



Študentská vedecká aktivita

Konštrukcia investičného portfólia jednotlivca

Veronika Líšková

Sekcia: Financie, bankovníctvo, investovanie

Konzultant: Ing. Michal Mešťan

Banská Bystrica
2017

OBSAH:

ÚVOD	3
1 METODIKA KONŠTRUKCIE INDIVIDUÁLNEHO PORTFÓLIA	4
1.1 Výber finančných nástrojov	4
1.2 Markowitzova teória portfólia	6
1.3 Vymedzenie pojmov investovanie a sporenie	7
2 HODNOTENIE VÝKONNOSTI PORTFÓLIA	9
2.1 Ročný rebalansing	9
2.2 Trojročný rebalansing.....	13
2.3 Návrhy na zlepšenie.....	17
ZÁVER.....	18
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	19

ÚVOD

Začiatkom 60. rokov 20. storočia predstavil americký ekonóm Harry Markowitz teóriu portfólia, ktorá výrazne zmenila investovanie a výber finančných nástrojov portfólio manažérmi. Cieľom práce je aplikácia Markowitzovej teórie portfólia pri konštrukcii investičného portfólia jednotlivca a overenie predpokladu, či jeho aplikáciou dosiahneme vyššie zhodnotenie investície pri jednorazovom alebo pravidelnom investovaní ako v prípade investovania alebo pravidelného sporenia do referenčného investičného nástroja. Parciálnym záujmom je, že či zostavením optimálneho portfólia v zmysle Markowitza dokážeme eliminovať negatívne odchýlky (rozumej straty) oproti benchmarku.

Prvá kapitola bližšie špecifikuje výber nástrojov finančného trhu, do ktorých budeme investovať. Stručne priblížime Markowitzovu teóriu portfólia a jej aplikáciu na nami vytvorených portfóliách pozostávajúcich z finančných nástrojov ETF dostupných na finančnom trhu. Kapitulu ukončíme vymedzením základného rozdielu medzi pojmami investovanie a pravidelné sporenie, ktoré neskôr využijeme v ďalšej časti našej práce.

Druhá kapitola pojednáva o analýze výnosnosti a rizikovosti troch portfólií zostavených s finančných nástrojov ETF voči benchmarku pri stanovovaní váh na jednoročnej a trojročnej báze. Zároveň pri každej forme stanovovania váh vezmeme do úvahy aj možnosť investovať jednorazovo, ktorú budeme porovnávať s výkonnosťou portfólia pri pravidelnom investovaní pri rôznych variantoch portfólií a benchmarku. V závere jednotlivé čiastkové výsledky porovnáme a zhodnotíme.

1 METODIKA KONŠTRUKCIE INDIVIDUÁLNEHO PORTFÓLIA

Úlohou prvej kapitoly je teoreticky vymedziť jednotlivé súčasti, ktoré boli použité a využívané pri skúmaní nášho cieľa. Prvá kapitola zdôvodňuje výber finančného nástroja, ktorý sme použili pri výpočtoch. Následne priblížime Markowitzovu teóriu portfólia. V tretej podkapitole rozlíšime základný rozdiel medzi sporením a investovaním. Záverečná podkapitola bude venovaná hodnoteniu portfólia pomocou rôznych štatistických ukazovateľov

1.1 Výber finančných nástrojov

Pre potreby našej práce sme sa rozhodli používať ETF (Exnaged Traded Funds). Podľa Národnej Banky Slovenska (2011) ETF predstavujú subjekt kolektívneho investovania, ktoré sú zaradené medzi investičné fondy spĺňajúce podmienky UCITS smernice. Tieto fondy sú voľne obchodované na burze avšak disponujú určitými špecifickými znakmi, na základe ktorých sa odlišujú od iných otvorených podielových fondov.

Hlavným dôvodom, prečo sme pri našej práci siahli práve po spomínaných ETF namiesto štandardne používaných akcií, je, že ETF sú účelovo vytvárané na kopírovanie (tracking) širokej škály indexov, ktoré zahŕňujú indexy akcií, dlhopisov, komodít, mien a sektor špecifických a strategických indexov. Cieľom je kopírovať najmä výkonnosť podkladového indexu buď investovaním do všetkých cenných papierov, alebo reprezentatívnych vzoriek daného indexu. Ďalší nemenej dôležitý dôvod sú poplatky spojené s nákupom a správou takého indexu, ktoré sú oproti akciám niekoľko násobne nižšie. V tabuľke č. 1 môžete vidieť podiel nákladov na vložených investíciách, pre naše vybrané ETF.

Pri výbere ETF sme zohľadňovali rôzne kritéria. Prvým z faktorov bola likvidita daného fondu, tzn., aby nami zvolené finančné nástroje bolo možné nakúpiť resp. predáť bez akýchkoľvek ťažkostí. Podľa Artzbergera (2016) nespornou výhodou je možnosť rýchleho otvorenia a zatvorenia pozícií, čo z nich robí cenný nástroj v prípade potreby rýchleho zvyšovania hotovosti. Na druhej strane, nižší stupeň likvidity vedie ku väčšiemu rozdielu medzi ponukou a dopytom (bid-ask spreads). Čím väčšie nezrovnalosti medzi čistou hodnotou majetku (NAV) a hodnotou podkladového aktíva, tým sa znižuje možnosť obchodovať so ziskom. To znamená, že čím vyššia likvidita, tým viac možností generovať zisk. Túto podmienku sme sa snažili zabezpečiť prostredníctvom trhovej kapitalizácie. Tá určuje hodnotu cenného papiera a je definovaná ako počet distribuovaných akcií voľne obchodovanej spoločnosti pre násobený trhovou cenou na jednu akciu. Väčšinou, najznámejšie spoločnosti voľne obchodované na burzách patria medzi veľké akciové spoločnosti, ktoré sa radia medzi

najhodnotnejšie akcie. ETF, ktoré investujú do akcií týchto známych a hodnotných spoločností, väčšinou dosahujú ešte väčšiu likviditu než samotné podkladové aktívum.

Rovnako dôležitým faktorom bola aj dostupnosť dát, pretože ETF patria medzi relatívne nové formy obchodovania na finančnom trhu. Naším počiatočným dátumom pre získavanie historických dát potrebných pre rebalansovanie portfólia bol 1. január 2002. Do úvahy sme zobrali fakt, že ekonomika sa v čase vyvíja a s ňou prichádzajú na trh aj nové odvetvia, trhy a výnosnejšie finančné nástroje, ktoré sme postupne pridávali do nášho portfólia a tým ho rozširovali.

Všetky vybrané ETF sú denominované v jednej mene, ktorou je v našom prípade USD, aby sme tak eliminovali kurzové riziko spojené s pohybom kurzov na devízových trhoch.

