

FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY
UNIVERZITY KOMENSKÉHO V BRATISLAVE



DIPLOMOVÁ PRÁCA

BRATISLAVA 2007

LUBOMÍRA ŠEDIVÁ

MODELOVANIE ÚVEROV DOMÁCNOSTIAM

DIPLOMOVÁ PRÁCA

Lubomíra Šedivá

UNIVERZITA KOMENSKÉHO
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY
Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky

Ekonomická a finančná matematika

Vedúci diplomovej práce:
RNDr. František Hajnovič

BRATISLAVA 2007

Čestné prehlásenie

Čestne prehlasujem, že diplomovú prácu som vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

V Bratislave 30. apríla 2007

Lubomíra Šedivá

Pod'akovanie

Ďakujem vedúcemu diplomovej práce RNDr. Františkovi Hajnovičovi za cenné rady a pripomienky pri tvorbe tejto práce. Ďakujem aj svojim rodičom a priateľom, ktorí mi boli veľkou oporou počas celého štúdia na vysokej škole.

Abstrakt

Cieľom diplomovej práce je vytvorenie ekonometrického modelu pre objem bankových úverov domácnostiam. Situácia na úverovom trhu sa v minulosti menila v závislosti od situácie domácností a možností bánk poskytovať úvery. V ostatných rokoch nastal na trhu „boom“ v poskytovaní úverov domácnostiam. Úrokové miery sa znižovali až na historické minimá, rástol spotrebiteľský apetít a realitný trh. To všetko pri znižujúcej sa inflácii spotrebiteľských cien a rastúcich reálnych príjmoch. Na modelovanie objemu úverov sme v práci overili použitie tzv. regime – switching modelu. Model popisuje dynamiku vývoja úverov v závislosti na tom, či ich vývoj v danom období určuje viac dopyt alebo ponuka. Okrem overenia samotného prístupu v práci prezentujeme naše hodnotenie rovnováhy na úverovom trhu.

Kľúčové slová: úvery, domácnosti, regime switching model

Obsah

ÚVOD	9
1. ÚVERY DOMÁCNOSTIAM – NIEKTORÉ POZNATKY Z ODBORNEJ LITERATÚRY	10
1.1 Prehľad literatúry o modelovaní úverov a dlhu domácností.....	10
1.2 Dopyt a ponuka po úveroch pre domácnosti.....	12
1.2.1 Dopyt	12
1.2.2 Ponuka	13
1.2.3 Ekonomické správanie sa domácnosti a banky	13
2. MODELOVANIE ČASOVÝCH RADOV.....	14
2.1 Viacrežimové (regime – switching) modely.....	14
2.2 Jednoduchý Regime-Switching Model	15
2.2.1 Metóda odhadu	16
2.2.2 Počiatočné podmienky.....	18
2.2.3 Pravdepodobnosť oboch režimov	19
3. PROSTREDIE V SLOVENSKEJ EKONOMIKE	20
3.1 Vývoj hospodárstva v SR 1993-2006	20
3.2 Vývoj bankového sektora 1993-2006	22
3.3 Charakteristika vývoja po jednotlivých rokoch.....	23
3.4 Celkový vývoj ekonomických podmienok a podmienok úverového trhu	32
4. PREDBEŽNÁ ANALÝZA ČASOVÝCH RADOV.....	36
4.1 Základné pojmy	36
4.2 Analýza použitých časových radov	39

5. ANALÝZA ÚVEROV OBYVATELSTVU POMOCOU JEDNODUCHÉHO MODELU NEROVNOVÁŽNEHO TRHU.....	44
5.1 Nerovnováha na trhu úverov.....	44
5.2 Špecifikácie rovníc.....	45
5.2.1 Alternatívne špecifikácie dopytovej rovnice	45
5.2.2 Alternatívne špecifikácie rovnice ponuky	48
5.3 Nerovnovážny model úverov domácnostiam	52
ZÁVER	55
LITERATÚRA	56
PRÍLOHY	59

Úvod

Vývoj úverov obyvateľstvu na Slovensku súvisel na jednej strane s vývojom príjmovej a bytovej situácie domácností a na druhej strane s možnosťami bánk poskytovať úvery. Na strane bánk základný zlom predstavovala reštrukturalizácia ich úverového portfólia. U domácností to bola akcelerácia príjmov, vyplývajúca z ekonomického rastu v ostatných rokoch. Popri dlhodobých úveroch najmä na bývanie sa v súčasnosti rozvíja aj trh so strednodobými a krátkodobými úvermi obyvateľstvu. Tie tvorili predovšetkým spotrebné úvery.

V práci sa zaoberáme dopytovou a ponukovou stránkou úverovania domácností (pojmy „domácnosti“ a „obyvateľstvo“ tu používame ako ekvivalent). Na vyjadrenie fungovania nerovnovážneho trhu využívame jednoduchý nerovnovážny regime – switching model, pomocou ktorého sa pokúšame identifikovať, aká bola situácia na strane dopytu a ponuky a ktorá strana trhu určovala vývoj úverov v danom časovom úseku.

Práca je rozdelená do piatich kapitol. V úvodnej kapitole prezentujeme niektoré prístupy k analýze dlhu a zadlženia domácností, dopytu a ponuky po úveroch. Druhá kapitola je zameraná na vysvetlenie teórie modelovania nerovnovážneho trhu s využitím jednoduchého regime – switching modelu. V tretej kapitole charakterizujeme ekonomické prostredie, v ktorom prebiehalo úverovanie domácností. Štvrtá kapitola je venovaná predbežnej štatistickej a grafickej analýze použitých časových radov. Posledná, piata kapitola charakterizuje dosiahnuté výsledky modelovania a ich interpretáciu. V závere práce sú prílohy, ktoré podrobnejšie dokumentujú dosiahnuté výsledky.

1. Úvery domácnostiam – niektoré poznatky z odbornej literatúry

Táto kapitola prezentuje vybrané poznatky z prác, ktoré sa venujú problematike modelovania úverov a dlhu v sektore domácností.

1.1 Prehľad literatúry o modelovaní úverov a dlhu domácností

Za posledné dve desaťročia sa v mnohých krajinách zvyšoval počet domácností, ktoré svoju spotrebu financovali pomocou pôžičiek resp. úverov. Objem úverov domácnostiam sa v tomto období rýchlo zvyšoval. Hoci rástol aj príjem domácností, väčšia časť zvyšovania sa javí ako racionálna odpoveď domácností na ohraničenú likviditu, nižšiu infláciu a nižšie úrokové sadzby na úvery. Sprievodným znakom tohto vývoja bol rast zadlženia domácností. Bez ohľadu na to či rast zadlženia je udržateľný, má to dôležité makroekonomické dôsledky. Sektor domácností sa stáva viac senzitívny na šoky pôsobiace na úrokové sadzby, spotrebné výdavky budú citlivejšie na zmeny v oblasti očakávaných príjmov. Zvýšená senzibilita bude závisieť na rozložení dlhu v sektore domácností.

Guy Debelle [6] skúmal faktory, ktoré prispeli k rastu dlhu v sektore domácností. Uvádza, že na pozadí tohto vývoja sú dve skutočnosti:

1. menšie obmedzenia pri poskytovaní úverov, ktoré sú výsledkom procesov deregulácie finančného systému po roku 1980,
2. pokles úrokových mier v reálnej aj nominálnej hodnote.

Tieto faktory prispeli k postupnému uvoľňovaniu obmedzení likvidity domácností. Zmeny dovoľovali domácnostiam štrukturovať ich pôžičky, určovať novú cestu vo vývoji spotreby. Je však problematické tvrdiť, že tieto faktory môžu vysvetliť vysokú súčasnú zadlženosť domácností.

Debelle analyzuje príčiny a dôsledky zvýšeného požíciavania si domácností na báze hypotézy životného cyklu. Identifikuje vplyv zmien v oblasti inflácie, v daniach a likvidných ohraničeniach na súhrnnú zadlženosť domácností.

Johathan Crook sa vo svojej práci [5] zamýšľa nad tým, aká bude reakcia jednotlivca na to, keď jeho výdavky prekročia jeho príjem. Inak povedané ak má domácnosť výdavky vyššie ako jej súčasný príjem, čo vysvetľuje to, že svoju spotrebu bude financovať úverom. Situáciu modeloval pomocou tzv. eulerovej rovnice pre toto rozhodnutie.

Robert G. Murphy sa vo svojom príspevku [17] zaoberá vzťahom medzi zadlžením domácnosti a budúcim rastom spotrebných výdavkov. Použil dáta pre Spojené štáty americké za obdobie 1960-1997. Našiel významne negatívny vzťah medzi dlhom domácností a budúcim rastom nákladov. Negatívny vplyv, štatisticky významný, majú výdavky na tovary na dlhodobé použitie a služby, ale nie výdavky na tovary na krátkodobé použitie. Takmer 70 percent z výdavkov na tovary na krátkodobé použitie predstavujú nákupy jedla a odevov. Autor skúma, či dlh pomáha predvídať budúce zmeny v spotrebiteľských výdavkoch. Aj iní autori ukázali, že niektoré indikátory predvídajú budúci rast spotrebných výdavkov. Jedno vysvetlenie, ktoré berie do úvahy schopnosť indikátorov predpovedať rastu budúcej spotreby je "rule of thumb" (Campbell a Mankiw (1990)). Toto pravidlo hovorí, že niektoré domácnosti sú prezieravé a volia spotrebu optimálne, zatiaľ čo iní nasledujú pravidlo empiricky a nastavujú spotrebu podľa mzdy. Murphy si položil otázku, či Campbell-Mankiwova konštrukcia môže pomôcť pochopiť predikčnú schopnosť ním skonštruovaného modelu dlhu domácností. Dospel však k záveru, že toto vysvetlenie predikčnej schopnosti modelu väčšinou neplatí.

Bridges, Disney, Henley vo svojom príspevku [4] analyzujú ako môže vlastníctvo bývania (bytu, domu) poskytnúť domácnostiam prístup ku zabezpečenému a nezabezpečenému dlhu. Ukazujú ako umožňuje vlastníctvo bývania domácnostiam v Spojenom kráľovstve získať prístup k nezabezpečenému úveru ako sú kreditné karty, a že domácnosti bez bytového majetku sa orientujú na núdzové zdroje. Nedokazuje to však, že väčší majetok domácností vo forme bývania je spojený s väčším nezabezpečeným dlhom.

Laura Rinaldi and Alicia Sanchis-Arellano [18] analyzujú finančnú krehkosť domácností na vzorke európskych krajín s cieľom vrhnúť svetlo na podstatu veľkého nárastu dlhu rastu akumulovaného v ostatných rokoch. Pravdepodobnosť, že domácnosť sa dostane do stavu vysokého zadlženia skúmajú empiricky s použitím časového radu prierezných dát pomocou modelu typu error correction. Výsledky ukazujú, že finančná situácia domácností sa môže meniť v dôsledku nepriaznivých šokov v ich príjmoch a bohatstve.

Tufan Ekici a Lucia Dunn [9] skúmajú vzťah medzi dlhom z kreditných kariet a spotrebou. Použili údaje za jednotlivé domácnosti, na rozdiel od iných štúdií, ktoré použili agregované údaje o spotrebe a dlhu. Na rozdiel od týchto štúdií autori ukázali, že vzťah medzi rastom dlhu a spotrebou je negatívny. Rast dlhu z kreditných kariet o tisíc dolárov spôsobil pokles v kvartálnom raste spotreby skoro o dve percentá. Analyzovali tiež

ako sa líši vplyv dlhu z kreditných kariet podľa vekových kategórií a či má očakávaný rast príjmu vplyv na uvedený vzťah dlhu a spotreby.

K. Alec Chrystal a Paul Mizen [13] skúmali výdavky spotrebiteľov a peňažný dopyt. Odhadovali ich spoločne ako premenné ovplyvňované tými istými vplyvmi. Do analýzy zahrnuli aj úver ako premennú, ktorá môže poskytnúť dodatočné informácie o menovom transmisnom mechanizme. Spotreba, dopyt po peniazoch a objem úveru sú modelované ako vzájomný závislý systém. Testujú významnosť vplyvu úveru na spotrebu a dopyt po peniazoch.

1.2 Dopyt a ponuka úverov pre domácnosti

Záujem o súčasné modelovanie ponuky a dopytu po úveroch vzrástol po roku 1980, pričom kopíroval trendy v mikro- aj makroekonomických prístupoch. Príkladom sú práce Bernanke a Blinder (1988) - úverový kanál transmisného mechanizmu, Hall (1978) - mikroekonomické modelovanie s použitím Eulerových rovníc, Stiglitz a Weiss (1981) - analýza úverových obmedzení. Skúmali sa faktory ovplyvňujúce dopyt po úveroch ako aj ponuku úverov.

1.2.1 Dopyt

Takmer všetky empirické štúdie dopytu po úveroch prevzali explicitne alebo implicitne hypotézu racionálnych očakávaní vo vzťahu k permanentnému príjmu (REPIH- Rational Expectation Permanent Income Hypothesis, Hall 1978). V jej najjednoduchšej forme sa predpokladá, že cieľ jednotlivcov je vybrať také množstvo spotreby v každom časovom intervale, aby maximalizovali svoju funkciu užitočnosti, pričom súčasná hodnota ich celoživotnej spotreby sa musí rovnať súčasnej hodnote ich celoživotných príjmov (nepredpokladá sa žiadne dedičstvo).

Niektoré empirické štúdie sa opierali o súčasný odhad dopytovej rovnice a ponukovej rovnice (Grant 2001). Fabri a Padula vytvorili teoretický model, v ktorom spotrebiteľia maximalizujú svoju užitočnosť za dve obdobia, pričom majú možnosť požičať si v prvej perióde a splácať v druhej. Úver spotrebiteľovi poskytuje banka na základe likvidity klienta, ktorá musí prevyšovať nejaké minimum. Očakávaný prospech (užitočnosť) splácania úveru musí prevyšovať užitočnosť z jeho nesplácania.

1.2.2 Ponuka

Je len málo prác, v ktorých je ponuka úverov určená zásadne odlišnými skutočnosťami ako dopyt po úveroch. Naopak, viaceré faktory, ktoré určujú ponuku úverov sú v príslušných modeloch spoločné s faktormi, ktoré určujú dopyt po úveroch. Väčšina štúdií používa pri modelovaní objemu ponuky úverov nejakú formu vyjadrenia likvidity klienta. Čo sa týka štúdií z prierezových dát, vo vzťahu k ponuke hrá významnú úlohu manželský stav a (univerzitné) vzdelanie, oba kladne pôsobia na ponuku. Pohlavie, vek, počet detí, úroková miera, prípadne rasa klienta neboli signifikantné.

1.2.3 Ekonomické správanie sa domácnosti a banky

Ekonomické správanie sa domácností je popísané modelom životného cyklu. Domácnosť sa snaží maximalizovať svoju užitočnosť a podľa toho si určuje svoju spotrebu. Zároveň má domácnosť určité obmedzenia. Ak vezmeme najjednoduchšiu formu tohto modelu, tak obmedzenie spočíva v tom, že domácnosť v každom okamihu rešpektuje, že nemôže v priebehu života spotrebovať viac, ako je súčasná hodnota jej celoživotného príjmu a súčasná čistá hodnota jej aktív. Domácnosť teda maximalizuje svoju užitočnosť pomocou vyrovnávania svojej spotreby počas celého životného cyklu. V období, keď je príjem domácnosti v porovnaní s celoživotným priemerným príjmom nízky, si domácnosť na svoju súčasnú spotrebu požičiava, čiže svoju spotrebu financuje úvermi a v období, keď je príjem domácnosti v porovnaní s celoživotným priemerným príjmom vyšší, domácnosť spláca úver.

Správaním sa bánk resp. bankovou úverovou politikou sa zaoberá aj práca [14]. Úverová politika bánk podľa autora závisí na jej ziskovosti, na podiele klientov, ktorí riadne splácajú úver (rizikovosti) a zárukách. Banky nemusia byť ochotné poskytnúť úver ak ich profit sa zhoršuje, ak objem záruk klesá alebo ak zákazníci sa stávajú neschopní splácať svoj dlh. Ponuka úverov závisí aj od bohatstva domácností, ich príjmov a výdavkov. Zvyšovanie nezamestnanosti bude zvyšovať obavy o budúcej schopnosti splácať a bude pravdepodobne redukovať ponuku úverov pre domácnosti. V práci bol modelovaný dlh domácností pomocou error correction modelu pre logaritmus úhrnného dlhu domácností. Model tiež obsahuje premenné ako ceny domov, veľkosť bytového fondu, pohyb nominálnych úrokových sadzieb, nezamestnanosť a úroveň miezd.

2. Modelovanie časových radov

Matematický model časového radu je abstraktný model používajúci matematické formy na popísanie správania sa pozorovaného javu (systému). Systém môže obsahovať endogénne premenné, to znamená závislé premenné určené modelom. Okrem toho môže obsahovať exogénne premenné, ktoré sú určené zvonku, ovplyvňujú hodnoty endogénnych premenných, ale nie sú spätne ovplyvňované systémom. Významnú úlohu pri modelovaní časových radov majú lineárne modely jednak preto, že sú pomerne jednoduché, jednak preto, že mnoho javov v ekonomike a iných oblastiach je prirodzene lineárnych.

Súčasťou empirického modelu časového radu je spravidla tiež náhodná zložka, ktorá je reprezentovaná stochastickým procesom. Platí, že každý stacionárny stochastický proces¹, ktorý neobsahuje žiadnu systematickú zložku, môže byť vyjadrený ako lineárna kombinácia nekorelovaných rovnako rozdelených náhodných premenných (tzv. Woldova reprezentácia).

V niektorých prípadoch sa v časových radoch prejavujú významne nelineárne črty, ktoré sa nedajú popísať klasickými lineárnymi modelmi. Preto v posledných rokoch vzrastá pozornosť venovaná modelovaniu časových radov pomocou nelineárnych modelov (bilineárne, viacrežimové a pod.). V ďalších častiach sa budeme zaoberať triedou viacrežimových (regime – switching) modelov.

Granger (1993) doporučil “specific-to-general” stratégiu pre tvorbu nelineárnych modelov časových radov. Z nej vyplýva, že proces modelovania sa začína s jednoduchým modelom a postupne sa navrhuje komplikovanejší model, ale iba vtedy, keď diagnostické testy indikujú, že predchádzajúci model nie je adekvátny.

