

FAKTOROVÉ AKCIOVÉ PORTFÓLIO A JEHO OPTIMALIZÁCIA

Ivan Králik, Michal Mešťan, Matej Žofaj

ABSTRACT

Portfolio selection is currently very discussed topic not only among financial professionals but also academics. Fundamental investment strategies provide great opportunity to select potentially growing stocks from the huge amount of them. Portfolio optimization, according Markowitz, allows investor to construct optimal weight for selected stocks in portfolio. In our article, we focus on different frequency of portfolio selection with aim to optimize downside risks without any significant impact on total return.

KEY WORDS

Portfolio optimization. Fundamental trading strategy. Stock picking. Modern portfolio theory. Stock selection.

JEL CLASSIFICATION

E22, G10, G11, O16.

ÚVOD

Nielen trh, ale aj komunita obchodníkov s cennými papiermi poskytuje množstvo myšlienok a nápadov ako diverzifikovať riziko a zhodnocovať osobné bohatstvo investora. Článok sa venuje výberu akcií do portfólia investora a diverzifikácii rizika portfólia. Na zostavenie akciového portfólia používame v prvom kroku fundamentálnu obchodnú stratégiu, prostredníctvom ktorej vyberieme na mesačnej, polročnej a ročnej frekvencii určitý počet akcií a z nich sa následne skonštruje portfólio. Konštrukcia investičného portfólia prebieha dvomi spôsobmi. Váhy jednotlivých typov akcií sa stanovujú rovnomerne podľa počtu akcií v portfóliu alebo sa aplikuje Markowitzov optimalizačný model. Cieľom príspevku je otestovanie funkčnosti vybranej fundamentálnej obchodnej stratégie a porovnanie dosiahnuteľných výnosov s portfóliom skonštruovaným na základe optimalizácie portfólia podľa Markowitzu. Dôraz je kladený na dosiahnutie maximálneho výnosu, najmä ale na minimalizovanie rizika v podobe prepádov hodnoty investície, ktoré môžu viesť z behaviorálneho hľadiska k nechote investora zotrvať v investovaní do vybranej investičnej stratégie.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

Kapitálový trh je možné vnímať z množstva pohľadov a myšlienkových názorov autorov vedeckých prác, odborných článkov a monografií (Chincarini et. al., 2006; Karabec, 2007; Tortoriello, 2009; Cacchetti et. al., 2011; Burton 2012). Podľa Karabeca (2007) je kapitálový trh v širšom slova zmysle tvorený tromi trhovými segmentami, a to akciovým trhom, trhom s dlhopisovými cennými papiermi so splatnosťou viac ako jeden rok a trhom s úverovými a hypotekárnymi záložnými listami s dobou splatnosti viac ako jeden rok. Akciový trh Cacchetti et. al. (2011) predstavuje ako centrálné spojenie medzi finančným svetom a reálnou ekonomikou. Akciový trh poskytuje investorom kľúčový nástroj na uchovanie a predovšetkým na potenciálne zhodnotenie osobného bohatstva, ale aj spôsob ako diverzifikovať, rozšíriť alebo znížiť riziká, ktorým investor alebo jednotlivец na akciovom trhu čelí.

Fundamentálna analýza podľa Tortoriella (2009) predstavuje jeden z troch základných prístupov vyhodnocovania (technická analýza, psychologická analýza, fundamentálna analýza) situácie na kapitálovom trhu s následne uskutočniteľným investičným cieľom. Analýza detailne skúma širokú oblasť ekonomických, investičných a fundamentálnych faktorov, ktoré môžu vplývať na vývoj cien akcií, akciových indexov a iných investičných prvkov. Princípom obchodníkov a investorov zaoberajúcich sa fundamentálnou analýzou podľa Brutona (2012) je, že veria v logické správanie burzy. 90 % obchodníkov na burze sa teda správa logicky a zvyšných 10 % obchodníkov sa zameriava na psychologické faktory. Obchodník, investor, resp. analytik, ktorého základom je fundamentálna analýza sa podľa mnohých autorov (Chincarini, et. al., 2006; Tortoriello, 2009; Bruton, 2012) snaží odhadnúť skutočnú (vnútornú) hodnotu akcií. Hodnota spoločnosti závisí od úrokovej miery, rizika, vlastného imania spoločnosti, očakávanom raste tržieb, ziskov, dividend, atď.

Fundamentálna analýza hodnotí finančnú stránku akciovej spoločnosti z voľne dostupných finančných a iných výkazov danej spoločnosti. Fundamentálna analýza je základom investičnej stratégie „kúp a drž“ (buy and hold), ktorá vyberá do portfólia akcie, ktoré majú rastový potenciál ceny akcie v dlhšom časovom období.