Nakoniec sme ETF rozdelili do dvoch kategórií, pričom prvá obsahuje ETF pre príslušné krajiny resp. spoločenstvo krajín a druhá kategória je zameraná na výrobné a nevýrobné sektory/odvetvia. Každá táto skupina tiež obsahuje aj dlhopisové ETF, ktoré reprezentuje buď štátne, alebo korporátne dlhopisy. Dokopy sme tak vytvorili portfólio, ktoré obsahuje 15 vybraných ETF, ktoré spĺňajú nami zadané kritéria. V tabuľke č 1 môžete vidieť súhrnné zobrazenie ETF v príslušných kategóriách.

Tabuľka č. 1 Zoznam vybraných ETF

KRAJINY			
<i>Ticker</i>	<i>Dostupné od</i>	<i>Názov</i>	<i>Poplatky (%)</i>
EEM	2003	iShares MSCI Emerging Markets	0,72
EFA	2001	iShares MSCI EAFE	0,33
EWJ	1996	iShares MSCI Japan	0,48
EWZ	2000	iShares MSCI Brazil Capped	0,63
IEV	2000	iShares Europe	0,60
IWF	2000	iShares Russell 1000 Growth	0,20
RSX	2007	VanEck Vectors Russia ETF	0,72
ODVETVIA			
DIA	1998	SPDR Dow Jones Industrial Average ETF	0,17
IBB	1998	iShares Nasdaq Biotechnology	0,47
QQQ	1999	PowerShares QQQ ETF	0,20
XLE	1998	Energy Select Sector SPDR ETF	0,14
XLF	1998	Financial Select Sector SPDR ETF	0,14
XLK	1998	Technology Select Sector SPDR ETF	0,14
DLHOPISY			
IEF	30. 7. 2002	iShares 7-10 Year Treasury Bond	0,15
LQD	30. 7. 2002	iShares iBoxx \$ Invst Grade Crp Bond	0,15

Prameň: Vlastné spracovanie na základe údajov z finance.yahoo.com, 2017.

1.2 Markowitzova teória portfólia

Pri výpočtoch optimálneho portfólia sme zvolili Markowitzovu teóriu portfólia. Ako už názov napovedá, táto teória dostala pomenovanie po priekopníkovi Harry Markowitzovi, ktorý ju publikoval svoju prácu „Výber portfólia“ (Portfolio Selection) v roku 1952 pre Journal of Finance. Vo svojej práci pojednáva ako rizikovo averzný investor môže vytvoriť portfólio spôsobom, ktorý optimalizuje resp. maximalizuje očakávaný výnos pri určitom stupni rizika. Treba zdôrazniť, že riziko je neodmysliteľnou súčasťou resp. odmenou za vyšší výnos. Na základe tejto teórie je možné vytvoriť takzvanú hranicu efektívnosti rizikového portfólia, ktorá nám ponúka maximálny možný očakávaný výnos pri danom stupni rizika. Takého portfólio môžeme vnímať ako efektívne diverzifikované (Bodie et al, 2013).

V súlade s touto teóriou bolo potrebné zvoliť takú optimálnu kombináciu váh, pri ktorých nami vytvorené portfólio dosiahne akceptovateľnú úroveň výnosu pri čo najnižšej volatilitate. Pri ročnom rebalansingu sme použili denné dáta vybraných ETF, ktoré sú uvedené v prvej podkapitole v rozmedzí od 1. januára 2002 až po 1. marca 2017. Dáta sú dostupné na stránke www.finance.yahoo.com. Následne sme si vypočítali výnosy pre príslušný deň na základe vzorca:

$$r_t = (P_t - P_{t-1})/P_{t-1} \quad (1)$$

kde r_t predstavuje denný výnos ETF ako rozdiel dnešnej a včerajšej ceny podelený včerajšou cenou. Pri výpočte sme použili tzv. upravenú uzatváraciu cenu (Adjusted Closing Price). Následne sme vypočítali aj výnosy očistené o bezrizikovú úrokovú mieru (Excess Returns),

$$r^* = r - r_f \quad (2)$$

ktoré budeme neskôr potrebovať pre výpočet Sharpe Ratio. Proxy pre bezrizikovú úrokovú mieru sme použili 10-ročné štátne dlhopisy USA.

Postupne sme vypočítali prostredníctvom programu MS Excel priemerné očistené výnosy, smerodajnú odchýlku, koreláciu a kovarianciu pre všetky ETF za každý rok osobitne. Na základe týchto údajov sme vypočítali váhy pre jednotlivé ETF spôsobom, ktorý maximalizoval Sharpe ratio

$$SR = \frac{E(p) - r_f}{\sigma} \quad (3)$$

kde sme do pomeru dali očistené výnosy a smerodajnú odchýlku. Tým, že maximalizujeme Sharpe ratio, zabezpečujeme, aby na jednu jednotku rizika pripadal čo najvyšší možný výnos očistený o bezrizikovú úrokovú mieru.

Váhy sme vypočítali prostredníctvom funkcie Solver dostupnej v programe MS Excel, kde sme stanovili podmienky, aby váhy pre jednotlivé ETF boli rovné resp. väčšie ako nula a zároveň rovné alebo menšie ako jedna resp 100 %. Touto podmienkou sme eliminovali možnosť predaja na krátko (Short sale). Rovnako sme zadali podmienku aby suma všetkých váh bola rovná jednej, pričom sme programu dovolili, aby menil váhy jednotlivých nástrojov s cieľom maximalizovať Sharpe ratio.

Takto vypočítané váhy sme použili v budúcom roku. Následne sme vypočítali hodnotu celkového výnosu portfólia na základe vzorca:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot E(r_i) \quad (4)$$

kde $E(r_p)$ predstavuje očakávaný výnos celého portfólia, ktorý dostaneme ako sumu jednotlivých w_i pre individuálne očakávané výnosy $E(r_i)$ vybraných ETF v príslušnom časovom období.

Obdobne sme postupovali aj pri výpočet rizika na základe vzorca:

$$\sigma(r_p) = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma^2(r_i) + \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n 2w_i w_j \text{cov}(r_i r_j)} \quad (5)$$

kde riziko celkového portfólia $\sigma(r_p)$ dostaneme ako sumu individuálnych čiastkových rizík portfólia prenášobných jednotlivými váhami a zároveň berieme v úvahu závislosť medzi jednotlivými rizikami portfólia. Následne sme celý tento výraz odmocnili .

Rovnako sme postupovali aj pri 3-ročnom rebalansingu s rozdielom, že pri kalkuláciách sme použili mesačné dáta a pri výpočte priemerných očistených výnosov, smerodajných odchýlok, korelácií a kovariancií sme použili vždy 3 ročný časový horizont.

1.3 Vymedzenie pojmov investovanie a sporenie

Naša práca berie do úvahy dva spôsoby ako naložiť s voľnými peňažnými prostriedkami. Individuálny investor má možnosť výberu či peňažné prostriedky investuje jednorazovo, hneď na začiatku investičného horizontu plnú sumu peňazí alebo rovnaký objem peňazí bude investovať postupne, napríklad v pravidelných mesačných intervaloch.

