

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



Vývoj Bazilejských dohôd s aplikáciou na vybrané bankové
riziká

DIPLOMOVÁ PRÁCA

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

**Vývoj Bazilejských dohôd s aplikáciou na vybrané bankové
riziká**

DIPLOMOVÁ PRÁCA

Študijný program: Ekonomická a finančná matematika
Študijný odbor: 9.1.9. Aplikovaná matematika
Školiace pracovisko: Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky
Vedúci práce: doc. Ing. Mgr. Urban Kováč, PhD.



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Barbora Haringová
Študijný program: ekonomická a finančná matematika (Jednoodborové štúdium, magisterský II. st., denná forma)
Študijný odbor: 9.1.9. aplikovaná matematika
Typ záverečnej práce: diplomová
Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Vývoj Bazilejských dohôd s aplikáciou na vybrané bankové riziká / *Development of the Basel Accords with application to the selected banking risks*

Cieľ: V diplomovej práci stručne charakterizujte vývoj Basel I, Basel II a Basel III dohôd. Charakterizujte hlavné determinanty tohto vývoja. Popíšte rozdiely medzi jednotlivými dohodami. Demonštrujte kvantitatívne na vybraných modeloch rizika rozdiel medzi Basel I, Basel II a Basel III.

Vedúci: doc. Ing. Mgr. Urban Kováč, PhD.
Katedra: FMFI.KAMŠ - Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky
Vedúci katedry: prof. RNDr. Daniel Ševčovič, CSc.
Dátum zadania: 25.01.2013

Dátum schválenia: 04.02.2013
prof. RNDr. Daniel Ševčovič, CSc.
garant študijného programu

študent

vedúci práce

PodĎakovanie Touto cestou sa chcem poďakovať svojmu vedúcemu diplomovej práce doc. Ing. Mgr. Urbanovi Kováčovi, PhD. za ochotu a pomoc, ktoré mi pomohli pri vypracovávaní tejto práce. Ďakujem aj svojmu priateľovi, rodine a kamarátom za ich trpezlivosť a podporu.

Abstrakt

HARINGOVÁ, Barbora: Vývoj Bazilejských dohôd s aplikáciou na vybrané bankové riziká [Diplomová práca], Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky; školiteľ: doc. Ing. Mgr. Urban Kováč, PhD., Bratislava, 2014, 66 s.

Táto diplomová práca sa zaoberá vývojom regulačných štandardov bankového sektora. Popisuje základné typy finančných rizík a nutnosť úrovne podstupovaných rizík v bankovníctve nielen kontrolovať, ale aj regulovať centrálnou autoritou. Práca sa zameriava na obsahovú náplň Bazilejských dohôd, ich vzájomné odlišnosti a dôvody zavádzania jednotlivých zmien v regulačných štandardoch. Získané poznatky sú následne využité na kvantitatívne porovnanie jednotlivých dohôd z pohľadu akciového, devízového a úrokového rizika, a to pri výpočtoch kapitálovej požiadavky pre trhové riziko.

Kľúčové slová: Basel I, Basel II, Basel III, kapitálová primeranosť, trhové riziko

Abstract

HARINGOVÁ, Barbora: Development of the Basel Accords with application to the selected banking risks [Master's Thesis], Comenius University in Bratislava, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Department of Applied Mathematics and Statistics; Supervisor: doc. Ing. Mgr. Urban Kováč, PhD., Bratislava, 2014, 66 p.

This master's thesis deals with the development of regulatory standards in the banking sector. It describes the basic types of financial risk and obligation to monitor the levels of risk involved in banking and also regulation by the central authority. The thesis focuses on the content part of the Basel Accords, their mutual differences and the reasons for introducing various changes in regulatory standards. The gained knowledge is then used for quantitative comparison of individual agreements from the point of view of equity, foreign exchange and interest rate risk, by calculating a capital requirement for market risk.

Keywords: Basel I, Basel II, Basel III, capital adequacy, market risk

Obsah

Úvod	11
1 Riziko	13
1.1 Čo je riziko	13
1.2 Typy finančných rizík	13
1.3 Prečo riadiť a kontrolovať riziko	14
2 Bazilejské dohody	16
2.1 Bazilejský výbor pre bankový dohľad	16
2.2 Vývoj Bazilejských dohôd	16
3 Basel I	18
3.1 Vlastný kapitál	19
3.1.1 Tier 1 - vlastný kapitál	19
3.1.2 Tier 2 - dodatkový kapitál	20
3.1.3 Tier 3 - krátkodobý podriadený dlh	20
3.1.4 Odpočítateľné položky	20
3.2 Úverový ekvivalent podsúvahových položiek	21
3.3 Rizikovo vážené aktíva	21
3.4 Kapitál na krytie trhového rizika	22
3.4.1 Štandardizovaný prístup	22
3.4.2 Prístup na základe interných modelov	23
3.5 Kritika ako priestor pre vznik novej dohody Basel II	23
4 Basel II	25
4.1 Prvý pilier	25
4.1.1 Kreditné riziko	26
4.1.2 Trhové riziko	31
4.1.3 Operačné riziko	32
4.2 Druhý pilier	34
4.3 Tretí pilier	35
4.4 Kritika ako priestor pre vznik novej dohody Basel III	35

5	Basel III	37
5.1	Kapitál	37
5.1.1	Definícia zložiek kapitálu	38
5.1.2	Krytie rizík	39
5.1.3	Konzervatívny a proticyklický kapitálový vankúš	39
5.1.4	Kapitál pre systémovo dôležité banky	40
5.1.5	Pákový pomer	40
5.2	Likvidita	42
5.2.1	Liquidity Coverage Ratio (LCR)	42
5.2.2	Net Stable Funding Ratio (NSFR)	43
5.2.3	Pravidlá monitorovania likvidity	44
5.3	Kritika ako priestor pre vznik novej dohody Basel IV	45
6	Porovnanie dohôd	46
6.1	Zloženie portfólia	46
6.2	Štandardizovaný výpočet kapitálovej požiadavky	47
6.2.1	Basel I	47
6.2.2	Basel II	52
6.2.3	Basel III	54
6.2.4	Porovnanie výpočtov podľa štandardizovaného prístupu	55
6.3	Výpočet kapitálovej požiadavky - interný model	56
6.3.1	Basel I	56
6.3.2	Basel II	60
6.3.3	Basel III	60
6.3.4	Porovnanie výpočtov podľa interného modelu	62
	Záver	64

Zoznam obrázkov

1	Kapitálová požiadavka pre akciovú časť portfólia - Basel I	49
2	Kapitálová požiadavka pre devízovú časť portfólia - Basel I	49
3	Kapitálová požiadavka pre úrokovú časť portfólia - Basel I	52
4	Kapitálová požiadavka pre úrokovú časť portfólia - Basel II	54
5	Kapitálová požiadavka pre akciovú časť portfólia - Basel III	54
6	Porovnanie kapitálových požiadaviek podľa štandardizovaného prístupu 1	55
7	Porovnanie kapitálových požiadaviek podľa štandardizovaného prístupu 2	56
8	Výnosy portfólia a jednodňové Value-at-Risk	58
9	Kapitálová požiadavka podľa interného modelu - Basel I	59
10	Výnosy portfólia, jednodňové Value-at-Risk a stresové jednodňové Value-at-Risk	60
11	Výnosy portfólia a Value-at-Risk v období stresu	61
12	Kapitálová požiadavka podľa interného modelu - Basel III	62

Zoznam tabuliek

1	Rizikové váhy severénneho dlhu, pohľadávok voči bankám a podnikom vzhľadom na rating protistrany	27
2	Rizikové váhy sekuritizovaných pohľadávok vzhľadom na rating proti- strany	28
3	Rizikové váhy pohľadávok voči protistranám bez ratingu	28
4	Obchodné línie a k nim prislúchajúce faktory β	33
5	Minimálne limity pre kapitál a kapitálové vankúše	41
6	Časové rozhranie zavádzania pravidiel pre pákový pomer	41
7	Časové rozhranie zavádzania štandardov pre ukazovatele LCR a NSFR	45
8	Časové pásma a rizikové váhy aktív s kupónom do 3%	50
9	Kapitálová požiadavka pre špecifické úrokové riziko	53
10	Hodnota multiplikačného koeficientu v závislosti od počtu prekročení	59

Úvod

Banky prijímajú vklady a poskytujú úvery. Ako každé iné podnikateľské subjekty, majú aj komerčné banky za primárny cieľ najmä maximalizovať svoj zisk, s čím je ale späté aj neustále riziko možných strát. Na ochranu záujmov často malých vkladateľov je preto potrebné, aby banky vykonávali svoju činnosť zodpovedne a obozretné. Podstupovanie prílišnej miery rizika za vidinou vysokých ziskov by mohlo viesť nielen k stratám na hodnote majetku banky, ale aj na vkladoch širokej verejnosti. V každom štáte je preto stanovený zodpovedný regulátor, ktorého úlohou je kontrola miery postupovaných rizík a zároveň je oprávnený v prípade nedodržovania predpísaných pravidiel vyvolať voči takejto banke sankcie.

Kvôli globalizácii hospodárstva, a odbúravaniu národných hraníc v bankovníctve, je však potrebné finančný sektor kontrolovať a regulovať nielen na národnej úrovni, ale je čoraz väčšmi potrebné stanovovať regulačné pravidlá globálne a naprieč jurisdikciami ich harmonizovať. Za týmto účelom bol v roku 1974 v Švajčiarskom meste Bazilej v Banke pre medzinárodné zúčtovanie zostavený Výbor pre bankový dohľad a reguláciu, ktorého hlavným cieľom je zabezpečenie stability finančného sektora. Najznámejšími výsledkami práce tohto Výboru sú tri dokumenty, označované tiež ako Bazilejské dohody, o pravidlá ktorých sa celosvetovo opiera súčasná banková regulácia. V našej práci sa budeme zaoberať práve týmito dohodami.

Naša práca je rozdelená do šiestich kapitol. V prvej kapitole sa zameriavame na pojem riziko, finančné riziko a oboznamujeme čitateľa s dôvodmi nutnosti regulovať úroveň podstupovaných rizík. V druhej kapitole stručne predstavujeme historickú následnosť vzniku Bazilejských dohôd a samotný Bazilejský výbor. Nosnou časťou práce sú kapitoly tri až päť, v ktorých predstavujeme samotné dohody. Popisujeme náplň a význam dohôd ako aj samotné dôvody ich vzniku, ale aj dôvody ich nahradení novými dohodami. Dôraz kladieme na obsahovú stránku dohôd a najmä na ich odlišnosti od dohôd predchádzajúcich. V poslednej kapitole sa pozeráme na kvantitatívne porovnanie dohôd z pohľadu výpočtu kapitálovej požiadavky pre trhové riziko, pričom sa zameriavame na riziko akciové, devízové a úrokové.

Prínos našej práce vidíme hlavne v poskytnutí základných informácií o pravidlách a štandardoch bankovej regulácie ako aj o dôvodoch ich zavádzania a neustáleho vylep-

šovania. Zvláštnu pozornosť upriamujeme na poslednú z kapitol našej práce, v ktorej niektoré zmeny regulačných pravidiel naprieč Bazilejskými dohodami porovnávame aj kvantitatívne.

1 Riziko

1.1 Čo je riziko

Riziko sa v literatúre definuje viacerými spôsobmi. Riziko môžeme definovať ako pravdepodobnosť alebo hrozbu potenciálnych finančných škôd v budúcnosti, pravdepodobnosť, že výnosy napríklad z investícií budú nižšie ako očakávané výnosy, alebo že riziko je podstúpená neistota. Jednou z definícií rizika je, že je to volatilita neočakávaného výstupu, kde za výstup najčastejšie považujeme hodnotu aktív, pasív či úrokovej miery.

Spoločnosti pôsobiace na bankovom trhu podstupujú viaceré riziká. Neustále čelia riziku, že klient nebude schopný alebo ochotný splácať poskytnutý úver (úverové riziko), v dôsledku nepriaznivých pohybov na burzových trhoch stratí ich portfólio na hodnote (trhové riziko) alebo dôjde k stratám v dôsledku zlyhania ľudského faktora prípadne kriminálnou činnosťou (operačné riziko). Podstupujú však aj mnohé iné riziká ako riziko protistrany, strategické, menové, úrokové riziko, reputačné riziko, riziko likvidity, právne riziko a iné.

1.2 Typy finančných rizík

Z hľadiska tejto práce sa zameriame najmä na štyri hlavné typy rizík, ktorým sú banky na finančných trhoch vystavené [12]

- Kreditné riziko
- Trhové riziko
- Operačné riziko
- Riziko likvidity

Kreditné riziko je riziko straty v dôsledku neschopnosti alebo neochoty protistrany splatiť pohľadávky podľa vopred dohodnutých pravidiel. Okrem priameho kreditného rizika zahŕňa tiež riziko poskytnutých záruk, vysporiadania, majetkovej angažovanosti alebo riziko zmeny hodnoty dlhopisov v dôsledku zmeny ratingu emitenta. Kreditné riziko sa skladá z dvoch zložiek - zo všeobecného a špecifického rizika. Všeobecné riziko je

závislé od aktuálnej kondície sektora, v ktorom dlžník pôsobí, ale aj od celkovej makroekonomickej situácie, zatiaľ čo špecifické riziko predstavuje neistotu v dôsledku špecifickej charakteristiky protistrany. Neistota spojená s obchodom spadajúcim pod kreditné riziko sa vyjadruje pomocou ratingu protistrany.

Riziko späté s volatilitou na finančných trhoch je nazývané trhové riziko. V dôsledku podstúpenia tohto rizika môže banka zaznamenať straty (v prípade inej definície rizika aj zisky) ako následok pohybu cien finančných aktív. Medzi trhové riziko sa radí akciové a komoditné riziko, úrokové riziko, devízové riziko a riziko kreditných spreadov. Rovnako ako v prípade kreditného rizika, aj trhové riziko sa dá rozložiť na všeobecné riziko a špecifické riziko. Všeobecné riziko zachytáva globálne turbulencie úrokových mier, pád trhu na ktorom firma emitujúca cenné papiere pôsobí či rozmach na konkurenčnom trhu, čím daná firma ako jednotlivec nemá vplyv na zmenu hodnoty trhových aktív. Naopak špecifické riziko odráža zmenu hodnoty aktíva v dôsledku charakteristiky a správania konkrétného emitenta.

Operačné riziko predstavuje straty spôsobené zlyhaním ľudského faktora, technológií alebo zlyhaním či neprimeranosťou interných procesov. Spadajú sem rovnako straty spôsobené právnym zlyhaním, regulačnými zmenami, zmenami v daňovom režime, ale aj straty spôsobené úmyselne. Keďže identifikácia potenciálnej výšky straty je mimoriadne náročná, operačné riziko je len veľmi ťažko merateľné.

Rizikom likvidity rozumieme možné straty spôsobené neschopnosťou banky splatiť záväzky v čase splatnosti z dôvodu nedostatku finančných prostriedkov. Straty môžu nastať v prípade, že banka v čase splatnosti pohľadávky nemá dostatok likvidných aktív a musí napríklad predať časť cenných papierov. Tieto aktíva sa môžu nachádzať na trhu, ktorý v danom čase nie je dostatočne likvidný a banka je nútená predať tieto cenné papiere za nižšiu cenu, čím nastáva strata.

1.3 Prečo riadiť a kontrolovať riziko

Každý by mal mať právo podstúpiť ľubovoľnú mieru rizika. Akcionári poskytnú vlastný kapitál za účelom zisku a podstupujú riziko, že o daný kapitál v prípade nepriaznivých okolností na trhu prídu. Prečo potom regulovať riziko a určovať bankám maximálnu možnú mieru rizika, ktorú môžu podstúpiť?

Banka disponuje najmä cudzími zdrojmi. Tieto pasíva sú v podobe vkladov od rôznych ekonomických subjektov, pôžičiek od centrálnej banky, či pôžičiek z medzibankového trhu. Z dôvodu veľkého množstva najmä malých vkladateľov, ktorí nedisponujú dostatočným množstvom informácií o procesoch v banke, nie je možné aby sami riadili a kontrolovali všetky podstúpené riziká. Národná banka každého štátu, prípadne iná centrálna autorita, preto pociťuje zodpovednosť a snaží sa reguláciou chrániť týchto vkladateľov a stabilitu bankového sektora ako celku. Na Slovensku finančný sektor kontroluje a reguluje Národná banka Slovenska.

Jedným z podnetov pre reguláciu bol celkový nedostatok likvidity, ktorý mal za následok zrušenie zlatého štandardu v roku 1971. Bankrot nemeckej Herstatt Bank a americkej Franklin National Bank of New York v roku 1974 boli pre závažné devízové straty ďalšími významnými impulzmi. Herstatt Bank mala v tom čase devízové expozície, ktoré dosahovali až trojnásobok jej kapitálu, a preto jej bola 26. júna 1974 odobratá banková licencia. Bankrot bol však vyhlásený na konci obchodného dňa a kvôli odlišnosti časových pásiem, mnohé banky devízové obchody s Herstatt k danému dňu vysporiadali. K vysporiadaniu zo strany Herstatt bank už ale neprišlo a zmluvné banky tým utrpeli významné straty. Tieto, a mnohé ďalšie míľniky v histórii podnietili centrálné authority diskutovať o nutnosti regulácie finančných inštitúcií nie len na národnej úrovni, ale z dôvodu celkovej globalizácie hospodárstva, aj o zjednotení a harmonizácii regulačných pravidiel na medzinárodnej úrovni. Tieto regulačné pravidlá majú zabezpečiť zmiernenie následkov kríz a zabezpečiť celkovú stabilitu bankového sektora. [10]

Finančným sektorom je však aj v súčasnosti, po zavedení prísnych regulačných pravidiel, otriasané. Krach londýnskej Barings Bank z roku 1995 spôsobený špekulatívnymi obchodmi jediného zamestnanca či krach Lehmann Brothers zo septembra 2008 a následná celosvetová kríza poukázali na nutnosť regulačné pravidlá neustále upravovať a zdokonaľovať.