Ako uvádza Chincarini, et. al. (2006), Tortoriello (2009) a Baumöhl, et. al. (2011) je v rámci fundamentálnej analýzy možné použiť dva prístupy k analýze ceny a hodnoty akciových spoločností. Kvantitatívny a kvalitatívny prístup. V rámci teórie sa na definovanie kvalitatívnej a kvantitatívnej analýzy môžeme pozeráť z rôznych pohľadov. V zásade však nesú

charakteristické znaky, ktoré sú odlišné pre každý jeden prístup (Creswell, 1994; Bavelas, 1995). Kvalitatívnou analýzou akciových spoločností sa podľa Chincariniho, et. al. (2006) a Tortoriella (2009) hodnotí menší počet spoločností a na každej jednej sa testujú metódy, ktoré hodnotia kvalitu a stabilitu rastu ceny akcie danej spoločnosti. Hodnotenie sa vykonáva na základe analýzy konkurenčného prostredia, produktovej línie, správanie manažmentu a iných fundamentálnych faktorov. Kvalitatívna analýza teda hodnotí akciové spoločnosti do hĺbky a zameriava sa na hodnotu akcií a ich budúci rast. Kvantitatívna analýza je postavená na matematických metódach, pravdepodobnosti, teórii hier a štatistike. Podstatou kvantitatívnej analýzy je analýza veľkého množstva spoločností na základe historických finančných a účtovných dát počas dlhšieho časového obdobia (Tortoriello, 2009). Kvantitatívna analýza umožňuje portfóliu manažérom optimalizovať výnosovo-rizikový profil akciového portfólia, pričom používajú komplexnejšie nástroje hodnotenia portfólia.

Fundamentálne obchodné stratégie je možné označiť ako nástroj, ktorý testuje a selektuje akciové spoločnosti, ktoré odporúča na základe určitých finančno-ekonomických podmienok nakúpiť do akciového portfólia investora (Tortoriello, 2009; Domash, 2009). Základom fundamentálnej obchodnej stratégie sú fundamentálne pravidlá, ktoré testujú finančnú a účtovnú stránku akciových spoločností, ktoré pravidelne reportujú potrebné dáta do databázy EDGAR (Electronic Data Gathering, Analysis and Retrieval system). Proces výberu akcií do investičného portfólia možno podľa Pohorského (2013) pomenovať ako skrining akcií (stock screening).

Cieľom fundamentálneho skriningu akcií na trhu je vyhľadávanie spoločností spĺňajúcich špecifické pravidlá, ktoré sa individuálne líšia do požiadaviek investora a charakteru skriningovej stratégie. Stratégia vyberá akcie do portfólia investora na základe faktorov, ktoré skúmajú finančnú a účtovnú stránku akciovej spoločnosti. Faktory sú kvantitatívnym vyjadrením kvalitatívnych požiadaviek investora. Faktory fundamentálnej obchodnej stratégie môžu byť orientované do rôznych spôsobov obchodovania a správania sa obchodníka, resp. investora na kapitálovom, resp. akciovom trhu. Môže ísť o nákup akcií zameraných na rast spoločnosti (growth investing), hodnotu spoločnosti (value investing), kvalitu spoločnosti (quality investing), nesprávne trhovo ohodnotenú spoločnosť (bargain investing) a nákup spoločností, ktoré pravidelne vyplácajú dividendy (income dividend investing). Fundamentálne obchodné stratégie môžu obsahovať rôzne kombinácie faktorov z rôznych prístupov obchodovania na akciovom trhu. Nejde len o ukazovatele samotnej spoločnosti, ale aj zo širokého trhu, resp. iných zdanlivo nekorelovaných oblastí, napr. geopolitické vplyvy, politické

riziko a pod. Súčasťou fundamentálnych faktorov sú doplnené o faktory technického obchodovania.

Fundamentálne obchodné stratégie vznikajú na základe myšlienok investorov, prípadne výskumníkov v oblasti auditu a účtovníctva. Mnohí autori (Piotroski, 2002; Thorp, 2005; O'Neil, 2009; O'Shaughnessy, 2006) prezentujú vlastné investičné prístupy a myšlienky, ktoré je možné preformulovať do matematicko-logického vyjadrenia fundamentálnych pravidiel. Súčasťou fundamentálnej analýzy je výber vhodných akcií do investičného portfólia, ktoré je potrebné spätne v čase spätne otestovať (backtest) z historických dostupných dát. Správna kombinácia a ekonomicko-logický sled myšlienok môžu viesť k správne formulovaným faktorom, ktoré môžu v čase priniesť investorovi atraktívny výnos prekonávajúci benchmark za prijateľnú mieru rizika, ktoré je investor ochotný akceptovať.

Fundamentálne obchodné stratégie prinášajú určitú mieru rizika. Riziko je možné diverzifikovať na základe optimalizačných systémov a modelov, a tak zvýšiť kumulatívnu výnosnosť stratégie za súčasného zníženia rizika do určitej miery.

2 CIEĽ A METÓDY

Cieľom príspevku je otestovanie funkčnosti vybranej fundamentálnej obchodnej stratégie a porovnanie dosiahnuteľných výnosov s portfóliom skonštruovaným na základe optimalizácie portfólia podľa Markowitza. Dôraz bude kladený nielen na dosiahnutie maximálneho výnosu, ale aj na minimalizovanie prepadov hodnoty investície, ktoré môžu viesť z behaviorálneho hľadiska k neochote investora zotrvať v investovaní do vybranej investičnej stratégie.

Základom fundamentálnej obchodnej stratégie pre potreby článku rozumieme súbor fundamentálnych faktorov (pravidiel) a technických nastavení stratégie. Výber fundamentálnych pravidiel čerpáme z vedeckých prác a publikovaných článkov autorov (Piotroski, 2002; Thorp, 2005; Domash, 2009; O'Neil, 2009; Fama a a French, 2015, 2017; O'Shaughnessy, 2006), ktoré sa zaoberajú analýzou akciových spoločností a obchodovania na akciových trhoch.

