



Študentská vedecká aktivita

Vplyv kapacity rizika na alokáciu úspor v sporivých schémach

Bc. Ivan Králik

Bc. Michal Mešťan

Sekcia: Katedra kvantitatívnych metód a informačných systémov

Konzultant: Mgr. Andrea Ševčíková

Banská Bystrica

2016

OBSAH

ÚVOD.....	3
1. CHÁPANIE RIZIKA Z POHĽADU SPORITEĽA.....	4
1.1. Rozdiel medzi toleranciou k riziku a kapacitou rizika	4
1.2. Rizikové faktory, ktorým čelí sporiteľ	5
1.3. Cieľ sporenia a vnímanie časovej citlivosti.....	6
2. INVESTIČNÉ STRATÉGIE ZOHLADŇUJÚCE RIZIKOVÚ KAPACITU SPORITEĽA	8
2.1. Investičné stratégie pracujúce s kapacitou rizika	8
2.2. Investičné stratégie pracujúce s kapacitou rizika	9
2.3. Výsledky a diskusia.....	12
ZÁVER	15
POUŽITÁ LITERATÚRA	16
PRÍLOHY	18

ÚVOD

Veľmi často sa pri uskutočňovaní investičných rozhodnutí o alokácii finančných prostriedkov rozhodujú sporitelia na základe investičných dotazníkov alebo iných foriem analýz, ktorých hlavným cieľom je informovať sporiteľov o tom, akým typom investora sú a do akých finančných nástrojov by mali alokovať svoje úspory. Takéto rozhodovanie vyplýva z tolerancie k riziku daného sporiteľa. Tento prístup má určite zmysel akceptovať v prípade krátkeho sporivého horizontu. Pri dlhodobých sporeníach je dôležité odosobniť sa od subjektívnych pocitov a subjektívneho vnímania rizika a pozrieť sa pragmaticky na nasledujúce roky sporenia prostredníctvom objektívneho prístupu v podobe kapacity rizika.

Koncept kapacity rizika vychádza z objektívneho chápania rizika a poskytuje sporiteľom návod na to, ako pristupovať k svojim úsporám. Tento prístup vychádza z konceptu, že ak má sporiteľ pred sebou dlhú dobu sporenia, je pre neho vhodné v začiatkoch sporenia alokovať svoje finančné prostriedky do rizikovejších finančných nástrojov a postupne s blížiacim sa koncom sporivého horizontu skonzervatívňovať svoje portfólio. Kapacita rizika úzko súvisí aj s tým, koľko rizika potrebuje na seba prevziať sporiteľ vzhľadom na svoj cieľ sporenia a zohľadníme aj časovú citlivosť úspor pri rozhodovaní o alokácii úspor sporiteľov v čase.

Cieľom práce je teoreticky vymedziť pojem kapacity rizika a prakticky ho využiť pri zostavení investičných stratégií, ktorých cieľom je aktívnym prístupom k svojim úsporám dosiahnuť vyššie zhodnotenie svojich prostriedkov ako v prípade pasívneho prístupu k sporeniu sporením počas celej doby iba v jednom fonde alebo finančnom nástroji.

1. CHÁPANIE RIZIKA Z POHLĎADU SPORITEĽA

Riziko môžeme charakterizovať ako priaznivú alebo nepriaznivú udalosť alebo jav, ktorá môže nastať v určitej životnej situácii. Iný pohľad chápe riziko ako možnosť realizácie rôznych výsledkov jednej činnosti. Historickým vývojom sa používanie pojmu riziko obmedzilo len na nepriaznivé udalosti, ktoré môžu nastať. Vo finančnej praxi meriame riziko spojené s pohybom cien aktív pomocou smerodajnej odchýlky od očakávaného vývoja resp. ako kovarianciu v prípade väčšieho počtu aktív v portfóliu. V práci zameriame pozornosť na vnímanie rizika z pohľadu sporiteľa prostredníctvom kapacity rizika, zadefinujeme si rizikové faktory ovplyvňujúce sporiteľa a predstavíme si koncept časovej citlivosti, ktorá zohráva veľmi dôležitú úlohu pri sporení a dynamickej alokácii úspor.

1.1. Rozdiel medzi toleranciou k riziku a kapacitou rizika

Pri rozhodovaní o vhodnej alokácii úspor nie je dôležité sa pozeráť iba na toleranciu, ktorú má sporiteľ k riziku ale najmä na jeho rizikovú kapacitu.

Toleranciu k riziku definujú Hanna, Waller a Finke (2008) ako množstvo rizika, ktoré je ochotný jednotlivец prevziať na seba. Veľmi často sa tolerancia k riziku zisťuje prostredníctvom investičných dotazníkov, ktoré odкрývajú rizikový profil jednotlivca. Naopak, kapacitu rizika chápe Pan a Statman (2012) ako množstvo rizika, ktoré potrebuje jednotlivец prevziať na seba, resp. aké riziko musí jednotlivец podstúpiť, vzhľadom na stanovený cieľ sporenia. Inak by sme mohli kapacitu rizika vnímať ako schopnosť sporiteľa prevziať na seba určité riziko.

Veľmi často sme svedkami nie príliš vhodného rozloženia finančných prostriedkov sporiteľov do finančných aktív. Napomáhajú tomu investičné dotazníky, ktoré slúžia na určenie tolerancie k riziku jednotlivých sporiteľov, pričom zabúdajú na atribút rizikovej kapacity, pričom práve kapacita rizika podlieha objektívnejším kritériám ako tolerancia k riziku. Pod objektívnymi kritériami chápeme dĺžku sporivého horizontu a periódu sporenia, v ktorej sa nachádza sporiteľ či stanovený cieľ sporenia.

Pod pojmom sporivý horizont chápeme dĺžku sporenia v rokoch od začiatku sporenia až po koniec sporenia. Periódou sporenia rozumieme obdobie niekde počas doby sporenia, v ktorej sa nachádza sporiteľ. Cieľ sporenia bude podrobnejšie rozobraný v nasledujúcej kapitole.

Riziková kapacita sporiteľa na začiatku 40 ročného sporivého horizontu je väčšia ako v prípade sporiteľa, ktorému zostávajú posledné 2 roky sporenia zo 40 ročného sporivého

horizontu. Tento výrok potvrdzuje skutočnosť, že človek na začiatku sporenia len začína s akumuláciou kapitálu, vkladá do sporivej schémy finančné prostriedky. Poklesy spôsobené volatilitou cien aktív na začiatku sporiaceho horizontu sú kompenzované novými príspevkami, až kým výška úspor nedosiahne takú výšku, kde sa vplyv príspevkov na celkovú hodnotu úspor zminimalizuje a úspory sa začnú správať ako v prípade buy&hold investovania (pozn. nákup a drž). V ďalšej časti práce napojíme kapacitu rizika na časovú citlivosť a cieľ sporenia.

