



Študentská vedecká aktivita

Štvrtý pilier dôchodkového sporenia

Veronika Líšková

Sekcia: Financie, bankovníctvo, investovanie

Konzultant: doc. RNDr. Jana Špírková, PhD

Banská Bystrica
2016

Obsah:

Úvod	3
1. Štvrtý pilier dôchodkového sporenia	4
1.1. Myšlienka zavedenia štvrtého piliera	4
1.2. Produkty štvrtého piliera	5
1.2.1. Termínované vklady	5
1.2.2. Stavebné sporenie	5
1.2.3. Životné poistenie	6
1.2.4. Kolektívne poistenie	7
1.2.5. Nehnuteľnosti	7
1.2.6. Reverzná hypotéka	8
2. Poistno-matematické modelovanie	8
2.1. Odložený doživotný dôchodok	9
2.2. Odložený dočasný dôchodok	10
2.3. Poistné s výhradou vrátenia peňazí	11
2.4. Istá renta	11
3. Modelové príklady výpočtu poistného	12
3.1. Výpočet doživotného dôchodku odloženého o 40 rokov	13
3.2. Porovnanie renty s bežným netto poistným	15
Záver	18
Zoznam použitej literatúry	19

Úvod

Slovenskej populácii chýba finančná gramotnosť, ktorá zaostáva za priemerom európskych krajín. Dôsledkom toho sa ľudia zbytočne boja investovať, príliš veľa peňazí dávajú do spotreby a nemajú vytvorený návyk v podobe pravidelného odkladania finančných prostriedkov s cieľom zabezpečiť sa do budúcnosti.

Cieľom našej práce je ponúknuť alternatívu k súčasným trom pilierom dôchodkového zabezpečenia v podobe tzv. štvrtého piliera. Podľa nášho názoru, tento pilier môžu reprezentovať termínované vklady, stavebné sporenie, klasické životné poistenie a kolektívne investovanie, ale aj investovanie do nehnuteľností a drahých kovov. Predovšetkým investovanie do nehnuteľností a drahých kovov, ale aj investovanie do umeleckých diel predstavuje garanciu istoty a udržateľnosti hodnoty aj v čase nepriaznivých ekonomických situácií, či dokonca hyperinflácie.

Práca je rozdelená do troch kapitol. V prvej kapitole stručne charakterizujeme jednotlivé, už existujúce piliere dôchodkového sporenia, resp. poistenia. Následne definujeme tzv. štvrtý pilier dôchodkového sporenia a uvádzame konkrétne finančné, poistné a investičné produkty dostupné na slovenskom trhu, ktoré ho reprezentujú. V druhej časti uvádzame poistno-matematické modely dôchodkových poistení. V tretej časti ponúkame poistno-matematické kalkulácie dôchodkov na základe spomínaných poistno-matematických modelov. Bližšie sa venujeme výpočtu ročného a mesačného netto poistného v konfrontácii s podrobným vyplácaním dôchodkov či zmenou technickej úrokovej miery, ktorá za posledných desať rokov už bola trikrát zmenená. V poslednom modelovom príklade skúmame rozdiel pri výpočte bežného netto poistného v rámci dôchodkového sporenia a výpočtu dôchodku pomocou istej renty.

1. Štvrtý pilier dôchodkového sporenia

Občania Slovenskej republiky majú momentálne k dispozícii tri piliere dôchodkového zabezpečenia. Prečo prichádzame s ďalším pilierom? Tri nám nestačia? Otázka však znie: „Dokážu súčasné piliere dôchodkového zabezpečenia naozaj poskytnúť dostatočné finančné zabezpečenie v starobe?“ Demografické trendy varujú pred nepriaznivými budúcimi vplyvmi. Naša generácia sa už nebude môcť spoliehať na medzigeneračnú solidaritu. Práve z tohto dôvodu prichádzame s alternatívou, ktorá je založená na zhodnocovaní finančných prostriedkov vo vlastnom záujme ako tzv. štvrtý pilier.

V tejto časti v stručnosti charakterizujeme jednotlivé piliere dôchodkového zabezpečenia a taktiež širokú škálu finančných, poistných, ale aj investičných produktov, ktoré sú dostupné na slovenskom finančnom trhu a predstavujú pilier, ktorý my nazývame „štvrtý“.

1.1. Myšlienka zavedenia štvrtého piliera

Na Slovensku existujú tri piliere dôchodkového zabezpečenia. Prvý pilier je povinný a založený na priebežnom financovaní s primeranou solidaritou. Priebežný spôsob financovania je charakteristický tým, že peňažné prostriedky sú vyberané prostredníctvom daní alebo odvodov určených na dôchodok. Takto získané prostriedky sú používané okamžite na vyplácanie dôchodkov. Vytvára sa tzv. medzigeneračný transfer, kde aktívna časť populácie financuje dôchodky, ktoré sú určené pre neaktívnu časť populácie. Aj napriek viacerým reformám tento systém stále nie je dokonalý a je potrebné zaviesť ďalšie reformy. Rovnako je dôležité nájsť spôsob, ako zvýšiť motiváciu, participovať na pracovnom procese a tým prispievať do dôchodkového systému (Stanek et al., 2011).

Druhý pilier dôchodkového systému je súkromný nadstavbový poistný systém s vymedzeným poistným rozmerom a investovaním prostriedkov formou kapitálového zhodnotenia, ktoré sú vo vlastníctve sporiteľa (s možnosťou dedenia). Vytvorí sa tak akési kapitálové rezervy, ktoré sú vytvorené z príjmov aktívnej časti obyvateľstva a budú použité na financovanie budúcich potrieb obyvateľov v starobe. Na konci sporiaceho obdobia budú dôchodkové aktíva vyplácané vo forme doživotnej anuity, resp. dočasne vyplácanej anuity. Správa aktív dôchodkových správcovských spoločností je výhradne zabezpečovaná súkromným sektorom.

