

FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY  
UNIVERZITY KOMENSKÉHO V BRATISLAVE

BAKALÁRSKA PRÁCA

Bratislava 2011

Katarína Varečková

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

86bfc4c2-7548-45c9-bdfd-b7257edc1625

**Matematický rozbor dôchodkového systému na Slovensku**

Bakalárska práca

Katarína Varečková

Študijný odbor: 9.1.9. Aplikovaná matematika

Študijný program: Ekonomická a finančná matematika

Vedúci bakalárskej práce: doc. Mgr. Igor Melicherčík, PhD.

Bratislava 2011



Univerzita Komenského v Bratislave  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

## ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

**Meno a priezvisko študenta:** Katarína Värečková  
**Študijný program:** ekonomická a finančná matematika (Jednoodborové štúdium, bakalársky I. st., denná forma)  
**Študijný odbor:** 9.1.9. aplikovaná matematika  
**Typ záverečnej práce:** bakalárska  
**Jazyk záverečnej práce:** slovenský

**Názov :** Matematický rozbor dôchodkového systému na Slovensku

**Cieľ :** Formulácia matematicky podložených záverov o dôchodkovom systéme na Slovensku.

**Literatúra :** [1] I. Melicherčík, C. Ungvársky: Pension Reform in Slovakia: Perspectives of the Fiscal Debt and Pension Level. Finance a úvër – Czech Journal of Economics and Finance, 54, (2004), No 9-10, 391-404. [2] S. Kiliánová, I. Melicherčík, D. Sevcovic: Dynamic Accumulation Model for the Second Pillar of the Slovak Pension System. Finance a úvër – Czech Journal of Economics and Finance, 56, (2006), No 11-12, 506-521.

**Anotácia :** V súčasnosti sa okolo dôchodkového systému na Slovensku šíri množstvo poloprávd a nepodložených tvrdení. Úlohou práce bude matematický pohľad na spomenutý dôchodkový systém a formulovanie matematicky podložených záverov.

**Vedúci :** doc. Mgr. Igor Melicherčík, PhD.

**Dátum zadania:** 27.10.2010

**Dátum schválenia:** 08.11.2010

.....  
doc. RNDr. Margaréta Halická, CSc.  
garant študijného programu

Värečková

.....  
študent

.....  
vedúci práce

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

16.11.2010  
.....  
vedúci práce

## Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som túto prácu vypracovala samostatne, s použitím uvedenej literatúry a svojich poznatkov.

.....  
Katarína Varečková

V Bratislave, jún 2011

## **Podakovanie**

Ďakujem vedúcemu bakalárskej práce doc. Mgr. Igorovi Melicherčíkovi, PhD., za cenné rady a pripomienky pri písaní tejto práce.

## Abstrakt

VAREČKOVÁ, Katarína: Matematický rozbor dôchodkového systému na Slovensku [Bakalárska práca] - Univerzita Komenského v Bratislave. Fakulta matematiky, fyziky a informatiky; Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky. - Vedúci bakalárskej práce: doc. Mgr. Igor Melicherčík, PhD., 2011, s.40

V tejto bakalárskej práci sa zaoberáme dôchodkovým systémom na Slovensku. V prvej časti rozoberáme dôchodkový systém pred reformou a výšku priznaných dôchodkov, ktoré sú následne v druhej časti, ktorá sa zaoberá zreformovaným systémom, porovnané s dôchodkami priznanými po reforme. V ďalšej časti skúmame vývoj pomeru pracujúcich a dôchodcov a vplyv tohto pomeru na vývoj deficitu dôchodkového systému. V poslednej časti vypočítame očakávanú výšku dôchodkov zo sporivého piliera, v ktorom si občania sami šetria na svoj dôchodok.

**Kľúčové slová:** dôchodok, priebežný dôchodkový systém, sporivý dôchodkový systém, demografia, deficit, výnosy

## Abstract

VAREČKOVÁ, Katarína: Mathematical analysis of pension system in Slovakia [Bachelor thesis] - Comenius University in Bratislava. Faculty of mathematics, physics and informatics; Department of applied mathematics and statistics. - The head of bachelor thesis: doc. Mgr. Igor Melicherčík, PhD., 2011, p.40

In this bachelor thesis we deal with the pension system in Slovakia. In the first section we analyze pension system before the reform and the level of retirement pensions, that are in the second section, which deals with the post-reform system, compared with post-reform retirement pensions. In the next section we examine the development of the ratio of workforce and pensioners and the impact of this ratio on the deficit of the pension system. In the last section we calculate the expected level of pensions from the fully-funded mandatory pillar, where the citizens themselves save for their retirement pensions.

**Key words:** retirement pension, pay-as-you-go system, three-pillar system, demography, deficit, asset returns

# Obsah

Úvod	1
<b>1 Dôchodkový systém pred reformou</b>	<b>2</b>
1.1 Výpočet starobného dôchodku . . . . .	5
<b>2 Dôchodkový systém po reforme</b>	<b>7</b>
2.1 I.pilier . . . . .	7
2.2 Porovnanie dôchodkov priznaných pred a po dôchodkovej reforme . . .	12
2.3 II.pilier . . . . .	13
<b>3 Udržateľnosť a deficit I.piliara</b>	<b>16</b>
3.1 Demografický vývoj obyvateľov Slovenska . . . . .	16
3.2 Vývoj dôchodku z I.piliara . . . . .	18
3.3 Deficit . . . . .	19
<b>4 Výška dôchodku z II.piliara</b>	<b>23</b>
4.1 Model prekrývajúcich sa generácií[2][3] . . . . .	27
<b>Záver</b>	<b>31</b>



# Úvod

Dôchodkový systém je súčasťou sociálneho zabezpečenia. Občania očakávajú, že sa o nich štát v starobe, keď už nebudú vladať pracovať, postará. Zaujíma ich ako veľmi bude budúci dôchodok závislý na výške zárobkov a príspevkov do tohto systému počas pracovného života.

Slovenský dôchodkový systém pred reformou bol priebežný. Pracujúci ľudia odvádzali príspevky do Sociálnej poisťovne, ktorá ich prerozdievala medzi súčasných dôchodcov. Výšky dôchodkov boli málo závislé od výšky zárobkov počas pracovného života. Malá zásluhovosť spôsobila snahu ľudí vyhnúť sa plateniu príspevkov do Sociálnej poisťovne. Taktiež negatívny vplyv na fungovanie priebežného dôchodkového systému má znižujúca sa pôrodnosť, ktorá spôsobuje prestarnutie obyvateľstva a zvyšovanie priemerného veku. Nízke príjmy Sociálnej poisťovne, vysoká nezamestnanosť a znižujúci sa pomer pracujúcich ľudí a dôchodcov spôsoboval z roka na rok vyšší deficit dôchodkového systému, ktorý by časom značne pôsobil na štátny dlh.

Reforma dôchodkového systému sa snaží tieto problémy riešiť. Prináša tzv. trojpilierový systém, ktorý je v oveľa väčšej miere zásluhový ako predchádzajúci systém. Zmenil sa vzorec na výpočet dôchodku z I.piliara, ktorý je následníkom priebežného systému. Človek dostal možnosť šetriť si na svoj vlastný dôchodok v II.pilieri, čo by malo spôsobiť väčšiu ochotu ľudí platiť príspevky, keď vedia, že tieto peniaze budú dostávať počas dôchodku. Taktiež sa z II.piliara očakávajú vyššie dôchodky ako z I.piliara. III.pilier je doplnkové dôchodkové poistenie, ktoré v určitej forme existovalo aj predtým. Je to dobrovoľné sporenie občanov na dôchodok s pomocou zamestnávateľa.

Táto bakalárska práca sa zaoberá tým, ako vplýva dôchodková reforma na deficit dôchodkového systému a jeho udržateľnosť. Aká by bola výška dôchodkov v prípade, že by k reforme nedošlo a Sociálna poisťovňa by chcela udržať vyrovnaný rozpočet (t.j. chcela by hospodáriť bez deficitu). Taktiež sa snaží sa zistiť, aké môžeme očakávať dôchodky z II.piliara.

# 1 Dôchodkový systém pred reformou

Predreformový dôchodkový systém na Slovensku bol ešte z čias Československej socialistickej republiky. Hlavným zákonom bol Zákon č. 100/1988 Zb. o sociálnom zabezpečení, ktorý vymedzoval nárok občana na rôzne typy sociálnych dávok medzi ktoré patrí aj dôchodok. Po osamostatnení Slovenskej republiky bola v roku 1994 zákonom č. 274/1994 Z.z. zriadená Sociálna poisťovňa, ktorá vyberá poistné a prideluje sociálne dávky, teda aj dôchodok. V roku 1996 bolo zákonom č. 123/1996 Z.z. definované doplnkové dôchodkové poistenie, ktoré je pre občanov dobrovoľné a slúži na vylepšenie si dôchodku.

V prípade dôchodkového systému pred reformou išlo o tzv. priebežný dôchodkový systém. Pracujúci občania prispievajú do Sociálnej poisťovne určenými dávkami zo svojej mzdy a tieto peniaze sú prerozdelené medzi dôchodcov vo forme dôchodkov.

Základná výška dôchodku je závislá od typu zamestnania a priemerného mesačného zárobku.