1.2. Rizikové faktory, ktorým čelí sporiteľ

Pri diskusii o rizikách je veľmi dôležité zadefinovanie rizík, ktorým môže sporiteľ čeliť. V tejto časti práce zadefinujeme základné riziká, ktorým čelí sporiteľ pri sporení:

- a) Riziko inflácie – infláciou rozumieme nárast cenovej hladiny v čase, resp. znižovanie kúpnej sily peňazí. Hlavným cieľom sporenia alebo investovania je zhodnotenie našich prostriedkov, no v prípade ak zhodnotenie našich prostriedkov je nižšie ako výška inflácie, dochádza k reálnemu znehodnoteniu našich prostriedkov. Preto by malo byť snahou sporiteľov vyhľadávať a investovať do takých finančných nástrojov, ktorých potenciálny výnos je vyšší ako miera inflácie a umožní im minimálne zachovanie kúpnej sily peňazí.
- b) Riziko straty – je spojené s realizáciou straty, ktorá by mohla viesť k nenaplneniu cieľu sporenia. Riziko straty sa spája najmä s nevhodným rozložením finančných prostriedkov medzi rizikové a bezrizikové finančné aktívum, pretože alokácia úspor do rizikového finančného nástroja môže v období tesne pred odchodom na dôchodok viesť k potenciálne vyššej strate, ako v prípade investovania do bezrizikového aktíva.
- c) Ekonomické/politické riziko – tieto faktory zohrávajú veľmi dôležitú hru pri výnosnosti finančných trhov a nástrojov, ktoré ich reprezentujú. Ekonomické faktory ako ekonomický rast, inflácia, zamestnanosť, úrokové sadzby a podnikateľský sentiment vplývajú na výnos akcií prípadne ostatných typov finančných nástrojov obchodovaných na finančnom trhu a reprezentujúcich podnikateľské prostredie v krajine. Politické riziko zahŕňa politické zmeny, legislatívne prostredie, politickú neistotu a medzinárodné konflikty. Eliminácia tohto rizika na hodnotu úspor sporiteľa je v alokovaní úspor do finančných nástrojov naviazaných na krajiny so stabilnou ekonomickou a politickou situáciou.
- d) Šírka trhu – už rozprávka o troch grošoch naznačila, že by sme nemali všetky naše finančné prostriedky alokovať do rovnakých nástrojov. Mali by sme sa snažiť, aby naše portfólio bolo diverzifikované a prípadné prepady na finančných trhoch sa

neprejavili poklesom všetkých aktív v portfóliu. S myšlienkou diverzifikácie prišiel začiatkom 60. rokov 20. storočia Markowitz.

- e) Riziko dlhovekosti – skôr ako pre akumuláciu sa považuje riziko dlhovekosti za riziko v dekulácii fáze. Každý sporiteľ by si mal uvedomiť, čo ho čaká na dôchodku, koľko rokov bude poberať rentu zo svojich úspor a tomu prispôbiť aj svoje sporenie.

1.3. Cieľ sporenia a vnímanie časovej citlivosti

Cieľom sporenia rozumieme určitú sumu naakumulovaných prostriedkov v čase odchodu na dôchodok resp. na konci sporiaceho horizontu. Táto suma zabezpečí sporiteľovi možnosť poberať vopred určenú sumu pravidelne mesačne počas doby žijúcej na dôchodku.

Stanovenie cieľa sporenia považujú za dôležité vo svojich prácach Olsen a Whitman (2007) či Clark et al (2003) a Previtero (2010). Podľa nich sa nedá adekvátne starať o svoje úspory, pokiaľ nevieme za akým konkrétnym účelom vykonávame sporenie.

Stanovenie cieľa sporenia môže byť založené na rôznych metodických základoch, v našej práci sa zameriame na predstavenie konceptu stanovenia cieľa sporenia v systéme starobného dôchodkového sporenia (II. pilier).

V práci počítame cieľovú sumu sporenia v čase odchodu na dôchodok z II. piliera, ktorý má byť vo výške krátenej sumy dôchodku z I. piliera vplyvom účasti v II. pilieri podľa zákona č. 461/2003 Z.z. o sociálnom poistení prostredníctvom vzorca

$$TS_T = \frac{A_T * 12}{AR_T} \quad (1)$$

kde TS je požadovaná nasporená suma na konci sporiaceho horizontu v čase odchodu na dôchodok T , A predstavuje výšku požadovanej mesačnej anuity, ktorá by v čase odchodu na dôchodok T bola vo výške rozdielu medzi nekráteným dôchodkom z I. piliera a kráteným dôchodkom z I. piliera a AR predstavuje ukazovateľ anuitného výnosu (z angl. annuity rate) v čase odchodu na dôchodok T , ktorý udáva podiel ročnej sumy dôchodku z II. piliera a nasporenej čiastky, z ktorej sa počíta výška mesačného doživotného dôchodku so 7-ročnou garanciou výplaty podľa zákona o starobnom dôchodkovom sporení. V našej práci uvažujeme s AR , ktorá zodpovedá priemernej AR , ktorú ponúkla Generali poisťovňa, a.s. na začiatku roka 2015 vo výške 4,4 %. Pri výpočte dôchodku z I. piliera uvažujeme plnú zamestnanosť počas celej doby sporenia. Metodiku simulovania príjmu do budúcnosti uvedieme v nasledujúcej kapitole.

Pojem časovej citlivosti objasnil vo svojej práci Virdzek (2012) a neskôr aj Šebo (2014). Podstatou vnímania časovej citlivosti úspor je, že úspory citlivejšie reagujú na prípadné poklesy cien na konci sporivého horizontu a menej na začiatku. Virdzek (2012) vníma funkciu citlivosti ako exponenciálnu funkciu, ktorá vplyvom času vo finálnej fáze sporenia narastá exponenciálne.

Vzorec na výpočet citlivosti CIT pre každý obchodný deň počas doby sporenia t je nasledovný:

$$CIT_t = \frac{\frac{t}{tT+t}}{\frac{T}{2}} \quad (2)$$

kde T je celkový počet obchodných dní počas celej doby sporenia a t je poradové číslo konkrétného obchodného dňa, pričom $t \in \langle 1, T \rangle$.

Ak poznáme cieľovú hodnotu úspor TS v čase T , potom požadovanú hodnotu úspor TS v každom čase t počas doby sporenia vypočítame:

$$TS_t = CIT_t * TS_T \quad (3)$$

Prostredníctvom vzorca (3) získame pre každý deň sporenia v II. pilieri požadovanú hodnotu úspor, ktorá nám bude slúžiť ako benchmark pre sporenie. Zároveň požadovaná hodnota úspor napomôže určiť sporiteľovi počas doby sporenia, či jeho aktuálna hodnota úspor zodpovedá cieľovej hodnote úspor. V prípade, že hodnota úspor bude menšia ako požadovaná, mal by prijať zmeny vo svojej sporivej stratégii. Návrh zmien aj s návrhom sporivej stratégie, ktorá má zohľadňovať rizikovú kapacitu sporiteľa uvedieme v druhej kapitole práce.