Tretí pilier, nazývaný aj doplnkové dôchodkové sporenie patrí medzi typ fondovo financovaných príspevkov. Tento dôchodkový pilier je založený na dobrovoľnom systéme

s investičným zhodnotením individualizovaných finančných príspevkov vo vlastníctve účastníka s aktívnou participáciou zamestnávateľa. Jeho primárnym účelom je získať v starobe doplnkovú dôchodkovú anuitu. Tento pilier, rovnako ako druhý pilier, je spravovaný súkromnými spoločnosťami

1.2. Produkty štvrtého piliera

Cieľom našej práce je ponúknuť obyvateľstvu ďalšiu možnosť, ako sa môžu sami zabezpečiť do dôchodku. Na tento účel má slúžiť náš tzv. štvrtý pilier dôchodkového zabezpečenia, ktorý by mal byť založený na pravidelnom mesačnom odkladaní finančných prostriedkov. Aj keď čiastka peňazí bude nižšia, v dlhodobom horizonte sa vytvorí dostatočná finančná rezerva, ktorá bude použitá na vyplácanie dôchodku. Nižšie uvádzame ponuku finančných, poisťných a investičných produktov dostupných na slovenskom trhu. V produktovom portfóliu sú zhrnuté ako konzervatívne spôsoby zhodnocovania peňazí s istým výnosom, tak aj rizikovejšie, pri ktorých síce očakávame vyšší výnos, ktorý nám však nik nezaistí.

1.2.1. Termínované vklady

Medzi finančné produkty bezpochyby môžeme zaradiť termínované vklady. Tie však v súčasnosti neposkytujú dostatočné finančné zhodnotenie. Bankový priemer úrokových sadzieb sa pohybuje tesne nad nulou. Aktuálne však Prima banka rúca zaužívané praktiky väčšiny bánk a poskytuje enormnú 5 % úrokovú sadzbu pri zavedení sporiaceho účtu. Tento sporiaci účet si môžu klienti banky vytvoriť zadarmo k osobnému účtu. Nevýhoda je vyššia cena za vedenie účtu (3,90 €). Poplatkom za vedenie účtu sa tentokrát nevyhli ani študentské účty, ktorú sú väčšinou bez poplatku. Sporiaci účet je možné vytvoriť aj k študentskému či detskému účtu. Pri týchto dvoch typoch je veľmi zaujímavé aj zhodnotenie zostatkov na účte do 1 000 €, ktoré je úročené atraktívnou 2 % až 3 % úrokovou sadzbou. Klienti si môžu vytvoriť maximálne tri sporiace podúčty na dobu 12, 18 alebo 24 mesiacov. Najnižšia možná mesačná suma sporenia je 10 € a najvyššia 50 €. V prípade predčasného výberu klient stráca nárok na úroky od začiatku sporenia. Na stránke banky sa neuvádza, ako dlho bude tento produkt dostupný. Tento spôsob je jedným z najkonzervatívnejších a prináša vopred istý výnos bez väčšieho rizika.

1.2.2. Stavebné sporenie

Podobne bezrizikovým produktom je aj stavebné sporenie. Tento finančný produkt však za posledné roky zaznamenáva klesajúcu tendenciu štátnej prémie a vyžaduje z roka na rok vyšší

minimálny vklad pre dosiahnutie maximálnej štátnej prémie (viď tabuľka č.1). Štátna prémia však aj napriek poklesu sadzieb ponúka relatívne najlepšie zhodnotenie dočasne voľných peňažných prostriedkov. Jej aktuálna hodnota je na úrovni 5 % z vložených vkladov, čo predstavuje pokles o 0,5 percentuálneho bodu oproti minulému roku. Pre dosiahnutie maximálnej štátnej prémie je potrebné vložiť na účet stavebného sporenia ročný vklad vo výške 1 327,80 €. Stavebné sporenie sa zakladá maximálne na 6 rokov. Po uplynutí tejto doby je možné zmluvu opätovne predĺžiť alebo nasparené peňažné prostriedky vybrať a použiť na akékoľvek účely. Je tiež dôležité podotknúť, že pri založení stavebného sporenia je potrebné zaplatiť poplatok za vytvorenie zmluvy. V praxi sa tento poplatok rozráta na celé zmluvné obdobie napr. 6 rokov. Tento poplatok však nie je prémiovo zvýhodnený, čo znamená, že pre dosiahnutie plnej štátnej prémie je potrebné ročnú minimálnu platbu navýšiť o spomínaný poplatok, ktorý je rôzny v závislosti od konkrétnej spoločnosti.

Tabuľka č. 1: Prehľad vývoja štátnej prémie (ŠP) v rokoch 2012 - 2016

Roky	2012	2013	2014	2015	2016
Výška ŠP v %	10,0 %	11,5 %	8,5 %	5,5 %	5,0 %
Maximálna výška ŠP v €	66,39 €	66,39 €	66,39 €	66,39 €	66,39 €
Minimálny ročný vklad pre získanie maximálnej ŠP	663,90 €	577,30 €	781,60 €	1 207,09 €	1 327,80 €

Prameň: Vlastné spracovanie na základe údajov z internetu

1.2.3. Životné poistenie

Občania majú možnosť poistiť sa proti rizikám, ktoré môžu nastať prostredníctvom poistenia. V podmienkach Slovenskej republiky si môžu vybrať produkt so samostatným poistením alebo druhý variant - kombinácia predchádzajúceho produktu s tzv. tvorbou rezerv – poistenie so sporením. Podľa Košíka (2007) považuje prvý variant za tradičné životné poistenie, pri ktorom chcú klienti vsadiť na istotu a chcú sa zabezpečiť v prípade neočakávaných a nepríjemných životných udalostí. Pri tomto type poistenia sa väčšinou investuje do konzervatívnych nástrojov, vďaka čomu vie poisťovňa odhadnúť zhodnotenie prijatých aktív, a tak garantovať tzv. technickú úrokovú mieru. Tá ostáva počas celej doby poistenia nemenná (Littvová, Krátka, 2009).

