

Fakulta Matematiky, Fyziky a Informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave

Ekonomická a finančná matematika

Faktory dlhu domácností na Slovensku a jeho udržateľnosť

Diplomová práca

Bc. Martin Bača

Bratislava 2011

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky



FAKTORY DLHU DOMÁCNOSTÍ NA SLOVENSKU A JEHO UDRŽATEĽNOSŤ

Diplomová práca

Študijný program: **9.1.9 Aplikovaná matematika**

Študijný odbor: **Ekonomická a finančná matematika**

Školiace pracovisko: **Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky**

Školiteľ: **RNDr. Juraj Zeman, CSc.**

Evidenčné číslo: 4df0d785-4704-4339-a78d-fd267f66c6b5

Bratislava 2011

Bc. Martin Bača



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

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

Názov : Faktory dlhu domácností na Slovensku a jeho udržateľnosť

Cieľ : Práca sa pokúsi popísať dynamiku dlhu domácností pomocou modelu životného cyklu, ktorý bude kalibrovaný na prierezových dátach slovenských domácností.

Vedúci : RNDr. Juraj Zeman, CSc.

Dátum zadania: 06.02.2010

Dátum schválenia: 05.04.2011

.....
prof. RNDr. Daniel Ševčovič, CSc.
garant študijného programu

.....
študent

.....
vedúci práce

Dátum potvrdenia finálnej verzie práce, súhlas s jej odovzdaním (vrátane spôsobu sprístupnenia)

.....
vedúci práce

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som prácu vypracoval samostatne s využitím svojich poznatkov a s použitím uvedenej literatúry.

V Bratislave 24. apríla 2011

podpis študenta

Pod'akovanie

Ďakujem svojmu školiťovi RNDr. Jurajovi Zemanovi, CSc. za podporu, výbornú spoluprácu a množstvo cenných rád poskytnutých pri písaní diplomovej práce.

Abstrakt

BAČA, Martin: *Faktory dlhu domácností na Slovensku a jeho udržateľnosť*

[Diplomová práca]

Univerzita Komenského v Bratislave. Fakulta matematiky, fyziky a informatiky;
Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky.

Vedúci diplomovej práce: RNDr. Juraj Zeman, CSc., Bratislava, 2011, 58 strán.

Na Slovensku sa prechodom na trhovú ekonomiku pred vyše dvadsiatimi rokmi zmenilo mnoho, politickými zmenami počínajúc, zmýšľaním ľudí končiac. Jednou zo zmien v ekonomike štátu, ktorú so sebou prinieslo približovanie sa vyspelým demokraciám, je rastúci trend miery zadlženosti slovenských domácností. V porovnaní s inými európskymi, ale i bohatšími svetovými krajinami, možno nedosahujeme tak veľké pomerné hodnoty dlhu domácností, no rýchlosť rastu tohto dlhu je u nás podstatne väčšia.

Preto sa v tejto diplomovej práci budeme bližšie venovať analýze zadlženosti slovenských domácností, čo pre nás a pre vývoj našej ekonomiky znamená neustále sa zväčšujúca miera zadlženia, a nakoľko je takýto dlh udržateľný. Jadrom práce bude vytvorenie modelu prekrývajúcich sa generácií, pomocou ktorého sa budeme snažiť napodobniť podmienky a pravidlá, akými sa riadia obyvatelia Slovenska pri financovaní svojej spotreby. Vďaka tomuto modelu sa budeme tiež môcť pozrieť na predikcie rôznych premenných do budúcnosti a aspoň z časti rozanalyzovať, ako by sa ich hodnoty mohli vyvíjať za rôznych modelovaných podmienok v najbližších rokoch.

Kľúčové slová: dlh, zadlženosť domácností, Slovensko, model prekrývajúcich sa generácií, hypotéka, panelové dáta, simulácie.

Abstract

BAČA, Martin: *The determinants of household debt in Slovakia and its sustainability*. [Master thesis]

Comenius University in Bratislava, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics; Department of Applied Mathematics and Statistics.

Tutor: RNDr. Juraj Zeman, CSc., Bratislava, 2011, 58 pages.

By conversion of political system to market economy more than twenty years ago have conditions changed significantly in Slovakia, starting with political changes, ending in humans mentality. One of the jumps, which has been made by approaching to developed democracies, are rising indebtedness values of slovak households. In comparison with other european, and even world-wide countries, we do not achieve such high relative valuation of household debt, but on the other side the speed of increase is considerably higher.

This is the reason, why we will in this thesis take a closer look at the rate of slovak household indebtedness. We will analyse what does the continually increasing indebtedness rate mean for our economy and for how long are such conditions sustainable. The base of our thesis will be construction of special overlapping generations model, by which we will try to simulate real rules, which are slovak households considering when designating the structure of financing its consumption. According to the results of the model we will be able to obtain predictions to the future of some variables and at least partly analyse, how could values of those factors evolve in next few years.

Key words: debt, household indebtedness, Slovakia, overlapping generations model, mortgage, panel data, simulations.

Obsah

Obsah	1
Zoznam obrázkov	3
Zoznam tabuliek	5
Úvod	6
1 Dlh domácností v Európe	9
2 Dlh domácností na Slovensku	13
2.1 Vývoj zadlženia	13
2.2 Štylizované údaje	16
2.2.1 Časové rady	17
2.2.2 Prierezové dáta	20
3 OLG model	27
3.1 Funkcia užitočnosti	29
3.2 Ohraničenia	31
4 Príprava a kalibrácia modelu pre Slovensko	35
4.1 Dáta	36
4.2 Kalibrácia modelu	38
5 Výsledky kalibrovaného modelu	41

6 Šoky a simulácie	46
6.1 Parameter r	46
6.2 Parameter δ	51
6.3 Parameter q	52
6.4 Parameter g	54
Záver	55
Literatúra	57

Zoznam obrázkov

1.1	Medziročná zmena poskytnutých pôžičiek [4]	12
1.2	Závislosť rýchlosti zmeny výšky hypoték od jej pomeru k HDP [6] .	12
2.1	Rozloženie pôžičiek [8]	15
2.2	Štruktúra výdavkov domácností v % [7]	16
2.3	Zadlženosť domácností v rôznych krajinách v % [7]	16
2.4	Debt-to-income ratio [9]	18
2.5	Zásoba finančných aktív domácností na Slovensku [9]	19
2.6	Pomer výšky úspor domácností k HDP [9]	19
2.7	Medziročná percentuálna zmena spotreby domácností na Slovensku	20
2.8	Prierezové zobrazenie aktív, pasív a čistých finančných aktív sloven- ských domácností	22
2.9	Prierezová štruktúra spotreby na bývanie a ostatnej spotreby pre slovenské domácnosti	23
2.10	Prierezová štruktúra hrubých príjmov členov domácností	25
3.1	Indexovanie premenných	28
5.1	Čisté aktíva domácností - porovnanie skutočných hodnôt z roku 2008 a predikcie modelu na rok 2013 (SKK)	41
5.2	Nebytová spotreba a spotreba domácností na bývanie - porovnanie skutočných hodnôt z roku 2008 a predikcie modelu na rok 2013 (SKK)	44
6.1	Nebytová, bytová spotreba a čisté aktíva domácností v roku 2013 pre rôzne hodnoty parametra r	47

6.2	Percentuálna zmena bytovej a nebytovej spotreby domácností oproti základnému modelu	48
6.3	Percentuálna zmena čistých aktív domácností pre parametre $r=0,1$ a $r=0,3$	50
6.4	Nebytová, bytová spotreba a čisté aktíva domácností v roku 2013 ak $\delta_o = \delta_y = 0,5$	51
6.5	Nebytová, bytová spotreba a čisté aktíva domácností v roku 2013 pre rôzne hodnoty parametra q	53
6.6	Nebytová, bytová spotreba a čisté aktíva domácností v roku 2013 pre rôzne hodnoty parametra g	54

Zoznam tabuliek

1.1	Dlh domácností v Európe [3]	10
2.1	Rozloženie pôžičiek (mld. SKK) [8]	14
4.1	Vstupné hodnoty parametrov kalibrovaného modelu	38

Úvod

V poslednej dobe sa veľa rozpráva o finančnej kríze. Vieme o nej, že vypukla v USA, že bola zo značnej miery spôsobená neschopnosťou amerických domácností splácať svoje pôžičky a že najväčšie nebezpečenstvo je už zažehnané. Ako to však vyzerá s dlhmi domácností v súčasnej dobe? Myslíme si, že sme boli oproti domácnostiam za "veľkou mlákou" na tom v tomto smere o toľko lepšie? V tejto práci sa bližšie pozrieme na dlh domácností na Slovensku a tiež na to, ako sa asi bude ich finančný stav vyvíjať v priebehu najbližších rokov.

Ako základný prostriedok na predikovanie hodnôt týkajúcich sa finančného hospodárenia domácností nám bude slúžiť model prekrývajúcich sa generácií, v angličtine overlapping generations model. Cieľom tejto práce je teda vytvorenie funkčného modelu, ktorý by určitým spôsobom dokázal zachytiť podmienky, v akých sa nachádzajú slovenské domácnosti, a ktorý by aplikovaním do vhodného softvéru bol schopný produkovať chcené výsledky. Ako podklad budeme v tejto práci využívať teoretické modely, ktoré boli použité v článkoch zaoberajúcimi sa skúmaním dlhu domácností v Spojených štátoch (Sebastian Barnes a Garry Young, 2003) a Veľkej Británii (Merxe Tudela a Garry Young, 2005).

Našu prácu začneme zoširša a v prvej kapitole sa budeme venovať popisu finančného stavu domácností viacerých európskych štátov, pozrieme sa na hodnoty rôznych ukazovateľov a štatistík a na ich vývoj v posledných rokoch. Keďže dlh domácností je dnes v prevažnej miere držaný vo forme hypoték, v úvodnej časti sa budeme vo väčšej miere venovať práve takýmto štatistikám. Poukázané bude aj na všeobecné rozdiely medzi jednotlivými krajinami v danom sektore, a to hlavne porovnávanie finančného stavu domácností z hľadiska vyspelosti krajín. Zo získaných poznatkov sa budeme snažiť aplikovať niektoré fakty platné aj pre

Slovensko.

V druhej kapitole prejdeme ku konkrétnejším poznatkom o domácnostiach Slovenskej republiky. Kapitola bude rozdelená do dvoch častí. V prvej z nich si rozoberieme vývoj zadlženosti domácností od rozdelenia Československa, uvedené budú dôležité ekonomické aktivity a medzníky, ktoré ovplyvnili rozvoj retailového bankovníctva a možností poskytovania pôžičiek u nás. Rozoberať sa budú aj rôzne iné spoločenské vplyvy, ktoré pôsobili na výšku dlhu domácností, a ktoré prispeli k stavu, v akom sa trh s hypotékami nachádza dnes. V druhej časti tejto kapitoly sa zameriame už na konkrétnejšiu analýzu údajov o slovenských domácnostiach, ktoré nám prispedia k lepšiemu pochopeniu, ako sa takýto systém správa. Získané poznatky budú neskôr aplikované na konštrukciu rovníc samotného modelu.

Ďalej si popíšeme teoretickú stránku výstavby OLG modelu, ktorý budeme v práci vytvárať. Spomenuté budú jednotlivé rovnice, ktoré budú zabezpečovať správne fungovanie modelovaných premenných. Následnou optimalizáciou účelovej funkcie za podmienky splnených ohraničujúcich rovníc dospejeme k počtu modelových výrazov, potrebných na beh programu. Takto bude vytvorený všeobecný komplexný aparát, na ktorý budú v štvrtej kapitole aplikované dáta špecifické pre prostredie slovenských domácností. Do modelu budú dosadené potrebné inicializačné hodnoty rôznych premenných, čo je nutnosťou na odštartovanie počítania predikovaných hodnôt v danom softvéri. V tejto sekcii budú takisto prezentované aj inicializačné hodnoty parametrov, ktorých má model pre správnejšie nastavenie na špecifické prostredie tej-ktorej krajiny niekoľko. Začiatkové hodnoty parametrov sú teda v značnej miere čísla charakterizujúce vlastnosti a finančný stav domácností alebo konkrétnych skupín spomedzi celkovej populácie domácností na Slovensku. Štvrtá kapitola sa tiež venuje aj popisu databáz, z ktorých sme čerpali potrebné údaje a popisuje systém ich prípravy a upravenia, ak si to niektorá zo sérií dát vyžadovala.

V nasledujúcej piatej kapitole napokon dospievame k prvým výsledkom generovaným pomocou softvéru. Zobrazené a interpretované budú výsledky u hlavných výstupných premenných modelu.

Výstupy z modelu budú do finálnej podoby dotiahnuté v poslednej, šiestej

kapitole, kde sa spolu s predikciami do budúcnosti budú nachádzať aj rôzne simulácie pri zmenách hodnôt vstupných parametrov. Výsledky takto pozmenených modelov sa budú porovnávať s modelom nakalibrovaným na prostredie Slovenska a v podstate budú reprezentovať možnosti, ako by sa jednotlivé charakteristiky zadlženia domácností vyvíjali v prípade, ak by sa podmienky uvažované pri kalibrácii základného modelu zmenili.

Určovanie čiastky príjmu domácností vyčlenenej na spotrebu sa v dnešnej dobe, v čase spamätávania sa z následkov finančnej krízy, stáva stále aktuálnejšou otázkou. Je ťažké predpovedať, ako sa budú v blízkej budúcnosti vyvíjať ekonomiky rozličných krajín sveta, ako na tom budú trhy vo všeobecnosti, v spojení s našou prácou však najmä ako na nedávne problémy budú reagovať trhy hypotekárne, a napokon ako sa sektor domácností zachová ku svojim dlžobám v najbližších rokoch. Preto dúfame, že táto práca vnesie aspoň trochu svetla do spomínanej problematiky.

Kapitola 1

Dlh domácností v Európe

Od polovice deväťdesiatych rokov minulého storočia sa začal rozvíjať trh s pôžičkami domácnostiam vo väčšej miere, ako tomu kedy bolo predtým. Tento posun nastal aj vo vyspelých západných krajinách vplyvom štrukturálnych zmien v riadení finančného sektora a o to dynamickejší vývoj sa začal vo všetkých postsozialistických krajinách. Akonáhle sa otvoril finančný trh po rozpade sovietskeho bloku, začali do východnej Európy prúdiť nové banky, ako aj nebankové finančné inštitúcie. Rastúca rivalita a konkurencieschopnosť týchto spoločností, spolu s inými faktormi a celkovými zmenami v ich riadení, spôsobili postupné sprístupnenie pôžičiek súkromným osobám na veľmi prijateľnú úroveň. Na začiatku deväťdesiatych rokov sa banky stále zameriavali na podnikový sektor. No postupom času sa čím ďalej, tým viac začali presúvať aj na trh retailových úverov. Na prelome storočí už bola bitka bánk o súkromných klientov v plnom prúde. Prísun nových produktov a služieb v rámci konkurenčného boja priniesol v konečnom dôsledku zníženie poplatkov pri pôžičkách. Hypotéky domácnostiam sa stali prudko sa rozvíjajúcou časťou finančného sektora. Len pre porovnanie, v roku 2000 tvorili hypotéky domácnostiam 23% všetkých pôžičiek bánk, zatiaľ čo o štyri roky neskôr to už bolo 38%[3].

Na druhej strane tiež rastúce ceny nehnuteľností po celej Európe spôsobili rast celkového bohatstva ich majiteľom. Tí si týmto pádom mohli dovoliť vyššie pôžičky najmä vo forme hypoték, pretože sa zvýšila hodnota majetku, ktorým za tieto pôžičky boli schopní ručiť.

Rast aktív domácností, či už vo vyspelých alebo menej vyspelých krajinách, bol však vo veľkej miere prepojený so zadlžovaním sa domácností vo forme hypoték a rôznych iných pôžičiek. Práve z tohto dôvodu začal byť pre spoločnosti poskytujúce finančné prostriedky retail dôležitým predmetom skúmania a kontrolovania. Len v Eurozóne vzrástla výška úverov domácností od roku 1995 za 10 nasledujúcich rokov z hodnoty 40% z celkovej výšky ich dlhu na 45% [3].

	Eurozóna		Postsocialistické krajiny	
	Priemer za roky 2000-2004		Priemer za roky 2000-2004	
Rast dlhu domácností	7%		23%	
-Rast dlhu z hypoték	8%		43%	
-Rast dlhu z iných pôžičiek	2%		13%	
-Rast kreditu domácností	4%		21%	
	2000	2004	2000	2004
Dlh/Hrubý príjem	68%	75%	9%	18%
Dlh/HDP, z čoho:	46%	50%	7%	12%
- Hypotéky/HDP	29%	34%	1%	4%
- Iné pôžičky/HDP	7%	7%	4%	5%
- Kredit domácností/HDP	9%	9%	2%	3%

Tabuľka 1.1: Dlh domácností v Európe [3]

Z Tabuľky 1.1 vidno pomerne veľké rozdiely medzi hodnotami vyspelejších krajín EÚ a tzv. krajín novej Európy¹. Hoci teda celkový dlh domácností v pomere k HDP jednotlivých krajín nášho regiónu bol len 18% (údaj z roku 2004), rast tohto dlhu niekoľkokrát prevyšuje rast priemernej hodnoty krajín z vtedajšej eurozóny. A práve pri takýchto veľkých zmenách zadlženia domácností je na mieste otázka, nakoľko tento fakt ovplyvní vývoj ekonomík týchto krajín a nakoľko zostáva tento dlh udržateľným.

