

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Diplomová práce

**Technická analýza akciových trhů – spolehlivost
vybraných indikátorů**

**Technical analysis of the stock market – reliability of
selected indicators**

Václav Viktorin

Plzeň 2017

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Václav VIKTORIN**

Osobní číslo: **K15N0149P**

Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**

Studijní obor: **Podniková ekonomika a management**

Název tématu: **Technická analýza akciových trhů - spolehlivost vybraných indikátorů**

Zadávací katedra: **Katedra financí a účetnictví**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Popište metody a přístupy k predikování budoucí ceny akcií.
2. Charakterizujte technickou analýzu.
3. Vyberte indikátory technické analýzy a ověřte jejich spolehlivost.
4. Formulujte závěr.



Rozsah grafických prací: **neuveden**
Rozsah kvalifikační práce: **60 - 80 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

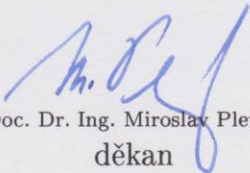
Seznam odborné literatury:

- **FAMA, Eugene Francis.** *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work.* **Journal of Finance** 25 (1970), No.2, 383417.
- **KENDALL, Maurice; BRADFORD HILL, Austin.** *The Analysis of Economic Time-Series.* **Journal of the Royal Statistical Society. Series A, Volume 166, issue 1 (1953), 11-34**
- **KIRKPATRICK, Charles; DAHLQUIST Julie.** *Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians. 3. Edition.* **FT Press, 2015. ISBN 978-0134137049**
- **REJNUŠ, Oldřich.** *Finanční trhy. 4. Vydání.* **Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-3671-6**
- **VESELÁ, Jitka; OLIVA, Martin.** *Technická analýza na akciových, měnových a komoditních trzích. 1. Vydání.* **Praha: Ekopress, 2015. ISBN 978-80-87865-22-4**

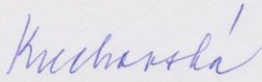
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Mgr. Milan Svoboda, Ph.D.**
Katedra ekonomie a kvantitativních metod

Datum zadání diplomové práce: **21. října 2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **24. dubna 2017**


Doc. Dr. Ing. Miroslav Plevný
děkan




Ing. Michaela Krechovská, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 21. října 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

„Spolehlivost indikátorů využívajících klouzavé průměry na českém akciovém trhu“

Vypracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

V Plzni, dne 24.4.2017



.....
podpis autora

Poděkování

Rád bych poděkoval, Ing. Mgr. Milanovi Svobodovi, Ph.D, vedoucímu diplomové práce za pravidelné konzultace a za předání cenných rad, neboť významným podílem přispěly ke zpracování mé diplomové práce.

Obsah

Úvod	7
1. Přístupy k predikci budoucích cen akcií	9
1.1. Teorie náhodné procházky.....	9
1.1.1. Vývoj teorie efektivních trhů	10
1.1.2. Charakteristika teorie efektivního trhu.....	11
1.1.3. Testování teorie efektivních trhů.....	13
1.1.4. Anomálie na efektivních trzích	16
1.2. Behaviorální finance.....	18
1.3. Technická analýza	20
1.3.1. Grafická metoda technické analýzy	21
1.3.2. Indikátory technické analýzy.....	22
1.4. Fundamentální analýza	26
2. Metodika výzkumu.....	29
2.1. Klouzavé průměry	29
2.2. Použitá data.....	31
2.3. Strategie kup a drž	31
2.4. Obchodní pravidla	32
2.5. Představení jednotlivých akciových titulů.....	33
3. Optimalizace obchodní strategie	36
4. Analýza průběhu obchodování.....	43
4.1. Analýza strategie SMA.....	44
4.1.1. Strategie SMA na trhu ČEZ	45
4.1.2. Strategie SMA na trhu Komerční banka	46
4.1.3. Strategie SMA na trhu O2	47
4.1.4. Strategie SMA na trhu Pegas Nonwovens	48
4.2. Analýza strategie WMA	49

4.2.1.	Strategie WMA na trhu ČEZ.....	49
4.2.2.	Strategie WMA na trhu Komerční banka.....	51
4.2.3.	Strategie WMA na trhu O2	52
4.2.4.	Strategie WMA na trhu Pegas Nonwovens.....	53
4.3.	Analýza strategie EMA	54
4.3.1.	Strategie EMA na trhu ČEZ	55
4.3.2.	Strategie EMA na trhu Komerční banka	56
4.3.3.	Strategie EMA na trhu O2.....	57
4.3.4.	Strategie EMA na trhu Pegas Nonwovens	58
5.	Shrnutí dosažených výsledků	60
5.1.	Výsledky a chování testovaných strategií	60
5.2.	Obecné chování klouzavých průměrů	62
5.3.	Vyhodnocení cílů a navazující výzkum.....	64
	Závěr.....	66
	Seznam tabulek	68
	Seznam obrázků	69
	Seznam použitých zkratk.....	70
	Seznam použité literatury.....	71

Úvod

Když se řekne burza cenných papírů, většina lidí si představí obchodní parket, kde se navzájem překřikují obchodníci a rukama dávají nejrůznější pokyny. V dnešní době už obchodování na burze tímto způsobem neprobíhá. S nástupem technologie se veškeré obchodování přesouvá z burzovních parketů do počítačů, a proto většina dnešních obchodníků je místo na burze doma nebo v své kanceláři a jediné co potřebují k obchodování je počítač s přístupem k internetu a makléře, který bude jejich pokyny elektronicky posílat přímo na trh. Tento fakt vedl k výraznému zjednodušení a zejména zlevnění a zvýšení dostupnosti celého obchodování na burze. Dále počítačová technologie umožnila nejrůznější typy analýz a přístupů, které obchodníci využívají pro predikci budoucích pohybů akciových kurzů.

Hlavním cílem této diplomové práce je otestování a potvrzení nebo vyvrácení funkčnosti jednoho, obchodníky velmi často využívaného přístupu, kterým je technická analýza. K dosažení tohoto cíle je nutné splnění hned několika dílčích cílů. Nejprve je nutné analyzovat metody, které se v technické analýze využívají a poté vybrat nejlépe uplatnitelnou metodu. Všechny metody technické analýzy mají stovky různých modifikací, a proto je nutné vybrat pomocí počítačové optimalizace nejvhodnější parametry. Pokud je takto získána přesná metoda obchodování, může se přikročit k analýze průběhu a sestavení portfolia a vyhodnocení jeho chování a výkonnosti. Právě analyzovaná výkonnost je hlavním ukazatelem funkčnosti daného zástupce technické analýzy, a pokud bude funkční, je možné tvrdit, že technická analýza v daných podmínkách funguje. Benchmarkem pro hodnocení výkonnosti je zisk dosažený strategií dlouhodobého držení akcií.

Na úvod této práce jsou představeny nejznámější přístupy k predikci budoucích cen na akciových trzích s největším zaměřením na teorii efektivních trhů, jakožto převládajícímu přístupu uznávaném mezi akademiky.

Ve druhé kapitole je zvolena přesná metodika výzkumu s detailním popsáním využitého instrumentu a metodického postupu, použitého při výpočtech zahrnutých v této práci a v neposlední řadě pravidla, kterými se celé obchodování řídí. Dále je zde možné nalézt představení použitých dat a seznámení s jednotlivými akciovými tituly.

Následující kapitola se již zabývá výše zmíněnou počítačovou optimalizací konkrétních parametrů použité strategie. Výstupem této kapitoly jsou konkrétní výsledky optimalizovaných portfolií, které jsou použity pro následující analýzy průběhu obchodování.

Ve čtvrté kapitole je analyzována ziskovost portfolií v jednotlivých letech a dále grafická analýza průběhu obchodování jednotlivých složek daných portfolií ve srovnání se strategií dlouhodobého držení.

V poslední kapitole jsou shrnuty veškeré dosažené výsledky a vyhodnocení dosažených cílů. Dále jsou v této kapitole popsány typy chování, které vykazovaly všechny testované modifikace využívaného instrumenty – klouzavých průměrů.

Na samém konci této diplomové práce jsou uvedeny přílohy obsahující podpůrná data a také seznam použitých zdrojů, ze kterých bude v průběhu této práce čerpáno.

1. Přístupy k predikci budoucích cen akcií

Již od počátku obchodování s komoditami a akciemi, a s tím spojeným vznikem burz cenných papírů, se obchodníci po celém světě snaží nakoupit dané aktivum co nejvýhodněji nebo vydělat výhodným nákupem a prodejem. Po celou tuto dobu se také investoři snaží získat výhodu, která by jim poskytla náskok před ostatními na obchodním parketu. Tyto výhodu mohou mít různou podobu od sledování historického vývoje přes výpočty různých ukazatelů z účetních závěrek společností, až po nekalé praktiky typu využití neveřejných interních informací.

Není možné pokrýt všechny přístupy k predikci budoucích cen na akciových trzích, proto budou v následujících kapitolách představeny alespoň čtyři nejrozšířenější, kterými jsou teorie efektivních trhů, teorie behaviorálních financí, technická analýza a fundamentální analýza. Ačkoliv je těchto přístupů mnoho, mají jedno společné. Tím společným rysem je teorie efektivních trhů, kterou dané přístupy buď respektují a většinou se spokojí s výnosem trhu jako celku nebo naopak nerespektují a snaží se profitovat z jimi nalezených tržních neefektivit. Z toho důvodu se bude následující kapitola zabývat právě teorií efektivních trhů, také nazývanou Teorií náhodné procházky.

1.1. Teorie náhodné procházky

Teorie efektivních trhů říká, že se akciové kurzy chovají nepředvídatelně, konají tzv. náhodnou procházku, a tedy že pravděpodobnost, že akcie vzroste je stejná, jako že cena akcie klesne. Podle této teorie není možné předpovídat budoucí cenu akcie, přesto že připouští, že v dlouhém období cena akcií roste, a zároveň není možné dlouhodobě překonávat průměrnou výnosnost akciového trhu bez dodatečného rizika. Efektivita v tomto případě neznamena efektivní alokaci výrobních faktorů nebo statků, jak je často chápáno v mikroekonomii a makroekonomii, ale spočívá v dostatečné informovanosti a racionalitě investorů, díky čemuž se akcie obchodují vždy za jejich reálnou cenu a dále v rychlé a přesné reakci investorů na nově vzniklé nebo dostupné cenotvorné informace, a tím pádem okamžité přizpůsobení ceny akcie její reálné hodnotě.

Teorie efektivních trhů byla zastávána zejména na akademické půdě a v průběhu historie akciových trhů vzniklo na toto téma mnoho vědeckých prací, nejvýznamnější z těchto autorů a prací si představíme v následující části této podkapitoly.

1.1.1. Vývoj teorie efektivních trhů

První zásadní prací, která se tímto tématem zabývala, byla disertační práce pana Louise Bacheliera, který jako první matematicky popsal teorii efektivních trhů a vysvětlil náhodné procesy cen komodit. Bachelier ve své práci vychází z toho, že nelze jednoznačně predikovat budoucí fluktuace cen, avšak je možné statisticky popsat pravděpodobnost možných fluktuací v daném okamžiku – získat matematickou výhodu. Celá práce tedy pojednává o stanovení pravděpodobnosti cenových fluktuací komoditních forward a opcí. Jeho práce byla na tehdejší dobu velmi originální, ale nebyla jí věnována velká pozornost.

Louis Bachelier došel na základě svých výpočtů k závěru, že matematická výhoda, kterou je možné získat při obchodování s komoditními forwardy a opcemi se blíží pravděpodobnosti růstu ceny daných instrumentů ve sledovaném období. To znamená, že získatelná výhoda je naprosto zanedbatelná.

Dalším kdo přispěl k rozvoji této teorie byl Holbrook Working, který ve své práci *A Random-Difference Series for Use in Analysis of Time Series* z roku 1934 zjistil, že se dlouhodobější trendy v pohybu tržních cen tvoří i pokud jsou změny cen generovány naprosto náhodně a z toho odvodil, že cenovým vzorům na grafech tržních cen může být přisuzována větší důležitost, než ve skutečnosti je.

O další práci s podobnými výsledky se zasloužili Albert Cowles a Herbert E. Jones, kteří ve své práci z roku 1937 *Some A Posteriori Probabilities in Stock Market Action* prokázali, že se korelační závislosti mezi americkými a britskými akciemi v různých periodách blíží nule.

Všechny předchozí studie byly pouze počátky dané výzkumné oblasti. První významnou prací *The Analysis of Economic Time Series*, ve které se autor Maurice G. Kendall v roce 1953 věnoval systematickému zkoumání efektivního chování akciového trhu.

V této práci se autor zabýval krátkodobými změnami cen akcií obchodovaných na londýnském akciovém trhu a cen pšenice a bavlny na americkém komoditním trhu s očekáváním, že narazí na cenové vzory, které budou signalizovat možný budoucí trend. Narazil však na naprostý opak, a to že ceny se pohybují naprosto náhodně a uvedl:

„...časové řady vypadají jako by se pohybovaly bez cíle, tak jako by jednou týdně nějaký démon nebo náhoda vytáhli z osudí náhodné číslo a přidali ho k současné ceně a stanovili tak cenu na příští týden...“

Další autor Francis Osbourne ve své práci *Brownian Motion in the Stock Market* z roku 1959 srovnával pohyby cen na akciovém trhu s Brownovým pohybem, který je typický pro nahodilý pohyb mikroskopických částí vznášejících se v kapalině. Ve své práci dokázal, že denní uzavírací ceny akcií se často koncentrují u maxim nebo minim daných dní. Dále přišel na to, že zvraty (změny trendu – jeden den cena roste, druhý den cena klesá) nastávají s větší pravděpodobností než pokračování trendu.

