

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



SLOVENSKÝ DÔCHODKOVÝ SYSTÉM
PO LEGISLATÍVNYCH ZMENÁCH V ROKU 2012

BAKALÁRSKA PRÁCA

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

**SLOVENSKÝ DÔCHODKOVÝ SYSTÉM
PO LEGISLATÍVNYCH ZMENÁCH V ROKU 2012**

BAKALÁRSKA PRÁCA

Študijný program: Ekonomická a finančná matematika
Študijný odbor: 1114 Aplikovaná matematika
Školiace pracovisko: Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky
Vedúci práce: doc. Mgr. Igor Melicherčík, PhD.



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Iveta Hornáčková
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: Slovenský dôchodkový systém po legislatívnych zmenách v roku 2012.
Cieľ: Kvantifikácia dopadu posledných legislatívnych zmien v slovenskom dôchodkovom systéme na deficit a výšky dôchodkov.

Vedúci: doc. Mgr. Igor Melicherčík, PhD.
Katedra: FMFI.KAMŠ - Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky
Vedúci katedry: prof. RNDr. Daniel Ševčovič, CSc.
Dátum zadania: 25.10.2012

Dátum schválenia: 03.11.2012 doc. RNDr. Margaréta Halická, CSc.
garant študijného programu

študent

vedúci práce

Pod'akovanie

Ďakujem vedúcemu bakalárkej práce doc. Mgr. Igorovi Melicherčíkovi, PhD., za odborné rady a pripomienky, ktoré mi pomohli pri písaní tejto práce.

Abstrakt

HORNÁČKOVÁ, Iveta: Slovenský dôchodkový systém po legislatívnych zmenách v roku 2012 [Bakalárska práca], Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky; školiteľ: doc. Mgr. Igor Melicherčík, PhD., Bratislava, 2013, 48 s.

V našej bakalárskej práci sa zaoberáme analýzou Slovenského dôchodkového systému a vplyvu posledných legislatívnych zmien na jeho deficit. Prácu sme rozdelili na tri kapitoly, v prvej sa zameriavame na objasnenie fungovania starobného poistenia, ďalej na prehľadný popis jednotlivých právnych úprav od začiatku samostatnej Slovenskej republiky až po súčasnosť. V druhej časti bolo naším cieľom navrhnúť matematický model na výpočet straty priebežného dôchodkového systému po zavedení II. piliera, respektíve analyzovať dopad nového trojpilierového systému na príjmy a výdavky I. piliera. Na základe tohto modelu sme porovnali očakávaný vývoj deficitu pre niekoľko variantov legislatívneho nastavenia až do roku 2050. Posledná tretia kapitola obsahuje odhad výšky starobných dávok zo sporivého piliera, pri rôznych úrovniach odvodu do tohto piliera, taktiež pravdepodobnosť ich dosiahnutia.

Kľúčové slová: dôchodkový systém, priebežný pilier, druhý pilier, deficit, príjmy, výdavky, odvody

Abstract

HORNÁČKOVÁ, Iveta: Slovak pension system after legislative changes in year 2012 [Bachelor Thesis], Comenius University in Bratislava, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Department of Applied Mathematics and Statistics; Supervisor: doc. Mgr. Igor Melicherčík, PhD., Bratislava, 2013, 48 p.

In our bachelor thesis we analyze the influence of the previous legislative changes on the balance of the Slovak pension system. This work is divided into three chapters, in the first one we explain the function of retirement insurance, we bring the summary of each pension reform as well. In the next part we suggest the mathematical model that counts the loss of the pay-as-you-go pension system after introduction of second pillar, actually it specifies the impact of the new three-pillar system on the revenues and expenditures of the first pillar. According to this model we compared the expected development of the balance of the pay-as-you-go pillar under several versions of legislative adjustment. The expected level of the pensions from the second pillar for various contribution rates is stated in the last chapter, besides we set the probability of reaching particular replacement rates.

Keywords: pension system, pay-as-you-go pillar, second pillar, deficit, revenues, expenditures, contribution rates

Obsah

Úvod	8
1 História dôchodkového systému	9
1.1 Dôchodkový systém do roku 2005	9
1.2 Legislatívne zmeny v dôchodkovom systéme v roku 2005	12
1.3 Legislatívne zmeny v dôchodkovom systéme prijaté v období 2005-2011	19
1.4 Legislatívne zmeny v dôchodkovom systéme prijaté v roku 2012	21
2 Deficit systému	24
2.1 Odhadovaný deficit systému do roku 2050	24
2.1.1 Odvodenie vzorca pre ušetrené výdavky	24
2.1.2 Odvodenie vzorca pre ušlé príjmy	30
2.1.3 Výsledky nášho modelu	31
3 Odhadované výšky starobných dôchodkov	41
3.1 Miera náhrady z II. piliera	41
3.2 Pravdepodobnosť dosiahnutia miery náhrady	44
Záver	47
Zoznam použitej literatúry	48

Úvod

Problematika dôchodkového systému je v dnešnej dobe veľmi aktuálna téma, ktorá sa dotýka celej spoločnosti. Moderný dôchodkový systém, ako ho poznáme dnes, prešiel od vzniku Slovenskej republiky mnohými legislatívnymi zmenami a úpravami. Medzi najvýznamnejšie zásahy patrí vznik Sociálnej poisťovne, zrušenie stropu pre výšku dôchodkov či prechod k trojpilierovému systému. Aj napriek týmto zmenám systém stále generuje stratu, ktorej hlavnou príčinou je nepriaznivý demografický vývoj, teda nízka pôrodnosť, starnutie obyvateľstva, či zvyšovanie strednej dĺžky života. Preto naďalej ostáva veľkou výzvou pre štát zamedzenie tvorby deficitu, ktorý je nutné vyrovnávať z verejných zdrojov, s čo najmenším vplyvom na štandard občanov.

Túto prácu sme tematicky rozdelili na dve časti. Cieľom prvej teoretickej časti bolo prehľadne zachytiť transformáciu dôchodkového poistenia na Slovensku, analyzovať jednotlivé zmeny zákonov a uviesť ich význam v praxi. Tiež sme uviedli podmienky pre priznanie starobných dôchodkových dávok ako aj výpočet ich výšky po jednotlivých právnych obmenách.

Druhá výpočtová časť pozostáva z dvoch kapitol, v prvej sme sa snažili matematicky analyzovať dopady posledných zmien v starobnom poistení na dlhodobú udržateľnosť dôchodkového systému z pohľadu verejných financií, teda makroekonomického hľadiska. Naším cieľom bolo vytvoriť matematický model na výpočet vývoja deficitu priebežného systému, ktorý zohľadní zmenu príjmov a výdavkov po zavedení druhého piliera. Podľa tohto modelu sme na základe dostupných štatistík a prognóz odhadli deficit I. piliera až do roku 2050, kvôli zrozumiteľnosti a pre lepšie porovnanie sme ďalej naše výsledky demonštrovali na viacerých grafoch.

V poslednej kapitole sme odhadli približnú výšku dôchodkov z druhého kapitalizačného piliera, pri rôznych legislatívnych nastaveniach a parametroch, pričom výsledky sme podopreli adekvátnymi výpočtami. Na záver sme určili pravdepodobnosti s akými budú jednotlivé výšky starobných dávok dosiahnuté.

1 História dôchodkového systému

1.1 Dôchodkový systém do roku 2005

Do roku 2005 fungoval na Slovensku povinný verejný dôchodkový systém, do ktorého priebežne prispievali ekonomicky aktívni občania, zamestnávateľia a štát vo forme odvodov, tie putovali do Sociálnej poisťovne a následne boli prerozdelené na starobné dávky. Výška odvodu pre občanov so zamestnaním bola stanovená na 18% z ich hrubej mzdy, táto čiastka sa automaticky každý mesiac previedla do SP.

Tento tzv. priebežný dôchodkový systém bol pozostatkom ešte z čias bývalej Československej socialistickej republiky. Penzie boli pôvodne prerozdelené Národnou poisťovňou, od 1. novembra 1994 túto úlohu prevzala Sociálna poisťovňa. Vznikla ako verejnoprávna inštitúcia, vymedzená zákonom č. 274/1994 Z. z. o Sociálnej poisťovni, poverená výkonom nemocenského poistenia a dôchodkového zabezpečenia.

Ďalej bolo v roku 1996 zriadené doplnkové dôchodkové poistenie definované zákonom č. 123/1996 Z. z., ktoré umožňovalo dobrovoľne si sporiť za zvýhodnených podmienok na prílepenie dôchodku. Po reforme sú tieto systémy známe ako I. a III. pilier.

Do 31. decembra 1999 sa podľa zákona č. 100/1988 Zb. zamestnania delili do troch kategórií:

- **I. kategória:**

pracovníci vykonávajú prevažne rizikové práce, ktoré často vedú k trvalým zdravotným následkom v dôsledku fyzikálnych či chemických škodlivých vplyvov.

Takýmito prácami sú napr.: práce v baniach, v jadrových elektrárnach, práce členov leteckých či námorných posádok a iné

- **II. kategória:**

práce prevažne vykonávané v zdravotne ťažkých podmienkach.

Patria sem napr.: práce v infekčnom prostredí, práce so zdravím škodlivými plynmi, práce v extrémnych teplotách a iné

- **III. kategória:**

ostatné práce.

Tie ovplyvňovali vznik nároku na dôchodok ako aj jeho výšku, I. a II. pracovná

kategória boli nazývané tzv. preferovanými pracovnými kategóriami, keďže sa s nimi spájali určité výhody. Aj napriek tomu, že toto delenie bolo zrušené v roku 1999, nároky z neho vyplývajúce budú priznávané až do 31. decembra 2023.

Pre priznanie starobného dôchodku musel poistenec spĺňať tieto podmienky:

- mať najmenej 25 rokov starobného poistenia, t.j. odpracovať minimálne 25 rokov
- dovrieť dôchodkový vek

Dôchodkový vek pre mužov bol zo zákona stanovený na:

- 60 rokov; pre zamestnaných výlučne v III. pracovnej kategórii
- 55 až 59 rokov; pre zamestnaných minimálne 10 až 20 rokov v I. alebo II. pracovnej kategórii, podľa počtu odpracovaných rokov v týchto kategóriách a konkrétnej vykonávanej práce

Dôchodkový vek pre ženy bol zo zákona stanovený na:

- 53 až 57 rokov; podľa počtu vychovaných detí, vid' tabuľka 1

Tabuľka 1: Dôchodkový vek pre ženy podľa počtu detí

Počet detí	Dôchodkový vek
5 a viac	53
3 alebo 4	54
2	55
1	56
žiadne	57

Dôchodkový vek na Slovensku patril v rámci krajín Európy (tiež OECD) medzi najnižšie¹, dokonca pre ženy bol celkom najnižší. Bola iba otázka času kedy sa priblížime európskym štandardom a tento vek sa zvýši.

Starobné dôchodky vyplácané Sociálnou poisťovňou neodzrkadľovali celú pracovnú kariéru, ale len päť zárobkovo najlepších rokov z posledných desiatich kalendárnych

¹podľa štatistiky OECD, zdroj [3]

rokov pred vznikom nároku na túto dávku. Na základe tohto tzv. rozhodného obdobia sa určoval vymeriavací základ (VZ) a to nasledovne²: priemerný zárobok v rozhodnom období do 2 500Sk sa zarátal v plnej sume, zo sumy v rozpätí 2 500Sk až 6 000Sk sa pripočítala 1/3, a zo 6 000Sk až 10 000Sk sa ďalej pripočítala 1/10, príjem nad 10 000Sk nebol zohľadnený.

