

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISAVE
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA

Evidenčné číslo: 101007/I/2019/36086129770040068

ALOKÁCIA AKTÍV POMOCOU TECHNICKEJ ANALÝZY

Diplomová práca

2019

Bc. Michal Jelenák

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA

ALOKÁCIA AKTÍV POMOCOU TECHNICKEJ ANALÝZY

Diplomová práca

Študijný program: Bankovníctvo

Študijný odbor: Financie, bankovníctvo a investovanie

Školiace pracovisko: Katedra bankovníctva a medzinárodných financií

Vedúci záverečnej práce: doc. Štefan Lyócsa Ing. PhD.

Bratislava 2019

Bc. Michal Jelenák

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracoval samostatne a že som uviedol všetku použitú literatúru.

25.4.2019

.....

Bc. Michal Jelenák

Pod'akovanie

Veľmi pekne ďakujem pánovi Š. Lyócsovi za všetok čas, ktorý venoval tejto práci, za jeho prístup ako osobný, tak aj odborný. Bez jeho rozsiahlych vedomostí by nebolo možné napísať takúto prácu.

ABSTRAKT

JELENÁK, M: *Alokácia aktív pomocou technickej analýzy*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Národohospodárska fakulta; Katedra bankovníctva a medzinárodných financií. – Vedúci záverečnej práce: doc.Štefan Lyócsa doc. Ing. PhD. – Bratislava: NHF EU, 2019, 65s.

Cieľom tejto diplomovej práce je vyhodnotiť úspešnosť obchodovania na základe signálov generovaných kombináciou jednoduchých kľzavých priemerov. Stratégie sú hodnotené na 366 akciových tituloch indexu S&P 500. Diplomová práca sa venuje aj kontrariánskej stratégii, kedy sú signály na kúpu a predaj obrátené. Práca sa venuje agregovaným priemerným výnosom, rozptylom priemerných denných výnosov a podielu ziskových obchodov pre všetky kombinácie kľzavých priemerov s periódami od 10 až 100 a ďalej od 200 až 500. Pre hodnotenie výsledkov je použitá kombinácia programovacieho jazyka R s rozšírením RStudio a programu Microsoft Excel. Práca je tvorená 5 samostatnými kapitolami, obsahuje 15 obrázkov, zobrazujúcich heatmappy. Prvá kapitola sa venuje prehľadu literatúry zo slovenských aj zahraničných zdrojov. Druhá a tretia kapitola sú ciele a metodika práce. Ďalšia kapitola prezentuje dosiahnuté výsledky nášho bádania. Záverečná kapitola obsahuje zhrnutie nami dosiahnutých výsledkov a návrhy na zlepšenie metodiky pre dosiahnutie lepších výsledkov do budúcnosti.

Kľúčové slová: Technická analýza, kľzavé priemery, index S&P 500, kontrarián, stratégia, akcia

ABSTRACT

JELENÁK, M: *Asset allocation through technical analysis* – University of Economics in Bratislava. The Faculty of National Economy; Department of Banking and International Finance. – Supervisor of thesis: doc.Štefan Lyócsa doc. Ing. PhD. – Bratislava: NHF EU, 2019, 65p.

The aim of this thesis is to evaluate the success of trading based on signals generated by a combination of simple moving averages. Strategies are evaluated at 366 stock titles of the S&P 500 index. The thesis also deals with the contrarian strategy when signals for buying and selling are reversed. The work is devoted to aggregate average yields, average daily yield variations and profitable trades for all combinations of moving averages with periods from 10 to 100 and further from 200 to 500. A combination of R programming language with RStudio and Microsoft Excel is used to evaluate the results. The work consists of 5 separate chapters, contains 15 pictures showing heatmaps. The first chapter is devoted to an overview of literature from Slovak and foreign sources. The second and third chapter are goals and methodology of work. The next chapter presents the results of our research. The final chapter contains a summary of our achievements and suggestions for improving the methodology for achieving better future results.

Key words: Technical analysis, moving averages, S&P 500 index, contrarian, strategy, stock

Obsah

Zoznam obrázkov.....	9
Úvod.....	10
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí	11
1.1 Finančné a akciové trhy	11
1.2 Akcia a akciový index	12
1.3 Akciový index S&P 500	14
1.4 Technická analýza	16
1.5 Indikátory technickej analýzy a trend.....	18
1.6 Kľzavé priemery a ich uplatnenie v praxi	20
1.7 Názory na technickú analýzu a výsledky obchodovania v odborných publikáciách.....	23
1.7.1 Combining Technical and Fundamental Trading Strategies.....	23
1.7.2 A Beginner's Guide to Charting Financial Markets	23
1.7.3 The Handbook of Trading.....	24
1.7.4 Fundamentálna analýza akciových trhov	26
1.7.5 The Profitability of Technical Analysis	27
1.7.6 A Century of Evidence on Trend-Following Investing	29
1.7.7 The Moving Average Crossover strategy: Does it work for the S&P500 Market Index?	31
2 Cieľ práce	32
3 Metodika práce	33
3.1 Obchodná stratégia	33
3.2 Logický postup obchodnej stratégie	36
4 Výsledky práce	38
4.1 Agregovaný priemerný denný výnos trend-nasledujúcej stratégie.....	38

4.2	Agregovaný priemerný denný výnos trend-nasledujúcich stratégií pri pomerne znížených nákladoch	39
4.3	Percentuálny podiel ziskových obchodov	41
4.4	Percentuálny podiel ziskových obchodov pri pomerne znížených nákladoch.....	43
4.5	Rozptyl priemerných denných výnosov	44
4.6	Rozptyl priemerných denných výnosov pri pomerne znížených nákladoch.....	46
4.7	Percentuálny podiel obchodov s výnosom vyšším ako -0,01 %	48
4.8	Percentuálne podiely obchodov s výnosom vyšším ako -0,01 % pri pomerne znížených nákladoch	49
4.9	Maximálny priemerný denný výnos trend-nasledujúcej stratégie pri pomerne znížených nákladoch	51
4.10	Agregovaný priemerný denný výnos kontrariánskej stratégie	52
4.11	Agregovaný priemerný denný výnos kontrariánskej stratégie pri pomerne znížených nákladoch	54
4.12	Percentuálny podiel ziskových obchodov kontrariánskej stratégie.....	55
4.13	Percentuálny podiel ziskových obchodov kontrariánskej stratégie pri pomerne znížených nákladoch	57
4.14	Rozptyl priemerných denných výnosov kontrariánskej stratégie.....	58
4.15	Rozptyl priemerných denných výnosov kontrariánskej stratégie pri pomerne znížených nákladoch	60
	Záver	62
	Zoznam použitej literatúry	64

Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Agregovaný priemerný denný výnos trend-nasledujúcej stratégie	39
Obrázok 2: Agregovaný priemerný denný výnos trend-nasledujúcej stratégie pri pomerne znížených nákladoch.....	41
Obrázok 3: Percentuálny podiel ziskových obchodov	42
Obrázok 4: Percentuálny podiel ziskových obchodov pri pomerne znížených nákladoch	44
Obrázok 5: Rozptyl priemerných denných výnosov	46
Obrázok 6: Rozptyl priemerných denných výnosov pri pomerne znížených nákladoch...	47
Obrázok 7: Percentuálny podiel obchodov s výnosom vyšším ako -0,01%.....	49
Obrázok 8: Percentuálny podiel obchodov s výnosom vyšším ako -0,01% pri pomerne znížených nákladoch.....	50
Obrázok 9: Maximálny priemerný denný výnos trend-nasledujúcej stratégie pri pomerne znížených nákladoch.....	52
Obrázok 10: Agregovaný priemerný denný výnos kontrariánskej stratégie	53
Obrázok 11: Agregovaný priemerný denný výnos kontrariánskej stratégie pri pomerne znížených nákladoch.....	55
Obrázok 12: Percentuálny podiel ziskových obchodov kontrariánskej stratégie.....	56
Obrázok 13: Percentuálny podiel ziskových obchodov kontrariánskej stratégie pri pomerne znížených nákladoch.....	58
Obrázok 14: Rozptyl priemerných denných výnosov kontrariánskej stratégie.....	59
Obrázok 15: Rozptyl priemerných denných výnosov kontrariánskej stratégie pri pomerne znížených nákladoch.....	61

Úvod

Obchodníkov na finančných trhoch môžeme rozdeliť na dve skupiny a to na obchodníkov používajúcich technickú analýzu, a na obchodníkov používajúcich fundamentálnu analýzu. V tejto práci sa budeme venovať skúmaniu, či jednoduché kríženie kľzavých priemerov je schopné generovať signály, vďaka ktorým sme schopní dosahovať na akciovom trhu pozitívne výnosy, teda čisto technickej analýze. Kľzavé priemery sme si vybrali pre ich jednoduché uplatnenie v praxi. Pravdepodobne už dnes neexistuje obchodná platforma, ktorá by neumožňovala obchodníkovi pridať si na graf jednoduché kľzavé priemery rôznych períód a uskutočňovať obchodné rozhodnutia na základe ich správania sa.

Táto práca poskytuje čitateľovi pohľad na agregovaný priemerný denný výnos, rozptyl, podiel ziskových obchodov stratégie postavenej na krížení kľzavých priemerov o rôznych períódach. Pre účely tejto práce budeme používať širokú škálu kľzavých priemerov na generovanie signálov na vstupy a výstupy z pozícií na americkom akciovom trhu. V neposlednej rade sa budeme venovať aj dopadom rôznych nákladových zaťažení na jednotlivé stratégie.

Taktiež chceme poskytnúť aj zhodnotenie kontrariánskych stratégií, pomocou rovnakých ukazovateľov, ako sme použili pri trend-nasledujúcich stratégiách. Takto skonštruované stratégie sa vyznačujú opačnou logikou v porovnaní s trend-nasledujúcimi stratégiami. Tam kde by sme bežne otvárali kúpnu pozíciu sa bude otvárať krátka predajná pozícia a naopak.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

1.1 Finančné a akciové trhy

„Finančný trh je miesto, kde sa stretáva ponuka voľných finančných prostriedkov v podobe úspor rôznych ekonomických subjektov a dopyt rôznych ekonomických subjektov po týchto prostriedkoch, ktoré sa využívajú ako investície.“¹ Ako z definície vyplýva, obchody, ktoré budú uskutočňované v našej diplomovej práci budú uskutočňované na finančnom trhu. Finančný trh má jednu hlavnú úlohu, ktorou je: „presúvať finančné prostriedky od subjektov, ktoré ich majú prebytok, k subjektom s ich deficitom“.² Alternatívny pohľad na finančný trh poskytuje známa analytická internetová stránka Investopedia, ktorá finančný trh definuje ako: „Finančný trh je široký pojem definujúci akékoľvek trhovisko, kde sa uskutočňuje obchodovanie s akciami, dlhopismi, cudzími menami a derivátmi.“³ Súčasťou finančného trhu je teda aj samostatný akciový trh.

Pre úplnosť sa poďme pozrieť ešte na to, ako je pojem akciový trh definovaný v odbornej literatúre. Analytická internetová stránka Investopedia opisuje akciový trh nasledovne: „Akciový trh odkazuje na súbor trhov, kde sa uskutočňujú bežné aktivity kúpy, predaja a emitovania podielov na voľne obchodovateľných spoločnostiach“.⁴ Podobný pohľad na akciový trh majú aj autori knihy Fundamentálna analýza na akciových trhoch,

¹ CHOVANCOVÁ, B. a kol. 2016. *Finančné Trhy – nástroje a transakcie*, Bratislava: Wolters Kluwer, 2016. s. 17. ISBN 978-80-8168-331-2

² CHOVANCOVÁ, B. a kol. 2016. *Finančné Trhy – nástroje a transakcie*, Bratislava: Wolters Kluwer, 2016. s. 17. ISBN 978-80-8168-331-2

³ KENTON, W. [cit. 2019.04.18.] Dostupné na internete: <<https://www.investopedia.com/terms/f/financial-market.asp>>

⁴ CHEN, J. [cit. 2019.04.18.] Dostupné na internete: <<https://www.investopedia.com/terms/s/stockmarket.asp>>

ktorý ho opisujú nasledovne: „*Akciový trh chápeme ako miesto, na ktorom sa stretávajú ponuka a dopyt po akciách a vytvára sa trhovú cenu*“.⁵

Pri rozhodovaní sa o predaji ale najmä pri kúpe akciových titulov preberá na seba každý subjekt na trhu úlohu investora. Investor môže byť opísaný ako subjekt, „*ktorý disponuje dočasne voľnými peňažnými prostriedkami a rozhoduje sa samostatne na základe svojich znalostí a informácií o ich efektívnom zhodnotení na akciovom trhu*“.⁶

Na trhu existujú subjekty, ktoré majú naakumulované voľné prostriedky. Tieto prostriedky nie sú použité na vlastnú spotrebu, ale bývajú investované. Keďže investor chce v budúcnosti navyšovať svoju spotrebu, očakáva pri takto umiestnených prostriedkoch výnos vo forme úroku, alebo inej formy výnosu. Pri takomto rozhodovaní sa hovoríme o investícií, pre ktorú platí: „*investícia predstavuje súčasne viazanie finančných prostriedkov vyjadrené v peňažných jednotkách (napr. v eurách) s cieľom získať budúce platby, ktoré budú kompenzovať investorovi (A) čas na ktorý viaže svoje finančné prostriedky, (B) očakávanú mieru inflácie a (C) neistotu spojenú s budúciimi platbami*“.⁷

1.2 Akcia a akciový index

Naša diplomová práca sa primárne sústreďuje na obchodovanie akciových titulov, ktoré budeme vyberať z amerického akciového indexu S&P 500. Preto považujeme za prínosné, pozrieť sa na to, ako je tento pojem definovaný v odbornej literatúre. V knihe Fundamentálna analýza akciových trhov je definovaná akcia nasledovne: „*Akcia predstavuje majetkový cenný papier. Predstavuje podiel na základnom imaní akciovej spoločnosti, ktorý majiteľovi poskytuje určité práva (právo podieľať sa na riadení spoločnosti, informačné právo, právo na výplatu dividendy, predkupné právo pri novej emisii a právo podieľať sa na*

⁵ LYÓCSA, S. BAUMÖHL, E. VÝROST, T. 2011. *Fundamentálna analýza akciových trhov* Košice: ELFA, 2011 s.10. ISBN 978-80-8086-191-6

⁶ LYÓCSA, S. BAUMÖHL, E. VÝROST, T. 2011. *Fundamentálna analýza akciových trhov* Košice: ELFA, 2011 s.10. ISBN 978-80-8086-191-6

⁷ GLOVA, J. 2009. *Analýza Portfólia*, Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2009 s.9.

likvidačnom zostatku)“.⁸ Podobný pohľad na akciu ponúka aj kniha Finančné trhy, ktorá ju definuje takto: „Akcia predstavuje podiel na základnom kapitáli spoločnosti. Má presne stanovenú hodnotu, ktorá sa uvádza v peňažných jednotkách“.⁹

Trhová cena akcie môže byť porovnávaná napríklad s dividendovým výnosom. Investor si môže jednoduchým pomerom medzi dividendovým výnosom a trhovou cenou akcie určiť podiel, ktorý má dividenda na samotnej cene akcie, čo mu napomáha k realizácii investičného rozhodnutia.

Akciové tituly bývajú často združované v akciových indexoch. Do indexov bývajú združované podľa rôznych kritérií. Pre investora môže mať význam napríklad členenie akcií do indexov podľa odvetvia. V takomto prípade nie je nutné pre investora sledovať vývoj jednotlivých akciových titulov a stačí, ak sa investor sústreďuje na index, aby získal prvotný prehľad o tom, ako sa odvetviu darí. V prípade, že má investor záujem, môže sa venovať analýze hlbšie a to tak, že si vyberie z indexu konkrétne akcie ktoré podrobí bližšej analýze.

Autori knihy Stock Market 101, hovorí o akciovom indexe ako o „kolekcií rôznych akcií, ktoré sú niekedy združované podľa špecifických charakteristík (index akcií s malou trhovou hodnotou napríklad) a inokedy zase odrážajú celý trh ako taký. Niektoré indexy sledujú veľmi širokú škálu častí trhu, zatiaľ čo ostatné majú konkrétnejšie zameranie.“¹⁰

Taktiež aj kniha Fundamentálna analýza akciových trhov poskytuje pohľad na akciový index, kedy ho definuje ako: „agregovaný ukazovateľ, ktorý odráža stav na akciovom trhu. Teoreticky môže zahŕňať všetky akcie, ale spravidla ide len o vybrané akcie z akciového trhu, prípadne z určitého odvetvia.“¹¹ Podniky môžu byť zaradované do akciových indexov podľa rôznych kľúčov. Môžeme hovoriť o akciových indexoch podľa krajín z ktorých ako je napríklad nemecký index DAX 30, britský index FTSE 100,

⁸ LYÓCSA, S. BAUMÖHL, E. VÝROST, T. 2011. *Fundamentálna analýza akciových trhov* Košice: ELFA, 2011 s.10. ISBN 978-80-8086-191-6

⁹ CHOVANCOVÁ, B. a kol. 2016. *Finančné Trhy – nástroje a transakcie*, Bratislava: Wolters Kluwer, 2016. s. 441. ISBN 978-80-8168-331-2

¹⁰ CAGAN, M. 2016 *Stock Market 101: From Bull and Bear Markets to Dividends, Shares, and Margins—Your Essential Guide to the Stock Market*, Adams Media, 2016, s. 167, ISBN 978-1440599194

¹¹ LYÓCSA, S. BAUMÖHL, E. VÝROST, T. 2011. *Fundamentálna analýza akciových trhov* Košice: ELFA, 2011 s.32. ISBN 978-80-8086-191-6

francúzsky CAC 40 alebo japonský NIKKEI 225, kedy číslo za ich menom špecifikuje, aký počet akciových titulov je v danom indexe združených.

Indexy môžu ďalej združovať akciové tituly aj podľa ďalších kľúčov ako je napríklad trhovú kapitalizácia, kedy sú sledované napríklad spoločnosti s malou trhovou kapitalizáciou (rôzne small-cap indexy). Ďalšie z možností zatriedovania akcií je podľa sektora v ktorom dané firmy pôsobia. Hovoríme tu napríklad o technologickom sektore, sektore zdravotnej starostlivosti sektore služieb, telekomunikácií, industriálnom sektore a mnohých ďalších.

