

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



STRIEBORNÁ EKONOMIKA

DIPLOMOVÁ PRÁCA

2014

Bc. Miroslav Liščinský

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

STRIEBORNÁ EKONOMIKA

DIPLOMOVÁ PRÁCA

Študijný program:	Ekonomická a finančná matematika
Študijný odbor:	9.1.9 Aplikovaná matematika
Školiace pracovisko:	Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky
Vedúci diplomovej práce:	host. doc. RNDr. Viliam Páleník, PhD.

Bratislava 2014

Bc. Miroslav Liščinský



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Miroslav Liščinský
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: Strieborná ekonomika
Silver Economics

Cieľ: Modelovanie dôsledkov starnutia populácie Európskej únie na štruktúru produkcie Slovenskej republiky.

Vedúci: hosť. doc. RNDr. Viliam Páleník, PhD.
Katedra: FMFI.KAMŠ - Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky
Vedúci katedry: prof. RNDr. Daniel Ševčovič, CSc.
Dátum zadania: 25.01.2013

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

.....
študent

.....
vedúci práce

PodĎakovanie

Ďakujem svojmu diplomovému vedúcemu hostĎ. doc. RNDr. Viliamovi Páleníkovi, PhD. za všetky pripomienky k práci, za jeho čas a ochotu. Moje poĎakovanie patrí aj Mgr. Tomášovi Miklošovičovi, ktorý mi poradil a usmernil ma pri tvorbe modelu. Ďakujem aj mojím rodičom, že mi umožnili študovať na vysokej škole a podporovali ma v zdokonaľovaní sa v matematike už od skorého školského veku.

Abstrakt

LIŠČINSKÝ, Miroslav: Strieborná ekonomika [Diplomová práca] – Univerzita Komenského v Bratislave. Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky; Vedúci: host. doc. RNDr. Viliam Páleník, PhD., Bratislava, 2014,

Starnutie európskeho obyvateľstva je veľmi aktuálna téma a v najbližších desaťročiach sa tento trend bude prejavovať čoraz významnejšie na štruktúre populácie. Preto je dôležité popísať tento proces, dôvody prečo vznikol a poukázať na jeho dôsledky do budúcnosti. Cieľom našej diplomovej práce je zostrojiť CGE model pre Slovenskú republiku, vďaka ktorému bude možné analyzovať dopady starnutia obyvateľstva na ekonomiku krajiny.

Kľúčové slová: starnutie európskej populácie, strieborná ekonomika, CGE model, SAM matica

Abstract

LIŠČINSKÝ, Miroslav: Silver economics [Master thesis] – Comenius University in Bratislava. Faculty of Mathematics, Physics and Informatics. Department of Applied Mathematics and Statistics. Supervisor: host. doc. RNDr. Viliam Páleník, PhD., Bratislava, 2014,

Aging of european population is very actual topic and during the next decades will this trend have quite significant impact on structure of population. Because of that, it is important to describe this process, reasons why it arose and to point on its future impact. Our target in this thesis is to construct CGE model for Slovak republic to be able to analyze impacts of aging of population on economy of a country.

Key words: aging of european population, silver economy, CGE model, SAM matrix

Obsah

Zoznam obrázkov	9
Zoznam tabuliek	10
ÚVOD	11
1 STARNÚCA EURÓPSKA POPULÁCIA	13
1.1 Rastúca stredná dĺžka života	14
1.2 Nízka priemerná miera pôrodnosti	15
1.3 Migrácia	18
1.4 Zhrnutie	20
2 DÔSLEDKY STARNUTIA POPULÁCIE	22
2.1 Negatíva starnutia	23
2.2 Potenciál staršej generácie	23
2.3 Dlhodobá starostlivosť o starších na Slovensku	25
2.4 Možnosti exportu Slovenska v súvislosti so striebornou ekonomikou . . .	26
3 MIKROEKONOMICKÁ TEÓRIA	28
3.1 Teória firmy	28
3.2 Teória spotrebiteľa	29
3.3 Walrasov zákon, teória všeobecnej rovnováhy	30
3.4 Zahraničie	30
3.4.1 Import	30
3.4.2 Export	31
4 KONŠTRUKCIA MODELU	32
4.1 CGE model	32
4.2 SAM matica	34
4.2.1 Prvky SAM matice	37
4.3 Predpoklady modelu a jeho kalibrácia	38
4.4 Rovnice ekonomickej rovnováhy	39
4.5 Uzáver modelu	47

5 ŠOKY A ICH ZAVEDENIE DO MODELU	49
5.1 Zvýšenie exportu v sektore zdravotníctva a sociálnej starostlivosti . . .	49
5.2 Zmena sklonu k spotrebe a úsporám	50
5.3 Zmena miery dane z príjmu	52
ZÁVER	54
Literatúra	55
Príloha A	59
Príloha B	62

Zoznam obrázkov

1	Podiel obyvateľstva nad 65 rokov v európskych krajinách za rok 2007 [2]	13
2	Priemerná dĺžka života v Európe a iných krajinách v r. 1950-2100 [13]	15
3	Zmena priemerného veku ženy (v rokoch) pri prvom pôrode [15]	16
4	Priemerný vek EÚ v r. 1960-2060 [18]	18
5	Porovnanie prirodzenej zmeny populácie a zmeny populácie spôsobenej migráciou [11]	19
6	Medián veku imigrantov [23]	20
7	Veková štruktúra obyvateľstva EÚ [25]	21

Zoznam tabuliek

1	Hodnoty fertility európskych krajín od r. 1950 až po r. 2050 ([10], [4])	17
2	Agregovaná SAM matica SR, 2008, v mil. EUR	35
3	Agregovaná SAM matica-alternatívna verzia, 2008, v mil. EUR	36
4	Dopady zvýšenia exportu v sektore zdravotníctva a soc. služieb	50
5	Dopady zmien v prerozdelení kapitálu a sklonu k spotrebe v domácnos- tiach starých a mladých	51
6	Dopady zmeny zvýšenia dane z príjmu	52
7	Dopady zvýšenia exportu v sektore zdravotníctva a soc. služieb-kompletná verzia	59
8	Dopady zmien v prerozdelení kapitálu a sklonu k spotrebe v domácnos- tiach starých a mladých	60
9	Dopady zmeny zvýšenia dane z príjmu	61

ÚVOD

V priebehu posledných rokov dochádza v Európe k starnutiu obyvateľstva, ktoré je dôsledkom najmä rastúcej dĺžky života a nízkej miery pôrodnosti. Všetko nasvedčuje tomu, že v nasledujúcich desaťročiach bude tento jav ešte výraznejší a stane sa problémom celej Európskej únie. Podiel seniorov na celkovej populácii bude čím ďalej, tým vyšší, čo spôsobí ťažkosti nielen zdravotného, ale aj ekonomického charakteru. Jedná sa najmä o dôchodkové a sociálne zabezpečenie, ktoré je už v týchto dňoch nepostačujúce vo viacerých krajinách Európy.

Spomenuli sme hlavné negatíva starnutia populácie, avšak dôležité je zamyslieť sa aj nad možnými kladnými stránkami, ktorým je venovaná oveľa nižšia pozornosť nielen na Slovensku, ale aj v rámci celej EÚ. Je nutné uvedomiť si, že budúci nárast priemerneho veku populácie nezanedbateľne ovplyvní fungovanie ekonomiky hlavne zmenami v štruktúre dopytu. Tým pádom sa vytvoria nové príležitosti na trhu služieb a výrobkov určených hlavne pre seniorov. Strieborná ekonomika by sa dala definovať ako adaptácia ekonomiky na budúce potreby rastúceho počtu starších ľudí¹. Toto pomenovanie vzniklo na základe sfarbenia vlasov staršej generácie.

Cieľom práce je popísať starnutie populácie z teoretického hľadiska s dôrazom na demografickú, ale najmä ekonomickú stránku. V prvej kapitole objasníme, prečo k samotnému starnutiu dochádza, kedy a kde bude tento proces najvýraznejší a ako spolu jednotlivé činitele ovplyvňujúce starnutie súvisia. Budeme sa venovať historickému vývoju obyvateľstva v uplynulom storočí hlavne na Slovensku a v Európe so zameraním na významné udalosti a taktiež predstavíme dôsledky z toho vyplývajúce do ďalších dekád. Načrtujeme opatrenia, ktoré by tento proces zastavili alebo aspoň spomalili. V druhej kapitole sa zameriame predovšetkým na konkrétne riziká, ktoré starnutie so sebou prináša, ale aj na možné pozitíva tohto dlhotrvajúceho procesu.

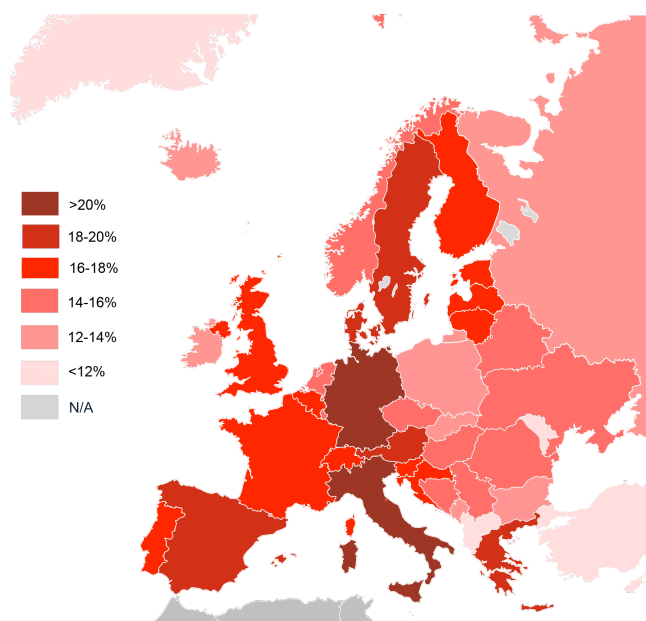
V štvrtej kapitole následne skonštruujeme podľa našich potrieb maticu spoločenských účtov (SAM - Social Accounting Matrix), ktorá poslúži ako dátová základňa pre CGE (Computable General Equilibrium) model. Budeme sa snažiť zamerať sa najmä na sektor zdravotného a sociálneho zabezpečenia, pričom podrobne analyzujeme aj domácnosti. Tento makroekonomický model je založený na mikroekonomických pred-

¹čerpali sme z [18]

pokladoch racionálneho správania sa subjektov na trhu, ktoré predstavíme v tretej kapitole. V piatej kapitole možné scenáre do budúcnosti namodelujeme zavedením viacerých exogénnych šokov na Slovensko v softvéri GAMS (General Algebraic Modeling System). Následne posúdime ich dopad na našu ekonomiku a výsledky na záver okomentujeme.

1 STARNÚCA EURÓPSKA POPULÁCIA

Historický, ekonomický a sociálny vývoj ľudstva v Európe v uplynulom storočí bol dostatočne dynamický na to, aby sa prejavil aj z demografického hľadiska². Jedným z najdôležitejších dôsledkov tohto vývoja je starnutie - jav, ktorý sa stáva výzvou pre celú Európu. Mnoho krajín Únie preto už dnes rozmýšľa, ako sa s tým vysporiadať, v západnej Európe sú už dokonca nútení konať. Na Obr. 1 vidíme, ktoré štáty patria do akej skupiny a je zjavné, že najväčšia časť obyvateľstva nad 65 rokov žije v Nemecku a Taliansku; Španielsko, Švédsko, Dánsko, Rakúsko a Grécko má podiel seniorov len o čosi nižší. Naopak, podstatná časť krajín strednej a východnej Európy (a teda aj Slovensko) je na tom z tohto hľadiska lepšie a táto veková skupina tvorí menej ako 16% z celkovej populácie. K dôvodom, prečo sú medzi jednotlivými štátmi takéto rozdiely sa dostaneme neskôr.



Obr. 1: Podiel obyvateľstva nad 65 rokov v európskych krajinách za rok 2007 [2]

Z hľadiska predpovede budúceho vývoja populácie je kľúčové správne identifikovať hlavné činitele spôsobujúce starnutie. Už v úvode boli spomenuté dva najvýznamnejšie,

²V tejto kapitole sme čerpali z [3], [18], [19]

avšak je potrebné pridať k nim aj ďalšie. Medzi hlavné dôvody starnutia obyvateľstva v EÚ patria:

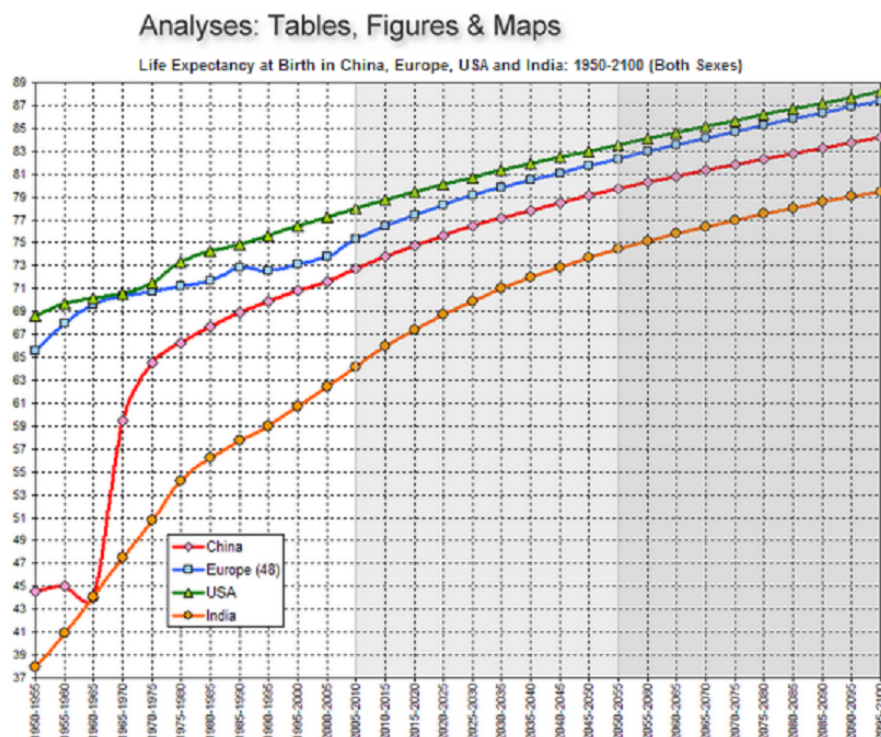
1. Rastúca stredná dĺžka života – takmer 80 r.
2. Nízka priemerná miera pôrodnosti - 1,6 detí na ženu
3. Generácia baby boomers - ľudia narodení v r. 1946-64

Existujú ešte dva činitele ovplyvňujúce demografický vývoj v Európe, o ktorých sme sa doteraz nez zmienili a ich dôležitosť je vysoá. Prvým z nich je prepád pôrodnosti v postkomunistických krajinách, najmä v 90-tych rokoch minulého storočia.

Druhým dôležitým javom, ktorý ovplyvňuje vývoj v Európe je migrácia. Jedná sa o pohyb ľudí alebo skupín ľudí z jedného miesta na iné z dôvodu ekonomického, sociálneho, prípadne iného. V posledných desaťročiach sa viaceré európske krajiny stali lákavým miestom pre život pre mnoho prisťahovalcov z Afriky, Ázie, ale aj východnej Európy. Navyše podľa nastoleného trendu je možné predpokladať, že tento proces bude v budúcnosti ešte výraznejší, preto je neprípustné ho zanedbať. Hlavnou odlišnosťou od predošlých demografických činiteľov uvedených vyššie je však fakt, že o migrácii nemôžeme s určitosťou povedať, že spôsobuje starnutie obyvateľstva. Priemerný vek migrantov môže variovať v závislosti od krajiny pôvodu alebo cieľovej krajiny.

1.1 Rastúca stredná dĺžka života

Stredná alebo očakávaná dĺžka života bola v roku 2011 v EÚ 79,86 rokov (76,1 r. v SR), pričom u mužov to bolo 77,4 rokov (72,3 r. v SR) a u žien 83,2 rokov (79,8 r. v SR). Najdlhšie spomedzi mužov členských krajín žijú Švédci - 79,9 r. a spomedzi žien Francúzky - 85,7 r, najkratšie Litovci - 68,1 r. a Bulharky - 77,8 rokov (pozri [16]). V priebehu posledných 50 rokov vzrástla v EÚ 27 stredná dĺžka života o zhruba 10 rokov u mužov aj u žien a v budúcich desaťročiach možno očakávať podobný vývoj v dôsledku pokrokov v medicíne a technologického progresu. Jednotlivé štáty sa od seba odlišujú rôznou očakávanou dĺžkou života kvôli rozdielnej úrovni príjmov, vzdelania, zamestnanosti, prípadne rôznou kvalitou životného prostredia, čo má vplyv na úmrtnosť a zdravie.



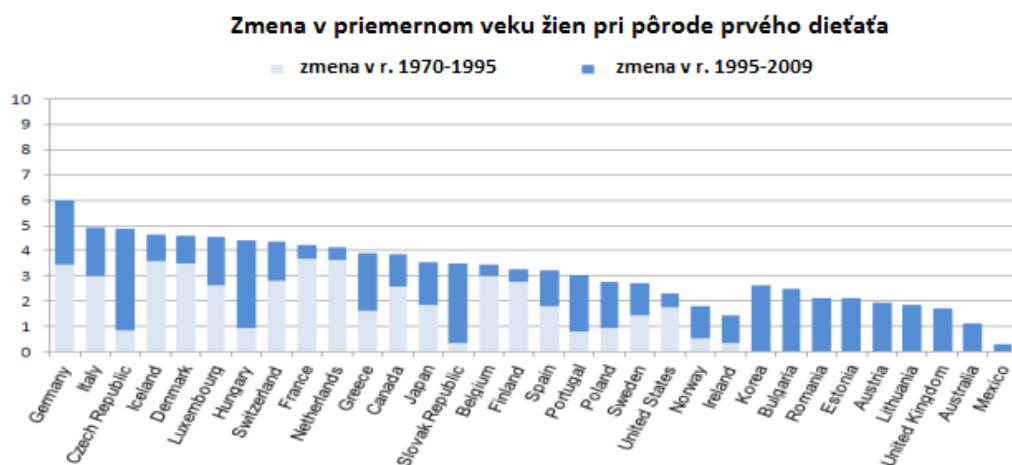
Obr. 2: Priemerná dĺžka života v Európe a iných krajinách v r. 1950-2100 [13]

Z grafu je zjavné, že priemerná dĺžka života bude v budúcnosti stúpať, na čo sa bude musieť ľudstvo pripraviť. Týka sa to najmä zabezpečenia zdravotnej a sociálnej starostlivosti, ale aj iných oblastí, o ktorých bude reč neskôr. Jemné nezrovnalosti obrázku s predošlým textom sú spôsobené tým, že graf bol zhotovený pre všetky európske krajiny, a teda sú tam zahrnuté aj tie, ktoré do EÚ nepatria a priemerná dĺžka života v nich (najmä Rusko a Ukrajina) je nižšia ako v EÚ. Predpoveď na tak dlhý časový horizont je samozrejme približná a predpokladá sa, že nedôjde k žiadnej výraznej zmene v momentálnom trende.

1.2 Nízka priemerná miera pôrodnosti

V období 1960-1970 sa začal takmer vo všetkých štátoch v Európe proces postupného poklesu pôrodnosti, ktorý bol zapríčinený viacerými faktami. Hlavným z nich bol však zvyšujúci sa priemerný vek žien pri prvom pôrode (ďalším bolo, že po 2. svetovej vojne sa najmä v Európe rodilo väčšie množstvo detí - generácia baby boomerov, čo bude témou nasledujúcej podkapitoly). Tento jav bol spôsobený do značnej miery

dobiehaním nízkej miery pôrodnosti, ktorá bola odsúvaná počas vojny. Navyše ľudia dosahovali v priemere vyššie vzdelanie (čo obnáša dlhšie obdobie strávené v školách a na univerzitách) a zároveň si viac uvedomovali finančné náklady vyplývajúce z narodenia dieťaťa, čiže chceli byť pred týmto životným krokom lepšie materiálne zabezpečení. Do úvahy taktiež treba zobrať rastúcu nestabilitu partnerstiev, navyše u žien sa zvyšoval záujem o prácu a kariéru, čo má taktiež vplyv na odsúvanie rodičovstva. Všetky spomenuté dôvody sú relevantné aj v súčasnosti a doleuvedený obrázok len potvrdzuje, že priemerný vek žien pri prvom pôrode v priebehu posledných 40 rokov rastie, v EÚ momentálne dosahuje takmer hranicu 30 rokov.



Obr. 3: Zmena priemerného veku ženy (v rokoch) pri prvom pôrode [15]

Pôrodnosť alebo fertilita klesala až do roku 2002, keď pripadalo na jednu ženu v Únii len 1,45 potomka (na Slovensku 1,3), čo je výrazne pod hraničnou hladinou 2,1, ktorá je potrebná pre zachovanie stabilnej populácie bez vplyvu migrácie. Odvtedy sa pôrodnosť pomaly zvyšovala, v roku 2009 bol tento údaj v Európskej Únii 1,6 (na Slovensku 1,4). Príkladom v tomto ukazovateli je pre Úniu Írsko, kde bola v roku 2009 nameraná hodnota 2,07, naopak najhoršie sú na tom podľa najnovších štatistík Rumunsko a Maďarsko s menej ako 1,3 potomkom na jednu ženu. Pozitívny rast fertility v posledných rokoch je dôsledkom pronatálnych opatrení vo viacerých európskych krajinách, napr. vo Francúzsku (v poradí podľa pôrodnosti v EÚ hneď za Írskom) je 3.7%

HDP (pozri [28]) venovaných podpore rodín a rodičovstva, v Dánsku a Luxembursku je toto percento dokonca ešte vyššie. Jedná sa o daňové úľavy, výhody pri materskej dovolenke, starostlivosť o deti a pod. Očakávať rast podpory pôrodnosti nielen v týchto, ale aj iných krajinách EÚ je aj v budúcnosti opodstatnené, prejavom bude zvyšovanie fertility aj v najbližších desaťročiach. To potvrdzuje tabuľka uvedená nižšie, ktorej posledný stĺpec predstavuje predpokladanú hodnotu fertility pre rok 2050 pre jednotlivé krajiny (pozri [4]). Rovnaký záver plynie aj z predikcie EUROPOP, podľa ktorej by sa mala pôrodnosť Únie zvýšiť na 1,64 v roku 2030 a ďalej na 1,71 v roku 2060.

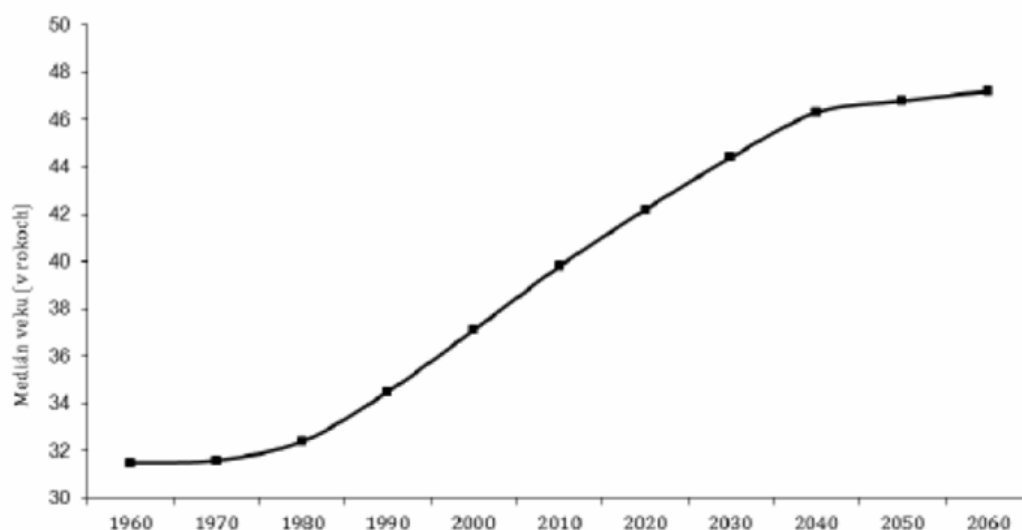
Tabuľka 1: Hodnoty fertility európskych krajín od r. 1950 až po r. 2050 ([10], [4])

	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2009	2010	2011	2050
EU-27	-	-	-	-	-	1.51	1.59	-	-	-
BE	2.54	2.25	1.68	1.62	1.67	1.76	1.84	-	-	1.70
BG	2.31	2.17	2.05	1.82	1.26	1.32	1.57	1.49	1.51	-
CZ	2.09	1.92	2.08	1.90	1.14	1.28	1.49	1.49	1.43	1.62
DK	2.57	1.95	1.55	1.67	1.77	1.80	1.84	1.87	1.75	1.80
GE	-	-	-	-	1.38	1.34	1.36	1.39	1.36	1.40
EE	-	-	-	2.05	1.38	1.50	1.62	1.63	1.52	1.77
IR	3.78	3.85	3.21	2.11	1.89	1.86	2.07	2.07	2.05	1.75
GR	2.23	2.40	2.23	1.40	1.26	1.33	1.52	1.51	1.43	-
ES	-	-	2.20	1.36	1.23	1.34	1.39	1.38	1.36	1.50
FR	2.73	2.47	1.95	1.78	1.89	1.94	2.00	2.03	-	1.80
IT	2.37	2.38	1.64	1.33	1.26	1.32	1.41	1.41	-	1.43
CY	-	-	-	2.41	1.64	1.42	1.51	1.44	1.35	-
LV	-	-	-	-	-	1.31	1.31	1.17	1.34	-
LT	-	2.40	1.99	2.03	1.39	1.27	1.55	1.55	1.76	1.65
LU	2.29	1.97	1.50	1.60	1.76	1.63	1.59	1.63	1.52	1.80
HU	2.02	1.98	1.91	1.87	1.32	1.31	1.32	1.25	1.23	1.90
MT	-	-	1.99	2.04	1.70	1.38	1.43	1.38	-	-
NL	3.12	2.57	1.60	1.62	1.72	1.71	1.79	1.79	1.76	1.80
AT	2.69	2.29	1.65	1.46	1.36	1.41	1.39	1.44	1.42	1.40
PL	-	-	-	2.06	1.37	1.24	1.40	1.38	1.30	1.20
PT	3.16	3.01	2.25	1.56	1.55	1.40	1.32	1.36	1.35	1.70
RO	-	-	2.43	1.83	1.31	1.32	1.38	1.33	1.25	1.30
SI	-	-	-	1.46	1.26	1.26	1.53	1.57	1.56	1.70
SK	3.04	2.41	2.32	2.09	1.30	1.25	1.41	1.40	1.45	1.70
FI	2.72	1.83	1.63	1.78	1.73	1.80	1.86	1.87	1.83	1.77
SE	-	1.92	1.68	2.13	1.54	1.77	1.94	1.98	1.90	1.85
UK	-	-	1.90	1.83	1.64	1.78	1.94	1.98	-	1.80
IS	-	2.81	2.48	2.30	2.08	2.05	2.23	2.20	2.02	-
LI	-	-	-	-	1.57	1.49	1.71	1.40	1.69	-
NO	-	2.50	1.72	1.93	1.85	1.84	1.98	1.95	1.88	1.80
CH	2.44	2.10	1.55	1.58	1.50	1.42	1.50	1.52	1.52	-

Ďalším činiteľom spôsobujúcim starnutie obyvateľstva je existencia veľmi početnej

generácie narodenej po 2. svetovej vojne, presnejšie v rokoch 1946-64. Táto téma samozrejme súvisí s pôrodnosťou, ktorá bola v tom čase veľmi vysoká (šťasti viditeľné na Obr. 4) a neskôr klesala, avšak dôležitým faktom je, že väčšina ľudí tejto generácie má momentálne nad 50 rokov a prispieva k rastu priemerného veku EÚ. V budúcnosti bude ich vplyv na tento ukazovateľ ešte výraznejší, a až zhruba obdobie okolo roku 2035 prinesie jemné spomalenie starnutia, kedy začnú predstavitelia generácie baby boomers vymierať a početnosť najstaršej skupiny obyvateľstva sa začne znižovať.

