

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta financí a účetnictví

katedra měnové teorie a politiky

studijní obor: Finance

Zátěžové testy ČNB a modelování tržního rizika u velkých českých bank

Autor bakalářské práce: **Yuriy Fedynets**

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

Rok obhajoby: **2017**

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma „Zátěžové testy ČNB a modelování tržního rizika u velkých českých bank“ jsem vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu a další prameny jsem řádně označil a uvedl v přiloženém seznamu.

V Praze dne.....

.....

Poděkování

Velice rád bych touto cestou poděkoval pánovi Ing. Janovi Šedivému, PhD. za vstřícný přístup, cenné rady, obětovaný čas, trpělivost a výraznou pomoc při zpracování bakalářské práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou bankovních zátěžových testů a modelováním, měřením a řízením tržních rizik v bankovním sektoru. Teoretická část je zaměřena na popis druhů tržních rizik a modelů pro jejich měření, stávající regulaci, vysvětlení podstaty zátěžových testů a jejich klasifikaci. Výstupem obsaženým v praktické části je analýza zátěžových testů České národní banky v uplynulých letech a jejich porovnání se skutečností, replikace výpočtu VaR měnových nástrojů skutečného bankovního portfolia a měření dopadů realizace nepříznivých tržních událostí na finanční pozici banky.

Klíčová slova: zátěžové testy, Value at Risk, historická simulace, tržní riziko, bankovníctví, regulace, risk management

JEL klasifikace: G20, G21, G31

Abstract

This bachelor thesis deals with bank stress testing practices and risk modelling, risk measurement and risk management in banking sector. The theoretical part is focused on definition and description of different types of market risk, models and instruments used for their measurement, regulation, explanation of the nature of stress tests and their further classification. Output of the practical part includes analysis of stress tests conducted by Czech National Bank in recent years and their comparison with reality, replication of VaR calculation of the foreign exchange instruments of the real banking portfolio and measurement of the impact of the adverse market events on the bank's financial situation.

Key words: stress tests, Value at Risk, historical simulation, market risk, banking, regulation, risk management

JEL classification: G20, G21, G31

Seznam zkratek

3M PRIBOR	3 month Prague InterBank Rate
5Y SD	5-letý statní dluhopis
BIS	Bank for International Settlements
CEE.....	Central and Eastern Europe
ČNB.....	Česká národní banka
CRM	Comprehensive Risk Measure
ES	Expected Shortfall
SD	Státní dluhopis
sVaR	Stressed VaR
IRC	Incremental Risk Charge
VaR.....	Value at Risk

Obsah

ÚVOD	8
1 ŘÍZENÍ A MODELOVÁNÍ TRŽNÍHO RIZIKA	9
1.1 POJMY BANKA A BANKOVNICTVÍ	9
1.2 RIZIKO A MAGICKÝ TROJÚHELNÍK INVESTOVÁNÍ	9
1.3 HLAVNÍ BANKOVNÍ RIZIKA PODLE VYMEZENÍ REGULACI BASEL III	10
1.4 TRŽNÍ RIZIKO	11
1.4.1 Úrokové riziko	11
1.4.2 Měnové riziko	12
1.4.3 Akciové riziko	13
1.4.4 Komoditní riziko	14
1.5 ŘÍZENÍ TRŽNÍCH RIZIK V SEKTORU BANKOVNICTVÍ	15
1.6 VAR JAKO NÁSTROJ MĚŘENÍ TRŽNÍHO RIZIKA	16
1.7 METODY VÝPOČTU VAR	17
1.7.1 Historická simulace	19
1.8 VÝHODY A NEVÝHODY VAR	21
1.9 EXPECTED SHORTFALL (ES) – ALTERNATIVA K VAR	22
2 REGULACE BANKOVNÍCH TRŽNÍCH RIZIK A ZÁTĚŽOVÉ TESTY	23
2.1 IMPLEMENTACE REGULACI BASEL III DO ČESKÉHO BANKOVNÍHO SEKTORU	23
2.2 NAŘÍZENÍ O KAPITÁLOVÝCH POŽADAVCÍCH	23
2.2.1 Standardizovaný přístup pro výpočet kapitálových požadavků	24
2.2.2 Využití interních modelů pro výpočet kapitálových požadavků	25
2.3 PODSTATA ZÁTĚŽOVÝCH TESTŮ	27
2.4 POŽADAVKY Kladené na ZÁTĚŽOVÉ TESTY	28
2.5 KLASIFIKACE ZÁTĚŽOVÝCH TESTŮ	29
2.6 MODELOVÝ ZÁTĚŽOVÝ TEST	32
3 ZÁTĚŽOVÉ TESTY APLIKOVANÉ ČNB A DOPADY REALIZACE TRŽNÍHO RIZIKA	33
3.1 METODOLOGIE MAKROZÁTĚŽOVÝCH TESTŮ SOLVENTNOSTI	33
3.2 ANALÝZA SCÉNÁŘŮ ZÁTĚŽOVÝCH TESTŮ ČNB V LETECH 2012-2016	34
3.2.1 Zpráva o finanční stabilitě ČNB a samostatné zátěžové testy ČNB z roku 2012	36
3.2.2 Porovnání základního scénáře sestaveného v roce 2012 se skutečností	38
3.2.3 Zpráva o finanční stabilitě a samostatné zátěžové testy ČNB z roku 2014	39
3.2.4 Porovnání základního scénáře sestaveného v roce 2014 se skutečností	41
3.2.5 Zpráva o finanční stabilitě a samostatné zátěžové testy ČNB z roku 2016	43
3.3 ZÁTĚŽOVÉ TESTY CENTRÁLNÍCH BANK VE STŘEDNÍ A VÝCHODNÍ EVROPĚ Z POHLEDU TRŽNÍHO RIZIKA	45
4 VÝPOČET VALUE AT RISK MĚNOVÉHO RIZIKA NA ZÁKLADĚ PORTFOLIA UNICREDIT BANK CZECH REPUBLIC AND SLOVAKIA A.S.	46

ZÁVĚR.....	52
LITERATURA	I
SEZNAMY OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ.....	V

Úvod

Theodore Roosevelt jednou řekl: „*Riziko je jako oheň: pokud je kontrolované, pomůže vám; pokud je nekontrolované, vzplane a zničí vás.*“ (Baxter, 2015, s. 32) Tímto tvrzením doposud nejmladší americký prezident, který kdy vedl USA, vymezil důležitost správného zjišťování, analýzy, hodnocení nebo obecně zacházení s riziky.

Finanční krize 2007-2009 odhalila významné nedostatky a problémy v oblasti řízení rizik finančních institucí a poukázala na neefektivní risk management stejně jako nedostatečnou regulaci, která nedokázala splnit svůj cíl. Nicméně, od té doby v oblasti řízení rizik bylo dosaženo značného pokroku vlivem zpřísnění regulatorních podmínek a navýšením zdrojů alokovaných na lepší identifikaci, hodnocení a kontrolu rizik.

Motivem, který mě vedl k výběru tématu práce, byla jedinečná zkušenost a možnost být součástí analytického týmu při hledání vhodného přístupu a postoje k vnějším rizikům banky v rámci procesu implementace nového core bankovního systému.

Cílem práce je vymezení pojmu tržního rizika a volba vhodných instrumentů pro jeho měření, popis a problematika zátěžových testů aplikovaných Českou národní bankou (dále ČNB) a použití teoretické základny při analýze jednotlivých zátěžových testů ČNB v uplynulých letech a při vlastním výpočtu dopadu realizace nepříznivých tržních podmínek na portfolio banky.

Táto bakalářská práce je rozpracována ve 4 kapitolách a je rovnoměrně rozdělena na teoretickou a praktickou část. V první kapitole se věnuji řízení a modelování tržního rizika, vymezení typů tržních rizik na konkrétních názorných příkladech, risk managementu a nástrojům měření tržního rizika. Druhá kapitola je zaměřena na regulaci v oblasti řízení tržních rizik a strukturu, požadavky a klasifikaci zátěžových testů.

Třetí a čtvrtá kapitola dohromady reprezentují praktickou náplň práce. V třetí kapitole jsou analyzovány zátěžové testy ČNB sestavené od roku 2010 a jednotlivé scénáře zveřejněny ČNB v rámci Zpráv o finanční stabilitě z let 2012, 2014 a 2016. Ve čtvrté kapitole je využita metoda VaR pro účely měření měnového rizika portfolia velké české banky a jsou vypočteny dopady realizace stresové události na měnové portfolio banky.

1 Řízení a modelování tržního rizika

1.1 Pojmy banka a bankovníctví

V posledních desetiletích došlo k rozsáhlému a komplexnímu růstu finančnictví a obzvláště bankovního sektoru, který různými způsoby propojuje život běžného člověka se světem financí a to buď pomoci úvěrových služeb, investičního poradenství nebo platebního styku.

Pojem „banka“ pochází z italského slova „banco“, jež znamená lavice, které se k prvním bankovním obchodům skutečně používaly¹. Málo kdo si uvědomuje, že historický vznik banky předběhl vzniku prvních peněz. Historie bankovníctví sahá do druhého tisíciletí př. n. l. do starověké Mezopotámie a za první prototypy současné banky se dají považovat královské paláce a náboženské chrámy, kam lidí začali ukládat obilí, zemědělské nářadí a dokonce i drahé kovy z bezpečnostních důvodů jako záruka proti krádežím. S plynutím času privátní domy začaly provozovat podobné depozitní operace, a tím započaly rozvoj současného retailového bankovníctví. Jejich pravomoci a regulování byly zaznamenány v Chamurappiho zákoníku. (Davies, 2003, s. 50)

Podle definice zákona č. 21/1992 Sb. o bankách je banka právnická osoba se sídlem v ČR, založená jako a.s., která přijímá vklady od veřejnosti, poskytuje úvěry a je k výkonu těchto činností vybavená povolením (licencí) od České národní banky (definice se vztahuje na různé typy bank s výjimkou centrální banky).

Hlavními funkcí komerční banky jsou:

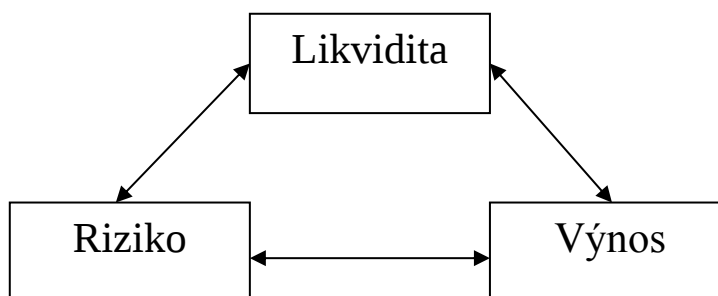
- Finanční zprostředkování za úplatu
- Emise bezhotovostních peněz
- Provádění platebního styku (Mejstřík a kol., 2014, s. 70)

1.2 Riziko a magický trojúhelník investování

Ve snaze maximalizovat zisk a hodnotu banky pro akcionáře management přebírá určité druhy rizik. Jako příklady významných bankovních rizik lze uvést nesplacení úvěru protistranou, neočekávaný simultánní výběr depozit, pohyb tržních úrokových měr atd. Problematika optimalizace portfolia banky je často vysvětlována pomocí magického

¹ Zdroj: Origin Of The Word "Bank". *ChestofBooks.com* [online]. 2017 [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://chestofbooks.com/finance/banking/Banking-Credits-And-Finance/Origin-Of-The-Word-Bank.html>

trojúhelníka investování, který představuje nástroj pro efektivní volbu investice volných prostředků. Teorie říká, že dosáhnout všech třech parametrů najednou není možné a obecně platí, že mezi rizikem a výnosem platí přímá úměrnost. To znamená, že s rostoucím výnosem nám roste rizikovost investice a je potřeba efektivního aktivního zásahu managementu banky s cílem minimalizovat rizika při současné maximalizaci zisku pro vlastníky.



Obrázek 1: Magický trojúhelník investování

Zdroj: Patria Online²; vlastní zpracování

Riziko lze definovat jako nejistotu, která je spojena s budoucími čistými výnosy. Z ekonomického hlediska pojem riziko je možné vymezit jako pravděpodobnost, že skutečné výnosy budou menší než očekávané anebo jinak řečeno, že skutečné náklady budou větší než očekávané. Pro monitorování, měření a nakládání s rizikem banky aktivně využívají služeb risk managementu, který je zodpovědný za identifikaci, ocenění a kontrolu pravděpodobnosti a důsledků realizace nepříznivých podmínek na bankovní portfolio. Jako nahodilost a neurčitost s negativními důsledky na finanční situaci banky je riziko vnímáno i z pohledu regulátora, který zodpovídá za posílení odolnosti banky a celého finančního sektoru ve stresových podmínkách. (Bessis, 2015, s. 2)

1.3 Hlavní bankovní rizika podle vymezení regulaci BASEL III

³Nová regulace bankovního sektoru BASEL III definuje čtyři nejvýznamnější druhy finančních rizik podle zdroje, odkud nejistota pochází a to:

- *Úvěrové (kreditní) riziko* – riziko selhání protistrany (dlužníka) tím, že nedostojí smluvním závazkům; kreditní riziko je největší v poměru všech bankovních rizik standardní komerční banky;

² Úvod do investování. Patria online [online]. 2017 [cit. 2017-03-16]. Dostupné z: <https://www.patria.cz/akademie/uvod-do-investovani-proc-investovat.html>

³ Tato podkapitola byla zpracována dle Mejstřík a kol. (2014). s. 170-171

- *Tržní riziko* – riziko ztráty banky, které vzniká kvůli pohybu tržních cen, kurzů a sazeb na finančních trzích;
- *Riziko likvidity* – riziko, že banka ztratí schopnost dostat svým finančním závazkům v době, kdy se stanou splatnými, nebo přestane být schopná financovat svá aktiva;
- *Operační riziko* – riziko, které je způsobeno vlivem selhání interních procesů, lidského faktoru, systému nebo vnějších skutečností, které zahrnuje v sobě i riziko právní

Ve své bakalářské práci se zaměřím hlavně na modelování tržního rizika bank, které vzniká z důvodů nepříznivých tržních podmínek, které se projevují ve finančních ztrátách různých aktiv nebo instrumentů.

1.4 Tržní riziko

Mezi tržní rizika zahrnujeme úrokové riziko, měnové riziko, akciové riziko a komoditní riziko. V následující části se pokusím vymezit podstatu každého z nich.