2.1 Technické nastavenia stratégie

Výber akcií do portfólia vyberáme na základe fundamentálnych pravidiel stratégie a spätného testovania. Technické nastavenia a fundamentálne pravidlá stratégie programujeme v aplikácii internetového portálu Portfolio123. Podmienky testovania, predovšetkým výnosnosti stratégie, sme ako výberový súbor zvolili všetky akcie na americkom kapitálovom

trhu. Akcie odporúčané na nákup do investičného portfólia nakupujeme výlučne v pozícii „long“ a neuvažujeme o predajoch na krátko „short“. Stratégia vyberá do portfólia maximálne 15 akciových spoločností, ktorých akcie nakupujeme do investičného portfólia. Výsledky výnosnosti stratégie vyhodnocujeme na základe historických dát za posledných viac ako 19 rokov. Sledované obdobie je v rozpätí 2. januára 1999 až do 13. marca 2018. Stratégia hodnotí všetky akciové spoločnosti, ktoré na pravidelnej kvartálnej báze vykazujú finančné a ekonomické výsledky do systému EDGAR. V priemere stratégie mohli vyberať z 8 988 spoločností kótovaných na amerických burzách. Výkonnosť optimalizovanej stratégie prostredníctvom Markowitzovho optimalizačného modelu porovnávame s neoptimalizovanou stratégiou a benchmarkom Standard & Poor's 500 (S&P500). Nákup/predaj do/z portfólia realizujeme na základe uzatváracej ceny v nasledujúci obchodný deň po prehodnotení zloženia portfólia v čase T+1 (Next Close). Celkovo testujeme dva varianty stratégie. Prvá verzia stratégie rozdeľuje finančné prostriedky rovnomerne medzi vybrané akciové tituly. Druhá verzia stratégie rozdeľuje finančné prostriedky na základe Markowitzovho riziko optimalizačného modelu. Pri spätnom testovaní predpokladáme, že akcie nakupujeme do investičného portfólia drahšie ako je trhovú cenu a naopak, predávame lacnejšie ako je trhovú cenu. Predpokladáme jednopercenťnú arbitrárnu stratu (slippage) realizovaného obchodu v dôsledku existencie rozdielu ceny na ponukovej a dopytovej strane trhu. Prehodnotenie portfólia realizujeme každé štyri týždne, pričom investujeme vždy všetky finančné prostriedky, ktoré máme k dispozícii. Stratégia nemá nastavené žiadne individuálne arbitrárne ochranné pásma (stop-loss a take-profit príkazy) v prípade vysokého prepadu, resp. zisku z pozície portfólia. Stratégia uvažuje so zahrnutím poplatkovej politiky. Poplatky z nákupu a predaja akcií sú nastavené na 1,5 % z objemu transakcie. V ďalšej fáze testovania investičných stratégií sa zameriame na zakomponovanie transakčných nákladov dôkladnejšie.

2.2 Fundamentálne pravidlá stratégie

Fundamentálne pravidlá stratégie sme naprogramovali predovšetkým na základe filozofie O'Shaughnessyho (2006) a Fama a French (2015) päťfaktorového modelu. Stratégia odporúča na nákup malé spoločnosti s trhovou kapitalizáciou 20 – 500 miliónov USD, ktoré v posledných kvartáloch dosahujú nadpriemerný rast zisku spôsobený výlučne nadpriemerným rastom výnosov. Sú to predovšetkým začínajúce spoločnosti, ktoré na trhu expandujú, čím môžeme predpokladať vysokú volatilitu s množstvom stratových investícií a relatívne výrazných prepádov. Stratégia priradzuje 25-percentnú váhu na základe fundamentálnych indikátorov rastu

tržieb (18,75 %) a akcelerácii tržieb (6,25 %). 75-percentnou váhou posudzujeme spoločnosti na základe fundamentálnych pravidiel zameraných na ukazovateľ zisk na akciu.

Stratégia vyberá akciové spoločnosti, ktorých veľkosť meraná trhovou kapitalizáciou je väčšia ako 20 miliónov USD. Spoločnosť posudzovaná na nákup do portfólia musí zároveň dosahovať trhovú kapitalizáciu menšiu ako 500 miliónov USD. Stratégia odporúča na nákup akcie, ktoré nie sú obchodované mimo burzový trh, kde sa cena vyjednáva priamo medzi účastníkmi trhu. Stratégia ďalej vyberá akcie, ktorých ukazovateľ Price-to-Sale ratio (PS Ratio) má hodnotu menšiu ako 1. PS Ratio dáva do pomeru cenu akcie a výšku tržieb na jednu akciu. V rámci metodiky Portfolio123 sa výška tržieb na akciu definuje ako celkové tržby na akciu za posledné štyri kvartály. Stratégia odporúča na nákup tie akcie, ktorých cena vzrástla za posledných 13 týždňov o viac ako 90 %. Pravidlo vyberá akcie, ktorých cena akcie začala výrazne rásť v poslednom vymedzenom období. Stratégia sleduje prudký nárast (90 % a viac) ceny akcie za predchádzajúcich 52 týždňov. Pravidlo môže indikovať dlhodobý rast ceny akcie a nielen sezónne výkyvy. Šieste pravidlo fundamentálne stratégie vyberá akcie, ktorých pomer účtovnej hodnoty akcie sledovanej za posledných dvanásť mesiacov a trhovej kapitalizácie je väčšia alebo rovná 0,15. Hraničná konštanta bola prevzatá a optimalizovaná z výskumu zverejneného na internetovej stránke K. French. Stratégia na základe výskumu Fama a French (2015, 2017) hodnotí a vyberá tie akcie do investičného portfólia, ktorých prevádzková marža kvartálne rastie. Posledným fundamentálnym pravidlom, ktoré riadi výber akcií do investičného portfólia, je kvartálny nárast rentability investícií aspoň o 0,84 %. Koeficient nárastu bol prevzatý ako priemerná hodnota ukazovateľa hodnotenia investícií zverejnená na webovej stránke K. French. Posledným pravidlom, ktorým stratégia riadi výber akcií do portfólia je podmienka likvidity, ktoré je nevyhnuté z dôvodu reálnej možnosti nákupu akcií. Stratégia vyberá tie akcie, ktorých priemerný desať dňový zobchodovaný objem vynásobený cenou akcie je väčší ako 100 000 USD. Čím je hodnota vyššia ako referenčná hodnota, tým je menšia pravdepodobnosť, že investor bude mať problém pri nakupovaní/odpredaní akcií do/z portfólia.