Medián veku (priemer EÚ 27) v referenčnom období 1960 až 2060



Obr. 4: Priemerný vek EÚ v r. 1960-2060 [18]

Graf potvrdzuje vplyv generácie baby boomerov, krivka mediánu veku rastie najrýchlejšie približne medzi rokmi 2005 a 2025. Predošlá generácia nebola tak početná a súčasných novorodencov je taktiež menej ako ešte žijúcich babyboomerov. Po tomto roku sa proces starnutia spomalí, na čom má podiel okrem vymierania baby boomerov aj predpokladaný rast pôrodnosti v budúcnosti.

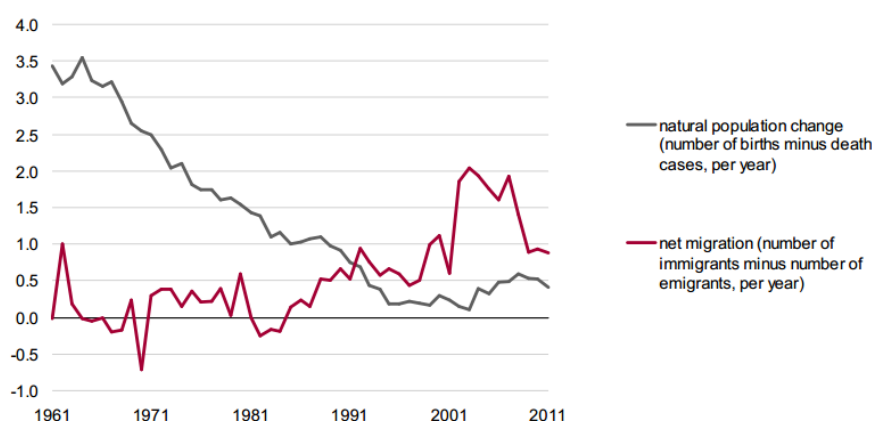
1.3 Migrácia

V súčasnosti migruje do krajín EÚ každoročne viac ako milión a pol prisťahovalcov

(pozri [7]). Väčšina pochádza z krajín Európy mimo Únie, potom nasledujú ázijskí, africkí a americkí imigranti (zo svetadielu Amerika). Najlukratívnejšie sú pre prisťahovalcov Veľká Británia a Nemecko, kde sa ich každoročne usídli zhruba pol milióna. Štatistiky Európskej komisie (z r. 2009) udávajú, že v krajinách EÚ 27 žilo v roku 2007 legálne 18,5 milióna imigrantov z krajín mimo EÚ, čo predstavuje takmer 4 % populácie Únie. Keďže prirodzený ročný nárast populácie (pozitívny rozdiel medzi živonarodenými deťmi a úmrtiami) je nižší ako množstvo prisťahovalcov za rovnaké obdobie, podiel imigrantov v EÚ bude narastať. Z ekonomického hľadiska možno daný jav hodnotiť pozitívne, pretože sa zvýši konkurencia na trhu a navyše každý národ môže ponúknuť špecifické služby a tovary.

Demographic drivers, 1961-2011 EU 27

Natural population change and net migration (in million)

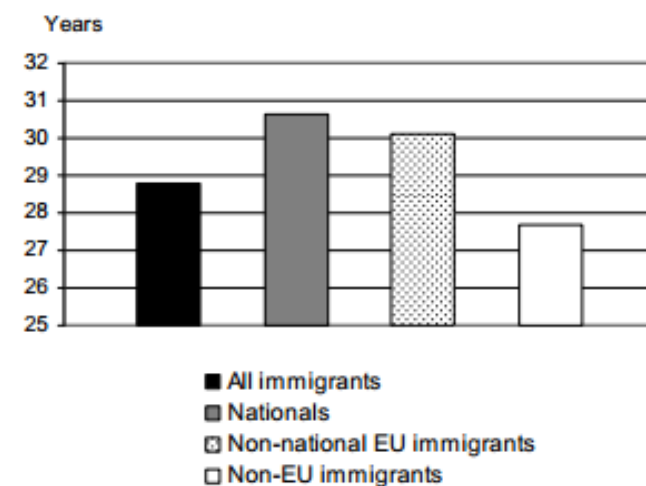


Obr. 5: Porovnanie prirodzenej zmeny populácie a zmeny populácie spôsobenej migráciou [11]

Je teda zjavné, že migrácia má nezanedbateľný vplyv na priemerný vek populácie EÚ, dôležité však je ho kvantifikovať. Pre tento účel je potrebné poznať údaj o priemernom veku imigrantov, ktorý je možné vyčítať z Obr. 8. Tento vek - 28,8 je podstatne nižší ako priemerný vek obyvateľov EÚ, teda môžeme prehlásiť, že migračné pohyby spôsobujú, že populácia Únie mladne. Tým pádom je jej dopad na demografický vývoj

Európy presne opačný ako v prípade ostatných spomenutých činiteľov vplyvujúcich na priemerný vek v Európe.

Figure 8. Median age of immigrants in the EU, 2006



Source: Eurostat, Migration Statistics

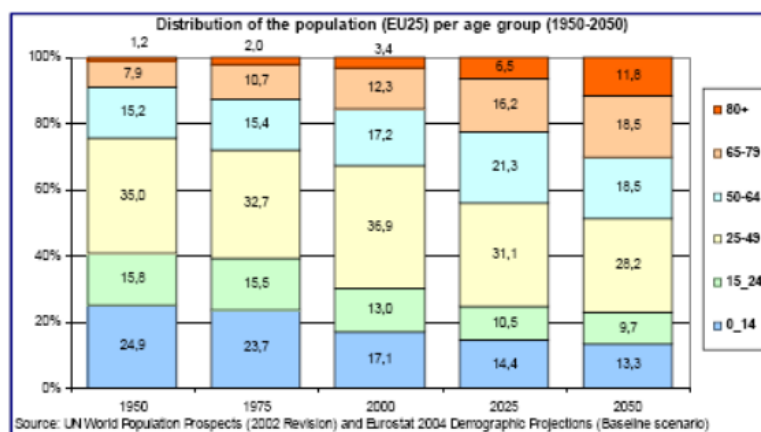
Obr. 6: Medián veku imigrantov [23]

1.4 Zhrnutie

Z doleuvedeného grafu vidíme, ako sa s časom mení rozloženie populácie EÚ podľa veku. Najvýraznejšia zmena sa odohrala v kategórii obyvateľstva nad 80 rokov, ktoré bude tvoriť v roku 2050 takmer 12% celkovej európskej populácie. Alarmujúca je tak tiež najmladšia skupina (0-14r.), ktorá bude tvoriť len o necelé 2% väčší podiel ako najstaršia. V poproduktívnom veku (65+) sa nachádza približne 30%, v predproduktívnom (0-19r.) zhruba 15-20%, z čoho vyplýva, že takmer polovica populácie sa nebude priamo podieľať na produkcii.

Počet ľudí závislých od finančnej podpory porastie a pracujúca časť populácie, ktorá musí zabezpečiť nielen seba, ale živiť aj neproduktívnych obyvateľov sa bude znižovať. Jednoducho povedané Európa dospeje do štádia, keď priemerný produktívny člo-

GRAPH 4: THE AGEING OF THE EUROPEAN POPULATION



Obr. 7: Veková štruktúra obyvateľstva EÚ [25]

vek bude živiť seba a jednu osobu v neproduktívnom veku (predproduktívnom alebo poproduktívnom). Takáto veková štruktúra obyvateľstva spôsobí, že dôchodkový a sociálny systém bude mať veľké ťažkosti a jediným východiskom budú výrazné reformy, pretože súčasná podoba by bola neudržateľná.

2 DÔSLEDKY STARNUTIA POPULÁCIE

Štruktúra obyvateľstva z vekového hľadiska bude v budúcnosti odlišná a krajiny EÚ budú čeliť množstvu výziev z toho vyplývajúcich. Európska únia sa na to potrebuje pripraviť a tento proces bol začatý už v roku 2006, keď Európska komisia na summite *Demografická budúcnosť Európy – pretvorme výzvu na príležitosť* predstavila 5 hlavných bodov, na ktoré je potrebné sa zamerať³:

1. vytváranie lepších podmienok pre rodiny – predovšetkým zosúladovanie rodinného a pracovného života
2. podpora zamestnanosti – vytváranie väčšieho počtu pracovných miest, dlhší a kvalitnejší produktívny vek
3. produktívnejšia a dynamickejšia Európa
4. prijímanie a integrovanie imigrantov v Európe
5. zabezpečenie udržateľných verejných financií v Európe a tým zabezpečenie primeranej sociálnej ochrany

Rast priemerného veku populácie EÚ a jeho dopad na spoločnosť po sociálnej a ekonomickej stránke sa dá vnímať dvojako. Na jednej strane bude, samozrejme, potrebné vyčleniť viac prostriedkov na dôchodky, zdravotnú starostlivosť a iné služby špecifické pre starších občanov. Na druhej strane nemožno zabúdať na veľký potenciál starnutia občanov z ekonomického hľadiska. Jedna z príležitostí spočíva v zohľadňovaní zmien fyzickej kondície seniorov pri dizajnovaní nových spotrebných produktov. Taktiež netreba zabúdať na získané finančné prostriedky a prírastky v dĺžke života starších osôb, ktoré je možné využiť aj ich ekonomickou aktivitou, čo môže byť prínosom nielen pre nich, ale aj pre ich rodiny a dokonca celú spoločnosť. Ich pracovné skúsenosti a konzervatívnejší, iný pohľad na problematiku môžu spôsobiť ich zaujímavé postavenie na trhu práce.

³V tejto kapitole sme čerpali z [3], [18], [19]

2.1 Negatíva starnutia

Ako už bolo spomenuté v podkapitole 1.5, do roku 2050 sa výrazný podiel populácie presunie z predproduktívneho a produktívneho veku do poproduktívneho. Za predpokladu, že sa nezvýši veková hranica odchodu ľudí do dôchodku z toho vyplýva pokles podielu pracujúcich ľudí a zväčšenie skupiny ľudí, ktorá nemá aktívny finančný príjem. Tým pádom sa zníži obnos daní z príjmu, ktoré štáty EÚ vyberú. Vlády týchto krajín budú nútené zvýšiť daňového zaťaženie tohto typu, alebo získať chýbajúce financie napr. spoplatnením niektorých služieb, produktov alebo transakcií. Ďalšou možnosťou bude znížiť sociálne, zdravotné a iné príspevky, ktoré sú vyplácané štátom z vyzbieraných daní (pozri [12]). Zvýšenie dane z príjmu môže spôsobiť zníženie ochoty ľudí pracovať, resp. pracovať produktívne a takisto to povedie k znevýhodneniu podmienok pre potenciálnych prichádzajúcich investorov. Ďalším možným vyústením je snaha zamestnancov a zamestnávateľov o tzv. prácu načierno bez vyplácania dane, čím by poputovalo do štátnej pokladnice ešte menej peňazí.

Nižší podiel obyvateľov v produktívnom veku sa môže odzrkadliť v nedostatku pracovníkov (vo viacerých odvetviach), čo povedie k zvýšeniu miezd a rastu inflácie, ktorá môže prekročiť jej optimálnu hranicu. Vyššia snaha ušetriť peniaze do budúceho dôchodku (keďže klasický prvý pilier bude nepostačujúci a úspory verejných financií budú klesať) zníži spotrebu domácností a množstvo financií k dispozícii pre krátkodobé investície, čo taktiež povedie k spomaleniu rastu ekonomiky (pozri [26]).

V konečnom dôsledku je teda veľmi pravdepodobné, že starnutie populácie bude pôsobiť negatívne na verejné financie, pracovný trh a rast ekonomiky. Únia a vlády jednotlivých krajín budú mať za úlohu zminimalizovať tieto hrozby vhodnými zákonmi a opatreniami. V opačnom prípade hrozí, že kvalita života populácie v budúcnosti nebude vyššia ako dnes aj napriek očakávanému technologickému pokroku.

2.2 Potenciál staršej generácie

Rast priemerného veku a posuny v štruktúre populácie so sebou prinášajú pochopiteľne aj zmeny v spotrebiteľskom správaní. Na prvý pohľad je zrejmé, že v dôsledku toho bude v budúcnosti po niektorých produktoch vyšší dopyt ako v súčasnosti a u iných bude efekt opačný.

Spotreba sa v nasledujúcich dekádach presunie zo spotreby tovarov určených pre deti a mládež ako sú detská obuv, odevy a knihy smerom k spotrebe liekov, zdravotníckych pomôcok a predmetov určených pre aktívne trávenie voľného času (v prírode, na chalupe, či záhrade), vzrastie tiež dopyt po rekreačných nehnuteľnostiach. Je možné predpokladať aj vznik nových profesií a odvetví, zvýšený trhový potenciál zasiahne zdravotnícke, ošetrovateľské a opatrovateľské služby, kultúru, zábavu, cestovanie, kúpele, inštitúcie ponúkajúce vzdelanie tretieho veku. Zmeny nastanú aj v ponúkaných finančných a poisťných službách, vzrastie záujem o dôchodkové plány, sporiace produkty, annuity, naopak dopyt po hypotékach a spotrebných úveroch mierne poklesne.

Z hľadiska finančného zabezpečenia netrpí súčasná staršia generácia nedostatkom, opak je pravdou. Oproti minulým rokom, kedy produktívna časť generácie (napr. mladé rodiny) disponovala najväčšou kúpnu silou, sa dnes situácia zmenila, práve strieborní spotrebitelia v EÚ 15 sa stávajú najbohatšími. Jedným z dôvodov je fakt, že počas dlhšieho života mali viac času naakumulovať dostatok finančných zdrojov a navyše sú ich potomkovia zrejme vo veku, keď už nie je potrebné ich živiť a starajú sa o seba sami. Dôkazom toho je aj fakt, že ľudia nad 50 rokov vlastnia v rámci EÚ 75% akcií na burzách, 65% súkromných úspor (ich podiel na populácii nie je ani 40%) a možno predpokladať, že rast kúpnej sily tejto skupiny populácie bude pretrvávať aj v budúcnosti.

Veľmi výraznou zmenou oproti minulosti je spotrebiteľské správanie súčasných seniorov, za posledné dve desaťročia rástla ich spotreba najrýchlejšie spomedzi všetkých vekových kategórií. Tí, ktorí si chcú udržať aj na dôchodku vysoký sociálny a duševný potenciál sa snažia žiť aktívnym a zmysluplným životom. V kombinácii s nadbytkom voľného času to zvyšuje ich ochotu zaplatiť za dobrý produkt, čím sa stávajú výhodnou cieľovou skupinou pre cestovné kancelárie a agentúry usporiadajúce kultúrne podujatia a pod. Ich cieľom je užiť si naakumulované úspory čo najviac a len malá časť seniorov plánuje väčšinu svojich financií odložiť pre svoje potomstvo. Toto správanie sa týka najmä štátov so stabilnou ekonomikou, kde staršia generácia verí, že ich deti sa o seba zvládnu postarať aj bez ich finančnej pomoci, miera úspor v domácnostiach dôchodcov je teda vo vyspelých krajinách nízka. Generácia baby boomerov sa od predchádzajúcich seniorov líši životným štýlom. Ich predchodcovia preferovali skôr tradičný a pokojný

život na dôchodku v domácom prostredí, súčasná generácia starších je aktívna aj vo vyššom veku.

V spotrebiteľskom správaní jednotlivca má výraznú úlohu subjektívne vnímanie seba samého. Dnešní dôchodcovia majú pocit staroby až v relatívne vysokom veku, čo ich aktivita len potvrdzuje. Prieskum Eurobarometer(pozri [24]) odhalil u starších obyvateľov EÚ, že sa za starých považujú vo veku necelých 64 rokov. Jednotlivé krajiny sa však v tomto ukazovateli od seba odlišovali. Slováci sa považujú za starých od necelých 58 rokov, v Taliansku je tento údaj o 10 rokov vyšší. Tento prieskum poukázal aj na fakt, že iba 40% z obyvateľov Únie starších ako 55 rokov sa považuje za starých. Chuť žiť naplno a aktivita súčasných seniorov je teda len vyústením ich cítenia sa mlado a je možné predpokladať, že aj budúci dôchodcovia budú mať podobný pocit.

2.3 Dlhodobá starostlivosť o starších na Slovensku

Jednoznačne stanovený vek, kedy by sa ľudia dali považovať za starých s ohľadom na dlhodobú starostlivosť nejestvuje. Dlhodobá starostlivosť (long term care, teda LTC) definovaná Svetovou zdravotníckou organizáciou predstavuje poskytovanie zdravotných, sociálnych a osobných služieb na opakovanej alebo kontinuálnej báze osobám s chronickými telesnými alebo duševnými poruchami. Tento typ starostlivosti môže byť zabezpečený v inštitúcii na to určenej alebo v domácnosti osoby, o ktorú je postarané. Ďalším dôležitým znakom, podľa ktorého delíme LTC je osoba, ktorá poskytuje starostlivosť. Neformálnu starostlivosť poskytuje najmä rodina, príbuzní, priatelia alebo susedia, aj napriek tomu, že nie sú profesionáli a nie sú ani vyškolení v poskytovaní starostlivosti. Nie sú ani platení, avšak čoraz častejšie dostávajú finančné príspevky od štátu. Naopak pod formálnou starostlivosťou rozumieme komplex rôznych služieb, ktoré poskytujú kvalifikovaní profesionáli a ktoré sú kontrolované štátom, prípadne inou organizáciou.

Veľká časť domácej starostlivosti o starších v Európe je v dnešných dňoch zabezpečovaná neformálnymi opatrovateľmi aj napriek rozvoju služieb dlhodobej formálnej starostlivosti. V Nemecku a Rakúsku pracuje veľké množstvo neformálnych opatrovateľov, z ktorých podstatná časť pochádza z východnejších krajín Európy, medzi ktorými je aj Slovensko.

Výskum Bodnárovej (pozri [5]) ukázal, že 87% opýtaných zo Slovenska vníma zabezpečenie starostlivosti o starého člena rodiny ako svoju povinnosť a 46,3% poskytuje starostlivosť, pretože nikto iný nie je k dispozícii. Takáto neformálna starostlivosť o starších môže byť teda vnímaná s nevôľou, k čomu prispievajú aj praktické prekážky, akými sú napríklad vzdialenosť bydliska od svojho rodného miesta, nedostatok financií, či vyťaženosť v pracovnom živote. Neformálna starostlivosť má teda negatívny vplyv na jedinca, ktorý ju poskytuje. Okrem spomenutých problémov môže zapríčiniť aj zhoršenie telesného a emocionálneho zdravia opatrovateľa. Vzniká spoločenská strata rozdielu pridanej hodnoty, ktorú neformálny poskytovateľ vytvorí v zamestnaní a pri poskytovaní LTC. Vo väčšine prípadov je tento rozdiel kladný.

Ďalšou možnosťou je využívanie formálnej starostlivosti alebo presun do rezidenčného zariadenia, to je však často vnímané ako opustenie starších. Môžeme teda očakávať, že v budúcnosti bude viac využívaná kombinácia formálnej a neformálnej starostlivosti. Ďalším faktom je aj potreba prepojenia zdravotných a opatrovateľských služieb so sociálnym vyžitím starších ľudí. Vítané by boli opatrovateľské služby poskytované v domácnosti staršej osoby, pomoc so starostlivosťou o domácnosti, a taktiež aj výstavba zariadení ako sú domovy dôchodcov, vývarovne pre dôchodcov a kluby dôchodcov, v týchto inštitúciách je totiž v súčasnosti nedostatok voľných miest. Problémom je aj nízky počet profesionálnych opatrovateľov a odborného personálu vykonávajúceho zdravotnú starostlivosť a takisto agentúr, ktoré tieto služby sprostredkujú. Ich zriadením by sa mohla znížiť nezamestnanosť na Slovensku a takisto by mohol byť uspokojený dopyt doma a dokonca i v zahraničí. Export komplexných zdravotných a opatrovateľských služieb by Slovensku a jeho ekonomike prospel viac ako aktuálna situácia, keď naši pracovníci cestujú do zahraničia za prácou. Je teda zjavné, že sa do budúcnosti ponúka priestor na skvalitňovanie dlhodobej starostlivosti o starých, tým pádom by sa seniori odkázali na pomoc, nevytesňovali na okraj spoločnosti.

2.4 Možnosti exportu Slovenska v súvislosti so striebornou ekonomikou

Slovensko je dlhodobo vysoko otvorená ekonomika, čo v prípade priaznivých okolností predstavuje vysoký potenciál pre rast. Export Slovenskej republiky smeruje najmä do

krajín Únie, pričom podľa údajov ŠÚ SR v roku 2010 podiel exportu do týchto krajín predstavoval zhruba 84 %. Najvýznamnejšími partnerskými krajinami SR z hľadiska objemu vývozu boli v tomto období Nemecko (19,3 %), Česká republika (14 %), Poľsko (7,3 %), Francúzsko (6,9 %), Maďarsko (6,7 %) a Rakúsko (6,7 %).

Štruktúra slovenskej ekonomiky sa však líši od štruktúry členských štátov EÚ 15 najmä vo vyššom podiele sektora výroby tovarov a nižšom podiele sektora služieb na celkovej pridanej hodnote. Zmena štruktúry ekonomiky Slovenska by mala teda viac smerovať k rozvoju služieb, hlavne tých, o ktoré bude záujem v budúcnosti. V súvislosti so starnutím obyvateľstva možno predpokladať predovšetkým vyšší záujem o zdravotnícke, kúpeľné, vzdelávacie, ale aj komplexné služby spojené s turizmom. Zvýšený potenciál vyvázaných služieb by tak mohol prispieť k vyššej diverzifikácii štruktúry exportu.

Dôležitou oblasťou v zdravotníctve z hľadiska exportu je sociálna starostlivosť o starších, s ktorou súvisí domáca starostlivosť v personálnom zmysle. Na Slovensku je množstvo opatrovateliek, ktoré odchádzajú za prácou predovšetkým do Rakúska, Nemecka či Talianska starať sa o ľudí vo vyššom veku. Jedná sa o dlhodobú starostlivosť, ktorá zahŕňa pomoc s nákupmi, umývaním, upratovaním, pri veľmi starých osobách ide o komplexnú výpomoc s každodennými úkonmi. Z dôvodu starnutia populácie vzniká do budúcnosti v mnohých krajinách problém udržateľnosti tohto systému. V spomenutých krajinách je trend starnutia výrazný a podobne je na tom aj väčšina západnej a severnej Európy, v budúcnosti tento proces postihne aj Slovensko. Práve z týchto dôvodov je potrebné vnímať proces starnutia ako príležitosť, ako by si mohlo Slovensko v budúcnosti vylepšiť alebo aspoň udržať podiel exportu na HDP, v opačnom prípade sa môže stať, že nás v rozvoji tohto odvetvia predčí iná krajina strednej alebo východnej Európy a dostane sa aj na náš trh (pozri [17]).

3 MIKROEKONOMICKÁ TEÓRIA

V nasledovnej kapitole zhrnieme základy mikroekonomickej teórie (popísané budú hlavne teória firmy, spotrebiteľa a všeobecnej rovnováhy), ktoré budú využité v našom CGE modeli⁴. Tento model využijeme pri modelovaní dôsledkov šokov týkajúcich sa dôchodkov a strieborných obyvateľov na ekonomiku Slovenska.

3.1 Teória firmy

Každú firmu charakterizuje jej technológia, teda predpokladajme, že pre firmu máme n vstupov $X_i (i = 1, \dots, n)$, jeden výstup Y a ešte určité množstvá kapitálu K a práce L (potrebné na vytvorenie výstupu Y). Správanie firmy je popísané produkčnou funkciou, ktorá odzrkadľuje jej technológiu tak, aby pri daných vstupoch bol maximálny možný výstup. Produkciu jednotlivých sektorov budeme označovať ako p_i . Ďalšie parametre majú nasledovný význam (α_i slúži na vyjadrenie vzájomných pomerov medzi vstupmi, γ označuje produktivitu vstupov a ρ je parameter substitúcie pre CES a CET funkcie). Primárnu úlohu maximalizácie zisku prevedieme na duálnu úlohu minimalizácie nákladov, vďaka čomu dostaneme podmienené dopytové funkcie odvodené z produkčných funkcií.