Prvá forma investovania, tiež známa pod pojmom Buy-and-Hold Strategy, (nakúp a drž), ktorá sa prikláňa k pasívnej forme investovania, kedy investor nakúpi finančné nástroje a drží

ich počas celého investičného obdobia bez ohľadu na výkyvy na finančnom trhu. Logika tohto spôsobu investovania je prostá. Akcie sú rizikovejšie cenné papiere, ale čím dlhšie obdobie ich investor drží, tým sa zvyšuje pravdepodobnosť dosiahnutia vyššieho výnosu v porovnaní s inými investíciami. Inými slovami, trhy stúpajú častejšie než klesajú a výnosy z výnosov v čase prosperity prinesú vyšší celkový výnos v prípade, že majú dostatok času na zhodnotenie.

Druhá forma je založená na pravidelnom sporení, kedy si celkovú investíciu rozdelíme na menšie platby, ktoré uskutočňujeme pravidelne k určitému časovému okamihu. V našom prípade sme sa rozhodli investovať pravidelne na začiatku roka v sume korešpondujúcej dvanástim mesačným splátkam po 100 €. Nevýhodou je, že počiatočná investícia v prvom roku je niekoľkonásobne nižšia než v prvom prípade. Nemenej dôležité je podotknúť, že peniaze investované v čase t sa budú zhodnocovať vždy dlhšie ako investícia v čase $t+1$ a budú generovať výnosy z výnosov. Na druhej strane pravidelná forma investovania so sebou prináša výhodu tzv. Dollar-cost Averaging. Táto investičná technika je založená na nakupovaní pri fixnom množstve peňazí odhliadnuc od ceny cenného papiera. To znamená, že sa nakúpia akcie/fondy za pevne stanovený objem peňazí za cenu prislúchajúcu danému časovému okamihu. Jednoducho povedané, v prípade, že ceny akcií/fondov klesajú, investor nakúpi viac akcií za nižšiu cenu a naopak.

2 HODNOTENIE VÝKONNOSTI PORTFÓLIA

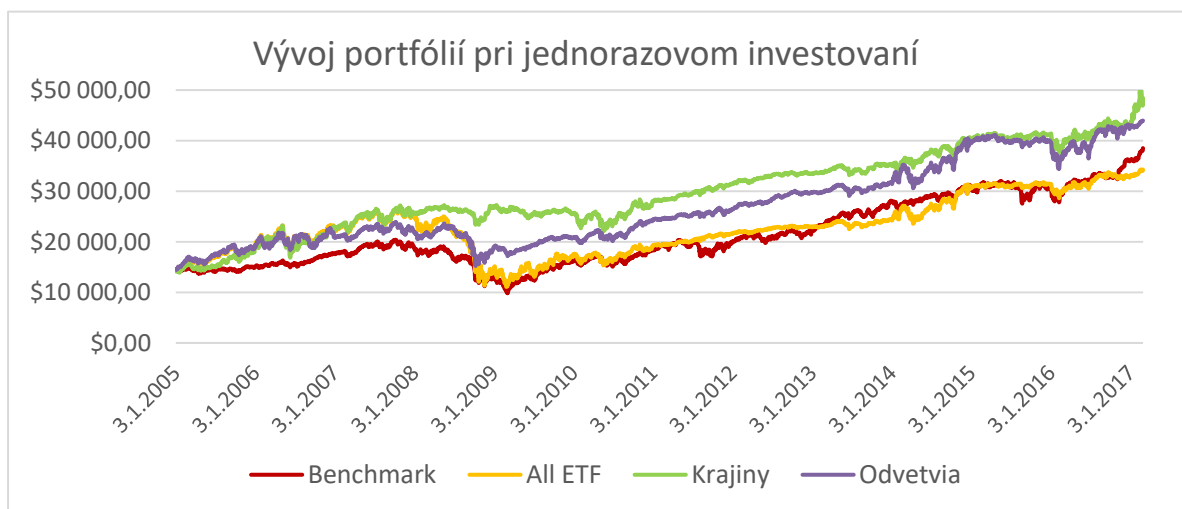
V tejto časti budeme rozoberať obe formy investovania a tiež sa pozrieme, ako sa darilo investíciám pri jednoročnom a trojročnom rebalansingu. Pre jednoročný rebalansing sme sa rozhodli z dôvodu zmeny a doplnení zákona č. 595/2003 Z. z. o dani z príjmov v znení neskorších predpisov, kde sa zavádzajú dve nové daňové úľavy. Prvá hovorí o možnosti oslobodenia od dane z príjmu v prípade, že doba medzi nadobudnutím a predajom cenných papierov na obchodovanie presiahne minimálne jeden rok. Novela tiež zavádza aj tzv. dlhodobé investičné sporenie, ktoré umožňuje oslobodiť dosiahnuté príjmy z predaja cenných papierov od dane z príjmov, ktoré boli držané v riadenom portfóliu počas 15 rokov.

2.1 Ročný rebalansing

Pre kvantifikáciu výsledkov, nadobudnutých počas analyzovania výkonnosti portfólia, sme použili vybrané ukazovatele, ktoré budú slúžiť na komparáciu jednotlivých portfólií vytvorených za účelom jednoročného rebalansingu. Pri každom rebalansingu sme zostavili tri druhy portfólia. Prvé obsahovalo všetkých 15 vybraných ETF, následne sme týchto počiatočných 15 ETF rozdelili do dvoch podkategórií zamerané len na krajiny, resp. z krajinné oblasti a len na odvetvia. Jednotlivé portfólia sme porovnávali s benchmarkom, ktorý v našom prípade predstavuje Dow Jones Industrial Average. Pre porovnávanie medzi jednoročným a trojročným rebalansingom sme sa rozhodli unifikovať počiatočný dátum pre obe kategórie, ktorým sa stáva 1. január 2005. Zároveň vykonávame investície v amerických dolároch, pretože je to najsilnejšia rezervná mena na svete a tiež považujeme americký dolár za bezpečnejšiu menu než euro

JEDNORAZOVÁ INVESTÍCIA

Graf 1 Vývoj jednotlivých portfólií pri jednorazovom investovaní – ročný rebalansing



Prameň: Vlastné spracovanie, 2017.

Graf. č 1 zachytáva výkonnosť portfólií, v prípade, že by sme celkovú nasporenú sumu peňazí investovali na začiatku investičného obdobia a následne rebalansovali na ročnej báze. Najvyšší zhodnotenie zaznamenalo portfólio Krajiny, ktoré počas celého investičného horizontu zhodnotilo počiatočnú investíciu na maximálnu úroveň 49 883,87 \$, čím prekonal aj benchmark DIA s maximálnym zhodnotením investície 38 538,31 \$.