Zamestnania sa delia do troch kategórií<sup>1</sup>:

- **I. pracovná kategória** obsahuje rizikové práce, ktorých častým následkom sú zdravotné problémy aj trvalého charakteru. Ide napríklad o
  - baníkov pracujúcich v podzemí,
  - členov leteckých posádok a posádok námorných lodí,
  - potápačov,
  - pracovníkov jadrových elektrární,
  - pracovníkov pracujúcich s nebezpečnými karcinogénnymi chemikáliami.
- **II. pracovná kategória** je kategória zamestnaní, ktoré:
  - sú fyzicky náročné s vysokým nebezpečenstvom úrazu,
  - z dlhodobého hľadiska môžu spôsobovať trvalé zdravotné následky.
- **III. pracovná kategória** obsahuje ostatné zamestnania.

---

<sup>1</sup>zákon č. 100/1988 Zb. §14

Občan má nárok na dôchodok

- ak odpracoval najmenej 25 rokov a
- dosiahol vek
  - 55 alebo 58 rokov a odpracoval najmenej 15 alebo 20 rokov v zamestnaní I. alebo II. kategórie v závislosti od zamestnania<sup>2</sup>,
  - 60 rokov.

Žena má nárok na dôchodok, ak

- odpracovala najmenej 25 rokov a
- dosiahla určený vek, podľa počtu vychovaných detí, uvedený v nasledujúcej tabulke.

<b>Vek odchodu do dôchodku pre ženy pred rokom 2004 podľa počtu vychovaných detí</b>	
<b>Dôchodkový vek</b>	<b>Počet vychovaných detí</b>
53	5 a viac detí
54	3 alebo 4 deti
55	2 deti
56	1 dieťa
57	bezdetná

Priemerný mesačný zárobok<sup>3</sup> je priemer mesačných zárobkov za päť najlepších kalendárnych rokov v rozhodnom období. Rozhodné obdobie je najčastejšie obdobie desiatich po sebe nasledujúcich kalendárnych rokov pred rokom, v ktorom bol priznaný dôchodok.

<sup>2</sup>podrobnejšie v zákone č. 100/1988 Zb. §21

<sup>3</sup>zákon č. 100/1988 Zb. §12

Ak priemerný mesačný zárobok prevyšuje 2500 Sk, tak sa započítava nasledovným spôsobom:

- suma do 2500 Sk sa berie v plnej výške,
- zo sumy medzi 2500 Sk a 6000 Sk sa započítava jedna tretina,
- zo sumy medzi 6000 Sk a 10000 Sk sa započítava jedna desatina,
- suma nad 10000 Sk sa nezapočítava.

Z toho vyplýva, že v prípade, ak občanovi vyšiel priemerný mesačný zárobok nad 10000 Sk, tak na účel výpočtu dôchodku bude jeho priemerný mesačný zárobok (PMZ) nasledovný:

$$PMZ = 2500 + (6000 - 2500)\frac{1}{3} + (10000 - 6000)\frac{1}{10} = 4066,7Sk.$$

Výška starobného dôchodku sa počíta v dvoch krokoch. Najprv sa vypočíta výmera starobného dôchodku, čo je priemerný mesačný zárobok pre násobený konštantou podľa kategórie zamestnania a následne sa zvýši podľa aktuálneho zákona.

#### **Výmera starobného dôchodku je**

- 60% z priemerného mesačného zárobku, ak občan odpracoval 20 rokov v zamestnaní I. kategórie plus zvýšenie o  $k \cdot 2\%$ , kde  $k$  je počet odpracovaných rokov nad minimálny počet odpracovaných rokov. Zvýšenie je najviac do výšky 30%, tj. maximálna výmera starobného dôchodku je vo výške 90% z priemerného mesačného zárobku.
- 55% z priemerného mesačného zárobku, ak občan odpracoval 20 rokov v zamestnaní II. kategórie plus  $k \cdot 1,5\%$ . Zvýšenie je najviac do výšky 25%, tj. maximálna výmera starobného dôchodku je vo výške 80% z priemerného mesačného zárobku.
- 50% z priemerného mesačného zárobku, ak občan odpracoval 25 rokov v zamestnaní III. kategórie plus  $k \cdot 1\%$ . Zvýšenie je najviac do výšky 25%, tj. maximálna výmera starobného dôchodku je vo výške 75% z priemerného mesačného zárobku.

Aby sme dostali konečnú výšku dôchodku musíme ešte k výmere starobného dôchodku ( $V$ ) pripočítať zákonom určený násobok ( $N$ ) výmery starobného dôchodku a ešte pevne stanovenú sumu ( $S$ ). V roku 2002<sup>4</sup> bol násobok ( $N$ ) vo výške 103,5% a pevná suma ( $S$ ) 1240 Sk a v roku 2003<sup>5</sup> 112,1% a 1270 Sk.

**Vzorec na výpočet dôchodku je**

$$\text{Dôchodok} = V + V * N + S = V(1 + N) + S \quad (1)$$

## 1.1 Výpočet starobného dôchodku

*Príklad 1:*

Človek pracujúci 40 rokov v III. pracovnej kategórii, zarábajúci celý čas priemernú mzdu, ide v roku 2003 do dôchodku. Priemerný mesačný zárobok sa vypočíta zo mzdy z 5 najlepších rokov z posledných 10 rokov, ktorú vidíme v nasledujúcej tabuľke<sup>6</sup>.

**Priemerná mzda 1993-2002**

rok	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Sk	5379	6294	7195	8154	9226	10003	10728	11430	12365	13511

Vidíme, že najlepšie zarábal v posledných 5 rokoch pred odchodom do dôchodku a mzdu mal nad 10 000 Sk, takže jeho priemerný zárobok na účel výpočtu dôchodku je:

$$PMZ = 2500 + (6000 - 2500)\frac{1}{3} + (10000 - 6000)\frac{1}{10} = 4066,7Sk.$$

V III. pracovnej kategórii je potrebné odpracovať minimálne 25 rokov, takže odpracoval 15 rokov navyše. Výmera starobného dôchodku v tomto prípade je 50% (25 rokov odpracovaných v III. kategórii) + 15% (15 rokov navyše) = 65%. V roku 2003 sa

<sup>4</sup>zákon č. 385/2001 Z.z. §2

<sup>5</sup>zákon č. 306/2002 Z.z. §2

<sup>6</sup><http://www.profesia.sk/cms/kariera-v-kocke/pracujem/mzdy/priemerna-mzda/40099>,

<http://www.employment.gov.sk/index.php?SMC=1&id=15854>

k vymeranému dôchodku pripočítavalo ešte 112,1% tejto sumy a pevná čiastka 1270 Sk. Výsledný dôchodok je:

$$(4066,7 * 65\%) * (100\% + 112,1\%) + 1270 = 6877Sk.$$

*Príklad 2:*

Najvyšší dôchodok priznaný v roku 2003 by mohol dosiahnuť človek, ktorý odpracoval 35 rokov v I. pracovnej kategórii a zarábala v posledných 10 odpracovaných rokoch aspoň 5 rokov nad 10 000 Sk. Jeho PMZ by bol 4066,7 Sk. Výmera starobného dôchodku by bola 60% (20 rokov odpracovaných v I. kategórii) + 30%(15 rokov navyše v I. kategórii)=90%. Zákonom stanovené zvýšenie dôchodku by bolo rovnaké ako v predchádzajúcom príklade. Výsledný dôchodok by bol:

$$(4066,7 * 90\%) * (100\% + 112,1\%) + 1270 = 9033Sk.$$

## 2 Dôchodkový systém po reforme

Do roku 2003 bol na Slovensku už spomínaný priebežný dôchodkový systém (PAY AS YOU GO). Fungoval nasledujúcim spôsobom: Pracujúci ľudia prispievali 18% zo svojej mzdy do Sociálnej poisťovne na starobné dôchodky a vyzbieraná suma sa prerozdelenila medzi dôchodcov. Tento systém bol dlhodobo neudržateľný z dôvodu nepriaznivého demografického vývoja. Dôchodky vyplácané z tohto systému boli nespravodlivé, lebo výška budúceho dôchodku bola veľmi málo závislá od výšky príspevkov odvádzaných do Sociálnej poisťovne počas rokov, keď bol človek zárobkovo činný.

V roku 2004 sa začala rozsiahla právna reforma tohto systému, ktorej dôležitým výsledkom je tzv. trojpilierový systém:

- I. priebežný pilier - povinné dôchodkové poistenie
- II. sporivý pilier - starobné dôchodkové sporenie
- III. doplnkový pilier - dobrovoľné doplnkové dôchodkové sporenie

### 2.1 I.pilier

I.pilier bol stanovený zákonom č. 461/2003 Z.z. o sociálnom poistení s účinnosťou od 1.1.2004. Je povinný, garantovaný štátom a funguje podobne ako predchádzajúci systém. Peniaze z dávok pracujúcich sú prerozdelené medzi dôchodcov. Dávky sú stanovené na 18 % (rovnako ako v starom systéme) v prípade, že človek nie je súčasťou II.pilieru a 9% v opačnom prípade<sup>7</sup>. Účastník I.pilieru sa nazýva poistenec. Poistenec má nárok na dôchodok v prípade, že splnil nasledujúce podmienky<sup>8</sup>:

- bol dôchodkovo poistený najmenej 15 rokov,
- dosiahol dôchodkový vek.

V súčasnosti je vek odchodu do dôchodku 62 rokov pre mužov a pre ženy sa postupne zvyšuje taktiež na 62 rokov. Pred rokom 2004 bol vek odchodu do dôchodku u žien rozdielny podľa počtu vychovaných detí.