2.1 Viacrežimové (regime – switching) modely

Efektívnym prístupom pri modelovaní časových radov (finančných) pomocou nelineárnych modelov sa ukázala idea, ktorej základom je uvažovať *rozdielne stavy systému* alebo *režimu*. To umožnilo popísať dynamiku správania sa premennej v závislosti na režime, ktorý môže nastať v každom časovom bode. *Stavovo – závislým dynamickým*

¹ pojem stacionárny stochastický proces bude podrobnejšie vysvetlený v ďalších kapitolách

správaním sa časového radu rozumieme, že určité vlastnosti časového radu (ako je jeho stredná hodnota, rozptyl a autokorelácia) sú rôzne v rôznych režimoch.

V ostatných rokoch boli navrhnuté viaceré modely časových radov, ktoré formalizujú myšlienku existencie rôznych režimov generovaných stochastickým procesom. V práci sa budeme venovať len jednoduchému nerovnovážnemu regime – switching modelu. Kvôli jednoduchosti budeme predpokladať, že dynamické správanie sa časového radu v každom režime môže byť popísané lineárnym AR modelom, ktorého parametre závisia len od daného režimu.

Jednoduchý nerovnovážny regime – switching model pozostáva z troch základných rovníc a to z rovnice charakterizujúcej dopyt, z rovnice charakterizujúcej ponuku a z “prepínacej” rovnice. Pri aplikácii modelu na náš problém (modelovanie objemu úverov) popisuje dynamiku vývoja úverov v závislosti na tom, či ich vývoj v danom období určuje viac dopyt alebo ponuka.

2.2 Jednoduchý Regime – Switching model

Model pozostáva z nasledujúcich rovníc:

$$D_t = X'_{1t}\beta_1 + \varepsilon_{1t}, \quad (2.1)$$

$$S_t = X'_{2t}\beta_2 + \varepsilon_{2t}, \quad (2.2)$$

kde D_t označuje množstvo dopytu počas periódy t , S_t množstvo ponuky počas periódy t , X_{1t} a X_{2t} označuje premenné, ktoré vplývajú na D_t a S_t a ε_{1t} a ε_{2t} sú reziduá.

Predpokladáme, že $\varepsilon_t = (\varepsilon_{1,t}, \varepsilon_{2,t})'$ je vektor s normálnym rozdelením $N(0, \Omega)$ a:

$$\Omega = E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 \end{pmatrix} \quad (2.3)$$

Nech Q_t - aktuálne pozorované množstvo počas periódy t je určené podmienkou:

$$Q_t = \min(D_t, S_t) \quad (2.4)$$

Výskyt režimov, t.j. odchýlky medzi D_t a S_t indikuje existenciu nerovnováhy na úverovom trhu. Nerovnováha je výsledkom nedokonalosti trhu, ktorá vedie k jeho neúplnému prispôbovaniu sa.

Ako ukázali Maddala a Nelson (1974), z modelu vyplývajú pravdepodobnosti, s ktorými každé pozorovanie patrí k D_t alebo S_t . Jedným zo základných problémov je voľba počiatočných podmienok (štartovacích hodnôt), ktoré sú primárne dôležité za účelom získania vhodných odhadov štrukturálnych parametrov modelu.

2.2.1 Metóda odhadu

Existuje viacero prác, ktoré sa zaoberajú ekonometrickými problémami súvisiacimi s odhadom dopytu a ponuky pre prakticky dôležité situácie na nerovnovážnych trhoch (Fair a Jaffe [10]). Fair a Kelejian [11] charakterizovali niektoré metódy pre odhad takýchto modelov, založené na maximalizácii vierohodnosti. Taktiež Goldfeld a Quandt navrhli niektoré metódy, ktoré boli založené na “regime – switching” modeloch. Väčšina z týchto metód však adekvátne neprihliada na fakt, že sama metóda nám dovoľuje určiť pravdepodobnosť, s ktorou každé pozorovanie patrí do dopytovej rovnice a ponukovej rovnice. Kvôli tomu Maddala a Nelson diskutujú aj o primeranosti maximum likelihood (ML) metód pre odhad tejto triedy modelov.

Maximum likelihood metóda pre jednoduchý regime – switching model

V tejto časti ukážeme základné kroky, ktoré vedú na odvodenie funkcie vierohodnosti pre jednoduchý regime – switching model definovaný rovnicami (2.1), (2.2) a (2.3).

Nech θ je vektor štrukturálnych parametrov $\theta = (\beta_1, \beta_2, \sigma_1, \sigma_2, \sigma_{12})'$. Za účelom navrhnúť ML odhad θ , musíme počítať marginálnu hustotu, $f_{Q_t}(q_t)$ jedinej pozorovateľnej premennej Q_t :

$$f_{Q_t}(q_t) = \int_{q_t}^{\infty} g_{D_t, S_t}(q_t, z) dz + \int_{q_t}^{\infty} g_{D_t, S_t}(z, q_t) dz \quad (2.5)$$

kde $g_{D_t, S_t}(d_t, s_t)$ pri predpoklade H_1 korešponduje s:

$$g_{D_t, S_t}(d_t, s_t) = \frac{1}{2\pi\sqrt{\det(\Omega)}} \exp \left[-\frac{1}{2} \begin{pmatrix} d_t - x'_{1t}\beta_1 \\ s_t - x'_{2t}\beta_2 \end{pmatrix}' \Omega^{-1} \begin{pmatrix} d_t - x'_{1t}\beta_1 \\ s_t - x'_{2t}\beta_2 \end{pmatrix} \right] \quad (2.6)$$

Predpokladajme, že reziduá $\varepsilon_{1,t}$ a $\varepsilon_{2,t}$ sú nezávislé ($\sigma_{12} = 0$). V takomto prípade môžeme formulu (2.6) zapísať do tvaru:

$$g_{D_t, S_t}(d_t, s_t) = \frac{1}{2\pi\sigma_1\sigma_2} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{d_t - x'_{1t}\beta_1}{\sigma_1} \right)^2 \right] \times \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{s_t - x'_{2t}\beta_2}{\sigma_2} \right)^2 \right] \quad (2.7)$$

Teraz budeme skúmať prvý člen marginálnej hustoty Q_t rovnice (2.5)

$$\begin{aligned}\int_{q_t}^{\infty} g_{D_t, S_t}(q_t, z) dz &= \frac{1}{2\pi\sigma_1\sigma_2} \int_{q_t}^{\infty} \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{q_t - x'_{1t}\beta_1}{\sigma_1}\right)^2\right] \times \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z - x'_{2t}\beta_2}{\sigma_2}\right)^2\right] \right\} dz \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_1} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{q_t - x'_{1t}\beta_1}{\sigma_1}\right)^2\right] \times \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_2} \int_{q_t}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z - x'_{2t}\beta_2}{\sigma_2}\right)^2\right] dz\end{aligned}$$

V prvom člene tohto výrazu, rozpoznávame hodnotu $N(0,1)$ hustoty funkcie v bode $(q_t - x'_{1t}\beta)/\sigma_1$:

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{q_t - x'_{1t}\beta_1}{\sigma_1}\right)^2\right] = \phi\left(\frac{q_t - x'_{1t}\beta_1}{\sigma_1}\right) \quad (2.8)$$

$\phi(\cdot)$ označujeme hustotu funkcie s rozdelením $N(0,1)$. Keďže je funkcia symetrická prvý člen marginálnej hustoty Q_t môžeme vyjadriť ako:

$$\int_{q_t}^{\infty} g_{D_t, S_t}(q_t, z) dz = \frac{1}{\sigma_1} \phi\left(\frac{x'_{1t}\beta_1 - q_t}{\sigma_1}\right) \times \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_2} \int_{q_t}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z - x'_{2t}\beta_2}{\sigma_2}\right)^2\right] dz \quad (2.9)$$

Druhý člen tohto vyjadrenia môžeme transformovať na rozdelenie $N(0,1)$, kumulatívnu distribučnú funkciu $\Phi(\cdot)$. Označíme $\tilde{z} = (z - x'_{2t}\beta_2)/\sigma_2$ s tým, že $dz = d\tilde{z}\sigma_2$ potom dostávame:

$$\begin{aligned}\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_2} \int_{q_t}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z - x'_{2t}\beta_2}{\sigma_2}\right)^2\right] dz &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_2} \int_{\tilde{q}_t}^{\infty} \exp\left(-\frac{\tilde{z}^2}{2}\right) d\tilde{z} \sigma_2 \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{\tilde{q}_t}^{\infty} \exp\left(-\frac{\tilde{z}^2}{2}\right) d\tilde{z},\end{aligned} \quad (2.10)$$

S tým, že $\tilde{q}_t = (q_t - x'_{2t}\beta_2)/\sigma_2$. Potom tento integrál môže byť vyjadrený ako funkcia $\Phi(\cdot)$:

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_2} \int_{q_t}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z - x'_{2t}\beta_2}{\sigma_2}\right)^2\right] dz = 1 - \Phi(\tilde{q}_t) = \Phi(-\tilde{q}_t). \quad (2.11)$$

Nakoniec dostaneme:

$$\int_{q_t}^{\infty} g_{D_t, S_t}(q_t, z) dz = \frac{1}{\sigma_1} \phi\left(\frac{x'_{1t}\beta_1 - q_t}{\sigma_1}\right) \Phi\left(\frac{x'_{2t}\beta_2 - q_t}{\sigma_2}\right) \quad (2.12)$$

Analogicky môžeme počítať druhý člen marginálnej hustoty Q_t rovnice (2.5) a dostaneme:

$$\int_{q_t}^{\infty} g_{D_t, S_t}(q_t, z) dz = \frac{1}{\sigma_1} \phi\left(\frac{x'_{2t}\beta_2 - q_t}{\sigma_2}\right) \Phi\left(\frac{x'_{1t}\beta_1 - q_t}{\sigma_1}\right) \quad (2.13)$$

Nepodmienená hustota Q_t je definovaná rovnicou:

$$f_{Q_t}(q_t) = \frac{1}{\sigma_1} \phi\left(\frac{x'_{1t}\beta_1 - q_t}{\sigma_1}\right) \Phi\left(\frac{x'_{2t}\beta_2 - q_t}{\sigma_2}\right) + \frac{1}{\sigma_2} \phi\left(\frac{x'_{2t}\beta_2 - q_t}{\sigma_2}\right) \Phi\left(\frac{x'_{1t}\beta_1 - q_t}{\sigma_1}\right) \quad (2.14)$$

Logaritmická funkcia vierohodnosti modelu je:

$$L(\theta) = \sum_{t=1}^T \log[f_{Q_t}(q_t, \theta)] \quad (2.15)$$

Prvá a druhá derivácia $L(\theta)$ môže byť vypočítaná analyticky ako je počítaná v článku od Maddalu a Nelsona [15]. Taktiež môžeme použiť iteračné postupy (ML iterácie), avšak pri použití týchto iterácií treba brať do úvahy to, že ak je variancia aspoň jedného rezídua blízka k 0, algoritmus na hľadanie maximálnej vierohodnosti nemusí konvergovať, resp. globálne maximum funkcie vierohodnosti je nekonečno. Z tohto dôvodu upravíme štandardnú metódu maximálnej vierohodnosti tak, že hľadáme lokálne maximum funkcie vierohodnosti.

2.2.2 Počiatočné podmienky

Existuje veľa metód na získanie počiatočných podmienok pre iteratívne hľadanie štrukturálnych parametrov θ . My sme si zvolili metódu OLS. Ako ďalšiu z možných metód uvádzame dvojkrokovú OLS metódu. Táto metóda je použitá v poľskej práci [12], v ktorej je jednoduchý regime – switching model použitý v modelovaní rýchlosti rastu objemu úverov podnikom.

V prvom kroku dvojkrokovej metódy vykonáme lineárnu regresiu pozorovania q_t na exogénne premenné v oboch funkciách $q_t = x_{i,t} \hat{\gamma}_i + \mu_{i,t}$ s $i = 1, 2$. Z vypočítaných hodnôt $\hat{\gamma}_1$ a $\hat{\gamma}_2$ najskôr vypočítame aproximáciu dopytu a ponuky rýchlosti rastu úverov ako $\tilde{d}_t = x'_{1t} \hat{\gamma}_1$ a $\tilde{s}_t = x'_{2t} \hat{\gamma}_2$. Následne vytvoríme dve podskupiny pozorovaní. Do prvej podskupiny berieme len pozorovania na Q_t , $X'_{1,t}$ a $X'_{2,t}$, pre ktoré máme $\tilde{d}_t \leq \tilde{s}_t$. V druhej

podskupine berieme pozorovania, pre ktoré máme $\tilde{d}_t \geq \tilde{s}_t$. Druhý krok procedúry pozostáva z aplikácii OLS na obidve podskupiny:

$$q_t^{(d)} = x_{1,t}^{(d)'} \tilde{\beta}_1 + \tilde{\mu}_{1,t} \text{ a } q_t^{(s)} = x_{2,t}^{(s)'} \beta_2 + \tilde{\mu}_{2,t} \quad (2.16)$$

Odhadnuté $\tilde{\beta}_i$ použijeme ako počiatočnú hodnotu pre β_i v iteratívnej metóde na maximalizáciu vierohodnosti. Pre parametre σ_1 a σ_2 si osvojíme nasledovné počiatočné hodnoty:

$$\tilde{\sigma}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{i=1}^{n_i} \tilde{\mu}_{ij} \quad (2.17)$$

kde n_1 popisuje veľkosť podskupiny, v ktorej rast úverov bol určený rastom dopytu (pre ktorú $\tilde{d}_t \leq \tilde{s}_t$) a n_2 popisuje veľkosť podskupiny, v ktorej rast úverov bol určený rastom ponuky (pre ktorú $\tilde{d}_t \geq \tilde{s}_t$).

2.2.3 Pravdepodobnosť oboch režimov

Na základe odhadnutých parametrov modelu môžeme určiť pravdepodobnosť, či skutočný objem úverov v čase q_t patrí k dopytovému alebo ponukovému režimu.

Predpokladajme, že hodnoty štrukturálnych parametrov $\theta = (\beta_1, \beta_2, \sigma_1, \sigma_2, \sigma_{12})'$ poznáme. Pravdepodobnosť, že pozorovanie q_t padne do režimu dopytu, označme $\pi_t^{(d)}$, určíme ju nasledovne:

$$\pi_t^{(d)} = P(D_t < S_t) = \Phi(h_t) \quad (2.18)$$

kde $h_t = (X_{2,t}'\beta_2 - X_{1,t}'\beta_1) / \sigma$ a $F(\times)$ je kumulatívna distribučná funkcia normálneho rozdelenia $N(0,1)$. Podobne určíme pravdepodobnosť, že pozorovanie q_t padne do režimu ponuky, označme $\pi_t^{(s)}$, vypočítame ju nasledovne:

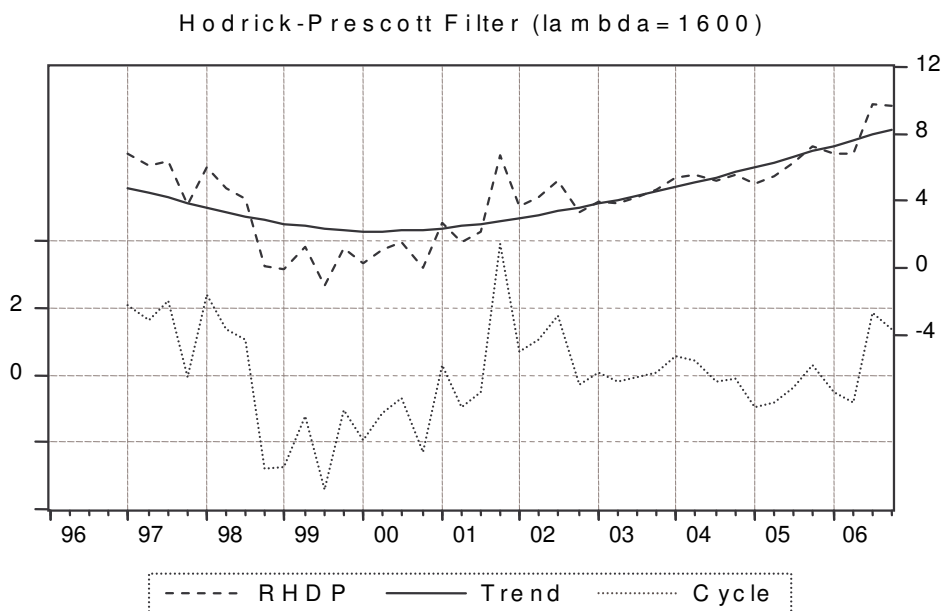
$$\pi_t^{(s)} = P(D_t > S_t) = 1 - \Phi(h_t) \quad (2.19)$$

3. Prostredie v slovenskej ekonomike

Vývoj úverov domácnostiam na Slovensku závisel od celého radu skutočností a vplýval naň celý rad faktorov. Predovšetkým je dôležité poznať v akom prostredí sa tento vývoj odohrával. Je dôležité poznať skutočnosti, ktoré ovplyvňovali vývoj úverov všeobecne resp. len v určitom sektore, v našom prípade v sektore domácností. Cieľom tejto kapitoly je poskytnúť orientačný prehľad vývoja bankového a ekonomického prostredia, s dôrazom na tie aspekty vývoja, ktoré boli významnejšie z hľadiska vývoja úverov domácnostiam.

3.1 Vývoj hospodárstva v SR 1993-2006

Dynamika rastu ekonomiky Slovenska nebola priamočiara. Po kulminácii v roku 1995 sa postupne spomaľovala a k jej opätovnému zrýchleniu došlo až v roku 2000. Dokumentuje to nasledujúci Obr. č. 1. Z neho tiež vyplýva, že vývoj ekonomiky mal do roku 2002 výraznejšie cyklické výkyvy, po r. 2002 bol prevažne rovnovážny. Identifikovaný náznak zrýchlenia v roku 2006 nemusí signalizovať prehrievanie, ale môže byť dôsledkom posunu potenciálnej úrovne.