Maximálna možná výška VZ bola teda pri príjme 10 000Sk a viac, vypočítame ju nasledovne:

$$\max VZ = 2\,500Sk + \frac{(6\,000Sk - 2\,500Sk)}{3} + \frac{(10\,000Sk - 6\,000Sk)}{10} = 4\,066,7Sk \quad (1)$$

Podľa počtu rokov poistenia a zaradenia do pracovnej kategórie sa určil koeficient (c) nasledovne:

- pri zamestnaniach III. pracovnej kategórie v intervale od 0.5 do 0.75; kde 0.5 prislúchalo 25 odpracovaným rokom a za každý ďalší odpracovaný rok v tejto kategórii sa pripočítalo 0.01 až do 0.75
- pri zamestnaniach II. pracovnej kategórie v intervale od 0.55 do 0.8; kde 0.55 prislúchalo 20 odpracovaným rokom a za každý ďalší odpracovaný rok v tejto kategórii sa pripočítalo 0.015 až do 0.8
- pri zamestnaniach I. pracovnej kategórie v intervale od 0.6 do 0.9; kde 0.6 je pre prislúchalo 20 odpracovaným rokom a za každý ďalší odpracovaný rok v tejto kategórii sa pripočítalo 0.02 až do 0.9

Tento koeficient určil koľko percent z vymeriavacieho základu sa reálne použije pri výpočte starobného príjmu.

Valorizácia, teda zhodnotenie dôchodkov, bolo zákonom umožnené v prípade, že nominálna mzda na Slovensku vzrástla od poslednej valorizácie minimálne o 5%, alebo ak životné náklady vzrástli o 10% a viac. Táto podmienka bola v praxi splnená každý rok a teda každoročne bola parlamentom určená valorizačná konštanta (VK), keďže zákon presnú výšku nijak neurčoval. Suma starobného dôchodku sa každoročne prenásobila

²podľa zákona č. 100/1988 Zb

touto konštantou, čo malo zachovať reálnu hodnotu dôchodkov, teda zohľadniť infláciu v hospodárstve.

Samotná výška starobného dôchodku (p) v danom roku sa vypočítala nasledovne:

$$p = c * VZ * VK + PS \quad (2)$$

Kde:

PS - pevná suma, ktorej výška bola rovnako ako VK určená parlamentom

Toto viedlo k tomu, že v praxi sa výšky dôchodkov líšili len minimálne a boli zhora ohraničené, čo mohlo prispieť k zvýšenému vyhýbaniu sa platenia odvodov zo strany vysokopříjmových skupín. Na druhej strane bol systém solidárny k ľuďom s nižšími mzdami a zabezpečoval slušný príjem v starobe aj im.

Tento systém, ako sa ukázalo, bol neefektívny a z dlhodobého hľadiska neudržateľný.

1.2 Legislatívne zmeny v dôchodkovom systéme v roku 2005

Nepriaznivý demografický vývoj v podobe starnutia obyvateľstva, poklesu pôrodnosti, či zvýšenia strednej dĺžky života a pretrvávajúci deficit dôchodkového systému boli hlavné príčiny nutnej reformy. Tá prišla v rokoch 2003-2005, pričom väčšina nových zákonov nadobudla účinnosť v roku 2005. Cieľom bolo nastaviť dlhodobo udržateľný systém, ktorý nebude naďalej generovať stratu.

Hlavnou zmenou bolo postavenie dôchodkového systému na troch pilieroch:

- I. pilier: povinný priebežne financovaný pilier (pay as you go)
- II. pilier: povinný kapitalizačný pilier
- III. pilier: nepovinný kapitalizačný pilier

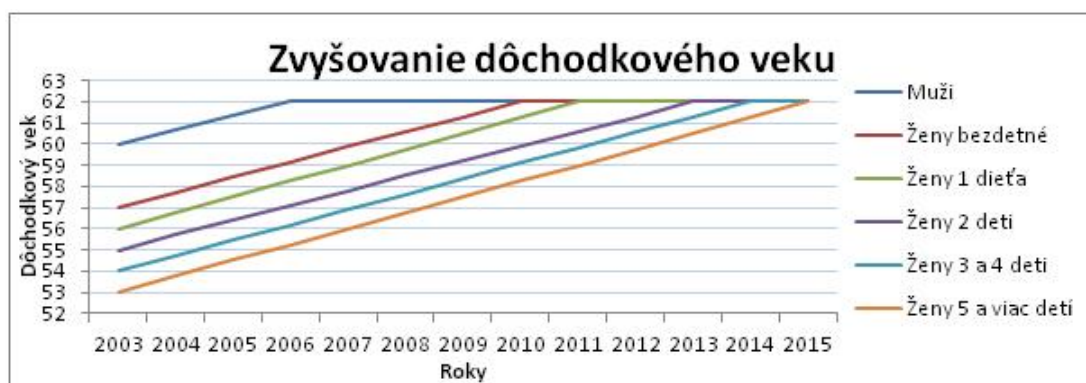
I. pilier

Prešiel rozsiahlou reformou, najvýznamnejšie úpravy sú zmena pravidiel pre priznanie a výpočet starobného dôchodku, zvýšenie vekovej hranice odchodu do dôchodku, či zavedenie predčasného dôchodku.

Pre priznanie starobného dôchodku musel poistenec spĺňať tieto podmienky:

- mať najmenej 10 rokov starobného poistenia, t.j. odpracovať minimálne 10 rokov
- dovŕšiť dôchodkový vek

Bol určený nový dôchodkový vek 62 rokov rovnako pre mužov i ženy, tento vek však nebol uplatnený ihneď. Priebežne sa zvyšoval každý rok o 9 mesiacov, a teda reálne sa uplatňoval u mužov narodených v a po roku 1944 a u žien narodených v a po roku 1953 (prípadne skôr, závisiac na počte vychovaných detí, viď Obr. 1).



Obr. 1: Zvyšovanie dôchodkového veku

Ako sme už v predchádzajúcej kapitole spomínali, ostali zachované určité výhody pre ľudí, ktorí vykonávali pred 31. decembrom 1999 práce I. a II. pracovnej kategórie a to v rovnakej podobe ako boli popísané.

Zákonom č. 461/2003 Z. z. bola tiež definovaná nová dôchodková dávka predčasný starobný dôchodok, cieľom tejto dávky rovnako ako pri starobnom dôchodku bolo zabezpečiť príjem v starobe.

Pre priznanie predčasného starobného dôchodku musel poistenec spĺňať tieto podmienky:

- mať najmenej 10 rokov starobného poistenia, t.j. odpracovať minimálne 10 rokov
- priznaná výška tohto dôchodku presahuje 1.2-násobok sumy životného minima

Predčasný starobný dôchodok je v porovnaní s riadnym starobným dôchodkom pochopiteľne o niečo nižší.

Výška starobných dôchodkov z priebežného piliera po novom zohľadňovala odpracované roky občanov od 1. januára 1994, teda každý rok sa posudzovalo dlhšie obdobie, cieľom čoho bolo postupne zachytiť celú pracovnú kariéru jednotlivca.

Súčet hrubých mesačných miezd občana v každom kalendárnom roku tohto rozhodného obdobia sa premietol do osobného vymeriavacieho základu (OVZ_x) pre daný rok x , pomocou ktorého sa určoval osobný mzdový bod (OMB_x) za tento rok x a to nasledovne, napr. pre rok 1994:

$$OMB_{1994} = \frac{OVZ_{1994}}{VVZ_{1994}} \quad (3)$$

Kde:

VVZ_x - všeobecný vymeriavací základ, ten zachytáva 12-násobok priemernej mesačnej hrubej mzdy v hospodárstve v prislúchajúcom kalendárnom roku x , ktorá je zistená Štatistickým úradom

Z jednotlivých OMB poistenca sa určil priemerný osobný mzdový bod a to nasledovne:

$$POMB = \sum_{i=1}^N \frac{OMB_i}{N} \quad (4)$$

N - počet rokov rozhodného obdobia

Poznámka: Maximálna hodnota $POMB$ bola 3, na vyššie hodnoty sa neprihliadalo.

Hodnota $POMB$ sa ďalej upravovala v jednotlivých rokoch priznania dôchodku nasledovne:

- pri $POMB$ nižšom ako 1.25 (t.j. rovnom 1.24999 a nižšom) sa ponecháva 100%
- v intervale od 1.25 do 3 sa priznáva len určitá časť, viď tabuľka 2
- pri $POMB$ nižšom ako 1 sa navyše pripočíta určitá časť z rozdielu $(1 - POMB)$, viď tabuľka 2

Ďalšia zo zmien, ktorú priniesla reforma sa týkala valorizácie dôchodkov. Tá už nezávisela od rôznych politických vplyvov a rozhodnutí, ale bola pevne stanovená zákonom.

Tabuľka 2: Percentuálna úprava POMB

Rok	od 1.25 do 3	menej ako 1
2004	40%	60%
2005	60%	40%
2006	64%	36%
2007	68%	32%
2008	72%	28%
2009	76%	24%
2010	80%	20%
2011	84%	16%

Podľa zákona č. 461/2003 Z. z. o sociálnom poistení bola stanovená aktuálna dôchodková hodnota (*ADH*) pre rok 2004 na úrovni 183.58 Sk, vďaka čomu sa dosiahla približne 50% náhrada pôvodného príjmu. Táto čiastka bola každoročne navýšená podľa percentuálneho rastu nominálnej hrubej mzdy v hospodárstve, čo zabezpečovalo zotrvanie približne 50% náhrady.

Výška starobného dôchodku (*p*) po reforme sa počítala nasledovne:

$$p = POMB * N * ADH \quad (5)$$

N - počet rokov dôchodkového poistenia, teda počet odpracovaných rokov

Z týchto legislatívnych úprav vyplývalo objektívnejšie posúdenie prispievania do systému, a teda spravodlivejšie odmenenie poistenca. Tiež môžeme konštatovať, že dôchodková dávka vyplatená z tohto piliera bola priamo prepojená na výšku príspevkov počas aktívneho pracovného života, navyše každoročne posilňovala miera zásluhovosti v tomto systéme.

II. pilier

Nazývaný tiež súkromný, kapitalizačný či sporivý pilier, definovaný zákonom č. 43/2004 Z. z. o starobnom dôchodkovom sporení, začal fungovať 1. januára 2005 ako

podpora pôvodného systému. Ide o individuálne starobné dôchodkové sporenie a občania, ktorí sú zapojení v tomto pilieri sa nazývajú sporitelia.

Vstup bol povinný pre všetkých občanov vstupujúcich na trh práce po 31. decembri 2004, teda pre ľudí, ktorým vzniklo prvé dôchodkové poistenie po tomto dni, možnosť vystúpiť bola do dvoch rokov od vstupu. Ďalej do konca júna 2006 mohli do tohto piliera vstúpiť dobrovoľne všetci ekonomicky aktívni občania, ktorí platia, prípadne niekedy platili odvody do Sociálnej poisťovne.

Tento pilier bol príspevkovo definovaný, stanovené percento hrubej mzdy účastníka sa odvádzalo na jeho osobný účet v Dôchodkovej správcovskej spoločnosti (DSS). Sporiteľ v DSS naďalej odvádzal 18% svojej mesačnej hrubej mzdy Sociálnej poisťovni, ktorá bola povinná následne postúpiť polovicu, teda 9% v prospech jeho účtu v DSS. Ďalšie prispievanie na tento účet nebolo možné.

Dôchodková správcovská spoločnosť: ³

stará sa o úspory svojich klientov, investuje ich na finančnom trhu, za cieľom ich zhodnotenia a rastu. Na Slovensku bolo 6 takýchto spoločností, výber samotnej DSS bol na občani, pokiaľ občan takéto rozhodnutie neučinil, teda neuzavrel zmluvu s jednou z DSS, bola mu pridelená Sociálnou poisťovňou.

Každá DSS mala povinnosť spravovať 3 fondy s rôznymi zhodnoteniami a mierami rizika:

- **konzervatívny fond:**

minimálne 80 % majetku muselo byť investovaných do dlhopisov, teda bol to málo rizikový fond, cieľom ktorého bolo udržať hodnotu peňazí a vyhnúť sa strate, výnos fondu bol však nízky a teda bol odporúčaný pre občanov, ktorí boli 7 a menej rokov pred dôchodkom

- **vyvážený fond:**

minimálne 50 % majetku muselo byť investovaných do dlhopisov, teda bol to stredne rizikový fond, cieľom ktorého bolo zaistiť stabilný výnos, bol odporúčaný pre ľudí v strednom veku, fond bol obmedzený, občania, ktorým ostávalo do dôchodku 7 a menej rokov v ňom už byť nemohli

³vymedzená zákonom č. 650/2004 Z. z.