Posledním, avšak pravděpodobně nejvýznamnějším, z uvedených autorů je Eugen Fama, který ve svých pracích dospěl k závěru, že ceny na akciových trzích se chovají náhodně a nelze je s jistotou predikovat.

Jeho první práce *The Behavior of Stock-Market Prices* vznikla v roce 1965, a je považována za zlom od kterého se datuje vznik teorie efektivních trhů. V této práci se Fama zabýval testy korelačních závislostí akcií v čase na akciích obsažených v indexu Dow Jones od roku 1957 do roku 1962 na základě denních dat. Pro každou společnost vypočetl 10 korelačních koeficientů, které měřily vzájemnou závislost mezi výnosem ze dne 0 a výnosem ze dne 1, 2, 3 atd. A došel ke zjištění, že všechny koeficienty se blíží k nule, tedy nesignalizují žádnou korelaci. Tyto korelační koeficienty měly však zpravidla kladnou hodnotu, což lze vysvětlit tím, že akcie jsou rizikový nástroj, a proto by měly přinášet zisk.

V těchto studiích pokračoval Fama následujících 30 letech a publikoval několik důležitých prací, ve kterých došel k zajímavým závěrům. Zjistil, že výnos z akcií není v žádném vztahu k minulým výnosům a stejně tak výnosy z pokladničních poukázek a finančních derivátů a dále, že neexistuje trendové chování akciového trhu.

1.1.2. Charakteristika teorie efektivního trhu

Tato teorie předpokládá, že ceny akcií ovlivňují očekávané zisky, dividendy, riziko, panika investorů, kolapsy firem a další informace, které mohou mít vliv na výnosnost, riziko nebo likviditu dané akcie. Pokud jsou tyto informace trhem rychle absorbovány, tak že nedochází k rozdílu mezi vnitřní hodnotou akcie a akciovým kurzem, můžeme tento trh nazvat efektivním. Potom tržní cena odpovídá správné hodnotě a na trhu nelze najít podhodnocené nebo nadhodnocené akcie. Tato efektivita je tedy chápána ve smyslu efektivního zpracování nových informací. (*Musílek, 2011*)

Předpoklady teorie efektivního trhu

Ve svém článku *Modern Investment Theory* z roku 1990 její autor Robert Haugen shrnul několik základních předpokladů a definičních charakteristik efektivního chování akciových trhů:

- Akciové kurzy velmi rychle a přesně reagují na nové informace – to znamená, že nedochází k přehnaným nebo opožděným reakcím investorů.
- Změny tržních cen jsou náhodné – protože ceny již obsahují veškeré dostupné a očekávané informace, jsou hybateli kurzu náhodné, nečekané a nepředvídatelné informace. Akcie vykonávají tzv. „Náhodnou procházku“
- Na efektivních trzích se jednotlivé obchodní strategie stávají nefunkčními – technická i fundamentální analýza selhávají, protože akciové kurzy se chovají náhodně. Dosáhneme stejných výsledků jako obchodníci používající obchodní strategie, pokud budeme investovat na principu „Vrhání šipek do kurzovního lístku.“
- Všichni investoři dosahují srovnatelných výsledků – v dlouhém období vykazují všichni investoři srovnatelné výsledky při respektování faktoru rizika.

Formy tržní efektivnosti

Doposud byla v této práci teorie efektivního trhu zobrazována ve své nejsilnější formě, ale efektivnost trhů může mít více podob, které budou přiblíženy v této podkapitole. Následující rozdělení představil v roce 1967 H. Roberts ve své práci *Statistical versus clinical prediction of the stock market*.

Slabá forma efektivnosti tvrdí, že aktuální cena již obsahuje veškeré informace dostupné z minulosti, proto nemůže investor z historických dat prognózovat budoucí vývoj a vývoj ceny je náhodný. To vyvrací funkčnost mezi investory oblíbené technické analýzy, které se budeme věnovat v dalších částech této práce.

Středně silnou formou efektivnosti je situace, kdy aktuální cena obsahuje nejen veškeré informace z minulosti, ale také veškeré aktuální veřejně dostupné informace. Z toho důvodu není možné na trhu nalézt podhodnocené nebo nadhodnocené akcie, a proto kromě technické analýzy ztrácí svůj význam i analýza fundamentální, která spoléhá právě na vyhledávání podhodnocených akcií na základě aktuálních informací.

Silná forma efektivnosti říká, že v aktuální ceně akcie jsou již obsaženy veškeré veřejné i neveřejné informace, které by mohly ovlivnit cenu akci. Za této situace jsou bezvýznamnými nejen jakékoli dostupné analýzy, ale bezcennými se stávají i neveřejné interní informace.

1.1.3. Testování teorie efektivních trhů

V předchozích částech byli představeni nevlivnější autoři zabývající se teorií efektivních trhů a dále popsáno, co teorie efektivních trhů je. Tato teorie však má i své odpůrce, kteří své názory podkládají studii a obchodními výsledky, které dokládají funkčnost ať už technické nebo fundamentální analýzy. Proto je na místě uvést některé výsledky renomovaných ekonomů, kteří se snažili potvrdit nebo vyvrátit tuto teorii. Protože různé formy efektivnosti vyžadují jiné prostředky pro výzkum, bude tato podkapitola dále rozdělena.

Testování slabé formy efektivnosti

Co znamená slabá forma efektivnosti bylo již představeno v předcházející podkapitole. Pro její testování existují dvě metody:

- Metody cenové nezávislosti
- Metody zkoumání úspěšnosti predikce technických indikátorů (*Musílek, 2011*)

Metody testování cenové nezávislosti jsou založeny zejména na zkoumání korelačních závislostí cen akcií v čase. Mezi nejznámější práce tohoto typu patří již zmíněná práce E. Famy z roku 1965, která prokázala, že korelace mezi cenami cen akciových titulů v čase se blíží nule.

Další významnou studií byla Solnikova *Note on the validity of the random walk for European stock prices* z roku 1973, která se zabývala korelačními závislostmi cen akcií v čase na evropských trzích na základě denních, týdenních a měsíčních dat. I jeho závěrem bylo, že cena akcií se chová zcela náhodně, avšak narazil na poruchu náhodnosti pohybu u jednodenních korelací, kterou však vysvětloval tehdejší nižší likviditou evropských akciových trhů.

Tito dva zmínění autoři samozřejmě nejsou jediní, kdo se testování nezávislosti věnovali. V průběhu let se touto problematikou zabývalo mnoho ekonomů, jejichž výsledky vykazovali, že koeficient korelace cen akcií v čase se na nejlikvidnějších akciových trzích světa blíží nule. (*Musílek, 2011*)

Druhou zmíněnou metodou je zkoumání spolehlivosti indikátorů technické analýzy. Základem obchodní strategie založené na technické analýze je nákup a prodej akcií na základě signálů generovaných indikátory, které se vypočítávají z historických cen daného instrumentu. Tomuto

typu testu se věnuje praktická část této práce, kdy je srovnávána obchodní strategie založená na klouzavých průměrech se strategií „kup a drž“.

V minulosti tyto testy prokázaly, že použití technických indikátorů při obchodování na kapitálových trzích, pokud zohledníme rizikové faktory, nepřekonává již zmíněnou strategii „kup a drž“. Tyto výsledky zároveň podporují existenci slabé formy efektivnosti na vyspělých kapitálových trzích. (*Musílek, 2011*)

Testování středně silné efektivnosti

Tyto testy jsou zpravidla zaměřeny na rychlost zpracování nových informací, zejména informací o zisku společnosti, účetních změnách společnosti, štěpení jejích akcií nebo změnách v dividendové politice společnosti, jejíž akcie se obchodují na burze.

Při testování reakce akciových kurzů na štěpení akcií bylo prokázáno, že ceny akcií rostou ještě před veřejným ohlášením, ještě než dojde ke štěpení. Po štěpení již cena akcie na tuto informaci nereaguje. Toto zjištění podporuje tvrzení, že na akciových trzích se vyskytuje středně silná forma efektivnosti, avšak popírá to silnou formu efektivnosti, protože díky neveřejným informacím by bylo možné dosáhnout zisku. (*Fama, Fisher, Jensen, Roll, 1969*)

Pro testování vlivu zisku společnosti na cenu jejích akcií je nutné určit dva důležité pojmy – očekávaný zisk a neočekávaný zisk. Očekávaný zisk je zisk, který je prognózován a investory všeobecně očekáván, proto je odezva na tuto informaci minimální. Naopak neočekávaný zisk představuje zcela novou informaci, a tomu odpovídá i její vyšší dopad na cenu, avšak ani tento dopad není radikální a cena se této informaci přizpůsobuje po delší časové období. Testování vlivu zisku společnosti na cenu akcií nepotvrzuje středně silnou efektivnost na trzích. (*Rendleman, Jones, Latané, 1982*)

Změna dividendové politiky na cenu akcií je zásadní téma, kterému se věnuje řada odborníků. Stejně jako v předchozím případě je nutné rozlišit očekávané změny od těch neočekávaných. Očekávané změny dividendové politiky jsou již promítnuty v ceně akcie, a proto je jejich vliv na změnu ceny nulový. Naopak neočekávané změny dividendové politiky mají zásadní dopad na cenu akcie, avšak tento dopad se projevuje již několik dní před veřejným oznámením této skutečnosti. Závěry jsou v případě těchto testů shodné se závěry při testech štěpení akcií. (*Aharony, Swery, 1980*)

Dopad účetních změn je investory vnímán pouze jako kosmetická úprava, a proto nemá na cenu akcie žádný vliv. (*Musílek, 2011*)

Testy středně silné efektivnosti lze shrnout do tvrzení, že akciový trh zpracovává nově vzniklé informace s velmi malým zpožděním, v některých případech změna akciového kurzu předchází veřejnému ohlášení nové informace, avšak nemusí nutně reagovat na veškeré dostupné informace.

Testování silné formy efektivnosti

Testování silné formy efektivnosti se zaměřuje na subjekty, které se věnují obchodování na akciových trzích, ale liší se přístupem k informacím. Dle přístupu k informacím je lze rozdělit následovně:

- Burzovní zprostředkovatelé – makléři
- Analytici
- Manažeři (*Musílek, 2011*)

Burzovní zprostředkovatelé mají přístup k aktuálnímu stavu a struktuře nákupních a prodejních příkazů na trhu. Díky tomu jsou schopni dosáhnout vysoce nadprůměrných výnosů, hovoří se o průměrných výnosech jejich kapitálu až 100% ročně. Dosahování takto vysokých výnosů jasně popírá silnou formu efektivnosti na akciových trzích. (*SEC, 1981*)

Profesionální analytici se snaží na základě veřejných i neveřejných informací vyhledávat nadhodnocené a podhodnocené akcie. Z několika různých studií vyplývá, že analytici nejsou v dlouhém období schopni vydávat předpovědi, na základě kterých by bylo možné dlouhodobě ziskově obchodovat. Tato skutečnost silnou formu efektivnosti na vyspělých akciových trzích podporuje. (*Musílek, 2011*)

Poslední skupinou jsou manažeři daných společností, kteří mají volný přístup k velkému množství interních informací. Testy potvrdily, že manažeři jsou schopni dosahovat v dlouhém období vysoce nadprůměrných výnosů. Tato studie vyvrací středně silnou formu efektivnosti. (*Jaffe, 1974*)

Silná forma efektivnosti na akciových trzích není potvrzena empirickými důkazy, naopak je prokázáno, že osoby, které mají přístup k interním nebo neveřejným informacím, jsou schopny v dlouhém období dosahovat vysoce nadprůměrných výnosů.

Naprostá většina studií prováděných ve 20. století byla prováděna na americkém akciovém trhu, jakožto nejlikvidnějším trhu na světě. Až ke konci 20. století, kdy se začala zvyšovat likvidita na evropských trzích, začaly vznikat studie o efektivnosti evropských akciových trhů. Výsledky

těchto studií vykazují zajímavý trend, kdy čím dále do minulosti se podíváme, tím evropské akciové trhy vykazují nižší míru efektivnosti, naopak čím více se blížíme současnosti a zvyšuje se likvidita, tím vyšší míru efektivnosti evropské akciové trhy vykazují. Trend výsledků těchto studií podporuje tvrzení, že likvidita trhu má výrazný vliv na míru jeho efektivity. (*Musílek, 2011*)

1.1.4. Anomálie na efektivních trzích

V předchozí kapitole byly představeny formy testů efektivnosti a studie, které se těmito testy zabývaly. Na základě výsledků těchto studií je možné tvrdit, že se likvidní akciové trhy chovají poměrně efektivně, přesto je možné nalézt na trhu anomálie, které umožní získat investorovi nadprůměrný výnos, tyto anomálie samozřejmě nefungují se 100% úspěšností. Mezi nejznámější tržní anomálie můžeme zařadit:

- Vyšší výnos akcií, které emitují společnosti s malým množstvím emitovaných akcií.
- Nízká hodnota P/E signalizuje podhodnocené akcie.
- Pravidelně se opakující časové cykly – lednový efekt a pondělní efekt. (*Musílek, 2011*)

Jednou z nejznámějších anomálií na efektivním trhu je nadprůměrný výnos akcií malých společností, kterého tyto akcie dosahují i po zahrnutí zvýšeného rizika. Touto skutečností se ve svých studiích zabýval Marc Reinganum, který srovnával výnosnost akcií v období od roku 1963 do roku 1980 pro různé skupiny podniků, které rozdělil podle tržní kapitalizace. Výsledky jedné z jeho studií jsou shrnuty v tabulce číslo 1.

