



NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA
EUROSYSTEM

**Prílohy k analýze slovenského finančného
sektora
za rok 2008**

Obsah

1 Metodológia merania rizík a stresového testovania	4
Kreditné riziko.....	4
Devízové riziko	5
Úrokové riziko.....	6
Riziko likvidity.....	11
Systémové riziko	12
2 Metodika zberu údajov a výpočtu ukazovateľov	13

1 Metodológia merania rizík a stresového testovania

Kreditné riziko

V tomto scenári 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.

V prípade úverov obyvateľstvu sa pri konštrukcii modelu vychádzalo z historických dát o objeme celkových úveroch¹ a zlyhaných úveroch. Na odhad vplyvu jednotlivých makroekonomických ukazovateľov na tieto položky sa použil jednoduchý VAR model tvaru

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + B X_t + u_t$$

kde Y_t je vektor endogénnych premenných, ktorý zahŕňa okrem objemu úverov a zlyhaných úverov (v prirodzených logaritmoch) aj mieru nezamestnanosti, medziročný rast HDP a nominálnu infláciu meranú CPI. Základná úroková sadzba NBS bola do modelu zahrnutá ako exogénna premenná (X_t) a u_t je vektor predikčných chýb. Do modelu boli zahrnuté prvé diferencie jednotlivých premenných. Všetky použité časové rady pozostávali zo štvrťročných údajov z obdobia prvý kvartál 1998 až štvrtý kvartál 2008.

Na modelovanie recesie, teda na modelovanie poklesu medziročného rastu HDP, poklesu inflácie a poklesu dopytu po úveroch boli použité produkčné, inflačné šoky a šoky do objemu úverov (na zachytenie poklesu dopytu po úveroch zapríčinenú 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 pri zmenách podielu zlyhaných úverov na celkových úveroch je dôsledkom dodatočnej tvorby opravných položiek, pričom sa predpokladalo, že celkové straty z hypotekárnych úverov tvoria 20 % z objemu zlyhaných úverov a celkové straty z ostatných úverov tvoria 50 % z objemu zlyhaných úverov.

Pri vyčíslení vplyvu jednotlivých šokov na endogénne premenné zahrnuté v modeli sa použila takzvaná znamienková reštrikcia², pričom sa použili predpoklady o odozve jednotlivých premenných na jednotlivé šoky. Použité premenné zahŕňa Tabuľka 1.

Tabuľka 1 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

Podrobnejší popis metodiky stresového testovania kreditného rizika nefinančných spoločností sa nachádza v Analýze slovenského finančného sektora za rok 2008, Box 5.

¹ Nakoľko neboli k dispozícii dostatočne dlhé časové rady o objeme spotrebiteľských úveroch a úveroch na bývanie, tieto dva typy úverov sa modelovali ako celok

² 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“

Devízové riziko

Devízovému riziku je banka vystavená v prípade, ak má v niektorej cudzej mene nesúlad medzi aktívami a pasívami denominovanými v tejto mene. Ak má v niektorej cudzej mene prebytok aktív nad pasívami (tzv. *dlhá devízová pozícia*), je vystavená riziku straty v prípade posilnenia koruny voči tejto mene. Pri meraní devízového rizika sa preto vychádza z veľkostí otvorených pozícií v jednotlivých menách súhrne za súvahu a pohľadávky a záväzky z derivátových nástrojov evidované v podsúvahe. Stresové testovanie devízového rizika je potom založené na kvantifikácii veľkosti tejto straty vypočítanej ako súčin predpokladanej zmeny výmenného kurzu a hodnoty otvorenej pozície a následnej zmeny ukazovateľa primeranosti vlastných zdrojov po odpočítaní tejto straty z vlastných zdrojov³. Pri stresovom testovaní devízového rizika bol využitý prístup založený na simulovaných zmenách výmenných kurzov, pričom simulácia je založená na expertnom odhade vývoja jedného kurzu a vzájomných korelácií medzi výmennými kurzami odhadnutých z historických dát. Tie však môžu byť v obdobiach výrazných zmien kurzov (tzv. hektické obdobia) iné, ako korelácie odhadované z historického vývoja.