Podľa elasticity substitúcie (elasticita substitúcie predstavuje podiel zámeny vstupov na vyprodukovanie rovnakého množstva výstupu) delíme produkčné funkcie na tieto najčastejšie používané typy:

- Cobb-Douglasova produkčná funkcia s elasticitou substitúcie $\sigma = 1$ a tvarom:

$$Y = \gamma \prod_{i=1}^n X_i^{\alpha_i},$$

kde $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$ a $\gamma \geq 0$

Jej odvodený podmienený dopyt je: $\hat{X}_j = \frac{Y \alpha_j}{\gamma p_j} \prod_{i=1}^n \frac{p_i}{\alpha_i}^{\alpha_i}$

⁴v tejto časti sme použili [14] a [6]

- Leontieffova produkčná funkcia (produkčná funkcia dokonale komplementárnych faktorov) s elasticitou substitúcie $\sigma = 0$ a tvarom:

$$Y = \gamma \min\left(\frac{x_1}{\alpha_1}, \dots, \frac{x_n}{\alpha_n}\right),$$

kde $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$

Jej odvodený podmienený dopyt je: $\hat{X}_j = \frac{\alpha_j}{\gamma} Y$

- CES (Constant Elasticity of Substitution) produkčná funkcia s elasticitou substitúcie $\sigma = \frac{1}{1-\rho}$, kde $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$ a zároveň platí $\rho \leq 1$ a $\rho \neq 0$, $\gamma \geq 0$ a tvarom:

$$Y = \gamma \left(\sum_{i=1}^n \alpha_i X_i^\rho \right)^{1/\rho}$$

Jej odvodený podmienený dopyt je: $\hat{X}_j = \frac{Y}{\gamma} \left(\frac{P_j}{\alpha_j} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} \left(\sum_{i=1}^n \alpha_i \frac{P_i^{\rho/\rho-1}}{\alpha_i} \right)^{1/\rho}$

- CET (Constant Elasticity of Transformation) produkčná funkcia s rovnakým predpisom ako CES a rozdielom podmienky pre ρ : $\rho \geq 1$

Ďalším kritériom, podľa ktorého môžeme rozdeliť produkčné funkcie firiem je výnos z rozsahu. Ak predpokladáme, že parameter $\gamma > 1$, je možné zaviesť nasledovnú terminológiu:

- pre $f(\gamma x) > \gamma f(x)$ hovoríme, že firma má rastúce výnosy z rozsahu
- pre $f(\gamma x) = \gamma f(x)$ hovoríme, že firma má konštantné výnosy z rozsahu
- pre $f(\gamma x) < \gamma f(x)$ hovoríme, že firma má klesajúce výnosy z rozsahu

3.2 Teória spotrebiteľa

Správanie spotrebiteľa (jeho preferencie) v modeli je možné charakterizovať pomocou funkcie užitočnosti. Spotrebiteľ chce optimalizovať svoj úžitok pri daných rozpočtových ohraničeniach, ktoré sú definované vlastnými príjmami a cenami statkov na

trhu. Riešením úlohy maximalizácie úžitku $\max_{x \in R_+^n} (u(x))$ za podmienky $I = \langle P, x \rangle$ (I je príjem spotrebiteľa, ktorý má k dispozícii, x predstavuje vektor statkov a p vektor ich cien) zistíme optimálne množstvo spotreby statkov vďaka vzťahu, ktorý sa nazýva Marshallovská dopytová funkcia. Funkcie užitočnosti, podobne ako aj produkčné funkcie, môžu mať rôzny tvar, najčastejšie je používaná Cobb-Douglasova funkcia užitočnosti (predpis podobný ako u produkčnej funkcie s rozdielom chýbajúceho parametra γ). Spotrebiteľ si teda vie zvoliť, ktorý z košov statkov preferuje, no svoju preferenciu nevie numericky ohodnotiť.

3.3 Walrasov zákon, teória všeobecnej rovnováhy

Zákon francúzskeho ekonóma L. Walrasa predpokladá, že na trhu sa nachádzajú subjekty s n rôznym počiatočným vybavením, pričom tieto subjekty neprodukujú žiadne tovary, prostriedky na nákup iných tovarov na trhu získavajú z predaja svojho vybavenia. Snažia sa maximalizovať svoju funkciu užitočnosti pri dodržaní vlastného rozpočtového ohraničenia. Walrasova rovnováha nastáva, keď celkový dopyt po každom z tovarov nie je vyšší ako jeho ponuka na trhu, pričom toto množstvo je súčtom vybavení každého zo subjektov na trhu. Vektor týchto rozdielov zapíšeme nasledovným vzťahom

$$z(p) = \sum_{i=1}^n [(m^{(i)}(p; \omega^{(i)})) - p \cdot \omega^{(i)}]$$

pričom m^i je Marshallovská dopytová funkcia i -teho subjektu, p vektor cien tovarov, $\omega^{(i)}$ predstavuje začiatočné vybavenie i -teho subjektu. Walrasov zákon hovorí, že pre všetky p platí: $\langle p; z(p) \rangle = 0$. Pre nenulové ceny tovarov bude teda celkový dopyt po každom tovare rovný jeho ponuke. Každý subjekt na trhu minie na nákup tovarov prostriedky, ktoré zarobil predajom svojho počiatočného vybavenia. Jedná sa teda o rovnováhu príjmov a výdavkov subjektov na trhu.

3.4 Zahraničie

3.4.1 Import

Najčastejšie používaný prístup pri modelovaní problematiky dovozu zo zahraničia je založený na Armingtonovej ponuke na domácom trhu. Postup pri simulácii zahraničia v

CGE modeloch spočíva v rozdelení domácej produkcie na produkciu určenú pre domáci trh a produkciu vyvázanú mimo krajiny. Takéto delenie na dve časti odráža odlišný charakter a tiež ceny domácich a zahraničných komodít. Cieľom domáceho spotrebiteľa je minimalizovať svoje náklady pri kúpe tovarov, preto berie do úvahy cenu domácej a zahraničnej produkcie. Celková ponuka komodít na domácom trhu je modelovaná CES funkciou ako suma celkovej produkcie pre domáci trh spolu s celkovým objemom importu, čím je vytvorená ponuka pre domáci trh a má nasledovný tvar:

$$DS_j = \gamma_j(\alpha_j DP_j^j + (1 - \alpha_j) IM_j^{\rho_j})^{\frac{1}{\rho_j}}, \rho_j \leq 1 \wedge \rho_j < 0, \text{ kde}$$

DS_j - je celková ponuka komodity j na domácom trhu,

DP_j - je domáca produkcia určená pre domáci trh,

$IM_j^{\rho_j}$ - je celkový import komodity.

3.4.2 Export

Pri exporte využívame podobne ako pri importe Armingtonov koncept. Domáci producenti vyrábajú časť produkcie určenú pre domáci trh a časť určenú na export. Ich snahou je pritom maximalizovať zisk z predaja tovarov. Modelovanie delby produkcie na domáci trh a export sa zapisuje pomocou CET funkcie v tvare:

$$Y^i = \gamma_i(\alpha_i DP_i^{\rho_i} + (1 - \alpha_i) EX_i^{\rho_i})^{\frac{1}{\rho_i}}, \rho_i \geq 1, \text{ kde}$$

Y^i - je celková produkcia domácej komodity,

$DP_i^{\rho_i}$ - je produkcia určená pre domáci trh,

$EX_i^{\rho_i}$ - je produkcia určená na export komodity.

4 KONŠTRUKCIA MODELU

4.1 CGE model

CGE (Model všeobecnej vypočítateľnej rovnováhy) je makroekonomický model, ktorý vychádza z mikroekonomických predpokladov optimálneho správania sa subjektov na trhoch a snaží sa simulovať ich budúci vývoj a vzájomnú interakciu⁵. Je zväčša postavený na neoklasickom prístupe, ktorý predpokladá stopercentnú zamestnanosť, používa sa však aj keynesiánsky prístup pripúšťajúci nenulové množstvo nezamestnaných fyzických osôb.

Teoretickým základom modelov je teória všeobecnej mikroeconomickej rovnováhy, ktorú v roku 1874 prvý vyslovil francúzsky ekonómom Léon Walras a znie takto:

”Ak trhy okrem jedného trhu sú v rovnováhe, tak všetky trhy musia byť v rovnováhe a ekonomika sa nachádza vo všeobecnej rovnováhe.”

Z tohto Walrasovho tvrdenia vyplýva, že na ekonomických trhoch nemôže existovať jednostranná nerovnováha. Slovo vypočítateľný v názve tohto modelu vypovedá o fakte, že sa využívajú numerické aplikácie tejto teórie.

Pri zostavovaní CGE modelu je potrebné si stanoviť, ktoré subjekty chceme skúmať. Podľa toho budeme v našom prípade dezagregovať produkciu do troch skupín, sektor zdravotníctva, sektor sociálnych služieb a sektor ostatných odvetví produkcie. Dvom spomenutým sektorom chceme venovať zvýšenú pozornosť, keďže práve v týchto odvetviach očakávame najvýraznejšie zmeny vo finančných tokoch v dôsledku starnutia obyvateľstva. Domácnosti sa štandardne agregujú do jednej reprezentatívnej domácnosti, avšak my ich budeme dezagregovať na dve podľa veku jej najstaršieho člena (rozdielovým bude vek 65 rokov). Sektory vlády alebo investícií sa už ďalej nerozdeľujú do skupín, nemáme na to žiaden dôvod. Sektor konečnej spotreby (obe skupiny domácností, vláda a investície) je charakterizovaný funkciou užitočnosti s konštatnými výnosmi z rozsahu. Produkčné sektory sú popísané produkčnými funkciami (taktiež s konštatnými výnosmi z rozsahu) a potom je z týchto funkcií vygenerovaný podmienený dopyt a ponuka sektorov. Vďaka predpokladu všeobecnej rovnováhy (na trhoch

⁵v tejto podkapitole sme sa opierali o [14]

ekonomiky nemôže existovať jednostranná nerovnováha) a dokonalej konkurencie (žiadny subjekt na trhoch nemôže ovplyvniť výšku ceny) sformulujeme rovnice nulových ziskov firiem, rovnosti dopytu a ponuky na trhoch, pričom musíme pridať aj rovnice rozpočtových ohraničení sektorov konečnej spotreby, ktoré celý model uzatvárajú.

Použitý CGE model je komparatívno-statický, čo znamená, že porovnávame ekonomiku v pôvodnom rovnovážnom stave s výsledkami pre rovnovážny stav ekonomiky po tom, ako bol do nej zavedený šok (najčastejšie v podobe zmeny rozpočtového ohraničenia, prípadne technológií subjektov). Rozdiely sú vyjadrené relatívne (teda pomocou percentuálnych zmien), keďže absolútne čísla nemajú takú výpovednú hodnotu. Jednou z hlavných výhod modelu je jeho nenáročnosť na vstupné dáta, ktoré sú reprezentované údajmi z matice spoločenských účtov alebo SAM (Social Accounting Matrix). Zjednodušene možno SAM popísať ako tabuľku popisujúcu toky tovarov, peňazí a služieb v ekonomike medzi jej jednotlivými subjektami za dané obdobie, zväčša za rok.

Na rozdiel od statických CGE modelov umožňujú dynamické CGE modely zaviesť aj viacero šokov v rôznych časoch a navyše analyzujú aj zmeny vyplývajúce z očakávaní jednotlivých subjektov smerom do budúcnosti. Jednotlivé exogénne a endogénne veličiny sa v nich vyvíjajú podľa presne stanovených vzťahov, preto je možné skúmať vplyv jedného konkrétneho šoku na priebeh vývoja ekonomiky smerom do budúcnosti. Je nutné dodať, že po každom šoku sa ekonomika vráti do stavu všeobecnej rovnováhy v priebehu jedného obdobia. Dynamické CGE modely nám preto umožňujú predpokladať, aký by bol nasledujúci vývoj, ktorý by vyplýval z novej alokácie zdrojov v ekonomike. Kalibrácia dynamických CGE modelov je založená taktiež na údajoch zo SAM matice za jedno (počiatočné) časové obdobie. Tieto modely sú však náročnejšie na konštrukciu, pretože využívajú aj mnoho parametrov a koeficientov, ktoré SAM matica neobsahuje. Medzi ne patria najmä veličiny týkajúce sa časového vývoja niektorých exogénnych veličín (napr. údaje o produktivite práce, technologickom pokroku, časovom vývoji úrokových mier). Z uvedených dôvodov sme sa pre účely tejto diplomovej práce rozhodli pre použitie statického modelu.

Tento CGE model je skonštruovaný v programovacom jazyku GAMS (General Algebraic Modeling System). Jedná sa o softvér vhodný na simuláciu mnohých ekonomických javov pre podmienky slovenskej ekonomiky a medzi jeden z nich problematika

striebornej ekomoniky určite patrí. Pri výpočtoch sme v programe používali solver CONOPT, ktorý je určený pre úlohy NLP, medzi ktoré patria aj CGE modely.

4.2 SAM matica

Matica spoločenských účtov (Social Accounting Matrix) tvorí dátovú základňu pre CGE model⁶. Slúži na zobrazenie všetkých nominálnych tokov v ekonomike medzi jednotlivými oblasťami, väčšinou za obdobie jedného roka, pričom riadky reprezentujú príjmy a stĺpce výdavky daného sektora. V SAM platia nasledovné dve pravidlá:

- princíp input-output tabuľky: výdavky jedného subjektu sú zároveň príjmami iného subjektu
- princíp národného účtovníctva: suma príjmov určitého subjektu sa rovná sume jeho výdavkov

V štandardnej SAM je zahrnutých nasledovných šesť účtov zo systému národných účtov:

- účet výrobkov a služieb
- účet produkcie
- účet tvorby dôchodkov
- účet rozdelenia a použitia dôchodkov
- kapitálový účet
- účet pre zahraničie

Údaje zo SAM pochádzajú z publikácii Štatistického úradu, posledná verzia SAM pre Slovensko bola vydaná v roku 2005 a revidovaná v roku 2008. Z nej vieme získať sektorovo špecifické údaje o účtovaní výrobkov a služieb (medzispotrebe, konečnej spotrebe domácností, konečnej spotrebe vlády, investíciách, exporte, importe). Subjekty v SAM vieme rozlíšiť podľa odvetvovej klasifikácie ekonomických činností (OKEČ) do

⁶v tejto podkapitole sme sa opierali o [14]

niekoľkých sektorov: poľnohospodárstvo, ťažba nerastných surovín, priemysel, výroba a rozvod elektriny, stavebníctvo, obchod, doprava a spoje, finančné sprostredkovanie, prenájom nehnuteľností, podnikateľské činnosti, verejná správa a obrana, povinné sociálne zabezpečenie, vzdelávanie, zdravotná a sociálna starostlivosť a ostatné verejné služby.

Riadky v SAM zvyknú štandardne zobrazovať zdroje sektorov a stĺpce použitie zdrojov. Naopak to platí len pre sektor, kde sa nachádza účet výrobkov a služieb. Takto je vyjadrený fakt, že toky tovarov sú protipoložkami peňažných tokov. Každý účet v SAM tvorí jeden riadok a jeden stĺpec. Kvôli zjednodušeniu orientácie v tabuľke budeme jednotlivé prvky matice označovať $SAM[i, j]$, pričom i a j sú indexy riadku a stĺpca, kde sa daný prvok nachádza.

Ako dátovú základňu pre náš CGE model sme sa rozhodli použiť upravenú verziu SAM matice z diplomovej práce K. Petrikovej ([19]). Pre naše potreby sme jej členenie produkčných sektorov ešte rozšírili o tretiu kategóriu, takže máme tri produkčné sektory - sektor zdravotníctva (Q), sektor sociálnych služieb (S) a sektor ostatných odvetví produkcie (Y). Pri dezagregácii sektora zdravotných a sociálnych služieb na dva osobitné sektory sme použili tabuľky dodávok a použitia (TDP) za rok 2008. SAM pre Slovensko vhodne upravená pre účely nášho modelu vyzerá takto:

Tabuľka 2: Agregovaná SAM matica SR, 2008, v mil. EUR

	Y	Q	S	L	L_T	K	G	HM	HS	I	A
Y	58512.65	645.39	53.33	0	0	0	9871.93	33374.2	4536.03	18497.49	55481.5
Q	4.8	1846.95	6.22	0	0	0	1692.62	145.14	37.86	8.53	301.79
S	5.2	38.25	232.64	0	0	0	121.67	133.05	15.14	1.47	10.01
L	18388.69	924.27	117.9	0	0	0	0	0	0	0	0
L_T	10825.33	209.59	26.73	0	0	0	0	0	0	0	0
K	35872.01	362.96	114.91	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	11061.65	0	0	3691.87	0	0	0
HM	0	0	0	19430.86	0	30897.4	0	0	0	0	0
HS	0	0	0	0	0	5452.48	898.89	0	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	2168.41	12984	1762.34	0	1592.74
A	57363.84	16.5	5.7	0	0	0	0	0	0	0	0

Okrem tejto verzie SAM matice sme sa rozhodli aj o zostavenie alternatívnej verzie,

v ktorej by sme chceli zohľadniť LTC, konkrétne neformálnu starostlivosť, ktorá štandardne nie je účtovaná v systémoch národných účtov. Rozhodli sme sa použiť veľmi zjednodušený prístup. Vzhľadom na počet ľudí, ktorým je poskytovaná neformálna starostlivosť a priemerný hrubý plat na Slovensku v r. 2008 (57 000 ľudí, z ktorých je polovica vo veku aspoň 65rokov, priemerná hrubá mzda - 723 eur; pozri [22], [21]) sme o čiastku 41,211 mil. EUR zvýšili obnos financií, ktoré sektor sociálnej starostlivosti platí svojim zamestnancom predpokladajúc, že práve 57 000 nových ošetrovateľov by sa na Slovensku dalo zamestnať (každý nový ošetrovateľ má na starosti práve 1 človeka po dobu 8 hodín). Každý z týchto zamestnancov by pochopiteľne patril do sektora mladých, platil 20% daň z príjmu a jeho zamestnávateľ by zaňho platil odvody v rovnakej výške. Zisk z toho vyplývajúci pre vládu sme sa rozhodli rovnomerne rozdeliť medzi sektor domácností starých a sektor S. Sektor mladých zdvihne svoju spotrebu v sektore sociálnych služieb o polovicu novonadobudnutých hrubých príjmov, 20% odovzdá na daniach a zvyšok venuje svojim príbuzným v sektore domácností starých ako kompenzáciu za to, že už poskytovať neformálnu starostlivosť nebude. Domácnosti starých zvýšia svoju spotrebu v sektore sociálnych služieb o finančné prostriedky prijaté od vlády a z domácností mladých.

Tabuľka 3: Agregovaná SAM matica-alternatívna verzia, 2008, v mil. EUR

	Y	Q	S	L	L_T	K	G	HM	HS	I	A
Y	58512.65	645.39	53.33	0	0	0	9871.93	33374.2	4536.03	18497.49	55481.5
Q	4.8	1846.95	6.22	0	0	0	1692.62	145.14	37.86	8.53	301.79
S	5.2	38.25	232.64	0	0	0	129.91	153.65	35.75	1.47	10.01
L	18388.69	924.27	159.11	0	0	0	0	0	0	0	0
L_T	10825.33	209.59	34.97	0	0	0	0	0	0	0	0
K	35872.01	362.96	114.91	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	11069.89	0	0	3700.11	0	0	0
HM	0	0	0	19472.07	0	30897.4	0	0	0	0	0
HS	0	0	0	0	0	5452.48	907.13	12.36	0	0	0
I	0	0	0	0	0	0	2168.41	12984	1762.34	0	1592.74
A	57363.84	16.5	5.7	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.1 Prvky SAM matice

Účet tovarov a služieb

Riadky Y , Q a S predstavujú príjmy sektorov produkcie z medzispotreby (stĺpec Y, Q, S), nasledujú vládne výdavky za tieto tovary a služby (stĺpec G), výdavky domácností (stĺpec HM, HS), investície (stĺpec INV) a sektor zahraničia - export (stĺpec A). Stĺpce Y , Q a S predstavujú výdavky sektorov produkcie na medzispotrebu (riadok Y, Q, S), náklady na mzdu (riadok L, L_T), pričom časť nákladov predstavuje odvody (L_T), náklady na kapitál (riadok K), a náklady na import tovarov a služieb zo zahraničia (riadok A).

Účet práce a odvodov

Práca predstavuje jeden z najvýznamnejších výrobných faktorov. Príjmy zamestnancov sú zaznamenané v submatici (L, X), celková produkcia X je rozdelená na Q - zdravotníctvo, S - sociálne služby a Y - celkovú produkciu bez Q a S . Keďže vekové vymedzenie domácností starých HS je nad 65 rokov, budeme predpokladať, že tieto domácnosti nie sú zárobkovo činné. Preto budú všetky príjmy z práce figurovať na účte domácností mladých (HM, L). Odvody za zamestnancov platia všetky produkčné sektory (L_T, X). Všetky prostriedky na účte odvodov smerujú do štátnej pokladnice na účet vlády (G, L_T).

Účet kapitálu

Kapitál patrí taktiež spolu s prácou (okrem výrobných surovín) medzi hlavné výrobné faktory. Jeho spotreba je zaznamenaná vo výrobných odvetviach v (K, X). Vlastníkmi kapitálu sú aj domácnosti, kapitál je medzi nimi prerozdelený v (H, K) a ďalej sa delia na HM a HS .

Účet vlády

Príjmy vlády z odvodov z produkcie v jednotlivých odvetviach sa nachádzajú v (G, L_T) a príjmy z daní od domácností mladých figurujú v (G, HM). Tieto prostriedky vláda vynakladá pri nákupe tovarov a služieb (X, G), na dôchodky vyplácané domácnostiam starých (HS, G) a na investovanie (I, G).

Účet domácností mladých a starých

Domácnosti mladých a starých majú príjem z kapitálu, domácnosti mladých navyše aj z pracovnej činnosti, naopak domácnosti starých od vlády, všetko figuruje v riadku H . Okrem toho v alternatívnej SAM matici figuruje aj transfer od domácnosti mladých k domácnostiam starých (HS, HM) namiesto poskytovania neformálnej zdravotnej starostlivosti. Domácnosti vynakladajú tieto prostriedky na spotrebu tovarov a služieb (X, H), investovanie (I, H) a navyše domácnosti mladých odvedú časť zo svojich príjmov vláde na daniach, toto zaťaženie je stanovené na 19% z ich mzdového príjmu (G, HM).

Účet investícií

Dopyt po investíciách je zaznamenaný v produkčných odvetviach (X, I). Vláda, domácnosti a aj zahraničný sektor investuje časť zo svojich finančných prostriedkov (riadok I).

Účet zahraničia

Zahranicie má príjmy z tovarov a služieb importovaných do našej krajiny (A, X) a taktiež financie odložené v sektore investícií (I, A). Tieto prostriedky potom používa pri nákupe tovarov a služieb exportovaných zo Slovenska (X, A).

4.3 Predpoklady modelu a jeho kalibrácia

V predošlých častiach sme predstavili náš model a taktiež zdroj použitých dát, ďalšou dôležitou súčasťou sú aj rovnice, ktoré popisujú ekonomickú rovnováhu ⁷. Predtým ako sa zameriame na ne je však nutné sa venovať aj predpokladom a úpravám, ktoré bolo potrebné spraviť. Kvôli nevyhnutným zjednodušeniam boli niektoré veličiny priradené k im príbuzným tak, aby bolo možné ich zahrnúť do modelu. Daň z príjmu zamestnancov v modeli vystupuje ako platba sektoru verejnej správy zo sektoru domácnosti mladých, dane, ktoré platí zamestnávateľ do odvodov L_T podľa príslušného sektora produkcie.

⁷v tejto časti sme čerpali z [19], [9]

Ďalším z predpokladov je, že kapitál je v plnej výške vlastnený domácnosťami mladých a starých. Rozhodli sme sa kapitál ponechať rozdelený medzi domácnosťami mladých a domácnosťami starých v počiatočnom pomere 85:15 (podiel dôchodcov na Slovensku je cca 12% [8], takže je to rozumné rozdelenie, pokúsime sa však zaviesť šok, kde prerozdélíme väčšiu časť kapitálu domácnostiam starých). Celková spotreba domácností (stĺpec H) bola rozdelená na dve skupiny podľa štatistík rodinných účtov na Slovensku, pričom sa potvrdil predpoklad, že podiel výdavkov domácností mladých je na zdravotnícky sektor v porovnaní s domácnosťami starých nižší. Naopak v sociálnom sektore sa tento jav nevyskytol.

SAM maticu máme teda agregovanú na nami požadovaný tvar, môžeme teda začať s načítavaním benchmarkových hodnôt zo SAM matice. Benchmarkové hodnoty slúžia ako počiatočné hodnoty premenných, dopočítavajú sa z nich potom niektoré ďalšie premenné. Nasleduje kalibrácia modelu, čo znamená vyčíslenie hodnoty parametrov funkcií zakomponovaných v modeli. Pri tejto činnosti vychádzame zo SAM matice, kde sú zaznamenané množstvá produkcie a spotreby subjektov na trhu.

4.4 Rovnice ekonomickej rovnováhy

Produkujúca firma je racionálne sa správajúci subjekt a jej cieľom je minimalizácia svojich výdavkov pri dosiahnutí čo najväčšieho zisk, čiže sa jedná o duálnu úlohu⁸. Môžeme ju popísať Cobb-Douglasovou produkčnou funkciou s konštantnými výnosmi z rozsahu. V modeli vstupujú do produkcie práca L , kapitál K a tri typy komodít (Y, Q, S) . Parametre α vystupujúce v rovniciach pre tieto sektory predstavujú podiel kapitálu, ľudskej práce alebo komodity v produkčnej funkcii pre danú komoditu.

Spotrebné sektory sa nachádzajú v modeli tri - vláda, domácnosti mladých a domácnosti starých a každý z nich môže spotrebúvať tri rôzne druhy komodít, čo modelujeme opäť Cobb-Douglasovou produkčnou funkciou. Každý zo subjektov sa snaží maximalizovať svoj úžitok. Cieľom je pritom dosiahnuť čo najväčší blahobyt zo svojej spotreby a pritom minimalizovať svoje výdavky.

Ako ďalšie sú uvedené vzťahy pre cenové bloky pre mzdu, ktorú platí zamestnávateľ a zahraničie. V CGE modeloch je sektor zahraničia zvyčajne modelovaný podľa

⁸v tejto časti sme sa inšpirovali [3], [27]

Armingtonovho konceptu. Tvar CET funkcie sme použili pri exporte a tvar CES produkčnej funkcie pri importe tovarov.