---

<sup>7</sup>zákon č. 461/2003 Z.z. §131

<sup>8</sup>zákon č. 461/2003 Z.z. §65

<b>Vek odchodu do dôchodku pre ženy pred rokom 2004 podľa počtu vychovaných detí</b>	
<b>Dôchodkový vek</b>	<b>Počet vychovaných detí</b>
53	5 a viac detí
54	3 alebo 4 deti
55	2 deti
56	1 dieťa
57	bezdetná

Od roku 2004 sa tento vek postupne zvyšuje každoročne o 9 mesiacov, až kým sa nedosiahne stanovený vek 62 rokov.

<b>Zvýšenie dôchodkového veku o príslušný počet mesiacov</b>	
<b>Rok</b>	<b>Počet mesiacov</b>
2010	63
2011	72
2012	81
2013	90
2014	99

Pre bezdetné ženy a ženy s jedným dieťaťom je v roku 2011 vek odchodu do dôchodku 62 rokov, pre ženy s dvomi deťmi 61 rokov, pre ženy s tromi až štyrmi deťmi 60 rokov a 59 rokov pre ženy s päť a viac deťmi. V roku 2015 bude dôchodkový vek jednotných 62 rokov pre mužov aj ženy bez ohľadu na počet vychovaných detí.



Vzorec výpočtu starobného dôchodku ku dňu vzniku nároku naň v prípade, že poistenec nebol súčasťou II.piliara je nasledovný:

$$\text{Dôchodok} = ODP * POMB * ADH, \quad (2)$$

kde

- **Dôchodok** - mesačný dôchodok,
- **ODP** - obdobie povinného dôchodkového poistenia, tj. počet rokov, keď bol občan dôchodkovo poistený (počet dní dôchodkového poistenia/365 dní),
- **POMB**<sup>9</sup> - priemerný osobný mzdový bod sa vypočíta ako podiel súčtu osobných mzdových bodov za roky rozhodujúceho obdobia (pre bežného občana, ktorý celý život pracoval, je to súčet OMB počas najmenej 22 rokov pred rokom, keď dosiahol nárok na dôchodok) a počtu rokov ODP v rozhodujúcom období.

$$POMB = \frac{\sum OMB}{\text{počet rokov ODB v rozhodujúcom období}}$$

OMB je pomer osobného vymeriavacieho základu na platenie poistného (súčet mesačných miezd občana za rok) a všeobecného vymeriavacieho základu na platenie poistného (súčet priemerných mesačných miezd za rok). Takže ak občan celý život poberal priemerný plat, tak jeho POMB je 1. Hodnota POMB je najviac 3. Všetky vyššie hodnoty sa považujú za rovné 3. Hodnoty POMB sa do roku 2014 upravujú podľa zákona nasledujúcim spôsobom:

K hodnote POMB nižšej ako 1 sa pripočíta pomerná časť z rozdielu 1-POMB a z hodnoty POMB medzi 1,25 a 3 sa berie len pomerná časť, podľa nasledujúcej tabuľky. Po roku 2014 sa už POMB upravovať nebude, ale stále sa nebude prihliadať na hodnotu vyššiu ako 3.

---

<sup>9</sup>presnejšie v zákone č. 461/2003 Z.z. TRETIA HLAVA, PRVÝ DIEL

$1,25 \leq POMB \leq 3$		$POMB < 1$	
rok	pomerná časť	rok	pomerná časť
2004	40%	2004	60%
2005	60%	2005	40%
2006	64%	2006	36%
2007	68%	2007	32%
2008	72%	2008	28%
2009	76%	2009	24%
2010	80%	2010	20%
2011	84%	2011	16%
2012	88%	2012	12%
2013	92%	2013	8%
2014	96%	2014	4%

To znamená, že ak človek išiel do dôchodku v roku 2010 a jeho vypočítaný POMB bol 0,8, tak jeho upravený POMB, ktorý sa použije na výpočet dôchodku podľa vzorca (2) bude  $0,8 + (1 - 0,8) * 20\% = 0,84$ . Ak bol jeho POMB rovný 2, tak upravený POMB bude  $1,25 + (2 - 1,25) * 80\% = 1,85$ .

- **ADH** - aktuálna dôchodková hodnota ku dňu vzniku nároku na dôchodok. V roku 2004 bola jej úvodná hodnota stanovená na 183,58 Sk, aby platilo, že človek, ktorý odpracoval 40 rokov a celý život poberal priemernú mzdu, mal nastupný dôchodok približne vo výške 50% z priemernej mzdy. V roku 2009 bola dôchodková hodnota (DH) 8,9955 EUR a v roku 2010 9,2246 EUR. DH na nasledujúci rok ( $DH_t$ ) sa upravuje k 1. januáru nasledujúceho roku pre násobením podielom priemernej mzdy za tretí štvrtrok predchádzajúceho roka ( $M_{t-1}$ ) a priemernej mzdy za tretí štvrtrok roka dva roky predchádzajúceho ( $M_{t-2}$ ) roku, ku ktorému sa nová dôchodková hodnota počíta.

$$DH_t = \frac{M_{t-1}}{M_{t-2}} * DH_{t-1}$$

*Príklad 3:*

Poistenec získal nárok na poberanie dôchodku v roku 2010, takže ADH je 9,2246 EUR. Počas celého rozhodujúceho obdobia poberal priemernú mzdu, takže jeho POMB je 1. Pracoval 40 rokov a celý čas platil príspevky len do Sociálnej poisťovne. Jeho starobný dôchodok sa vypočíta pomocou vzorca:

Dôchodok=ODP\*POMB\*ADH:  $40*1*9,2246=368,00$  EUR mesačne (zaokrúhlené na 10 eurocentov smerom nahor).

V prípade účasti v II.pilieri sa vypláca len pomerná časť dôchodku z I.piliara (polovica za obdobie, keď bol účastníkom dôchodkového sporenia).

*Príklad 4:*

Človek A dosiahol v roku XY nárok na dôchodok. ADH je  $ADH_{XY}$ . Jeho POMB je  $POMB_A$ . Pracoval N rokov a z toho R rokov bol v II.pilieri. Takže za R rokov bude poberať z I.piliara len polovicu dôchodku, keďže sa jeho príspevok do Sociálnej poisťovne znížil z 18% na 9% a zvyšných 9% dával do II.piliara. Dôchodok človeka A bude nasledovný:

Dôchodok= $(N*POMB_A*ADH_{XY} - R*POMB_A*ADH_{XY}/2)$ +dôchodok z II. piliera.

Dôchodky sú pravidelne zvyšované v závislosti od priemerného medziročného rastu spotrebiteľských cien (inflácie) a od medziročného rastu priemernej mzdy v hospodárstve Slovenskej republiky za prvý polrok predchádzajúceho roka<sup>10</sup>(tzv. Švajčiarska indexácia).

*Príklad 5:*

Priemerná mzda vzrástla v prvom polroku roku 2010 o 2,8% a inflácia za to isté obdobie bola 0,8%. Takže v roku 2011 bude valorizácia dôchodkov vo výške

$$(2,8\%+0,8\%)/2=1,8\%.$$

---

<sup>10</sup>zákon č. 461/2003 Z.z. §82

## 2.2 Porovnanie dôchodkov priznaných pred a po dôchodkovej reforme

Zmenou vzorca na výpočet dôchodku prišlo k vyššej miere zásluhovosti dôchodkového systému. Zároveň je nespravodlivý voči ľuďom, ktorí odišli do dôchodku tesne pred reformou, lebo výška ich dôchodkov zostáva vypočítaná podľa starého vzorca a keby boli išli do dôchodku o pár rokov neskôr mohli mať dosť odlišný dôchodok.

### *Príklad 6:*

Predpokladajme človeka, ktorý išiel do dôchodku v roku 2004. Odpracoval 40 rokov a počas celého rozhodujúceho obdobia poberal priemernú mzdu. Jeho POMB je 1 a ADH v roku 2004 bola 183,58 Sk. Jeho dôchodok je:

$$\text{Dochodok} = \text{ODP} * \text{POMB} * \text{ADH}: 40 * 1 * 183,58 = 7343 \text{ Sk.}$$

Občan, ktorý taktiež odpracoval 40 rokov. Pracoval v III. pracovnej kategórii a dostával priemernú mzdu, ale išiel do dôchodku v roku 2003 bude mať priznaný dôchodok vo výške 6877Sk (podľa príkladu 1). Od 1. februára 2004 sa mu zvýši dôchodok o 4%<sup>11</sup>, takže výška jeho dôchodku v roku 2004 bude:  $6877 * 104\% = 7152\text{Sk}$ .

V tomto prípade vidíme, že medzi dôchodkom priznaným podľa zákona pred reformou a po reforme, nie je veľký rozdiel.