Tabuľke č.2 zobrazuje ukazovatele výkonnosti ako najvyšší celkový výnos, ktorý slúži na vyjadrenie celkového dosiahnutého výnosu počas celej doby trvania portfólia, kde portfólio s krajinami dosiahlo konkrétne úroveň 231,80 %. Adekvátnejším ukazovateľom je však anualizovaný výnos, ktorý ponúka priemerný ročný výnos počas doby trvania portfólia. Môžeme teda povedať, že portfólio Krajiny dosahovalo v priemere ročný výnos 8,76 %. V porovnaní s benchmarkom si lepšie vodili portfólia zamerané na konkrétne oblasti, kde obe portfólia prekonal benchmark. Rovnako pozitívne výsledky môžeme vidieť aj pri ukazovateli maximálny prepád či už v percentuálnom alebo absolútnom vyjadrení, kde znova obe špecificky zamerané portfólia dosiahli lepší výsledok ako náš stanovený benchmark. Konkrétne maximálny prepád pre Dow Jones Industrial Average predstavoval 51,87 %, čo v absolútnych číslach predstavovalo maximálny prepád investícií o 10 583,04 \$, kým investície v portfóliách Krajiny a Odvetvia zaznamenali maximálny prepád 27,70 % a 36,21 % postupne.

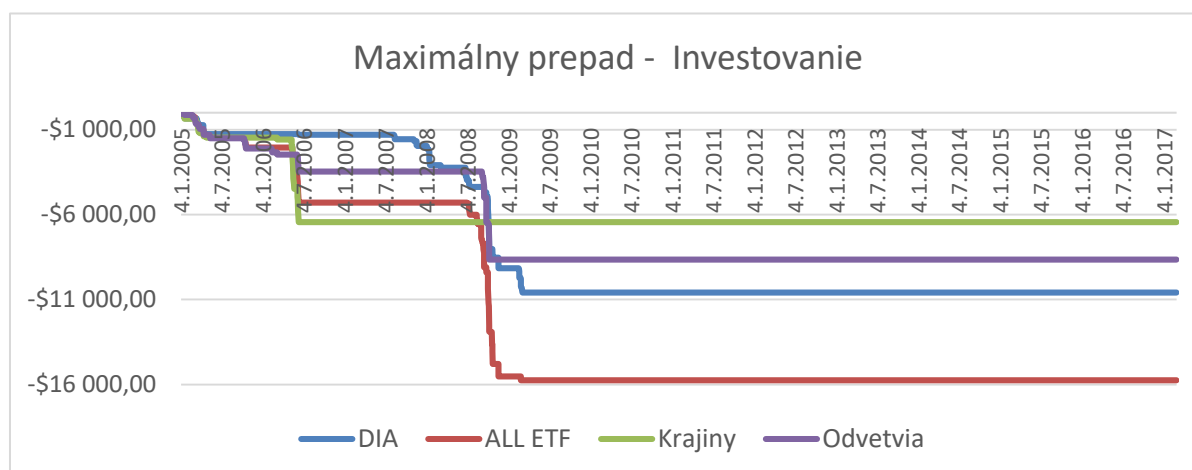
Tabuľka 2 Ukazovatele pre ročný rebalansing – INVESTOVANIE

Ukazovatele	Ročný rebalansing - Investovanie			
	Benchmark DIA	Všetky ETF	Krajiny	Odvetvia
Celkový výnos	163,96%	134,75%	231,80%	201,24%
Anualizovaný výnos	7,03%	6,16%	8,76%	8,08%
Maximálny prepád v \$	-\$10 583,04	-\$15 760,44	-\$6 450,31	-\$8 654,25
Obdobie prepádu	0,343	0,342	0,119	0,310
Maximálny prepád v %	51,87%	58,60%	27,70%	36,21%
MAX hodnota úspor	\$38 538,31	\$34 294,89	\$49 883,87	\$43 981,47

Prameň: Vlastné spracovanie, 2017

Teda, môžeme povedať, že relatívne najlepšie si počínalo portfólio Krajiny, ktoré dosiahlo najvyšší priemerný výnos, ako aj najnižší maximálny prepád, ktorý bol zaznamenaný na začiatku investičného obdobia (v prvej tretine). Na druhej strane, relatívne najhoršie výsledky dosiahlo portfólio, ktoré obsahovalo všetky ETF, ktoré dosiahlo nižší priemerný výnos na úrovni 6,16 % avšak aj najväčší maximálny prepád vo výške 58,60 %, čo predstavovalo pokles investícií o 15 760,44 \$ vid' graf č. 2.

Graf 2 Maximálny prepád hodnoty investícií

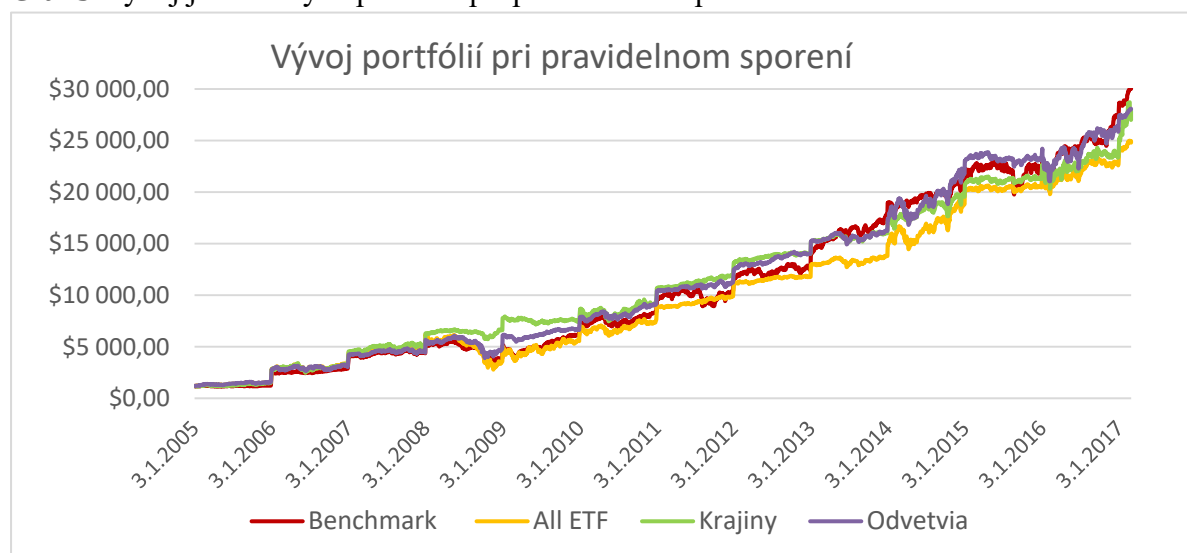


Prameň: Vlastné spracovanie, 2017.