2 Bazilejské dohody

2.1 Bazilejský výbor pre bankový dohľad

V roku 1930 bola vo Švajčiarskom meste Bazilej založená Banka pre medzinárodné zúčtovanie (Bank for International Settlement, BIS). BIS je tiež označovaná ako „banka centrálnych bánk“ a jej úlohou je skrze posilnenie medzinárodnej spolupráce centrálnych bánk zabezpečiť finančnú a menovú stabilitu.

Na konci roku 1974 sa po krachu Herstatt Bank a Franklin National Bank of New York guvernéri národných bánk G10 (Belgicko, Francúzsko, Holandsko, Japonsko, Kanada, Nemecko, Švajčiarsko, Švédsko, Taliansko, USA a Veľká Británia) a Luxemburska dohodli na zriadení Výboru pre bankový dohľad a reguláciu (Committee on Banking Regulations and Supervisory Practices), ako jedného z výborov Banky pre medzinárodné zúčtovanie. Neskôr bol tento výbor podľa miesta kde sídli, premenovaný na Bazilejský výbor pre bankový dohľad (Basel Committee on Banking Supervision alebo tiež BCBS) a v roku 2009 bol rozšírený na 27 členských krajín.

Výbor bol zriadený aby prostredníctvom pravidelných stretnutí členov zabezpečil spoluprácu v oblasti bankového dohľadu a regulácie a tým podporil stabilitu medzinárodného finančného sektora, zjednotil štandardy pre krytie bankových rizík či stanovil základné princípy regulačných pravidiel.

Napriek tomu, že štandardy zavedené Bazilejským výborom sú celosvetovo uznávané, Výbor nepredstavuje žiadnu formálnu nadnárodnú autoritu a všetky rozhodnutia, ktoré prijme, predstavujú len odporúčanie. Regulačné pravidlá svoju právoplatnosť tak nadobúdajú až po zavedení do legislatív skrze národné orgány jednotlivých členských krajín. [10]

2.2 Vývoj Bazilejských dohôd

Prvé stretnutie Výboru sa uskutočnilo vo februári 1975. V tomto roku bola tiež vydaná štúdia známa pod názvom „Concordat“, ktorá stanovovala zásady pre dohľad nad zriadením zahraničných bánk. Dlhová kríza v Latinskej Amerike zo začiatku 80-tych rokov prinútila Bazilejský výbor pre bankový dohľad riešiť otázku zjednotenia pravidiel merania kapitálovej primeranosti. V roku 1988 bola pod názvom Basel Capital Accord

prijatá dohoda o kapitálovej primeranosti známa najmä ako Basel I. Stanovovala minimálnu kapitálovú primeranosť banky určenú ako pomer vlastného kapitálu banky k rizikovo váženým aktívam na úrovni 8%. Dohoda bola postupom času upravovaná a v roku 1996 bol k dohode vydaný dodatok, podľa ktorého sa nezohľadňovalo len kreditné riziko, ale aj trhové riziko (Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risks).

Rozvoj na poli bankovníctva a finančných trhov spôsobil, že pomerne jednoduchý rámec Basel I prestal postačovať. Bazilejský výbor pre bankový dohľad preto v roku 2004 po piatich rokoch intenzívnych diskusií prijal nový a komplexnejší rámec pre výkon bankovej praxe a bankového dohľadu označovaný ako Basel II. Táto dohoda bola postavená na 3 pilieroch - minimálne kapitálové požiadavky, proces dohľadu a trhová disciplína. Novinkou bolo, že okrem existencie kreditného a trhového rizika, sa pri výpočte kapitálových požiadaviek zohľadňovalo aj operačné riziko.

Navzdory dodržiavaniu prísnych pravidiel Basel II sa bankový sektor neubránil vzniku finančnej krízy a Výbor preto v novembri 2010 na summite v Soule prijal novú a prísnejšiu dohodu o obozretnom podnikaní bánk - Basel III. Do centra pozornosti sa kladú predovšetkým nové opatrenia zamerané na riadenie likvidity, obmedzenie tvorby pákového efektu a na vyššiu kvalitu kapitálu. [10]

3 Basel I

V roku 1974 bol po krachu nemeckej Herstatt Bank pod záštitou Banky pre medzinárodné zúčtovanie zriadený Výbor pre bankový dohľad a reguláciu (v súčasnosti Bazilejský výbor pre bankový dohľad). Prvým významným krokom k prísnejšiemu riadeniu bankových rizík bola správa International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards (Medzinárodná konvergencia merania kapitálu a kapitálových noriem) tohto výboru z júla 1988 nazývaná Basel I [4] či tiež Prvá bazilejská dohoda o kapitály, z ktorej budeme v tejto kapitole vychádzať.

Globalizácia bankového sektora spôsobila problémy spôsobené konkurenčným znevýhodnením plynúcim z rozdielov v národných požiadavkách na kapitálovú primeranosť. Primárnym zámerom Basel I bolo odstránenie tohto konkurenčného znevýhodnenia. Jednotný systém výpočtu kapitálovej primeranosti a zároveň jednotná úroveň jej minimálnej požiadavky mala zabezpečiť stabilitu medzinárodného bankového sektora. Tento regulačný rámec stanovoval úroveň minimálnej kapitálovej požiadavky, ktorú musia medzinárodne pôsobiace komerčné banky vykazovať na krytie strát spôsobených kreditným rizikom.

Kapitálová primeranosť, alebo primeranosť vlastných zdrojov, je určená ako pomer vlastného kapitálu k rizikovo váženým aktívam a úverovým ekvivalentom podsúvahových položiek. Rámec Basel I stanovoval minimálnu hodnotu tohto pomeru na úrovni 8%, čo znamená že riziko, ktorému sú vystavené úverové expozície banky, musí byť minimálne z 8% kryté vlastným kapitálom banky. Podľa vtedajšieho predsedu Bazilejského výboru Angličana Petra Cooka sa tento pomer v literatúre neraz uvádza ako Cookov pomer alebo Cook-ratio.

Pomer bol určený nasledovne

$$KP = \frac{VK}{RVA + UEPP} \geq 8\% \quad (1)$$

kde KP je kapitálová primeranosť, VK je vlastný kapitál banky, RVA sú rizikovo vážené aktíva a $UEPP$ je úverový ekvivalent podsúvahových položiek.

Zmeny na finančných trhoch a novovzniknuté druhy rizík ale spôsobili, že pomer medzi vlastným kapitálom banky a podstúpeným rizikom definovaný v pôvodnej dohode Basel I už neodzrkadľoval skutočne podstúpené riziká. V roku 1996 bol preto

vydaný dodatok - Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risks [5], ktorý zaväzoval banky držať určitú hodnotu vlastného kapitálu na krytie už nie len kreditného rizika, ale aj rizika trhového. Touto zmenou vzrástla požiadavka na vlastný kapitál a Výbor preto umožnil kryť takto novovzniknuté riziko aj pomocou krátkodobého podriadeného dlhu, tzv. Tier 3. Nový pomer bol potom definovaný nasledovne

$$KP = \frac{\widetilde{VK}}{RVA + UEPP + 12,5 \times KTP} \geq 8\% \quad (2)$$

kde $\widetilde{VK}$ je vlastný kapitál banky definovaný podľa nových regulačných pravidiel a KTP je kapitál potrebný na krytie trhového rizika. (Koeficient 12,5, ktorým je pre násobená hodnota KTP je prevrátená hodnota koeficientu 0,08.) Presnejšiu definíciu a výpočet jednotlivých parametrov vstupujúcich do výpočtu kapitálovej primeranosti podľa rámca Basel I a jeho neskorších úprav uvedieme v nasledujúcej časti.

3.1 Vlastný kapitál

Podľa pôvodnej dohody Basel I bol vlastný kapitál definovaný ako súčet základného vlastného kapitálu (*Tier1*) a dodatkového kapitálu (*Tier2*), od ktorého boli odpočítané odpočítateľné položky (*O*)

$$VK = Tier1 + Tier2 - O \quad (3)$$

kde hodnota kapitálu Tier 2 nemá prekročiť 100% kapitálu Tier 1.

Po vydaní dodatku k Basel I z roku 1996 bol k vlastnému kapitálu pridaný aj kapitál tretieho druhu alebo tiež krátkodobý podriadený dlh (*Tier3*)

$$\widetilde{VK} = Tier1 + Tier2 + Tier3 - O \quad (4)$$

kde kapitál Tier 3 je určený výhradne na krytie trhového rizika, ktoré však musí byť zároveň kryté minimálne z 2/7 základným vlastným kapitálom, ktorý je vyhradený na krytie trhového rizika. Ďalšou podmienkou bolo, že kapitál Tier 2 a Tier 3 nesmú spolu presiahnuť 100% kapitálu Tier 1.

3.1.1 Tier 1 - vlastný kapitál

Kapitál Tier 1 podľa dohody Basel I pozostáva zo splatného akciového kapitálu a zverejnených rezerv. Zverejnené rezervy zahŕňajú nerozdelený zisk, emisné ážio, všeobecné

a zákonné rezervy.

Od vlastného kapitálu Tier 1 sa odpočíta hodnota goodwillu.

3.1.2 Tier 2 - dodatkový kapitál

Táto časť kapitálu obsahuje nezverejnené rezervy, rezervy z precenenia akcií, všeobecné rezervy na krytie úverových strát, hybridné kapitálové nástroje a termínovaný podriadený dlh.

Ak sú všeobecné rezervy na krytie strát použité na krytie neidentifikovateľných strát, ktoré sa už nachádzajú v súvahe, ich hodnota je obmedzená na maximálne 1,25% rizikovo vážených aktív. Termínovaný podriadený dlh predstavuje nezaistený kapitál so splatnosťou viac ako 5 rokov a preto je jeho hodnota tiež limitovaná a to na úrovni maximálne 50% kapitálu Tier 1.

Dodatkový kapitál Tier 2 sa považuje za menej kvalitnú zložku kapitálu a jeho hodnota je stanovená nanajvyš na 100% kapitálu Tier 1.

3.1.3 Tier 3 - krátkodobý podriadený dlh

Kapitál tretieho druhu sa začal započítavať k vlastnému kapitálu až po vydaní dodatku k Basel I z roku 1996. Je tvorený krátkodobým podriadeným dlhom so splatnosťou minimálne 2 roky a jeho použitie je vymedzené výhradne na krytie trhového rizika.

Keďže je považovaný za najmenej kvalitnú zložku kapitálu, jeho hodnota je striktné limitovaná. Hodnota kapitálu Tier 2 a Tier 3 spolu nesmú presiahnuť 100% hodnoty kapitálu Tier 1. Súčasne môže byť trhové riziko kryté kapitálom Tier 3 nanajvyš z 5/7, zvyšná časť trhového rizika musí byť krytá kapitálom Tier 1.

3.1.4 Odpočítateľné položky

Od hodnoty kapitálu Tier 1 sa odpočítavajú okrem hodnoty goodwillu aj ostatné nehmotné aktíva, straty neuhradené počas predchádzajúceho obdobia a hodnota akcií, ktoré banka drží.

Od celkového kapitálu sa následne podľa smernice Basel I odpočítavajú investície do bankových nekonsolidovaných spoločností a dcérskych spoločností. Zároveň medzi odpočítateľné položky patria aj investície do iných bánk a finančných inštitúcií.

3.2 Úverový ekvivalent podsúvahových položiek

Bazilejský výbor pre bankový dohľad pokladal za dôležité zahrnúť do výpočtu kapitálovej požiadavky aj podsúvahové položky ako bankové záruky či finančné deriváty (po dodatku z roku 1996 spadajúce pod kreditné riziko). Jednotlivé podsúvahové položky boli prevedené na úverové ekvivalenty vynásobením nominálnej hodnoty podsúvahovej položky (NPB_i) konverzným faktorom (KF_i) a rizikovou váhou na základe druhu protistrany (RW_j). Celková hodnota úverového ekvivalentu bola potom definovaná ako ich súčet

$$UEPP = \sum_{i=1}^n (NPB_i \times KF_i) \times RW_j \quad (5)$$

kde konverzný faktor nadobúdala hodnoty v rozmedzí 0% až 100% podľa druhu podsúvahovej položky. Napríklad všeobecné záruky zadlženia mali priradený konverzný faktor rovný 100%, zatiaľ čo dokumentárne akreditívy mali konverzný faktor na úrovni 20%.

Riziková váha bola následne priradená rovnakým spôsobom ako pri rizikovo vážených aktívach uvedených nižšie.

3.3 Rizikovo vážené aktíva

Pri výpočte kapitálovej primeranosti v rámci Basel I sa nepočíta pomer vlastného kapitálu k nominálnej hodnote aktív, ale k rizikovo váženým aktívam. Tento prepočet kreditných expozícií na rizikovo vážené sa opiera o ideu, že každá kreditná pohľadávka má inú rizikovosť zlyhania, a teda je s ňou spätá iná pravdepodobnosť, že protistrana nesplátí pohľadávku načas a v plnej výške. Bazilejský výbor preto v rámci Basel I stanovil, že pre každé aktívum je potrebné na krytie prípadných strát držať odlišné množstvo vlastného kapitálu na základe rizikovosti daného aktíva.

Výpočet rizikovo vážených aktív bol nasledovný

$$RVA = \sum_{i=1}^n NA_i \times RW_i \quad (6)$$

kde NA_i je nominálna hodnota i -tej expozície (aktíva), RW_i je riziková váha i -teho aktíva a n je počet aktív.

Kvôli jednoduchosti bolo stanovených len 5 rizikových váh a to 0%, 10%, 20%, 50% a 100%. Najnižšia riziková váha - 0% bola stanovená napríklad pre pokladničnú hoto-

vosť alebo pohľadávky voči ústredným vládam a centrálnym bankám, ktoré boli denominované a financované v národnej mene. Výbor mal zato, že takéto druhy aktív majú nulovú rizikovosť zlyhania a preto nie je potrebné aby ich banka kryla vlastným kapitálom. Rizikovú váhu 20% mali pohľadávky voči medzinárodným rozvojovým bankám alebo hotovosť v procese inkasa. 50%-nú rizikovú váhu mali hypotéky na rezidenčné nehnuteľnosti a riziková váha 100% bola priradená pohľadávkam voči verejnému sektoru alebo obchodným spoločnostiam vo vlastníctve verejného sektora. Určenie rizikovej váhy pre pohľadávky voči domácejmu verejnému sektoru sa ponechával na národného regulátora. Odporúčaná bola váha 0%, 10%, 20% alebo 50%.

Pri stanovovaní rizikových váh pre pohľadávky voči štátom a centrálnym bankám sa zohľadňovalo riziko krajiny. Váhy boli určené na základe klubového princípu, čo znamenalo, že pohľadávky voči krajinám patriacim do OECD mali rizikovú váhu 0% a pohľadávky voči krajinám mimo OECD mali priradenú rizikovú váhu 100%.

3.4 Kapitál na krytie trhového rizika

Po vydaní dodatku k Basel I z roku 1996 bola do kapitálovej požiadavky banky zahrnutá aj požiadavka na krytie trhového rizika, ktoré mohlo byť kryté aj pomocou kapitálu Tier 3. Vzťahovala sa na riziká späté s akciami a nástrojmi súvisiacimi s úrokovými mierami v obchodnej knihe banky, a devízové a komoditné riziko v obchodnej aj bankovej knihe. (Aktíva obsiahnuté v obchodnej knihe sú určené na aktívne obchodovanie za účelom zisku. Banková kniha obsahuje aktíva za účelom ich držby do splatnosti).

Banky si pri meraní trhového rizika mohli vybrať z dvoch postupov. Pri výpočte mohli použiť štandardizovaný prístup, ktorého postup je presne popísaný v dodatku z roku 1996, alebo prístup na základe interných modelov. V druhom prípade musel interný model banky spĺňať určité kvalitatívne predpoklady a musel byť schválený národným regulátorom.

3.4.1 Štandardizovaný prístup

Štandardizovaný prístup používal tzv. „building-block“ prístup, kde sa špecifické a všeobecné riziko spočítajú samostatne a následne je celkové trhové riziko určené ako ich

súčet. Kapitálová požiadavka na krytie trhového rizika je potom

$$KTR = \sum_{i=1}^n rp_i^V \times TA_i + \sum_{i=1}^n rp_i^S \times TA_i \quad (7)$$

kde TA_i je veľkosť pozície i-teho trhového aktíva, rp_i^S je riziková prirážka plynúca zo špecifického rizika a rp_i^V riziková prirážka plynúca z všeobecného rizika pre i-te trhové aktívum. n je počet aktív v portfóliu. Hodnoty rizikových prirážok sú v štandardizovanej metóde presne stanovené. Pre trhové aktíva, na ktoré sa vťahuje úrokové riziko, je napríklad riziková prirážka všeobecného rizika stanovená podľa maturity alebo durácie cenného papiera, a riziková prirážka špecifického rizika je stanovená od 0%, pre štátne cenné papiere, po 8%, pre cenné papiere s nízkym ratingom.

3.4.2 Prístup na základe interných modelov

Bankám bolo umožnené tiež merať trhové riziko za pomoci vlastných, interných modelov, založených na výpočte hodnoty v riziku - Value-at-Risk (VaR). Voľnú ruku mali pri výbere typu modelu. Mohli používať model založený na variančno-kovariančnej matici, historickej simulácii alebo na Monte Carlo simulácii. Model však musel spĺňať určité kvalitatívne predpoklady, musel podliehať stresovému testovaniu a pred začatím plnohodnotného používania na výpočet kapitálovej požiadavky musel byť schválený regulátorom. Hodnota v riziku sa musela počítať na dennej báze na základe 99%-ného intervalu spoľahlivosti a na časový horizont dva týždne dopredu - desať pracovných dní. Popritom musel byť časový rad hodnôt, z ktorých sa VaR počíta, v dĺžke minimálne 1 rok. Kapitálová požiadavka bola potom určená ako maximum súčasnej hodnoty VaR a dvojmesačného priemeru násobeného multiplikačným koeficientom (m_c) z intervalu 3 až 4 podľa výkonnosti modelu

$$KTR = \max \left\{ VaR_t^{10}(99\%), \frac{m_c}{60} \sum_{i=1}^{60} VaR_{t-i}^{10}(99\%) \right\} \quad (8)$$

3.5 Kritika ako priestor pre vznik novej dohody Basel II

Basel I bol prvým významným krokom medzinárodnej regulácie bankového sektora. Nevyhol sa však kritike a musel byť viackrát upravovaný pomocou dodatkov.