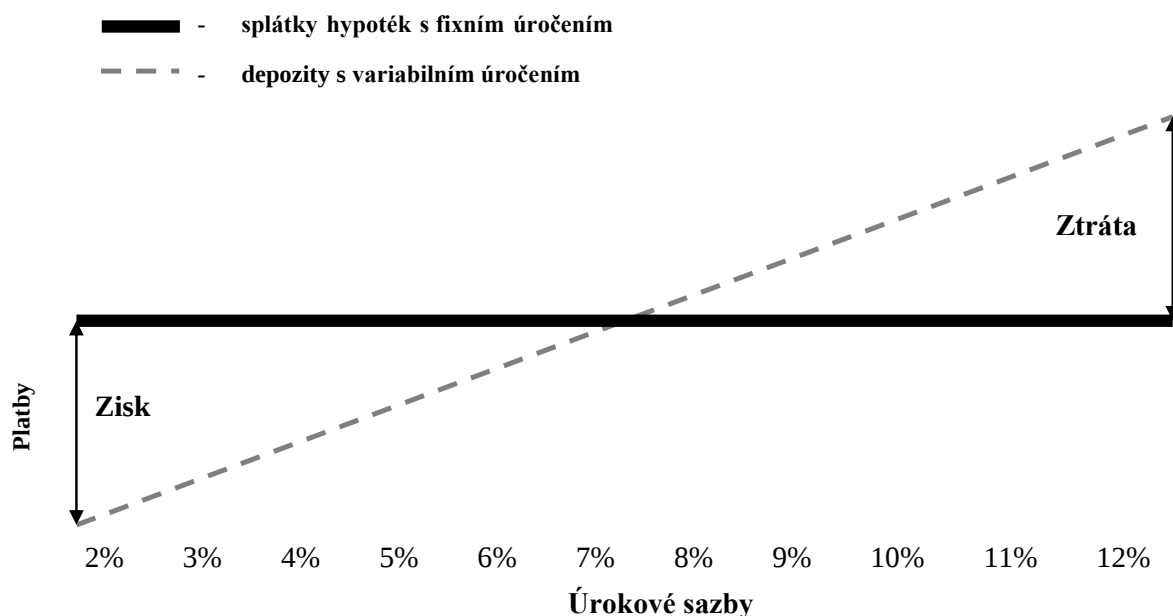
1.4.1 Úrokové riziko

Tento druh tržního rizika představuje potenciální ztrátu způsobenou pohybem úrokových měr, která vzniká z důvodu, že bankovní pohledávky (úvěry a dluhopisy) v průměru mají zpravidla výrazně delší splatnost než průměrné bankovní závazky (depozita). Existují dva jednoduché koncepty vysvětlení podstaty vzniku úrokového rizika. První uvádí, že v případě růstu úrokových měr, hodnota úrokově citlivých aktiv, které mají většinou dlouhodobější charakter, klesá rychleji než hodnota úrokově citlivých pasiv, a to způsobuje pokles bankovního kapitálu. Podle druhého konceptu, při růstu úrokových měr dochází k nárůstu depozitních úrokových sazeb v době kratší, než příslušné dlouhodobé úvěry se stanou splatnými a banka bude schopna je nahradit úvěry s vyššími úrokovými sazbami. (Apostolik, 2015, s. 19-20)

Příklad z praxe:

Jako reálný příklad z praxe bych chtěl uvést případ, kdy úrokové riziko významně zasáhlo odvětví stavebního spoření v 80-90. letech 20. století v USA. V té době na americkém trhu hodně stavebních spořitelů upsalo hypotéky s fixním úročením, které byly financovány pomocí různorodých depozit s variabilním úročením. Když úrokové míry začaly stoupat a v návaznosti depozitní sazby začaly narůstat, spořitelny se ocitly v situaci, kdy příjem plynoucí z portfolia fixně úročených hypoték nestačil na pokrytí celkových závazků vůči vkladatelům a to vedlo k postupně narůstajícím se ztrátám a nakonec k řadě defaultu

stavebních spořitelen. Následující obrázek ukazuje dopad pohybu úrokových měr na finanční pozici odvětví stavebních spořitelen. (Apostolik, 2015, s. 20)



Obrázek 2: Zisk/ztráta amerických stavebních spořitelen při změně úrokových sazeb

Zdroj: Apostolik, 2015, s. 20; vlastní zpracování

1.4.2 Měnové riziko

Podstatou měnového rizika je změna hodnoty bankovních aktiv nebo závazků způsobena vlivem změny měnových kurzů. Měnové riziko prostupuje celou bilancí banky, a to z důvodu, že banka disponuje jak cizoměnovými aktivy, tak i cizoměnovými pasivy. Následně pak realizace rizika je způsobena nesouladem mezi cizoměnovými aktivy a pasivy (včetně podrozvahy), včetně časového nesouladu mezi těmito položkami. Banky prodávají a nakupují cizí měny jménem vlastních klientů, kteří potřebují zahraniční měnu pro uskutečnění mezinárodních transakcí. (Apostolik, 2015, s. 21 a Bessis, 2015, s. 4)

Příklad z praxe:

17. srpna roku 1998 rozhodnutí ruské vlády vyhlásit moratorium na splacení státních cenných papírů a devalvovat státní měnu ruský rubl, jehož kurz se z předkrizové úrovně cca 6 RUB/USD propadl do konce září 1998 na 20 RUB/USD, těžce zasáhla ruské komerční banky, které měly velké otevřené pozice v cizích měnách a navíc ve velkém měřítku prodávaly

západním bankám forwardové (termínované) kontrakty. Měnová krize dokonce způsobila úpadek významné částí ruských komerčních bank.⁴

1.4.3 Akciové riziko

Akciové riziko představuje potenciální ztrátu z pohybu cen akciových instrumentů. Banky nakupují podíly v jiných společnostech a tím jsou vystaveny riziku, že hodnota firmy poklesne vlivem různých externích nebo interních faktorů. Riziko se především projevuje na straně aktiv banky v akciových investicích (nebo i v podrozvaze např. ve formě akciových opcí). Může se objevovat i na straně pasiv ve formě krátkých prodejů. (Apostolik, 2015, s. 21 a Mejstřík a kol, 2014, s. 378)

Příklad z praxe:

Rozhodnutí společnosti Facebook uskutečnit prvotní veřejnou nabídku (angl. IPO) akcií způsobilo nárůst počáteční ceny akcie vlivem nadměrného zájmu a vzrušením investorů, kteří reagovali na základě očekávání velkého příjmu z reklamy. Nicméně počáteční cena 38 USD za 1 akcii v prvních dnech prodeje rapidně šla dolů kvůli spekulacím investorů o otázkách ohledně reálné účinnosti reklamní politiky firmy a její růstového potenciálu. Vývoj ceny akcie se později obrátil, ale jeho charakter v prvních dnech po uskutečnění prodeje připomínal vývoj cen akcií internetových firem v období internetové horečky, kdy po prasknutí bubliny nadhodnocené akcie ztratily svou hodnotu a způsobily extrémní ztráty v řádech padesáti a víc procent. (Apostolik, 2015, s. 21)

• ⁴ Česká národní banka. *Deset let od propuknutí ruské měnové krize* [online]. 2008 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/verejnost/pro_media/clanky_rozhovory/media_2008/cl_08_080922.html



Obrázek 3: Vývoj ceny akcie společnosti Facebook a.s. po prvotní veřejné nabídce

Zdroj: CNN Money⁵; vlastní zpracování

1.4.4 Komoditní riziko

Tento druh rizika vzniká z důvodu poklesu cen komodit, ve kterých banka má otevřené pozice včetně podrozvahových položek např. ve formě komoditních futures smluv. Existují různé druhy komodit:

- Zemědělské komodity (obilí, kukuřice, kakao atd.)
- Drahé a průmyslové kovy (zlato, stříbro, platina atd.)
- Energetické komodity (plyn, ropa atd.)

Hodnota komodit je ovlivněná změnami nabídky a poptávky na trhu. (Apostolík, 2015, s. 22)

Příklad z praxe:

Vysoké ceny ropy jsou nebezpečím pro firmy, jejichž obor podnikání je velmi citlivý na změnách ceny této komodity. Za účelem zajištění proti očekávanému nárůstu cen ropy hodně firem uzavřely termínované dohody o nákupu ropy v říjnu 2008 za cenu převládající v červenci téhož roku., která se pohybovala kolem 140 USD za 1 barel. Významný a bezprecedentní nárůst cen ropy se nečekaně zastavil a už v prosinci 2008 cena ropy klesla pod 50 USD za 1 barel, tudíž ztráty firem, které vstoupily do dlouhé pozice na vývoj ceny ropy,

⁵ CNN Money. *Facebook stock falls below IPO price*, CNN [online]. 2012 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://money.cnn.com/2012/05/21/markets/facebook-stock/index.htm>

přesahovaly 90 USD na 1 barel a byly způsobeny ryze realizací komoditního rizika. (Apostolik, 2015, s. 200)

1.5 Řízení tržních rizik v sektoru bankovníctví

⁶Činnost risk managementu v sektorech komerčního a investičního bankovníctví se začala globálně rozšiřovat v 90. letech 20. století. Základním cílem a úlohou oddělení řízení rizik není úplná eliminace rizika, ale kontrola frekvence, výše a objemu ztrát za účelem informování vedení banky a akcionářů a s cílem přijmout správné opatření pro minimalizaci dopadů negativních událostí na banku.

V současnosti neexistuje jediný všeobecný metodický postup, kterým by se banka měla řídit při správě rizik, avšak následující body popisují úkony a pravomoci, které by měly být přiděleny divizi řízení rizik banky pro její správnou implementaci a funkčnost:

- Nezávislý útvar zodpovědný za vyjádření bankovního přístupu k riziku, definování obchodních limitů a expozicí vůči různým typům bankovních rizik
- Vedoucí oddělení řízení rizik je podřízený nezávislému senior manažerovi, který je členem představenstva banky
- Vykazování rizikových expozic a strategií akcionářům banky
- Generování konkurenční výhody na trhu a zajištění funkce kontroly

Účinnost funkce risk managementu a její schopnosti dodávat efektivní výsledky je ovlivněna určením odpovědnosti uvnitř útvaru a přesným vymezením uspořádání nadřízenosti a podřízenosti.

Finanční instituce, které navíc zahrnují do vlastního portfolia investiční instrumenty a aktivně se podílejí na obchodování s nimi, by měly do správy a řízení rizik zařadit následující položky:

- Přehled rizikových expozic a vykazování zisku a ztrát na denní bázi
- Stanovené eskalační postupy pro řešení problému narůstajících se obchodních ztrát a implementace interních „stop-loss“ limitů
- Denní nezávislé monitorování zajištění proti rizikům

⁶ Tato podkapitola byla zpracována dle Choudhry (2013), s. 8-9 a Apostolik (2015), s. 206

- Nezávislé posouzení stanovení tržních cen
- Použití modelu VaR (Value at Risk) jako způsobu měření rizikových expozic v návaznosti na další standardní metody s cílem umožnit přizpůsobení současným tržním podmínkám

Z úhlu pohledu vedení banky risk management by měl zajistit diverzifikaci rizikových portfolií, vytvořit postupy, které by umožnily do jisté míry předvídat budoucí pohyby tržních cen a ukazatelů a minimalizovat očekávané ztráty vypočítané na základě tržních předpovědí. Pro vyřešení těchto problémů je bankami často využívána metoda VaR, která podává přehled o rizikových expozicích banky vůči různým typům rizika (nejčastěji vůči tržnímu a úvěrovému) a na základě toho banky jsou schopny stanovit vlastní obchodní limity a strategii zajištění.

1.6 VaR jako nástroj měření tržního rizika

Jak již bylo dříve řečeno, rizika nelze zcela eliminovat, ale jejich dopady jde snížit nebo limitovat pomocí udržování souladu objemu aktiv a pasiv, stanovením limitů na maximální ztráty z rizikově vážených pozic a pomocí zajišťovacích strategií banky. Přesto otevřeným bodem zůstává otázka, jakým způsobem lze zkvantifikovat objem rizikové expozice banky a spočítat ztráty v důsledku realizace toho či jiného typu rizika.

Pro účely měření tržního rizika je bankami často využívána a aplikována metoda Value at Risk. Tento pojem se objevil na konci 80. let a v průběhu 90. let 20. století (hlavně po představení metodologie Risk Metrics společností JP Morgan postavené na VaR) se velmi rozšířila a získala postavení předního nástroje měření rizik (Mejstřík a kol., 2014, s. 390)

VaR se široce využívá jako měřítko volatility bankovního portfolia při posouzení a ocenění bankovní rizikové expozice a udává, jaká je maximální možná ztráta (znehodnocení aktiv nebo portfolia aktiv) na určité hladině spolehlivosti za dané časové období. Je to funkce, která zahrnuje dva jednoduché parametry: dobu držení portfolia (N dnů) a úroveň hladiny spolehlivosti (X %). Atraktivita a časté využití modelu v praxi plyne z jeho jednoduchosti a možnosti zobrazení rizika celého portfolia jedním jediným číslem. (Mejstřík a kol., 2014, s. 390 a Hull, 2014, s. 494)

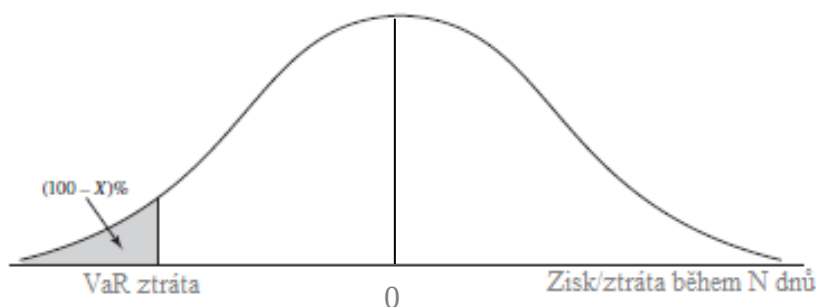
Tabulka 1: Obecný postup při výpočtu VaR

Kroky	Popis kroků
1.	Určit časové období držení rizikového portfolia
2.	Vybrat interval spolehlivosti aplikovatelný pro odhad VaR
3.	Vytvořit pravděpodobnostní rozdělení potenciálních ztrát rizikového portfolia a zvolit metodu výpočtu
4.	Spočítat odhad VaR

Zdroj: Choudhry, 2013, s. 31; vlastní zpracování

Graf je zobrazením jednostranného kvantilu z rozdělení zisků a ztrát portfolia v průběhu určité doby a jeho interpretace je následující:

- Vodorovná osa zobrazuje potenciální výnosy a ztráty. Ztráty se nacházejí vlevo od nuly, zisky vpravo od nuly. Pro kteroukoliv hodnotu výška křivky rozdělení představuje relativní pravděpodobnost ztráty (zisku). Hodně malé nebo velké hodnoty ztráty (zisku) mají pravděpodobnost, která se blíží nule.
- V případě, že hladina spolehlivosti se rovná 99 % (X se rovná 1), doba držení portfolia je rovná deseti dnů (N se rovná 1) a vypočtený VaR má hodnotu 3 mil. USD, znamená to, že během následujících 10 dnů s 99 % pravděpodobností nepřekročí ztráta hodnotu 3 mil. USD a existuje jenom 1 % pravděpodobnost, že potenciální ztráta překročí 3 mil. USD. (Hull, 2014, s. 495-496)



Obrázek 4: Výpočet VaR znázorněný pomocí normálního pravděpodobnostního rozdělení

Zdroj: Hull, 2014, s. 496; vlastní zpracování

1.7 Metody výpočtu VaR

Obecně existují tři hlavní přístupy k výpočtu VaR:

- 1) **Metoda variance- kovariance** – využívá k výpočtu VaR vlastností normálního rozdělení a předpokládá, že korelace mezi rizikovými faktory a parametr delta (cenová

citlivost na změny rizikových faktorů) každé složky portfolia jsou konstantní. Základními vstupy do modelu jsou odhady očekávaného výnosu portfolia a volatility výnosů portfolia.

- **Výhody modelu:**

- Jednoduchá aplikovatelnost
- Nejsou potřeba rozsáhlá historická data

- **Nevýhody modelu:**

- Předpoklad normálního rozdělení a konstantního parametru delta nemusí být vždycky realistický
- Lineární proporcionální vztah mezi VaR a podkladovými rizikovými proměnnými

2) **Metoda historické simulace** – metoda kalkulace potenciální ztráty pomocí skutečného rozdělení hodnoty pozic/cen na bázi historických údajů, která nevyžaduje normální rozdělení výnosů rizikových faktorů.

- **Výhody modelu:**

- Nepředpokládá žádné speciální rozdělení
- Vhodná pro všechny instrumenty
- Historická korelace a kovariance jsou implicitně zahrnuty
- Rychlejší než simulace Monte-Carlo, protože se nepoužívá takové množství scénářů

- **Nevýhody modelu:**

- Předpoklad dostatečné vypovídací schopnosti historických hodnot pro jejich použití i do budoucnosti
- Náročné získání dat a práce s nimi

3) **Simulace Monte-Carlo** – metoda, která je víc flexibilní než zmíněné předchozí dvě a která spočívá v náhodném generování možných hodnot portfolia na základě hypotetických scénářů. To znamená simulace budoucích hodnot rizikových faktorů na základě přijatých předpokladů o rozdělení těchto hodnot.

- **Výhody:**

- Je možné využít různé distribuční předpoklady

- Není vyžadován předpoklad normálního rozdělení zisků a ztrát a může zahrnovat méně či více komplexních vztahů a předpokladů
- Poskytuje informace o celkovém rozdělení hodnot potencionálního portfolia
- **Nevýhody:**
- Časová a výpočetní náročnost
- Inkorporace až někdy přehnaného počtu předpokladů resp. manažerských předpokladů (Mejstřík, 2014, s. 776-780 a Kašparovská, 2006, s. 110)

Tabulka 2: Porovnání metod výpočtu VaR

	Historická metoda	Simulace Monte-Carlo	Metoda variance-kovariance
<i>Snadnost implementace</i>			
Jednoduchost agregování rizik napříč trhy	<i>Ano</i>	<i>Ano</i>	<i>Ano</i>
Dostupné údaje zdarma	<i>Ne</i>	<i>Ne</i>	<i>Ano</i>
Náročnost programování (kalkulování)	<i>Nejjednodušší</i>	<i>Nejtěžší</i>	<i>Střední</i>
<i>Rozdělení tržních faktorů</i>			
Předpoklad konkrétního pravděpodobnostního rozdělení	<i>Ne</i>	<i>Ano</i>	<i>Ano</i>
Jsou použité skutečné volatility a korelace?	<i>Ano</i>	<i>Ano/Ne</i>	<i>Ano</i>
<i>Manipulace s jednotlivými nástroji</i>			
Jsou vyžadované cenové modely?	<i>Ano</i>	<i>Ano</i>	<i>Ne</i>
Je povinné mapování instrumentů?	<i>Ne</i>	<i>Ne</i>	<i>Ano</i>
Výstižná manipulace s opcemi	<i>Ano</i>	<i>Ano</i>	<i>Ne</i>
<i>Komunikace s managementem</i>			
Náročnost vysvětlení	<i>Nejjednodušší</i>	<i>Střední</i>	<i>Nejtěžší</i>
Proveditelnost citlivostní analýzy	<i>Ne</i>	<i>Ano</i>	<i>Ano/Ne</i>

Zdroj: Choudhry, 2013, s. 49; vlastní zpracování

1.7.1 Historická simulace

Historická simulace je nejpopulárnější metodou odhadu VaR v bankovním prostředí, která zahrnuje použití historických údajů jako předpokladu pro vývoj rizikových hodnot v budoucnu. To znamená, že tato metoda je založená na rozdělení historických časových řad,

kteřé popisují změny rizikově vážených aktiv a pasiv. (Hull, 2014, s. 497) Časové řady v sobě zahrnují historické korelace a volatility rizikových faktorů bez použití předpokladu o jejich normálním pravděpodobnostním rozdělení. Historické změny rizikových faktorů jsou pak použity pro přehodnocení aktuálního portfolia a výstupem modelu je rozdělení zisků a ztrát portfolia postavené na empirickém pozorování. (Bessis, 2015, s. 156-157).