2.3 Optimalizácia portfólia vybraných akcií podľa Markowitza

Fundamentálna obchodná stratégia podrobnej popísaná v predchádzajúcom kroku nám vyselektuje potenciálne rastové akcie, do ktorých sa následne investujú finančné prostriedky rovnakým podielom a váhy jednotlivých akcií sa teda vypočítajú ako

$$w_p^i = \frac{1}{x} \quad (1)$$

kde w predstavuje váhu i -tej akcie v portfóliu p a x prezentuje celkový počet akcií v portfóliu. Alternatívny spôsob rozhodovania o alokácii finančných prostriedkov investora a stanovení váh jednotlivých akcií vybraných fundamentálnou obchodnou stratégiou bude v našom prípade využitie optimalizačného modelu portfólia podľa Markowitza (1952).

Optimálne portfólio podľa Markowitza pri danom výnose (pod daným výnosom rozumieme priemerný výnos portfólia, ktoré dosiahlo naše portfólio v minulosti – predpoklad existencie mean-variance). Našou snahou je v prvom kroku minimalizovať riziko σ_p^2

$$\min \sigma_p^2 = \mathbf{w}^T \mathbf{\Sigma} \mathbf{w} \quad (2)$$

kde σ_p^2 predstavuje rozptyl portfólia, \mathbf{w} je vektor váh jednotlivých typov fondov v portfóliu a $\mathbf{\Sigma}$ predstavuje rozptyl výnosov fondov, z ktorých chceme skonštruovať portfólio, pričom platia nasledovné podmienky:

$$\mathbf{w}^T \mathbf{r} = r_p \quad (3)$$

$$\mathbf{w}^T \mathbf{e} = 1 \quad (4)$$

$$0 \leq \mathbf{w} \leq 1 \quad (5)$$

pričom platí, že nie sú povolené predaje na krátko ani pákový efekt.

Následne sa zostaví portfólio podľa Markowitza na základe maximalizácie výnosu pri danej miere rizika

$$\max \mathbf{w}^T \mathbf{r} \quad (6)$$

za podmienok

$$\mathbf{w}^T \mathbf{\Sigma} \mathbf{w} = \sigma_p^2 \quad (7)$$

$$\mathbf{w}^T \mathbf{e} = 1 \quad (8)$$

$$0 \leq \mathbf{w} \leq 1 \quad (9)$$

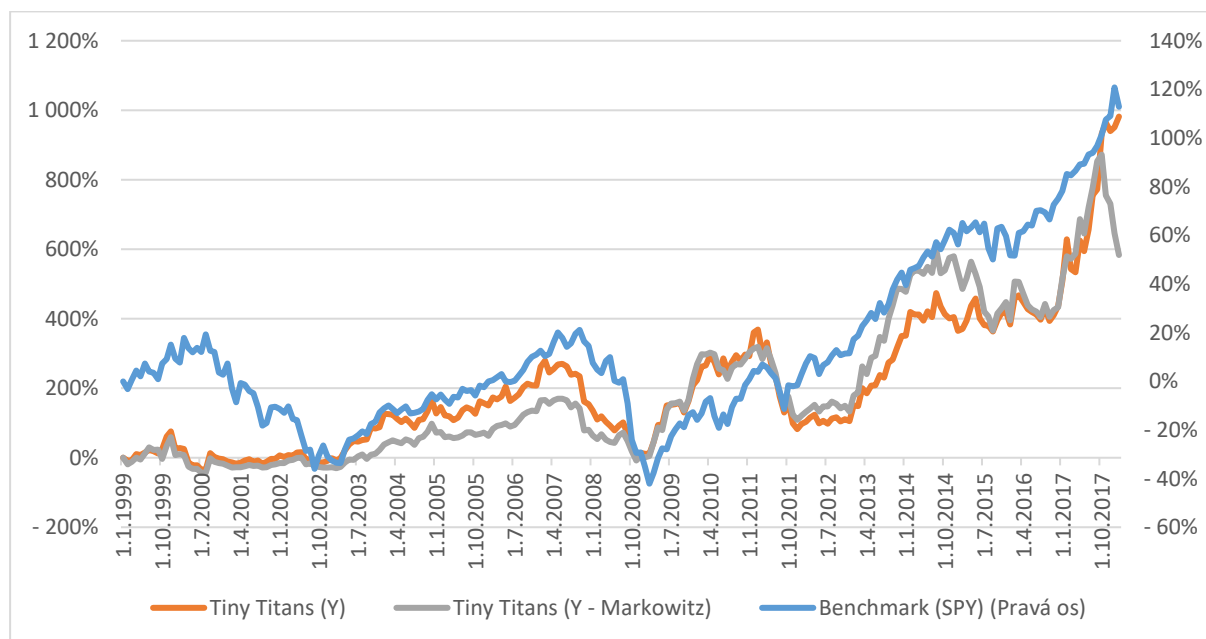
Prostredníctvom vyššie popísaného postupu dostaneme podiely aktív v portfóliu, ktoré bude mať požadovanú mieru rizika pri maximálnom možnom výnose. Stanovenie váh s využitím Markowitza bude rovnako ako rozhodovanie fundamentálnej obchodnej stratégie robené na mesačnej (M), polročnej (P) a ročnej (Y) frekvencii.