Jednej z najväčších kritik bol vystavený rizikovo vážený systém. Systém určovania rizikových váh pre úverové expozície bol príliš široký a pre každý druh protistrany

predpokladal rovnakú rizikovosť. Každé aktívum má však aj v rámci jedného typu protistrany rôznu rizikovosť. Vďaka tomuto nedostatku bolo bankám umožnené držať rovnaké množstvo vlastného kapitálu pre menej rizikové aktíva ale aj viac rizikové aktíva, ktorých výnosnosť bola omnoho vyššia. To spôsobilo, že banky neboli motivované k lepšiemu riadeniu rizík.

Rovnaká kritika sa týkala určenia rizikovej váhy štátu na základe klubového princípu. Krajiny s nízkym ratingom patriace však do OECD mali priradenú omnoho nižšiu rizikovú váhu ako krajiny s vysokým ratingom mimo OECD. Váhy tak nezohľadňovali skutočne podstúpené riziko.

Okrem toho, že rámec Basel I nezohľadňoval skutočnú rizikovosť aktív, nezohľadňoval ani všetky druhy rizík, ktorým boli banky vystavené. Rozvoj informačných technológií a obzvlášť internetu, pomocou ktorého mohli byť napadnuté systémy banky, len zdôraznil potrebu kryť straty spôsobené aj inými druhmi rizík ako len úverovým a trhovým rizikom.

Rozvojom technológií a finančných produktov sa naskytli nové možnosti zaistovania, ktoré ale pomerne jednoduchý rámec Basel I nezohľadňoval.

Bazilejský výbor pre bankový dohľad však postupom času dospel k názoru, že len čiastočné úpravy a dodatky nie sú postačujúce a je potrebné vytvoriť nový komplexnejší rámec regulácie, ktorý by okrem stanovovania minimálnej kapitálovej požiadavky zároveň vymedzil princípy procesov dohliadajúcich orgánov a stanovil podmienky trhovej disciplíny. [6]

4 Basel II

Kritika prvej bazilejskej dohody a celková narastajúca zložitosť finančného a bankového sektora donútila členov Bazilejského výboru pre bankový dohľad diskutovať o vydaní nového rámca pre bankovú reguláciu. Konzultačný proces trval od roku 1999 až po rok 2004, kedy bol v júni vydaný dokument *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A revised Framework* známy ako Basel II [6].

Basel II predstavoval novú dohodu o kapitálovej primeranosti bánk a za cieľ mala posilnenie zdravia a stability medzinárodného bankového sektora a skrze rizikovo citlivejšie kapitálové požiadavky mala banky motivovať k rozumnejšiemu riadeniu rizík.

Požiadavka na celkovú kapitálovú primeranosť na úrovni minimálne 8% vlastného kapitálu a samotná definícia vlastného kapitálu banky zostali nezmenené.

Okrem samotnej kapitálovej primeranosti sa Basel II zameriava aj na iné aspekty regulácie. Skladá sa z troch pilierov

- prvý pilier - minimálne kapitálové požiadavky vzhľadom na kreditné, trhové a operačné riziko
- druhý pilier - proces dohľadu
- tretí pilier - trhová disciplína

ktorých základné princípy popíšeme v nasledujúcej časti.

4.1 Prvý pilier

Prvý pilier Basel II sa zameriava na výpočet minimálnej kapitálovej požiadavky na krytie kreditného, trhového a operačného rizika. Kapitálová primeranosť sa vypočíta ako pomer vlastného kapitálu k súčtu všetkých rizikovo vážených aktív vzhľadom na všetky tri druhy rizík

$$KP = \frac{\widetilde{VK}}{(RVA + 12,5 \times (KTR + KOR))} \geq 8\% \quad (9)$$

kde KOR je kapitálová požiadavka na operačné riziko.

4.1.1 Kreditné riziko

Pri výpočte rizikovo vážených kreditných aktív si banka môže zvoliť z dvoch prístupov

- Štandardizovaný prístup založený na externom ratingu
- Prístup založený na internom ratingu - IRB

V rámci Basel II bola tiež rozšírená možnosť zmierňovania kreditného rizika skrze rôzne druhy zabezpečení (bankové záruky, hnutelný a nehnuteľný majetok, zlato, hotovosť a pod.). V prípade štandardizovanej metódy založenej na externom ratingu bolo možné použiť jednoduchú alebo súhrnnú metódu.¹

Štandardizovaný prístup

V prípade, že sa banka rozhodla odhadovať kreditné riziko na základe štandardizovaného prístupu, rizikové váhy jednotlivých expozícií sa určili na základe ratingu dlžníka ktorý bol určený externe ratingovou agentúrou. Banka môže používať ratingové hodnotenie jednej alebo viacerých ratingových agentúr, ktoré však musia byť schválené regulátorom a musia spĺňať nasledujúcich šesť kritérií

- Objektívnosť
- Nezávislosť
- Transparentnosť a medzinárodná prístupnosť
- Zverejňovanie
- Dostatočné množstvo zdrojov
- Dôveryhodnosť

Ak banka používa ratingové hodnotenie viacerých agentúr a tieto hodnotenia sa líšia, použije sa druhá najnižšia riziková váha priradená k týmto ratingom.

Banka najprv rozdelí aktíva podľa typu dlžníka (pohľadávky) a následne priradí rizikovú váhu podľa ratingu externej ratingovej agentúry. V prípade pohľadávky voči inej banke je možné uplatniť jeden z dvoch prístupov - (a) banke sa priradí riziková

¹okrem [6] vychádzame v tejto podkapitole aj z [1] [2] a [3]

váha o jeden stupeň nižšia ako riziková váha štátu v ktorom sídli, alebo (b) sa jej priradí riziková váha podľa splatnosti pohľadávky a ratingu, ktorý ma určený ratingovou agentúrou. Pohľadávkam voči firmám s cennými papiermi, multilaterálnym rozvojovým bankám, obciam a územným celkom sa priraduje riziková váha rovnako ako v prípade bánk. Inštitúciám ako Banka pre medzinárodné zúčtovanie, Medzinárodný menový fond, Európskej centrálnej banke a Európskemu spoločenstvu bola priradená riziková váha 0% rovnako ako niektorým medzinárodným rozvojovým bankám.

Jednotlivé rizikové váhy vzhľadom na typ dlžníka a jeho rating sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách (tabuľka (1), tabuľka (2) a tabuľka (3)). Ratingové hodnotenie je uvedené podľa metodológie agentúry Standard and Poor's.

Tabuľka 1: Rizikové váhy severénneho dlhu, pohľadávok voči bankám a podnikom vzhľadom na rating protistrany

Typ pohľadávky	rating					
	AAA až AA-	A+ až A-	BBB+ až BBB-	BB+ až B-	menej ako B-	bez ratingu
Suverénny dlh	0%	20%	50%	100%	150%	100%
(a.) Pohľadávky voči bankám	20%	50%	100%	100%	150%	100%
(b.) Pohľadávky voči bankám (splatnosť do 3 mesiacov)	20%	50%	50%	100%	150%	50%
(b.) Pohľadávky voči bankám (splatnosť nad 3 mesiace)	20%	20%	20%	50%	150%	20%
	AAA až AA-	A+ až A-	BBB+ až BB-		menej ako BB-	bez ratingu
Pohľadávky voči podnikom	20%	50%	100%		150%	100%

Tabuľka 2: Rizikové váhy sekuritizovaných pohľadávok vzhľadom na rating protistrany

Typ pohľadávky	rating				
	AAA až AA-	A+ až A-	BBB+ až BBB-	BB+ až BB-	BB+ a menej
Sekuritizované dlhodobé pohľadávky	20%	50%	100%	350%	odpočet od kapitálu
	A-1/P-1	A-2/P-2	A-3/P-3		iný rating alebo bez ratingu
Sekuritizované krátkodobé pohľadávky	20%	50%	100%		odpočet od kapitálu

Tabuľka 3: Rizikové váhy pohľadávok voči protistranám bez ratingu

Typ pohľadávky	bez ratingu
Pohľadávky zabezpečené rezidenčnou nehnuteľnosťou	35%
Retailové pohľadávky	75%
Pohľadávky zabezpečené komerčnými hypotékami	100%
Pohľadávky viac ako 90 dní po splatnosti	100% (ak opravné položky presahujú 20% dlžnej hodnoty úveru)
Pohľadávky viac ako 90 dní po splatnosti	150% (ak opravné položky nepresahujú 20% dlžnej hodnoty úveru)
Ostatné pohľadávky	100%

Rizikovo vážené aktíva sa potom vypočítajú ako súčin nominálnej hodnoty aktív a rizikových váh, čo možno matematicky zapísať nasledovných spôsobom

$$RVA = \sum_{i=1}^n NA_i \times RW_i \quad (10)$$

Prístup založený na internom ratingu

Rámec Basel II umožňoval bankám odhadovať kreditné riziko aj metódou, v ktorej nepočítali rizikovo vážené aktíva skrze rating externej agentúry, ale v ktorej odhadovali rizikovosť pohľadávky samy pomocou vlastného modelu. Pre každú expozíciu je potrebné určiť 4 parametre

- Doba splatnosti - Maturity (M)
- Pravdepodobnosť zlyhania - Probability of Default (PD)
- Strata v prípade zlyhania - Loss Given Default (LGD)
- Angažovanosť v prípade zlyhania - Exposure at Default (EAD)

Existuje dva varianty prístupov merania kreditného rizika na základe interných modelov (Internal Ratings Based approach, IRB)

- Základný prístup (Foundation IRB approach, FIRB) kedy banka sama odhaduje len pravdepodobnosť zlyhania pohľadávky (PD) a ostatné parametre preberá od regulátora
- Pokročilý prístup (Advanced IRB approach, AIRB) kedy banka odhaduje všetky parametre sama.

Pri voľbe, použiť na odhad rizikových váh interný model, si banka pre pohľadávky voči iným bankám, korporáciám a štátom môže zvoliť jeden z dvoch prístupov a teda FIRB alebo AIRB. V prípade retailových pohľadávok je možné použiť len druhú, pokročilú metódu.

Kapitálová požiadavka (K) pre expozície voči korporáciám, bankám a štátom je určená nasledovne

$$K = \left[LGD \times \phi \left(\frac{\phi^{-1}(PD)}{\sqrt{1-R}} + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \times \phi^{-1}(0,999) \right) - PD \times LGD \right] \times \frac{1 + (M - 2,5) \times b}{1 - 1,5 \times b} \quad (11)$$

kde $\phi()$ je distribučná funkcia normovaného normálneho rozdelenia $\phi^{-1}()$ je k nej inverzná funkcia). Parameter R predstavuje koreláciu so systémovým rizikom a je defi-

novaný vzťahom

$$R = 0,12 \times \left(\frac{1 - e^{(-50 \times PD)}}{1 - e^{(-50)}} \right) + 0,24 \times \left(1 - \frac{1 - e^{(-50 \times PD)}}{1 - e^{(-50)}} \right) \quad (12)$$

kde e je základ prirodzeného logaritmu, b predstavuje faktor splatnosti a je definovaný nasledovne

$$b = (0,11852 - 0,05478 \times \ln(PD))^2 \quad (13)$$

kde $\ln()$ je prirodzený logaritmus. Rizikovo vážené aktíva potom vieme vypočítať ako

$$RVA = K \times 12,5 \times EAD \quad (14)$$

Výpočet rizikových váh pre expozície voči malým a stredným podnikom s obratom väčším ako 5 miliónov eur a zároveň menším ako 50 miliónov eur je obdobný, avšak vzorec pre výpočet korelácie so systémovým rizikom je upravený o ukazovateľ obratu

$$R = 0,12 \times \left(\frac{1 - e^{(-50 \times PD)}}{1 - e^{(-50)}} \right) + 0,24 \times \left(1 - \frac{1 - e^{(-50 \times PD)}}{1 - e^{(-50)}} \right) - 0,04 \times \left(1 - \frac{S - 5}{45} \right) \quad (15)$$

kde S je obrat spoločnosti.

Pre retailové expozície kapitálová požiadavka (K) nezahŕňa explicitnú úpravu o splatnosť

$$K = \left[LGD \times \phi \left(\frac{\phi^{-1}(PD)}{\sqrt{1-R}} + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \times \phi^{-1}(0,999) \right) - PD \times LGD \right] \quad (16)$$

Korelácia so systémovým rizikom je pre hypotéky na rezidenčné nehnuteľnosti stanovená ako $R = 0,15$ a pre kvalifikované revolvingové retailové pohľadávky je $R = 0,04$. Pre ostatné retailové pohľadávky sa korelácia počíta nasledovne

$$R = 0,03 \times \left(\frac{1 - e^{(-35 \times PD)}}{1 - e^{(-35)}} \right) + 0,16 \times \left(1 - \frac{1 - e^{(-35 \times PD)}}{1 - e^{(-35)}} \right) \quad (17)$$

Rizikovo vážené aktíva sa potom počítali rovnako ako v predchádzajúcich prípadoch.

Metódy na znižovanie kreditného rizika

Pre zmiernenie kreditného rizika je možné použiť jednoduchú alebo súhrnnú metódu. V prípade jednoduchej metódy sa riziková váha priradená zabezpečenej časti expozície nahradí rizikovou váhou poskytovateľa zabezpečenia. Súhrnná metóda je založená

na takzvanom „haircut” princípe. Namiesto nominálnej hodnoty aktíva (NA) sa vypočíta efektívna hodnota (expozícia po zmiernení rizika (EA))

$$EA = \max \{0, NA \times (1 + Ha) - Ko \times (1 - Hk - Hd)\} \quad (18)$$

kde Ha je úprava pre aktívum, Ko je hodnota kolaterálu, Hk je úprava pre kolaterál a Hd zodpovedá úprave pre devízový nesúlad aktíva a kolaterálu. Efektívna strata v prípade zlyhania je potom daná nasledovne

$$LGD^* = LGD \times \frac{EA}{NA} \quad (19)$$

4.1.2 Trhové riziko

Pri meraní trhového rizika neprišlo v rámci dohody Basel II oproti dodatku k Basel I k výraznejším zmenám. Trhové riziko je možné určiť pomocou dvoch prístupov - štandardizovaný prístup a prístup na základe interných modelov.

K výraznejšej zmene došlo revíziou Basel II z júla 2009 (Revisions to the Basel II market risk framework [7]) ktorá je tiež označovaná ako Basel 2,5. Kapitálová požiadavka v prístupe na základe interných modelov bola oproti pôvodnému výpočtu navýšená o maximum zo stresového VaR ($sVaR$) a dvojmesačného priemeru stresových VaR násobeného multiplikačným koeficientom (m_s) z intervalu 3 až 4 podľa výkonnosti modelu

$$KTR = \max \left\{ VaR_t^1(99\%), \frac{m_c}{60} \sum_{i=1}^{60} VaR_{t-i}^{10}(99\%) \right\} + \max \left\{ sVaR_t^1(99\%), \frac{m_s}{60} \sum_{i=1}^{60} sVaR_{t-i}^{10}(99\%) \right\} \quad (20)$$

Stresová hodnota v riziku sa rovnako ako štandardné VaR počíta na základe 99%-ného intervalu spoľahlivosti na 10 pracovných dní dopredu. Hodnota stresového VaR nám ale hovorí, akú maximálnu stratu by portfólio banky nemalo s pravdepodobnosťou 99% presiahnuť v najbližších desiatich dňoch za predpokladu, že by hypoteticky nastalo stresové obdobie. Táto hodnota sa preto nepočíta na základe bezprostredne predchádzajúcich pohybov cien aktív a rizikových faktorov, ale za pomoci údajov z jeden rok trvajúceho nepretržitého stresového obdobia. Mnoho bánk môže za toto obdobie považovať krízové roky 2007-2008. Toto obdobie musí byť vždy stanovené v závislosti od druhu portfólia a schválené regulátorom.

4.1.3 Operačné riziko

Novinkou oproti Basel I bolo zavedenie kapitálovej požiadavky na krytie strát spôsobených operačným rizikom. V rámci Basel II bolo operačné riziko definované ako „riziko straty vyplývajúce z neadekvátnosti alebo zlyhania interných procesov, ľudí a systémov, alebo v dôsledku externých udalostí. Táto definícia zahŕňa právne riziko, ale vylučuje strategické a reputačné riziko”.²

Pre výpočet kapitálovej požiadavky pre operačné riziko bolo možné voliť z troch metód

- Prístup základného ukazovateľa
- Štandardizovaný prístup
- Pokročilý prístup (Advanced Measurement Approaches, AMA)

Zatiaľ čo prvé dve metódy sú pomerne jednoduché, použitie pokročilého prístupu na meranie operačného rizika vyžadovalo splnenie špecifických kritérií a muselo byť schválené regulátorom.

Prístup základného ukazovateľa

Prístup základného ukazovateľa je najjednoduchšia z metód výpočtu kapitálu na krytie operačného rizika. Kapitálová požiadavka je stanovená ako fixná percentuálna časť (α) priemerného kladného hrubého príjmu banky (HP) za posledné 3 roky. Matematicky to môžeme zapísať nasledovne

$$KOR = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n HP_i \times \alpha \quad (21)$$

kde n je počet rokov, v ktorých bol za posledné 3 roky hrubý príjem banky kladný a α je podľa Výboru stanovená na úrovni 15%. Hrubý príjem (HP) banky je definovaný ako čistý úrokový a neúrokový výnos.