PRAVIDELNÉ SPORENIE

Rovnako sme sledovali aj vývoj hodnoty portfólia pri pravidelnom investovaní, kde sme sa rozhodli investovať vždy na začiatku roka sumu 1200 \$, ktorá reprezentovala naakumulované peňažné prostriedky počas 12 mesiacov po 100 \$. Ako môžeme vidieť na grafe č. 3 vývoj hodnoty portfólií pri pravidelnom sporení vykazuje takmer totožný priebeh s minimálnymi odchýlkami. Celková suma zhodnotených peňažných prostriedkov sa pohybuje v rozmedzí od 24 949,41 \$ pre relatívne najhoršie portfólio vytvorené zo všetkých ETF. Najvýkonnejší v tom prípade bol benchmark DIA na úrovni 30445,28 \$.

Graf 3 Vývoj jednotlivých portfólií pri pravidelnom sporení



Prameň: Vlastné spracovanie, 2017.

Priemerný anualizovaný výnos pri pravidelnom sporení je niekoľkonásobne nižší ako pri pravidelnom sporení. Najlepšie zhodnotenie, ako sme už spomenuli, zaznamenal benchmark s celkovým výnosom 67,28 % čo predstavovalo priemerný anualizovaný výnos 3,67 %. Portfólia zamerané na špecifické oblasti, zaostávali za benchmarkom, ale opätovne dosiahli lepší priemerný výnos ako portfólio vytvorené zo všetkých ETF. Priemerný ročný výnos pre Krajiny dosiahol úroveň, 3,03 % a Odvetvia 3,08 %. Najnižší maximálny prepád opätovne získalo portfólio vytvorené len z krajín na úrovni 10,34 %. Všetky údaje sa nachádzajú v súhrnnej tabuľke č. 3.

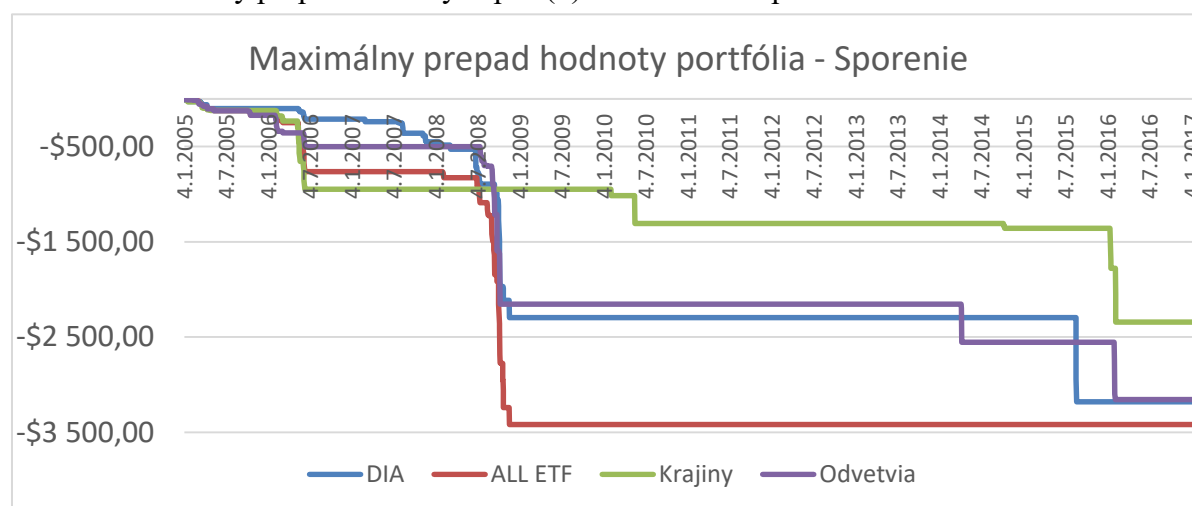
Tabuľka č. 3 Ukazovatele pre ročný rebalansing – Pravidelné sporenie

Ukazovatele	Ročný rebalansing - Sporenie			
	Benchmark DIA	Všetky ETF	Krajiny	Odvetvia
Celkový výnos	108,53%	70,89%	90,92%	92,41%
Anualizovaný výnos	5,28%	3,82%	4,63%	4,69%
Maximálny prepád	-\$3 181,92	-\$3 418,51	-\$2 343,99	-\$3 158,20
Obdobie prepádu	0,875	0,320	0,914	0,913
Maximálny prepád v %	13,87%	55,16%	10,34%	13,05%
MAX hodnota úspor	\$30 445,28	\$24 965,05	\$28 703,67	\$28 091,38

Prameň: Vlastné spracovanie

Najväčší maximálny prepád sme zaevidovali pri portfóliu All ETF, ktoré zaznamenalo celkový prepád úspor na úrovni 55,16 % čo predstavovalo v absolútnom vyjadrení 3 418,51 \$. Ako vidieť z grafu č. 4. portfólio zaznamenalo len jeden, avšak markantný prepád v čase krízy t. j. v prvej tretine sporiaceho horizontu. Na druhej strane ostatné portfólia zaznamenali síce viacero ale menších prepádov počas sporiaceho horizontu.

Graf 4 Maximálny prepád hodnoty úspor (\$) – Pravidelné sporenie



Prameň: Vlastné spracovanie, 2017

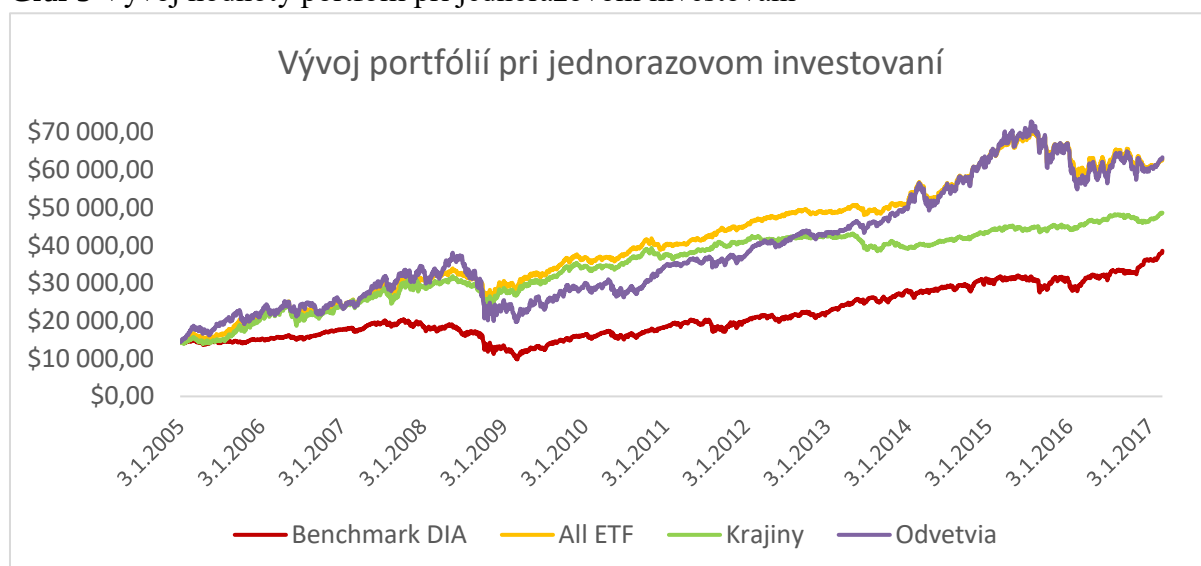
2.2 Trojročný rebalansing

V tejto podkapitole sa budeme venovať vyhodnoteniu výkonnosti jednotlivých portfólií, pričom časový horizont obmieňania váh bol stanovený na tri roky.