Proces prechodu krajín bývalého sovietskeho bloku na trhovú ekonomiku a

¹Do tohto súboru krajín sú zahrnuté Bulharsko, Česká republika, Estónsko, Chorvátsko, Lotyšsko, Maďarsko, Poľsko, Rumunsko, Slovensko a Turecko. Litva a Slovinsko boli z tohto výskumu pre nedostupnosť dát vynechané

postupná integrácia týchto krajín do spoločenstva Európskej únie vďaka predpokladom o budúcom raste platov spôsobovali rast nielen ponuky (vo forme čoraz výhodnejších podmienok bánk pre zaobstaranie si pôžičiek), ale aj na strane zvyšujúceho sa dopytu na trhu s nehnuteľnosťami, čo zase pozitívne vplývalo na dopytovú stranu rastu trhu s hypotékami. Hoci bola u nás v období pred rokom 2000 priemerná miera vlastníctva bytov pomerne vysoká, a najmä veľmi podobná hodnote z krajín eurozóny, dopyt po investovaní do nehnuteľností² rastie súbežne s rastom platov a poklesom úrokov na hypotékach.

Aby sme zhrnuli fakty z predchádzajúcich riadkov, faktory rastu dlhu domácností v krajinách novej Európy boli nasledovné:

- očakávaný *rast príjmov* fyzických osôb (ako dôsledok integrácie krajín do Európskeho spoločenstva)
- spolu s *rozvojom retailového bankovníctva a príchodom zahraničných bánk* (čo znížilo náklady na pôžičky)

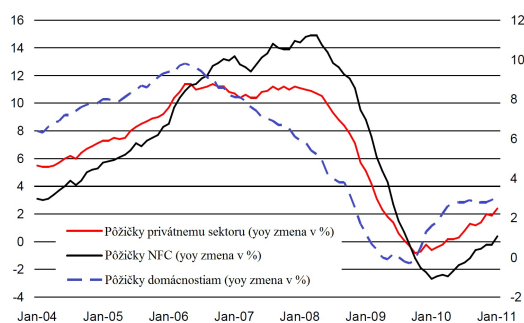
Napokon teda aj z Tabuľky 1.1 vyplýva, že vďaka ponukovej a dopytovej strane rastu trhu s hypotékami sa vo východoeurópskom regióne počas skúmaného obdobia 2000-2004 hypotéky domácnostiam zvýšili o takmer 75% - z úrovne 7% HDP na 12% HDP.

Literatúra zaoberajúca sa rastúcimi trhmi hovorí, že takýto veľký nárast kreditu domácností zvyšuje riziká vypuknutia finančnej krízy (Gourinchas a kol., 2001). Avšak podľa tohto článku je skutočná finančná kríza dôsledkom vysokého rastu kreditu domácností len približne v dvadsiatich percentách takýchto prípadov. Síce teda tieto spomínané problémy nie sú príčinou finančnej krízy z roku 2008, svedčia o tom, že aj v našich krajinách nebolo všetko v úplnom poriadku, a že aj tento fakt mohol prispieť ku konečnému vývoju krízy.

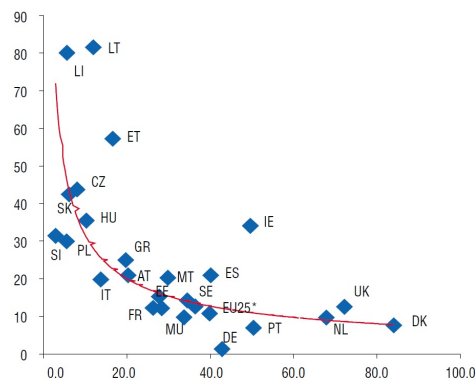
Čo sa týka vývoja poskytovania hypoték domácnostiam v posledných rokoch a v súčasnosti, predkladáme vývoj percentuálnej medziročnej zmeny znázornenej na Obrázku 1.1. Dôležité a najzaujímavejšie je si najmä všimnúť obdobie od januára

²či už nových, alebo pochádzajúcich ešte z obdobia socializmu, vyznačujúcich sa vo všeobecnosti menšou kvalitou

2008 po január 2010, kedy došlo k rapídneho prepadu poskytovania pôžičiek vplyvom finančnej krízy. Od začiatku roku 2010 však možno pozorovať rastúcu tendenciu tohto ukazovateľa, čo nasvedčuje spamätávaniu sa celého hypotekárneho trhu.



Obr. 1.1: Medziročná zmena poskytnutých pôžičiek [4]



Obr. 1.2: Závislosť rýchlosti zmeny výšky hypoték od jej pomeru k HDP [6]

Závislosť medzi percentuálnym podielom výšky poskytnutých hypoték domácnostiam na vyprodukovanom domácom produkte a relatívnou medziročnou zmenou v ich výške sme zobrazili na Obrázku 1.2. Hodnoty na horizontálnej osi znamenajú podiel pôžičiek na HDP, hodnoty na osi vertikálnej zase medziročnú zmenu vo výške hypoték, pričom údaje sú brané z roku 2004. Vo všeobecnosti platí pravidlo, ktoré je zrejme aj zo znázornenia, že čím väčší podiel hypoték na HDP krajina má, tým nižší je v jej prípade medziročný rast pôžičiek. Na obrázku je veľmi pekne vidieť spomínanú závislosť, kedy napríklad pobaltské krajiny majú nízku hodnotu využitých pôžičiek, no na druhej strane dosahujú až vyše 80 percentný nárast v tomto sektore. Naopak krajiny s vysokým podielom pôžičiek na HDP, ako sú Dánsko, Veľká Británia alebo Holandsko, majú relatívnu medziročnú zmenu nízku. Slovensko, a ostatné krajiny Vyšegrádskej štvorky, podľa očakávaní nasledujú už spomínané Pobaltie, kedy s poskytnutými hypotékami na úrovni ôsmich percent HDP v roku 2004 dosahujú medziročnú zmenu až vyše 40%.

Kapitola 2

Dlh domácností na Slovensku

V nadväznosti na predchádzajúcu kapitolu prejdeme na analýzu dlhu domácností v našej krajine. Postupne prejdeme k súhrnu údajov o Slovensku, ktoré na jednej strane využijeme na opísanie aktuálnej situácie domácností v porovnaní s minulými rokmi na základe zozbieraných údajov a na druhej strane nám tieto informácie budú nápomocné pri tvorbe rovníc samotného modelu, ktorým budeme simulovať vývoj rôznych premenných v čase aj v prierezovej štruktúre.

2.1 Vývoj zadlženia

Tak ako v iných štátoch nášho regiónu, aj tu sa domácnosti ešte na začiatku deväťdesiatych rokov zadlžovali v oveľa menšej miere, ako je tomu dnes. Na rozvoj retailového bankovníctva a zväčšovanie objemu poskytovania pôžičiek vo všeobecnosti vplývali veľmi podobné faktory, aké boli spomínané v Kapitole 1. V nasledovnom si ale konkrétnejšie priblížime, aké zmeny sa udiali u nás a čo všetko malo vplyv na rozvoj hypotekárneho trhu.

Zmena centrálne plánovanej ekonomiky na trhovú priniesla do nášho regiónu nové možnosti. Podobne, ako v mnohých krajinách bývalého Sovietskeho zväzu, aj na Slovensku bola po osamostatnení veľmi nízka úroveň zadlženia domácností oproti iným, vyspelejším krajinám Európy. Už len tento fakt nasvedčoval prudšiemu rastu dlhu domácností v najbližších rokoch. K tomu prišlo k príchodu zahraničných bánk na Slovensko, k finančnej liberalizácii a celkovému prudšiemu

ekonomickému rastu, čo sú všetko faktory sľubujúce vytvorenie vhodného prostredia pre rozvoj poskytovania pôžičiek. Banky začali konkurenčný boj o klienta v nerozvinutom, a tým pádom veľmi sľubnom a výnosnom sektore retailového trhu. Zahraniční vlastníci bánk pôsobiacich u nás navyše zúžitkovali skúsenosti zo svojich predchádzajúcich projektov a zaviedli účinnejšie oddelenia sledovania a manažmentu rizík. Priniesli tiež na náš trh mnoho nových produktov, čím sa konkurencia neustále zlepšovala. Všetky tieto spomínané vplyvy predstavujú ponukovú stranu vývoja trhu s hypotékami.

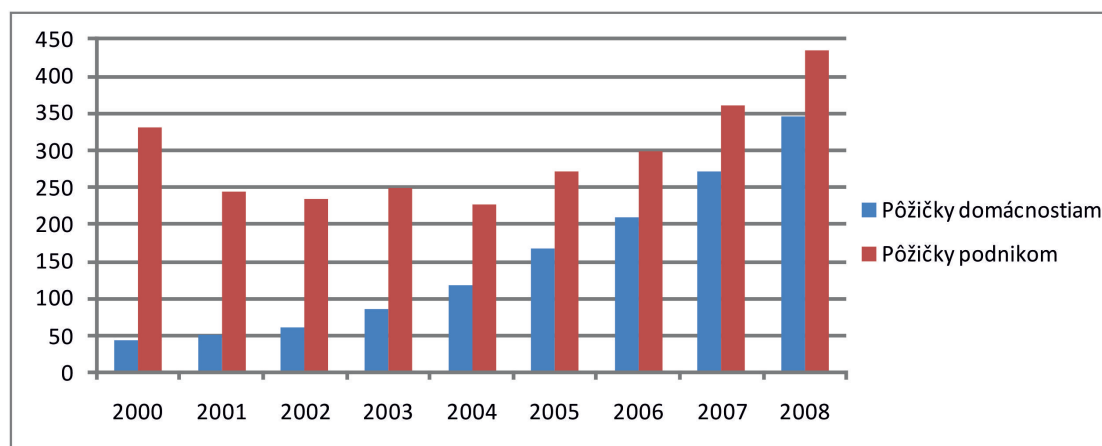
Rast výšky pôžičiek domácnostiam a celkový rozvoj retailového bankovníctva na Slovensku sa však v najvýraznejšej miere začal až v prvých rokoch nového storočia. Dôvodom bola najmä privatizácia a reštrukturalizácia slovenských bánk (2001-2002) a následná stabilizácia celého bankového sektora, spolu s daňovou reformou(2004), ktoré boli dôležitým momentom pre vývoj slovenskej ekonomiky vo viacerých ohľadoch. Spolu so silným ekonomickým rastom bolo týmto pádom vytvorené vhodné prostredie pre zlepšenie podmienok poskytovania hypoték, najmä ešte slabo rozvinutému sektoru domácností. Vplyvom ekonomických zmien došlo tiež k zvýšeniu inflácie, a teda aj k poklesu reálnych príjmov obyvateľstva. Navyše bola stále prítomná relatívne vysoká miera nezamestnanosti. A rozvojom úverového trhu spojeným s poklesom úrokových mier postupne dochádzalo k zvyšovaniu zadlženia domácností. Porovnanie medzi koncami rokov 2003 a 2005 predstavovalo nárast výšky bankami poskytnutých pôžičiek celkovo o 41%. Takúto vysokú zmenu má na svedomí najmä obrovský nárast hypoték domácnostiam, ktoré v tomto období narástli až o 95%. Rast úverov domácnostiam takto potiahol 10 percentný nárast v podnikovom sektore na výslednú sumu, spomínaných 41% [5]. Vývoj poskytnutých pôžičiek možno sledovať na nasledovnej tabuľke, v ktorej sú údaje pre domácnosti aj podniky pre obdobie od roku 2000 po rok 2008.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Pôžičky domácnostiam	43,9	51,8	61,2	85,3	116,8	166,4	210,5	270,4	345,3
Pôžičky podnikom	331,2	243,6	234,9	247,9	225,9	272,4	297,8	395,5	434,6
Celkovo	407,7	337,9	341,5	394,2	441,7	556,6	581,8	706,4	860

Tabuľka 2.1: Rozloženie pôžičiek (mld. SKK) [8]

Hodnoty v stĺpcoch predstavujú priemernú mesačnú výšku finančných prostriedkov poskytnutých bankami obom druhom klientov, uvádzanú v miliardách SKK.

Z grafu na Obrázku 2.1 vidieť exponenciálny charakter rastu pôžičiek pre domácnosti. Hodnota 345,3 mld. SKK požíčaných domácnostiam z roku 2008 predstavuje takmer osemnásobný nárast hodnoty spred ôsmich rokov. Ako si tiež môžeme všimnúť, pôžičky pre podniky mali na začiatku sledovaného obdobia skôr klesajúci charakter, no postupne sa vývoj obrátil a za posledné roky rastie pomerne rýchlym tempom (za posledné štyri skúmané roky v priemere o 18% ročne) aj tento sektor.

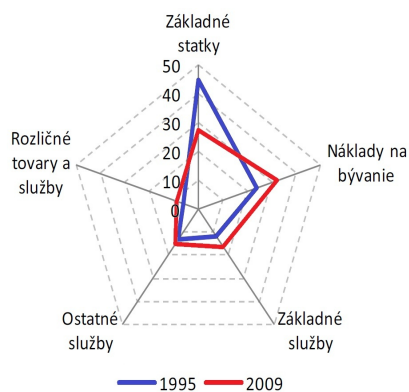


Obr. 2.1: Rozloženie pôžičiek [8]

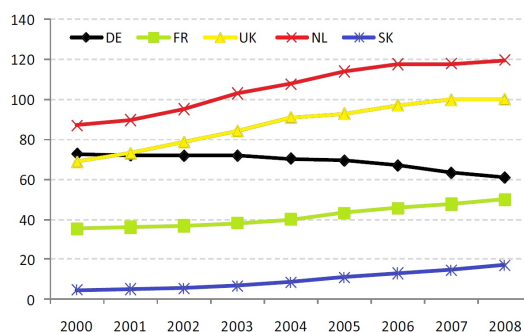
Vplyvom uskutočnených stabilizačných opatrení však na druhej strane došlo po roku 2004 aj k poklesu miery nezamestnanosti, vytvoreniu nových pracovných miest a tým pádom aj k zvýšeniu podielu úspor domácností z ich príjmu (aj napriek stále sa zvyšujúcej miere zadlženia). Spomínaný silný ekonomický rast v tomto období pozitívne vplýval na vývoj makroekonomických indikátorov v krajine. Zvyšujúci počet zamestnaných, pokles inflácie a rast príjmu domácností predstavujú teda aj rozvoj dopytovej strany na trhu s hypotékami.

V súčasnosti tvoria výdavky domácností na bývanie najväčšiu spomedzi položiek celkových nákladov. Ako je možné vidieť na Grafe 2.2, ešte v roku 1995 vynakladali slovenské domácnosti najväčšie množstvo prostriedkov na základné statky, medzi ktoré sa radia napr. potraviny alebo odevy. Vplyvom postupného

znižovania podielu výdavkov na týchto tovaroch sa uvoľnilo určité množstvo financií, ktoré sú dnes ľudia ochotní investovať do bývania. Trendu zvyšovania vynaložených prostriedkov na bývanie aj do budúcnosti napovedá vývoj z posledných rokov, kedy sa permanentne zvyšoval podiel výdavkov na bývanie na celkovej spotrebe domácností.



Obr. 2.2: Štruktúra výdavkov domácností v % [7]



Obr. 2.3: Zadlženosť domácností v rôznych krajinách v % [7]

Na Obrázku 2.3 je zobrazená miera zadlženosti domácností pre viacero krajín Európskej únie. Ako si možno všimnúť, Slovensko má oproti všetkým ostatným krajinám veľmi nízku, i keď rastúcu mieru dlhu. Tento fakt je možné sledovať najmä po roku 2003, kedy, ako bolo spomínané, boli vytvorené vhodnejšie podmienky a došlo k celkovému rozvoju hypotekárneho trhu, pričom miera zadlženosti u nás za 5 rokov vzrástla takmer dvojnásobne. Spomedzi zobrazených krajín má Nemecko ako jediné klesajúcu tendenciu vývoja tohto ukazovateľa. Preto je na mieste otázka, nakoľko je zadlženosť domácností akceptovateľná a udržateľná.

2.2 Štylizované údaje

Pre čo naj dôveryhodnejšie odvodenie modelu prekrývajúcich sa generácií bude najskôr potrebná analýza dát, týkajúcich sa správy financií slovenských domácností. Aspoň zľahka sa preto pozrieme na dve zložky spektra dostupných dát, ktoré budeme pri analýze v tejto práci používať. Keďže sa budeme zaoberať panelovými

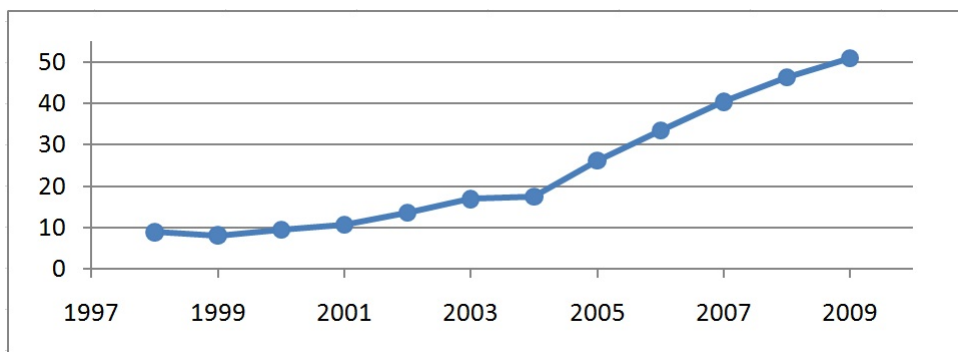
dátami, v prvej časti sa najprv pozrieme na vývoj jednotlivých premenných v čase. V druhej časti sa zameriame na prierezovú analýzu v konkrétnom roku (v jednom časovom okamihu), v ktorej bude možné pozorovať hodnoty viacerých parametrov pre dvanásť kategórií obyvateľstva rozdeleného podľa vekovej štruktúry. Teda vlastne pôjde akoby o vývoj týchto charakteristík v priebehu života jednotlivca, i keď v podmienkach roku, pre ktorý bolo dané meranie uskutočnené.