2. INVESTIČNÉ STRATÉGIE ZOHLADŇUJÚCE RIZIKOVÚ KAPACITU SPORITEĽA

V nasledujúcej časti predstavíme investičné stratégie, ktoré budú rozhodovať o alokácii úspor sporiteľa v čase. Všetky stratégie sú založené na určení alokačného pomeru vzhľadom na kapacitu rizika v čase, pričom rozhodovací algoritmus pri rozhodovaní zohľadňuje či je reálna hodnota úspor na úrovni požadovanej hodnoty úspor alebo nie. Okrem toho uvedieme metodiku simulovania výnosnosti dôchodkových fondov do budúcnosti.

2.1. Investičné stratégie pracujúce s kapacitou rizika

Prvé dve stratégie rozhodujú o dynamickej alokácii úspor v čase, založenej na proporcionálnom znižovaní objemu úspor investovaných v akciových fondoch v zmysle teórie vnímania kapacity rizika v prvej kapitole.

Nech rozhodnutie stratégie *Aging(1)* v čase y sa uskutoční podľa algoritmu

$$Aging(1)_y = (100 - age_y)/100 \quad (4)$$

kde *age* je aktuálny vek sporiteľa v čase y , pričom y je poradie roku sporenia z celkového počtu rokov sporenia (rebalansing stratégie sa uskutočňuje raz ročne). Percento úspor alokovaných do indexového negarantovaného dôchodkového fondu (INDF) $w_1 = Aging(1)$, a percento úspor alokovaných do dlhopisového garantovaného dôchodkového fondu (DGDF) sa vypočíta ako $w_2 = 1 - w_1$.

Druhá stratégia v poradí *Aging(2)* v čase y sa uskutoční podľa algoritmu

$$Aging(2)_y = 1 - \frac{t}{T} \quad (5)$$

kde pre každý obchodný deň t vypočítame vhodný alokačný pomer pre investovanie do INDF $w_1 = Aging(2)$. T predstavuje celkový počet obchodných dní počas doby sporenia a t je poradové číslo dňa počas sporenia. Naše stratégie sa rozhodujú raz mesačne, preto v prípade *Aging(1)* dôjde k rebalansingu vždy po dovŕšení vyššieho veku a v prípade *Aging(2)* sa bude rozhodovať raz za 20 obchodných dní.

Treťou stratégiou bude stratégia *Sonya*, ktorú prezentoval vo svojej práci Mešťan (2014). Tento krát pôjde o modifikovaný algoritmus rozhodovania, ktorý bude zohľadňovať rizikovú kapacitu sporiteľa vzhľadom na jeho aktuálnu výšku úspor a požadovanú hodnotu úspor.

$$\sum_{t=1}^n \frac{P_{AKCIA_t} - P_{AKCIA_{t-1}}}{P_{AKCIA_{t-1}}} > \sum_{t=1}^m \frac{P_{DLHOPIS_t} - P_{DLHOPIS_{t-1}}}{P_{DLHOPIS_{t-1}}} \quad (6)$$

kde P_{AKCIA} je aktuálny kurz INDF, $P_{DLHOPIS}$ označuje kurz DGDF, n predstavuje počet dní, pre ktoré kalkuluje kumulatívny denný výnos za zvolený počet dní dozadu, m predstavuje počet dní, pre ktoré kalkuluje kumulatívny denný výnos za zvolený počet dní, pričom platí, že $n < m$ a t označuje deň posledného známeho kurzu vybraného finančného nástroja.

Skôr sa ako sa stratégia rozhodne, porovná sa aktuálna výška úspor S v čase t s požadovanou výškou úspor TS v čase t a Sonya prezentuje v tomto prípade rozhodovací algoritmus.

$$ak S_t \geq TS_t \quad (7)$$

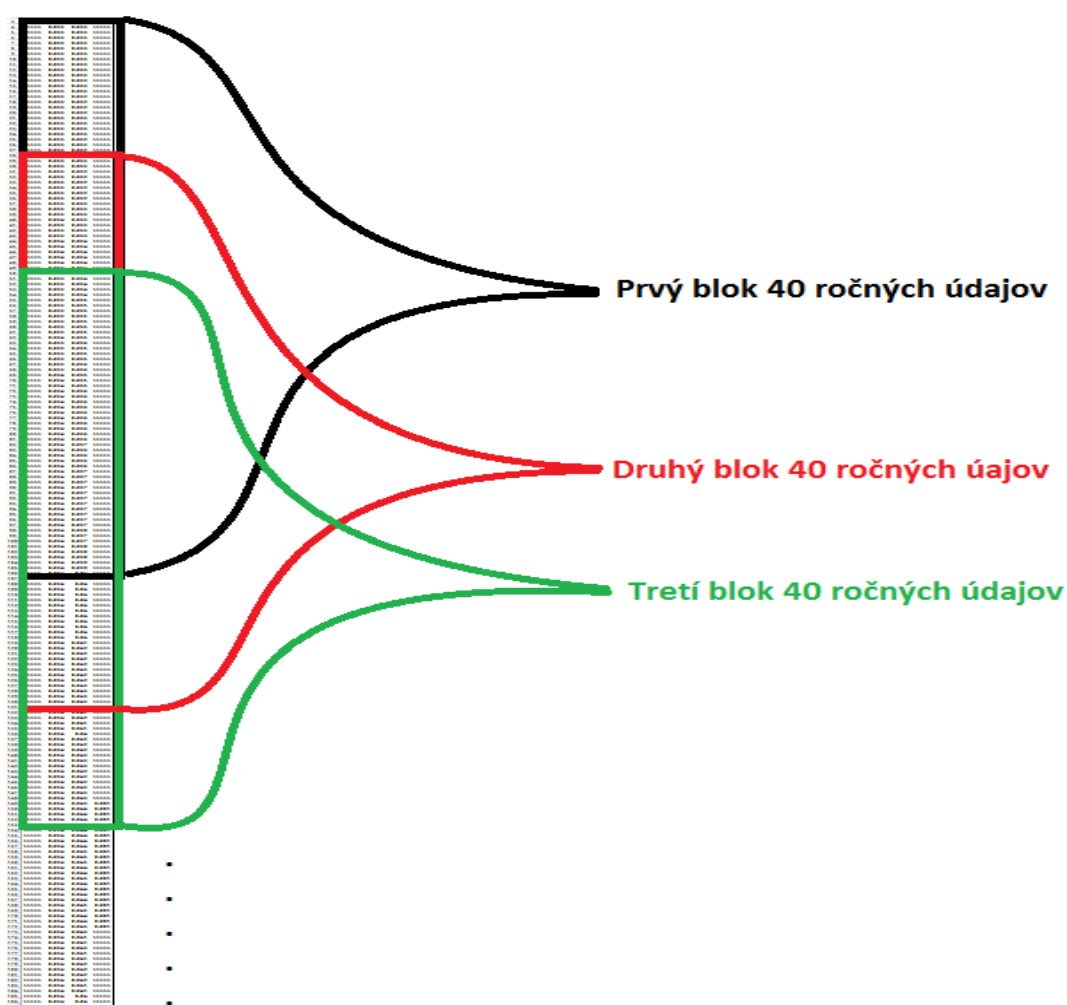
Stratégia sa vždy rozhoduje o alokácii celého dostupného objemu úspor iba do jedného fondu. Ak bude platiť nerovnosť (7), potom bude do INDF alokovaných 100 % ($w_1=1$), v opačnom prípade sa alokačný pomer určí podľa rozhodovacieho vzorca (6), a teda do INDF alokujeme 100 % (w_1) finančných prostriedkov. V opačnom prípade bude alokovaných 100 % (w_2) do DGDF.