Nasledujú rovnice nulového zisku pre jednotlivé sektory produkcie a takisto pre sektory vlády, domácností starých aj mladých, investícií a práce a taktiež vzťahy o rovnováhe na trhu jednotlivých komodít (Y, Q, S) . Po nich zavádzame rovnice čistých príjmov pre 3 spotrebné sektory a taktiež sektor investícií. Príjmy vlády tvoria odvody - dane, ktoré platí štátu zamestnávateľ (L_T v SAM) a peniaze, ktoré odovzdajú zamestnaní v podobe dane z príjmu. Táto čiastka je zmenšená o sumu, ktorú dáva sektor vlády na dôchodky starým. Príjem domácností je tvorený kapitálom, v domácnostiach starých navyše spomínanými peniazmi na dôchodky a u mladých mzdou.

Nesmieme zabudnúť ani na vzťahy o rovnosti celkového blahobytu a spotreby tovarov pre sektory spotreby a investícií, inak nazývané rozpočtové ohraničenia. Vzhľadom na daň, ktorú platia zamestnanci vláde zo svojich príjmov a tá ich potom prerozdeľuje domácnostiam starých je nutné zaviesť rovnice transferov, taktiež transferu financií z domácností mladých k domácnostiam starých priradíme rovnicu. Pre sektor investícií, teda úspor zavádzame vzťahy o investíciách do produkčných sektorov a úspor odložených do spotrebných sektorov a taktiež zahraničia, nakoniec pridávame vzťah definujúci tvorbu HDP.

Nasleduje definovanie rovníc a premenných modelu:

Dopyt firmami:

$$LY = \frac{\alpha_{LY}}{wY} * \frac{XY}{\gamma_{XY}} * \left(\frac{wY}{\alpha_{LY}}\right)^{\alpha_{LY}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KY}}\right)^{\alpha_{KY}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XY}}\right)^{\alpha_{XY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XYQ}}\right)^{\alpha_{XYQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XYS}}\right)^{\alpha_{XYS}},$$

$$LQ = \frac{\alpha_{LQ}}{wQ} * \frac{XQ}{\gamma_{XQ}} * \left(\frac{wQ}{\alpha_{LQ}}\right)^{\alpha_{LQ}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KQ}}\right)^{\alpha_{KQ}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XQY}}\right)^{\alpha_{XQY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XQQ}}\right)^{\alpha_{XQQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XQS}}\right)^{\alpha_{XQS}},$$

$$LS = \frac{\alpha_{LS}}{wS} * \frac{XS}{\gamma_{XS}} * \left(\frac{wS}{\alpha_{LS}}\right)^{\alpha_{LS}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KS}}\right)^{\alpha_{KS}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XSY}}\right)^{\alpha_{XSY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XSQ}}\right)^{\alpha_{XSQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XSS}}\right)^{\alpha_{XSS}},$$

$$KY = \frac{\alpha_{KY}}{r} * \frac{XY}{\gamma_{XY}} * \left(\frac{wY}{\alpha_{LY}}\right)^{\alpha_{LY}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KY}}\right)^{\alpha_{KY}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XY}}\right)^{\alpha_{XY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XYQ}}\right)^{\alpha_{XYQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XYS}}\right)^{\alpha_{XYS}},$$

$$KQ = \frac{\alpha_{KQ}}{r} * \frac{XQ}{\gamma_{XQ}} * \left(\frac{wQ}{\alpha_{LQ}}\right)^{\alpha_{LQ}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KQ}}\right)^{\alpha_{KQ}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XQY}}\right)^{\alpha_{XQY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XQQ}}\right)^{\alpha_{XQQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XQS}}\right)^{\alpha_{XQS}},$$

$$KS = \frac{\alpha_{KS}}{r} * \frac{XS}{\gamma_{XS}} * \left(\frac{wS}{\alpha_{LS}}\right)^{\alpha_{LS}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KS}}\right)^{\alpha_{KS}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XSY}}\right)^{\alpha_{XSY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XSQ}}\right)^{\alpha_{XSQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XSS}}\right)^{\alpha_{XSS}},$$

$$XYY = \frac{\alpha_{XYY}}{P_{DPY}} * \frac{XY}{\gamma_{XY}} * \left(\frac{wY}{\alpha_{LY}}\right)^{\alpha_{LY}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KY}}\right)^{\alpha_{KY}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XY}}\right)^{\alpha_{XY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XYQ}}\right)^{\alpha_{XYQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XYS}}\right)^{\alpha_{XYS}},$$

$$\begin{aligned}
 XYQ &= \frac{\alpha_{XYQ}}{P_{DPQ}} * \frac{XY}{\gamma_{XY}} * \left(\frac{wY}{\alpha_{LY}}\right)^{\alpha_{LY}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KY}}\right)^{\alpha_{KY}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XY}}\right)^{\alpha_{XY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XYQ}}\right)^{\alpha_{XYQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XYS}}\right)^{\alpha_{XYS}}, \\
 XYS &= \frac{\alpha_{XYS}}{P_{DPS}} * \frac{XY}{\gamma_{XY}} * \left(\frac{wY}{\alpha_{LY}}\right)^{\alpha_{LY}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KY}}\right)^{\alpha_{KY}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XY}}\right)^{\alpha_{XY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XYQ}}\right)^{\alpha_{XYQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XYS}}\right)^{\alpha_{XYS}},
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 XQY &= \frac{\alpha_{XQY}}{P_{DPY}} * \frac{XQ}{\gamma_{XQ}} * \left(\frac{wQ}{\alpha_{LQ}}\right)^{\alpha_{LQ}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KQ}}\right)^{\alpha_{KQ}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XQY}}\right)^{\alpha_{XQY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XQQ}}\right)^{\alpha_{XQQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XQS}}\right)^{\alpha_{XQS}}, \\
 XQQ &= \frac{\alpha_{XQQ}}{P_{DPQ}} * \frac{XQ}{\gamma_{XQ}} * \left(\frac{wQ}{\alpha_{LQ}}\right)^{\alpha_{LQ}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KQ}}\right)^{\alpha_{KQ}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XQY}}\right)^{\alpha_{XQY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XQQ}}\right)^{\alpha_{XQQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XQS}}\right)^{\alpha_{XQS}}, \\
 XQS &= \frac{\alpha_{XQS}}{P_{DPS}} * \frac{XQ}{\gamma_{XQ}} * \left(\frac{wQ}{\alpha_{LQ}}\right)^{\alpha_{LQ}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KQ}}\right)^{\alpha_{KQ}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XQY}}\right)^{\alpha_{XQY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XQQ}}\right)^{\alpha_{XQQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XQS}}\right)^{\alpha_{XQS}},
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 XSY &= \frac{\alpha_{XSY}}{P_{DPY}} * \frac{XS}{\gamma_{XS}} * \left(\frac{wS}{\alpha_{LS}}\right)^{\alpha_{LS}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KS}}\right)^{\alpha_{KS}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XSY}}\right)^{\alpha_{XSY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XSQ}}\right)^{\alpha_{XSQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XSS}}\right)^{\alpha_{XSS}}, \\
 XSQ &= \frac{\alpha_{XSQ}}{P_{DPQ}} * \frac{XS}{\gamma_{XS}} * \left(\frac{wS}{\alpha_{LS}}\right)^{\alpha_{LS}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KS}}\right)^{\alpha_{KS}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XSY}}\right)^{\alpha_{XSY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XSQ}}\right)^{\alpha_{XSQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XSS}}\right)^{\alpha_{XSS}}, \\
 XSS &= \frac{\alpha_{XSS}}{P_{DPS}} * \frac{XS}{\gamma_{XS}} * \left(\frac{wS}{\alpha_{LS}}\right)^{\alpha_{LS}} * \left(\frac{r}{\alpha_{KS}}\right)^{\alpha_{KS}} * \left(\frac{P_{DPY}}{\alpha_{XSY}}\right)^{\alpha_{XSY}} * \left(\frac{P_{DPQ}}{\alpha_{XSQ}}\right)^{\alpha_{XSQ}} * \left(\frac{P_{DPS}}{\alpha_{XSS}}\right)^{\alpha_{XSS}},
 \end{aligned}$$

Dopyt spotrebných sektorov:

$$\begin{aligned}
 GY &= \beta_{MG} * MG * \left(\frac{\alpha_{GY}}{P_{DPY}}\right) * P_{DPY}^{\alpha_{GY}} * P_{DPQ}^{\alpha_{GQ}} * P_{DPS}^{\alpha_{GS}}, \\
 GQ &= \beta_{MG} * MG * \left(\frac{\alpha_{GQ}}{P_{DPQ}}\right) * P_{DPY}^{\alpha_{GY}} * P_{DPQ}^{\alpha_{GQ}} * P_{DPS}^{\alpha_{GS}}, \\
 GS &= \beta_{MG} * MG * \left(\frac{\alpha_{GS}}{P_{DPS}}\right) * P_{DPY}^{\alpha_{GY}} * P_{DPQ}^{\alpha_{GQ}} * P_{DPS}^{\alpha_{GS}},
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 HYM &= \beta_{MC} * MM * \frac{\alpha_{HYM}}{P_{DPY}} * P_{DPS}^{\alpha_{HSM}} * P_{DPQ}^{\alpha_{HQM}} * P_{DPY}^{\alpha_{HYM}}, \\
 HQM &= \beta_{MC} * MM * \frac{\alpha_{HQM}}{P_{DPQ}} * P_{DPS}^{\alpha_{HSM}} * P_{DPQ}^{\alpha_{HQM}} * P_{DPY}^{\alpha_{HYM}}, \\
 HSM &= \beta_{MC} * MM * \frac{\alpha_{HSM}}{P_{DPS}} * P_{DPS}^{\alpha_{HSM}} * P_{DPQ}^{\alpha_{HQM}} * P_{DPY}^{\alpha_{HYM}},
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 HYS &= \beta_{SC} * DS * \frac{\alpha_{HYS}}{P_{DPY}} * P_{DPS}^{\alpha_{HSS}} * P_{DPQ}^{\alpha_{HQS}} * P_{DPY}^{\alpha_{HYS}}, \\
 HQS &= \beta_{SC} * DS * \frac{\alpha_{HQS}}{P_{DPQ}} * P_{DPS}^{\alpha_{HSS}} * P_{DPQ}^{\alpha_{HQS}} * P_{DPY}^{\alpha_{HYS}}, \\
 HSS &= \beta_{SC} * DS * \frac{\alpha_{HSS}}{P_{DPS}} * P_{DPS}^{\alpha_{HSS}} * P_{DPQ}^{\alpha_{HQS}} * P_{DPY}^{\alpha_{HYS}},
 \end{aligned}$$

Cenový blok:

$$\begin{aligned}
 wY &= wB * (1 + B_{TYB}), \\
 wQ &= wB * (1 + B_{TQB}), \\
 wS &= wB * (1 + B_{TSB}),
 \end{aligned}$$

$$P_{EXY} = B_{P_{WY}} * ER,$$

$$P_{EXQ} = B_{P_{WQ}} * ER,$$

$$P_{EXS} = B_{P_{WS}} * ER,$$

$$P_{IMY} = B_{P_{WY}} * ER,$$

$$P_{IMQ} = B_{P_{WQ}} * ER,$$

$$P_{IMS} = B_{P_{WS}} * ER,$$

Export a import:

$$EXY = \frac{XY}{\delta_{XY}} * \left(\frac{\beta_{EXY}}{P_{EXY}} * (\beta_{EXY}^{elas_{XY}} * P_{EXY}^{1-elas_{XY}} + (1 - \beta_{EXY})^{elas_{XY}} * P_{DPY}^{1-elas_{XY}})^{\frac{1}{1-elas_{XY}}} \right)^{elas_{XY}},$$

$$EXQ = \frac{XQ}{\delta_{XQ}} * \left(\frac{\beta_{EXQ}}{P_{EXQ}} * (\beta_{EXQ}^{elas_{XQ}} * P_{EXQ}^{1-elas_{XQ}} + (1 - \beta_{EXQ})^{elas_{XQ}} * P_{DPQ}^{1-elas_{XQ}})^{\frac{1}{1-elas_{XQ}}} \right)^{elas_{XQ}},$$

$$EXS = \frac{XS}{\delta_{XS}} * \left(\frac{\beta_{EXS}}{P_{EXS}} * (\beta_{EXS}^{elas_{XS}} * P_{EXS}^{1-elas_{XS}} + (1 - \beta_{EXS})^{elas_{XS}} * P_{DPS}^{1-elas_{XS}})^{\frac{1}{1-elas_{XS}}} \right)^{elas_{XS}},$$

$$IMY = \frac{DSY}{\delta_{DSY}} * \left(\frac{\beta_{IMY}}{P_{IMY}} * (\beta_{IMY}^{elas_{XY}} * P_{IMY}^{1-elas_{XY}} + (1 - \beta_{EXY})^{elas_{DSY}} * P_{IMY}^{1-elas_{DSY}})^{\frac{1}{1-elas_{DSY}}} \right)^{elas_{DSY}},$$

$$IMQ = \frac{DSQ}{\delta_{DSQ}} * \left(\frac{\beta_{IMQ}}{P_{IMQ}} * (\beta_{IMQ}^{elas_{XQ}} * P_{IMQ}^{1-elas_{XQ}} + (1 - \beta_{EXQ})^{elas_{DSQ}} * P_{IMQ}^{1-elas_{DSQ}})^{\frac{1}{1-elas_{DSQ}}} \right)^{elas_{DSQ}},$$

$$IMS = \frac{DSS}{\delta_{DSS}} * \left(\frac{\beta_{IMS}}{P_{IMS}} * (\beta_{IMS}^{elas_{XS}} * P_{IMS}^{1-elas_{XS}} + (1 - \beta_{EXS})^{elas_{DSS}} * P_{IMS}^{1-elas_{DSS}})^{\frac{1}{1-elas_{DSS}}} \right)^{elas_{DSS}},$$

$$DPY = \frac{DSY}{\delta_{DSY}} * \left(\frac{1 - \beta_{IMY}}{P_{DPY}} * (\beta_{IMY}^{elas_{XY}} * P_{IMY}^{1-elas_{XY}} + (1 - \beta_{EXY})^{elas_{DSY}} * P_{IMY}^{1-elas_{DSY}})^{\frac{1}{1-elas_{DSY}}} \right)^{elas_{DSY}},$$

$$DPQ = \frac{DSQ}{\delta_{DSQ}} * \left(\frac{1 - \beta_{IMQ}}{P_{DPQ}} * (\beta_{IMQ}^{elas_{XQ}} * P_{IMQ}^{1-elas_{XQ}} + (1 - \beta_{EXQ})^{elas_{DSQ}} * P_{IMQ}^{1-elas_{DSQ}})^{\frac{1}{1-elas_{DSQ}}} \right)^{elas_{DSQ}},$$

$$DPS = \frac{DSS}{\delta_{DSS}} * \left(\frac{1 - \beta_{IMS}}{P_{DPS}} * (\beta_{IMS}^{elas_{XS}} * P_{IMS}^{1-elas_{XS}} + (1 - \beta_{EXS})^{elas_{DSS}} * P_{IMS}^{1-elas_{DSS}})^{\frac{1}{1-elas_{DSS}}} \right)^{elas_{DSS}},$$

Rovnice nulového zisku:

$$P_{XY} * DPY + P_{AY} * EXY = wY * LY + r * KY + P_{DPS} * XYS + P_{DPQ} * XYQ + P_{DPY} * XYY,$$

$$P_{XQ} * DPQ + P_{AQ} * EXQ = wQ * LQ + r * KQ + P_{DPS} * XQS + P_{DPQ} * XQQ + P_{DPY} * XQY,$$

$$P_{XS} * DPS + P_{AS} * EXS = wS * LS + r * KS + P_{DPS} * XSS + P_{DPQ} * XSQ + P_{DPY} * XSY,$$

$$P_{DPY} * DSY = P_{AY} * IMY + P_{XY} * DPY,$$

$$P_{DPQ} * DSQ = P_{AQ} * IMQ + P_{XQ} * DPQ,$$

$$P_{DPS} * DSS = P_{AS} * IMS + P_{XS} * DPS,$$

$$P_{TG} * TG = P_{DPY} * GY + P_{DPS} * GS + P_{DPQ} * GQ,$$

$$P_{THS} * THS = P_{DPY} * HYS + P_{DPS} * HSS + P_{DPQ} * HQS,$$

$$P_{THM} * THM = P_{DPY} * HYM + P_{DPS} * HSM + P_{DPQ} * HQM,$$

$$P_{TI} * TI = P_{DPY} * YI + P_{DPQ} * QI + P_{DPS} * SI,$$

$$wB * TL = P_{DPY} * LY + P_{DPQ} * LQ + P_{DPS} * LS,$$

Rovnováha na trhoch:

$$DSY = XYY + XQY + XSY + HYS + HYM + GY + YI,$$

$$DSQ = XYQ + XQQ + XSQ + HQS + HQM + GQ + QI,$$

$$DSS = XYS + XQS + XSS + HSS + HSM + GS + SI,$$

Rovnice príjmov:

$$MG = GHM - HSG + wB * LY * B_{TYB} + wB * LQ * B_{TQB} + wB * LS * B_{TSB},$$

$$MM = wB * LS + wB * LQ + wB * LY + (1 - \beta_{SK}) * (r * KY + r * KQ + r * KS) -$$

$$GHM - HSHM,$$

$$DS = \beta_{SK} * (r * KY + r * KQ + r * KS) + HSG + HSHM,$$

$$MI = (1 - \beta_{MC}) * MM + (1 - \beta_{SC}) * DS + (1 - \beta_{MG}) * MG,$$

Rozpočtové ohraničenia:

$$P_{TG} * TG = \beta_{MG} * MG,$$

$$P_{THM} * THM = \beta_{MC} * MM,$$

$$P_{THS} * THS = \beta_{SC} * DS,$$

$$P_{TI} * TI = MI + IA,$$

Rovnice transferov:

$$HSG = MG * \alpha_{GP},$$

$$HSHM = MM * \alpha_{HP},$$

$$GHM = B_{TLM} * (wB * LY + wB * LQ + wB * LS),$$

Rovnice pre sektor investícií:

$$IG = (1 - \beta_{MG}) * MG,$$

$$IHM = (1 - \beta_{MC}) * MM,$$

$$IHS = (1 - \beta_{SC}) * DS,$$

$$YI = \alpha_{YI} * \frac{TI}{P_{DPY}} * P_{DPS}^{\alpha_{SI}} * P_{DPQ}^{\alpha_{QI}} * P_{DPY}^{\alpha_{YI}},$$

$$QI = \alpha_{QI} * \frac{TI}{P_{DPQ}} * P_{DPS}^{\alpha_{SI}} * P_{DPQ}^{\alpha_{QI}} * P_{DPY}^{\alpha_{YI}},$$

$$SI = \alpha_{SI} * \frac{TI}{P_{DPS}} * P_{DPS}^{\alpha_{SI}} * P_{DPQ}^{\alpha_{QI}} * P_{DPY}^{\alpha_{YI}},$$

$$IA = P_{AY} * IMY + P_{AQ} * IMQ + P_{AS} * IMS - P_{AY} * EXY - P_{AQ} * EXQ - P_{AS} * EXS,$$

Rovnice uzáverov (klasický - TL, keynesiánsky - TI):

$$TL = LY + LQ + LS \text{ (iba pre klasický uzáver),}$$

$$TI = YI + QI + SI \text{ (iba pre keynes. uzáver),}$$

$$TK = KY + KQ + KS,$$

Rovnica HDP:

$$HDP = HYM + HYS + HQM + HQS + HSS + HSM + GY + GQ + GS + IG + \\ IHM + IHS + EXY + IA + EXQ + EXS - IMY - IMQ - IMS,$$

Numeraire:

$$wB = 1;$$

Endogénne premenné:

XY - produkcia v sektore Y,

XQ - produkcia v sektore Q,

XS - produkcia v sektore S,

LY - dopyt po práci v sektore Y,

LQ - dopyt po práci v sektore Q,

LS - dopyt po práci v sektore S,

KY - dopyt po kapitáli v sektore Y,

KQ - dopyt po kapitáli v sektore Q,

KS - dopyt po kapitáli v sektore S,

XYQ - medzispotreba komodity Q v sektore Y,

XYX - medzispotreba komodity Y v sektore Y,

XYX - medzispotreba komodity S v sektore Y,

XQY - medzispotreba komodity Y v sektore Q,

XQQ - medzispotreba komodity Q v sektore Q,

XQS - medzispotreba komodity S v sektore Q,

XS_Y - medzispotreba komodity Y v sektore S,
XS_Q - medzispotreba komodity Q v sektore S,
XSS - medzispotreba komodity S v sektore S,
HYS - spotreba komodity Y v sektore domácností starých,
HQS - spotreba komodity Q v sektore domácností starých,
HSS - spotreba komodity S v sektore domácností starých,
HYM - spotreba komodity Y v sektore domácností mladých,
HQM - spotreba komodity Q v sektore domácností mladých,
HSM - spotreba komodity S v sektore domácností mladých,
IG - investície vlády,
IHM - investície domácností mladých,
IHS - investície domácností starých,
YI - investície do sektoru Y,
QI - investície do sektoru Q,
SI - investície do sektoru S,
IA - investície smerujúce do zahraničia ,
GY - spotreba komodity Y v sektore vlády,
GQ - spotreba komodity Q v sektore vlády,
GS - spotreba komodity S v sektore vlády,
IMY - import komodity Y,
IMQ - import komodity Q,
IMS - import komodity S,
EXY - export komodity Y,
EXQ - export komodity Q,
EXS - export komodity S,
DSY - ponuka komodity Y na domácom trhu,
DSQ - ponuka komodity Q na domácom trhu,
DSS - ponuka komodity S na domácom trhu,
DPY - časť domácej produkcie sektora Y určená na domáci trh,
DPQ - časť domácej produkcie sektora Q určená na domáci trh,
DPS - časť domácej produkcie sektora S určená na domáci trh,

P_{XY} - cena komodity Y na domácom trhu,
 P_{XQ} - cena komodity Q na domácom trhu,
 P_{XS} - cena komodity S na domácom trhu,
 P_{DPY} - cena komodity Y,
 P_{DPQ} - cena komodity Q,
 P_{DPS} - cena komodity S,
 P_{EXY} - cena komodity Y pre zahraničie,
 P_{EXQ} - cena komodity Q pre zahraničie,
 P_{EXS} - cena komodity S pre zahraničie,
 P_{IMY} - cena importovanej komodity Y,
 P_{IMQ} - cena importovanej komodity Q,
 P_{IMS} - cena importovanej komodity S,
 w_Y - cena práce v sektore Y, ktorú platí zamestnávateľ,
 w_Q - cena práce v sektore Q, ktorú platí zamestnávateľ,
 w_S - cena práce v sektore S, ktorú platí zamestnávateľ,
 r - cena kapitálu,
 TG - blahobyť vlády,
 THS - blahobyť domácností starých,
 THM - blahobyť domácností mladých,

MI - príjem investícií,
 MM - čistý príjem domácností mladých,
 DS - príjem domácností starých,
 MG - príjem vlády,
 HDP - hrubý domáci produkt,
 GHM - transfery od domácností mladých vláde,
 HSG - transfery od vlády domácnostiam starých,
 $HSHM$ - transfery od domácností mladých domácnostiam starých,
 ER - výmenný kurz,
 P_{TI} - cenová hladina spotreby v sektore vlády,
 P_{TG} - cenová hladina spotreby v sektore investícií,

P_{THS} - cenová hladina spotreby v domácnostiach starých,

P_{THM} - cenová hladina spotreby v domácnostiach mladých,

TL - celková ponuka pracovnej sily na trhu,

TI - celková ponuka investícií na trhu,

TK - celková ponuka kapitálu na trhu;

Exogénne premenné:

wB - cena práce, ktorú dostane zamestnanec

β_{SK} - časť celkového kapitálu vlastnená domácnosťami starých,

β_{SC} - sklon domácnosti starých k spotrebe,

β_{MC} - sklon domácnosti mladých k spotrebe,

β_{MG} - sklon sektora vlády k spotrebe,

P_{WY} - svetová cena komodity Y,

P_{WQ} - svetová cena komodity Q,

P_{WS} - svetová cena komodity S,

TYB - miera odvodov v sektore Y, ktoré platí zamestnávateľ,

TQB - miera odvodov v sektore Q, ktoré platí zamestnávateľ,

TSB - miera odvodov v sektore S, ktoré platí zamestnávateľ,

TLM - miera daňového zaťaženia, ktoré musia zo mzdy odviesť zamestnanci;

4.5 Uzáver modelu

Na záver potrebujeme ešte skontrolovať, či počet rovníc v našom modeli korešponduje s počtom premenných. V našom prípade tomu tak nie je, endogénnych premenných máme 82 a rovníc iba 78, ako numeraire sme zvolili cenu práce wB . Potrebujeme teda zafixovať 4 ďalšie premenné, aby sme sa mohli dopracovať ku korektne vypočítanej ekonomickej rovnováhe. Zafixujeme cenovú hladinu spotreby v sektore vlády a cenovú hladinu v sektore investícií, čím nám klesne počet premenných na 80. Ďalším účinným prvkom pre zníženie počtu premenných je uzáver modelu, pričom máme na výber z možného klasického uzáveru, kde je nutné fixovanie celkovej ponuky práce, čo v podstate predpokladá neexistenciu nezamestnanosti a keynesiánskeho uzáveru, ktorý nerovno-

váhu na trhu vo forme existencie nezamestnanosti pripúšťa a navyše predpokladáme, že všetci nezamestnaní sú zamestnateľní. Je zjavné, že ani jeden z týchto uzáverov nie je úplne vhodný pre prípad slovenskej ekonomiky, je však vhodné porovnať výsledky modelu pre oba uzávery a predpokladať, že realita je niekde medzi týmito krajnými možnosťami. Pri keynesiánskom uzáveri zafixujeme celkové investície TI a zásobu kapitálu TK , pre klasický uzáver celkovú ponuku práce TL a zásobu kapitálu TK . Pri keynesiánskom uzávere ostáva TL endogénnou premennou, podobne je to s premennou TI v prípade klasického uzáveru. Pre oba prípady je počet endogénnych premenných a rovníc rovnaký (78), model je teda po tejto stránke v poriadku.

5 ŠOKY A ICH ZAVEDENIE DO MODELU

Táto kapitola popisuje demonštratívne scenáre spustené na náš CGE model opísaný v predošlej kapitole. Každý zo šokov sa snaží simulovať možné reálne budúce ekonomické scenáre, ktoré priamo alebo nepriamo vyplývajú zo starnutia populácie. Ku každému šoku bude priložená tabuľka so súhrnom najdôležitejších zmien, v prílohe sa však nachádza aj kompletná tabuľka zmien.