2.2.1 Časové rady

Pozrime sa teda v prvom rade na vývoj charakteristík zadlženia domácností, ako sa na Slovensku vyvíjali v posledných rokoch a čo to znamená pre náš model. Rozobratie si časového vývoja bude slúžiť z väčšej časti najmä na uvedenie do situácie, ako to so sektorom domácností na Slovensku vyzerá vo všeobecnosti, zatiaľ čo informácie získané z prierezových dát budú užitočnejšie pri samotnej tvorbe rovníc OLG modelu.

Jedným zo základných indexov na určovanie zadlženosti domácností je pomer dlhov a príjmov domácností, tzv. debt to income ratio. Hodnoty, ktoré sú v nasledovných riadkoch uvádzané, predstavujú hrubý pomer dlhov voči príjmom (pretože do menovateľa tohto indexu berieme hrubý mesačný príjem), pričom dlhom sa v tomto kontexte myslí súčet všetkých výdavkov za jeden mesiac. Do názvu debt to income ratio sa pomenovanie výdavkov ako dlhu dostalo kvôli faktu, že majoritou častou výdavkov domácnosti sú splátky hypotéky za obydlia, ktoré vlastne sú záväzkami voči finančným inštitúciám - sú dlhom. Graf vývoja tejto štatistiky za posledné roky vyzerá nasledovne:

Z pôvodne pomerne nízkych hodnôt v roku 1999 sa v priebehu desiatich rokov hodnoty pomeru dlhu a príjmu domácností neustále zvyšovali až sa vyšplhali na päťnásobok svojej počiatočnej výšky. V roku 2009 tvorili výdavky na splácanie záväzkov až polovicu z mesačného príjmu slovenských domácností. Prudší nárast nastal najmä po roku 2004, kedy došlo k zlepšeniu ekonomickej situácie na Slovensku a tiež sa zvýšila dostupnosť pôžičiek. Domácnosti si v tomto období začínajú peniaze požičiavať a získaný kredit investujú najmä do bývania.



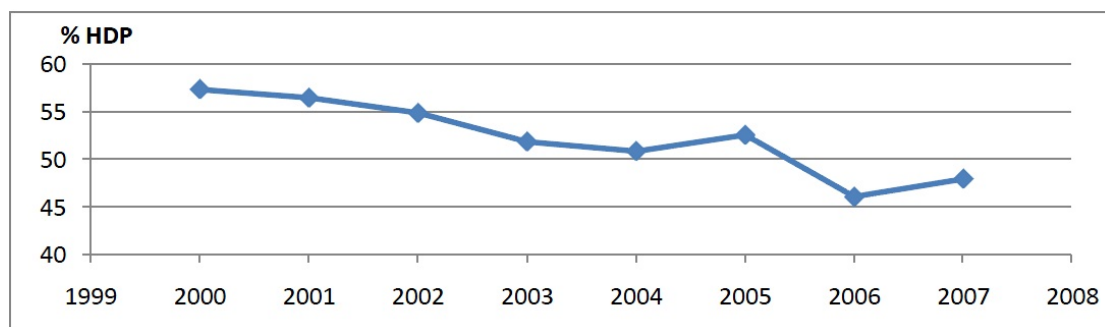
Obr. 2.4: Debt-to-income ratio [9]

Hodnota debt to income pomeru na úrovni päťdesiatich percent je veľká, no v pomere s inými európskymi krajinami si stále vedíme relatívne dobre. Aj napriek rastúcemu trendu z posledných rokov stále nesiahame na hodnoty niektorých vyspelých európskych krajín. Najvyšším debt to income pomerom na európskom kontinente v súčasnosti disponuje Dánsko s hodnotou 272,72% z roku 2009, nasledované Holandskom (241,3%) a napokon v poslednej dobe problémovým Írskom (199,1%), ktoré za posledných 7 rokov túto hodnotu takmer zdvojnásobilo. Priemer hodnôt tejto štatistiky v krajinách Eurozóny bol v roku 2009 96,38%, teda takmer dvojnásobok hodnoty nameranej u nás.

Vývoj dlžôb slovenských domácností voči bankovému sektoru v posledných rokoch tiež nabera na objeme. Hodnota z roku 2006 predstavuje 221,111 mld. Sk, zatiaľ čo do roku 2007 vzrástla až na 283,4645 mld. Sk. Toto znamená medziročný nárast o 28%, čo predstavuje výraznú zmenu. Zaujímavé tiež je, že na každých 100 korún úveru poskytnutého domácnostiam pripadalo až 3,5 koruny, pri ktorých dlžník meškal so splátkou viac ako 90 dní.

Pozrime sa tiež na vývoj zásoby finančných aktív slovenských domácností. Tieto hodnoty budú uvádzané ako percento z každoročného hrubého domáceho produktu vyrobeného u nás.

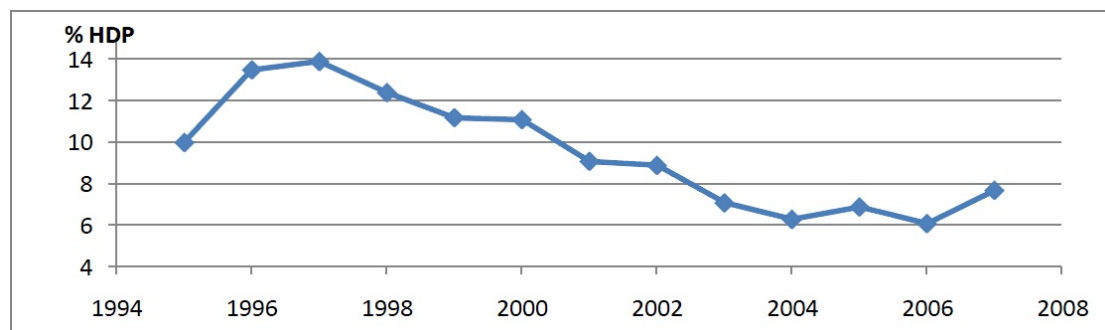
Na Obrázku 2.5 možno pozorovať zjavnú klesajúcu tendenciu vývoja v posledných rokoch. Z hodnoty 57,4 % HDP sa tento ukazovateľ znížil až na 46,1 % v roku 2006, pričom v roku 2007 došlo k jeho miernemu nárastu. Čo je však zaujímavejšie, u mnohých európskych krajín, no z hľadiska porovnávania so Slovenskom najmä



Obr. 2.5: Zásoba finančných aktív domácností na Slovensku [9]

nových členských štátov EÚ, je trend vývoja tejto štatistiky opačný, teda rastúci. Napríklad Estónsko dosahovalo v roku 2000 hodnotu 59,7 %, veľmi podobnú tej našej. No v priebehu nasledujúcich siedmich rokov sa vyšvihla až na 143 % tamomšieho HDP. A čo sa týka výšky zásoby aktív, najvyššie hodnoty spomedzi európskych krajín dosahuje štandardne Švajčiarsko, až 375 % v roku 2007.

Ďalšou skúmanou charakteristikou bude percentuálny podiel úspor slovenských domácností k výške hrubého domáceho produktu. Časový vývoj od roku 1995 až po rok 2007 je zobrazený na Obrázku 2.6 . Ak by sme vzali interval

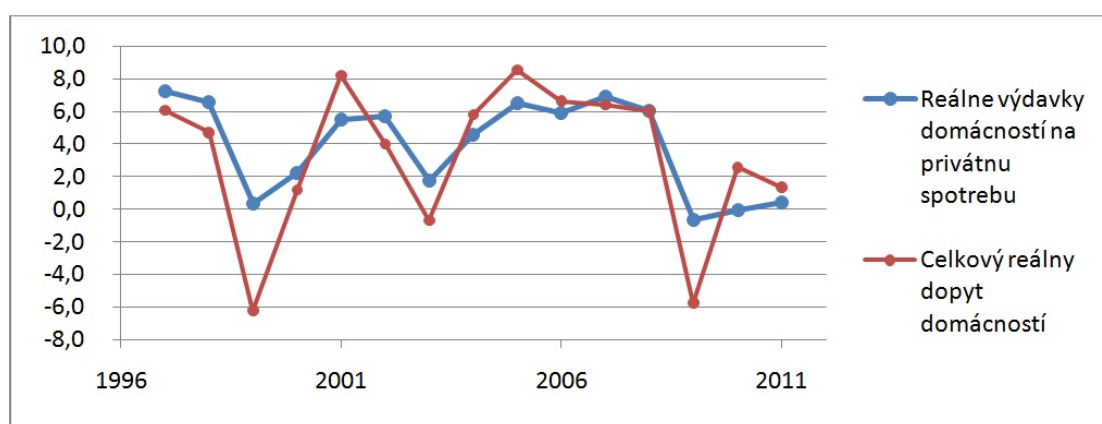


Obr. 2.6: Pomer výšky úspor domácností k HDP [9]

medzi rokmi 1997 a 2006, krivka má opäť negatívny, klesajúci charakter. Znamená to, že v tomto období slovenské domácnosti každým rokom ušetrili menej než v roku predchádzajúcom. Nemyslí sa hodnota nominálna, pretože tá mohla byť aj rastúca, no v pomere k vyprodukovanému národnému produktu sa medziročne znižoval podiel úspor domácností. Znova pre porovnanie, čo sa týka absolútnych čísel sme na tom veľmi porovnateľne s krajinami V4. Niektoré európske krajiny

majú túto štatistiku pre pár rokov dokonca zápornú, ako napríklad Lotyšsko, pre ktoré to znamená, že ľudia majú viac dlhov ako uspokojených finančných prostriedkov. Oproti západoeurópskym krajinám sme ale opäť pozadu, kde sa čísla držia dlhodobo vyššie v porovnaní s našimi.

A v poslednom časovom rade si predstavíme aké množstvo financií boli slovenské domácnosti ochotné vynaložiť na súkromnú spotrebu. Graf vykreslený na Obrázku 2.7 predstavuje časový vývoj percentuálnych medziročných zmien. Spolu s touto štatistikou je na grafe zobrazený aj celkový dopyt domácností po tovaroch, ktorý je so spotrebou očakávateľne korelovaný.



Obr. 2.7: Medziročná percentuálna zmena spotreby domácností na Slovensku

Z tohto grafu sa nedá vyčítať jednoznačný trend vývoja zmeny spotreby, keďže sa v priebehu nedávnych rokov menila raz viac, inokedy menej. Zaujímavé však je najmä obdobie okolo roku 2009, kedy vplyvom finančnej krízy bola medziročná zmena výšky spotreby po prvýkrát od zobrazovaného roku 1997 záporná.

2.2.2 Prierezové dáta

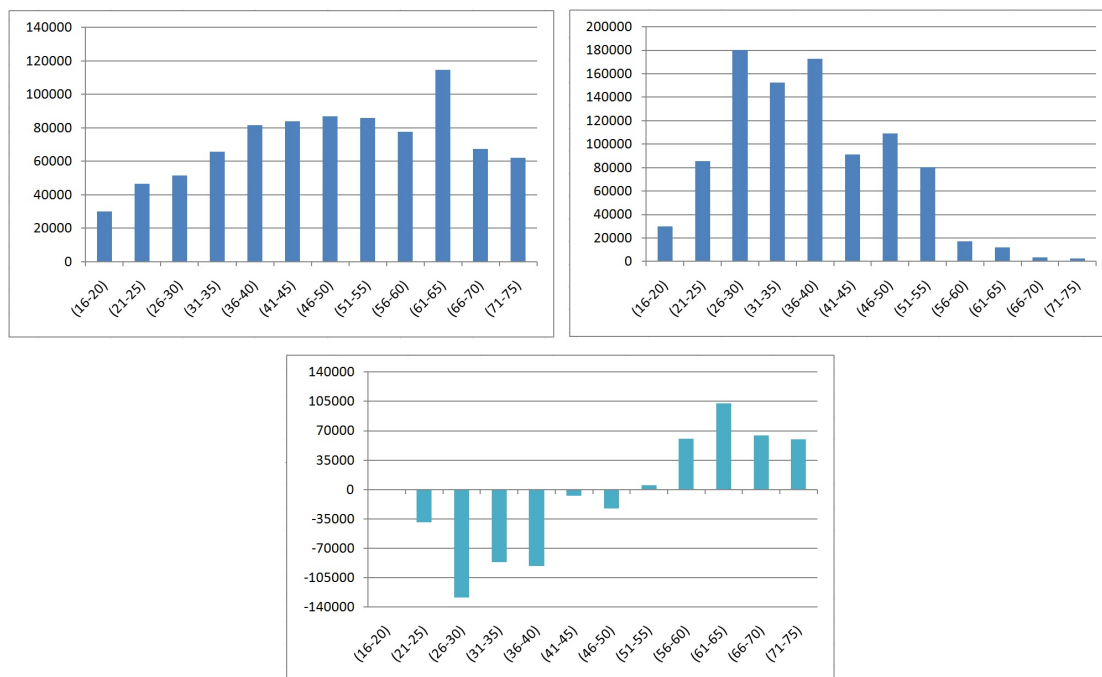
V tejto sekcii si priblížime niektoré z charakteristík popisujúcich finančnú situáciu slovenských domácností v roku 2008, z ktorého budú pochádzať aj inicializačné hodnoty pre hlavný model prekrývajúcich sa generácií tejto práce. Zaoberať sa budeme hlavne zobrazením výšky aktív a pasív prislúchajúcich určeným vekovým

skupinám pochádzajúcich z celej množiny domácností na Slovensku. Grafické zobrazenia v tejto sekcii budeme prezentovať vo forme štruktúry dát uvažovanej aj pri hlavnom OLG modeli tejto práce, t.j. všetky domácnosti od 16 až po 75 rokov budú podľa veku rozdelené do dvanástich skupín, pričom každá z nich bude predstavovať dĺžku 5 rokov.

Jedným z dôvodov, prečo sa zaujímame o prierezovú analýzu týchto faktorov je, že dostávame jasnú predstavu o rozdelení ich hodnôt v priebehu života jednotlivca. Toto rozdelenie je determinované charakteristikami životného cyklu špecifickej populácie (v tomto prípade špecifickej z hľadiska analýzy samostatného štátu), a to najmä v oblasti financovania všetkých foriem bývania a ubytovania domácností.

Dáta využívané pri nasledovných grafoch pochádzajú z databázy "Rodinné účty". Tá je na takýto druh pozorovania vhodná, pretože zachytáva aj vek respondentov (resp. ich rok narodenia), a tým pádom vieme pri dostatočnom počte 4718 domácností (12 820 osôb) pomerne presne odhadnúť hodnoty skúmaných parametrov pre ľubovoľne starú skupinu obyvateľstva. Prejdime k samotným údajom získaných z týchto databáz.

Na Obrázku 2.8 vľavo hore je vyobrazený graf stavu aktív vlastnených slovenskými domácnosťami delenými podľa zavedenej vekovej štruktúry do dvanástich skupín, pričom keďže dáta pochádzajú z roku 2008 sú hodnoty uvádzané v slovenských korunách. Je celkom zrejmé, že mladé domácnosti do 20 rokov, s akými naše dáta začínajú, budú mať najnižšiu hodnotu tejto štatistiky. Spočiatku pre prvé generácie má vývoj aktív exponenciálny charakter, až sa medziročný rast spomalí na približne lineárny s už oveľa nižšou medzigeneračnou zmenou. Zaujímavý je výkyv pri desiatej generácii predstavujúci populáciu vo veku od 61 do 65 rokov. Všeobecne je v štatistikách rôznych krajín z celého sveta pravidlom, že naozaj ľudia práve v tomto veku dosahujú najvyššie hodnoty nimi vlastnených aktív. No v slovenskom prípade je zvláštny najmä pôvodný pokles aktív v deviatej generácii, s následným prudkým rastom v generácii desiatej. Tento fakt by sa dal vysvetliť prelomovým generačným vekom, v ktorom ľudia odchádzajú do dôchodku. No veľa z nich však popri poberaní renty zároveň aj pracuje, čím ich



Obr. 2.8: Prierezové zobrazenie aktív, pasív a čistých finančných aktív slovenských domácností

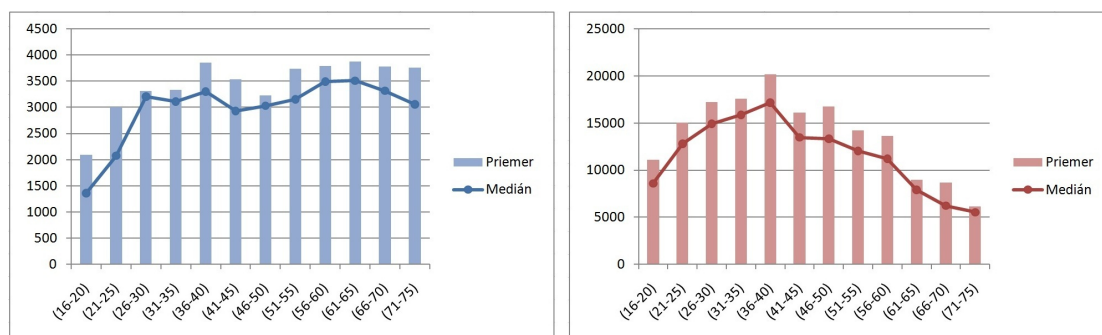
aktíva naberajú na hodnote takmer dvojnásobným tempom.