Obr. č.1: Vývoj rastu HDP, vyjadrenie jeho trendu a cyklov

Napriek vážnemu prehĺbeniu základných makroekonomických nerovnováh bolo obdobie rokov 1996-98 charakterizované nízkou infláciou, ktorá však bola umelo

udržiavaná zastavením procesu liberalizácie cien, ale aj celkovým spomalením nevyhnutných reforiem. Oslabenie dôvery zahraničia voči krajine sa prejavilo jednak v nízkom príleve priamych zahraničných investícií od súkromných investorov, jednak v spomalení integračného procesu SR do medzinárodných inštitúcií (OECD, NATO) a v nezaradení SR do prvého kola rokovaní o vstupe do EÚ. Situácia kulminovala v roku 1998, keď od začiatku roka silnejúce devalvačné očakávania viedli v októbri k opusteniu fixného režimu výmenného kurzu a zavedeniu riadeného floatingu.

Znovuobnovenie procesu cenových deregulácií spolu s úpravami sadzieb nepriamych daní (zvýšenie dolnej sadzby DPH zo 6 % na 10 %, zvýšenie spotrebných daní), dočasným znovu zavedením dovoznej prirážky (na úrovni 7 %) a úpravami sociálnych dávok predstavovali hlavné prvky stabilizačných opatrení, tzv. balíčka ekonomických opatrení z mája 1999. Prijaté opatrenia sa výrazne premietli do cenového vývoja. Zrýchlila sa inflácia, vzrástli životné náklady obyvateľstva a zhoršila sa finančná situácia podnikovej sféry.

Stabilizačné opatrenia sa premietli do nižšej dynamiky rastu nominálnych miezd a poklesu reálnych miezd. Obmedzenie domáceho dopytu, tak súkromného, ako aj v rámci okruhu verejných financií, sa síce premietlo v nižšom schodku bežného účtu, ale aj v nižšom tempe rastu HDP. Ekonomický rast sa opäť zrýchlil v rokoch 2001 a 2002.

V roku 2003 pokračovala slovenská ekonomika v pozitívnom vývoji. Rýchly rast slovenskej ekonomiky bol v roku 2003 ťahaný najmä zahraničným dopytom, ktorý rástol mimoriadne silným tempom. Naopak domáci dopyt bol brzdou ekonomického rastu. Domáci dopyt bol brzdený najmä úspornými opatreniami zavedenými vládou na začiatku roka, a následne aj ďalším zvýšením spotrebných daní.

Priaznivý makroekonomický vývoj na Slovensku pokračoval aj v roku 2004. Zdravý hospodársky rast, podporený už aj domácim dopytom, bol na vysokej úrovni. V tomto roku sa realizovala dôležitá daňová reforma, v rámci ktorej sa zaviedla jednotná 19 % daň tzv. rovná daň. Priaznivo to ovplyvnilo prílev zahraničných investorov a tvorbu nových pracovných miest, čo v nasledujúcom období zvýšilo rast zamestnanosti. V roku 2004 Slovenská republika vstúpila do Európskej únie, čo ďalej pozitívne vplývalo na výkonnosť ekonomiky.

Hospodársky rast v roku 2005 akceleroval. Priaznivo ho ovplyvnili reformy daňového systému, trhu práce a verejných financií, ktoré boli vykonané už v predchádzajúcich obdobiach. Začala sa implementácia dôchodkovej reformy a pokračovala reforma zdravotníctva, zameraná o.i. aj na oddĺženie zdravotného systému. Rok 2005 bol v poradí už tretím rokom, v ktorom bolo vysoké tempo hospodárskeho rastu skombinované s

priaznivým stavom makroekonomickej stability, čo svedčí o dobrom nastavení makroekonomickej politiky.

Vývoj slovenskej ekonomiky v roku 2006 charakterizovalo výrazné zvýšenie medziročného rastu HDP a rastu zamestnanosti. Štruktúra ekonomického rastu bola veľmi silno ovplyvnená tým, že veľké investície v priemysle prešli z prípravnej fázy do prevádzkovej. Rástol hrubý domáci produkt, znížila sa aj nezamestnanosť. Vzhľadom na to, že dynamika rastu zamestnanosti bola v minulom roku porovnateľná s rokom 2005, bol vysoký rast ekonomiky tvorený najmä zvyšovaním produktivity práce.

3.2 Vývoj bankového sektora 1993-2006

Úvery pre domácnosti sa vyvíjali v prostredí, v ktorom od rozdelenia česko-slovenskej federácie v roku 1993 vykonáva centrálna banka v rámci svojich činností dohľad nad bankami a starala sa o bezpečné fungovanie a rozvoj bankového systému na Slovensku. Činnosť bankového dohľadu bola ovplyvňovaná nielen vývojom v legislatívnej oblasti, ale aj prijímaním základných princípov účinného bankového dohľadu, tzv. Bazilejských základných princípov. Úsek bankového dohľadu v roku 1993 reguloval obozretné podnikanie bánk podľa opatrení vydaných Štátnou bankou česko-slovenskou (ŠBČS). Súčasne NBS v roku 1993 začala pripravovať v spolupráci s poradcami MMF nové opatrenia NBS o obozretnom podnikaní bánk. V roku 1994 NBS vydala vlastné opatrenia (o kapitálovej primeranosti bánk, úverovej angažovanosti bánk, kategorizácii pohľadávok bánk, pravidlách likvidity bánk a regulácii menových pozícií bánk).

V roku 1996 bol novelizovaný zákon o bankách. Základnou zmenou bolo umožnenie vykonávania hypotekárnych obchodov bankami. Ďalšie zmeny sa týkali procesu povoľovania nových bánk a pobočiek zahraničných bánk.

V rokoch 1998 a 1999 nadobudli účinnosť ďalšie dôležité novely zákona o bankách. Vláda SR v rámci koncepcie rozvoja bankového sektora SR prijala široko koncipovaný program reformy bankového sektora. Vo vývoji bankového sektora Slovenskej republiky sa už v roku 2000 začali prejavovať pozitívne výsledky programu reformy bankového sektora pozostávajúceho z troch hlavných oblastí:

- reštrukturalizácia a privatizácia troch najväčších štátom vlastnených bánk,
- program a stratégia postupu voči malým a stredným bankám,
- posilnenie regulácie a výkonu bankového dohľadu.

V najväčších štátom vlastnených bankách boli v priebehu druhého polroka 1999 a prvého polroka 2000 realizované zásadné kroky k posilneniu kapitálovej vybavenosti (v celkovom objeme 18,9 mld. Sk) a zlepšeniu kvality ich úverového portfólia (odsunulo sa 105 mld. Sk rizikových úverov). Nasledujúcim krokom reformy bankového sektora súbežne s procesom reštrukturalizácie prebiehal aj proces zmeny vlastníkov – privatizácia týchto bánk. V priebehu roka sa vytvorili podmienky pre vstup viacerých strategických investorov.

Najdôležitejšou udalosťou v roku 2001 bolo ukončenie reštrukturalizácie a privatizácie bánk s rozhodujúcim objemom aktív v bankovom sektore Slovenskej republiky. Ozdravenie bankového sektora sa prejavilo v zlepšení štruktúry aktív, v náraste kapitálovej primeranosti bankového sektora ako celku a v znížení podielu klasifikovaných úverov na celkových úveroch.

Postupná privatizácia sa prejavila rastom podielu zahraničných investorov na celkovom upísanom základnom imaní bánk a trvale poskytnutých finančných prostriedkoch pobočkám zahraničných bánk.

V roku 2003 sa stabilizovala situácia v bankovom sektore, ktorá vyplynula z výsledkov dosiahnutých bankami v roku 2002, keď došlo k zlepšeniu produktivity aktív, k zvýšeniu konkurencie na trhu bankových produktov, ako aj k priaznivému vývoju plnenia ukazovateľov obozretného podnikania.

Pozitívna tendencia vývoja slovenského bankového sektora pokračovala aj v ostatných rokoch.

3.3 Charakteristika vývoja po jednotlivých rokoch

Rok 1998

Vývoj klientských úrokových sadzieb bol ovplyvňovaný ekonomickým prostredím, rozpočtovým deficitom, deficitom platobnej bilancie a nedostatkom úverových zdrojov. V priebehu roka došlo k výkyvom úrokových sadzieb na medzibankovom peňažnom trhu a následne s určitým oneskorením i k zmenám klientských úrokových sadzieb.

Priemerná úroková sadzba z krátkodobých úverov pre obyvateľstvo sa dostala na úroveň 21,36 %, zo strednodobých úverov na 11,12 % a z dlhodobých úverov 3,78 %. Celková priemerná úroková sadzba sa pohybovala medzi 7-8 %.

Celkový vývoj úrokových mier z korunových vkladov bol len v minimálnej miere ovplyvnený inflačným vývojom a skôr odrážal potrebu zabezpečiť zdroje. Obchodné banky v snahe o získanie týchto zdrojov pristúpili k zvýšeniu úrokových sadzieb, čo sa prejavilo zvýšením celkovej priemernej úrokovej miery v decembri 1998 oproti decembru 1997 o 1,7 percentuálneho bodu (ďalej len p.b.). Celková priemerná úroková miera z vkladov oscilovala okolo 10 % (9,5 % až 11 %).

V sektore domácností sa podľa údajov ŠÚ SR bežné príjmy v tomto roku oproti predchádzajúcemu nominálne zvýšili o 11,2 %, reálne o 4,5 %. Bežné výdavky domácností vzrástli v nominálnom vyjadrení o 10 %, v reálnom o 3,38 %. Po odrátaní bežných výdavkov od bežných príjmov zostal domácnostiam na ďalšie využitie hrubý disponibilný dôchodok vo výške 473,4 mld. Sk. Z hrubého disponibilného dôchodku použili domácnosti na svoju spotrebu 424,1 mld., zvyšok smeroval do hrubých úspor.

Pre vývoj úverov bolo charakteristické, že napriek nízkemu rastu korunových úverov od začiatku roka (o 0,4 %) došlo k ich nárastu v sektore obyvateľstva o 6,1 mld. Sk. Obyvateľstvo sa na celkových úveroch podieľalo 2,97 %.

Celkový stav úverov ku koncu roka bol 398,4 mld. Sk, z toho korunových 340,3 mld. Sk a úverov v cudzej mene 58,1 mld. Sk.

Rok 1999

V tomto roku bol vývoj klientských úrokových sadzieb ovplyvňovaný na jednej strane nepriaznivým ekonomickým vývojom v prvom polroku a na druhej strane obnovovaním makroekonomickej stability v nasledujúcom období.

Vývoj priemernej úrokovej miery na úvery pre obyvateľstvo bol v priebehu roka 1999 charakterizovaný relatívnou stabilitou. Táto sadzba sa pohybovala pod 8 %. Najväčšie zmeny dosahovala priemerná úroková miera na krátkodobé úvery, kedy od začiatku roka klesala z hodnoty 18 % až na decembrovú hodnotu 8 %. Je to pokles až o 10 percentuálnych bodov. Pokles vo vývoji priemernej úrokovej sadzby bol zaznamenaný taktiež u strednodobých úverov, avšak tento pokles nebol taký výrazný. Od začiatku roka až po koniec priemerná úroková sadzba klesla o 1,3 p. b. Avšak u dlhodobých úveroch bol tento vývoj opačný, kde priemerná úroková sadzba rástla celý rok.

Vývoj úrokových mier z korunových vkladov bol v roku 1999 len v minimálnej miere ovplyvnený inflačným vývojom a skôr odrážal potrebu zabezpečiť likvidné zdroje, ktoré napriek vysokým úrokovým sadzbám boli stále lacnejšie ako zdroje na medzibankovom

peňažnom trhu. Banky zvyšovali úrokové miery najmä v prvom polroku, pričom v druhom polroku sa ich úroveň postupne znižovala. Celková priemerná úroková miera z vkladov počas roka 1999 oscilovala okolo 10 – 11 %.

Bežné príjmy v sektore domácností dosiahli hodnotu 707 mld. Sk. Oproti predchádzajúcemu roku sa nominálne zvýšili o 8,8 %, reálne však poklesli o 1,63 %. Tempo rastu bežných výdavkov bolo nižšie ako tempo rastu bežných príjmov. Na ďalšie využitie zostal domácnostiam hrubý disponibilný dôchodok vo výške 526 mld. Sk. Z hrubého disponibilného dôchodku použili domácnosti na svoju spotrebu 473 mld., zvyšok smeroval do hrubých úspor

Pokračujúce zhoršovanie finančnej situácie podnikateľských subjektov ovplyvnilo rast nesplácaných úverov s negatívnym dopadom na kvalitu úverových portfólií bánk. Len pomaly sa obnovovali úverové aktivity, a to väčšinou u existujúcich klientov. Príčinou bol nedostatok voľných zdrojov, či obava z vysokých rizík. Pre vývoj úverov bolo charakteristické, že napriek nízkemu rastu korunových úverov došlo k ich nárastu v sektore obyvateľstva o 9,4 mld. Sk (najmä z dôvodu rozvoja úverových aktivít stavebných sporiteľní). Celkový stav úverov ku koncu roka bol 410,7 mld. Sk, z toho korunových 350,2 mld. Sk a úverov v cudzej mene 60,5 mld. Sk. Významné miesto v štruktúre úverov predstavovali úvery poskytnuté na pokrytie starších úverov, ktoré klienti neboli schopní splácať. Koncom roka sa zrealizovala reštrukturalizácia úverového portfólia troch bánk.

Rok 2000

Kvalitatívne riadenie menovej politiky vo forme stanovovania kľúčových úrokových sadzieb NBS sa pri súčasnom prebytku likvidity bankového sektora prejavilo v postupnom poklese úrokových mier z klientských úverov a vkladov v obchodných bankách.

Na vývoj úrokových sadzieb v roku 2000 mali značný vplyv presuny úverov v rámci reštrukturalizácie bankového sektora do Slovenskej konsolidačnej, a.s., ktoré ovplyvnili úrokové miery zo stavov úverov i z čerpaných úverov. Tieto presuny sa uskutočnili v decembri 1999 a v júni roku 2000. Priemerná úroková miera z úverov pre obyvateľstvo sa tento rok vyznačovala poklesmi a nárastmi v rozmedzí 7 – 9 %. Z hľadiska časového členenia sa krátkodobé úvery oproti minulému roku ustálili a oscilovali okolo 8 %, pri strednodobých úveroch bol podobný vývoj až na jedno väčšie vychýlenie v júni kedy priemerná úroková sadzba presiahla 11 %. U dlhodobých úveroch podobne ako predchádzajúci rok pokračoval mierny vzrast priemernej úrokovej sadzby.

Vývoj úrokových mier z korunových vkladov bol v roku 2000 charakterizovaný klesajúcou tendenciou, ktorá v porovnaní s úrokovými mierami z úverov senzitívnejšie reagovala na zmeny kľúčových sadzieb NBS. Celková priemerná úroková miera z korunových vkladov bola v decembri 2000 o 4,28 percentuálnych bodov nižšia ako v decembri roku 1999.

V tomto roku sa bežné príjmy domácností oproti predchádzajúcemu roku nominálne zvýšili o 9,4 %, reálne pokles o 2,7 %. Bežné výdavky domácností dosiahli v roku 2000 196,8 mld. Sk, pričom vzrástli v nominálnom vyjadrení o 8,3 %, v reálnom pokles o 3,8 %. Pre domácnosti bol k dispozícii hrubý disponibilný dôchodok vo výške 677,6 mld. Sk. Z hrubého disponibilného dôchodku použili domácnosti na svoju spotrebu 520 mld., zvyšok smeroval do hrubých úspor.

V najväčších štátom vlastnených bankách boli v priebehu druhého polroka 1999 a prvého polroka 2000 realizované zásadné kroky k posilneniu kapitálovej vybavenosti a zlepšeniu kvality ich úverového portfólia. Kvalitatívna štruktúra úverov poskytnutých bankovým sektorom k 31.12.2000 sa v priebehu roka zlepšila.

Celkový stav úverov dosiahol ku koncu roka 407,6 mld. Sk, z toho korunové úvery predstavovali 351,8 mld. Sk a úvery v cudzej mene 55,8 mld. Sk. V rámci korunových úverov najvýraznejšie vzrástli úvery obyvateľstvu (o 7,9 mld. Sk). V júni 2000 sa zrealizovala druhá etapa reštrukturalizácie úverového portfólia vybraných bánk, čo do určitej miery skresľuje časovú a vecnú štruktúru úverov.

Rok 2001

Uplatňovanie kvalitatívneho riadenia menovej politiky prostredníctvom kľúčových sadzieb NBS determinovalo v rozhodujúcej miere vývoj klientskych úrokových mier, ktoré sa prispôbovali ich úrovni a zmenám. Klientské úrokové sadzby z úverov a vkladov boli tak charakterizované mierne klesajúcou tendenciou. Avšak pri úveroch pre obyvateľstvo zaznamenali mierny nárast.

Priemerná úroková miera na úvery pre obyvateľstvo v tomto roku oscilovala okolo 8 %. Pri krátkodobých úveroch sa priemerná úroková sadzba pohybovala medzi 8-9 %. U strednodobých úveroch ako vidieť z grafu č. 1, bola priemerná úroková sadzba charakterizovaná miernym rastom ako aj u dlhodobých úveroch.

Vývoj úrokových mier z korunových vkladov bol v roku 2001 charakterizovaný stagnáciou, resp. mierne klesajúcou tendenciou. Celková priemerná úroková miera z korunových vkladov sa medziročne znížila o 0,7 percentuálneho bodu na 4,78 %.

Bežné príjmy domácností sa v roku 2001 oproti predchádzajúcemu roku nominálne zvýšili o 8,2 %, reálne o 0,9 %. Zvýšila sa dynamika bežných výdavkov domácností. Bežné výdavky vzrástli v nominálnom vyjadrení o 11,5 %, v reálnom o 4 % . Domácnostiam zostal na ďalšie využitie hrubý disponibilný dôchodok vo výške 618 mld. Sk. Z hrubého disponibilného dôchodku použili domácnosti na svoju spotrebu 577 mld., zvyšok smeroval do hrubých úspor.

Odsun stratových úverov a ich nahradenie štátnymi dlhopismi malo vplyv na uvoľnenie zdrojov viazaných na krytie nevýnosových aktív.