Tabulka č. 1: Výnosová míra akcií s rozdílnou mírou kapitalizace

Skupina	Průměrná výše kapitalizace v mil. USD	Průměrná tržní cena v USD	Průměrný roční výnos
1	4,6	5,42	32,77%
2	10,8	9,52	23,51%
3	19,3	12,89	22,98%
4	30,7	16,19	20,24%
5	47,2	19,22	19,08%
6	74,2	22,59	18,30%
7	119,1	26,44	15,64%
8	209,1	30,83	14,24%
9	434,6	34,43	13,00%
10	1102,6	44,94	9,47%

Zdroj: Reinganum, 1982

Z výše uvedené tabulky je jasně vidět rozdíl ve výnosech různě kapitalizovaných společností, kdy nejmenší skupina společností dosahuje průměrného výnosu téměř 33% ročně.

Na tento výzkum navázalo mnoho dalších autorů a na základě diskuze o této anomálii se ukazuje, že tento nadprůměrný výnos může být způsoben existencí nižšího množství informací o společnosti a nižší likviditou těchto akcií. (Musilek, 2011)

Další již zmíněnou anomálií na efektivním trhu je přesvědčení, že nízká hodnota ukazatele P/E signalizuje podhodnocené akcie, u kterých je pravděpodobný nadprůměrný výnos v následujících obdobích. Ukazatel P/E se vypočítá dle následujícího vzorce č. 1:

$$\text{Ukazatel } P/E = \frac{\text{Tržní cena akcie}}{\text{Zisk na akcii}} \quad (1)$$

Z toho vyplývá, že by investoři neměli nakupovat akcie s vysokou hodnotou P/E, protože jejich výnos neodpovídá jejich ceně a jeví se jako předražené. Mnoho studií publikovaných v minulých letech tuto anomálii potvrzuje. (Malkiel, 2012)

Mezi významné anomálie můžeme zařadit ještě časové cykly. Jedná se o pravidelně se opakující nestejnomyrný vývoj v jednotlivých obdobích. Nejdůležitějšími časovými cykly jsou lednový efekt a efekt pondělí.

Jako lednový efekt je označována anomálie, kdy v lednu dosahují akciové trhy pravidelně vyšších výnosů než po zbytek roku. Tento jev se vyskytuje na většině světových akciových trzích a bývá vysvětlován zejména daňovými důvody – v prosinci se investoři snaží prodat ztrátové akcie kvůli realizaci kapitálových ztrát a odečtu od daňového základu. Alternativním vysvětlením může být chování manažerů, kteří se snaží dosahovat nadprůměrných výnosů vyhledáváním podhodnocených akcií společností s nižší kapitalizací, do kterých v lednu investují svůj volný roční kapitál, což má za následek růst ceny těchto společností. (Musilek, 2011)

Pondělní efekt je anomálie, kterou objevil Kenneth French, který ve své studii *Stock returns and the weekend effect* z roku 1980 předpokládal, že v pondělním akciovém výnosu by se měl projevit i dodatečně výnos za víkend, a proto by měl být 3 krát větší než v ostatních dnech. Naopak ale objevil, že pondělní výnosnost akcií je v průměru negativní. Tento jev je vysvětlován tím, že manažeři akciových společností vyhláší špatné zprávy v pátek po obchodních hodinách v naději, že tím eliminují spontánní reakci investorů.

1.2. Behaviorální finance

V poslední části kapitoly o teorii efektivních trhů je vhodné zmínit jednu z nejznámějších teorií, která je s efektivitou v rozporu. Všechny tradiční přístupy k akciovým trhům předpokládají, že se investor chová logicky a racionálně, tedy že každou novou informaci adekvátně zhodnotí a bez vlivu emocí na ni přesně zareaguje tak, aby dosáhl co nejvyššího zisku.

Behaviorální finance, jako jeden z nových a moderních přístupů, však tvrdí opak. Tato teorie říká, že se investoři rozhodují na základě emocí, a proto dochází na trhu k přehnaným reakcím na některé nečekané zprávy, k různým finančním bublinám a s nimi spojenými propady cen na světových burzách. Behaviorální finance tedy aplikují poznatky z oblasti psychologie na chování investorů a fungování trhů cenných papírů.

Myšlenku vlivu psychologie na chování investora zmínil již John Maynard Keynes v roce 1936 ve svém díle *Obecná teorie zaměstnanosti, úroku a peněz*. Avšak nejznámějšími představiteli behaviorální financí jsou američtí psychologové Amos Tversky a Daniel Kahneman, kteří získali v roce 2002 Nobelovu cenu za ekonomii za jejich studii v oblasti integrace psychologického výzkumu do ekonomie. Jádrem jejich studie byla tzv. kumulativní prospektová teorie, která zkoumá chování investora v oblasti rizika a nejistoty a analyzuje jejich chování při výběru investičních alternativ. Vycházeli z hodnotové funkce investorů a předpokládali jejich averzi k riziku i ke ztrátě. Na základě analýzy empirických dat poté zjistili,

že užitek z dosažených výnosů roste pomaleji, než klesá užitek ze ztráty daného investičního nástroje. (Kahneman, Tversky, 1992)

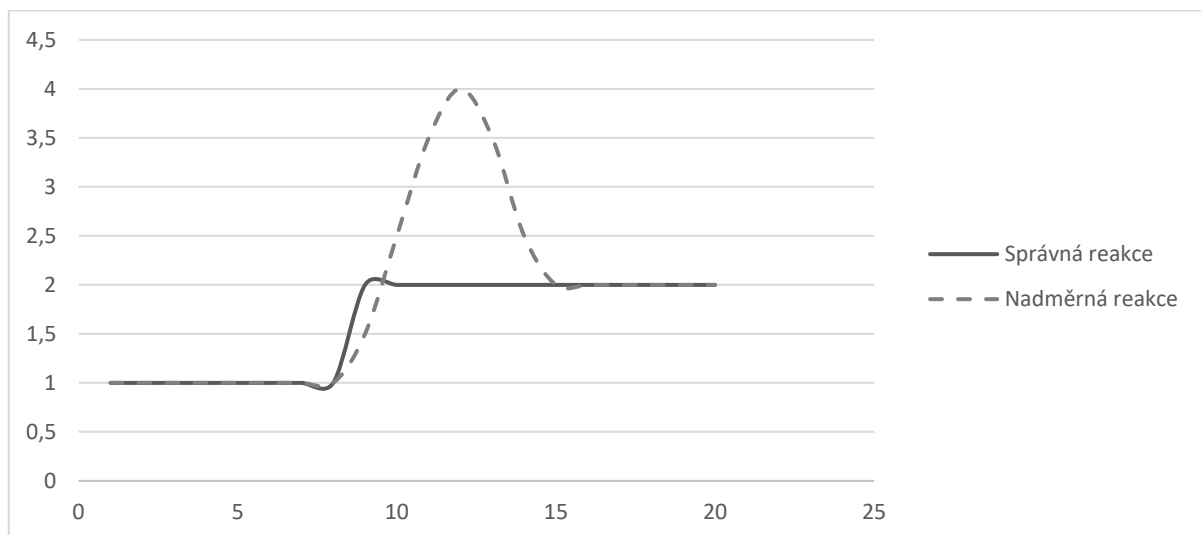
V behaviorálních financích je však mnohem víc teorií, mezi ty nejznámější můžeme zařadit například:

- Teorii zarámování
- Teorii přehánění
- Teorii nadměrného sebevědomí

Autory teorie zarámování jsou již zmínění Kahneman a Tversky, kteří se touto problematikou zabývali ve své další studii *The Framing of Decisions and the Psychology of Choice*, kde analyzovali reakci investorů na stejnou kurzotvornou informaci předloženou různými způsoby a dospěli k závěru, že se reakce na tutéž informaci liší.

Teorie přehánění studuje nadměrné reakce investorů na neočekávané informace a události. Základní hypotéza této teorie říká, že jestliže pravidelně dochází k nadměrné reakci investorů na nové události a informace, a tím dochází k přestřelení nebo odchýlení se od „správné“ ceny, pak je možné zpětnou korekci úspěšně predikovat. Tato situace je graficky zobrazena na obrázku č.1. (De Bondt, Thaler, 1995)

Obrázek č. 1: Nadměrná reakce investorů na novou zprávu



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

Poslední zmíněnou teorií je teorie nadměrného sebevědomí, která říká, že velké množství investorů a správců aktiv jsou přesvědčeni, že disponují nadměrnými investičními schopnostmi, což se projevuje nadměrnou mírou obchodování a měněním složení svého portfolia. Tato

vysoká frekvence obchodování však vede k podprůměrné výnosnosti a zaostávání za strategií kup a drž. (*Barber, Odean, 2000*)

Všechny tyto teorie popírají existenci jakékoli formy efektivnosti na trzích. Na závěr této kapitoly je vhodné ještě doplnit hlavní rozdíly mezi tradičním přístupem k vnímání trhu, jako je teorie efektivních trhů a tím „modernějším“ pojetím ve formě behaviorálních financí. Tyto rozdíly jsou shrnuty v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2: Srovnání přístupů k vnímání trhu

Tradiční pojetí	Moderní pojetí
Trhy jsou efektivní	Trhy jsou neefektivní
Investor se chová racionálně	Investor je ovlivněn emocemi a psychologickými vlivy
Neexistují trendy	Trendy jsou tvořeny shodným očekáváním davu investorů
Dlouhodobě nadprůměrných výnosů po očištění o riziko je možné dosahovat pouze nekalými praktikami	Dlouhodobě nadprůměrných výnosů je možno dosáhnout správnou predikcí chování davu
Důkazy z analýz závislosti časových řad v čase	Psychologické studie a empirické testy investičních ekonomů

Zdroj: Vlastní zpracování

1.3. Technická analýza

V této kapitola bude stručně představena teorie technické analýzy, která je velmi důležitá pro praktickou část této práce. Nejprve bude technická analýza popsána obecně, poté budou uvedeny druhy jednotlivých indikátorů a jejich nejznámější zástupci. Po tomto představení bude již práce zaměřena na detailní popis indikátorů použitých při výzkumu a dosažené výsledky.

Základem technické analýzy je předpoklad, že historie se opakuje, a z toho důvodu se obchodníci využívající technickou analýzu snaží identifikovat v minulých tržních datech vzory, které v minulosti vedly k růstu nebo naopak poklesu ceny a následně čekat, až se tyto vzory znovu objeví a dají signál, že je správný čas do trhu vstoupit nebo z něj naopak vystoupit. Další příznivci technické analýzy vytváří různé indikátory, které kombinací různých historických

informací dávají přehled o tržní situaci, a dle vývoje tohoto indikátoru se snaží identifikovat nejvhodnější čas pro nákup nebo prodej akcií.

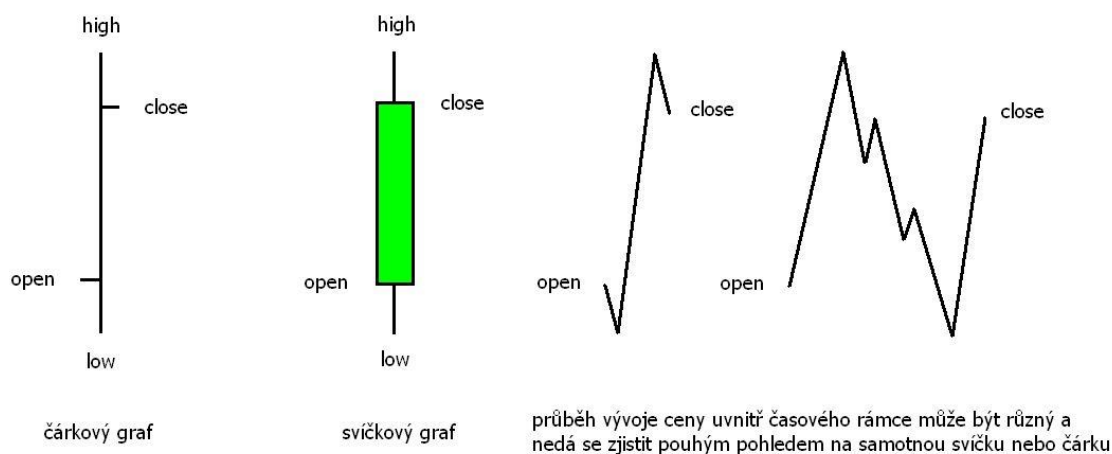
Technická analýza má svůj původ v 18. století v Japonsku, kdy obchodníci na burze s rýží využívali různé cenové vzory pro predikce budoucích pohybů. V TA se používají dvě hlavní metody: grafická metoda a indikátory. (Kirkpatrick, Dahlquist, 2015)

Na akademické půdě byla však TA dlouhou dobu odmítána, zejména pro velkou popularitu již zmíněné teorie efektivních trhů. Dalším důvodem pro odmítání TA je značná subjektivita při vnímání cenových vzorů.