Littvová, Krátka (2009) definujú investičné životné poistenie – poistenie so sporením, ako nový perspektívny produkt, ktorý spája pozitíva klasického životného poistenia so sporením prostredníctvom kolektívneho investovania do vybraných finančných fondov. Poistenie, ktoré poistník odvádza do poisťovne, je rozdelené do dvoch častí. Prvá časť je investovaná do dlhodobých aktív v podobe akcií, dlhopisov či podielových listov. Druhá časť slúži na tvorbu technických rezerv, pričom nositeľom rizika je v tomto prípade sám poistený. Jančíková a Lang (2014) upozorňujú, že sa nejedná o klasické poistenie a s najväčšou pravdepodobnosťou budú klientom vyplatené nižšie sumy peňazí než tie, ktoré počas doby poistenia odvedli do poisťovne. Zhodnotenie závisí od výkonnosti fondov a navyše poisťovňa si ponecháva určitú časť poistenia na úhradu poplatkov.

1.2.4. Kolektívne poistenie

Trend investovania do podielových fondov je na Slovensku čoraz viac obľúbenejší. Dôvodom je vyššie zhodnotenia peňažných prostriedkov, ako pri akomkoľvek termínovanom či sporiacom účte. Podľa Národnej Banky Slovenska (2015) je kolektívne investovanie podnikateľská činnosť, ktorej hlavnou úlohou je zhromažďovať peňažné prostriedky od investorov a následne ich investovať na základe určitej investičnej politiky. Chovancová, Žofčák (2012) ho charakterizujú ako masu peňažných prostriedkov získanú od vopred neurčitého a neobmedzeného okruhu fyzických a právnických osôb. Cieľom je vytvoriť rozmanité portfólio, ktoré prinesie investorovi požadovaný výnos pri obmedzení rizika.

Jednoznačne investovanie do podielových listov prináša nesporné výhody vo forme diverzifikácie rizika, keďže svoje investície rozložíme medzi rôzne odvetvia, čím minimalizujeme stratu zo zlyhania podniku, či celého sektora. Navyše za správu jednotlivých fondov sú zodpovední profesionálni manažéri, ktorí monitorujú výkony fondov, ktoré nakupujú. S relatívne nízkym vkladom je možné dosiahnuť podstatne vyššie výnosy než pri termínovaných vkladoch. Samozrejme kolektívne investovanie má aj svoju odvrátenú tvár. Chovancová, Žofčák (2012) uvádzajú hlavne rôzne poplatky – vstupné, výstupné, poplatky za správu či poplatky pre dílerov za sprostredkovanie obchodu. Výnosy nie sú pevne stanovené a všetko závisí od načasovania a výkonnosti fondov.

1.2.5. Nehnutelnosti

Každý človek potrebuje strechu nad hlavou, a tak niet divu, že každý človek túži po vlastníctve svojho vlastného bytu či domu. Nie každý má však dostatok prostriedkov na kúpu nehnuteľnosti. Jednoduchým riešením je prenájom nehnuteľností, ktorý na Slovensku nie je ničím netypickým. Pozrime sa však na nehnuteľnosti zo strany prenajímateľa. Prenájom

budovy pre neho predstavuje pravidelný, nepretržitý príjem. Tento typ zabezpečenia je náročný z hľadiska vysokých prvotných nákladov – nákupu danej nehnuteľnosti, ktoré sa však v čase neutralizujú a postupne majiteľovi nehnuteľnosti zabezpečia pozitívne peňažné toky vo forme pravidelných platieb spojených s prenájmom. V porovnaní s ostatnými investíciami teda môžeme trh s nehnuteľnosťami charakterizovať ako relatívne stabilný trh. Navyše nehnuteľnosti môžeme považovať za pomerne dobrý zaistovací nástroj proti inflácii. Trh s nehnuteľnosťami je charakteristický svojimi špecifikami. Jednou z nich je pôda, ktorá predstavuje komoditu s obmedzenou ponukou a neexistujúcou možnosťou substitúcie. Z tohto dôvodu sa vytvárajú určité hranice možnej výstavby, čo vedie k rastúcej cene realít na trhu.

1.2.6. Reverzná hypotéka

V súčasnosti sa na Slovensku začína diskutovať o produkte populárnom najmä v anglosaských štátoch - reverznej hypotéke. Táto hypotéka je určená predovšetkým pre občanov v dôchodkovom veku za účelom zlepšenia ich finančnej situácie. Podstata tohto produktu tkvie v kombinácii hypotekárneho úveru a vyplácania doživotného dôchodku. Klient sa rozhodne predat' nehnuteľnosť banke, ktorá sa stane jej vlastníkom a vydá prísľub, že nechá klienta v nehnuteľnosti bývať a žiť. Pri hypotéke „naopak“ teda banka platí klientovi. Ten má na výber rôzne možnosti financovania – jednorazovo, kedy klient obdrží celú sumu naraz, mesačnými splátkami na vopred stanovenú dobu alebo doživotnými splátkami. Aj napriek tomu, že Slovensko má potenciál pre rozvoj trhu s reverznými hypotékami, NBS ani ministerstvo financií nepredpokladajú náhly rozvoj tohto trhu.

2. Poistno-matematické modelovanie

V tejto časti definujeme všetky potrebné symboly a funkcie, ktoré sú štandardné v poistno-matematickom modelovaní. Následne sa pri výpočtoch odvoláme na jednotlivé vzťahy, ktoré Špírková, Urbaníková (2012) definujú takto:

x - vek osoby (vstupný vek), $x \in 0, 1, 2, \dots, \omega$,

ω - predpokladaný najvyšší vek, ktorý môže dosiahnuť človek v modelovom súbore,

l_x - počet osôb dožívajúcich sa x rokov, z pôvodného počtu l_0 osôb,

d_x - počet osôb, ktoré zomreli vo veku x ,

$v = \frac{1}{1+i}$ - odúročiteľ pri technikcej úrokovej sadzbe i ,

$D_x = l_x \cdot v^x$ - diskontovaný počet l_x počet žijúcich vo veku x odúročených

k dátumu narodenia,

$C_x = d_x \cdot v^{x+1}$ - počet zomrelých vo veku x odúročených k dátumu narodenia,

$N_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} D_{x+k}$ - súčet D_{x+k} od veku x až po koniec úmrtnostnej tabuľky,

$M_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} C_{x+k}$ - súčet C_{x+k} od veku x až po koniec úmrtnostnej tabuľky,

$S_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} N_{x+k}$ - súčet N_{x+k} od veku x až po koniec úmrtnostnej tabuľky,

$R_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} M_{x+k}$ - súčet M_{x+k} od veku x až po koniec úmrtnostnej tabuľky,

RD - ročný dôchodok,

$P_{x,k|}$ - bežne platené netto poistné pre x ročného klienta počas k rokov,

n - počet časových období renty,

R - splátka za jednu časovú periódu,

i - úroková sadzba,

m - konverzia, pripisovanie úrokov m -krát ročne,

$\ddot{S}_n^{(p)}$ - budúca hodnota p -termínovej predlehotnej renty na obdobie n -rokov,

$\ddot{A}_n^{(p)}$ - prítomná hodnota p - termínovej renty na obdobie n -rokov.