Stav korunových úverov sa znížil o 71,8 mld. Sk a úvery spolu dosiahli ku koncu roka 338,3 mld. Sk, z toho korunové 280,0 mld. Sk. V rámci korunových úverov vzrástli úvery obyvateľstvu o 8 mld. Sk. Vývoj korunových úverov bol v priebehu prvého polroka 2001 poznamenaný emisiami štátnych dlhopisov (v januári a v marci), ktoré nahradili reštrukturalizované úvery v portfóliách vybraných bánk v objeme 93,6 mld. Sk. Pri abstrahovaní od emisie reštrukturalizačných dlhopisov vzrástli korunové úvery o 21,8 mld. Sk a nárast úverov spolu dosiahol 24,0 mld. Sk.

V sektorovej štruktúre úverov najviac vzrástol podiel štátnej správy a obyvateľstva. Obyvateľstvo sa na celkových novoposkytnutých úveroch podieľalo 3,0 %.

Rok 2002

Aj v tomto roku bola výška klientských úrokových sadzieb ovplyvňovaná najmä vývojom kľúčových sadzieb NBS. V druhom polroku došlo k výraznejšiemu zvýšeniu kľúčových úrokových sadzieb, čo sa samozrejme prejavilo v úrokových mierach na úvery a vklady.

Priemerná úroková miera na úvery pre obyvateľstvo sa v roku 2002 pohybovala nad úrovňou 8 %. Pri krátkodobých úveroch priemerná úroková miera rástla od začiatku roka až do konca roka, za tento rok vzrástla o 2 p.body. U strednodobých sa pohybovala nad 9 % a u dlhodobých úveroch sa mierny rast z predchádzajúcich rokov zastavil a priemerná úroková miera sa pohybovala tesne nad 7 %.

Priemerná úroková sadzba z vkladov medziročne klesla na 3,5 %.

Bežné príjmy domácností dosiahli v roku 2002 907,1 mld. Sk, pričom oproti predchádzajúcemu roku nominálne zvýšili o 7,9 %, reálne o 4,5 %. (v roku 2001 reálne o 0,7 %). Bežné výdavky domácností vzrástli v nominálnom vyjadrení o 6,9 %, v reálnom o 3,5 % (v minulom roku o 2,5 %). V porovnaní s minulým rokom 2001 sa zrýchlil rast objemu sociálnych dávok. Po odrátaní bežných výdavkov od bežných príjmov zostal domácnostiam na ďalšie využitie hrubý disponibilný dôchodok vo výške 657,7 mld. Sk. Z hrubého disponibilného dôchodku použili domácnosti na svoju spotrebu 90,5 %, zvyšok smeroval do hrubých úspor.

Objem úverov v roku 2002 medziročne vzrástol o 13,2 mld. Sk (8,9 %), pričom k uvedenému rastu prispeli korunové úvery objemom 13,4 mld. Sk. Úvery spolu dosiahli ku koncu roka 351,5 mld. Sk, z toho korunové úvery 291,5 mld. Sk. V sektore obyvateľstvo vzrástli úvery o 9,46 mld. Sk. Z celkového objemu čerpaných úverov 731,8 mld. Sk za rok 2002 v kumulatívnom vyjadrení bol podiel čerpaných úverov obyvateľstva 4,5 %.

Rok 2003

Výrazný vplyv na vývoj klientských úrokových sadzieb v roku 2003 malo zníženie kľúčových úrokových sadzieb NBS v novembri 2002. Vzhľadom na to, že táto zmena sa prejavila v úrokových sadzbách na konci roku 2002, v medziročnom porovnaní nedošlo k výraznejšiemu poklesu klientských úrokových sadzieb. Aj v priebehu roka 2003 došlo k zníženiu kľúčových úrokových sadzieb.

Celkový vývoj v oblasti priemernej úrokovej miery na úvery pre obyvateľstvo bol v priebehu roka 2003 charakterizovaný relatívnou stabilitou, kedy sa pohybovala pod 7 %, len v marci vyskočila nad hodnotu 8 %. Z časovej štruktúry úverov a k nim priradenej priemernej úrokovej sadzby sa všetky vyznačovali relatívnou stabilitou vo vývoji.

Priemerná úroková sadzba z vkladov sa počas celého roka pohybovala pod úrovňou sterilizačnej sadzby, pričom jej vývoj bol pomerne stabilný s tendenciou k poklesu. Priemerná úroková sadzba z vkladov sa k decembru 2003 oproti decembru 2002 znížila na 3 %.

Podľa údajov ŠÚ SR sa bežné príjmy domácností v roku 2003 medziročne nominálne zvýšili o 6,0 % (reálne klesli o 2,3 %). Spomalila sa aj dynamika bežných výdavkov domácností. V reálnom vyjadrení bežné výdavky medziročne poklesli o 2,8 %. Hrubý zmiešaný dôchodok domácností vzrástol o 9,0 % (v roku 2002 o 8,4 %). Spomalenie

medziročnej dynamiky bežných príjmov tak ovplyvnil, vzhľadom na vysokú váhu, hlavne nižší rast hrubých miezd a platov. Spomalenie rastu bežných príjmov i bežných výdavkov v sektore domácností sa prejavilo na vývoji hrubého disponibilného dôchodku domácností, ktorý predstavuje rozdiel medzi bežnými príjmami a výdavkami. Jeho dynamika sa oproti predchádzajúcemu roku spomalila o 2,1 percentuálneho bodu na 6,2 %. Z hrubého disponibilného dôchodku domácnosti použili na konečnú spotrebu 667,5 mld. Sk, zvyšok smeroval do hrubých úspor.

Objem úverov v roku 2003 medziročne vzrástol o 50,6 mld. Sk (8,9 %), pričom k uvedenému rastu prispeli korunové úvery objemom 28,9 mld. Sk. Úvery spolu dosiahli ku koncu roka 402,1 mld. Sk, z toho korunové úvery 320,4 mld. Sk. Oproti roku 2002 výrazne vzrástol stav úverov v sektore obyvateľstvo o 23,8 mld. Sk. Z celkového objemu čerpaných úverov 1005,3 mld. Sk za rok 2003 v kumulatívnom vyjadrení bol podiel čerpaných úverov obyvateľstva 7,1 %.

Rok 2004

Vývoj klientskych úrokových sadzieb bol v roku 2004 ovplyvnený rozhodnutiami Bankovej rady NBS o znížení kľúčových úrokových sadzieb (kumulatívne o 1,75 percentuálneho bodu). Zníženie kľúčových úrokových sadzieb NBS však nemalo rovnaký dopad na klientske úrokové sadzby. Zatiaľ čo úrokové miery z úverov podnikom klesali, úrokové sadzby z úverov obyvateľstvu prevažne rástli.

Priemerná úroková miera z úverov pre obyvateľstvo mala v roku 2004 mierne rastúci trend. Pričom podobný trend sme zaznamenali aj pri priemerných úrokových sadzbách z krátkodobých, strednodobých a taktiež aj u dlhodobých úveroch pre obyvateľstvo.

Priemerná úroková miera z vkladov mala v priebehu roka 2004 klesajúci trend a reflektovala na zníženie kľúčových sadzieb NBS. Bankový sektor takmer okamžite premietol rozhodnutia NBS o zmene kľúčových sadzieb do klientskych úrokových mier z vkladov. Úrokové miery z vkladov podnikov ostávajú vyššie v porovnaní s úrokovými sadzbami z vkladov obyvateľstva, avšak tento rozdiel sa v priebehu roku 2004 vyrovnal.

Bežné príjmy domácností sa v roku 2004 oproti predchádzajúcemu roku nominálne zvýšili o 7,9 %, reálne o 0,4 %. Dynamika bežných výdavkov sa aj naďalej spomaľovala. Bežné výdavky domácností vzrástli v nominálnom vyjadrení o 1,7 %, v reálnom poklese o 5,8 % . Po odrátaní bežných výdavkov od bežných príjmov zostal domácnostiam na ďalšie využitie hrubý disponibilný dôchodok vo výške 784 mld. Sk. Z hrubého

disponibilného dôchodku použili domácnosti na svoju spotrebu 739 mld., zvyšok smeroval do hrubých úspor.

Objem úverov v roku 2004 vzrástol oproti východisku roka o 36,9 mld. Sk (8,9 %), pričom k uvedenému rastu prispeli korunové úvery objemom 17,9 mld. Sk. Úvery spolu dosiahli ku koncu roka 449,3 mld. Sk, z toho korunové úvery 348,6 mld. Sk. Najvýraznejšie ovplyvnil vývoj korunových úverov sektor obyvateľstva, v rámci ktorého sa úvery zvýšili o 31,6 mld. Sk.

Rok 2005

Klientske úrokové sadzby v roku 2005 boli ovplyvnené znížením základnej sadzby NBS z konca roka 2004 z februára 2005 o 1 percentuálny bod, ako aj vývojom na peňažnom trhu. V poslednom štvrtroku 2004 a v prvom štvrtroku 2005 sa kľúčové úrokové sadzby znižovali. Priemerná úroková sadzba zo stavu úverov pre obyvateľstvo mala v roku 2005 oproti predchádzajúcemu roku skôr klesajúcu tendenciu, pričom podobný trend mala aj priemerná úroková sadzba pre dlhodobé úvery. Opačný trend mala priemerná úroková sadzba pre krátkodobé úvery, ktorá počas celého roka mierne klesala. Pri strednodobých úveroch ich priemerná úroková sadzba oscilovala okolo 11,6 %.

Podobný vývoj bol zaznamenaný aj pri úrokovej sadzbe z vkladov domácností. Po výraznejšom poklese začiatkom roka 2005 sa úrokové miery takmer nemenili.

Bežné príjmy domácností dosiahli v roku 2005 1 124,2 mld. Sk, pri medziročnom nominálnom raste o 8,2 % (reálne vzrástli o 5,4 %). Oproti roku 2004 sa ich dynamika zrýchlila v nominálnom vyjadrení o 0,2 percentuálneho bodu, v reálnom vyjadrení o 4,9 percentuálneho bodu. Objem bežných výdavkov domácností (výdavky, ktoré platí obyvateľstvo iným sektorom a priamo ich nespotrebuje) dosiahol 271,4 mld. Sk, o 6,2 % viac ako pred rokom, čo v reálnom vyjadrení predstavovalo rast o 3,4 %.

Vývoj bežných príjmov priaznivo ovplyvnil hlavne rast hrubého zmiešaného dôchodku a odmien zamestnancov; tlmiaci vplyv malo zníženie dôchodkov z majetku. Medziročný rast bežných výdavkov súvisel najmä s rastom sociálnych príspevkov, výdavkov spojených s dôchodkami z majetku a ostatných bežných výdavkových transferov.

Po úhrade bežných výdavkov z bežných príjmov zostal domácnostiam na ďalšie použitie hrubý disponibilný dôchodok vo výške 852,8 mld. Sk, ktorý medziročne vzrástol o 8,8 % (pred rokom o 10,2 %). Z neho domácnosti použili na konečnú spotrebu 93,1 %.

Silný hospodársky rast sa podpísal pod vysoký nárast objemu úverov poskytnutých klientom. Pozitívne trendy sa prejavili na zvýšení poskytnutých úverov takmer vo všetkých sektoroch.

Zvyšovanie absolútnych medziročných prírastkov úverov obyvateľstvu bolo v porovnaní s rokom 2004 sprevádzané rýchlejším rastom reálnych miezd, ako aj klesajúcim trendom úrokových sadzieb. Oproti roku 2004 výrazne vzrástol stav úverov v sektore obyvateľstvo o 45,8 mld. Sk. Aj v roku 2005 obyvateľstvo využívalo svoje prostriedky hlavne na dlhodobé investície.

Rok 2006

Rok 2006 predstavoval významnú skúšku pre bankový trh v podobe zvyšovania úrokových sadzieb centrálnou bankou. Posledné zvyšovanie úrokových sadzieb si pritom trh pamätal len z roku 2002 - bolo to ojedinelé spestrenie dlhej série znižovania úrokových sadzieb, ktorá sa skončila až v roku 2005 na úrovni troch percent. Strednodobé a dlhodobé sadzby na úvery boli pod vplyvom očakávaní konvergenencie sadzieb po vstupe do eurozóny a zostávali pod úrovňou krátkodobých sadzieb. Priemerná úroková sadzba na úvery domácnostiam sa počas roka zvyšovala v celej časovej štruktúre úverov.

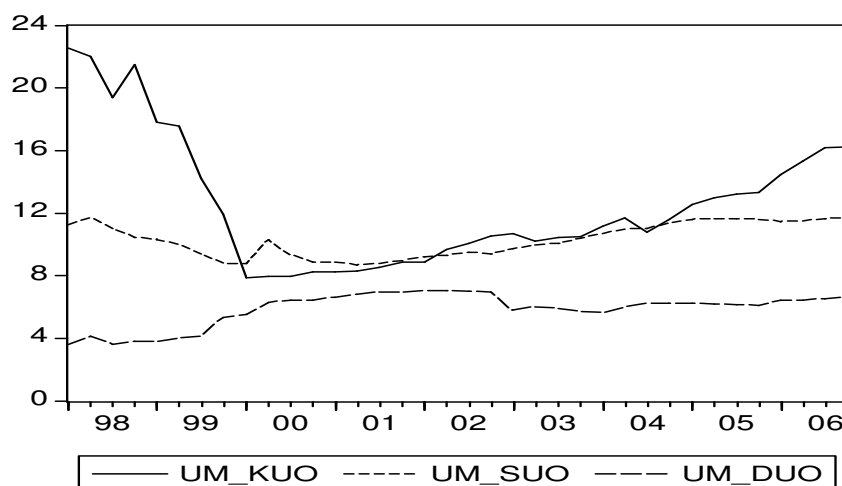
Úrokové sadzby na vklady pre domácnosti mali v tomto roku rastúcu tendenciu. Na ich vývoji sa odrazilo zvýšenie úrokových sadzieb centrálnou bankou.

Bežné príjmy domácností v SR sa podľa predbežného odhadu Štatistického úradu SR zvýšili v roku 2006 oproti roku 2005 nominálne o 10,5 % na 1,290 bilióna Sk. Reálne vzrástli o 5,7 %. Z celkovej hodnoty bežných príjmov použili domácnosti na úhradu bežných výdavkov 22,5 %. Objem bežných výdavkov domácností sa medziročne zvýšil o 5,6 % na 290 mld. Sk, reálne vzrástli o 1,1 %. V rámci bežných príjmov hrubý zmiešaný dôchodok sa zvýšil o 13,4 % na 391,9 miliardy Sk. Po uhradení bežných výdavkov mali domácnosti na ďalšie použitie hrubý disponibilný dôchodok vo výške 999,9 miliardy Sk, ktorý bol oproti roku 2005 vyšší o 12 %. Z neho obyvateľstvo použilo na konečnú spotrebu 927,2 miliardy Sk. Konečná spotreba domácností nominálne vzrástla o 11,7 % a reálne o 6,3 %.

Tempo, akým na Slovensku rástol v tomto roku úverový trh, rozhodne nebolo slabé. Stav úverov poskytnutých slovenskými bankami sa medziročne zvýšil o 25 %. Pritom úvery obyvateľstvu sa v roku 2006 zvýšili o 36 %. Najvýraznejšie však vzrástol objem dlhodobých úverov.

3.4 Celková charakteristika vývoja ekonomických podmienok a podmienok úverového trhu

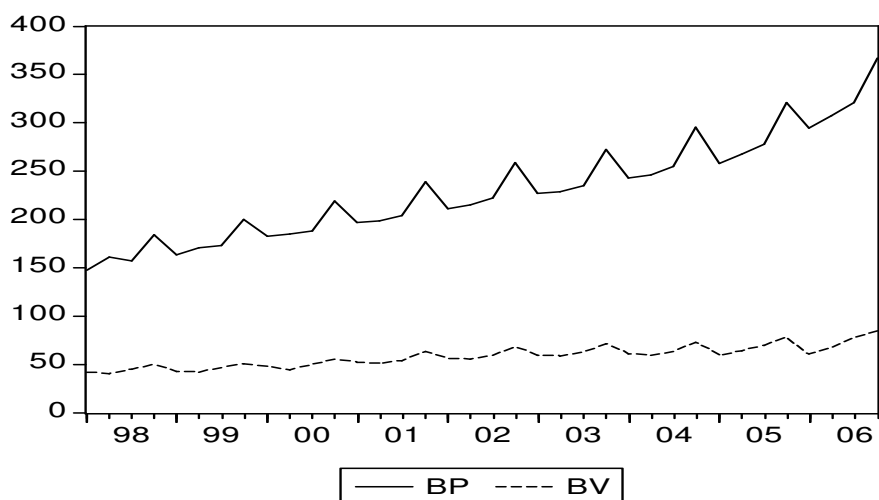
Úrokové miery



Obr. č. 2: Porovnanie vývoja priemerných úrokových mier zo stavu krátkodobých (UM_KUO), strednodobých (UM_SUO) a dlhodobých (UM_DUO) úverov obyvateľstva

Priemerné úrokové miery na krátkodobé úvery obyvateľstvu UM_KUO dosahovali na začiatku sledovaného obdobia vysokú úroveň. V období na začiatku reštrukturalizácie a privatizácie bánk prudko klesli. V časovom horizonte týchto udalostí sa daná úroková sadzba veľmi nevychyľovala a mala len veľmi malý rastúci trend. Avšak svoje tempo rastu zrýchlila najviac po roku 2004. Úrokové miery na strednodobé (UM_SUO) a dlhodobé (UM_DUO) úvery sa počas celého časového úseku vyvíjali rovnomerne bez veľkých výkyvov.