2.2. Investičné stratégie pracujúce s kapacitou rizika

Testovanie stratégií uskutočníme na simulovaných kurzoch INDF a DGDF metódou jednobokového pohyblivého bootstrapu, ktorý vo svojej práci popísal Nedela (2008). Uvažujeme o pasívne spravovaných dôchodkových fondoch investujúcich do ETF. Pracovať budeme s dennými diskretnými výnosmi amerického akciového indexu Dow Jones Industrial Average 30 (DJIA30) od roku 1919 po rok 2002 a od roku 2002 po súčasnosť použijeme dennú výnosnosť ETF DIA. V prípade dlhopisového fondu budeme simulovať výnosnosť na základe historického vývoja výnosnosti 7 až 10 ročných štátnych dlhopisov USA od roku 1919 do roku 2002 (od roku 2002 po súčasnosť použijeme ETF IEF, kopírujúce výnosnosť 7 – 10 ročných dlhopisov USA). Pre potreby simulovania príjmu do budúcnosti budeme pracovať s historickou mesačnou infláciou meranou CPI v USA od roku 1919 po súčasnosť, pričom pre potreby našej práce ju prepočítame prostredníctvom lineárnej extrapolácie na dennú mieru inflácie pre každý deň v danom mesiaci. Takýmto spôsobom dostaneme 96 ročný blok dennej výnosnosti akcií, dlhopisov a inflácie. Následne budeme posúvať po mesiacoch 40 ročný blok ako to ilustruje obrázok 1. Takýmto spôsobom dostaneme približne 700 možných scenárov výnosov dôchodkových fondov na 40 ročnom sporivom horizonte. Veľmi veľká výhoda tohto prístupu je, že zachováva makroekonomické väzby medzi výnosmi akcií, dlhopisov a inflácie. Dôležité je podotknúť, že v našich historických údajoch sú zakomponované „čierne labute“ ako sú veľká

hospodárska kríza v 1929, stagflácia v 70. rokoch 20. storočia, ďalší krach na burze v roku 1987 či globálna finančná kríza v roku 2008. V práci budeme uvažovať o hrubej simulovanej výnosnosti dôchodkových fondov, preto do modelu zakomponujeme aj poplatky podľa štatútov jednotlivých DSS (v II. pilieri majú všetky fondy jednotnú výšku poplatkov):

- a) Poplatok za správu 0,03 % p.a. z NAV,
- b) Poplatok depozitárovi 0,3 % p.a. z NAV,
- c) Poplatok za zhodnotenie 10 % z dosiahnutého výnosu prevyšujúceho maximálne zhodnotenie po dobu posledných 3 rokov
- d) Vstupný poplatok z príspevku 1,25 %



Obrázok 1 Princíp pohyblivého bootstrapu

Prameň: Vlastné spracovanie, 2016

Dennú výnosnosť R v čase t vypočítame ako

$$R_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 \quad (8)$$

kde P je cena aktíva v čase t a P je cena aktíva v čase $t-1$. Následne rozdelíme historický rad údajov na n blokov B a pre každý blok vypočítame kurz ANDF a DGDF nasledovne

$$P_t(B_n) = P_1 * (1 + R_t), \text{ kde } t \in \langle 1, T \rangle \quad (9)$$

kde P_1 je počiatočná hodnota kurzu fondu, P je kurz fondu v čase t v bloku B s poradovým číslom bloku n .

Okrem investičných stratégií uvažujeme aj o sporení počas celej doby sporenia výlučne v DGDF resp. INDF. Keďže sa jedná o simulovanie výnosnosti dôchodkových fondov v II. pilieri, uplatníme pri nich § 92 ods. 1 zákona č. 43/2004 Z. z. o starobnom dôchodkovom sporení, ktorý určuje povinnú najnižšiu percentuálnu úroveň majetku v DGDF 10 rokov pred dovŕšením dôchodkového veku.

V práci uvažujeme o počiatočnom príjme *Income* v čase $t_0=883$ € (priemerná mzda v NH na Slovensku za rok 2015). Do budúcnosti budeme simulovať výšku príjmu sporiteľa prostredníctvom príjmovej funkcie jednotlivca so stredoškolským vzdelaním získaných z longituduálnych dát z USA a inflácie získanej metódou popísanou vyššie podľa metodiky uvedenej v práci Šeba (2014) a Mešťana (2014).

Budúci príjem *Income* v čase t z intervalu $t \in \langle 1, T \rangle$ vypočítame

$$Income_t = Income_{t-1} * k_t * (1 + i_t) \quad (9)$$

kde *Income* je príjem v čase $t-1$, k je koeficient nárastu mzdy z príjmovej funkcie jednotlivca so stredoškolským vzdelaním v čase t a i je denná miera inflácie v čase t . Sadzba povinných príspevkov (abstrahujeme od možnosti prispievania formou dobrovoľných príspevkov) je stanovená v zmysle súčasne platnej legislatívy podľa § 22 zákona č. 43/2004 Z. z. o starobnom dôchodkovom sporení pre súčasný rok i budúce obdobia.