- **rastový fond:**

minimálne 20 % majetku muselo byť investovaných do dlhopisov, teda až 80 % mohlo byť investovaných do akcií, bol to najrizikovejší fond, s možnosťou veľkého zhodnotenia, bol odporúčaný pre mladých ľudí, ktorí by prípadnú stratu mohli ešte vyrovnať, v tomto fonde mohli byť len tí občania, ktorým ostávalo do odchodu do dôchodku minimálne 15 rokov

Výber fondu bol opäť na sporiteľovi, pokiaľ si sám nevybral v danej lehote, bol mu automaticky priradený.

Maximálny mesačný poplatok pre DSS za správu účtu a tiež za vedenie účtu bol zákonom určený. Okrem týchto poplatkov si DSS mohla účtovať aj odplatu za zhodnotenie majetku sporiteľa a to vo výške maximálne 5.6% polročného výnosu.

Pre vyplatenie starobného dôchodku z II. piliera musel sporiteľ spĺňať tieto podmienky:

- sporiť minimálne 10 rokov
- dosiahnuť dôchodkový vek

Poznámka: dôchodkový vek pre II. pilier je totožný s dôchodkovým vekom pre I. pilier.

Z finančných prostriedkov nasporených v II. pilieri sa po splnení podmienok vyplácala mesačne jedna z 3 dávok:

- starobný dôchodok
- predčasný starobný dôchodok
- pozostalostné dôchodky

ktoré si sporiteľ povinne zakúpil z nasporených financií v ním zvolenej životnej poisťovni, minimálne však v hodnote 0.6 násobku životného minima.

Pokiaľ sporiteľ nesplnil niektorú z podmienok pre vyplatenie nasporenej sumy, nemal ďalej prístup k týmto peniazom a jeho účet, ako súkromný majetok sa stal po jeho smrti predmetom dedičstva.

II. pilier bol založený výlučne na zásluhovom princípe, keďže starobná dávka priamo závisela od výšky vložených prostriedkov, teda od výšky mzdy sporiteľa, teda od prispievania do dôchodkového systému. Ďalšie ovplyvňujúce faktory boli dĺžka sporenia, miera zhodnotenia týchto úspor a zvolený spôsob poberania.

Po splnení právnych podmienok na vyplatenie dôchodku, bude občan dostávať svoju penziu naraz z dvoch zdrojov, časť z povinného I. piliera a časť zo svojich osobných dôchodkových úspor. Toto malo byť jedným z riešení zvyšujúceho sa deficitu pôvodného priebežného systému v dôsledku starnutia populácie, keďže občania si na svoj dôchodok sporiť sami.

III. pilier

Tretí pilier, tiež nazývaný nepovinné doplnkové dôchodkové sporenie, či penzijné pripoistenie, je výlučne dobrovoľné sporenie na prílepenie budúceho dôchodku definované zákonom č. 650/2004 Z. z. o doplnkovom dôchodkovom sporení. Rovnako ako pri II. pilieri tento zákon nadobudol účinnosť 1. januára 2005.

Na účasť v tomto pilieri je potrebné uzavrieť tzv. účastnícku zmluvu o doplnkovom dôchodkovom sporení s doplnkovou dôchodkovou spoločnosťou (DDS). Takúto zmluvu môže uzavrieť zamestnanec, prípadne iná fyzická osoba ktorá dovŕšila minimálne 18 rokov ku dňu uzatvorenia zmluvy.

Doplnková dôchodková spoločnosť: ⁴

je akciová spoločnosť, sídliaca na území SR. Podlieha dohľadu Národnej banky Slovenska, ktorá po splnení zákonných podmienok vydáva povolenie na vznik a činnosť DDS.

Sporiteľ v DDS pravidelne prispieva na svoj osobný účet určitú sumu vopred dohodnutú v účastníckej zmluve, okrem neho sem môže prispievať tiež zamestnávateľ za daňovo výhodných podmienok na základe podpísania zamestnávateľskej zmluvy s DDS. Tieto finančné prostriedky sú ďalej investované na finančnom trhu za cieľom ich zhodnotenia. Sporiteľ si mohol ľubovoľne zvoliť konkrétnu spoločnosť s ktorou uzavrel zmluvu, taktiež si vyberal fond, ktorý sa mu zdal najvýhodnejší.

Každá DDS mala povinnosť vytvoriť a spravovať 2 druhy fondov:

⁴vymedzená zákonom č. 650/2004 Z. z.

- jeden **výplatný doplnkový dôchodkový fond:**

je tvorený výlučne dlhopisovými a peňažnými investíciami a obchodmi, čo slúžilo na minimalizáciu rizika

- minimálne jeden **príspevkový doplnkový dôchodkový fond:**

môže byť tvorený okrem iného aj akciovými investíciami, ponúkal možnosť vyššieho zhodnotenia

Podmienky pre vyplatenie doplnkovej dôchodkovej dávky z DDS:

- dosiahnuť minimálne obdobie doplnkového dôchodkového sporenia
- dovrieť vek určený dávkovým plánom

Poznámka: Toto obdobie a vek sa líši v závislosti od typu fondu a zamestnania.

Po splnení zákonom daných podmienok sa z III. piliera vyplácajú nasledovné dávky, medzi ktorými má sporiteľ možnosť si vybrať:

- doplnkový starobný dôchodok: doživotný alebo dočasný
- doplnkový výsluhový dôchodok: doživotný alebo dočasný
- jednorazové vyrovnanie
- odstupné

1.3 Legislatívne zmeny v dôchodkovom systéme prijaté v období 2005-2011

I. pilier

Zákonom č. 244/2005 Z. z. sa od 1. júla 2005 predĺžilo rozhodovacie obdobie pre výpočet POMB na obdobie od 1. januára 1984.

Podľa zákona č. 555/2007 Z. z. sa od 1. januára 2008 predĺžilo obdobie dôchodkového poistenia potrebného pre priznanie starobného či predčasného starobného dôchodku z pôvodných 10 rokov na 15 rokov, takisto bolo zavedené obmedzenie čerpania predčasného dôchodku na 2 roky pred dovriešním dôchodkového veku.

Od 1. januára 2011 plynula zo zákona č. 543/2010 Z. z. ďalšia podmienka na čerpanie predčasného starobného dôchodku, to bolo po novom podmienené zánikom dôchodkového poistenia, teda neexistenciou pracovného pomeru.

II. pilier

Zákonom č. 555/2007 Z. z. sa s platnosťou od 1. januára 2008 mení povinný vstup do II. piliera na dobrovoľný pre ľudí vstupujúcich po prvý krát na trh práce, na rozhodnutie bola 6-mesačná časová lehota, po nej ľudia stratili možnosť vstupu; zároveň sa otvoril tento pilier na obdobie od 1. januára do 30. júna 2008, opätovné otvorenie piliera prišlo v období od 15. novembra 2008 do 30. júna 2009.

Podľa zákona č. 334/2011 s účinnosťou od 1. apríla 2012 sa premenovali fondy DSS, vid' tabuľka 3.

Tabuľka 3: Názvy dôchodkových fondov DSS

Predtým	Potom
Konzervatívny d.f.	Dlhopisový d.f.
Vyvážený d.f.	Zmiešaný d.f.
Rastový d.f.	Akciový d.f.

Pribudol aj štvrtý dôchodkový fond tzv. indexový d. f., ktorý mal kopírovať vybraný finančný index.

Ďalšou zmenou bol opätovný prechod na povinný vstup prvopoistencov, ktorí majú možnosť vystúpiť do dvoch rokov. Na výber DSS a fondu mal poistenec časovú lehotu 180 dní, po tejto lehote mu boli priradené automaticky SP, DSS podľa abecedného zoznamu a fond zmiešaný.

III. pilier

Zákonom č. 449/2008 Z. z. bola zavedená doplnková dôchodková jednotka, ktorá sprehľadnila údaje o výnosnosti jednotlivých fondov DDS a zjednotila ich vykazovanie, čím zlepšila informovanosť samotných sporiteľov.

Okrem týchto hlavných zmien bolo aj mnoho ďalších, drobných legislatívnych úprav, napr. zmena poplatkov pre DSS, či DDS, presnejšie vymedzenie pojmov a iné.

1.4 Legislatívne zmeny v dôchodkovom systéme prijaté v roku 2012

V Slovenskom dôchodkovom systéme naďalej pretrvávala finančná nestabilita, teda generovanie deficitu, ktorý musel štát doplácať zo svojho rozpočtu. Tento nedostatok sa štát pokúsil napraviť v poradí druhou rozsiahlou reformou dôchodkového systému Slovenskej republiky, zameranou na prvý a druhý pilier. Jej úlohou bolo priniesť vyššie príjmy do momentálne stratového prvého piliera, zlepšiť situáciu nízkoprijemných skupín zvýšenou solidaritou, postupne znížiť pomer medzi najvyššími a najnižšími dôchodkami.

Tieto ciele sa snažila dosiahnuť zákonom č. 252/2012 Z. z. z ktorého plynúce zmeny nadobúdajú platnosť postupne od:

- 1. septembra 2012
- 1. januára 2013
- 1. januára 2017

Zmeny nadobúdajúce účinnosť 1. septembra 2012

Pre sporiteľov v II. pilieri sa mení rozdelenie odvodov z ich hrubej mzdy medzi SP a DSS z pôvodných 9% : 9% na 14% : 4% v prospech SP a to do roku 2016. Ďalej počnúc rokom 2017 sa postupne ročne znižuje odvod do SP o 0.25%, ktoré pôjdu naspäť na súkromný účet sporiteľa a to až do roku 2024, kedy sa nadobudne konečný pomer 12% : 6%.

- v r. 2016 14% : 4%
- v r. 2020 13% : 5%
- v r. 2024 12% : 6%

Pribudla možnosť dobrovoľne si prispievať do II. piliera, pričom príspevok do 2% čiastkového základu dane bude daňovo zvýhodnený do konca roku 2016.

Na obdobie od 1. septembra 2012 do 31. januára 2013 sa znovu otvoril II. pilier, pre vstup i výstup.

Zmeny nadobúdajúce účinnosť 1. januára 2013

Nová percentuálna úprava POMB:

- pri POMB nižšom ako 1.25 (t.j. rovnom 1.24999 a nižšom) sa ponecháva 100%
- v intervale od 1.25 do 3 sa priznáva len určitá časť, vid' tabuľka 4
- pri POMB nižšom ako 1 sa navyše pripočíta určitá časť z rozdielu $(1 - \text{POMB})$, vid' tabuľka 4

Tabuľka 4: Percentuálna úprava POMB

Rok	od 1.25 do 3	menej ako 1
2013	80%	17%
2014	76%	18%
2015	72%	19%
2016	68%	20%
2017	64%	21%
2018	60%	22%

V roku 2018 sa dosiahne konečná úprava, ktorá bude platná aj pre nasledujúce roky.

Táto reforma sa tiež dotkla valorizácie dôchodkov, ktoré sa budú v rokoch 2013 až 2017 zvyšovať o pevnú sumu určenú štátom zohľadňujúc čiastočne medziročný rast spotrebiteľských cien a medziročný rast priemernej mzdy podľa tabuľky 5.

Tabuľka 5: Valorizácia dôchodkov

Rok	Medziročný rast spotrebiteľských cien	Medziročný rast priemernej mzdy
2013	50%	50%
2014	60%	40%
2015	70%	30%
2016	80%	20%
2017	90%	10%

Poznámka: predpokladá sa, že mzdy budú rásť rýchlejšie, teda valorizácia bude nižšia. V ďalších rokoch sa bude prihliadať výlučne na tzv. "dôchodcovskú infláciu", ktorá by mala zachytávať medziročné percentuálne zvýšenie nákladov pre domácnosti dôchodcov.

Tieto zmeny majú priniesť do systému vyššiu solidaritu, zmierniť rozdiely medzi vysokými a nízkymi penziami, objektívnejšie posúdiť medziročné zvyšovanie tejto dávky a v poslednom rade znížiť deficit.

Dobrovoľný vstup do II. piliera bol opäť obnovený s tým, že časová lehota na vstup sa predĺžila, občan sa môže rozhodnúť do 35 roku života, po vstupe však nie je možné vystúpiť.

Pre DSS sa zrušila povinnosť viesť pôvodné 4 fondy, namiesto nich sa zaviedli 2 nové:

- **dlhopisový garantovaný d. f.:**
obsahuje bezpečné peňažné a dlhopisové investície
- **akciový negarantovaný d. f.:**
možnosť investovať do množstva nástrojov, vrátane akcií

Ďalej bola ako motivácia pre DSS zvýšená odplata za zhodnotenie úspor na 10%.