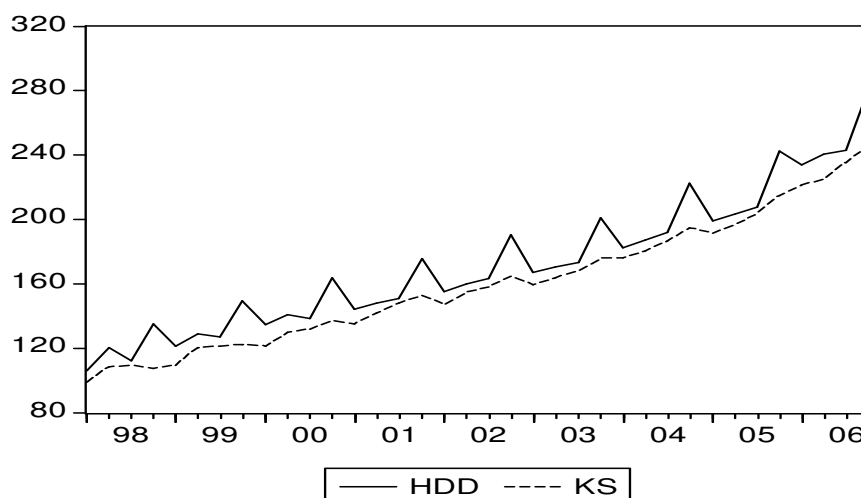
Bežné príjmy a výdavky



Obr. č. 3: Porovnanie vývoja bežných príjmov domácností (BP) a bežných výdavkov domácností (BV) v mld. Sk

Ako vidíme na grafe č. 2 bežné príjmy (mzdy, náhrady mzdy, prijaté úroky, sociálne dávky a pod.) vykazujú značnú sezónnosť, ktorá je spôsobená zväčša sezónnosťou miezd. Tieto príjmy rástli počas celého obdobia s najväčším rastom zaznamenaným v rokoch 2005-2006. Z objemu 150 mld. Sk v roku 1998 presiahli na konci roku 2006 hodnotu 350 mld. Sk. Bežné výdavky (dane, poisťné odvody a pod.) taký nárast objemu ako bežné príjmy za sledovaný časový úsek nedosiahli. Rozdiel na začiatku a na konci nášho obdobia predstavoval cca 40 mld. Sk.

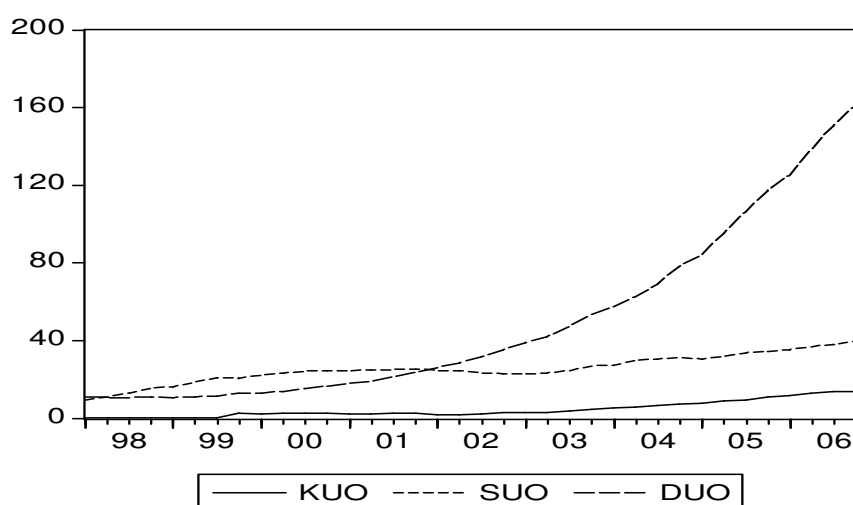
Hrubý disponibilný dôchodok a konečná spotreba



Obr. č. 4: Porovnanie vývoja hrubého disponibilného dôchodku (HDD) a konečnej spotreby domácností (KS) v mld. Sk

Hrubý disponibilný dôchodok predstavuje rozdiel bežných príjmov a výdavkov. Ako sme uviedli v predchádzajúcej časti, bežné príjmy rástli oveľa rýchlejšie ako bežné výdavky. Z toho dôvodu hrubý disponibilný dôchodok rástol približne s rovnakým tempom rastu ako bežné príjmy. Konečná spotreba nominálne sledovala trend vývoja hrubého disponibilného dôchodku.

Úvery obyvateľstva



Obr. č. 5: Porovnanie vývoja stavov krátkodobých (KUO), strednodobých (SUO) a dlhodobých (DUO) úverov v mld. Sk

Najrýchlejšie rástli a najväčší záujem obyvateľstva bol o dlhodobé úvery, ktoré riešili najmä ich bytovú otázku. Rozhodujúce pre ich poskytovanie bolo vyriešenie legislatívnych otázok. Záujem o strednodobé úvery sa počas obdobia 1998 – 2006 veľmi nemenil, udržiaval si rovnomerný objem s miernym nárastom v posledných dvoch rokoch. Ku krátkodobým úverom patria väčšinou spotrebné úvery, ktorými si obyvateľstvo financovalo najmä nákup niektorých priemyselných tovarov a niektoré služby. Ich objem bol v porovnaní s ostatnými úvermi (strednodobými a dlhodobými) malý.

4. Predbežná analýza časových radov

V tejto kapitole charakterizujeme použité časové rady. V jej prvej časti najprv stručne uvedieme základné pojmy, o ktoré sa opiera empirická charakteristika časových radov v 2. časti tejto kapitoly.

4.1. Základné pojmy

Nech (Ω, S, P) je ľubovoľný pravdepodobnostný priestor a T je indexová množina. Stochastický proces je v čase usporiadaná postupnosť náhodných veličín $\{x(\omega, t), \omega \in \Omega, t \in T\}$. Pre každé $\omega \in \Omega$ je $x(\omega, \cdot)$ realizácia stochastického procesu definovaná na indexovej množine T , tj. v čase usporiadaná postupnosť náhodných veličín – časový rad.

Empirický (popisný) pohľad na ekonomické časové rady

Vo všeobecnosti ekonomický časový rad pozostáva z nasledujúcich komponent:

1. *Trend* zachytáva dlhodobé zmeny v priemernom správaní sa časového radu (napr. dlhodobý rast alebo dlhodobý pokles). Vzniká ako dôsledok síl, ktoré systematicky pôsobia v rovnakom smere.
2. *Sezónna zložka* opisuje periodické zmeny v časovom rade, ktorých perióda sa rovná určitej štandardnej jednotke času alebo jej konštantnému násobku (zachytáva zmeny, ktoré sa pravidelne opakujú).
3. *Cyklická zložka* je periodická zložka, ktorej perióda nezodpovedá kalendárnym jednotkám. Je to nepravidelná fluktuácia okolo trendu, v ktorej sa strieda fáza rastu s fázou poklesu. Odhaduje sa metódami spektrálnej analýzy.
4. *Reziduálna zložka* ostane v časovom rade po odstránení prvých troch (systematických) zložiek. Je tvorená náhodnými fluktuáciami časového radu, ktoré nemajú rozpoznateľný systematický charakter. Táto zložka obvykle zodpovedá stochastickému procesu s nulovou strednou hodnotou.

Časové rady spravidla obsahujú reziduálnu zložku. Okrem nej môžu (ale nemusia) obsahovať aj jednu, dve alebo všetky tri systematické zložky.

Veľká časť z makroekonomických časových radov obsahuje sezónnu zložku, ktorá zohráva významnú úlohu pri charakterizovaní (interpretovaní) časových radov. Často môže skrývať iné charakteristiky (vlastnosti) časových radov, ktoré sú dôležité pre analýzu súčasného krátkodobého vývoja časového radu. Pri analýze vývoja štvrťročných časových radov a bezprostrednom porovnaní hodnôt jednotlivých štvrťrokov je niekedy vhodné, inokedy jednoducho potrebné používať sezónne očistené časové rady. Sezónne očistený rad hodnôt je taký, v ktorom môžeme jednotlivé hodnoty radu navzájom medzi sebou porovnávať bez špecifických sezónnych výkyvov.

Stacionárne časové rady

V analýze časových radov hrá dôležitú úlohu pojem *stacionarita*. Vo všeobecnosti možno povedať, že stacionarita časového radu, je také správanie sa časového radu, ktoré je v určitom zmysle stochasticky ustálené. Rozlišujeme medzi silnou a slabou stacionaritou.

Stochastický proces $\{x_t\}$ je *silne stacionárny*, ak sa jeho štatistické vlastnosti v čase nemenia (t. j. rozdelenia pravdepodobnosti sú invariantné v čase), inak povedané, keď pravdepodobnostné rozdelenie vektora $(x_{t1}, x_{t2}, \dots, x_{tk})$ je rovnaké ako rozdelenie vektora $(x_{t1+h}, x_{t2+h}, \dots, x_{tk+h})$ pre ľubovoľné h , pričom distribučná funkcia je rovnaká pri oboch vektoroch.² V praxi sa častejšie používa pojem slabej stacionarity.

Stochastický proces $\{y_t\}$ je *slabo stacionárny*, ak:

1. $\mu_t = E(x_t) = \mu$,
2. $\sigma_t^2 = D(x_t) = E(x_t - \mu_t)^2 = \sigma^2$ pre $t = 1, \dots, n$;
3. $\text{cov}(x_s, x_r) = E[(x_s - \mu_s)(x_r - \mu_r)]$ je len funkciou $(s - r)$, t. j. ako sú od seba x_s, x_r v čase vzdialené a nie od toho, na akom úseku časovej osi sa nachádzajú.

Špeciálny typ stochastického procesu často používaný v analýze časových radov je *proces bieleho šumu* $\{z_t\}$. Je to stochastický proces tvorený nekorelovanými náhodnými premennými rovnakého pravdepodobnostného rozdelenia s konštantnou strednou hodnotou $E(z_t) = \mu$ (obyčajne $\mu = 0$) a konštantným rozptylom $D(z_t) = \sigma^2$.

² $F(x_{t1}, x_{t2}, \dots, x_{tk}) = F(x_{t1+h}, x_{t2+h}, \dots, x_{tk+h})$, $F(\cdot)$ je združená distribučná funkcia

Nestacionárne časové rady

U väčšiny makroekonomických veličín sa charakteristiky³ ich časových radov menia v čase. Hovoríme o nestacionárnych časových radoch. Nestacionarita môže byť spôsobená nesplnením aspoň jednej z vyššie popísaných podmienok stacionarity⁴.

Dôležitý nestacionárny stochastický proces je integrovaný proces. Stochastický proces nazývame integrovaný rádu d ozn. $I(d)$, ak diferencovaním rádu d získame stacionárny rad. Stacionárny rad označíme ako $I(0)$.

Testovanie stacionarity časových radov

Na zisťovanie nestacionarity resp. stacionarity časových radov sa používajú testy jednotkového koreňa (unit root testy). Uvažujme jednoduchý $AR(1)$ proces:

$$y_t = \rho y_{t-1} + x_t' \delta + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

kde x_t je exogénny regresor (konštanta alebo trend a konštanta), ε_t je biely šum, ρ a δ sú odhadované parametre, potom pre $|\rho| \geq 1$ je y nestacionárny časový rad, pre $|\rho| < 1$ je y (trendovo) stacionárny časový rad.

Testovanie prítomnosti jednotkového koreňa znamená testovanie hypotéz:

$$H_0: \rho = 1 \quad \text{oproti} \quad H_1: \rho < 1$$

Medzi najpoužívanejšie unit root testy patrí ADF (Augmented Dickey-Fuller), KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin), PP (Phillips-Peron) test. ADF test má však veľmi nízku silu.

Kointegrácia

Časové rady $y_t = (y_{1t}, y_{2t}, \dots, y_{dt})$ sú kointegrované rádu p, b a označujeme $y_t \sim CI(p, b)$, ak: Všetky zložky vektora y_t sú integrované rádu $p > 0$.

Existuje vektor β taký, že lineárna kombinácia βy_t je integrovaná rádu $p-b$, kde $b > 0$.

V prípade, že $b = p$, je takáto lineárna kombinácia stacionárna, nazýva sa kointegračná rovnica a môžeme ju interpretovať ako dlhodobý rovnovážny vzťah medzi jednotlivými premennými. To znamená, že ak sú niektoré premenné kointegrované, tak existuje medzi

³ Základné charakteristiky stochastického procesu: Stredná hodnota $E[x_t] = \mu$, Disperzia $D[x_t] = E[(x_t - E[x_t])^2]$

a Kovariancia $cov(x_s, x_r) = E[(x_s - E[x_s])(x_r - E[x_r])]$

⁴ V celom ďalšom texte budeme pod pojmom stacionarita rozumieť slabú stacionaritu

nimi dlhodobý vzťah, nazývaný často tiež dlhodobá rovnováha. Od nej sa proces vychýľuje obvykle len na “krátke” obdobie.

Testy kointegrácie slúžia na posúdenie, či medzi danými premennými existuje kointegračný vzťah. Zoberme vektorový autoregresný proces dĺžky p :

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + Bx_t + \varepsilon_t \quad (4.2)$$

kde y_t je k -vektor nestacionárnych premenných, x je d -vektor deterministických (exogénnych) premenných a ε je rezíduum. Tento proces môžeme napísať v tvare:

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-p} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + Bx_t + \varepsilon_t \quad (4.3)$$

kde

$$\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I, \quad \Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^p A_j \quad (4.4)$$

Podľa Grangerovej teórie reprezentácie ak hodnosť matice je 0, tak neexistuje kointegrácia medzi premennými, ak je hodnosť $r < k$ rôzna od nuly, tak existujú matice α, β rozmeru $k \times r$, každá s hodnosťou r , pre ktorú platí:

$$\Pi = \alpha \beta^T \text{ a } \beta^T y_t \text{ je } I(0) \quad (4.5)$$

R je počet kointegračných rovností (stupeň kointegrácie). Stĺpce matice β sú vektory kointegrácie, prvky matice α sú tzv. parametre úpravy v modeli VEC (Vector Error Correction). Tieto parametre vyjadrujú silu, ktorá núti proces vrátiť sa k dlhodobej rovnováhe.

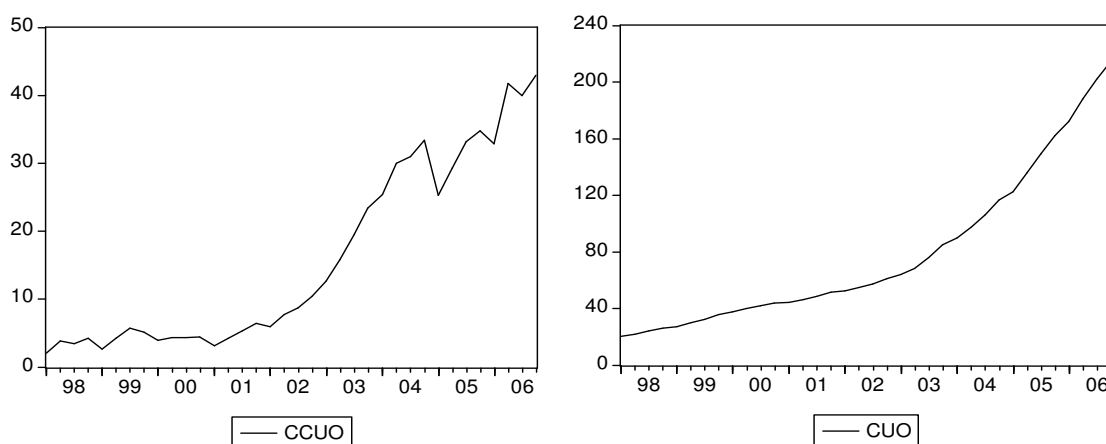
4.2 Analýza použitých časových radov

Na základe posúdenia vývoja v ekonomike a v bankovom sektore, najmä s ohľadom na zásadné zmeny v menovej politike a v bankovom sektore sme sa rozhodli úvery obyvateľstvu modelovať až od obdobia, kedy rozhodujúce zmeny boli implementované. Preto sa v diplomovej práci venujeme analýze a modelovaniu úverov až od prvého štvrťroku 2001. Posledným obdobím analýzy je štvrtý štvrťrok 2006. Štvrťročné údaje sme použili najmä preto, lebo údaje o príjmoch domácností sú k dispozícii len za štvrťroky. Jednotlivé časové rady boli použité vo svojej základnej podobe s výnimkou tých dát, pri ktorých bola zistená sezónnosť. Tam sme použili sezónne očistené dáta. Stacionaritu sme

testovali u sezónne nezaťažených časových radov. Časové rady sme získali z webových stránok Národnej banky Slovenska a ŠÚ SR.

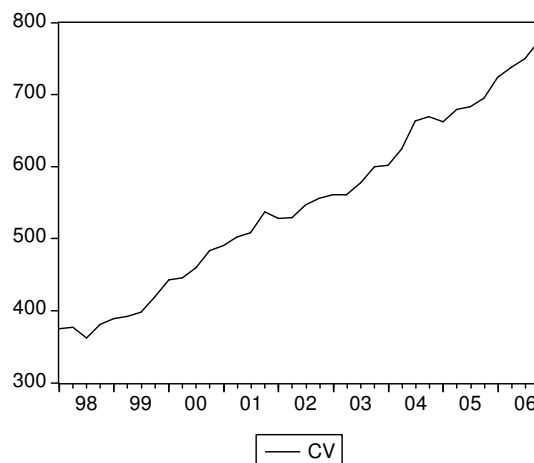
Úvery obyvateľstvu a vklady (CCUO, CUO, CV)

Základom nášho modelu je časový rad, ktorý predstavuje objem celkových čerpaných úverov obyvateľstvu (vid'. Obr č. 5). Tento objem je tvorený novoposkytnutými úvermi. Časový rad patrí podľa unit root testov k integrovaným procesom rádu 1 (ďalej len $I(1)$). Taktiež sme testovali, či časový rad vykazuje sezónnosť a následne sezónne očistili.⁵ Na strane exogénnych premenných sme použili aj časový rad celkového stavu úverov obyvateľstvu. Tento rad akumuluje v minulosti poskytnuté úvery, ale líši sa najmä o objem pripísaných úrokov a splatených a odpísaných nesplácaných úverov. Daný časový rad je $I(1)$ a nevykazoval prítomnosť sezónnej zložky. Pri špecifikácii rovnice ponuky sme využili časový rad celkových vkladov. Tento rad je $I(1)$ a vykazuje sezónnosť.