Akciové indexy plnia určité funkcie, ktoré sú špecifikované v knihe Finančné trhy- nástroje a transakcie:

- **„Informačná-** informujú o dynamike úrovne kapitálového trhu.
- **Alokačná-** sú dôležité pre finančné a investičné rozhodnutia a využívajú sa aj pri predikcii kurzov cenných papierov.
- **Základ pre meranie výkonnosti portfólia cenných papierov-** sú odrazom trhového portfólia a dôležitým nástrojom jeho optimalizácie.
- **Základ pre obchodovanie s derivátmi-** najmä burzové indexy sú v súčasnosti rozšírenou základňou pre derivátové produkty.
- **Základ pre indexové investovanie-** využívajú sa v oblasti kolektívneho investovania, pričom fondy investujú na základe skladby toho-ktorého indexu aj s využitím derivátov.“¹²

1.3 Akciový index S&P 500

Tento index má za sebou už viac ako 50 ročnú históriu. „Oficiálne bol vydaný v marci 1957 a stále je Index Standard & Poor`s 500 tvorený z 500 vedúcich spoločností.“¹³ Ide o index, ktorý sleduje vývoj akcií 500 amerických verejne obchodovateľných

¹² CHOVANCOVÁ, B. a kol. 2016. *Finančné Trhy – nástroje a transakcie*, Bratislava: Wolters Kluwer, 2016. s. 447. ISBN 978-80-8168-331-2

¹³ CAGAN, M. 2016 *Stock Market 101: From Bull and Bear Markets to Dividends, Shares, and Margins—Your Essential Guide to the Stock Market*, Adams Media, 2016, s. 177, ISBN 978-1440599194

spoločností, ktoré majú najväčšiu trhovú kapitalizáciu. Vďaka tomu, že tento index zachytáva vo väčšej či menšej miere všetky odvetvia trhovej ekonomiky USA (technologický, sektor telekomunikácií, služieb, bankový sektor a mnohé ďalšie), je úzko sledovaným indexom, keďže jeho komplexnosť z neho robí podľa webovej stránky Investopedia „*numerický indikátor ekonomiky Spojených štátov amerických*“¹⁴. Túto vlastnosť indexu S&P 500 dokladuje aj stránka brokera LYNX Broker, ktorá o ňom píše: „*Spoločnosti, ktoré sú súčasťou S&P 500 indexu, tvoria celkovo zhruba 80% americkej trhovej kapitalizácie, a preto je využívaný ako indikátor amerického akciového trhu. Ak sa hovorí jednoducho o „amerických akciách“, hovorí sa spravidla o indexe S&P 500. Ak sa porovnáva vývoj ceny konkrétnej akcie s trhom ako celkom, týmto „trhom ako celkom“ sa myslí práve S&P 500 index.*“¹⁵

Portfólio tohto indexu nie je nemenné, čo zabezpečuje, že index obsahuje vždy aktuálne najväčšie spoločnosti podľa trhovej kapitalizácie, ktoré dosahujú najväčší objem v zobchodovaných pozíciách (sú najlikvidnejšie). K rebalansovaniu portfólia dochádza na kvartálnej báze a to vždy v mesiacoch marec, jún, september a december. „*Aby bolo možné spoločnosť umiestniť do indexu, musí sídliť v USA, mať trhovú kapitalizáciu minimálne 6,1 miliardy USD*“¹⁶ (údaje k aprílu 2018). Odvetvia, ktoré majú väčšie zastúpenie ako 10% k aprílu 2018 sú informačné technológie, finančný sektor, sektor starostlivosti o zdravie, konzumný sektor a výrobný sektor.

Nie každá spoločnosť dosahuje v indexe rovnakú váhu, teda môžeme konštatovať, že čím má spoločnosť väčšiu trhovú kapitalizáciu, tým je jej podiel v indexe väčší. Medzi najväčších 10 spoločností patrí:

- Apple Inc.
- Microsoft Corp.
- Amazon.com Inc.

¹⁴ MCFARLANE, G. 2014 [cit. 2019.02.09.] Dostupné na internete: <<https://www.investopedia.com/articles/investing/090414/sp-500-index-you-need-know.asp>>

¹⁵ KOŤÁTKO, L. Priebežne aktualizované, [cit. 2019.04.20.] Dostupné na internete: <<https://www.lynxbroker.cz/vzdelavani/sp-500-index/>>

¹⁶ KIMBERLY, A, [cit. 2019.02.09.] Dostupné na internete: <<https://www.thebalance.com/what-is-the-sandp-500-3305888>>

- Berkshire Hathaway Inc. Class B
- Johnson & Johnson
- JP Morgan Chase & Co.
- Facebook Inc. Class A
- Exxon Mobil Corp.
- Alphabet Inc. Class C
- Alphabet Inc. Class A

Práve pre nesporné kvality akcií zaradených do indexu S&P 500 (vysoká likvidita, veľká trhov kapitalizácia) budú podrobované tieto akciové tituly z indexu bližšiemu skúmaniu v praktickej časti tejto diplomovej práce.

1.4 Technická analýza

Stratégie, ktorým sa venujeme v praktickej časti našej diplomovej práce vychádzajú z princípov technickej analýzy, preto je dôležité sa pozrieť na to, ako je technická analýza opisovaná v odbornej literatúre.

Autorka Ute Bonenkamp opisuje technick analýzu nasledovne: *Obchodovanie pomocou technickej analýzy znamená investovanie na základe minulých zmien v cenách akcií.*¹⁷ Ďalej autorka porovnáva technick analýzu s fundamentálnou analýzou a to nasledovne: *„Hlavným cieľom technických stratégií je identifikovanie cenového trendu a zúčastnenie sa na ňom. Fundamentálne obchodovanie, naopak, znamená obchodovanie na základe fundamentálnych informácií, napríklad finančných výkazov.*¹⁸

¹⁷ BONENKAMP, U. 2010. *Combining Technical and Fundamental Trading Strategies*. Kolín: University of Cologne, 2010 s.1. ISBN 978-3-8349-2597-8

¹⁸ BONENKAMP, U. 2010. *Combining Technical and Fundamental Trading Strategies*. Kolín: University of Cologne, 2010 s.8. ISBN 978-3-8349-2597-8

Autori knihy Mapping the Markets hovoria o používateľoch technickej analýzy ako o „ľuďoch, ktorí veria, že v každom momente cena odzrkadľuje všetko, čo vieme o trhu, alebo o akcii.“¹⁹

Ďalšie dielo, ktoré sa venuje technickej analýze je kniha Analýza portfólia, ktorá opisuje technickú analýzu ako: „Technická analýza je oproti fundamentálnej analýze, ktorej modely sú založené na fundamentálnych údajoch (zisky, tržby, očakávaný rast zisku a dividend, finančná analýza), postavená na publikovaných trhových údajoch. Za tieto údaje považujeme trhové ceny jednotlivých akcií, indexy, objemy obchodov a technické indikátory. Technickí analytici predpokladajú, že jedine trhové údaje sú relevantné pre úspešnú obchodnú stratégiu na akciových trhoch.“²⁰ Autor hovorí aj o vyjadrovanom prvku technickej analýzy za ktorý považuje graf zobrazujúci cenový vývoj sledovaného inštrumentu, keďže technická analýza sa do veľkej miery spolieha na sledovanie a vyhodnocovanie zmien v cenách. Ďalej autor uvádza aj metódy, ktoré bývajú používané pri technickej analýze:

- Analyzovanie indikátorov venujúcim sa trhovej štruktúre.
- Predikcia budúceho vývoja cien na základe ich historického vývoja.
- Sledovanie správania významných investorov a významných skupín pri rozhodovaní sa kam umiestnia svoj voľný kapitál – hovoríme o bankách investičných fondoch, investičných holdingoch a podobne.
- Sledovanie záujmu skupín investorov a potenciálnu kúpu, alebo predaj cenných papierov.
- Skúmanie priateľských a príbuzenských vzťahov vo vedení jednotlivých firiem a vzájomných fondov.
- Predikcia na základe fáz priemyselného cyklu.²¹

Ďalšia kniha, ktorá sa venuje technickej analýze je Analýzy na akciových trhoch. Poukazuje sa tu na fakt, že investori používajúci technickú analýzu pri svojich obchodných

¹⁹ OWEN, D. GRIFFITHS, R. 2006. *Mapping the Markets A Guide to Stockmarket Analysis*. Londýn: Profile Books Ltd, 2006 s.1. ISBN -13: 978 1 86197 937 7

²⁰ GLOVA, J. 2009. *Analýza Portfólia*, Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2009 s.209.

²¹ GLOVA, J. 2009. *Analýza Portfólia*, Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2009 s.212.

rozhodnutiach vychádzajú z predpokladu, že všetky informácie sú obsiahnuté v trhovej cene, ktorá zachytáva všetky dostupné makroekonomické a mikroekonomické informácie o danom inštrumente.²² Ďalej je technická analýza opisovaná ako analýza, ktorá „je založená na presvedčení, že ceny sa pohybujú v určitých trendoch. Pravidelné striedanie vzostupných a zostupných trendov vedie k cyklickému vývoju na finančných trhoch. Preto možno vypožorovať určité vzorce v cenovom vývoji, ktoré sa zvyknú opakovať.“²³ V tejto publikácii je technická analýza ďalej rozdelená na okruhy:

- „Analýza cyklov a trendov.
- Analýza cenových formácií.
- Matematicko-štatistické indikátory.
- Kalendárne anomálie.“²⁴

1.5 Indikátory technickej analýzy a trend

Pre uľahčenie analyzovania trhu investorom obchodujúcim podľa technickej analýzy boli vyvinuté mnohé indikátory založené na jej princípoch.

Chovancová popisuje indikátory technickej analýzy nasledovne: „*Matematicko-štatistické indikátory sú rozsiahlou skupinou nástrojov technickej analýzy, ktoré sú schopné identifikovať zmenu trendu alebo jeho pokračovanie. Patrí sem celý rad nástrojov, od kľavých priemerov cez oscilátory (napr. Relative Strenght Index Commodity Channel Index alebo Stochastic Oscilator) až po objemové indikátory (napr. Money Flow Index alebo Accumulation Distribution Line).*“²⁵

²² CHOVANCOVÁ, B. a kol. 2017. Analýzy na akciových trhoch, Bratislava: Wolters Kluver, 2017 s.12. ISBN 978-80-7552-796-7

²³ CHOVANCOVÁ, B. a kol. 2017. Analýzy na akciových trhoch, Bratislava: Wolters Kluver, 2017 s.12. ISBN 978-80-7552-796-7

²⁴ CHOVANCOVÁ, B. a kol. 2017. Analýzy na akciových trhoch, Bratislava: Wolters Kluver, 2017 s.174. ISBN 978-80-7552-796-7

²⁵ CHOVANCOVÁ, B. a kol. 2017. Analýzy na akciových trhoch, Bratislava: Wolters Kluver, 2017 s.12. ISBN 978-80-7552-796-7

„Indikátory technickej analýzy sú matematické kalkulátory, ktoré môžu byť aplikované na oblasť ceny alebo objemu obchodov s cennými papiermi. Výsledkom je potom hodnota, ktorá signalizuje budúci pohyb cien cenného papiera.“²⁶ Hodnota indikátora sa vypočítava pomocou vzorca, do ktorého vstupujú ceny inštrumentu a prípadne veľkosť zobchodovaného objemu na trhu za dané časové obdobie. Jeho výsledkom je hodnota, prípadne časový rad hodnôt, ktoré investorovi pomáhajú pri ďalšej analýze trhu. Tieto indikátory bývajú väčšinou vypočítavané pomocou špecifického vzorca. Na to, aby bol indikátor použiteľný pre investora, musia byť doňho vkladané údaje v časových radoch (väčšinou sú to ceny, alebo zobchodované objemy daného inštrumentu). Kniha Analýzy na akciových trhoch hovorí aj o základných funkciách technických indikátorov:

- *„Indikátor môže upozorňovať na podrobnejšie sledovanie zmien ceny inštrumentu. Môže upozorňovať na možný nárast alebo pokles cien, nezodpovedajúci súčasnemu trendu vývoja.“*
- *Indikátor môže byť použitý na potvrdenie záverov získaných použitím inej metódy.*
- *Niektorí investori a obchodníci používajú indikátory na predpoveď budúceho vývoja ceny, pričom samotnému súčnému pohybu cien nevenujú takmer žiadnu pozornosť.“²⁷*

Ďalším dôležitým pojmom v našej diplomovej práci je trend. Jednou z mnohých vlastností kľzavých priemerov a aj ich krížení je tá, že pomocou nich identifikujeme trend, v ktorom očakávame že akciové tituly zotrávajú čo najdlhší časový úsek tak, aby sme na konci inkasovali zisk.

Obširne sa problematike trendov venuje kniha Technical Analysis, ktorá poukazuje na fakt, že určovanie trendu nie je exaktne dané a opisuje ho výrazom „fuzzy“, čo môžeme preložiť ako nejasný. Taktiež rozdeľuje trendy na krátkodobé, strednodobé a dlhodobé, podľa dĺžky ich trvania. Veľmi zaujímavo je tu opísané správanie sa analytikov, ktorí sa

²⁶ GLOVA, J. 2009. *Analýza Portfólia*, Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2009 s.223.

²⁷ GLOVA, J. 2009. *Analýza Portfólia*, Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2009 s.223.

vyjadrujú o trendoch „*Všetci analytici vydají z času na čas vyjádření, které je podáváno ako fakt, no vo veľa prípadoch sú to vyjadrenia postavené na subjektívnych pozorovaniach a nemali by sme sa na ne slepo spoliehať bez ďalšieho skúmania.*“²⁸ Ďalej tu autori hovoria aj o potrebe skúseností, keďže určovanie trendu je do určitej miery subjektívne a vstupujú tu do hry aj emócie investora. V prípade, ak máme postavenú stratégiu na sledovaní trendov, s vysokou pravdepodobnosťou bude vykazovať zlé výsledky v časoch, kedy nie je na trhu žiaden jasne definovateľný trend. Keďže zmeny v cenách sú opísané ako zmeny v objemoch prostriedkov zobchodovaných medzi kupujúcimi a predávajúcimi, definujú trend ako dlhodobejšiu nerovnováhu medzi predávajúcimi a kupujúcimi na trhu.

Glova (2009) sa vo svojej knihe venuje faktorom, ktoré ovplyvňujú trendy. Tieto faktory sú rozdelené do troch skupín:

- **Ekonomické** - tieto sú určované predovšetkým priebehom samotného priemyselného cyklu.
- **Politické** - tieto faktory ovplyvňuje vládna politika, jej rozhodnutia, no taktiež očakávania v budúcom politickom vývoji.
- **Psychologické** - zmeny v trendoch môžu nastávať aj z dôvodu zmien v náladách medzi optimistickými a pesimistickými.

1.6 Kľzavé priemery a ich uplatnenie v praxi

Kľzavé priemery sú veľmi obľúbeným nástrojom technickej analýzy širokého spektra obchodníkov bez ohľadu na to, či sa jedná o inštitucionálnych, alebo o súkromných obchodníkov. Medzi nespornú výhodu kľzavých priemerov patrí ich variabilita použiteľnosti v praxi. Vďaka možným úpravám periódy, z ktorej sa daný kľzavý priemer vypočíta je možné ich použitie na veľké množstvo rôznych spôsobov. V podstate je možné konštatovať, že záleží len na fantázií obchodníka, na aký účel kľzavé priemery nakoniec použije.

²⁸ KIRKPATRICK, CH. D. DAHLQUIST, J.R. 2010 *Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians*, 2010. s.224. FT Press ISBN-13: 978-0134137049

Keďže kľzavý priemer je indikátorom technickej analýzy, je vypočítavaný pomocou matematického vzorca. Pre potreby našej diplomovej práce postačuje vzorec na výpočet jednoduchého kľzavého priemeru Simple Moving Average (SMA) a platí:

$$SMA = (A1 + A2 + \dots + An) / n$$

n- počet časových períód (jednotlivých cien)

A- Samotné cenové inputy za každú períodu

Pri výpočte jednoduchého kľzavého priemeru teda dochádza k sčítaniu jednotlivých cien ktoré sú následne predelené ich počtom. V praxi sa tento kľzavý priemer veľmi podobá na posúvajúci sa aritmetický priemer, ktorý pri posune o períodu odčíta najstaršiu hodnotu a pripočíta novú. Krivka kľzavého priemeru nám teda zobrazí na grafe vždy priemernú cenu za *n* períód.

V praxi je možné použiť taktiež veľké množstvo rôznych druhov kľzavých priemerov ako sú jednoduché, exponenciálne a tak ďalej. Na účely našej práce sa budeme sústrediť najmä na jednoduché kľzavé priemery, tzn. „simple moving average“.

Za základnú úlohu kľzavého priemeru môžeme podľa známej webovej stránky o investovaní Investopedia považovať schopnosť „*filtrovania šumu, ktorý spôsobujú náhodné cenové pohyby*“²⁹. Parameter, ktorý je potrebné pri použití kľzavého priemeru nastaviť a poznať je períoda, z ktorej sa daný kľzavý priemer bude vypočítavať. V praxi platí pravidlo, že: „*čím dlhšia períoda kľzavého priemeru, tým je daný kľzavý priemer hladší. Kľzavý priemer s kratšou períodou je volatilnejší, no nachádza sa bližšie pri zdrojových údajoch*“³⁰.

²⁹ HAYES, A. [cit. 2019.02.09.] Dostupné na internete: <<https://www.investopedia.com/terms/m/movingaverage.asp>>

³⁰ HAYES, A. [cit. 2019.02.09.] Dostupné na internete: <<https://www.investopedia.com/terms/s/sma.asp>>

Kniha Mapping the Markets opisuje kľzavý priemer ako metódu na vyhľadanie dát počas vybraného časového úseku a je užitočný na určovanie trendu na trhu.³¹ Autori ďalej poukazujú, že na určenie zmeny trendu nie je nutné použiť vždy len kríženie dvoch kľzavých priemerov, samotné prekříženie kľzavého priemeru s cenou môže byť taktiež indikátorom zmeny v trende. V súlade s našou obchodnou stratégiou z praktickej časti hovoria ďalej autori o krížení kľzavých priemerov ako o vhodnom generátore signálov na vstupy do kúpnych a predajných pozícií na trhu.

Aj autori knihy Technical Analysis potvrdzujú, že význam kľzavého priemeru spočíva v jeho schopnosti vyhladzovať cenové pohyby. K rozvoju v používaní kľzavých priemerov došlo až po elektronizácii ich výpočtu, kedy začali byť používané prvé počítače na ich výpočet. Dovtedy bolo nutné ich vypočítavať ručne, čo bolo zdĺhavé a neefektívne. Autori poukazujú na fakt, že kľzavé priemery sú zaostávajúcimi indikátormi a teda sme schopní pomocou nich určiť trend, no zistíme to až oneskorene po tom, ako trend nastal. To, s akým oneskorením to zistíme, záleží najmä od periódy kľzavého priemeru. Ďalej sa autori venujú vlastnostiam kľzavých priemerov s dlhými periódami. Ako príklad si vybrali situáciu po veľkom cenovom pohybe kedy sa bude kľzavý priemer správať nasledovne „*Ak považujeme veľký cenový pohyb za výraznú zmenu v trende, potrvá dlhšie kým bude táto zmena rozpoznateľná.*“³² V nasledujúcej časti sa autori venujú kríženiu kľzavých priemerov, na čom je postavená aj naša obchodná stratégia. Hovoria, že ich kríženie môže poskytovať signály na otváranie buď kúpnej, alebo predajnej pozície. Ďalšou vlastnosťou kríženia sa kľzavých priemerov je zlá výkonnosť v časoch, kedy nie je na trhu žiaden trend v cenovom vývoji.