5.1 Zvýšenie exportu v sektore zdravotníctva a sociálnej starostlivosti

V predchádzajúcich kapitolách sme ako jeden z dôsledkov starnutia populácie uviedli zvýšený dopyt po zdravotníckych službách a sociálnej starostlivosti. Keďže predpokladáme, že v zahraničí by mohol byť tento jav ešte výraznejší ako na Slovensku, rozhodli sme sa v tomto scenári zvýšiť export v sektore zdravotníctva o 10% a v sektore sociálnej starostlivosti o 20% oproti súčasným hodnotám. Zdajú sa to byť veľké zmeny, avšak z hľadiska absolútnych čísel je opak pravdou, takže ak chceme pozorovať zmeny aj v iných ekonomických veličinách, nemôžeme zaviesť šok menších rozmerov.

Z doleuvedenej Tabuľky 4 vidíme v prvom rade to, že ľavá a pravá strana sú takmer totožné, teda scenár dáva pre obe matice takmer rovnaké výsledky. Dôvodom je fakt, že šok bol uvalený na export a v tejto veličine boli obe SAM matice rovnaké, navyše táto hodnota je pre sektor Q malá (vzhľadom na ostatné hodnoty v maticiach) a pre S dokonca ešte niekoľkonásobne menšia.

Ďalším faktom je, že rast exportu v sektoroch Q a S zvýšil produkciu a výšku vyplatených miezd v týchto sektoroch. Zaujímavým javom však je, že v prípade klasického uzáveru došlo k poklesu HDP a aj k poklesu spotreby v sektoroch domácností a vlády, v prípade keynesiánskeho uzáveru platí opak. Ako dôvod by sme uviedli, že v prípade klasického uzáveru, kde je fixovaný celkový dopyt po práci, zvýšenie exportu v sektore Q a S spôsobí zníženie produkcie v sektore Y (z dôvodu poklesu ľudského kapitálu v tomto sektore) a keďže pomer celkovej produkcie k vyplateným mzdám je pre tento sektor najvyšší spomedzi sektorov, súčet produkcií všetkých sektorov sa zníži. Dôsledkom

Tabuľka 4: Dopady zvýšenia exportu v sektore zdravotníctva a soc. služieb

	Normálna SAM				Alternatívna SAM			
	klasický u.		keynes. u.		klasický u.		keynes. u.	
	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)
XY	-69.84	-0.06	32.6	0.03	-70.14	-0.06	32.76	0.03
XQ	54.62	1.36	58.27	1.45	54.61	1.36	58.28	1.45
XS	4.20	0.76	4.68	0.85	4.05	0.70	4.55	0.79
LY	-13.37	-0.07	8.09	0.04	-13.45	-0.07	8.10	0.04
LQ	12.49	1.35	13.42	1.45	12.49	1.35	13.43	1.45
LS	0.88	0.75	1.02	0.86	0.96	0.69	1.12	0.80
HDP	-25.16	-0.04	52.59	0.08	-25.41	-0.04	52.71	0.08
HYM	-12.36	-0.04	26.46	0.08	-12.49	-0.04	26.50	0.08
HQM	-0.05	-0.04	0.12	0.08	-0.05	-0.04	0.12	0.08
HSM	-0.05	-0.04	0.11	0.08	-0.05	-0.04	0.11	0.08
HYS	-2.39	-0.05	2.90	0.06	-2.41	-0.05	2.90	0.06
HQS	-0.02	-0.05	0.02	0.06	-0.02	-0.05	0.02	0.06
HSS	-0.01	-0.05	0.01	0.06	-0.02	-0.05	0.02	0.06
GY	-3.24	-0.03	8.24	0.08	-3.26	-0.03	8.27	0.08
GQ	-0.56	-0.03	1.41	0.08	-0.56	-0.03	1.42	0.08
GS	-0.04	-0.03	0.10	0.08	-0.04	-0.03	0.11	0.08
IMY	-49.29	-0.09	33.44	0.06	-49.61	-0.09	33.48	0.06
IMQ	0.11	0.65	0.13	0.76	0.11	0.65	0.13	0.76
IMS	0.02	0.39	0.03	0.51	0.02	0.35	0.03	0.46
EXY	-31.35	-0.06	14.63	0.03	-31.48	-0.06	14.70	0.03
EXQ	30.18	10	30.19	10	30.18	10	30.19	10
EXS	2.00	20	2.00	20	2.00	20	2.00	20
IG	-0.71	-0.03	1.81	0.08	-0.72	-0.03	1.82	0.08
IHM	-4.81	-0.04	10.29	0.08	-4.86	-0.04	10.13	0.08
IHS	-0.93	-0.05	1.13	0.06	-0.94	-0.05	1.13	0.06
MG	-4.54	-0.03	11.56	0.08	-4.57	-0.03	11.61	0.08
MM	-17.27	-0.04	36.97	0.08	-17.45	-0.04	37.03	0.08
DS	-3.34	-0.05	4.06	0.06	-3.39	-0.05	4.07	0.06
r	0	-0.06	0	0.06	0	-0.06	0	0.06

toho je pokles HDP, pokles ceny kapitálu a znížený príjem vo všetkých spotrebných sektoroch (domácnosti a vláda). Naopak pri voľbe keynesiánskeho uzáveru, kde dopyt po práci fixovaný nie je, mal šok priaznivý dopad na dopyt po práci a produkciu vo všetkých sektoroch, čoho výsledkom bol aj rast HDP a zvýšenie príjmov aj spotreby vo všetkých spotrebných sektoroch.

5.2 Zmena sklonu k spotrebe a úsporám

Prirodzeným dôsledkom starnutia populácie je aj zmena pomeru kapitálu domácnosti starých a mladých. Rozhodli sme sa tento pomer zvýšiť o 20%. Ďalšou vlastnosťou starých ľudí, ktorá bola v predošlých kapitolách popísaná je zvýšená spotreba statkov a znižovanie úspor. Kvôli tomu sme sa v tomto šoku rozhodli zvýšiť sklon domácností starých k spotrebe (na úkor investícií) o 10%. Ako kompenzáciu sme sklon domácností

mladých k spotrebe znížili o 5% na úkor úspor, keďže šetriť si financie na dôchodok bude v budúcnosti ešte dôležitejšie. Dôsledkom toho je možné očakávať, že vláda nebude schopná financovať dôchodky do takej miery, ako v súčasnosti.

Tabuľka 5: Dopady zmien v prerozdelení kapitálu a sklonu k spotrebe v domácnostiach starých a mladých

	Normálna SAM				Alternatívna SAM			
	klasický u.		keynes. u.		klasický u.		keynes. u.	
	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)
XY	8.70	0.01	-1975.98	-1.60	-4.85	0.00	-1978.21	-1.60
XQ	1.9618	0.05	-80.11	-1.99	1.96	0.05	-79.66	-1.98
XS	-8.98	-1.63	-18.69	-3.387	1.88	0.32	-8.56	-1.48
LY	1.46	0.01	-413.12	-2.25	-0.90	0.00	-413.12	-2.25
LQ	0.45	0.05	-20.24	-2.19	0.45	0.05	-20.13	-2.18
LS	-1.92	-1.63	-4.53	-3.84	0.45	0.32	-2.6873	-1.93
HDP	1.70	0.00	-1505.00	-2.25	-1.53	0.00	-1500.33	-2.24
HYM	-2409.43	-7.22	-3107.382	-9.312	-2410.472	-7.22	-3104.51	-9.30
HQM	-10.48	-7.22	-13.51	-9.31	-10.48	-7.22	-13.50	-9.30
HSM	-9.60	-7.22	-12.39	-9.31	-9.61	-7.22	-12.38	-9.30
HYS	1310.45	28.89	1178.69	25.99	1306.88	28.81	1175.90	25.92
HQS	10.94	28.89	9.84	25.99	10.91	28.81	9.81	25.92
HSS	4.37	28.89	3.93	25.99	10.61	28.81	9.55	25.92
IHM	1339.97	10.32	1017.10	7.83	1339.49	10.32	1018.43	7.84
IHS	-235.06	-13.34	-269.49	-15.29	-238.54	-13.53	-272.70	-15.47
MM	-1089.54	-2.34	-2116.1801	-4.54	-1091.08	-2.34	-2111.96	-4.53
DS	1090.74	17.17	922.98	14.53	1089.85	17.10	922.56	14.48
MG	0.50	0.00	-311.79	-2.25	-0.31	0.00	-310.94	-2.24

Hlavným výsledkom vyplývajúcim z Tabuľky 5 je rast spotreby v sektore starých a pokles spotreby v sektore domácností mladých a takisto aj zmena v príjmoch domácností mladých a domácností starých (kvôli zmene prerozdelenia kapitálu). Na druhej strane sa zvýšili úspory v sektore mladých a úspory starých klesli. Najvýraznejšie rozdiely medzi výsledkami pre obe matice sú hlavne v produkcii a dopyte po práci pre sektor S (je badateľné, že sektor S má stabilnejšie postavenie v produkcii v prípade s alternatívnou SAM maticou). Čo sa týka rozdielov medzi klasickým a keynesiánskym prístupom, fixácia dopytu po práci spôsobila priaznivejšie výsledky pre klasický prípad (HDP sa takmer nezmenilo, došlo len k prerozdeleniu financií v rámci produkcie sektorov), naopak v prístupe s použitým keynesiánskym uzáverom došlo k poklesu produkcie vo všetkých sektoroch, poklesu príjmu vlády (kvôli poklesu dopytu po práci, čo spôsobilo menej peňazí vládne od zamestnávateľov a zamestnaných skrze odvody/daní) a taktiež k poklesu HDP.

5.3 Zmena miery dane z príjmu

Vzhľadom na znižovanie sa počtu ľudí v produktívnom veku klesá aj množstvo peňazí, ktoré vláda vyzbiera na daniach. Vláda však na tento jav musí reagovať a jedným z možných opatrení je zvýšenie miery zdanenia. V tomto šoku simulujeme zvýšenie dane z príjmu o 10% oproti súčasnému stavu (teda 19%-ná daň z príjmu sa zmení na 20,9%-nú).

Tabuľka 6: Dopady zmeny zvýšenia dane z príjmu

	Normálna SAM				Alternatívna SAM			
	klasický u.		keynes. u.		klasický u.		keynes. u.	
	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)
XY	-107.98	-0.09	49.5	0.04	-108.77	-0.09	49.58	0.04
XQ	86.17	2.14	92.84	2.31	86.21	2.14	92.91	2.31
XS	4.83	0.88	5.62	1.02	4.96	0.86	5.8	1
LY	-20.71	-0.11	12.29	0.07	-20.88	-0.11	12.31	0.07
LQ	19.7	2.13	21.39	2.31	19.71	2.13	21.4	2.32
LS	1.01	0.86	1.22	1.04	1.17	0.84	1.43	1.02
HDP	-39.18	-0.06	80.84	0.12	-39.59	-0.06	81.14	0.12
HYM	-283.47	-0.85	-224.02	-0.67	-283.89	-0.85	-224.11	-0.67
HQM	-1.23	-0.85	-0.97	-0.67	-1.23	-0.85	-0.97	-0.67
HSM	-1.13	-0.85	-0.89	-0.67	-1.13	-0.85	-0.89	-0.67
HYS	12.34	0.27	20.52	0.45	12.24	0.27	20.46	0.45
HQS	0.1	0.27	0.17	0.45	0.1	0.27	0.17	0.45
HSS	0.04	0.27	0.07	0.45	0.1	0.27	0.17	0.45
GS	2.98	2.45	3.21	2.64	3.09	2.45	3.32	2.64
GY	242.02	2.45	260.19	2.64	242.12	2.45	260.39	2.64
GQ	41.5	2.45	44.61	2.64	41.51	2.45	44.65	2.64
IG	53.16	2.45	57.15	2.64	53.18	2.45	57.2	2.64
IHM	-110.28	-0.85	-87.15	-0.67	-110.44	-0.85	-87.19	-0.67
IHS	4.8	0.27	7.97	0.45	4.76	0.27	7.95	0.45
MM	-396.12	-0.85	-313.04	-0.67	-396.7	-0.85	-313.16	-0.67
DS	17.28	0.27	28.73	0.45	17.2	0.27	28.75	0.45
MG	339.65	2.45	365.15	2.64	339.91	2.45	365.56	2.64
r	0	-0.09	0	0.09	0	-0.09	0	0.09
GHM	369.19	10	376.48	10	369.62	10.20	376.96	10.20
HSG	22.04	2.45	23.69	2.64	22.15	2.45	23.82	2.64
HSHM	0	0	0	0	-0.15	-0.85	-0.12	-0.67

Podľa Tabuľky 6 je hlavným dôsledkom zvýšenia miery zdanenia rast príjmu vlády a domácností starých, príjem domácností mladých naopak poklesol, podľa toho sa správala aj spotreba týchto sektorov. Hlavným rozdielom medzi výsledkami pre normálnu a alternatívnu SAM je riadok transferov od mladých k starým, kde sa zmena nediala pre normálnu SAM, avšak pri alternatívnej SAM zvýšenie daní spôsobilo aj pokles množstva peňazí, ktoré transferujú domácnosti mladých domácnostiam starých. Hlavným rozdielom medzi uzávermi je opäť dopyt po práci v sektoroch, tým pádom aj produkcia a HDP. Predpokladajúc, že keynesiánsky uzáver je pre Slovensko vhodnejší ako klasický (a teda viac nezamestnaných je zamestnateľných ako nezamestnateľných) je možné vyhlásiť, že zvýšenie daní vyvolá zvýšenú spotrebu vlády, čo zvýši produkciu natoľko, že HDP porastie.

ZÁVER

Cieľom našej práce bolo predstaviť problematiku striebornej ekonomiky a najmä skonštruovať CGE model, vďaka ktorému budeme môcť predpovedať dopad starnutia obyvateľstva na ekonomiku Slovenskej republiky. Starnutie obyvateľstva, prípadne zmeny, ktorými vláda, resp. trh reagoval na tento jav, boli v našom modeli simulované rastom/poklesom v aspoň jednom z ekonomických ukazovateľov. Následne sme porovnávali zmeny medzi pôvodným rovnovážnym stavom (dnešným) a stavom po zavedení šoku (stav, ktorý môže nastať v budúcnosti kvôli starnutiu populácie). Tieto rozdiely boli však v prípade viacerých šokov veľmi malé pre mnohé kľúčové ekonomické veličiny, preto sme sa rozhodli pozorovať výsledky pre dva rôzne uzávery modelu a taktiež dve rôzne SAM matice, teda rôzne dátové základne, pričom druhá vznikla navýšením hodnôt z prvej o finančné toky vyplývajúce z neformálnej starostlivosti, ktoré nie sú oficiálne účtované systéme v národných účtov. Potom sme sa snažili výsledky logicky odôvodniť, prípadne nájsť dôvod, prečo sa odlišujú od našich predstáv.

Interpretácia výsledkov je však pre túto problematiku zložitou úlohou, keďže strieborná ekonomika je veľmi mladou témou. Nájsť komplexnejšie štúdie, ktoré by sa zaoberali kvantifikovaním dopadu starnutia populácie na ekonomiku a jej ukazovatele podobným spôsobom ako náš model sa nám nájsť nepodarilo, bolo však možné porovnať naše výsledky s výsledkami diplomových prác z predošlých rokov zaoberajúcich sa striebornou ekonomikou.

Priestor pre vylepšenie modelu určite existuje, do úvahy by prichádzalo skomplikovanie modelu z hľadiska obsiahnutých rovníc, keďže mnoho z nich je zjednodušených, viaceré finančné toky v ekonomike sú zanedbané a vzťahy medzi mnohými veličinami sú upravené. Taktiež by sa dala zvážiť voľba uzáveru modelu, ktorý by mohol lepšie reprezentovať situáciu v reálnej ekonomike, kde neplatí, že všetci nezamestnaní sú nezamestnateľní, ale ani opačný prípad, že všetci nezamestnaní sú zamestnateľní. Východiskom by bol uzáver, ktorý by popisoval situáciu na základe štatistík zamestnanosti pre krajinu a vychádzal by z pomeru dlhodobu nezamestnaných a krátkodobo nezamestnaných. Samozrejme, určite existujú aj iné možnosti ako priblížiť model reality, keďže problematika striebornej ekonomiky je veľmi rozsiahla a zamerať sa dá na viacero z jej kľúčových aspektov.

Literatúra

- [1] *Active ageing*, Fieldwork: September – November 2011, Publication: January 2012, dostupné na internete (11.3.2014):
http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_378_en.pdf
- [2] *Aging of Europe*, Wikipedia, The Free Encyclopedia, dostupné na internete (20.1.2014):
http://en.wikipedia.org/wiki/Aging_of_Europe
- [3] Benkovská, Z.: *Strieborná ekonomika*, diplomová práca, FMFI UK, Bratislava, 2012, dostupné na internete (26.12.2013):
www.iam.fmph.uniba.sk/studium/efm/diplomovky/2012/benkovska/diplomovka.pdf
- [4] Bijak, J.: *Fertility and mortality scenarios for 27 European countries, 2002-2052*, Central European Forum For Migration Research, dostupné na internete (20.1.2014):
http://www.cefmr.pan.pl/docs/cefmr_wp_2004-03.pdf
- [5] Bodnárová, B. a kol.: *Výskum potrieb a poskytovania služieb pre rodiny zabezpečujúce starostlivosť o závislých členov*, Stredisko pre štúdium práce a rodiny, 2005, dostupné na internete (11.3.2014):
<http://www.sspr.gov.sk/IVPR/images/IVPR/pdf/2005/rodina/Sluzby.pdf>
- [6] Brunovský, P.: *Mikroekonómia* Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave, dostupné na internete (20.2.2014):
<http://www.iam.fmph.uniba.sk/skripta/brunovsky2/mikro.pdf>
- [7] *Could more immigration compensate for Europe's low birthrate?*, dostupné na internete (21.1.2014):
<http://www.debatingeurope.eu/2013/03/13/immigration-europe-demographics/#.Ut6XFvRjVxm>
- [8] *Demografia Slovenska*, Wikipedia, The Free Encyclopedia, dostupné na internete (19.4.2014):
http://sk.wikipedia.org/wiki/Demografia_Slovenska

- [9] Fašung, A.: *Model všeobecnej ekonomickej rovnováhy ekonomiky Slovenskej republiky, diplomová práca*, FMFI UK, Bratislava, 2007, dostupné na internete (9.4.2014):
<http://www.iam.fmph.uniba.sk/studium/efm/diplomovky/2007/fasung/diplomovka.pdf>
- [10] *Fertility statistics*, dostupné na internete, dostupné na internete (20.1.2014):
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Fertility_statistics
- [11] Grimm, M.: *Demographic challenges: Immigration and integration – an EU perspective*, Economic research and corporate development, dostupné na internete (21.1.2014):
https://www.allianz.com/v_1355138181000/media/economic_research/publications/working_papers/en/EVIANEU27.pdf
- [12] Kvetan, V., Páleník V., Mlýnek M., Radvanský M.: *Starnutie, zdravotný stav a determinanty výdavkov na zdravie v podmienkach Slovenska*, dostupné na internete (8.4.2014):
<http://ekonom.sav.sk/uploads/journals/AHEAD.pdf>
- [13] *Life Expectancy at Birth in China, Europe, USA and India: 1950-2100 (Both Sexes)*, dostupné na internete (20.1.2014):
http://www.china-profile.com/data/fig_WPP2010_L0_Boths.htm
- [14] Liščinský, M.: *PREHLAD APLIKÁCIÍ MODELU VŠEOBECNEJ EKONOMICKEJ ROVNOVÁHY (CGE MODEL)*, bakalárska práca, FMFI UK, Bratislava, 2012, dostupné na internete (12.2.2014):
<http://www.iam.fmph.uniba.sk/efm/bakalarky/2012/liscinsky/bakalarka.pdf>
- [15] *Mean age of mothers at first childbirth*, dostupné na internete (20.1.2014):
<http://www.oecd.org/social/soc/SF2.3%20Mean%20age%20of%20mother%20at%20first%20childbirth%20-%20updated%20240212.pdf>
- [16] *Mortality and life expectancy statistics*, dostupné na internete (20.1.2014):
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Mortality_and_life_expectancy_statistics

- [17] Páleník, V.: *Strieborná ekonomika ako možné exportné zameranie slovenskej ekonomiky*, dostupné na internete (8.4.2014):
<http://ekonom.sav.sk/uploads/journals/WP16.pdf>
- [18] Páleník, V. a kol.: *Strieborná ekonomika v slovenskom, európskom a svetovom kontexte*, dostupné na internete (26.12.2014):
<http://ekonom.sav.sk/sk/publikacie/-p228>
- [19] Petříková, K.: *Vybrané aspekty striebornej ekonomiky a jej modelovanie v podmienkach slovenskej republiky*, diplomová práca, FMFI UK, Bratislava, 2013,
- [20] Potančoková, M., Šprocha B.: *Demografický vývoj a migrácia v kontexte starnutia na Slovensku a vo vybraných krajinách EÚ (s ohľadom na potreby striebornej ekonomiky)*, dostupné na internete (20.1.2014):
http://ekonom.sav.sk/uploads/journals/233_demograficky_vyvoj_a_starnutie_wp-sprocha-fin.pdf
- [21] *Priemerná mzda*, dostupné na internete (22.4.2014):
<http://www.profesia.sk/cms/kariera-v-kocke/pracujem/mzdy/priemerna-mzda/40099>
- [22] Radvanský, M., Páleník V.: *THE LONG-TERM CARE SYSTEM FOR THE ELDERLY IN SLOVAKIA*, dostupné na internete (8.4.2014):
http://www.ancien-longtermcare.eu/sites/default/files/ENEPRI%20_ANCIEN_%20RR%20No%2086%20Slovakia%20%20Final.pdf
- [23] *Recent migration trends: citizens of EU-27 Member States become ever more mobile while EU remains attractive to non-EU citizens*, Population and social conditions, dostupné na internete (21.1.2014):
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-08-098/EN/KS-SF-08-098-EN.PDF
- [24] *THE ECONOMIC CONSEQUENCES OF AGEING POPULATIONS*, dostupné na internete (3.2.2014):
http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/publication11151_en.pdf

- [25] *The EU's demographic crisis*, dostupné na internete (20.1.2014):
<http://europe.unc.edu/wp-content/uploads/2013/08/Brief9-0803-demographic-crisis.pdf>
- [26] *The Impact of an Ageing Population on the Economy*, dostupné na internete (3.2.2014):
<http://www.economicshelp.org/blog/8950/society/impact-ageing-population-economy/>
- [27] Vojteková, M.: *Analýza zmien dôchodkového systému pomocou CGE modelov, diplomová práca*, FMFI UK, Bratislava, 2007, dostupné na internete (19.4.2014):
<http://www.iam.fmph.uniba.sk/studium/efm/diplomovky/2009/vojtekova/diplomovka.pdf>
- [28] *Why France has high fertility: The impact of policies supporting parents*, dostupné na internete (20.1.2014):
http://www.ipss.go.jp/webj-ad/webjournal.files/SocialSecurity/2008/winter/JJSSP%20vol.7%20no.2_%20Dec%202008%20-%20202%20Marie-Therese%20Letablier.pdf

Príloha A

Kompletné tabuľky výsledkov šokov:

	Normálna SAM				Alternatívna SAM			
	klasický u.		keynes. u.		klasický u.		keynes. u.	
	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)
XY	-69.84	-0.06	32.6	0.03	-70.14	-0.06	32.76	0.03
XQ	54.62	1.36	58.27	1.45	54.61	1.36	58.28	1.45
XS	4.20	0.76	4.68	0.85	4.05	0.70	4.55	0.79
LY	-13.37	-0.07	8.09	0.04	-13.45	-0.07	8.10	0.04
LQ	12.49	1.35	13.42	1.45	12.49	1.35	13.43	1.45
LS	0.88	0.75	1.02	0.86	0.96	0.69	1.12	0.80
KY	-6.04	-0.02	-5.97	-0.02	-5.97	-0.02	-5.9	-0.02
KQ	5.11	1.41	5.05	1.39	5.11	1.41	5.05	1.39
KS	0.93	0.81	0.92	0.8	0.86	0.75	0.85	0.74
HDP	-25.16	-0.04	52.59	0.08	-25.41	-0.04	52.71	0.08
HYM	-12.36	-0.04	26.46	0.08	-12.49	-0.04	26.50	0.08
HQM	-0.05	-0.04	0.12	0.08	-0.05	-0.04	0.12	0.08
HSM	-0.05	-0.04	0.11	0.08	-0.05	-0.04	0.11	0.08
HYS	-2.39	-0.05	2.90	0.06	-2.41	-0.05	2.90	0.06
HQS	-0.02	-0.05	0.02	0.06	-0.02	-0.05	0.02	0.06
HSS	-0.01	-0.05	0.01	0.06	-0.02	-0.05	0.02	0.06
GY	-3.24	-0.03	8.24	0.08	-3.26	-0.03	8.27	0.08
GQ	-0.56	-0.03	1.41	0.08	-0.56	-0.03	1.42	0.08
GS	-0.04	-0.03	0.10	0.08	-0.04	-0.03	0.11	0.08
IMY	-49.29	-0.09	33.44	0.06	-49.61	-0.09	33.48	0.06
IMQ	0.11	0.65	0.13	0.76	0.11	0.65	0.13	0.76
IMS	0.02	0.39	0.03	0.51	0.02	0.35	0.03	0.46
EXY	-31.35	-0.06	14.63	0.03	-31.48	-0.06	14.70	0.03
EXQ	30.18	10	30.19	10	30.18	10	30.19	10
EXS	2.00	20	2.00	20	2.00	20	2.00	20
DSY	-107.82	-0.09	73.16	0.06	-108.53	-0.09	73.26	0.06
DSQ	24.34	0.65	28.43	0.76	24.33	0.65	28.44	0.76
DSS	2.15	0.39	2.78	0.51	2	0.35	2.66	0.46
DPY	-58.53	-0.09	39.72	0.06	-58.92	-0.09	39.77	0.06
DPQ	24.23	0.65	28.31	0.76	24.22	0.65	28.31	0.76
DPS	2.13	0.39	2.75	0.51	1.98	0.35	2.63	0.46
wY	0	0	0	0	0	0	0	0
wQ	0	0	0	0	0	0	0	0
wS	0	0	0	0	0	0	0	0
IG	-0.71	-0.03	1.81	0.08	-0.72	-0.03	1.82	0.08
IHM	-4.81	-0.04	10.29	0.08	-4.86	-0.04	10.13	0.08
IHS	-0.93	-0.05	1.13	0.06	-0.94	-0.05	1.13	0.06
YI	-56.41	-0.31	0	0	-56.66	-0.31	0	0
QI	-0.03	-0.31	0	0	-0.03	-0.31	0	0
SI	0	-0.31	0	0	0	-0.31	0	0
THM	-12.46	-0.04	26.68	0.08	-12.59	-0.04	26.72	0.08
THS	-2.42	-0.05	2.93	0.06	-2.45	-0.05	2.94	0.06
MG	-4.54	-0.03	11.56	0.08	-4.57	-0.03	11.61	0.08
MM	-17.27	-0.04	36.97	0.08	-17.45	-0.04	37.03	0.08
DS	-3.34	-0.05	4.06	0.06	-3.39	-0.05	4.07	0.06
P_XY	0	0	0	0	0	0	0	0
P_XQ	0	0	0	0	0	0	0	0
P_XS	0	0	0	0	0	0	0	0
P_DPY	0	0	0	0	0	0	0	0
P_DPS	0	0	0	0	0	0	0	0
P_DPQ	0	0	0	0	0	0	0	0
P_EXY	0	0	0	0	0	0	0	0
P_EXS	0	0	0	0	0	0	0	0
P_EXQ	0	0	0	0	0	0	0	0
P_IMS	0	0	0	0	0	0	0	0
P_IMQ	0	0	0	0	0	0	0	0
P_IMY	0	0	0	0	0	0	0	0
r	0	-0.06	0	0.06	0	-0.06	0	0.06
P_THS	0	0	0	0	0	0	0	0
P_THM	0	0	0	0	0	0	0	0
P_TG	0	0	0	0	0	0	0	0
P_TI	0	0	0	0	0	0	0	0
GHM	0	0	4.28	0.12	0	0	4.3	0.12
HSG	-0.29	-0.03	0.75	0.08	-0.3	-0.03	0.76	0.08
SHSM	0	0	0	0	-0.01	-0.03	0.01	0.08
ER	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabuľka 7: Dopady zvýšenia exportu v sektore zdravotníctva a soc. služieb-kompletná verzia