### *Príklad 7:*

Poistenec získal nárok na poberanie dôchodku v roku 2004. ADH bola 183,58 Sk. Odpracoval 40 rokov a celý život zarábala viac ako trojnásobok priemernej mzdy, takže jeho POMB je 3, ale v roku 2004 sa upravuje nasledovným spôsobom:

$$\text{POMB} = 1,25 + (3 - 1,25) * 40\% = 1,95.$$

Jeho dôchodok je:

$$\text{Dochodok} = \text{ODP} * \text{POMB} * \text{ADH}: 40 * 1,95 * 183,58 = 14\,319 \text{ Sk.}$$

Keby jeho POMB bol rovný 2, tak priznaný dôchodok by bol vo výške:

$$40 * 1,55 * 183,58 = 11\,382\text{Sk.}$$

---

<sup>11</sup><http://www.socpoist.sk/aktuality-zvysenie-dochodkov-od-1-februara-2004/1605s2619c?>

Keby išiel do dôchodku v roku 2003, tak by jeho dôchodok bol maximálne 9033 Sk (z príkladu 2), v prípade, že by pracoval v I. pracovnej kategórii. Ak by pracoval v III. pracovnej kategórii, tak by jeho priznaný dôchodok bol rovnaký ako v príklade 1, lebo priemerný zárobok použitý na výpčet tohto dôchodku je maximálny možný, takže vyššia mzda počas pracovného života neovplyvní výšku dôchodku. Dôchodok po valorizácii v tomto prípade by bol rovnaký ako v príklade 6, tj. 7152Sk.

Na tomto príklade môžeme vidieť, že sa zvýšila zásluhovosť dôchodkového systému. Rozdiel v priznanom dôchodku dvom osobám s rovnakým zamestnaním, platom a počtom odpracovaných rokov, len s rozdielnym rokom odchodu do dôchodku (2003 a 2004), je veľmi veľký. Dôchodok priznaný v roku 2004 mohol byť až dvojnásobný oproti dôchodku priznanému v roku 2003.

## 2.3 II.pilier

Zákonom č. 43/2004 Z.z. o starobnom dôchodkovom sporení a o zmene a doplnení niektorých zákonov s účinnosťou od 1.1.2005 bolo ustanovené starobné dôchodkové sporenie (II.pilier). Účastník II.piliara je sporiteľ. Ide o zásluhový systém, lebo výška budúceho dôchodku je plne závislá od výšky príjmov sporiteľa. Príspevky sú určené na 9% zo mzdy (suma, z ktorej sa počítajú odvody) a sú každý mesiac pripisované na osobný dôchodkový účet sporiteľa, ktorý je zriadený a vedený sporiteľom vybranou dôchodkovou správcovskou spoločnosťou (DSS). Bežný účet DSS spravuje depozitár. Zdroje sú investované prostredníctvom tejto DSS do jedného z jej troch fondov, ktoré každá DSS vytvára a spravuje:

- **Konzervatívny dôchodkový fond**<sup>12</sup> - tvorený dlhopisovými a peňažnými investíciami a obchodmi na obmedzenie devízového rizika, najmenej rizikový fond
- **Vyvážený dôchodkový fond**<sup>13</sup> - hodnota akciových investícií môže tvoriť najviac 50% hodnoty fondu
- **Rastový dôchodkový fond**<sup>14</sup> - hodnota akciových investícií môže tvoriť najviac

---

<sup>12</sup>zákon č. 43/2004 Z.z. §86

<sup>13</sup>zákon č. 43/2004 Z.z. §87

<sup>14</sup>zákon č. 43/2004 Z.z. §88

80% hodnoty fondu, najrizikovejší fond

15 rokov pred dosiahnutím dôchodkového veku nemôže byť sporiteľ v rastovom dôchodkovom fonde a 7 rokov pred dôchodkovým vekom môže byť len v konzervatívnom dôchodkovom fonde.

V rokoch 2005 až 2008 bol vstup do II.piliera pre mladých ľudí, ktorí prvý krát vstúpili na trh práce, povinný. V súčasnosti je vstup do II. dôchodkového piliera nepovinný, ale ľudia, ktorí nastúpia do svojho prvého zamestnania, majú na rozhodnutie o vstupe len 6 mesiacov.

Osobný dôchodkový účet slúži na evidenciu počtu dôchodkových jednotiek. Dôchodková jednotka určuje podiel na majetku dôchodkového fondu. Tieto jednotky majú svoju hodnotu v eurách. Pri vytvorení dôchodkového fondu má dôchodková jednotka hodnotu 0,033194 eura a potom sa mení podľa hodnoty fondu. Aktuálna hodnota dôchodkovej jednotky sa vypočíta ako podiel hodnoty majetku prislúchajúceho dôchodkového fondu a množstva všetkých dôchodkových jednotiek daného fondu evidovaných na osobných dôchodkových účtoch sporiteľov. Sporiteľ zistí sumu na svojom účte, keď prenásobí počet dôchodkových jednotiek na svojom účte aktuálnou hodnotou dôchodkovej jednotky.

Sporiteľ má nárok na vyplácanie dôchodku z II.piliera v prípade, že splnil nasledujúce podmienky:

- dosiahol dôchodkový vek,
- sporil si na dôchodok v II.pilieri najmenej 15 rokov.

**Vyplácanie starobného dôchodku** je možné prostredníctvom:

- **programového výberu s doživotným dôchodkom** - sporiteľ si za časť peňazí zo svojho dôchodkového účtu zakúpi, od životnej poisťovne, s ktorou uzatvoril zmluvu, doživotný dôchodok, ktorého výška je minimálne 0,6-násobok sumy životného minima pre jednu plnoletú fyzickú osobu<sup>15</sup> a zvyšok peňazí, ktoré zostali na dôchodkovom účte (tzv. disponibilný prebytok) mu bude DSS vyplácať vo forme mesačných splátok počas vopred dohodnutého obdobia

<sup>15</sup>aktuálne od 1.7.2010 je to 185,38 Eur mesačne,

<http://www.employment.gov.sk/DIS/dis/index.php?SMC=1&id=417>

alebo

- **doživotného dôchodku** - sporiteľ si za plnú hodnotu svojho dôchodkového účtu zakúpi doživotný dôchodok od životnej poisťovne.

V prípade úmrtia sporiteľa pred kúpou doživotného dôchodku sa naštrená suma dedí. Taktiež sa dedí disponibilný prebytok v prípade programového výberu s doživotným dôchodkom. Doživotný dôchodok sa nededí, ale v určitých prípadoch môže poisťovňa vyplácať pozostalostné dôchodky.

DSS si účtuje 1% za vedenie osobného dôchodkového účtu z každého príspevku, ktorý príde na osobný dôchodkový účet. Za správu dôchodkového fondu si účtuje maximálne 0,025% z mesačnej hodnoty majetku. DSS má zo zákona nárok aj na odplatu za zhodnotenie majetku v dôchodkovom fonde, ktorá je vo výške najviac 5,6% z polročných výnosov<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup>zákon č. 43/2004 Z.z. §63

## 3 Udržateľnosť a deficit I.piliera

### 3.1 Demografický vývoj obyvateľov Slovenska

Dôchodkový systém na Slovensku bol pred reformou v roku 2004 úplne priebežný. Priebežný systém funguje na princípe prerozdelenia peňazí, odvedených do tohto systému pracujúcimi ľuďmi, medzi dôchodcov. V ideálnom prípade sa príjmy rovnajú výdavkom. Tento princíp sa dá zapísať pomocou nasledujúcej rovnice:

$$N_{pr} * Z * M * Prisp = N_d * d \quad (3)$$

kde

- $N_{pr}$  - počet ľudí v produktívnom veku,
- $Z$  - zamestnanosť,
- $N_{pr} * Z$  - počet zamestnaných ľudí,
- $M$  - priemerná hrubá mesačná mzda,
- $Prisp$  - percentuálny príspevok zo mzdy do Sociálnej poisťovne, ktorý je už spomínaných 18% (resp. 9% v prípade, že občan je účastníkom II.piliera),
- $N_d$  - počet ľudí v dôchodkovom veku,
- $d$  - priemerný mesačný dôchodok.

Keď danú rovnicu upravíme na tvar:

$$d = \frac{N_{pr} * Z * M * Prisp}{N_d} \quad (4)$$

vidíme, že dôchodok je závislý od pomeru  $\frac{N_{pr}}{N_d}$ . Z prognózy<sup>17</sup> demografického vývoja obyvateľstva Slovenskej republiky na roky 2005-2050 dostupnej na internetovej stránke INFOSTATu sa pomer  $\frac{N_{pr}}{N_d}$  dá vypočítať. Uvažovali sme nasledujúce dva varianty rozdelenia obyvateľstva do vekových skupín:

<sup>17</sup>[http://www.infostat.sk/vdc/pdf/prognoza\\_web/slov/nuts1/SR.pdf](http://www.infostat.sk/vdc/pdf/prognoza_web/slov/nuts1/SR.pdf)

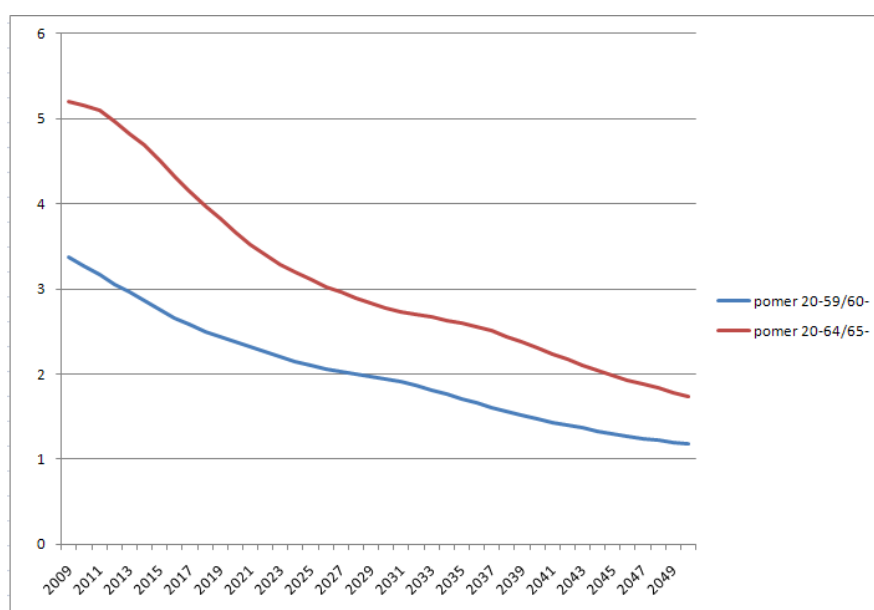


### 1. variant

- obyvatelia v produktívnom veku: od 20 do 59 rokov (20-59)
- obyvatelia v dôchodkovom veku: od 60 rokov vyššie (60-)