Použitie kľzavých priemerov v praxi je veľmi široké, no za základné úlohy môžeme považovať určenie trendu a potenciál s akým môže dôjsť k jeho zmene. Medzi základný vzor, ktorý býva sledovaný najmä na akciových trhoch môžeme zaradiť prekřížene jednoduchého priemeru s kľzavou dĺžkou 50 a priemeru s kľzavou dĺžkou 200. Pokiaľ dôjde

³¹ OWEN, D. GRIFFITHS, R. 2006. *Mapping the Markets A Guide to Stockmarket Analysis*. Londýn: Profile Books Ltd, 2006 s.38. ISBN -13: 978 1 86197 937 7

³² KIRKPATRICK, CH. D. DAHLQUIST, J.R. 2010 *Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians*, 2010. s.279. FT Press ISBN-13: 978-0134137049

k prekríženiu kratšieho priemeru dlhším zdola nahor (golden cross), považujeme tento vzor za signál na vstup do dlhej pozície a pokiaľ príde naopak, k prekríženiu zhora nadol (death cross) považujeme to za signál na vstup do krátkej pozície³³.

1.7 Názory na technickú analýzu a výsledky obchodovania v odborných publikáciách

Názory na uplatnenie technickej analýzy sa v praxi líšia, keďže každý autor má svoj vlastný názor na obchodovanie pomocou nej.

1.7.1 *Combining Technical and Fundamental Trading Strategies*

Začneme názorom autorky U. Bonenkamp, ktorá sa venuje hľadaniu prieniku medzi technickou a fundamentálnou analýzou vo svojej knihe. Fundamentálne a technické obchodné stratégie majú samozrejme aj svoje nevýhody a je racionálne očakávať, že kombináciou oboch týchto prístupov by bolo možné tieto nevýhody potlačiť a dosiahnuť tak pri obchodovaní lepších výsledkov stelesnených vo väčšom zhodnotení investovaných prostriedkov. Ako aj autorka v texte potvrdzuje, „*striktne delenie nie vždy dokonale odzrkadľuje realitu. Prieskumy ukazujú, že účastníci na trhu sa neobmedzujú iba na jednu z týchto dvoch obchodných stratégií*“³⁴.

1.7.2 *A Beginner's Guide to Charting Financial Markets*

Ďalším autorom, ktorý odporúča kombináciu technickej a fundamentálnej analýzy je M.Kahn, ktorý na začiatku svojej publikácie upozorňuje investorov na prehnané očakávania ohľadom výnosov. Hovorí o tom, že výnosy 10% ročne sú priemerné a roky,

³³ HAYES, A. [cit. 2019.02.09.] Dostupné na internete: <<https://www.investopedia.com/terms/s/sma.asp>>

³⁴ BONENKAMP, U. 2010. *Combining Technical and Fundamental Trading Strategies*. Kolín: University of Cologne, 2010 s. 44. ISBN 978-3-8349-2597-8

kedy sú dosiahnuté nadpriemerné výnosy sú nasledované rokmi, kedy sú výnosy nižšie a dokonca aj záporné. Autor poukazuje na sledovanie odporúčaní analytikov spolu s technickou analýzou nasledovne: „*Ked' graf súhlasí s fundamentom, môže byť táto kombinácia silná*“³⁵. Autor má taktiež pozitívny názor aj na čisto technickú analýzu a hovorí najmä a opakujúcich sa vzoroch na cenových grafoch: „*vzory na grafoch sú formované kúpnyimi a predajnými rozhodnutiami ľudí a ľudia majú tendenciu správať sa podobne, keď sú vystavení podobným situáciám.*“³⁶ Nakoniec dodáva, že takéto správanie ale môže byť aj samo naplňujúcou sa predpoveďou, teda pokiaľ investori veria určitej cenovej úrovni, môžu na ňu reagovať tak ako sa očakáva.

1.7.3 *The Handbook of Trading*

Ďalším autorom je G.N. Gregoriou, ktorý sa vo svojej publikácii venuje 29 rôznym štúdiám. Každá sa venuje rôznemu finančnému inštrumentu od menových párov cez komodity, akciové tituly spoločností, až po fondy obchodovateľné na burzách (Exchange Traded Funds). Keďže naša práca sa venuje obchodovaniu akciových titulov, budeme vyberať tie kapitoly, ktoré s touto témou priamo súvisia. Každá kapitola má svojho vlastného autora, prípadne vlastných autorov, ktorí sa venovali bádaniu v danej oblasti, takže poskytuje veľkú diverzitu v pohľadoch a názoroch na danú problematiku. Ako prvú vyberáme kapitolu Technical Analysis in Turbulent Financial Market. Na začiatku tejto kapitoly sa dozvedáme, že bežne používané ukazovatele a prístupy technickej analýzy nemusia byť úspešné počas rokov, kedy vypukla kríza a na trhoch neplatia pravidlá, podľa ktorých fungujú väčšinu času. V tejto kapitole sa autori venujú použitiu technickej analýzy pri obchodovaní na rozvinutých akciových trhoch, konkrétne vo Francúzsku a v Nemecku. Okrem toho, pridávajú prvky nelinearity ku klasickému lineárnemu modelu.

Autori predkladajú predpoklad, že počas krízy sa obchodovanie pomocou technickej analýzy stáva menej ziskovým, dokonca až stratovým, čo potvrdzuje aj nasledovný citát:

³⁵ KAHN, M. 2007. *A Beginner's Guide to Charting Financial Markets* Petersfield: Harriman House, 2007 s.70. ISBN 1-905-641-21-4

³⁶ KAHN, M. 2007. *A Beginner's Guide to Charting Financial Markets* Petersfield: Harriman House, 2007 s.100. ISBN 1-905-641-21-4

„Napríklad technická analýza sa zdá byť relevantná iba z krátkodobého hľadiska a nemusí poskytovať dobré predikcie ak si trh prechádza turbulenciou alebo krízou“³⁷. V štúdií sú spomínané výsledky ďalších bádání, ktoré poukazujú na hlavné dôvody vzniku nelinearity na trhu ako napríklad transakčné náklady, heterogenita v správaní, alebo snaha o napodobňovanie druhých. Z tohto dôvodu by mali nástroje technickej analýzy rátať s určitým stupňom nelinearity na trhu. Pri získavaní dát vychádzali autori z relatívne krátkeho časového rámca medzi januárom 2007 až aprílom 2009, no boli použité 5-minútové časové dáta. Relatívne krátky časový rámec je spôsobený najmä trvaním samotnej finančnej krízy, kedy sa v roku 2009 začínali trhy pomaly spamätávať zo šokov vzniknutých počas jej trvania.

V závere autori potvrdzujú užitočnosť nelineárnych modelov, kde je samotná nelinearita spôsobená faktormi ako sú: informačné a transakčné náklady, asymetrie, rozmanitosť investorov a štrukturálne zmeny počas trvania samotnej krízy³⁸.

Ďalšia kapitola, ktorá je pre našu prácu významná je kapitola Profiting from the DualMoving Average Crossover with Exponential Smoothing. Táto stratégia je postavená na prekřížení dvoch kľzavých priemerov, presne tak, ako aj stratégia, ktorú používame my vo svojej práci. Ak príde k prekříženiu pomalšieho kľzavého priemeru (s dlhšou periódou) rýchlejším (s kratšou periódou) zdola nahor, je to považované za signál pre otvorenie kúpnej pozície. Naopak, ak príde k prekříženiu zhora nadol, považuje sa to za signál pre otvorenie krátkej, predajnej pozície. Táto štúdia je ďalej obohatená o úpravu, ktorá používa exponenciálne vyhladzovanie pri výpočte kľzavých priemerov³⁹. Pri použití exponenciálne vyhladených kľzavých priemerov platí pravidlo že: „*Tradične, najaktuálnejšie ceny majú najväčšiu váhu v exponenciálne vyhladenom priemere*“⁴⁰, no táto štúdia používa presne opačnú logiku a vyššiu váhu pripisuje najstarším hodnotám.

³⁷ GREGORIOU, G. N. 2010 *The Handbook of Trading*, The McGraw-Hill Companies, 2010. s.140. ISBN 978-0-07-174354-9

³⁸ GREGORIOU, G. N. 2010 *The Handbook of Trading*, The McGraw-Hill Companies, 2010. s.150. ISBN 978-0-07-174354-9

³⁹ GREGORIOU, G. N. 2010 *The Handbook of Trading*, The McGraw-Hill Companies, 2010. s.156. ISBN 978-0-07-174354-9

⁴⁰ GREGORIOU, G. N. 2010 *The Handbook of Trading*, The McGraw-Hill Companies, 2010. s.156. ISBN 978-0-07-174354-9

Autori ďalej predstavujú aj konkrétne vzorce, ktoré musia byť splnené pri generovaní kúpnych a predajných signálov. Kombinácie, ktoré boli použité na generovanie signálov sú prekríženie medzi kľavými priemermi s periódami 1. 1 a 50, 2. 10 a 50 3. 1 a 200. Dáta, ktoré boli použité pri skúmaní obsahovali denné cenové údaje indexu S&P 500, NASDAQ a DIJA od januára 1999 po apríl 2009. Obchodovanie podľa takýchto pravidiel dosahuje vyššiu ziskovosť, no vďaka podstupovaniu vyššieho rizika a vyššej dosahovanej volatility ziskov.

V závere autori potvrdzujú, že obchodovanie s exponenciálne vyhladenými kľavými priemermi podľa ich úpravy zabezpečuje vyššiu ziskovosť. „Zvýšená ziskovosť je citelná, vo veľa prípadoch prekračuje 5% ročne, a je konzistentná naprieč všetkými kombináciami kľavých priemerov a datasetov“⁴¹. Autori ďalej hovoria: „Pridané zisky nie sú spôsobené vyšším rizikom. Ale exponenciálne vyhladené ceny generujú menej obchodných signálov, ktoré sú informatívnejšie“⁴². Pokiaľ dochádza k rastu efektu vyhladzovania (kladie sa väčší dôraz na posledné hodnoty), klesajú aj samotné zisky.

1.7.4 Fundamentálna analýza akciových trhov

Slovenská publikácia, ktorá poskytuje kritický pohľad na technickú analýzu je Fundamentálna analýza akciových trhov. Napriek tomu, že sa autori tejto knihy venujú primárne fundamentálnej analýze na akciovom trhu, nachádza sa tu časť, ktorá opisuje aj technickú analýzu na akciovom trhu. Najdôležitejším predpokladom dosahovania výnosov obchodovaním postavenom na základe technickej analýzy je absencia efektívneho trhu, pretože ⁴³ „podľa EMT je pohyb cien náhodný a aktuálny kurz iba osciluje okolo vnútornej hodnoty akcie“. Teda je zjavné, že EMT (Efficient Market Theory) a ziskovosť technickej analýzy sa vzájomne vylučujú.

⁴¹ GREGORIOU, G. N. 2010 *The Handbook of Trading*, The McGraw-Hill Companies, 2010. s.168. ISBN 978-0-07-174354-9

⁴² GREGORIOU, G. N. 2010 *The Handbook of Trading*, The McGraw-Hill Companies, 2010. s.168. ISBN 978-0-07-174354-9

⁴³ LYÓCSA, S. BAUMÖHL, E. VÝROST, T. 2011. *Fundamentálna analýza akciových trhov* Košice: ELFA, 2011 s.273. ISBN 978-80-8086-191-6

Autori tu ďalej poskytujú veľmi zaujímavý dôvod, prečo by technická analýza mohla fungovať a je ňou efekt samonaplnujúceho sa proroctva. „Ak dostatočne veľký počet investorov očakáva nárast ceny (počet samozrejme nie je jediným parametrom, dôležitý je aj objem realizovaných obchodov) a na základe toho uzatvorí dlhú pozíciu, bude sa zvyšovať dopyt, a teda cena akcie bude rásť“⁴⁴. Ak by takýto efekt v praxi naozaj fungoval, vznikalo by zdanie, že technická analýza naozaj funguje, no je veľmi ťažké povedať, čo stojí za zmenou ceny akcie.

Na konci kapitoly venujúcej sa technickej analýze menujú autori aj dôvody, prečo je technická analýza odporúčaná sprostredkovateľmi obchodovania na trhoch. Medzi hlavné dôvody zaradili jej jednoduchosť (je ľahšia ako fundamentálna, čo zvyšuje počet investorov), má potenciál generovať väčšie množstvo signálov a obchodník za každú otvorenú pozíciu platí spread, čo je ziskovou zložkou pre sprostredkovateľa. Ako posledný dôvod identifikovali autori používanie maržových inštrumentov, za ktoré investor platí ďalšie poplatky.

1.7.5 The Profitability of Technical Analysis

Ďalšia publikácia, ktorá združuje výsledky prác týkajúcich sa ziskovosti obchodovania na základe technickej analýzy je kniha The Profitability of Technical Analysis. Poslaním tejto publikácie je poskytnúť ucelený pohľad na výsledky vedeckých prác, ktoré skúmajú ziskovosť obchodných stratégií založených na technickej analýze.

Publikácia začína definovaním teoretických modelov, podľa ktorých sa správajú trhy. Pre zjednodušenie ich môžeme rozdeliť do dvoch skupín. V prvej skupine sú modely, ktoré nepripúšťajú ziskovosť obchodovania postaveného na technickej analýze, ako napríklad teória efektívneho trhu, Martingale model, alebo Model náhodnej prechádzky (Random Walk Model). Do druhej skupiny zaradíme modely, ktoré pripúšťajú možnosť ziskovosti obchodovania na základe technickej analýzy. Sem zaradíme napríklad Noisy Rational Expectations Model alebo Noise Traders and Feedback Model. Modely druhej

⁴⁴ LYÓCSA, S. BAUMÖHL, E. VÝROST, T. 2011. *Fundamentálna analýza akciových trhov* Košice: ELFA, 2011 s.275. ISBN 978-80-8086-191-6

skupiny sú postavené na predpoklade, že „*ceny sa prispôsobujú lenivo novým informáciám, kvôli rušivým faktorom, treniu na trhu, tvorcom trhu a stádovitému správaniu investorov. Preto v týchto modeloch existuje možnosť ziskového obchodovania*“⁴⁵.

Ďalej sa publikácia venuje zhrnutiu výsledkov skúmania ziskovosti obchodovania na základe technickej analýzy. Pre zjednodušenie rozdeľuje práce do dvoch období a to 1. Rané štúdie (Early Studies) uskutočňované v rokoch 1960 až 1987 a 2. Moderné empirické štúdie (Modern Empirical Studies) uskutočňované v rokoch 1988 až 2004. Výsledky raných štúdií sa líšia podľa trhu, ktorý bol predmetom skúmania. Napríklad „*Pre 30 akciových titulov zistili Fama a Blume (1966), že ich filtrové pravidlá neporazia jednoduchú buy and hold stratégiu po zarátaní transakčných nákladov*“⁴⁶. Na druhej strane sú tu výsledky štúdie uskutočnenej v roku 1970 autormi Stevenson a Bear, ktorým sa podarilo pomocou filtrov a stop-loss príkazov dosiahnuť udržateľne vyššie zisky ako poskytuje buy and hold stratégia. Treba si ale uvedomiť, že autori, ktorí uskutočňovali podobné výskumy v staršom období nemali prístup k výpočtovej technike, ktorá urobila veľký krok v poslednom období. Preto ich výskumy majú určité limitácie ako napríklad ignorovanie rizikovosti, absencia štatistického testovania alebo porovnávanie s benchmarkom, ktorý ale nebol jasne definovaný a líšil sa od štúdie k štúdií.

Ďalšie v poradí sú výsledky moderných štúdií, ktoré boli uskutočnené po roku 1988. V tomto období mali bádatelia k dispozícii, lepšie možnosti čo sa týka výpočtovej techniky a preto ich štúdie poskytujú viac, a často aj kvalitnejšie informácie. Taktiež treba uviesť aj fakt, že trhy sa neustále vyvíjajú a tieto mladšie štúdie sú uskutočňované na trhoch, ktoré sa viac podobajú na tie dnešné. „*Szakmary a Mathur (1997) ukázali, že pravidlá postavené na kľzavých priemeroch produkovali ročný čistý výnos 3,5% – 5,4% na trhu s hlavnými menovými pármami v období 1978 – 1999, hoci výnosy pravidiel postavených na kľzavých priemeroch na trhu s menovými pármami sa v čase rozplývajú (Olsen 2004)*“⁴⁷. Pre ďalší

⁴⁵ PARK, Ch. IRWIN, S. 2004. [online]. *The Profitability of Technical Analysis* s.5. [cit. 2019.02.10.] Dostupné na internete:<https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=603481>

⁴⁶ PARK, Ch. IRWIN, S. 2004. [online]. *The Profitability of Technical Analysis* s.24. [cit. 2019.02.10.] Dostupné na internete:<https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=603481>

⁴⁷ PARK, Ch. IRWIN, S. 2004. [online]. *The Profitability of Technical Analysis* s.46. [cit. 2019.02.10.] Dostupné na internete: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=603481>

výsledok štúdie si taktiež pomôžeme citáciou: „*Ratner a Leal (1999) zistili, že pravidlá na báze kľavých priemerov generovali výrazné čisté zisky 18,2% – 32,1% na akciových trhoch v Mexiku, Taiwane, Thajsku a na Filipínach počas obdobia 1982 – 1995*“⁴⁸. Pre zhrnutie môžeme konštatovať, že bez ohľadu na obdobie v ktorom sú štúdie uskutočňované, sú tu štúdie, ktoré potvrdzujú, no aj také ktoré vyvracajú úspešnosť obchodovania na základe technickej analýzy.

1.7.6 *A Century of Evidence on Trend-Following Investing*

Autori sa v práci *A Century of Evidence on Trend-Following Investing* venujú veľmi podobne ako my, práve stratégiám snažiacim sa identifikovať a nasledovať cenové trendy na akciových trhoch. Pre uvedenie dôležitosti trend-nasledujúcich stratégií si autori pomáhajú na začiatku ich práce výrokmí známych ekonómov z histórie ako je David Ricardo, alebo Jesse Livermore. Ďalej hovoria o základnej trend-nasledujúcej stratégii a o pohybe v časových radoch, čo definujú ako: „*kupovať, na trhoch s nedávnymi pozitívnymi výnosmi a predávať tie, ktoré majú nedávne negatívne výnosy*“⁴⁹. Autori majú k dispozícii dáta od roku 1880 a dokazujú, že takto postavená stratégia je konzistentne zisková za celé sledované obdobie 135 rokov. Pri svojom výskume sa autori venujú všetkým štyrom najdôležitejším druhom aktív a to: komoditám, akciám dlhopisom, aj menovým párom. Stratégia funguje tak, že sa sleduje spätný výnos za sledované obdobie mesiaca, 3 mesiacov alebo jedného roka a podľa toho, či je výnos kladný, alebo záporný sa otvára buď kúpna, alebo predajná pozícia. Pri hodnotení sú zarátané aj transakčné náklady, ktoré autori určujú podľa priemerných nákladov pre každý jeden druh aktíva.