Výchozím bodem počítání VaR pomoci historické simulace je vymezení tržních rizikových faktorů, které ovlivňují hodnotu portfolia. Nejčastěji to jsou úrokové míry, ceny komodit, měnové kurzy atd. (Hull, 2014, s. 497) Dalším krokem je určení časového rozsahu napozorovaných historických dat minimálně za 250 obchodních dní (jeden rok). (Bessis, 2015, s. 157) Mezi odborníky nepanuje jednoznačná shoda, jaký optimální počet vzorků by měla historická simulace obsahovat. Výběr menšího počtu dnů je motivován touhou zachytit krátkodobé pohyby podkladových rizikových faktorů portfolia na rozdíl od výběru většího počtu hodnot, jehož cílem je odhad co nejpřesnějších historických percentilů. (Hendricks, 1996, s. 43-44).

Po zvolení optimálního vzorků historických dat nastupuje fáze přecenění portfolia na základě vývoje rizikových faktorů a historické napozorované hodnoty jsou převedené na denní (procentuální) změny. V tomto kroku jsou všechny toky diskontované a převedené do domácí měny. Denní zisky nebo ztráty portfolia jsou zjištěné jako rozdíly mezi hodnotami přeceněného rizikového portfolia za dva po sobě jdoucí dny. Výsledné zisky/ztráty jsou následně seřazeny od největší ztráty po největší výnos. Sestavené rozdělení výnosů je znázorněno pomoci histogramu, který je součástí výpočtu VaR. (Bessis, 2015, s. 157)

Hodnota VaR je odvozená z rozdělení výnosů jako kvantil a záleží na zvolené hladině spolehlivosti. Z denních dat se tímto způsobem vypočítá denní VaR. Pro účely převedení jednodenního VaR na X-denní VaR se používá vzorec (Hull, 2015, s. 496):

$$VaR_{(N-denní, XX\%)} = VaR_{(1-denní, XX\%)} \times \sqrt{N} \quad (1)$$

Celkové pořadí kroků je shrnuto v následující tabulce:

Tabulka 3: Postup výpočtu VaR metodou historické simulace

Pořadí	Popis kroků
1.	Identifikace tržních faktorů ovlivňujících hodnotu portfolia
2.	Určení optimálního časového horizontu napozorovaných historických dat
3.	Transformace zvolené časové řady na denní procentuální změny
4.	Aplikace procentuálních denních změn na rizikové faktory portfolia
5.	Přecenění portfolia na základě denních změn rizikových faktorů
6.	Výpočet jednodenních zisků/ztrát portfolia
7.	Sestavení rozdělení výnosů ze změn rizikových faktorů pomocí histogramu
8.	Výpočet hodnoty VaR jako kvantilu daného empirického rozdělení hodnot

Zdroj: Bessis, 2015, s. 157; vlastní zpracování

1.8 Výhody a nevýhody VaR

Hlavní výhodou použití modelu VaR pro účely měření tržního rizika je jeho jednoduchost, srozumitelnost, interpretace a aplikovatelnost podpořená bankovními regulátory jako nástroje efektivního řízení rizik, cílem kterého je konsolidace a vyjádření rizika celého portfolia pomocí jednoho čísla. (Hull, 2015, s. 494)

Přesto, že VaR je v současnosti standardním nástrojem měření a řízení rizik ve finančním sektoru, má tento model řádů omezení a nedostatků:

- *Model zahrnuje v sobě chybu odhadu* – odhadované rozdělení výnosů je odvozeno z kvantitativního modelu, který pracuje se zjednodušenými předpoklady, a proto není přesným popisem rozsahu možných výsledků
- *VaR nepodává informace o závažnosti ztráty, jež překročí hodnotu VaR na dané hladině spolehlivosti* – pokud ztráta převyšuje hodnotu VaR, tak žádná informace není poskytnutá o tom, o kolik větší skutečná ztráta může být
- *VaR nepodává informace o největší možné ztrátě, ale o největší ztrátě na stanovené hladině spolehlivosti* – největší omezení metody VaR (Apostolik, 2015, s. 204)

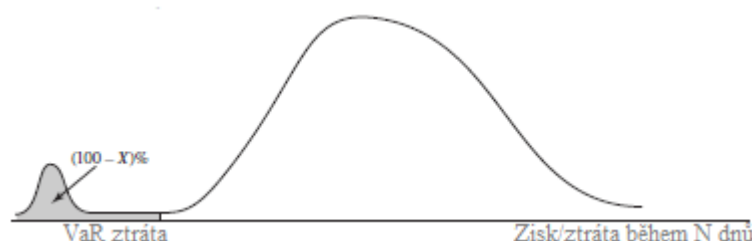
- *Použití odlišných metod výpočtu VaR vede k rozdílným výsledkům spočítaných pro stejné rizikové portfolio* – různé modely jsou postavené na rozdílných předpokladech (Choudhry, 2013, s. 49)
- *Metoda se neosvědčila v období neočekávaných změn způsobených příchodem finančních krizí* – není vhodná pro období nejistoty a rychle se měnících tržních parametrů (Choudhry, 2013, s. 151)

Nicméně, i přes určitá omezení metody VaR tento přístup k výpočtu tržního rizika je považován za užitečný především v kombinaci s aplikací různých zátěžových scénářů a výpočtů postavených na stresových parametrech (např. „stressed VaR“ nebo „sVaR“). (Choudhry, 2013, s. 148)

1.9 Expected Shortfall (ES) – alternativa k VaR

Vzhledem k určitým limitacím modelu VaR a s cílem alespoň částečně odpovědět na otázku, jaká je maximální možná ztráta portfolia při realizaci jakéhokoli druhu rizika, regulační orgány a finanční instituce kladou velký důraz na další způsob měření rizika s názvem Expected Shortfall (ES) neboli Conditional Value at Risk. Pro dané časové období a hladinu spolehlivosti, ES představuje průměrnou ztrátu, jež překročí hodnotu VaR pro stejné časové období a při použití stejné hladiny spolehlivosti.

V teorii a praxi hodnota ukazatele ES bude vždycky větší než jemu odpovídající VaR, protože početně se jedná o část, která je za hranici VaR a počítá vysokou potenciální škodu. Pro získání hodnoty ES je potřeba získat ještě větší vstup informací než v případě VaR, proto její výpočet je mnohem složitější a má větší chybu odhadu. (Apostolik, 2015, s. 205)



Obrázek 5: Výpočet VaR znázorněny pomocí normálního pravděpodobnostního rozdělení zachycující větší ztrátu

Zdroj: Hull, 2014, s. 496; vlastní zpracování

2 Regulace bankovních tržních rizik a zátěžové testy

Bankovní odvětví je známé jako jedno z nejregulovanějších odvětví, a proto regulace má velký vliv na výkonnost bank. Bankovní sektor je výjimečný v tom, že selhání banky má dopad na celou ekonomiku a představuje ekonomické systémové riziko. Proto je primárním cílem bankovní regulace udržování stability celého bankovního systému a přispívat ke stabilitě celého finančního systému. (Apostolik, 2015, s. 70)

V této kapitole se budu věnovat stávající regulaci bankovních tržních rizik, problematice a vysvětlení podstaty zátěžových testů.

2.1 Implementace regulaci BASEL III do českého bankovního sektoru

S rostoucí globalizací a propojeností světových finančních trhů v posledních desetiletích rostla potřeba společné koordinace regulace finančních institucí. Z toho důvodu v roce 1988 Basilejský výbor pro bankovní dohled (BCBS) učinil první krok směrem k mezinárodní regulaci publikováním globálních standardů pro regulaci kapitálové přiměřenosti bank známých jako BASEL I. Postupem času pokrok v oblasti řízení a měření rizik ukázal nutnost aktualizace původní dohody a byla přijata řada změn, které vyústily v další regulační předpisy BASEL II a následně BASEL III. (Apostolik, 2015, s. 80-92)

V Evropské Unii byly implementovány principy regulace BASEL III do dvou právních dokumentů: Směrnice 2013/36/EU o přístupu k činnosti úvěrových institucí a o obezřetnostním dohledu nad úvěrovými institucemi a investičními podniky (CRD) a Nařízení č. 575/2013 o obezřetnostních požadavcích na úvěrové instituce a investiční podniky a o změně nařízení (EU) č. 648/2012 (CRR), společně označované jako CRD IV. Transpozice CRD IV do české právní úpravy byla provedena změnou Zákona o bankách a pomocí vyhlášky 163/2014 o výkonu činnosti bank, spořitelních a úvěrních družstev a obchodníků s cennými papíry. (Mejstřík a kol., 2014, s. 272)

2.2 Nařízení o kapitálových požadavcích

⁷Nařízení CRR je výsledkem opatření, která byla přijata k posílení finančního systému na úrovni skupiny G-20 a následně rozpracovaná do řady opatření pro posílení regulace bankovního sektoru. Tento právní dokument představuje soubor obezřetnostních požadavků,

⁷ Tato podkapitola byla zpracována dle EUR-Lex, 2013, s. 1 (NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 575/2013 ze dne 26. června 2013 o obezřetnostních požadavcích na úvěrové instituce a investiční podniky a o změně nařízení (EU) č. 648/2012)

který stanovuje finančním institucím požadavky na kapitál a kapitálové poměry, způsoby výpočtu kapitálových požadavků, pravidla pro omezení rizik atd.

Z pohledu řízení a měření tržního rizika vymezuje nařízení CRR pravidla pro výpočet kapitálových požadavků k úrokovému, akciovému, měnovému a komoditnímu riziku, a to buď standardizovaným přístupem, nebo využitím interních modelů.

2.2.1 Standardizovaný přístup pro výpočet kapitálových požadavků

⁸V rámci výpočtu kapitálových požadavků standardizovanou metodou tržní riziko se dělí na riziko obecné a specifické. Vznik obecného tržního rizika je způsoben změnami tržních hodnot na základě všeobecných tržních pohybů, zatímco vznik specifického rizika je způsoben změnami hodnoty jednotlivého aktiva související s emitentem cenného papíru, které nebyly vyvolané změnami na celém trhu.

Kapitálový požadavek pro úrokové riziko je součtem kapitálových požadavků k obecnému a specifickému riziku v dluhových nástrojích sekuritizovaných nebo neseuritizovaných souvisejících s úrokovou mírou. Kapitálový požadavek pro specifické riziko neseuritizovaných dluhových instrumentů se počítá jako čistá pozice (absolutní hodnota přebytku dlouhých pozic instituce nad jejími krátkými pozicemi) v obchodním portfoliu v dluhových nástrojích vynásobená váhou, která je vypočítána dle přiřazení daného nástroje do příslušné kategorie na základě emitenta nebo dlužníka, externího nebo interního úvěrového hodnocení a zbytkové splatnosti. U nástrojů v obchodním portfoliu, které jsou sekuritizovanými pozicemi, váží instituce své čisté pozice hodnotou 8 % rizikové váhy, a to buď podle standardizovaného přístupu nebo podle přístupu IRB. Pro výpočet kapitálového požadavku k obecnému riziku využívají banky metodu splatnosti nebo durační metodu.

Pro výpočet kapitálového požadavku k akciovému riziku vynásobí banka svou celkovou hrubou pozici (součet všech dlouhých a krátkých pozic v akciových nástrojích) 8%. Požadavky jsou stejně jako pro úrokové riziko kalkulovány jednotlivě pro specifické a obecné riziko.

Pokud součet celkové čisté měnové pozice instituce a její čisté pozice ve zlatě přesahuje 2% jejího celkového kapitálu, vypočítá instituce kapitálový požadavek k měnovému riziku

⁸ Tato podkapitola byla zpracována dle EUR-Lex, 2013, s. 201 - 216 (NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 575/2013 ze dne 26. června 2013 o obezřetnostních požadavcích na úvěrové instituce a investiční podniky a o změně nařízení (EU) č. 648/2012)

vynásobením součtu čisté měnové pozice a její čisté pozice ve zlatě 8%. U pozic v relevantních silně korelovaných měnách mohou instituce stanovit nižší kapitálové požadavky.

S určitými výjimkami instituce vypočítávají kapitálový požadavek ke komoditnímu riziku pomocí jedné z metod: metody splatnosti, zjednodušené metody nebo rozšířené metody splatnosti. Vybraný přístup musí zachycovat změny cen plynoucích z otevřených pozic, nesouladu ve splatnosti a změn vztahu mezi podobnými komoditami.

2.2.2 Využití interních modelů pro výpočet kapitálových požadavků

Příslušné orgány mohou udělit instituci svolení vypočítávat své kapitálové požadavky k jedné z více kategorií tržního rizika s využitím svých interních modelů namísto standardizovaného přístupu nebo v kombinaci s ním. Svolení se udělí, pouze pokud interní modely pokrývají významnou část pozic určité kategorie rizik.

Instituce, které používají interní model, musí splňovat kapitálový požadavek vyjádřený následujícím vzorcem (BIS, 2013):

$$\text{Kapitálový požadavek} = m \times VaR + m \times sVaR + IRC + CRM \quad (2)$$

- kde $m \times VaR$ je potenciální ztráta hodnoty portfolia vlivem nepříznivých tržních pohybů na stanoveném časovém horizontu na stanovené hladině spolehlivosti vynásobena multiplikačním faktorem;
- $m \times sVaR$ je ztráta hodnoty portfolia v období realizace významné zátěžové události vynásobena multiplikačním faktorem;
- IRC (Incremental Risk Charge) představuje ztrátu hodnoty z nesekuritizovaných pozic portfolia nebo úvěrové migrace emitentů finančních instrumentů na jednoročním horizontu;
- CRM (Comprehensive Risk Measure) je potenciální ztráta portfolia vlivem změny cen a defaultů v rámci korelačních pozice úvěrové instituce.

Součet hodnot obsažených ve výpočtu kapitálového požadavku musí obsahovat:

- Vyšší z hodnot: denní výše VaR z předchozího dne nebo průměr denních hodnot VaR v předcházejících 60 obchodních dnech, který se vynásobí multiplikačním faktorem

podle počtu překročení hodnoty VaR za posledních 250 obchodních dnů podle zpětného testování prováděného institucí

- Vyšší z hodnot: poslední dostupná hodnota sVaR nebo průměr stresových hodnot v předcházejících 60 obchodních dnech, který se vynásobí multiplikačním faktorem
- Kapitálový požadavek ke specifickému riziku sekuritizovaných pozic a úvěrových derivátů a vyšší z hodnot: nejnovější hodnota dodatečného rizika selhání nebo průměr tohoto čísla během předchozích 12 týdnů
- Kapitálový požadavek pro instituce, které mají portfolio obchodování s korelací

Pro výpočet výše hodnoty v riziku podle VaR musí být splněny tyto požadavky:

- denní výpočet výše hodnoty VaR
- 99% jednostranný interval spolehlivosti
- desetidenní období držení
- období historického pozorování nejméně jeden rok (kromě případů, kdy kratší období je odůvodněno významným růstem cenové volatility)
- nejméně měsíční aktualizace datových souborů

Instituce může provádět výpočet hodnoty VaR podle doby držení rizikového portfolia kratší než 10 dnů, navýšené až na 10 dnů pomocí vhodné metodiky, která je pravidelně přezkoumávána.

