



NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA
EUROSYSTEM

**Prílohy k analýze slovenského finančného
sektora
za rok 2009**

Obsah

Obsah.....	2
1. Metodológia merania rizík a stresového testovania.....	3
1.1 Výpočet Value at Risk (VaR) pre trhové riziká.....	3
1.2 Výpočet kreditného rizika.....	5
1.3 Výpočet úrokového rizika.....	9
2. Metodika zberu údajov a výpočtu ukazovateľov.....	13

1. Metodológia merania rizík a stresového testovania

1.1 Výpočet Value at Risk (VaR) pre trhové riziká

Metóda VaR je založená na odhadnutí štatistického rozdelenia možných ziskov, resp. strát súčasného portfólia. Následne sa z tohto rozdelenia vyberie kvantil na požadovanej hranici spoľahlivosti (napr. 99 %) a táto hodnota predstavuje stratu, ktorú s určitou pravdepodobnosťou a v určitom čase portfólio nepresiahne.

Pri výpočte VaR sa predpokladá, že rozdelenie zmien trhových faktorov možno odhadnúť pomocou normálneho rozdelenia s časovo premenlivou kovariančnou maticou. Pri modelovaní zmien volatilití predpokladáme, že volatilita σ^2 zmien trhového faktora i v čase t je ovplyvnená volatilitou v čase $t - 1$ a veľkosťou zmeny ε trhového faktora v čase t , t.j.

$$r_t = c_1 + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \beta \sigma_{t-1}^2 + \alpha \varepsilon_t^2$$

Ekvivalentne možno tento výpočet volatility považovať za výpočet s exponenciálne klesajúcimi váhami pri historických zmenách trhových faktorov. Analogicky boli modelované aj korelácie. Na základe tohto modelu bola odhadnutá kovariančná matica k príslušnému dňu. Uvedený spôsob odhadovania kovariančnej matice zmien trhových faktorov dokáže pomerne flexibilne reagovať na zmeny volatility na finančných trhoch, čo je hlavnou výhodou tohto prístupu výpočtu VaR. Na výpočet VaR boli potom použité Monte Carlo simulácie 500 scenárov generované z viacrozmerného normálneho rozdelenia s odhadnutou kovariančnou maticou.

Na odhad parametrov α_i a β_i bol použitý viacrozmerný BEKK-GARCH(1,1) model. Rovnica pre odhad kovariančnej matice Σ_t v tomto modeli má nasledujúci tvar:

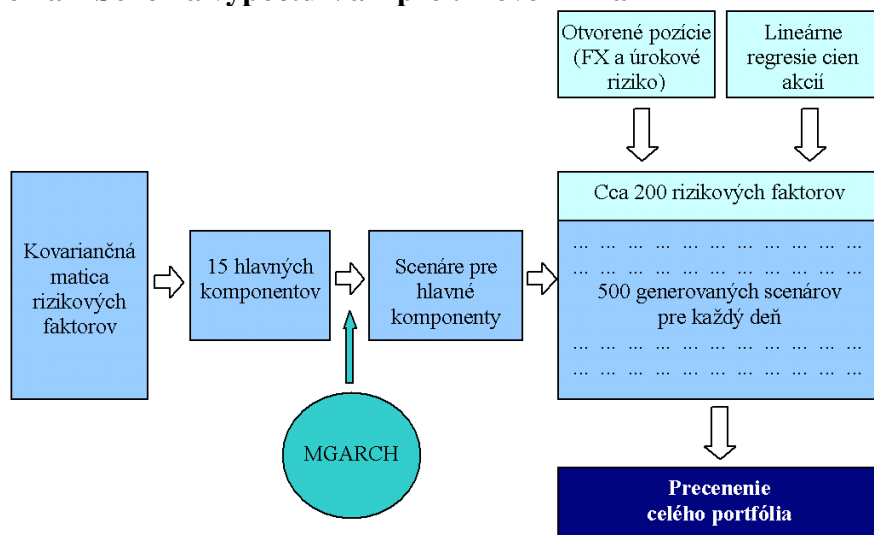
$$\Sigma_t = C^T C + A^T \Sigma_{t-1} A + B^T \varepsilon_t \varepsilon_t^T B,$$

kde A , B a C sú štvorcové matice parametrov, pričom C je horná trojuholníková matica.

Keďže pri výpočte bolo použitých približne 200 trhových faktorov, dimenzia bola znížená transformáciou pomocou metódy hlavných komponentov. Uvedený viacrozmerný GARCH model bol odhadnutý len pre 15 najvýznamnejších hlavných komponentov a získaná kovariančná matica bola spätnou transformáciou pretransformovaná do pôvodných trhových faktorov. Pri investíciách do akcií a podielových listov boli najprv pomocou lineárnych regresíí odhadnuté vystavenia voči jednotlivým trhovým faktorom.

Celková schéma výpočtu VaR pre trhové riziká je zobrazená na nasledujúcom obrázku:

Schéma 1 Schéma výpočtu VaR pre trhové riziká



- Zdroj: NBS.

1.2 Výpočet kreditného rizika

V prípade kreditného rizika sa modeluje globálne zhoršenie ekonomiky a vplyv tohto zhoršenia na úvery poskytnuté podnikom a obyvateľstvu. Kvôli rozdielnym vlastnostiam úverov poskytnutých podnikom a obyvateľstvu sa použili dva rôzne modely pre tieto dva typy úverov.