Autori konštatujú že takto postavené stratégie poskytujú veľmi konštantné výnosy. Taktiež poukazujú na fakt, že: „*Trend-nasledujúce stratégie dosahujú dobré výsledky, iba*

⁴⁸ PARK, Ch. IRWIN, S. 2004. [online]. *The Profitability of Technical Analysis* s.56. [cit. 2019.02.10.] Dostupné na internete: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=603481>

⁴⁹ HURST, B., OOI, Y. H. PEDERSEN, L. H. 2017. [online]. *A century of evidence on trend-following investing* s.1. [cit. 2019.02.10.] Dostupné na internete: <https://www.trendfollowing.com/whitepaper/Century_Evidence_Trend_Following.pdf>

*pokiaľ ceny trendujú častejšie než netrendujú“*⁵⁰. V priložených tabuľkách sú zobrazené výsledky za každé jedno desaťročie od roku 1880, v ktorej sú zaznamenané výsledky, takýchto stratégií, výnosy sa pohybujú od 5,7% až po 21,3% ročne po započítaní nákladov. Ďalej je k dispozícii aj porovnanie správania sa takejto stratégie počas 10 najhorších ekonomických období za posledných 135 rokov. Výkonnosť trend-nasledujúcej stratégie je porovnávaná s bežným portfóliom 60/40, ktoré má zloženie z 60% amerických akcií a zo 40% amerických dlhopisov. Na priloženej ilustrácii poukazujú na fakt, že trend-nasledujúca stratégia má vždy nižší drawdown a častokrát (v 8 prípadoch z 10) je aj zisková na rozdiel od portfólia 60/40, ktoré počas týchto období prerába. Jej ziskovosť v ťažkých časoch vysvetľujú nasledovne: *„Intuícia je, že väčšina medvedích trhov sa historicky odvíjala postupne počas niekoľkých mesiacov, namiesto toho, aby sa náhle vyvinula počas niekoľkých dní, čo umožňuje trend-nasledujúcim obchodníkom otvoriť krátke pozície po počiatočnom poklese na trhu a získať na postupnom prepade na trhu“*⁵¹. Taktiež po alokovaní len 20% kapitálu na takto predstavenú stratégiu umožňuje investorovi znížiť drawdown, volatilitu a zvýšiť zisk.

V časti výhľadu tejto stratégie do budúcnosti autori konštatujú, že počas finančnej krízy v roku 2008 boli výsledky zmiešané. Za celkové nižšie očakávané výnosy v budúcnosti autori vinia najmä vyššiu konkurenciu, nedostatok jasných trendov. Na zodpovednosť veľkej konkurencie si ale autori dávajú hneď aj zamietavú odpoveď, pretože takto postavené stratégie sú len veľmi zriedka používané manažérmi. Ďalej sa dozvedáme, že obdobie po roku 2008 nebolo najstabilnejšie, no stratégia sa zotavila z každého drawdownu. V tejto časti sa autori venujú aj korelácií medzi jednotlivými aktívami, táto v poslednom období citeľne rástla, no vracia sa späť k normálnym hodnotám a taktiež je možné vďaka zlepšenému prístupu k jednotlivým exotickým trhom jednoduchšie diverzifikovať.

⁵⁰ HURST, B., OOI, Y. H. PEDERSEN, L. H. 2017. [online]. *A century of evidence on trend-following investing* s.4. [cit. 2019.02.10.] Dostupné na internete: <https://www.trendfollowing.com/whitepaper/Century_Evidence_Trend_Following.pdf>

⁵¹ HURST, B., OOI, Y. H. PEDERSEN, L. H. 2017. [online]. *A century of evidence on trend-following investing* s.4. [cit. 2019.02.10.] Dostupné na internete: <https://www.trendfollowing.com/whitepaper/Century_Evidence_Trend_Following.pdf>

1.7.7 *The Moving Average Crossover strategy: Does it work for the S&P500 Market Index?*

Posledná práca, ktorú sme vybrali je práca *The Moving Average Crossover strategy: Does it work for the S&P500 Market Index?*. Poslaním tejto práce je zistiť, či stratégia postavená na dvojitom krížení kľzavých priemerov je schopná poraziť stratégiu Buy and Hold. Pri oboch je obchodovaným indexom index S&P 500. Veľmi podobne ako v našej práci, aj tu autori požívajú denné dáta a pozícia je vždy otvorená na close cene z dňa, kedy bol vyprodukovaný signál. Na výnosy zo stratégie Buy and Hold bolo použité ETF SPDR S&P500, ktoré má rovnaké správanie ako samotný index.

Autori podrobili Buy and Hold stratégiu skúmaniu z dvoch rôznych prístupov k časovému vývoju. Prvý sa vždy začína 1. februára 1993 a končí v rôznych momentoch v budúcnosti. Druhý je rozdelený na rôzne kratšie trvajúce časové úseky.

Na generovanie vstupov do obchodov bolo v práci použité až dvojité kríženie kľzavých priemerov a to jednoduchých kľzavých priemerov s periódami 14, 50 a 100. Až po ich požadovanom zoradení je generovaná pozícia na trhu. Pre otvorenie dlhej pozície platí vzorec $MA(14) > MA(50) > MA(100)$ a naopak pre predajnú pozíciu platí $MA(14) < MA(50) < MA(100)$. Aj tu autori poukazujú na oneskorenie kľzavých priemerov: „*V dôsledku zaostávania série kľzavých priemerov bolo zmeškaných mnoho možností na otvorenie, alebo uzavretie pozícií.*“⁵²

V závere autori hovoria, že ak by sa investori rozhodli nakupovať ETF sledujúce index S&P 500 po kríze, dosiahli by vyššie výnosy ako investori, ktorí by nasledovali stratégiu postavenú na dvojitom krížení kľzavých priemerov. Po úprave o Sharpe Ratio, ktoré meria výnosy aj riziko, dochádzajú ale autori k záveru, že stratégia postavená na dvojitom krížení kľzavých priemerov je nadradená klasickej Buy and Hold stratégii.

⁵² GURRIB, I. 2016, [online] *The Moving Average Crossover strategy: Does it work for the S&P500 Market Index?* [cit. 2019.04.19.] Dostupné na internete: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2578302>

2 Cieľ práce

Cieľom práce je na vzorke jednotlivých akcií patriacich do indexu S&P 500, pomocou denných uzatváracích cien overenie ziskovosti obchodovania na základe kríženia dvoch jednoduchých kľzavých priemerov, ktoré vytvárajú signály na vstup do dlhej alebo krátkej pozície. V práci overíme ziskovosť trend sledujúcich stratégií, ale aj kontrariánskych. Myšlienka spočíva v tom, že ak povedzme trend sledujúce stratégie vedú k stratovým obchodom, potom by absenciou nákladov na obchodovanie, by kontrariánske mali viesť k ziskovým obchodom. V našej analýze však uvažujeme o nákladoch pri takýchto obchodných stratégiách: okrem komisných nákladov spojených s otváraním a uzatváraním jednotlivých pozícií na trhu aj náklady na spread, a v prípade krátkej predajnej pozície aj úroky za vypožičané akcie.

3 Metodika práce

3.1 Obchodná stratégia

Obchodovanými inštrumentmi sú jednotlivé akcie obsiahnuté v akciovom indexe S&P 500. Sledovaným obdobím je začiatok novembra roku 1998 po začiatok novembra roku 2018, teda obdobie 20 rokov. Vzhľadom na to, že tento index býva pravidelne rebalansovaný, nie je možné do našej obchodnej stratégie zahrnúť všetky akciové tituly z dôvodu, že niektoré tituly v ňom boli počas krátkeho obdobia v minulosti, alebo boli doňho zaradené len pred krátkym časom. Po vyradení akcií, pre ktoré nemáme aspoň 2000 pozorovaní v danom časovom rámci, nám ostáva 366 akciových titulov, ktoré budú ďalej podrobené spätnému testovaniu podľa našej obchodnej stratégie.

Obchodná stratégia je postavená na jednoduchých kľzavých priemeroch, ktorých prekrižovanie vytvára signály na kúpu, alebo predaj daného akciového titulu. Čo sa týka druhu kľzavého priemeru, jedná sa o klasický jednoduchý kľzavý priemer (Simple Moving Average). Takýto kľzavý priemer prikladá rovnakú váhu prvému aj poslednému pozorovaniu narozdiel od iných bežne používaných kľzavých priemerov.

Signály na vstupy do dlhých a krátkych pozícií na trhu sú generované na základe nasledujúcej logiky: ak $MA(n)_t$ je hodnota kľzavého priemeru za posledných n dní ku koncu dňa t , potom ak $n_{fast} < n_{slow}$, tak ak platí $MA(n_{fast})_{t-1} < MA(n_{slow})_{t-1} \wedge MA(n_{fast})_t > MA(n_{slow})_t$, tak v čase t vstupujeme do dlhej pozície a prípadne uzatvárame existujúcu krátku pozíciu a ak platí $MA(n_{fast})_{t-1} > MA(n_{slow})_{t-1} \wedge MA(n_{fast})_t < MA(n_{slow})_t$, tak v čase t vstupujeme do krátkej pozície a prípadne uzatvárame existujúcu dlhú pozíciu.

Pri vstupe do každej pozície sú zarátané aj náklady, ktoré vyplývajú z obchodovania na trhu. Na započítanie týchto nákladov slúži vzorec $CA_PP = (1-TC)*PP$, kedy platí CA_PP (cost adjusted previous price) je hodnota predošlej ceny upravenej o náklady vo výške 5 eur zapísanej ako TC . Pre TC ďalej platí, že je v programe zapísaná ako pomer voči veľkosti vstupnej pozície. Pre TC teda dosadzujeme hodnoty 0,005 alebo 0,0005 v závislosti, či sa jedná o 1000 alebo 10 000 euróv veľkosť pozície. Tento koeficient je odpočítaný od jednotky, aby sme dostali podiel na celkovom objeme a následne prenasobený samotnou

cenou. Pri výpočte celkového výnosu platí predošlá cena za cenu, pri ktorej sme vstupovali do pozície na trhu.

Na výpočet celkového výnosu musíme poznať aj hodnotu aktuálnej ceny. Táto cena má hodnotu, za ktorú sme danú pozíciu na trhu uzavreli, mohli by sme ju nazvať aj výstupnou cenou z trhu. Takáto cena má označenie CA_CP (cost adjusted current price). Aj tu platí vzorec: $CA_CP = (1 - TC) * CP$ aby sme zohľadnili náklady. Na tento účel slúži hodnota TC (total cost), ktorá je fixne daná ako 5 euro a mení sa podľa veľkosti otvárajúcej pozície na trhu. Mechanika výpočtu je totožná ako sme popisovali v predošlom odseku.

Na výpočet celkového percentuálneho výnosu dlhej pozície používame vzorec $(1 + (CA_CP - CA_PP) / CA_PP)$. Pri tomto vzorci platí: ak je $CA_CP > CA_PP$, bol dosiahnutý zisk a naopak ak je $CA_CP < CA_PP$ pozíciu uzatvárame v strate.

Pri výpočte celkového percentuálneho výnosu krátkej pozície vstupujú do hry aj náklady na vypožičanie akcií. Preto musí byť použitý upravený vzorec: $(1 + (CA_PP - CA_CP) / CA_PP - ((1 + SC)^{(tmp/365)} - 1))$. Vzorec je obohatený o náklady pri otvorení krátkej pozície (vo vzorci ako SC). Tieto náklady sme určili ako 0,25% p.a. Vzhľadom na fakt, že pozície na trhu sú otvorené vždy rozdielny čas, musí byť určený aj počet dní, počas ktorých bola daná pozícia otvorená. Na toto určenie slúži objekt tmp , ktorý počíta počet dní, počas ktorých bola daná pozícia otvorená. Táto položka vo vzorci sa vypočítava ako $tmp = as.numeric(abs(SD - BD))$. Jedná sa o rozdiel medzi dátumami, kedy sme otvorili a uzavreli pozíciu na trhu a funkcia $as.numeric$ prevádza tieto údaje do číselnej podoby, aby sa dali použiť v hore uvedenom vzorci. Pre vyhnutie sa záporným číslam je vzorec obohatený o funkciu abs (absolute), ktorá vyjadruje čísla v absolútnych hodnotách. Presne opačne ako pri vzorci na výpočet výnosu dlhej pozície platí, že ak je $CA_PP > CA_CP$ aj po odpočítaní nákladov na krátku pozíciu, uzavreli sme pozíciu v zisku. Naopak ak $CA_PP < CA_CP$ skončila daná pozícia v strate a sú k nej pripočítané náklady na otvorenie krátkej pozície.

Stratégia ďalej obsahuje aj záchrannú brzdu, aby nedošlo k stavu, kedy jeden zlý vstup do pozície ohrozí celý obchodný účet príliš vysokou stratou. Pre tieto prípady je zakomponovaný do kódu v programovacom jazyku R stop loss (SL). Vzorec ktorým je vyjadrené obmedzenie strát pre kúpnu pozíciu je: $((CP - PP) / PP < SL)$. Naopak, vzorec pre obmedzenie strát pre krátku pozíciu je $((PP - CP) / PP < SL)$. Objekt SL má vždy hodnotu -0,5 tak, aby zodpovedal 50% strate z celkovej hodnoty pozície. Objekt PP platí ako vstupná cena (previous price), za ktorú sme otvárali pozíciu na trhu a objekt CP predstavuje terajšiu

cenu (current price), ktorá platí v danom momente. Pre ilustráciu uvidíme príklad v prípade otvorenej kúpnej pozície na trhu. V prípade ak je naša nákupná (*PP*) cena 20 amerických dolárov a aktuálna cena 10 amerických dolárov (*CP*) dostávame po dosadení do vzorca $((10-20)/20)=-0,5$. Ak by aktuálna cena (*CP*) v tomto prípade nasledujúci deň, alebo kedykoľvek v budúcnosti klesla pod hranicu 10 amerických dolárov, bude pozícia okamžite uzavretá a vypočítaná strata podľa vzorcov uvedených v predošlom odseku.

Pri získavaní výsledkov sú použité dve stratégie, z ktorých jedna je trend-nasledujúca. Trend-nasledujúca stratégia generuje signály v súlade s klasickým prístupom k technickej analýze. Ak dostávame signál na otvorenie kúpnej pozície, takáto pozícia je aj otvorená na trhu. Na druhej strane, testujeme v tejto práci aj kontrariánsku stratégiu, keď vstupujeme presne do opačnej pozície ako sú generované signály z kríženia sa kľzavých priemerov. Obe z týchto stratégií sú taktiež skúmané z dvoch nákladových hľadísk. V prvom prípade generujeme výsledky pri hodnote vstupnej pozície pre každý jeden otvorený obchod 1000 euro a v druhom prípade otvárame pozície vo výške 10 000 euro. Veľkosť objemu obchodu je dôležitá z nákladového hľadiska, lebo poplatky na obchody sú neraz fixné a teda pri väčšom objeme obchodov klesajú priemerné fixné náklady na pozíciu, čo môže pri väčších objemoch obchodov viesť k vyšším výnosom. Oba druhy stratégií, trend-nasledujúca, aj kontrariánska sú sledované v oboch prípadoch nákladovej náročnosti.

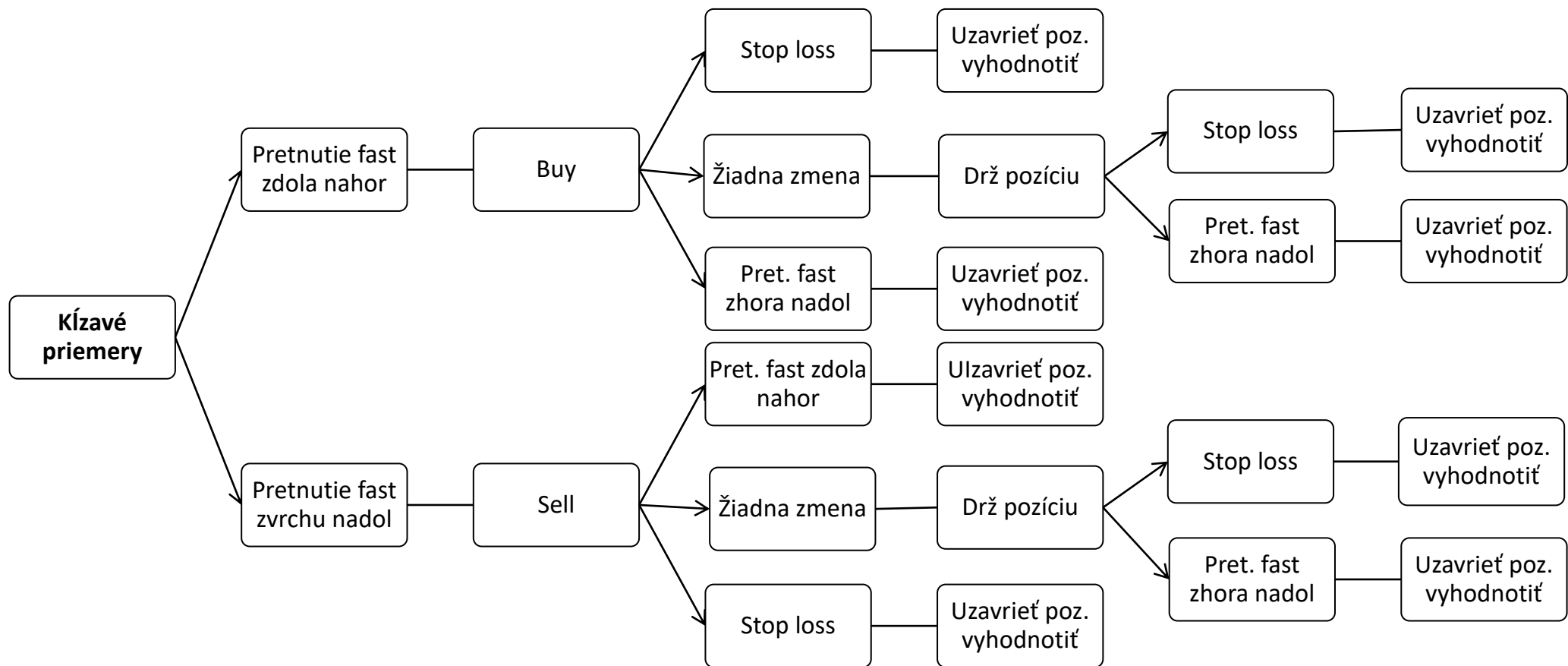
Na samotné modelovanie a výpočty je používaný programovací jazyk R s grafickým rozšírením RStudio. Tento programovací jazyk nám poskytuje možnosť efektívne pracovať s nami vytvoreným kódom a prechádzať všetkými krokmi pri tvorbe takejto obchodnej stratégie. V programovacom jazyku je vložená databáza obsahujúca údaje o akciových tituloch S&P 500, ktoré boli získané z databázy Thomson Reuters Eikon, ktorá je dostupná na Národohospodárskej fakulte v Bratislave. V programe R je vytvorený skript, v ktorom sú vytvorené kľzavé priemery, obsahuje taktiež aj signály na vstupy a výstupy z pozícií. Ďalej obsahuje záchranné brzdy, ktoré zabraňujú nadmernej strate pri jednej pozícií (stop loss), postupy na výpočet ziskov a strát pri uzatváraní pozícií a postupy na vyhodnocovanie ziskovosti jednotlivých stratégií od úrovne jednotlivého akciového titulu, až po celkovú stratégiu na všetkých sledovaných akciových tituloch. Môžeme teda konštatovať, že tento

programovací jazyk nám poskytuje možnosti kompletného servisu, ktorý je potrebný pri tvorbe, úprave a vyhodnocovaní našich obchodných stratégií.⁵³