Úspešnosť stratégií zohľadňujúcich kapacitu rizika pri alokácii úspor počas doby sporenia hodnotíme podľa ukazovateľov:

- a) Zhodnotenie úspor (podiel nasporenej sumy a zaplatených príspevkov) – udáva koľko násobne má sporiteľ nasporené viac ako zaplatil príspevkov,
- b) Podiel nasporenej sumy k požadovanej cieľovej sume – hodnota ukazovateľa menšia ako 1 indikuje nenasporenie požadovanej hodnoty úspor, inak úroveň úspor sporiteľa je na minimálne požadovanej úrovni,
- c) Podiel nasporenej sumy k benchmarku DGDF (sporenie výlučne v DGDF počas celej doby sporenia) – hodnota ukazovateľa menšia ako 1 indikuje nenasporenie

väčšej sumy ako v prípade sporenia výlučne v DGDF, inak sme dosiahli vyššie zhodnotenie ako zvolený benchmark,

- d) Podiel nasporenej sumy k benchmarku INDF (sporenie výlučne v INDF počas celej doby sporenia) – hodnota ukazovateľa menšia ako 1 indikuje nenasporenie väčšej sumy ako v prípade sporenia výlučne v INDF, inak sme dosiahli vyššie zhodnotenie ako zvolený benchmark.

V práci sme realizovali 778 simulácií, z ktorých vypočítame vyššie uvedené ukazovatele. Hodnotiť ich budeme prostredníctvom histogramov.

2.3. Výsledky a diskusia

V prílohe 1 uvádzame výsledné histogramy obsahujúce relatívne početnosti výskytu násobkov pomeru nasporenej sumy k zaplateným príspevkom. V tabuľke 1 uvádzame základné štatistické zistenia zo 778 uskutočnených simulácií.

Tabuľka 1 Základná deskriptívna štatistika k pomeru úspor k zaplateným hrubým príspevkom

	DGDF	INDF	Sonya	Aging(1)	Aging(2)
MAX	3,09	3,93	3,82	3,69	4,20
MIN	1,29	1,38	1,53	1,49	1,55
Priemer	2,13	2,57	2,69	2,42	2,51
Smer. Odchylka	0,60	0,61	0,54	0,53	0,63
95 % percentil	2,93	3,71	3,52	3,36	3,79
5 % percentil	1,33	1,56	1,83	1,62	1,67

Prameň: Vlastné spracovanie, 2016

Najvyššiu maximálnu hodnotu úspor vzhľadom na zaplatené príspevky dosiahol sporiteľ pri stratégii Aging(2) a naopak najnižšiu pri sporení v DGDF. Priemerne najvyšší násobok hrubých príspevkov dosiahol sporiteľ pri stratégii Sonya, a to 2,69-násobok pri odchýlke 0,54 (po Aging(1) najnižšie rozpätie násobkov zaplatených príspevkov), najmenej opäť v prípade DGDF. Z navrhnutých stratégií najlepšie výsledky dosiahla v niektorých ukazovateľoch najmä Sonya a Aging(2), pričom v prospech Sonya nahráva užšie rozpätie a vyššie priemerné hodnoty dosiahnutých násobkov.

Tabuľka 2 Úspešnosť dosiahnutia cieľovej sumy pri rôznych spôsoboch sporenia

	DGDF	INDF	Sonya	Aging(1)	Aging(2)
<1	50,64%	29,69%	3,98%	28,41%	28,28%
>= 1	49,36%	70,31%	96,02%	71,59%	71,72%

Prameň: Vlastné spracovanie, 2016

V prílohe 2 uvádzame histogramy podielu nasporenej sumy vzhľadom na dosiahnutý cieľ sporenia. V tabuľke 2 môžeme vidieť v koľkých percentách prípadov zvolená stratégia

alebo forma sporenia dosiahla minimálne požadovanú hodnotu úspor (≥ 1) a v koľkých percentách prípadov nedosiahla. Najúspešnejšia z hľadiska dosiahnutia cieľa sporenia bola stratégia Sonya, ktorej sa to podarilo až v 96 % prípadov. Približne rovnakú úspešnosť nasporenia požadovanej hodnoty úspor dosiahli stratégie Aging(1) a Aging(2), ale aj sporenie výlučne v INDF. V prípade sporenia v DGDF bola 50 % úspešnosť nasporenia si požadovanej hodnoty úspor pri 40 ročnom sporivom horizonte.

V prílohe 3 a 4 nájdete porovnanie hodnoty úspor s benchmarkami v podobe hodnoty úspor pri sporení výlučne v DGDF alebo INDF.

Tabuľka 3 ponúka informáciu o tom, v koľkých percentách prípadov dosiahneme menšiu hodnotu úspor ako DGDF, resp. v koľkých percentách prípadov dosiahneme minimálne rovnakú hodnotu úspor.

Tabuľka 3 Úspešnosť nasporenia určitej sumy vzhľadom na benchmark (DGDF)

	INDF	Sonya	Aging(1)	Aging(2)
<1	28,53%	0,00%	24,81%	28,79%
≥ 1	71,47%	100,00%	75,19%	71,21%

Prameň: Vlastné spracovanie, 2016

Najlepšie sa v porovnaní s benchmarkom v podobe DGDF podarilo zhodnotiť úspory pri uplatňovaní stratégie Sonya, ktorá v 100 % prípadov všetkých simulácií dosiahla vyššiu hodnotu úspor ako nami zvolený benchmark. Musíme však poznamenať, že aj v prípade zvyšných dvoch stratégií, resp. sporenia výlučne v INDF sme zaznamenali hodnotu úspor v minimálnej výške benchmarku v 71 až 75 % prípadoch. Z empirických údajov, s ktorými pracoval vo svojej práci Malkiel (2012), vyplýva, že akcie v dlhom horizonte dokážu priniesť vyššie zhodnotenie ako dlhopisy. Preto v nasledujúcej tabuľke 4 uskutočníme rovnaké porovnanie ako v tabuľke 3, len za benchmark určíme hodnotu úspor pri sporení výlučne v INDF.

Tabuľka 4 Úspešnosť nasporenia určitej sumy vzhľadom na benchmark (INDF)

	DGDF	Sonya	Aging(1)	Aging(2)
<1	71,47%	52,44%	59,51%	55,27%
≥ 1	28,53%	47,56%	40,49%	44,73%

Prameň: Vlastné spracovanie, 2016

Z porovnania výšky úspor získaných prostredníctvom rôznych prístupov k sporeniu vzhľadom na zvolený benchmark v podobe INDF vyplýva, že v žiadnom prípade sa nám nepodarilo dosiahnuť aspoň 50 % úspešnosť nasporenia minimálne takej sumy ako v INDF. Najbližšie k tomu máme pri stratégii Sonya, ktorá dokázala zabezpečiť po 40 rokoch sporenia

pri aktívnej správe minimálne rovnakú nasporenú sumu ako v INDF iba v 47, 56 % prípadov, Aging(2) v 44,73 % prípadov, Aging(1) v 40,49 % a v prípade DGDF iba v 28,53 % prípadov.