Zmeny nadobúdajúce účinnosť 1. januára 2017

Dôchodkový vek bude od 1. januára 2017 závisieť od priemernej dĺžky dožitia občanov Slovenskej republiky, teda od strednej dĺžky života, tzv. automatického stabilizátora.

Pri náraste priemernej dĺžky života sa vek odchodu do penzie zvýši naopak s poklesom sa zníži. Toto opatrenie má za úlohu automaticky riešiť demografické krízy, momentálne najmä starnutie obyvateľstva, bez toho aby do budúcnosti boli potrebné ďalšie úpravy.

2 Deficit systému

2.1 Odhadovaný deficit systému do roku 2050

Je všeobecne známe, že priebežný dôchodkový systém každoročne generuje nie zanedbateľnú stratu, ktorá je vykrývaná zo štátneho rozpočtu. Ako sme už spomínali, z odhadov a prognóz vývoja demografie a vybraných makroekonomických ukazovateľov vyplýva prehĺbenie tohto deficitu do budúcnosti.

Na zmenu týchto nelichotivých vyhliadok bolo prijatých niekoľko opatrení. Jedným z nich bolo zavedenie 3-pilierového dôchodkového systému. V tejto kapitole budeme matematicky analyzovať dopad práve tejto zmeny, teda odhadneme nový vývoj deficitu do roku 2050, ktorý porovnáme so stavom pred reformy.

Je zrejmé, že doplnkové dôchodkové sporenie, teda III. pilier nemá absolútne žiaden vplyv na priebežný systém. Ten je ovplyvnený iba pilierom druhým, ktorý mu na jednej strane uberá z príjmov, no na strane druhej bude v budúcnosti vykrývať časť jeho výdavkov.

Preto naše výpočty rozdelíme do dvoch častí, najprv sa zameriame na to akú časť príjmov bude ročne Sociálna poisťovňa povinná postúpiť DSS-kám, teda o akú čiastku bude priebežný pilier ukrátený, na druhej strane nás bude zaujímať akú časť celkových výdavkov bude hradiť II. pilier namiesto prvého, teda akú sumu mu bude schopný ušetriť.

Pri výpočtoch budeme predpokladať, že ľudia odpracujú v priemere k rokov a priemerné údaje (mzda, výška dôchodku a i.) účastníkov II. piliera sa zhodujú s celkovými priemernými údajmi.

2.1.1 Odvodenie vzorca pre ušetrené výdavky

Prakticky jedinými výdavkami priebežného piliera sú vyplácané starobné dávky pre súčasných penzistov. Tie sú závislé od priemerného počtu poberateľov starobného dôchodku (n) a od priemernej výšky mesačnej penzie (p) v danom roku. Teda celkové ročné výdavky Sociálnej poisťovne v danom roku (napr. 2015) na vyplácanie penzií bez vplyvu II. piliera vyjadríme ako:

$$Výdavky_{2015} = 12 * p_{2015} * n_{2015} \quad (6)$$

Sporivý pilier časom preberie časť záväzkov priebežného systému, konkrétne bude vyplácať časti dôchodkov svojim bývalým účastníkom (za predpokladu, že splnili zákonom stanovené podmienky). Nás bude zaujímať koľko I. pilier vďaka tomu ušetrí.

Začnime rokom 2015, v ňom vyjde z II. piliera prvých n_0 ľudí, ktorí doň ako 52-roční v roku 2005 vstúpili. Splnili teda obe podmienky na vyplácanie starobnej penzie z tohto piliera, ako dovŕšenie dôchodkového veku, tak aj minimálne obdobie sporenia.

Ich dôchodok sa bude počítať nasledovne:

- (k-10) rokov iba z I. piliera
- 10 rokov pomerná časť z II. piliera, zvyšok z I. piliera

Pomerná časť ($PČ$) je pomer odvodov do II. piliera a celkových odvodov, vyjadríme ju:

$$PČ = \frac{\text{priemer odvodov do II. piliera}}{\text{celkový odvod}} \quad (7)$$

Poznámka: celkový odvod v jednotlivých rokoch uvažujeme na konštantnej úrovni 18%, preto nemusíme robiť priemer.

Príklad: do roku 2012 bol odvod do II. piliera konštantne na úrovni 9%, celkový odvod 18%, pomerná časť za toto obdobie je 1/2.

Pre zjednodušenie výpočtov vyjadríme počet ľudí v II. pilieri (n_0) ako percento z celkového počtu jemu prislúchajúcej generácie:

$$n_0 = \text{perc} * n \quad (8)$$

Celkový počet danej generácie n v nami sledovanom roku vieme jednoducho zistiť z demografických dát, preto stačí sledovať len ako sa mení percentuálna účasť danej generácie v konkrétnom roku.

Na ľuďoch, ktorí vyjdú z II. piliera v roku 2015 I. pilier ušetrí za prvý rok:

$$\dot{U}spora = 12 * \frac{10}{k} * P\check{C} * perc * n * p \quad (9)$$

Kde:

k - je priemerný počet odpracovaných rokov, teda $\frac{10}{k}$ vyjadruje percentuálnu časť z pracovnej kariéry, ktorú poistenec spasil aj v II. pilieri

V ďalších rokoch musíme navyše ešte pripočítať aj predchádzajúce generácie na ktorých I. pilier už šetrí. Pozrime sa preto ešte aj na rok 2016. V ňom vystúpi z II. piliera ďalšia generácia, no tá už bude mať počet rokov sporenia 11 a taktiež jej bude prislúchať iná pomerná časť. Úsporu v tomto roku vyjadríme nasledovne:

$$\dot{U}spora_{2016} = 12 * p * (\frac{10}{k} * P\check{C}_0 * perc_0 * n_0 + \frac{11}{k} * P\check{C}_1 * perc_1 * n_1) \quad (10)$$

$$\dot{U}spora_{2016} = 12 * \frac{1}{k} * p * \sum_{i=0}^1 P\check{C}_i * ((10 + i) * perc_i * n_i) \quad (11)$$

Všeobecný vzorec pre rok 2015+n zapíšeme v tvare:

$$\dot{U}spora_{2015+n} = 12 * \frac{1}{k} * p * \sum_{i=0}^n P\check{C}_i * ((10 + i) * perc_i * n_i) \quad (12)$$

Poznámka: pomerná časť pre jednotlivé ročníky sa môže líšiť.

Poznámka: tento vzorec je možné použiť v danom tvare, len pokiaľ vystupujúci sporitelia v jednotlivých rokoch tiež vstúpili do systému v jednom roku, lebo iba v tom prípade môžeme tvrdiť, že majú rovnaký počet rokov sporenia aj priemernú výšku odvodov. V praxi to znamená, že vzorec možno použiť len kým vystupujú výlučne ľudia, ktorí vstúpili v roku 2005.

Ďalej uvažujme situáciu, že jedna generácia vstúpila do piliera v priebehu viacerých rokov, teda napríklad určitá časť vstúpila v roku 2005 a určitá časť vstúpila v roku 2006. To znamená, že aj napriek tomu, že dosiahnu dôchodkový vek v jednom roku, dĺžka ich sporenia v II. pilieri sa bude líšiť o jeden rok, zároveň môžu mať rôzne pomerné časti, čo musíme zohľadniť vo výpočte.

Preto budeme potrebovať okrem percenta z celkového počtu tejto generácie v druhom pilieri aj percentuálny počet, ktorý vstúpil v ktorom roku, tomu priradíme jemu prislúchajúcu dĺžku sporenia a pomernú časť:

$$N = \left[(i (i - 1)) * \begin{pmatrix} P\check{C}_0 * perc_0 \\ P\check{C}_1 * perc_1 \end{pmatrix} \right] * n \quad (13)$$

Kde:

$perc_0$ ($perc_1$) - percento ľudí daného ročníka, ktorí vstúpili do piliera v roku 2005 (2006)

$P\check{C}_0$ ($P\check{C}_1$) - im prislúchajúca pomerná časť

i ($i-1$) - počet rokov účasti v II. pilieri

n - celkový počet ľudí daného ročníka

Dosadíme do pôvodného vzorca:

$$\check{Uspora} = 12 * \frac{1}{k} * p * \left[(i (i - 1)) * \begin{pmatrix} P\check{C}_0 * perc_0 \\ P\check{C}_1 * perc_1 \end{pmatrix} \right] * n \quad (14)$$

Tento vzorec opäť vystihuje len jeden ročník vystupujúci v danom roku, teda si musíme uvedomiť, že je k nemu potrebné pripočítať aj predchádzajúce ročníky. Najjednoduchšie je pretransformovať celú problematiku do maticového tvaru.

Zaujímavý je v podstate len meniaci sa počet ľudí, im prislúchajúca dĺžka sporenia a pomerná časť.

Vytvoríme preto maticu, ktorá bude popisovať percentuálne zmeny účasti jednotlivých ročníkov v druhom pilieri v priebehu rokov, t.j. zachytí počty ľudí v II. pilieri.

Ako prvé nás bude zaujímať koľko percent jednotlivých ročníkov vstúpilo do sporivého piliera pri jeho otvorení v roku 2005. Pre tento rok vytvoríme stĺpcový vektor, ktorého riadky budú odpovedať percentuálnej účasti jednotlivých ročníkov, vložíme ho do prvého stĺpca našej matice.

V ďalšom roku, teda v druhom stĺpci matice, všetci účastníci zostarnú o rok a teda im prislúchajúce pôvodné percento účasti sa posunie o riadok nižšie. Pôvodná 61-ročná generácia z roku 2005 opustí II. pilier, zároveň pribudne nová generácia 25-ročných. Okrem nich mohli vstúpiť v tomto roku ďalší sporitelia (prípadne vystúpiť, ak to umožňoval zákon), čo vyjadríme pripočítaním premennej v každom riadku, resp.

ku každej generácii, ktorá má možnosť vstupu (výstupu). Analogicky postupujeme v nasledovných rokoch. Prvé tri stĺpce matice sú naznačené nižšie vo vzťahu 15.

$$Matica_1 = \begin{pmatrix} x & 0 + \Delta l & 0 + \Delta 0 + \Delta \Delta k & \dots \\ y & x + \Delta x & l + \Delta l + \Delta \Delta l & \\ & y + \Delta y & x + \Delta x + \Delta \Delta x & \\ & & y + \Delta y + \Delta \Delta y & \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \\ u & & & \\ v & u + \Delta u & & \\ z & v + \Delta v & u + \Delta u + \Delta \Delta u & \dots \end{pmatrix} \quad (15)$$

V roku 2006 dostaneme nový vektor percentuálnej účasti závislý na pôvodnom vektore, vzťah medzi nimi možno vyjadriť nasledovne:

$$(\dots)_{2006} = (\dots)_{2005} * A + \Delta(\dots)_{2006} \quad (16)$$

Kde matica A je štvorcová matica $n_x n$ s jednotkami nad hlavnou diagonálou, n odpovedá počtu riadkov $Matrice_1$, teda:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ & \vdots & & \ddots & & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (17)$$

Teda pre i -ty rok bude mať vzťah tvar:

$$(\dots)_i = (\dots)_{i-1} * A + \Delta(\dots)_i \quad (18)$$

Maximálny počet rokov sporenia v našom modeli je 37, teda si vytvoríme novú maticu s týmto počtom riadkov, do nej vložíme vystupujúcich ľudí z II. piliera. Prvý riadok bude odpovedať počtu rokov sporenia 37, druhý 36 atď., posledný je teda pre jednoročné sporenie. Stĺpce budú odpovedať jednotlivým rokom výstupu.