Štandardizovaný prístup

Po splnení základných kritérií môže banka na výpočet kapitálovej požiadavky použiť štandardizovaný prístup, ktorý je rozšírením prístupu základného ukazovateľa.

²[6]

Činnosti bánk sú rozdelené do 8 obchodných línií a každej línií je priradený faktor β zodpovedajúci fixnej percentuálnej časti hrubého príjmu za každú obchodnú líniu zvlášť. Zoznam týchto obchodných línií a k nim priradené faktory β sú uvedené v nasledujúcej tabuľke (4).

Tabuľka 4: Obchodné línie a k nim prislúchajúce faktory β

Obchodná línia	Beta (β)
Korporátne financie	18%
Obchod a predaj	18%
Retailové bankovníctvo	12%
Komerčné bankovníctvo	15%
Platby a vysporiadanie	18%
Sprostredkovateľské služby	15%
Riadenie aktív	12%
Retailové sprostredkovanie	12%

Kapitálová požiadavka je potom vypočítaná ako trojročný priemer zo súčtu hrubých príjmov jednotlivých obchodných línií vynásobených zodpovedajúcimi faktormi β . Ak je kapitálová požiadavka niektorej obchodnej línie záporná, môže neobmedzene kompenzovať kapitálovú požiadavku inej obchodnej línie. V prípade zápornej kapitálovej požiadavky pre niektorý rok sa súčet nahrádza nulou

$$KOR = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \max \left\{ \sum_{k=1}^8 HP_k^i \times \beta_k, 0 \right\} \quad (22)$$

kde HP_k^i je hrubý príjem k-tej obchodnej línie v i-tom roku.

Pokročilý prístup

Pokročilý prístup merania operačného rizika je založený na interných modeloch odhadu straty v dôsledku operačného rizika a je najsofistikovanejšou z metód. Na jej používanie musí banka spĺňať špecifické kritériá. Pre tento prístup Výbor nestanovil explicitný postup alebo distribučné predpoklady, avšak banka musí byť schopná preukázať orgánom dohľadu vhodnosť použitej metódy. Odhad kapitálovej požiadavky musí byť stanovený na základe 99,9% intervalu spoľahlivosti.

Tento prístup je založený na testovaní potenciálnych scenárov a je náročný na analýzu, monitorovanie, kontrolu a objem zhromažďovaných dát, ktoré musia byť za obdobie minimálne 5 rokov. Zároveň musí byť meranie operačného rizika zaradené do každodenného procesu riadenia rizík a preto sa tento prístup považuje z hľadiska používania za najnáročnejší, ale zároveň za najefektívnejší.

4.2 Druhý pilier

Druhým pilierom Basel II je Proces dohľadu. Jeho úlohou je definovať základné princípy dohľadu a riadenia rizík, ošetriť riziká, ktoré neboli plne alebo vôbec obsiahnuté v rámci prvého piliera ako riziko koncentrácie, úrokové riziko bankovej knihy, obchodné a strategické riziko, a externé faktory ako hospodárske cykly. Zároveň by mal druhý pilier zabezpečiť hodnotenie a kontrolu nad dodržiavaním minimálnych požiadaviek z prvého piliera na používanie interných modelov na meranie rizík.

V druhom pilieri sú definované štyri kľúčové princípy dohľadu

- Banky by mali disponovať procesmi a postupmi na posúdenie kapitálovej primeranosti z ohľadom na ich rizikový profil. Simultánne by mali mať vypracovanú stratégiu na udržiavanie stanovenej hladiny kapitálu.
- Regulátor by mal pravidelne kontrolovať a posudzovať vyššie uvedené interné procesy a stratégie bánk. V prípade, ak banka nie je schopná dostatočne monitorovať riziká, ktorým je vystavená a nie je tak schopná adekvátne ohodnotiť a zabezpečiť dostatočné množstvo vlastného kapitálu, orgány dohľadu by mali prijať náležité opatrenia.
- Regulátorne orgány by mali od bánk očakávať, aby držali vyššie množstvo kapitálu, ako je minimálna požiadavka. Súčasne by regulátorne orgány mali mať právomoc na vyžadovanie navýšenia kapitálu nad minimálnu úroveň.
- V prípade možného poklesu kapitálu banky pod minimálnu stanovenú úroveň, adekvátne k rizikovému profilu banky, by mal regulátor včas zasiahnuť a požadovať nápravu.

4.3 Tretí pilier

Posledným pilierom, na ktorom stojí druhá Bazilejská dohoda je Trhová disciplína. Výbor mal zato, že ak bude banka zverejňovať dostatočné množstvo informácií, akcionári a iné subjekty trhu budú patrične informované o činnosti banky, čím ju budú môcť lepšie kontrolovať. Banka tak bude motivovaná vykonávať svoju činnosť zodpovedne a v záujme akcionárov.

Tretí pilier obsahuje zoznam informácií a frekvenciu, v akej by mali byť zverejňované. Banka je povinná zverejňovať základné informácie o kapitálovej štruktúre, kapitálovej primeranosti, o rizikách ktorým je vystavená a zároveň informácie o modeloch, ktorými dané riziká meria. Výbor zároveň akceptuje, že zverejnenie niektorých informácií by mohlo ohroziť konkurenčné postavenie banky a preto nie je vhodné, aby banka tieto informácie zverejňovala.

4.4 Kritika ako priestor pre vznik novej dohody Basel III

Najväčšou kritikou rámca Basel II bola samotná hospodárska a finančná kríza, ktorá vypukla v roku 2007. Mnohé banky neprimerane používali podsúvahové položky na umelé nafúknutie bilancie kapitálu, čo spôsobilo postupné znehodnocovanie úrovne a kvality ich vlastného kapitálu.

Počas krízy súčasne mnoho bánk napriek regulátorne adekvátnemu množstvu kapitálu nedisponovalo dostatočným likvidným vankúšom a bankový systém preto nebol schopný dostatočne absorbovať obchodné a úverové straty. Problémom s likviditou sa nevyhla ani britská hypotekárna banka Northern Rock. Mnohé banky, najmä americké, mali počas hypotekárnej krízy problémy so stratami spôsobenými množstvom nesplácaných hypoték. Toto však nebol prípad britskej Northern Rock, ktorá vo svojom portfóliu držala najmä zdravé úvery. Problémy však nastali v lete 2007 v dôsledku nesúladu splatnosti aktív a pasív a kvôli celosvetovej nedôvere v investovanie do hypotekárnych nástrojov. Banka kryla svoje dlhodobé aktíva pomocou krátkodobých vkladov čím bola ale závislá od cyklického obnovovania pasív. Počas krízy stúpala nedôvera vo vitalitu portfólií a banky neboli ochotné si likviditu na medzibankovom trhu požičiavať, čím Northern Rock stratila takmer všetky svoje zdroje. Finančná injekcia od Britská národnej banky nedôveru v Northern Rock len prehĺbila a britská vláda bola nútená

vo február 2008 banku znárodniť.

Kritike sa nevyhli ani pravidla pre interné modely ohodnocovania úverových rizík. Bankám bolo vo fázach prechodu na nové interné modely ohodnocovania rizík povolené použiť historické dáta za pomerne krátky časový horizont, v ktorých však nebol zahrnutý celý cyklus možných strát. Toto nezahrnutie celej škály možných podstúpených rizík sa prejavilo opäť počas krízy.

Napriek celému radu nových regulátorých pravidiel znamenala dohoda Basel II pre veľa bánk prílišné uvoľnenie v rámci ich obozretného fungovania. Bazilejský výbor bol preto donútený pravidlá bánk sprísniť a to v podobe novej dohody - Basel III.³

³[8] [9] [14]

5 Basel III

Poslednou z Bazilejských dohôd je aktuálne platná dohoda Basel III [8] [9], ktorú Bazilejský výbor schválil na samite v Soule v novembri 2010. Výbor upustil od jednostranného regulovania bankového sektoru skrze kapitálovú primeranosť a Basel III je zbierkou reformných opatrení na posilnenie regulácie, dohľadu a riadenia rizík v bankovom sektore. Zameriava sa na samotnú podstatu banky. Tieto nové štandardy pre podnikanie komerčných bánk menia definíciu zložiek kapitálu, obmedzujú pákový pomer, zvyšuje požiadavku na samotné množstvo kapitálu a zavádza nutnosť budovania konzervatívneho a proticyklického kapitálového vankúša. Nedávna finančná kríza poukázala na nedostatok likvidity a preto sa Basel III z veľkej časti zameriava práve na zníženie rizika likvidity bánk. Na jej riadenie sa preto zavádzajú dva nové ukazovatele - Liquidity Coverage Ratio, ktorý je zameraný na krátkodobú likviditu a Net Stable Funding Ratio zameraný na riziko dlhodobej likvidity.

Cieľom novej dohody bolo okrem celkového zlepšenie riadenia rizík, posilnenie transparentnosti bánk a zverejňovania ich informácií, najmä posilniť stabilitu bankového sektora ako celku, ktorý by mal po zavedení pravidiel Basel III lepšie zvládať šoky spôsobené finančnými alebo hospodárskymi krízami.

Basel III čiastočne upravuje a z veľkej časti dopĺňa 3 piliere, na ktorých bola postavená dohoda Basel II. Najdôležitejšie úpravy a doplnenia si postupne vysvetlíme v nasledujúcich častiach.⁴

5.1 Kapitál

Nepostačujúce množstvo a kvalita kapitálu rovnako ako nejednotná definícia kapitálu v každej z krajín sa počas krízy ukázali ako problém, ktorý ohrozuje bankový systém. Bazilejský výbor preto kladie v rámci Basel III veľký dôraz práve na odstránenie týchto nedostatkov.

⁴V tejto kapitole budeme vychádzať z [8] [9] [14] a [15]

5.1.1 Definícia zložiek kapitálu

Tretia Bazilejská dohoda mení definície zložiek kapitálu. Regulačný kapitál banky určený na krytie strát sa skladá z troch zložiek - kmeňový kapitál Tier 1, dodatkový kapitál Tier 1 a kapitál Tier 2. Posledná zložka kapitálu Tier 3 definovaná v dohode Basel II sa ukázala ako nadbytočná, keďže počas krízy sa nepreukázala jej schopnosť adekvátne zabezpečiť krytie strát. V rámci novej dohody Basel III preto nie je možné s touto časťou kapitálu počítať na regulátorné účely.

Kmeňový kapitál Tier 1

Prvou a najdôležitejšou zložkou regulátorného kapitálu banky je kmeňový kapitál Tier 1. Je tvorený kmeňovými akciami banky a konsolidovaných dcérskych spoločností, emisným áziom, nerozdeleným ziskom a zverejnenými rezervami. Kapitál sa zároveň upraví o zisky a prípadné straty za predchádzajúce obdobie a regulátorné úpravy. Spodná hranica množstva kmeňového kapitálu Tier 1, ktorou je banka povinná disponovať na regulátorné účely, je stanovená na úrovni 4,5% rizikovo vážených aktív.

Dodatkový kapitál Tier 1

Ďalšou zložkou regulátorného kapitálu určeného na absorpciu strát je dodatkový kapitál Tier 1. Spolu s kmeňovým kapitálom Tier 1 musí zabezpečovať krytie strát banky na úrovni minimálne 6% rizikovo vážených aktív. Skladá sa najmä z nástrojov vydaných bankou alebo konsolidovanou dcérskou spoločnosťou a emisným áziom, ktoré spĺňajú podmienky zaradenia do tejto zložky kapitálu a nie sú obsiahnuté v kmeňovom kapitáli Tier 1. Dodatkový kapitál Tier 1 sa spolu s kmeňovým kapitálom Tier 1 nazývajú tiež ako „going-concern” kapitál.

Kapitál Tier 2

Kapitál Tier 2, alebo tiež „gone-concern” kapitál, je poslednou zložkou kapitálu zahrnutou do výpočtov na regulátorné účely. Zahŕňa nástroje emitované bankou či konsolidovanou dcérskou spoločnosťou a emisné ážio, ktoré musia spĺňať určité kritéria na zaradenie do tejto zložky kapitálu. Kritériá zahŕňajú pravidlá ako minimálna splatnosť kapitálu je nad päť rokov alebo že kapitál musí byť podradený vkladateľom a všeobecným veriteľom banky. Spolu s kapitálom Tier 1 musí dosahovať hranice minimálne 8%

rizikovo vážených aktív.

5.1.2 Krytie rizík

V otázke krytia rizík nadväzuje Basel III na dohodu Basel II. K zmene dochádza len v dvoch prípadoch, na ktoré poukázala aj samotná kríza - riziko protistrany a spresnenie spoľahlivosti výberu externého kreditného ratingu.

Pri ohodnocovaní rizika protistrany a rizika nesprávnej voľby musia banky v rámci výpočtu efektívnej očakávanej pozitívnej expozície (aritmetický priemer očakávaných efektívnych expozícií počas prvého roka budúcej pohľadávky) použiť aktuálne trhové dáta a stresové testovanie. V prípade kalibrácie modelov na odhad rizika pomocou historických údajov, je potrebné použiť dáta za obdobie minimálne troch rokov alebo implikované údaje. Dáta musia byť zároveň aktualizované minimálne na kvartálnej úrovni. Zmena nastáva aj pri výpočtoch kapitálovej požiadavky na krytie kreditného rizika pre expozície voči veľkým finančným inštitúciám, do ktorých bol dohodou Basel III implementovaný multiplikátor korelácie hodnoty aktív.

Posudzovanie externého kreditného ratingu pre ohodnocovanie rizika pohľadávky rovnako prešlo určitými zmenami. Banka by mala disponovať vlastnými modelmi na ohodnocovanie kreditného rizika pohľadávok a v prípade, že pohľadávke je na základe externého ratingu priradená nižšia riziková váha ako je ňou odhadnutá rizikovosť pohľadávky, je banka povinná zahrnúť túto skutočnosť do výpočtov celkovej kapitálovej primeranosti. Rovnaký postup sa uplatňuje pri expozíciách, ktoré nemajú priradený žiaden rating a riziková váha je tak priradená na základe štandardizovaného prístupu. K menším zmenám oproti Basel II dochádza aj pri posudzovaní spôsobilosti externých ratingových agentúr a v rozsahu garantov pri zmierňovaní kreditného rizika.

5.1.3 Konzervatívny a proticyklický kapitálový vankúš

Počas pokojného obdobia banky vykazovali dostatok vlastného kapitálu voči rizikovo váženým aktívam. Počas stresového obdobia však stúpol objem rizikovo vážených aktív a mnohé banky preto nedisponovali dostatočnou kapitálovou primeranosťou. Dohoda Basel III preto zavádza takzvaný konzervatívny kapitálový vankúš, ktorý by si mali banky počas pokojného obdobia budovať na zabezpečenie minimálnych kapitálových

požiadaviek aj počas stresového obdobia. Veľkosť konzervatívneho vankúša je stanovená nad minimálne kapitálové požiadavky na úrovni 2,5% rizikovo vážených aktív a pozostávať by mal z kmeňového kapitálu Tier 1. Celková požiadavka na kmeňový kapitál Tier 1 teda stúpne zo 4,5% na 7%.

Banky by mali mať zároveň na znovuobnovenie takýchto rezerv v prípade ich čerpania vypracovaný plán a znížiť vyplácanie dividend, bonusové platy či navýšiť vlastný kapitál pomocou privátneho sektora. Ak sa pomer kmeňového kapitálu Tier 1 voči rizikovo váženým aktívam bude pohybovať napríklad v rozmedzí 5,75% - 6,375%, banka je povinná ponechať si minimálne 60% výnosov na rezervy na nasledujúci rok alebo navýšiť kapitál s privátneho sektora v tejto úrovni.

Druhým rezervným vankúšom zavedeným dohodou Basel III je proticyklický kapitálový vankúš. Slúži ako rezerva v prípade hrozby veľkého systémového rizika a jeho zavedenie a úroveň v rozmedzí do 2,5% rizikovo vážených aktív stanoví národný regulátor. Po pominutí hrozby tohto rizika môže regulátor nutnosť držby kapitálu v podobe takéhoto rezervného vankúša opätovne pozastaviť. Ak je banka medzinárodne pôsobiaca, požiadavka na proticyklický kapitálový vankúš je pre ňu stanovená ako vážený priemer požiadaviek krajín, v ktorých má banka kreditné expozície.

5.1.4 Kapitál pre systémovo dôležité banky

Basel III zavádza aj pojem kapitálu pre systémovo dôležité banky. Ide o kapitálový vankúš, ktorý by mal byť držaný bankami, ktorých krach by mohol ohroziť fungovanie celého finančného sektora. Úroveň tohto vankúša rovnako ako ani pravidlá pre určenie takýchto bánk však v rámci dohody stanovené nie sú.

5.1.5 Pákový pomer

Do veľkej miery banky pred krízou budovali neprimerane veľký pákový efekt súvahových a podsúvahových položiek. Investovali priveľký objem finančných prostriedkov do expozícií s pomerne malou, alebo nulovou rizikovou váhou, čím sa ich kapitálová primeranosť javila ako v poriadku, avšak neskôr počas krízy neboli dostatočne schopné pokryť straty z týchto expozícií vlastným kapitálom. Bazilejský výbor preto dohodou Basel III zavádza povinnosť pre banky popri spĺňaní kapitálovej primeranosti - pomer

vlastného kapitálu voči rizikovo váženým expozíciám, dodržiavať aj limity pre pákový pomer. Ide o pomer vlastného kapitálu voči celkovým, rizikovo neváženým expozíciám. Počas rokov 2013 až 2016 by mal Výbor sledovať dodržiavanie minimálneho pákového pomeru kapitálu Tier 1 voči celkovým expozíciám na úrovni 3%. Toto obdobie je stanovené najmä kvôli rozdielnosti definícií kapitálu a odpočítateľných položiek naprieč jurisdikciami. Po uplynutí tohto obdobia budú požiadavka na spĺňanie pákového pomeru a presne vymedzený spôsob jeho výpočtu začlenené do prvého piliera.