3.2 Logický postup obchodnej stratégie

Kód začína počítať hodnoty kľzavých priemerov a ku prvotnému generovaniu signálov na vstup do pozície dochádza v momente, kedy sa kľzavé priemery vzájomne pretnú. Pokiaľ príde pretnutie pomalšieho kľzavého priemeru rýchlejším zdola nahor, vstupujeme do kúpnej pozície a naopak, pokiaľ príde k pretnutiu pomalšieho kľzavého priemeru zhora nadol, je otvorená krátká predajná pozícia na trhu. Po otvorení kúpnej, alebo predajnej pozície sa následne sledujú dve situácie ktoré môžu nastať. Pokiaľ nepríde ani k jednej, pozícia ostáva otvorená do momentu, kým sa neudeje jedna z troch udalostí. V prvom prípade je zasiahnutý stop loss a to vtedy, ak strata na danej pozícii prekročí 50% celkovej hodnoty pri otvorení pozície. V prípade zasiahnutia stop lossu je pozícia okamžite uzavretá a dochádza k vyhodnoteniu straty. V druhom prípade môže nastať situácia, kedy príde k opačnému pretnutiu kľzavých priemerov, ako bol pôvodný signál. Hovoríme tu o pretnutí pomalého kľzavého priemeru rýchlejším zhora nadol pri dlhej pozícii alebo naopak. Oba prípady sú chápané ako zmena trendu a v takomto prípade je pozícia taktiež okamžite zavretá, vyhodnotená a je taktiež otvorená opačná pozícia. Platí, že pokiaľ nebol zasiahnutý stop loss, sme od prvého obchodu na trhu neustále buď v kúpnej, alebo v predajnej pozícii. Pre grafické znázornenie sa nachádza v prílohách aj vývojový diagram, na ktorom je tento rozhodovací proces prehľadne zachytený.

⁵³ Kód v programovacom jazyku R bol vypracovaný doc. Štefanom Lyócsom Ing. PhD. Na základe návrhov od Bc. Michala Jelenáka



4 Výsledky práce

4.1 Agregovaný priemerný denný výnos trend-nasledujúcej stratégie

Pri tejto obchodnej stratégii rátame s 1000 eurovou hodnotou každej jednej otvorenej pozície, s 5 eurovým nákladom pri otvorení každej pozície, ktorý vyplýva z poplatkov u brokera a taktiež je súčasťou stratégie aj 0,25% p.a. náklad pri otvorení krátkej predajnej pozície. Agregované priemerné denné výnosy vznikajú spriemerovaním priemerných denných výnosov, ktoré sa vypočítavajú pre každú kombináciu období kľzavých priemerov. Teda máme k dispozícii vždy agregované priemerné výnosy pre všetky akciové tituly za danú kombináciu kľzavých priemerov. Na takéto výpočty bol použitý programovací jazyk R, ktorý vypočítaval priemery pomocou funkcie „mean“.

Ako je možné vidieť na priloženej heatmape, výsledky patriace do najhorších 20% sú pre rôzne kombinácie pomalých kľzavých priemerov s rýchlym kľzavým priemerom s periódou 10. Tento stav platí pre pomalšie kľzavé priemery s periódou od 200 po 325, ktoré sú zobrazené na heatmape červenou farbou. Taktiež aj druhých 20% najhorších výsledkov patrí z veľkej časti kombináciám kľzavého priemeru s periódou 10 s pomalšími kľzavými priermi, ktoré sú zobrazené oranžovou farbou, no sem spadajú už aj kombinácie pomalších kľzavých priemerov s rýchlym kľzavým priemerom s periódou 20. Naopak najlepšie výsledky dosahuje táto stratégia pri prienikoch rýchlych kľzavých priemerov s periódami medzi 30 až 80 a pomalých kľzavých priemerov s periódami najmä medzi 300 až 425 vyznačených na heatmape zelenou farbou. Zaujímavosťou je fakt, že takéto obchodné stratégie postavené na pretínaní kľzavých priemerov dosahujú zlepšenia smerom k stredným hodnotám kľzavých priemerov a najlepšie výsledky dosahujú v strede sledovaného pásma. Teda najrýchlejšie kľzavé priemery tu majú tendenciu generovať príliš veľa obchodov, čo sa podpisuje pod vysoké nákladové zaťaženie, ktoré následne znižuje dosiahnutý agregovaný priemerný denný výnos. Na druhej strane kríženia príliš pomalých kľzavých priemerov nie sú schopné generovať včas signály na vstupy a výstupy z pozícií, čo sa taktiež podpisuje pod zhoršené výsledky. Celkovo ale platí, že každý jeden priemerný denný výnos dosiahnutý pri tejto stratégii je záporný a stratégia za dané sledované obdobie nie je zisková.

Obrázok 1: Agregovaný priemerný denný výnos trend-nasledujúcej stratégie

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	-0,01098	-0,01112	-0,01153	-0,01132	-0,01173	-0,01071	-0,00998	-0,00951	-0,00901	-0,00876	-0,00878	-0,00907	-0,00964
20	-0,00912	-0,00909	-0,0096	-0,00889	-0,00887	-0,00813	-0,00741	-0,007	-0,00684	-0,00715	-0,00746	-0,0072	-0,00791
30	-0,00737	-0,00806	-0,00839	-0,00751	-0,00704	-0,00668	-0,0064	-0,00519	-0,0053	-0,00547	-0,00635	-0,0063	-0,00657
40	-0,00612	-0,00598	-0,00653	-0,00603	-0,00591	-0,00552	-0,00537	-0,00449	-0,00516	-0,00546	-0,0061	-0,00637	-0,00715
50	-0,00619	-0,00623	-0,00683	-0,00648	-0,00597	-0,0054	-0,00535	-0,00489	-0,00591	-0,00653	-0,00669	-0,00696	-0,00753
60	-0,00641	-0,00621	-0,00657	-0,00583	-0,00627	-0,00583	-0,00572	-0,00486	-0,00607	-0,00659	-0,00692	-0,00687	-0,00738
70	-0,00569	-0,00576	-0,00606	-0,00659	-0,0061	-0,00667	-0,00566	-0,00566	-0,00622	-0,00671	-0,00694	-0,00761	-0,00755
80	-0,00645	-0,00627	-0,00711	-0,00674	-0,00667	-0,00616	-0,00629	-0,00605	-0,0063	-0,00671	-0,00723	-0,00771	-0,00776
90	-0,00829	-0,00692	-0,00782	-0,00743	-0,00729	-0,00635	-0,00696	-0,00693	-0,00706	-0,00727	-0,00756	-0,00778	-0,00789
100	-0,00904	-0,00848	-0,00839	-0,00766	-0,00697	-0,00699	-0,00628	-0,00639	-0,00668	-0,00646	-0,00773	-0,00777	-0,00823

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kĺzavej dĺžke rýchlejšieho kĺzavého priemeru a stĺpce kĺzavej dĺžke pomalšieho kĺzavého priemeru.

4.2 Agregovaný priemerný denný výnos trend-nasledujúcich stratégií pri pomerne znížených nákladoch

Pri tejto obchodnej stratégií rátame s 10 000 eurovou hodnotou každej jednej otvorenej pozície, čo je v porovnaní s predošlou stratégiou 10-násobné zvýšenie. Aj naďalej rátame s 5 eurovým nákladom pri otvorení každej pozície a taktiež 0,25 percentný ročný náklad pri držaní otvorenej krátkej predajnej pozície. Táto stratégia je v prvom rade orientovaná na investičné fondy, keďže pre jednotlivca je 10 000 euro na každú otvorenú pozíciu vysoká suma. Agregované priemerné denné výnosy vznikajú spriemerovaním priemerných denných výnosov, ktoré sa vypočítavajú pre každú jednu kombináciu periód kĺzavých priemerov. Teda máme k dispozícii vždy agregované priemerné výnosy za všetkých 366 akciových titulov pre danú kombináciu kĺzavých priemerov.

Po znížení nákladových položiek dostávame mierne upravené výsledky pri pohľade na vygenerovanú heatmapu. Najhoršie výsledky dosahujú kombinácie kĺzavých priemerov

s najdlhšou periódou. Kľzavý priemer 100 v kombinácií s pomalými kľzavými priemerami s periódou medzi 450 až 500, no taktiež aj s 200 a 250 sú zodpovedné za takmer polovicu výsledkov v najhorších 20 percentách výsledkov (na heatmape červená farba). Tento fakt je spôsobený najmä neskorým generovaním signálov na vstupy a výstupy z pozícií na trhu. Na druhej strane v porovnaní s obchodnou stratégiou, ktorá bola postavená na vyšších nákladoch pri otváraní pozícií na trhu, sa zlepšili výsledky generované rýchlymi kľzavými priemerami, teda takými, ktorých perióda sa pohybuje v nižších hladinách. Dokonca kombinácia kľzavých priemerov 200 a 225 je tu schopná generovať v kombinácií s kľzavými priemerami 40, 50 a 70 výsledky, ktoré zaradujeme medzi najziskovejších 20% z celej heatmapy (zobrazené zelenou farbou na heatmape). Ako aj v predošlom prípade, kedy sme sa venovali stratégií s vyššími vstupnými nákladmi, aj tu konštatujeme, že najlepšie výsledky sa znova dosahujú pri stredných dĺžkach periód pre pomalšie, no aj pre rýchlejšie kľzavé priemery. Taktiež ako aj pri predošlej stratégii, aj tu platí, že všetky výnosy sú záporné a teda táto stratégia nie je zisková bez ďalších úprav. Zaujímavosťou tejto stratégie teda ostávajú zlepšené výsledky postavené aj na obchodovaní na základe rýchlejších kľzavých priemerov, ktoré síce generujú veľký počet vstupov a výstupov na trhu, no vďaka nižším vstupným nákladom sa veľký počet otvorených pozícií neukazuje tak problematicky, keďže otvorenie každej jednej je 10- násobne menej nákladné voči celkovo alokovaným zdrojom v porovnaní s predošlou kapitolou. ako v predošlom prípade.

Obrázok 2: Agregovaný priemerný denný výnos trend-nasledujúcej stratégie pri pomerne znížených nákladoch

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	-0,00321	-0,00377	-0,00444	-0,0046	-0,00516	-0,00446	-0,00399	-0,00366	-0,00343	-0,00338	-0,00353	-0,00393	-0,0046
20	-0,00327	-0,0036	-0,00436	-0,00388	-0,00408	-0,00353	-0,00299	-0,00274	-0,00274	-0,00316	-0,00355	-0,00343	-0,00419
30	-0,00236	-0,00336	-0,00393	-0,00326	-0,00301	-0,00278	-0,00266	-0,00164	-0,00186	-0,00213	-0,00306	-0,00312	-0,00346
40	-0,00159	-0,00178	-0,00254	-0,00223	-0,00231	-0,00208	-0,00207	-0,00132	-0,00207	-0,00244	-0,00319	-0,00351	-0,00434
50	-0,00197	-0,00231	-0,00313	-0,00297	-0,00262	-0,00223	-0,00228	-0,00195	-0,00306	-0,00374	-0,00398	-0,00431	-0,00492
60	-0,00236	-0,00249	-0,00306	-0,00251	-0,00312	-0,00282	-0,00286	-0,00211	-0,00342	-0,00399	-0,0044	-0,0044	-0,00494
70	-0,00179	-0,00218	-0,00273	-0,00339	-0,0031	-0,00378	-0,00291	-0,00303	-0,00368	-0,00424	-0,00453	-0,00525	-0,00524
80	-0,00263	-0,00279	-0,00384	-0,00366	-0,00376	-0,0034	-0,00363	-0,00352	-0,00388	-0,00433	-0,0049	-0,00545	-0,00554
90	-0,00447	-0,00346	-0,00461	-0,00441	-0,00444	-0,00368	-0,00439	-0,00447	-0,00471	-0,00494	-0,00531	-0,00558	-0,00572
100	-0,00522	-0,00505	-0,00523	-0,00471	-0,00419	-0,00436	-0,0038	-0,00402	-0,00438	-0,00423	-0,00552	-0,00563	-0,00611

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

4.3 Percentuálny podiel ziskových obchodov

V tejto časti sa budeme venovať percentuálnemu podielu obchodov, ktorých priemerný denný výnos bol vyšší ako 0, teda boli ziskové. Tieto výsledky boli generované pomocou kódu v programovacom jazyku R, ktorý počítal stĺpce, ktorých hodnota priemerného denného výnosu bola vyššia ako 0 vo výsledkovej matici. Tento výsledok bol následne vydelený počtom akciových titulov vo výsledkovej matici a vynásobený 100, aby bol výsledok v percentuálnych hodnotách. Výsledky v tejto podkapitole sú brané z obchodnej stratégie, ktorej priemerným denným výnosom sme sa venovali v kapitole 4.1. Táto stratégia je postavená na veľkosti vstupnej pozície 1000 euro, nákladoch na otvorenie pozície 5 euro, taktiež na nákladoch pri otváraní krátkej pozície 0,25% p.a.

Rovnako aj v tejto časti sme vytvárali heatmapy na zjednodušenie analýzy a sprehl'adnenie výsledkov. Najmenší počet úspešných obchodov generujú stratégie v ktorých ako rýchly kľzavý priemer vystupuje kľzavý priemer s periódou 10. Taktiež zlé

výsledky dosahujú aj kombinácie kľzavého priemeru s periódou 20, zastupujúceho rýchle kľzavé priemery. Jedine tieto dva kľzavé priemery v kombinácii s pomalšími kľzavými priermi s periódami od 200 a viac generujú najhorších 40% výsledkov (v heatmape zobrazené červenou a oranžovou farbou). Veľmi zaujímavým faktom je, že veľká časť výsledkov dosahuje hodnoty najlepších 40% a tieto sú generované v najväčšej časti práve pomalými kľzavými priermi, teda s periódou 50 a viac pre rýchle a 300 a viac pre pomalé kľzavé priemery. Tie najlepšie výsledky (zobrazené tmavozelenou farbou) sú znova dosahované kombináciou stredne rýchlych kľzavých priemerov s periódami 40 až 70 pre rýchle a 350 až 450 pre pomalé kľzavé priemery, teda nielenže tieto kombinácie dosahujú najvyššie priemerné denné výnosy, no taktiež dosahujú aj najvyšší podiel ziskových obchodov. Najlepšie obstála kombinácia kľzavého priemeru s periódou 40 s kľzavým priemerom 375, kde bolo ziskových viac ako 46% všetkých otvorených pozícií na akciovom trhu.

Obrázok 3: Percentuálny podiel ziskových obchodov

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	30,328	29,235	25,137	27,596	30,055	30,328	30,874	32,24	31,148	35,246	36,339	33,88	32,787
20	32,787	32,514	30,601	30,874	34,699	36,885	36,612	37,705	38,525	38,525	39,617	38,251	36,885
30	34,973	34,153	33,607	34,153	38,251	38,798	39,617	43,169	41,257	41,803	40,984	40,164	39,617
40	36,612	38,525	37,705	40,984	41,257	39,617	41,257	46,721	42,623	41,803	39,891	41,257	37,432
50	37,978	40,164	38,525	39,344	39,344	38,251	43,443	43,716	41,803	40,437	41,803	40,71	38,798
60	37,978	39,344	36,885	41,803	38,525	39,344	42,623	43,169	43,443	42,077	42,35	39,617	40,437
70	41,803	38,798	40,984	38,798	39,617	37,978	41,257	43,716	42,896	44,262	40,71	39,344	39,617
80	38,251	36,612	37,705	37,978	40,437	39,344	39,344	42,623	40,71	41,53	43,169	40,71	40,437
90	36,885	37,705	38,251	37,158	40,71	39,071	39,344	40,437	40,71	42,077	42,896	43,716	40,71
100	33,607	37,705	36,339	36,885	40,437	41,53	41,53	43,443	43,716	45,082	43,716	42,623	39,617

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

4.4 Percentuálny podiel ziskových obchodov pri pomerne znížených nákladoch

Táto časť sa bude venovať percentuálnemu podielu obchodov, ktorých priemerný denný výnos bol vyšší ako 0, teda dosiahli sme pri nich zisk. Tieto výsledky boli generované pomocou kódu v programovacom jazyku R, ktorý počítal stĺpce, ktorých hodnota priemerného denného výnosu bola vyššia ako 0 vo výsledkovej matici. Tento výsledok bol následne vydelený počtom akciových titulov vo výsledkovej matici (366 akciových titulov) a vynásobený 100, aby bol výsledok v percentách. Výsledky v tejto podkapitole sú brané z obchodnej stratégie, ktorej priemerným denným výnosom sme sa venovali v kapitole 4.2. Agregovaný priemerný denný výnos trend-nasledujúcich stratégií 2. Táto stratégia je postavená na veľkosti vstupnej pozície 10 000 euro, nákladoch na otvorenie každej pozície na trhu 5 euro, taktiež na nákladoch pri otváraní krátkej pozície 0,25% p.a.

Ako je podľa grafického zobrazenia možné spozorovať, najhorších 20% hodnôt sa nachádza v kombináciách rôznych kľzavých priemerov s najrýchlejším kľzavým priemerom s periódou 10, ktorý je vyznačený červenou farbou. Väčšina výsledkov sa nachádza hodnotovo medzi 20 až 80 percentami, teda sa nachádzajú v druhom až štvrtom kvintile. Najlepšie výsledky, čo sa týka úspešnosti dosahujú znova kľzavé priemery, ktoré sú dĺžkou svojich období v strede pásma. Najlepšie výsledky dosahuje znova kombinácia pomalého kľzavého priemeru s periódou 375 v kombinácii s rýchlym kľzavým priemerom s obdobiami 30, 40 a 50. Kombinácia pomalého kľzavého priemeru s periódou 40 a 375 ako jediná v celej heatmapy presahuje magickú hranicu 50 percent, teda viac ako polovica všetkých otvorených pozícií má kladný, ziskový výnos. Treba ale poznamenať, že toto ešte nie je zárukou ziskovej stratégie, keďže priemerný denný výnos je stále záporný. Z tohto vyvodzujeme, že stratové obchody majú síce nižšiu početnosť, no vyššiu priemernú absolútnu stratu ako ziskové obchody.