Obr. č. 6: Vývoj novoposkytnutých úverov obyvateľstva (CCUO) v mld. Sk a vývoj celkového stavu úverov obyvateľstva (CUO) v mld. Sk

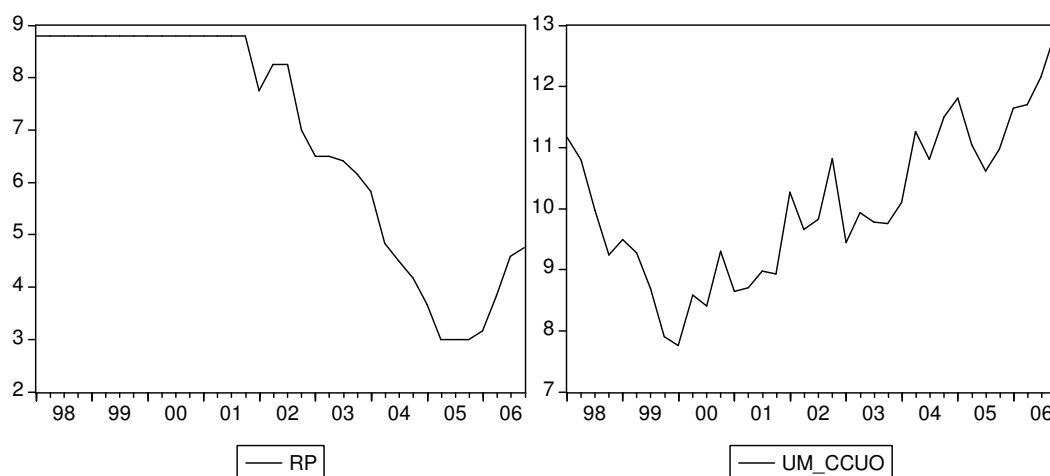
⁵ Všetky časové rady sú vykreslené v prílohe, pred aj po sezónnom očistení



Obr. č. 7: Vývoj celkových vkladov v mld. Sk

Úrokové miery

Úrokové miery reprezentovali časové rady priemerné úrokové miery na úvery čerpané obyvateľstvom (vyplývajú z rozhodnutí bánk) a úroková mieru pre dvojtýždňové repo tendre (ďalej len RP), o ktorej výške rozhoduje NBS. RP určuje rozhodujúcim spôsobom správanie bánk, ovplyvňuje úrokové sadzby, za ktoré sa obchoduje na medzibankovom trhu a následne orientuje banky pri určovaní klientských úrokových sadzieb. (Pozn.: V Obr. č. 7 uvádzame tzv. základnú sadzbu NBS – do r. 2000 ňou bola diskontná sadzba. Táto sadzba v minulosti nemala k úročeniu úverov bezprostredný vzťah).

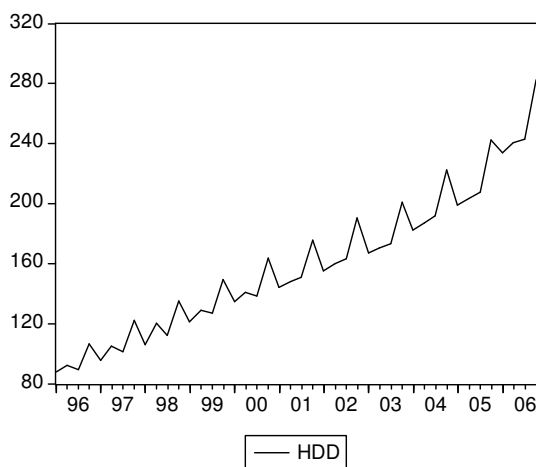


Obr. č. 8: Vývoj úrokovej miery pre dvojtýždňové repo tendre (RP) a vývoj priemerných úrokových mier na novoposkytnuté úvery obyvateľstvu (UM_CCULO)

Úrokové sadzby na úvery sú významným faktorom pri rozhodovaní sa domácnosti o tom, či si požičať, koľko si požičať a kedy si požičať. V modeli sme použili časový rad s priemernými úrokovými mierami na dlhodobé čerpané úvery obyvateľstva. Pri testovaní stacionarity týchto časových radov sme zistili, že oba sú $I(1)$.

Príjmy domácností

Príjem domácností v našom modeli predstavuje rozhodujúcu tzv. škálovú premennú. Ide o hrubý disponibilný dôchodok domácností, ktorý je definovaný ako rozdiel bežných príjmov a bežných výdavkov. Hrubý disponibilný dôchodok je teda tou časťou bežných príjmov domácností (mzdy, náhrady mzdy, prijaté úroky, sociálne dávky a pod.), ktorá domácnostiam zostane po úhrade bežných výdavkov (dane, poistné odvody a pod.). Hrubý disponibilný dôchodok je vlastným zdrojom financovania spotreby, financovania úverov alebo akumulácie úspor. Podľa testov na stacionaritu sme zistili, že sezónne očistený rad HDD je $I(1)$. Ako môžeme vidieť na Obr. č. 8, náš časový rad vykazuje sezónnosť. Z dôvodu, ktorý bol uvedený v predchádzajúcich kapitolách sme časový rad sezónne očistili.

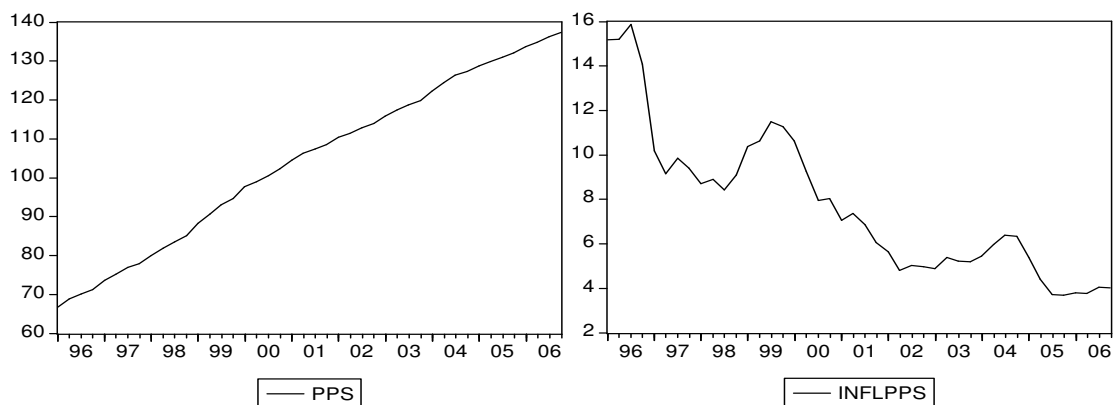


Obr. č. 9: Vývoj sezónne neočisteného hrubého disponibilného dôchodku v mld. Sk

Ceny a inflácia

V ostatných rokoch sa najviac rozmohol trh s dlhodobými úvermi, najmä s hypotekárnymi úvermi. Výška domácnosťou požadovaného (dlhodobého) úveru ide ruka v ruku s rastúcimi cenami nehnuteľností. Očakávaný rast cien nehnuteľností je silný motív pre rast dopytu po úveroch na financovanie ich nákupu. Bohužiaľ, časový rad cien nehnuteľností nemáme k dispozícii, preto sme zvolili iné riešenie. Ceny nehnuteľností čiastočne odrážajú ceny stavebných prác, ich infláciu a naopak, rastúce ceny nehnuteľností

vytvárajú priestor pre rast cien stavebných prác. Okrem toho, pri výstavbe domov a rekonštrukciách bytov hrajú ceny stavebných prác priamu úlohu a úvery priamo vplývajú na potrebu úverov na financovanie týchto činností. Použitý index cien stavebných prác ako aj z neho určená inflácia sú nestacionárne $I(1)$. Index cien stavebných prác neobsahuje sezónnu zložku.



Obr. č. 10: Vývoj indexu cien stavebných prác (PPS) a inflácie týchto cien (INFLPPS)

5. Analýza úverov obyvateľstvu pomocou jednoduchého modelu nerovnovážneho trhu

Teóriu, uvedenú v predchádzajúcich kapitolách aplikujeme v tejto časti pri konštrukcii rovníc dopytu a ponuky a identifikácii jednoduchého modelu nerovnovážneho trhu úverov domácnostiam za obdobie rokov 2001-2006. Okrem prezentácie výsledkov odhadu rovníc dopytu, rovníc ponuky a nerovnovážneho modelu použijeme dosiahnuté výsledky na hodnotenie rovnováhy na úverovom trhu v analyzovanom období.

5.1 Nerovnováha na trhu úverov

Úvodom chceme zdôrazniť, že si uvedomujeme, že zvolený model nerovnovážneho trhu umožňuje (ako jedno z mnohých) silne zjednodušené vyjadrenie fungovania nerovnovážneho trhu. Procesy na nerovnovážnom trhu sú zložitejšie a modelovanie nerovnováhy by malo byť vo všeobecnosti tiež zložitejšie ako umožňuje prezentovaný jednoduchý model. Možnosti, ako sa formuje skutočnosť vo vzťahu k dopytu a ponuke sú:

1. Skutočnosť sa formuje nezávisle od dopytu (D) a ponuky (S). Takýto predpoklad sa javí menej realistický. Okrem iného by to znamenalo, že trh sa môže nachádzať dlhodobo v nerovnováhe, keďže na ňom nepôsobia žiadne sily (procesy), ktoré by pôsobili smerom k obnoveniu rovnováhy na trhu,
2. Skutočnosť (rovnováha) na trhu sa dosahuje na úrovni dopytu, ak dopyt je menší ako ponuka (existuje previs ponuky, nerealizovaná ponuka) a na úrovni ponuky, ak ponuka je menšia ako dopyt (existuje previs dopytu, nerealizovaný dopyt).
3. Nerovnováha medzi dopytom a ponukou nastala z dôvodu existencie štrukturálneho nesúladu medzi ponukou a dopytom. V tomto prípade je skutočný stav $(A) < \min(D, S)$,
4. Cena (úroková miera) reaguje na nerovnovážnu situáciu v predchádzajúcom období,
5. Dopyt a/alebo ponuka reagujú na nerovnovážnu situáciu v predchádzajúcom období.

Náš prístup k nerovnováhe medzi dopytom a ponukou prijíma predpoklad uvedený v bode 2 a to, že skutočnosť je definovaná ako $A = \min(D, S)$.

5.2 Špecifikácie rovníc

Na modelovanie objemu úverov sme v práci overili použitie tzv. regime – switching modelu. Jeho teoretický základ sme uviedli v kapitole 2. Model popisuje dynamiku vývoja úverov v závislosti na tom, či ich vývoj v danom období určuje viac dopyt alebo ponuka.

Prvotným cieľom pri overení daného modelu bola špecifikácia rovníc dopytu a ponuky. Pri špecifikácii rovníc sme sa na začiatku usilovali nájsť ich najjednoduchšiu podobu a postupne sme sa pokúšali o nájdenie zložitejších špecifikácií pre dopyt a ponuku.

5.2.1 Alternatívne špecifikácie dopytovej rovnice

Alternatíva 1d:

Naša prvá špecifikácia rovnice dopytu vzišla z úvah o tom, ktorá veličina na strane dopytu mohla najviac ovplyvňovať objem čerpaných úverov domácnostiam, t.j. určit škálovú premennú.

Domácnosti majú určitý bežný príjem, ale zároveň aj bežné (stále) výdavky. Potrebovali sme veličinu, ktorá by odzrkadľovala rozmer hospodárenia domácností, ich príjmy použiteľné na výdavky a ich schopnosť splácať úver. Takou veličinou je hrubý disponibilný dôchodok. Predstavuje východisko nielen pre vyjadrenie okamžitej príjmovej situácie, ale za istých okolností aj pre približné vyjadrenie očakávanej príjmovej situácie (permanentného, celoživotného príjmu). Očakávali sme kladný parameter pri tejto premennej, v intervale (0,1).

Pri rozhodovaní o tom, či a v akom objeme financovať svoju spotrebu úverom, domácnosti berú do úvahy cenu požičaných zdrojov, úrokovú mieru. Jej výšku porovnávajú so svojou preferenciou pre okamžitú spotrebu, alebo okamžitú realizáciu kúpy predmetu dlhodobej spotreby, alebo bytu. Vzhľadom na to, že dlhodobé úvery sú objemovo najväčšie a majú najväčšiu dynamiku, aproximovali sme rozhodujúcu úrokovú mieru pomocou priemernej úrokovej miery na dlhodobé čerpané úvery: Očakávali sme záporný parameter pri tejto premennej. Jeho výšku však nevieme celkom dobre predvídať.

$$CCUO_SA = C(1) + C(2) * HDD_SA + C(3) * UMLT \quad (5.1)$$

Tabuľka 1: Výsledky OLS odhadu koeficientov pre špecifikáciu (5.1)

CCUO_SA	C(1)	C(2)	C(3)
1.0000	-28.03169	0.333199	-2.017080
R-squared	0.918371		

Alternatíva 2d:

Zaradenie úrovňovej konštanty do rovnice dopytu je problematické. Na jednej strane zlepšuje vysvetlenie a môže mať aj význam pôsobenia nešpecifikovaných faktorov. Na druhej strane nemá jej zaradenie dobrú ekonomickú interpretáciu. Preto sme sa v ďalšej špecifikácii pokúsili zistiť ako sa zmenia parametre v rovnici dopytu po vynechaní úrovňovej konštanty.

$$CCUO_SA = C(1) * HDD_SA + C(2) * UMLT \quad (5.2)$$

Tabuľka 2: Výsledky OLS odhadu koeficientov pre špecifikáciu (5.2)

CCUO_SA	C(1)	C(2)
1.0000	0.265507	-4.076801
R-squared	0.894115	

Z výsledkov špecifikácií (5.1) a (5.2) vyplýva, že zaradenie úrovňovej konštanty môže znížiť brzdiaci vplyv úrokovej sadzby na čerpané úvery – parameter pri UMLT. Skresľuje tiež vplyv disponibilného príjmu – ten je v rovnici bez úrovňovej konštanty slabší.

Alternatíva 3d:

V ďalšej špecifikácii sme v rovnici dopytu ponechali disponibilný príjem a úrokovú mieru (veličiny HDD, UMLT) a pridali sme časový rad, ktorý reprezentuje infláciu cien stavebných prác (ďalej len INFLPPS). Dôvod bol ten, že dopyt po úveroch na kúpu bytu, stavebné materiály, výstavbu domu alebo rekonštrukciu bývania môže akcelerovať v dôsledku očakávaného rastu cien nehnuteľností a stavebných prác. Za určitých okolností môže inflácia bežného obdobia indikovať inflačné očakávania domácností. Očakávali sme kladný parameter pri tejto premennej. (Očakávaný) rast cien stavebných prác zvyšuje

záujem domácností o okamžitý nákup nehnuteľností, stavebného materiálu a stavebných prác, aby predišli stratám zo zvyšovania cien v budúcnosti:

$$CCUO_SA = C(1) + C(2) * HDD_SA + C(3) * UMLT + C(4) * INFLPPS \quad (5.3)$$

Tabuľka 3: Výsledky OLS odhadu koeficientov pre špecifikáciu (5.3)

CCUO_SA	C(1)	C(2)	C(3)	C(4)
1.0000	-49.32934	0.394239	-3.230093	3.488820
R-squared	0.950296			

V porovnaní so špecifikáciou (5.1) sa z pohľadu vyrovnania (R^2) javí rovnica (5.3) lepšia. Parametre ostatných premenných sa zmenili, čo svedčí o určitej nestabilite rovnice s úrovňovou konštantou.

Alternatíva 4d:

Taktiež sme skúsili vynechanie úrovňovej konštanty.

$$CCUO_SA = C(1) * HDD_SA + C(2) * UMLT + C(3) * INFLPPS \quad (5.4)$$

Tabuľka 4: Výsledky OLS odhadu koeficientov pre špecifikáciu (5.4)

CCUO_SA	C(1)	C(2)	C(3)
1.0000	0.268331	-4.893101	1.025197
R-squared	0.898080		

Pri tejto špecifikácii nám vyšiel menej signifikantný odhad pre veličinu INFLPPS. Odhady parametrov pri ostatných premenných sa zaradením očakávanej inflácie podstatne nezmenili.

5.2.2 Alternatívne špecifikácie rovnice ponuky

Alternatíva 1s:

Na strane ponuky boli naše úvahy nasledovné. Na to, aby banka mohla požičovať peniaze svojim klientom, potrebuje zdroje. Tie čerpá najmä od vkladateľov. Ich objem sme vyjadrili pomocou ukazovateľa celkové vklady (nielen od obyvateľstva), keďže banka nehľadá na to z akého zdroja pochádzajú vklady, ktoré sprostredkováva. Pri rozhodovaní o použití týchto zdrojov na úvery banka posudzuje výhodnosť ich alternatívneho umiestnenia, pričom za takúto alternatívu považuje predovšetkým sterilizáciu týchto zdrojov – ich umiestnenie v centrálnej banke. Vtedy za voľné zdroje banka získa úrokovú mieru NBS, (dvojtýždňovú repo sadzbu RP), od ktorej sa navyše odvíjajú aj úrokové miery na medzibankovom trhu:

$$CCUO_SA = C(1) * CV_SA + C(2) * RP \quad (5.5)$$

Tabuľka 5: Výsledky OLS odhadu koeficientov pre špecifikáciu (5.5)

CCUO_SA	C(1)	C(2)
1.0000	0.067064	-3.314382
R-squared	0.930561	

Z výsledkov OLS odhadu môžeme konštatovať, že rast úrokovej sadzby RP ponuku úverov domácnostiam brzdí a rast objemu celkových vkladov vytvára podmienky na rast ponuky úverov. Oba odhady boli signifikantné.

Alternatíva 2s:

$$CCUO_SA = C(1) + C(2) * CV_SA + C(3) * RP \quad (5.6)$$

Tabuľka 6: Výsledky OLS odhadu koeficientov pre špecifikáciu (5.6)

CCUO_SA	C(1)	C(2)	C(3)
1.0000	-46.15424	0.121703	-1.184766
R-squared	0.956369		

Zaradenie úrovňovej konštanty (5.6) spôsobilo, že sa parametre vplyvu vkladov a úrokovej miery RP na ponuku úverov značne zmenili.