### 2. variant

- obyvatelia v produktívnom veku: od 20 do 64 rokov (20-64)
- obyvatelia v dôchodkovom veku: od 65 rokov vyššie (65-)



Obr. 1: Demografia

Na Obrázku 1 vidieť vývoj pomeru ľudí v produktívnom veku a ľudí v dôchodkovom veku podľa týchto dvoch variantov do roku 2050. V roku 2009 bolo podľa prvého variantu 3,37 ľudí v produktívnom veku na 1 dôchodcu a v roku 2050 už len 1,18 ľudí v produktívnom veku na 1 dôchodcu. Druhý variant je o trochu optimistickejší. V roku 2050 by bolo 1,74 ľudí v produktívnom veku na 1 dôchodcu. Z toho vyplýva, že jednou z možností, ako dlhšie udržať priebežný dôchodkový systém bez deficitu, ak sa nebudú znižovať dôchodky, je zvyšovanie veku odchodu do dôchodku.

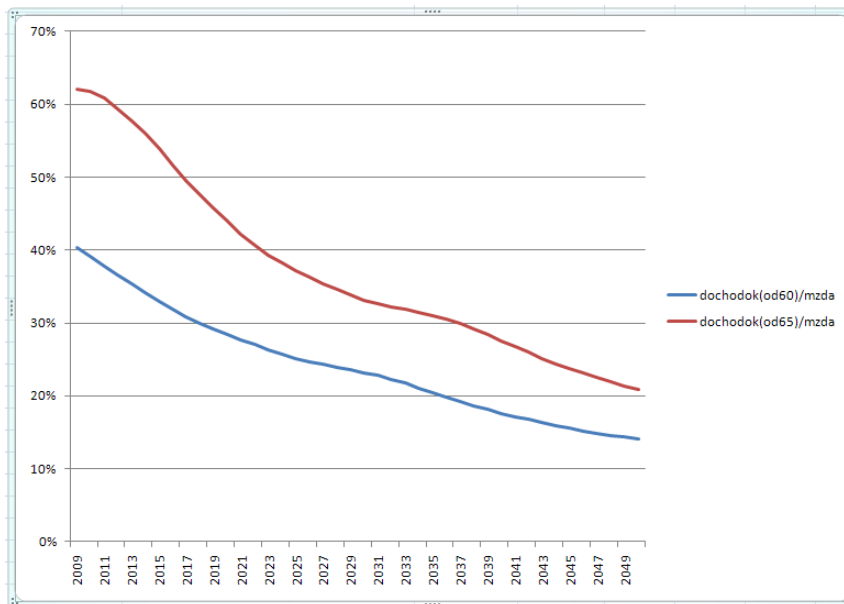
## 3.2 Vývoj dôchodku z I.piliera

Z rovnice (3) vieme odhadnúť aj vývoj dôchodku z I. piliera do budúcnosti. Upravíme ju na nasledujúci tvar:

$$\frac{d}{M} = \frac{N_{pr} * Z * Prisp}{N_d} \quad (5)$$

kde

- $\frac{d}{M}$  je pomer priemerného mesačného dôchodku a priemernej mesačnej hrubej mzdy, ktorý sa nazýva *priemerná miera náhrady*, rast mzdy a dôchodku považujeme za rovnaký, takže nám naše výpočty neovplyvní,
- pri pomere  $\frac{N_{pr}}{N_d}$  budeme uvažovať dva varianty z predchádzajúcej časti,
- údaj zamestnanosť<sup>18</sup> (Z) získaný zo stránky EUROSTATu je 66,4%,
- príspevok (Prisp) stále uvažujeme na úrovni 18%, lebo počítame mieru náhrady I.piliera bez účasti v II.pilieri.

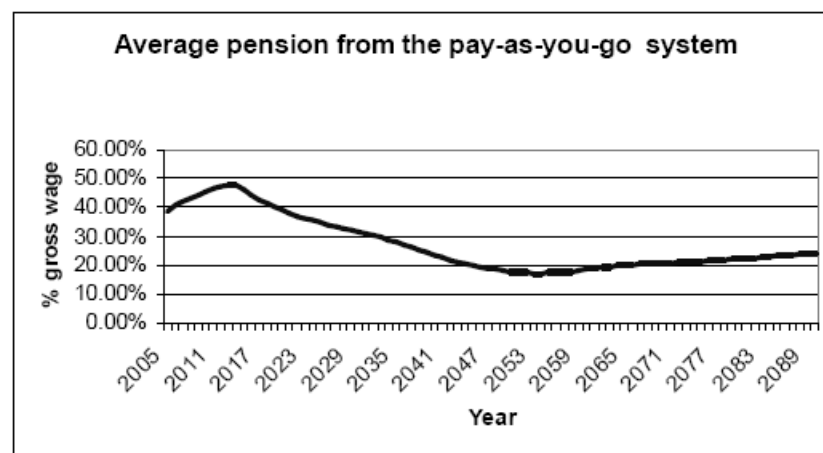


Obr. 2: Miera náhrady I.piliera

<sup>18</sup>[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database), konkrétne Employment rate (20 to 64 years)

Z Obr. 2 jasne vidieť klesajúcu tendenciu priemernej miery náhrady. Zatiaľ čo v roku 2009 vychádzala priemerná miera náhrady vypočítaná pomocou zverejnených údajov<sup>19</sup>45,6%. V roku 2050 v prípade prvého variantu je to už len 14,1% a v prípade druhého 20,8%, čo znamená, že človek by pri odchode do dôchodku dostal dôchodok vo výške len 1/5 svojho platu.

Presnejší výpočet pre vek odchodu do dôchodku 62 rokov pre mužov aj ženy sa nachádza v [1], odkiaľ je aj nasledujúci graf:



Obr. 3: Miera náhrady I.piliera pri dôchodkovom veku 62 rokov

Môžeme vidieť, že predpokladaná priemerná miera náhrady okolo roku 2050 je taktiež na úrovni približne 20%.

### 3.3 Deficit

Ak by sme chceli udržať mieru náhrady na konštantnej úrovni, museli by sme dôchodkový systém dotovať. Boli na to určené napríklad peniaze z privatizácie. Dotácia sa dá brať ako deficit Sociálnej poisťovne, len s opačným znamienkom. Pri výpočte tohto deficitu použijeme upravenú rovnicu (3):

<sup>19</sup>priemerná hrubá mesačná mzda v roku 2009: 744,5 Euro,

<http://portal.statistics.sk/files/mzda2009.pdf>;

priemerný mesačný dôchodok v roku 2009: 340 Euro,

<http://www.socpoist.sk/priemerna-vyska-vyplacanych-dochodkov-v-mesiacoch->

$$N_{pr} * Z * M * Prisp = N_d * d + \text{dotácia} \quad (6)$$

výdavky = príjmy+dotácia

-dotácia = príjmy-výdavky

-dotácia = deficit

deficit = príjmy-výdavky

$$\text{deficit} = N_d * d - N_{pr} * Z * M * Prisp \quad (7)$$

Priemerný dôchodok stanovíme na 40% z priemernej mzdy, takže priemerná miera náhrady je 40%, čo aj približne korešponduje s reálnymi dátami. V roku 2009 bola priemerná miera náhrady na úrovni 45,6% (podľa údajov z INFOSTATu to vychádza 42,3%). Budeme uvažovať indexáciu (zvyšovanie) dôchodkov rastom hrubej mzdy.

$$d = 0,4 * M$$

Dosadením tohto predpokladu do rovnice (7) dostaneme:

$$\text{deficit} = N_d * 0,4 * M - N_{pr} * Z * M * Prisp \quad (8)$$

Uvažujeme variant odchodu do dôchodku vo veku 60 rokov, takže

- $N_{pr}$  - počet ľudí od 20 do 59 rokov,
- $N_d$  - počet ľudí<sup>20</sup> nad 59 rokov,
- $Z$  - konštantná zamestnanosť 66,4%,
- $M$  - priemerná hrubá mesačná mzda, počiatočná z roku 2009 zvyšovaná podľa Tab. 1,
- $Prisp$  - percentuálny príspevok 18% zo mzdy do Sociálnej poisťovne.