JEDNORAZOVÁ INVESTÍCIA

Na základe grafu č. 5 môžeme vidieť, že medzi najvýkonnejšie portfólia pri jednorazovom investovaní patrili - portfólio zamerané výlučne na odvetvia (63 351,42 \$) v tesnom závесе s portfóliom zostaveným zo všetkých vybraných ETF (62 785,29 \$). Naopak najhorší výkon dosiahol náš benchmark Dow Jones Industrial Index, ktorý počas celého investičného horizontu dosiahol maximálnu úroveň investícií 38 538,3 \$, kým portfólio Odvetvia prevýšilo výnosnosť dosiahnutej investície v absolútnom vyjadrení takmer na dvojnásobok.

Graf 5 Vývoj hodnoty portfólií pri jednorazovom investovaní



Prameň: Vlastné spracovanie, 2017.

Priemerný anualizovaný výnos pre portfólio zamerané na Odvetvia, ktoré dosiahlo najlepšie zhodnotenie počas investičného horizontu, predstavuje výnos 10,82 %. Celkový výnos bol na úrovni 333,91 %, čo predstavuje takmer dvakrát väčšie zhodnotenie počiatočnej investície než pri benchmarku. Pri trojročnom rebalansingu všetky nami zostrojené portfólia prekonali benchmark. Všetky údaje sú zaznamenané v tabuľke č. 4.

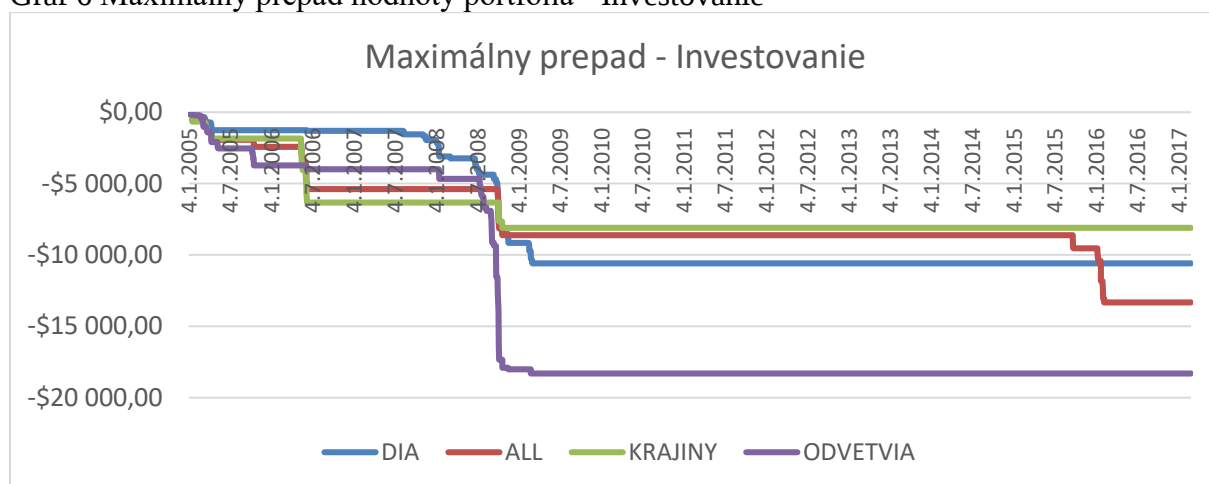
Tabuľka 4 Ukazovatele pre trojročný rebalansing – Investovanie

Ukazovatele	Trojročný rebalansing - Investovanie			
	Benchmark DIA	Všetky ETF	Krajiny	Odvetvia
Celkový výnos	163,96%	330,04%	233,28%	333,91%
Anualizovaný výnos	7,03%	10,75%	8,79%	10,82%
Maximálny prepád	-\$10 583,04	-\$13 332,66	-\$8 102,30	-\$18 298,46
Obdobie prepádu	0,343	0,914	0,314	0,342
Maximálny prepád v %	51,87%	18,68%	25,46%	48,12%
MAX hodnota úspor	38 538,31 €	71 391,46 €	\$48 658,94	\$72 824,84

Prameň: Vlastné spracovanie, 2017.

Na druhej strane treba povedať, že najväčší maximálny prepád zaznamenal Dow Jones Industrial Index na úrovni 51,87 %, čo predstavovalo pokles hodnoty úspor o 10 583,04 \$. Väčšina portfólií dosiahla maximálny prepád investícií počas prvej tretiny investičného obdobia, kedy celková hodnota peňažných prostriedkov je nižšia a teda aj prepád investícií má menší efekt. Avšak portfólio zostavené zo všetkých ETF zaevidovalo maximálny prepád až ku koncu investičného obdobia (kedy je celková hodnota portfólia väčšia ako na začiatku) a tým zaznamenal značný úbytok investícií 13 332,66 \$, čo predstavovalo 18,68 % prepádu celkovej investície vid' graf č. 6.