Pri výpočte využijeme základné princípy poistnej matematiky:

1. *Princíp fiktívneho súboru*, kde l_x predstavuje počet osôb uzatvárajúcich vo veku x ten istý typ poistnej zmluvy a tiež predpokladáme, že všetci sa narodili 1. 1. a zomreli 31. 12.
2. *Princíp ekvivalencie*, kde pri uzatváraní súboru poistných zmlúv toho istého typu musia byť v rámci tohto súboru všetky príjmy poisťovne v rovnováhe s jej výdavkami.

2.1. Odložený doživotný dôchodok

Pri výpočte všetkých dôchodkov vyplácaných poisťovňou záleží na tom, či klient žije, alebo nie. Odložený doživotný dôchodok, na ktorý si bude klient sporiť počas doby odkladu k -rokov a následne mu bude doživotne vyplácaný dôchodok.

Rovnica ekvivalencie je daná vzťahom

$$P_{x,k|}(l_x + l_{x+1} \cdot v + \dots + l_{x+k-1} \cdot v^{k-1}) = RD \cdot (l_{x+k} \cdot v^k + l_{x+k+1} \cdot v^{k+1} + \dots + l_{\omega} \cdot v^{\omega-x}) \mid \cdot v^x$$

$$P_{x,k|}(D_x + D_{x+1} + \dots + D_{x+k-1}) = RD \cdot (D_{x+k} + D_{x+k+1} + \dots + D_{\omega})$$

$$P_{x,k|}(N_x - N_{x+k}) = RD \cdot N_{x+k}$$

Po úprave dostávame vzťah pre bežné netto poistné pre doživotný dôchodok platené x -ročným klientom, ktoré je platené počas celého obdobia odkladu, v tvare:

$$P_{x,k|} = RD \cdot \frac{N_{x+k}}{(N_x - N_{x+k})} \quad (1)$$

Keď čitateľa aj menovateľa rovnice (1) vynásobíme výrazom $1/D_x$, tak môžeme rovnicu prepísať do nasledujúceho tvaru

$$P_{x,k|} = RD \cdot \frac{\frac{N_{x+k}}{D_x}}{\frac{N_x - N_{x+k}}{D_x}} = \frac{k|\ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x,k}} \quad (2)$$

kde

$k|\ddot{a}_x$ predstavuje jednorazové netto poistné pre predlehotný doživotný dôchodok ročného dôchodku pre x -ročného klienta odložený o k -rokov,

$\ddot{a}_{x,k}$ predstavuje jednorazové netto poistné pre predlehotný dočasný dôchodok ročného dôchodku pre x -ročného klienta vyplácané pokiaľ bude klient žiť, maximálne však k -rokov.

Podrobný doživotný predlehotný ročný dôchodok vyplácaný m -krát ročne vypočítame kombináciou vzťahu (2), ktorý v menovateli upravíme o aproximáciu

$$k|P_x^{(m)} = RD \cdot \frac{k|\ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x,k|}^{(m)}} \quad (3)$$

$$\text{kde aproximácie je daná vzťahom } \ddot{a}_{x,k|}^{(m)} \approx \ddot{a}_{x,k|} - \frac{m-1}{2 \cdot m} \cdot \left(1 - \frac{D_{x+k}}{D_x}\right) \quad (4)$$

2.2. Odložený dočasný dôchodok

Bežné netto poistné pre dočasný predlehotný ročný dôchodok vyplácaný pokiaľ bude klient žiť, maximálne však n -rokov, pre x -ročného klienta platené počas odkladu k -rokov.

$$k|P_{x,n|} = RD \cdot \left(\frac{N_{x+k} - N_{x+k+n}}{N_x - N_{x+k}} \right) = RD \cdot \frac{k|\ddot{a}_{x,n|}}{\ddot{a}_{x,k|}} \quad (5)$$

Pre výpočet príslušného mesačného podrobného dôchodku vyplácaného m -krát ročne určíme nasledovne:

$$\frac{k|P_x^{(m)}}{m} = \frac{RD \cdot k|\ddot{a}_x^{(m)}}{m \cdot \ddot{a}_{x,k|}^{(m)}} \quad (6)$$

kde aproximácia v čitateli je daná vzťahom ${}_k|\ddot{a}_x^{(m)} \approx {}_k|\ddot{a}_x - \left(\frac{m-1}{2 \cdot m} \cdot \frac{D_{x+k}}{D_x} \right)$ (7)

2.3. Poistné s výhradou vrátenia peňazí

Bežné poistné pre x -ročného klienta s výhradou vrátenia peňazí v prípade úmrtia klienta

$$P_{x,k}^V = \frac{RD \cdot {}_k|\ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x,k} - (IA)_{x,k}^1} \quad (8)$$

Kde prítomná hodnota lineárne rastúcich výplat v prípade úmrtia klienta $(IA)_{x,k}^1$ je daná vzťahom

$$(IA)_{x,k}^1 = \frac{R_x - R_{x+k} - n \cdot M_{x+k}}{D_x} \quad (9)$$

2.4. Istá renta

Pri istej rente nevstupuje do výpočtov predpoklad dožitia resp. úmrtia. Na jej výpočet budeme potrebovať vzťah pre prítomnú hodnotu p -termínovej renty, ktorá je určená nasledovne

$$\ddot{A}_n^{(p)} = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{\frac{m}{p}} \cdot R \cdot \frac{1 - \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{-m \cdot n}}{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1} \quad (11)$$