Výpočet začneme v roku 2009, lebo je to posledný rok, v ktorom sú dostupné všetky potrebné údaje. Príjmy a výdavky v roku 2009 vypočítame podľa vzorcov:

<sup>20</sup>[http://www.infostat.sk/vdc/pdf/prognoza\\_web/slov/nuts1/SR.pdf](http://www.infostat.sk/vdc/pdf/prognoza_web/slov/nuts1/SR.pdf)

$$\text{výdavky} = N_{pr} * Z * M * Prisp$$

$$\text{príjmy} = N_d * d$$

rok	rast hrubej mzdy	rast HDP
<b>2009</b>	3,9	-2,4
<b>2010</b>	3,5	4,5
<b>2011</b>	3,5	5,8
<b>2012</b>	3,5	6,5
<b>2013-2018</b>	3,5	4
<b>2019-2024</b>	3,5	3,5
<b>2025-2060</b>	3	3

Tabuľka 1: Rast hrubej mzdy a HDP v % [1]

Príjmy vyšli 3754,34 miliónov Eur a výdavky 3728,92 miliónov Eur. Vidíme, že príjmy sú väčšie ako výdavky, ale vieme, že v skutočnosti to tak nebolo, takže musíme model nakalibrovať pomocou reálnych údajov<sup>21</sup> z roku 2009. Reálne príjmy<sup>22</sup> z roku 2009 sú 3234,13 miliónov Eur a výdavky<sup>23</sup> 4265,78 miliónov Eur. Vypočítame kalibračnú konštantu  $K_p$ , ktorou pre násobíme príjmy v každom roku a  $K_v$ , ktorou pre násobíme výdavky v každom roku.

$$K_p = \frac{\text{reálne príjmy}}{\text{vypočítané príjmy}} = \frac{3234,13}{3754,34} = 0,86144 \quad (9)$$

$$K_v = \frac{\text{reálne výdavky}}{\text{vypočítané výdavky}} = \frac{4265,78}{3728,92} = 1,14397 \quad (10)$$

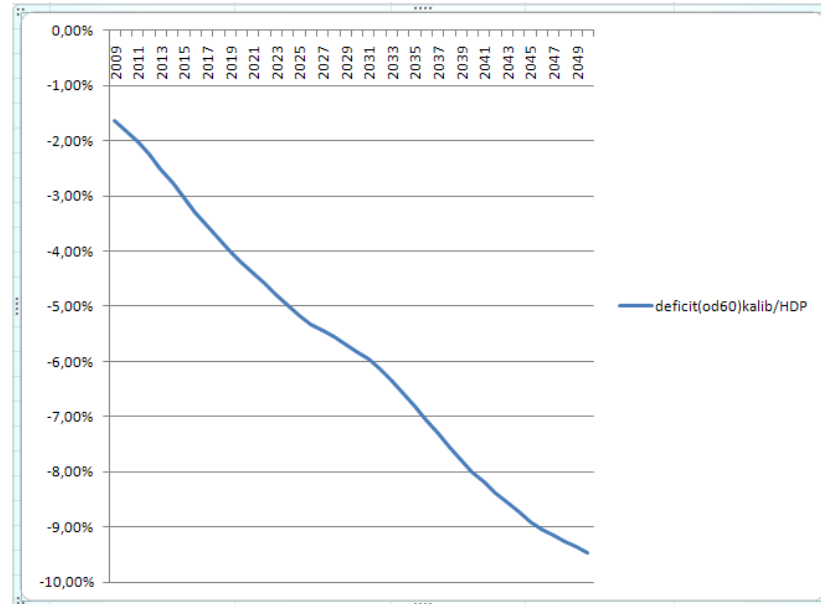
Kalibrované výdavky majú rastúcu tendenciu a kalibrované príjmy klesajúcu, takže ich rozdiel (deficit) z roka na rok rastie. Deficit predelíme HDP, ktorého predpokladaný

<sup>21</sup><http://www.socpoist.sk/hospodarenie/554s>

<sup>22</sup>Celkom zdroje- základný fond starobného poistenia (ZF DZ pred 1.1.2004)

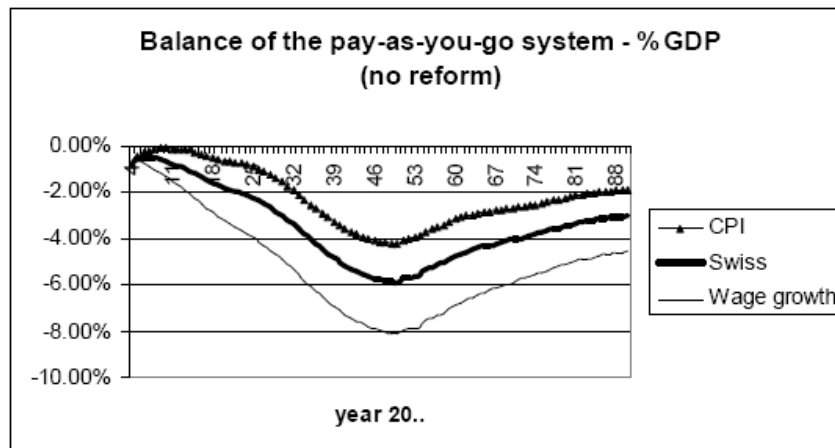
<sup>23</sup>Výdavky (náklady)- základný fond starobného poistenia (ZF DZ pred 1.1.2004)

rast je v Tab. 1 v jednotlivých rokoch a dostaneme deficit vyjadrený ako počet percent z HDP. Tieto údaje vidíme na Obr. 4. Deficit v roku 2050 dosiahne podľa výpočtov takmer 9,5% HDP.



Obr. 4: Deficit

Dlhodobejší vývoj deficitu v prípade, že uvažujeme indexáciu dôchodkov rastom hrubej mzdy (Wage growth), rastom inflácie (CPI) alebo švajčiarskou indexáciou (Swiss) nájdeme v [1] odkiaľ je nasledujúci graf:



Obr. 5: Deficit pri rôznych spôsoboch indexácie dôchodkov

## 4 Výška dôchodku z II.piliera

Z I.piliera je počiatočná miera náhrady (pomer prvého dôchodku k poslednej mzde), pri 40 odpracovaných rokoch, približne 50%.

*Príklad 8:*

V príklade 3 sme už vypočítali výšku dôchodku človeka, ktorý začal poberať dôchodok v roku 2010, odpracoval 40 rokov a celý čas poberal priemernú mzdu:

$$\text{Dôchodok} = \text{ODP} * \text{POMB} * \text{ADH} = 40 * 1 * 9,2246 = 368,00 \text{ Eur.}$$

V roku 2009 bola priemerná hrubá mesačná mzda<sup>24</sup> na Slovensku 744,5 Eur.

Z toho vyplývajúca miera náhrady je:

$$\text{Miera náhrady} = \frac{\text{prvý dôchodok}}{\text{posledná mzda}} = \frac{368,0}{744,5} = 49,4\%.$$

V prípade vstupu do II.piliera, hneď pri nástupe do prvého zamestnania a odpracovaní 40 rokov, sa počiatočná miera náhrady rozdelí medzi I. a II.pilier. Keďže v súčasnosti sú príspevky rozdelené na polovicu, 9% ide do I. a 9% do II.piliera, tak aj očakávaná počiatočná miera náhrady sa delí na polovicu, 25% očakávame z I. a najmenej 25% z II.piliera.

Porovnávanie miery náhrady I. a II.piliera nie je spravodlivé, lebo I.pilier pri snahe udržať mieru náhrady tlačí na deficit Sociálnej poisťovne. Deficit sa dá odhadnúť pomocou rovnice (7) s výškou príspevku 9%. Takže deficit bude rásť približne polovičnou rýchlosťou ako na Obr. 4. II.pilier, na rozdiel od I.piliera, nevytvára deficit, lebo človek bude dostávať dôchodok z peňazí, ktoré si našetril.

V II.pilieri nám mieru náhrady dopredu nik nepovie, ale s prijatím určitých predpokladov, ako sú dĺžka sporenia, dĺžka poberania dôchodku, rast hrubých miezd a výnosy dôchodkových fondov, vieme mieru náhrady približne vypočítať. Nasledujúce výpočty sme urobili pre rôzne dĺžky dôchodkového sporenia a poberania dôchodku a rôzne výnosy.

Najprv musíme vypočítať množstvo peňazí, ktoré si človek za svoje produktívne obdobie našetrí na svojom osobnom dôchodkovom účte. Budeme uvažovať jednoduchšiu

---

<sup>24</sup><http://portal.statistics.sk/files/mzda2009.pdf>

verziu ukladania a zhodnocovania vložených peňazí ako je v skutočnosti. Môžeme si to dovoliť, lebo presnejšie výpočty by nám neprinesli presnejšie výsledky, keďže väčšina vstupných údajov sú len predikcie do budúcnosti podľa ich vývoja doteraz. Budeme uvažovať vkladanie príspevku raz ročne a zhodnotenie na začiatku roka pred vložením ďalšieho príspevku. Príspevok sa počíta ako 9% z ročnej mzdy, ktorej počiatočná hodnota je  $M_1=1$  a každý rok sa zvyšuje podľa Tab. 1. Počítame aj s poplatkami odvádzanými DSS. Jedným poplatkom je 1% za vedenie osobného dôchodkového účtu, ktorý sa odpočítava z každého príspevku, ktorý príde na účet, takže skutočný príspevok bude vo výške 8,91%. Ďalší poplatok je za správu dôchodkového fondu vo výške maximálne 0,025% z mesačnej hodnoty majetku, ten bude v našich výpočtoch odpočítavaný raz ročne vo výške  $12 \cdot 0,025\% = 0,3\%$ . Výpočet je nasledovný:

$$\begin{aligned} S_1 &= P_1 \\ S_2 &= S_1(1 + v_2) + P_2 \\ &\vdots \\ S_t &= S_{t-1}(1 + v_t) + P_t, \end{aligned}$$

kde

- $S_1$  je množstvo peňazí na dôchodkovom účte na konci roku 1,  $S_2$  na konci roku 2 až  $S_t$  na konci roku t,
- $P_1$  je príspevok znížený o poplatok vo výške 1% v roku 1,  $P_2$  v roku 2 až  $P_t$  v roku t,
- $v_2$  je výnos peňazí na účte znížený o poplatok vo výške 0,3% na začiatku roku 2,  $v_3$  na začiatku roku 3 až  $v_t$  na začiatku roku t.