Graf 6 Maximálny prepád hodnoty portfólia - Investovanie



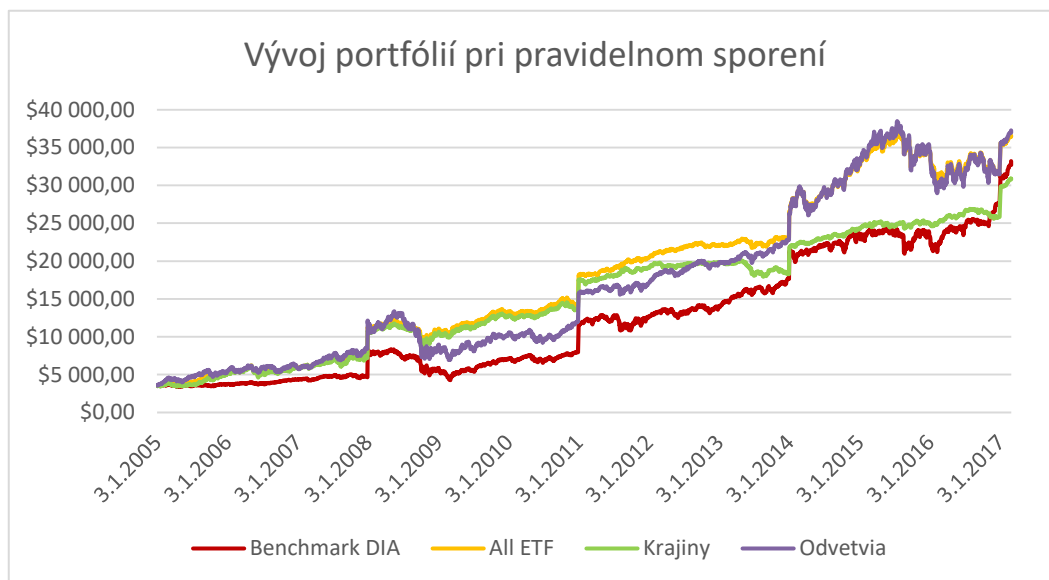
Prameň: Vlastné spracovanie, 2017.

PRAVIDELNÉ SPORENIE

Rovnakým spôsobom sa pozrieme aj na vývoj hodnoty úspor pri rebalansovaní portfólia na trojročnej báze. Aj tu môžeme pozorovať, že vo vedení máme opäť portfólio Odvetvia a All ETF, ktoré dosiahli na konci nášho investičného horizontu zhodnotenie na úrovni 37 257,42 \$

a 36 573,78 \$ za radom. Tie sa snažia získať svoju pozíciu z roka 2015, kedy dosiahli maximálnu výšku úspor na úrovni približne 38 000 \$. Avšak oproti predchádzajúcemu prípadu, benchmark, ktorý počas celého investičného obdobia obsadzoval spodné priečky, zaznamenal značný rast v poslednom roku a nachádza sa tesne nad portfóliom Krajiny vid' graf č. 7.

Graf 7 Vývoj portfólií pri pravidelnom sporení



Prameň: Vlastné spracovanie, 2017.

Ako sme už postrehli pri skúmaní grafu, najvyšší celkový výnos dosiahlo portfólio Odvetvia s hodnotou 155,19 %. Podobné merateľné výsledky dosiahlo aj portfólio All ETF, ktoré dosiahlo celkový výnos 150,51 % čo môžeme vyjadriť ako 6,64 % priemerný anualizovaný výnos. Relatívne najhoršie dopadlo portfólio Krajiny ktoré dokázalo priemerne ročne zhodnotiť peňažné prostriedky 5,39 % p. a. Logicky, priemerný ročný výnos sa odrazil aj na maximálnej dosiahnutej výške úspor, ktorá pre najhoršie zhodnotené portfólio Krajiny bola na úrovni 30 911,45 \$, kým pri relatívne najlepšie zhodnotenom portfóliu Odvetvia predstavovala sumu 38 477,93 \$, vid' tabuľka č. 5.

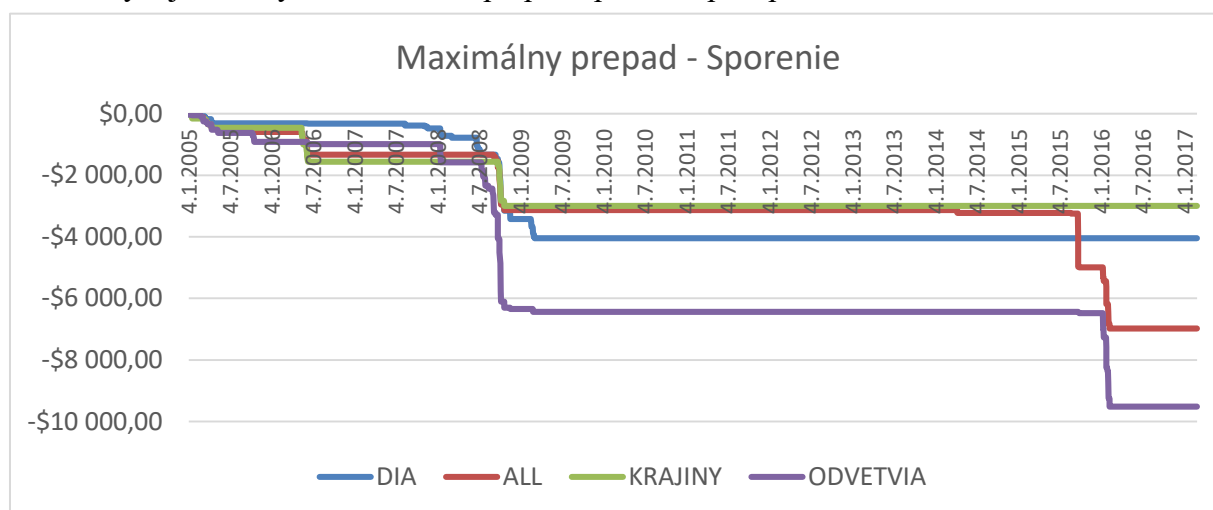
Tabuľka 5 Ukazovatele pre trojročný rebalansing – Pravidelné sporenie

Ukazovatele	Trojročný rebalansing - Sporenie			
	Benchmark DIA	Všetky ETF	Krajiny	Odvetvia
Celkový výnos	127,33%	150,51%	111,72%	155,19%
Anualizovaný výnos	5,92%	6,64%	5,39%	6,78%
Maximálny prepád	-\$4 046,81	-\$6 977,24	-\$2 998,70	-\$9 518,45
Obdobie prepádu	0,343	0,914	0,314	0,914
Maximálny prepád v %	48,56%	18,68%	25,46%	24,74%
MAX hodnota úspor	\$33 189,68	\$37 360,54	\$30 911,45	\$38 477,93

Prameň: Vlastné spracovanie, 2017.

Veľmi zaujímavé, je porovnať maximálny prepád pre dve najvýkonnejšie portfólia – All ETF a Odvetvia, ktoré mali porovnateľný priemerný ročný výnos a dokonca aj obdobie maximálneho prepádu nastalo v relatívne rovnakom období (koniec sporiaceho horizontu). Avšak portfólio All ETF zaznamenalo percentuálne nižší prepád (18,68 %) než špecificky zamerané výkonnejšie portfólio Odvetvia. (24,74%). Tento jav môžeme zdôvodniť, tým že portfólio All ETF obsahuje viac ETF, a tiež v sebe obsahuje aj ETF krajín, čím sa vďaka lepšej diverzifikácii zbavuje špecifického rizika, ktoré mohlo na konci nášho sporiaceho obdobia postihnúť práve vybrané sektory.

Graf 8 Vývoj hodnoty maximálneho prepádu portfólií pre sporenie



Prameň: Vlastné spracovanie, 2017.