V roku 2006 teoreticky vyjdú prví ľudia z II. piliera, po jednoročnom sporení, teda ich percento zaradíme na posledný riadok do prvého stĺpca. Podobne v roku 2007

vyjdú sporitelia po dvojročnej, resp. jednoročnej účasti v II. pilieri, tých zaradíme na predposledný, resp. posledný riadok druhého stĺpca. Analogicky pre ďalšie roky. Prvé tri stĺpce tejto matice sú uvedené vo vzťahu 19.

$$Matica_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \\ 0 & 0 & u & \\ 0 & v & \Delta u & \\ z & \Delta v & \Delta \Delta u & \dots \end{pmatrix} \quad (19)$$

Poznámka: Ľudia, ktorí spornili v II. pilieri a nesplnili podmienku minimálnej doby sporenia, t.j. z II. piliera im reálne nebude vyplatené nič, aj napriek tomu automaticky strácajú nárok na pomernú časť z piliera prvého. Preto do ušetrených nákladov môžeme zarátať aj ľudí, ktorí dosiahnu dôchodkový vek pred rokom 2015 a aj tak do sporivého piliera vstúpili.

Matica teraz obsahuje informáciu o percente ľudí vystupujúcich z II. piliera v jednotlivých rokoch aj o dĺžke ich sporenia. Navyše musíme ešte zapracovať pomernú časť, ktorá môže byť rôzna a preto musíme prenásobiť každý člen jemu prislúchajúcou. Prvé tri stĺpce takto upravenej matice opäť uvádzame vo vzťahu 20.

$$Matica_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \\ 0 & 0 & P\check{C}_u * u & \\ 0 & P\check{C}_v * v & P\check{C}_{\Delta u} * \Delta u & \\ P\check{C}_z * z & P\check{C}_{\Delta v} * \Delta v & P\check{C}_{\Delta \Delta u} * \Delta \Delta u & \dots \end{pmatrix} \quad (20)$$

Takto upravenú maticu využijeme vo výpočtoch nasledovne:

$$\eta_{2005+i} = (37 \ 36 \dots 1) * Matica_3 * (n_1 \ n_2 \dots n_i)^T \quad (21)$$

Kde riadkový vektor odpovedá počtu rokov sporenia, stĺpcový vektor vyjadruje celkový počet jednotlivých ročníkov, ktoré postupne dovŕšili dôchodkový vek do daného roku 2005+i. Počet stĺpcov matice je samozrejme zhodný s počtom riadkov stĺpcového vektora, pre rok 2005+i je to i. Premenná je jednorozmerná a teda ju môžeme použiť

v celkovom vzorci:

$$\dot{Uspora}_{2005+i} = 12 * \frac{1}{k} * p_{2005+i} * \eta_{2005+i} \quad (22)$$

2.1.2 Odvodenie vzorca pre ušlé príjmy

Príjmy dôchodkového systému sa skladajú výlučne z odvodov z hrubej mzdy ekonomicky aktívnych občanov. Teda závisia od priemernej výšky odvodov (o), priemernej hrubej mesačnej mzdy (w) a od priemerného počtu občanov, ktorí doň prispievajú (n) v danom roku. Príjmy Sociálnej poisťovne zo starobného poistenia bez vplyvu II. piliera v danom roku, napr. 2005, sú :

$$Príjmy_{2005} = 12 * o_{2005} * w_{2005} * n_{2005} \quad (23)$$

V priebežnom pilieri sa tieto prostriedky následne prerozdedia medzi súčasných penzistov, teda súčasný prispievateľia sú nútení spoliehať sa na štát, že túto dávku bude neskôr schopný zabezpečiť aj im.

Na druhej strane účastníci sporivého piliera prispievajú na priebežný systém len určitou, zákonom vymedzenou časťou odvodu, zvyšok putuje na ich osobný účet a teda si šetria samostatne na svoj budúci dôchodkový príjem.

Pri tomto nastavení je samozrejmé, že nastane určitý výpadok príjmov v priebežnom pilieri a teda prehĺbenie aktuálneho deficitu, ktorý sa spravidla dopláca zo štátneho rozpočtu.

Tento výpadok v konkrétnom roku vieme veľmi jednoducho vypočítať, prihliadnuc na priemerné údaje v danom roku (napr. 2005) a to nasledovne:

$$Strata_{2005} = 12 * o_{II2005} * w_{2005} * N_{2005} \quad (24)$$

Kde:

o_{II} - priemerný odvod do druhého piliera v danom roku

N - počet prispievateľov na dôchodkový systém, ktorý sa účastní aj v II. pilieri v danom roku

Pri výpočte ušetrených výdavkov nás zaujímal koľko ľudí ktorý rok vystúpi a

zároveň s akou dĺžkou sporenia, či pomernou časťou. Pri ušlých príjmoch sa zameriame na to koľko ľudí sa v ktorom roku nachádza v II. pilieri.

Výhodou oproti výdavkom je, že hodnoty pre jednotlivé roky na seba navzájom nijak nenadväzujú a preto môžeme vypočítať stratu pre ľubovoľný rok bez toho aby sme najprv museli analyzovať predošlé.

Na určenie počtu účastníkov II. piliera využijeme naše dáta z výpočtu ušetrených výdavkov, čím zabezpečíme, že tieto údaje budú navzájom korešpondovať. Konkrétne $Matica_1$ (vzťah (15)) obsahuje percentuálnu účasť jednotlivých ročníkov v sporivom pilieri, teda celkový počet sporiteľov vyjadríme ako skalárny súčin, jedným vektorom bude stĺpec tejto matice, ktorý prislúcha danému roku, druhým vektorom budú celkové počty jednotlivých ročníkov v danom roku, teda napr. pre rok 2005:

$$N_{2005} = (x \ y \dots v \ z)_{2005} * (n_{25} \ n_{26} \dots n_{61})_{2005}^T \quad (25)$$

Pre ostatné roky analogicky.

Takto získaný počet nie je celkom korektný, nie všetci sporitelia sú totiž aktívni, musíme ešte určiť aké percento z nich sú pracujúci. Preto celý vzorec ešte obohatíme o mieru nezamestnanosti (u). Premenná N je jednorozmerná a preto ju možno použiť vo vzorci pre daný rok (napr. 2005):

$$Strata_{2005} = 12 * o_{II2005} * w_{2005} * N_{2005} * (1 - u_{2005}) \quad (26)$$

2.1.3 Výsledky nášho modelu

Začneme popisom vstupných údajov. Do roku 2012 sme pracovali s reálnymi dátami, ktoré sme získali najmä zo Sociálnej poisťovne⁵, prípadne zo Štatistického úradu. Keďže naše výsledky sú len teoretické a je pravdepodobné, že od reálnych sa budú líšiť, je potrebné náš model ešte mierne upraviť.

Medzi rokmi 2006 - 2012 máme k dispozícii vstupné dáta aj skutočné výšky príjmov a výdavkov Sociálnej poisťovne na starobné poistenie, teda naše výsledky v týchto rokoch môžeme porovnať s tými ozajstnými.

Z tabuľky 6 vyplýva, že náš model pre príjmy je v každom roku zhruba v rovnakom

⁵zo zdroja [4]

Tabuľka 6: Porovnanie príjmov

Rok	Naše príjmy	Skutočné príjmy	Pomer
2006	2 727 908 880	1 842 594 437	0.675460
2007	3 002 668 532	1 994 954 524	0.664394
2008	3 291 331 631	2 199 097 125	0.668148
2009	3 292 327 975	2 123 740 000	0.645057
2010	3 315 268 269	2 010 190 000	0.606343
2011	3 424 389 499	2 166 880 000	0.632778
2012	3 703 070 547	2 317 880 000	0.625935
	Priemer:		<u>0.645445</u>

pomere s reálnymi príjmami, budeme predpokladať, že to bude platiť aj pre nasledujúce roky a ďalšie výsledky budeme upravovať pre násobením priemerným pomerom, teda konštantou :

$$K_p = 0.645445 \quad (27)$$

Poznámka: Odchýlka príjmov nášho modelu od skutočnosti sa zdá byť pomerne veľká, ibaže to je zapríčinené zjednodušením našich výpočtov, v ktorých predpokladáme, že všetci ľudia, okrem nezamestnaných, odvádzajú dané percento hrubej mzdy na dôchodkový systém.

To však v skutočnosti neplatí, napríklad silové zložky SR (vojaci, policajti...) sú z tohto systému vyňaté, ďalej matky nie sú povinné platiť toto poistné počas celej doby trvania materskej dovolenky, čo spôsobí ročne obrovský výpadok, okrem toho úspešnosť vyberania dôchodkového poistenia nie je stopercentná. A preto zistený rozdiel považujeme za adekvátny.

Tabuľka 7 obsahuje porovnanie našich výsledných výdavkov s tými reálnymi, vidíme, že výsledky modelu sa v tomto prípade od skutočnosti veľmi nelíšia, sú iba mierne nižšie, výdavky v ďalších rokoch budeme opäť upravovať pre násobením priemerným pomerom, teda konštantou:

Tabuľka 7: Porovnanie výdavkov

Rok	Naše výdavky	Skutočné výdavky	Pomer
2006	2 560 528 859	2 790 567 516	1.089840
2007	2 801 834 583	3 029 749 519	1.081345
2008	3 032 014 846	3 222 656 377	1.062876
2009	3 358 028 190	3 595 383 000	1.070683
2010	3 560 337 279	3 758 182 000	1.055569
2011	3 744 487 565	3 926 901 000	1.048715
2012	3 994 897 500	4 165 740 000	1.042765
	Priemer:		<u>1.064542</u>

$$K_v = 1.064542 \quad (28)$$

Po roku 2012 sme vychádzali z prognóz o raste HDP, priemerných mesačných miezd, nezamestnanosti, vývoji demografie a i.⁶

Výšku priemerného dôchodku sme vyjadrili pomocou miery náhrady (benefit ratio BR), čo je podiel priemernej výšky dôchodku a mzdy:

$$BR = \frac{p}{w} \quad (29)$$

Zo vzorca vyplýva, že pokiaľ uvažujeme zachovanie miery náhrady aj do budúcnosti, tak rast výšky priemernej penzie sa bude odvíjať od rastu hrubej priemernej mzdy. V súčasnosti sa BR pohybuje na úrovni približne 45% a teda výšku penzie pre budúce roky (napr. rok 2013) sme určili:

$$p_{2013} = 0.45 * w_{2013} \quad (30)$$

Percentuálnu účasť v II. pilieri po roku 2012 sme odhadli na základe dostupných údajov z minulosti. Predpokladali sme, že pokiaľ vstup ostáva dobrovoľný, tak ľudí vstúpi približne toľko ako po iné roky kedy bol vstup dobrovoľný, to isté platí pri povinnom vstupe.

⁶prognózy sme čerpali zo zdrojov [1] a [7]

Porovnáme niekoľko možných scenárov vývoja do budúcnosti a to:

1. V platnosti ostane súčasná legislatíva
2. Dobrovoľný vstup do II. piliera sa zmení na povinný (z toho vyplýva vyššia účasť)
3. Zvýšenie dôchodkového veku na 65 rokov od roku 2005
4. Postupné znižovanie miery náhrady, teda znižovanie reálnej výšky penzií

Výpočty spravíme pre 3 varianty nastavenia výšky odvodov do II. piliera a to pre:

- konštantný odvod na úrovni 9%
- znížený 4%-ný odvod od roku 2012
- znížený 4%-ný odvod od roku 2012 s tým, že medzi rokmi 2017 - 2024 bude tento odvod konštantne narastať ročne o 0.25% až na konečných 6%, kde sa natrvalo ustáli

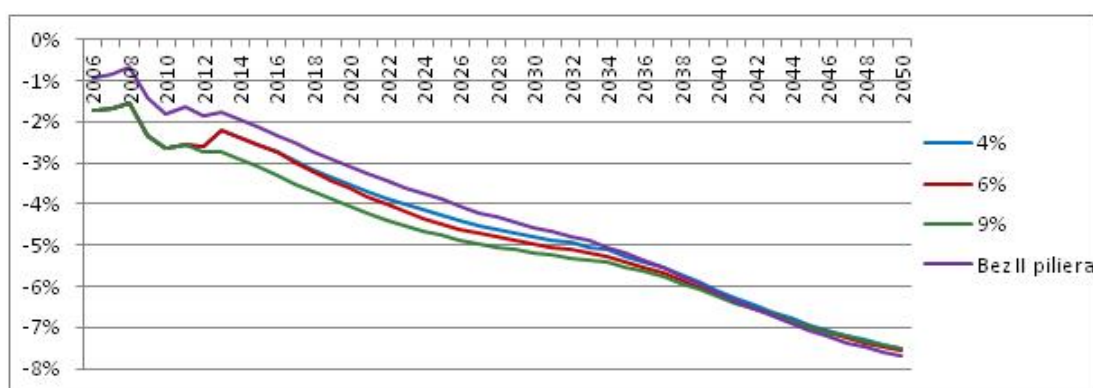
1. Nastavenie podľa platnej legislatívy

V tejto variante sme vychádzali z platnej legislatívy, t.j. z údajov vyššie popísaných. Ešte spresníme, že účasť v II. pilieri po roku 2012 sme stanovili na približne 22% - 25%.⁷ Ďalej sme predpokladali, že ľudia vstúpia do piliera hneď na začiatku svojej pracovnej kariéry, teda približne vo veku 25 rokov, dlhodobé sporenie je totiž výhodnejšie. Účastníkov pod touto vekovou hranicou sme zanedbali z dôvodu nízkej zamestnanosti tejto vekovej skupiny.