Výšku dôchodku (miery náhrady) ako počet percent z poslednej mzdy vypočítame predelením našetrenej sumy na dôchodkovom účte poslednou mzdou (zvýšením mzdy za celé obdobie šetrenia, lebo sme začínali s  $M_1=1$ ) a predpokladaným počtom



rokov poberania dôchodku:

$$\text{Miera náhrady} = \frac{S_t}{M_t * N}, \quad (11)$$

kde

- $S_t$  je výsledná suma na osobnom dôchodkovom účte
- $M_t$  je posledná mzda
- $N$  je počet rokov poberania dôchodku.

Na začiatok predpokladáme konštantné ročné výnosy vo výške 1%, 2% alebo 4%, ktoré ešte nie sú znížené o poplatky. V súčasnosti sú výnosy dôchodkových fondov niekde medzi 1-2%<sup>25</sup>. Dĺžka sporenia v rokoch je v prvom stĺpci a dĺžka poberania dôchodku, taktiež v rokoch, je v riadku pod výnosmi v Tab. 2. Dĺžka sporenia je okolo 40 rokov, čo by sa hodilo na študenta vysokej školy, ktorý doštudoval v cca. 23-24 rokoch, potom celý život pracoval a o 40 rokov, vo veku 63-64 išiel do dôchodku. Najpravdepodobnejšia dĺžka poberania dôchodku je približne 15-20 rokov, čo korešponduje s priemernou dĺžkou dožitia. V roku 2009 bola priemerná dĺžka dožitia u žien vo veku medzi 60-64 rokov 21,5 roka, u mužov rovnakej vekovej skupiny je to 17 rokov<sup>26</sup>.

V Tab. 2 môžeme vidieť, že mieru náhrady aspoň vo výške 25% z poslednej mzdy dosiahneme pri dĺžke sporenia 40 rokov, v prípade, že by boli ročné výnosy vo výške aspoň 4%.

V špeciálnom prípade, keď predpokladáme, že sa čistý výnos ( $v_t$ , výnos znížený o poplatok) rovná rastu hrubej mzdy ( $r_t$ ), tak sa výsledný vzorec pre množstvo nasporovaných peňazí na dôchodkovom účte zjednoduší na  $S_t = tS_1(1 + r_2) \dots (1 + r_t)$ .

---

<sup>25</sup><http://www.csob.sk/dochodkove-fondy-detail?id=217>,

<http://www.vubgenerali.sk/Default.aspx?contentID=1207>

<http://www.vubgenerali.sk/Default.aspx?contentID=1173>

<sup>26</sup><http://portal.statistics.sk/files/KrajskeSpravy/KE/gender2010/po-castiach/1-demografia-26.pdf>

	výnos = 1%			výnos = 2%			výnos = 4%		
	15	20	25	15	20	25	15	20	25
<b>30</b>	12,9	9,7	7,8	14,7	11,0	8,8	19,4	14,5	11,6
<b>35</b>	14,4	10,8	8,6	16,7	12,5	10,0	23,1	17,3	13,8
<b>40</b>	15,7	11,8	9,4	17,1	12,8	10,3	26,9	20,2	16,1
<b>41</b>	15,9	12,0	9,6	17,5	13,1	10,5	27,6	20,7	16,6
<b>42</b>	16,2	12,1	9,7	17,9	13,4	10,7	28,4	21,3	17,1
<b>43</b>	16,4	12,3	9,9	18,2	13,7	10,9	29,2	21,9	17,5
<b>44</b>	16,6	12,5	10,0	18,6	13,9	11,1	30,0	22,5	18,0
<b>45</b>	16,9	12,7	10,1	18,9	14,2	11,4	30,8	23,1	18,5

Tabuľka 2: Miera náhrady II.pilieria: výnosy vo výške 1%, 2% alebo 4%

Tvrdenie: Ak  $v_t = r_t \forall t \geq 2$ , tak  $S_t = tS_1(1 + r_2) \dots (1 + r_t) \forall t \geq 2$ .

Dôkaz matematickou indukciou:

$$S_1 = P_1, S_t = S_{t-1}, P_t = P_{t-1}$$

I. Platí pre  $t = 2$

$$S_2 = S_1(1 + v_2) + P_2 = S_1(1 + v_2) + P_1(1 + r_2) = 2S_1(1 + r_2)$$

II. Ak platí pre  $t$ , tak platí pre  $t+1$

$$V(t) \Rightarrow V(t + 1)$$

$$\begin{aligned} S_{t+1} &= S_t(1 + v_{t+1}) + P_{t+1} = tS_1(1 + v_2) \dots (1 + v_t)(1 + v_{t+1}) + P_t(1 + r_{t+1}) = \\ &= tS_1(1 + v_2) \dots (1 + v_{t+1}) + P_1(1 + r_2) \dots (1 + r_{t+1}) = \\ &= (tS_1 + P_1)(1 + r_2) \dots (1 + r_{t+1}) = (t + 1)S_1(1 + r_2) \dots (1 + r_{t+1}) \end{aligned}$$

□

Predelením rastom hrubej mzdy za dobu sporenia dostaneme nasledovný vzorec:

$$\frac{S_t}{M_t} = \frac{tS_1(1 + r_2) \dots (1 + r_t)}{(1 + r_2) \dots (1 + r_t)} = tS_1,$$

z ktorého vidíme, že pri tomto výpočte nepotrebujeme konkrétne čísla pre rast hrubej mzdy a mieru zhodnotenia.

Z toho už mieru náhrady dostaneme jednoducho:

$$\text{Miera náhrady} = \frac{tS_1}{N}. \quad (12)$$

V nasledujúcej tabulke miery náhrady predpokladáme čistý výnos rovný rastu hrubej mzdy (+1%,-1%). V riadkoch je počet rokov sporenia a v stĺpcoch doba poberania dôchodku.

	čistý výnos = rast hrubej mzdy			čistý výnos = rast hrubej mzdy +1%			čistý výnos = rast hrubej mzdy -1%		
	15	20	25	15	20	25	15	20	25
<b>30</b>	17,8	13,4	10,7	20,6	15,4	12,3	15,5	11,6	9,3
<b>35</b>	20,8	15,6	12,5	24,6	18,5	14,8	17,7	13,3	10,6
<b>40</b>	23,8	17,8	14,3	28,9	21,6	17,3	18,7	14,0	11,2
<b>41</b>	24,4	18,3	14,6	29,7	22,3	17,8	20,2	15,1	12,1
<b>42</b>	25,0	18,7	15,0	30,6	23,0	18,4	20,6	15,4	12,3
<b>43</b>	25,5	19,2	15,3	31,5	23,6	18,9	21,0	15,7	12,6
<b>44</b>	26,1	19,6	15,7	32,4	24,3	19,4	21,4	16,0	12,8
<b>45</b>	26,7	20,0	16,0	33,3	25,0	20,0	21,7	16,3	13,0

Tabuľka 3: Miera náhrady II.pilieria: čistý výnos rovný rastu hrubej mzdy (+1%,-1%)

Z týchto výpočtov vidíme, že keby sa čisté výnosy rovnali rastu hrubých miezd, tak bez ohľadu na výšku rastu miezd by sme po 42 rokoch, pri dĺžke poberania dôchodku 15 rokov, dosiahli našu očakávanú mieru náhrady 25%.

#### 4.1 Model prekrývajúcich sa generácií[2][3]

Model prekrývajúcich sa generácií sa snaží predpovedať, či je výhodnejší priebežný (PAYG) dôchodkový systém alebo sporivý dôchodkový systém. Ide o model s 2 generáciami: pracujúcimi a dôchodcami. Počet pracujúcich v čase  $t$  je  $N_t$ . V čase  $t + 1$  sa

z tejto generácie stávajú dôchodcovia. Pracujúci sú identickí a v čase  $t$  prispievajú do dôchodkového systému príspevkov vo výške  $\tau_t$  zo svojej mzdy  $w_t$ . Dôchodcovia sú taktiež identickí a zo systému dostávajú dôchodok vo výške  $x_t$ . To nás vedie k nasledujúcej rovnici rozpočtu priebežného dôchodkového systému v čase  $t + 1$ , ktorú sme už využili v časti Udržateľnosť a deficit I. piliera:

$$\tau_{t+1}w_{t+1}N_{t+1} = x_{t+1}Nt. \quad (13)$$

Z toho vidíme, že dôchodca v čase  $t+1$  dostane dôchodok vo výške

$$x_{t+1} = \frac{\tau_{t+1}w_{t+1}N_{t+1}}{Nt}. \quad (14)$$

Dôchodcu v čase  $t+1$  zaujíma pomer svojho dôchodku k množstvu peňazí, ktorými do systému prispel

$$\frac{x_{t+1}}{\tau_t w_t} = \frac{\tau_{t+1}}{\tau_t} \frac{w_{t+1}}{w_t} \frac{N_{t+1}}{Nt}. \quad (15)$$

Výšku príspevku  $\tau_t$  uvažujeme konštantnú ( $\tau_t = const$ ), takže rentabilita priebežného dôchodkového systému závisí od vývoja pomeru počtu pracujúcich a dôchodcov

$$\frac{N_{t+1}}{Nt} = 1 + v_{t+1},$$

kde  $v_{t+1}$  je rast počtu pracujúcich,

a vývoju miezd

$$\frac{w_{t+1}}{w_t} = 1 + \omega_{t+1},$$

kde  $\omega_{t+1}$  je rast miezd.

