na základě zvolené strategie provedli určitou formu zajištění. Přesto je potřeba zdůraznit, že se jedná o dynamický proces, kde specializované útvary banky vyhodnocují každodenní informace z devizových i akciových trhů, na jejichž základě upravují míru zajištění, včetně volby konkrétních instrumentů. Nelze jednoznačně určit optimální strukturu hedgovacích obchodů z hlediska typu ani objemu. Celá koncepce vychází z individualizovaného přístupu každé instituce, jejímu vztahu k riziku a případných regulatorních požadavků. Vzhledem ke skutečnosti, že nemůžeme přesně určit náklady na sjednání jednotlivých transakcí a poplatky s tím spojené, tak nebudeme provádět vyčíslení celkových nákladů na zajištění.

Závěr

V rámci zpracování této bakalářské práce se mi podařilo vymezit význam měnového rizika pro bankovní subjekty a popsat přístup těchto entit k jeho řízení. Zároveň jsem vysvětlil příčiny vzniku rizika samotného a zdárně charakterizoval nástroje k jeho kvantifikaci s ohledem na pravidla stanovená regulatorními orgány. Poskytnul jsem čitateli srovnání základních zajišťovacích přístupů a techniky oceňování měnových opcí přes Garman – Kohlhagen model. Během praktické simulace jsem kalkuloval značné množství výpočtů, a proto jsem přímo do tohoto souboru uváděl pouze vstupní předpoklady pro jednotlivé části a výsledné hodnoty, přičemž hlavní numerické počítání bylo provedeno v programu MS Excel. Detailní postupy jsou nahrány na přiloženém kompaktním disku. Obecně vzato nelze stanovit, jestli můžeme považovat nějakou specifickou hedgovací strategii jako správnou nebo špatnou, jelikož celá její tvorba se odvíjí od intenzity zájmu banky o rozsah zajištění. Každý instrument je doprovázen určitými potenciálně pozitivními ale i negativními důsledky. V případě využití futures kontraktů musíme vnímat zvyšující se hrozbu rizika likvidity plynoucí z povinnosti doplnit udržovací hladinu na našem účtu u zprostředkovatele daného instrumentu za předpokladu, že se pro nás nevýhodně změnila hodnota obchodu. Potenciál měnových opcí spatřuji převážně při zajištění doposud nejistých finančních toků generovaných v časově vzdálenějších horizontech jako kupříkladu jeden rok. Bezesporu zajímavým příspěvkem před praktickou částí bylo zařazení studie zpracované Reserve Bank of Australia ohledně četnosti využívání jednotlivých zajišťovacích nástrojů australskými komerčními bankami.

Určitou komplikaci, již jsem původně neočekával, představovalo získání přesných dat pro kalkulaci VaR, což bylo zejména způsobeno strukturou modelovaného portfolia, jelikož se lišily obchodní dny na burzovních trzích a zdroje informací ohledně uzavíracích kurzů aktiv. V rámci simulační části se podařilo po zakoupení finančních derivátů snížit měnové riziko kalkulované historickou metodou VaR. Zároveň jsem čitateli nabídnul možnost komparace dvou přístupů k výpočtu VaR a byl proveden backtesting použitého modelu. Pro určení nominálních hodnot jednotlivých kontraktů

jsem predikoval budoucí cashflow z akciových titulů a zohlednil kupóny plynoucí z dluhopisů. Závěrem je velmi důležité akcentovat skutečnost, že primárním účelem jakéhokoliv procesu zajištění není generovat zisk z těchto operací, nýbrž přispět ke stabilitě banky a jejího hospodářského výsledku v čase, což obvykle dopomáhá k příznivému vývoji ceny akcie u obchodovaných společností nejen z bankovního sektoru. Pro účely dalšího rozvoje a výzkumu zvoleného tématu bych se do budoucna zaměřil na pokročilé opční strategie sloužící k zajištění portfolia aktiv včetně jejich vzájemného porovnání v konkrétních situacích. Celkově se domnívám, že jsem zdárně splnil vymezené cíle v úvodu své diplomové práce a vytvořil určitý koncepční přístup, jak kvantifikovat měnové riziko a zajišťovat jej za pomoci finančních derivátů.

Bibliografie

APRA. 2012. Australian Prudential Regulation Authority. [Online] 2012. [Citace: 28. duben 2014.] <http://www.apra.gov.au/adi/documents/aps116-market-risk-january2012.pdf>.

Bellalah, Mondher. 2010. *Derivatives, Risk Management & Value*. Hackensack : World Scientific, 2010. stránky 416-420. 13-978-981-283-862-9.

Bessis, Joel. 2002. *Risk Management in Banking*. 2. Chichester : John Wiley & Sons, 2002. stránky 410-411. 0-471-89336-6.

Clarke, Roger G. and Kritzman, Mark P. 1996. *Currency Management: Concepts and Practices*. Charlottesville : The Institute of Chartered Financial Analysts, 1996, pp. 53-77.

ČNB, Slovník. 2014. *Česká národní banka*. [Online] 2014. <http://www.cnb.cz/cs/obecne/slovník/b.html>.

ČNB, Věstník. 2004. [Online] 2004. [Citace: 4. květen 2014.] http://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/legislativa/vestnik/2004/download/v_2004_03_10204510.pdf.