Kreditné riziko podnikov

Na odhad kreditného rizika podnikov v bankovom sektore sa využili údaje z kreditného registra. Na základe štvrťročných údajov o počte zlyhaných úverov a celkovom počte poskytnutých úverov z obdobia 2000Q3 až 2009Q4 sa vytvorili časové rady ročnej miery zlyhania podnikových úverov v 18 sektoroch. Ročná miera zlyhania sa vypočítala ako

$$RMZ_{t,i} = \frac{\sum_{j=t-3}^t PZU_{j,i}}{PPCU_{t-3,t,i}},$$

kde $RMZ_{t,i}$ je ročná miera zlyhania sektora i v kvartáli t , $PZU_{j,i}$ je počet novozlyhaných úverov v sektore i v kvartáli t a $PPCU_{t-3,t,i}$ je priemerný počet úverov v sektore i za štvrťroky $t-3$ až t (priemerný počet úverov za rok končiaci kvartálom t). Nakoľko kvôli pomerne krátkej dĺžke časových radov sa nedá efektívne pracovať s 18 sektormi, jednotlivé sektory sa rozdelili do troch kategórií v závislosti od ich citlivosti na ekonomický cyklus. Na toto rozdelenie sa použila ekonomická teória a jednoduchá regresia v tvare

$$\Delta_{-4}RMZ_{t,i} = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta R_HDP_{t-j} + dummy + \varepsilon_t,$$

pričom $\Delta_{-4}RMZ_{t,i} = RMZ_{t,i} - RMZ_{t-4,i}$ je medziročná zmena miery zlyhania, $\Delta R_HDP_{t-j} = R_HDP_{t-j} - R_HDP_{t-1-j}$ je štvrťročná zmena kumulatívneho ročného rastu HDP s oneskorením o j kvartálov a premenná dummy bola použitá na zohľadnenie metodických zmien týkajúcich sa vykazovania zlyhaných úverov v sledovanom období. Rozdelenie sektorov do jednotlivých kategórií (necitlivé sektory na ekonomický cyklus, citlivé sektory na ekonomický cyklus a veľmi citlivé sektory na ekonomický cyklus) je zosumarizované nižšie (**Error! Reference source not found.**).

Tabuľka 1 Rozdelenie podnikových sektorov do jednotlivých kategórií podľa citlivosti na ekonomický cyklus

Necitlivé sektory	Citlivé sektory	Veľmi citlivé sektory
Drevársky priemysel	Chemický priemysel	Doprava
Materiály	Služby	Elektrotechnický priemysel
Ťažobný priemysel	Telekomunikácie	Nehnutelnosti
Verejný sektor	Utility	Obchod
		Poľnohospodárstvo
		Potravinársky priemysel
		Rekreácia
		Stavebníctvo
		Strojársky priemysel
		Textilný priemysel

Ďalej sa pracovalo s agregovanými údajmi¹ o ročnej miere zlyhania jednotlivých kategórií. Na modelovanie závislosti ročnej miery zlyhania od makroekonomických faktorov sa použili ako vysvetľujúce endogénne premenné rast hrubého domáceho produktu (R_HDP), miera inflácie (HICP) a medzibanková sadzba (trojmesačný BRIBOR resp. EURIBOR, MBS), ako vysvetľujúce exogénne premenné sa použili základná sadzba NBS resp. ECB (ZS) a rast HDP v Nemecku (R_HDP_{Nem}). Do modelu vstupovali medzikvartálne zmeny vysvetľujúcich premenných.

Na modelovanie závislosti sa použil logit model, teda sa predpokladalo, že ročná miera zlyhania je logistickou funkciou tzv. sektorovo-špecifického indexu, ktorý závisí od vyššie uvedených makroekonomických faktorov. Použitý model je možné popísať nasledovnými rovnicami:

$$RMZ_{i,t} = \frac{1}{1 + e^{-y_{i,t}}}, \quad i \in \{\text{Necitlivé sektory, Citlivé sektory, Veľmi citlivé sektory}\}$$

pričom $y_{i,t}$ je sektorovo-špecifický index pre kategóriu i ,

$$\Delta_{-4}y_{i,t} = \beta_0 + \beta_{i,1}\Delta_{-4}y_{t-1,i} + \sum_{j=0}^6 B_{i,t-j}X_{t-j} + dummy + u_{i,t},$$

$$X_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 X_{t-1} + \Gamma_2 Z_{t-1} + v_t,$$

$$X_t = [\Delta R_HDP_t, \Delta HICP_t, \Delta MBS_t]^T,$$

$$Z_t = [\Delta ZS_t, \Delta R_HDP_{t,Nem}]^T.$$

Ďalej sa predpokladalo, že disperzie $u_{i,t}$, v_t sú normálne rozdelené, nezávislé náhodné premenné s nenulovou koreláciou, teda že

$$E_t = \begin{pmatrix} u_t \\ v_t \end{pmatrix} \sim N(0, \Sigma), \quad \Sigma = \begin{bmatrix} \Sigma_u & \Sigma_{u,v} \\ \Sigma_{v,u} & \Sigma_v \end{bmatrix}.$$

Koeficienty modelu sa odhadli pomocou metódy zdanlivo nezávislých regresí (metóda SUR).

Ako odhad pravdepodobnosti zlyhania úveru pre jednotlivé kategórie sektorov na účel stresového testovania sa použili odhady ročnej miery zlyhania jednotlivých kategórií pri vopred zafixovanom vývoji daných makroekonomických veličín (ktorých hodnota bola odhadnutá v závislosti od daného scenára pomocou štrukturálneho makroekonomického modelu NBS²). Odhadnuté pravdepodobnosti zlyhania jednotlivých typov podnikových úverov sa následne využili na vyčíslenie straty zo zlyhaných podnikových úverov pomocou tzv. bootstrappingu.

V rámci tejto simulácie sa v každej perióde rozhoduje, či daný úver v danej perióde zlyhá, alebo nie. Každý jeden úver vstupujúci do výpočtu stresového scenára zlyhá s pravdepodobnosťou stanovenou vyššie uvedeným spôsobom. V prípade, že daný úver v danej perióde zlyhá, v nasledujúcej perióde nemôže znovu zlyhať, strata zo zlyhania sa zaráta v celej miere len do aktuálnej periódy. Takýmto spôsobom sa nasimuluje možný objem zlyhaných úverov pre každý scenár 10 000 krát, odhadnutý objem zlyhaných úverov sa získa spriemerovaním výsledkov jednotlivých simulácií pre jednotlivé banky. Pri odhade veľkosti straty sa pri zlyhanom úvere prihliada aj na hodnotu a a typ zabezpečenia. Výpočty predpokladajú pokles hodnoty zabezpečenia vzhľadom na zvolený scenár. Na základe expertného odhadu sú zabezpečenia rozdelené na tie, u ktorých predpokladáme pokles hodnoty zabezpečenia v závislosti od zvoleného scenára (napr. zabezpečenie nehnuteľnosťou, zabezpečenie

¹ Spôsob výpočtu agregovanej ročnej miery zlyhania je totožný s výpočtom ročnej miery zlyhania pre jednotlivé sektory, teda celkový počet novozlyhaných úverov sa vydělil priemerným počtom poskytnutých úverov v danom roku

² Bližší popis je uvedený v Reľovský, B., Šíroká, J.: Štrukturálny model ekonomiky SR, Biatec 7 / 2009, s. 8 – 12.

vlastnou bianko zmenkou, atď.) a zabezpečenia, u ktorých predpokladáme, že k poklesu hodnoty nedôjde (väčšinou zabezpečenia tretích strán).