Horný pravý graf na druhej strane zobrazuje výšku pasív každej zo všetkých vekových kategórií domácností. Nízke hodnoty zadlženia mladých generácií vyplývajúce z údajov rodinných účtov sú v súlade s našimi očakávaniami. Mladé domácnosti do 20 rokov ešte nefinancujú svoju spotrebu zadlžovaním sa. Dlh druhej generácie avšak už niekoľko násobne prevyšuje pasíva prvej skupiny, čo je spôsobené väčším záujmom o hypotéky pri zaobstarávaní si vlastného bývania. Vrchol, čo sa týka výšky pasív slovenských domácností, sa dosahuje už pre domácnosti vo veku od 26 do 30 rokov. Následne dochádza k miernemu poklesu, čo nie je celkom podľa našich očakávaní. V podobných štatistikách pre iné krajiny totiž domácnosti dosahujú najvyššie zadlženie až v neskoršom veku 31 až 40 rokov. Táto anomália teda môže byť na jednej strane špecifikom slovenského prostredia, na druhej strane však tento fakt môže byť spôsobený nedokonalosťou dát. Pravá príčina je však len ťažko zistiteľná. Ďalší vývoj už viac-menej zodpovedá štandardnému stavu, kedy sa od štyridsiateho roku veku domácnosti svojich dlžôb zbavujú. Ako vidíme, pre našu krajinu došlo k výraznému posunu najmä v rokoch vstupu obyvateľstva do

dôchodku, kedy si zrejme ľudia naplánovali termín splatenia svojich záväzkov a od tohto momentu udržujú ich hodnotu na nízkej, a zároveň klesajúcej úrovni až do smrti.

Posledný graf Obrázku 2.8 zobrazený bledomodrou farbou reprezentuje čisté finančné aktíva domácností. Je tu vidno typickú "vlnku", ktorá vlastne hovorí o prvotnom zadlžovaní sa osôb v mladosti, kedy majú nedostatok prostriedkov na financovanie svojej spotreby a formy bývania. Svoje dlhy po vylepšení svojej kariérnej pozície začínajú splácať, až sa vo veku približne 50 rokov dostávajú do kladných hodnôt. Pred koncom života štandardne ľudia odchádzajú do dôchodku s nižším príjmom oproti aktívnej kariére, čo sa prejaví na opätovnom poklese hodnôt vlastnených aktív. Treba však pripomenúť, že tento graf zobrazuje prierezovú vzorku obyvateľstva. To znamená, že všetky z uvedených hodnôt sú pre iné osoby. Nedá sa povedať, že takto vyzerá vývoj hodnôt čistých aktív jedného človeka počas behu jeho života. To by platilo jedine za špecifických podmienok, ak by sa všetky vlastnosti prostredia zachovávali v čase nemenné.

V ďalšom si ukážeme prierezovú štruktúru výšok spotrieb slovenských domácností na bývanie a na ostatné statky. Grafy pre jednotlivé vekové skupiny sa nachádzajú na Obrázku 2.9, pričom spotreba na bývanie je vykreslená modrou, zatiaľ čo ostatná spotreba červenou farbou.



Obr. 2.9: Prierezová štruktúra spotreby na bývanie a ostatnej spotreby pre slovenské domácnosti

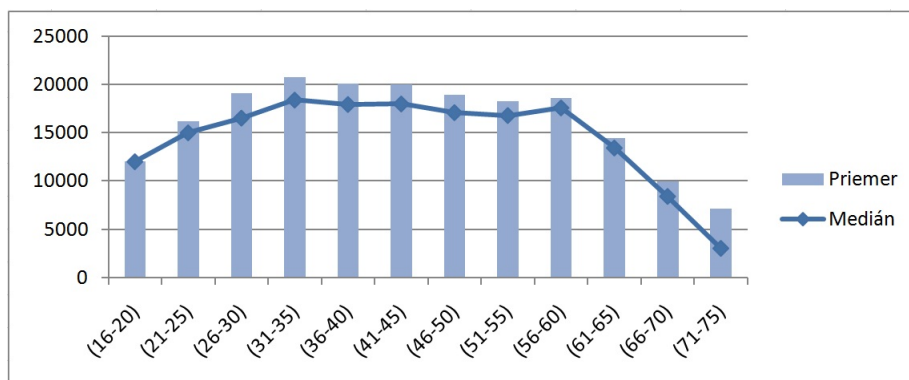
Hodnoty na grafoch sú uvádzané v slovenských korunách a predstavujú priemerné množstvo peňazí za vekovú skupinu investované do jednotlivých druhov spotrieb jednou osobou za jeden mesiac. Ako si možno všimnúť, na oboch obrázkoch

sú zobrazené dva rady. Jeden z nich, reprezentovaný stĺpcovým grafom, predstavuje priemerné hodnoty spomedzi všetkých jednotlivcov patriacich do prislúchajúcej kohorty. Druhý údajový rad je zobrazený pomocou čiarového grafu, v ktorom sú pospájané hodnoty mediánov spotrieb členov patričnej generácie domácností. Ako si možno z grafov všimnúť, pri oboch druhoch spotrieb sa medián hodnôt nachádza pod priemerom. Toto je vysvetlením faktu, že pre ľubovoľnú skupinu ľudí, ktorých spája spoločný vek, existuje malá podmnožina zarábajúca oproti zvyšku nadpriemerne, a tým pádom dvíha priemerné hodnoty.

V prvom rade je nutné poznamenať, že štruktúra spotreby na bývanie obyvateľstva na Slovensku nie je celkom zhodujúca sa s našimi očakávaniami, ani podobná štruktúre dát nájdených v literatúre pre iné krajiny. Hodnoty uvádzané v grafoch boli získané z databázy HFCS, ktorú si bližšie popíšeme v neskorších kapitolách. Faktom však je, že údaje pre spotreby domácností v nej neboli uvádzané priamo, ale bolo potrebné ich vyrátať. Pri tom boli použité viaceré postupy, ktorých správnosť môže byť diskutovaná, avšak určité úpravy databázy boli potrebné a volili sme tie, ktoré sa nám zdali byť najsprávnejšie. Napriek vizuálnej nespokojnosti sme si nedovolili spochybniť správnosť údajov z databázy a pracovali sme s týmito dátami. Ako je možné z prvého grafu vidieť, mediánové hodnoty spotreby na bývanie sú oproti hodnotám iných generácií oveľa nižšie. Je to spôsobené nízkymi investíciami mladých domácností do bývania. Pre niektoré zahraničné krajiny bývajú tieto hodnoty dokonca veľmi blízke nule. Preto budeme aj v modeli tejto práce považovať výdavky na bývanie domácností do 25 rokov za nulové, čo sa prejaví reštrikciami na neskôr spomínané premenné modelu. Ak sa ďalej pozrieme na priemerné hodnoty, môžeme si všimnúť ich rastúci trend. Najvyšší spomedzi všetkých stĺpcov je pri domácnostiach vo veku od 36 do 40 rokov, čo aj skutočne zodpovedá všeobecným predstavám o spotrebe na bývanie, ktorá býva najvyššia v okolí 35-teho roku života aj pre iné krajiny. Zvyčajne však od tohto momentu dochádza k nasledovnému poklesu prostriedkov minulých domácnosťami na financovanie bývania až do ich smrti. V prípade Slovenska však spotreba ešte pre generácie po veku 50 rokov narastie, a až približne od veku 65 mierne klesá.

Prierezová štruktúra celkovej spotreby domácností mimo bývania už lepšie zodpovedá očakávaniam a aj všeobecne zaužívaným poznatkom o jej tvare. Opäť je zrejмый fakt, že mladé domácnosti si z dôvodu vlastnenia nízkeho kapitálu nemôžu dovoliť spotrebovávať príliš. Táto schopnosť však postupom ich posunu do vyššieho veku vzrastá, až dosahuje svoj vrchol v piatej modelovanej generácii, vo veku približne 36 až 40 rokov. Pre domácnosti od tohto veku staršie výška prostriedkov určených na spotrebu už len klesá, čo sa dá interpretovať pomocou celej škály vysvetlení. Jednak už "zabehnuté" domácnosti sú materiálne vybavené, starší ľudia sú menej nároční a nepotrpia si veľmi na luxusné statky a taktiež sa so starnutím a prechodom do dôchodku znižuje výška príjmu, čo má za následok znižovanie možnej hranice peňazí určených na kúpu tovarov.

Poslednú prierezovú analýzu dát pre slovenské domácnosti budeme venovať zobrazeniu rozdelenia hrubých príjmov fyzických osôb. Štruktúrou sa bude vykreslený graf podobáť predchádzajúcim, pojednávajúcim o výške spotrieb. Na vertikálnej osi bude teda absolútna priemerná mesačná výška príjmu jednotlivcov v roku 2008 za jednotlivé generačné skupiny. Takisto modrá krivka bude spájať hodnoty mediánov príjmov. Opäť nie je prekvapením, že mediánové hodnoty sú pre



Obr. 2.10: Prierezová štruktúra hrubých príjmov členov domácností

každú z generácií nižšie ako hodnoty priemerné. Do pozornosti by sme však radi dali najmä okrajové generácie. Zatiaľ čo mladé rodiny do 20 rokov majú medián príjmov takmer zhodný so spriemerovanými hodnotami pre všetky takéto domácnosti, u najstarších obyvateľov je priemerná hodnota až dvakrát vyššia než tá priemerná. To znamená, že u osôb v dôchodkovom veku bude zrejme skupina ľudí

s veľmi vysokými príjmami, ako napríklad vlastníci rôznych podnikov, ku ktorým prišli počas svojho života. Osôb s nižším príjmom je ale oveľa viac. U mladých ľudí je to presne naopak, keďže sa dá povedať, že v podstate každý začína z relatívne podobných podmienok, a teda v tomto prípade nedochádza až k takým výrazným príjmovým rozdielom.

Trend vývoja výšky príjmu je znova očakávaný - mladé domácnosti zarábajú najmenej s postupným zvyšovaním mzdy až po dosiahnutie maxima v okolí tridsiateho piateho roku života. Od tohto momentu začínajú priemerné platy klesať, i keď len miernym tempom. Relatívne veľký zvrät sa udeje až po prechode veku 60 rokov, kedy ľudia odchádzajú do dôchodku a príjmy sa im rapídny tempom znížia. V tomto období tiež dochádza k spomínanému nárastu rozdielu medzi priemernými a mediánovými výškami príjmov.

Po zbežnej analýze finančných stavov domácností v prierezovej aj časovej rovine v tejto kapitole sme nadobudli isté vedomosti a predpoklady, ktoré následne využijeme pri budovaní modelu potrebného na vytvorenie predikcií a simulácií vývoja skúmaných premenných do budúcnosti.

Kapitola 3

OLG model

Aby sme mohli lepšie pochopiť vlastnosti dlhu domácností v Slovenskej republike, budeme v tejto časti podľa predpokladanej štruktúry a správania sa daného systému vytvárať model prekrývajúcich sa generácií. V predošlej časti boli uvedené určité vlastnosti, ktoré budeme teraz požadovať aj od vytvoreného modelu, a teda tieto fakty premietneme do popisujúcich rovníc. Pri uvádzaných rovniciach modelu sme sa vo veľkej miere inšpirovali modelom Tudelu a Younga(2005)[1]. Cieľom tejto práce totiž nie je vytvorenie nového funkčného modelu, ale aplikovanie zaužívaných postupov pre vytváranie predikcií správania sa domácností aplikovaných na slovenské prostredie.

Pri modelovaní nebudeme počítať s celou populáciou, ale počet domácností si vymedzíme len na tie, ktoré majú pre nás význam, a pre ktoré je zabezpečená dostupnosť dát. Vynechané budú na jednej strane osoby mladšie ako 16 rokov. Z jednoduchého dôvodu - je malý predpoklad, že by takéto osoby spravovali vlastnú domácnosť, boli zárobkovo činné (mali finančný príjem) a mali také výdavky, ktoré by predstavovali spotrebu na bývanie. Do modelu taktiež nezarátame jednotlivcov nad 75 rokov, keďže je takáto výška veku porovnateľná s priemernou dĺžkou dožitia osôb u nás, a navyše je to číslo deliteľné piatimi, čo nám zapadá do štruktúry delenia domácností na päťročné generačné skupiny. Takto bude teda súbor všetkých domácností rozdelený do dvanástich vekových skupín v nasledovných vekových intervaloch - (16-20),(21-25),..., (71-75). Tým pádom dostávame vlastne prierezovú štruktúru obyvateľstva, ktorú sme opisovali v minulých častiach.

Parametre a premenné modelu budú mať preto dva indexy, vo všeobecnosti ich budeme značiť i a t . Symbolom i sa myslí zaradenie osoby do konkrétnej vekovej skupiny - generácie. Keďže v modeli budeme využívať 12 prekrývajúcich sa generácií, i bude vždy pochádzať z intervalu $\langle 1, 12 \rangle$.

Index t bude predstavovať časový údaj o pozorovanej domácnosti. Najaktuálnejšie dáta pre prostredie slovenských domácností máme k dispozícii zo zisťovaní uskutočnených v roku 2008, preto v označovaní budeme tento rok považovať za začiatočný, t.j. $t = 0$. Ako sa postupne budeme dostávať do ďalších a ďalších časových období, t bude rásť tiež. Z dôvodu, že jedna fiktívna generácia bude predstavovať päťročné obdobie, nebude parameter t rásť o jednotku zmenou každého roka, ale prechodom do nasledujúceho uvažovaného obdobia.

Záverom z tohto je, že rast oboch indexov je na sebe závislý. Toto dvojité vyobrazenie je však vhodné pre exaktnú charakterizáciu domácnosti, t.j. v každom čase sa dá podľa značenia zistiť, v ktorej generácii sa domácnosť práve nachádza.

Táto časovo-generačná štruktúra indexovania je pre lepšiu názornosť zobrazená na Obrázku 3.1. Je zrejmá dvojrozmerná forma premenných, kde medzi stĺpcami

		časový okamih				
		$t-2$	$t-1$	t	$t+1$	$t+2$
g e n e r á c i a	1	...	$c_{1,t-1}$	$c_{1,t}$	$c_{1,t+1}$	...
	2	...	$c_{2,t-1}$	$c_{2,t}$	$c_{2,t+1}$	...
	3	...	$c_{3,t-1}$	$c_{3,t}$	$c_{3,t+1}$	...
	4	...	$c_{4,t-1}$	$c_{4,t}$	$c_{4,t+1}$	...
	$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	
	$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	
	12	...	$c_{12,t-1}$	$c_{12,t}$	$c_{12,t+1}$	...

Obr. 3.1: Indexovanie premenných

tabuľky z obrázka vidno časový vývoj premennej, zatiaľ čo v riadkoch sú jednotlivé generácie. Modrými šípkami je zobrazený posun jednej konkrétnej domácnosti v čase. Pohyb do diagonály vlastne predstavuje fakt, že posun o obdobie

dopredu znamená pre domácnosť takisto postup do nasledujúcej generácie. Príklad je načrtnutý pre premennú c , takáto forma indexovania je však platná pre všetky premenné.

3.1 Funkcia užitočnosti

V modeli budeme uvažovať súbor domácností, ktoré riadia výdavky na vlastnú spotrebu v závislosti od svojich individuálnych užitočností maximalizujúcich rozhodnutí. Preto základom bude funkcia užitočnosti, z ktorej pomocou rozpočtového ohraničenia špecifického pre každú z generácií budú odvodené podmienky optimality pre premenné modelu. Funkciu užitočnosti budeme uvažovať v tvare konštantnej relatívnej averzie voči riziku - constant relative risk aversion utility function (CRRA). Relatívna averzia k riziku oproti absolútnej závisí aj od veľkosti vstupov do účelovej funkcie a navyše má tú výhodu, že zostáva platným ukazovateľom aj v prípade, ak sa účelová funkcia s rastúcimi vstupmi mení z rizikovo averznej na riziko obľubujúcu (alebo naopak). Konštantné relatívne riziko predpokladá, že domácnosť má rovnakú averziu k pomernej strate vstupov, aj keď sa absolútna strata zvyšuje v súlade s rastúcimi vstupmi.

Rovnica spomínanej užitočnej funkcie bude obsahovať dve premenné:

- h - spotreba na bývanie
- c - ostatná spotreba

, pričom hodnoty oboch budú predstavovať množstvo peňažných prostriedkov investovaných jednotlivcami na uvedené zložky spotreby v slovenských korunách. Nad týmito premennými budú mať osoby Cobb-Douglasove preferencie. Všeobecná forma funkcie užitočnosti pre príslušníka generácie i nachádzajúceho sa v čase t teda napokon vyzerá nasledovne:

$$U_{i,t} = \sum_{k=1}^{13-i} \beta^k \frac{1}{1-\gamma} \left(h_{i+k-1,t+k-1}^\alpha c_{i+k-1,t+k-1}^{1-\alpha} \right)^{1-\gamma}$$

Avšak toto ešte nie je finálna rovnica používaná v našom modeli. K tej sa prepracujeme aplikáciou obmedzení uvedených v nasledujúcich riadkoch. Zo všeobecného

tvaru však vidno, že osobe nachádzajúcej sa v okamihu t v generácii i sa do jej celkového úžitku zarátava úžitok zo spotreby zo všetkých budúcich období. Jej maximalizáciou dostaneme najväčší možný úžitok, aký je jednotlivec počas svojho života schopný dosiahnuť. To znamená, že osoba, ktorá do modelu práve vstupuje (teda v našich podmienkach prekročila vekovú hranicu 16 rokov), bude počas nasledujúcich dvanástich období voliť také hodnoty spotrieb c a h , aby bol jej úžitok z nich čo možno najväčší. Osoba prekračujúca vek 70 rokov sa zaradí do poslednej generácie a jej účelová funkcia bude pozostávať z jedinej časti - úžitku za posledné obdobie života, pretože po ňom z modelu s určitosťou vystupuje - zomiera.

Dôležitým predpokladom pre náš model je diskrétna forma užitočnosti, t.j. dá sa rozložiť na samostatné zložky po obdobiach života danej domácnosti.

Pri nazeraní na tvar používanej účelovej funkcie je ale dôležité mať na zreteli, že nie všetky parametre majú konštantnú hodnotu pre všetky vekové kategórie domácností. Dôvodom zavedenia vlastnosti parametrov meniť svoje hodnoty pre rôzne vekové kategórie osôb je výsledné presnejšie modelovanie skutočnosti. Tak ako sa v priebehu života jednotlivca menia jeho preferencie, dovoľujeme aj modelu, aby sa v určitých momentoch patričným spôsobom zmenili hodnoty parametrov reprezentujúcich tieto zmeny.