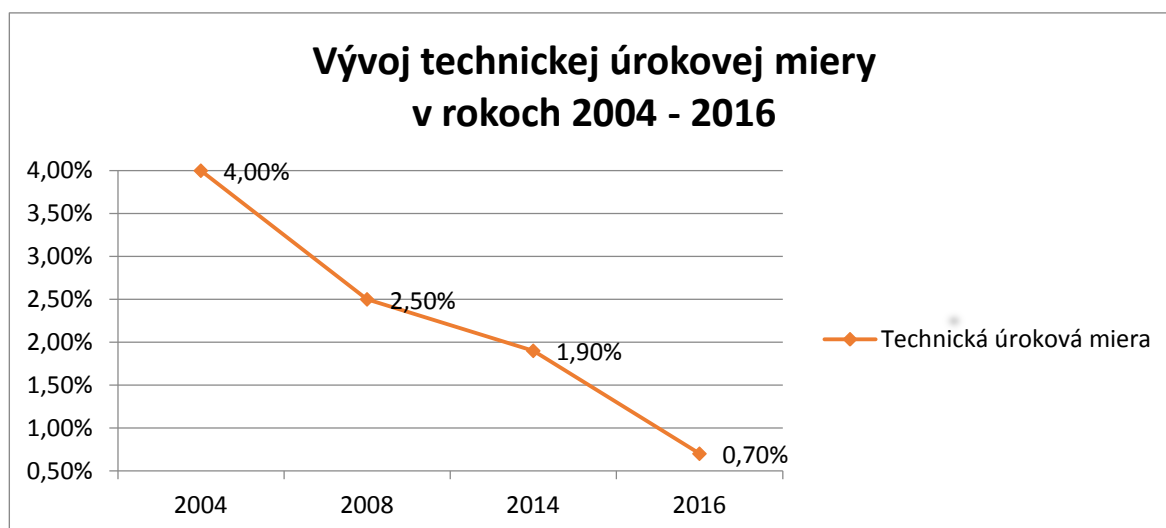
Rovnako použijeme aj vzorec na výpočet budúcej hodnoty p -termínovej predlehotnej renty $\ddot{S}_n^{(p)}$ vo výške R počas n -rokov, kde platí:

$$\ddot{S}_n^{(p)} = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{\frac{m}{p}} \cdot R \cdot \frac{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m \cdot n} - 1}{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1} \quad (12)$$

3. Modelové príklady výpočtu poistného

V tejto časti sa budeme venovať modelovaniu dôchodkov. V prvom prípade budeme uvažovať, koľko peňazí by si mal sporiteľ odkladať v prípade, že chce poberať „ideálny“ ročný doživotný dôchodok vo výške 12 000 €. V druhej podkapitole budeme skúmať rozdiel pri výpočte bežného netto poistného a pri výpočte istej renty.

Na výpočtoch použijeme úmrtnostné tabuľky za rok 2014, ktoré sú dostupné na internetovej stránke Štatistického úradu Slovenskej republiky a tzv. komutačné funkcie. Komutačné funkcie, sú pomocné funkcie, ktoré vznikajú diskontovaním hodnôt z úmrtnostných tabuliek, čím umožňujú rýchlejší a ľahší výpočet hodnôt v poistnej matematike (Špirková, Urbaníková, 2012, s. 69). Ďalej uvažujeme technickú úrokovú mieru 1,9 %, ktorá je platná od 1. januára 2014. Od začiatku roka 2016 však nadobúda účinnosť opatrenie Národnej banky Slovenska z 1. decembra 2015 o maximálnej výške technickej úrokovej miery, ktorá poklesla na úroveň 0,7 %. Technická úroková miera predstavuje maximálne garantované zhodnotenie z investovania technických rezerv poisťovateľom. Poisťovne ju používajú na výpočet poistného a technickej rezervy na životné poistenie pomocou poistno-matematických metód. Platí, že čím je technická miera nižšia, tým je poistenie drahšie. Ak sa zníži technická úroková miera, poisťovne musia kalkulovať s nižším zhodnotením technických rezerv. Klient teda musí zaplatiť viac ak chce dosiahnuť rovnakú sumu na konci poistenia



Graf č. 1 Vývoj technickej úrokovej miery v rokoch 2004-2016

Prameň: Vlastné spracovanie na základe údajov z internetu

3.1. Výpočet doživotného dôchodku odloženého o 40 rokov

Na základe vyššie uvedených podmienok zostavíme rovnicu ekvivalencie, kde ľavá strana predstavuje príjmy poisťovne – bežné netto poistné $P_{25,40}$, ktoré bude 25-ročný sporiteľ odvádzať do dôchodkovej poisťovne po dobu 40 rokov. Pravá strana predstavuje výdavky poisťovne spojené s vyplácaním doživotného predlehotného ročného dôchodku vo výške 12 000 € na začiatku každého roka od 65. roku života sporiteľa v prípade, že poistený v danom roku bude žiť. Po dosadení do vzorca (1) dostaneme výsledok 2 505,81 € - ročnú platbu, prostredníctvom ktorej sa za 40 rokov sporenia naakumuluje dostatok finančných prostriedkov na vyplácanie doživotného dôchodku vo výške 12 000 € ročne. Bežne sa však do poisťovní prispieva na mesačnej báze. Ak teda chceme zistiť výšku mesačnej platby jednoducho podelíme výsledok číslom 12. Tento jednoduchý podiel však neberie v úvahu fakt, že platba platená v januári sa zhodnocuje dlhšiu dobu ako platba platená na konci roka v decembri. V aktuárskej matematike však existuje vzťah, ktorý zohľadňuje fakt, že sa poistné platí viackrát ročne (v našom prípade mesačne, $m = 12$). Pre výpočet ročného podrobného predlehotného doživotného dôchodku použijeme vzorec (3) s aproximáciou (4). Tá modifikácia nám zabezpečí, že jednotlivé mesačné príspevky sa budú v čase zhodnocovať. Podrobné ročné netto poistné predstavuje 2 531,43 €, mesačné podrobné platby následne dostaneme ako podiel podrobného ročného dôchodku – 210,95 €. Zhrnutie jednotlivých ročných a mesačných vid' tabuľka č. 2