Instituce musí nejméně jednou týdně vypočítat „stresovou hodnotu VaR“ portfolia se splněním stejných požadavků jako při výpočtu VaR, se vstupy z modelu VaR kalibrovanými podle historických údajů nepřetržitého dvanáctiměsíčního období velké finanční zátěže významné pro portfolio instituce. Výběr těchto údajů je přezkoumán na straně regulátora. (EUR-Lex, 2013, s. 216 – 217)

2.3 Podstata zátěžových testů

Modely měření rizika a s nimi související předpoklady mají určitá omezení. Je důležité si uvědomit, co se stane, pokud předpoklady, na kterých jsou tyto modely postaveny, nebudou z nějakého důvodu dodrženy. Zátěžový test je instrument, který pomocí různých simulačních analýz nebo analýz scénářů zkoumá vlivy a dopady realizací extrémních tržních podmínek nebo nesplnění předem stanovených předpokladů na rizikové portfolio. (Choudhry, 2013, 112) ČNB definuje zátěžové testy jako nástroj pro hodnocení odolnosti finančních institucí se sídlem v ČR a finančního systému jako celku⁹.

Od nástupu finanční krize v letech 2007-2008, se zátěžové testování bank ukázalo jako vhodný regulační nástroj pro řízení bankovních rizik. Splnění podmínek nastavených regulátorem přineslo závazné regulační omezení pro většinu velkých globálních bank v EU a v USA. Na základě této změny nástroj, který před deseti lety byl málo známý v širších bankovních kruzích, vyústil v mocný instrument. (Siddique a kol., 2013, s. XXV a Quagliariello, 2009, s. 10)

V současné době neexistuje všeobecný standardní způsob, jak lze provádět bankovní zátěžové testování. Je to způsob experimentování s limity modelu a prostředek k měření reziduálního (zbytkového) rizika, které není efektivně zachyceno v jiných standardních modelech, čímž je doplněn rámec modelu VaR. Pokud banka při výpočtu VaR používá 99% interval spolehlivosti, ztráty jejího obchodního portfolia způsobené pohybem tržních hodnot by neměly překročit vypočítanou hodnotu VaR ve více než jedním ze sta obchodních dnů. V případě použití jednostranného 95% intervalu spolehlivosti k překročení hodnoty VaR by nemělo dojít ve více než v pěti ze sta obchodních dní. Základním cílem zátěžových testů je odpověď na otázku, jaké jsou očekávané ztráty ve dnech, kdy dojde k překročení hodnoty VaR, a jaké jsou způsoby ochrany bank před těmito ztrátami? Je to velice důležité z pohledu risk managementu banky, neboť právě tyto ztráty mohou způsobit vážné finanční problémy banky. (Choudhry, 2013, s. 113)

Jaké společné charakteristiky mají tyto velice výjimečné události, které nebyly součástí výpočtu hodnoty VaR? Jsou velmi nepravděpodobné, neočekávané, téměř nepředvídatelné a mají velký dopad na ekonomiku. Jako příklady takových události je vhodné uvést krach na

⁹Česká národní banka. *Zátěžové testy*. [online]. [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zatezove_testy/

newyorské burze 1929 (též označované jako Černý čtvrtek), teroristický útok na světové obchodní centrum 11. září 2001 nebo pád banky Lehman Brothers, který odstartoval globální finanční krizi 2008-2009. (Apostolik, 2015, s. 205)

Přístup využívaný risk manažery je simulace extrémních tržních pohybů při použití řady různých zátěžových scénářů. Jednou z možností je využití Monte Carlo simulace, která umožňuje lepší a komplexnější hodnocení rizikových faktorů. Stejně tak můžou risk manažeři změnit původně nastavené korelační předpoklady. Například, pokud všichni trhy simultánně půjdou dolů (k takové situaci došlo na asijských trzích roku 1997) ztráty budou větší než v případě, když ztráty na některých trzích jsou kompenzovány na jiných negativně korelovaných trzích. (Choudhry, 2013, s. 113)

Jenom posunutím hranic možných tržních pohybů, které jsou pokryty zátěžovým testováním, můžou finanční instituce zvýšit šance odhalení maximální možné ztráty, za jakých podmínek může tato ztráta nastat a tím zvýšit efektivitu vlastního řízení rizik. Pro sestavení zátěžových scénářů se aplikují extrémní pohyby tržních faktorů jako například změna úrokových sazeb nebo akciových indexů. Následně analýza scénářů vyhodnocuje výkonnost portfolia v době nepříznivých tržních podmínek ať už historicky nebo hypoteticky (Choudhry, 2013, s. 113 a Apostolik, 2015, s. 205)

2.4 Požadavky kladené na zátěžové testy

¹⁰Mezi základní požadavky bankovních zátěžových testů potřebných pro odhalení nedostatků bank a celého finančního systému patří:

- Výsledky analýz zátěžových testů by měly být použitelné a mít vliv na rozhodování managementu bank – použití pro účely podpory řady rozhodnutí, dlouhodobého plánování kapitálu a likvidity; možné použití pro nastavení expozičních limitů;
- Provádění zátěžových testů pro účely podpory identifikaci a kontroly rizik a použití jako doplňujícího instrumentu pro další nástroje řízení rizik – zátěžové testy by měly doplňovat přístupy k řízení rizik, které jsou postavené na komplexních, kvantitativních modelech s využitím zpětně získaných údajů a odhadovaných statistických vztahů; výsledky testů mohou poskytnout užitečné informace o platnosti použitých

¹⁰ Tato podkapitola byla zpracována dle BIS (2009), s. 8 - 19

statistických modelů na dostatečně vysokých intervalech spolehlivosti např. modelu VaR.

- Zohledňování aspektů a specifík celé organizace a pokrytí řady technik – identifikace relevantních stresových událostí a aplikace správných modelů vyžaduje spolupráci různých odborníků v rámci banky. Při sestavování scénářů banky by mělo být zahrnuto více pohledů a technik, ke kterým patří kvalitativní a kvantitativní techniky, které rozšiřují zátěžové testy do oblastí, kde efektivní řízení rizik vyžaduje větší využití úsudku; pokrytí řady rizik v rámci celé banky pro poskytnutí komplexního obrazu o celém rizikovém portfoliu
- Udržování a pravidelná aktualizace scénářů – rozhodnutí na základě přizpůsobení aktuálním tržním podmínkám a příkazům ze strany regulátora; provádění zátěžových testů na regulérní bázi se správným načasováním, pro účely zjištění aktuální finanční situace bank; přezkoumávání scénářů a jejich následná aktualizace
- Zahrnutí událostí, které mohou způsobit největší škody, ať už v důsledku velikosti ztrát nebo v důsledku ztráty pověsti – je důležité zahrnování extrémních scénářů, které vyžadují zapojení managementu banky a všech rizikových oblastí banky
- Orgány dohledu by měly pravidelně a komplexně hodnotit bankovní přístupy k zátěžovým testům a vyžadovat od vedení bank přijetí nápravných opatření v případě zjištění závažných nedostatků – posouzení účinnosti programů identifikace nedostatků, přehodnocování nastavených limitů, snižování expozic vůči určitým rizikům.
- Orgány regulace by se měly zapojit do konstruktivního dialogu s orgány vlády a představiteli bankovního odvětví za účelem identifikace systémových nedostatků a posouzení stresových programů – identifikace jakým způsobem může nesprávné chování bank přispět k finanční nerovnováze a vytváření systémového rizika. Posouzení rozsahu zátěžových testů a vytváření úsudků na základě behaviorálních reakcí, systémových interakcí a zpětné vazby.

2.5 Klasifikace zátěžových testů

Sestavování zátěžových testů pokrývá celá řada metodik. Jejich komplexita se může lišit v závislosti na tom, jestli účelem zátěžového testu je provést jednoduchou citlivostní analýzu nebo posouzení dopadu závažné makroekonomické stresové události např. na výnosy nebo kapitál banky nebo na celého bankovního sektoru.

Jedno ze základních rozdělení zátěžových testů je jejich klasifikace podle metodologie (Číhák, 2004, s. 4):

- **Citlivostní analýza** – zkoumání reakcí portfolia instituce na změny jednotlivých rizikových faktorů jako např. úrokových měr, měnových kurzů, zvýšené volatility na finančních trzích atd. (EBA, 2010, s. 12)
- **Analýza scénářů** – hodnocení odolnosti finančních institucí a celého finančního systému v případě realizaci výjimečných, ale stále pravděpodobných událostí. Tato metoda umožňuje simulaci dopadů souběžné realizace několika rizikových faktorů s různou mírou závažnosti. (EBA, 2010, s. 12-17)
- **Analýza nákazy** – zaměření na přenos ekonomických šoků z jednotlivých „nakažených“ institucí na celý finanční systém (Číhák, 2004, s. 4)

Výběr vhodných scénářů je rozhodující pro účely stresového testování a tradičními přístupy k jejímu sestavení jsou 3 metody:

- **Metoda standardních scénářů** – aplikování předem specifikovaných šoků na rizikové portfolio např. změny cen akcií nebo zvýšení cen ropy na určitou cenovou hladinu. Někdy se této metodě říká jako metodě hypotetických scénářů. Hlavní výhodou použití daného způsobu sestavení scénářů je bezesporu jeho výhled do budoucnosti neboť budoucí finanční šoky se budou s velkou pravděpodobností lišit od těch minulých. Hlavní nevýhodou je náročnost provedené analýzy a obtížnost odhadnutí pravděpodobnosti vzniku události, která není nijak historicky zaznamenána a není postavená na reálných zkušenostech
- **Metoda historických scénářů** – předpoklad použití změn rizikových faktorů zaznamenaných během konkrétního krizového historického období, které jsou relevantní pro současné portfolio instituci za účelem měření potenciálních ztrát v případě opakování podobné krizové události.
- **Metoda nejhoršího scénáře** – automatizované vyhledávání největších možných změn tržních rizikových faktorů a jejich aplikace na portfolio instituci. Tato metoda aplikuje scénáře, jejich realizace je velmi nepravděpodobná. (Siddique a kol., 2013, s. 26)

Následující klasifikace rozlišuje zátěžové testy podle účelu sestavení:

- **Mikrobezřetnostní zátěžové testy** – hodnotí odolnost jednotlivých bank a pojišťoven za účelem posouzení jejich schopnosti udržet přiměřenou úroveň kapitálu ve stresových situacích.
- **Makrobezřetnostní zátěžové testy** – hodnotí odolnost celého finančního systému a jsou prováděny v rámci dohledu nadnárodních finančních institucí (institucemi jako např. MMF, ECB, ČNB atd.). Hlavním cílem makroekonomických zátěžových testů je identifikace strukturálních nedostatků finančního systému a posouzení jeho odolnosti vůči finančním šokům. (Quagliariello, 2009, s. 19)

Důležitou klasifikací zátěžových testů je přístup ke kvantifikaci dopadu šoků na portfolio finančních institucí, kde se rozlišují:

- **Individuální/mikro (tzv. bottom-up) přístup** – orgány dohledu definují makroekonomický šok (nebo několik šoků) a umožňují finančním institucím za použití vlastních modelů spočítat dopady realizace šoků na jejich portfolia. Svolení používat vlastní interní modely vzhledem k lepší dostupnosti dat na straně finančních institucí pomáhá optimalizovat informační toky a zvyšovat kvalitu výsledků. Nicméně, porovnatelnost zátěžových testů mezi jednotlivými finančními institucemi může být narušena a z praktického hlediska zapojení bank do tohoto druhu simulace je poměrně nákladná činnost.
- **Agregátní/makro (tzv. top-down) přístup** – samotné orgány dohledu definují šok a analyzují jeho dopad na finanční systém jako celek. Tento přístup umožňuje lepší srovnatelnost výsledků, ale je považován za méně přesný – obzvláště v případě použití na makroekonomických agregovaných datech. (Quagliariello, 2009, s. 24)

V rámci zátěžového testování ČNB uplatňuje jak top-down, tak i bottom-up přístupy a sama sestavuje scénáře pro jednotlivé zátěžové testy. Metodologie zátěžových testů je průběžně upravována a následně zveřejňována ve Zprávách o finanční stabilitě. Frekvence provádění testů je pravidelná, nejčastěji roční či pololetní¹¹.

¹¹ Česká národní banka. *Zátěžové testy*. [online]. [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zatezove_testy/

2.6 Modelový zátěžový test

Pro efektivní sestavení zátěžového testu je potřeba přijetí předpokladu nastání nestandardní krizové situace. BIS Policy Group (Banka pro mezinárodní vypořádání) doporučila minimální standardy s ohledem na specifické pohyby tržních hodnot, které zahrnuji:

- Paralelní posun výnosové křivky o 100 bazických bodů nahoru a dolů
- Zestřmení a zploštění výnosové křivky (dvouleté až desetileté) o 25 bazických bodů
- Zvýšení a snížení tříměsíční volatility výnosů o 20%
- Zvýšení a snížení hodnoty akciového indexu o 10%
- Zvýšení a snížení swapového rozpětí o 20 bazických bodů

Tyto scénáře představují výchozí bod pro sestavení rámce rutinního provedení zátěžového testování. (Choudhry, 2013, s. 114)

3 Zátěžové testy aplikované ČNB a dopady realizace tržního rizika

V této části bakalářské práce se zaměřím na popis, metodologii a výsledky zátěžových testů bankovního sektoru aplikovaných ČNB pro účely měření dopadu tržního rizika. Hlavním cílem je analýza scénářů a vývoje tržních rizikových expozic bank, porovnání jednotlivých scénářů se skutečností a srovnání scénářů použitých ČNB a jinými regulačními orgány v zemích centrální a východní Evropy.

3.1 Metodologie makrozátěžových testů solventnosti

Podle pokročilejší metodologie ČNB provádí makrozátěžové testy solventnosti tuzemských bank od roku 2010. Od začátku implementace nové metodologie, frekvence zveřejňování výsledků makrozátěžových testů se několikrát měnila. V letech 2010 až 2011 výsledky zátěžových testů byly zveřejněny čtyřikrát – jednou v rámci Zprávy o finanční stabilitě v červnu a třikrát formou samostatné zprávy v únoru, srpnu a listopadu. V roce 2012 došlo ke změně frekvence vykazování výsledků formou samostatné zprávy ze tří do dvoukrát ročně, a to v únoru a listopadu. Od roku 2013 do současné doby se výsledky makrozátěžových testů solventnosti zveřejňují pololetně – jednou v rámci Zprávy o finanční stabilitě v červnu, podruhé pak formou samostatné zprávy na přelomu listopadu a prosince¹².

Pro přípravu alternativních makroekonomických scénářů je využíván oficiální predikční model ČNB, který je doplněný o odhad vývoje některých proměnných, které nejsou přímo generovány tímto modelem. Zátěžové scénáře jsou sestaveny poté, co jsou identifikované rizika pro českou ekonomiku a vztahují se k dvanácti následujícím čtvrtletím. Pro účely srovnání zátěžového vývoje s nejpravděpodobnějším vývojem je využíván scénář baseline tj. aktuální oficiální makroekonomická predikce ČNB.

Zátěžové testy jsou postaveny jako dynamické, tj. pro každou položku v aktivech, pasivech, výnosech a nákladech k existujícímu výchozímu stavu je přičten/odečten dopad šoku v rámci jednoho čtvrtletí a tento konečný stav následně slouží jako výchozí stav pro následující čtvrtletí.

Pohyby tržních ukazatelů jsou obsaženy v predikci vývoje zjednodušené korunové i eurové výnosové křivky (sazby ve splatnostech 3M, 1Y a 5Y). Změny úrokových sazeb se aplikují na

¹² Česká národní banka. Zátěžové testy: bankovní sektor. [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zatezove_testy/zatezove_testy_bankovni_sektor.html

změny čisté úrokové pozice bankovního portfolia a odrazují se ve dvou hlavních položkách, a to v položce úrokový zisk a v položce hodnota držených dluhopisů. Predikce delších úrokových sazeb je využita pro odhad zisků/ztrát z přecenění držených dluhopisů (kromě dluhopisů držených do splatnosti a dluhopisů s variabilním kupónem závislým na vývoji úrokových sazeb).

Změna měnového kurzu CZK/EUR mezi čtvrtletími je aplikována na čistou otevřenou pozici v cizí měně, čímž je generována ztráta nebo zisk ze změny měnového kurzu.

Zátěžový test ČNB předpokládá, že i v období realizace stresové události banky budou generovat určité výnosy. Zejména se to týká čistých úrokových výnosů a čistých výnosů z poplatků, jejichž součet se vykazuje a testuje v rámci zátěžových testů jako analytická položka „upravený provozní zisk“ po odečtení správních nákladů a některých dalších nákladových položek.