Jediným parametrom nemenným v čase je γ , predstavujúci koeficient averzie k riziku. Konštantný charakter jeho hodnoty znamená, že predpokladáme rovnakú averziu k riziku celej množiny domácností. Možná interpretácia takto zvoleného systému je, že táto jedna nami odhadnutá a pevne stanovená hodnota γ bude predstavovať akoby celonárodnú vlastnosť slovenských domácností postoja voči riziku.

Užitočnosť jednotlivcov zo spotreby je diskontovaná mierou δ . Toto sa v modeli prejavuje na základe parametra β , ktorý je od nej odvodený. β v podstate predstavuje odúročiteľ užitočnosti za jednotlivé obdobia, a teda od hodnoty δ závisí nasledovným spôsobom: $\beta = 1/(1 + \delta)$. Táto premenná však pre potreby modelu môže tiež nadobúdať dve hodnoty. Zadefinujeme si teda δ_y ako deltu typickú pre mladé domácnosti, v našom modeli konkrétne zriadenú pre domácnosti do 40 rokov. Pre generácie vo veku 41 a viac rokov zavedieme inú úroveň, symbolicky

označenú δ_o . Takéto delenie reprezentuje rozdielnú úroveň trpezlivosti mladých a starých jedincov. Pre druhú generáciu teda parameter beta vyzerá $\beta^2 = 1/(1+\delta_y)^2$, ďalej napríklad pre deliacu šiestu je to $\beta^6 = 1/[(1+\delta_y)^5(1+\delta_o)]$. No a čo sa týka poslednej dvanástej kategórie, tá nadobúda najzložitejší tvar parametra beta $\beta^{12} = 1/[(1+\delta_y)^5(1+\delta_o^7)]$.

Parameter α súvisí s Cobb-Douglasovým tvarom spotrebiteľských preferencií a určuje ich individuálne rozdelenie medzi bytovú a ostatnú spotrebu domácností. Tento parameter môže opäť nadobúdať viaceré hodnoty v dôsledku toho, akú vekovú kategóriu domácnosti zastupuje. Zdefinovali sme si tri rôzne úrovne meniace sa medzi piatou a šiestou, resp. jedenástou a dvanástou generáciou, t.j. vo veku 40 rokov a pri prechode do poslednej modelovanej fázy života vo veku 70 rokov. Jednotlivé alfy budeme v nasledovnom rozlišovať dolným číselným indexom ako α_1 , α_2 a α_3 .

Po zohľadnení týchto skutočností vyzerá úžitková funkcia na začiatku života domácnosti, t.j. nachádzajúcej sa v prvej generácii, nasledovne:

$$U_{1,t} = \beta^2 \frac{1}{1-\gamma} c_2^{1-\gamma} + \sum_{k=3}^5 \beta^k \frac{1}{1-\gamma} (h_{k,t+k}^{\alpha_1} c_{k,t+k}^{1-\alpha_1})^{1-\gamma} + \sum_{k=6}^{11} \beta^k \frac{1}{1-\gamma} (h_{k,t+k}^{\alpha_2} c_{k,t+k}^{1-\alpha_2})^{1-\gamma} + \beta^{12} \frac{1}{1-\gamma} (h_{12,t+12}^{\alpha_3} c_{12,t+12}^{1-\alpha_3})^{1-\gamma} \quad (3.1)$$

V priebehu života postupne odpadávajú členy určené generáciám mladším, než tá ktorá je skúmaná. Hodnoty δ_y a δ_o sa v parametroch β prejavajú podľa pravidla uvádzaného pri definícii delty, čo sme vo vzorci vynechali kvôli prehľadnejšiemu zobrazeniu.

3.2 Ohraničenia

Domácnosti teda počas svojho života volia také spotreby, aby bol ich úžitok z nich čo najväčší. Je však zrejmé, že si nebudú môcť dovoliť akékoľvek veľké výdavky. Ako je v reálnom živote každá domácnosť obmedzovaná určitým finančným

stropom, tak aj v našom modeli budú výdavky korigované pomocou rozpočtového ohraničenia:

$$a_{i,t} = y_{i,t} + (1 - r_{t-1})a_{i-1,t-1} + q_t(1 - d)h_{i-1,t-1} - p_t c_{i,t} - q_t h_{i,t} \quad (3.2)$$

Hodnota $a_{i,t}$ predstavuje celkové množstvo financií, ktoré má domácnosť z generácie i v danom čase t k dispozícii. Jej veľkosť je na rozdiel od hodnoty funkcie užitočnosti rátaná až na konci každého obdobia. Ako je zrejmé z formy tohto ohraničenia, finančné aktíva domácnosti v ľubovoľnej perióde pozostávajú z viacerých samostatných zložiek.

V prvom rade sa medzi ne zarátava príjem domácnosti $y_{i,t}$ za celú dobu jednej periódy. V modeli budeme kvôli dostupnosti dát uvažovať hrubý príjem jednotlivcov zo zamestnania očistený od príjmu z nehnuteľností.

Druhú zložku predstavujú oddiskontované finančné aktíva z minulého obdobia prenesené do aktuálneho - buď ako úspory, alebo ako požičané peniaze v prípade zápornej hodnoty $a_{i-1,t-1}$. Finančné aktíva a môžu byť totiž pre potreby modelu zaznamenávané len vo forme aktív alebo pasív, domácnosť nikdy nemôže mať nenulové hodnoty v oboch zložkách. To znamená, že pojem aktíva pri teoretickom popise modelu predstavujú čisté finančné aktíva domácností, obdržané z reálnych dát odpočítaním hodnoty záväzkov domácností od výšky nimi vlastnených aktív. Pri modelovaní budeme tiež uvažovať s jedným technickým predpokladom, vychádzajúcim z reálnych pozorovaní, a to že aktíva "novonarodených" domácností budú nulové.

Ďalej sa v rovnici nachádza člen popisujúci veľkosť nehnuteľného majetku nakúpeného v minulých periódach. Súčasnou cenou ohodnotenú vlastnené jednotky bývania sú ešte navyše akoby podelené depreciačnou konštantou, ktorá zabezpečuje klesanie hodnoty majetku v čase z dôvodu jeho používania a opotrebenia.

No a od súčtu troch predchádzajúcich hodnôt sú napokon odrátané náklady v aktuálnom období t , t.j. financie určené na spotrebu na bývanie (množstvo jednotiek bývania $h_{i,t}$ prenášobených ich aktuálnou cenou q_t), a takisto celková ostatná spotreba domácnosti práve prebiehajúcej periódy (spotrebované jednotky nebytovej spotreby $h_{i,t}$ prenášobené ich jednotkovou cenou p_t).

Pre správanie sa modelovaných domácností zavádzame ešte jedno pravidlo, ktoré nedovoľuje jednotlivcom opúšťať systém zadlženým. Toto zodpovedá reálnym vlastnostiam ľudí zomierajúcim prirodzenou smrťou, že sa pred ňou určitým spôsobom finančne vysporiadajú. V modeli OLG tento fakt zakomponujeme vo forme rovnice vyrovňania sa pred smrťou, kde dovoľíme domácnostiam nachádzajúcim sa v poslednej generácii refinancovať svoj dlh predajom vlastných jednotiek bývania:

$$q_t(1-d)h_{11,t-1} + (1+r_{t-1})a_{11,t-1} = 0 \quad (3.3)$$

, v prípade že aktíva danej domácnosti sú záporné (predstavujú dlh).

Maximalizáciou účelovej funkcie pri dodržaní rozpočtového ohraničenia a rovnice finančného vyrovňania pred smrťou nás privedie k ďalším vzťahom, ktoré budú nutnou podmienkou toho, aby výsledné hodnoty premenných po vyriešení tohto systému boli optimálne. Ako prvý dostávame z maximalizácie vzťah pre pomer spotreby na bývanie a ostatnej spotreby pre každú z generácií domácností i v čase t :

$$\frac{h_{i,t}}{c_{i,t}} = \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{p_t}{Q_t}$$

, kde Q_t predstavuje náklady na bývanie domácnosti po započítaní všetkých uvažovaných skutočností:

$$Q_t = q_t \left[1 - \frac{(1-d)q_{t+1}}{(1+r_t)q_t} \right]$$

Dôležitými ohraničeniami pre model sú tiež medzigeneračné pomery nebytových spotrieb. Keďže v modeli dovoľujeme zmenu hodnôt parametrov v závislosti od toho, v ktorej generácii sa domácnosť nachádza, bude zadefinovanie týchto rovníc o niečo zložitejšie. Ukážme si teda v prvom rade, ako vyzerá všeobecná medzigeneračná rovnica:

$$\frac{c_{i,t}}{c_{j,t+1}} = \left\{ \frac{(1+r_{t+1})p_{t+1}}{(1+\delta)p_{t+1}} \left[\frac{(1+r_{t+1})p_{t+1}Q_t}{(1+r_t)p_tQ_{t+1}} \right]^{\alpha(1-\gamma)} \right\}^{\frac{1}{-\gamma}} \quad (3.4)$$

Táto rovnica platí pre medzigeneračné pomery od generácií 3-4 až po 10-11, okrem pomeru medzi generáciami 5 a 6, pre ktoré platia špecifické pravidlá

uvádzané v nasledujúcich riadkoch. Označenie parametrov α a δ je v tomto prípade rovnako všeobecné, pričom sa dá z porovnávaných generácií jednoznačne určiť, ktorá z hodnôt má byť do rovnosti dosadená. Pre úplné vyšpecifikovanie modelu potrebujeme teda ešte rovnice na porovnanie vývoja výšky spotrieb medzi generáciami 2-3, 5-6 a 11-12, v ktorých dochádza k zmene hodnôt parametrov.

Medzigeneračný pomer pre druhú a tretiu vekovú kategóriu vyzerá nasledovne:

$$\frac{c_{2,t}}{c_{3,t+1}} = \left\{ (1 - \alpha_1) \frac{(1 + r_t)p_t}{(1 + \delta_y)p_{t+1}} \left[\frac{\alpha_1}{(1 - \alpha_1)} \frac{p_{t+1}}{Q_{t+1}} \right]^{\alpha_1(1-\gamma)} \right\}^{\frac{1}{-\gamma}} \quad (3.5)$$

A napokon veľmi podobné medzigeneračné rovnice pomerov pre piatu a šiestu, a jedenástu a dvanástu kohortu:

$$\frac{c_{5,t}}{c_{6,t+1}} = \left\{ \frac{1 - \alpha_2}{1 - \alpha_1} \frac{(1 + r_t)p_t}{(1 + \delta_o)p_{t+1}} \left[\left(\frac{\alpha_2}{1 - \alpha_2} \frac{p_{t+1}}{Q_{t+1}} \right)^{\alpha_2} \left(\frac{\alpha_1}{1 - \alpha_1} \frac{p_t}{Q_t} \right)^{-\alpha_1} \right]^{1-\gamma} \right\}^{\frac{1}{-\gamma}} \quad (3.6)$$

$$\frac{c_{11,t}}{c_{12,t+1}} = \left\{ \frac{1 - \alpha_3}{1 - \alpha_2} \frac{(1 + r_t)p_t}{(1 + \delta_o)p_{t+1}} \left[\left(\frac{\alpha_3}{1 - \alpha_3} \frac{p_{t+1}}{Q_{t+1}} \right)^{\alpha_3} \left(\frac{\alpha_2}{1 - \alpha_2} \frac{p_t}{Q_t} \right)^{-\alpha_2} \right]^{1-\gamma} \right\}^{\frac{1}{-\gamma}} \quad (3.7)$$

Týmto sme zavřili tvorbu všeobecného aparátu modelujúceho vývoj spotrieb domácností. Máme pripravené všetky potrebné rovnice a nasledujúcim dosadením konkrétnych hodnôt špecifických pre slovenské prostredie dostávame použitím vhodného softvéru nástroj na rátanie predikcií hodnôt premenných v modeli do budúcnosti. Model je zároveň konštruovaný tak, aby fiktívni jedinci vedeli reagovať na prípadnú zmenu v inicializačných dátach, resp. na zmenu hodnôt parametrov počas vývoja v čase, a mohli takýmto spôsobom voľiť iné spotreby optimalizujúce ich celkovú užitočnosť z nich.

Kapitola 4

Príprava a kalibrácia modelu pre Slovensko

V tejto kapitole sa budeme venovať popisu získania dát potrebných pre beh naprogramovaných algoritmov modelu, a takisto si zbežne predstavíme program, v ktorom sme model spúšťali. Napokon prejdeme k samotnej kalibrácii parametrov, kde si popíšeme proces nastavovania zdrojových dát modelu tak, aby zodpovedali prostrediu domácností v Slovenskej republike. Týmto spôsobom vlastne prejdeme od všeobecného typu modelu popísaného v predchádzajúcej časti ku konkrétnemu vyobrazeniu rôznych výsledkov pre špecifické prostredie našej krajiny.

Celý model prekrývajúcich sa generácií sme teda zostavovali v prostredí programu Winsolve 4.0, softvéru špeciálne určeného na takéto formy modelovania. Je to interný program naprogramovaný na University of Surrey vo Veľkej Británii, vhodný na riešenie a simulovanie lineárnych aj nelineárnych modelov prekrývajúcich sa generácií. Program kompiluje vstupné údaje a všetky potrebné rovnice modelu zapísané vo forme kódu, pričom sám rozpoznáva endogénne a exogénne premenné. Tým je podľa druhu potrebné dodať vstupné údaje zadávané v rozličných formách. Výstupom z programu je súbor hodnôt všetkých premenných pre každú z navoleného množstva iterácií. Toto nám umožňuje dosiahnuť výsledky vo forme vývoja v sledovanom čase, ako aj prierezové hodnoty v ktoromkoľvek momente sledovaného obdobia (keďže všetky skúmané faktory majú premennú pre každú z aktuálnych generácií domácností).

4.1 Dáta

Dáta, potrebné jednak pre analýzu finančnej situácie domácností, a jednak ako zdroj vstupných údajov pre potreby modelu, sme využívali z viacerých databáz. Najdôležitejšie zdroje boli databáza rodinných účtov SR, databáza SILC a databáza HFCS (Houselhold financial and consumption survey), ktorá bola zozbieraná na podnet a pre potreby Národnej banky Slovenska. Spoločným znakom týchto zdrojov je dostupnosť veku (roku narodenia) jednotlivých členov domácností, čo je pre prierezovú stránku modelu kľúčové. Vo všeobecnosti domácnosti pozostávajú z viacerých členov, a tým pádom je malá pravdepodobnosť výskytu všetkých jej členov v jednej z vekových kategórií, ktoré boli v našom modeli stanovené. Tento fakt nás prinútil k tomu, aby sme za domácnosti považovali jednotlivcov z týchto databáz, pričom niektoré z hodnôt prislúchajúcich celej domácnosti bolo potrebné patričným spôsobom upraviť.

Jednou zo sérií dát potrebných pre beh programu sú výdavky na bývanie, rozdelené podľa vekovej štruktúry. To znamená, že do modelu vstupuje 12 samostatných premenných, z ktorých každá potrebuje nainicializovanú hodnotu zodpovedajúcu priemernej výške finančných prostriedkov vynaložených každou z kohort na bývanie. Dáta pre túto premennú sme čerpali z databázy rodinných účtov. Tá však zaznamenáva len výšku spotreby na bývanie a jej jednotlivých zložiek pre domácnosti ako celky. Toto ale nevyhovuje predpokladom pre náš model, a preto tu bolo nutné dané hodnoty určitým spôsobom rozdeliť medzi členov skúmaných domácností. Zvolili sme prístup priradenia každému spomedzi členov domácnosti nad 16 rokov patričnú výšku nákladov na bývanie podľa výšky jeho príjmu. Sme si vedomí, že takáto úprava nie celkom zodpovedá realite¹ a môže pri nej napriek dostatočnému počtu skúmaných domácností dôjsť k nepresnostiam. No z dát dostupných pre Slovenskú republiku sa táto možnosť úpravy javí ako najlepšia. Pre

¹Napríklad pri takomto prístupe nezohľadňujeme fakt, že napriek nižším príjmom žien, čo sa dá vo všeobecnosti predpokladať, by bolo správnejšie, ak mali platiť za nájom rovnaké množstvo peňazí ako ich manželia (ale toto je opäť predmetom prístupu a dohody). Alebo ak je zamestnaný iba jeden člen domácnosti, bude mu pridelená celá hodnota spotreby na bývanie, čo opäť výraznou mierou prispeje k skresleniu dát.

zachovanie homogenity dát sme pri príprave údajov o ostatnej spotrebe domácností postupovali totožným spôsobom, pričom aj v tomto prípade sme čerpali z databázy rodinných účtov. Do úvahy sme konkrétne brali údaje z databázových položiek spotrebných výdavkov, kam sa radia výdavky na Potraviny a nealkoholické nápoje, Alkoholické nápoje, Odievanie a obuv, Zdravotníctvo, Dopravu, Spoje, Audiovizuálnu techniku, Vzdelanie, Reštaurácie a Ostatné výdavky.

Z databázy HFCS sme vyvodili súbor premenných reprezentujúcich inicializačné hodnoty čistých finančných aktív domácností. Táto databáza predstavuje zdroj záznamov z rozsiahleho štatistického prieskumu o finančnom stave slovenských domácností, ktorého údaje boli pri konštruovaní modelu tejto práce veľmi nápomocné. Spomedzi všetkých štatistík o rodinách sme vybrali zložky predstavujúce aktíva rodín (do ktorých patria najmä vlastnené nehnuteľnosti) a ich pasíva (spolu s nesplatenými časťami hypoték a ostatných výdavkov), samozrejme agregované do dvanástich definovaných kohort. Odpočítaním týchto dvoch hodnôt dostávame čisté aktíva, ktoré sú ďalšou nevyhnutnou súčasťou inicializačnej skupiny dát.