1.3.1. Grafická metoda technické analýzy

Základem grafické metody je identifikace cenových vzorů v historických cenách instrumentu. Prvním použitím cenových vzorů byly japonské svíce zobrazeny na obrázku číslo 1, spolu s dalšími typy cenových grafů. (Veselá, Oliva, 2015)

Obrázek č. 2: Svíčkový a čárový graf



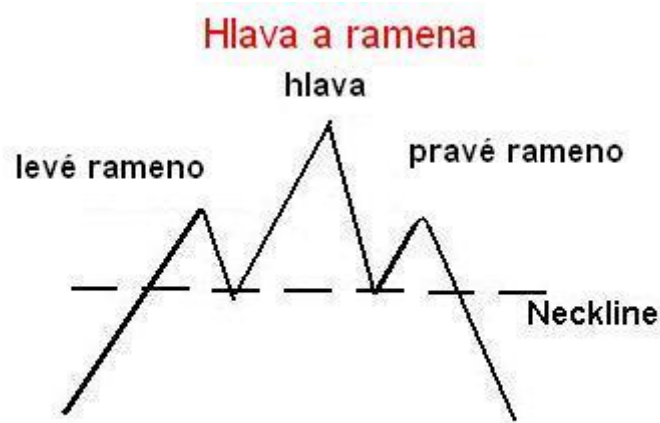
Zdroj: www.fxstreet.cz/forex-a-mysterium-svickovych-grafu.html

Prvními vzory, které byly využívány, byly tvary svíček, například svíčka, která měla krátké tělo (úsek mezi open a close) a dlouhý jednostranný stín (úsek od těla k high nebo low) byla pojmenována jako „vážka“ a signalizovala nedostatek nakupujících nebo prodávajících, a tím i pravděpodobnou změnu trendu. (Veselá, Oliva, 2015)

Postupem času se grafická metoda rozvinula ve složitější cenové vzory jako např. dvojitý vrchol/dno, hlava a ramena nebo trojúhelníky. Tyto cenové vzory dávají signály k nákupu nebo prodeji, pokud cena podkladového aktiva překročí některou cenovou linii.

Pro lepší představu jak cenové vzory fungují, je na následující straně uveden obrázek cenové formace hlava a ramena, která je obchodníky často využívána.

Obrázek č. 3: Cenový vzor hlava a ramena



Zdroj: www.jakobchodovatakcie.cz/head-shoulders/

Tento cenový vzor signalizuje změnu cenového trendu, kdy by mělo dojít k prodeji akcií při překročení cenové hranice, na předchozím obrázku označené jako „neckline“. Ve standardních tržních podmínkách však tento vzor nemusí vypadat ideálně jako na obrázku, jsou respektovány drobné odchylky. Posouzení těchto odchylek u různých vzorů je na posouzení jednotlivých investorů.

Tato subjektivita, jak již bylo zmíněno, se stala jedním z argumentů kritiků technické analýzy, protože mezi zastánci technické analýzy dochází k velkým rozdílům ve vnímání cenových vzorů a není možné nijak standardizovat jejich úsudek. Vnímání těchto vzorů je také těžké převést do počítačového programu, který by umožnil testy na obsáhlých datech, které by potvrdily nebo vyvrátily jejich funkčnost.

1.3.2. Indikátory technické analýzy

Druhou velmi rozšířenou metodou jsou indikátory. Indikátory můžeme na základě způsobu jejich výpočtu rozdělit na:

- trendové indikátory
- oscilátory
- objemové indikátory

Tyto typy indikátorů se od sebe liší zejména způsobem výpočtu. Standardně se tyto indikátory vypočítávají z historických cen nebo objemu uskutečněných obchodů. S rozvojem technologie a softwarových řešení pro vizualizaci dat z akciových trhů je jejich výpočet a zobrazení v grafu velmi rychlé a jednoduché, a díky tomu dostupné pro širokou veřejnost. (Veselá, Oliva, 2015)

Důležitým pojmem, pokud budeme hovořit o indikátorech, je perioda indikátoru. Perioda značí z jakého počtu dat se daný indikátor vypočítává. Tuto skutečnost uvedeme na jednoduchém příkladu – vezmeme jednoduchý trendový indikátor - klouzavý průměr (Moving Average). Pokud řekneme, že tento indikátor má periodu 14, znamená to, že je počítán z historických cen (nejčastěji uzavíracích cen jednotlivých dní v minulosti) za posledních 14 dní. Samozřejmě dle logiky indikátory s vyšší periodou reagují na změny v trhu pomaleji, a tím pádem generují obchodní signály pomaleji než indikátory s periodou nižší, ale naopak jsou indikátory s vyšší periodou méně ovlivňovány náhodnými šumy na trhu. Z toho důvodu je stanovení ideální periody klíčové pro dosahování nadprůměrných výnosů.

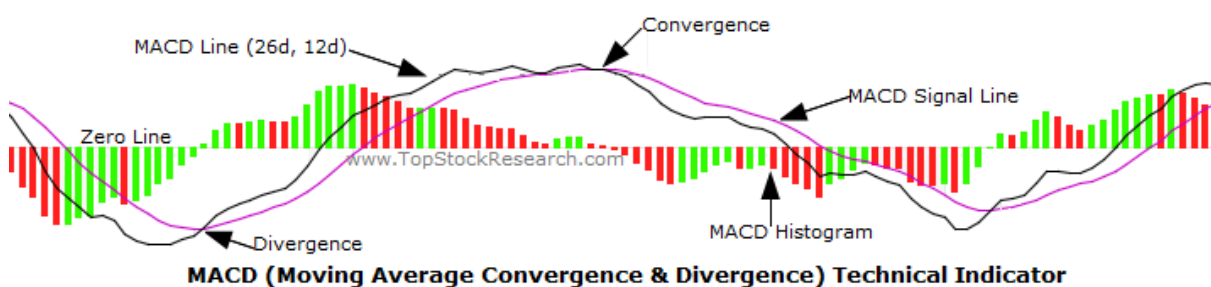
Následující podkapitoly jsou zaměřeny na stručné představení jednotlivých druhů indikátorů a jejich zástupců.

Trendové indikátory

Trendové indikátory se snaží sledovat převládající trend, který se na trhu aktuálně vyskytuje, popřípadě identifikovat, kdy dojde k jeho obratu. Nejpoužívanějšími trendovými indikátory jsou již zmíněné klouzavé průměry, kterým bude věnována samostatná kapitola, protože se jedná o indikátory významné pro praktickou část této práce.

Klouzavé průměry se využívají i pro výpočet jiných trendových indikátorů. Jedním příkladem, který zde uvedeme, je indikátor MACD (Moving average Convergence/Divergence), který býval označován za „svatý grál“ všech indikátorů.

Obrázek č. 4: Indikátor MACD



Zdroj: tutorials.topstockresearch.com/TutorialsOnMACD/TutorialOnMACD.html, 2017

Tento indikátor je vypočítáván z rozdílu dvou klouzavých průměrů různých délek (histogram) a doplněn o klouzavé průměry vypočítávané z tohoto rozdílu. Body na výše uvedeném obrázku signalizují signály k nákupu (Divergence) nebo prodeji (Convergence).

Oscilátory

Druhou velmi obsáhlou skupinou indikátorů jsou oscilátory. Tyto indikátory se většinou využívají k určení konkrétního nákupu nebo prodeje. Hodnota oscilátorů po celou dobu kmitá mezi dvěma limitními body. Těchto indikátorů existují desítky a stovky, my však představíme pouze 3 neznámější z nich:

- RSI – Relative Strength Index
- CCI – Commodity Channel Index
- Stochastik

První z výše zmíněných indikátorů je indikátor RSI, který se vypočítává podílem součtu kladných cenových změn za dané období a součtu záporných cenových změn za dané období. Jeho hodnoty se pohybují od 0 do 100. Hodnoty blíží se k nule signalizují přeprodaný trh a tím pádem vhodnou příležitost pro vstup do trhu. (Veselá, Oliva, 2015)

Commodity Channel Index měří pohyby cen kolem jejího statistického průměru a osciluje kolem hodnoty 0. Záporné hodnoty tohoto indikátoru značí klesající tržní trend, kladné hodnoty opak. Pokud tento indikátor klesne pod hodnotu – 100, signalizuje přeprodaný trh a vhodný nákup. (Veselá, Oliva, 2015)

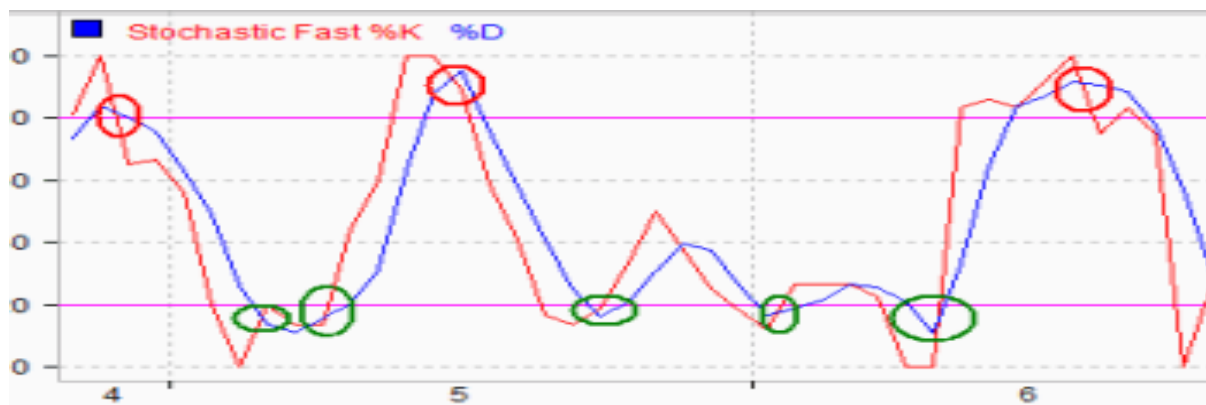
Obrázek č. 5: Indikátor CCI



Zdroj: www.dailyfx.com

Indikátor Stochastik opět značí přeprodaný nebo překoupený trh. Skládá se ze dvou křivek, jedné reagující rychleji a druhé reagující pomaleji a jejich vzájemné křížení dává signály k nákupu nebo prodeji viz. obrázek číslo 4. (Veselá, Oliva, 2015)

Obrázek č. 6: Indikátor Stochastik



Zdroj: sekolahsaham.com/analisis/teknikal/stochastic-oscillator

Signály k nákupu jsou zakroužkovány zeleně, signály k prodeji červeně. Pokud je červená křivka nad modrou, je signalizován rostoucí trend na trhu.

Indikátory objemu

Posledním typem indikátorů jsou indikátory objemové. Tyto indikátory nás informují o počtu uskutečněných obchodů, popřípadě o pohybu peněz na trhu. Z několika dostupných modifikací uvedeme pouze dvě, a to základní indikátor Volume a upravený indikátor Money Flow Index.

Indikátor Volume investora informuje o aktuálním počtu uskutečněných obchodů. Zobrazuje se jako standardní histogram pod cenovým grafem, který ukazuje, kolik se v daný den uskutečnilo obchodů. (ifcmarkets.cz, 2017)

Obrázek č. 7: Indikátor Volume na grafu akcií ČEZ



Zdroj: www.pse.cz, 2017

Money Flow Index posuzuje peněžní tok do aktiva pomocí srovnání kladných a záporných toků do aktiva s přihlédnutím k objemu obchodů. (ifcmarkets.cz, 2017)

1.4. Fundamentální analýza

Fundamentální analýza předpokládá, že každá akcie má svou vnitřní hodnotu, která je dána historickým hospodařením společnosti a aktuální akciový kurz kolem této hodnoty více či méně osciluje. Základním podkladem pro fundamentální analýzu je účetní závěrka společnosti, ze které se využívají různé informace a počítají nejrůznější ukazatele, na jejichž základě se investor rozhoduje. Obchody uskutečněné pomocí fundamentální analýzy mají zpravidla dlouhodobý charakter, protože účetní závěrka se vydává jednou do roka, a proto není tolik dostupných informací jako pro technickou analýzu. (www.akcie.cz, 2017)

Prvním a nejdůležitějším krokem tohoto přístupu je zjištění vnitřní hodnoty akcie. Její správnost je klíčová a její stanovení není vůbec jednoduché. Na základě této hodnoty je poté možné

stanovit, zda je daný akciový titul podhodnocen, a proto je výhodné ho koupit, nebo naopak nadhodnocen, a proto ho prodat.

Metod pro stanovení vnitřní hodnoty akcií existuje mnoho, přesto je můžeme rozdělit do dvou základních skupin. První skupinou jsou tzv. DCF modely druhou skupinou relativní modely.