Pri oboch výpočtoch sme brali do úvahy zjednotené tzv. unisex úmrtnostné tabuľky, ktoré používajú pri výpočtoch poisťovne, aby tak zabránili akejkoľvek forme diskriminácie z dôvodu pohlavia. Toto nariadenie bolo schválené Európskym súdnym dvorom s účinnosťou od 21. 12. 2012 pre všetky krajiny Európskej únie. Rovnako sme pri výpočtoch použili technickú úrokovú mieru 1,9 %. Pri reálnych kalkuláciách však poisťovne používajú nižšiu technickú úrokovú mieru, aby tak predišli bankrotu. V súčasnosti sa uvažuje o znížení technickej úrokovej miery z dôvodu zabezpečenia poisťovní pred insolventnosťou. Z tohto dôvodu sme jednotlivé výsledky prepočítali so sadzbou nižšou o 1,2 percentuálneho bodu na 0,7 %.

Tabuľka č. 2: *Prehľad platieb v závislosti od technickej úrokovej miery*

UNISEX	Technická úroková miera	
	1,9 %	0,7 %
Ročné netto poistné	2 505,81 €	3 664,15 €
Mesačné netto poistné	208,82 €	305,35 €
Področné ročné netto poistné	2 531,43 €	3 682,58 €
Področné mesačné netto poistné	210,95 €	306,88 €

Prameň: Vlastné spracovanie

V tabuľke č. 2 môžeme vidieť jednotlivé rozdiely pri zmene technickej úrokovej miery a použitím področných aproximácií. Čím nižšia je technická úroková sadzba, tým viac peňazí musí klient vynaložiť na dosiahnutie tej istej konečnej sumy. Pokles technickej úrokovej miery o 1,2 percentuálneho bodu spôsobilo zvýšenie poistného až o neuveriteľných 46 %. Nárast ročných resp. mesačných platieb pozorujeme aj pri použití področných aproximácií. V tomto prípade je však nárast zanedbateľný. Ročné netto poistné určené za pomoci področných vzťahov predstavuje nárast o 1 % v porovnaní s ročným netto poistným na ročnej báze. Tento nárast je spôsobený tým, že poistné je platené m-krát ročne, splátky sú úročené kratšiu dobu.

V predchádzajúcom prípade sme uvažovali o situácii, kde si 25-ročný klient sporil počas 40 rokov. Následne od 65. roku mu bol každý rok v prípade, že bude žiť, vyplácaný ročný dôchodok. Môže však nastať situácia, že klient počas doby odkladu dôchodku (sporiaca časť) zomrie. V takom prípade by poistenie zaniklo bez náhrady. Existuje však možnosť uzavrieť poistenie s výhradou vrátenia poistného, kedy poisťovňa vráti doteraz zaplatené nezúročené splátky poistného. Vypočítame ho pomocou vzorca (8) pre výpočet bežného netto poistného s výhradou vrátenia poistného v prípade úmrtia poisteného počas odkladu, kedy sa ešte nezačal dôchodok vyplácať. Po dosadení do vzorca a pri použití 1,9 % technickej úrokovej miery dostávame sumu ročného poistného vo výške 2 782,88 €.

Tabuľka č. 3 Porovnanie výšky ročnej platby pri bežnom netto poistnom a pri poistení s výhradou vrátenia poistného

Ročné netto poistné	
Bežné – klasické	S výhradou vrátenia poistného
2 505,81 €	2 782,88 €

Prameň: Vlastne spracovanie na základe výpočtov z poistno-matematických vzťahov

Na základe predchádzajúcich výpočtov sme konfrontovali výšku bežného ročného netto poistného s výškou ročnej platby s výhradou vrátenia poistného v prípade úmrtia klienta. Rozdiel v jednotlivých platbách predstavuje zvýšenie ročných platieb o 277,07 €. Toto zvýšenie je spôsobené faktom, že pri produkte poskytujúcom výhradu vrátenia poistného je bežné ročné netto poistné navýšené o riziko vrátenia poistného, ktoré v našom prípade predstavuje 11 %.

3.2. Porovnanie renty s bežným netto poistným

V druhom modelovom príklade, skúmame rozdiely platieb pri výpočte bežného netto poistného a pri výpočte istej renty. V oboch prípadoch budú vstupné informácie rovnaké. Uvažujme, že 25-ročný klient sa rozhodne vytvárať si finančnú rezervu počas 40 rokov s úmyslom následného vyplácania ročného dôchodku vo výške 12 000 € do 85. roku života. V prvom prípade budeme počítat bežné ročné netto poistné pre dočasný odložený dôchodok. Opäť budeme uvažovať 1,9 % technickú úrokovú mieru a použijeme zjednotené (unisex) úmrtnostné tabuľky. Pre výpočet ročnej platby je potrebné zostaviť rovnicu ekvivalencie. Ľavá strana predstavuje príjmy poisťovne plynúce ročne od klientov v prvej sporiacej fáze. Pravá strana pozostáva z výdavkov poisťovne, ktoré predstavujú vyplácanie ročného poistného vo výške 12 000 € pre klientov, ktorých sa týka poistné plnenie a budú v danom roku žiť. Po úprave rovnice ekvivalencie dostávame vzťah (5) pre dočasný ročný dôchodok pre x -ročného klienta, ktorý odvádza poisťovni poistné počas celej doby odkladu k -rokov. Tento vzťah upravíme v menovateli o aproximáciu (4) čím vypočítame ročný podrobný dôchodok. Počas tejto doby by si mal nasporiť dostatok finančných prostriedkov, mohol dostávať dočasný ročný dôchodok vo výške 12 000 € pokiaľ bude žiť, maximálne však do n -rokov. Po zadaní všetkých vstupných informácií sme vypočítali, že 25-ročný klient poisťovne by mal platiť 2 289,46 € ročné netto poistné. Z dôvodu ľahšieho porovnávania prevedieme ročné netto poistné na mesačné netto. Mesačné netto získame, keď podrobné ročné netto poistné predelíme číslom 12 – počet mesiacov do roka. Podrobné mesačné netto poistné 25-ročného klienta predstavuje 190,79 €. Po 40-ročnom mesačnom sporení si klient poisťovne

vytvorí dostatočnú rezervu na dočasný dôchodok, ktorý mu bude vyplácaný do 85. roku života pokiaľ bude žiť.