Dohoda Basel III okrem samotných definícií zložiek kapitálu zahŕňa, ako sme vyššie už spomínali, aj kvantitatívne limity, ktoré musia samotné zložky medzi sebou a v pomere k rizikovo váženým aktívam spĺňať. Pre jednoduchšiu adaptáciu nie je potrebné, aby banky spĺňali tieto pomerne prísne limity hneď a preto Výbor stanovil aj dostatočne široké časové rozhranie, v ktorom majú byť minimálne kapitálové limity ako aj limity pre kapitálové vankúše (tabuľka (5)) a pákový pomer (tabuľka (6)) splnené.

Tabuľka 5: Minimálne limity pre kapitál a kapitálové vankúše

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Od 2019
Kmeňový kapitál Tier 1	3,5%	4,0%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
Konzervatívny vankúš				0,625%	1,25%	1,875%	2,5%
Kmeňový kapitál Tier 1 + konzervatívny vankúš	3,5%	4,0%	4,5%	5,125%	5,75%	6,375%	7,0%
Tier 1 kapitál	4,5%	5,5%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%
Celkový kapitál	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%
Celkový kapitál + konzervatívny vankúš	8,0%	8,0%	8,0%	8,625%	9,25%	9,875%	10,5%

Tabuľka 6: Časové rozhranie zavádzania pravidiel pre pákový pomer

	Od 2011	Od 2013	Od 2015	Od 2018
Pákový pomer	Sledovanie regulátorom	Sledovanie Výborom	Zverejňovania bankami	Zaradenie pravidiel do 1. piliera

5.2 Likvidita

Najväčšia zmena v bankovej regulácii nastáva dohodou Basel III v podobe zavedenia globálne jednotných pravidiel na riadenie likvidity, pomocou ktorých chce Bazilejský výbor napomôcť stabilite celosvetového bankového sektora a odstrániť konkurenčné znevýhodnenia plynúce z nejednotných pravidiel. V mnohom sa dohoda odvoláva na princípy, ktoré Výbor v roku 2008 publikoval v *Principles for Sound Liquidity Risk Management and Supervision*, zavádza dva nové minimálne štandardy, ktoré by mali banky spĺňať, a zároveň poskytuje regulátorom návod na nové postupy monitorovania likvidity.

5.2.1 Liquidity Coverage Ratio (LCR)

Prvým z ukazovateľov je ukazovateľ krátkodobého likvidného krytia - Liquidity Coverage Ratio. Tento ukazovateľ bol zavedený v nadväznosti na problémy s likviditou britskej hypotekárnej banky Northern Rock, ktoré sme bližšie popísali v kritike druhej bazilejskej dohody. Počas hypotekárnej krízy musela banke likviditu zapožičať samotná centrálna banka čím sa však nedôvera v ňu len prehĺbila a banka sa dostala do ešte väčších problémov. Zámerom tohto ukazovateľa je preto odhaliť, či banky vlastnia na prekonanie krátkodobých likvidných výkyvov dostatočné množstvo kvalitných likvidných zdrojov, ktoré by mali byť dostatočne likvidné aj počas nepriaznivého obdobia na trhu, nezadlžené a čo z najväčšej časti žiaduce centrálnou bankou. Za týmto účelom sú banky testované pomocou akútnych záťažových stresových scenárov trvajúce 30 kalendárnych dní, počas ktorých by banky mali v prípade reálnej hrozby dostatok času na zavedenie nápravných opatrení, prípadne by mohol zasiahnuť samotný regulátor.

Počas testovania sú banky vystavené podobným šokom ako počas krízy z roku 2007. Vystavené sú významnému zníženiu ratingu inštitúcie, čiastočnej strate vkladov a stratám plynúcim z nezabezpečeného veľkoobchodného financovania, výrazným odpisom zo zabezpečeného financovania a nárastu výziev na vysporiadanie call-derivátov zmluvných a mimozmluvných podsúvahových expozícií vrátane kreditných a likvidných nástrojov.

Minimálna hodnota ukazovateľa krátkodobého likvidného krytia je stanovená na úrovni 100% a je vypočítaná ako pomer hodnoty zásob vysoko-kvalitných likvidných aktív

v stresových podmienkach k celkovým čistým peňažným výdavkom počas nasledujúcich 30 kalendárnych dní, čo môžeme zapísať nasledovne

$$\frac{\text{zásoba vysokokvalitných likvidných aktív}}{\text{celkové čisté peniažné výdavky počas nasledujúcich 30 dní}} \geq 100\% \quad (23)$$

Za vysokokvalitné likvidné aktíva sú považované aktíva, ktoré môžu byť okamžite s malou alebo žiadnou stratou zamenené za hotovosť. Charakteristické sú nízkym kreditným a trhovým rizikom, nízkou koreláciou s rizikovými aktívami, jednoduchosťou a určitou ocenenia či nízkou trhovou koncentráciou. Do tejto skupiny spadá hotovosť, rezervy v centrálnej banke, obchodovateľné cenné papiere garantované centrálnou bankou, Medzinárodným menovým fondom alebo podobnou inštitúciou, ktorým je podľa štandardizovaného prístupu Basel II priradená 0%-ná alebo 20%-ná riziková váha či určitá skupina korporátnych a zaistených dlhopisov. Celkové čisté peňažné výdavky sú počítané podľa nepriaznivých okolností, ktorým je banka vystavená počas nasledujúcich 30 kalendárnych dní stresového scenára. Do tohto scenára spadá napríklad 5%-ný odliv stabilných retailových vkladov, 75%-ný odliv nezabezpečeného veľkoobchodného financovania, nutnosť vysporiadať 100% derivátových záväzkov či 10%-né odpisy na úverových produktoch poskytnutých nefinančným podnikom.

Na regulátorné účely je potrebné, aby banky vykazovali úroveň tohto ukazovateľa minimálne na mesačnej úrovni. Počas stresového obdobia však môže regulátor požadovať zverejňovanie LCR aj na dennej báze.

5.2.2 Net Stable Funding Ratio (NSFR)

Ukazovateľ čistého stabilného financovania - Net Stable Funding Ratio je druhým ukazovateľom, ktorý má podporiť dostatočnú likviditu bánk. Zameriava sa na odolnosť bánk čeliť nepriaznivým okolnostiam v dlhšom časovom horizonte a tým motivuje ich financovanie sa zo stabilnejších zdrojov a vytvorenie dlhodobu udržateľnej splatnostnej štruktúry aktív a pasív.

Tento ukazovateľ je definovaný ako pomer dostupného množstva stabilného financovania k požadovanému množstvu stabilného financovania v horizonte jedného roka, pričom tento pomer musí byť väčší ako 100%.

$$\frac{\text{dostupné množstvo stabilného financovania}}{\text{požadované množstvo stabilného financovania}} \geq 100\% \quad (24)$$

Dostupné stabilné financovanie je definované ako celkové množstvo bankového kapitálu, prioritných akcií a záväzkov so splatnosťou nad jeden rok a časť vkladov a veľkoobchodného financovania so splatnosťou menej ako jeden rok, o ktorých sa predpokladá, že budú ponechané v banke dlhšie obdobie. Každý z týchto zložiek sa následne priradí faktor, váha, a takto vypočítaný vážený súčet potom určuje dostupné množstvo stabilného financovania. Nezaistenému veľkoobchodnému financovaniu so splatnosťou do jedného roka je napríklad priradený faktor 50%, zatiaľ čo kapitálu Tier 1 a Tier 2 je priradený faktor 100%.

Požadované množstvo stabilného financovania je stanovené podľa jednoročného stresového scenára. Počas tohto obdobia sa predpokladá, že by bola banka vystavená výraznému poklesu ziskovosti, zníženiu ratingu či spochybneniu jej úverovej kvality. Podobne ako pri dostupnom stabilnom financovaní sa aj pri požadovanom stabilnom financovaní priradí každému druhu aktíva váha, na základe ktorej sa potom určí celkové množstvo požadovaného stabilného financovania. Táto váha určuje potenciálne množstvo aktíva, ktoré nie je možné predať či použiť ako kolaterál na zabezpečenie pôžičiek počas tohto jednoročného obdobia a tak by mali byť zabezpečené stabilným financovaním. Hotovosti či nezadlženým cenným papierom s maturitou do jedného roka je tak priradená váha 0%, nezadlženému zlatu 50% a nezadlženým retailovým pôžičkám alebo pôžičkám malým podnikom s maturitou do jedného roka sa priradí váha 85%.

Podľa dohody Basel III sú banky povinné zverejňovať hodnotu tohto ukazovateľa minimálne na štvrtročnej báze.

5.2.3 Pravidlá monitorovania likvidity

Popri LCR a NSFR ponúka Basel III aj ďalšie pravidlá na monitorovanie likvidity, ktoré majú pomôcť bankám pri ich riadení a regulátorom pri kontrolovaní. Medzi tieto pravidlá patrí

- Zmluvný nesúlad splatnosti
- Dostupné nezatažené aktíva
- LCR podľa signifikantnej meny
- Koncentrácia financovania

- Trhovo súvisiace monitorovacie nástroje

Pomocou týchto štandardov je potom možné zachytiť informácie o peňažných tokoch banky, trhových ukazovateľoch či bilančnej štruktúre a včasne tak identifikovať možné problémy s likviditou.

Podobne ako pri kapitálových požiadavkách, aj pri požiadavkách na likviditu uvádza Basel III časové rozhrania, v ktorých by mali štandardy nadobudnúť svoju platnosť. Časovú os zavádzania a splňania týchto štandardov uvádzame v tabuľke (7).

Tabuľka 7: Časové rozhranie zavádzania štandardov pre ukazovatele LCR a NSFR

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
LCR	Pozorovanie	Podávanie správ regulátorom			Zavedenie min. štandardov - 60%	70%	80%	90%	100%
NSFR	Pozorovanie	Podávanie správ regulátorom						Zavedenie min. štandardov	100%

5.3 Kritika ako priestor pre vznik novej dohody Basel IV

Dohoda Basel III ešte plne nenadobudla svoju platnosť, avšak kritike podlieha už v súčasnosti. Najväčšmi je kritizovaný dlhý časový horizont uplatňovania nových regulačných opatrení.

Finančný a bankový trh neustále podliehajú zmenám a je potrebné, aby regulátor stanovil mantinely pre možnosti bánk podstúpiť riziká späté s týmito zmenami. Je preto veľmi pravdepodobné, že dohoda Basel III nebude poslednou a Bazilejský výbor prijme novú dohodu pre obozretné podnikanie bánk - Basel IV.

6 Porovnanie dohôd

V praktickej časti porovnáme Bazilejské dohody kvantitatívne. Zameriame sa na trhové riziko obchodnej knihy portfólia cenných papierov a porovnáme výpočet kapitálovej požiadavky podľa štandardizovaného prístupu a prístupu na základe interného modelu, ktorý v našej práci postavíme na princípoch historickej simulácie. Výpočet kapitálovej požiadavky urobíme pre každý obchodný deň počas obdobia šiestich rokov, september 2006 až september 2012, pričom zahrnieme aj stresové obdobie z rokov 2008 a 2009 v ktorých podliehali finančné trhy vysokej volatilite.⁵

6.1 Zloženie portfólia

Reálne bankové portfólio budeme demonštrovať pomocou piatich akcií denominovaných v troch menách a pomocou dvoch bezkupónových dlhopisov, pričom do každého aktíva investujeme rovnakú čiastku - 1 milión eur. Naše portfólio obsahuje nasledujúce akcie

- Credit Agricole S.A. (ACA.PA)
- Telefonica (TEF.MC)
- The Boeing Company (BA)
- Microsoft Corporation (MSFT)
- Associated British Foodsplc (ABF.L)

Prvé dve akcie (ACA.PA a TEF.MC) sú obchodované v eurách, druhé dve (BA a MSFT) v amerických dolároch a posledná akcia (ABF.L) je obchodovaná v britských librách. Všetky tieto akcie sú dostatočne likvidné a v dôsledku odlišného poľa pôsobnosti emitentov a trhového správania budeme túto časť akciového portfólia považovať za dobre diverzifikovanú.

Portfólio bude zároveň obsahovať nasledujúce dlhopisy

- Štátny bezkupónový dlhopis s ratingom B++ a maturitou 20 rokov
- Štátny bezkupónový dlhopis s ratingom A+ a maturitou 30 rokov

⁵Okrem samotných dohôd vychádzame pri výpočtoch z [12] [11] [13]. Dáta pochádzajú z [16]

pričom budeme pre jednoduchosť predpokladať, že počas celého obdobia držania dlhopisov nenastane zmena ratingu. Vo výpočtoch kapitálovej požiadavky toto riziko preto zanedbáme.

Aktuálne ceny dlhopisov nie sú natoľko verejne dostupné ako ceny akcií, preto v našom portfóliu budú vystupovať dva fiktívne bezkupónové dlhopisy, ktorých cenu určíme ako súčasné hodnoty spojíte odúročených bezkupónových dlhopisov s príslušnou dobou splatnosti. Cenu dlhopisov teda určíme nasledovne

$$PV_t = F \times e^{-r(T-t)} \quad (25)$$

kde PV_t je súčasná hodnota bezkupónového dlhopisu v čase t , F je nominálna hodnota dlhopisu (hodnota dlhopisu v čase splatnosti rovná PV_T), e je základ prirodzeného logaritmu a $r(T-t)$ je aktuálna úroková miera na obdobie $T-t$. Pre účely výpočtu kapitálovej požiadavky je potrebné určiť aktuálne ceny dlhopisov každý deň, čím by sme ale potrebovali odlišné úrokové miery pre každý deň počas celého obdobia držania dlhopisu. Úrokové miery na všetky tieto obdobia však nemusia existovať a riešením je v tomto prípade preto simulovanie výnosovej krivky ako celku. V našej práci bude výnosová krivka zostrojená pomocou šiestich spotových úrokových mier a úrokové miery, pomocou ktorých budeme ceny dlhopisov počítat, určíme vždy lineárnou interpoláciou.

6.2 Štandardizovaný výpočet kapitálovej požiadavky

6.2.1 Basel I

Podľa pôvodnej dohody Basel I z júla 1988 neboli banky povinné držať vlastný kapitál na krytie strát spôsobených trhovým rizikom. Výbor síce odporúčal regulátorom vybudovať pravidlá pre úrokové či devízové riziko, ale keďže štandardy pre trhové riziko ako také v dohode Basel I zakotvené nie sú, kapitálovú požiadavku v tomto prípade počítat nebudeme. Výpočet kapitálovej požiadavky vykonáme podľa dodatku vydanému k Basel I v roku 1996.

V prvom kroku je potrebné určiť riziká, ktoré v rámci trhového rizika podstupujeme. Naše obchodné portfólio obsahuje akcie a štátne dlhopisy a teda podstupujeme akciové a úrokové riziko. Nie všetky akcie sú ale obchodované v domácej mene čím sa naskytá otázka devízového rizika. Ak však čistá otvorená devízová pozícia nepre-

siahne 2% vlastného kapitálu banky dostupného na krytie strát spôsobených trhovým rizikom, podľa dodatku môže banka devízové riziko z výpočtu kapitálovej požiadavky po súhlase regulátora vynechať. Pretože v našom portfóliu sú pozície v cudzích menách zastúpené výrazným spôsobom, možnosť vynechať toto riziko by pre nás nebola relevantná. Následné výpočty kapitálovej požiadavky podľa štandardizovaného prístupu sú preto uskutočnené v nadväznosti na akciové, úrokové aj devízové riziko.

Akciové riziko sa skladá z dvoch základných rizík - všeobecného a špecifického rizika. Všeobecné riziko je späté s volatilitou spôsobenou turbulenciami na celom trhu, na ktorom emitent pôsobí, a špecifické riziko zachytáva volatilitu aktíva v dôsledku špecifickej charakteristiky a správania konkrétného emitenta. Podľa dodatku k Basel I je kapitálová požiadavka pre všeobecné riziko 8% z celkových dlhých a krátkych akciových pozícií. Kapitálová požiadavka na krytie strát spôsobených špecifickým rizikom je stanovená na úrovni rovnako 8%, avšak z celkovej čistej otvorenej akciovej pozície. Ak je akciové portfólio likvidné a dostatočne diverzifikované, je možné použiť pre špecifické riziko kapitálovú požiadavku 4% namiesto pôvodných 8%. Kapitálová požiadavka pre akciové riziko (KTR^A) bude v našom prípade

$$KTR_t^A = 8\% \times \sum_{i=1}^5 TA_t^i + 4\% \times \sum_{i=1}^5 TA_t^i \quad (26)$$

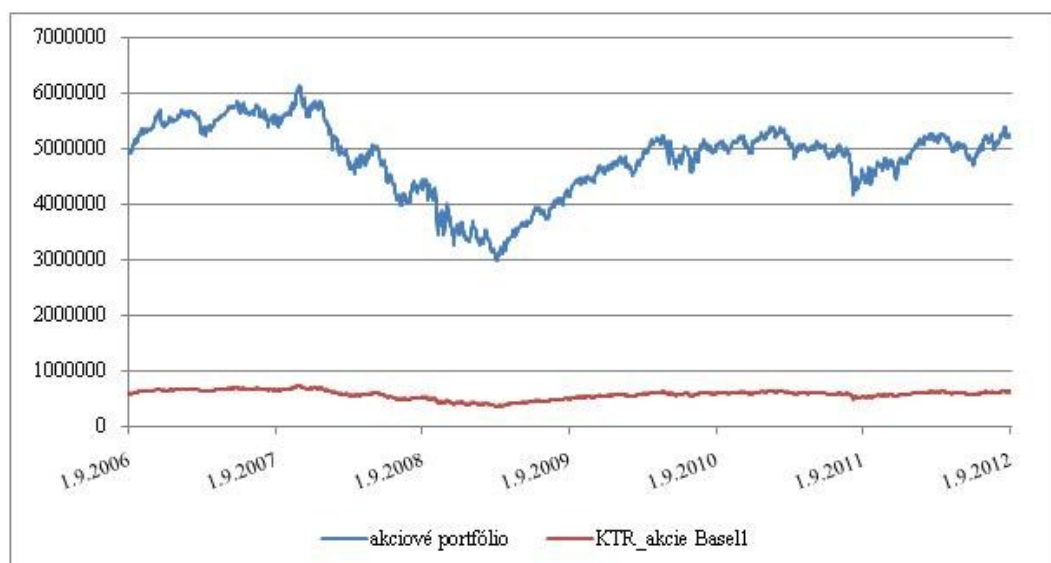
kde TA_t^i je hodnota i -teho aktíva v eurách. Kapitálová požiadavka pre akciové riziko v deň nákupu aktív je teda nasledovná

$$KTR_0^A = 8\% \times \sum_{i=1}^5 1 \text{ milión eur} + 4\% \times \sum_{i=1}^5 1 \text{ milión eur} = 600\,000 \text{ eur} \quad (27)$$

Hodnota vypočítanej kapitálovej požiadavky pre každý deň t počas sledovaného obdobia spolu s hodnotou celkového akciového portfólia je znázornená na obrázku (1).