Pri odhade korelácie v hektických obdobiach sa vychádza z historického vývoja logaritmov relatívnych zmien výmenných kurzov⁴. Tieto zmeny sa modelujú pomocou nasledujúceho modelu:

$$\ln\left(\frac{usd_t}{usd_{t-1}}\right) \sim \omega N(\mu_{usd}, \sigma_{usd}) + (1 - \omega) N(\tilde{\mu}_{usd}, \tilde{\sigma}_{usd})$$

kde usd_t je výmenný kurz EUR/USD v období t . Predpokladá sa, že logaritmy zmien kurzu EUR/USD sú s pravdepodobnosťou ω z pokojného obdobia (simulované normálnym rozdelením) a s pravdepodobnosťou $1 - \omega$ z hektického obdobia (simulované iným normálnym rozdelením s väčšou štandardnou odchýlkou), ktoré je zastúpené menej a vyznačuje sa náhlymi zmenami v hodnote výmenných kurzov a skokovým nárastom volatility. Parametre uvedeného modelu (vrátane pravdepodobnosti ω pokojného obdobia) boli odhadnuté z historických údajov časového radu výmenných kurzov za ostatné štyri roky pomocou metódy maximálnej vierohodnosti.

Tabuľka 2 Odhadované hodnoty parametrov pre výmenný kurz EUR/USD

	Pravdepodobnosť	Stredná hodnota	Štandardná odchýlka
Pokojné obdobie	79%	-0,00001	0,19%
Hektické obdobie	21%	-0,00048	0,30%

- zdroj: NBS, vlastné výpočty

Uvedený model následne umožňuje vypočítať podmienené korelácie medzi výmennými kurzami za predpokladu, že údaje sú z hektického obdobia, čo môžeme pri simulácii extrémnych zmien predpokladať. Model navyše dokáže zachytiť vyššiu pravdepodobnosť extrémnych zmien, ako by bolo

³ Pobočky zahraničných bánk boli z výpočtu vylúčené.

⁴ Cieľom uvedenej transformácie pôvodných dát je predovšetkým ich stacionarizácia.

implikované jedným normálnym rozdelením. Ak poznáme parametre modelu, možno nájsť funkciu, ktorá každému údaju o logaritme zmeny kurzu priradí pravdepodobnosť, že tento údaj bol generovaný z normálneho rozdelenia zodpovedajúceho hektickému obdobiu. Na základe tejto funkcie vypočítame podmienené stredné hodnoty a variancie v pokojnom aj hektickom období pre druhý kurz (napr. USD), ako aj podmienené korelácie medzi oboma kurzami pre pokojné aj pre hektické obdobie.⁵ Hodnoty odhadovaných korelácií sú uvedené v tabuľke 3. S využitím vzťahu

$$\frac{\ln(gbp_{t+10} / gbp_t) - 10 \tilde{\mu}_{gbp}}{\sqrt{10} \tilde{\sigma}_{gbp}} = \tilde{\rho}_{usd,eur} \frac{\ln(usd_{t+10} / usd_t) - 10 \tilde{\mu}_{usd}}{\sqrt{10} \tilde{\sigma}_{usd}} + \sqrt{1 - \tilde{\rho}^2} \varepsilon_t$$

možno potom vypočítať očakávané zmeny kurzu EUR/GBP (a analogicky aj ostatných kurzov) pri simulovanej extrémnej zmene kurzu EUR/USD, pričom sa zohľadňujú korelácie medzi zmenami výmenných kurzov za predpokladu hektického obdobia.