V druhom prípade vypočítame výšku mesačnej platby platenej počas 40-tich rokov, ktorá je potrebná na dosiahnutie dočasného mesačného dôchodku 1 000 € pri použití vzťahov na výpočet istej renty. V tomto prípade dáme do rovnosti dva vzťahy, a to budúca hodnota predlehotnej renty s neznámou R (11), ktorá sa musí rovnať prítomnej hodnote predlehotnej mesačnej renty (10) vo výške 1 000 €. Po dosadení sme zistili objem peňazí, ktorý je potrebný pre mesačné vyplácanie dôchodku vo výške 1 000 € po dobu 20 rokov. Je potrebné nazhromaždiť 199 852,60 € pri úročení 1,9 %. Teraz pomocou vzťahu (11) vypočítame akú mesačnú predlehotnú platbu by mal klient odvádzať do poisťovne. Po jednoduchšej matematickej úprave, sme zistili, že výška mesačnej predlehotnej platby by mala byť na úrovni 277,87 €. Táto čiastka nám zabezpečí vyplácanie istých budúcich dôchodkov vo výške 1 000 € po dobu 20 rokov od 65. roku života.

Tabuľka č. 4 *Prehľad mesačných platieb odvádzaných do poisťovne počas aktívneho veku potrebných na dosiahnutie 1 000 €-vého mesačného dôchodku*

Mesačný platba odvádzaná počas aktívneho veku	
<i>Bežné netto poistné</i>	<i>Istá renta</i>
190,79 €	277,87 €

Prameň: Vlastné spracovanie

Ako sme si mohli všimnúť (tabuľka č. 4) výpočet s rovnakými vstupnými údajmi počítaný dvoma odlišnými prístupmi spôsobil rozdiel 87,08 € v mesačných platbách. Tento rozdiel môže byť spôsobený faktom, že kým v prvom prípade je síce mesačná platba poisťovni nižšia, klient má garantovanú výplatu mesačného dôchodku iba v prípade, že bude žiť. Poisťovne na základe strednej dĺžky života vedia približne odhadnúť a nakalkulovať, koľkým klientom budú musieť vyplácať poistné plnenie počas celej doby trvania poistného. Na druhej strane pri výpočte renty je mesačná platba vyššia, no peňažné prostriedky, ktoré sa v čase naakumulujú budú zaručene vyplatené klientovi, prípadne jeho pozostalým.

Podľa predchádzajúceho modelového príkladu by sme si mali prispievať do poisťovní mesačne približne 200 €, pre dosiahnutie budúceho mesačného dôchodku vo výške 1 000 €. Mesačne si však takúto čiastku peňazí môže dovoliť len málokto. Preto v nasledujúcom príklade sa pozrieme na problém z opačnej strany. Na základe mesačnej výšky, ktorú reálne môžu klienti odvádzať do poisťovne vypočítame, aký dôchodok si budeme môcť dovoliť po 40-ročnom sporení. Podľa Štatistického úradu Slovenskej republiky (2016) predstavuje

priemerná mesačná mzda na Slovensku hodnotu 883 €. Túto sumu ďalej rozdelíme na základe odporúčaní finančných odborníkov, ktorí radiia použiť 10 % zo svojej mesačnej mzdy na vhodné poistenie, vďaka ktorému sa zabezpečíme do dôchodku. Uvažujeme teda o 25-ročnom klientovi, ktorý sa rozhodne mesačne si odkladať 88 € počas najbližších 40 rokov. Po dosadení do vzorca (11) dostávame sumu 63 292,84 €. Následne túto sumu peňazí prerozdělíme do rovnako veľkých mesačných istých predlehotných dôchodkov vyplácaných 20 rokov po dovŕšení 65. roku života na základe vzťahu (10). Pomocou jednoduchých matematických úprav sme dospeli k výsledku 316,70 €. Teraz vypočítame obdobným spôsobom výšku mesačného predlehotného dôchodku pri bežnom netto poistnom. Na jeho výpočet použijeme vzorec (5), ktorý v menovateli upravíme o aproximáciu (4). Vďaka týmto vzťahom dostávame výšku mesačného dôchodku pri uzavretí bežného netto poistného 461,24 €

Tabuľka č. 5 *Dôchodku pri mesačnom odvádzaní 88 € počas aktívneho veku*

Mesačný predlehotný dočasný dôchodok	
<i>Bežný ročný dôchodok</i>	<i>Istá renta</i>
461,24 €	316,70 €

Prameň: Vlastné spracovanie

V tabuľke č. 5 môžeme vidieť rozdiel medzi výškou predlehotného dočasného dôchodku pri mesačnom odvádzaní 88 € počas 40-tich rokov. Ponuka poisťovní pri založení bežného netto poistného prevyšuje ponuku pri vyplácaní istej renty o 144,55 €, čo predstavuje 45 % nárast podielu bežného ročného dôchodku a istej renty. Istá renta je síce nižšia ako bežné netto poistné, ale máme zaistené vyplácanie istého mesačného dôchodku počas 20 rokov po dovŕšení 65. roku života. Zatiaľ čo pri ročnom dôchodku vyplácanom poisťovňou je výška mesačného dôchodku vyššia, tento dôchodok bude vyplácaný iba klientom, ktorý budú žiť v čase poistného plnenia, maximálne však do 85. roku života.

Rovnako treba pripomenúť, že vybrané modelové situácie sú počítané pre netto poistné, čo znamená, že sme abstrahovali od poplatkov poisťovní, ktoré by jednotlivé platby poistného ešte navýšili.