Obrázok 4: Percentuálny podiel ziskových obchodov pri pomerne znížených nákladoch

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	44,262	39,891	40,984	42,077	42,35	39,617	40,984	42,35	42,623	43,989	44,809	42,896	41,803
20	42,35	42,35	43,443	44,809	42,35	46,175	44,262	45,628	45,355	46,175	45,628	44,809	44,536
30	43,989	42,35	42,623	43,989	45,355	46,721	46,721	49,727	48,634	47,814	46,175	45,082	44,536
40	44,809	46,448	48,087	48,361	46,995	46,995	48,087	51,913	49,454	46,721	45,355	44,809	42,077
50	47,814	48,634	45,355	44,809	45,355	46,721	48,634	49,18	47,541	44,262	45,628	45,628	42,896
60	45,628	45,628	44,536	48,634	44,262	44,536	48,087	48,087	48,087	46,995	45,628	44,809	44,262
70	47,268	46,448	46,448	45,355	45,355	45,082	45,902	48,907	47,814	46,721	46,175	43,716	42,896
80	48,634	45,355	43,716	45,902	45,355	44,262	45,355	47,814	46,721	45,902	45,628	43,443	43,989
90	45,628	45,082	42,623	42,35	45,902	44,536	42,077	45,902	46,721	45,902	47,268	46,995	44,536
100	42,077	44,809	42,623	43,169	44,262	46,448	47,814	47,268	48,087	48,361	45,902	46,721	43,716

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

4.5 Rozptyl priemerných denných výnosov

Pri posudzovaní výnosovosti obchodných stratégií je nemenej dôležité sledovať aj rozptyl ich výnosov, ktoré sú dosahované pri obchodovaní. Pokiaľ je rozptyl výnosov príliš vysoký, znižuje to prediktabilitu výsledkov a teda je vyššia pravdepodobnosť, že našu obchodnú stratégiu zasiahne vysoký drawdown, ktorý môže svojím rozsahom ohroziť celkovú výšku kapitálu alokovaného na obchodovanie. Ideálna stratégia by mala mať rozptyl dosiahnutých výnosov čo najbližšie k nule, aby sa týmto zabezpečila stabilita a prediktabilita výnosov v čase. Ideálna obchodná stratégia dosahuje rozptyl výnosov nula, no v reálnom svete je takéto číslo takmer určite nedosiahnuteľné.

Aj na zachytávanie rozptylu denných výnosov sme použili heatmappy vytvorené v programe Microsoft Excel. Táto investičná stratégia ráta s nákladom 5 euro na otvorenie každej jednej pozície na akciovom trhu, taktiež s nákladom 0,25% p.a. spojeným s krátkym predajom pri hodnote 1000 euro na každú jednu otvorenú pozíciu. Na výpočet rozptylu

priemerných denných výnosov bol použitý programovací jazyk R, v ktorom sme pomocou funkcie „var“ zachytávali rozptyl priemerných denných výnosov pre každú jednu kombináciu kľzavých priemerov.

Ako je na prvý pohľad z heatmapy jasné, najvyšší rozptyl priemerných denných výnosov dosahujú kríženia tých najpomalších kľzavých priemerov. Za rýchle kľzavé priemery sú to tie s periódou 90 a 100 a za pomalšie kľzavé priemery sú to tie s periódou 400 až 500 zobrazené červenou farbou. Toto môže byť spôsobované aj relatívne nízkym množstvom obchodov, ktoré trvajú dlhšie obdobie. Druhé najhoršie kombinácie kľzavých priemerov z pohľadu rozptylov priemerných denných výnosov sú vyznačené oranžovou farbou a nachádzajú sa v pri najhorších červenou farbou vyznačených rozptyloch. Celkovo je na heatmape jasne badateľný trend, kedy platí, že čím má kombinácia kľzavých priemerov nižšie periódy, teda sú rýchlejšie, tým dosahujú nižší rozptyl priemerných denných výnosov. Najlepší výsledok, teda najnižší rozptyl priemerných denných výnosov dosahuje kombinácia kľzavých priemerov s periódami 40 a 200. Môžeme teda konštatovať, že najnižšie rozptyly priemerných denných výnosov dosahujú kľzavé priemery s krátkymi periódami, no treba taktiež poznamenať, že takto postavené stratégie produkujú veľa signálov na predaj aj kúpu akciových titulov, čo sa prejavuje na vyššej nákladovej náročnosti z pohľadu investora. Taktiež je do určitej miery logické, že kombinácie rýchlejších kľzavých priemerov dosahujú nižší rozptyl priemerných denných výnosov, keďže z ich podstaty vyplýva aj kratšia doba trvania jednotlivých otvorených pozícií na trhu.

Obrázok 5: Rozptyl priemerných denných výnosov

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	0,000407	0,000392	0,000385	0,000406	0,000396	0,000392	0,000401	0,000413	0,000418	0,000411	0,000428	0,00041	0,000396
20	0,000405	0,000394	0,000381	0,000387	0,000401	0,000399	0,000408	0,000418	0,000412	0,000436	0,000462	0,000454	0,00044
30	0,000384	0,000411	0,000388	0,000392	0,000408	0,000434	0,000466	0,000445	0,000427	0,000437	0,000442	0,000454	0,00044
40	0,000372	0,000396	0,000408	0,000401	0,000419	0,000432	0,000441	0,00046	0,000435	0,000418	0,00044	0,000428	0,000438
50	0,000388	0,000413	0,00043	0,000442	0,000416	0,000414	0,000449	0,000468	0,000494	0,000457	0,00047	0,000451	0,000503
60	0,000375	0,000396	0,000407	0,000418	0,000442	0,000424	0,00048	0,000457	0,000489	0,000478	0,000477	0,000458	0,000507
70	0,000435	0,000417	0,000409	0,000427	0,000447	0,000492	0,000452	0,000486	0,000492	0,000512	0,000495	0,000503	0,000516
80	0,000441	0,000406	0,000444	0,000459	0,000501	0,000469	0,000466	0,000484	0,000535	0,000517	0,000526	0,000531	0,000541
90	0,000465	0,000425	0,000462	0,000484	0,000513	0,000484	0,000479	0,000553	0,000605	0,00059	0,000559	0,000578	0,000555
100	0,000448	0,000447	0,000444	0,000495	0,000548	0,000541	0,000525	0,000501	0,000532	0,000525	0,000586	0,000588	0,000575

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kĺzavej dĺžke rýchlejšieho kĺzavého priemeru a stĺpce kĺzavej dĺžke pomalšieho kĺzavého priemeru.

4.6 Rozptyl priemerných denných výnosov pri pomerne znížených nákladoch

Rovnako ako v predošlej kapitole 4.5 aj v tejto kapitole je cieľom nájsť kombinácie kĺzavých priemerov s najnižším rozptylom priemerných denných výnosov. Aj naďalej platí, že čím nižší rozptyl priemerných denných výnosov dosiahneme, tým nižšie je riziko vysokého drawdownu a teda aj riziko série veľkých strát, ktoré majú potenciál ohrozenia celkového kapitálu určeného na investovanie.

Na výpočet rozptylu priemerných denných výnosov bol použitý programovací jazyk R, v ktorom sme pomocou funkcie „var“ zachytávali rozptyl priemerných denných výnosov pre každú jednu kombináciu kĺzavých priemerov. Táto investičná stratégia ráta s nákladom 5 euro na otvorenie každej jednej pozície na akciovom trhu, taktiež s 0,25% p.a. spojeným s krátkym predajom pri hodnote 10000 euro na každú jednu otvorenú pozíciu.

Celkový vývoj rozptylu priemerných denných výnosov je veľmi podobný tomu, ktorý sme mohli pozorovať pri vyšších nákladoch v kapitole 4.5. Z toho logicky vyplýva, že

zmena nákladov v takomto meradle nemá zásadný vplyv na štruktúru vývoja rozptylov denných výnosov medzi jednotlivými kombináciami kľzavých priemerov. Aj tu platí že najvyššie rozptyly dosahujú kombinácie pomalých kľzavých priemerov. Za rýchle sú to kľzavé priemery s periódami 90 a 100 a za pomalé 400 až 500, zobrazené taktiež červenou farbou na heatmape. Naopak najnižšie rozptyly znova dosahujú pretínania rýchlych kľzavých priemerov, kde akákoľvek kombinácia kľzavého priemeru 10 s kľzavými priermi 200 až 500 patrí do najlepších 20% výsledkov čo sa týka hodnôt. Dokonca aj najnižšia hodnota rozptylu, teda najmenej volatilná obchodná stratégia patrí už spomínanej kombinácii kľzavého priemeru s periódou 10 s kľzavým priemerom s periódou 250. Celkovo konštatujeme, že napriek tomu, že celkový trend je totožný ako pri vyšších nákladoch spojených s otváraním pozícií na akciovom trhu, rozptyl priemerných denných výnosov je celkovo nižší ako pri stratégií rátajúcej s vyšším nákladovým zaťažením.

Obrázok 6: Rozptyl priemerných denných výnosov pri pomerne znížených nákladoch

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	0,000354	0,00034	0,000333	0,000353	0,000345	0,000342	0,000349	0,000362	0,000366	0,000358	0,000373	0,000359	0,000349
20	0,000368	0,000356	0,000345	0,00035	0,000363	0,000361	0,000368	0,000378	0,000373	0,000395	0,000418	0,000412	0,0004
30	0,000353	0,000377	0,000357	0,00036	0,000375	0,0004	0,000428	0,000409	0,00039	0,0004	0,000405	0,000418	0,000403
40	0,000347	0,000368	0,000378	0,00037	0,000388	0,000401	0,000409	0,000425	0,000402	0,000386	0,000407	0,000395	0,000405
50	0,000362	0,000386	0,000402	0,000411	0,000388	0,000387	0,000419	0,000436	0,00046	0,000424	0,000436	0,00042	0,000469
60	0,00035	0,000372	0,000381	0,000391	0,000413	0,000397	0,00045	0,000427	0,000457	0,000448	0,000446	0,000429	0,000474
70	0,00041	0,000392	0,000385	0,0004	0,000421	0,000463	0,000425	0,000455	0,000461	0,000481	0,000465	0,000472	0,000485
80	0,000416	0,000383	0,000419	0,000433	0,000472	0,000443	0,00044	0,000456	0,000503	0,000487	0,000496	0,000501	0,00051
90	0,000439	0,000401	0,000437	0,000458	0,000484	0,000457	0,000454	0,000523	0,000571	0,000557	0,000527	0,000547	0,000523
100	0,000424	0,000422	0,000421	0,000468	0,000519	0,000512	0,000497	0,000474	0,000502	0,000495	0,000553	0,000556	0,000544

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

4.7 Percentuálny podiel obchodov s výnosom vyšším ako -0,01 %

Pre ilustráciu toho, či sú potrebné zásadné zmeny v tomto obchodnom prístupe, alebo stačia len malé zmeny sme vytvorili aj heatmapy zobrazujúce percentuálne podiely kombinácií kľzavých priemerov, ktoré dosahujú vyšší výnos ako -0,01%, teda výnos, ktorý je veľmi blízky k zisku a považujeme za relatívne ľahko možné ho dosiahnuť pri určitých zásahoch do stratégie, ktoré neskôr budeme menovať v závere našej práce. Aj v tomto prípade sme použili na generovanie výsledkov programovací jazyk R, v ktorom sme pomocou funkcie „NROW“ v kombinácii s podmienkou „which“ určili počet výnosov vyšší ako -0,01%. Toto číslo sme vydělili počtom všetkých akciových titulov, teda v našom prípade číslom 366 a vynásobili stami pre dosiahnutie percentuálneho podielu. V tejto kapitole pracujeme s nákladovo náročnejšou stratégiou, ktorá má 5 eurový náklad na otvorenie pozície na trhu s hodnotou 1000 euro, 0,25% ročne náklad na otvorenie krátkej pozície.

Celkový vzhľad takto vygenerovanej heatmapy sa veľmi málo líši od tej ktorú sme skúmali v kapitole 4.3 no celkové hodnoty sú citeľne vyššie ako sme mohli pozorovať v predošlých kapitolách. V súlade s predošlými výsledkami aj tu sa najlepšie správajú kľzavé priemery so strednými dĺžkami períód, ktoré predstavujú kompromis medzi príliš pomalým a príliš častým generovaním signálov, ktoré by sa negatívne prejavovali na vysokej nákladovej náročnosti. Aj z tohto dôvodu dosahujú znova najhoršie výsledky kombinácie rýchlych kľzavých priemerov, ktoré sú na heatmape zobrazené červenou farbou. Celkovo veľmi malý počet výsledkov je v najhorších dvoch kvintilochoch hodnôt, ktoré majú červenú a oranžovú farbu. S takýmito podmienkami generované výsledky nám ale poukazujú na fakt, že najmä pri použití strednej dĺžky kľzavých priemerov za kratšie ako aj za dlhšie kľzavé priemery sme schopní stabilne dosahovať viac ako 60% podiel výnosov vyšších ako -0,01%, čo nám dodáva určitú istotu, že stačia malé zmeny a takýto prístup ku generovaniu obchodov môže dosahovať stabilne pozitívne výsledky.

Obrázok 7: Percentuálny podiel obchodov s výnosom vyšším ako -0,01%

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	48,361	49,727	46,175	48,907	46,995	46,995	49,454	52,732	54,645	54,645	54,372	53,279	51,366
20	50	51,913	52,732	53,825	54,372	56,831	56,284	58,47	58,197	57,65	56,831	56,284	54,918
30	54,098	55,191	55,464	56,557	56,284	58,47	60,656	60,929	61,475	60,656	58,743	57,65	59,563
40	59,016	60,109	57,65	60,656	59,29	59,836	61,749	63,934	61,749	62,022	60,929	57,377	57,924
50	58,197	60,109	58,47	58,743	58,47	61,475	61,475	62,842	61,475	59,563	59,29	58,47	56,557
60	56,831	60,656	58,197	61,202	62,022	61,475	60,929	62,842	60,929	58,47	59,016	59,016	57,924
70	57,65	60,656	60,929	60,383	59,836	59,836	61,749	62,022	61,475	61,749	58,47	58,743	57,104
80	59,836	59,836	59,836	58,197	60,656	59,016	60,929	60,929	64,754	59,29	58,197	57,377	57,104
90	56,557	59,836	59,016	58,47	58,197	59,836	58,197	60,929	62,568	62,022	57,104	57,65	57,104
100	56,831	54,918	56,557	57,104	61,202	59,836	60,929	60,109	62,022	62,568	58,197	58,197	57,377

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

4.8 Percentuálne podiely obchodov s výnosom vyšším ako -0,01 % pri pomerne znížených nákladoch

Pre zachovanie konzistentnosti bola rovnakému výskumu ako v kapitole 4.7 podrobená aj obchodná stratégia s nákladmi 5 euro na vstup do pozície, no pri vyššom kapitále, 10000 euro s 0,25 percentným ročným nákladom pri otvorení krátkej pozície na trhu. Ako aj pri ostatných kapitolách, aj tu bol použitý programovací jazyk R na generovanie percentuálnych podielov obchodov s priemerným denným výnosom vyšším ako -0,01%. Za týmto účelom bola použitá funkcia „NROW“ v kombinácii s podmienkou „which“, ktorá určovala počet výnosov vyšší ako -0,01%. počet výnosov sme vydělili počtom všetkých akciových titulov, teda v našom prípade číslom 366 a vynásobili stami pre dosiahnutie percentuálneho podielu. Následne boli tieto výsledky importované do programu Microsoft Excel, ktorý poslužil na prehľadné zobrazenie dosiahnutých výsledkov.

Vzhľadom na použitý druh stratégie, ktorá je nákladovo menej náročnejšia, je celkový počet priemerných denných výnosov vyšších ako -0,01% vyšší ako v prípade výsledkov v predošlej kapitole. Tendenciu dosahovať lepšie výsledky majú najmä kombinácie stredne dlhých kľzavých priemerov v spektre períód od 10 do 100 a taktiež od 200 po 500. Kľzavým priemerom s dlhšími periódami vyplýva z ich pomalých reakcií vlastnosť neskorších reakcií na zmeny v cenách, čo vyúsťuje do oneskoreného generovania vstupov a výstupov z pozícií na akciovom trhu. Takéto kombinácie aj dosahujú najhoršie výsledky, čo jasne dokladujú kombinácie najdlhších kľzavých priemerov. V tomto prípade hovoríme o kombináciách kľzavých priemerov s periódami od 70 po 100 a 475 a 500 (vyznačené červenou farbou na heatmape). Taktiež zlé výsledky dosahujú aj kombinácie kľzavých priemerov s periódami 10 v prekrížení s 200 a 300 a 100 v prekrížení s 225. Absolútne najlepší výsledok dosiahla kombinácia kľzavých priemerov 70 a 225, ktorá má podiel priemerných denných výnosov vyšších ako -0,01 percenta viac ako 69 percent. Celkovo je možné konštatovať, že pri aplikácii určitých úprav, ktoré predostrieme v závere je možné posunúť takto postavenú obchodnú stratégiu do ziskového pásma

Obrázok 8: Percentuálny podiel obchodov s výnosom vyšším ako -0,01% pri pomerne znížených nákladoch

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	61,475	63,388	63,115	63,661	60,656	64,481	64,754	65,574	68,306	64,208	65,027	64,481	62,295
20	64,481	62,568	64,481	63,934	65,847	66,12	64,481	64,208	65,301	63,661	63,115	63,115	63,388
30	67,486	66,393	62,022	68,033	65,847	65,301	66,12	67,486	67,76	66,393	64,208	64,481	64,754
40	68,852	68,306	67,213	66,667	67,76	67,76	68,579	68,033	66,667	67,76	66,667	63,388	63,934
50	66,12	67,213	66,393	67,213	67,76	68,579	67,213	68,306	66,12	65,301	64,208	62,842	62,295
60	66,667	67,213	67,213	67,76	66,667	68,306	65,574	67,213	66,12	62,842	62,568	63,934	63,934
70	65,574	69,126	68,852	66,667	68,306	65,027	66,667	68,033	66,667	65,027	64,481	61,202	62,842
80	66,393	67,76	65,847	67,486	67,486	65,574	65,301	65,027	66,94	65,847	63,661	60,656	61,202
90	63,661	66,667	65,027	66,393	65,574	66,393	63,388	65,574	66,12	66,12	63,388	60,929	60,383
100	63,934	60,109	64,481	64,481	65,574	64,208	66,12	66,12	65,574	64,754	62,022	62,568	60,656

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

4.9 Maximálny priemerný denný výnos trend-nasledujúcej stratégie pri pomerne znížených nákladoch

Pre ilustráciu faktu, že napriek tomu, že stratégie nedosahujú na prvý pohľad kvalitné výsledky sme sa rozhodli vytvoriť jednu dodatočnú heatmapu, ktorá zobrazuje maximálne priemerné denné výnosy za každú jednu kombináciu kľzavých priemerov. Takáto matica potom ukáže, ako veľmi je tá-ktorá kombinácia zisková vždy pre jeden konkrétny akciový titul. Pre získanie dát potrebných na vytvorenie takejto heatmapy v programe Microsoft Excel sme použili programovací jazyk R, v ktorom sme pomocou funkcie „max“ získavali maximálne priemerné denné výnosy pre každú jednu kombináciu kľzavých priemerov. V tomto prípade sme vynechali stratégiu nastavenú na vyššie nákladové zaťaženie spôsobené nižším objemom výšky alokovaného kapitálu a venovali sme sa stratégií, ktorá ráta s 5 eurovým poplatkom pri otváraní každej jednej pozície na trhu, objemu obchodu 10 000 euro na pozíciu, 0,25 percentným ročným nákladom na krátky predaj akciových titulov.