Vývoj celkového deficitu v % HDP pre jednotlivé nastavenia odvodov môžeme pozorovať na Obr. 2. Z neho vyplýva, že vďaka zníženému 4%-nému odvodu sa do blízkej budúcnosti zníži ročný deficit priebežného systému o zhruba 0,5% HDP, tento rozdiel sa však bude postupne zmenšovať až sa celkom stratí.

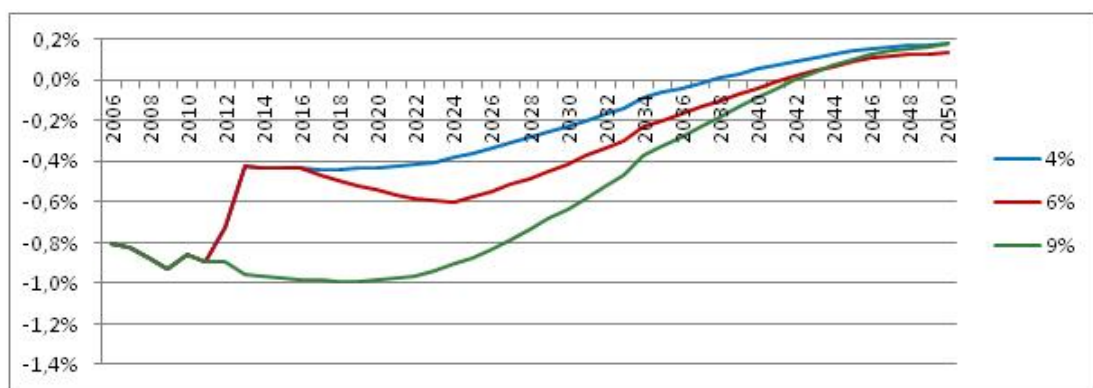
Na Obr. 3 je zachytená finančná náročnosť II. piliera pri jednotlivých úrovniach odvodov, t.j. o koľko príde priebežný systém. Vidíme, že po určitom čase prestáva byť sporivý pilier stratový. Bohužiaľ musíme konštatovať, že pri tomto nastavení je to len

⁷pri tomto odhade sme vychádzali najmä z výročných správ SP, zdroj [5]



Obr. 2: Vývoj celkového deficitu priebežného systému

dočasný jav. Celý systém v tomto prípade ťaží zo silnej prvej generácie sporiteľov, ktorí postupne vychádzajú zo systému so stále dlhšou dobou sporenia, čo znamená, že priebežný pilier stále viac na nich šetrí a teda sa mu znižujú výdavky. Na druhej strane do piliera vstupuje stále menej ľudí ako z neho vychádza, teda uberá menej z príjmov II. piliera, toto vyvrcholí okolo roku 2044, kedy vyjde posledný silný ročník, na Obr. 3 možno pozorovať zmiernenie rastu okolo tohto roku.



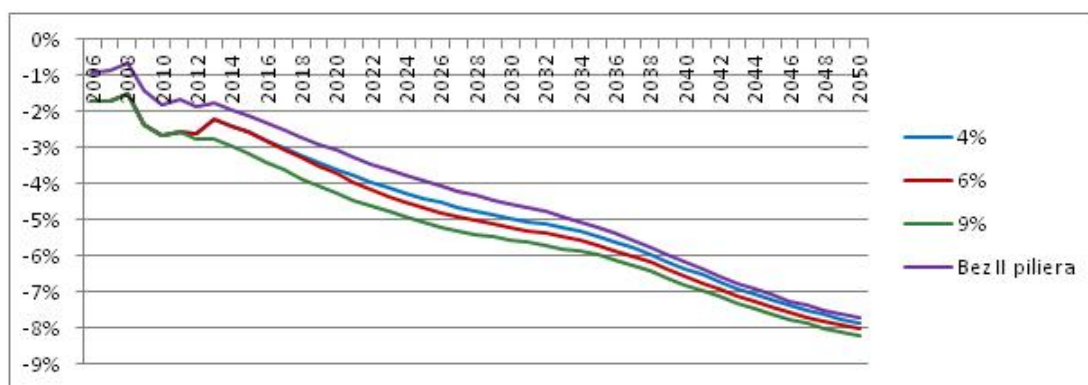
Obr. 3: Vplyv II. piliera na deficit priebežného systému

Ďalej pozorujeme, že 9%-ný odvodový variant stále čerpá z vyšších priebežných investícií a teda má už na konci tohto obdobia vyššiu návratnosť. Konštatujeme, že výsledný efekt sporivého piliera pri takomto nastavení bude zanedbateľný, kvôli nízkemu počtu sporiteľov. Navyše je takýto model vysoko citlivý na zvýšenie účasti v ňom, pri vstupe vyššieho počtu ľudí, sa okamžite prehĺbi strata.

2. Model pre povinný vstup do II. piliera

V minulosti bolo bežné, že s príchodom ďalšej vlády sa zavádzali mnohé zmeny, okrem iného aj staronové, tie sa nevyhli ani sporivému pilieru. Stalo sa už takmer pravidlom, že pri každom striedaní koalície sa menil povinný vstup na dobrovoľný a naopak. Preto možno predpokladať, že aktuálny stav nepotrvá dlho.

Uvažujme preto teraz vstup do II. piliera za povinný a teda vyššiu účasť v ňom, tú sme podľa dát z minulosti⁸ odhadli na úrovni 64% - 66%. Vývoj celkového deficitu priebežného dôchodkového systému pre takúto alternatívu sa nachádza na Obr. 4, na ňom možno pozorovať, že pozitívne účinky II. piliera sa prejavujú pomalšie ako v prípade prvom, čo je v dôsledku vyššej účasti a teda priebežnej väčšej nákladnosti. Súčasný 4%-ný odvodový variant sa zdá byť najvýhodnejší na toto relatívne krátke obdobie.



Obr. 4: Vývoj celkového deficitu priebežného systému

Pri tejto zmene nastane okamžité prehĺbenie straty, vyplývajúcej z okamžitého zvýšenia počtu sporiteľov a zároveň postupné zvyšovanie úspory, vyplývajúce z postupného zvyšovania počtu vystupujúcich účastníkov z II. piliera:

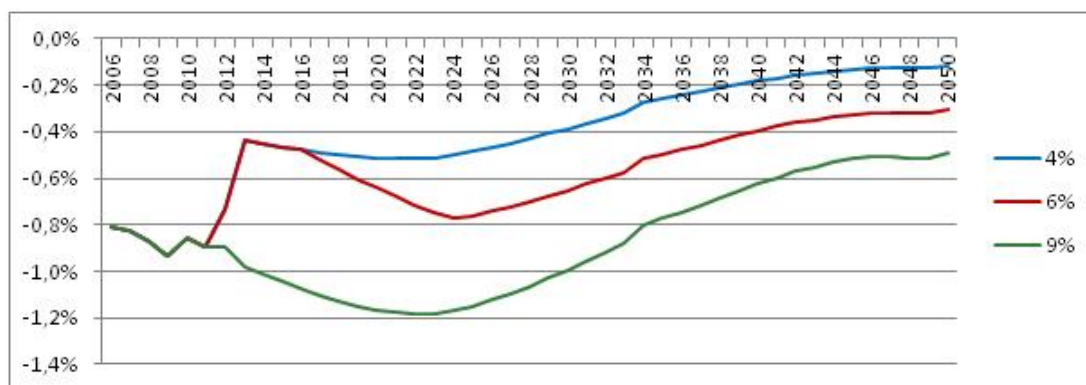
$$\uparrow Strata_{2005+i} = 12 * o_{II2005+i} * w_{2005+i} * \uparrow N_{2005+i} * (1 - u_{2005+i}) \quad (31)$$

$$\uparrow Úspora_{2005+i} = 12 * \frac{1}{k} * p_{2005+i} * \uparrow \eta_{2005+i} \quad (32)$$

Na Obr. 5 možno pozorovať o koľko sa prehĺbi deficit I. piliera pri jednotlivých odvodových úrovniach. Pozorujeme, že rast je v tomto prípade pomalší, ale stabilnejší.

⁸zo zdroja [5]

Model bude navyše menej citlivý na krátkodobé zmeny v počte vstupujúcich sporiteľov, pretože budú predstavovať menšiu časť v celkovom hľadisku.

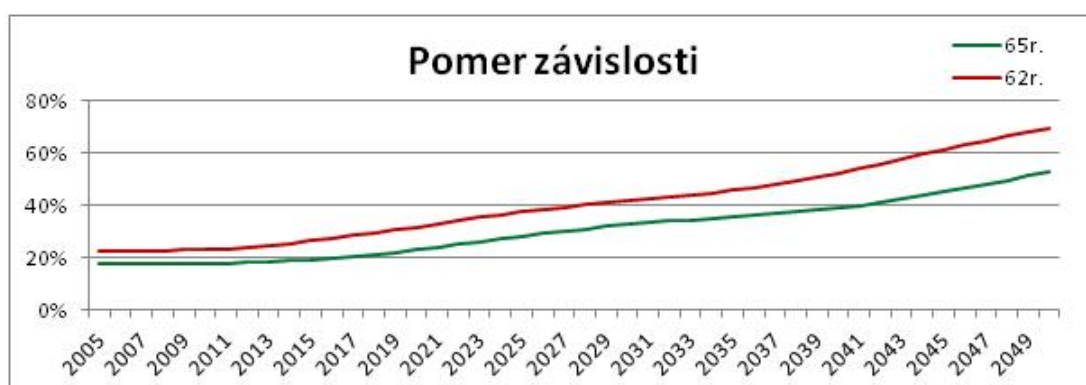


Obr. 5: Vplyv II. piliera na deficit priebežného systému

Takto nastavený model bude mať oveľa väčší vplyv na celkový výsledok, pretože preberie väčšiu časť záväzkov priebežného systému.

3. Model pre zvýšenie dôchodkového veku

Jednou z často diskutovaných možností ako znížiť deficit priebežného systému je práve zvýšenie dôchodkového veku. Pri tomto opatrení by sa teoreticky mal zvýšiť počet pracujúcich a znížiť počet dôchodcov, čo znamená vyššie príjmy a nižšie výdavky. Porovnajme pomer počtu dôchodcov a ľudí v pracovne aktívnom veku (tzv. pomer závislosti alebo dependency ratio DR) v jednotlivých rokoch pre dôchodkový vek 62 a 65 rokov.