K výsledkom praktickej časti prezentovaných vyššie v tejto kapitole dodávame, že hodnotenie vybraných stratégií resp. prístupov k sporeniu by okrem ukazovateľov výnosnosti, resp. ukazovateľov porovnávajúcich rôzne prístupy (aktívny vs. pasívny prístup k sporeniu, ktorý definuje Mešťan(2014)) mal obsahovať aj porovnanie dosiahnutého maximálneho prepadu úspor v relatívnom alebo absolútnom vyjadrení v čase a najmä obdobie počas doby sporenia, kedy došlo k najväčšiemu prepadu. Táto problematika však nebola predmetom skúmania našej práce, v nej sme sa chceli zamerať na zadefinovanie a priblíženie významu vnímania pojmu kapacity rizika a jeho prepojenie na správanie sporiteľov v sporivých schémach. Z analýz uvedených vyššie konštatujeme, že stratégie založené na objektívnom vnímaní kapacity rizika zo strany sporiteľa dokázali zabezpečiť vyššie zhodnotenie ako pri pasívnom sporení v DGDF. Najlepšie výsledky z vytvorených stratégií dosiahla Sonya. Na základe záverov našej práce by sa mali sporitelia o svoje úspory starať a pri rozhodovaní o alokácii úspor pristupovať v prípade dlhodobého sporenia objektívne, najmä v počiatočnej fáze sporenia a brať do úvahy nie svoju toleranciu k riziku, ale kapacitu rizika.

ZÁVER

Práca poskytuje teoretický i praktický pohľad na koncept kapacity rizika, pričom je vhodne doplnená o stanovenie cieľu sporenia v II. pilieri na Slovensku a vnímaniu časovej citlivosti úspor z pohľadu sporiteľov pri alokácii úspor v sporivých schémach. Práve čas a cieľ sporenia definujú pre sporiteľa to, či sa má rozhodovať subjektívne alebo akceptovať racionálne chápanie rizika v podobe kapacity rizika.

V práci sme vytvorili investičné stratégie založené na dynamickej alokácii úspor v čase vzhľadom na kapacitu rizika definovanú časom (Aging(1) a Aging(2)), resp. vzhľadom na cieľ sporenia a jeho dosahovanie v čase (Sonya) a následne ich otestovali na simulovanej výnosnosti INDF a DGDF do budúcnosti pri rešpektovaní všetkých zákonných noriem upravujúcich sporenie v systéme starobného dôchodkového sporenia.

Vytvorené investičné stratégie dokázali v porovnaní so sporením výlučne v DGDF alebo INDF zabezpečiť vyššie zhodnotenie úspor vzhľadom na objem zaplatených príspevkov s nižším rozptylom ako v prípade sporenia v DGDF alebo INDF. Úspešnosťou naplnenia zadefinovaného cieľa sporenia bola absolútne najúspešnejšia stratégia Sonya (takmer v 97 % prípadov dosiahla naplnenie cieľa sporenia). Pri porovnaní nasporenej sumy voči benchmarku DGDF vyšli veľmi dobre všetky stratégie, pričom najlepšie opäť Sonya.

Práca poskytuje praktický návod pre sporiteľov ako chápať kapacitu rizika a ako s ňou pracovať pri rozhodovaní o alokácii úspor v čase.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. CLARK, R. L. et al. 2003. Financial Education and Retirement Savings. 2003. In *Federal Reserve System Conference: Sustainable Community Development: What Works, What Doesn't, and Why*. Dostupné na internete:
<http://www.federalreserve.gov/communityaffairs/national/CA_Conf_SusCommDev/pdf/clarkrobert.pdf>
2. HANNA, S.D., WALLER, W., FINKE, M.S. 2011. The Concept of Risk Tolerance in Personal Financial Planning. 2011. In *Journal of Personal Finance*, 7(1). s. 96-108. Dostupné na internete: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1923409>
3. MALKIEL, B. G. 2012. Náhodná prochádzka po WallStreet. 2012. Pragma. ISBN: 9788073493073
4. MEŠŤAN, M. 2014. *Komparácia aktívneho a pasívneho prístupu k úsporám v dôchodkových schémach*. 2014. In: Prehliadka prác mladých štatistikov a demografov [Zborník]. Bratislava: Slovenská štatistická a demografická spoločnosť. ISBN 978-80-88946-66-3.
5. NEDELA, R. 2008. *Bootstrap časových radov*. 2008. [Diplomová práca]. Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici: Fakulta prírodných vied – Katedra matematiky.
6. OLSEN, A., WHITMAN, K. 2007. Effective Retirement Savings Programs: Design Features and Financial Education. 2007. In *Social Security Bulletin Vol. 67, No. 3*. s. 53-72. Dostupné na internete: <<https://www.ssa.gov/policy/docs/ssb/v67n3/v67n3p53.pdf>>
7. PAN, C.H., STATMAN, M. 2012. Questionnaires of Risk Tolerance, Regret, Overconfidence, and Other Investor Propensities. 2012. In *The Journal of Investment Consulting Volume 13. Number 1*. s. 54-63. Dostupné na internete: <https://www.imca.org/sites/default/files/current-issues/Award%20Recipients/JIC131_Questionnaires.pdf>
8. PREVITERO, A. 2010. Using Behavioral Finance to Help Employees Achieve Their Retirement Saving Goals: The Case of Mainspring Managed. 2010. In *The Standard: Anderson School of Management*. Dostupné na internete: <https://www.standard.com/pensions/publications/behavioral_finance_15219_7_10.pdf>
9. ŠEBO, J. 2014. *Sporiace stratégie (CrossEMA)*. 2014. In: Sporenie & Investovanie 4/2014. Inštitút sporenia a investovania ISSN 1337-9704.