V práci zostavíme 6 portfólií, z ktorých 3 budú reprezentované pôvodnou fundamentálnou stratégiou Tiny Titans s periódou rebalansovania raz za mesiac, polrok a rok pri rovnovážnom stanovení váh a 3 portfólia skonštruované na základe stanovenia váh pre vyselektované akcie stratégiou Tiny Titans podľa Markowitza. Testovanie stratégií bude prebiehať v období od roku 1999 po súčasnosť. Ako benchmark si vyberáme ETF SPY, ktoré kopíruje akciový index S&P 500. Pr hodnotení výsledkov samotných stratégií použijeme ukazovatele reprezentujúce

výnos od počiatku, anualizovaný výnos, maximálny prepad (maximum drawdown), priemerný čas trvania poklesového obdobia a priemerný čas trvania návratu z poklesového obdobia na 0.

3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Prvé dve stratégie, na ktorých výsledky sa pozrieme, sú stratégie Tiny Titans (Y) a Tiny Titans (Y – Markowitz) na grafe 1. V sledovanom období by investor pri oboch stratégiách dosiahol výrazne vyššie zhodnotenie, ako by tomu bolo v prípade investovania do benchmarku SPY. V prípade stratégie Tiny Titans, ktorá by prehodnocovala akcie držané v portfóliu rovnakým pomerom každý rok, by bol kumulatívny výnos v sledovanom období 987,69 %. V prípade stratégie Tiny Titans (Y – Markowitz), v ktorej sú váhy jednotlivých akcií stanovované podľa Markowitza na ročnej báze, by výnos portfólia dosiahol za sledované obdobie 655,81 %. Z priebehu vývoja oboch equity kriviek je možné odpozorovať veľmi podobný vývoj v priebehu celého obdobia. Práve stratégia Tiny Titans (Y-Markowitz) zaznamenala v poslednom polroku výrazný pokles. Naproti týmto dvom stratégiám bol kumulatívny výnos akciového ETF SPY v sledovanom období 118,80 %.

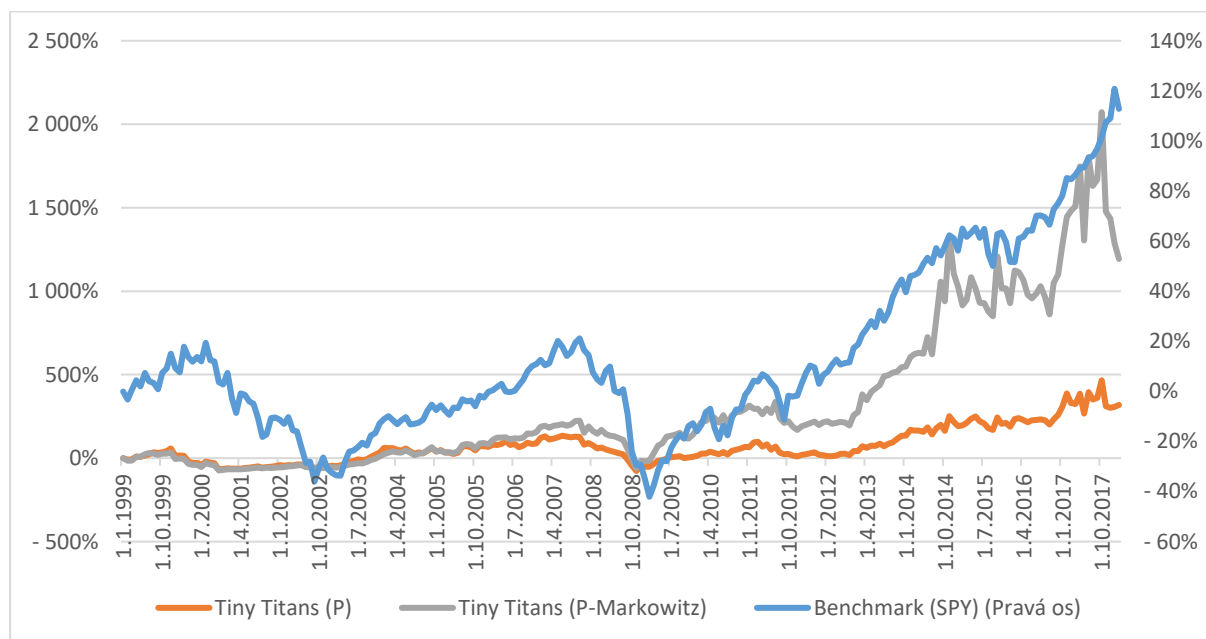


Graf 1 Vývoj kumulatívnej výnosnosti 2 stratégií pri ročnom rebalansovaní a benchmarku SPY od Januára 1999 po Február 2018

Prameň: Vlastné spracovanie, 2018.