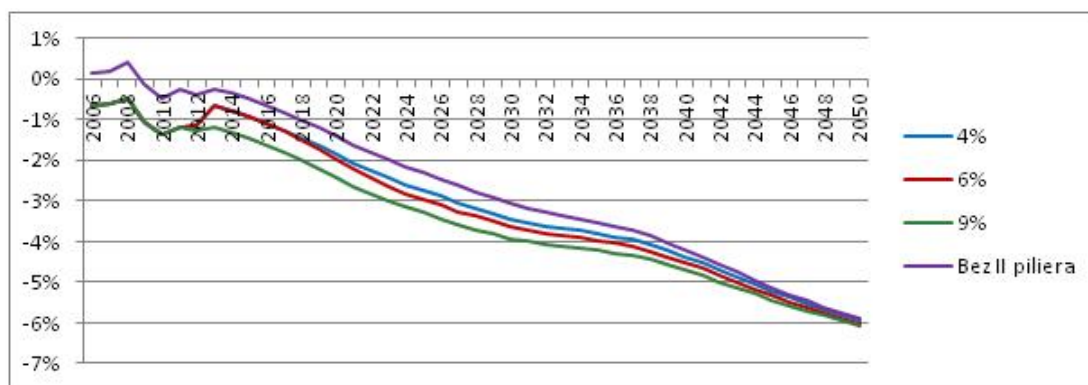


Obr. 6: Pomer dôchodcov a pracovne aktívnych ľudí

$$DR_{62} = \frac{\text{počet ľudí vo veku nad 62 rokov}}{\text{počet ľudí vo veku 25 až 62 rokov}} \quad (33)$$

$$DR_{65} = \frac{\text{počet ľudí vo veku nad 65 rokov}}{\text{počet ľudí vo veku 25 až 65 rokov}} \quad (34)$$

Obr. 6 nám hovorí, koľko dôchodcov pripadá na 100 ľudí v aktívnom veku v jednotlivých rokoch. Vidíme, že do roku 2050 nastáva prudký nárast najmä pri súčasnom dôchodkovom veku z 20 na 70 penzistov na 100 ľudí v aktívnom pracovnom veku, zatiaľ, čo pri zvýšenej variante je tento nárast o niečo nižší z približne 20 na o niečo viac ako 50 percent. To znamená, že na jedného dôchodcu sa teoreticky bude skladať viac pracujúcich občanov, preto možno očakávať zníženie celkového deficitu systému. K tomu došlo aj v našom modeli, čo môžeme pozorovať na Obr. 7, pre úplnosť dodajme, že zvýšenie dôchodkového veku na 65 rokov sme predpokladali od roku 2005.



Obr. 7: Vývoj celkového deficitu priebežného systému

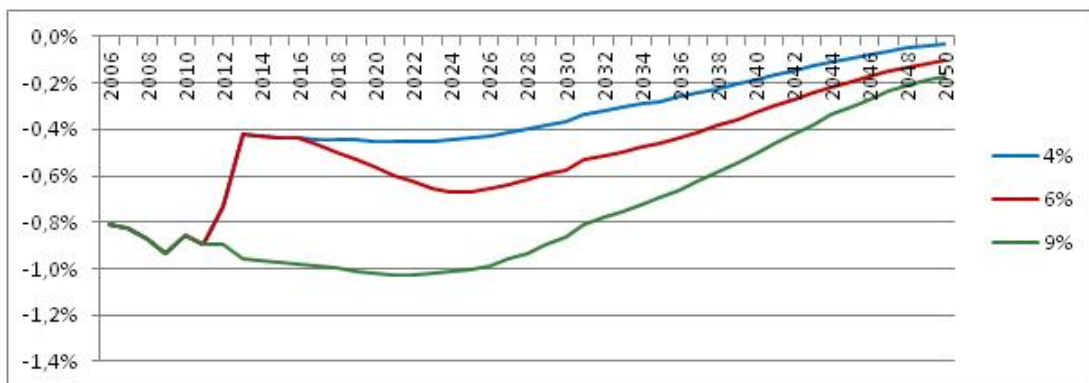
Oproti pôvodnému nastaveniu sa výsledok zlepšil o viac ako 1% HDP, čo napríklad v roku 2050 bude predstavovať úsporu viac ako 4 mld eur. Pre lepšiu ilustráciu uveďme, že keby sa táto suma použila iba na zvýšenie dôchodkov, tak by sa v roku 2050 priemerne zvýšili o cca 240 eur, respektíve o približne 20%.

Výhodnosť druhého piliera, ktorá je uvedená na Obr. 8, po takejto úprave zákona pochopiteľne klesne, keďže ľudia dlhšie pracujú, teda dlhšie uberajú príjmy z priebežného systému, zároveň kratšie poberajú dôchodkovú dávku, preto I. pilier na nich ušetrí menej ako pri pôvodnom nastavení.

$$\uparrow Strata_{2005+i} = 12 * o_{II2005+i} * w_{2005+i} * \uparrow N_{2005+i} * (1 - u_{2005+i}) \quad (35)$$

$$\downarrow \underline{Úspora}_{2005+i} = 12 * \frac{1}{k} * p_{2005+i} * \downarrow \eta_{2005+i} \quad (36)$$

Je potrebné uviesť si, že tieto výsledky sú veľmi teoretické z toho hľadiska, že so stúpajúcim počtom ľudí v aktívnom veku, teda s nárastom pracovnej sily je viac ako pravdepodobné následné zvýšenie nezamestnanosti, keďže nemusia pribudnúť nové pracovné miesta.



Obr. 8: Vplyv II. piliera na deficit priebežného systému

4. Model pre zníženie dôchodkových dávok

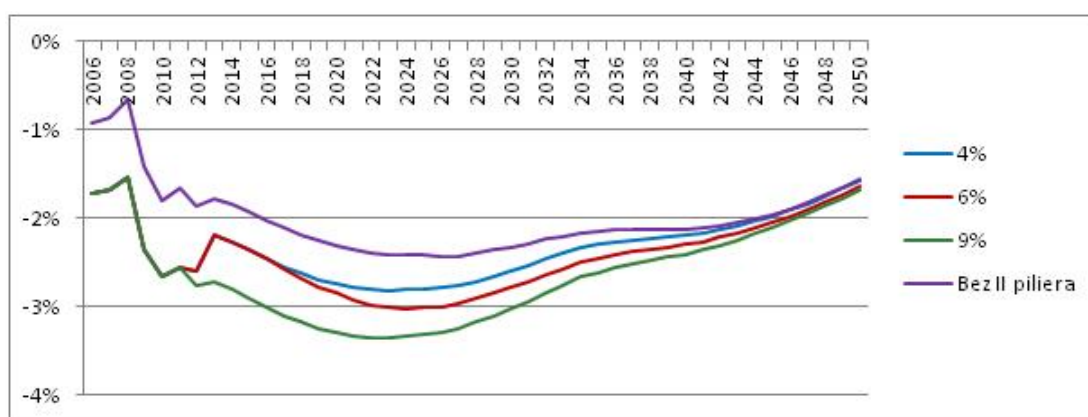
Najúčinnejšou metódou na zníženie deficitu je samozrejme zníženie dôchodkových dávok, respektíve miery náhrady. Toto opatrenie však nie je populárne, preto môžeme predpokladať, že sa k nemu pristúpi ako k poslednej možnosti, pričom samotné znižovanie bude prebiehať postupným znižovaním miery náhrady, spolu s nižšou valorizáciou penzií. V našom modeli budeme uvažovať postupné rovnomerné znižovanie miery náhrady o 0,7% ročne, teda z pôvodných 46% v roku 2012 na približne 20% v roku 2050.

Obr. 9 nám ilustruje vývoj celkového deficitu po spomínanej úprave výšky penzií pre jednotlivé úrovne odvodov, v našom modeli takéto postupné zníženie náhrady stlačí dôchodkový deficit pod 3% HDP a po roku 2048 dokonca pod 2% HDP.

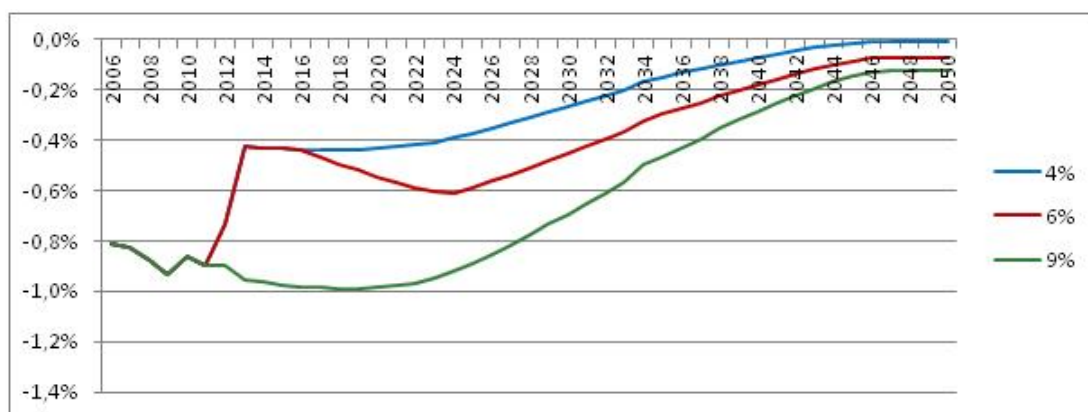
Z Obr. 10 opäť vyplýva, že návratnosť investície do II. piliera je pomalšia ako v pôvodnom modeli. Tento krát je to spôsobené nižším šetrením výdavkov, keďže penzie sú nižšie ako boli pôvodne, pri zachovanom odleve príjmov.

$$Strata_{2005+i} = 12 * o_{II2005+i} * w_{2005+i} * N_{2005+i} * (1 - u_{2005+i}) \quad (37)$$

$$\downarrow \underline{Úspora}_{2005+i} = 12 * \frac{1}{k} * p_{2005+i} * \downarrow \eta_{2005+i} \quad (38)$$



Obr. 9: Vývoj celkového deficitu priebežného systému



Obr. 10: Vplyv II. piliera na deficit priebežného systému

Poznamenajme ešte, že pokiaľ sa pristúpi k znižovaniu dôchodkov z priebežného systému, výšku dôchodkov zo sporivého piliera by to nemalo nijako ovplyvniť.

3 Odhadované výšky starobných dôchodkov

3.1 Miera náhrady z II. piliera

Miera náhrady, ako sme už spomínali, je podiel priemerného mesačného dôchodku a priemernej mesačnej mzdy. Toto percento vyjadruje akú časť zo svojej mzdy bude občan dostávať po ukončení pracovnej kariéry. Pri účasti výlučne v priebežnom pilieri je dôchodok vyplácaný iba zo Sociálnej poisťovne a jeho výška sa počíta podľa platnej legislatívy. Na druhej strane pri účasti v oboch pilieroch na penziu okrem SP prispieva aj sám sporiteľ, ktorý si z celkovej nasporenej sumy na svojom účte v DSS zakúpi doživotnú starobnú dávku. Výška tejto penzie preto bude závisieť aj na celkovej nasporenej sume, teda na výške odvodu do II. piliera, dĺžke sporenia, zhodnotení úspor.

V súčasnosti sa miera náhrady z priebežného systému (MN_I) nachádza na úrovni približne 45%⁹, pokiaľ sa chce II. pilier vyrovnáť tejto náhrade, bude musieť poskytovať jej pomernú časť:

$$MN_{II} = \frac{1}{k} * (l * MN_I + (k - l) * (1 - P\check{C}) * MN_I) + MN_{II} \quad (39)$$

Kde:

MN_{II} - miera náhrady poskytnutá výlučne II. pilierom

$P\check{C}$ - pomerná časť ako bola popísaná vo vzťahu (7)

k - celkový počet rokov dôchodkového poistenia

l - počet rokov účasti výlučne v I. pilieri

Aby nastala rovnosť nutne musí platiť $MN_{II} = \frac{1}{k} * (k - l) * P\check{C} * MN_I$.

Poznámka: pokiaľ bol občan počas celej pracovnej kariéry zároveň aj sporiteľom, potom $l = 0$, náš vzťah sa zjednoduší a výsledná miera náhrady zo sporivého piliera pri požadovanej rovnosti bude $(P\check{C} * MN_I) * 100\%$.

Výsledné miery náhrad zo sporivého piliera pre jednotlivé nastavenia odvodov spĺňajúce vzťah (39) sú uvedené v tabuľke 8. Podotýkame, že prislúchajú iba ľuďom, ktorí vstúpili do systému v roku 2005 a postupne v uvedených rokoch z neho vystupovali s uvedeným počtom rokov sporenia (N).

⁹podľa údajov SP, zdroj [6]

Tabuľka 8: Miera náhrady z II. piliera

Rok	N	4%	6%	9%
2034	30	9,42%	11,15%	16,07%
2039	35	10,62%	12,94%	18,75%
2044	40	11,81%	14,72%	21,43%
2046	42	12,28%	15,44%	22,50%
2048	44	12,18%	15,42%	22,50%
2050	46	12,08%	15,40%	22,50%

Poznámka: pri sporení 42 rokov a viac, sme predpokladali, že občan bol účastníkom II. piliera po celú dobu pracovnej kariéry.