ČNB1. 2014. ČNB. [Online] 2014. [Citace: 4. květen 2014.] <https://www.cnb.cz/cs/obecne/slovník/k.html>.

ČTK, DUK. 2014. E15. [Online] 29. duben 2014. [Citace: 3. květen 2014.] <http://zpravy.e15.cz/domaci/ekonomika/banky-cekaji-zatim-nejtvrdsi-zatezove-testy-1081454>.

Durčáková, Jaroslava a Mandel, Martin. 2010. *Mezinárodní finance*. 4. Praha : Management Press, 2010. stránky 75-76, 214-246. 978-80-7261-221-5.

ECB. European Central Bank. *Monetary and Financial Statistics*. [Online] [Citace: 16. květen 2014.] <http://www.ecb.europa.eu/stats/money/yc/html/index.en.html>.

EuropeanCentralBank. European Central Bank. *Statistical Data Warehouse*. [Online]
[Citace: 14. květen 2014.] <http://sdw.ecb.europa.eu/browse.do?node=9613588>.

Ghosh, Amalendu. 2012. *Managing Risks in Commercial and Retail Banking*. Singapore : John Wiley & Sons, 2012, stránky 357-372.

Henderson, Callum. 2002. *Currency Strategy: The Practitioner's Guide to Currency Investing, Hedging and Forecasting*. Chichester : John Wiley & Sons, 2002. str. 138. 9780470846841.

Hull, John C. 2012. *Options, futures and other derivatives*. Boston : Pearson Education, 2012. stránky 1-20, 471-498. 978-0-13-216494-8.

Kolman, Marek. 2014. *Durace a imunizace portfolia - konzultace*. Praha, 9. květen 2014.

Legislativa. Zákon o bankách č.21/1992 Sb. [Online]
<http://business.center.cz/business/pravo/zakony/banky/cast1.aspx>.

Longerstaey, Jacques a Spencer, Martin. 1996. RiskMetrics. *J. P. Morgan Chase*. [Online] 4, 17. Prosinec 1996. [Citace: 3. květen 2014.] http://pascal.iseg.utl.pt/~aafonso/eif/rm/TD4ePt_4.pdf.

Mejstřík, Michal, Magda, Pečená a Petr, Teplý. 2008. *Basic Principles of Banking / Základní principy bankovníctví*. 1. Praha : Karolinum, 2008. str. 140. 978-80-246-1500-4.

Moosa, Imad A. 2000. *Exchange rate forecasting*. Basingstone : Macmillian Business, 2000. str. 229. 9780312228927.

Půlpánová, Stanislava. 2007. *Komerční bankovníctví v České republice*. 1. Praha : Oeconomica, 2007. stránky 181-184. 978-80-245-1180-1.

Review, Financial Stability. 2006. *Hedging currency practices of Australian banks*. Sydney : Reserve Bank of Australia, 2006.

Saita, Francesco. 2007. *Value at Risk and Bank Capital Management: Risk Adjusted Performances, Capital Management and Capital Allocation Decision Making*. Burlington : Academic Press, 2007. 9780080471068.

ThinxBabs. 2013. *ThinxBabs*. [Online] ThinxBabs, 22. únor 2013. [Citace: 3. květen 2014.] <http://thinxbabs.com/blog/finance/analytical-var-excel/>.

Treasury. U.S. Department of the Treasury. *Resource Center*. [Online] [Citace: 16. květen 2014.] <http://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yieldYear&year=2009>.

WorldBank. The World Bank. *Statistics*. [Online] [Citace: 14. květen 2014.] <http://data.worldbank.org/indicator/FR.INR.DPST/countries>.

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Vývoj kursu měnového páru CZK/USD.....	12
Obrázek 2 - Klasifikace bankovních rizik	13
Obrázek 3 - Přístup k riziku	14
Obrázek 4 – Znázornění P&L long call opce	31
Obrázek 5 – Znázornění P&L short call opce.....	32
Obrázek 6 – Znázornění P&L long put opce	32
Obrázek 7 – Znázornění P&L short put opce	33
Obrázek 8 – Srovnání symetricky zajištěného a nezajištěného aktiva	35
Obrázek 9 - Asymetrické zajištění, strategie protective put	36
Obrázek 10 - Asymetrické zajištění, strategie range forward.....	37
Obrázek 11 - Backtesting.....	47

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Devizová expozice australských bank.....	38
Tabulka 2 - Měnové deriváty použité australskými bankami.....	38
Tabulka 3 - Přehled aktiv DELTA BANK a.s.	39
Tabulka 4 - Přehled pasiv DELTA BANK a.s.....	40
Tabulka 5 - Dluhopisy dle měny.....	40
Tabulka 6 - Akcie dle měny.....	41
Tabulka 7 - Ostatní aktiva.....	41
Tabulka 8 - Cash - flow matching při úrokovém riziku	41
Tabulka 9 – Akcie.....	42
Tabulka 10 - Dluhopisy	43
Tabulka 11 - Komodity.....	43
Tabulka 12 - Historická simulace VaR.....	44
Tabulka 13 - Historická simulace VaR v čase	44
Tabulka 14 – Parametrický test VaR	46
Tabulka 15 - Časové koše.....	48
Tabulka 16 – Finanční toky	49
Tabulka 17 - Forwardové kontrakty	50
Tabulka 18 - Opční kontrakty	51