Celková strata z objemu zlyhaných úverov po znížení o upravenú hodnotu zabezpečenia sa získa prenasobením koeficientom LGD (loss given default, strata pri zlyhaní), ktorý sme stanovili na úrovni 45 %. To znamená, že pohľadávku vo výške (100-45) % nezabezpečenej časti úveru bude banka schopná uspokojiť z následného konkurzu.

Na konci každej simulácie je teda pre každú banku vypočítaný objem opravných položiek, ktorý by musela v priebehu sledovaného obdobia zaúčtovať do nákladov v dôsledku zhoršenia makroekonomických podmienok.

Kreditné riziko obyvateľstva

V prípade úverov obyvateľstvu sa pri konštrukcii modelu vychádzalo z historických dát o objeme úverov poskytnutých na bývanie, ostatných typoch úverov a zlyhaných úverov. Na odhad vplyvu jednotlivých makroekonomických ukazovateľov na tieto položky sa použil jednoduchý VAR (vector autoregressive) model tvaru

$$Y_t = \sum_{i=1}^p A_{t-i} Y_{t-i} + u_t,$$

kde Y_t je vektor endogénnych premenných, ktorý zahŕňa okrem objemu úverov a zlyhaných úverov (do modelu je zahrnutá medziročná zmena objemu úverov v prirodzených logaritmoch) aj mieru nezamestnanosti, medziročný rast HDP, nominálnu infláciu meranú CPI a medzibankovú úrokovú sadzbu s ročnou splatnosťou, u_t je vektor predikčných chýb. Do modelu boli zahrnuté prvé diferencie jednotlivých premenných (okrem objemu jednotlivých typov úverov). Všetky použité časové rady pozostávali zo štvrtročných údajov z obdobia prvý kvartál 2001 až štvrtý kvartál 2009.

Jeden spôsob ako modelovať recesiu, teda pokles medziročného rastu HDP, pokles inflácie a pokles dopytu po úveroch je použitie produkčných, inflačných šokov a šokov do objemu úverov (na zachytenie poklesu dopytu po úveroch zapríčineného inými ako inflačnými a produkčnými šokmi, napr. poklesom rastu cien nehnuteľností). Následne zo získaných odhadov objemu úverov a zlyhaných úverov sa vyčíslil podiel zlyhaných úverov ako aj strata bankového sektora. Strata z nárastu objemu zlyhaných úverov je dôsledkom dodatočnej tvorby opravných položiek, pričom sa predpokladá, že celkové straty z úverov na bývanie tvoria 20 % z objemu zlyhaných úverov a celkové straty z ostatných úverov tvoria 80 % z objemu zlyhaných úverov.

Pri vyčíslení vplyvu jednotlivých šokov na endogénne premenné zahrnuté v modeli je možné použiť dva spôsoby. Prvým je takzvaná znamienková reštrikcia³ na dlhodobé dopady stresových scenárov. Pri tejto metóde sa do úvahy zoberú iba tie scenáre, ktorých dopady sú v súlade s predpokladmi o odozve jednotlivých premenných na jednotlivé šoky. Použité premenné zahŕňa **Error!**
Reference source not found..

³ Podrobnosti o znamienkovej reštrikcii sú popísané v prácach napr.:

Darvas, Zsolt (2007); „Sign restrictions are more robust than long-run restrictions in structural VARs“,

Uhlig, Harald (2005); „What are the Effects of Monetary Policy: Results from an Agnostic Identification Approach“

Tabuľka 2 Predpoklady o odozve endogénnych premenných na makroekonomické šoky

	Pokles rastu HDP	Nárast inflácie
Zmena objemu zlyhaných úverov	> 0	> 0
Zmena objemu celkových úverov	< 0	< 0
Zmena miery nezamestnanosti	> 0	> 0
Zmena rastu HDP	< 0	< 0
Zmena inflácie	> 0	> 0

Ďalší spôsob na odhad objemu zlyhaných úverov a následných strát pre bankový sektor z tvorby opravných položiek je dosadenie vopred odhadnutého vývoja jednotlivých endogénnych makroekonomických veličín do modelu, pričom sa s tieto veličiny budú považovať za exogénne. Tento spôsob je síce menej stresový v zmysle, že nezohľadňuje okamžitý vplyv šokov jednotlivých makroekonomických veličín na úvery vo forme korelácie medzi rezíduami, no je viac konzistentný s odhadom kreditného rizika podnikov. Táto konzistentnosť spočíva v tom, že na výpočet strát plynúcich z kreditného rizika podnikov a obyvateľstva je možné použiť totožný makroekonomický scenár, teda použiť rovnaký odhadnutý vývoj jednotlivých makroekonomických veličín.

V súčasnej analýze sa na výpočet makrostresového testovania použil druhý spôsob.

1.3 Výpočet úrokového rizika

Pri modelovaní úrokového rizika boli využité nasledujúce predpoklady:

- Za prvotný impulz zmien úrokových sadzieb sú pokladané zmeny základnej úrokovej sadzby ECB, resp. zmeny veľkosti kreditnej prirážky vo forme zmeny 5-ročného indexu iTraxx. Model zachytáva časové oneskorenie zmien jednotlivých typov úrokových sadzieb na medzibankovom trhu a na trhu klientskych vkladov a úverov na zmeny v týchto veličinách a výnosovú krivku cenných papierov. Toto oneskorenie je modelované odhadnutím krátkodobej a dlhodobej dynamiky úrokových sadzieb pomocou Vector Error Correction (ďalej VEC) modelu.
- Snahou tohto prístupu je priblížiť sa ku skutočnému vplyvu na výsledok hospodárenia bánk, najmä z hľadiska vplyvu na čistý úrokový príjem. Pri vkladoch a úveroch je tento dopad modelovaný ako postupná zmena tvorby zisku oproti základnému scenáru vo zvolenom horizonte prostredníctvom modelovania úrokových výnosov a nákladov.