Tabuľka 3 Odhadované korelácie medzi výmennými kurzami

	CHF	CZK	DKK	SKK	GBP	HUF	JPY	PLN	SEK
korelácia v pokojnom období	-24%	-12%	15%	100%	21%	-3%	31%	3%	-2%
korelácia v hektickom období	-32%	-30%	27%	100%	42%	-2%	47%	15%	-14%

- zdroj: NBS, vlastné výpočty

- v tabuľke sú uvedené odhadnuté podmienené hodnoty korelácií zmien výmenného kurzu EUR/USD a ostatných výmenných kurzov

Úrokové riziko

Pri modelovaní úrokové ho rizika boli využité nasledujúce predpoklady

- Za prvotný impulz zmien úrokových sadzieb sú pokladané zmeny základnej úrokovej sadzby ECB (a následne aj NBS). Model zachytáva časové oneskorenie zmien jednotlivých typov úrokových sadzieb na medzibankovom trhu a na trhu klientskych vkladov a úverov na zmeny tejto základnej úrokovej sadzby. 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 v horizonte jedného roka 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 NBS/ECB 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 (BRIBOR a dlhodobé úrokové sadzby vypočítané z výnosu štátnych dlhopisov). Keďže stresové testovanie je vypočítané na odhad zisku/straty za rok 2009, aj odhad vývoja týchto sadzieb bol prispôbený tomuto

⁵ Bližší popis uvedených výpočtov možno nájsť v článku Kim, J. – Finger, Ch. C. (2000): A Stress Test to Incorporate Correlation Breakdown, Journal of Risk.

faktu, čo znamená, že odhadol sa vývoj úrokových sadziieb na európskom medzibankovom trhu. Na odhad spreadu medzi sadzbou ECB a jednotlivými EURIBORmi sa použil index iTraxx.

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

$$\Delta r_t = -\alpha(r_{t-1} - \beta_1 r_{t-1}^{ECB} - \beta_2 CDS_{t-1} - \beta_3) + \delta_0 \Delta r_t^{ECB} + \sum_{i=1}^n \delta_i \Delta r_{t-i}^{ECB} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta r_{t-i} + \sum_{i=1}^n \xi_i \Delta CDS_{t-i} + \varepsilon_t$$

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 v zátvorke predstavuje rovnovážny vzťah medzi modelovanou úrokovou mierou zvýšenou o kreditnú prírážku 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 úrovňou, očakáva sa jej pokles). δ_0 vyjadruje veľkosť bezprostrednej reakcie úrokovej sadzby na zmenu sadzby ECB. Zvyšné členy slúžia na modelovanie krátkodobej dynamiky. Počet oneskorení n bol zvolený optimálne na základe štatistických testov⁶.

Tabuľka 4 Odhadnuté hodnoty parametrov VEC modelu pre sadzby medzibankového trhu a bezkupónových štátnych dlhopisov

	α	β_1	β_2	β_3	n	R^2
1-mesačný EURIBOR	1.6	1.1	0.2	0	2	88%
2-mesačný EURIBOR	0.9	1.1	0.4	0	2	86%
3-mesačný EURIBOR	0.8	1.1	0.5	0	2	79%
6-mesačný EURIBOR	0.7	1.1	0.5	0	2	69%
9-mesačný EURIBOR	0.6	1.1	0.4	0	2	63%
12-mesačný EURIBOR	0.6	1.1	0.2	0	2	60%
2-ročný dlhopis	0.3	1.2	0.1	0	2	41%
3-ročný dlhopis	0.5	0.8	0.1	1.1	2	56%
4-ročný dlhopis	0.5	0.8	0.1	1.3	2	53%
5-ročný dlhopis	0.5	0.7	0	1.6	2	50%
6-ročný dlhopis	0.5	0.7	0	1.8	2	47%
7-ročný dlhopis	0.5	0.6	0	2.0	2	43%
8-ročný dlhopis	0.5	0.6	0	2.2	2	40%

zdroj: NBS, vlastné výpočty

hodnota R^2 je upravená o vplyv počtu premenných (*adjusted R²*)

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:

⁶ 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.

- Krátkodobá a dlhodobá dynamika postupného prenosu zmien základnej úrokovej sadzby ECB do sadzieb úrokovej krivky (BRIBOR a dlhodobé úrokové sadzby vypočítané z výnosu štátnych dlhopisov, vid'. Tabuľka 4) a následne do úrokových mier zo stavu úverov a vkladov podľa jednotlivých typov zmluvných splatností bola odhadnutá pomocou VEC modelu (vid'. Tabuľka 5, Tabuľka 6). Podobne bol odhadnutý vývoj sadzieb a objemov úverov a vkladov v EUR (vid'. Tabuľka 7). Pri modelovaní boli použité mesačné údaje od roku 2003.
- Pomocou tohto modelu bol odhadnutý vývoj jednotlivých typov úrokových mier najprv za predpokladu očakávanej zmeny základnej úrokovej sadzby ECB, potom po neočakávanej zmene tejto sadzby.
- 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). Tento dopad bol vypočítaný ako rozdiel medzi úrokovými výnosmi, resp. nákladmi pri úrokových mierach modelovaných pri zohľadnení zvoleného úrokového šoku a úrokovými výnosmi, resp. nákladmi bez zohľadnenia tohto šoku.