Vývoj regulatorního kapitálu banky je modelován podle platných pravidel ČNB. Banka vstupuje do prvního predikovaného čtvrtletí s výchozí úrovní kapitálu ve výši posledního známého čtvrtletí. V případě dosažení zisku regulatorní kapitál zůstává na stejné úrovni. Pokud dojde ke ztrátě, regulatorní kapitál se o tuto ztrátu snižuje.

Celkový kapitálový poměr se pro jednotlivá čtvrtletí počítá jako podíl celkových rizikově vážených aktiv a regulatorního kapitálu¹³.

3.2 Analýza scénářů zátěžových testů ČNB v letech 2012-2016

Na základě dat získaných ze Zpráv o finanční stabilitě a pololetních samostatných zátěžových testů bankovního sektoru ČR zpracovaných samostatným odborem finanční stability jsem provedl analýzu scénářů zátěžových testů aplikovaných ČNB a dopadů realizací tržních rizik na český bankovní systém.

V rámci Zpráv o finanční stabilitě ČNB v kapitole o finančním sektoru jsou od roku 2010 zveřejňovány výsledky zátěžových testů solventnosti bankovního sektoru sestavených na základě vývoje klíčových proměnných určených a vypočtených ČNB a zobrazených v jednotlivých scénářích, které jsou obecně rozdělené na Základní scénář nejpravděpodobnějšího budoucího vývoje a hypotetický Nepříznivý scénář.

¹³ Česká národní banka. *Metodologie makrozátěžových testů solventnosti*. [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zatezove_testy/zatezove_testy_bankovni_sektor_metodika.html

Ke značnému posunu v metodologii sestavení zátěžových testů bankovního sektoru došlo v roce 2010 a to pomoci dynamizace testů, rozšíření testovaného horizontu z jednoho do dvou let, většímu využívání modelových technik a vyššímu souladu způsobu provádění testů v ČNB s praxí komerčních bank. V roce 2010 (v rámci Zprávy o finanční stabilitě 2009/2010) byly představeny tři alternativní zátěžové scénáře. Vedle Základního scénáře, který odpovídal základní makroekonomické prognóze ČNB, regulátor uvedl ještě další dva scénáře (Návrat recese a Ztráta důvěry), které zachycovaly nejvýznamnější rizika pro finanční stabilitu v ČR.

V roce 2011 byla metodologie postupně rozšiřovaná pro účely lepšího zachycení dopadů šoků zpřesněním parametrů testu. Testovaný horizont se ponechal na úrovni dvou let a hodnocení dopadů zátěžových testů bylo provedeno pomoci tří alternativních scénářů, a to Základního scénáře, scénáře Asymetrického vývoje a scénáře Obnovené recese, kde poslední zachycoval nejrazantnější dopad kvůli zachycení propadu ekonomické aktivity a velmi nepříznivého vývoje situace na finančních trzích.

V roce 2012 v zátěžových testech došlo k opětovnému prodloužení horizontu dopadu šoků ze dvou na tři roky. Tato změna byla provedená pro účely lepšího testování dopadu scénářů s déletrvajícím slabým růstem. Zároveň v rámci hodnocení odolnosti českého bankovního sektoru byly provedené makrozátěžové testy s využitím základního scénáře a jednoho zátěžového scénáře (v tomto případě Evropa v depresi). Tím celkový počet scénářů aplikovaných ČNB klesl ze tří na dva. Takový model sestavení makrozátěžových testů platí i do současnosti s tím, že metodika se neustále zdokonaluje. Dochází ke zpřesnění z pohledu využívaných satelitních modelů, které se ČNB snaží odhadovat na nejnovějších časových řadách.(ČNB, Zpráva o finanční stabilitě 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 a 2016)

V následujících částech postupně analyzuji jednotlivé Zprávy o finanční stabilitě z let 2012, 2014 a 2016. Za účelem meziročního srovnání sestavování základního a nepříznivého scénářů a na základě ročních Zpráv o finanční stabilitě jsem zvolil vývoj klíčových testovaných proměnných hlavně tržních faktorů, jejichž pohyby způsobují realizaci tržního rizika.

3.2.1 Zpráva o finanční stabilitě ČNB a samostatné zátěžové testy ČNB z roku 2012

V roce 2012 byly zátěžové testy bankovního sektoru provedeny na údajích ke konci 1. čtvrtletí daného roku. Z pohledu vývoje tržních veličin základní scénář předpokládal menší pokles krátkodobých mezibankovních depozitních úrokových sazeb v letech 2012 a 2013 a později následný nárůst v roce 2014. Tento trend byl podobný jak v případě sazeb na českém mezibankovním trhu (PRIBOR), tak i v případě sazeb na mezibankovním trhu zemí eurozóny (EURIBOR). Výnosy dlouhodobých vládních dluhopisů v českých korunách a eurech měly klesající trend v letech 2012 a 2013 a mírný nárůst v roce 2014. Číselně se však předpoklady vývoje úrokových sazeb stejně jako výnosů vládních dluhopisů v CZK a EUR lišily. V letech 2012 a 2013 došlo k menšímu poklesu tříměsíční sazby PRIBOR než v případě tříměsíční sazby EURIBOR, a to se následně projevilo v menším poklesu výnosů korunových státních dluhopisů než eurových státních dluhopisů. Nicméně při obratu trendu došlo k většímu nárůstu sazeb a výnosů státních dluhopisů v české měně než v případě eurové měny. Z důvodu zvýšeného konkurenčního tlaku způsobujícího snižování úrokového zisku základní scénář předpokládal relativně citelný pokles upraveného provozního zisku, ale i přesto zůstal bankovní sektor v průběhu celého testovaného období ziskový a disponující vysokým kapitálem.

Tabulka 4: Vývoj tržních veličin a dopadů jednotlivých scénářů z roku 2012 na bankovní sektor

Vývoj tržních veličin a dopadů jednotlivých scénářů na bankovní sektor							
	<i>Realita</i>	<i>Základní scénář</i>			<i>Nepříznivý scénář</i>		
	2011	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Trhy aktiv %							
3M PRIBOR	1,2	1	1	2,1	2,1	1,4	0,6
5Y výnos SD	2,7	2,3	2,3	2,9	3,1	3,2	2,9
3M EURIBOR	1,4	0,8	0,8	1,1	2,4	1,3	0,2
5Y EUR výnos SD	2	0,7	0,7	0,8	1,2	1,2	1,2
Změna cen resid. nemovitostí	-1,8	0,1	1,4	3,5	-10,8	-11,7	0,9
Změna cen akcií	-10	-5	-5	-5	-30	-30	-30
Upravený provozní zisk (mzr.%)	2,4	-12,1	0,2	8,4	-27	-22,3	11,6
zisky/ztráty z tržních rizik							
v mld. Kč		5,2	-0,9	-5,9	-2,1	2,9	2,5
v % aktiv		0,1	0	-0,1	0	0,1	0,1
Kapitálový poměr ke konci období v %							
celkový		14,5	14,6	13,8	13,3	11,5	10,1

Vývoj tržních veličin a dopadů jednotlivých scénářů na bankovní sektor							
	Realita	Základní scénář			Nepříznivý scénář		
	2011	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Tier 1		13,8	14	13,2	12,6	11	9,6
Počet bank s kapitálovým poměrem pod 8 %		0			12		

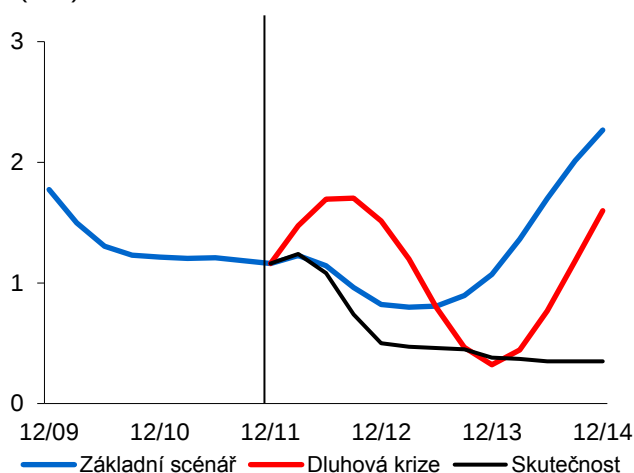
Zdroj: ČNB, 2012a; vlastní zpracování

Nepříznivý scénář (v tomto případě s názvem Evropa v depresi) zachycoval výrazný pokles ekonomické aktivity na celém tříletém testovacím horizontu a z pohledu tržního rizika předpokládal nárůst v roce 2012 a následný razantní pokles tříměsíčních sazeb PRIBOR a EURIBOR v letech 2013 a 2014 při relativně neměnných hodnotách výnosů státních dluhopisů v českých korunách a v eurech (vyjma pokles výnosů eurových dluhopisů mezi lety 2011 a 2012). Předpokládaný makroekonomický vývoj tržních veličin v tomto scénáři způsobil ve výsledku pokles upraveného provozního zisku bankovního sektoru o 27 %, avšak i pro nepříznivý scénář agregátní kapitálová přiměřenost se držela dostatečně nad regulatorním minimem, který činil 8 %. Kapitálová přiměřenost Tier 1 se pohybovala blízko kolem hodnot celkové kapitálové přiměřenosti a toto bylo dalším potvrzením vysoké kapitálové vybavenosti českého bankovního sektoru. (ČNB, 2012a, s. 85 – 87)

Následující grafy znázorňují vývoj 3M PRIBOR a kapitálové přiměřenosti pro alternativní scénáře ČNB v rámci samostatných zátěžových testů v měsících únoru a listopadu roku 2012.

Alternativní scénáře: vývoj 3M PRIBOR

(v %)

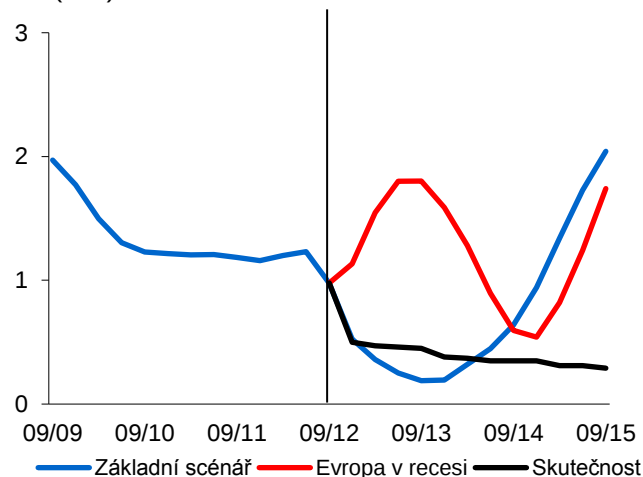


Graf 1: Vývoj PRIBOR 3M, únor 2012

Zdroj: ČNB, 2012b; vlastní zpracování

Alternativní scénáře: vývoj 3M PRIBOR

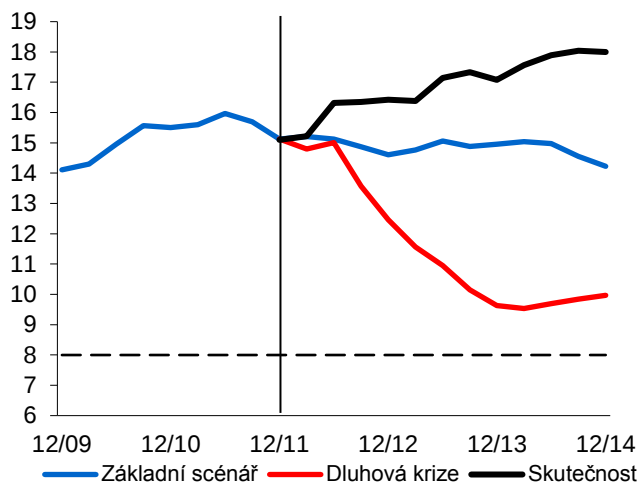
(v %)



Graf 2: Vývoj PRIBOR 3M, listopad 2012

Zdroj: ČNB, 2012c; vlastní zpracování

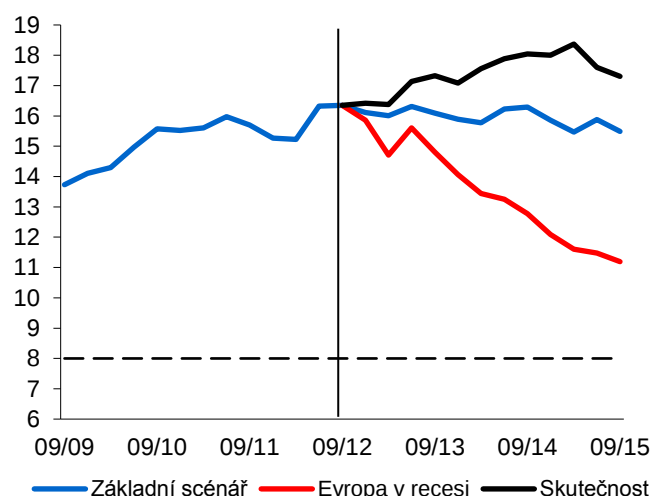
Vývoj kapitálové přiměřenosti
(v %)



Graf 3: Vývoj kapitálové přiměřenosti, únor 2012

Zdroj: ČNB, 2012b; vlastní zpracování

Vývoj kapitálové přiměřenosti
(v %)



Graf 4: Vývoj kapitálové přiměřenosti, listopad 2012

Zdroj: ČNB, 2012c; vlastní zpracování

3.2.2 Porovnání základního scénáře sestaveného v roce 2012 se skutečností

Při retrospektivní kontrole základního scénáře sestaveného v roce 2012 a skutečnosti byly zjištěny následující rozdíly:

Předpoklad vývoje 3M PRIBOR se od základního scénáře z roku 2012 pro rok 2013 lišil od skutečnosti o 0,5 p. b.; předpoklad vývoje té samé veličiny pro rok 2014 se lišil o 1,7 p. b.¹⁴ Bylo to způsobeno prostředím s extrémně nízkými úrokovými sazbami.

Základní scénář zátěžového testu z roku 2012 předpokládal pro rok 2013 průměrnou hodnotu výnosů z pětiletého státního dluhopisu v hodnotě 2,3 %, což bylo vyšší než ve skutečnosti v roce 2013 o 1,1 p. b. Předpoklad výnosu z pětiletého státního dluhopisu pro rok 2014 se lišil v porovnání se skutečností o 2,4 p. b.¹⁵ Dluhopisové trhy se v letech 2013 a 2014 vyznačovaly stabilitou a velmi nízkou úrovní výnosů.

Snížení čistých úrokových výnosů a čistých výnosů z poplatků a provizí mělo vliv na meziroční pokles upraveného provozního zisku mezi lety 2012 a 2014. Ve výroční zprávě

¹⁴ Česká národní banka. *Fixing úrokových sazeb na mezibankovním trhu depozit - PRIBOR*. [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/penezni_trh/pribor/denni.jsp?