	Normálna SAM				Alternatívna SAM			
	klasický u.		keynes. u.		klasický u.		keynes. u.	
	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)
XY	8.70	0.01	-1975.98	-1.60	-4.85	0.00	-1978.21	-1.60
XQ	1.9618	0.05	-80.11	-1.99	1.96	0.05	-79.66	-1.98
XS	-8.98	-1.63	-18.69	-3.387	1.88	0.32	-8.56	-1.48
LY	1.46	0.01	-413.12	-2.25	-0.90	0.00	-413.12	-2.25
LQ	0.45	0.05	-20.24	-2.19	0.45	0.05	-20.13	-2.18
LS	-1.92	-1.63	-4.53	-3.84	0.45	0.32	-2.6873	-1.93
KY	1.71	0.00	1.65	0.00	-0.5635	0.00	-0.62	0.00
KQ	0.17	0.04	0.23	0.06	0.19	0.05	0.25	0.07
KS	-1.87	-1.63	-1.87	-1.63	0.38	0.33	0.38	0.33
HDP	1.70	0.00	-1505.00	-2.25	-1.53	0.00	-1500.33	-2.24
HYM	-2409.43	-7.22	-3107.382	-9.312	-2410.472	-7.22	-3104.51	-9.30
HQM	-10.48	-7.22	-13.51	-9.31	-10.48	-7.22	-13.50	-9.30
HSM	-9.60	-7.22	-12.39	-9.31	-9.61	-7.22	-12.38	-9.30
HYS	1310.45	28.89	1178.69	25.99	1306.88	28.81	1175.90	25.92
HQS	10.94	28.89	9.84	25.99	10.91	28.81	9.81	25.92
HSS	4.37	28.89	3.93	25.99	10.61	28.81	9.55	25.92
GS	0.00	0.00	-2.74	-2.25	0.00	0.00	-2.82	-2.24
GY	0.35	0.00	-222.16	-2.25	-0.22	0.00	-221.48	-2.24
GQ	0.06	0.00	-38.09	-2.25	-0.03	0.00	-37.98	-2.24
IMY	5.00	0.00	-1591.49	-2.77	-3.25	-0.01	-1590.64	-2.77
IMQ	0.01	0.05	-0.36	-2.20	0.01	0.05	-0.36	-2.19
IMS	0.09	-1.63	-0.22	-3.85	0.02	0.32	-0.11	-1.93
EXS	-0.16	-1.62	-0.34	-3.39	0.03	0.32	-0.15	-1.48
EXY	3.903	0.01	-886.92	-1.60	-2.18	0.00	-887.91	-1.60
EXQ	0.15	0.05	-6.00	-1.99	0.15	0.05	-5.97	-1.98
DSY	10.95	0.01	-3481.60	-2.77	-7.12	-0.01	-3479.74	-2.77
DSQ	1.83	0.05	-82.56	-2.21	1.81	0.05	-82.12	-2.19
DSS	-8.90	-1.63	-21.09	-3.85	1.86	0.32	-11.08	-1.93
DPY	5.9436	0.01	-1890.11	-2.77	-3.86	-0.01	-1889.10	-2.77
DPQ	1.8264	0.05	-82.20	-2.21	1.80	0.05	-81.76	-2.19
DPS	-8.81	-1.63	-20.87	-3.85	1.84	0.32	-10.97	-1.93
wY	0	0	0	0	0	0	0	0
wQ	0	0	0	0	0	0	0	0
wS	0	0	0	0	0	0	0	0
IG	0.07	0.00	-48.80	-2.25	-0.05	0.00	-48.65	-2.24
IHM	1339.97	10.32	1017.10	7.83	1339.49	10.32	1018.43	7.84
IHS	-235.06	-13.34	-269.49	-15.29	-238.54	-13.53	-272.70	-15.47
YI	1105.42	5.98	0.00	0.00	1099.07	5.94	0.00	0.00
QI	0.51	5.98	0.00	0.00	0.51	5.9417	0.00	0.00
SI	0.09	5.98	0.00	0.00	0.09	5.9417	0.00	0.00
THM	-2429.51	-7.22	-3133.28	-9.31	-2430.57	-7.22	-3130.39	-9.30
THS	1325.80	28.89	1192.47	25.96	1328.40	28.81	1195.26	25.92
MM	-1089.54	-2.34	-2116.1801	-4.54	-1091.08	-2.34	-2111.96	-4.53
DS	1090.74	17.17	922.98	14.53	1089.85	17.10	922.56	14.48
MG	0.50	0.00	-311.79	-2.25	-0.31	0.00	-310.94	-2.24
P_XY	0	0	0	0	0	0	0	0
P_XQ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_XS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_DPY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_DPS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_DPQ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_EXY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_EXS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_EXQ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_IMS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_IMQ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P_IMY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
r	0.00	0.00	-0.02	-2.25	0.00	0.00	-0.02	-2.24
ER	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabuľka 8: Dopady zmien v prerozdelení kapitálu a sklonu k spotrebe v domácnostiach starých a mladých

	Normálna SAM				Alternatívna SAM			
	klasický u.		keynes. u.		klasický u.		keynes. u.	
	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)	abs.	rel.(%)
XY	-107.98	-0.09	49.5	0.04	-108.77	-0.09	49.58	0.04
XQ	86.17	2.14	92.84	2.31	86.21	2.14	92.91	2.31
XS	4.83	0.88	5.62	1.02	4.96	0.86	5.8	1
LV	-20.71	-0.11	12.29	0.07	-20.88	-0.11	12.31	0.07
LQ	19.7	2.13	21.39	2.31	19.71	2.13	21.4	2.32
LS	1.01	0.86	1.22	1.04	1.17	0.84	1.43	1.02
KY	-9.15	-0.03	-9.14	-0.03	-9.13	-0.03	-9.13	-0.03
KQ	8.06	2.22	8.06	2.22	8.07	2.22	8.06	2.22
KS	1.09	0.95	1.09	0.95	1.07	0.93	1.07	0.93
HDP	-39.18	-0.06	80.84	0.12	-39.59	-0.06	81.14	0.12
HYM	-283.47	-0.85	-224.02	-0.67	-283.89	-0.85	-224.11	-0.67
HQM	-1.23	-0.85	-0.97	-0.67	-1.23	-0.85	-0.97	-0.67
HSM	-1.13	-0.85	-0.89	-0.67	-1.13	-0.85	-0.89	-0.67
HYS	12.34	0.27	20.52	0.45	12.24	0.27	20.46	0.45
HQS	0.1	0.27	0.17	0.45	0.1	0.27	0.17	0.45
HSS	0.04	0.27	0.07	0.45	0.1	0.27	0.17	0.45
GS	2.98	2.45	3.21	2.64	3.09	2.45	3.32	2.64
GY	242.02	2.45	260.19	2.64	242.12	2.45	260.39	2.64
GQ	41.5	2.45	44.61	2.64	41.51	2.45	44.65	2.64
IMY	-76.42	-0.13	50.87	0.09	-77.08	-0.13	50.92	0.09
IMQ	0.35	2.13	0.38	2.31	0.35	2.13	0.38	2.32
IMS	0.05	0.86	0.06	1.04	0.05	0.84	0.06	1.02
EXS	0.09	0.88	0.1	1.02	0.09	0.86	0.1	1
EXY	-48.47	-0.09	22.22	0.04	-48.82	-0.09	22.25	0.04
EXQ	6.46	2.14	6.96	2.31	6.46	2.14	6.96	2.31
DSY	-167.19	-0.13	111.28	0.09	-168.62	-0.13	111.39	0.09
DSQ	79.74	2.13	86.61	2.31	79.77	2.13	86.68	2.32
DSS	4.69	0.86	5.69	1.04	4.82	0.84	5.86	1.02
DPY	-90.76	-0.13	60.41	0.09	-91.54	-0.13	60.47	0.09
DPQ	79.39	2.13	86.23	2.31	79.42	2.13	86.29	2.32
DPS	4.64	0.86	5.63	1.04	4.77	0.84	5.81	1.02
wY	0	0	0	0	0	0	0	0
wQ	0	0	0	0	0	0	0	0
wS	0	0	0	0	0	0	0	0
IG	53.16	2.45	57.15	2.64	53.18	2.45	57.2	2.64
IHM	-110.28	-0.85	-87.15	-0.67	-110.44	-0.85	-87.19	-0.67
IHS	4.8	0.27	7.97	0.45	4.76	0.27	7.95	0.45
YI	-86.38	-0.47	0	0	-86.86	-0.47	0	0
QI	-0.04	-0.47	0	0	-0.04	-0.47	0	0
SI	-0.01	-0.47	0	0	-0.01	-0.47	0	0
THM	-285.83999999999997	-0.85	-225.89	-0.67	-286.25	-0.85	-225.98	-0.67
THS	12.49	0.27	20.76	0.45	12.44	0.27	20.8	0.45
MM	-396.12	-0.85	-313.04	-0.67	-396.7	-0.85	-313.16	-0.67
DS	17.28	0.27	28.73	0.45	17.2	0.27	28.75	0.45
MG	339.65	2.45	365.15	2.64	339.91	2.45	365.56	2.64
P_XY	0	0	0	0	0	0	0	0
P_XQ	0	0	0	0	0	0	0	0
P_XS	0	0	0	0	0	0	0	0
P_DPY	0	0	0	0	0	0	0	0
P_DPS	0	0	0	0	0	0	0	0
P_DPQ	0	0	0	0	0	0	0	0
P_EXY	0	0	0	0	0	0	0	0
P_EXS	0	0	0	0	0	0	0	0
P_EXQ	0	0	0	0	0	0	0	0
P_IMS	0	0	0	0	0	0	0	0
P_IMQ	0	0	0	0	0	0	0	0
P_IMY	0	0	0	0	0	0	0	0
r	0	-0.09	0	0.09	0	-0.09	0	0.09
P_THS	0	0	0	0	0	0	0	0
P_THM	0	0	0	0	0	0	0	0
P_TG	0	0	0	0	0	0	0	0
P_TI	0	0	0	0	0	0	0	0
GHM	369.19	10	376.48	10	369.62	10.20	376.96	10.20
HSG	22.04	2.45	23.69	2.64	22.15	2.45	23.82	2.64
HSHM	0	0	0	0	-0.15	-0.85	-0.12	-0.67
ER	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabuľka 9: Dopady zmeny zvýšenia dane z príjmu

Príloha B

Zdrojový kód modelu v GAMSe

Parameter SAM(*,*) SAM data;

\$ libincludeximport SAM E:\Data\MatrixInputsSK.XLS Data!a1:l12

*MatrixInputsSK2.XLS je druha alternativna matica

SET IALL Cela SAM

/YM, YS, L, L_T, K, HM, HS, G, A/;

Alias (IALL, JALL);

Parameter

gama_XY benchmark parameter produknej fcie v sektore Y,

alfa_LY benchmark podiel ludskej prace v produknej fcii sektora Y,

alfa_KY benchmark podiel kapitalu v produknej fcii sektora Y,

alfa_XYY benchmark podiel komodity Y v produknej fcii sektora Y,

alfa_XYQ benchmark podiel komodity Q v produknej fcii sektora Y,

alfa_XYS benchmark podiel komodity S v produknej fcii sektora Y,

gama_XQ benchmark parameter produknej fcie v sektore Q,

alfa_LQ benchmark podiel ludskej prace v produknej fcii sektora Q,

alfa_KQ benchmark podiel kapitalu v produknej fcii sektora Q,

alfa_XQY benchmark podiel komodity Y v produknej fcii sektora Q,

alfa_XQQ benchmark podiel komodity Q v produknej fcii sektora Q,

alfa_XQS benchmark podiel komodity S v produknej fcii sektora Q,

gama_XS benchmark parameter produknej fcie v sektore S,

alfa_LS benchmark podiel ludskej prace v produknej fcii sektora S,

alfa_KS benchmark podiel kapitalu v produknej fcii sektora S,

alfa_XSY benchmark podiel komodity Y v produknej fcii sektora S,

alfa_XSQ benchmark podiel komodity Q v produknej fcii sektora S,

alfa_XSS benchmark podiel komodity S v produknej fcii sektora S,

alfa_HYS benchmark podiel komodity Y v spotrebe domacnosti starych,

alfa_HQS benchmark podiel komodity Q v spotrebe domacnosti starych,

alfa_HSS benchmark podiel komodity S v spotrebe domacnosti starych,

alfa_HYM benchmark podiel komodity Y v spotrebe domacnosti mladych,

alfa_HQM benchmark podiel komodity Q v spotrebe domacnosti mladych,

alfa_HSM benchmark podiel komodity S v spotrebe domacnosti mladych,

delta_XY benchmark parameter CET fcie pre produkny sektor XY,

delta_XQ benchmark parameter CET fcie pre produkny sektor XQ,

delta_XS benchmark parameter CET fcie pre produkny sektor XS,

rho_XY benchmark parameter CET fcie pre produkny sektor XY,

rho_XQ benchmark parameter CET fcie pre produkny sektor XQ,

rho_XS benchmark parameter CET fcie pre produkny sektor XS,

rho_DSY benchmark parameter CES fcie pre produkny sektor XY,

rho_DSQ benchmark parameter CES fcie pre produkny sektor XQ,

rho_DSS benchmark parameter CES fcie pre produkny sektor XS,

beta_EXY benchmark podiel exportu produkcie Y na celkovej produkcii sektora Y,

beta_EXQ benchmark podiel exportu produkcie Q na celkovej produkcii sektora Q,

beta_EXS benchmark podiel exportu produkcie S na celkovej produkcii sektora S,

delta_DSY benchmark parameter CES funkcie pre domacu ponuku Y,

delta_DSQ benchmark parameter CES funkcie pre domacu ponuku Q,

delta_DSS benchmark parameter CES funkcie pre domacu ponuku S,

beta_IMY benchmark podiel importu produkcie Y na celkovej ponuke komodity Y na domacom trhu,

beta_IMQ benchmark podiel importu produkcie Q na celkovej ponuke komodity Q na domacom trhu,

beta_IMS benchmark podiel importu produkcie S na celkovej ponuke komodity S na domacom trhu,

B_TLM benchmark sadzba dane na hrube mzdy mladych,

B_TYB benchmark sadzba dane pre zamestnavatela na zamestnanca v sektore Y,

B_TQB benchmark sadzba dane pre zamestnavatela na zamestnanca v sektore Q,

B_TSB benchmark sadzba dane pre zamestnavatela na zamestnanca v sektore S,

B_GY benchmark spotreba komodity Y v sektore vlady,

B_GQ benchmark spotreba komodity Q v sektore vlady,

B_GS benchmark spotreba komodity S v sektore vlady,

B_YI benchmark spotreba komodity Y v sektore investicii,

B_QI benchmark spotreba komodity Q v sektore investicii,

B_SI benchmark spotreba komodity S v sektore investicii,

B_TI benchmark spotreba celk. v sektore investicii,

B_MI prijem investicii,
 alfa_YI benchmark podiel komodity Y v investiciach I,
 alfa_QI benchmark podiel komodity Q v investiciach I,
 alfa_SI benchmark podiel komodity S v investiciach I,
 B_IA benchmark investicii zahraničia,
 beta_MC benchmark sklon domacnosti mladych k spotrebe,
 beta_MS benchmark sklon domacnosti mladych k usporam,
 beta_SC benchmark sklon domacnosti starych k spotrebe,
 beta_MG benchmark sklon vlady k spotrebe,
 B_P_WY benchmark svetove ceny komodity Y,
 B_P_WQ benchmark svetove ceny komodity Q,
 B_P_WS benchmark svetove ceny komodity S,
 B_KY benchmark kapital v sektore Y,
 B_KQ benchmark kapital v sektore Q,
 B_KS benchmark kapital v sektore S,
 B_LY benchmark vyplatena mzda v sektore Y,
 B_LQ benchmark vyplatena mzdav sektore Q,
 B_LS benchmark vyplatena mzda v sektore S,
 B_HYM benchmark dopyt mladych po komoditach zo sektoru Y,
 B_HQM benchmark dopyt mladych po komoditach zo sektoru Q,
 B_HSM benchmark dopyt mladych po komoditach zo sektoru S,
 B_L_M benchmark celkova mzda vyplatena mladym,
 B_K_M benchmark velkost kapitalu vlastnena mladymi,
 B_GHM benchmark transfer od domacnosti mladych vlade,
 B_MM benchmark cisty prijem domacnosti mladych,
 B_LTY benchmark vyska dani zo mzdy pre zamestnavatela na zamestnancov v sektore Y,
 B_LTQ benchmark vyska dani zo mzdy pre zamestnavatela na zamestnancov v sektore Q,
 B_LTS benchmark vyska dani zo mzdy pre zamestnavatela na zamestnancov v sektore S,
 B_HYS benchmark dopyt starych po komoditach zo sektoru Y,
 B_HQS benchmark dopyt starych po komoditach zo sektoru Q,
 B_HSS benchmark dopyt starych po komoditach zo sektoru S,
 B_XYY benchmark dopyt po medzispotrebe komodity Y v sektore Y,
 B_XYQ benchmark dopyt po medzispotrebe komodity Q v sektore Y,
 B_XYS benchmark dopyt po medzispotrebe komodity S v sektore Y,
 B_XY benchmark produkcia sektora Y,
 B_XQY benchmark dopyt po medzispotrebe komodity Y v sektore Q,
 B_XQQ benchmark dopyt po medzispotrebe komodity Q v sektore Q,
 B_XQS benchmark dopyt po medzispotrebe komodity S v sektore Q,
 B_XQ benchmark produkcia sektora Q,
 B_XSY benchmark dopyt po medzispotrebe komodity Y v sektore S,
 B_XSQ benchmark dopyt po medzispotrebe komodity Q v sektore S,
 B_XSS benchmark dopyt po medzispotrebe komodity S v sektore S,
 B_XS benchmark produkcia sektora S,
 B_IMY benchmark import komodity Y,
 B_IMQ benchmark import komodity Q,
 B_IMS benchmark import komodity S,
 B_EXY benchmark export komodity Y,
 B_EXQ benchmark export komodity Q,
 B_EXS benchmark export komodity S,
 B_IG benchmark investicii vlady,
 B_IHM benchmark investicii domacnosti mladych,
 B_IHS benchmark investicii domacnosti starych,
 B_IA benchmark investicii do zahraničia,
 B_YI benchmark investicii do sektora Y,
 B_QI benchmark investicii do sektora Q,
 B_SI benchmark investicii do sektora S,
 B_DPY benchmark cast domacej produkcie sektora Y urcena na domaci trh,
 B_DPQ benchmark cast domacej produkcie sektora Q urcena na domaci trh,
 B_DPS benchmark cast domacej produkcie sektora S urcena na domaci trh,
 B_DSY benchmark ponuka komodity Y na domacom trhu,
 B_DSQ benchmark ponuka komodity Q na domacom trhu,
 B_DSS benchmark ponuka komodity S na domacom trhu,
 B_DS benchmark prijem starych ludi,
 B_MG benchmark prijem vlady,

B_HDP benchmark hruby domaci produkt,
 B_wY benchmark mzda na jedneho pracovníka v sektore Y ktoru plati zamestnavatel,
 B_wQ benchmark mzda na jedneho pracovníka v sektore Q ktoru plati zamestnavatel,
 B_wS benchmark mzda na jedneho pracovníka v sektore S ktoru plati zamestnavatel,
 B_K_S benchmark kapital vlastneny starymi,
 B_HSHM benchmark transfer od domacnosti mladych k domacnostiam starych,
 beta_SK benchmark cast celkovej zasoby kapitalu vlastnena domacnostami starych,
 B_THS benchmark blahobyt domacnosti starych,
 B_THM benchmark blahobyt domacnosti mladych,
 B_TG benchmark blahobyt vlady,
 alfa_GY benchmark podiel komodity Y v spotrebe vlady,
 alfa_GQ benchmark podiel komodity Q v spotrebe vlady,
 alfa_GS benchmark podiel komodity S v spotrebe vlady,
 alfa_EXY benchmark podiel komodity Y v exporte,
 alfa_EXQ benchmark podiel komodity Q v exporte,
 alfa_EXS benchmark podiel komodity S v exporte,
 alfa_IMY benchmark podiel komodity Y v importe,
 alfa_IMQ benchmark podiel komodity Q v importe,
 alfa_IMS benchmark podiel komodity S v importe,
 B_HSG benchmark transfer od vlady domacnostiam starych,
 B_G_LT benchmark peniaze vyzbierane z odvodov iduce sektoru vlady,
 alfa_GP benchmark podiel transferu starym od vlady k jej spotrebe,
 alfa_HP benchmark podiel transferu starym od mladych k ich spotrebe,
 B_P_TG benchmark cenova hladina spotreby sektoru vlady,
 B_P_THS benchmark cenova hladina spotreby sektoru domacnosti starych,
 B_P_THM benchmark cenova hladina spotreby sektoru domacnosti mladych,
 B_P_TI benchmark cenova hladina spotreby sektoru investicii,
 B_TL benchmark celkova ponuka pracovnej sily(zamestnanost),
 B_TI benchmark celkova ponuka investicii,
 B_TK benchmark celkova ponuka kapitalu,
 B_wB benchmark mzda zamestnanca ,
 alfa_DPY benchmark domacej produkcie Y vzhľadom na produkciu Y ,
 alfa_DPQ benchmark domacej produkcie Q vzhľadom na produkciu Q ,
 alfa_DPS benchmark domacej produkcie S vzhľadom na produkciu S ,
 alfa_DSY benchmark domacej produkcie Y na domaci trh vzhľadom na celk. Y na domacom trhu,
 alfa_DSQ benchmark domacej produkcie Q na domaci trh vzhľadom na celk. Q na domacom trhu,
 alfa_DSS benchmark domacej produkcie S na domaci trh vzhľadom na celk. S na domacom trhu;

Scalar

elas_XY benchmark elasticita CET fcie pre ponuku tovarov Y,
 elas_XQ benchmark elasticita CET fcie pre ponuku tovarov Q,
 elas_XS benchmark elasticita CET fcie pre ponuku tovarov S,
 elas_DSY benchmark elasticita CES fcie pre ponuku tovarov Y,
 elas_DSQ benchmark elasticita CES fcie pre ponuku tovarov Q,
 elas_DSS benchmark elasticita CES fcie pre ponuku tovarov S;
 *** Nacitavanie hodnot zo SAM matice, kalibracia parametrov
 B_P_WY=1;
 B_P_WQ=1;
 B_P_WS=1;
 B_HSHM=SAM("HS", "HM");
 B_G_LT=SAM("G", "L_T");
 B_GY=SAM("Y", "G");
 B_GQ=SAM("Q", "G");
 B_GS=SAM("S", "G");
 B_TG=B_GY+B_GQ+B_GS;
 alfa_GY=B_GY/B_TG;
 alfa_GQ=B_GQ/B_TG;
 alfa_GS=B_GS/B_TG;
 B_KY=SAM("K", "Y");
 B_KQ=SAM("K", "Q");
 B_KS=SAM("K", "S");
 B_TK=B_KY+B_KQ+B_KS;
 B_LY=SAM("L", "Y");
 B_LQ=SAM("L", "Q");


```

B_LS=SAM("L", "S");
B_TL=B_LY+B_LQ+B_LS;
B_HYM=SAM("Y", "HM");
B_HQM=SAM("Q", "HM");
B_HSM=SAM("S", "HM");
B_THM=B_HYM+B_HQM+B_HSM;
alfa_HYM=B_HYM/B_THM;
alfa_HQM=B_HQM/B_THM;
alfa_HSM=B_HSM/B_THM;
B_YI=SAM("Y", "I");
B_QI=SAM("Q", "I");
B_SI=SAM("S", "I");
B_TI=B_YI+B_QI+B_SI;
alfa_YI=B_YI/B_TI;
alfa_QI=B_QI/B_TI;
alfa_SI=B_SI/B_TI;
B_IMY=SAM("A", "Y");
B_IMQ=SAM("A", "Q");
B_IMS=SAM("A", "S");
B_EXY=SAM("Y", "A");
B_EXQ=SAM("Q", "A");
B_EXS=SAM("S", "A");
alfa_EXY=B_EXY/B_EXY+B_EXS+B_EXQ;
alfa_EXQ=B_EXQ/B_EXY+B_EXS+B_EXQ;
alfa_EXS=B_EXS/B_EXY+B_EXS+B_EXQ;
alfa_IMY=B_IMY/B_IMY+B_IMS+B_IMQ;
alfa_IMQ=B_IMQ/B_IMY+B_IMS+B_IMQ;
alfa_IMS=B_IMS/B_IMY+B_IMS+B_IMQ;
B_K_S=SAM("HS", "K");
B_L_M=SAM("HM", "L");
B_K_M=SAM("HM", "K");
B_GHM=SAM("G", "HM");
B_MM=B_L_M+B_K_M-B_GHM-B_HSHM;
beta_MC=B_THM/B_MM;
beta_SK=B_K_S/B_TK;
B_LTY=SAM("L_T", "Y");
B_LTQ=SAM("L_T", "Q");
B_LTS=SAM("L_T", "S");
B_TYB=B_LTY/B_LY;
B_TQB=B_LTQ/B_LQ;
B_TSB=B_LTS/B_LS;
B_TLM=B_GHM/B_L_M;
B_HYS=SAM("Y", "HS");
B_HQS=SAM("Q", "HS");
B_HSS=SAM("S", "HS");
B_THS=B_HYS+B_HQS+B_HSS;
alfa_HQS=B_HQS/B_THS;
alfa_HYS=B_HYS/B_THS;
alfa_HSS=B_HSS/B_THS;
B_XYY=SAM("Y", "Y");
B_XQY=SAM("Y", "Q");
B_XSY=SAM("Y", "S");
B_XYQ=SAM("Q", "Y");
B_XQQ=SAM("Q", "Q");
B_XSQ=SAM("Q", "S");
B_XYS=SAM("S", "Y");
B_XQS=SAM("S", "Q");
B_XSS=SAM("S", "S");
B_XY=B_XYY+B_XYQ+B_XYS+B_LY+B_LTY+B_KY;
B_XQ=B_XQQ+B_XQY+B_XQS+B_LQ+B_LTQ+B_KQ;
B_XS=B_XSS+B_XSQ+B_XSY+B_LS+B_LTS+B_KS;
alfa_XYY=B_XYY/B_XY;
alfa_XYQ=B_XYQ/B_XY;
alfa_XYS=B_XYS/B_XY;