Kumulatívny výnos pri stratégiách uplatňujúcich polročnú frekvenciu rozhodovania pozorujeme výrazne nižší výnos pri stratégií Tiny Titans (P) ako tomu bolo v prípade Tiny

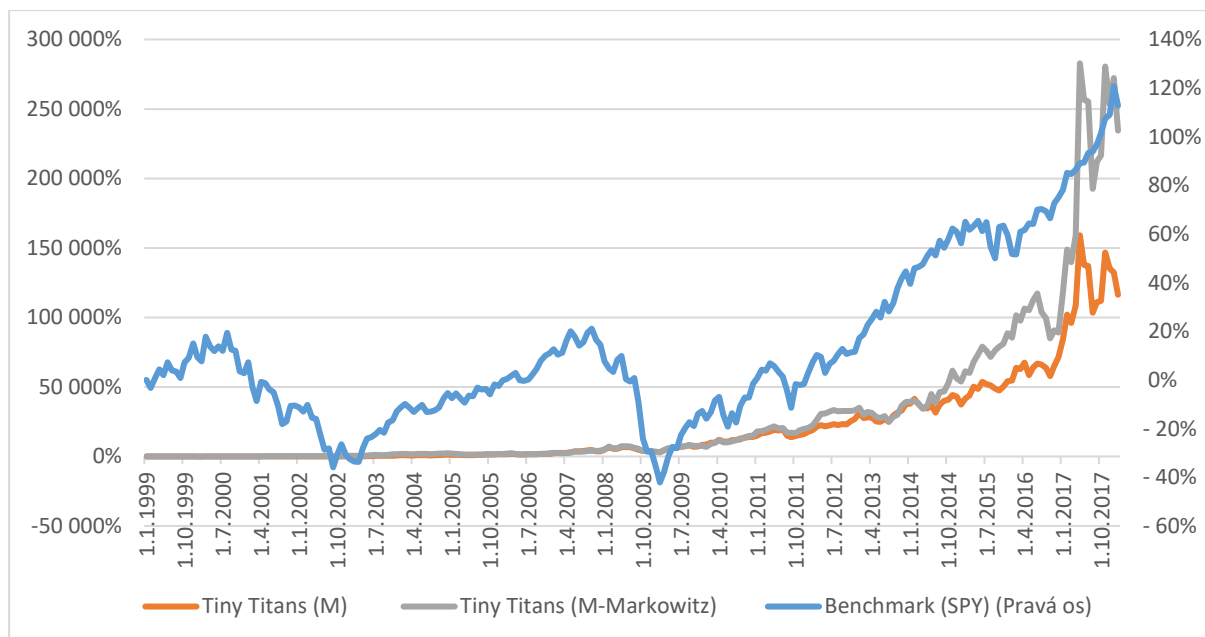
Titans (Y). Pri polročnej frekvencii rozhodovania dosiahla stratégia kumulatívny výnos 320,82 %, čo je približne 667 p.b. nižší výnos ako pri ročnom rebalansingu, ale stále vyšší ako výnos benchmarku. V prípade Tiny Titans (P – Markowitz) pozorujeme výrazne zvýšenie kumulatívneho výnosu v sledovanom období na 1 321,42 %, čo je nárast o 655,61 p.b. Najmä stratégia Tiny Titans (P) výrazne znížila svoju volatilitu pri polročnej frekvencii rozhodovania.



Graf 2 Vývoj kumulatívnej výnosnosti 2 stratégií pri polročnom rebalovaní a benchmarku SPY od Januáru 1999 po Február 2018

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2018.

Na grafe 3 sú prezentované výsledky dvoch stratégií na mesačnej frekvencii rozhodovania, ktorých kumulatívne výnosy sú výrazne vyššie ako tomu bolo pri polročnej a ročnej frekvencii rozhodovania. Stratégia Tiny Titans (M) dosiahla v sledovanom období na mesačnej frekvencii rozhodovania kumulatívny výnos 123 788,27 %, čo predstavuje anualizovaný ročný výnos 45 % p.a. Oproti polročnej frekvencii rozhodovania ide o takmer 358-násobný nárast v zhodnotení. Stratégia Tiny Titans (M – Markowitz) dosiahla v sledovanom období kumulatívny výnos 247 849,82 %, čo predstavuje anualizovaný výnos na úrovni 50,35 % p. a., o 5 p.b. vyšší ročný výnos ako v prípade Tiny Titans (M).



Graf 3 Vývoj kumulatívnej výnosnosti 2 stratégií pri mesačnom rebalansovaní a benchmarku SPY od Januára 1999 po Február 2018

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2018.