Pri modelovaní sadzieb vkladov a úverov sa použil predpoklad, že sa zmena sadzby ECB najprv premietne do sadzieb úrokovej krivky a až následne do týchto 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:

$$\Delta r_t = -\alpha(r_{t-1} - \beta_1 r_{t-1}^{NBS} - \beta_2) + \delta_0 \Delta r_t^{NBS} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta r_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i \Delta r_{t-i}^{NBS} + \varepsilon_t,$$

ak testy kointegrácie potvrdili dlhodobú rovnováhu so sadzbou NBS, a

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

ak testy kointegrácie potvrdili dlhodobú rovnováhu s niektorou zo sadzieb medzibankového trhu. r^K je príslušná sadzba úrokovej krivky. Interpretácia jednotlivých koeficientov je v oboch prípadoch rovnaká ako pri sadzbách medzibankového trhu.

Tabuľka 5 Odhadnuté hodnoty parametrov VEC modelu pre sadzby úverov a vkladov podnikov

	α	β_1	β_2	n	R ²	r^K
Úvery do 1 roka	0.2	0.9	1.9	2	67%	3-mesačný BRIBOR
Úvery do 5 rokov	0.1	1.0	2.0	3	80%	3-mesačný BRIBOR
Úvery nad 5 rokov	0.1	1.2	0.4	3	82%	6-mesačný BRIBOR
Neterminované vklady	0.7	0.3	-0.5	2	45%	1-týždňový BRIBOR
Úsporné vklady	0.3	0.7	-1.0	1	43%	REPO NBS
o/n vklady	0.9	1.0	-1.2	1	52%	REPO NBS
Vklady do 7 dní	1.0	0.9	-0.3	1	64%	1-týždňový BRIBOR
Vklady od 7 dní do 1 mesiaca	0.4	0.9	0.1	2	87%	1-mesačný BRIBOR
Vklady od 1 do 3 mesiacov	0.4	1.0	-0.8	2	56%	2-mesačný BRIBOR
Vklady od 3 do 6 mesiacov	0.4	1.0	-0.7	1	42%	12-mesačný BRIBOR
Vklady od 6 do 12 mesiacov	0.4	0.7	-0.1	2	48%	3-mesačný BRIBOR
Vklady od 1 do 2 rokov	0.7	0.8	-0.5	2	53%	1-mesačný BRIBOR
Vklady od 2 do 5 rokov	0.3	0.7	0.1	5	27%	2-mesačný BRIBOR
Vklady nad 5 rokov	0.2	0.1	2.1	7	12%	REPO NBS

zdroj: NBS, vlastné výpočty

hodnota R^2 je upravená o vplyv počtu premenných (*adjusted R²*)

Tabuľka 6 Odhadnuté hodnoty parametrov VEC modelu pre sadzby úverov a vkladov obyvateľstva

	α	β_1	β_2	n	R ²	r^K
Úvery do 1 roka						
Úvery do 5 rokov						
Úvery nad 5 rokov						
Netermínované vklady						
Úsporné vklady	0.0	0.6	-0.7	3	24%	2-mesačný BRIBOR
o/n vklady	1.0	0.8	-0.6	0	61%	o/n BRIBOR
Vklady do 7 dní	0.1	0.8	-1.1	4	64%	1-týždňový BRIBOR
Vklady od 7 dní do 1 mesiaca	0.2	0.7	-0.7	0	66%	1-mesačný BRIBOR
Vklady od 1 do 3 mesiacov	0.0	1.0	-0.8	2	56%	2-mesačný BRIBOR
Vklady od 3 do 6 mesiacov	0.1	0.8	-1.0	2	80%	12-mesačný BRIBOR
Vklady od 6 do 12 mesiacov	0.1	0.8	-0.3	2	68%	12-mesačný BRIBOR
Vklady od 1 do 2 rokov	0.1	0.4	1.7	4	40%	REPO NBS
Vklady od 2 do 5 rokov	0.2	1.3	-2.9	5	39%	REPO NBS
Vklady nad 5 rokov						