Keď sa pozrieme na naše dosiahnuté výsledky, môžeme povedať, že aplikácia Markowitzovej teórie portfólia prekonala benchmark vždy, pokiaľ išlo o rebalansovanie, pri ktorom sme investovali celkovú sumu peňazí hneď za začiatku investičného obdobia. Avšak pri jednoročnom rebalansovaní portfólia do ktorých sme si pravidelne sporili, dosiahl lepšie výsledky výkonnosti práve Dow Jones Industrial Average. Zároveň sme prišli k poznatku, že jednotlivé portfólia dosahovali vyššie priemerný anualizované výnosy, keď sme váhy menili s trojročným odstupom. Na otázku, či je lepšie investovať do portfólia, ktoré je zložený zo všetkých vybraných ETF alebo skôr do portfólia, ktoré je špecializované na konkrétne oblasti (Krajiny, Odvetvia) sme nedostali jednoznačnú odpoveď, pretože pri jednoročnom rebalansingu jednorazovej platby dosiahli lepší výkon špecificky zamerané portfólia avšak pri trojročnom rebalansingu mali veľmi podobnú výkonnosť portfólia All ETF a Odvetvia. Zároveň treba dodať, že pri maximálnom prepade si lepšie počínalo práve All ETF portfólio, ktoré práve vďaka diverzifikácii zaznamenalo menší celkový prepád investície.

2.3 Návrhy na zlepšenie

V predchádzajúcich častiach sme zostavili a analyzovali možnosti rebalansovania portfólia na jednoročnej a trojročnej báze. Ako pri každej práci, aj my sme si vedomí, možných zlepšení, na ktoré sme prišli pri spracovaní témy, ale z časových dôvodov sme sa im nevenovali.

V budúcnosti pristúpime ku prepočtu z USD na EUR, nakoľko si uvedomujeme, že v podmienkach Slovenskej republiky je pravdepodobné, že investor bude pri investovaní využívať primárne menu EUR. Investovaním v cudzej mene, t.j. v USD, je investor vystavený aj kurzovému riziku, proti ktorému sa dajú využiť rôzne zabezpečovacie (hedgingové) nástroje ako sú napríklad menové swapy. Z dôvodu vykazovania výnosnosti v USD sme neuvažovali o očistený výnosu o infláciu v sledovanom období, ktorá by nám poskytla údaj o reálnej miere zhodnotenia v podmienkach Slovenského investora.

Možnosti na zlepšenie vidíme aj pri zostavovaní optimálnych portfólií, kde sme sa snažili maximalizovať výnos pri najnižšom možnom riziku pomocou Sharpe ratio. V budúcnosti aplikujeme pri zostavovaní portfólia optimalizačné kritérium v podobe Treynor Ratio, ktoré dáva do pomeru očistené výnosy a Betu, čiže celé trhové riziko alebo Sortino ratio.

ZÁVER

V našej práci sme sa snažili zistiť či pomocou aplikácie Markowitzovej teórie portfólia môžeme dosiahnuť vyššie zhodnotenie investície než bol nami zvolený referenčný nástroj – Dow Jones Industrial Index. V prvej kapitole sme podrobne zdôvodnili výber jednotlivých ETF nástrojov a zároveň poskytli aplikáciu Markowitzovej teórie portfólia na naše konkrétne vybrané ETF. V záverečnej podkapitole poskytla zásadný rozdiel medzi investovaním a pravidelným sporením so zameraním na našu konkrétnu situáciu.

V druhej kapitole sme následne hodnotili výkonnosť portfólií s vybraným benchmarkom pri rôznej intenzite rebalansovania portfólia. Z dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, že nami vytvorené portfólia pri jednorazovom investovaní vždy prekonalí výkonnosť referenčného nástroja Dow Jones Industrial Average. Avšak pri jednoročnom rebalansovaní a pravidelnom sporení sme zaznamenali podstatne lepšie výsledky pri benchamrku.

Zároveň sme zistili, že portfólia dosahovali vyšší priemerný anualizovaný výnos pri trojročnom než pri jednoročnom rebalansingu. Na druhej strane nevieme jednoznačne odporučiť, ktorý typ portfólia (špecificky zameraný na určitú oblasť alebo zmiešané portfólio) predstavuje lepšie voľbu. Pri jednoročnom rebalansingu jednorazovej platby dosiahli lepší výkon špecificky zamerané portfólia avšak pri trojročnom rebalansingu mali veľmi podobnú výkonnosť portfólia All ETF a Odvetvia. Napriek tomu treba dodať, že pri maximálnom prepade si lepšie počínalo All ETF portfólio, ktoré práve vďaka diverzifikácií zaznamenalo menší celkový prepad investície.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

ARTZBERGER, W. 2016. *ETF Liquidity: Why It Matters*. [online] 2017. [citované 23. 3. 2017]. Dostupné na internete: <http://www.investopedia.com/articles/exchangetradedfunds/08/etf-liquidity.asp>

BODIE, KANE, MARCUS. 2013. *Essentials of Investments*. 9th Global Edition. McGraw Hill Higher Education. ISBN 978-0077148249

FRÖMMEL, M. 2016. *Finance 1: Portfolio Theory and Management*. Herstellung and Verlang: BoD – Books on Demand, Norderstedt. ISBN 978-3-74126356-9

MALKIEL, B. 2002. *How Much Diversification Is Enough?*. [online] 2017. [citované 23. 3. 2017]. Dostupné na internete: <http://www.cfapubs.org/doi/pdf/10.2469/cp.v2002.n5.3227>

NÁRONÁ BANKA SLOVENSKA. *Stanovisko k ETF a indexovým certifikátom*. [online] 2011. [citované 23. 3. 2017]. Dostupné na internete: http://www.nbs.sk/_img/Documents/_Dohlad/111229_Stnovisko%20k%20%20ETF%20a%20indexov%C3%BDm%20certifik%C3%A1tom_final.pdf

NASDAQ. 2014. *Why Dollar Cost Averaging Is A Smart Investment Strategy*. [online] 2017. [citované 24. 3. 2017]. Dostupné na internete: <http://www.nasdaq.com/article/why-dollar-cost-averaging-is-a-smart-investment-strategy-cm354240>

VIRDZEK, T. 2016. *Nový 4. pilier na Slovensku (časť I.)*. [online] 2017. [citované 23. 3. 2017]. Dostupné na internete: <http://sporenieainvestovanie.sk/clanok/88/novy-4-pilier-na-slovensku-cast-i>

Zákony:

Zákon č. 566/2001 Z. z. o cenných papieroch v znení neskorších predpisov

Zákon č. 595/2003 Z. z. o dani z príjmov v znení neskorších predpisov

Zákon č. 203/2011 Z. z. o kolektívnom investovaní v znení neskorších predpisov

Zoznam internetových stránok

www.finance.yahoo.com

www.etf.com