Alternatíva 3s:

Zlepšenie ekonomickej interpretácie predchádzajúcej špecifikácie sme hľadali v nahradení škálovej veličiny. Vyšli sme z nasledujúcej úvahy. Banky pri rozhodovaní o poskytnutí úveru posudzujú schopnosť klientov poskytnutý úver splácať. Túto schopnosť u domácností určuje predovšetkým príjem domácností. Hoci zdroje sú pre banku tiež dôležité, v analyzovanom období nehrali úlohu ohraničenia pre ponuku úverov. Zaradenie tej istej premennej ako v rovnici dopytu môže vzbudzovať otázku, či po jej zaradení bude mať ešte rovnica charakter rovnice ponuky. Samotné zaradenie rovnakých premenných ako v rovnici dopytu – ako sme uviedli pri komentovaní poznatkov prác iných autorov – však nepredstavuje problém. Dôležité je, aby aspoň niektoré premenné patrili medzi tie, ktoré berie do úvahy banka pri rozhodovaní o poskytnutí úveru, alebo aby tvar rovnice rozlišoval dopyt a ponuku. Premennou, ktorá vyjadruje rozhodovanie banky (ponuku) je repo sadzba NBS, ktorú sme zaradili do tejto alternatívnej špecifikácie rovnice ponuky:

$$CCUO_SA = C(1) + C(2) * HDD_SA + C(3) * RP \quad (5.7)$$

Tabuľka 7: Výsledky OLS odhadu koeficientov pre špecifikáciu (5.7)

CCUO_SA	C(1)	C(2)	C(3)
1.0000	-11.00816	0.243998	-2.448437
R-squared	0.946744		

Alternatíva 4s:

$$CCUO_SA = C(1) * HDD_SA + C(2) * RP \quad (5.8)$$

Tabuľka 8: Výsledky OLS odhadu koeficientov pre špecifikáciu (5.8)

CCUO_SA	C(1)	C(2)
1.0000	0.204744	-3.027032
R-squared	0.943619	

Po vypustení úrovnovej konštanty sa odhady parametrov čiastočne zmenili.

Celkovo však platí, že rast disponibilného príjmu domácností zvyšuje ponuku úverov domácnostiam. Vyššie úrokové sadzby centrálnej banky znižujú záujem bánk o poskytovanie úverov domácnostiam.

Alternatíva 5s:

V ponuke sme sa ďalej snažili spresniť pohľad banky. Schopnosť domácností splácať nové úvery môže byť ohrozená ak domácnosti sú neprimerane zadlžené úvermi poskytnutými v minulosti. Týka sa to najmä dlhodobých úverov, keďže krátkodobé úvery sa akumulujú menej. Predpokladáme, že schopnosť splácať úver má svoju dlhodobú “rovnovážnu úroveň”. Zadlženie nad touto úrovňou by malo viesť banky k obmedzovaniu poskytovania ďalších úverov, zadlženie pod touto úrovňou by malo ponuku nových úverov akcelerovať. Na vyjadrenie tejto úrovne sme použili pomer HDD ku CUO (z minulého obdobia), ktorého dlhodobú úroveň 0.745 (“rovnováhu”) sme odhadli z vývoja uvedeného pomeru a pomocou OLS. Rovnica potom dostala tvar error-correction modelu:

$$CCUO_SA = C(1) + C(2) * HDD_SA + C(3) * RP + C(4) * (HDD_SA(-1) / CUO(-1) - 0.745) \quad (5.9)$$

Tabuľka 9: Výsledky OLS odhadu koeficientov pre špecifikáciu (5.9)

CCUO_SA	C(1)	C(2)	C(3)	C(4)
1.0000	-17.61360	0.271159	-3.114125	3.475074
R-squared	0.960110			

Alternatíva 6s:

Pri vypustení úrovnovej konštanty z rovnice sa nám koeficienty znížili. Znamienka ale ostali nezmenené a v súlade s predpokladom:

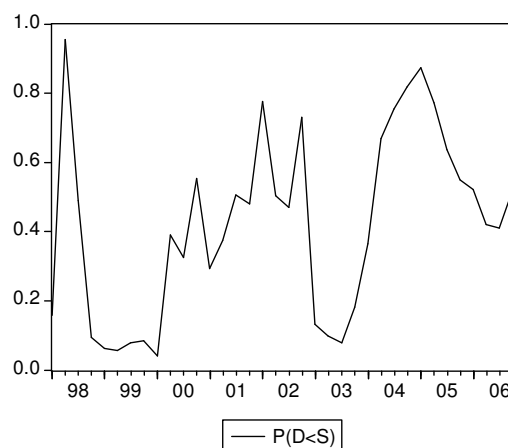
$$CCUO_SA = C(1) * HDD_SA + C(2) * RP + C(3) * (HDD_SA(-1) / CUO(-1) - 0.745) \quad (5.10)$$

Tabuľka 10: Výsledky OLS odhadu koeficientov pre špecifikáciu (5.10)

CCUO_SA	C(1)	C(2)	C(3)
1.0000	0.204585	-3.511133	1.991165
R-squared	0.956966		

Podľa týchto výsledkov je jedinou brzdou ponuky úroková sadzba centrálnej banky (v súlade s teóriou). Rast disponibilného príjmu domácností zvyšuje ponuku úverov zo strany bánk. Skutočnosť, že disponibilné príjmy domácností sú v pomere k naakumulovaným úverom (stavu) obyvateľstva vysoké - vyššie ako určuje uvedený “rovnovážny” pomer - spôsobuje ďalší rast ponuky úverov zo strany bánk. Tento faktor začne úvery domácností brzdiť až vtedy, keď stav úverov bude 1.34 násobok disponibilného príjmu.

Súčasne uvádzame hodnoty pravdepodobností (viď. Obr. č. 12) toho, že na trhu bol previs ponuky pre kombináciu odhadov rovníc dopytu a ponuky použitých v nasledujúcom nerovnovážnom modeli. Vyplýva z nich, že v období stabilizácie a bezprostredne po reštrukturalizácii a privatizácii bánk pravdepodobný režim na trhu bol previs dopytu. Následne, so zlepšujúcou sa situáciou v komerčných bankách s poklesom úrokových sadzieb sa previs dopytu zmierňoval – s určitými výkyvmi, ktoré vyplývali z pohybov úrokových sadzieb na úvery a úrokovej sadzby centrálnej banky.



Obr. č. 11: Hodnoty pravdepodobností P (D<S)

5.3 Nerovnovážny model úverov domácnostiam

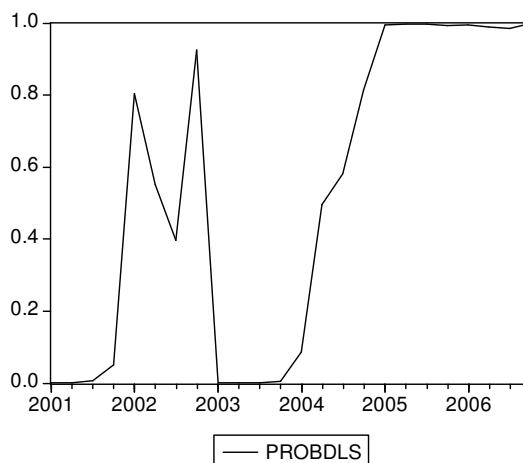
Z alternatívnych špecifikácii rovníc dopytu a ponuky, ktoré sme uviedli v predošlej časti práce sme vytvorili viaceré varianty jednoduchého nerovnovážneho modelu, ktoré sme odhadli metódou maximálnej vierohodnosti. Odhady parametrov z OLS sme použili ako štartovacie hodnoty. Avšak algoritmy nelineárneho odhadu (optimalizácie) často zlyhávali, alebo nájdené optimum nemalo ekonomickú interpretáciu. Často sa tiež stávalo, že z ponúknutých možností iteratívneho riešenia nelineárnej optimalizácie viaceré možnosti zlyhávali a poskytovali navzájom rozdielne riešenia. Vyriešenie týchto problémov odhadu by mohlo významne zlepšiť predpoklady na uplatnenie nerovnovážnych modelov.

Vzhľadom na uvedené problémy tu uvádzame len jeden z možných modelov nerovnovážneho trhu. Model zahŕňa rovnicu dopytu (5.4) a rovnicu ponuky (5.8), odhady parametrov sú štatisticky významné:

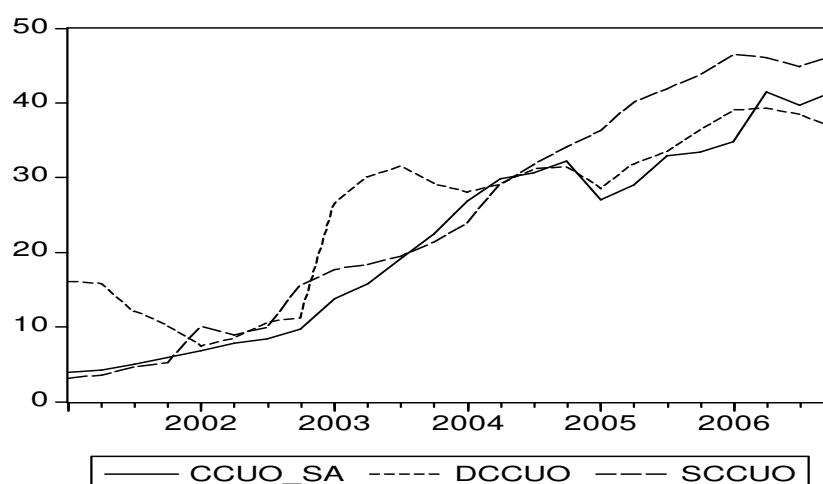
Tabuľka 11: Koefficienty odhadnuté pomocou ML odhadu

	D	S
HDD_SA	0.258174	0.247104
UMLT	-7.083690	-
INFLPPS	5.097843	-
RP	-	-3.865713
σ	2.369528	1.817225

Výsledky, ktoré sme dosiahli, sú podrobne uvedené v prílohe č 7. Určili sme tiež pravdepodobnosti, že dopyt domácností bol menší ako ponuka (viď. Obr. č. 11) a tiež objemy dopytu a ponuky z nerovnovážneho modelu (graf č.12).



Obr. č. 2: Hodnoty pravdepodobností $P(D < S)$ pre regime switching model



Obr. č. 33: Porovnanie skutočného objemu novoposkytnutých úverov (CCUO_SA) a odhadov získaných pomocou regime switching modelu

Interpretácia výsledkov:

V porovnaní s štartovacími hodnotami z OLS sa nám v dopytovej rovnici pri žiadnej veličine nezmenilo znamienko. Dopyt po úveroch je vyšší ak je vyšší (hrubý) disponibilný dôchodok domácností a ak rast cien stavebných prác zvyšuje inflačné očakávania vo vzťahu k bývaniu. Podľa odhadnutých koeficientov, nárast disponibilného príjmu o jednu miliardu spôsobí nárast dopytu domácností po nových úveroch o 0.41 miliardy. Inflácia cien stavebných prác vplýva na úvery podobne. Od počiatočnej hodnoty sa líši dosť výrazne, jej vplyv na dopyt v nerovnovážnom modeli je vyšší. Rast inflácie stavebných prác o jeden percentuálny bod zvyšuje dopyt domácností po úveroch až o 5 miliárd Sk. Vplyv úrokovej miery (na dlhodobé úvery domácnostiam) je, v súlade s predpokladmi záporný. Brzdíaci vplyv úrokovej sadzby, určený z odhadu nerovnovážneho modelu je však podstatne vyšší, ako v pôvodnej rovnici dopytu (OLS). Zníženie úrokovej miery na čerpané (dlhodobé) úvery o jeden percentuálny bod zvyšuje objem čerpaných úverov až o 7 mld. Sk.

V rovnici ponuky sa po odhade nerovnovážneho modelu tiež zachovali znamienka parametrov a sú v súlade s predpokladmi. Hodnota parametra pri HDD sa mierne zvýšila a, na druhej strane, úroková sadzba centrálnej banky, premenná RP, prehĺbila svoj brzdíaci vplyv na ponuku úverov. Rast hrubého disponibilného dôchodku o jednu miliardu zvyšuje ponuku úverov domácnostiam zo strany bánk o 250 mil. Sk. Zníženie limitnej

úrokovej sadzby RP o jeden percentuálny bod zvyšuje ponuku úverov domácnostiam o takmer 4 mld. Sk.

Na základe hodnôt pravdepodobnosti previsu ponuky na trhu môžeme konštatovať, že v roku 2001 bola na trhu nedostatočná ponuka (previs dopytu). Bolo to obdobie kedy sa práve ukončila reštrukturalizácia a privatizácia bánk. V tomto časovom úseku bola ponuka úverov nízka a vzhľadom na to bol neuspokojený dopyt. Následne po roku 2001 sa začínal oživovať úverový trh a banky postupne poskytovali úvery v objeme, ktorý by uspokojil dopyt. Z nerovnovážneho modelu vyplýva, že ponuka, ak by rešpektovala parametre trhu by pravdepodobne uspokojila dopyt. Na konci roka 2002 a celý rok 2003 signalizuje odhad nerovnovážneho modelu, že dopyt presahoval ponuku. Pravdepodobne to bolo spôsobené tým, že úrokové miery na dlhodobé úvery spadli na nižšiu hladinu (cca o 2,5 %), pričom na strane ponuky bol pokles RP menej výrazný (cca o 1%). Výsledky odhadu parametrov nerovnovážneho modelu hovoria, že brzdiaci vplyv zmeny úrokových sadzieb úverov (UMLT) na dopyt po úveroch je väčší ako vplyv rovnakej zmeny úrokovej sadzby centrálnej banky (RP) na ponuku úverov. Z dôvodu, že pokles UMLT bol väčší ako pokles RP dopyt (podľa modelu) vzrástol tak výrazne, že prevýšil ponuku a nerovnovážna situácia na trhu sa obrátila. Po tomto zvýšení dopytu ponuka opäť začala rásť. Boom v poskytovaní úverov nastal v roku 2005, kedy úrokové miery predovšetkým na dlhodobé úvery dosahovali svoje historické minimá. Banky sa predbiehali v získavaní klientov. V roku 2006 sa síce úrokové miery na úvery zvýšili, ale ponuka ostávala aj naďalej vysoká a na trhu prevládal previs ponuky.

Záver

V uvedenej práci sme zanalyzovali úverový trh pre úvery domácnostiam. Predpokladali sme, že tento trh bol v analyzovanom období (od r. 2001) nerovnovážny, inak povedané výsledná situácia na trhu bola výsledkom kompromisu medzi dopytom zo strany domácností a ponuky zo strany bánk. Na strane dopytu hral úlohu najmä disponibilný príjem domácností a úroková sadzba na úvery. Na dopyt vplývali tiež inflačné očakávania vo vzťahu k cenám bývania. Na strane ponuky hrali úlohu rastúce zdroje bánk, pozitívny vývoj platobnej schopnosti domácností a vývoj úrokových sadzieb centrálnej banky, keďže sterilizácia voľných zdrojov v centrálnej banke predstavovala pre banky alternatívu k poskytovaniu úverov.

Hlavným cieľom predloženej práce bolo pomocou jednoduchého regime – switching modelu, charakterizovať nerovnovážnu situáciu na trhu úverov pre domácnosti explicitným modelovaním dopytu a ponuky. K výsledkom práce patrí predovšetkým identifikácia alternatívnych špecifikácií pre dopyt a ponuku úverov domácnostiam a charakteristika rovnováhy na trhu pomocou rovníc dopytu a ponuky, odhadnutých pomocou OLS.

Verzia nerovnovážneho regime – switching modelu, ktorú sme odhadli spĺňa teoretické predpoklady o smere vplyvu uvažovaných faktorov na dopyt a ponuku. Získané odhady pravdepodobností previsu ponuky majú pomerne dobrú interpretáciu. Naznačujú, že nerovnovážne situácie (režimy) na úverovom trhu sa striedali a to najmä v dôsledku zmien úrokových sadzieb, ktoré nerovnako ovplyvňovali stranu dopytu a stranu ponuky.

Sme si vedomí, že problém modelovania existencie nerovnováhy na úverovom trhu je zložitejší než ako bol prezentovaný v tejto práci. My sme prijali zjednodušený predpoklad, že rovnováha na trhu sa dosahuje na úrovni minima ponuky a dopytu. Okrem rozšírenia a spresnenia špecifikácií rovníc dopytu a ponuky v práci uvádzame tiež ďalšie možnosti pokračovania prác na nerovnovážnom modelovaní - využiť ďalšie typy regime – switching modelov, ktoré spočívajú v doplnení jednoduchého modelu o ďalšie rovnice, resp. podmienky.