¹⁵ Česká národní banka. Databáze časových řad ARAD. *Výnos koše státních dluhopisů s průměrnou zbytkovou splatností 5 let* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.VYSTUP?p_period=1&p_sort=2&p_des=50&p_sestuid=22049&p_uka=2&p_strid=AEBA&p_od=200004&p_do=201704&p_lang=CS&p_format=0&p_decsep=%2C

z roku 2014 Česká spořitelna a.s. vykázala pokles čistého ročního výnosu v porovnání s rokem 2012 o 2984 mil. Kč a čistého ročního příjmů z poplatků a provizí o 462 mil. Kč. (Výroční zpráva - Česka Spořitelna, a.s., 2014) Podle konsolidovaných údajů čisté roční úrokové výnosy Komerční banky a.s. klesly během stejného období o 546 mil. Kč a čisté roční poplatky a provize klesly o 219 mil. Kč. (Výroční zpráva - Komerční banka, a. s, 2014)

Došlo k poklesu výše ztráty z tržních rizik pro rok 2013 o 4,6 mld. Kč. Podle základního scénáře z roku 2012 byla výše ztráty z tržních rizik v roce 2014 odhadnuta ve výši 5,9 mld. Kč, avšak ve skutečnosti činila pouze 0,4 mld. Kč. Ke změně došlo na základě makroekonomického vývoje České republiky v roce 2013, když ČNB 7. listopadu zahájila devizové intervence s cílem udržování kurzu koruny vůči euru poblíž hodnoty 27 Kč za 1 euro. K poklesu výše očekávaných ztrát z tržních rizik přispělo očekávání konzistentní stability krátkodobých úrokových sazeb. (ČNB, Zpráva o finanční stabilitě, 2013 a 2014)

Podle scénáře z roku 2012 se vývoj kapitálového poměru celého českého bankovního sektoru v roce 2014 očekával být ve výši 13,8 %. Ve skutečnosti se kapitálová přiměřenost v tomto roce dosáhla výše 16,42 %¹⁶. Navýšení očekávané hodnoty bylo podloženo udržováním velké hodnoty kapitálu v poměru k rizikově váženým aktivům. Jako příklad se dá uvést vývoj ukazatele kapitálové přiměřenosti Komerční banky a.s., který od roku 2012 do roku 2014 narostl o 1,76 % a dosáhl hodnoty 16,42 % a to z důvodu rychlejšího růstu kapitálu (který v případě Komerční banky a.s. mezi lety 2012 a 2014 vzrostl z 53 684 mil. Kč do 63 095 mil. Kč) než rizikově vážených aktiv. (Výroční zpráva - Komerční banka, a.s, 2014) Individuální kapitálová přiměřenost České spořitelny a.s. během stejného období porostla o 1,7 p. b. a v roce 2014 dosáhla hodnoty 17,7 %. Toto navýšení bylo způsobeno hlavně kvůli nárůstu nerozděleného zisku banky. (Výroční zpráva – Česká spořitelna, 2014)

3.2.3 Zpráva o finanční stabilitě a samostatné zátěžové testy ČNB z roku 2014

V roce 2014 stejně jako v minulých letech byly zátěžové testy provedeny na údajích ke konci 1. čtvrtletí daného roku. V prvním pololetí roku 2014 došlo k oddálení vykazování bank ohledně kapitálové přiměřenosti, proto testy využívaly hodnoty kapitálu z konce roku 2013. V rámci základního scénáře, ČNB předpokládal postupný nárůst tříměsíčních sazeb PRIBOR a EURIBOR v rámci testovaného horizontu v letech 2014-2016 a v návaznosti na to pozitivní

¹⁶ Česká národní banka. Databáze časových řad ARAD. *Kapitálové poměry* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.VYSTUP?p_period=3&p_sort=2&p_des=50&p_sestuid=33113&p_uka=5&p_strid=BAH&p_od=200803&p_do=201612&p_lang=CS&p_format=0&p_decsep=%2C

trend vývoje výnosů státních dluhopisů v CZK a EUR. Délétrvající období nízkých úrokových sazeb snižovalo úrokové výnosy bank a způsobilo pokles upravených provozních zisků bank, a to zhruba o 5 % ročně. I přesto zůstal bankovní sektor dostatečně kapitálově vybaven. Celková kapitálová vybavenost zůstala na úrovni kolem 16 % (výrazně nad regulačním limitem).

Tabulka 5: Vývoj tržních veličin a dopadů jednotlivých scénářů z roku 2014 na bankovní sektor

Vývoj tržních veličin a dopadů jednotlivých scénářů na bankovní sektor							
	<i>Realita</i>	<i>Základní scénář</i>			<i>Nepříznivý scénář</i>		
	2013	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Trhy aktiv %							
3M PRIBOR	0,5	0,4	0,9	1,6	0,4	0,4	0,4
5Y výnos SD	1,2	1,2	1,7	2,2	2,7	4	4,1
3M EURIBOR	0,2	0,3	0,3	0,6	0,2	0,2	0,6
5Y EUR výnos SD	0,7	0,8	0,9	1,1	1,4	2,3	2,2
Změna cen resid. nemovitostí	0	1	2,3	3,7	-0,8	-9,7	-10,1
Změna cen akcií	-4,8	-5	-5	-5	-30	-30	-30
Upravený provozní zisk (mzr.%)	-1,6	-5,1	-5,1	-3,3	-19,7	-16,9	-3,6
zisky/ztráty z tržních rizik							
v mld. Kč		-0,4	-3,8	-5,2	-17,8	-2,9	0,1
v % aktiv		0	-0,1	-0,1	-0,4	-0,1	0
Kapitálový poměr ke konci období v %							
Celkový		16,1	16,2	15,5	14,9	12,8	12,6
Tier 1		15,8	15,9	15,3	14,6	12,6	12,3
Počet bank s kapitálovým poměrem pod 8 %		2			11		

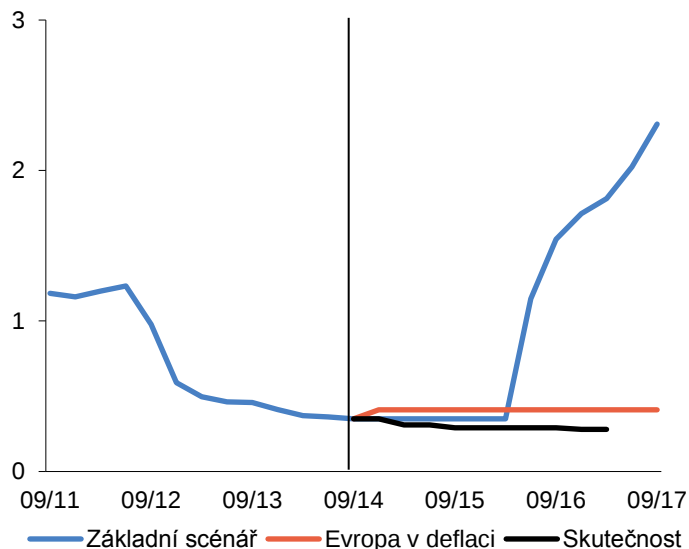
Zdroj: ČNB, 2014a; vlastní zpracování

Nepříznivý zátěžový scénář (Evropa v deflaci) reprezentoval silný propad ekonomické aktivity v ČR a propad ekonomiky do deflace. Tříměsíční úroková sazba PRIBOR v průběhu celého testovaného horizontu zůstala na úrovni 0,4 %, kdyžto úroková sazba EURIBOR se pohybovala blízko hodnoty 0,2 % v letech 2014 a 2015 s mírným nárůstem do výše 0,6 % v roce 2016. Významný nárůst se předpokládal u výnosů z korunových pětiletých dluhopisu, který v roce 2016 podle scénářů dosahoval hodnoty 4 %. Skokový nárůst vládních dluhopisů vedl k poklesu upraveného provozního zisku a podstatnému poklesu kapitálové přiměřenosti bankovního sektoru, která i v případě realizace nepříznivého scénáře neklesla pod 12 %. (ČNB, 2014a, s. 68 – 69)

Následující grafy znázorňují vývoj 3M PRIBOR a kapitálové přiměřenosti pro alternativní scénáře sestavené ČNB v rámci samostatného zátěžového testu v listopadu roku 2014.

Alternativní scénáře: vývoj 3M PRIBOR

(v %)

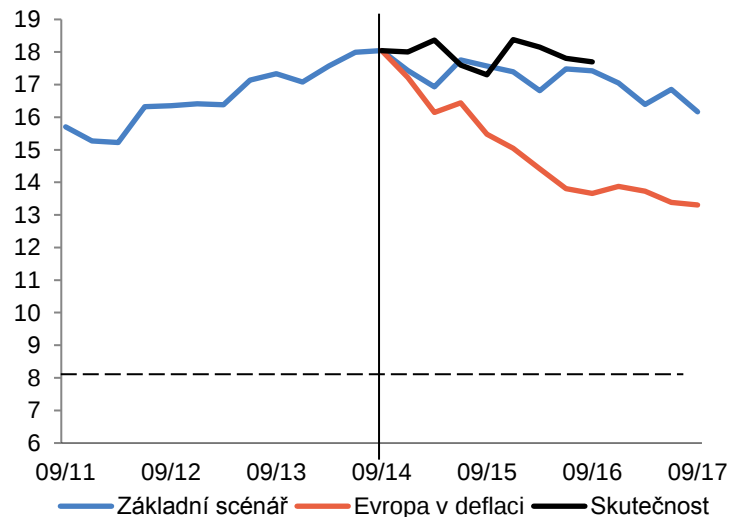


Graf 5: Vývoj 3M PRIBOR, listopad 2014

Zdroj: ČNB, 2014b; vlastní zpracování

Vývoj kapitálové přiměřenosti podle jednotlivých scénářů

(v %)



Graf 6: Vývoj kapitálové přiměřenosti, listopad 2014

Zdroj: ČNB, 2014b; vlastní zpracování

3.2.4 Porovnání základního scénáře sestaveného v roce 2014 se skutečností

Při retrospektivní kontrole základního scénáře sestaveného v roce 2014 a skutečnosti byly zjištěny následující rozdíly:

Už v roce 2014 podle nejpravděpodobnějšího scénáře ČNB předpokládala pozvolný růst tříměsíční úrokové sazby PRIBOR, která by měla v roce 2015 podle odhadu dosáhnout hodnoty 0,9 %. Ve skutečnosti se však hodnota 3M PRIBOR odchýlila od předpokladu z roku 2014 o 0,6 p. b., a v roce 2015 byla naměřená ve výši 0,3 %. Prognózovaná hodnota pro rok 2016 ve výši 1,6 % se odchýlila od skutečnosti o 1,31 p. b. Skutečná hodnota výnosů pětiletého vládního dluhopisu se v roce 2015 lišila od předpokladu z roku 2014 o 1,6 p. b. a ve skutečnosti dosáhla výše 0,1 %. Podle databáze ČNB ARAD se v roce 2016 výnosy pětiletých vládních dluhopisů pohybovali kolem hodnoty 0 % a odchýlily se od výše předpokládané základním scénářem z roku 2014 o 2,2 p. b. Bylo to způsobeno tím, že tržní úrokové sazby v letech 2015 a 2016 zůstaly pod tlakem, k čemuž přispělo uvolňování měnových podmínek v eurozóně a intervence ČNB, které způsobily přebytek likvidity v českém bankovním sektoru. Na celou výnosovou křivku (a především na její konec) působilo navíc přetrvávající období nízké inflace v globální a domácí ekonomice.

Dlouhotrvající úroveň velmi nízkých tržních úrokových sazeb negativně ovlivnila upravený provozní zisk českého bankovního sektoru. Čistý roční úrokový výnos České spořitelny a.s. mezi lety 2014 a 2016 poklesl o 1 161 mil Kč (a představuje čtyřprocentní pokles) a navíc čisté roční příjmy z poplatků se snížily o 1 998 mil Kč. (Výroční zpráva – Česká spořitelna, a.s. 2016). Československá obchodní banka a.s. během stejného období vykázala pokles čistého ročního úrokového výnosu 637 mil. Kč (2,7% pokles). Nicméně skutečný meziroční pokles upraveného provozního zisku byl v roce 2015 o 4,4 p. b. a v roce 2016 o 1,3 p. b. menší než podle předpokladů z roku 2014 kvůli prokázané efektivní zajišťovací politice bank. (Výroční zpráva – ČSOB, a.s., 2016)

Podle databáze ČNB ARAD se předpokládaná hodnota kapitálové přiměřenosti českého bankovního sektoru z pohledu roku 2014 pro rok 2016 odchýlila od skutečné hodnoty o 3 p. b. Na základě výroční zprávy z roku 2016, Česká spořitelna a.s. vykázala hodnotu kapitálové přiměřenosti na úrovni 20,1 %. K významnému posílení tohoto ukazatele došlo kvůli emisi hybridního kapitálového nástroje ATI v objemu 300 mil. Kč, který byl pravomocně zařazen mezi nástroje vedlejšího kapitálu Tier 1. Dlouhodobý trend vývoje kapitálově přiměřenosti bankovního sektoru v České republice potvrzuje jeho schopnost přestát i velmi nepříznivý ekonomický vývoj.

3.2.5 Zpráva o finanční stabilitě a samostatné zátěžové testy ČNB z roku 2016

Zátěžový test zveřejněný ČNB v rámci Zprávy o finanční stabilitě z roku 2016 předpokládal pokračování déletrvajícího období nízkých úrokových sazeb, které by však měly postupně narůstat a v roce 2018 dosáhnout hodnoty blízké 2 %. Pozitivní trend vývoje úrokových sazeb by měl ovlivnit výnosnost dlouhodobých dluhopisů denominovaných v českých korunách. Na druhou stranu, podle základního scénáře tříměsíční sazba EURIBOR v průběhu období 2016-2018 by měla propadnout do negativních hodnot a dosahovat hodnot -0,3 %. Očekávaná výnosnost pětiletých eurových dluhopisů v průběhu testovaného období se blíží k nule.

Tabulka 6: Vývoj tržních veličin a dopadů jednotlivých scénářů z roku 2016 na bankovní sektor

Vývoj tržních veličin a dopadů jednotlivých scénářů na bankovní sektor							
	Realita	Základní scénář			Nepříznivý scénář		
	2015	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Trhy aktiv %							
3M PRIBOR	0,3	0,3	0,8	1,8	0,3	0,3	0,3
5Y výnos SD	0,1	0	0,7	2,2	1,6	3,3	3,5
3M EURIBOR	0	-0,2	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2
5Y EUR výnos SD	0	0	0	0	0,6	1,2	1,2
Změna cen resid. nemovitostí	4,5	6,7	7,6	8	0,2	-13	-3,4
Změna cen akcií	1	-5	-5	-5	-30	-30	-30
Upravený provozní zisk (mzr.%)	-0,7	-2	-2	-1	-16	-22,6	-21,7
zisky/ztráty z tržních rizik							
v mld. Kč		4,5	-11,5	-5,4	-14,1	-3,7	-0,7
v % aktiv		1,2	1,2	1,1	1,1	0,9	0,7
Kapitálový poměr ke konci období v %							
celkový		18,5	18	17,5	16,3	13,1	12,4
Tier 1		18	17,6	17,1	15,9	12,8	12,1
Počet bank s kapitálovým poměrem pod 8 %		3			7		

Zdroj: ČNB, 2016a; vlastní zpracování

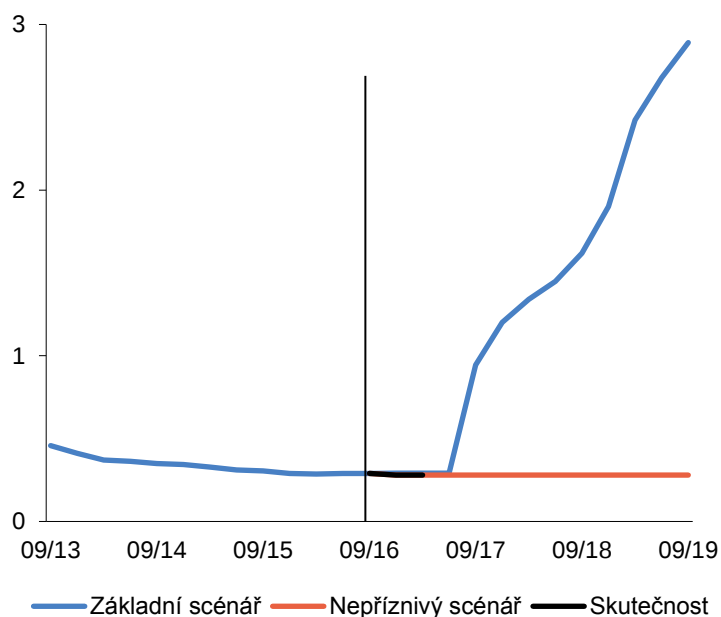
Negativní scénář předpokládal propad ekonomické aktivity ČR, který by se měl projevit v růstu nezaměstnanosti a turbulencích na finančních trzích vedoucích k rapidnímu růstu výnosu vládních dluhopisů (eurového a korunového). Vzhledem ke zvýšené výnosnosti státních dluhopisů by banky zaznamenaly tržní ztráty z titulu poklesu hodnoty těchto dluhových nástrojů, což by se projevilo v poklesu hodnoty provozního zisku a poklesu kapitálového poměru. Podle předpokladu negativního scénáře by období extrémně nízkých

úrokových sazeb v českém prostředí mělo pokračovat v průběhu celého testovacího období a to až do roku 2018. (ČNB, 2016a, s. 58 – 59)

Následující grafy znázorňují vývoj 3M PRIBOR a kapitálové přiměřenosti pro alternativní scénáře sestavené ČNB v rámci samostatného zátěžového testu v listopadu roku 2016.