Devízové riziko sa týka len akcií The Boeing Company (BA) a Microsoft Corporation (MSFT) obchodovaných v amerických dolároch a Associated British Foodsplc (ABF.L) obchodovanej v britských librách. Podľa dodatku sa 8%-ná kapitálová požiadavka pre devízové riziko KTR^D vypočíta len z vyššej dlhej alebo krátkej otvorenej pozície v cudzej mene a z celej otvorenej pozície v zlate. V našom prípade je preto výpočet takýto

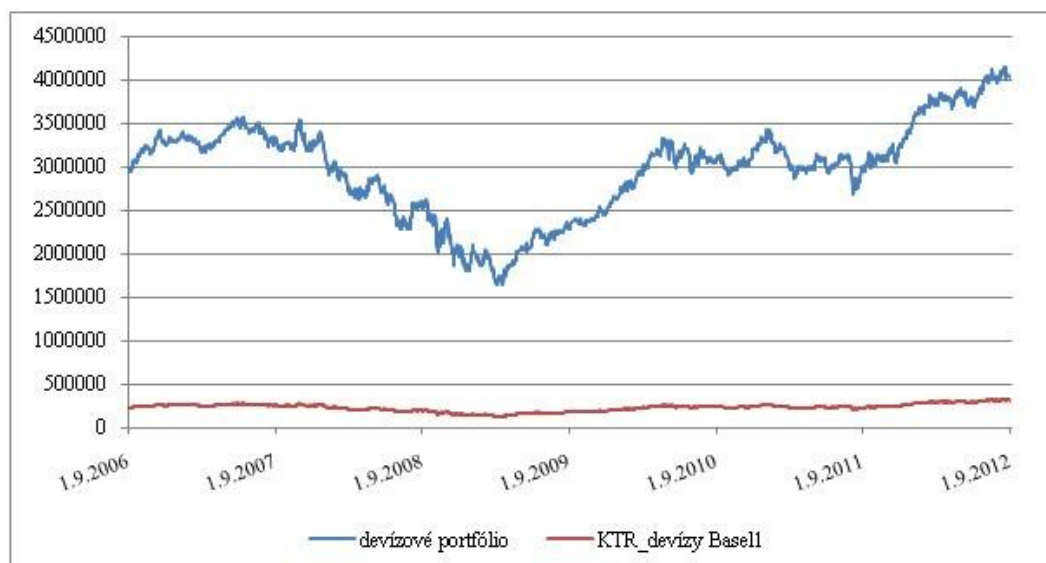
$$KTR_t^D = 8\% \times \sum_{i=3}^5 TA_t^i \quad (28)$$

Obr. 1: Kapitálová požiadavka pre akciovú časť portfólia - Basel I

kde TA^i sú hodnoty aktív denominovaných v cudzích menách prepočítané na domácu menu a teda eurá. Kapitálová požiadavka pre devízové riziko v čase nákupu aktív je preto

$$KTR_0^D = 8\% \times \sum_{i=3}^5 1 \text{ milión eur} = 240\,000 \text{ eur} \quad (29)$$

Hodnota vypočítanej kapitálovej požiadavky pre každý deň t počas sledovaného obdobia spolu s hodnotou celkového portfólia akcií obchodovaných v iných ako domácich menách je znázornená na obrázku (2).

Obr. 2: Kapitálová požiadavka pre devízovú časť portfólia - Basel I

Na druhú časť nášho portfólia, na dlhopisy, sa vzťahuje úrokové riziko. Podobne ako pri akciovom riziku sa delí na všeobecné riziko a špecifické riziko. Kapitálová požiadavka pre špecifické riziko sa počíta pre každé aktívum samostatne bez ohľadu na to, či ide o krátku alebo dlhú pozíciu. V rámci všeobecného rizika je možné pozície čiastočne kompenzovať.

Pri určovaní špecifického rizika je potrebné zaradiť cenný papier do jednej z kategórií štátne, kvalifikované a ostatné. Naše portfólio obsahuje dva štátne bezkupónové dlhopisy ktoré spadajú do prvej z kategórií. Bez ohľadu na rating a zostávajúcu dĺžku splatnosti je aktívam v tejto skupine priradená riziková váha 0%. Všeobecné riziko určíme pomocou metódy splatnosti. V prvom kroku je potrebné zaradiť dlhopisy do zón a pásiem splatnosti podľa tabuľky (8), pričom pásma splatnosti uvádzame len pre cenné papiere s kupónom menej ako 3%, ktoré sú pre naše portfólio relevantné.

Tabuľka 8: Časové pásma a rizikové váhy aktív s kupónom do 3%

Zóna	pásmo splatnosti pre aktíva s kupónom do 3%	riziková váha	predpokladaná zmena výnosu
Zóna 1	1 mesiac a menej	0,00%	1,00
	1 až 3 mesiace	0,20%	1,00
	3 až 6 mesiacov	0,40%	1,00
	6 až 12 mesiacov	0,70%	1,00
Zóna 2	1 až 1,9 roka	1,25%	0,90
	1,9 až 2,8 roka	1,75%	0,80
	2,8 až 3,6 roka	2,25%	0,75
Zóna 3	3,6 až 4,3 roka	2,75%	0,75
	4,3 až 5,7 rokov	3,25%	0,7
	5,7 až 7,3 rokov	3,75%	0,65
	7,3 až 9,3 rokov	4,50%	0,6
	9,3 až 10,6 rokov	5,25%	0,6
	10,6 až 12 rokov	6,00%	0,6
	12 až 20 rokov	8,00%	0,6
	viac ako 20 rokov	12,50%	0,6

Na základe predchádzajúcej tabuľky (8) bude dlhopis s počiatočnou dĺžkou splatnosti 20 rokov počas celého pozorovaného obdobia spadať do predposledného pásma splatnosti tretej zo zón a bude mu tak priradená riziková váha 8%. Druhý z našich bezkupónových dlhopisov bude mať počas celého obdobia priradenú rizikovú váhu 12,5%. Po vynásobení súčasnej hodnoty dlhopisu jeho rizikovou váhou dostaneme jeho váženú rizikovú pozíciu. Následná kapitálová požiadavka je potom vypočítaná ako súčet celkovej čistej otvorenej pozície a takzvaného horizontálneho a vertikálneho znemožnenia, ktoré zachytáva kompenzovanie dlhých a krátkych pozícií medzi pásmami a zónami splatnosti. Keďže naše dlhopisy nespádajú do rovnakého pásma splatnosti, kde by nastala nutnosť 10%-nej kapitálovej požiadavky pre menšiu z krátkej a dlhej pozície, obe pozície sú zároveň dlhé, čím nenastáva nutnosť horizontálneho znemožnenia v rámci zóny, a spadajú to rovnakej zóny, čím vynechám aj horizontálne znemožnenie medzi zónami na úrovni 30% až 40%, kapitálová požiadavka pre všeobecné úrokové riziko je určená ako celková čistá otvorená pozícia.

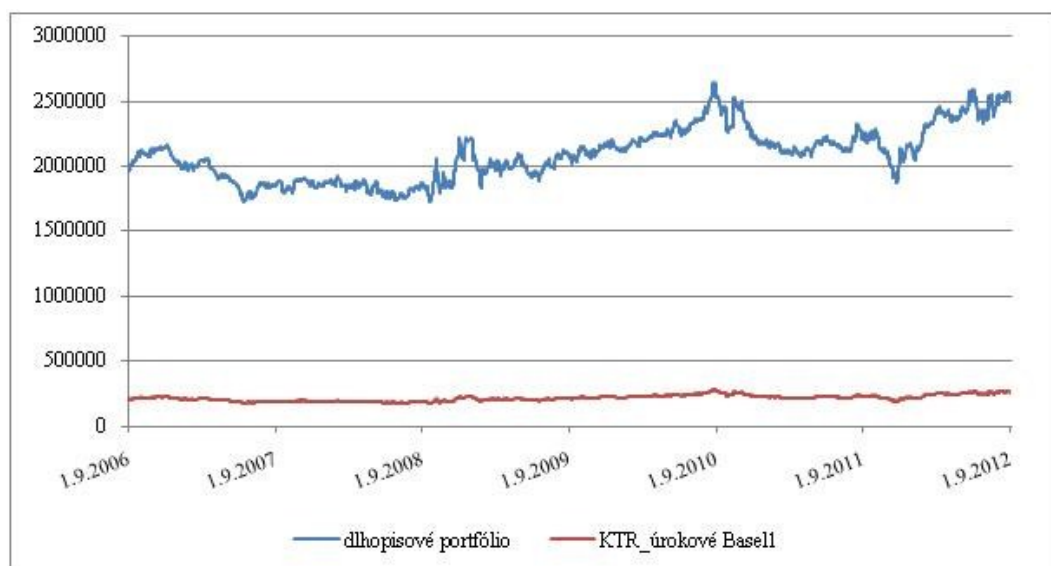
Kapitálová požiadavka na krytie úrokového rizika KTR_t^U potom vypočítame nasledovne

$$KTR_t^U = 0\% \times \sum_{i=6}^7 TA_t^i + 8\% \times TA_t^6 + 12,5\% \times TA_t^7 \quad (30)$$

kde TA^6 je súčasná hodnota bezkupónového dlhopisu s počiatočnou maturitou 20 rokov a TA^7 je súčasná hodnota bezkupónový dlhopisu s počiatočnou maturitou 30 rokov. Hodnota tejto požiadavky je v čase nákupu dlhopisov potom nasledovná

$$\begin{aligned} KTR_0^U &= 0\% \times \sum_{i=6}^7 1 \text{ milión eur} + 8\% \times 1 \text{ milión eur} + 12,5\% \times 1 \text{ milión eur} \\ &= 205\,000 \text{ eur} \end{aligned} \quad (31)$$

Rovnako ako v prípade akciového a devízového rizika znázorníme hodnotu vypočítanej kapitálovej požiadavky pre úrokové riziko spolu s hodnotou celkového dlhopisového portfólia na grafe (obrázok (3)).

Obr. 3: Kapitálová požiadavka pre úrokovú časť portfólia - Basel I

6.2.2 Basel II

Dohodou Basel II neprišlo pri výpočtoch kapitálovej požiadavky pre trhové riziko štandardizovaným prístupom k principiálnym zmenám. Postup výpočtu preto nebudeme popisovať tak podrobne ako v prípade prvej Bazilejskej dohody a objasníme len zmeny, ktoré by sa týkali nášho portfólia.

Rovnako ako v predchádzajúcej časti, rozdelíme trhové riziko na riziko akciové, devízové a úrokové. V otázke akciového a devízového rizika by pre naše portfólio pri výpočte kapitálovej požiadavky nenastala žiadna zmena. Zhodne ako v predchádzajúcej dohode, aj Basel II umožňuje zníženie kapitálovej požiadavky v prípade špecifického rizika akciových pozícií z 8% na 4% pre dobre diverzifikované a likvidné portfólio.

Zmena nastáva v prípade úrokového rizika. Zatiaľ čo výpočet pre všeobecné riziko zostáva nezmenený, v prípade špecifického rizika zavádza Basel II nové kapitálové požiadavky pre cenné papiere spadajúce do kategórií štátne a ostatné (tabuľka (9)).

Podľa nových pravidiel teda riziková váha pre naše dlhopisy nie je 0%, ako v prípade výpočtov podľa predchádzajúcej dohody, ale je potrebné zohľadniť aj externý kreditný rating aktíva a jeho zostávajúcu splatnosť. Nášmu bezkupónovému štátnemu dlhopisu s ratingom A+ a počiatočnou maturitou 20 rokov bude tak počas celého sledovaného obdobia priradená riziková váha, a teda kapitálová požiadavka, na úrovni 1,6% aktuálnej hodnoty dlhopisu, a druhému, so splatnosťou 30 rokov a ratingom BB+, bude

Tabuľka 9: Kapitálová požiadavka pre špecifické úrokové riziko

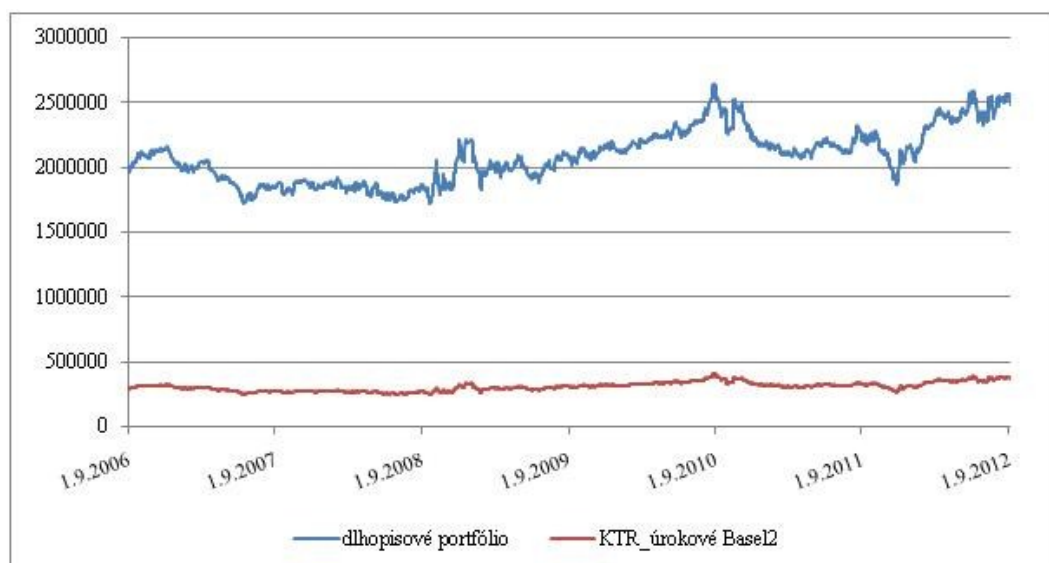
kategória	externý rating	zostávajúca splatnosť	kapitálová požiadavka
štátne	AAA až AA-		0,00%
	A+ až BBB-	do 6 mesiacov	0,25%
		6 až 24 mesiacov	1,00%
		viac ako 24 mesiacov	1,60%
	BB+ až B-		8,00%
	menej ako B-		12,00%
	bez ratingu		8,00%
kvalifikované		do 6 mesiacov	0,25%
		6 až 24 mesiacov	1,00%
		viac ako 24 mesiacov	1,60%
ostatné			rovnako ako požiadavka pre kreditné riziko podľa štandardizovaného prístupu

priradená kapitálová požiadavka na úrovni 8% aktuálnej hodnoty. Kapitálová požiadavka pre úrokové riziko podľa Basel II bude preto vypočítaná nasledovne

$$KTR_t^U = (1,6\% \times TA_t^6 + 8\% \times TA_t^7) + (8\% \times TA_t^6 + 12,5\% \times TA_t^7) \quad (32)$$

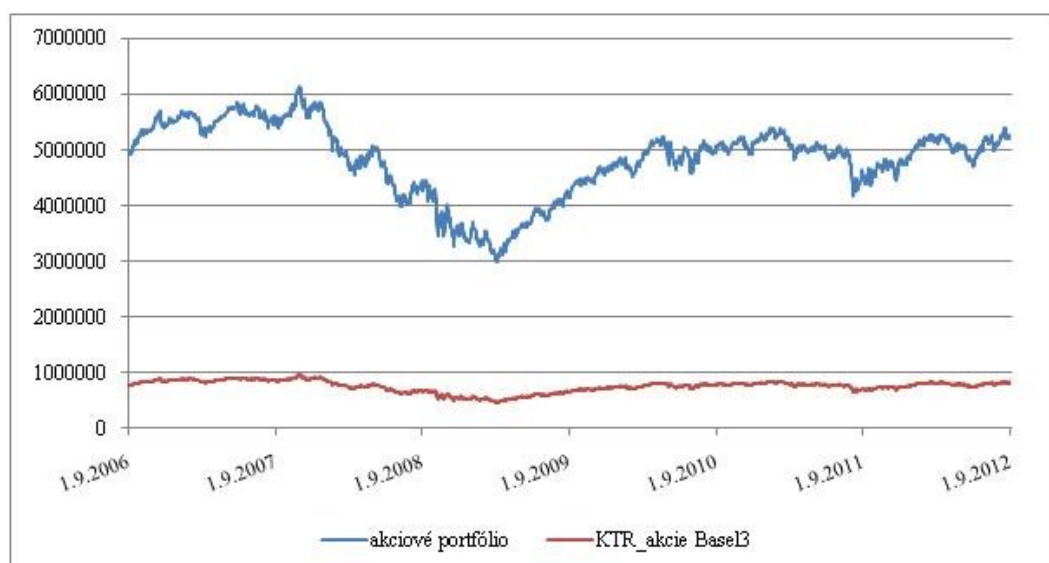
pričom prvá zátvorka predstavuje kapitálovú požiadavku vyhradenú pre špecifické riziko našich dlhopisov a druhá zátvorka kapitálovú požiadavku vyhradenú pre všeobecné riziko. Hodnota kapitálovej požiadavky sa tak v čase nákupu dlhopisov zvýši z 205 tisíc eur na 301 tisíc eur.