DCF Modely

Tyto modely jsou založené na diskontovaném cashflow, to znamená výpočet současné hodnoty budoucích peněžních toků. Jako peněžní tok se většinou dosazuje dividendy, kterou je z finančních výkazů jednoduché zjistit. Složitějším problémem je stanovení diskontní míry, ta se skládá z bezrizikové míry a rizikové prémie. Nejčastěji se pro to využívají tabelizované hodnoty dle charakteristiky trhu nebo dle hodnocení ratingových agentur. (Gladiš, 2012)

Dle charakteristiky trhu shrnul rizikové prémie Aswath Damodaran ve své publikaci *Damodaran on Valuation* z roku 1994 následovně:

Tabulka č. 3: Historická riziková prémie na různých trzích

Charakteristika finančního trhu	Riziková prémie nad sazbu státních dluhopisů
Vznikající trhy s politickým rizikem	8,50 %
Vznikající trhy	7,50 %
Rozvinuté trhy se široce rozvinutým akciovým trhem	5,50 %
Rozvinuté trhy s omezeně rozvinutým akciovým trhem	4,50 – 5,50 %
Rozvinuté trhy s omezeně rozvinutým akciovým trhem a stabilní ekonomikou	3,50 – 4,00 %

Zdroj: Damodaran, 1994

K sazbám uvedeným v předchozí tabulce je nutné přičíst úrokovou sazbu bezrizikového aktiva, ve většině případů státních dluhopisů nebo státních pokladničních poukázek.

Relativní modely

Na rozdíl od DCF modelů, se relativní modely nesnaží vyčíslit vnitřní hodnotu akcie absolutně. Oproti tomu srovnávají mezi sebou podobné akcie, například akcie společností stejného odvětví nebo velikosti. Tato metoda je výrazně méně pracná a je zapotřebí méně dat, než u absolutních

modelů, avšak je zde problém ve vhodném stanovení dané srovnávací skupiny a nikdy nezjistíme přesnou hodnotu, pouze zda je levnější nebo naopak dražší než podobné akcie. Dále může být nadhodnoceno nebo podhodnoceno celé odvětví.

Pokud máme stanovenou skupinu referenčních akcií, je nutné vypočítat ukazatele, dle kterých určíme zda je akcie relativně levná nebo drahá. Nejčastěji používanými ukazateli jsou PE – Prize to Earnings a PB – Price to Book value. Ukazatel PE reprezentuje poměr tržní ceny akcie a ročního zisku na akcii, jak bylo uvedeno v předchozí části této práce a v podstatě říká, za kolik let se daná investice vrátí. Ukazatel PB se vypočte dle následujícího vzorce.

$$Ukazatel^{P/B} = \frac{Trzní\ cena\ akcie}{Hmotná\ aktiva - Nehmotná\ aktiva - Závazky} \quad (2)$$

Hodnoty těchto ukazatelů se budou výrazně lišit dle odvětví nebo velikosti společnosti, a proto je nejdůležitější správně stanovená srovnávací skupina akcií.

2. Metodika výzkumu

V této kapitole budou představeny základní předpoklady a metody použité v této práci včetně popisu výpočtu použitých indikátorů, použitých datech, způsobu generování obchodních signálů, výpočtu konečného výnosu a výpočtu benchmarku pro tento výzkum – strategie kup & drž.

2.1. Klouzavé průměry

Klouzavé průměry (MA - Moving Averages) se využívají v několika modifikacích, které se liší ve způsobu výpočtu, kdy se k jednotlivým cenám přidávají různé váhy. Vždy se ale jedná o průměr cen za posledních několik dní. Dále se MA využívají k výpočtu složitějších indikátorů, jako jsou např. Bollingerova pásma nebo indikátor MACD. Obchodní signály jsou standardně generovány překřížením ceny instrumentu a MA nebo překřížením dvou MA různých délek (Rejnuš, 2014).

Některé dosavadní studie prokázaly ziskovost tohoto přístupu, jako například (Kresta, Franek, 2015), kteří testovali křížení dvou jednoduchých klouzavých průměrů na indexu burzy cenných papírů v Praze. Jiné studie naopak ziskovost zamítly např. Shachmurove a kol. (2001), kteří studovali jednoduchý klouzavý průměr na americkém indexu S&P 500.

Tato práce se zabývá několika metodami výpočtů MA a aplikací těchto metod při obchodování na akciovém trhu v České republice. Pro generování nákupních a prodejních signálů jsou využity metody:

- jednoduché klouzavé průměry (SMA)
- vážené klouzavé průměry (WMA)
- exponenciální klouzavé průměry (EMA)

Jednoduché klouzavé průměry se počítají jako průměr několika po sobě jdoucích cen (nejčastěji zavíracích cen jednotlivých dní). Standardně se vypočítávají dle vzorce (3):

$$SMA_{t,N} = \frac{P_t + P_{t-1} + \dots + P_{t-(N-1)}}{N} \quad (3)$$

kde $SMA_{t,N}$ je jednoduchý MA v čase t délky N . P_t jsou hodnoty jednotlivých kurzů, dolní indexy ukazují pořadí kurzových hodnot uvažovaných v rámci dané časové periody od nejmladší (P_t) až po nejstarší ($P_{t-(N-1)}$).

Vážený klouzavý průměr se od jednoduchého liší přiřazením vah k jednotlivým cenám, kdy největší váhu má vždy nejaktuálnější cena a čím dále do minulosti jdeme, tím je váha nižší.

$$WMA_{t,N} = \frac{NP_t + (N-1)P_{t-1} + \dots + 2P_{(t-N+2)} + P_{(t-N+1)}}{N + (N-1) + \dots + 2 + 1} \quad (4)$$

kde $WMA_{t,N}$ je vážený MA v čase t délky N .

Exponenciální klouzavý průměr je z dané trojice nejsložitější. Podobně jako u WMA jsou kurzům přidělovány různé váhy, které směrem do současnosti rostou, ale na rozdíl od lineárního růstu vah u WMA je u vah EMA růst exponenciální. Na rozdíl od ostatních MA není výpočet EMA zcela unifikovaný, ale jeden z nepoužívanějších postupů výpočtu je vyjádřen vzorcem (5):

$$EMA_t = EMA_{t-1} \times (1 - ep) + P_t \times ep$$

$$ep = \frac{2}{N + 1} \quad (5)$$

kde EMA_t je exponenciální klouzavý průměr. P_t je cena instrumentu, ep je exponenciální procento, neboli vyhlazovací faktor, N je délka časové periody MA.

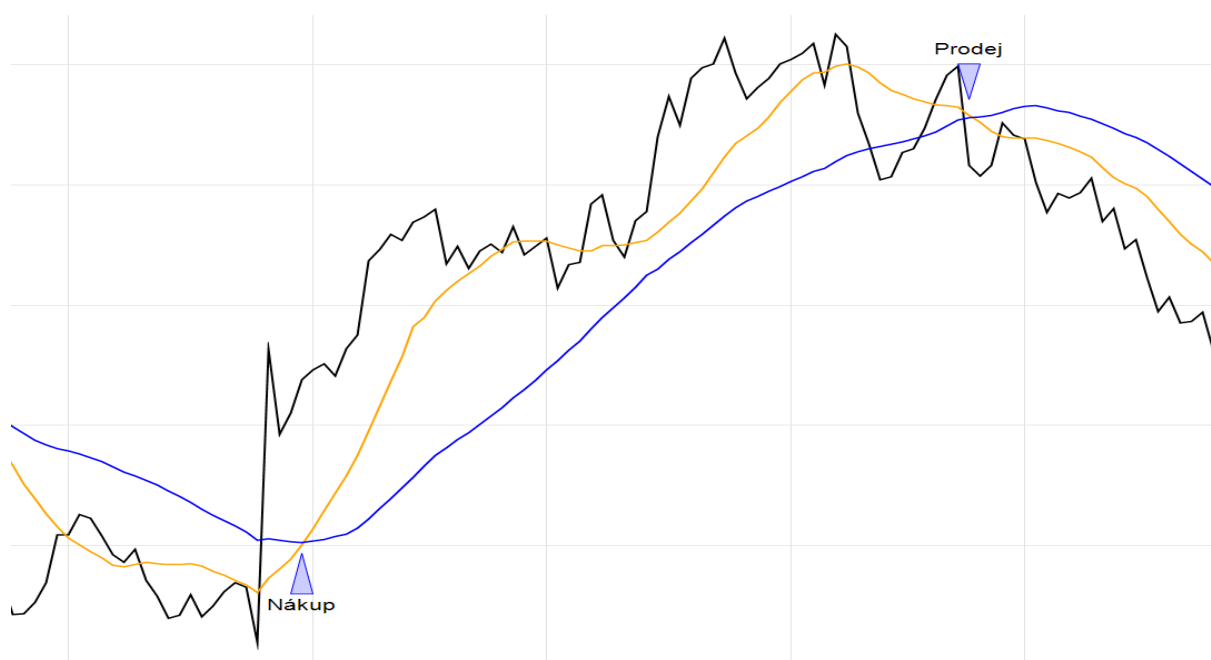
Jak již bylo řečeno, nákupní signály jsou generovány, pokud rychlejší MA (s nižší periodou) překročí pomalejší MA.

$$\text{Buy} \quad MA_{t-1}^{fast} < MA_{t-1}^{slow} \quad \& \quad MA_t^{fast} > MA_t^{slow}$$

$$\text{Sell} \quad MA_{t-1}^{fast} > MA_{t-1}^{slow} \quad \& \quad MA_t^{fast} < MA_t^{slow}$$

Pro snadnější pochopení generování obchodních signálů je na další straně zobrazeno generování obchodních signálů graficky viz. obrázek číslo 7.

Obrázek č. 8: Nákupní a prodejní signály výzkumu



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

2.2. Použitá data

Pro ověření spolehlivosti nákupních a prodejních signálů generovaných klouzavými průměry máme k dispozici denní data z akciového trhu od začátku roku 2006 do konce roku 2015, tj. 10-ti letou časovou řadu. Budeme se zabývat akcemi společností ČEZ, Komerční banka, O2 a Pegas Nonwovens (ty se obchodují od 18.12.2006, proto bude toto období téměř o rok zkráceno). Data zahrnují denní otevírací, uzavírací, maximální a minimální ceny, dále zobchodované objemy a vyplacené dividendy.

Společnost O2 se v červnu roku 2015 rozdělila na dvě společnosti. Pod názvem O2 dále pokračuje mobilní operátor a dále vznikla nová společnost Cetin, která vlastní a spravuje pevné a mobilní sítě a datová centra. Pro akcionáře to znamenalo získání dodatečné akcie společnosti Cetin (v hodnotě 178,9 Kč), v důsledku rozdělení však došlo k velkému poklesu ceny akcií O2. Do výpočtů jsou zahrnuty pouze akcie O2, po rozdělení je hodnota získaných akcií Cetin zahrnuta jako mimořádná dividendy.

2.3. Strategie kup a drž

Strategií kup a drž (B&H) obecně rozumíme strategii, kdy investor nakoupí akcie pro dlouhodobé držení a profitu z dlouhodobě rostoucí ceny a inkasa dividend. Pro výpočet strategie B&H byl použit vzorec (6):

$$K_k = \frac{P_k + \sum D}{P_p} \quad (6)$$

kde K_k je hodnota jednotkového kapitálu na konci období (počáteční kapitál $K_0 = 1$), P_k je konečná cena podkladového aktiva, P_p je počáteční cena podkladového aktiva, D jsou vyplacené dividendy po zdanění.

Hodnoty potřebné k výpočtu ziskovosti strategie B&H a konečný výsledek je uvedený v následující tabulce (Tab. 4).

Tabulka č. 4: Výsledky strategie B&H

Akcie	P_p	P_k	$\sum D$	K_k
ČEZ	743,000	430,100	334,050	1,028
O2	528,390	251,500	501,950	1,425
Kom. banka	3439,830	4880,000	1810,500	1,945
Pegas Non.	789,000	738,400	166,290	1,147

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

2.4. Obchodní pravidla

V průběhu celé analýzy bereme v úvahu, že pouze nakupujeme, spekulace na pokles ceny je vyloučená. Vždy do trhu vstupujeme za uzavírací cenu daného dne a nejsou povoleny dva po sobě jdoucí nákupy. Pokud byla otevřená dlouhá pozice přes rozhodný den pro výplatu dividend, jsou dividendy přičteny do konečného výsledku dané strategie. Poplatky do analýzy nezahrnujeme, protože mezi jednotlivými makléři se mohou poplatky značně lišit. Pro veškeré výpočty uvažujeme jednotkový kapitál a libovolnou dělitelnost všech akcií. Kapitál je počítán dle vzorce:

$$K_i = K_{i-1} \frac{(S_i + D_i)}{B_i} \quad (7)$$

kde K_i je kapitál po i -té transakci, S_i je prodejní cena v i -té transakci, B_i je nákupní cena v i -té transakci, D_i jsou vyplacené dividendy.