Ako je badateľné z priloženej heatmapy, najvyššie maximá dosahujú kombinácie kľzavých priemerov s periódami 300 až 400 za pomalé kľzavé priemery so všetkými kombináciami rýchlych kľzavých priemerov (od 10 po 100), kde absolútne najlepšími sú kombinácie takmer úplne v strede sledovaného pásma (vyznačené tmavozelenou farbou). Tieto sú schopné generovať zisky v rozmedzí 0,075 až 0,084 percenta denne. Naopak najhoršie výsledky dosahujú extrémnejšie kombinácie kľzavých priemerov, ktoré majú buď príliš krátke periód, prípadne príliš dlhé periód. V prípade príliš rýchlych kľzavých priemerov dochádza k problému s veľkým počtom otvorených obchodov, čo sa prejavuje na nákladovosti samotného obchodovania, aj keď tento fakt má menší význam pri práci so stratégiou s nižšími nákladmi. Príliš pomalé kľzavé priemery naopak generujú príliš málo signálov, kedy dochádza k problému s buď príliš neskorým otvorením pozície, keď už sa trend obracia. Po obrate trendu majú potom zase tendenciu takéto kľzavé priemery neskoro reagovať na zmenu trendu a prijímať takto väčšie straty. Straty budú ale vďaka stop lossu zabudovanému v samotných podmienkach kódu vždy maximálne 50% z celkovej otvorenej pozície. Celkovo je možné konštatovať, že takáto stratégia je schopná generovať veľmi dobré výsledky, no pre špecifické akcie, ktoré by mal dané jednotliviec, alebo inštitúcia identifikovať a následne obchodovať na akciovom trhu.

Obrázok 9: Maximálny priemerný denný výnos trend-nasledujúcej stratégie pri pomerne znížených nákladoch

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	0,049739	0,062852	0,053546	0,050776	0,045893	0,04853	0,052464	0,050356	0,065236	0,054128	0,059705	0,045611	0,047393
20	0,054539	0,064124	0,051613	0,054364	0,061595	0,06511	0,069965	0,059637	0,070778	0,060915	0,056676	0,053118	0,046137
30	0,061405	0,057784	0,053899	0,042785	0,051855	0,057034	0,064214	0,052771	0,066876	0,063776	0,054688	0,054645	0,046789
40	0,060251	0,060654	0,068532	0,049016	0,047495	0,062046	0,065735	0,059608	0,069171	0,06395	0,061393	0,048729	0,050419
50	0,055248	0,065789	0,05812	0,047352	0,055518	0,076775	0,079072	0,08166	0,073818	0,062315	0,056485	0,047897	0,051669
60	0,051817	0,068134	0,043858	0,046261	0,074291	0,073079	0,075263	0,080598	0,070643	0,056058	0,047075	0,048557	0,043501
70	0,062038	0,043932	0,043736	0,052223	0,070468	0,078109	0,083282	0,074677	0,06848	0,056932	0,047812	0,044051	0,050421
80	0,047072	0,051699	0,057038	0,048974	0,065772	0,074392	0,076732	0,072777	0,067862	0,049705	0,043157	0,047418	0,045399
90	0,04948	0,051171	0,046786	0,048446	0,068367	0,06818	0,071869	0,069143	0,059014	0,053335	0,042237	0,041029	0,04873
100	0,054974	0,048598	0,054164	0,056556	0,071484	0,066981	0,068224	0,051893	0,044484	0,043673	0,045029	0,048516	0,051607

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

4.10 Agregovaný priemerný denný výnos kontrariánskej stratégie

Pri sledovaní výsledkov trend-nasledujúcich, ktoré sa neukazujú ako ziskové, sme prišli k záveru, že môže existovať určitá možnosť, že pokiaľ pôjdeme proti logike technickej analýzy a budeme otvárať pozície v presne opačnej logike, dosiahneme pozitívne výsledky. Táto stratégia funguje tak, že pokiaľ príde k prekríženiu pomalého kľzavého priemeru rýchlejšim zdola nahor, vstupujeme do krátkej pozície presne proti logike všeobecne zaužívanej technickej analýzy. Taktiež platí, že pokiaľ dochádza k prekríženiu pomalšieho kľzavého priemeru rýchlejšim zhora nadol, vstúpime do dlhej pozície. Zaujímame teda prísne kontrariánsky postoj ku klasickým postupom, ktoré sa uplatňujú pri technickej analýze grafov. Ako prvú sme skúmali stratégiu, ktorá ráta so vstupným poplatkom 5 euro na každú otvorenú pozíciu, pri hodnote 1000 euro na každý jeden otvorený obchod. Taktiež sú tu zohľadnené náklady 0,25% p.a. pri krátkom predaji akcií.

Kontrariánska obchodná stratégia dosahuje už na prvý pohľad úplne inú štruktúru výsledkov v porovnaní s klasickým postupom pri technickej analýze. Jedinou spoločnou črtou je fakt, že bez ohľadu na to, či sa vstupuje do krátkych alebo dlhých pozícií kombinácie rýchlych kľzavých priemerov dosahujú veľmi podpriemerné výnosy, čo je spôsobené najmä veľkým počtom otvorených pozícií, z toho vyplývajúcich falošných signálov spolu s veľkým nákladovým zaťažením vďaka menšej veľkosti vstupnej pozície. Podľa očakávaní sa ale správajú kombinácie stredne rýchlych kľzavých priemerov, ktoré dosahujú v tomto prípade taktiež podpriemerné výnosy, čo ale vyplýva z podstaty kontrariánskeho prístupu. Tam, kde sme predtým dosahovali najlepšie dosahujeme teraz jedny z najhorších výsledkov. Najlepšie výsledky dosahujú všetky kombinácie pomalých kľzavých priemerov s periódami medzi 200 až 500 a to najmä s rýchlejšími kľzavými priermi s periódami 90 a 100. Celkovo je tu ale málo výsledkov v najlepších 40% hodnôt (zelená a tmavozelená farba na heatmape), ktoré patria ku všetkým kombináciám pomalých kľzavých priemerov s kľzavými priermi s periódami najmä 80, 90 a 100. Zároveň konštatujeme, že táto stratégia nedosahuje kladné výnosy a je viac stratová ako obdobná stratégia, nasledujúca trend podľa klasickej dogmy vyplývajúcej z technickej analýzy.

Obrázok 10: Agregovaný priemerný denný výnos kontrariánskej stratégie

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	-0,04687	-0,04571	-0,04542	-0,04538	-0,04461	-0,04468	-0,04535	-0,04633	-0,04699	-0,04633	-0,04614	-0,04599	-0,04547
20	-0,04343	-0,04264	-0,04246	-0,04324	-0,04302	-0,04302	-0,04465	-0,04537	-0,0458	-0,04461	-0,04469	-0,04446	-0,04433
30	-0,04387	-0,04204	-0,04174	-0,04249	-0,04254	-0,04375	-0,04393	-0,04541	-0,04587	-0,04521	-0,04486	-0,04512	-0,04406
40	-0,04438	-0,04375	-0,04353	-0,04403	-0,04249	-0,04377	-0,04431	-0,04505	-0,0451	-0,04469	-0,04252	-0,04315	-0,04243
50	-0,04365	-0,04196	-0,04203	-0,04171	-0,04219	-0,04294	-0,04354	-0,04465	-0,04435	-0,04217	-0,04213	-0,04185	-0,04228
60	-0,04204	-0,04243	-0,04164	-0,04208	-0,04132	-0,04226	-0,04252	-0,044	-0,04289	-0,042	-0,04123	-0,04185	-0,04143
70	-0,04249	-0,04237	-0,04188	-0,04026	-0,04144	-0,04168	-0,04212	-0,04267	-0,0421	-0,04139	-0,04114	-0,0408	-0,04177
80	-0,04129	-0,04026	-0,04056	-0,03991	-0,03994	-0,04056	-0,04153	-0,04201	-0,04145	-0,04143	-0,04084	-0,04092	-0,04096
90	-0,03874	-0,03938	-0,03875	-0,03834	-0,03894	-0,03989	-0,04003	-0,04088	-0,0412	-0,04023	-0,03923	-0,03976	-0,04056
100	-0,03802	-0,03848	-0,03834	-0,03811	-0,03986	-0,04026	-0,03978	-0,0401	-0,03991	-0,03949	-0,03995	-0,04	-0,03934

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

4.11 Agregovaný priemerný denný výnos kontrariánskej stratégie pri pomerne znížených nákladoch

Rovnako ako v predošlej kapitole 4.7, aj tu sme použili rovnaký prístup k problematike. Tam, kde klasická technická analýza generuje signály do dlhej pozície, otvárame krátku pozíciu a naopak. V tomto prípade sme ale použili stratégiu, ktorá ráta so vstupným poplatkom 5 euro na každú otvorenú pozíciu, pri hodnote 10 000 euro na každý jeden otvorený obchod. Taktiež sú tu zohľadnené náklady 0,25% pri krátkom predaji akcií. Všetky ostatné premenné ako vstupné dáta, postup generovania signálov atď. ostali nezmenené voči predošlej kapitole 4.8.

Prvou badateľnou zmenou voči predošlej heatmapy generovanej v kombinácii s vyššími vstupnými nákladmi vďaka nižšiemu objemu alokovaného kapitálu je zlepšená výnosovosť kombinácie najrýchlejších kľzavých priemerov, ktoré teraz dosahujú lepšie výsledky. Tento fakt je spôsobený znížením náročnosti na náklady, čo sa prejavuje najmä v tejto časti heatmapy, keďže práve tu dochádza k najčastejším prekríženiam kľzavých priemerov a teda aj k najčastejšiemu generovaniu signálov na nákup alebo predaj akciových titulov. Najhoršieho výsledku tu dosahujú kombinácie stredne rýchlych kľzavých priemerov s periódami medzi 20 a 60 pre rýchlejšie a 350 až 425 pre pomalšie kľzavé priemery. Najlepšie výsledky dosahujú kríženia kľzavých priemerov s periódami 90 a 100 s kľzavými priermi s periódami 200 až 275, čo zodpovedá výsledkom z kapitoly 4.7, no je znova presne opačne voči výsledkom z kapitoly 4.2, ktorá predstavuje rovnakú stratégiu, no postavenú na klasickom prístupe k technickej analýze. Celkovo aj tu konštatujeme, že táto stratégia nie je zisková, no je vďaka nižším vstupným nákladom schopná generovať lepšie výsledky, ako predošlá stratégia z kapitoly 4.7. Vzhľadom na to, že sme skúmali aj stratégiu, ktorá generovala presne opačné vstupy v každom jednom momente na trhu počas skúmaného obdobia, dochádzame k záveru, že práve náklady sú dôvodom, prečo ani jedna z menovaných stratégií nie je zisková. Taktiež konštatujeme, že obe kontrariánske obchodné stratégie majú horšiu výkonnosť ako stratégie postavené na klasickom prístupe k technickej analýze.

Obrázok 11: Agregovaný priemerný denný výnos kontrariánskej stratégie pri pomerne znížených nákladoch

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	-0,03672	-0,03593	-0,03578	-0,03602	-0,03534	-0,03567	-0,03655	-0,03756	-0,03846	-0,03794	-0,03785	-0,03778	-0,03734
20	-0,03559	-0,03511	-0,03514	-0,03605	-0,03601	-0,03613	-0,03787	-0,03866	-0,03923	-0,03817	-0,03833	-0,03824	-0,03811
30	-0,03699	-0,03546	-0,03535	-0,03613	-0,03648	-0,03775	-0,03808	-0,03968	-0,0402	-0,03944	-0,03915	-0,03967	-0,03871
40	-0,03805	-0,03772	-0,03769	-0,03833	-0,03701	-0,03835	-0,03902	-0,03984	-0,03995	-0,0396	-0,0376	-0,03822	-0,03758
50	-0,0377	-0,03633	-0,03678	-0,03642	-0,03701	-0,03789	-0,03858	-0,03976	-0,03958	-0,03746	-0,03752	-0,03727	-0,03775
60	-0,03634	-0,03699	-0,03645	-0,03704	-0,03643	-0,03747	-0,03787	-0,03937	-0,03839	-0,03758	-0,0369	-0,03754	-0,03714
70	-0,03725	-0,0371	-0,03685	-0,03542	-0,03674	-0,03707	-0,0376	-0,03825	-0,03779	-0,03718	-0,03697	-0,03671	-0,03769
80	-0,03583	-0,03556	-0,03565	-0,03523	-0,0354	-0,03612	-0,03716	-0,03775	-0,03732	-0,03733	-0,03681	-0,03695	-0,03705
90	-0,03339	-0,03436	-0,03395	-0,03378	-0,03452	-0,03559	-0,03581	-0,03675	-0,03719	-0,03624	-0,03535	-0,03592	-0,03673
100	-0,03269	-0,03349	-0,03367	-0,03363	-0,03355	-0,03604	-0,03568	-0,03613	-0,03677	-0,03645	-0,03616	-0,03627	-0,03564

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

4.12 Percentuálny podiel ziskových obchodov kontrariánskej stratégie

V tejto časti sa budeme venovať vyjadreniu percentuálnych podielov ziskových obchodov pre každú jednu kombináciu kľzavých priemerov. Na generovanie heatmapy sme použili programovací jazyk R, v ktorom sme pomocou vzorca, ktorý spočítaval počty kladných priemerných denných výnosov, ktoré boli predelené celkovým počtom akciových titulov a vynásobené číslom 100, aby bolo týmto zabezpečené vyjadrenie v percentách. Vygenerované výsledky boli následne presunuté do programu Microsoft Excel, v ktorom boli upravené do podoby heatmapy pre jednoduchšiu analýzu výsledkov na účely tejto práce. Pri generovaní týchto výsledkov bola použitá kontrariánska stratégia opísaná v kapitole 4.7 a náklady 5 euro pre každú otvorenú pozíciu na trhu pri hodnote 1000 euro na pozíciu. Náklad 0,25% pri vstupe do krátkej pozície.

Konzistentne s dosiahnutými výsledkami v kapitole 4.7, ktorá hovorila o horších výnosoch v porovnaní s klasickou trend-nasledujúcou stratégiou, môžeme pozorovať menší

percentuálny podiel kladných výnosov v celej stratégii. Najhoršie výsledky dosahuje táto obchodná stratégia na dvoch od seba vzdialených miestach. Konkrétne pri križení kľzavého priemeru s periódou 200 a kľzavými 60 a 70 a kľzavého priemeru 10 s kľzavými priermi 350 až 425 (vyznačené červenou farbou). Najlepšie výsledky, ktoré sú stabilne nad 10 percentami podielu ziskových výnosov dosahujú najmä prieniky kľzavých priemerov s periódami 40 až 90 s kľzavými priermi 300 až 450 (vyznačené na heatmape zelenou a tmavozelenou farbou). Na tejto heatmape je veľmi zle možné určiť trend, v ktorom by sa vyvíjali tieto podiely kladných výnosov. Jediným jemne zreteľným trendom je, že kľzavé priemery s dlhšou periódou ako pre kratšie (os y) tak aj pre dlhšie kľzavé (os x) priemery majú tendenciu poskytovať lepšie výsledky. Pod zlé výsledky tejto stratégie sa nemalou mierou podpisujú zvýšené náklady spojené s otváraním pozícií na akciovom trhu. Celkovo je ale podiel ziskových obchodov veľmi nízky, v rozmedzí od 4,7% až 11,2%, čo nie je uspokojivý výsledok.

Obrázok 12: Percentuálny podiel ziskových obchodov kontrariánskej stratégie

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	6,0109	6,2842	7,377	6,5574	6,8306	7,1038	5,1913	4,6448	5,1913	4,918	7,377	7,377	7,6503
20	7,6503	8,7432	8,1967	7,9235	7,1038	9,2896	7,9235	7,1038	6,8306	8,7432	8,7432	7,377	8,1967
30	8,1967	8,7432	7,1038	7,377	8,1967	8,7432	8,1967	7,1038	7,377	7,9235	7,1038	7,1038	9,2896
40	7,1038	6,8306	7,9235	7,377	7,377	8,1967	8,1967	8,4699	10,109	9,0164	9,0164	8,4699	7,6503
50	6,5574	6,2842	8,1967	7,377	7,6503	8,4699	8,7432	7,9235	8,4699	10,109	9,0164	9,0164	7,377
60	5,7377	6,8306	9,0164	7,1038	7,6503	8,4699	8,7432	9,2896	9,8361	9,5628	9,0164	7,6503	8,7432
70	5,1913	6,5574	7,6503	8,7432	9,0164	8,4699	9,5628	9,2896	10,656	10,656	9,2896	7,9235	8,4699
80	6,5574	8,1967	7,6503	7,1038	11,202	9,5628	7,377	8,7432	10,929	9,5628	8,4699	8,7432	7,6503
90	7,1038	8,7432	8,4699	8,4699	10,383	11,202	7,6503	9,5628	9,5628	9,2896	10,109	9,8361	9,8361
100	7,1038	9,0164	7,6503	8,1967	9,2896	10,109	9,5628	7,9235	10,383	7,377	7,9235	8,1967	9,2896

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

4.13 Percentuálny podiel ziskových obchodov kontrariánskej stratégie pri pomerne znížených nákladoch

Táto kapitola nadväzuje na predošlú kapitolu 4.11, ktorá sa taktiež venuje vyjadreniu percentuálnych podielov ziskových obchodov pre každú jednu kombináciu kľzavých priemerov. Na generovanie heatmapy sme použili programovací jazyk R, v ktorom sme pomocou vzorca, ktorý spočítaval počty kladných priemerných denných výnosov, ktoré boli predelené celkovým počtom akciových titulov a vynásobené číslom 100, aby sme boli schopní vyjadriť konečný výsledok priamo v percentách. Vygenerované výsledky boli následne prekopírované do programu Microsoft Excel, v ktorom boli upravené do podoby heatmapy pre sprehľadnenie a zjednodušenie analýzy výsledkov na účely tejto práce. Pri generovaní týchto výsledkov bola použitá kontrariánska stratégia opísaná v kapitole 4.7 a náklady 5 euro pre každú otvorenú pozíciu na trhu. Vstupná hodnota však vzrástla na 10 000 euro pri každej jednej otvorenej pozícii na akciovom trhu a taktiež bol započítaný náklad 0,25% pri vstupe do krátkej.