Záver

V našej práci sme poukázali na možnosti, ako sa občania môžu sami zabezpečiť do dôchodku a dosiahnuť tak „ideálny“ dôchodok. V prvej časti sme ponúkli rozmanité portfólio produktov, ktoré sú bežne dostupné pre občanov, od termínovaného vkladu s „enormnou“ 5 % úrokovou sadzbou cez stále výhodné stavebné sporenie či životné poistenie, až po investovania do podielových fondov.

Pomocou poistno-matematických vzťahov sme analyzovali vplyv zmeny technickej úrokovej miery. V našom prípade zníženie technickej úrokovej miery o 1,2 percentuálneho bodu, z 1,9 % na 0,7 %, viedlo k zvýšeniu poistného až o 46 %. Tento rozdiel je spôsobený tým, že peňažné prostriedky sú zhodnocované veľmi dlhú dobu nižšou technickou úrokovou mierou a tak klient musí pre dosiahnutie tej istej cieľovej sumy platiť oveľa vyššie poistné.

Rozdiel v platbách nastal aj v prípade použitia področnej aproximácie, ktoré však oproti bežnému poistnému bez aproximácie vzrástli iba o 1 %. V ďalšom príklade sme skúmali výšku poistného s výhradou vrátenia peňazí v prípade úmrtia klienta. Aj v tomto prípade musí klient zaplatiť oproti bežnému ročnému netto poistnému zaplatiť viac o 11 %, pretože v poistnom je započítané aj riziko z možného vrátenia poistného.

V druhom príklade sme skúmali rozdiel medzi výpočtom dočasného dôchodku pri použití bežného netto poistného a istej renty. Pri výpočtoch istej renty bol výška mesačných platieb vyššia z dôvodu zaisteného vyplácania dôchodku počas 20 rokov klientovi resp. pozostalým. Následne sme sa na celý výpočet pozreli z opačnej strany a vypočítali sme výšku nasporeného dôchodku pri odvádzaní 10 % zo mzdy na mesačnej báze počas 40 rokov. V tomto prípade dosiahol dôchodok vypočítaný prostredníctvom bežného netto poistného sumu 461,24 €, čo predstavuje 45 %-ný nárast oproti dôchodku vypočítaného na základe istej renty.

Touto prácou chceme podnietiť občanov, aby mysleli na svoju budúcnosť už v mladom veku. Poukázali sme na výhody a nevýhody vybraných produktov a na modelových príkladoch sme ukázali rozdiely v platbách poistného, či vyplácaného dôchodku. Finanční experti odporúčajú, že aj malá čiastka investovaná v mladom veku sa môže v dlhodobom horizonte zhodnotiť na „ideálny“ dôchodok v starobe. Nikto však nevie predpovedať, čo nám budúcnosť prinesie. Súčasná ekonomika sú plná „inflačných“ peňazí, ktoré sa znehodnocujú, čo môže viesť až k hyperinflácii. Riešením je investovať do nehnuteľností či drahých kovov, ktoré si uchovávajú svoju hodnotu aj v čase keď finančné trhy kolabujú.

Zoznam použitej literatúry

BIELIKOVÁ, T. 2012. *Koniec používania pohlavia ako rizikového faktora pri výpočte poistného*. In Zborník Výpočtová štatistika – Prehliadka prác mladých štatistikov a demografov. [online]Banská Bystrica: 2012[citované 19. 3. 2016] Dostupné na internete: <http://www.ssds.sk/publikacie/VS2012mlad.pdf>

CHOVANCOVÁ, B., ŽOFČÁK, S.2012. *Kolektívne investovanie*. Bratislava: Iura Edition, 2012. ISBN 978-80-8078-449-2

JANÍČKOVÁ, D., LANG, J., 2014. *Finančná gramotnosť pre každého*. Nové Zámky: IFGV, 2014 – 2. vydanie. ISBN 978-80-971567-0-1

KOŠÍK, O. 2007. *Poistovníctvo – vybrané problémy*. Banská Bystrica: UMB v spolupráci s OZ Ekonomia, 2007. ISBN 978-80-8083-370-1

LITTVOVÁ, Z., KRÁTKA, Z. 2009. *Životné poistenie*. Bratislava: EKONÓM, 2009. ISBN 978-80-225-2644-9

NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA. 2015. *Opatrenie o maximálnej výške technickej úrokovej miery*. [online] Bratislava: 2012[citované 30. 3. 2016] Dostupné na internete: http://www.nbs.sk/_img/Documents/_Legislativa/_Vestnik/OPAT25-2015.pdf

POTOCKÝ, R. 2012. *Modely v životnom a neživotnom poistení*. Bratislava: STATIS, 2012. ISBN 978-80-85659-71-9

PRIMA BANKA. 2016. *Sporenie*. [online] Bratislava: 2012[citované 19. 3. 2016] Dostupné na internete: <https://www.primabanka.sk/sporenie>

STANEK, J A KOL. 2011. *Sociálna politika – teória a prax*. Bratislava: Sprint dva druhé vydanie, 2011. ISBN 978-80-89393-28-2

ŠPAŇOVÁ, E. 2015. *Hypotéka pre dôchodcov. Prinesie im druhú penziu*. [online] Bratislava: 2015 [citované 23. 3. 2016] Dostupné na internete: <http://reality.etrend.sk/byvanie/hypoteka-pre-dochodcov-prinesie-im-druhu-penzu.html>

ŠPIRKOVÁ, J., URBANÍKOVÁ, M. 2012. *Aktuárska matematika*. Bratislava: Iura Edition 2012. ISBN 978-80-8078-514-7

ŠTATISTICKÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY. 2016. *Priemerná mesačná mzda zamestnanca hospodárstva SR v roku 2015*. [online] Bratislava: 2016[citované 19. 3. 2016] Dostupné na internete: https://slovak.statistics.sk/wps/wcm/connect/2f949f16-9352-4a81-bc09-8165d7d669a7/Priemerna_mesacna_mzda_zamestnanca_hospodarstva_SR_v_roku_2015.pdf?MOD=AJPERES

ZIMKOVÁ, E. 2009. *Bankovníctvo*. Banská Bystrica: Ekonomická fakulta Univerzity Mateja Bela, 2009. ISBN 978-80-8083-801-0