zdroj: NBS, vlastné výpočty

hodnota R^2 je upravená o vplyv počtu premenných (*adjusted R²*)

Úvery všetkých splatností, netermínované vklady a vklady so splatnosťou nad 5 rokov obyvateľstva nevykazovali dlhodobý vzťah so žiadnou sadzbou medzibankového trhu ani so sadzbou NBS, preto boli modelované ako autoregresívne procesy.

Vklady a úvery denominované v EUR vykazovali vysokú závislosť so sadzbami ECB (keďže do konca roka 2008 vklady denominované v EUR ešte neboli vklady v domácej mene, pri tomto teste sa ešte použilo toto členenie), čo potvrdili aj testy kointegrácie. Úvery sa modelovali pomocou sterilizačných sadzieb ECB, vklady pomocou refinančných sadzieb, VEC model má nasledovný tvar:

$$\Delta r_t = -\alpha(r_{t-1} - \beta_1 r_{t-1}^{ECB} - \beta_2) + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta r_{t-i} + \sum_{i=0}^n \delta_i \Delta r_{t-i}^{ECB} + \sum_{i=1}^n \delta_i \Delta r_{t-i}^{ECB} + \varepsilon_t$$

Interpretácia jednotlivých koeficientov je rovnaká ako pri sadzbách úrokovej krivky.

Tabuľka 7 Odhadnuté hodnoty parametrov VEC modelu pre sadzby úverov a vkladov denominovaných v EUR

	α	β_1	β_2	n	R ²
Úvery do 1 roka	0.2	1.0	0.3	3	39%
Úvery do 5 rokov	0.1	0.3	2.5	3	45%
Úvery nad 5 rokov	0.4	1.1	0.2	3	50%
Netermínované vklady	0.7	0.1	1.0	5	48%
Termínované vklady	0.3	1.0	0.4	6	52%

zdroj: NBS, vlastné výpočty

hodnota R^2 je upravená o vplyv počtu premenných (*adjusted R²*)

- Vo všeobecnosti možno pozorovať, že banky zmenu sadzby NBS/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 NBS ako vklady a úvery obyvateľstva, čo môže byť spôsobené vyššou konkurencieschopnosťou tohto sektora.

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. V prvom prístupe sa do úvahy brali iba cenné papiere, ktoré sú preceňované na reálnu hodnotu proti zisku a strate. V druhom prístupe bol výpočet robený pomocou precenenia všetkých cenných papierov.

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 predať.

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 sadzieb 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.

Riziko likvidity

Testovanie rizika likvidity sa spája s osobitnými obmedzeniami. Typickým problémom je nejednoznačnosť prepojenia rizika likvidity s primeranosťou vlastných zdrojov. Aj keď pri probléme s likviditou banke vzniká strata (napríklad rýchlym predajom cenných papierov), nie je jednoduché takúto situáciu simulovať. Scenáre tiež neberú do úvahy existujúce úverové linky na iné banky a materskú banku alebo jadro vkladov.

Testovaná preto nebola primeranosť vlastných zdrojov, ale tri vybrané ukazovatele likvidity (ukazovateľ rýchlej likvidity, ukazovateľ likvidity do 7 dní a ukazovateľ likvidity do 3 mesiacov)⁷. Každý ukazovateľ je vypočítaný ako podiel likvidných aktív a volatilných zdrojov v príslušnej kategórii. Veľkosť šoku bola posudzovaná vzhľadom na absolútnu hodnotu priemernej medzimesačnej zmeny týchto ukazovateľov. Analogicky ako pri kreditnom riziku nie je cieľom kvantifikácia dopadov. Ide skôr o identifikáciu bánk, na ktoré by mali jednotlivé scenáre najhorší dopad, spolu s krátkou analýzou dôvodov. Zároveň je možné určiť banky, v ktorých nastali výraznejšie zmeny (negatívne alebo pozitívne).