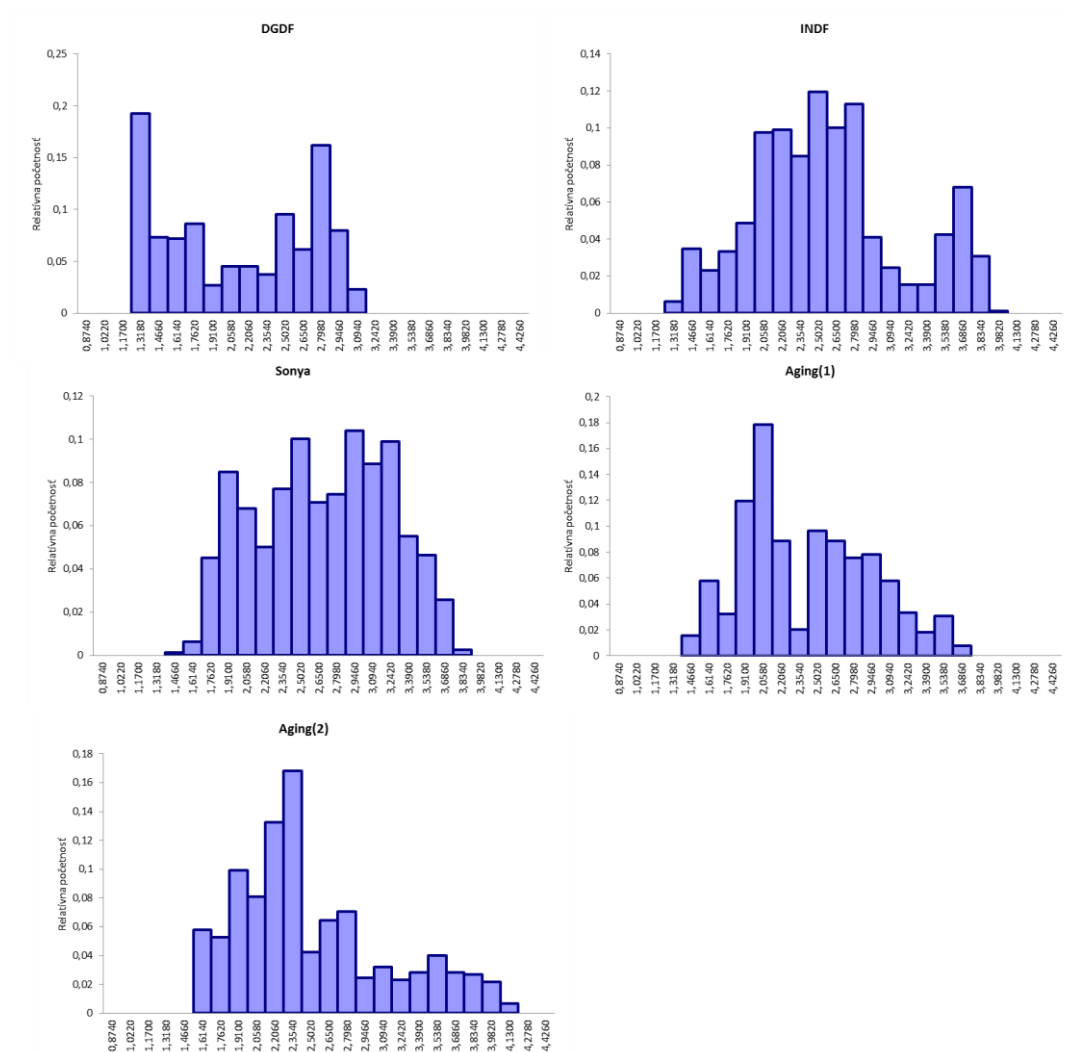
10. VIRDZEK, T. 2012. *Výkonnosť kapitalizačných systémov dôchodkového sporenia*. 2012. Dizertačná práca: Ekonomická fakulta UMB v Banskej Bystrici. 0d50d1ac-3b63-4c5e-93d3f8bb35f5a316.
11. Zákon č. 43/2004 Z. z. o starobnom dôchodkovom sporení v znení neskorších predpisov
12. Zákon č. 461/2003 Z. z. o sociálnom poistení v znení neskorších predpisov

Dátové zdroje

1. Denná historická výnosnosť DowJones Industrial Average, 7-10 ročných dlhopisov USA, ETF IEF a DIA potrebných na simulovanie výnosnosti fondov – <http://research.stlouisfed.org/fred2/>, www.finance.yahoo.com