Výsledná hodnota odhadnutého úrokového rizika je teda súčtom očakávanej straty (príp. zisku) vyplývajúcej zo šoku v podobe zmeny základnej úrokovej sadzby ECB alebo zmeny kreditnej prirážky pre tri najvýznamnejšie typy finančných nástrojov: úvery a vklady, dlhové cenné papiere a úrokové deriváty.

Úrokové sadzby na medzibankovom trhu

Pri tomto prístupe je potrebné v prvom rade odhadnúť krátkodobú a dlhodobú dynamiku postupného prenosu zmien základných úrokových sadzieb do sadzieb úrokovej krivky (odhadli sa sadzby EURIBORu a zero coupon swapové sadzby). Na odhad kreditného spreadu sa použil index iTraxx.

Na odhad vývoja medzibankových sadzieb na európskom trhu sa použil VEC model tvaru

$$\Delta r_t = -\alpha * CE + \delta_{1,1} \Delta r_t^{ECB-UP} + \delta_{1,2} \Delta r_t^{ECB-DOWN} + \sum_{i=2}^n \delta_i \Delta r_{t-i}^{ECB} + \sum_{i=1}^n (\gamma_i \Delta r_{t-1} + \varphi_i \Delta CDS_{t-i}) + \varepsilon_t,$$

$$CE = (r_{t-1} - \beta_1 r_{t-1}^{ECB} - \beta_2 CDS_{t-1} - \beta_3)$$

kde r_t je modelovaná úroková miera,

r_t^{ECB} je základná úroková sadzba ECB,

CDS_t je hodnota indexu iTraxx,

ε_t je náhodná chyba.

Výraz CE predstavuje rovnovážny vzťah medzi modelovanou úrokovou mierou, kreditnou prirážkou a základnou úrokovou sadzbou ECB. Konštanta β_1 vyjadruje, aká časť zmeny úrokovej sadzby ECB sa v dostatočne dlhom čase prenesie do zmeny modelovanej úrokovej miery. Konštanta α vyjadruje rýchlosť konvergencie do rovnovážneho stavu v prípade vychýlenia sa z neho (t.j. ak je úroková miera nad rovnovážnou úrovnou, očakáva sa jej pokles). Na zachytenie prípadnej asymetrickej reakcie na nárast/pokles základnej sadzby sa časový rad zmien tejto sadzby rozdelil na dva rady, jeden zachytáva pokles základnej sadzby ($\Delta r_t^{ECB-DOWN}$) a druhý nárast základnej sadzby (Δr_t^{ECB-UP}). Zvyšné

členy slúžia na modelovanie krátkodobej dynamiky. Počet oneskorení n bol zvolený optimálne na základe štatistických testov⁴.

Úvery a vklady

Pri prístupe pomocou odhadu dopadov šoku na vykázaný zisk, resp. stratu z úverov a vkladov sa vychádza z toho, že v bankách tieto produkty nie sú preceňované na reálnu hodnotu (keďže sú držané do splatnosti) a pri tvorbe zisku sa tento dopad prejaví iba postupne, dlhodobejším vplyvom na čisté úrokové príjmy. Pri hodnotení dopadu úrokového šoku na úvery a vklady sa využil nasledujúci postup:

- Krátkodobá a dlhodobá dynamika postupného prenosu zmien základnej úrokovej sadzby ECB do sadzieb úrokovej krivky (BRIBOR a zero coupon swapové sadzby) a následne do úrokových mier zo stavu úverov a vkladov podľa jednotlivých typov zmluvných splatností je odhadnutá pomocou VEC modelu.
- Pomocou tohto modelu je odhadnutý vývoj jednotlivých typov úrokových mier po aplikovaní jednotlivých scenárov vývoja základnej sadzby ECB a indexu iTraxx.
- Objemy vkladov a úverov boli modelované ako autoregresívne procesy s trendom a/alebo konštantou.
- Pomocou odhadnutých úrokových sadzieb a objemov vkladov a úverov možno vypočítať dopad úrokového šoku na zmenu úrokových výnosov a nákladov počas stanoveného časového horizontu (napr. 1 rok).

Pri modelovaní sadzieb vkladov a úverov sa použil predpoklad, že sa zmena sadzby ECB najprv premietne do sadzieb úrokovej krivky a až následne do klientskych sadzieb. V použitom VEC modeli bola preto vybraná sadzba, s ktorou je príslušná úroková sadzba vkladu, resp. úveru v dlhodobej rovnováhe na základe testov kointegrácie. Príslušný VEC model je v nasledovnom tvare:

$$\Delta r_t = -\alpha(r_{t-1} - \beta_1 r_{t-1}^K - \beta_2) + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta r_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i \Delta r_{t-i}^K + \varepsilon_t,$$

ak testy kointegrácie potvrdili dlhodobú rovnováhu s niektorou zo sadzieb medzibankového trhu (r^K).

Interpretácia jednotlivých koeficientov je rovnaká ako pri sadzbách medzibankového trhu:

- Vo všeobecnosti možno pozorovať, že banky zmenu základnej sadzby ECB prenášajú postupne do svojich sadzieb, najprv do sadzieb medzibankového trhu a až následne do sadzieb vkladov a úverov podnikov a obyvateľstva. Tieto zmeny sa pritom neprenášajú v plnej výške a možno pozorovať nižšiu rýchlosť návratu k dlhodobej rovnováhe ako pri medzibankových sadzbách.
- Vklady a úvery podnikov vykazujú vyššiu rýchlosť návratu a väčšiu mieru premietnutia zmien základnej sadzby ECB ako vklady a úvery obyvateľstva, čo môže byť spôsobené vyššou konkurencieschopnosťou tohto sektora.