Alternativní scénáře: vývoj 3M PRIBOR

(v %)

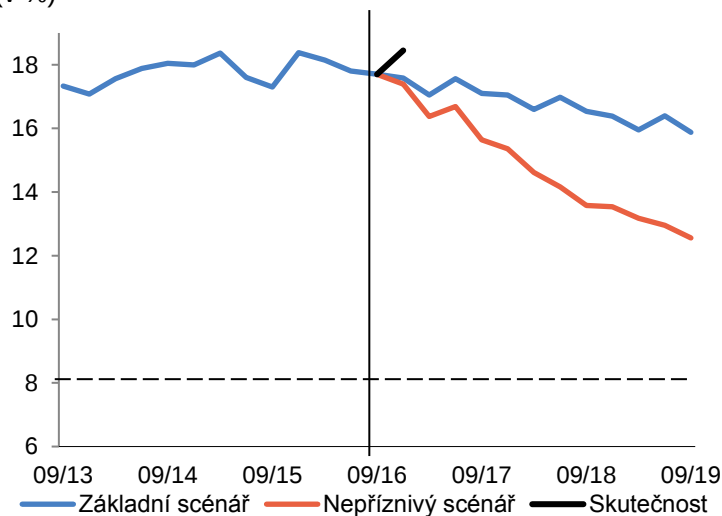


Graf 7: Vývoj 3M PRIBOR, listopad 2016

Zdroj: ČNB, 2016; vlastní zpracování

Vývoj celkového kapitálového poměru

(v %)



Graf 8: Vývoj kapitálového požadavku, listopad 2016

Zdroj: ČNB, 2016; vlastní zpracování

3.3 Zátěžové testy centrálních bank ve střední a východní Evropě z pohledu tržního rizika

¹⁷Existuje několik důležitých společných rysů ve finančních systémech států střední a východní Evropy (CEE regionu), které ovlivňují analýzu jejich finanční stability a metodiku sestavení zátěžových testů. Ve finančních systémech nových členských států Evropské Unie v CEE regionu banky mají dominantní postavení a jsou ústředním bodem v rámci testování odolnosti finančního sektoru, proto nebankovní finanční instituce jsou jenom zřídka zahrnuty do makrozátěžových testů finanční stability. Výjimkou je zrovna přístup ČNB, která provádí také zátěžové testy penzijních společností.

Bankovní systémy v CEE regionu mají relativně krátkou historii fungování v tržní ekonomice a po pádu komunismu prošly hlubokými strukturálními změnami jako například privatizací, rozvojem místních finančních trhů a rozšířením nabídky bankovních služeb. Většina velkých bank je vlastněna mezinárodními bankovními skupinami, které mají svoje centrály v jiných členských státech EU (typicky Rakousko, Francie, Německo atd.).

Finanční trhy na území nových členských států EU v CEE regionu jsou méně komplexní v porovnání s rozvinutými trhy fungujícími v starých členských státech, což snižuje rozsah působnosti tržního rizika. Důvodem je malý význam aktivit investičního bankovníctví v těchto státech a zaměření bank na domácí trh.

Nejvýznamnějšími typy tržního rizika, kterým čelí banky ve střední a východní Evropě jsou úrokové (především plynoucí z úvěrů, depozit a dluhopisů) a měnové riziko. Výsledky zátěžových testů prováděných centrálními bankami svědčí o nízké citlivosti bank na realizaci tržního rizika. Úrokové expozice bank jsou většinou limitovány z důvodu, že velká část poskytnutých úvěrů obsahuje proměnlivé úrokové sazby. Dlouhé měnové pozice bank jsou většinou vykompenzované a zajištěné pomocí derivátů. Nejoblíbenějšími nástroji využívanými k uzavírání cizoměnových pozic jsou měnové swapy.

Změny úrokových sazeb nebo měnových kurzů mohou mít dopady na zisky nebo kapitál bank, ale ve většině zátěžových scénářů realizace tržních šoků nezpůsobila pokles kapitálových přiměřeností bank pod regulační minimum.

¹⁷ Tato kapitola byla zpracována dle Quagliariello, 2009, s. 261 – 262, 269 - 271

4 Výpočet Value at Risk měnového rizika na základě portfolia UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia a.s.

Cílem této části bakalářské práce je replikace interního výpočtu měnového rizika skutečného portfolia velké české banky pomocí historické metody VaR a měření dopadů realizace nepříznivé tržní události v podobě změn jednotlivých měnových kurzů. Výpočet byl proveden podle teoretických předpokladů popsanych v podkapitole 1.7.1. této práce a na datech získaných z výroční zprávy UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia a.s. za rok 2015. Měnové portfolio bylo omezeno na expozice ve třech zahraničních měnách, ve kterých banka má největší angažovanosti (EUR, USD a CHF). Ostatní měny kvůli poměrně malému zastoupení a méně podrobnému vykazování ze strany banky při výpočtu VaR do portfolia zahrnutý nebyly. VaR byl vypočítán pomocí metody historické simulace s jednodenním horizontem držby a hladinou spolehlivosti 99 %. Testovací období bylo zvolené roční.

K 31.12.2015 banka vykazovala kapitálový požadavek k měnovému riziku ve výši 82 mil. Kč. Podle článku 92(4) (b) CRR se výsledná hodnota rizikové expozice banky vykazuje jako kapitálový požadavek vynásobený koeficientem 12,5. V tomto konkrétním případě činila riziková expozice banky 1025 mil. Kč.

V rámci výroční zprávy banka zveřejňuje tabulku shrnující strukturu aktiv a závazků v cizích měnách, které představují expozici banky vůči měnovým rizikům. Rozdíly mezi hodnotami aktiv a závazků v cizích měnách jsou znázorněny pomocí gapů.

mil. Kč	CZK	EUR	USD	CHF	Jiné	Celkem
K 31. prosinci 2015						
Peníze a peněžní prostředky	1 857	2 190	176	44	177	4 444
Finanční aktiva oceňovaná reálnou hodnotou proti účtům nákladů a výnosů	4 744	4 154	575	92	13	9 578
Z toho:						
– určená k obchodování	3 211	4 148	575	92	13	8 039
– neurčená k obchodování	1 533	6	–	–	–	1 539
Realizovatelné cenné papíry	43 674	38 975	–	–	–	82 649
Cenné papíry držené do splatnosti	–	186	–	–	–	186
Pohledávky za bankami	96 758	8 562	731	7	517	106 575
Pohledávky za klienty	162 739	160 164	2 706	1 182	2 298	329 089
Kladná reálná hodnota zajišťovacích derivátů	3 411	1 495	1	–	–	4 907
Majetkové účasti	3 979	–	–	–	–	3 979
Hmotný majetek	1 164	868	–	–	–	2 032
Nehmotný majetek	578	85	–	–	–	663
Daňové pohledávky	–	870	–	–	–	870
Dlouhodobá aktiva určená k prodeji	–	23	–	–	–	23
Ostatní aktiva	1 346	509	306	16	46	2 223
Celkem aktiva	320 250	218 081	4 495	1 341	3 051	547 218
Závazky vůči bankám	13 687	25 053	871	–	626	40 237
Závazky vůči klientům	223 057	123 747	12 280	815	4 344	364 243
Vydané dluhové cenné papíry	33 138	31 657	224	–	–	65 019
Finanční závazky určené k obchodování	3 932	1 722	461	31	890	7 036
Záporná reálná hodnota zajišťovacích derivátů	854	2 284	–	–	5	3 143
Daňové závazky	1 462	–	–	–	–	1 462
Ostatní pasiva	2 513	3 126	233	8	110	5 990
Rezervy	183	1 013	5	–	6	1 207
Vlastní kapitál	44 827	14 051	1	1	1	58 881
Celkem závazky a vlastní kapitál	323 653	202 653	14 075	855	5 982	547 218
Gap	(3 403)	15 428	(9 580)	486	(2 931)	–

Obrázek 6: Struktura aktiv a závazků banky v jednotlivých měnách

Zdroj: výroční zpráva UniCredit Czech Republic and Slovakia, 2016

Při stanovení čistých měnových pozic se postupuje následujícím způsobem:

- Dlouhé měnové pozice nástrojů včetně podkladových nástrojů derivátů se označují kladným znaménkem a krátké měnové pozice včetně podkladových nástrojů se označují záporným znaménkem
- Čistá měnová pozice v cizí měně je spočítaná jako součet dlouhých a krátkých měnových pozic.¹⁸

Tabulka je sestavena na bázi aktiv a závazků rozvahy a nezahrnuje podrozvahové položky, kterými se banka zajišťuje proti měnovému riziku. Čisté měnové pozice banky v jednotlivých

¹⁸ Tato podkapitola byla zpracována dle EUR-Lex, 2013, s. 211 - 212 (NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 575/2013 ze dne 26. června 2013 o obezřetnostních požadavcích na úvěrové instituce a investiční podniky a o změně nařízení (EU) č. 648/2012)

měnách v rámci výroční zprávy zveřejněny nejsou, avšak skupinou byl nastaven systém limitů na měnové riziko na bázi čisté měnové pozice v jednotlivých měnách. Limit na celkovou čistou měnovou pozici banky a na pozice v hlavních měnách (CZK¹⁹, EUR) byl stanoven ve výši 30 mil. EUR a ve výši 20 mil. EUR pro pozici v USD. Pro ostatní měny platí limity ve výši 0,2 až 5 mil. EUR dle rizikovosti měny.

Pro výpočet VaR měnového rizika byl mnou použit předpoklad, že banka operuje na 75 % svých nastavených limitů pro měnové pozice. Na základě tohoto předpokladu jsem dopočítal čisté měnové pozice ve třech cizích měnách (EUR, USD a CHF).

Dalším předpokladem, který byl použit při výpočtu VaR bylo stanovení dlouhé měnové pozice pro EUR a CHF a krátké měnové pozice pro USD. Tato hypotéza je podpořená zveřejněnými rozdíly (gapy) rozvahových aktiv a závazků, které v případě EUR a CHF jsou kladné a v případě USD záporný.

Tabulka 7: Otevřené pozice banky v cizích měnách k 31.12.2015

Měnová kotace	Otevřená pozice v CZK	kurz k 31.12.2015	Čistá měnová pozice v cizí měně	Limit na čistou měnovou pozici v cizí měně
CZK/EUR	608 062 500	27,025	22 500 000	30 000 000
CZK/USD	-405 375 000	24,824	-16 329 963	-21 773 284
CZK/CHF	101 343 750	24,930	4 065 132	5 420 176

Zdroj: Výroční zpráva UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia, 2016; vlastní zpracování

Pro výpočet VaR jsem použil hodnoty měnových kurzů CZK/EUR, CZK/USD a CZK/CHF za časový úsek v délce jednoho roku (od 1.1.2015 do 31.12.2015). Hodnoty měnových kurzů byly získány pomocí dat zveřejněných ČNB.

Relativní jednodenní změna kurzu byla vypočtena pomocí následujícího vzorce:

$$r(i) = \frac{s(i) - s(i-1)}{s(i-1)} \quad (3)$$

kde $r(i)$ je relativní změna měnového kurzu, $s(i)$ je hodnota měnového kurzu v čase t a $s(i-1)$ je hodnota měnového kurzu v čase $t-1$.

¹⁹ CZK není cizí měna; v Obrázku 6 je uvedena pro účely zajištění podvojného účetnictví a v tomto případě se jedná se pouze o přepočet všech pozic ve všech měnách do CZK

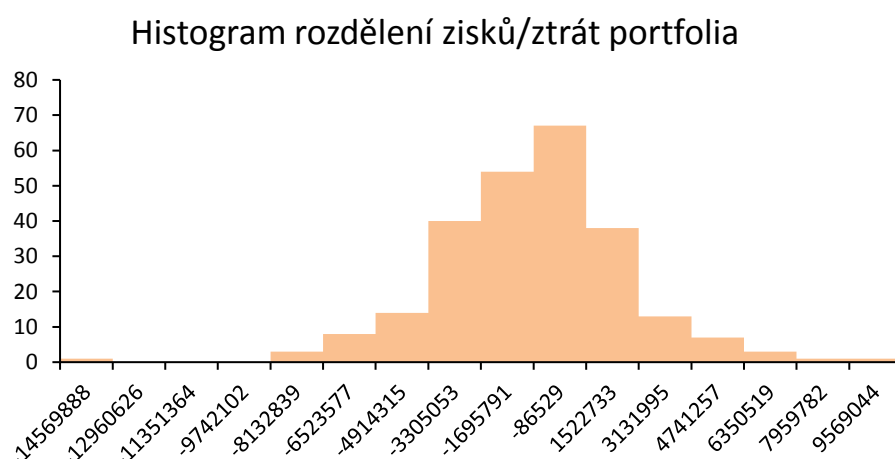
Denní změna čisté měnové pozice v cizí měně byla spočítána po vynásobení relativní jednodenní změny kurzu hodnotou měnového kurzu v čase t a čistou měnovou pozicí v cizí měně. Tato operace byla provedena pro každou měnu zvlášť a následně hodnoty denních změn čistých pozic pro každou měnu v jednotlivých dnech byly sečteny, což představovalo celkovou denní změnu čisté měnové pozice celého portfolia. Stejným způsobem byla vypočítaná celková změna čisté měnové pozice portfolia v každém ze sledovaných obchodních dnů.

Tabulka 8: Výpočet jednodenní změny čisté měnové pozice banky

Datum	CZK/EUR	1D změna kurzu	1D změna pozice	CZK/USD	1D změna kurzu	1D změna pozice	CZK/CHF	1D změna kurzu	1D změna pozice	Celkem 1D změna pozice
31.12.2015	27,025	0,00%	0	24,824	0,39%	-1 573 763	24,930	-0,17%	-174 500	-1 748 262
30.12.2015	27,025	-0,02%	-112 479	24,728	0,20%	-801 757	24,973	0,28%	285 359	-628 877
29.12.2015	27,030	0,04%	225 083	24,679	0,14%	-555 985	24,903	-0,10%	-97 469	-428 371
28.12.2015	27,020	-0,04%	-224 917	24,645	-0,47%	1 901 578	24,927	-0,26%	-263 546	1 413 115
12.1.2015	28,290	0,82%	5 217 418	23,965	0,90%	-3 509 474	23,556	0,84%	807 585	2 515 529
9.1.2015	28,060	0,70%	4 418 204	23,752	0,30%	-1 179 332	23,359	0,69%	654 907	3 893 779
8.1.2015	27,865	0,29%	1 805 183	23,680	0,74%	-2 879 020	23,199	0,27%	256 801	-817 037
7.1.2015	27,785	0,32%	2 031 581	23,505	1,10%	-4 226 503	23,136	0,36%	338 621	-1 856 301
6.1.2015	27,695	0,07%	450 325	23,249	0,10%	-392 324	23,053	0,10%	93 591	151 593
5.1.2015	27,675	-0,09%	-561 992	23,225	0,97%	-3 693 535	23,030	-0,04%	-40 634	-4 296 161

Zdroj: vlastní zpracování

Následující histogram znázorňuje rozdělení jednodenních zisků/ztrát čistého měnového portfolia banky, kde na ose x jsou intervaly hodnot zisků/ztrát a na ose y frekvence výskytu zisků/ztrát v průběhu sledovaného období (1.1.2015 – 31.12.2015).



Graf 9: Histogram zisků/ztrát měnového portfolia banky

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě denních změn čistých měnových pozic a pomoci percentilu na 99 % hladině spolehlivosti byla zjištěna hodnota VaR měnového portfolia na jednodenním horizontu držby. Při použití metody historické simulace percentil z 251 obchodních dnů na 1 % hladině významnosti se rovná 2,51. Po zaokrouhlení můžeme tvrdit, že 3 nejhorší výsledek způsobený zápornou změnou měnové pozice portfolia nám určuje hodnotu VaR.

Tabulka 9: Výpočet VaR měnového portfolia banky

Horizont VaR (počet dnů)		1			
VaR level	Kvantil	CZK/EUR	CZK/USD	CZK/CHF	1D VaR
95%	0,050	-1 520 631	-5 090 389	-854 625	-4 947 847
97,5%	0,025	-2 252 922	-6 463 450	-983 873	-6 106 423
99%	0,010	-3 424 220	-7 547 312	-1 395 386	-7 494 434
99,5%	0,005	-4 526 176	-8 629 669	-1 629 265	-7 700 597
99,9%	0,001	-7 666 550	-12 922 282	-2 302 643	-12 868 828

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledná hodnota jednodenního VaR měnového portfolia banky nám říká, že během následujícího dne s 99 % pravděpodobností ztráta nepřekročí hodnotu 7 494 434 CZK a existuje jenom 1 % pravděpodobnost, že potencionální ztráta překročí 7 494 434 CZK. Hodnota jednodenního VaR vykazovaná bankou se rovná 6 520 000 CZK. Rozdíl ve výpočtech je primárně ovlivněn omezenou informací o čisté měnové pozici banky a nezahrnutím ostatních měn do měnového portfolia.

Přepočet jednodenního VaR na desetidenní jsem provedl pomocí vzorce (1) následujícím způsobem:

$$VaR(10D) = 7\,494\,433 \text{ CZK} \times \sqrt{10} = 23\,699\,481 \text{ CZK}$$

Hodnotu desetidenního VaR nelze zaměňovat s hodnotou kapitálového požadavku k měnovému riziku, který navíc zahrnuje hodnotu sVaR, IRC a CRM.