Z toho dostávame výnos  $i_{t+1}$  priebežného systému pre dôchodcu v čase  $t+1$ :

$$1 + i_{t+1} = (1 + v_{t+1})(1 + \omega_{t+1}) \approx 1 + v_{t+1} + \omega_{t+1}. \quad (16)$$

Keby sme namiesto prispievania do priebežného systému investovali na kapitálovom trhu v období medzi  $t$  a  $t+1$  a mali by sme výnos  $r_{t+1}$ , tak podľa Aaron-Samuelsonovej podmienky predpokladáme:

$$r_{t+1} > i_{t+1}. \quad (17)$$

Z toho vyplýva, že sporivý dôchodkový systém by mal byť pre účastníka výhodnejší ako priebežný systém. Zatiaľ sme uvažovali len možnosť, že človek si počas svojho pracovného života šetrí na dôchodok a potom ho poberá. Musíme však myslieť aj na prvú generáciu dôchodcov, v čase  $t=0$ , ktorí dôchodok poberajú, ale na dôchodok si nešetrili. Keby ide o priebežný systém, tak problém nenastáva, lebo sa vyzbierané peniaze od pracujúcich prerozdedia medzi dôchodcov. Keďže prejdeme na sporivý systém, tak musí vláda prvú generáciu dotovať. Výška dotácie súvisí so stratami nasledujúcich generácií v prípade, že by dostávali dôchodok z priebežného dôchodkového systému a porovnávali by to s dôchodkom, ktorý mohli dostať zo sporivého systému v prípade, že platí  $r_{t+1} > i_{t+1}$ . Pre zjednodušenie uvažujeme  $r_t$ ,  $\omega_t$  aj  $v_t$  konštantné, z čoho vyplýva aj konštantnosť  $i_t$ , tj.  $r_t = r$  a  $i_t = i$ . Teraz môžeme vypočítať diskontovanú stratu generácie pracujúcej v čase  $t$ :

$$\frac{\tau w_t N_t (1+r) - \tau w_t N_t (1+i)}{1+r} = \frac{\tau w_t N_t (r-i)}{1+r}.$$

Keď spočítame prítomnú hodnotu týchto strát pre všetky generácie až do nekonečna dostaneme:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \frac{\tau w_t N_t (r-i)}{(1+r)(1+r)^t}. \quad (18)$$

Ak využijeme poznatok, vyplývajúci z rovnice (16):

$$w_t N_t = w_0 (1+\omega)^t N_0 (1+v)^t = w_0 N_0 (1+i)^t,$$

tak vieme prepísať rovnicu (18) do nasledujúceho tvaru:

$$\frac{\tau w_0 N_0}{1+r} (r-i) \sum_{t=0}^{\infty} \frac{(1+i)^t}{(1+r)^t}. \quad (19)$$

Využitím vzorca na výpočet súčtu (S) nekonečného geometrického radu

$$\sum_{t=0}^{\infty} \frac{(1+i)^t}{(1+r)^t},$$

v ktorom prvý člen postupnosti je  $a_0 = 1$  a kvocient  $q = \frac{1+i}{1+r}$ :

$$S = \frac{a_0}{1-q} = \frac{1}{1 - \frac{1+i}{1+r}} = \frac{1+r}{r-i}. \quad (20)$$

Dosadením tohto súčtu do rovnice (19) dostaneme:

$$\tau w_0 N_0 \frac{r-i}{1+r} \frac{1+r}{r-i} = \tau w_0 N_0 \quad (21)$$

Z toho vidíme, že to, čo dostanú všetky generácie (okrem prvej) navyše v sporivom systéme oproti priebežnému je rovné čiastke, ktorú treba investovať do prvej generácie, ktorá si nesporila. Pokiaľ by vláda, pri prechode na sporivý systém, nedotovala prvú generáciu, tak by bola niektorá generácia ukrátená o to, na čo mala nárok. Buď by prvá generácia nedostala dôchodok a ďalšie generácie by dostávali vyšší dôchodok oproti priebežnému systému alebo by sa ďalšie generácie vzdali časti (resp. celého) zvýšenia svojho dôchodku v prospech prvej generácie.

## Záver

Pôvodný dôchodkový systém na Slovensku bol z dlhodobého hľadiska neudržateľný a potreboval reformu. Z našich výpočtov je vidieť, že deficit priebežného systému, pri snahe udržať výšku miery náhrady, by do budúcnosti rástol do závažných výšok. V roku 2050 by mohol dosahovať takmer 9,5% HDP. Tento predpokladaný vývoj deficitu je spôsobený nízkou pôrodnosťou a z toho vyplývajúcim starnutím obyvateľstva. Pomer pracujúcich a dôchodcov sa bude postupne znižovať a čím ďalej menej pracujúcich ľudí bude pripadať na jedného dôchodcu. Tento vývoj logicky spôsobuje tlak na rast dôchodkového veku. Zistili sme, že pri zvýšení veku odchodu do dôchodku na 65 rokov by sa tento pomer o trochu zlepšil, ale stále má výraznú klesajúcu tendenciu.

Skúmali sme aj vývoj miery náhrady v prípade, že by Sociálna poisťovňa pri priebežnom systéme chcela udržať rozpočet bez deficitu. Výsledkom je postupné znižovanie miery náhrady, ktorá by v roku 2050 klesla na polovicu zo súčasnej miery náhrady.

Reformou bol zavedený trojpilierový systém a zároveň sa zmenil aj spôsob výpočtu dôchodku z I. priebežného piliera. Zmenou vzorca na výpočet dôchodku sa výrazne zmenili výšky priznaných dôchodkov po reforme. Porovnávali sme dvoch ľudí s rovnakým počtom odpracovaných rokov a rovnakým príjmom, len s rozdielnym rokom odchodu do dôchodku, jeden tesne pred reformou a jeden tesne po reforme. Zistili sme, že výška priznaných dôchodkov pri zarábaní priemernej mzdy počas pracovného života sa markantne nelíši, ale pri vyšších zárobkoch môže byť priznaný dôchodok podľa nového vzorca až takmer dvojnásobkom toho, čo by človek dostal pred reformou.

Pri prestupe do II.piliera očakávajú občania vyššiu mieru náhrady ako z I.piliera. Pomocou výpočtov sme zistili, že miera náhrady z II.piliera je závislá od vzťahu medzi rastom mzdy a výnosmi. V prípade, že sú výnosy vyššie ako rast mzdy, tak je miera náhrady aspoň na úrovni 25% celkom reálna. Avšak miera náhrady I.piliera sa v budúcnosti môže zmeniť, lebo v prípade privysokého deficitu môže štát na jej výšku siahnuť a znížiť ju. V tomto prípade by, aj o niečo nižšia miera náhrady ako 25% z II.piliera, bola pre sporiteľov prijateľná a hlavne by nebola závislá od finančnej situácie štátu.

## Literatúra

- [1] I. Melicherčík, C. Ungvarský: Pension Reform in Slovakia: Perspectives of the Fiscal Debt and Pension Level. Finance a úver - Czech Journal of Economics and Finance, 54, (2004), No 9-10, 391-404.
- [2] I. Melicherčík: Dôchodková reforma na Slovensku: deficit priebežného piliera a očakávané výšky dôchodkov. Sborník príspevků z konferencie Hradecké ekonomické dni 2005, Hradec Králové: Gaudeamus, 2005, 147-154.
- [3] BRUNNER, J.K.: Welfare Effects of Pension Finance Reform. Workshop Pension Finance Reform: From Public to Financial Economics, December 2002, Österreichische Nationalbank.
- [4] [http://www.infostat.sk/vdc/pdf/prognoza\\_web/slov/nuts1/SR.pdf](http://www.infostat.sk/vdc/pdf/prognoza_web/slov/nuts1/SR.pdf)
- [5] <http://www.socpoist.sk/hospodarenie/554s>
- [6] [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database)
- [7] <http://www.profesia.sk/cms/kariera-v-kočke/pracujem/mzdy/priemerna-mzda/40099>
- [8] <http://www.employment.gov.sk/DIS/dis/index.php?SMC=1&id=417>
- [9] <http://www.csob.sk/>
- [10] <http://www.vubgeneralisti.sk/>
- [11] <http://portal.statistics.sk/>
- [12] Zákon č. 461/2003 Z. z. o sociálnom poistení
- [13] Zákon č. 43/2004 Z.z. o starobnom dôchodkovom sporení
- [14] Zákon č. 100/1988 Zb. o sociálnom zabezpečení
- [15] Zákon č. 306/2002 Z.z.
- [16] Zákon č. 385/2001 Z.z.