Dáta reprezentujúce priemerné mzdy jednotlivých vekových skupín boli pre potreby modelu pripravené z databázy rodinných účtov pre rok 2008. Keďže výška príjmu je údaj zaznamenávaný pre každú z osôb v domácnosti samostatne, mohli sme si dovoliť brať do úvahy len osoby s nenulovým príjmom². Čiže zo všetkých respondentov sme vylúčili nevhodné dáta, neuvádzajúce žiaden príjem. Takýmto spôsobom sme sa prepracovali až k prierezovej štruktúre príjmov obyvateľov Slovenska. Náš model je naprogramovaný tak, aby bral agregovanú hodnotu príjmu, ktorú pre každú z generácií v inicializačnej fáze prenásobí váhami špecifickými pre každú z vekových skupín. Tie boli zvolené tak, aby v súčte dávali sumu rovnú jednej.

²Iný možný prístup by bol vyselektovať údaje reprezentujúce pravidelný príjem, ale takúto možnosť sme kvôli zbytočnému zredukovaniu dátového základu neuvažovali.

4.2 Kalibrácia modelu

Potrebné dáta o slovenských domácnostiach už máme pripravené, preto v tejto časti prejdeme k nastaveniu začiatkových hodnôt premenných modelu tak, aby model čo najrealistickejšie opisoval skutočnosť. V praxi sa častejšie kalibrácia novovytvorených modelov vykonáva použitím starších inicializačných dát a porovnávaním výsledkov prvej iterácie so skutočnými nameranými štatistickými údajmi. Pri písaní tejto práce sme však mali k dispozícii iba obmedzenú vzorku dát, a to konkrétne za 4 samostatné roky - 2005 až 2008. Keďže však jedna perióda v modeli má dĺžku 5 rokov, bolo by potrebných minimálne 6 sérií údajov až po rok 2010. Preto sme zvolili iný prístup a ako vstupné hodnoty sme brali do úvahy len najaktuálnejšie vzorky dát z roku 2008. Kalibrácia hodnôt samotných parametrov modelu následne prebiehala najmä na základe porovnávania tvaru grafov zobrazujúcich výstupné hodnoty modelu so vstupnými údajmi, pričom boli do úvahy brané očakávania, akým spôsobom by sa krivky reprezentujúce prierezovú aj časovú štruktúru dát mali vyvíjať v čase. Tieto očakávania boli nadobudnuté z modelov pre USA a Veľkú Britániu, s aplikáciou špecifických zásad pre Slovenskú republiku.

Hodnoty parametrov nakalibrovaného modelu pre Slovensko sú zhrnuté v nasledujúcej Tabuľke 4.1 :

Parameter	Popis	Hodnota
alfa	α_1 preferencie spotrebiteľov z generácií 1 - 5	0.1
	α_2 preferencie spotrebiteľov pre generácie 6 - 11	0.08
	α_3 preferencie spotrebiteľov pre generáciu 12	0.04
gama	koeficient averzie k riziku	2.25
delta	δ_y miera úročenia užitočnosti pre generácie 1-5	-0.5
	δ_o miera úročenia užitočnosti pre generácie 6-12	0.5
d	medzigeneračná depreciačná cena vlastnej jednotky bývania	0.05
r	reálna úroková miera	0.2
g	výška medzigeneračného rastu príjmu	0.1

Tabuľka 4.1: Vstupné hodnoty parametrov kalibrovaného modelu

Pri kalibrácii sme pri niektorých parametroch vychádzali zo zaužívaných hodnôt používaných v podobných modeloch (napr. parameter gama), inde sme zase

použili skutočné hodnoty, napr. zodpovedajúce realite slovenského prostredia z obdobia roku 2008 (ako pri výške reálneho úroku) a pri niektorých premenných sme zvolili nami určenú hodnotu, pretože výstup z modelu pri nej najviac zodpovedal skutočnosti (všetky 3 parametre alfa).

Rôzne hodnoty parametrov α a δ zodpovedajú zmenám preferencií domácností v priebehu ich života tak, ako to bolo zadefinované vo všeobecnom popise OLG modelu.

Pri kalibrácii všetkých troch parametrov alfa sme začínali s hodnotami, aké boli použité v článku Tudelu a Younga [1]. Aplikáciou na slovenské dáta sa však použitím takýchto hodnôt vyskytlo niekoľko nepresností, preto ich bolo nutné zmeniť. Parameter α_1 reprezentuje voľbu rozdelenia výdavkov prvej až piatej generácie, t.j. osôb vo veku od 16 do 40 rokov, medzi domovú a nedomovú spotrebu. Oproti hodnote parametra α_2 je pre slovenské prostredie vyššia, čo značí že mladé generácie sú ochotné (alebo schopné) vynakladať menšie percento zo svojich príjmov na bývanie. α_3 je spomedzi všetkých álf najnižšia, čo je spôsobené tým, že najstarší jednotlivci už majú vo veľkej miere splatené hypotéky za domácnosti a tiež si zrejme zvyknú na nižší štandard bývania, a preto už nemusia vynakladať na bývanie také veľké finančné prostriedky.

δ - miera pri ktorej je úročená užitočnosť zo spotreby teda podobne závisí od veku jednotlivca. Náš model sme nastavili spôsobom, aby bolo možné oddeliť mieru zvlášť pre mladých a zvlášť pre starých jednotlivcov - hodnota delty sa láme medzi piatou a šiestou generáciou. Zmenou tejto hodnoty vlastne dovoľujeme domácnostiam voľiť si mieru trpezlivosti. Hodnoty pre tieto dva parametre sú teda zadane tak, aby vyjadrovali trpezlivosť domácností do 40 rokov, a naopak netrpezlivosť tých od veku 41 rokov. Opäť sme si dané hodnoty prepožičali z modelu pre Spojené kráľovstvo od Tudelu a Younga.

Nastavenie hodnoty parametra g rastu príjmu je v súčasnej dobe pomerne obtiažne. Rast príjmu domácností odvádzame na základe predpokladov o vývoji inflácie. Keďže počas krízy sa mnoho krajín ocitlo na hranici deflácie, je ťažko predvídateľné, ako sa budú ceny vyvíjať v najbližšej dobe. Každopádne v súčasnosti dochádza k rastu inflácie, ako vo svete, tak aj u nás. Posledné uskutočnené

merania na Slovensku poskytli hodnotu 2,4% (NBS), zatiaľ čo v roku 2010 bola priemerná hodnota inflácie v okolí jedného percenta. Do nášho modelu sme sa preto rozhodli dosadiť hodnotu 2% per annum, čo predstavuje veľkosť parametra g na úrovni 0,1 (rast 10% za 5 rokov trvajúcu iteráciu).

Depreciácia hodnoty bytov vlastnených domácnosťami predstavuje zníženie trhovej hodnoty nehnuteľnosti z dôvodu opotrebenia a starnutia. V literatúre je zvykom dávať tomuto parametru hodnotu okolo jedného percenta ročne, čím sme sa nechali inšpirovať aj pri kalibrácii modelu pre Slovensko. Reálnu úrokovú mieru r sme uvažovali vo výške 20% za 5 rokov, čo zodpovedá odhadom pre rok 2011 na úrovni 2,5 - 3% ročne.

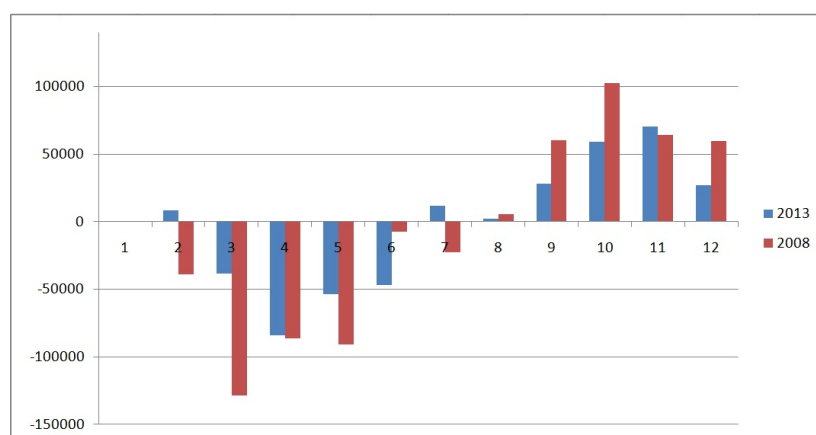
Exogénna premenná q reprezentujúca rast cien domov v priebehu za sebou idúcich generácií nebola kalibrovaná v pravom slova zmysle. Exogénny charakter tohto parametra spôsobuje, že v začiatočných dátach musia byť zadefinované jej hodnoty pre všetky skúmané iterácie. Samotné hodnoty premennej nepredstavujú absolútne hodnoty, ale reálny vývoj cien počas postupnosti iterácií v porovnaní s inicializačným údajom. Ten je v každom prípade nastavený na hodnotu 1. Pri kalibrácii základného modelu sme zvolili takúto postupnosť cien pre každú zo skúmaných iterácií: 1 ; 1,15 ; 1,32 ; 1,52 ; 1,74 . Brali sme pri tom do úvahy opäť odhadovanú výšku inflácie na úrovni troch percent, čo činí približne 15% za jednu modelovanú iteráciu. Toto bolo jediné aplikované kritérium, lebo hoci sa dá povedať, akým smerom a ako rýchlo sa v súčasnosti hýbu ceny nehnuteľností na Slovensku, je ťažké kvalitne odhadnúť trhový vývoj cien domov na tak veľa rokov dopredu, s koľkými v modeli počítame.

Kapitola 5

Výsledky kalibrovaného modelu

Prejdime teraz k samotnému výstupu z modelu nastaveného pomocou štartovacích hodnôt parametrov nakalibrovaných v predchádzajúcej kapitole. Po ich dosadení do modelu a zbehnutí programu konečne dospievame k výsledkom tejto práce.

V prvom rade sa budeme zaujímať o zmenu čistých finančných aktív domácností. Prierezová štruktúra tohto ukazovateľa v roku 2008 získaná z reálnych, zozbieraných dát bola zobrazená prvýkrát už v kapitole 2 na Obrázku 2.8. Tentokrát si pre porovnanie a lepšiu predstavivosť o vývoji necháme do grafu vykresliť spolu s týmito hodnotami aj z modelu obdržané hodnoty predikované pre rok 2013. Dostávame graf výšky čistých aktív domácností roztriedených podľa vekových kategórií obyvateľstva, ktorý je premietnutý na Obrázku 5.1 .



Obr. 5.1: Čisté aktíva domácností - porovnanie skutočných hodnôt z roku 2008 a predikcie modelu na rok 2013 (SKK)

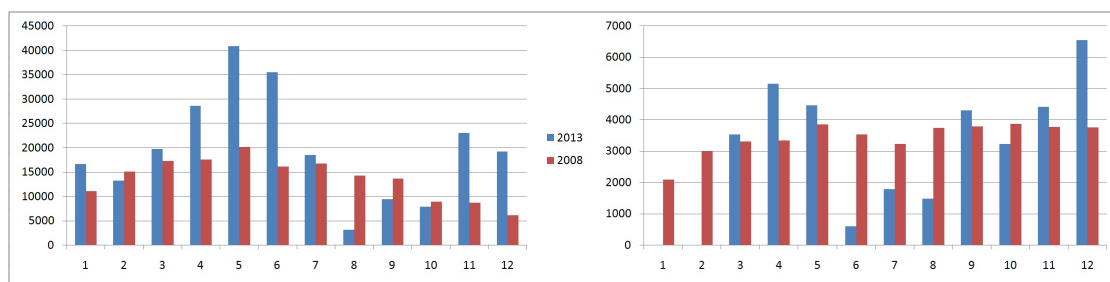
Ak by sa rok 2008 vzal ako začiatkový, dalo by sa v modelovaných dátach oproti nemu pozorovať isté výkyvy a zmeny. V prvom rade pôsobia reálne namerané dáta oproti výstupu z modelu mierne kostrbato, avšak tieto odrážajú skutočný stav finančného rozpoloženia slovenských domácností, zatiaľ čo model počítá s určitými nastaveniami a rozdeleniami jednotlivých štatistík. Do úvahy však prichádza aj možnosť zníženej kvality dát, pretože prieskumy zamerané na získavanie takýchto informácií od občanov slovenských domácností sa na Slovensku zatiaľ nevykonávajú na takej úrovni, ako by si to vyžadovali potreby typu modelu použitého v tejto práci. Hoci je počet respondentov pomerne vysoký a postačujúci, určitý počet z nich nemá pri niektorých položkách uvedené všetky údaje, čím môže vzniknúť určité skreslenie výsledkov. Napriek tomu v práci počítame s dátami ako fixnými a odzrkadľujúcimi skutočné pomery.

V druhom rade je potrebné upozorniť na fakt, že očakávateľné hodnoty získané z kalibrovaného modelu by mali byť nominálne vyššie (resp. dlh mladých domácností by mal byť nižší) oproti údajom z predchádzajúcej iterácie, čiže roku 2008. Príčinou takéhoto očakávania je najmä rast príjmu členov domácností a prítomnosť nenulovej miery inflácie, vďaka čomu rastú ceny tovarov a domácnosti musia vynaložiť vyššie peňažné čiastky na zachovanie istého životného štandardu. Týmto pádom by mali aktíva a pasíva domácností v čase rásť. Model nám však poskytuje trochu odlišné výsledky, a to z dôvodu voľby kalibrovaných inicializačných hodnôt parametrov modelu. Pri kalibrácii bolo totiž potrebné brať v úvahu nielen graf čistých aktív domácností, ale aj iné faktory. Napríklad pri rovnakých hodnotách parametrov δ^1 , by tento graf zodpovedal realite presnejšie (čo si ako simuláciu ukážeme v nasledujúcej kapitole). Avšak v takom prípade dochádza k deformácií prierezových grafov pre oba druhy spotrieb domácností uvažovaných v tejto práci. Kladná hodnota čistých aktív pre domácnosti vo veku od 21 do 25 rokov predikovaná pre rok 2013 je pravdepodobne odhadnutá chybné, čo jednak vyplýva z logickej predstavy finančnej štruktúry stavov domácnosti v priebehu ich života, a jednak zo štylizovaných údajov zhrnutých v kapitole 2. Z nich jasne vyplýva, že mladé domácnosti sa spočiatku zadlžujú, aby maximalizovali svoj budúci

¹v tomto prípade boli absolútne rovnaké, ale opačného znamienka

úžitok. Za kladnú hodnotu aktív však pri daných nastaveniach modelu môže nízka inicializačná voľba parametra δ_y , zodpovedná za diskontovanie užitočnosti. Príčiny jej voľby zodpovedajú opisu z predchádzajúcich riadkov. Vo výstupe z programu ďalej možno pozorovať, že domácnosti sa so zvyšujúcim vekom ďalej zadlžujú, pričom maximálne zadĺženie dosiahnu v štvrtej generácii. Toto je následkom posunu domácností tretej generácie v roku 2008, ktorá v tom období dosahovala maximum do nasledujúcej generácie. v ideálnom prípade by sa však mali výšky pre jednotlivé kohorty posúvať v čase, ale pre danú skupinu by mali zostávať približne konštantné. Podľa meraní však dlh v ďalšej generácii ešte oproti štvrtej generácii o niečo vzrástol, predikované hodnoty však hovoria, že dlh domácností bude od tohto momentu len klesať. Až sa v siedmej generácii finančný stav dostane do kladných čísiel. Od ôsmej generácie budú aktíva domácností rásť až do predposlednej fázy života modelovaných domácností. Toto približne zodpovedá realite, kedy v pozorovaniach z roku 2008 nadobúdala finančný stav maximum v desiatej generácii, ktoré sa pre túto konkrétnu skupinu domácností posunulo za 5 rokov do jedenástej generácie. V poslednej, dvanástej vekovej skupine dochádza k očakávateľnému poklesu aktív, kedy ľudia už nemajú vysoké príjmy a spotrebúvajú už aj zo svojich zásob. Nedostávajú sa ale až k úplnej nule, čo je dôsledok dvoch faktov. Jeden sme si spomínali v predchádzajúcich kapitolách a jedná sa o preventívne šetrenie dôchodcov (prostriedky na pohreb, psychologická neistota,...). Druhým dôvodom je, že model neuvažuje s osobami staršími ako 75 rokov, avšak takí sa v našej spoločnosti isto nachádzajú. Preto v dátach nie sú zahrnuté aktíva najstarších jedincov.

Na Obrázku 5.2 sú ďalej zobrazené prierezové grafy modelovaných spotrieb domácností pre rok 2013 v porovnaní s nameranými hodnotami. Údaje v grafoch sú uvádzané v slovenských korunách a predstavujú priemerné mesačné spotreby jednotlivcov začlenených do dvanástich skupín podľa veku. Z hľadiska výšky zmeny spotrebovaných prostriedkov medzi dvoma iteráciami tieto grafy už viac zodpovedajú očakávaniam. Na prvom grafe je zobrazená celková spotreba okrem položiek týkajúcich sa bývania jednotlivcov. Generované hodnoty zakresľované modrou farbou už väčšinou presahujú údaje z roku 2008. Podľa predpokladu o



Obr. 5.2: Nebytová spotreba a spotreba domácností na bývanie - porovnanie skutočných hodnôt z roku 2008 a predikcie modelu na rok 2013 (SKK)

tvare vývoja spotreby rastú spotrebované finančné prostriedky až do piatej generácie, kedy dosahujú maximum. Rovnako je tomu aj v skutočnosti, čo je dobrým znakom pre kvalitu kalibrovaného modelu. Od tohto momentu začínajú postupne klesať. Ešte siedma generácia súhlasí s našimi očakávaniami, ale vo ôsmej dochádza k výraznému prepadu modelovanej výšky nebytovej spotreby, v pomere k hodnotám z roku 2008. Toto je zrejme spôsobené nevhodnou kombináciou šartovacích hodnôt parametrov g a α_2 , kde prvý z nich zodpovedá odhadovanému rastu príjmov a jeho zvýšením by došlo aj k zvýšeniu spotreby v ôsmej generácii (čo je však pre potreby modelovania nežiadúce, keďže rast príjmov bol vopred odhadnutý). V spojení so zvýšením parametra α_2 určujúceho diskontovanie užitočnosti by došlo k zvýšeniu hodnoty spotreby skupiny domácností vo veku od 51 do 55 rokov, bez výraznej zmeny spotrieb okolitých generácií. V tomto prípade však bolo opäť nutné pristúpiť ku kompromisom v nastaveniach, aby finálny model zodpovedal skutočnosti čo najviac ako celok. Takisto nie celkom vhodne sú vygenerované spotreby posledných dvoch kohort, kedy zase neprimerane prevyšujú namerané dáta. Príčina je prepojená s vyššie spomínanými skutočnosťami, a teda lepší odhad by sa dal získať zmenou inicializačných hodnôt parametrov α_1 , α_2 a g .