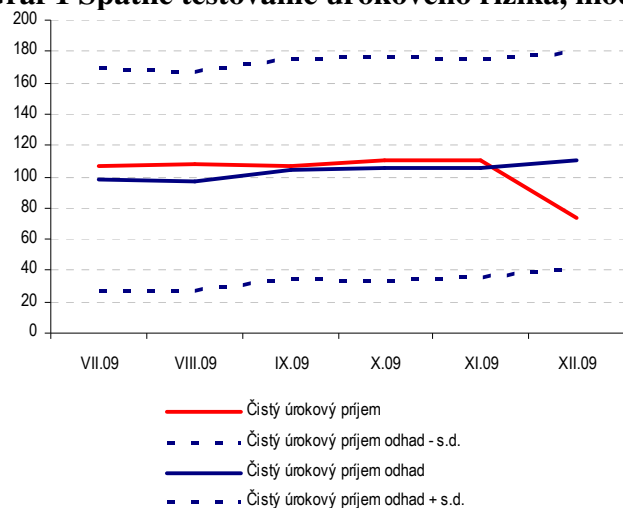
⁴ Hodnota n bola zvolená výberom z viacerých modelov pre n od 1 do 10 na základe Schwarzovho informačného kritéria pri súčasnom testovaní autokorelácie rezíduí v týchto modeloch.

Tabuľka 3 Kategórie úverov a vkladov, pre ktoré boli úrokové sadzby modelované

Úvery	Vklady
Nefinančné spoločnosti	
Prečerpania bežných účtov	Netermínované vklady
Úvery na nehnuteľnosť so splatnosťou do 1 roka	Overnight vklady
Úvery na nehnuteľnosť so splatnosťou od 1 do 5 rokov	Termínované vklady so splatnosťou do 7 dní
Úvery na nehnuteľnosť so splatnosťou nad 5 rokov	Termínované vklady so splatnosťou do 1 roka
Ostatné úvery so splatnosťou do 1 roka	Termínované vklady so splatnosťou do 2 rokov
Ostatné úvery so splatnosťou od 1 do 5 rokov	Termínované vklady so splatnosťou do 5 rokov
Ostatné úvery so splatnosťou nad 5 rokov	Termínované vklady so splatnosťou nad 5 rokov
	Úsporné vklady
Domácnosti	
Kreditné karty	Netermínované vklady
Prečerpania bežných účtov	Overnight vklady
Úvery na nehnuteľnosť so splatnosťou do 1 roka	Termínované vklady so splatnosťou do 7 dní
Úvery na nehnuteľnosť so splatnosťou od 1 do 5 rokov	Termínované vklady so splatnosťou do 1 roka
Úvery na nehnuteľnosť so splatnosťou nad 5 rokov	Termínované vklady so splatnosťou do 2 rokov
Spotrebiteľské úvery so splatnosťou do 1 roka	Termínované vklady so splatnosťou do 5 rokov
Spotrebiteľské úvery so splatnosťou od 1 roka do 5 rokov	Termínované vklady so splatnosťou nad 5 rokov
Spotrebiteľské úvery so splatnosťou nad 5 rokov	Úsporné vklady
Ostatné úvery so splatnosťou do 1 roka	
Ostatné úvery so splatnosťou od 1 do 5 rokov	
Ostatné úvery so splatnosťou nad 5 rokov	

Na overenie správnosti modelu na úvery a vklady sa použilo spätné testovanie, kde na základe odhadnutých objemov a úrokových sadzieb jednotlivých typov úverov a vkladov sa vypočítal čistý úrokový príjem z portfólia vkladov a úverov pre sektor ako celok za posledných šesť mesiacov a tento odhadnutý úrokový príjem bol porovnaný na skutočne dosiahnutý čistý úrokový príjem z tohto portfólia za posledných 6 dostupných mesiacov.

Graf 1 Spätné testovanie úrokového rizika, model na vklady a úvery



- Zdroj: NBS, vlastné výpočty
- Na porovnanie čistého úrokového príjmu s odhadnutými hodnotami boli z tejto položky vyňaté úrokové príjmy z dlhových cenných papierov
- Údaje sú v mil. EUR

Dlhové cenné papiere

Výpočet dopadu úrokového rizika je založený na detailných údajoch o jednotlivých cenných papieroch v portfóliách bánk, vrátane ich začlenenia do jednotlivých typov portfólia (preceňované oproti zisku a strate, na predaj, do splatnosti). Pri preceňovaní cenných papierov bol využitý odhad vývoja diskontnej krivky, ktorý bol modelovaný pomocou EC modelov obdobne ako úrokové miery na vklady a úvery. Keďže však preceňovanie dlhových cenných papierov na predaj a do splatnosti neovplyvňuje počas obdobia držby cenného papiera vykázaný zisk/stratu, odhad dopadu zmeny základnej úrokovej sadzby bol urobený pomocou dvoch prístupov. Do úvahy sa brali iba cenné papiere, ktoré sú preceňované na reálnu hodnotu proti zisku a strate alebo proti vlastným zdrojom.

Úrokové deriváty

Pri výpočte dopadu úrokového rizika pri úrokových derivátov sa použil predpoklad, že všetky úrokové deriváty sú preceňované na reálnu hodnotu. Tento predpoklad má zmysel aj v prípade, že nie je pravdivý, nakoľko aj v prípade úrokových derivátov držaných v bankovej knihe môže banka v prípade krízovej situácie tieto deriváty predat'.

Pri oceňovaní swapov možno využiť dva prístupy: Prvý prístup je založený na odhade peňažných tokov s fixnou aj variabilnou úrokovou sadzbou a následnom výpočte čistej súčasnej hodnoty týchto peňažných tokov. Druhý prístup vychádza z toho, že obe časti swapu (fixnú aj variabilnú) si môžeme predstaviť ako kupónové platby z príslušných dlhopisov (s fixnou a variabilnou sadzbou). Reálnu hodnotu swapu potom možno vypočítať ako rozdiel reálnych hodnôt týchto dvoch dlhopisov. Výmena istín pri splatnosti swapu, ktorú tento prístup predpokladá, síce v skutočnosti väčšinou nenastáva, to však neovplyvňuje vypočítanú reálnu hodnotu, keďže tieto istiny by boli rovnaké. Vzhľadom na to, že tento druhý prístup je bližšie forme vykazovania swapov vo výkaze Bd (HUC) 53-04, keďže v tomto výkaze sa vykazujú práve nominálne hodnoty swapov, bol použitý na odhad precenenia swapov v prípade úrokového šoku. Výpočet reálnej hodnoty uvedených dlhopisov je analogický ako je uvedené v časti cenné papiere.