Porovnanie vývoja hodnôt kapitálovej požiadavky pre úrokové riziko podľa metodológie dohody Basel II a celkovej hodnoty dlhopisového portfólia uvádzame na nasledujúcom grafe (obrázok (4)).

Obr. 4: Kapitálová požiadavka pre úrokovú časť portfólia - Basel II

6.2.3 Basel III

Aktuálne platná dohoda Basel III vydaná v novembri 2010 neuvádza žiadne zmeny vo výpočte kapitálovej požiadavky pre trhové riziko. Súbor revidovaných pravidiel pre trhové riziko však Výbor vydal už v roku 2009 pod takzvanou dohodou Basel 2,5 ktorej pravidlá sú platné aj podľa aktuálnej dohody Basel III. V tejto časti a v časti výpočtu kapitálovej požiadavky podľa interného modelu Basel III preto vychádzame z dokumentu Basel 2,5.

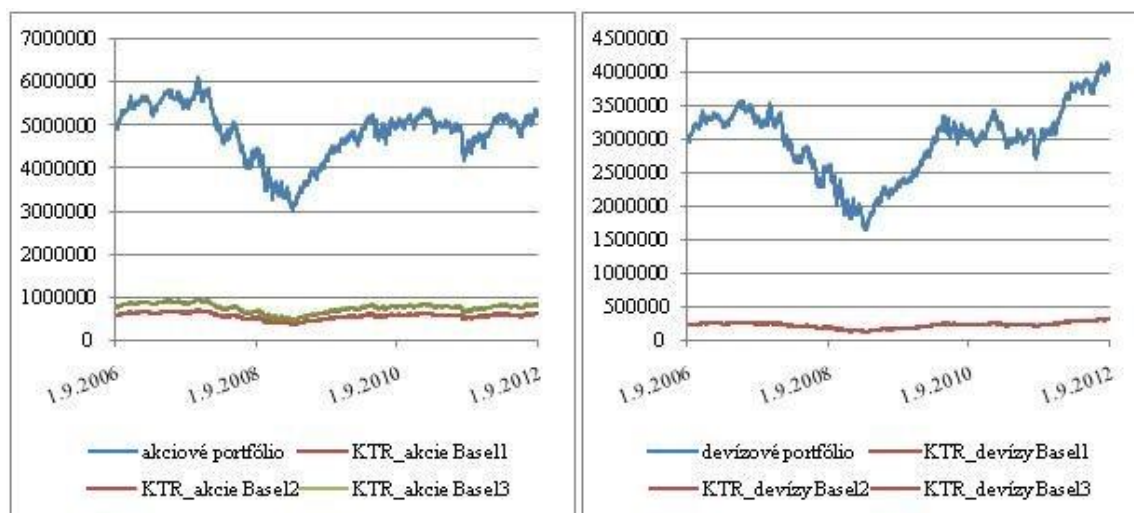
Obr. 5: Kapitálová požiadavka pre akciovú časť portfólia - Basel III

Ohodnocovanie devízového a úrokového rizika sa v prípade nášho portfólia nemení. Zmena nastáva v prípade akciového rizika. Výbor upúšťa od možnosti nižšej kapitálovej požiadavky pre špecifické riziko držania akciových pozícií z 8% na 4% pre dobre diverzifikované a likvidné portfólio a banky sú tak povinné v prípade štandardizovaného prístupu držať vlastný kapitál na krytie strát spôsobených špecifickým aj všeobecným rizikom akciových pozícií na úrovni 8% bez ohľadu na kvalitu diverzifikácie a likvidnosť portfólia (obrázok (5)).

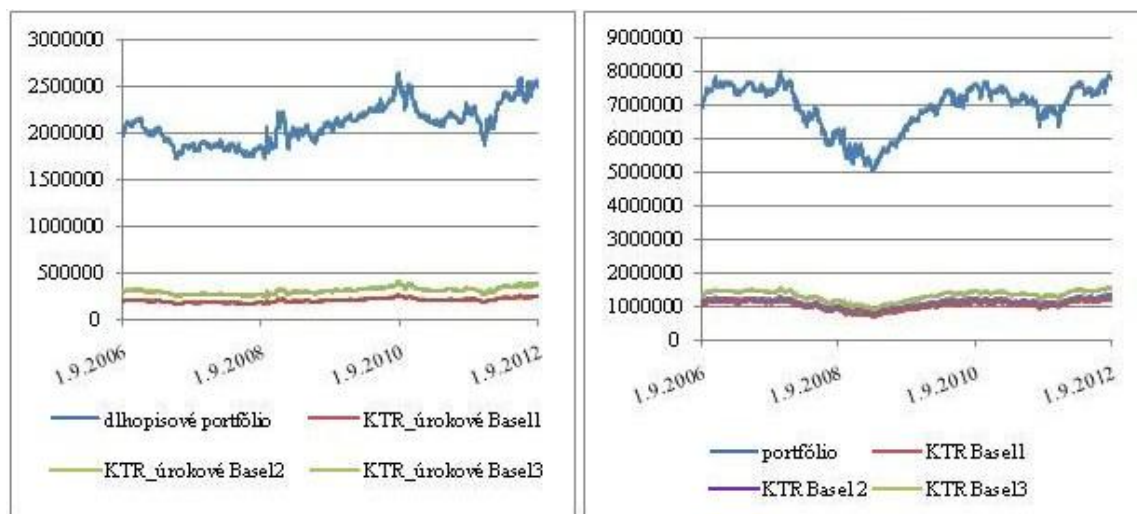
6.2.4 Porovnanie výpočtov podľa štandardizovaného prístupu

Pri výpočtoch kapitálovej požiadavky pre trhové riziko v rámci štandardizovaného prístupu neprišlo k výrazným zmenám. Výbor sprísnil rizikové váhy špecifického rizika úrokových pozícií s ohľadom na rating protistrany a zrušil možnosť zníženia kapitálovej požiadavky všeobecného rizika akciových pozícií pre akciové portfólio klasifikované ako dobre diverzifikované a likvidné. Pre naše portfólio preto kapitálová požiadavka naprieč dohodami pre rovnaké pozorované obdobie rastie. Porovnanie hodnoty tejto požiadavky pre jednotlivé riziká aj trhové riziko ako celok uvádzame v nasledujúcich grafoch (obrázok (6) a obrázok (7)).

Obr. 6: Porovnanie kapitálových požiadaviek podľa štandardizovaného prístupu 1



Zvýšenie kapitálovej požiadavky naprieč dohodami považujeme za pozitívne. Kapitálová požiadavka by podľa dohody Basel I predstavovala 13,8-15,6% aktuálnej hodnoty portfólia, zatiaľ čo dohoda Basel III by nám udávala kapitálovú požiadavku až na hra-

Obr. 7: Porovnanie kapitálových požiadaviek podľa štandardizovaného prístupu 2

nici 18,1-20% aktuálnej hodnoty portfólia. Týmto navýšením sa zvýši bezpečnosť aj zaistenie v prípade nepriaznivého obdobia a straty hodnoty portfólia. Banky sú zároveň motivované investovať do aktív s nižšou rizikovosťou, akými sú napríklad dlhopisy s vyšším ratingom.

6.3 Výpočet kapitálovej požiadavky - interný model

6.3.1 Basel I

Bazilejský výbor umožňoval bankám okrem blokového modelu, popísaného v predchádzajúcej podkapitole, výpočet kapitálovej požiadavky pre trhové riziko aj pomocou vlastného modelu, ktorý si banky vybudujú sami. Pred začatím používania tohto interného modelu však bolo vždy potrebné jeho dôsledné posúdenie a schválenie regulátorom. Model musel súčasne podliehať pravidelne stresovému testovaniu a validácií externého auditora a/alebo regulátora.

Základnou podmienkou je, aby bol model založený na výpočtoch hodnoty v riziku -Value-at-Risk, konkrétny typ modelu si však banky môžu zvoliť samy. Je potrebné, aby banka uskutočňovala tieto výpočty na dennej báze a na základe 99%-ného jednostranného intervalu spoľahlivosti. Takáto hodnota VaR nám uvádza, akú najväčšiu stratu by naše portfólio s pravdepodobnosťou 99% nemalo v najbližšom období presiahnuť. Časové obdobie, v ktorom by táto hodnota nemala byť presiahnutá stanovil

Výbor na 10 obchodných dní. Bankám je však umožnené vypočítať hodnotu VaR aj na kratší časový horizont, najčastejšie jeden deň, a následne pomocou pravidla druhej odmocniny túto hodnotu prepočítať na 10 dňový horizont.

$$VaR^{10}(99\%) = \sqrt{10}VaR^1(99\%) \quad (33)$$

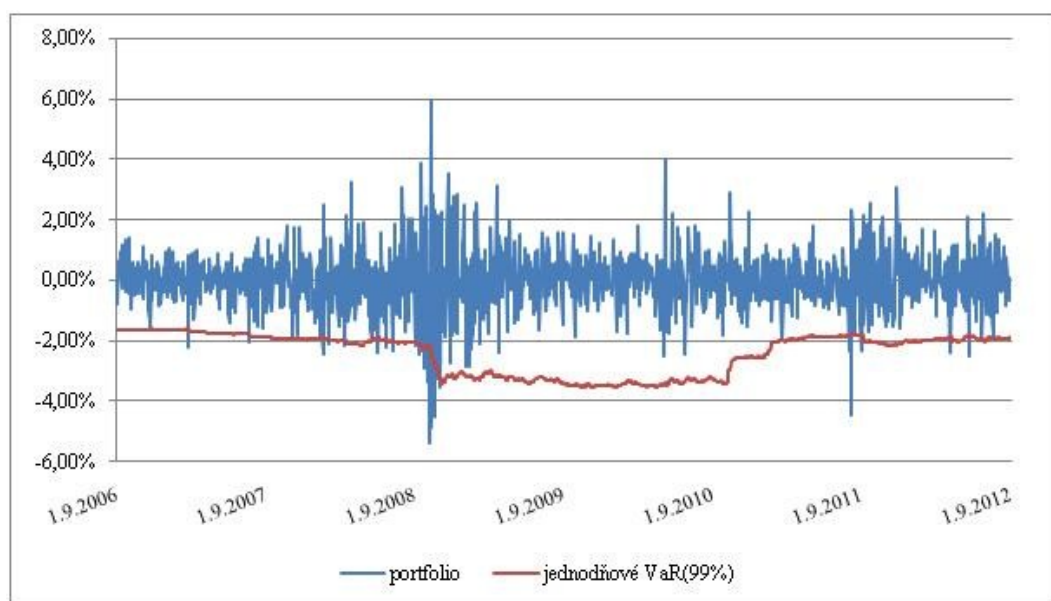
Interný model, pomocou ktorého bude banka odhadovať možný budúci vývoj pohybov cien aktív, ich vzájomné korelácie a vzťahy, a následne z nich odhadovať VaR, si banka volí sama. Môže ísť napríklad o model založený na variančno-kovariančnej matici, historickej simulácii či Monte Carlo simulácii. V našej práci budeme možný vývoj cien simulovať pomocou historickej simulácie s veľkosťou okna 498 dní. Nie je preto potrebné vedieť z akého rozdelenia rizikové faktory a výnosy jednotlivých aktív pochádzajú, historická simulácia totiž predpokladá ich stacionaritu, a teda že budúce výnosy pochádzajú z rovnakého rozdelenia ako výnosy z predchádzajúceho obdobia.

Pre výpočty je potrebné v prvom kroku jednoznačne identifikovať rizikové faktory, ktoré vplývajú na cenu aktív. V našom prípade budú rizikovými faktormi:

- Ceny akcií ACA.PA (EUR)
- Ceny akcií TEF.MC (EUR)
- Ceny akcií BA (USD)
- Ceny akcií MSFT (USD)
- Ceny akcií ABF.L (GBP)
- Výmenné kurzy EUR/USD
- Výmenné kurzy EUR/GBP
- Spotové úrokové miery na obdobia 30 rokov
- Spotové úrokové miery na obdobia 27 rokov
- Spotové úrokové miery na obdobia 24 rokov
- Spotové úrokové miery na obdobia 20 rokov
- Spotové úrokové miery na obdobia 17 rokov
- Spotové úrokové miery na obdobia 14 rokov

Denné relatívne zmeny hodnôt týchto faktorov následne aplikujeme na ich aktuálne hodnoty, čím získame 498 hypotetických hodnôt rizikových faktorov na nasledujúci deň. Pre každý z týchto hypotetických scenárov určíme hodnoty každého z aktív a následne hypotetické hodnoty celého portfólia. V prípade historickej simulácie je potom jednoduchové VaR určené ako 99%-ný kvantil rozdelenia možných zmien hodnoty portfólia na nasledujúci obchodný deň. Takto vypočítané hodnoty VaR spolu s výnosmi portfólia za pozorované obdobie sú znázornené na obrázku (8).

Obr. 8: Výnosy portfólia a jednoduchové Value-at-Risk



Pre určenie hodnoty kapitálovej požiadavky pre trhové riziko je ešte potrebné stanoviť hodnotu multiplikačného koeficientu m_c , ktorá sa určuje na základe výsledkov spätného testovania.

V tabuľke (10) sú uvedené počty prekročení a k nim prislúchajúce hodnoty multiplikačných koeficientov. Počet prekročení je určený ako počet všetkých dní za predchádzajúci rok (posledných 250 dní), v ktorých bol skutočný výnos portfólia viac záporný ako predpokladaná hodnota jednoduchového VaR na daný deň. V prípade 99%-ného intervalu spoľahlivosti by mala byť hodnota VaR prekročená približne 2,5-krát za 250 dní. Pri štyroch a menej prekročeníach môžeme tvrdiť, že model dobre odhaduje možné straty týkajúce sa nášho portfólia a preto je mu priradená najmenšia možná hodnota multiplikačného koeficientu a teda 3. Pri viac ako štyroch prekročeníach je model penalizovaný pomocou plus-faktora, vďaka ktorému hodnota multiplikačného koeficientu stúpane na

Tabuľka 10: Hodnota multiplikačného koeficientu v závislosti od počtu prekročení

Počet prekročení	Multiplikačný koeficient
0 až 4	3
5	3,4
6	3,5
7	3,65
8	3,75
9	3,85
10 a viac	4

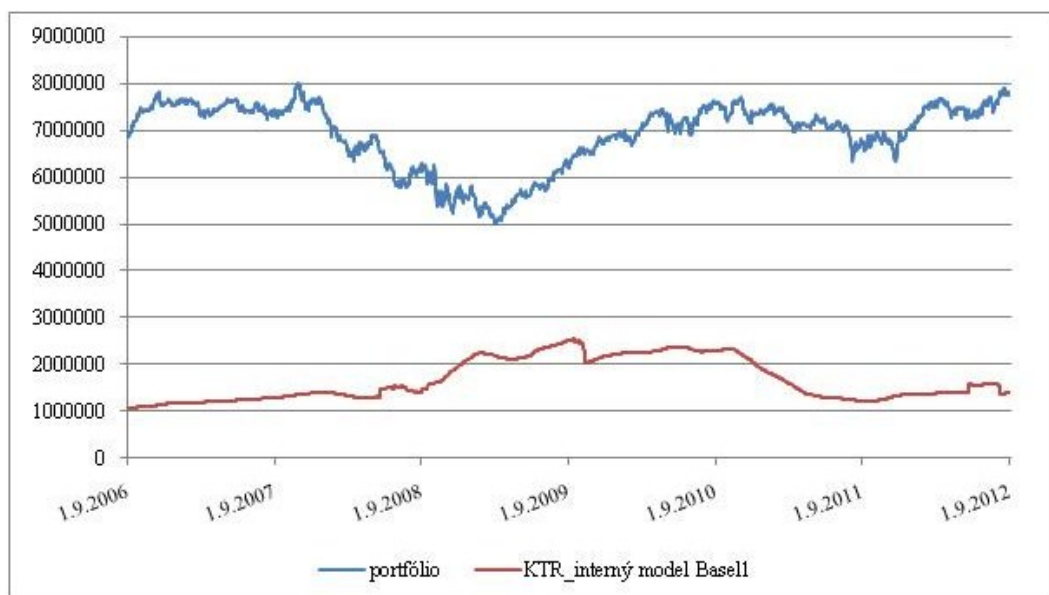
hodnotu 3,4 až 4.

Celková kapitálová požiadavka pre trhové riziko je potom vypočítaná nasledovne

$$KTR = \max \left\{ VaR_t^{10}(99\%), \frac{m_c}{60} \sum_{i=1}^{60} VaR_{t-i}^{10}(99\%) \right\} \quad (34)$$

pričom desaťdňové VaR vypočítame z jednodňového pomocou pravidla druhej mocniny, ktoré sme popísali vyššie.

Vývoj hodnoty kapitálovej požiadavky spolu s vývojom hodnoty nášho portfólia sú zobrazené na nasledujúcom grafe (obrázok (9)).