Klouzavé průměry jsou počítány pro délky od $N = 4$ do $N = 100$, vždy z uzavírací ceny daného instrumentu. Na základě optimalizace, které se budeme věnovat v následující kapitole, jsou ze všech dostupných kombinací vybrány nejvhodnější periody. Kritériem při tom není pouze absolutní ziskovost dané kombinace, ale také hodnoty sousedících kombinací a hodnoty dané kombinace na ostatních trzích. Tato opatření by měla zaručit robustnější výsledek a eliminovat

případnou preoptimalizaci. Jedná se tedy spíše o určení oblasti, odkud by měly obě periody klouzavých průměrů pocházet, než o určení konkrétní nejziskovější kombinace.

Na základě výsledků optimalizace vybereme nejideálnější kombinace délky period pro každou metodu výpočtu klouzavého průměru. Strategii s těmito parametry následně aplikujeme na čtyři námi vybrané trhy a budeme porovnávat průběh obchodování oproti strategii B&H.

2.5. Představení jednotlivých akciových titulů

Na úvod této kapitoly a pro doplnění obecného přehledu a zachování návaznosti jsou v této podkapitole stručně představeny společnosti, jejichž akcie jsme k testování využívali, poté budou následovat jednotlivé analýzy.

Akcie společnosti ČEZ, a.s.

Prvním trhem, na kterém byly tyto strategie testovány, byl trh akcií společnosti ČEZ. Jedná se o největšího českého výrobce a distributora elektrické energie a mateřskou společnost Skupiny ČEZ, která pod sebou spravuje desítky různých společností celkem v 7 různých zemích ve střední a jihovýchodní Evropě. Společnost má základní kapitál téměř 54 miliard korun rozdělen do kmenových akcií s nominální hodnotou 100 Kč s následující vlastníckou strukturou:

- Česká republika – 68,78 %
- ČEZ, a.s. – 0,70 %
- Ostatní právnické osoby – 19,78 %
- Fyzické osoby – 9,74 %

Akcie této společnosti se na Burze cenných papírů Praha obchodují od roku 1993 a v současnosti se jejich cena pohybuje kolem 450 korun na akcii. V posledních 15-ti letech tato společnost pravidelně vyplácela dividendy, jejichž hodnota dosahovala v průměru téměř 10 % z tržní hodnoty akcie před zdaněním.

Na základě dostupných informací byla tato společnost vyhodnocena jako vysoce stabilní s nízkou mírou rizika a nadstandardním dividendovým výnosem a z toho důvodu vhodnou pro dlouhodobé investice.

Akcie společnosti Komerční banka a.s.

Komerční banka, a.s. je tradiční bankovní instituce, která působí na kapitálovém trhu v České republice a zaměřuje se zejména na poskytování komplexních služeb pro právnické a fyzické osoby. Je vlastněna z většiny finanční skupinou Société Générale. Komerční banka dále vlastní

40% akcií stavební spořitelny Modrá pyramida, čímž rozšířila svou působnost i na poskytování stavebního spoření.

Tato společnost má základní kapitál v hodnotě 19 miliard korun rozdělený na kmenové akcie o nominální hodnotě 100 korun na akcii s následující vlastnickou strukturou:

- Société Générale S.A. – 60,353 %
- Chase Nominees Limited – 4,708 %
- Nortrust Nominees Limited – 4,436 %
- Ostatní pr vnick  a fyzick  osoby – 30,503 %

Akcie této společnosti se obchodují na Burze cenných papírů Praha od roku 1993. Jejich cena se v současnosti obchoduje kolem hodnoty 930 korun za akcii. Stejn  jako v předchozím p r pad  společnost také vyplácí posledních 15 let pravideln  dividendy v pr m rn  hodnotě p r bli n  6 % z tr zn  hodnoty akcie.

Vzhledem k dostupn m informacím a povaze podnikání společnosti, byla vyhodnocena jako tradi n  a dlouhodob  stabiln  společnost s n zk m rizikem a p r m rn m dividendov m výnosem, a proto vhodnou pro dlouhodob  investice.

Akcie společnosti O2 Czech Republic, a.s.

Společnost O2 je poskytovatelem kompletního spektra ICT služeb – provozuje kolem 8 milionů mobilních a pevných linek. Tato společnost pat r  do skupiny PPF. V roce 2015 se společnost rozdělila na dvě samostatn  společnosti – nov  vznikl  společnost CETIN, a.s. přebrala po společnosti O2 ve skerou telekomunikační infrastrukturu a společnost O2 Czech Republic poskytuje telekomunikační a datov  služby pro koncov  zákazníky.

Při rozd len  společností došlo také k rozd len  akcií, kdy majitel akcií společnosti O2 získal m sto jedné akcie O2 v hodnotě 177,60 korun, jej z cena po rozd len  klesla na 69,20 korun, dodatečnou akcii společnosti CETIN, kter  v té době měla hodnotu 179,90 korun na jednu akcii. Na tomto rozd len  akcionár vydělal více než 70 korun na každou vlastněnou akcii.

Základní kapitál této společnosti  in  3,1 miliardy korun a je rozdělen na kmenov  akcie o nominální hodnotě 10 korun na akcii s následující vlastnickou strukturou:

- Skupina PPF – 81,06 %
- O2 Czech Republic – 1,57 %
- Ostatní pr vnick  a fyzick  osoby - 17,37 %

Akcie této společnosti se na Burze cenných papírů Praha obchodují od roku 1995 a v současnosti se jejich cena pohybuje kolem 270 korun na akcii. V posledních 15-ti letech tato společnost pravidelně vyplácela dividendy, jejichž hodnota dosahovala hodnot mezi 6 a 7 procenty z tržní hodnoty akcie před zdaněním.

Na základě dostupných informací byla tato společnost vyhodnocena jako vysoce stabilní s nízkou mírou rizika a standardním dividendovým výnosem a z toho důvodu vhodnou pro dlouhodobé investice.

Akcie společnosti Pegas Nonwovens, a.s.

Společnost Pegas Nonwovens je jedním z předních evropských výrobců netkaných textilií, které nalézají uplatnění zejména v osobní hygieně. Tato společnost je součástí skupiny firem, kterou tvoří mateřská společnost v Lucembursku, dále holdingová společnost v České republice a čtyři provozní společnosti také v České republice.

Výrobky této společnosti můžeme rozdělit mezi pět základních oborů – hygienické aplikace (dětské plenky, dámská hygiena), zdravotnické a ochranné oděvy (chirurgické pláště, návleky na obuv, chemické obleky), zemědělství (příkrývací textilie), stavebnictví (tepelné a zvukové izolace, zajišťovací textilie) a sorpční prostředky (utěrky a sorbeny)

Základní kapitál společnosti tvoří 9 229 400 ks akcií o nominální hodnotě 1,24 korun. Veškeré tyto akcie jsou dostupné drobným investorům, tedy jsou na volném trhu. Vrcholový management vlastní dohromady 0,7 % těchto akcií.

Akcie této společnosti se obchodují na Burze cenných papírů Praha od listopadu roku 2016. V současnosti se jejich cena pohybuje okolo 840 korun za akcii. Společnost dále vyplácí pravidelné dividendy již od druhého roku, kdy je kótovaná na burze, tedy roku 2007. Tyto dividendy jsou vypláceny v euru a pravidelně představují výnos okolo 5 - 6 % z aktuální ceny akcie.

Na základě daných skutečností, šíře oborů a potenciálních odběratelů je tato společnost hodnocena velmi pozitivně z pohledu dlouhodobého investora, a to díky své nízké rizikovosti a velmi solidní dividendové politice.

3. Optimalizace obchodní strategie

Tato kapitola je věnována výběru vhodných parametrů obchodní strategie pro následující testování. Výsledkem této kapitoly by měly být konkrétní strategie připravené pro obchodování na akciových trzích.

Tato optimalizace byla provedena za pomoci počítačového softwaru Microsoft Excel, ve kterém byla vytvořena makra pro automatické generování obchodních signálů a změnami parametrů daných strategií. Výstupem těchto maker byla matice kombinací jednotlivých period klouzavých průměrů spolu s jejich výsledky.

Optimalizace byla provedena za předpokladu, že bylo obchodováno na všech čtyřech testovaných trzích, na každém s čtvrtinou z celkového kapitálu. Výsledky optimalizací jsou pro ilustraci uvedeny v tabulkách č. 5. – 7. Při počítačové optimalizaci bylo krokování MA nastaveno po 2, ale kvůli rozsahu vzniklé datové základny je nutné optimalizační tabulky v textu zjednodušit a není možné zde prezentovat výsledky jednotlivě.

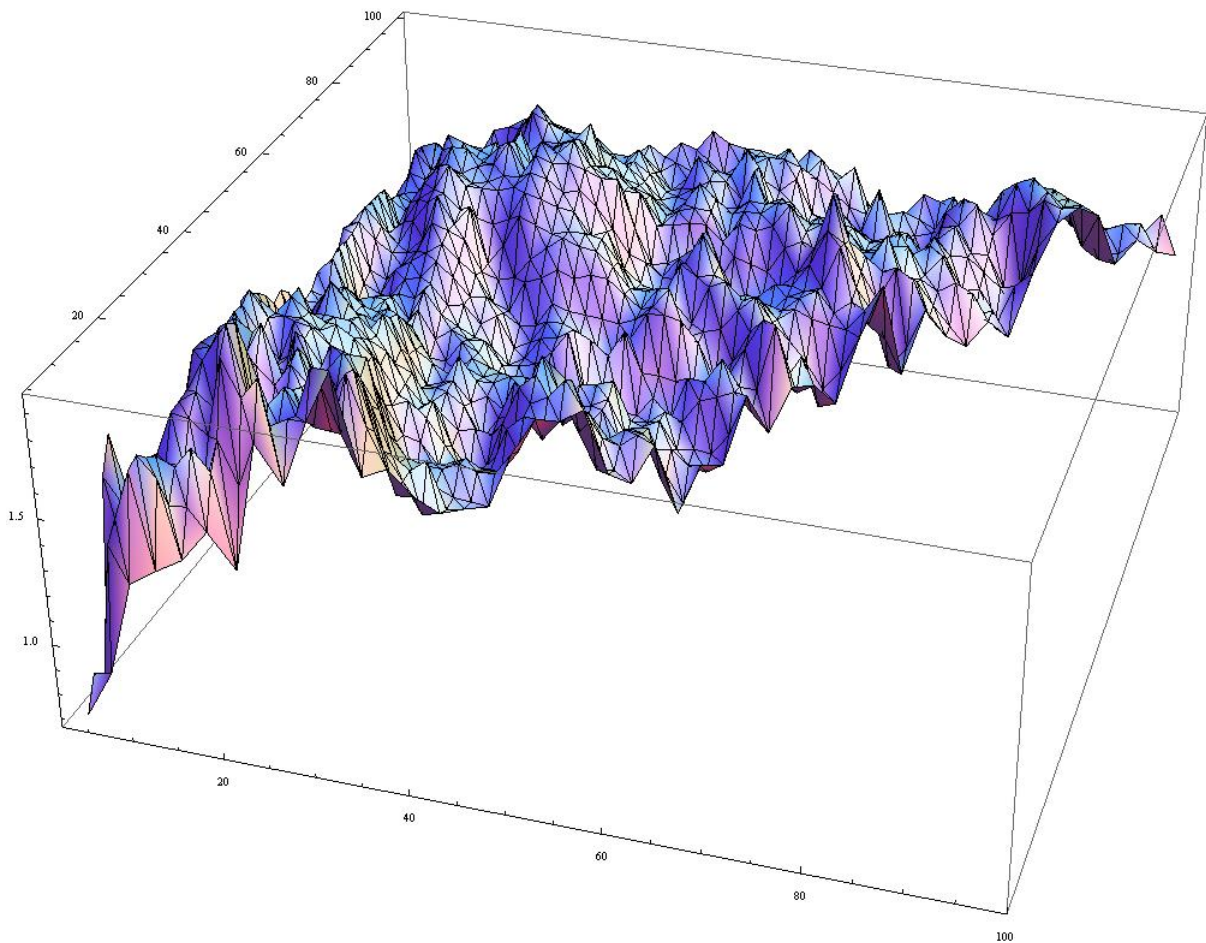
Tabulka č. 5: Optimalizace SMA při obchodování na všech trzích

Fast MA/Slow MA	16	20	24	28	32	36	40	44
10	1,324	1,403	1,624	1,729	1,678	1,560	1,453	1,3911
12	1,333	1,346	1,596	1,744	1,572	1,692	1,331	1,561
14	1,245	1,563	1,931	1,775	1,306	1,495	1,600	1,548
16	X	1,392	1,640	1,531	1,441	1,618	1,425	1,488
18	X	1,543	1,536	1,615	1,543	1,440	1,567	1,415
20	X	X	1,575	1,498	1,400	1,491	1,567	1,415
22	X	X	X	1,651	1,565	1,562	1,540	1,275
24	X	X	X	X	1,649	1,427	1,240	1,159

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

V tabulce č. 5 je možné přehledně porovnat výsledky jednotlivých kombinací. Dále je vidět, že stabilně nejziskovější výsledky se pohybují kolem kombinace SMA 14 a SMA 24, proto je tato kombinace zvolena jako reprezentativní pro následující analýzu průběhu obchodování. Stejným způsobem bylo postupováno při výběru reprezentativních obchodních strategií MA (Tab. 6 a Tab. 7).