Aj pri uvedených predpokladoch je však nevyhnutné urobiť niekoľko zjednodušení. O vykázaných swapoch totiž máme informáciu iba o dobe fixácie sadziieb vo fixnej aj variabilnej časti swapu, aj to iba v agregovanej podobe. Informácie o dohodnutej výške fixnej sadzby alebo o periodicite peňažných tokov nie sú k dispozícii. Pri výpočtoch boli použité nasledujúce predpoklady:

- fixná sadzba je vo výške 5% (ukazuje sa, že hoci stanovená výška fixnej sadzby má pomerne významný dopad na reálnu hodnotu príslušného swapu, z hľadiska odhadu dopadu úrokového šoku na zmenu tejto reálnej hodnoty je jej presné stanovenie menej významné),
- periodicita peňažných tokov vo fixnej aj variabilnej sadzbe je ročná,
- fixácia variabilnej časti každého swapu je menej ako 3 mesiace.

Posledný predpoklad je nevyhnutný na to, aby sme vedeli rozlíšiť, ktoré údaje vo výkaze Bd (HUC) 53-04 sa týkajú variabilnej, a ktoré fixnej časti swapu. Na základe tohto predpokladu teda vychádzame z toho, že všetky údaje uvedené v časových pásmach do 3 mesiacov zodpovedajú variabilným častiam swapov a všetky údaje v časových pásmach nad 3 mesiace prislúchajú k fixným častiam swapov. V každom časovom pásme je vypočítaný rozdiel medzi pohľadávkami a záväzkami, a ten je ocenený na reálnu hodnotu ako je uvedené vyššie. Keďže tento prístup je konzistentný s prístupom, ktorý bol využitý pri odhade dopadu šoku na portfólio cenných papierov, pri zaisťovaní úrokového rizika cenných papierov úrokovými derivátmi bude toto zaistenie plne zohľadnené.

2. Metodika zberu údajov a výpočtu ukazovateľov

B 1 Banky a pobočky zahraničných bánk

B 1.1 Štruktúra aktív a pasív bánk a pobočiek zahraničných bánk

Všetky aktíva sú vykázané v hrubej hodnote, t.j. neznížené o opravné položky.

Kategória „Operácie na medzibankovom trhu celkom“ zahŕňa okrem úverov a vkladov poskytnutých centrálnym bankám a ostatným bankám aj nakúpené pokladničné poukážky NBS, štátne pokladničné poukážky a zmenky okrem tých, ktoré banka drží v portfóliu „cenné papiere držané do splatnosti“.

Zdroje údajov:

Názov položky	Zdrojový výkaz zo STATUSu
Úvery klientom	V (NBS) 33 – 12
Operácie na medzibankovom trhu	Bil (NBS) 1 – 12
Cenné papiere	V (NBS) 8 – 12, (NBS) Bil 1 – 12
Vklady a prijaté úvery	V (NBS) 5 – 12
Zdroje od bánk	Bil (NBS) 1 – 12
Emitované cenné papiere	Bil (NBS) 1 – 12
Rizikovo vážené aktíva	BD (HKP) 1 – 12 (časť 7)
Vlastné zdroje	BD (HKR) 1 – 04

Komentár k výpočtu indexov koncentrácie:

CR3 index – podiel troch bánk s najvyšším objemom danej položky na celkovom objeme danej položky v bankovom sektore, pričom do výpočtu vstupujú iba inštitúcie, v ktorých je hodnota danej položky kladná

CR5 index – podiel piatich bánk s najvyšším objemom danej položky na celkovom objeme danej položky v bankovom sektore, pričom do výpočtu vstupujú iba inštitúcie, v ktorých je hodnota danej položky kladná

Herfindahlov index (HHI) - definovaný ako súčet druhých mocnín podielov jednotlivých bánk na celkovom objeme danej položky vyjadrený v percentách, pričom do výpočtu vstupujú iba inštitúcie, v ktorých je hodnota danej položky kladná.

Hodnotu *HHI* možno interpretovať napríklad tak, že koncentrácia v danej položke je rovnaká, ako keby bolo v sektore 10 000 / *HHI* inštitúcií, z ktorých každá by mala rovnaký objem v danej položke. Podľa definície US Department of Justice sa trh považuje za vysoko koncentrovaný, ak *HHI* prekročí hodnotu 1800 a nekonzentrovanej, ak je hodnota *HHI* pod hodnotou 1000.

B 1.2 Výnosy a náklady bánk a pobočiek zahraničných bánk

Komentár k niektorým položkám:

Čistý príjem z obchodovania zahŕňa čistý príjem z operácií s cennými papiermi (okrem úrokových príjmov), čistý príjem z devízových operácií a čistý príjem z derivátových operácií.

Iné čisté prevádzkové príjmy zahŕňajú čisté príjmy z postúpených pohľadávok, z prevodu hmotného a nehmotného majetku, z podielu na zisku z podielových cenných papierov a vkladov v ekvivalencii, z prevodu podielových cenných papierov a vkladov, z ostatných operácií a iné čisté prevádzkové príjmy.

Anualizovaná hodnota predstavuje odhadovanú hodnotu na konci roku za predpokladu, že daná výsledková položka sa vyvíja v čase rovnomerne.

Zdrojom údajov je výkaz Bil (NBS) 2 – 12.