```

```

alfa_XQY=B_XQY/B_XQ;
alfa_XQQ=B_XQQ/B_XQ;
alfa_XQS=B_XQS/B_XQ;
alfa_XSY=B_XSY/B_XS;
alfa_XSQ=B_XSQ/B_XS;
alfa_XSS=B_XSS/B_XS;
alfa_LY=(B_LY+B_LTY)/B_XY;
alfa_KY=B_KY/B_XY;
alfa_LQ=(B_LQ+B_LTQ)/B_XQ;
alfa_KQ=B_KQ/B_XQ;
alfa_LS=(B_LS+B_LTS)/B_XS;
alfa_KS=B_KS/B_XS;
gama_XY=B_XY/(B_LY**alfa_LY*B_KY**alfa_KY*B_XYY**alfa_XYY*B_XYQ**alfa_XYQ*B_XYS**alfa_XYS);
gama_XQ=B_XQ/(B_LQ**alfa_LQ*B_KQ**alfa_KQ*B_XQY**alfa_XQY*B_XQQ**alfa_XQQ*B_XQS**alfa_XQS);
gama_XS=B_XS/(B_LS**alfa_LS*B_KS**alfa_KS*B_XSY**alfa_XSY*B_XSQ**alfa_XSQ*B_XSS**alfa_XSS);
B_DPY=B_XY-B_EXY;
B_DPQ=B_XQ-B_EXQ;
B_DPS=B_XS-B_EXS;
B_DSY=B_DPY+B_IMY;
B_DSQ=B_DPQ+B_IMQ;
B_DSS=B_DPS+B_IMS;
alfa_DPY=B_DPY/B_XY;
alfa_DPS=B_DPS/B_XS;
alfa_DPQ=B_DPQ/B_XQ;
alfa_DSY=B_DPY/B_DSY;
alfa_DSS=B_DPS/B_DSS;
alfa_DSQ=B_DPQ/B_DSQ;
rho_XY = 2;
rho_XQ = 2;
rho_XS = 2;
elas_XY = 1/(1-rho_XY) ;
elas_XQ = 1/(1-rho_XQ) ;
elas_XS = 1/(1-rho_XS) ;
rho_DSY = 0.5;
rho_DSQ = 0.5;
rho_DSS = 0.5;
elas_DSY = 1/(1-rho_DSY) ;
elas_DSQ = 1/(1-rho_DSQ);
elas_DSS = 1/(1-rho_DSS);
B_IG=SAM("I", "G");
B_IHM=SAM("I","HM");
B_IHS=SAM("I","HS");
B_IA=SAM("I", "A");
B_MI=B_IG+B_IHS+B_IHM;
beta_EXY=B_EXY**(1/elas_XY)/(B_DPY**(1/elas_XY)+B_EXY**(1/elas_XY));
delta_XY=B_XY*(beta_EXY*B_EXY**rho_XY + (1-beta_EXY)*B_DPY**rho_XY)**(-1/rho_XY);
beta_EXQ=B_EXQ**(1/elas_XQ)/(B_DPQ**(1/elas_XQ)+B_EXQ**(1/elas_XQ));
delta_XQ=B_XQ*(beta_EXQ*B_EXQ**rho_XQ + (1-beta_EXQ)*B_DPQ**rho_XQ)**(-1/rho_XQ);
beta_EXS=B_EXS**(1/elas_XS)/(B_DPS**(1/elas_XS)+B_EXS**(1/elas_XS));
delta_XS=B_XS*(beta_EXS*B_EXS**rho_XS + (1-beta_EXS)*B_DPS**rho_XS)**(-1/rho_XS);
beta_IMY=B_IMY**(1/elas_DSY)/(B_DPY**(1/elas_DSY)+B_IMY**(1/elas_DSY));
delta_DSY=B_DSY*(beta_IMY*B_IMY**rho_DSY + (1-beta_IMY)*B_DPY**rho_DSY)**(-1/rho_DSY);
beta_IMQ=B_IMQ**(1/elas_DSQ)/(B_DPQ**(1/elas_DSQ)+B_IMQ**(1/elas_DSQ));
delta_DSQ=B_DSQ*(beta_IMQ*B_IMQ**rho_DSQ + (1-beta_IMQ)*B_DPQ**rho_DSQ)**(-1/rho_DSQ);
beta_IMS=B_IMS**(1/elas_DSS)/(B_DPS**(1/elas_DSS)+B_IMS**(1/elas_DSS));
delta_DSS=B_DSS*(beta_IMS*B_IMS**rho_DSS + (1-beta_IMS)*B_DPS**rho_DSS)**(-1/rho_DSS);
B_HSG=SAM("HS", "G");
B_DS=B_K_S+B_HSG+B_HSHM;
B_HDP=B_HYM+B_HYS+B_HQM+B_HQS+B_HSS+B_HSM+B_GY+B_GQ+B_GS+B_IG+B_IHM+B_IHS+B_EXY+B_EXQ+B_IA+B_EXS-
B_IMY-B_IMQ-B_IMS;
B_MG=B_GHM-B_HSG+B_G_LT;
B_wY=1+B_TYB;
B_wQ=1+B_TQB;
B_wS=1+B_TSB;

```

$\beta_{SC} = B_{THS} / B_{DS};$
 $\beta_{MG} = B_{TG} / B_{MG};$
 $\alpha_{GP} = B_{HSG} / (B_{LTY} + B_{LTQ} + B_{LTS} + B_{GHM} - B_{HSG});$
 $\alpha_{HP} = B_{HSHM} / B_{MM};$

* deklaracia endogennych premennych

Variables

Omega optimalizovana funkcia;

Positive Variables

TL benchmark celkova ponuka pracovnej sily(zamestnanost),
 TK benchmark celkova ponuka kapitalu,
 TI celkove investicie,
 XY produkcia v sektore Y,
 XQ produkcia v sektore Q,
 XS produkcia v sektore S,
 LY dopyt po praci v sektore Y,
 LQ dopyt po praci v sektore Q,
 LS dopyt po praci v sektore S,
 KY dopyt po kapitali v sektore Y,
 KQ dopyt po kapitali v sektore Q,
 KS dopyt po kapitali v sektore S,
 XYQ medzispotreba komodity Q v sektore Y,
 XYY medzispotreba komodity Y v sektore Y,
 XYS medzispotreba komodity S v sektore Y,
 XQY medzispotreba komodity Y v sektore Q,
 XQQ medzispotreba komodity Q v sektore Q,
 XQS medzispotreba komodity S v sektore Q,
 XSY medzispotreba komodity Y v sektore S,
 XSQ medzispotreba komodity Q v sektore S,
 XSS medzispotreba komodity S v sektore S,
 HYS spotreba komodity Y v sektore domacnosti starych,
 HQS spotreba komodity Q v sektore domacnosti starych,
 HSS spotreba komodity S v sektore domacnosti starych,
 HYM spotreba komodity Y v sektore domacnosti mladych,
 HQM spotreba komodity Q v sektore domacnosti mladych,
 HSM spotreba komodity S v sektore domacnosti mladych,
 IG investicie vlady ,
 IHM investicie mladych ,
 IHS investicie starych ,
 YI investicie do Y,
 QI investicie do Q,
 SI investicie do S,
 IA investicie zahranicia ,
 GY spotreba komodity Y v sektore vlady,
 GQ spotreba komodity Q v sektore vlady,
 GS spotreba komodity S v sektore vlady,
 IMY import komodity Y,
 IMQ import komodity Q,
 IMS import komodity S,
 EXY export komodity Y,
 EXQ export komodity Q,
 EXS export komodity S,
 DSY ponuka komodity Y na domacom trhu,
 DSQ ponuka komodity Q na domacom trhu,
 DSS ponuka komodity S na domacom trhu,
 DPY cast domacej produkcie sektora Y urcena na domaci trh,
 DPQ cast domacej produkcie sektora Q urcena na domaci trh,
 DPS cast domacej produkcie sektora S urcena na domaci trh,
 P_XY cena komodity Y,
 P_XQ cena komodity Q ,
 P_XS cena komodity S ,
 P_DPY cena komodity Y na domacom trhu,

P_DPQ cena komodity Q na domacom trhu,
 P_DPS cena komodity S na domacom trhu,
 P_EXY cena exportovanej komodity Y,
 P_EXQ cena exportovanej komodity Q,
 P_EXS cena exportovanej komodity S,
 P_IMY cena importovanej komodity Y,
 P_IMQ cena importovanej komodity Q,
 P_IMS cena importovanej komodity S,
 wY cena prace v sektore Y ktoru plati zamestnavatel,
 wQ cena prace v sektore Q ktoru plati zamestnavatel,
 wS cena prace v sektore S ktoru plati zamestnavatel,
 wB cena prace ktoru dostane zamestnanec,
 r cena kapitalu,
 ER vymenny kurz,
 TG blahobyt vlady,
 THS blahobyt starych,
 THM blahobyt mladych,
 P_TG cenova hladina spotreby sektoru vlady,
 P_THS cenova hladina spotreby sektoru starych,
 P_THM cenova hladina spotreby sektoru mladych,
 P_TI cenova hladina investicii,
 MM cisty prijem mladych,
 DS prijem domacnosti starych,
 MG prijem vlady,
 MI prijem investicii,
 HDP hruby domaci produkt,
 GHM transfery od domacnosti mladych vlade,
 $HSBM$ transfery od domacnosti mladych domacnosti starym,
 HSG transfery od vlady domacnostiam starych;
 *deklaracia rovníc,

Equations

RNT_TL rovnica rovnovahy na trhu prace, klasik
 $*RNT_TI$ rovnica rovnovahy na kapitalovom trhu, keynes
 RNT_TK rovnica rovnovahy na kapitalovom trhu,
 ROV_LY rovnica dopytu po praci v sektore Y,
 ROV_KY rovnica dopytu po kapitali v sektore Y,
 ROV_LQ rovnica dopytu po praci v sektore Q,
 ROV_KQ rovnica dopytu po kapitali v sektore Q,
 ROV_LS rovnica dopytu po praci v sektore S,
 ROV_KS rovnica dopytu po kapitali v sektore S,
 ROV_XYY rovnica dopytu po komodite Y v sektore Y,
 ROV_XYQ rovnica dopytu po komodite Q v sektore Y,
 ROV_XYS rovnica dopytu po komodite S v sektore Y,
 ROV_XQY rovnica dopytu po komodite Y v sektore Q,
 ROV_XQQ rovnica dopytu po komodite Q v sektore Q,
 ROV_XQS rovnica dopytu po komodite S v sektore Q,
 ROV_XSY rovnica dopytu po komodite Y v sektore S,
 ROV_XSQ rovnica dopytu po komodite Q v sektore S,
 ROV_XSS rovnica dopytu po komodite S v sektore S,
 ROV_HYM rovnica dopytu po komodite Y v sektore domacnosti mladych,
 ROV_HQM rovnica dopytu po komodite Q v sektore domacnosti mladych,
 ROV_HSM rovnica dopytu po komodite S v sektore domacnosti mladych,
 ROV_HYS rovnica dopytu po komodite Y v sektore domacnosti starych,
 ROV_HQS rovnica dopytu po komodite Q v sektore domacnosti starych,
 ROV_HSS rovnica dopytu po komodite S v sektore domacnosti starych,
 ROV_GY rovnica dopytu po komodite Y v sektore vlady,
 ROV_GQ rovnica dopytu po komodite Q v sektore vlady,
 ROV_GS rovnica dopytu po komodite S v sektore vlady,
 ROV_IG rovnica uspor vlady ,
 ROV_IHS rovnica uspor starych ,
 ROV_IHM rovnica uspor mladych ,
 ROV_YI rovnica dopytu po komodite Y v sektore investicii,
 ROV_QI rovnica dopytu po komodite Q v sektore investicii,

ROV_SI rovnica dopytu po komodite S v sektore investicii,
 ROV_EXY rovnica pre export komodity Y,
 ROV_EXQ rovnica pre export komodity Q,
 ROV_EXS rovnica pre export komodity S,
 ROV_DPY_IM rovnica pre komoditu Y pre domaci trh z domacej ponuky,
 ROV_IMY rovnica pre import komodity Y,
 ROV_DPQ_IM rovnica pre komoditu Q pre domaci trh z domacej ponuky,
 ROV_IMQ rovnica pre import komodity Q,
 ROV_DPS_IM rovnica pre komoditu S pre domaci trh z domacej ponuky,
 ROV_IMS rovnica pre import komodity S ,
 PRICE_EXY rovnica cien exportu komodity Y ,
 PRICE_EXQ rovnica cien exportu komodity Q ,
 PRICE_EXS rovnica cien exportu komodity S ,
 PRICE_IMY rovnica cien importu komodity Y ,
 PRICE_IMQ rovnica cien importu komodity Q ,
 PRICE_IMS rovnica cien importu komodity S ,
 PRICE_WY rovnica ceny prace v sektore Y ,
 PRICE_WQ rovnica ceny prace v sektore Q ,
 PRICE_WS rovnica ceny prace v sektore S ,
 RNZ_XY rovnica nuloveho zisku v sektore Y,
 RNZ_XQ rovnica nuloveho zisku v sektore Q,
 RNZ_XS rovnica nuloveho zisku v sektore S,
 RNZ_DSY rovnica nuloveho zisku v sektore zahranicia pre komoditu Y ,
 RNZ_DSQ rovnica nuloveho zisku v sektore zahranicia pre komoditu Q ,
 RNZ_DSS rovnica nuloveho zisku v sektore zahranicia pre komoditu S ,
 RNZ_TG rovnica nuloveho zisku v sektore vlady,
 RNZ_THS rovnica nuloveho zisku starych,
 RNZ_THM rovnica nuloveho zisku mladych,
 RNZ_TL rovnica nuloveho zisku v sektore prace,
 RNZ_TI rovnica nuloveho zisku v sektore investicii,
 RNT_DSY rovnica rovnovahy na trhu s komoditou Y,
 RNT_DSQ rovnica rovnovahy na trhu s komoditou Q,
 RNT_DSS rovnica rovnovahy na trhu s komoditou S,
 RP_MM rovnica cistych prijmov domacnosti mladych ,
 RP_DS rovnica prijmov domacnosti starych ,
 RP_MG rovnica prijmov vlady ,
 RP_MI rovnica prijmov invest.,
 RO_TG rovnica rozpoctoveho ohranicenia v sektore vlady ,
 RO_THM rovnica rozpoctoveho ohranicenia v sektore mladych,
 RO_THS rovnica rozpoctoveho ohranicenia v sektore starych,
 RO_TI rovnica celkovych uspor ,
 RO_HDP rovnica hrubeho domaceho produktu,
 RO_trans rovnica transferov od domacnosti mladych vlade ,
 RO_transG rovnica transferov od vlady domacnostiam starych,
 RO_transH rovnica transferov od domacnosti mladych domacnostiam starych,
 RNT_A rovnovaha na trhu zahranicia,
 *ucelova funkcia
 OBJ rovnica pre ucelovu funkciu;

*definovanie rovníc

PRICE_EXY.. $P_{EXY} = E = B_P \cdot WY \cdot ER$;
 PRICE_EXQ.. $P_{EXQ} = E = B_P \cdot WQ \cdot ER$;
 PRICE_EXS.. $P_{EXS} = E = B_P \cdot WS \cdot ER$;
 PRICE_IMY.. $P_{IMY} = E = B_P \cdot WY \cdot ER$;
 PRICE_IMQ.. $P_{IMQ} = E = B_P \cdot WQ \cdot ER$;
 PRICE_IMS.. $P_{IMS} = E = B_P \cdot WS \cdot ER$;
 PRICE_WY.. $wY = E = wB \cdot (1 + B_{TYB})$;
 PRICE_WQ.. $wQ = E = wB \cdot (1 + B_{TQB})$;
 PRICE_WS.. $wS = E = wB \cdot (1 + B_{TSB})$;
 ROV_LY.. $LY = E = \alpha_{LY} / wY \cdot XY / \text{gama}_{XY} \cdot (wY / \alpha_{LY})^{\alpha_{LY}} \cdot (r / \alpha_{KY})^{\alpha_{KY}} \cdot (P_{DPY} / \alpha_{XY})^{\alpha_{XY}} \cdot (P_{DPQ} / \alpha_{XY})^{\alpha_{XY}} \cdot (P_{DPS} / \alpha_{XY})^{\alpha_{XY}}$;
 ROV_LQ.. $LQ = E = \alpha_{LQ} / wQ \cdot XQ / \text{gama}_{XQ} \cdot (wQ / \alpha_{LQ})^{\alpha_{LQ}} \cdot (r / \alpha_{KQ})^{\alpha_{KQ}} \cdot (P_{DPQ} / \alpha_{XQ})^{\alpha_{XQ}} \cdot (P_{DPY} / \alpha_{XQ})^{\alpha_{XQ}} \cdot (P_{DPS} / \alpha_{XQ})^{\alpha_{XQ}}$;
 ROV_LS.. $LS = E = \alpha_{LS} / wS \cdot XS / \text{gama}_{XS} \cdot (wS / \alpha_{LS})^{\alpha_{LS}} \cdot (r / \alpha_{KS})^{\alpha_{KS}} \cdot (P_{DPS} / \alpha_{XS})^{\alpha_{XS}}$

$$* (P_DPY/alfa_XSY)**alfa_XSY * (P_DPQ/alfa_XSQ)**alfa_XSQ;$$

$$ROV_KY.. KY = E = alfa_KY / r * XY / gama_XY * (wY/alfa_LY)**alfa_LY * (r/alfa_KY)**alfa_KY * (P_DPY/alfa_XYY)**alfa_XYY$$

$$* (P_DPQ/alfa_XYQ)**alfa_XYQ * (P_DPS/alfa_XYS)**alfa_XYS;$$

$$ROV_KQ.. KQ = E = alfa_KQ / r * XQ / gama_XQ * (wQ/alfa_LQ)**alfa_LQ * (r/alfa_KQ)**alfa_KQ * (P_DPQ/alfa_XQQ)**alfa_XQQ$$

$$* (P_DPY/alfa_XQY)**alfa_XQY * (P_DPS/alfa_XQS)**alfa_XQS;$$

$$ROV_KS.. KS = E = alfa_KS / r * XS / gama_XS * (wS/alfa_LS)**alfa_LS * (r/alfa_KS)**alfa_KS * (P_DPS/alfa_XSS)**alfa_XSS *$$

$$(P_DPY/alfa_XSY)**alfa_XSY * (P_DPQ/alfa_XSQ)**alfa_XSQ;$$

$$ROV_XYY.. XYY = E = alfa_XYY / P_DPY * XY / gama_XY * (wY/alfa_LY)**alfa_LY * (r/alfa_KY)**alfa_KY * (P_DPY/alfa_XYY)**alfa_XYY$$

$$* (P_DPQ/alfa_XYQ)**alfa_XYQ * (P_DPS/alfa_XYS)**alfa_XYS;$$

$$ROV_XYQ.. XYQ = E = alfa_XYQ / P_DPQ * XY / gama_XY * (wY/alfa_LY)**alfa_LY * (r/alfa_KY)**alfa_KY * (P_DPY/alfa_XYY)**alfa_XYY$$

$$* (P_DPQ/alfa_XYQ)**alfa_XYQ * (P_DPS/alfa_XYS)**alfa_XYS;$$

$$ROV_XYS.. XYS = E = alfa_XYS / P_DPS * XY / gama_XY * (wY/alfa_LY)**alfa_LY * (r/alfa_KY)**alfa_KY * (P_DPY/alfa_XYY)**alfa_XYY$$

$$* (P_DPQ/alfa_XYQ)**alfa_XYQ * (P_DPS/alfa_XYS)**alfa_XYS;$$

$$ROV_XQY.. XQY = E = alfa_XQY / P_DPY * XQ / gama_XQ * (wQ/alfa_LQ)**alfa_LQ * (r/alfa_KQ)**alfa_KQ * (P_DPQ/alfa_XQQ)**alfa_XQQ$$

$$* (P_DPY/alfa_XQY)**alfa_XQY * (P_DPS/alfa_XQS)**alfa_XQS;$$

$$ROV_XQQ.. XQQ = E = alfa_XQQ / P_DPQ * XQ / gama_XQ * (wQ/alfa_LQ)**alfa_LQ * (r/alfa_KQ)**alfa_KQ * (P_DPQ/alfa_XQQ)**alfa_XQQ$$

$$* (P_DPY/alfa_XQY)**alfa_XQY * (P_DPS/alfa_XQS)**alfa_XQS;$$

$$ROV_XQS.. XQS = E = alfa_XQS / P_DPS * XQ / gama_XQ * (wQ/alfa_LQ)**alfa_LQ * (r/alfa_KQ)**alfa_KQ * (P_DPQ/alfa_XQQ)**alfa_XQQ$$

$$* (P_DPY/alfa_XQY)**alfa_XQY * (P_DPS/alfa_XQS)**alfa_XQS;$$

$$ROV_XSY.. XSY = E = alfa_XSY / P_DPY * XS / gama_XS * (wS/alfa_LS)**alfa_LS * (r/alfa_KS)**alfa_KS * (P_DPS/alfa_XSS)**alfa_XSS$$

$$* (P_DPY/alfa_XSY)**alfa_XSY * (P_DPQ/alfa_XSQ)**alfa_XSQ;$$

$$ROV_XSQ.. XSQ = E = alfa_XSQ / P_DPQ * XS / gama_XS * (wS/alfa_LS)**alfa_LS * (r/alfa_KS)**alfa_KS * (P_DPS/alfa_XSS)**alfa_XSS$$

$$* (P_DPY/alfa_XSY)**alfa_XSY * (P_DPQ/alfa_XSQ)**alfa_XSQ;$$

$$ROV_XSS.. XSS = E = alfa_XSS / P_DPS * XS / gama_XS * (wS/alfa_LS)**alfa_LS * (r/alfa_KS)**alfa_KS * (P_DPS/alfa_XSS)**alfa_XSS$$

$$* (P_DPY/alfa_XSY)**alfa_XSY * (P_DPQ/alfa_XSQ)**alfa_XSQ;$$

$$ROV_GY.. GY = E = beta_MG * (MG) * alfa_GY / P_DPY * (P_DPS)**alfa_GS * (P_DPY)**alfa_GY * (P_DPQ)**alfa_GQ ;$$

$$ROV_GQ.. GQ = E = beta_MG * (MG) * alfa_GQ / P_DPQ * (P_DPS)**alfa_GS * (P_DPY)**alfa_GY * (P_DPQ)**alfa_GQ ;$$

$$ROV_GS.. GS = E = beta_MG * (MG) * alfa_GS / P_DPS * (P_DPS)**alfa_GS * (P_DPY)**alfa_GY * (P_DPQ)**alfa_GQ ;$$

$$ROV_IG.. IG = E = (1 - beta_MG) * MG;$$

$$ROV_IHM.. IHM = E = (1 - beta_MC) * MM;$$

$$ROV_IHS.. IHS = E = (1 - beta_SC) * DS;$$

$$ROV_HYM.. HYM = E = beta_MC * (MM) * alfa_HYM / P_DPY * (P_DPS)**alfa_HSM * (P_DPY)**alfa_HYM * (P_DPQ)**alfa_HQM;$$

$$ROV_HYS.. HYS = E = beta_SC * (DS) * alfa_HYS / P_DPY * (P_DPS)**alfa_HSS * (P_DPY)**alfa_HYS * (P_DPQ)**alfa_HQS;$$

$$ROV_HQM.. HQM = E = beta_MC * (MM) * alfa_HQM / P_DPQ * (P_DPS)**alfa_HSM * (P_DPY)**alfa_HYM * (P_DPQ)**alfa_HQM;$$

$$ROV_HQS.. HQS = E = beta_SC * (DS) * alfa_HQS / P_DPQ * (P_DPS)**alfa_HSS * (P_DPY)**alfa_HYS * (P_DPQ)**alfa_HQS;$$

$$ROV_HSM.. HSM = E = beta_MC * (MM) * alfa_HSM / P_DPS * (P_DPS)**alfa_HSM * (P_DPY)**alfa_HYM * (P_DPQ)**alfa_HQM;$$

$$ROV_HSS.. HSS = E = beta_SC * (DS) * alfa_HSS / P_DPS * (P_DPS)**alfa_HSS * (P_DPY)**alfa_HYS * (P_DPQ)**alfa_HQS;$$

$$ROV_YI.. YI = E = alfa_YI * (YI + QI + SI) / P_DPY * (P_DPS)**alfa_SI * (P_DPY)**alfa_YI * (P_DPQ)**alfa_QI;$$