Na získané data a hodnoty portfolia jsem aplikoval zátěžový scénář realizace nepříznivých tržních podmínek v podobě měnových šoků (konkrétně volatility jednotlivých měnových kurzu). Dle metodiky ČNB se měnové šoky aplikují na všechna aktiva a pasiva, včetně derivátů denominovaných v cizí měně. Zisk či ztráta z cizoměnových aktiv či pasiv je

vypočtena jako rozdíl mezi hodnotou cizoměnových aktiv či pasiv přepočtených skutečným kurzem k referenčnímu datu a hodnotou kurzu ze scénáře.

Následující tabulka znázorňuje dopady na celkovou čistou měnovou pozici portfolia vlivem:

1. posílení CZK vůči EUR o 2 %
2. zeslabení CZK vůči USD o 2 %
3. posílení CZK vůči CHF o 2 %
4. všech faktorů popsaných v krocích 1 až 3 dohromady

Tabulka 10: Výpočet dopadů změny jednotlivých měnových kurzů na portfolio banky

#	Datum	CZK/EUR	1D změna kurzu	1D změna pozice	CZK/USD	1D změna kurzu	1D změna pozice	CZK/CHF	1D změna kurzu	1D změna pozice	Celkem 1D změna pozice
1	1.1.2016	26,485	-2,00%	-11 918 025	24,824	0,00%	0	24,930	0,00%	0	-11 918 025
2	1.1.2016	27,025	0,00%	0	25,320	2,00%	-8 269 650	24,930	0,00%	0	-8 269 650
3	1.1.2016	27,025	0,00%	0	24,824	0,00%	0	24,431	-2,00%	-1 986 338	-1 986 338
4	1.1.2016	26,485	-2,00%	-11 918 025	25,320	2,00%	-8 269 650	24,431	-2,00%	-1 986 338	-22 174 013

Zdroj: vlastní zpracování

Z důvodu největšího zastoupení má vliv změny kurzu CZK/EUR o 2% dolu největší dopad na měnové portfolio banky, který způsobí při současné neměnnosti měnových kurzů CZK/USD a CZK/CHF pokles čisté měnové pozice celého portfolia o 11 918 025 CZK. Realizace současně všech třech událostí popsaných v tabulce povede ke snížení celkové měnové pozice o 22 174 013 CZK, což převyšuje hodnotu vypočteného VaR o 14 679 578 CZK. I přesto, že pravděpodobnost nastání této události je velice malá, disponuje UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia a.s. dostatečným kapitálem, který činil na konci roku 2015 53 522 mil. CZK a celá kapitálová přiměřenost skupiny dosahovala hodnoty 14,6 %.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo vymezení pojmu tržního rizika a volba vhodných instrumentů pro jeho měření, popis a problematika zátěžových testů aplikovaných ČNB a použití teoretické základny při analýze jednotlivých zátěžových testů ČNB v uplynulých letech a při vlastním výpočtu dopadu realizace nepříznivých tržních podmínek na portfolio banky.

V teoretické části práce, která se skládá z kapitol „Řízení a modelování tržního rizika“ a „Regulace bankovních tržních rizik a zátěžové testy“ se mi podařilo vymezit a pomocí názorných příkladů vysvětlit jednotlivé tržní rizika, definovat způsoby jejich měření použitím metody Value at Risk, popsat současné změny v regulaci týkající se řízení tržních rizik, představit podstatu sestavování makrozátěžových testů včetně jejich klasifikace a požadavků kladených na ně. Věřím, že jsem splnil cíl kladený na tuto část a dokázal přiblížit základní poznatky o tržních rizicích a regulatorních nástrojích s nimi spojených.

Praktická část byla rozdělena do dvou kapitol. Třetí kapitola byla věnována problematice zátěžových testů a analýze scénářů sestavených ČNB v uplynulých letech v rámci Zpráv o finanční stabilitě a samostatných zátěžových testů bankovního sektoru ČR prováděných odborem finanční stability. Na základě provedené analýzy jsem zjistil odchylky mezi základním scénářem sestaveným ČNB a skutečností a následně popsal příčiny vzniku těchto odchylek.

Ve čtvrté a zároveň poslední kapitole jsem vypočítal jednodenní VaR měnového portfolia UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia a.s na základě použitých předpokladů o limitech čisté měnové pozice a struktuře portfolia. Vypočtená hodnota VaR převedena na desetidenní horizont držby je pak součástí vzorce na výpočet kapitálového požadavku banky. Na sestavené měnové portfolio banky jsem aplikoval zátěžový scénář nepříznivých pohybů měnových kurzů a vypočítal změnu čisté měnové pozice banky v případě realizace těchto pohybů. Získanou hodnotu změny čisté měnové pozice jsem porovnal s hodnotou VaR.

Cíl kladený na praktickou část práce považuji za splněný. Analýza zátěžových testů sestavených ČNB poukázala na meziroční rozdíly v jejich sestavování a umožnila jejich porovnání se skutečným tržním vývojem. Zjištěné výsledky změny čisté měnové pozice banky a aplikování nepříznivých tržních podmínek potvrdily její dostatečnou kapitalizaci a schopnost čelit nástupu stresových událostí.

Literatura

1. KNIHY

2. AKHTAR SIDDIQUE AND IFTEKHAR HASAN. *Stress testing: approaches, methods and applications*. London: Risk Books, a Division of Incisive Media Investments Ltd, 2013. ISBN 9781782720089.
3. APOSTOLIK, Richard a Christopher DONOHUE. *Foundations of financial risk: an overview of financial risk and risk-based financial regulation*. New Jersey: Wiley finance series, 2015. ISBN 978-1-119-09805-8.
4. BAXTER, Rod. *Project management for Success Handbook*. Naples, Florida: Value Generation Partners, 2015. ISBN 978-1-329-56403-9.
5. BESSIS, Joël. *Risk management in banking*. Fourth edition. Chichester: Wiley, 2015. ISBN 978-1-118-66021-8.
6. CHOUDHRY, Moorad. a Max. WONG. *An introduction to value-at-risk*. Fifth Edition. Cornwall: John Wiley & Sons Ltd, 2013. ISBN 978-1-118-31672-6.
7. DAVIES, Glyn. *A history of money: from ancient times to the present day*. 3rd ed., with revisions. Cardiff: University of Wales Press, 2002. ISBN 0-7083-1773-1.
8. MEJSTŘÍK, M. -- PEČENÁ, M. -- TEPLÝ, P. *Bankovníctví v teorii a praxi = Banking in theory and practice*. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2870-7.
9. HULL, John. *Options, futures, and other derivatives*. Ninth edition. New Jersey: Pearson Education, Inc., 2014. ISBN 0-13-345631-5.
10. KAŠPAROVSKÁ, Vlasta. *Řízení obchodních bank: vybrané kapitoly*. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-7179-381-7.
11. QUAGLIARIELLO, Mario. *Stress-testing the banking system: methodologies and applications*. New York: Cambridge University Press, 2009. ISBN 978-0-521-76730-9.
12. RONALD W. ANDERSON, Ronald. *Stress Testing and Macroprudential Regulation A Transatlantic Assessment*. London: CEPR Press, 2016. ISBN 978-1-907142-98-7.
13. TIAN, Weidong. *Commercial banking risk management: regulation in the wake of the financial crisis*. New York: Nature America Inc, 2017. ISBN 978-1-137-59441-9.

ELEKTRONICKÉ ZDROJE

1. BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION. *Regulatory consistency assessment programme (RCAP) – Analysis of risk-weighted assets for market risk. Bank for International Settlements* [online]. 2013 [cit. 2017-05-30]. Dostupné z: <http://www.bis.org/publ/bcbs240.pdf> ISBN 92-9131-784-5.

2. BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION. *Principles for sound stress testing practices and supervision* [online]. May 2009 [cit. 2017-05-30]. Dostupné z: <http://www.bis.org/publ/bcbs155.pdf>
3. Česká národní banka. *Deset let od propuknutí ruské měnové krize* [online]. 2008 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/verejnost/pro_media/clanky_rozhovory/media_2008/cl_08_080922.html
4. Česká národní banka. *Fixing úrokových sazeb na mezibankovním trhu depozit – PRIBOR* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/penezni_trh/pribor/denni.jsp?
5. Česká národní banka. *Metodologie makrozátěžových testů solventnosti* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zatezove_testy/zatezove_testy_bankovni_sektor_metodika.html
6. Česká národní banka. *Zátěžové testy* [online]. [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zatezove_testy/
7. Česká národní banka. *Zátěžové testy: bankovní sektor* [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zatezove_testy/zatezove_testy_bankovni_sektor.html
8. Česká národní banka. *Zátěžové testy českého bankovního sektoru* [online]. 2012b [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zatezove_testy/2011/zatezove_testy_vysledky_2011_4q.pdf
9. Česká národní banka. *Zátěžové testy českého bankovního sektoru* [online]. 2012c [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zatezove_testy/2012/zatezove_testy_vysledky_2012_3q.pdf
10. Česká národní banka. *Zátěžové testy českého bankovního sektoru* [online]. 2014b [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zatezove_testy/2014/zatezove_testy_vysledky_2014_3q.pdf
11. Česká národní banka. *Zátěžové testy českého bankovního sektoru* [online]. 2016b [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zatezove_testy/2016/zatezove_testy_vysledky_2016_3q.pdf
12. Česká národní banka. *Zpráva o finanční stabilitě 2009/2010* [online]. 2010 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z:

- https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zpravy_fs/FS_2009-2010/FS_2009-2010.pdf
13. Česká národní banka. *Zpráva o finanční stabilitě 2010/2011* [online]. 2011 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z:
https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zpravy_fs/fs_2010-2011/fs_2010-2011.pdf
 14. Česká národní banka. *Zpráva o finanční stabilitě 2011/2012* [online]. 2012a [cit. 2017-05-10]. Dostupné z:
https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zpravy_fs/fs_2011-2012/fs_2011-2012.pdf
 15. Česká národní banka. *Zpráva o finanční stabilitě 2012/2013* [online]. 2013 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z:
https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zpravy_fs/fs_2012-2013/fs_2012-2013.pdf
 16. Česká národní banka. *Zpráva o finanční stabilitě 2013/2014* [online]. 2014a [cit. 2017-05-10]. Dostupné z:
https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zpravy_fs/FS_2013-2014/FS_2013-2014.pdf
 17. Česká národní banka. *Zpráva o finanční stabilitě 2014/2015* [online]. 2015 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z:
https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zpravy_fs/FS_2014-2015/FS_2014-2015.pdf
 18. Česká národní banka. *Zpráva o finanční stabilitě 2015/2016* [online]. 2016a [cit. 2017-05-10]. Dostupné z:
https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zpravy_fs/FS_2015-2016/FS_2015-2016.pdf
 19. Česká spořitelna, a.s. Výroční zpráva 2014 [online]. 2014 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z:
http://www.csas.cz/static_internet/cs/Obecne_informace/FSCS/CS/Prilohy/vz_2014.pdf
 20. Česká spořitelna, a.s. Výroční zpráva 2016 [online]. 2016 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z:
http://www.csas.cz/static_internet/cs/Obecne_informace/FSCS/CS/Prilohy/vz_cs_2016_final.pdf
 21. Československá obchodní banka, a.s. Výroční zpráva 2016 online]. 2016 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://www.csob.cz/portal/documents/10710/444804/vz-csob-2016.pdf>
 22. ČIHAK, Martin. *Stress testing: A review of key concepts* [online]. Czech National Bank, Research Department, 2004 [cit. 2017-05-30]. Dostupné z:
http://www.cnb.cz/en/research/research_publications/irpn/download/irpn_2_2004.pdf

23. CNN Money. *Facebook stock falls below IPO price*, CNN [online]. 2012 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://money.cnn.com/2012/05/21/markets/facebook-stock/index.htm>
24. COMMITTEE OF EUROPEAN BANKING SUPERVISORS CEBS. *Guidelines on Stress Testing (GL32)* [online]. CEBS, August 2010 a [cit. 2017-05-30]. Dostupné z: https://www.eba.europa.eu/documents/10180/16094/ST_Guidelines.pdf
25. EUR-Lex. NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 575/2013. [online]. 2013 [cit. 2017-05-30]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0575&from=en>
26. EUROPEAN CENTRAL BANK: A macro stress testing framework for assessing systemic risks in the banking sector [online]. October 2013. [cit. 2017-05-30]. Dostupné z: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecbocp152.pdf>
27. Hendricks, D., 1996. *Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data*. [online] Dostupné z: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1028807
28. Komerční banka, a.s. Výroční zpráva 2014 [online]. 2014 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://www.kb.cz/file/cs/o-bance/vztahy-s-investory/publikace/vyrocn-zpravy/kb-2014-vyrocn-zprava.pdf?9d5d015850e726c48549390d24a43f28>
29. Komerční banka, a.s. Výroční zpráva 2016 [online]. 2016 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://www.kb.cz/file/cs/o-bance/vztahy-s-investory/publikace/vyrocn-zpravy/kb-2016-vyrocn-zprava.pdf?c5a9afc4096cf0de121fabd912833b72>
30. Origin Of The Word "Bank". *ChestofBooks.com* [online]. 2017 [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://chestofbooks.com/finance/banking/Banking-Credits-And-Finance/Origin-Of-The-Word-Bank.html>
31. UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia, a.s. Výroční zpráva 2015 [online]. 2015 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: https://www.unicreditbank.cz/content/dam/cee2020-pws-cz/cz-dokumenty/VZ_UCB_2015_CZ_t.pdf
32. Úvod do investování. *Patria online* [online]. 2017 [cit. 2017-03-16]. Dostupné z: <https://www.patria.cz/akademie/uvod-do-investovani-proc-investovat.html>

ELEKTRONICKÉ DATABÁZE

1. Česká národní banka. Databáze časových řad ARAD. *Kapitálové poměry* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.VYSTUP?p_period=3&p_sort=2&p_des=50&p_sestuid=33113&p_uka=5&p_strid=BAH&p_od=200803&p_do=201612&p_lang=CS&p_format=0&p_decsep=%2C
2. Česká národní banka. Databáze časových řad ARAD. *Výnos koše státních dluhopisů s průměrnou zbytkovou splatností 5 let* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.VYSTUP?p_period=1&p_sort=2&p_des=50&p_sestuid=22049&p_uka=2&p_strid=AEBA&p_od=200004&p_do=201704&p_lang=CS&p_format=0&p_decsep=%2C

Seznamy obrázků, tabulek a grafů

Seznam obrázků

Obrázek 1: Magický trojúhelník investování	10
Obrázek 2: Zisk/ztráta amerických stavebních spořitelů při změně úrokových sazeb	12
Obrázek 3: Vývoj ceny akcie společnosti Facebook a.s. po první veřejné nabídce	14
Obrázek 4: Výpočet VaR znázorněný pomocí normálního pravděpodobnostního rozdělení ..	17
Obrázek 5: Výpočet VaR znázorněný pomocí normálního pravděpodobnostního rozdělení zachycující větší ztrátu	22
Obrázek 6: Struktura aktiv a závazků banky v jednotlivých měnách	47

Seznam tabulek

Tabulka 1: Obecný postup při výpočtu VaR	17
Tabulka 2: Porovnání metod výpočtu VaR	19
Tabulka 3: Postup výpočtu VaR metodou historické simulace	21
Tabulka 4: Vývoj tržních veličin a dopadů jednotlivých scénářů z roku 2012 na bankovní sektor	36
Tabulka 5: Vývoj tržních veličin a dopadů jednotlivých scénářů z roku 2014 na bankovní sektor	40
Tabulka 6: Vývoj tržních veličin a dopadů jednotlivých scénářů z roku 2016 na bankovní sektor	43
Tabulka 7: Otevřené pozice banky v cizích měnách k 31.12.2015	48
Tabulka 8: Výpočet jednodenní změny čisté měnové pozice banky	49
Tabulka 9: Výpočet VaR měnového portfolia banky	50
Tabulka 10: Výpočet dopadů změny jednotlivých měnových kurzů na portfolio banky	51

Seznam grafů

Graf 1: Vývoj PRIBOR 3M, únor 2012	37
Graf 2: Vývoj PRIBOR 3M, listopad 2012	37
Graf 3: Vývoj kapitálové přiměřenosti, únor 2012	38
Graf 4: Vývoj kapitálové přiměřenosti, listopad 2012	38
Graf 5: Vývoj 3M PRIBOR, listopad 2014	41
Graf 6: Vývoj kapitálové přiměřenosti, listopad 2014	41
Graf 7: Vývoj 3M PRIBOR, listopad 2016	44

Graf 8: Vývoj kapitálového požadavku, listopad 2016	44
Graf 9: Histogram zisků/ztrát měnového portfolia banky	49