B 1.3 Ukazovatele ziskovosti bánk a pobočiek zahraničných bánk a ich rozdelenie v bankovom sektore

Výpočet jednotlivých ukazovateľov:

- ROA = podiel kumulatívnej hodnoty čistého zisku k priemernej hodnote čistých aktív, (Zdroj: Bil (NBS) 2 – 12, Bil (NBS) 1 – 12)
- ROE = podiel kumulatívnej hodnoty čistého zisku k priemernej hodnote vlastných zdrojov; do výpočtu nevstupujú pobočky, (Zdroj: Bil (NBS) 2 – 12, BD (HKR) 1 – 04)
- $Ukazovateľ\ prevádzkovej\ efektivity$ = podiel kumulovanej hodnoty prevádzkových nákladov ku kumulovanej hodnote súčtu čistého úrokového a neúrokového príjmu, (Zdroj: Bil (NBS) 2 – 12)
- $Relatívny\ význam\ úrokových\ príjmov$ = podiel kumulovanej hodnoty čistých úrokových príjmov ku kumulovanej hodnote súčtu čistého úrokového a neúrokového príjmu, (Zdroj: Bil (NBS) 2 – 12)
- $Čisté\ úrokové\ rozpätie$ = rozdiel podielu kumulovanej hodnoty výnosov (úrokových aj neúrokových) okrem úrokových výnosov z klasifikovaných aktív na aktuálnej hodnote úverov poskytnutých danej protistrane a podielu kumulovanej hodnoty nákladov na aktuálnej hodnote vkladov poskytnutých danej protistrane, (Zdroj: V (NBS) 13 – 04)
- $Čistá\ úroková\ marža$ = podiel čistých úrokových príjmov znížených o úrokové príjmy z klasifikovaných aktív k priemernej hodnote čistých aktív, (Zdroj: Bil (NBS) 2 – 12, Bil (NBS) 1 – 12)

Hodnoty minima, dolného kvartilu, mediánu, horného kvartilu a maxima vyjadrujú rozloženie hodnôt daného ukazovateľa v bankovom sektore. Hodnota dolného kvartilu pritom vyjadruje takú hodnotu daného ukazovateľa, že 25% všetkých bánk (vyjadrené počtom) má hodnotu daného ukazovateľa rovnú najviac hodnote dolného kvartilu (alebo nižšiu). Analogicky hodnota mediánu vyjadruje takú hodnotu ukazovateľa, že 50% všetkých bánk má hodnotu daného ukazovateľa rovnú najviac hodnote mediánu. Napokon hodnota horného kvartilu vyjadruje takú hodnotu ukazovateľa, že 75% všetkých bánk má hodnotu daného ukazovateľa rovnú najviac hodnote horného kvartilu. Keďže toto rozdelenie neberie do úvahy veľkosť jednotlivých bánk, táto je zohľadnená v percentuálnych podieloch v zátvorke. Napr. číslo pod hodnotou prvého kvartilu vyjadruje podiel bánk (meraný objemom aktív), ktorých hodnota daného ukazovateľa leží v uzavretom intervale medzi hodnotou minima a hodnotou dolného kvartilu. Obdobne číslo pod hodnotou mediánu vyjadruje podiel bánk, ktorých hodnota daného ukazovateľa leží v intervale (sprava uzavretom) medzi hodnotou dolného kvartilu a hodnotou mediánu.

B 1.4 Ukazovatele rizík a primeranosti vlastných zdrojov bánk a pobočiek zahraničných bánk a ich rozdelenie v bankovom sektore

Výpočet jednotlivých ukazovateľov:

- $Podiel\ klasifikovaných\ úverov\ na\ celkovom\ objeme\ úverov\ klientom$ = podiel hrubej hodnoty neštandardných, pochybných a stratových úverov voči klientom k celkovej hrubej hodnote poskytnutých úverov, (Zdroj: V (NBS) 33 – 12)
- $Podiel\ opravných\ položiek\ na\ objeme\ klasifikovaných\ úverov$ = podiel vytvorených opravných položiek k hrubej hodnote neštandardných, pochybných a stratových úverov, (Zdroj: BD (ZPZ) 1 – 04)

- *Veľká majetková angažovanosť (vážená) / vlastné zdroje* = podiel vázenej veľkej majetkovej angažovanosti k vlastným zdrojom; podľa zákona o bankách nemôže tento podiel presiahnuť 800% (Zákon č. 483/2001 Z.z., §39, ods. 2); netýka sa pobočiek zahraničných bánk, (Zdroj: BD (HMA) 8 – 12, časť C)
- *Veľká majetková angažovanosť v rámci skupín* – sleduje sa počet prekročení ku koncu jednotlivých mesiacov limitov stanovených zákonom o bankách (§39, ods. 1) ku koncu jednotlivých mesiacov, netýka sa pobočiek zahraničných bánk, (Zdroj: BD (HMA) 8 – 12, časť A a B)
- *Podiel nárokovateľnej hodnoty zabezpečení na celkovom objeme klasifikovaných úverov klientom* – ukazovateľ nezahŕňa banky, ktoré v zmysle §8 Opatrenia NBS č. 13/2004 nezatriedovali pohľadávky do jednotlivých skupín z dôvodu tvorby opravných položiek na portfóliovom základe podľa medzinárodných účtovných štandardov, (Zdroj: BD (ZPZ) 1 – 04)
- *Devízová otvorená súvahová pozícia / vlastné zdroje* = podiel rozdielu aktív a pasív v cudzej mene na vlastných zdrojoch, (Zdroj: Bil (NBS) 1 – 12)
- *Devízová otvorená podsúvahová pozícia / vlastné zdroje* = podiel rozdielu podsúvahových aktív a pasív (s výnimkou usporiadacích a evidenčných účtov a pohľadávok/závazkov zo zverených hodnôt) v cudzej mene na vlastných zdrojoch, (Zdroj: Bil (NBS) 1 – 12)
- *Celková otvorená devízová pozícia / vlastné zdroje* = podiel súčtu súvahovej a podsúvahovej devízovej pozície na vlastných zdrojoch; kladná hodnota devízovej pozície znamená riziko straty zo zhodnocovania domácej meny, (Zdroj: Bil (NBS) 1 – 12)
- *VaR / vlastné zdroje* = podiel straty zo zmeny vo výmenných kurzoch, ktorej hodnota by počas 1 dňa nemala byť na základe historickej simulácie (za obdobie 1 roka) prekročená s 99%-nou pravdepodobnosťou k vlastným zdrojom, (Zdroj: M (NBS) 4 – 12)
- *Celková otvorená úroková pozícia / vlastné zdroje* = podiel rozdielu aktív a pasív s fixáciou úrokovej sadzby alebo zostatkovou splatnosťou kratšou ako je dané časové obdobie (1 mesiac, 1 rok, resp. 5 rokov) na celkovom objeme vlastných zdrojov, (Zdroj: BD (HUC) 53 – 04, BD (HKR) 1 – 04)
- *Podiel okamžite likvidných aktív na vysoko volatilných zdrojoch*: Okamžite likvidné aktíva zahŕňajú prostriedky v hotovosti a nakúpené pokladničné poukážky NBS a štátne pokladničné poukážky okrem pokladničných poukážok držaných do splatnosti a zostatky na bežných účtoch centrálnych a ostatných bánk. Vysoko volatilné zdroje zahŕňajú bežné účty centrálnych a ostatných bánk, bežné účty a ostatné netermínované vklady klientov a všetky vklady verejnej správy, (Zdroj: Bil (NBS) 1 – 12)
- *Podiel likvidných aktív (vrátane kolaterálov z obrátených repo obchodov) na volatilných zdrojoch*: Likvidné aktíva okrem okamžite likvidných aktív zahŕňajú aj prijaté cenné papiere z obrátených repo obchodov, pokladničné poukážky držané do splatnosti a všetky nakúpené štátne dlhopisy; ich hodnota je však znížená o založené cenné papiere a poskytnuté kolaterály v repo obchodoch. Volatilné zdroje zahŕňajú navyše termínované vklady klientov, (Zdroj: Bil (NBS) 1 – 12, V (NBS) 8 – 12)
- *Ukazovateľ stálych a nelikvidných aktív* = podiel stálych a nelikvidných aktív k vybraným položkám pasív; podľa Opatrenia NBS č. 3/2004 ukazovateľ nesmie prekročiť hodnotu 1 (netýka sa pobočiek zahraničných bánk), (Zdroj: BD (LIK) 3 – 12)
- *Podiel úverov na vkladoch a emitovaných cenných papieroch*, (Zdroj: Bil (NBS) 1 – 12)
- *Celková pozícia likvidity / aktíva* = podiel rozdielu aktív a pasív splatných v danom časovom období (do 7 dní, resp. do 3 mesiacoch) k bilančnej sume. Zo súvahových položiek do výpočtu ukazovateľa nevstupujú cenné papiere, na ktoré je zriadené záložné právo. Z podsúvahových položiek do výpočtu vstupujú iba prísľuby na prijatie/poskytnutie úveru a hodnoty podkladových