$$ROV_QI.. QI = E = alfa_QI * (YI + QI + SI) / P_DPQ * (P_DPS)**alfa_SI * (P_DPY)**alfa_YI * (P_DPQ)**alfa_QI;$$

$$ROV_SI.. SI = E = alfa_SI * (YI + QI + SI) / P_DPS * (P_DPS)**alfa_SI * (P_DPY)**alfa_YI * (P_DPQ)**alfa_QI;$$

$$ROV_EXY.. EXY = E = (XY / delta_XY) * (beta_EXY * delta_XY * (1 / delta_XY) * (beta_EXY**elas_XY * P_EXY** (1 - elas_XY) +$$

$$(1 - beta_EXY)**elas_XY * P_DPY** (1 - elas_XY)) ** (1 / (1 - elas_XY)) / P_EXY**elas_XY;$$

$$ROV_EXQ.. EXQ = E = (XQ / delta_XQ) * (beta_EXQ * delta_XQ * (1 / delta_XQ) * (beta_EXQ**elas_XQ * P_EXQ** (1 - elas_XQ) +$$

$$(1 - beta_EXQ)**elas_XQ * P_DPQ** (1 - elas_XQ)) ** (1 / (1 - elas_XQ)) / P_EXQ**elas_XQ;$$

$$ROV_EXS.. EXS = E = (XS / delta_XS) * (beta_EXS * delta_XS * (1 / delta_XS) * (beta_EXS**elas_XS * P_EXS** (1 - elas_XS) +$$

$$(1 - beta_EXS)**elas_XS * P_DPS** (1 - elas_XS)) ** (1 / (1 - elas_XS)) / P_EXS**elas_XS;$$

$$ROV_DPY_IM.. DPY = E = (DSY / delta_DSY) * ((1 - beta_IMY) * delta_DSY * (1 / delta_DSY) * (beta_IMY**elas_DSY * P_IMY** (1 -$$

$$elas_DSY) + (1 - beta_IMY)**elas_DSY * P_DPY** (1 - elas_DSY)) ** (1 / (1 - elas_DSY)) / P_DPY**elas_DSY;$$

$$ROV_IMY.. IMY = E = (DSY / delta_DSY) * (beta_IMY * delta_DSY * (1 / delta_DSY) * (beta_IMY**elas_DSY * P_IMY** (1 - elas_DSY)$$

$$+ (1 - beta_IMY)**elas_DSY * P_DPY** (1 - elas_DSY)) ** (1 / (1 - elas_DSY)) / P_IMY**elas_DSY;$$

$$ROV_DPQ_IM.. DPQ = E = (DSQ / delta_DSQ) * ((1 - beta_IMQ) * delta_DSQ * (1 / delta_DSQ) * (beta_IMQ**elas_DSQ * P_IMQ** (1 -$$

$$elas_DSQ) + (1 - beta_IMQ)**elas_DSQ * P_DPQ** (1 - elas_DSQ)) ** (1 / (1 - elas_DSQ)) / P_DPQ**elas_DSQ;$$

$$ROV_IMQ.. IMQ = E = (DSQ / delta_DSQ) * (beta_IMQ * delta_DSQ * (1 / delta_DSQ) * (beta_IMQ**elas_DSQ * P_IMQ** (1 - elas_DSQ)$$

$$+ (1 - beta_IMQ)**elas_DSQ * P_DPQ** (1 - elas_DSQ)) ** (1 / (1 - elas_DSQ)) / P_IMQ**elas_DSQ;$$

$$ROV_DPS_IM.. DPS = E = (DSS / delta_DSS) * ((1 - beta_IMS) * delta_DSS * (1 / delta_DSS) * (beta_IMS**elas_DSS * P_IMS** (1 -$$

$$elas_DSS) + (1 - beta_IMS)**elas_DSS * P_DPS** (1 - elas_DSS)) ** (1 / (1 - elas_DSS)) / P_DPS**elas_DSS;$$

$$ROV_IMS.. IMS = E = (DSS / delta_DSS) * (beta_IMS * delta_DSS * (1 / delta_DSS) * (beta_IMS**elas_DSS * P_IMS** (1 - elas_DSS) +$$

$$(1 - beta_IMS)**elas_DSS * P_DPS** (1 - elas_DSS)) ** (1 / (1 - elas_DSS)) / P_IMS**elas_DSS;$$

$$RNZ_XY.. P_XY * DPY + P_EXY * EXY = E = wY * LY + r * KY + P_DPS * XYS + P_DPQ * XYQ + P_DPY * XYY;$$

$$RNZ_XQ.. P_XQ * DPQ + P_EXQ * EXQ = E = wQ * LQ + r * KQ + P_DPS * XQS + P_DPQ * XQQ + P_DPY * XQY;$$

$$RNZ_XS.. P_XS * DPS + P_EXS * EXS = E = wS * LS + r * KS + P_DPS * XSS + P_DPQ * XSQ + P_DPY * XSY;$$

$$RNZ_DSY.. P_DPY * DSY = E = P_IMY * IMY + P_XY * DPY;$$

$$RNZ_DSQ.. P_DPQ * DSQ = E = P_IMQ * IMQ + P_XQ * DPQ;$$

$$RNZ_DSS.. P_DPS * DSS = E = P_IMS * IMS + P_XS * DPS;$$

```

RNZ_TG.. P_TG*TG =E= P_DPY*GY + P_DPS*GS + P_DPQ*GQ;
RNZ_THS.. P_THS*THS =E= P_DPY*HYS + P_DPS*HSS + P_DPQ*HQS;
RNZ_THM.. P_THM*THM =E= P_DPY*HYM + P_DPS*HSM + P_DPQ*HQM;
RNZ_TI.. P_TI*TI=E=P_DPY*YI+ P_DPQ*QI+P_DPS*SI;
RNZ_TL.. wB*TL=E=P_DPY*LY+ P_DPQ*LQ+P_DPS*LS;
RNT_DSY.. DSY =E= XYY+XQY+XSY+HYS+HYM+GY+YI;
RNT_DSQ.. DSQ =E= XYQ+XQQ+XSQ+HQS+HQM+GQ+QI;
RNT_DSS.. DSS =E= XYS+XQS+XSS+HSS+HSM+GS+SI;
*klasicko neoklasicky uzaver
RNT_TL.. TL =E= LY+LQ+LS;
RNT_TK.. TK =E= KY+KQ+KS;
*keynesiansky uzaver
*RNT_TI.. B_TI =E=YI+QI+SI;
*RNT_TK.. TK =E= KY+KQ+KS;
RP_MM.. MM =E= wB*LS + wB*LQ + wB*LY + (1-beta_SK)*(r*KY+r*KQ+r*KS)-GHM-HSHM;
RP_DS.. DS =E= beta_SK*(r*KY+r*KQ+r*KS) + HSG+HSHM;
RP_MG.. MG =E= GHM - HSG + wB*LY*B_TYB + wB*LQ*B_TQB + wB*LS*B_TSB;
RP_MI.. MI =E= (1-beta_MC)*MM+(1-beta_SC)*DS+(1-beta_MG)*MG;
RO_TG.. P_TG*TG =E= beta_MG*MG;
RO_THM.. P_THM*THM =E= beta_MC*MM;
RO_THS.. P_THS*THS =E= beta_SC*DS;
RO_TI.. P_TI*TI=E=MI+IA;
RO_HDP.. HDP =E= HYM+HYS+HQM+HQS+HSS+HSM+GY+GQ+GS+IG+IHM+IHS+EXY+IA+EXQ+EXS-IMY-IMQ-IMS;
RO_trans.. GHM =E= B_TLM * (wB*LY + wB*LQ+ wB*LS);
RO_transG.. HSG =E= MG*alfa_GP;
RO_transH.. HSHM =E=THM*alfa_HP;
RNT_A.. IA=E=P_IMY*IMY+P_IMQ*IMQ+P_IMS*IMS-P_EXY*EXY-P_EXQ*EXQ-P_EXS*EXS;
OBJ.. Omega =E= 1;

```

Model slovensko

```

\
ROV_LY, ROV_KY, ROV_LQ, ROV_KQ, ROV_LS, ROV_KS,
ROV_XYY, ROV_XYQ, ROV_XYS, ROV_XQY, ROV_XQQ, ROV_XQS, ROV_XSY, ROV_XSQ, ROV_XSS,
ROV_HYM, ROV_HQM, ROV_HSM, ROV_HYS, ROV_HQS, ROV_HSS, ROV_GY, ROV_GQ, ROV_GS, ROV_IG, ROV_IHS,
ROV_IHM, ROV_EXY, ROV_EXQ, ROV_EXS, ROV_DPY_IM, ROV_IMY, ROV_DPQ_IM, ROV_IMQ, ROV_DPS_IM, ROV_IMS,
PRICE_EXY, PRICE_EXQ, PRICE_EXS, PRICE_IMY, PRICE_IMQ, PRICE_IMS, PRICE_WY, PRICE_WQ, PRICE_WS,
RNZ_XY, RNZ_XQ, RNZ_XS, RNZ_DSY, RNZ_DSQ, RNZ_DSS, RNZ_TG, RNZ_THS, RNZ_TI, RNZ_THM, RNZ_TL,
RNT_DSY, RNT_DSQ, RNT_DSS, RNT_TK, RNT_TL, *RNT_TI, RP_MM, RP_MI, RP_DS, RP_MG,
RO_TG, RO_THM, RO_TI, RO_THS, RO_HDP, RO_trans, RO_transG, RO_transH, ROV_YI,
ROV_QI, ROV_SI, RNT_A, OBJ/;

```

Option decimals=4;

Option NLP=CONOPT;

```

XY.I = B_XY;
XQ.I = B_XQ;
XS.I = B_XS;
LY.I = B_LY;
LQ.I = B_LQ;
LS.I = B_LS;
KY.I = B_KY;
KQ.I = B_KQ;
KS.I = B_KS;
XYY.L = B_XYY;
XYQ.L = B_XYQ;
XYS.L = B_XYS;
XQY.L = B_XQY;
XQQ.L = B_XQQ;
XQS.L = B_XQS;
XSY.L = B_XSY;
XSQ.L = B_XSQ;
XSS.L = B_XSS;
QI.L =B_QI ;
SI.L =B_SI;
YI.L =B_YI;

```

```

HYM.L = B_HYM;
HQM.L = B_HQM;
HSM.L = B_HSM;
HYS.L = B_HYS;
HQS.L = B_HQS;
HSS.L = B_HSS;
IHM.L =B_IHM ;
IHS.L =B_IHS;
IG.L =B_IG;
IA.L =B_IA;
GY.L = B_GY;
GQ.L = B_GQ;
GS.L = B_GS;
IMQ.L = B_IMQ;
IMY.L = B_IMY;
IMS.L = B_IMS;
EXY.L = B_EXY;
EXQ.L = B_EXQ;
EXS.L = B_EXS;
DSQ.L = B_DSQ;
DSY.L = B_DSY;
DSS.L = B_DSS;
DPQ.L = B_DPQ;
DPY.L = B_DPY;
DPS.L = B_DPS;
P_XY.L = 1;
P_XQ.L = 1;
P_XS.L = 1;
P_DPQ.L = 1;
P_DPY.L = 1;
P_DPS.L = 1;
P_EXQ.L = 1;
P_EXY.L = 1;
P_EXS.L = 1;
P_IMQ.L = 1;
P_IMY.L = 1;
P_IMS.L = 1;
wQ.L = B_wQ;
wY.L = B_wY;
wS.L = B_wS;
r.l = 1;
TG.L=B_TG;
THM.L=B_THM;
THS.L=B_THS ;
MI.L=B_MI;
P_THS.l = 1;
P_THM.l = 1;
P_TG.fx = 1;
P_TI.fx = 1;
TI.L=B_TI;
*TI.fx=B_TI;
*TL.l=B_TL;
MM.L = B_MM;
DS.L = B_DS;
MG.L = B_MG;
HDP.L = B_HDP;
ER.l = 1;
GHM.L = B_GHM;
HSG.L = B_HSG;
HSHM.L = B_HSHM;
TL.fx=B_TL;
TK.fx=B_TK;
Omega.L=1;
*numeraire

```



```

wB.fx = 1;
*spustenie modelu a napocitanie rovnovazneho stavu
SOLVE slovensko USING NLP maximizing Omega;

*beta_MC=0.95*beta_MC ;
*beta_SC=beta_SC*1.1; *beta_SK=beta_SK*1.2
*sok pre zmenu sklonom k spotrebe

*delta_XS=0.83915*delta_XS;
*delta_XQ=0.92141*delta_XQ;
*sok pre exporty

*B_TLM=1.1*B_TLM;
*sok pre dan z prijmu
SOLVE slovensko USING NLP maximizing Omega;

```

Parameter

```

*premenne RA_* predstavuju absolutnu zmenu veliciny uvedenej na mieste hviezdicky,
*premenne RZ_* predstavuju relativnu zmenu veliciny uvedenej na mieste hviezdicky, hodnota je uvadzana v percentach
RZ_XY, RZ_XQ, RZ_XS, RZ_LY, RZ_LQ, RZ_LS, RZ_KY, RZ_KQ, RZ_KS, RZ_HYM, RZ_HQM, RZ_HSM, RZ_HYS, RZ_HQS,
RZ_HSS, RZ_GS, RZ_GY, RZ_GQ, RZ_IMY, RZ_IMQ, RZ_IMS, RZ_EXS, RZ_EXY, RZ_EXQ, RZ_DSY, RZ_DSQ, RZ_DSS,
RZ_DPY, RZ_DPQ, RZ_DPS, RZ_wY, RZ_wQ, RZ_wS, RZ_TG, RZ_TI, RZ_THM, RZ_THS, RZ_MM, RZ_DS, RZ_MG, RZ_IG,
RZ_IHM, RZ_IHS, RZ_YI, RZ_QI, RZ_SI, RZ_HDP, RZ_P_XY, RZ_P_XQ, RZ_P_XS, RZ_P_DPY, RZ_P_DPS, RZ_P_DPQ,
RZ_P_EXY, RZ_P_EXS, RZ_P_EXQ, RZ_P_IMY, RZ_P_IMS, RZ_P_IMQ, RZ_r, RZ_P_THS, RZ_P_THM, RZ_P_TI, RZ_P_TG,
RZ_GHM, RZ_HSG, RZ_HSHM, RZ_ER,
RA_XY, RA_XQ, RA_XS, RA_LY, RA_LQ, RA_LS, RA_KY, RA_KQ, RA_KS, RA_HYM, RA_HQM, RA_HSM, RA_HYS,
RA_HQS, RA_HSS, RA_GS, RA_GY, RA_GQ, RA_IMY, RA_IMQ, RA_IMS, RA_EXS, RA_EXY, RA_EXQ, RA_DSY, RA_DSQ,
RA_DSS, RA_DPY, RA_DPQ, RA_DPS, RA_wY, RA_wQ, RA_wS, RA_TG, RA_TI, RA_THM, RA_THS, RA_MM, RA_DS,
RA_MG, RA_IG, RA_IHM, RA_IHS, RA_YI, RA_QI, RA_SI, RA_HDP, RA_P_XY, RA_P_XQ, RA_P_XS, RA_P_DPY, RA_P_DPS,
RA_P_DPQ, RA_P_EXY, RA_P_EXS, RA_P_EXQ, RA_P_IMY, RA_P_IMS, RA_P_IMQ, RA_r, RA_P_THS, RA_P_THM,
RA_P_TI, RA_P_TG, RA_GHM, RA_HSG, RA_HSHM, RA_ER;
RZ_XY = (XY.L - B_XY)/B_XY *100;
RZ_XQ = (XQ.L - B_XQ)/B_XQ *100;
RZ_XS = (XS.L - B_XS)/B_XS *100;
RZ_LY = (LY.L - B_LY)/B_LY *100;
RZ_LQ = (LQ.L - B_LQ)/B_LQ *100;
RZ_LS = (LS.L - B_LS)/B_LS *100;
RZ_KY = (KY.L - B_KY)/B_KY *100;
RZ_KQ = (KQ.L - B_KQ)/B_KQ *100;
RZ_KS = (KS.L - B_KS)/B_KS *100;
RZ_HYM = (HYM.L - B_HYM)/B_HYM *100 ;
RZ_HQM = (HQM.L - B_HQM)/B_HQM *100 ;
RZ_HSM = (HSM.L - B_HSM)/B_HSM *100 ;
RZ_HYS = (HYS.L - B_HYS)/B_HYS *100 ;
RZ_HQS = (HQS.L - B_HQS)/B_HQS *100 ;
RZ_HSS = (HSS.L - B_HSS)/B_HSS *100 ;
RZ_GY = (GY.L - B_GY)/B_GY *100;
RZ_GQ = (GQ.L - B_GQ)/B_GQ *100;
RZ_GS = (GS.L - B_GS)/B_GS *100;
RZ_IMY = (IMY.L - B_IMY)/B_IMY *100 ;
RZ_IMQ = (IMQ.L - B_IMQ)/B_IMQ *100 ;
RZ_IMS = (IMS.L - B_IMS)/B_IMS *100 ;
RZ_IG = (IG.L - B_IG)/B_IG *100 ;
RZ_IHM = (IHM.L - B_IHM)/B_IHM *100 ;
RZ_IHS = (IHS.L - B_IHS)/B_IHS *100 ;
RZ_EXY = (EXY.L - B_EXY)/B_EXY *100 ;
RZ_EXQ = (EXQ.L - B_EXQ)/B_EXQ *100 ;
RZ_EXS = (EXS.L - B_EXS)/B_EXS *100 ;
RZ_DSY = (DSY.L - B_DSY)/B_DSY *100 ;
RZ_DSQ = (DSQ.L - B_DSQ)/B_DSQ *100 ;
RZ_DSS = (DSS.L - B_DSS)/B_DSS *100 ;
RZ_DPY = (DPY.L - B_DPY)/B_DPY *100 ;
RZ_DPQ = (DPQ.L - B_DPQ)/B_DPQ *100 ;
RZ_DPS = (DPS.L - B_DPS)/B_DPS *100 ;

```

```

RZ_wY = (wY.L - B_wY)/B_wY *100 ;
RZ_wQ = ( wQ.L - B_wQ)/B_wQ *100 ;
RZ_wS = (wS.L - B_wS )/B_wS *100 ;
RZ_MM = (MM.L - B_MM )/B_MM *100 ;
RZ_DS = ( DS.L - B_DS)/ B_DS *100;
RZ_MG = ( MG.L - B_MG)/ B_MG *100;
RZ_HDP = (HDP.L - B_HDP )/ B_HDP *100;
RZ_P_XY = (P_XY.L - 1)/1 *100;
RZ_P_XQ = (P_XQ.L - 1)/1 *100;
RZ_P_XS = (P_XS.L - 1)/1 *100;
RZ_P_DPY = (P_DPY.L - 1)/1 *100;
RZ_P_DPQ = (P_DPQ.L - 1)/1 *100;
RZ_P_DPS = (P_DPS.L - 1)/1 *100;
RZ_P_EXY = (P_EXY.L - 1)/1 *100;
RZ_P_EXQ = (P_EXQ.L - 1)/1 *100;
RZ_P_EXS = (P_EXS.L - 1)/1 *100;
RZ_P_IMY = (P_IMY.L - 1)/1 *100;
RZ_P_IMQ = (P_IMQ.L - 1)/1 *100;
RZ_P_IMS = (P_IMS.L - 1)/1 *100;
RZ_P_THS = (P_THS.L - 1)/1 *100;
RZ_P_THM = (P_THM.L - 1)/1 *100;
RZ_P_TG = (P_TG.L - 1)/1 *100;
RZ_P_TI = (P_TI.L - 1)/1 *100;
RZ_THS = (THS.L - B_THS)/B_THS *100;
RZ_THM = (THM.L - B_THM)/B_THM *100;
RZ_TG = (TG.L - B_TG)/B_TG *100;
RZ_TI = (TI.L - B_TI)/B_TI *100;
RZ_r = (r.L - 1)/1 *100;
RZ_GHM = (GHM.L - B_GHM)/B_GHM *100;
RZ_HSG = (HSG.L - B_HSG)/B_HSG *100;
RZ_HSHM = (HSHM.L - B_HSHM)/B_HSHM *100;
RZ_ER = (ER.L - 1)/1 *100;
RZ_YI = (YI.L - B_YI)/B_YI *100 ;
RZ_QI = ( QI.L - B_QI)/B_QI *100 ;
RZ_SI = (SI.L - B_SI )/B_SI *100 ;

```

```

RA_XY = (XY.L - B_XY);
RA_XQ = (XQ.L - B_XQ);
RA_XS = (XS.L - B_XS);
RA_LY = (LY.L - B_LY);
RA_LQ = (LQ.L - B_LQ);
RA_LS = (LS.L - B_LS);
RA_KY = (KY.L - B_KY);
RA_KQ = (KQ.L - B_KQ);
RA_KS = (KS.L - B_KS);
RA_HYM = ( HYM.L - B_HYM);
RA_HQM = (HQM.L - B_HQM ) ;
RA_HSM = ( HSM.L - B_HSM) ;
RA_HYS = ( HYS.L - B_HYS) ;
RA_HQS = (HQS.L - B_HQS) ;
RA_HSS = ( HSS.L - B_HSS) ;
RA_GY = (GY.L - B_GY);
RA_GQ = (GQ.L - B_GQ);
RA_GS = (GS.L - B_GS);
RA_IMY = (IMY.L - B_IMY) ;
RA_IMQ = ( IMQ.L - B_IMQ);
RA_IMS = (IMS.L - B_IMS) ;
RA_IG = (IG.L - B_IG) ;
RA_IHM = ( IHM.L - B_IHM) ;
RA_IHS = (IHS.L - B_IHS) ;
RA_EXY = (EXY.L - B_EXY) ;
RA_EXQ = ( EXQ.L - B_EXQ) ;
RA_EXS = (EXS.L - B_EXS) ;
RA_DSY = (DSY.L - B_DSY);

```

```

RA_DSQ = ( DSQ.L - B_DSQ ) ;
RA_DSS = (DSS.L - B_DSS ) ;
RA_DPY = (DPY.L - B_DPY ) ;
RA_DPQ = ( DPQ.L - B_DPQ ) ;
RA_DPS = (DPS.L - B_DPS );
RA_wY = (wY.L - B_wY );
RA_wQ = ( wQ.L - B_wQ);
RA_wS = (wS.L - B_wS );
RA_MM = (MM.L - B_MM) ;
RA_DS = ( DS.L - B_DS);
RA_MG = ( MG.L - B_MG);
RA_HDP = (HDP.L - B_HDP );
RA_P_XY = (P_XY.L - 1);
RA_P_XQ = (P_XQ.L - 1);
RA_P_XS = (P_XS.L - 1);
RA_P_DPY = (P_DPY.L - 1);
RA_P_DPQ = (P_DPQ.L - 1);
RA_P_DPS = (P_DPS.L - 1);
RA_P_EXY = (P_EXY.L - 1);
RA_P_EXQ = (P_EXQ.L - 1);
RA_P_EXS = (P_EXS.L - 1);
RA_P_IMY = (P_IMY.L - 1);
RA_P_IMQ = (P_IMQ.L - 1);
RA_P_IMS = (P_IMS.L - 1);
RA_P_THS = (P_THS.L - 1);
RA_P_THM = (P_THM.L - 1);
RA_P_TG = (P_TG.L - 1);
RA_P_TI = (P_TI.L - 1);
RA_THS = (THS.L - B_THS);
RA_THM = (THM.L - B_THM);
RA_TG = (TG.L - B_TG);
RA_TI = (TI.L - B_TI);
RA_r = (r.L - 1);
RA_HSHM = (GHM.L - B_GHM);
RA_HSG = (HSG.L - B_HSG);
RA_HSHM = (HSHM.L - B_HSHM);
RA_ER = (ER.L - 1);
RA_YI = (YI.L - B_YI );
RA_QI = ( QI.L - B_QI);
RA_SI = (SI.L - B_SI ) ;

```

display

```

RZ_XY, RZ_XQ, RZ_XS, RZ_LY, RZ_LQ, RZ_LS, RZ_KY, RZ_KQ, RZ_KS, RZ_HYM, RZ_HQM, RZ_HSM, RZ_HYS, RZ_HQS,
RZ_HSS, RZ_GS, RZ_GY, RZ_GQ, RZ_IMY, RZ_IMQ, RZ_IMS, RZ_EXS, RZ_EXY, RZ_EXQ, RZ_DSY, RZ_DSQ, RZ_DSS,
RZ_DPY, RZ_DPQ, RZ_DPS, RZ_wY, RZ_wQ, RZ_wS, RZ_TG, RZ_TI, RZ_THM, RZ_THS, RZ_MM, RZ_DS, RZ_MG, RZ_IG,
RZ_IHM, RZ_IHS, RZ_YI, RZ_QI, RZ_SI, RZ_HDP, RZ_P_XY, RZ_P_XQ, RZ_P_XS, RZ_P_DPY, RZ_P_DPS, RZ_P_DPQ,
RZ_P_EXY, RZ_P_EXS, RZ_P_EXQ, RZ_P_IMY, RZ_P_IMS, RZ_P_IMQ, RZ_r, RZ_P_THS, RZ_P_THM, RZ_P_TI, RZ_P_TG,
RZ_GHM, RZ_HSG, RZ_HSHM, RZ_ER,
RA_XY, RA_XQ, RA_XS, RA_LY, RA_LQ, RA_LS, RA_KY, RA_KQ, RA_KS, RA_HYM, RA_HQM, RA_HSM, RA_HYS,
RA_HQS, RA_HSS, RA_GS, RA_GY, RA_GQ, RA_IMY, RA_IMQ, RA_IMS, RA_EXS, RA_EXY, RA_EXQ, RA_DSY, RA_DSQ,
RA_DSS, RA_DPY, RA_DPQ, RA_DPS, RA_wY, RA_wQ, RA_wS, RA_TG, RA_TI, RA_THM, RA_THS, RA_MM, RA_DS,
RA_MG, RA_IG, RA_IHM, RA_IHS, RA_YI, RA_QI, RA_SI, RA_HDP, RA_P_XY, RA_P_XQ, RA_P_XS, RA_P_DPY, RA_P_DPS,
RA_P_DPQ, RA_P_EXY, RA_P_EXS, RA_P_EXQ, RA_P_IMY, RA_P_IMS, RA_P_IMQ, RA_r, RA_P_THS, RA_P_THM,
RA_P_TI, RA_P_TG, RA_GHM, RA_HSG, RA_HSHM, RA_ER;

```