Prvou zmenou oproti heatmapy použitej v predošlej kapitole 4.9 je výrazné zlepšenie výsledkov dosiahnutých pri kombinácií kľzavých priemerov s periódami 350 až 425 s najrýchlejším kľzavým priemerom s periódou 10. Percentuálny podiel kladných výnosov tu vzrástol o 7 až 8 percent, čo je spôsobené najmä faktom, že rýchle kľzavé priemery majú tendenciu generovať veľa vstupov do pozícií, no náklady sú pri tejto stratégii proporcionálne nižšie voči predošlej kapitole. Celkovo najväčšie zlepšenie môžeme pozorovať práve na strane kombinácií rýchlejších kľzavých priemerov. Najmenšie zmeny môžeme pozorovať práve na konci heatmapy, pretože pomalé kľzavé priemery nemajú tendenciu produkovať veľké množstvo signálov na vstupy do nových pozícií, čo sa prejavuje malou citlivosťou na zmeny vstupných nákladov. Najhoršie výsledky dosiahli kombinácie kľzavých priemerov s periódami 70 a 80 s kľzavým priemerom 200 veľmi podobne ako v predošlej kapitole spolu s kombináciou kľzavých priemerov 100 a 375 (na heatmapе vyznačené červenou farbou). Najlepšie výsledky dosahujú kľzavé priemery s nízkymi periódami, ktoré generujú „lacnejšie“ vstupy do pozícií a absolútne najlepší výsledok dosahuje kombinácia kľzavých priemerov s periódami 10 a 325, 15,3 percenta (na heatmapе zobrazená tmavo zeleno). Celkovo táto kontrariánska stratégia negeneruje vysoký percentuálny podiel ziskových obchodov bez ďalších externých zásahov.

Obrázok 13: Percentuálny podiel ziskových obchodov kontrariánskej stratégie pri pomerne znížených nákladoch

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	13,115	13,388	12,568	13,388	15,301	15,301	14,481	13,115	12,568	12,568	15,027	12,022	13,661
20	15,301	14,208	13,661	13,661	12,568	13,661	13,115	13,388	12,295	13,388	13,388	12,295	12,568
30	11,749	15,027	12,568	12,568	12,568	13,388	13,115	10,929	11,202	11,202	11,749	12,295	10,929
40	10,929	10,929	13,115	10,383	10,929	10,929	12,568	12,842	13,661	11,475	11,749	12,568	11,749
50	9,8361	11,749	11,749	10,383	10,109	10,383	12,022	12,568	12,842	12,842	12,568	12,568	12,568
60	10,383	11,202	12,295	10,656	11,202	10,929	12,568	11,475	13,388	14,208	12,842	10,656	10,929
70	8,4699	10,383	11,749	12,022	10,656	10,109	11,475	12,022	13,388	12,568	11,749	11,202	11,202
80	9,0164	11,749	10,383	11,475	13,115	12,295	10,929	12,842	12,568	11,475	12,295	11,202	10,656
90	11,202	10,929	11,749	12,842	13,661	12,568	10,383	11,749	12,022	11,749	12,568	11,475	12,568
100	12,022	12,022	12,842	11,475	12,842	11,749	12,022	9,2896	12,022	10,109	10,383	11,202	12,295

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

4.14 Rozptyl priemerných denných výnosov kontrariánskej stratégie

Pre overenie, či aspoň rozptyl výnosov pri použití kontrariánskej obchodnej stratégie sme sa rozhodli vypracovať heatmapu, ktorá meria rozptyl priemerných denných výnosov dosiahnutých pri použití kontrariánskej stratégie. Stratégia je postavená na pevnom objeme pozície 1000 euro, vstupným poplatku 5 euro za každú otvorenú pozíciu na trhu, náklade 0,25% ročnom poplatku za krátky predaj akciových titulov. Výsledky, ktoré sme neskôr presunuli do programu Microsoft Excel boli generované v programovacom jazyku R, v ktorom sme pomocou funkcie „var“ vypočítaval rozptyl priemerných denných nákladov kontrariánskej stratégie. Následne boli tieto výsledky upravené do heatmapy pre prehľadnenie výsledkov.

Pri analýze výsledkov na heatmape sme spozorovali, že najhoršie výsledky dosahujú jednak kombinácie najpomalších možných kľzavých priemerov, ktoré generujú malé množstvo signálov na vstupy a výstupy z pozícií, čo môže spôsobovať väčšie odchýlky v priemerných denných výnosoch. Zaujímavosťou ostávajú zlé výsledky stredne dlhých kľzavých priemerov, ktoré sú zobrazené na heatmape červenou farbou. V porovnaní s meranými rozptylmi priemerných denných výnosov v trend-nasledujúcich stratégiách tu nie je tak výrazný trend vývoja, aj keď môžeme konštatovať, že s rastom periódy kľzavých priemerov rastie aj rozptyl priemerných denných výnosov. Najlepšie výsledky teda dosahujú kombinácie najmä kratších kľzavých priemerov z pásma 200 až 300 v kombinácii s ktorýmkoľvek kľzavými priemerami z množiny rýchlych kľzavých priemerov (os y), ktoré sú na heatmape vyznačené bledozelenou a tmavozelenou farbou. Celkové výsledky v porovnaní s trend-nasledujúcimi stratégiami sú ale horšie, kedy rozptyly priemerných denných výnosov sú násobne vyššie pre kontrariánske stratégie.

Obrázok 14: Rozptyl priemerných denných výnosov kontrariánskej stratégie

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	0,001316	0,001234	0,001253	0,001219	0,001267	0,001254	0,001345	0,001438	0,001458	0,001388	0,001462	0,001401	0,001432
20	0,001335	0,001298	0,001184	0,001287	0,001154	0,001241	0,001414	0,001443	0,001519	0,001389	0,001419	0,00133	0,001426
30	0,001372	0,001253	0,001169	0,001203	0,001159	0,001355	0,001408	0,001418	0,001432	0,001478	0,001434	0,001526	0,001457
40	0,001365	0,001296	0,001323	0,00118	0,00114	0,001336	0,001462	0,001469	0,00162	0,001686	0,001388	0,001407	0,001441
50	0,001317	0,001209	0,001263	0,00118	0,001188	0,001254	0,001441	0,001567	0,001654	0,001469	0,0015	0,001451	0,001496
60	0,001115	0,001221	0,001201	0,00114	0,001203	0,001295	0,0015	0,001589	0,001504	0,001443	0,001361	0,001399	0,001387
70	0,001223	0,001195	0,001233	0,001128	0,001265	0,00133	0,001399	0,001439	0,001429	0,001372	0,00134	0,001374	0,001521
80	0,001135	0,001098	0,001201	0,001158	0,001244	0,00126	0,001308	0,001341	0,001398	0,001482	0,001408	0,001475	0,001511
90	0,001129	0,00111	0,001116	0,001056	0,00116	0,001276	0,00129	0,001403	0,001503	0,0014	0,001394	0,001434	0,001587
100	0,00106	0,001057	0,001089	0,001061	0,001359	0,00134	0,001298	0,00124	0,001355	0,001309	0,001651	0,001571	0,001641

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

4.15 Rozptyl priemerných denných výnosov kontrariánskej stratégie pri pomerne znížených nákladoch

Pre zachovanie konzistentnosti bola podrobená analýze rozptylov priemerných denných výnosov aj stratégia, ktorá stavia na väčšom rozriedení nákladov, keďže vstupný objem do každej jednej otvorenej pozície je 10 000 euro pri nezmenených vstupných nákladoch 5 euro na každú jednu otvorenú pozíciu. Taktiež sú tu započítané aj náklady spojené s krátkym predajom akciových titulov a to 0,25% p.a. Výsledky boli generované v programovacom jazyku R pomocou funkcie „var“, ktorá určovala rozptyl priemerných denných výnosov za každú jednu možnú kombináciu kľzavých priemerov. Tieto výsledky boli následne presunuté do programu Microsoft Excel, kde bola vytvorená heatmapa, kvôli lepšej orientácii v dátach.

Rozptyl priemerných denných výnosov sa nijako zásadne nelíši od výsledkov z kapitoly 4.14, ani čo do štruktúry výsledkov, ani čo do samotnej absolútnej hodnoty. Taktiež aj tu dosahujú najlepšie výsledky kombinácie rýchlych kľzavých priemerov v spektre pomalších kľzavých priemerov na osi x (s periódami 200 až 300). Aj tú dosahujú najhoršie výsledky až dva druhy kombinácií kľzavých priemerov a to v prvom prípade kľzavé priemery s periódami od 40 po 60 v kombinácii s pomalými kľzavými priermi 375 až 425. Druhá množina zle výsledkovo postavených kombinácií je kombinácia kľzavých priemerov s periódami 90 a 100 s kľzavými priermi 400 až 500. Ak sa pozrieme spätne na výsledky, ktoré dosahovali obe stratégie, ktoré sa správajú podľa klasických zásad technickej analýzy dospejeme k záveru, že kontrariánska stratégia bezohľadu na to či pracujeme s 1000 eurovou alebo 10 000 eurovou pozíciou dosahuje nielenže horšie výsledky čo do agregovaných priemerných denných výnosov, percentuálneho počtu ziskových obchodov, ale aj čo sa týka rozptylu priemerných denných výnosov, je menej stabilná, teda hrozí väčšie riziko drawdownu na účte obchodníka, alebo inštitúcie.

Obrázok 15: Rozptyl priemerných denných výnosov kontrariánskej stratégie pri pomerne znížených nákladoch

KP	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
10	0,00127	0,001198	0,001217	0,001182	0,001225	0,001213	0,001301	0,00139	0,00141	0,001337	0,001415	0,001353	0,001378
20	0,001286	0,001254	0,001142	0,001236	0,001106	0,001189	0,001362	0,001389	0,00146	0,001337	0,001372	0,001279	0,00137
30	0,001316	0,001207	0,001124	0,001126	0,00111	0,001301	0,001354	0,001359	0,001373	0,00136	0,00134	0,001465	0,001394
40	0,001305	0,001243	0,001272	0,001133	0,001095	0,001281	0,001405	0,001407	0,001547	0,001611	0,001336	0,001347	0,001379
50	0,001256	0,00116	0,001224	0,001136	0,001138	0,001197	0,001383	0,001503	0,001588	0,001411	0,001448	0,001394	0,001433
60	0,001066	0,001168	0,001151	0,001096	0,001152	0,001236	0,001437	0,001519	0,001445	0,00139	0,001307	0,001345	0,001337
70	0,001193	0,001138	0,001177	0,001082	0,001212	0,001274	0,001334	0,001381	0,001374	0,001321	0,001288	0,00132	0,001466
80	0,001076	0,001104	0,001144	0,00111	0,001194	0,001204	0,001247	0,001286	0,001349	0,001424	0,001354	0,001421	0,001457
90	0,00108	0,001065	0,00106	0,001013	0,001116	0,001221	0,001233	0,001345	0,001448	0,001349	0,001344	0,00138	0,001527
100	0,00101	0,001004	0,001043	0,001018	0,001306	0,001282	0,001245	0,001191	0,001508	0,001495	0,001585	0,001514	0,001576

Zdroj: Vypracované v programovacom jazyku R a v programe Microsoft Excel svojpomocne

Pozn.: Riadky zodpovedajú kľzavej dĺžke rýchlejšieho kľzavého priemeru a stĺpce kľzavej dĺžke pomalšieho kľzavého priemeru.

Záver

Stratégie, ktoré generujú signály na vstup a výstup z pozícií na akciovom trhu pomocou kríženia kľzavých priemerov s rôznymi periódami sa zdajú pri takomto nákladovom zaťažení ako neziskové, čo dokazujú agregované priemerné výnosy v kapitolách 4.1 a 4.2. Ako najziskovejšie, respektíve najmenej stratové sa javia kombinácie v strede spektra dĺžky kľzavých priemerov. Pri pohľade na rozptyly priemerných denných výnosov konštatujeme, že s rastúcou periódou jednotlivých kľzavých priemerov rastie aj rozptyl priemerných denných výnosov, teda najstabilnejšie výsledky dosahujú najrýchlejšie kľzavé priemery. Kombinácia rýchlych kľzavých priemerov sa javí ako úspešná pri zvýšenej vstupnej pozícií na 10 000 euro v kombinácií s malým rozptylom priemerných denných výnosov. Ako sme ukázali v kapitolách 4.4 a 4.5 existujú kombinácie kľzavých priemerov, ktoré dosahujú ziskové obchody aj viac ako z polovice, najmä pri zvýšenej sume, s ktorou vstupujeme do jednotlivých obchodov. Na dokázanie faktu, že existujú aj určité akciové tituly, ktoré dokážu poskytovať vysoké priemerné denné výnosy sme vypracovali heatmapu maximálnych priemerných denných výnosov. Táto heatmapa ukazuje na fakt, že znova tie najlepšie výsledky dosahujú stredne dlhé kombinácie kľzavých priemerov. Na potvrdenie hypotézy, že stačia len malé vylepšenia a naša stratégia môže dosahovať lepšie výsledky sme vypracovali heatmapy, na ktorých sú zachytené podiely priemerných denných výnosov vyšších ako -0,01 percenta. Podiel takých výnosov bol častokrát vysoko nad 60%, čo nám poskytuje dôveru, že stačia menšie úpravy a takáto stratégia by sa stala úspešnejšou.

Naopak kontrariánska stratégia sa javí ako zásadne menej úspešná. Jej agregované priemerné denné výnosy sú veľmi malé a ich rozptyl je zásadne vyšší v porovnaní s trend-nasledujúcou stratégiou, ktorej sme sa venovali predtým. Taktiež aj podiel priemerných denných výnosov vyšších ako 0, teda ziskových je násobne menší ako pri trend-nasledujúcej stratégii.

Celkovo konštatujeme, že vzhľadom na fakt, že bez ohľadu na to, či pri daných stratégiách pristupujeme trend-nasledujúcim alebo kontrariánskym prístupom nie sme schopní dosahovať zisk stabilne pri všetkých 366 sledovaných akciových tituloch. Vzhľadom na to sú hlavným hráčom pre stratégie, ktoré otvárajú väčšie množstvá pozícií na trhu hlavne náklady. Investor by mal prikladať čo najväčší dôraz na hľadanie takých sprostredkovateľov, ktorí mu poskytnú možnosť prístupu na burzu pri čo najnižších

nákladoch. Ďalej taktiež môže tejto stratégií pomôcť aplikácia ďalšieho ukazovateľa technickej analýzy, ako je napríklad určitý oscilátor (Stochastic, Relative Strenght Index), Bollingerove pásma, veľmi zaujímavým, no ťažkým na testovanie vy mohlo byť použitie japonského indikátora Ichimoku.

Zoznam použitej literatúry

Knižné zdroje:

1.BONENKAMP, U. 2010. *Combining Technical and Fundamental Trading Strategies*. Kolín: University of Cologne, 2010 počet strán 185, ISBN 978-3-8349-2597-8

2.GLOVA, J. 2009. *Analýza Portfólia*, Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2009 počet strán 300

3.KAHN, M. 2007. *A Beginner's Guide to Charting Financial Markets* Petersfield: Harriman House, 2007 počet strán 161, ISBN 1-905-641-21-4

4.GREGORIOU, G. N. 2010 *The Handbook of Trading*, The McGraw-Hill Companies, 2010. počet strán 497, ISBN 978-0-07-174354-9

5.LYÓCSA, S. BAUMÖHL, E. VÝROST, T. 2011. *Fundamentálna analýza akciových trhov* Košice: ELFA, 2011 počet strán 328, ISBN 978-80-8086-191-6

6.CHOVANCOVÁ, B. a kol. 2016. *Finančné Trhy – nástroje a transakcie*, Bratislava: Wolters Kluwer, 2016. počet strán 664, ISBN 978-80-8168-331-2

7.CAGAN, M. 2016 *Stock Market 101: From Bull and Bear Markets to Dividends, Shares, and Margins—Your Essential Guide to the Stock Market*, Adams Media, 2016, počet strán 517, ISBN 978-1440599194

8.OWEN, D. GRIFFITHS, R. 2006. *Mapping the Markets A Guide to Stockmarket Analysis*. Londýn: Profile Books Ltd, 2006 počet strán 145, ISBN -13: 978 1 86197 937 7

9.CHOVANCOVÁ, B. a kol. 2017. *Analýzy na akciových trhoch*, Bratislava: Wolters Kluwer, 2017 počet strán 344, ISBN 978-80-7552-796-7

10. KIRKPATRICK, CH. D. DAHLQUIST, J.R. 2010 *Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians*, 2010. počet strán 700, FT Press ISBN-13: 978-0134137049

Internetové zdroje:

1. HAYES, A. [cit. 2019.02.09.] Dostupné na internete: <<https://www.investopedia.com/terms/m/movingaverage.asp>>
2. MCFARLANE, G. [cit. 2019.02.09.] Dostupné na internete: <<https://www.investopedia.com/articles/investing/090414/sp-500-index-you-need-know.asp>>
3. KIMBERLY, A. [cit. 2019.02.09.] Dostupné na internete: <<https://www.thebalance.com/what-is-the-sandp-500-3305888>>
4. SCHULMEISTER, S. 2009 *Profitability of technical stock trading: Has it moved from daily to intraday data?* [online]. počet strán 32, [cit. 2019.02.09.] Dostupné na internete: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1016/j.rfe.2008.10.001>>
5. PARK, Ch. IRWIN, S. 2004. [online]. *The Profitability of Technical Analysis* s.5. [cit. 2019.02.10.] počet strán 106, Dostupné na internete: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=603481>
6. HURST, B., OOI, Y. H. PEDERSEN, L. H. 2017. [online]. *A century of evidence on trend-following investing* s.1. [cit. 2019.02.10.] počet strán 16, Dostupné na internete: <https://www.trendfollowing.com/whitepaper/Century_Evidence_Trend_Following.pdf>
7. <https://finance.yahoo.com/>
8. KENTON, W. [cit. 2019.04.18.] Dostupné na internete: <<https://www.investopedia.com/terms/f/financial-market.asp>>
9. CHEN, J. [cit. 2019.04.18.] Dostupné na internete: <<https://www.investopedia.com/terms/s/stockmarket.asp>>
10. KOŤÁTKO, L. Priebežne aktualizované, [cit. 2019.04.20.] Dostupné na internete: <<https://www.lynxbroker.cz/vzdelavani/sp-500-index/>>
11. GURRIB, I. 2016, [online] *The Moving Average Crossover strategy: Does it work for the S&P500 Market Index?* [cit. 2019.04.19.] počet strán 24 Dostupné na internete: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2578302>