nástrojov pri spotových a termínovaných operáciách (ale iba tie, pri ktorých je podkladovým nástrojom finančné aktívum a dochádza k výmene tohto podkladového nástroja), (Zdroj: BD (LIK) 3 – 12)

- *Primeranosť vlastných zdrojov* = podiel vlastných zdrojov k rizikovo váženým aktívam (nesmie klesnúť pod hranicu 8%), (Zdroj: BD (HKP) 1 – 12, BD (HKR) 1 – 04)
- *Podiel Tier I na vlastných zdrojoch* = podiel základných vlastných zdrojov znížených o príslušnú časť položiek znižujúcich hodnotu základných a dodatkových vlastných zdrojov k celkovému objemu vlastných zdrojov, (Zdroj: BD (HKR) 1 – 04)
- *Podiel vlastných zdrojov na bilančnej sume*, (Zdroj: BD (HKR) 1 – 04)
- *Podiel možnej straty na vlastných zdrojoch pri dosiahnutí primeranosti vlastných zdrojov 8%* = podiel straty, ktorá spôsobí pokles hodnoty ukazovateľa primeranosti vlastných zdrojov na 8%, k celkovému objemu vlastných zdrojov, (Zdroj: BD (HKP) 1 – 12, BD (HKR) 1 – 04)

B 2 Poist'ovne

Komentár k výpočtu indexov koncentrácie:

CR3 index – podiel troch poisťovní s najvyšším objemom danej položky na celkovom objeme danej položky v poisťovnom sektore, pričom do výpočtu vstupujú iba inštitúcie, v ktorých je hodnota danej položky kladná

CR5 index – podiel piatich poisťovní s najvyšším objemom danej položky na celkovom objeme danej položky v poisťovnom sektore, pričom do výpočtu vstupujú iba inštitúcie, v ktorých je hodnota danej položky kladná

Herfindahlov index (HHI) - definovaný ako súčet druhých mocnín podielov jednotlivých poisťovní na celkovom objeme danej položky vyjadrený v percentách, pričom do výpočtu vstupujú iba inštitúcie, v ktorých je hodnota danej položky kladná.

Hodnotu *HHI* možno interpretovať napríklad tak, že koncentrácia v danej položke je rovnaká, ako keby bolo v sektore 10 000 / *HHI* inštitúcií, z ktorých každá by mala rovnaký objem v danej položke. Podľa definície US Department of Justice sa trh považuje za vysoko koncentrovaný, ak *HHI* prekročí hodnotu 1800 a nekoncentrovaný, ak je hodnota *HHI* pod hodnotou 1000.

B 2.1 Čistý zisk a ukazovatele ziskovosti poisťovní

Hrubé prevádzkové náklady k predpísanému poistnému – obstarávacie náklady na poistné zmluvy + správna réžia + zmena stavu výšky prevedených obstarávacích nákladov na poistné zmluvy

Výpočet jednotlivých ukazovateľov:

ROA = podiel kumulatívnej hodnoty čistého zisku k aktuálnej hodnote čistých aktív

ROE = podiel kumulatívnej hodnoty čistého zisku k aktuálnej hodnote vlastných zdrojov; do výpočtu nevstupujú pobočky

B 2.5 Škodovosť v neživotnom poistení

Škodovosť je definovaná ako pomer poistných udalostí vzniknutých nahlásených aj nenahlásených, voči zaslúženému poistnému:

Škodovosť = (súčet nákladov na poistné udalosti a zmeny rezervy na poistné plnenie) / (predpísané poistné – zmena rezervy na poistné budúcich období)

B 5 Obchodníci s cennými papiermi

Použité označenia:

IS-1 – prijatie pokynu klienta na nadobudnutie, predaj alebo iné nakladanie s investičnými nástrojmi a následné postúpenie pokynu klienta na účel jeho vykonania.

IS-2 – prijatie pokynu klienta na nadobudnutie alebo predaj investičného nástroja a jeho vykonanie na iný účet ako na účet poskytovateľa služby.

IS-3 – prijatie pokynu klienta na nadobudnutie alebo predaj investičného nástroja a jeho vykonanie na vlastný účet.

B 6 Burza cenných papierov

Zdrojom údajov je mesačná štatistika Burzy cenných papierov.