Výpočet miery náhrady z II. piliera

Vypočítajme najprv priemernú výšku nasporenej sumy na účtoch klientov DSS, začnime rokom 2005. V tomto roku vloží priemerne účastník II. piliera na svoj účet:

$$\dot{U}spory_{2005} = 12 * o_{II2005} * w_{2005} \quad (40)$$

Kde:

o_{II2005} - percentuálna výška odvodu do II. piliera v danom roku 2005

w_{2005} - priemerná mesačná mzda v hospodárstve v danom roku 2005

Predpokladajme, že tieto úspory sa úročia raz ročne konštantným úrokom na úrovni $r\%$. Teda v nasledujúcom roku sa pôvodné úspory zúročia a zároveň pribudnú nové:

$$\dot{U}spory_{2006} = 12 * o_{II2006} * w_{2006} + 12 * o_{II2005} * w_{2005} * (1 + r) \quad (41)$$

Uvedme ešte vzorec pre nasporenú čiastku v i -tom roku:

$$\dot{U}spory_i = 12 * o_{IIi} * w_i + \dot{U}spory_{i-1} * (1 + r) \quad (42)$$

Takto vypočítanú výšku úspor použijeme na výpočet miery náhrady zo sporivého piliera.

Výpočty spravíme pre úročenie r na úrovni 2% a 4%, ďalej porovnáme rôzne dĺžky sporenia a rôzne očakávané dĺžky dožitia. Mieru náhrady vypočítame nasledovne:

$$MN = \frac{1}{12} * \frac{1}{w} * \frac{\text{Výsledné úspory}}{\text{Očakávaná dĺžka dožitia}} \quad (43)$$

Uvažujme očakávanú dĺžku dožitia po dovŕšení dôchodkového veku na úrovni 15, 20 a 25 rokov, porovnanie výslednej miery náhrady poskytnutej II. pilierom pre rôzne výšky odvodov a pre rôzne konštantné úrokové miery sú uvedené v tabuľke 9 a 10. Z týchto tabuliek vyplýva, že konštantné 2% úročenie úspor raz ročne nie je ani v jednom prípade dostatočné na vyrovnanie 45% miery náhrady vyplácanej I. pilierom. Na druhej strane už pri 4%-nom úroku sa situácia zmení a sporivý pilier bude výhodnejší pri očakávanom dožití približne 20 rokov a menej (hrubo vyznačené hodnoty v tabuľke 10), pri dlhšom dožití však už nie.

Tabuľka 9: Miera náhrady z II. piliera pri 2% úročení vkladov v %

	15			20			25		
Sporil	4%	6%	9%	4%	6%	9%	4%	6%	9%
30	8,60	10,40	15,24	6,45	7,80	11,43	5,16	6,24	9,14
35	9,49	11,87	17,46	7,12	8,90	13,09	5,70	7,12	10,47
40	10,35	13,26	19,57	7,76	9,95	14,68	6,21	7,96	11,74
42	10,68	13,80	20,38	8,01	10,35	15,29	6,41	8,28	12,23
44	11,01	14,33	21,18	8,25	10,75	15,89	6,60	8,60	12,71
46	11,32	14,85	21,97	8,49	11,14	16,48	6,79	8,91	13,18

Ako sme už spomínali v predchádzajúcej kapitole, výška miery náhrady z I. piliera nie je štátom ani nikým iným garantovaná a je možné, dokonca až pravdepodobné, že sa v budúcnosti bude znižovať, v takom prípade bude sporivý pilier samozrejme atraktívnejší a výhodnejší pre budúcich penzistov.

Tabuľka 10: Miera náhrady z II. piliera pri 4% úročení vkladov v %

	15			20			25		
Sporil	4%	6%	9%	4%	6%	9%	4%	6%	9%
30	11,92	13,98	20,07	8,94	10,48	15,06	7,15	8,39	12,04
35	13,86	16,71	24,13	10,40	12,53	18,09	8,32	10,03	14,48
40	15,91	19,58	28,38	11,93	14,68	21,28	9,55	11,75	17,03
42	16,76	20,76	30,14	12,57	15,57	22,60	10,05	12,46	18,08
44	17,62	21,97	31,93	13,21	16,48	23,95	10,57	13,18	19,16
46	18,50	23,20	33,76	13,87	17,40	25,32	11,10	13,92	20,26

3.2 Pravdepodobnosť dosiahnutia miery náhrady

Predpoklad konštantnosti úrokových mier je čisto teoretický, v praxi sa výška úrokov neustále mení. Preto vyjadríme teraz výnos aktíva so zarátaním náhodnej zložky, ktorá má normálne rozdelenie:

$$r = r_e + \sigma * Z \quad (44)$$

Kde:

r_e - očakávaný výnos aktíva

σ - štandardná odchýlka výnosu aktíva

Z - náhodná premenná, ktorá má normálne rozdelenie $Z \sim N(0,1)$

Predpokladajme investovanie úspor do akciových indexov S&P500, SPI a do 10-ročných vládnych dlhopisov USD a EUR. Ich očakávané hodnoty výnosov ako aj štandardné odchýlky sme čerpali z práce [1], uvádzame ich v tabuľke 11.

Tabuľka 11: Výnos a štandardná odchýlka

	S&P500	SPI	USD	EUR
Výnos	13.29%	10.97%	6.12%	6.38%
Štandardná odchýlka	15.58%	16.97%	6.90%	5.66%

Uvažujme ďalej sporiteľa s priemerným hrubým mesačným príjmom, ktorý odvádzal

starobné poistenie 42 rokov a celý tento čas bol navyše aj účastníkom II. piliera. Vypočítame pravdepodobnosť miery náhrady pri investovaní jeho úspor do jednotlivých akciových indexov a štátnych dlhopisov, ktorú si za svoje konečné úspory bude môcť zakúpiť. Postupne budeme uvažovať konštantný odvod do sporivého piliera na úrovni 4%, 6% a 9% od roku 2005, teda požadovaná miera náhrady z II. piliera bude 10%, 15% a 22.5%. Ešte poznamenajme, že tieto výpočty robíme na dátach z rokov 2005 - 2046, teda výsledky uvedené v tabuľke 12 a 13 sa viažu k tomuto obdobiu.

Tabuľka 12: Pravdepodobnosť dosiahnutia jednotlivých mier náhrad pri investovaní úspor do akciových indexov (v %)

	S&P500			SPI		
Miera náhrady	4%	6%	9%	4%	6%	9%
10%	100	100	100	95	100	100
20%	95	100	100	85	95	100
30%	90	95	100	65	85	90
40%	80	90	100	50	70	90
50%	75	90	95	40	60	80
60%	65	80	90	30	50	70
70%	55	75	90	20	40	65
80%	55	75	90	20	40	65
90%	40	65	80	15	30	50

Z tabuľky 12 vyplýva, že pri investovaní úspor do akciových indexov, prípadne do aktív s podobnými parametrami bude s veľmi vysokou pravdepodobnosťou dôchodok vyplácaný druhým pilierom pre penzistov omnoho atraktívnejší.

Pokiaľ uvažujeme investovanie výlučne do vládnych dlhopisov, potom podľa tabuľky 13 je zjavné, že miera náhrady poskytnutá sporivým pilierom sa vyrovná priebežnému systému, avšak výrazné prilepšenie dôchodku nemôžeme s dostatočne veľkou istotou predpokladať.

Tabuľka 13: Pravdepodobnosť dosiahnutia jednotlivých mier náhrad pri investovaní úspor do vládnych dlhopisov (v %)

	USD			EUR		
Miera náhrady	4%	6%	9%	4%	6%	9%
5%	100	100	100	100	100	100
10%	95	100	100	100	100	100
15%	50	95	100	65	100	100
20%	15	70	95	20	80	100
25%	5	35	85	5	45	95
30%	0	15	70	0	20	80
40%	0	0	30	0	0	35
50%	0	0	10	0	0	10
60%	0	0	0	0	0	0

Záver

Cieľom tejto bakalárskej práce bolo zhrnúť doterajšie zmeny v legislatíve týkajúce sa dôchodkového systému Slovenskej republiky, ďalej matematicky analyzovať prínos posledných z nich z hľadiska makroekonomického i mikroekonomického. Pri prehľade úprav dôchodkového poistenia sme vychádzali najmä z uvedených zákonov a z literatúry [2], prípadne [8], zatiaľ čo pri výpočtoch sme sa opierali najmä o prognózy štatistických databáz [5] a predošlé práce s touto tematikou [1].

Medzi hlavné prínosy tejto práce patrí objasnenie funkcie dôchodkového systému aj pre menej zainteresované osoby, ktoré sa doposiaľ danej problematike nevenovali. Ďalej sú to matematicky korektné výpočty vedúce k racionálnym predpovediam vývoja deficitu priebežného systému pri rôznych úrovniach odvodu do druhého dôchodkového piliera. Na základe našich výsledkov môžeme konštatovať, že finančná náročnosť sporiaceho piliera je hlavne v prvých rokoch pomerne vysoká, no už na konci nami sledovaného obdobia, okolo roku 2050 postupne stratovosť mizne a začínajú sa prejavovať pozitívne účinky tohto piliera na celkový deficit. Ďalej sme analyzovali dopad vybraných legislatívnych úprav, ktoré s istou pravdepodobnosťou môžeme v budúcnosti očakávať, na príjmovú aj výdavkovú stránku systému starobného poistenia. Všetky odhady sme pre lepšie porovnanie jednotlivých výsledkov zároveň aj demonštrovali na vhodných grafoch.

Pozornosť sme venovali aj výpočtu predpokladaných výšok budúcich penzií, najmä prostredníctvom miery náhrady poskytnutej či už prvým, alebo druhým pilierom a ich porovnaníu. Okrem toho sme určili, že už pri 4%-nom úročení vkladov a dlhodobom sporení sa občanovi s priemerným hrubým mesačným príjmom vo väčšine prípadov oplatí účasť na sporivom pilieri.

Ako posledné sme určili pravdepodobnosti dosiahnutia jednotlivých mier náhrad pri investovaní do rôznych aktív (akciové indexy, dlhopisy). Na základe výpočtov sme zistili, že pri takýchto investíciách je veľmi vysoká pravdepodobnosť vyrovnania výšky penzie ponúknutej prvým pilierom, dokonca pri akciových indexoch môžeme s dostatočne veľkou istotou očakávať výrazne vyššiu mieru náhrady akú poskytuje štát prostredníctvom priebežného dôchodkového systému.

Zoznam použitej literatúry

- [1] Melicherčík, I., Ungvarský, C.: *Pension Reform in Slovakia: Perspectives of the Fiscal Debt and Pension Level*, Finance a úvěr - Czech Journal of Economics and Finance, 54, 2004, No 9-10, 391-404
- [2] Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR: *Legislatívne zmeny v dôchodkovom poistení*, dostupné na internete:
<http://www.employment.gov.sk/dochodkovy-system.html>
- [3] OECD: *Retirement behaviour in OECD countries*, Economic studies, 2003, No 37, dostupné na internete:
<http://www.oecd.org/eco/growth/34561950.pdf>
- [4] Sociálna poisťovňa: *Hospodárenie (štruktúra príjmov a tvorba fondu starobného poistenia)*, dostupné na internete:
<http://www.socpoist.sk/hospodarenie/554s>
- [5] Sociálna poisťovňa: *Výročná správa o činnosti Sociálnej poisťovne*, dostupné na internete:
<http://www.socpoist.sk/vyroczne-spravy/1629s>
- [6] Sociálna poisťovňa: *Vzťah priemernej výšky starobného dôchodku a priemernej mesačnej výšky mzdy (miera náhrady)*, dostupné na internete:
<http://www.socpoist.sk/vztah-priemernej-vysky-vyplacaneho-starobneho-solo-dochodku-k-3112-a-priemernej-mesacnej-mzdy-v-hospodarstve-sr/3166s>
- [7] Štatistická databáza Infostat: *Prognóza vývoja obyvateľstva do roku 2050*, dostupné na internete:
http://www.infostat.sk/vdc/pdf/prognoza_web_08/slov/nuts1/progn_sr_2008.pdf
- [8] Varečková, Katarína: *Matematický rozbor dôchodkového systému na Slovensku*, Bratislava, 2011, dostupné na internete:
<http://www.iam.fmph.uniba.sk/efm/bakalarky/2011/vareckova/bakalarka.pdf>