Literatúra

- [1] Bauwens, L. and Lubrano, M.: Bayesian Inference in Dynamic Disequilibrium Models. An Application to the Polish Market. CORE Discussion Paper No. 50, 2006.
- [2] Bertola, G. and Hochguertel, S.: Household debt and credit. For LWS Perugia meeting, 2005.
- [3] Bowden, R.J.: The Specification, Estimation and Inference for Models of Markets in Disequilibrium. International Economic Review, Vol. 19, No 3, 1978.
- [4] Bridges, S., Disney R. and Henley, R.: Housing wealth and the accumulation of financial debt: Evidence from UK households, 2004.
- [5] Browne, F.X.: Sluggish Quantity Adjustment in A Non-Clearing Market – A Disequilibrium Econometric Application to the Loan Market. Journal of Applied Econometrics, Vol 2, 1987.
- [6] Crook, J.: The Demand and Supply for Household Debt: A CrossCountry Comparison. University of Edinburgh, 2003.
- [7] Debelle, G.: Macroeconomic implications of rising household debt. BIS Working papers, No 153, 2004.
- [8] EViews 4 User's Guide. Quantitative Micro Software, LLC, 2002.
- [9] Ekici, T. and Dunn, L.:Credit Card Debt and Consumption: Evidence from Household-Level Data
- [10] Fair, R.C., a Jaffee, D.M.: Methods of estimation for Markets in Disequilibrium, Econometrica, 1972
- [11] Fair, R.C., a Kelejian, H.H.: Methods of estimation for Markets in Disequilibrium – A Further Study, Econometrica, 1974
- [12] Hurlin, Ch. and Kierzenkowski, R.: A Theoretical and Empirical Assessment of the Bank Lending Channel and Loan Market Disequilibrium in Poland. National Bank of Poland, Working paper No. 22, 2002.
- [13] Chrystal, K.A. and Mizen, P.: Consumption, money and lending:a joint model for the UK household sector

- [14] Jacobsen, D.H. and Naug B. E.: What influences the growth of household debt?.
Economic Bulletin, 2004.
- [15] Maddala, G.S. and Nelson, F.D.: Maximum Likelihood Methods for Models of
Market in Disequilibrium. Econometrica, Vol. 42, No 6, 1974.
- [16] Modigliani, F.: Life Cycle, Individual Thrift, and the Wealth of Nations. The
American Economic Review, 1986.
- [17] Murphy, R.G.: Household debt and aggregate consumption expenditures. Boston
College, 1999
- [18] Rinaldi, L. and Sanchis-Arellano, A.: Household debt sustainability what explains
household non-performing loans?. European central bank, Working paper, No 570,
2006.
- [19] Rudebusch, G.D.: Testing for Labor Market Equilibrium with An Exact Excess
Demand Disequilibrium Model. The Review of Economics and Statistics, Vol. 68,
No. 3. 1986.
- [20] Štatistický úrad Slovenskej republiky, <http://www.statistics.sk>
- [21] Národná banka Slovenska, <http://www.nbs.sk>
- [22] <http://www.openiazoch.sk>

Príloha č. 1 – Analýza stacionarity použitých časových radov

Augmented Dickey – Fuller

		ADF test na premenných			ADF test na diferenciách premenných		
		t-stat	1%	p-value	t-stat	1%	p-value
ccuo	<i>trend & intercept</i>	-1.620136	-4.243644	0.7644	-7.664253	-4.252879	0
	<i>intercept</i>	0.760403	-3.632900	0.9918	-7.032092	-3.639407	0
	<i>none</i>	2.438955	-2.632688	0.9955	-5.884796	-2.634731	0
Cuo	<i>trend & intercept</i>	-2.036221	-4.339330	0.5562	-4.296729	-4.043624	0.0054
	<i>intercept</i>	1.539670	-3.670170	0.9990	-3.670170	-3.307671	0.0212
	<i>none</i>	1.815724	-2.644302	0.9808	-2.644302	-2.467320	0.0097
Hdd_sa	<i>trend & intercept</i>	2.803406	-4.180911	1	-4.780911	-4.025911	0.0078
	<i>intercept</i>	4.558402	-3.588509	1	-3.588509	-3.148509	0.0586
	<i>none</i>	13.18132	-2.618579	1	-3.618579	-2.058579	0.0161
Rp	<i>trend & intercept</i>	-1.875760	-4.180911	0.6500	-4.890627	-4.180911	0.0014
	<i>intercept</i>	-0.723945	-3.588509	0.8300	-4.977838	-3.588509	0.0002
	<i>none</i>	-1.252089	-2.618579	0.1905	-4.883699	-2.618579	0
umlt	<i>trend & intercept</i>	-2.625837	-4.262735	0.2721	-8.483479	-4.252879	0
	<i>intercept</i>	-2.285739	-3.632900	0.1820	-8.507331	-3.639407	0
	<i>none</i>	-0.404685	-2.632688	0.5305	-8.516334	-2.634731	0
inflpps	<i>trend & intercept</i>	-2.876028	-4.219126	0.1812	-4.726886	-4.243644	0.0030
	<i>intercept</i>	-0.481344	-3.632900	0.8832	-3.308699	-3.615588	0.0214
	<i>none</i>	-2.259786	-2.632688	0.0249	-3.233188	-2.627238	0.0019

Phillips-Perron

		PP test na premenných ksakshd			PP test na diferenciách premenných		
		t-stat	1%	p-value	t-stat	1%	p-value
ccuo	<i>trend & intercept</i>	-1.456847	-4.243644	0.8253	-7.664253	-4.252879	0
	<i>intercept</i>	1.175478	-3.632900	0.9974	-6.975562	-3.639407	0
	<i>none</i>	3.029272	-2.632688	0.9990	-5.957537	-2.634731	0
cuo	<i>trend & intercept</i>	4.011490	-4.243644	1	-5.429251	-4.257479	0.0342
	<i>intercept</i>	12.31555	-3.632900	1	-4.028129	-3.624517	0.0519
	<i>none</i>	18.36770	-2.632688	1	-3.169984	-2.657421	0.1392
hdd_sa	<i>trend & intercept</i>	2.917677	-4.180911	1	-5.446160	-4.180911	0.0003
	<i>intercept</i>	3.704436	-3.588509	1	-4.279178	-3.588509	0.0015
	<i>none</i>	10.42226	-2.618579	1	-1.090655	-2.618579	0.2454
rp	<i>trend & intercept</i>	-1.573556	-4.180911	0.7874	-4.856051	-4.180911	0.0016
	<i>intercept</i>	-0.798551	-3.588509	0.8096	-4.951985	-3.588509	0.0002
	<i>none</i>	-1.624719	-2.618579	0.0976	-4.863146	-2.618579	0
umlt	<i>trend & intercept</i>	-3.462095	-4.243644	0.0595	-8.122120	-4.252879	0
	<i>intercept</i>	-2.259182	-3.632900	0.1903	-8.507331	-3.639407	0
	<i>none</i>	-0.322381	-2.632688	0.5620	-8.141445	-2.634731	0
inflpps	<i>trend & intercept</i>	-2.470661	-4.186481	0.3403	-4.285249	-4.192337	0.0079
	<i>intercept</i>	-2.051306	-3.592462	0.2648	-4.205309	-3.596616	0.0019
	<i>none</i>	-2.389858	-2.619851	0.0179	-4.031631	-2.621185	0.0002

Príloha č. 2 a) – Výsledky vector error correction odhadov pri hľadaní kointegračných vzťahov

Ponuka

VAR analýza kointegračného vzťahu

Unrestricted Cointegration Rank Test

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.662145	60.44058	47.21	54.46
At most 1	0.288068	23.54585	29.68	35.65
At most 2	0.271583	11.99358	15.41	20.04
At most 3	0.035236	1.219626	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.662145	36.89474	27.07	32.24
At most 1	0.288068	11.55226	20.97	25.52
At most 2	0.271583	10.77396	14.07	18.63
At most 3	0.035236	1.219626	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

Kointegračný vzťah

CCUO	HDD_SA	RP	HDD_SA(-1)/CUO(-1)-0.745
1.000000	-0.468499 (0.13648) [-3.43281]	2.939952 (1.37605) [2.13652]	-1.455795 (3.60640) [-0.40367]

Standard errors in () & t-statistics in []

Príloha č. 2 b) – Výsledky vector error correction odhadov pri hľadaní kointegračných vzťahov

Dopyt

VAR analýza kointegračného vzťahu

Unrestricted Cointegration Rank Test

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None *	0.555820	54.44063	47.21	54.46
At most 1	0.373054	26.84879	29.68	35.65
At most 2	0.226987	10.97436	15.41	20.04
At most 3	0.063228	2.220740	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 5% level

Trace test indicates no cointegration at the 1% level

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None *	0.555820	27.59184	27.07	32.24
At most 1	0.373054	15.87443	20.97	25.52
At most 2	0.226987	8.753618	14.07	18.63
At most 3	0.063228	2.220740	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 5% level

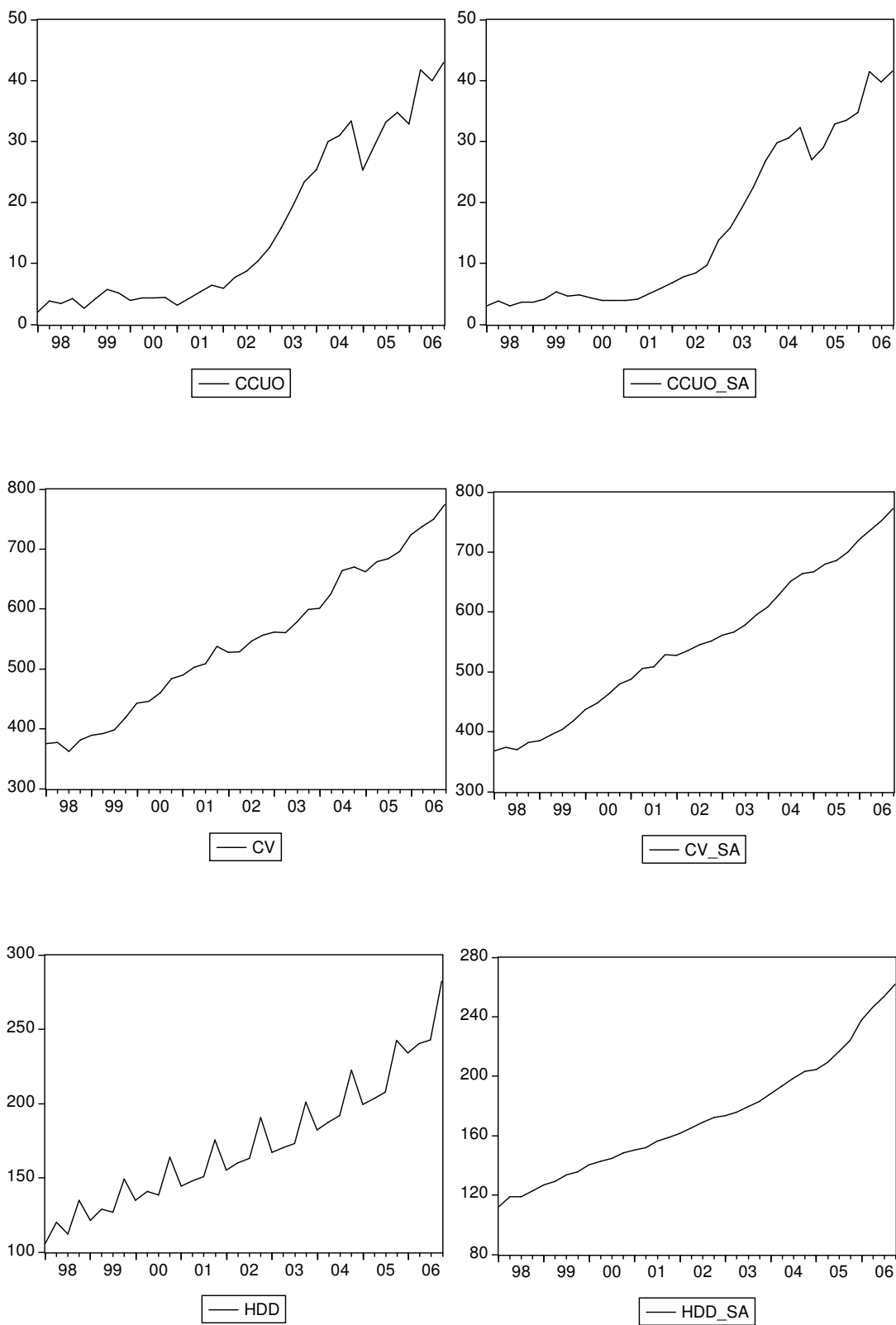
Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 1% level

Kointegračný vzťah

CCUO	HDD_SA	INFLPPS	UMLT
1.000000	-0.414313 (0.08393) [-4.93628]	-1.744828 (0.97224) [-1.79465]	7.334007 (1.80360) [4.06631]

Standard errors in () & t-statistics in []

Príloha č. 3 – Porovnanie použitých časových radov pred a po sezónnom očistení



Príloha č. 4 – Kód Maximum likelihood odhadu

```
<coef(4) ad>
<coef(4) as>
<coef(2) sig>
<logl ll1>
<ll1.append @logl ml1>
<ll1.append dccuo = ad(1) + ad(2)*hdd_sa + ad(3)*umlt + ad(4)*inflpps>
<ll1.append sccuo = as(1) + as(2)*hdd_sa + as(3)*rp + as(4)*((hdd_sa(-1)/cuo(-1))-0.745)
<ll1.append ml1 = @dnorm((dccuo-ccuo)/sig(1))*@cnorm((sccuo-ccuo)/sig(2))/sig(1) +
@dnorm((sccuo-ccuo)/sig(2))*@cnorm((dccuo-ccuo)/sig(1))/sig(2)>
<ll1.append probdls = @dnorm(sccuo-dccuo)/@cnorm(sqrt(sig(1)^2+sig(2)^2)>
<ll1.append probsld = 1-probdls>
<ad = eqdca.@coefs>
<as = eqsca.@coefs>
<sig(1) = eqdca.@se>
<sig(2) = eqsca.@se>
```

Vrámcí toho sme zadali aj výpočet pravdepodobností kedy je dopyt nižší ako ponuka a naopak. Aby sme nemuseli za každým novým spustením ML odhadu znova nastavovať počiatočné koeficienty ad a as, nastavili sme ich priamo:

```
@param ad(1) -38.123 ad(2) 0.3422 ad(3) -1.589 ad(4) 1.055 as(1) -21.77 as(2) 0.287 as(3) -
3.015 as(4) 3.8 SIG(1) 3.981153 SIG(2) 3.088478
```

Príloha č. 5 – Výsledky OLS odhadu koeficientov rovníc dopytu

(5.1)

$$CCUO_SA = C(6) * HDD_SA + C(7) * UMLT$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(6)	0.265507	0.016200	16.38947	0.0000
C(7)	-4.076801	0.435636	-9.358274	0.0000
R-squared	0.894115			

(5.2)

$$CCUO_SA = C(5) + C(6) * HDD_SA + C(7) * UMLT$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(5)	-28.03169	11.22143	-2.498049	0.0209
C(6)	0.333199	0.030761	10.83179	0.0000
C(7)	-2.017080	0.912756	-2.209879	0.0384
R-squared	0.918371			

(5.3)

$$CCUO_SA = C(6) * HDD_SA + C(7) * UMLT + C(8) * INFLPPS$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(6)	0.268331	0.016565	16.19884	0.0000
C(7)	-4.893101	1.003417	-4.876439	0.0001
C(8)	1.025197	1.134130	0.903950	0.3763
R-squared	0.898080			

(5.4)

$$CCUO_SA = C(5) + C(6) * HDD_SA + C(7) * UMLT + C(8) * INFLPPS$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(5)	-49.32934	10.76179	-4.583750	0.0002
C(6)	0.394239	0.029917	13.17781	0.0000
C(7)	-3.230093	0.804483	-4.015116	0.0007
C(8)	3.488820	0.973402	3.584151	0.0019
R-squared	0.950296			

Príloha č. 6 – Výsledky OLS odhadu koeficientov rovníc ponuky

(5.5)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CV_SA	0.067064	0.002579	26.00801	0.0000
RP	-3.314382	0.258221	-12.83545	0.0000
R-squared	0.930561			

(5.6)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-46.15424	13.09549	-3.524439	0.0020
CV_SA	0.121703	0.015643	7.779828	0.0000
RP	-1.184766	0.639531	-1.852553	0.0781
R-squared	0.956369			

(5.7)

CCUO_SA=C(1)+C(2)*HDD_SA+C(3)*RP

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-11.00816	9.917204	-1.110006	0.2795
C(2)	0.243998	0.036057	6.766930	0.0000
C(3)	-2.448437	0.566604	-4.321247	0.0003
R-squared	0.946744			

(5.8)

CCUO_SA=C(2)*HDD_SA+C(3)*RP

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(2)	0.204744	0.007072	28.95127	0.0000
C(3)	-3.027032	0.223283	-13.55691	0.0000
R-squared	0.943619			

(5.9)

CCUO_SA=C(1)+C(2)*HDD_SA+C(3)*RP+C(4)*(HDD_SA(-1)/CUO(-1)-0.745)

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-17.61360	11.26757	-1.563211	0.1282
C(2)	0.271159	0.043131	6.286807	0.0000
C(3)	-3.114125	0.498596	-6.245791	0.0000
C(4)	3.475074	1.325466	2.621776	0.0134
R-squared	0.960110			

(5.10)

$$CCUO_SA = C(2) * HDD_SA + C(3) * RP + C(4) * (HDD_SA(-1) / CUO(-1) - 0.745)$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(2)	0.204585	0.006979	29.31463	0.0000
C(3)	-3.511133	0.438637	-8.004639	0.0000
C(4)	1.991165	0.945702	2.105489	0.0432
R-squared	0.956966			

Príloha č. 7 – Výsledky ML odhadu koeficientov modelu

$$DCCUO = AD(2) * HDD_SA + AD(3) * UMLT + AD(4) * INFLPPS$$

$$SCCUO = AS(2) * HDD_SA + AS(3) * RP$$

LogL: LOGL03

Method: Maximum Likelihood (Marquardt)

Date: 04/25/07 Time: 00:37

Sample: 2001:1 2006:4

Included observations: 24

Evaluation order: By observation

Estimation settings: tol= 0.00010, derivs=accurate numeric

Initial Values: AD(2)=0.27000, AD(3)=-4.89000, AD(4)=1.02000,

AS(2)=0.20000, AS(3)=-3.03000, SIG(1)=4.33000,

SIG(2)=3.20000

Convergence achieved after 30 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
AD(2)	0.258174	0.025305	10.20269	0.0000
AD(3)	-7.083690	1.978183	-3.580908	0.0003
AD(4)	5.097843	2.021507	2.521803	0.0117
AS(2)	0.247104	0.023711	10.42146	0.0000
AS(3)	-3.865713	0.683076	-5.659273	0.0000
SIG(1)	2.369528	0.847401	2.796229	0.0052
SIG(2)	1.817225	0.546144	3.327372	0.0009
Log likelihood	-50.85941	Akaike info criterion	4.821617	
Avg. log likelihood	-2.119142	Schwarz criterion	5.165216	
Number of Coefs.	7	Hannan-Quinn criter.	4.912774	

Príloha č. 8 – Zoznam použitých označení

ML – Maximum likelihood

OLS – Metóda najmenších štvorcov

HDD – Hrubý disponibilný dôchodok, mld Sk.

UMLT – Priemerná úroková miera na dlhodobé čerpané úvery obyvateľstva, % p.a.

INFLPPS – Inflácia cien stavebných prác, % p.a.

RP – Úroková miera na dvojtýždňové repo tendre, %

CUO – Celkový stav úverov obyvateľstvu, mld Sk

CV – Celkové korunové vklady, mld Sk

CCUO – Celkové čerpané úvery obyvateľstva, mld. Sk

UM_CCUO – Priemerná úroková miera na celkové čerpané úvery obyvateľstva, % p.a.

UM_KUO – Priemerná úroková miera na stav krátkodobých úverov obyvateľstvu, % p.a

UM_SUO – Priemerná úroková miera na stav strednodobých úverov obyvateľstvu, % p.a

UM_DUO – Priemerná úroková miera na stav dlhodobých úverov obyvateľstvu, % p.a

NBS – Národná banka Slovenska

MMF – Medzinárodný menový fond

ŠÚ SR – Štatistický úrad Slovenskej republiky

D – Dopyt

S – Ponuka

A – Skutočný stav

ADF – Augmented Dickey-Fuller test

KPSS – Kwiatkowski-Phillips-Schmidt- Shin test

PP – Phillips-Peron test

POBDLS – pravdepodobnosť, že dopyt < ponuka

DCCUO – vyrovnané hodnoty dopytovej rovnice

SCCUO – vyrovnané hodnoty ponukovej rovnice