Obr. 9: Kapitálová požiadavka podľa interného modelu - Basel I

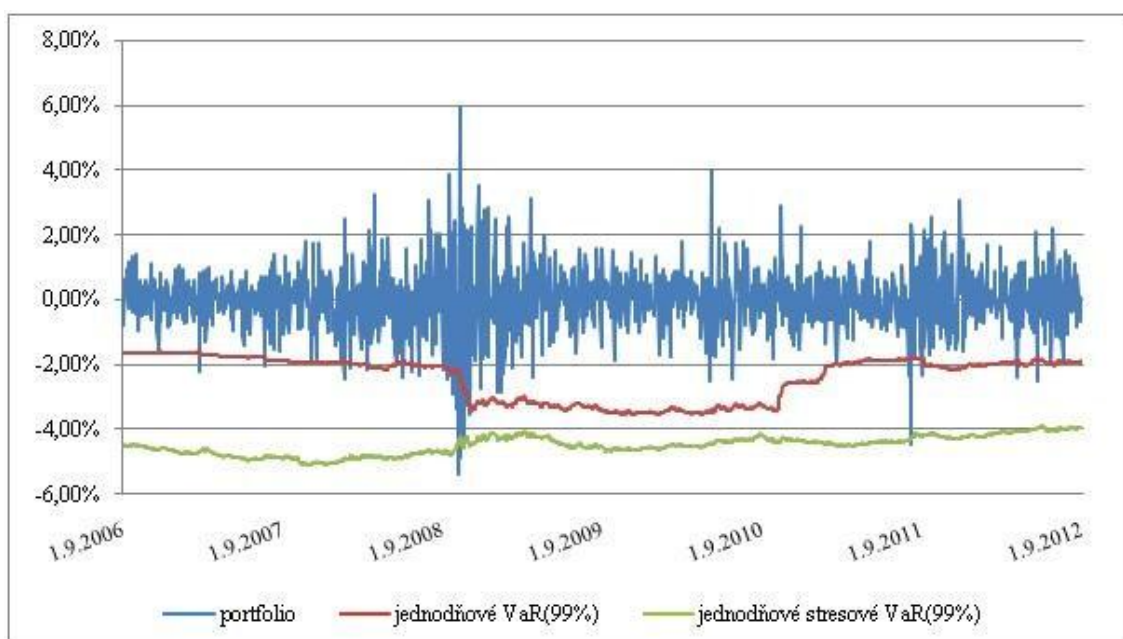
6.3.2 Basel II

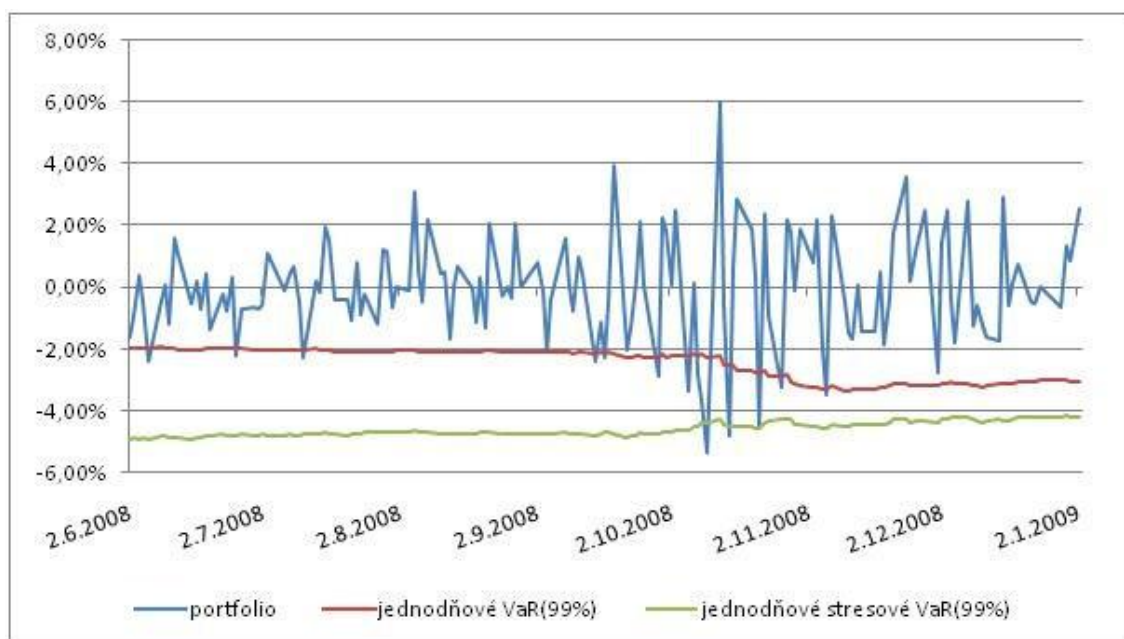
Výpočet kapitálovej požiadavky pre trhové riziko podľa prístupu na základe interného modelu sa oproti predchádzajúcej dohode nemení. Výpočet podľa dohody Basel II preto nebudeme bližšie rozoberať.

6.3.3 Basel III

Počas krízy vykazovali mnohé banky na základe ich interných modelov menšie množstvo kapitálu ako bolo voči skutočnej rizikivosti ich portfólia vhodné. Interné modely totiž vychádzali z historických dát, ktoré v predkrízovom období mali pomerne priaznivý vývoj. Modely neboli pripravené na taký výrazný nárast volatility aktív a Výbor preto zaviedol takzvané stresové VaR. Pridaním stresového VaR do výpočtu kapitálovej požiadavky začali banky odhadovať aj najväčšiu stratu, ktorú by s pravdepodobnosť 99% nemalo v najbližších 10 dňoch ich trhové portfólio presiahnuť za predpokladu, že by hypoteticky nastalo stresové obdobie. V našej práci použijúc historickú simuláciu preto túto hodnotu nebudeme počítať zo zmien rizikových faktorov v bezprostredne predchádzajúcom období, ale zo stresového obdobia. V našej práci preto použijeme dáta za obdobie od septembra 2008 do septembra 2009, kedy pozorujeme najvýraznejší nárast volatility.

Obr. 10: Výnosy portfólia, jednoduchové Value-at-Risk a stresové jednoduchové Value-at-Risk



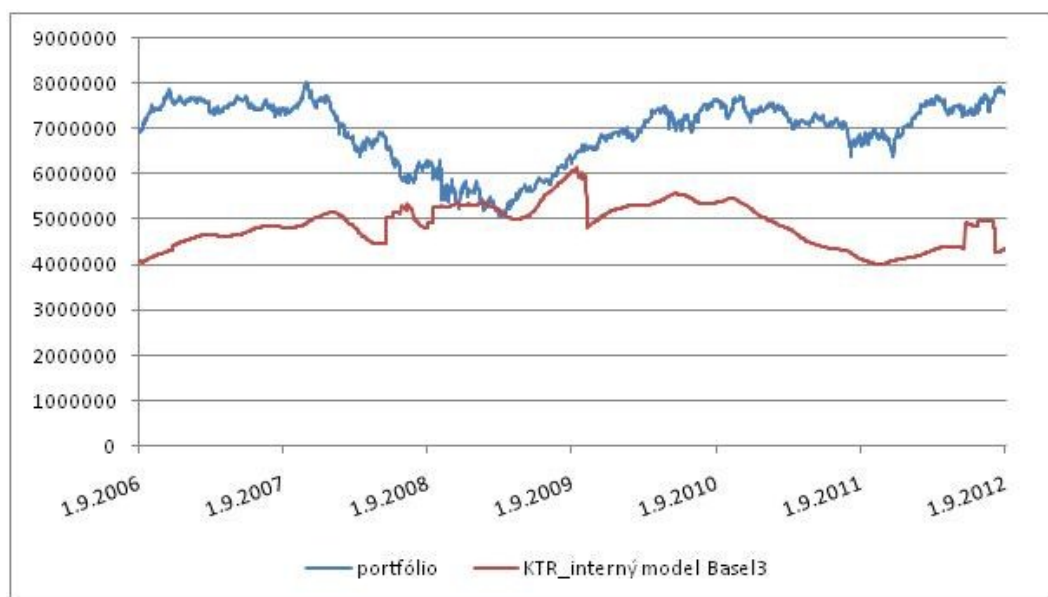
Obr. 11: Výnosy portfólia a Value-at-Risk v období stresu

Hodnotu jednodňového stresového VaR spolu s normálnym jednodňovým VaR a výnosmi portfólia sme zobrazili na grafe (obrázok (10)), pričom tieto hodnoty v období výrazného stresu zobrazujeme aj samostatne (obrázok (11)).

Hodnota kapitálovej požiadavky je potom pre každý pozorovaný deň vypočítaná podobne ako v predchádzajúcich dohodách, avšak s pridaním obdobne vypočítaného maxima z aktuálneho desaťdňového stresového VaR a priemerného dňového stresového VaR za posledných 60 dní. Vzorec na výpočet celkovej kapitálovej požiadavky je potom nasledovný

$$KTR = \max \left\{ VaR_t^{10}(99\%), \frac{m_c}{60} \sum_{i=1}^{60} VaR_{t-i}^{10}(99\%) \right\} + \max \left\{ sVaR_t^{10}(99\%), \frac{m_s}{60} \sum_{i=1}^{60} sVaR_{t-i}^{10}(99\%) \right\} \quad (35)$$

pričom multiplikačný koeficient m_s je rovnako ako koeficient m_c určený na základe spätného testovania a počtu prekročení normálneho, nie stresového, VaR. Takto vypočítaná hodnota kapitálovej požiadavky spolu s hodnotou portfólia pre každý pozorovaný deň zobrazujeme na nasledujúcom grafe (obrázok (12)).

Obr. 12: Kapitálová požiadavka podľa interného modelu - Basel III

6.3.4 Porovnanie výpočtov podľa interného modelu

Používaním interného modelu je bankám umožnené určovať možné straty nie len od druhu aktíva, ale aj od jeho konkrétnej volatility a teda jeho rizikovosti. Banky sú tak viac ako pri štandardizovanom prístupe motivované investovať do menej rizikových aktív, čím si môžu svoju kapitálovú požiadavku znížiť. Pre naše, pomerne málo konzervatívne portfólio je však kapitálová požiadavka vypočítaná na základe interného modelu výrazne vyššia, v prípade prvých dvoch dohôd na úrovni 14,6-43,8% aktuálnej hodnoty portfólia a v prípade tretej dohody na úrovni 54,2-103,7% hodnoty portfólia.

Za pozitívne považujeme nárast kapitálovej požiadavky v čase stresu, ktorý je často, rovnako tak aj v našom prípade, sprevádzaný poklesom hodnoty portfólia. V prípade štandardizovaného prístupu bol trend presne opačný, a teda stresové obdobie a pokles hodnoty portfólia znamenali aj pokles požadovanej kapitálovej požiadavky.

Počas pokojného obdobia náš model na základe historickej simulácie dobre odhaduje možné straty, čo potvrdzuje aj spätné testovanie s priemerným počtom prekročení 2 za rok. Počas stresového obdobia však model zlyháva s počtom prekročení až 15 za pol roka. Je zrejmé, že model, ktorého kvalita je počas pokojného obdobia dobrá, nemusí mať dobré výsledky počas stresového obdobia - krízy. Práve túto nevýhodu ošetril Výbor v roku 2009 pridaním stresového VaR do výpočtov kapitálovej požiadavky. Keďže

však hodnota stresového VaR je za normálnych okolností vyššia ako hodnota normálneho VaR, kapitálová požiadavka môže vzrásť na dvojnásobnú či trojnásobnú hodnotu. Kapitálová požiadavka môže dokonca v určitom období presiahnuť 100% hodnoty portfólia, čo nepovažujeme za rozumné a podľa nás by mala byť stanovená hranica maximálnej hodnoty kapitálovej požiadavky na úrovni 100% hodnoty portfólia.

Výrazne vyššia kapitálová požiadavka v prípade výpočtu na základe interného modelu sa môže javiť pre banky ako nevýhodná. To však nie je celkom pravda. V prípade, že je interný model kvalitný, odhaduje možné riziko a teda aj straty omnoho presnejšie ako by tak bolo použitím štandardizovaného prístupu. Vyššia kapitálová požiadavka tak znamená aj skutočne vyššie podstupované riziko. Banka si tak môže sama zvážiť, ktoré aktíva sú pre ňu príliš rizikové a teda pridrahé, a môže následne sama regulovať rizikovosť svojho portfólia. V prípade konzervatívnejšieho a stabilnejšieho portfólia tak môže byť kapitálová požiadavka omnoho nižšia ako v prípade štandardizovaného prístupu. Toto platí nielen pre trhové riziko, ale aj operačné a hlavne kreditné, ktoré obvykle tvorí až 90% celkovej kapitálovej požiadavky.

Záver

Takmer neustále, a najmä počas nedávnej finančnej krízy, sa na nás z každej strany valia informácie o problémoch, či dokonca krachoch menších, ale aj väčších finančných inštitúcií. Novinové titulky ako „Bankový úradník spreneveril vklady v hodnote miliónov dolárov“, „Toxické hypotéky demolujú bankový sektor“ či „Banky zajtra svoje brány neotvoria, nemajú hotovosť“ upozorňujú len na zlomok rizík, ktorým je finančný sektor vystavený. Na zabezpečenie vyššej stability bankového sektora a medzinárodnú harmonizáciu regulačných pravidiel vydáva Bazilejský výbor pre bankovú reguláciu odporúčania v podobe štúdií, článkov či iných publikácií, z ktorých najznámejšie sú dohody Basel I, Basel II a Basel III. Práve týmito dohodami o regulačných pravidlách bánk a spôsoboch ich kontroly sme sa zaoberali v našej práci.

Cieľom našej práce bolo predostrieť vývoj týchto dohôd, ich obsahovú stránku a uplatnenie. V kapitolách tri až päť podrobne popisujeme dohody, pričom najväčšiu pozornosť upriamujeme na ich rozdielnosť a dôvody zavádzania konkrétnych zmien. Pri oboznamovaní čitateľa s dôvodmi zavádzania jednotlivých zmien v Bazilejských dohodách sa častokrát opierame o konkrétne udalosti na finančnom trhu, ktoré tieto zmeny podnietili. Nezaoberáme sa len teoretickou podstatou pravidiel regulácie, ale čitateľovi častokrát ponúkame konkrétne metódy a varianty ohodnocovania jednotlivých druhov rizík.

V poslednej časti práce sme sa zamerali na kvantitatívne aspekty niekoľkých zmien v dohodách. Na výpočtoch kapitálovej požiadavky pre trhové riziko sme ako v prípade štandardizovaného prístupu, tak v prípade výpočtov na základe interného modelu oboznámili čitateľa so spôsobmi ohodnocovania trhového rizika. Čitateľovi sme zároveň ponúkli aj porovnanie výpočtov a náš subjektívny názor na ne.

Možným rozšírením tejto diplomovej práce by mohlo byť kvantitatívne porovnanie výpočtov kapitálovej požiadavky pre kreditné riziko. Za problematické však považujeme najmä dostupnosť dát o úverových portfóliách bánk, čo bolo aj v našej práci dôvodom zamerania sa výhradne na trhové riziko. Ďalším možným rozšírením by mohlo byť porovnanie reálnej skladby vlastného kapitálu v závislosti od pravidiel jednotlivých dohôd.

Zoznam použitej literatúry

- [1] Asadullah, A. Minimálna kapitálová požiadavka na krytie kreditného rizika podľa Novej Bazilejskej dohody o kapitáli – Bazilej II - 1. časť. In *Biatec*. Bratislava : Národná Banka Slovenska, 2005. ISSN 1335 – 0900, roč. 13, č. 10, s. 7 - 10.
- [2] Asadullah, A. Minimálna kapitálová požiadavka na krytie kreditného rizika podľa Novej Bazilejskej dohody o kapitáli – Bazilej II - 2. časť. In *Biatec*. Bratislava : Národná Banka Slovenska, 2005. ISSN 1335 – 0900, roč. 13, č. 11, s. 10 - 12.
- [3] Asadullah, A. Minimálna kapitálová požiadavka na krytie kreditného rizika podľa Novej Bazilejskej dohody o kapitáli – Bazilej II - 3. časť. In *Biatec*. Bratislava : Národná Banka Slovenska, 2005. ISSN 1335 – 0900, roč. 13, č. 12, s. 9 - 10.
- [4] Basel Committee on Banking Supervision. *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*, júl 1988, dostupné na internete: <http://www.bis.org/publ/bcbs04a.htm>
- [5] Basel Committee on Banking Supervision. *Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risks*, január 1996, dostupné na internete: <http://www.bis.org/publ/bcbs24.htm>
- [6] Basel Committee on Banking Supervision. *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A revised Framework. Comprehensive Version*, jún 2006, dostupné na internete: <http://www.bis.org/publ/bcbs128.htm>
- [7] Basel Committee on Banking Supervision. *Revisions to the Basel II market risk framework*, júl 2009, dostupné na internete: <http://www.bis.org/publ/bcbs158.htm>
- [8] Basel Committee on Banking Supervision. *Basel III : International framework for liquidity risk measurement, standards and monitoring*, december 2010, dostupné na internete: <http://www.bis.org/publ/bcbs188.htm>
- [9] Basel Committee on Banking Supervision. *Basel III : A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems - revised version*, jún 2011, dostupné na internete: <http://www.bis.org/publ/bcbs189.htm>

- [10] Basel Committee on Banking Supervision. *A brief history of the Basel Committee*, júl 2013, dostupné na internete: <http://www.bis.org/bcbs/history.htm>
- [11] Jorion, P. *Value at Risk : The New Benchmark for Controlling Derivatives Risk*, New York : McGraw-Hill, 1997. ISBN 0-7863-0848-6, s. 332
- [12] Jurča, P. *Kvantitatívne metódy v riadení rizík*, učebné texty. Bratislava : FMFI UK, 2013. dostupné na internete: <http://www.iam.fmfi.uniba.sk/institute/jurca/qrm/qrm.htm>
- [13] Slivák, R., Gertler, Ľ., Kováč, U. *Riziká vo financiách a v bankovníctve*. Bratislava : Sprint dva, 2009. ISBN 978-80-89393-03-9, s. 345
- [14] Tašková, J. Výzvy novej regulácie po zavedení pravidiel Bazilej III. In *Biatec*. Bratislava : Národná Banka Slovenska, 2011. ISSN 1335 – 0900, roč. 19, č. 9, s. 17 - 23.
- [15] Zimková, E. Basel III - Pomalé kroky správnym smerom. In *FIN STAR NET 2011*. Bratislava : Ekonomická univerzita, Národnohospodárska fakulta, 2011. ISBN 978-80-970244-4-4, s. 1 - 9.
- [16] <http://fnance.yahoo.com/>