Čo sa týka spotreby domácností na bývanie, treba v prvom rade poznamenať, že už vstupné údaje majú nezvyčajný tvar. Možné príčiny tohto stavu boli rozobrané v podkapitole Štylizované údaje, kde sme takisto poznamenali, že očakávané maximum výdavkov na bývanie by sa malo nachádzať v okolí 35-teho roku života

jednotlivca. Ak by sme nebrali do úvahy poslednú generáciu domácností, modelované dáta by tomu aj zodpovedali. Avšak následne by sa dal očakávať postupný mierny pokles výdavkov na bývanie až do konca života. V predikovaných hodnotách však dochádza na rozmedzí piatej a šiestej generácie k prepadu výdavkov na bývanie, s následným neustálym medzigeneračným rastom. Takéto nízke hodnoty sa dajú vysvetliť poklesom vstupných hodnôt medzi piatou a ôsmou generáciou, čo pri generovaní predikcií mohlo spôsobiť ešte väčší pokles. Následne pomerne vysoké namerané hodnoty spotreby na bývanie jednotlivcov vo vysokých vekoch môžu byť príčinou neúmerne rastúcich predpokladaných spotrieb pre rok 2013. Keby boli vstupné dáta pre tieto posledné generácie nižšie, vyšší reálny rast zachytený v rovniciach modelu by nepriniesol až také výrazne vysoké predikované hodnoty. Jedná sa najmä o poslednú dvanástu generáciu, keďže hodnoty v skorších aspoň približne kopírujú rok 2008 s predpokladanou 5-ročnou zmenou.

Porovnanie výstupu z modelu pre oba druhy spotrieb domácností so skutočnými hodnotami bolo však zrejme ovplyvnené aj rôznymi faktormi. V databázach nám dostupných sa síce nachádzali výdavky domácností, ale pozostávali z mnohých samostatných zložiek (preto nemuseli dokonale pokryť všetky sféry nebytovej a bytovej spotreby) a najmä dáta pri niektorých domácnostiach boli nekompletné vyplnené, čím sa rušila ich kvalita. Výstup z modelu mohol byť preto skreslený aj vďaka istým nepresnostiam pri zadávaní vstupných údajov. V druhom rade sú generované hodnoty závislé od samotných rovníc naprogramovaných v modeli, ktoré ako iste vieme, nie sú celkom ideálne. V našej práci sme sa však snažili čo najviac k presnému modelu priblížiť. Ak sa však na výsledky modelu pozeráme ako na celok, dá sa povedať, že predikcie sú vyrobené relatívne uspokojivo a približne zodpovedajú očakávaniam.

Kapitola 6

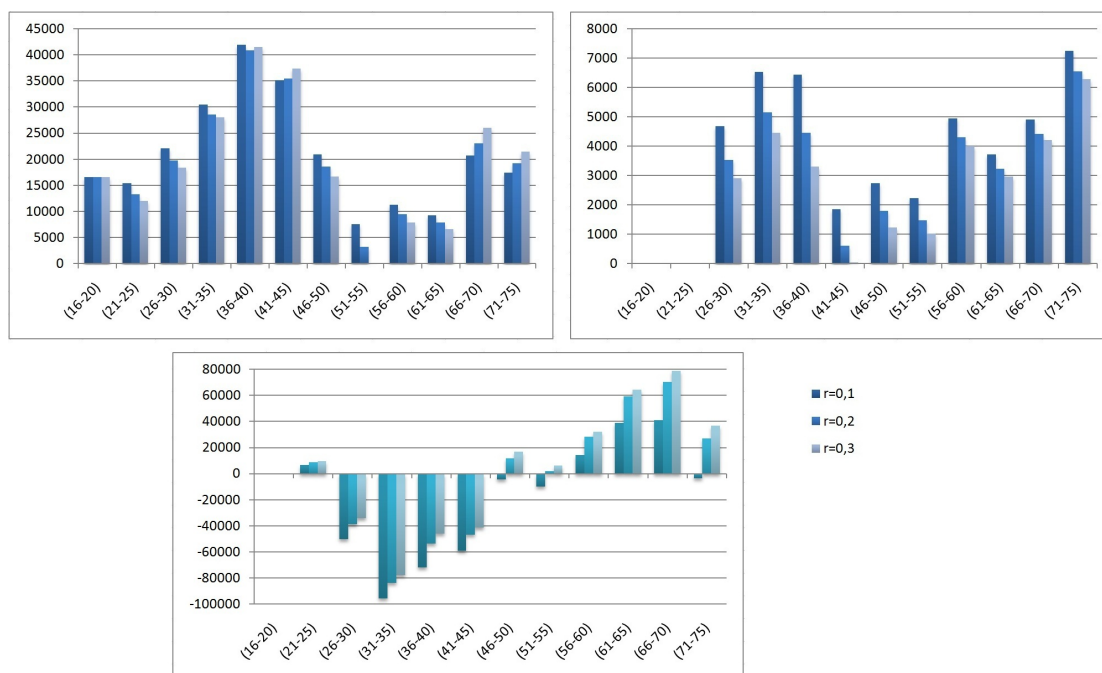
Šoky a simulácie

V predchádzajúcej kapitole sme si spomenuli, že môže byť zaujímavé porovnanie výsledkov nakalibrovaného modelu s modelom, ktorý by sa od neho líšil v hodnote parametra δ . Takýchto príkladov na zmeny sa dá nájsť viacero a tie najzaujímavejšie z nich si uvedieme v tejto kapitole. Poskytnú nám zaujímavé alternatívy vývoja zadlženia domácností v závislosti od zmeny inicializačných hodnôt rôznych parametrov. Keďže sa jedná o parciálny model, nebudeme vysvetľovať ako môže k simulovaným zmenám dôjsť, zameriame sa len na to, aký dopad majú nové okolnosti na generované výsledky.

6.1 Parameter r

Keďže reálny úrok je jedným z parametrov, ktorých výšku sme určovali svojvoľne na základe dát z minulosti a odhadov pre najbližšiu budúcnosť, nemusí byť zadaný celkom jednoznačne. Preto môže byť zaujímavé pozorovať vplyv zvýšenej alebo zníženej hodnoty úrokovej miery na finančný stav slovenských domácností. Keďže pri kalibrácii základného modelu sme sa snažili odhadnúť úrokovú mieru čo najpresnejšie, dá sa povedať, že skutočná hodnota sa bude nachádzať v jej blízkosti. Pre simuláciu teda budeme brať do úvahy vyššiu aj nižšiu úrokovú mieru v porovnaní s kalibrovanou hodnotou $r = 0,2$. Porovnanie výsledkov obdržaných z modelu pre tri rôzne úrokové miery je zobrazené na Obrázku 6.1.

Ak sa najskôr pozrieme na posledný graf zobrazujúci prierezovú štruktúru



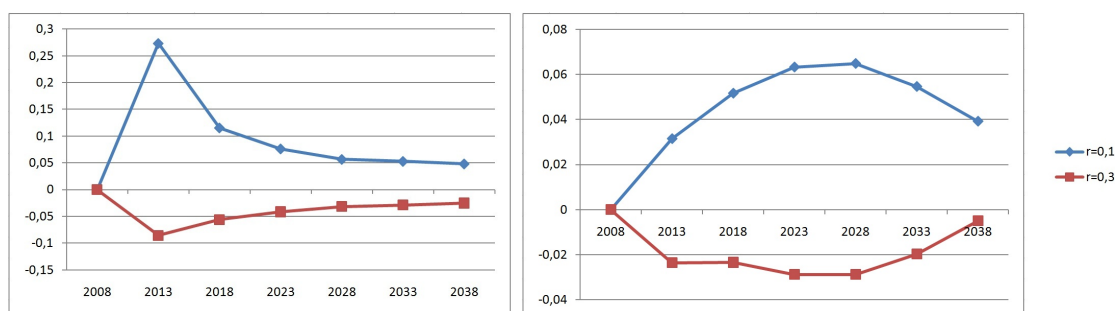
Obr. 6.1: Nebytová, bytová spotreba a čisté aktíva domácností v roku 2013 pre rôzne hodnoty parametra r

čistých aktív, môžeme si všimnúť, že vplyvom zvyšujúcej sa hodnoty úrokovej miery si všetky domácnosti akoby prilepšili. Záporné hodnoty v mladšom veku sa dostávajú na miernejšiu úroveň zadlženia, zatiaľ čo kladné hodnoty ešte viac narastajú. Je to vplyvom vyššieho úročenia aktív vlastnených domácnosťami.

Otázne je, akú veľkú výpovednú hodnotu majú pri tejto simulácii grafy pre spotreby. Už samotné výstupy základného modelu majú zvláštny tvar a pri simulovaní rôznych hodnôt úroku sa to nezlepšuje. Najlepšie je to vidno na spotrebe na bývanie šiestej generácie, alebo ostatnej spotrebe pre ôsmu generáciu, ktoré majú pri vysokej úrokovej miere približne 5,5% per annum hodnotu až nereálne blízku nule. Dá sa však opísať vplyv, aký má zvyšujúci sa úrok na spotrebúvanie domácností. Ako z grafu pre bytovú spotrebu vidieť, rastúci úrok má negatívny vplyv na veľkosť spotrebovanej čiastky. Čo sa týka ostatnej spotreby, je to rôznorodé a výška vplyvu má na túto premennú v rôznych vekových kategóriách domácností rozdielne vplyvy.

V tejto kapitole pojednávajúcej o zmenách výstupov z modelu v závislosti od rôznych hodnôt parametra r sa ešte pozrieme aj na vplyv týchto zmien na

nasledujúcich niekoľko rokov dopredu. Ako výsledok budeme brať percentuálny rozdiel výstupných hodnôt modelov so zmenenými úrokovými mierami oproti hodnotám základného modelu až do roku 2038. Pre takéto porovnávanie sme zvolili hodnoty spotrieb agregovaných cez všetky vekové kategórie domácností. Vďaka relatívnemu (percentuálnemu) porovnávaniu si takýto krok môžeme dovoliť. Čiže vezmeme reprezentatívnu priemernú hodnotu z každej spomedzi generácií a všetky tieto hodnoty sčítame. Takto pripravené dáta zo základného modelu, ako aj z oboch simulovaných modelov s rozličnými hodnotami parametra r sú základom pre názorné prezentovanie výsledkov. Na grafoch Obrázku 6.2 je teda zobrazené, v akej miere došlo k zmenám oboch druhov uvažovaných typov spotrieb domácností po zahrnutí buď nižšej reálnej úrokovej miery vo výške 0,1% - krivka vykreslená modrou farbou, alebo vyššej na úrovni 0,3% - červenou farbou.



Obr. 6.2: Percentuálna zmena bytovej a nebytovej spotreby domácností oproti základnému modelu

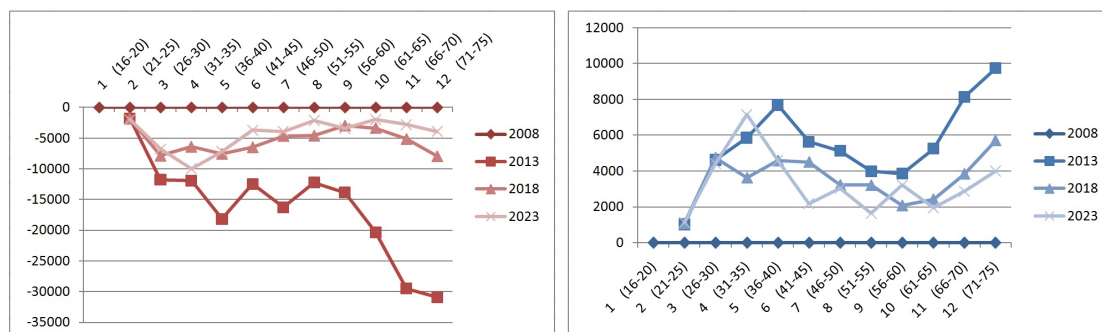
Z obrázkov zjavne vyplýva očakávaný vplyv zmeny úrokovej miery na spotrebu. Akonáhle sa úroková miera zvýši, domácnosti začnú viac šetriť a preto investujú menej finančných prostriedkov do tovarov aj nehnuteľností. Pri znížení úrokovej miery platí tento fakt vice versa. Jediné, v čom sa vplyv odlišuje je podľa výstupu z modelu časová štruktúra zmeny financovania spotrieb. Zatiaľ čo pri spotrebe na bývanie dochádza pri znížení úrokovej miery o 10% za 5 rokov k prudkému nárastu investícií domácností do bývania (až vyše 25-percentný nárast oproti základnému modelu) už v prvej perióde reprezentujúcej rok 2013, v ďalších rokoch by podľa predikovaných hodnôt malo dôjsť k postupnému približovaniu sa k výsledkom základného modelu. To isté platí aj v prípade červenej krivky, kedy jednorazové

zvýšenie úrokovej miery v roku 2008 na výšku 30% za 5 rokov spôsobí primárne relatívne vysoké zníženie spotreby na bývanie, s následným poklesom rozdielu medzi základným a simulovaným modelom.

Ak sa však pozrieme na graf vývoja množstva prostriedkov minulých domácnosťami na ostatnú spotrebu, zisťujeme že napriek splneniu očakávaného vplyvu zmeny výšky úrokovej miery na výšku spotreby sa táto vyvíja v čase oproti domovej spotrebe trochu odlišne. Nedochádza tu k tak prudkému nárastu v prvej perióde (pri poklese výšky úrokovej miery), skôr sa jedná o postupné zvyšovanie ceny spotrebovaných statkov od hodnoty približne 3% v roku 2013 až približne do roku 2028. Vtedy sa dosahuje najvyššia relatívna zmena, a to vo výške niečo nad 6% oproti základnému modelu. Všimnime si, že táto percentuálna zmena je rádovo nižšia ako zmena pri spotrebe na bývanie, čo môže byť vysvetlené väčším vplyvom výšky úrokovej miery na náklady na bývanie, než na ostatnú spotrebu. Taký istý charakter nadobúda aj vývoj výšky spotreby pri zvýšení úrokovej miery, ale v opačnej relatívnej zmene oproti základnému modelu - teda spotreba sa oproti nemu plynule znižuje, až dochádza v roku 2028 k najväčšiemu poklesu o niečo menej než 3% a od tohto momentu sa výsledky opäť začínajú približovať pôvodným.

V nasledujúcich riadkoch si ešte predstavíme vplyv rovnakých zmien úrokovej miery na vývoj modelovaných čistých finančných aktív domácností v čase - v horizonte najbližších rokov. Za pozorované obdobie sme zvolili dobu do roku 2023, jednak pre jednoduchšie a prehľadnejšie zobrazenie na grafe, a jednak z dôvodu otázky, nakoľko sú ešte výsledky z tak ďalekej budúcnosti interpretovateľné. Hoci je náš model schopný takéto výsledky vypočítať, na kvalitu predikcií má v takej dlhej dobe vplyv veľmi veľa faktorov, ktoré sa nedajú všetky zahrnúť do modelu, a preto je jeho výpovedná hodnota pre vzdialené roky rozporuplná. Tentokrát budú grafy s výstupmi opäť pre lepšiu názornosť zahŕňať aj rozdelenie populácie domácností na jednotlivé kohorty. Na zobrazovanie v tomto prípade používame nominálne výšky zmeny hodnôt čistých aktív domácností simulovaných modelov pre rôzne hodnoty parametra r oproti hodnotám pôvodne nakalibrovaného modelu. Os závislej premennej bude na oboch grafoch tým pádom udávaná v sloven-

ských korunách, predstavujúcich zmenu ročnej spotreby domácností u nás oproti pôvodnej predikovanej výške.