Pre stresové testovanie rizika likvidity boli zvolené dva základné scenáre:

Scenár 1: Pokles vkladov klientov o 20%

Ide o neočakávaný výber časti vkladov klientov. O túto hodnotu je znížený objem likvidných aktív. Pri pasívach sa predpokladá, že prostriedky klientov sa znížia rovnomerne vo všetkých časových pásmach. Volatilné zdroje sú preto znížené o 20% všetkých záväzkov voči klientom (pri prvom ukazovateli), resp. o 20% záväzkov voči klientom so zostatkovou splatnosťou do 7 dní (pri druhom ukazovateli) a do 3 mesiacov (pri treťom ukazovateli).

Scenár 2: Odliv krátkodobého kapitálu z bankového sektora z externých dôvodov

Ide o simuláciu situácie, keď sa investori rozhodnú výrazne znížiť pozície v slovenských bankách bez ohľadu na domáce podmienky. V zjednodušenej podobe ide o pokles vkladov nerezidentských bánk o 90%. Takáto situácia by mohla nastať napríklad jednoduchým rozhodnutím investorov investovať svoje krátkodobé prostriedky na iných, výnosnejších trhoch.

Pri aplikovaní scenára sú likvidné aktíva znížené o 90% hodnoty vkladov od nerezidentských bánk. Pri pasívach sa predpokladá, že ako prvé odchádzajú zdroje s najkratšou zostatkovou splatnosťou, preto sa uvedený objem (90% vkladov zahraničných bánk) odpočítava aj od volatilných zdrojov, najviac

⁷ Ukazovatele sú definované ako podiel likvidných aktív a volatilných zdrojov, kde likvidné aktíva zahŕňajú pokladničnú hotovosť, bežné účty banky v iných bankách a všetky pokladničné poukážky a štátne dlhopisy, na ktoré nebolo zriadené záložné právo, vrátane tých, ktoré banka získala v obrátených repo obchodoch, všetky pohľadávky voči klientom a bankám so zostatkovou splatnosťou do 7 dní, resp. do 3 mesiacov a volatilné zdroje sú súčtom záväzkov voči bankám a klientom do 7 dní, resp. do 3 mesiacov.

však do výšky bežných účtov bánk (pri prvom ukazovateli), resp. do výšky vkladov bánk so splatnosťou do 7 dní (pri druhom ukazovateli) a do 3 mesiacov (pri treťom ukazovateli).

Systémové riziko

Analýza systémového rizika je založená na matici medzibankových vkladov a úverov. Vychádza sa pri tom z úvahy, že systémové riziko sa môže javiť ako problém pre tie banky, v ktorých objem úverov poskytnutých jednej banke alebo súčet objemu úverov poskytnutých viacerým bankám na domácom medzibankovom trhu prevyšuje hodnotu kapitálu, ktorý banka vlastní nad rámec požiadavky na vlastné zdroje. Naopak, ak je súčet všetkých úverov, ktoré banka poskytla ostatným bankám menší ako uvedená hodnota prevyšujúceho kapitálu, banke nehrozí žiadne systémové riziko spôsobené zlyhaním jednej alebo viacerých bánk. Takýto prístup k analýze systémového rizika stojí na nasledujúcich predpokladoch:

- analýza sa obmedzuje iba na domáci medzibankový trh, obchody s nerezidentskými bankami sa neberú do úvahy,
- keďže nie sú k dispozícii údaje o zabezpečení medzibankových úverov, predpokladá sa najhorší možný scenár a všetky medzibankové úvery sa pokladajú za nezabezpečené,
- najhorší možný scenár sa predpokladá aj pri určení straty spôsobenej zlyhaním ($LGD = 100\%$),
- prípadné zlyhanie niektorej z bánk by ostatné banky neočakávali, a teda by nezmenili z tohto dôvodu objem svojich úverov voči tejto banke.

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 zahrnujú 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.