Investora by nemal zaujímať iba údaj o celkovom zhodnotení investície, ale aj samotný priebeh investovania počas celého obdobia. V tabuľke 1 prezentujeme hodnoty vybraných ukazovateľov, ktoré v sebe nesú informáciu o určitých situáciách, ktorým bol investor vystavený v priebehu sledovaného obdobia. V prípade všetkých stratégií pozorujeme výrazne vyššiu anualizovanú smerodajnú odchýlku od 38 % po 53 % ročne. Na základe tohto ukazovateľa môžeme konštatovať, že stratégie sú vysoko agresívne a v priebehu roka môže hodnota majetku investora výrazne kolísať. Ukazovateľ maximálneho prepadu vyjadruje v percentuálnom vyjadrení maximálnu stratu, ktorú si musel v priebehu sledovaného obdobia jednotliviec strpieť pri jednotlivých stratégiách. Najvyšší prepad pozorujeme pri stratégiách s polročnou frekvenciou rozhodovania Tiny Titans (P) a Tiny Titans (P-Markowitz). Maximálny prepad sa pri týchto dvoch stratégiách pohyboval na úrovni - 92,50 %, resp. - 90,84 %. Pri ročnej frekvencii rozhodovania bol maximálny prepad mierne nižší, a to 78,11 % resp. - 71,59 %. Najnižší maximálny prepad, avšak stále vysoký, zaznamenali stratégie pri mesačnej frekvencii rozhodovania. Išlo konkrétne o - 64,08 %, resp. - 64,98 %. Pri všetkých troch typoch frekvencií rozhodovania je úroveň maximálneho prepadu vysoká, čo otvára otázku, či by sa našiel jednotliviec, ktorý by bol ochotný v určitej perióde v sledovanom období akceptovať také vysoké straty. Relatívne prijateľnú výšku maximálneho prepadu dosiahli stratégie na mesačnej frekvencii rozhodovania. Poslednou dvojicou ukazovateľov, ktoré by

mali investora zaujímať, sú ukazovatele udávajúce priemerný čas poklesu a priemerný čas zotavenia sa po poklese, oba vyjadrené v dňoch. Priemerný čas poklesu udáva počet nepretržite po sebe idúcich dní, počas ktorých stratégia dosahovala straty. Najnižší počet takýchto dní pozorujeme pri stratégiách na mesačnej frekvencii rozhodovania a podobnú dĺžku majú stratégie uplatňujúce polročnú a ročnú frekvenciu. V prípade priemerného času zostavenia sa po poklese, ktorý vyjadruje počet dní od dosiahnutého dňa po návrat na úroveň, od ktorej sme sledovali čas poklesu, môžeme označiť za najrýchlejšie sa zotavujúce stratégie opäť tie, ktoré sú založené na mesačnom rebalansovaní. Priemerný čas zotavenia je okolo 14 dní, čo je len o pár dní viac ako je priemerný čas poklesu. Priemerný čas zotavenia je pri stratégiách bez aplikácie modelu Markowitza na polročnej a ročnej frekvencii rozhodovania výrazne vyšší ako pri stratégiách, ktoré aplikujú na určenie váh jednotlivých akcií v portfóliu model Markowitza. Na základe všetkých získaných informácií vychádza zo zostavených investičných stratégií najlepšie pre investora stratégia Tiny Titans (M- Markowitz), ktorá nielen dokáže zabezpečiť zaujímavé zhodnotenie investorovi, ale aj eliminovať úroveň maximálnych prepádov.

Tabuľka 1 Vybrané ukazovatele hodnotenia jednotlivých stratégií

Ukazovatele/Stratégia	Tity Titans (M)	Tiny Titans (M-Markowitz)	Tity Titans (P)	Tity Titans (P-Markowitz)	Tiny Titans (Y)	Tity Titans (Y-Markowitz)
Výnos od počiatku	123 788,27%	247 849,82%	320,82%	1 321,42%	987,69%	655,81%
Anualizovaný výnos	45,00%	50,35%	7,79%	14,85%	13,26%	11,13%
Anualizovaná smerodajná odchýlka	42,36%	46,59%	51,29%	53,20%	38,07%	38,53%
Maximálny prepád	-64,08%	-64,98%	-92,50%	-90,84%	-78,11%	-71,59%
Priemerný čas poklesu	10,60	13,27	22,68	18,33	23,28	20,18
Priemerný čas zotavenia sa po poklese	14,32	14,20	60,14	22,11	44,20	35,87

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2018.

V ďalšej časti výskumu by sme radi nadviazali na dosiahnuté výsledky, rozpracovali analytickú časť o ďalšie ukazovatele používané vo finančnej praxi a snažili sa optimalizovať jednotlivé stratégie pri zachovaní súčasnej miery zhodnotenia a znížení rizika a maximálneho prepádu jednotlivých stratégií. Rozpracovaním modelu fundamentálnej obchodnej stratégie o zmienené položky by sme výrazne skvalitnili vyhodnocovací proces investičných stratégií so zreteľom na transparentné informovanie investora o parametroch stratégie. Zároveň by sme radi napojili tieto stratégie na systém reflektujúci reálne možnosti nákupu a predaja v období rebalansovania či cenových obmedzení pri realizácii akcií. Ambíciou do budúcnosti je skombinovanie fundamentálnych obchodných stratégií zameraných na akcie so stratégiami umožňujúcimi

investovať v čase medvedieho trhu do menej volatilných finančných nástrojov ako sú dlhopisy alebo dlhopisového ETF.