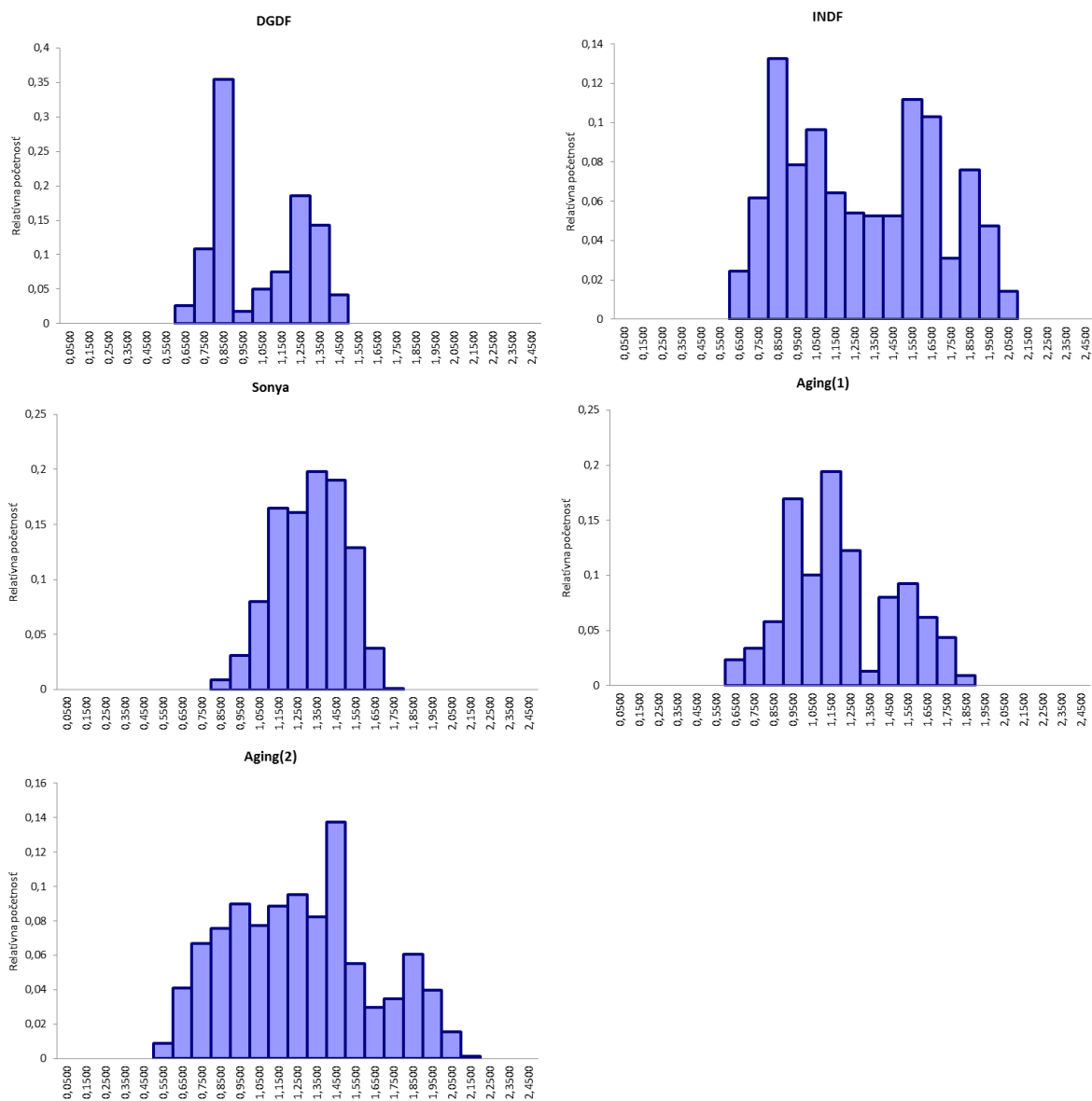
PRÍLOHY

Príloha 1 – Histogram násobkov nasporených úspor oproti zaplateným príspevkom



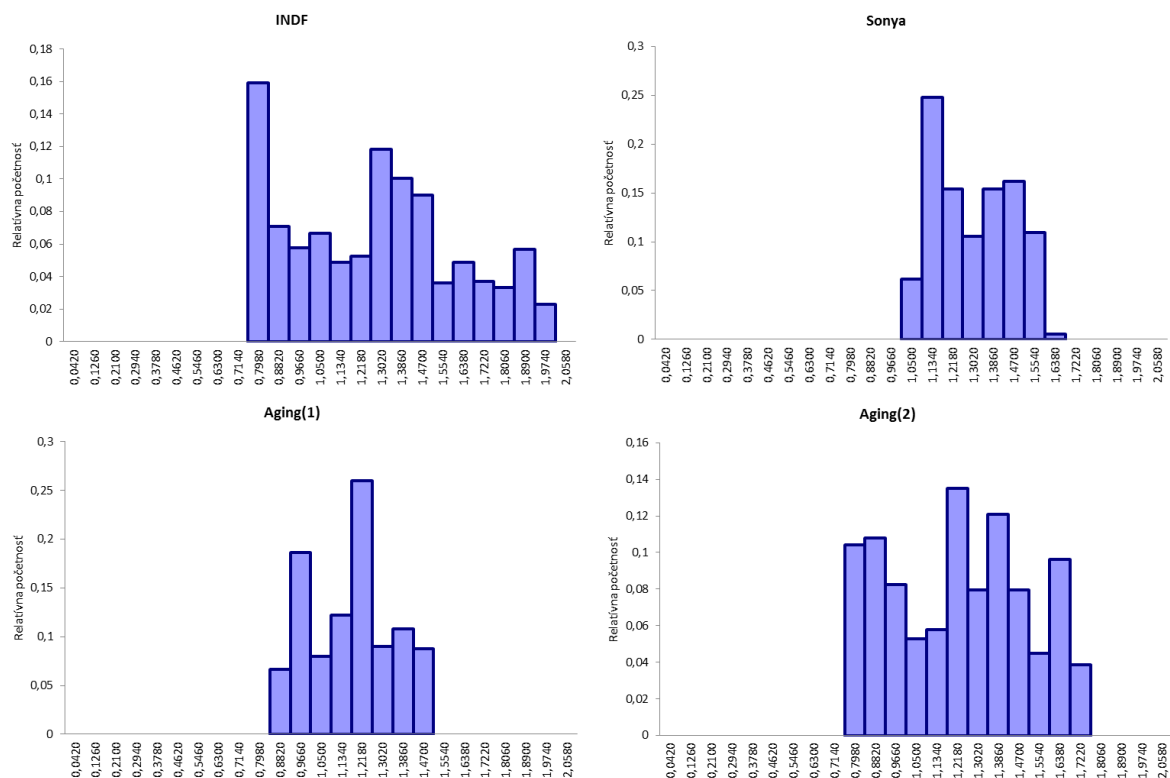
Pramen: Výstupy zo StatTools v rámci programu PalisadeDecisionTools, 2016

Príloha 2 – Histogram pomeru medzi nasporenou sumou a požadovanou hodnotou úspor



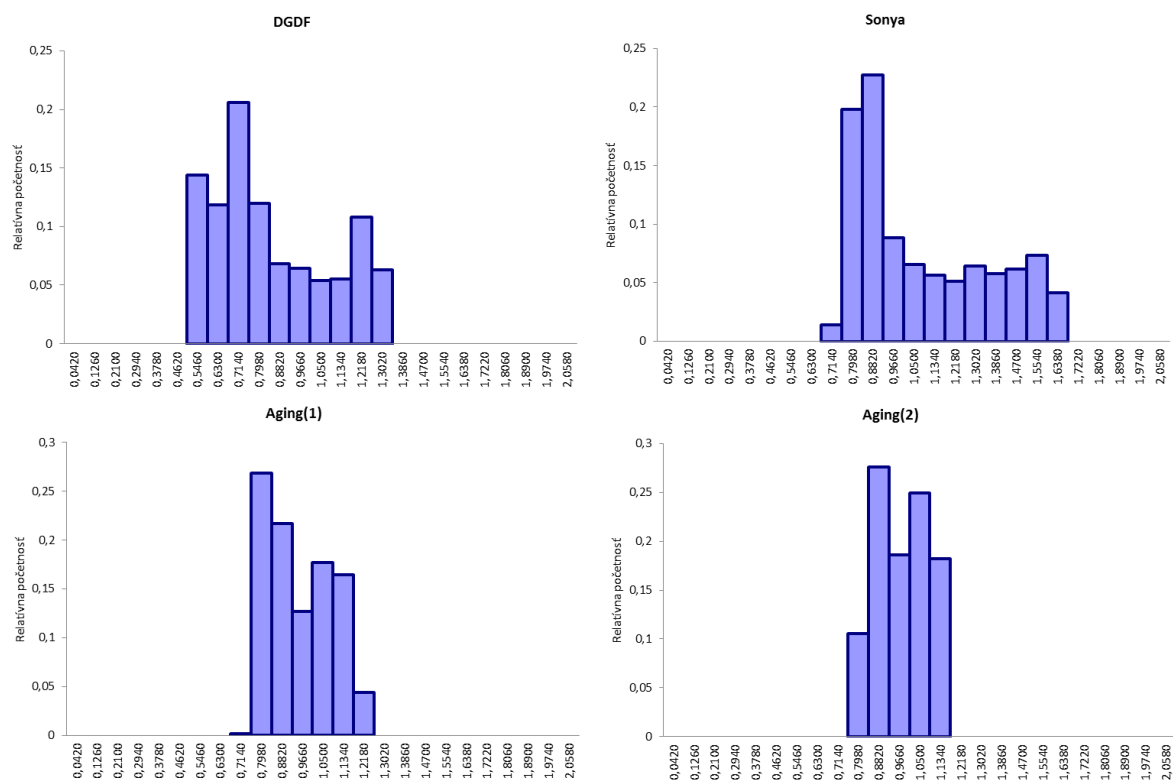
Prameň: Výstupy zo StatTools v rámci programu PalisadeDecisionTools, 2016

Príloha 3 – Histogram pomeru medzi nasporenou sumou a benchmarkom (DGDF)



Prameň: Výstupy zo StatTools v rámci programu PalisadeDecisionTools, 2016

Príloha 4 – Histogram pomeru medzi nasporenou sumou a benchmarkom (INDF)



Prameň: Výstupy zo StatTools v rámci programu PalisadeDecisionTools, 2016