Obrázek č. 9: Výsledky optimalizace strategie SMA



Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Nejlépe si strategie vedla, pokud se krátká perioda nacházela v intervalu od 10 do 40 dní a dlouhá perioda v intervalech 10 až 40 a 70 až 90 dní. Horší výsledky strategie vykazovala, pokud se krátká perioda dostala nad hranici 40 dní, kdy se začala výrazně prodlužovat reakce na změnu na trhu a strategie generovala minimální množství obchodních signálů.

Veškeré tyto 3D grafy byly zpracovány pomocí počítačového software Mathematica od společnosti Wolfram.

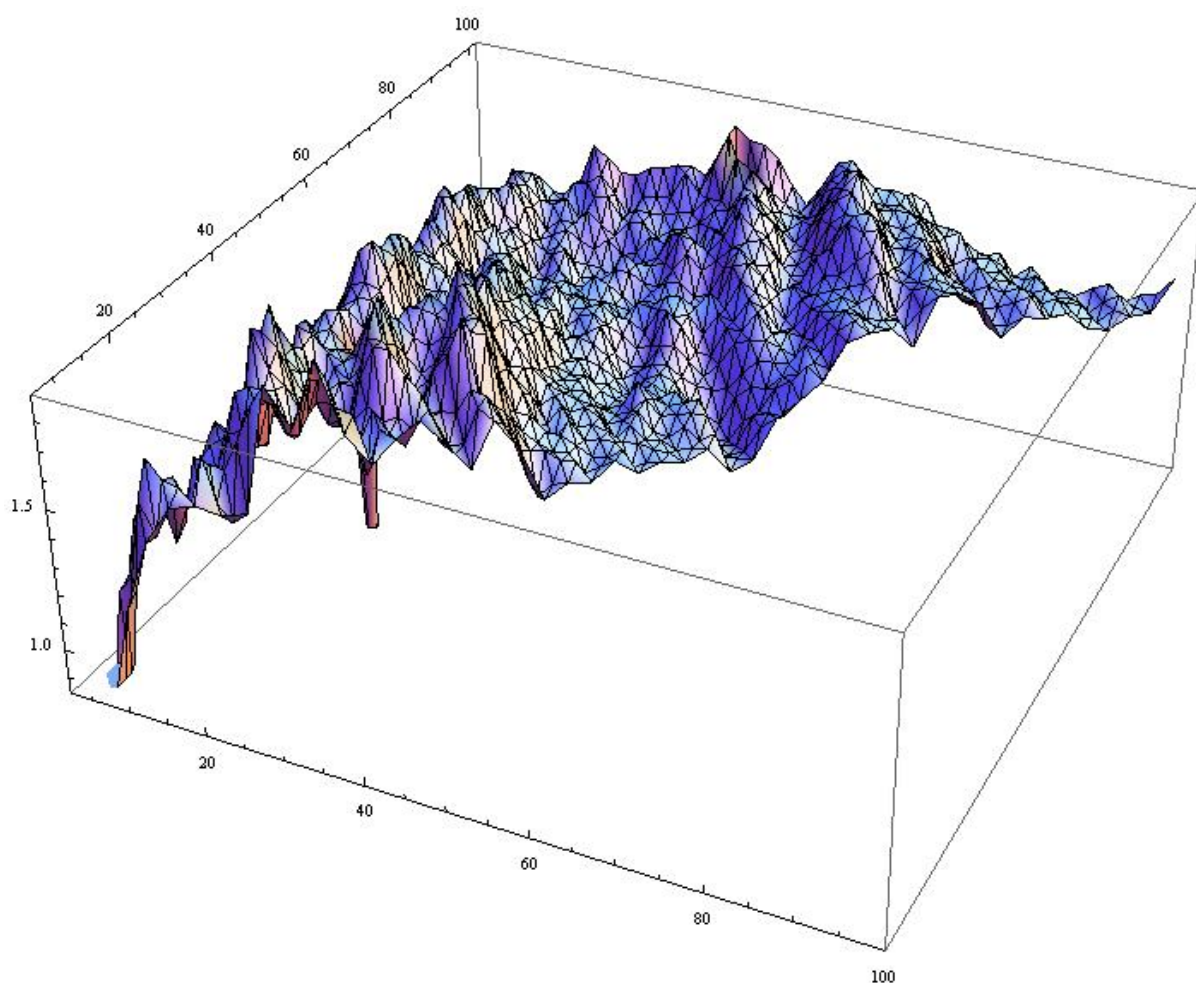
Tabulka č. 6: Optimalizace WMA při obchodování na všech trzích

Fast MA/Slow MA	16	20	24	28	32	36	40	44
10	1,435	1,278	1,317	1,395	1,492	1,583	1,681	1,626
12	1,423	1,370	1,329	1,570	1,789	1,801	1,607	1,538
14	1,376	1,318	1,425	1,603	1,661	1,605	1,552	1,487
16	X	1,264	1,585	1,602	1,560	1,452	1,420	1,463
18	X	1,312	1,653	1,482	1,474	1,439	1,455	1,507
20	X	X	1,639	1,473	1,530	1,381	1,462	1,652
22	X	X	X	1,678	1,540	1,419	1,651	1,569
24	X	X	X	X	1,466	1,471	1,654	1,394

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Optimalizace WMA vykázala horší výsledek než u SMA, avšak stále je schopna překonat strategii B&H. Nejlepší výsledky se nacházejí kolem kombinace period 12 a 36. Na následující straně jsou zobrazeny veškeré výsledky optimalizací pomocí 3D grafu, které by měly pomoci lepšímu pochopení vlivu délky period na chování strategie.

Obrázek č. 10: Výsledky optimalizace strategie WMA



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

Na výše uvedeném grafu je možné vidět, že nejhorších výsledků bylo dosahováno v prostředí testovaného intervalu period, kdy se obě periody pohybovaly mezi hodnotami 40 až 60 dní a to pravděpodobně z důvodu velmi nízkého počtu obchodů, protože docházelo k minimálnímu křížení těchto klouzavých průměrů. Naopak nejlépe si strategie vedla mezi periodami 10 až 40, kdy generovala dostatek obchodů. Od hodnot obou period 70 a více, už byla reakce klouzavých průměrů velmi pomalá, a proto docházelo k minimu obchodů a strategie se místy podobala dlouhodobému držení akcií.

Tabulka č. 7: Optimalizace EMA při obchodování na všech trzích

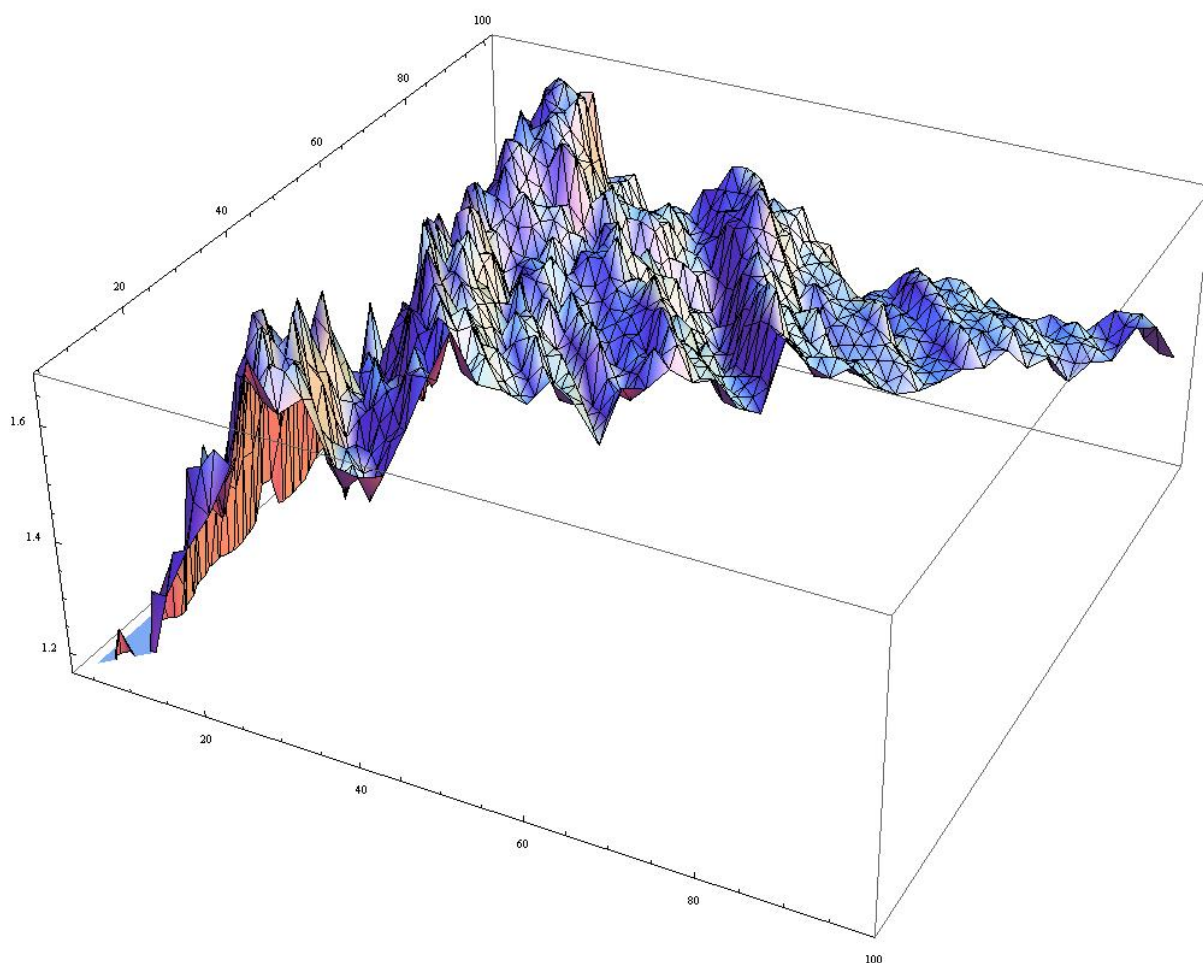
Fast MA/Slow MA	34	38	42	46	50	54	58	62
10	1,576	1,480	1,431	1,507	1,406	1,365	1,339	1,300
12	1,554	1,480	1,560	1,436	1,348	1,377	1,375	1,355
14	1,589	1,567	1,531	1,437	1,346	1,378	1,484	1,500
16	1,547	1,500	1,441	1,398	1,407	1,497	1,458	1,600
18	1,516	1,388	1,424	1,415	1,455	1,517	1,648	1,586
20	1,313	1,430	1,512	1,447	1,550	1,718	1,566	1,557
22	1,421	1,460	1,422	1,541	1,624	1,571	1,623	1,516
24	1,412	1,493	1,484	1,575	1,621	1,597	1,560	1,491

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

EMA vykazuje horší výsledky než předchozí dvě metody, ale strategie B&H je stále překonána. Nejlepší výsledky poskytují kombinace kolem period 20 a 54.

Ve 3D grafu na následující straně je možné vidět, že oproti předchozím strategiím je zde více osamocených vrcholů. To je pravděpodobně způsobeno malým množstvím obchodů, ve kterém mohl způsobit velký rozdíl v konečném výsledku i jediný obchod. Nejlépe si tato strategie vedla, pokud se krátká perioda nacházela v intervalu od 10 do 40 dní a dlouhá perioda od 50 do 100 dní. Horší výsledky naopak vykazuje, pokud se krátká perioda dostává nad hodnotu 50 dní, opět kvůli minimálnímu počtu realizovaných obchodů.

Obrázek č. 11: Optimalizace EMA při obchodování na všech trzích



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

Výše uvedené optimalizace vygenerovaly tři obchodní strategie, kdy každá využívá jiný typ klouzavého průměru s následujícími kombinacemi period:

- Pro SMA periody 14 a 24
- Pro WMA periody 12 a 36
- Pro EMA periody 20 a 54

Dále je z optimalizačních tabulek možné vypořadovat, že s růstem váhy, která je přiřazována současným cenám, se pro optimální výsledky prodlužují periody jednotlivých MA. Pro přehled o průběhu strategií v jednotlivých letech je zde uvedena tabulka č. 7, která srovnává všechny tři zvolené obchodní strategie se strategií “Kup a drž”.

Tabulka č. 8: Průběh strategií v jednotlivých testovaných letech

Rok	SMA	WMA	EMA	B&H
2015	1,931	1,801	1,718	1,386
2014	1,530	1,463	1,376	1,273
2013	1,430	1,457	1,274	1,196
2012	1,272	1,364	1,263	1,168
2011	1,282	1,374	1,278	1,111
2010	1,370	1,375	1,258	1,139
2009	1,288	1,341	1,120	1,096
2008	0,933	1,050	1,035	0,876
2007	1,067	1,181	1,089	1,350
2006	0,976	0,973	0,942	1,053
2005	1,000	1,000	1,000	1,000

Zdroj: Vlastní zpracování, 2016

Po většinu testovaného období překonávají všechny metody založené na MA strategii B&H. Mezi sebou se průběh jednotlivých MA strategií výrazně neliší. Konečný stav účtu se však liší až o třetinu, jak je možné vidět v tabulce č. 8. Detailnější pohled na průběh jednotlivých strategií naleznete v následující kapitole.