Obr. 6.3: Percentuálna zmena čistých aktív domácností pre parametre $r=0,1$ a $r=0,3$

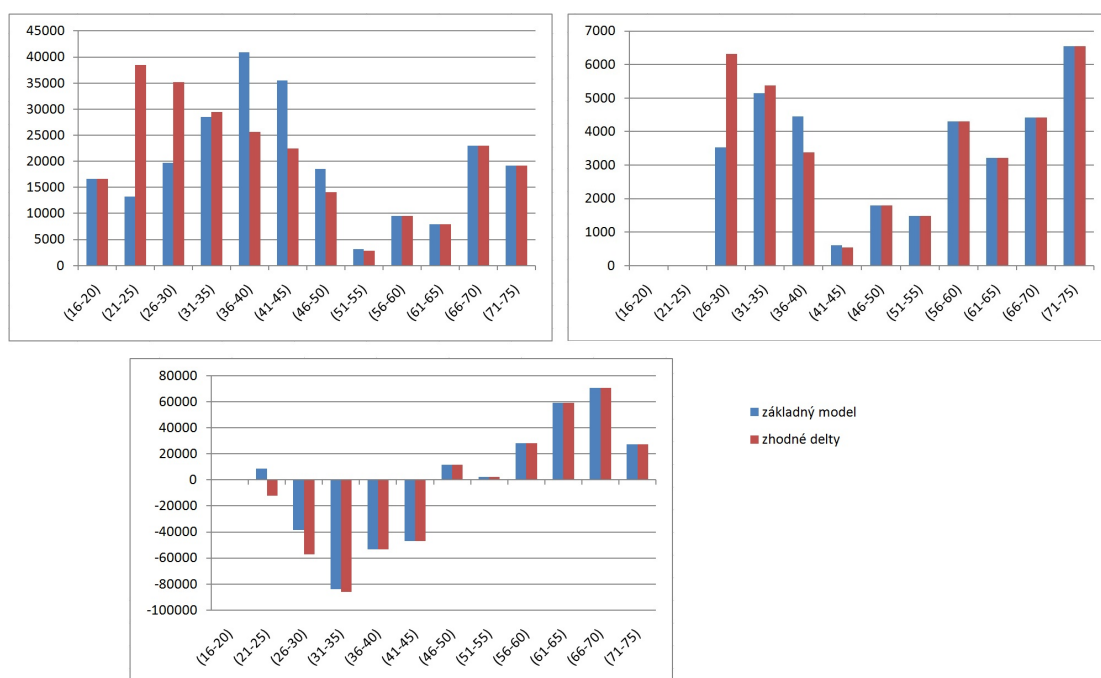
Na prvom grafe Obrázku 6.3 je zobrazená absolútna výška zmeny čistých aktív pre zníženú hodnotu úrokovej miery, t.j. parameter $r = 0,1$. Najtmavšou farbou je vykreslaná nulová zmena oproti skutočným dátam v roku 2008. Najvýraznejšia zmena nastáva hneď po prvom období v roku 2013, kedy sa najmä staré generácie vplyvom zníženej úrokovej sadzby dostávajú do výraznejšej straty predstavujúcej až o 30 000 Sk väčšie ročné zadlženie oproti modelu kalibrovaného na hodnotu $r = 0,2$. V priebehu ďalších rokov však už dochádza k zlepšeniu ich situácie oproti základnému modelu. A v roku 2023 vplyvom začiatocnej zmeny úrokovej miery trpia najmä domácnosti vo veku 31 až 35 rokov, ktorých čisté aktíva týmto spôsobom poklesli o 10 000 Sk.

Naopak, zvýšenie štartovacej hodnoty úrokovej miery spôsobí nárast hodnoty čistých aktív pre všetky vekové skupiny až do roku 2023. K najväčšej zmene dochádza opäť hneď po prvom 5-ročnom období v roku 2013, kedy sa čisté aktíva zhodnotia najmä u domácností vo veku nad 66 rokov, a u tých medzi 36 a 40 rokmi veku. Z grafu je tiež možné vyčítať trend, že ak by sa úroková miera v súčasnosti zvýšila a počas nasledujúceho skúmaného obdobia zostala konštantná, tak by sa nominálne zvýšili čisté aktíva mladých domácností približne rovnako pre celé skúmané obdobie, zatiaľ čo čisté aktíva starších by sa z pôvodného výrazného nárastu znižovali, aj keď by stále boli na vyššej úrovni ako v roku 2008.

6.2 Parameter δ

Dve rozličné hodnoty tohto parametra v základnom modeli predstavujú rôzne úrovne trpezlivosti jednotlivcov v závislosti od ich veku. Doteraz sme uvažovali s hodnotami $\delta_y = -0,5$ pre mladé generácie domácností do veku 40 rokov života, čo reprezentuje ich trpezlivú povahu. Naopak netrpezlivosť osôb nad 41 rokov je zabezpečená nastavením delty na úroveň $\delta_o = 0,5$.

Ak však v modeli nastavíme tieto dve hodnoty obe rovné 0,5, čo zodpovedá pôvodnému nastaveniu pre staršie generácie, a teda v tomto prípade budeme uvažovať rovnakú mieru trpezlivosti medzi všetkými obyvateľmi, dostávame výsledky vyobrazené na Obrázku 6.4. V prípadoch obidvoch druhov spotrieb nám vý-



Obr. 6.4: Nebytová, bytová spotreba a čisté aktíva domácností v roku 2013 ak $\delta_o = \delta_y = 0,5$

davky domácností vo veku od 21 do 35 rokov oproti výsledkom základného modelu výrazne vzrástli. To je spôsobené zmenou nastavenia parametrov v prospech netrpezlivosti mladých generácií, ktoré v tomto prípade investujú do spotreby väčšie finančné prostriedky. Toto je však vhodné len ako simulácia istých podmienok, pretože stav zobrazený na prvých dvoch grafoch Obrázku 6.4 zďaleka nezodpovedá

realite. V dlhodobom meradle sa samozrejme takéto zdlžovanie mladých generácií prejaví na obmedzení spotreby vyšších generácií v neskorších iteráciách, ktorá sa dôsledkom väčšieho zabezpečenia majetku financovaného z pôžičiek v mladom veku zníži.

Ako je možné pozorovať aj na grafe čistých aktív, dlžoby domácností vo veku od 21 do 35 rokov prevýšili hodnoty základného modelu, čo je v súlade s novonastavenou netrpezlivou povahou mladých generácií. Je zaujímavé, že takéto nastavenie vedie k výstupu čistých finančných aktív zodpovedajúcim realite presnejšie ako výsledky základného modelu, napriek faktu, že bytová aj nebytová spotreba narástla pri mladých generáciách oproti nameraným dátam až neúmerne vysoko.

6.3 Parameter q

Parameter q reprezentujúci relatívne ceny jednotiek bývania je v základnom modeli nastavený pre medzigeneračný rast približne 15 percent. Táto hodnota bola opäť iba odhadnutá, preto by bolo vhodné overiť si, ako bude model reagovať na zmeny jej hodnoty. Čo sa týka jednak prípadu menšieho rastu cien bytov, kedy sa podľa našich predpokladov na jednej strane zvýši záujem o kúpu lacnejších bytov, na strane druhej ale príde k poklesu výšky nájomného, čo sa odrazí na zníženej spotrebe na bývanie niektorých domácností, a jednak vyššieho rastu cien bytov v dôsledku napríklad veľkého prevysu dopytu nad ponukou bytov. Prípad, kedy by ceny bytov medzi generáciami nerástli, ale zostávali by konštantné a v podmienkach modelu rovné jednej, realizovať nebudeme. Takéto uvažovanie by pri zvážení rozličných postupov pri tvorbe modelov z literatúry bolo nezvyčajné a pri súčasnom trende zdražovania nehnuteľností by nemalo zmysel. V tejto podkapitole budeme teda porovnávať výsledky pre modelovaný ročný rast cien nehnuteľností približne 1% ($q_{i+1} = 0.05 * q_i$), 2% ($q_{i+1} = 0.1 * q_i$) a 3% ($q_{i+1} = 0.15 * q_i$). Výsledky pozorovania sú zhrnuté na Obrázku 6.5.

Pozrime sa bližšie najskôr na tretí graf. Je logické, že s rastúcimi cenami bytov majú staré generácie vyššie aktíva, pretože už majoritne tieto byty vlastnia. Preto sa im so zvyšujúcou cenou ich kapitál zhodnocuje. Zaujímavé však je, že mladé

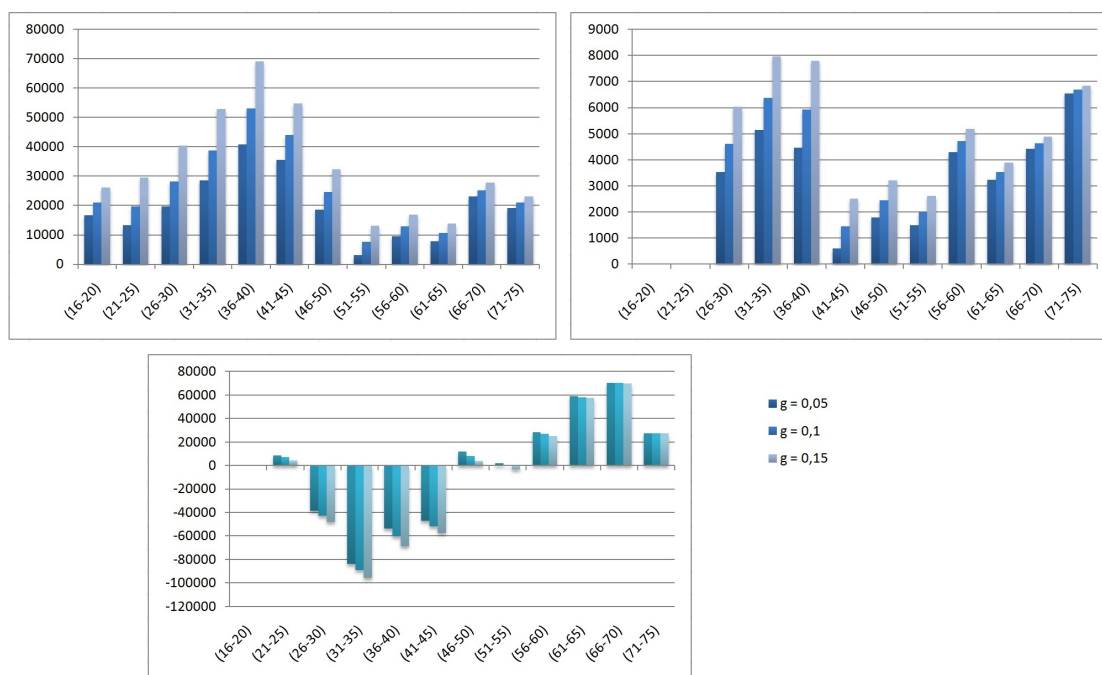


Obr. 6.5: Nebytová, bytová spotreba a čisté aktíva domácností v roku 2013 pre rôzne hodnoty parametra q

generácie vplyvom vysokých cien bytov do bývania investujú oveľa menej. To vyplýva jednak z grafu pre spotrebu na bývanie, a jednak aj z grafu čistých aktív, kde sa výška pasív domácností znižuje. V nasledujúcich vekových skupinách teda dochádza so zvyšujúcimi cenami k znižovaniu investícií do bývania. Prostriedky, ktoré domácnostiam zostávajú naopak investujú radšej do ostatnej spotreby, čo dokazuje aj prvý graf, kde vidno rastúcu tendenciu s rastom q pre všetky vekové skupiny s výnimkou prvých dvoch. Je však zrejmé, že v ich prípade bude hodnota ostatnej spotreby zhodná s údajmi zo základného modelu, pretože zvýšenie cien bytov ovplyvní len domácnosti, ktorým model dovoľuje byty nakupovať - a prvé dve generácie medzi ne nepatria. Za zmienku ešte stojí fakt, že vplyvom nízkej ceny bytov sa dokážu staré domácnosti dostať až do mínusových hodnôt čistých aktív.

6.4 Parameter g

No a ako poslednú zo simulácií si ukážeme, ako sa zmenia výstupné hodnoty modelu, ak nastane iný očakávaný vývoj príjmov členov domácností oproti hodnote z nastavení základného modelu. Ako by sa dalo očakávať, vplyvom zvyšujúcich sa príjmov jednotlivcov bez zmeny iných parametrov, sú títo ochotní minúť viac prostriedkov na spotrebu všeobecne. Toto dokazuje aj porovnanie bytovej a nebytovej spotreby na prvých dvoch grafoch Obrázku 6.6.



Obr. 6.6: Nebytová, bytová spotreba a čisté aktíva domácností v roku 2013 pre rôzne hodnoty parametra g

Všetky spomedzi generácií domácností týmto vplyvom zvýšili oba druhy spotreby. Výraznejšie sa to prejavilo u mladých jednotlivcov, kde najmä pri investovaní do bývania sú ochotní minúť viac. V tomto prípade sa vplyv zvýšeného príjmu u starších osôb neprejavil až v takej miere, čo súhlasí so zmýšľaním starých ľudí, a teda sa dá povedať, že model je v tomto smere nastavený dobre.

Na grafe čistých aktív sa zmena príjmov nahor prejavila v ochote mladých generácií zadlžiť sa vo väčšej miere. Avšak pre aktíva siedmej až dvanástej generácie platí, že zostávajú približne nezmenené.

Záver

V diplomovej práci sme sa venovali modelovaniu faktorov dlhu domácností na Slovensku, kde sme pomocou OLG modelu zadefinovali prostredie čo možno najviac zodpovedajúce reálnemu životnému cyklu obyvateľstva. Rozobrané boli namerané hodnoty z roku 2008, na základe ktorých sme vedeli určiť prierezovú štruktúru rôznych parametrov. Toto nám prispelo k bližšiemu pochopeniu, ako sa ktoré skupiny ľudí správajú v závislosti od veku, v akom sa nachádzajú. Vďaka výsledkom vieme aspoň približne pochopiť zmýšľanie pri financovaní domácnosti mladými ľuďmi, ktorí si ešte len zakladajú vlastné rodiny, a takisto dôvody toho, aké množstvá financií venujú na spotrebu ľudia v dôchodkovom veku.

Vedomosti získané analýzou reálnych dát sme zúžitkovali pri tvorbe teoretického algebraického modelu, ktorého parametre sme sa snažili nastavovať na hodnoty, ktoré by skutočnosti z reálneho života čo možno najpresnejšie preniesli do počítačového programu. Ten nám na základe inicializačných nastavení bol schopný rátať výstupy, predstavujúce ako prierezovú štruktúru predikovaných dát, tak aj časový vývoj premenných do roku, aký sme potrebovali.

Sme si vedomí viacerých nedostatkov, aké môže náš model obsahovať a takisto rôznych nepresností, ktoré sa mohli vplyvom nesprávnych predpokladov vyskytnúť vo výstupoch. Na odhad vývoja spotreby celej populácie domácností v jednej krajine na viac rokov dopredu je potrebné pravdepodobne viac, než len model pozostávajúci zo sústavy rovníc. Na predikovanie sú veľmi dôležité aj rôzne demografické (napríklad ako sa bude vyvíjať počet obyvateľov v každej z vekových kategórií, ako sa bude vyvíjať životná úroveň, od ktorej výška spotreby nepochybne závisí) alebo ekonomické (presnejšie predpoklady o vývoji úrokových mier) predpovede. Uvažovanie takýchto vylepšení však nebolo náplňou tejto práce, sú to len

akési možné vylepšenia modelovaných výsledkov.

Hlavným výstupom z tejto práce sú ale výstupy z kalibrovaného modelu. V nich možno pozorovať predpokladaný vývoj všeobecných výšok aktív a pasív domácností najmä na rok 2013. Tento dátum ešte nie je príliš ďaleko od počiatočného roku 2008, z ktorého pochádzajú naše dáta, a preto by sa dalo čakať, že údaje budú relatívne dobre zodpovedať skutočným hodnotám. Následnými simuláciami boli predpovedané možné vývoje skúmaných premenných v porovnaní s vývojom základného modelu a patričnými vysvetleniami sme popísali, čo za tieto zmeny zodpovedá. Ďalšia možná interpretácia výsledkov z poslednej kapitoly je, že sa dajú použiť ako nové predikcie namiesto výstupov kalibrovaného základného modelu v prípade, ak by sa naše predpoklady o hodnotách parametrov (ako napríklad reálna úroková miera) nezhodovali so skutočnými, ťažko predpokladateľnými.

S výsledkami tejto práce môžeme byť spokojní. Hoci vieme, že získané hodnoty nie sú ideálne, a od skutočných budú pravdepodobne či už menej alebo viac odlišné, stále približne zodpovedajú našim očakávaniam o vývoji.

Literatúra

- [1] TUDELA, M. - YOUNG, G.: *The determinants of household debt and balance sheets in the United Kingdom*. 2005. Working Paper no. 266. Bank of England, London.
Dostupné na internete: <<http://www.bankofengland.co.uk/publications/workingpapers/wp266.pdf>>
- [2] BARNES, S. - YOUNG, G.: *The rise in US household debt: assessing its causes and sustainability*. 2003. Working Paper no. 206. Bank of England, London.
Dostupné na internete: <<http://www.bankofengland.co.uk/publications/workingpapers/wp206.pdf>>
- [3] CORICELLI, F. - MUCCI, F. - REVOLTELLA, D.: *Household credit in the new Europe: Lending boom or sustainable growth?*. 2006. Centre for Economic Policy Research, London.
Dostupné na internete: <www.cepr.org/pubs/dps/DP5520.asp>
- [4] *Euro Compass* . 2011. Economics FI/FX Research, UniCredit Research Network Database.
Dostupné na internete: <http://www.unicreditgroup.eu/ucg-static/downloads/Euro_Compass_ENG.pdf>
- [5] LIČÁK, M.: *Slovakia : Credit Growth in the Household Sector and Response to the Related Risks* . 2005. Sign: 21568/c. Hampshire, Palgrave Macmillan Ltd. 2005.
- [6] RYCHTÁRIK, Š. - LIČÁK, M.: *Household credit growth in Slovakia* . 2006. Biatec, Volume XIV, 8/2006. NBS.

- [7] BRUNCKOVÁ, M. - MACHLICA, G. - VAŇKO, M.: *Miera úspor na Slovensku*. 2010. Inštitút finančnej politiky, Ministerstvo financií SR.
Dostupné na internete: <www.finance.gov.sk/ifp>
- [8] NBS, Data Categories of SDDS.
Dostupné na internete: <<http://www.nbs.sk/en/statistics/data-categories-of-sdds>>
- [9] Štatistická databáza Eurostatu.
Dostupné na internete: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database>
- [10] *Survey data on household finance and consumption - research summary and policy use*. 2009. Occasional paper series, Eurosystem Household Finance and Consumption Network, ECB.
Dostupné na internete: <<http://http://www.ecb.europa.eu>>
- [11] GRIGORIAN, D. A. - MELKONYAN, T. A.: *Microeconomic implications of remittances in an overlapping generations model with altruism and self-interest*. 2008. IMF Working paper, Middle East and Central Asia Department, International Monetary Fund.