ZÁVER

Pri zostavovaní investičného akciového portfólia investora prostredníctvom fundamentálnej obchodnej stratégie je dôraz kladený primárne na selekciu potenciálne rastových akcií so zameraním na dosiahnutie čo najvyššieho zisku. Z tohto dôvodu sme v práci na fundamentálnou obchodnou stratégiou vyselektované akcie aplikovali optimalizačnú funkciu využívanú Markowitzom, ktorá nám umožňovala vytvoriť z vyselektovaných akcií optimálne portfólio, ktoré dosahovalo maximálny výnos pri danej miere rizika. Portfólia zostavené pri mesačnej frekvencii rozhodovania dosahovali výrazne vyššie miery zhodnotenia pri nižších rizikách meraných maximálnym prepacom ako portfólia rebalansované na polročnej a ročnej frekvencii. Investor pri zadefinovanej investičnej stratégii by mal myslieť na to, čo od investície očakáva a tiež by mal pamätať na nutnosť aktívnej starostlivosti o investíciu na pravidelnej báze každý mesiac, ak je jeho cieľom dosiahnuť zaujímavé zhodnotenie pri výrazne nižšej miere očakávaného maximálneho prepadu.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

BAUMÖHL, E., LYÓCSA, Š., VÝROST, T. 2011. Fundamentálna analýza akciových trhov. Košice : elfa, 2011. 325 s. ISBN 978-80-8086-191-6.

BAVELAS, J. B. 1995. Quantitative versus Qualitative? In Social Approaches to Communication. HURTWITZ, W. L. 1995. New Yourk : The Guildford Press, 1995. 260 s. ISBN 0-89862-873-3.

BURTON, G. M. 2011. Náhodná prechádzka po Wall Street. Praha : PRAGMA, 2012. 400 s. ISBN 978-80-7949-3.

CACCHETTI, S. P., SCHOENHOLTZ, K, L. 2011. Money, Banking and Financial Market: Global Edition. New Yourk : McGraw-Hill, 2011. 671 s. ISBN 978-1-259-07119-5.

CRESWELL, J. W. 1994. Research design: Qualitative & quantitative approaches. Thousand Oaks : Sage Publications, Inc., 1994. 248 s. ISBN 978-0-803-95255-3.

DOMASH, G. M. 2011. Fire Your Stock Analyst!: Amazing Stock On Your Own. 2nd Edition. New Jersey : Pearson Education Inc., 2010. 416 s. ISBN 978-0-13-701023-3.

CHINCARINI, L, B., KIM, D. 2006. Quantitative equity portfolio management. New Yourk : McGraw-Hill, 2006. 656 s. ISBN 0-07-145940-5.

FAMA, E. F., FRENCH, K. R. 2015. A Five-Factor Asset Pricing Model [online]. 2015. In *Journal of Financial Economics*, vyd. 116, 2016, č. 3. ISSN 0304-405X, s. 1– 22. [cit. 2018-03-10]. Dostupné na internete: <<https://www-sciencedirect-com.ezproxy.umb.sk/science/article/pii/S0304405X1630215X>>

FAMA, E. F., FRENCH, K. R. 2017. International test of a five-factor asset pricing model. [online]. 2017. In *Journal of Financial Economics*, vyd. 123, 2017. č. 3. ISSN 0304-405X, s. 441-463. [cit. 2018-03-10]. Dostupné na internete: <<https://www-sciencedirect-com.ezproxy.umb.sk/science/article/pii/S0304405X1630215X>>

KARABEC, J. et. al. 2007. *Finančné trhy*. Praha : Bankovní institut vysoká škola, a. s., 2007. 147 s. ISBN 978-807265-105-4.

MARKOWITZ, H. 1952. Portfolio Selection. 1952. In *The Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1. s. 77-91. ISSN 1540-6261. Dostupné na internete: <https://www.math.ust.hk/~maykwok/courses/ma362/07F/markowitz_JF.pdf>

O'NEIL, W. J. 2009. *How to Make Money in Stocks: A Winning System in Good Times and Bad*. New Yourk : McGraw-Hill, 2009. 464 s. ISBN 978-0-07-161414-6.

O'SHAUGHNESSY, P. J. 2006. *Predicting the Markets of Tomorrow. A Contrarian Investment Strategy for the Next Twenty Years*. New Yourk : Penguin Group, 2006. ISBN 1-59184-108-9.

TORTORIELLO, R. 2009. *Quantitative Strategies for Achieving Alpha*. New Yourk : McGraw-Hill, 2009. 466 s. ISBN 978-0-007-154985-1.

PIOTROSKI, J. D. 2002. *Value Investing: The Use of Historical Financial Statement Information to Separate Winners From Losers*. [online]. Chicago : The University of Chicago, 2002. 39 s. [cit. 2018-03-20]. Dostupné na internete: <<https://www.chicagobooth.edu/~media/FE874EE65F624AAEBD0166B1974FD74D.pdf>>

POHORSKÝ, J. 2013. *Fundamentálny screening akcií*. [online]. 2013 [cit. 2018-03-20]. Dostupné na internete: <<http://cz.ako-investovat.sk/clanek/261/fundamentalni-screening-akcii>>

THORP, W. A. 2005. *The Peter Lynch Approach: Investing in „Understandable“ Stocks*. [online]. In *AII Journal*, 2005. [cit. 2018-03-20]. Dostupné na internete: <<http://www.aaii.com/journal/article/the-peter-lynch-approach-investing-in-understandable-stocks.mobile>>

KONTAKT

Mgr. Ivan Králik

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Ekonomická fakulta

Tajovského 10, 975 90 Banská Bystrica, Slovensko

ivan.kralik@umb.sk

Ing. Michal Mešťan

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Ekonomická fakulta

Tajovského 10, 975 90 Banská Bystrica, Slovensko

michal.mestan@umb.sk

Ing. Matej Žofaj

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Ekonomická fakulta

Tajovského 10, 975 90 Banská Bystrica, Slovensko

matej.zofaj@umb.sk