Nejlépe je na tom SMA, kde je konečná hodnota účtu téměř dvojnásobná. Následující kapitola je věnována podrobné grafické analýze výše uvedených strategií na jednotlivých obchodovaných trzích. Kromě ziskovosti je důležitý celkový vývoj účtu a maximální zaznamenaný propad v hodnotě účtu, z toho důvodu nejziskovější strategie ještě nemusí být pro obchodování nejvhodnější.

4. Analýza průběhu obchodování

V této kapitole bude podrobně analyzován průběh obchodování výše zmíněných obchodních strategií na jednotlivých trzích. Nejprve bude analyzována ziskovost portfolia složeného z uvedených čtyř akciových titulů v jednotlivých letech (viz. tabulka č. 9), poté bude uvedena grafická analýza nejziskovější strategie využívající jednoduché klouzavé průměry a v dalších částech i strategií založené na vážených a exponenciálních klouzavých průměrech.

Tabulka č. 9: Ziskovost portfolia v jednotlivých letech

Rok	SMA		WMA		EMA	
	Stav	Zisk	Stav	Zisk	Stav	Zisk
2015	1,931	26,21 %	1,801	23,10 %	1,718	24,85 %
2014	1,530	6,99 %	1,463	0,41 %	1,376	8,01 %
2013	1,430	12,42 %	1,457	6,82 %	1,274	0,87 %
2012	1,272	-0,78 %	1,364	-0,73 %	1,263	-1,17 %
2011	1,282	-2,14 %	1,374	-0,07 %	1,278	1,59 %
2010	1,370	1,71 %	1,375	2,54 %	1,258	12,32 %
2009	1,288	38,05 %	1,341	27,71 %	1,120	8,21 %
2008	0,933	-12,56 %	1,050	-11,09 %	1,035	-4,96 %
2007	1,067	9,32 %	1,181	21,38 %	1,089	15,61 %
2006	0,976	-2,40 %	0,973	-2,70 %	0,942	-5,80 %
2005	1,000	X	1,000	X	1,000	X

Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

Strategie SMA byla zisková v 6 sledovaných letech, z toho ve dvou letech velmi výrazně (přes 25%) přičemž průměrný ziskový rok činil nárůst obchodního účtu o 15,78 %. Oproti tomu byly zaznamenány 4 ztrátové roky, avšak průměrná ztráta činila pouze 4,47 %.

Strategie WMA sice vykázala horší výsledky, ale poměr ziskových a ztrátových obchodů zůstal stejný. Průměrný ziskový rok zde představoval nárůst obchodního účtu o 13,64 % a za průměrný ztrátový rok poklesl účet o 3,64 %, tedy méně než u předchozí strategie.

Nejhůře si v celkovém součtu vedla strategie EMA, avšak měla nejvýhodnější poměr ziskových a ztrátových let, kdy zaznamenala 7 ziskových let a pouhé 3 ztrátové. Její průměrný ziskový rok však dosahuje zhodnocení pouhých 10,2 %, zatímco průměrná ztráta se pohybuje kolem podobných hodnot 3,98 %.

Pro zpřehlednění a zpřesnění této práce bude průběh obchodování zobrazen pomocí grafů a důležité informace a hodnoty budou uvedeny v komentáři pod grafem.

4.1. Analýza strategie SMA

V průběhu optimalizace tato strategie vykazovala nejvyšší zhodnocení a zejména v kombinaci periody krátkého MA 14 a periody dlouhého MA 24 dokázala významně překonat strategii kup a drž téměř v každém roce. V následující tabulce je uvedeno, jak si tato strategie vedla na jednotlivých trzích.

Tabulka č. 10: Výkonnost SMA na jednotlivých trzích

Trh	Stav účtu	Počet obchodů	Počet zisk. obch.	B&H
ČEZ	1,665	55	23	1,028
KB	1,594	64	26	1,945
O2	1,803	56	26	1,425
Pegas	2,663	52	23	1,199

Zdroj: *Vlastní zpracování, 2016*

Dle předchozí tabulky dosáhla strategie využívající SMA lepších výsledků na 3 ze 4 obchodovaných trhů. Celkově bylo uzavřeno 226 obchodů, z toho méně než polovina ziskových. Zejména v případě akcií společností Pegas Nonwovens bylo zhodnocení větší přibližně o 150 % během sledovaných 10 let.

Nyní se přesuneme ke grafické analýze průběhu obchodování na jednotlivých trzích. Tato analýza by měla odpovědět na otázku, zda byl daný výsledek z předchozí tabulky zapříčiněn jedním velmi ziskovým obchodem, v tom případě by se mohlo s velkou pravděpodobností jednat o dílo náhody, nebo zda byl konečný stav účtu výsledkem soustavných ziskových obchodů. Druhá možnost je samozřejmě pro obchodníka žádanější. V těchto grafech bude, mimo vývoje účtu při obchodování danou strategií, zobrazena také křivka vývoje stavu účtu při strategii kup & drž. Tato křivka v podstatě představuje relativní vývoj ceny akcie při započtení dividend.

4.1.1. Strategie SMA na trhu ČEZ

Následující graf představuje srovnání strategií SMA a B&H na trhu akcií společnosti ČEZ od začátku roku 2006 do konce roku 2015.

Obrázek č. 12: Vývoj SMA a B&H strategie na trhu ČEZ



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2016*

Strategie SMA vykazuje relativně stabilní a plynulý růst po celé sledované období, výkyvy jsou je mírné. Tyto výkyvy kopírují situaci na daném trhu, což je způsobeno povahou dané strategie, která profituje zejména z dlouhodobých rostoucích tržních trendů. Pokud cena podkladového aktiva klesá, tato strategie může jediné ztrácet, nikoli vydělavat. Na druhou stranu jsou tyto výkyvy značně limitovány díky včasnému uzavření obchodů, což má zásadní vliv na konečný stav účtu.

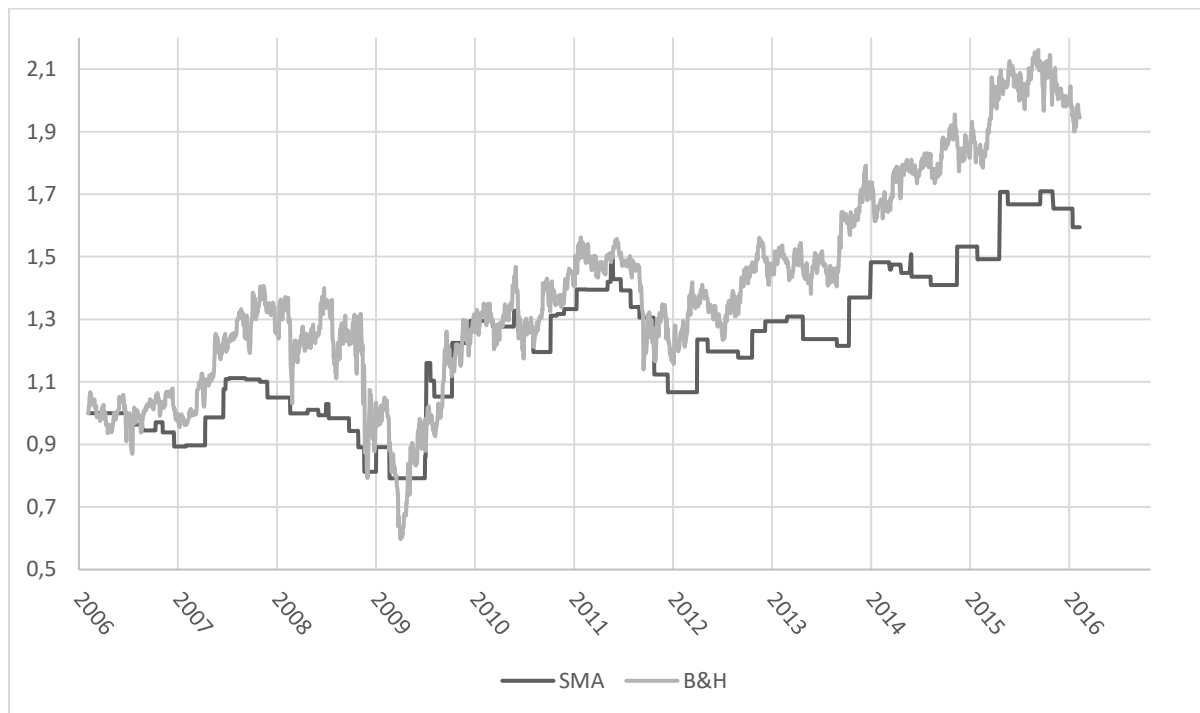
Díky včasné reakci klouzavých průměrů na změnu na trhu a vygenerování prodejního signálu si strategie více než jen drží svou hodnotu i v období od roku 2011, kdy je situace na trhu nepříznivá a cena podkladového aktiva se pohybuje do strany se spíše klesajícím trendem.

Pro tento trh je výrazně výhodnější použít strategii založenou na jednoduchých klouzavých průměrech. Zhodnocení strategií SMA odpovídá bankovnímu vkladu se složeným úročením 5,23 % ročně.

4.1.2. Strategie SMA na trhu Komerční banka

Na následujícím grafu je zobrazen průběh obchodování strategie s využitím SMA a strategie B&H na trhu akcií komerční banky.

Obrázek č. 13: Vývoj SMA a B&H strategie na trhu KB



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2016*

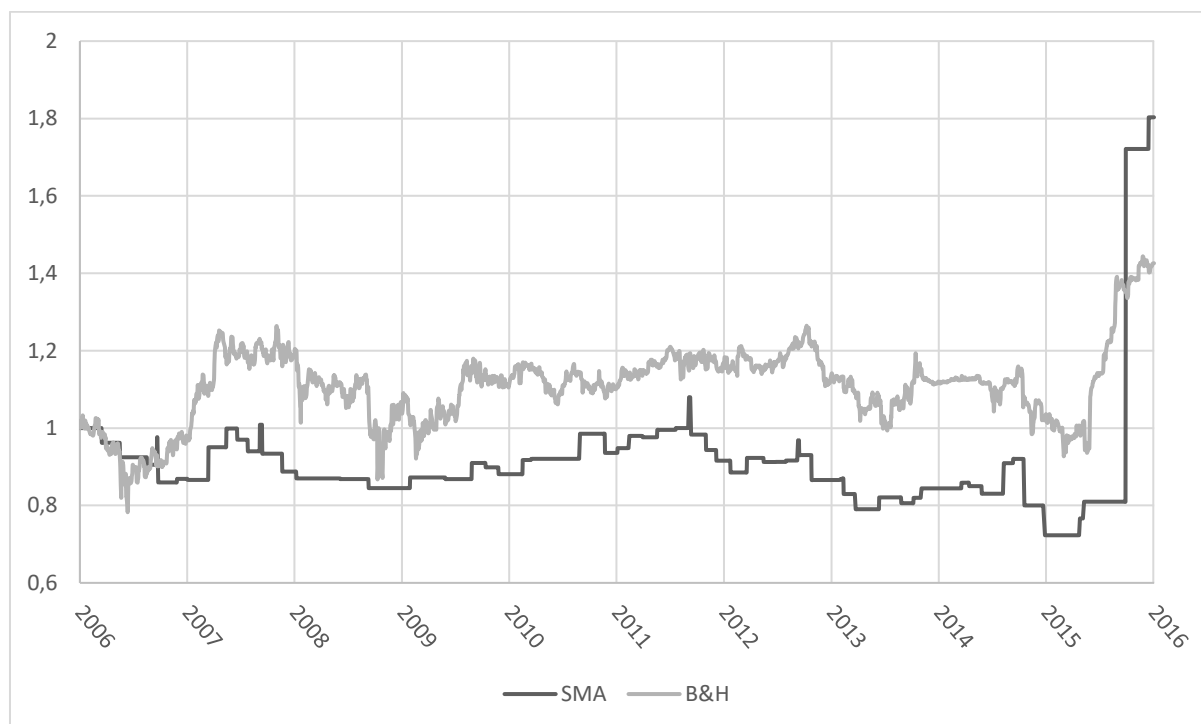
Strategie SMA opět vykazuje relativně stabilní rostoucí trend, avšak je výrazně méně volatilnější než cena akcií a to zejména v období od roku 2006 do roku 2009. Mezi lety 2009 až 2012 má strategie SMA téměř shodný průběh s vývojem ceny daných akcií. Od roku 2012 začíná cena akcií Komerční banky silně růst, kdy do konce roku 2016 vzroste o více než 50 %. Námí zvolená strategie bohužel roste pomalejším tempem a do konce roku 2016 vzroste pouze o 35 %.

Na tomto jediném trhu bylo zhodnocení strategií B&H vyšší než v případě SMA, a proto by bylo vhodnější využít strategii dlouhodobého držení, přesto je zhodnocení testovanou strategií na dobré úrovni. Zhodnocení strategií SMA odpovídá bankovnímu vkladu se složeným úročením 4,77 % ročně.

4.1.3. Strategie SMA na trhu O2

V této kapitole je analyzován průběh obchodování s využitím strategie SMA na trhu akcií společnosti O2. Na tomto trhu došlo v roce 2015 k rozštěpení akcií, které je popsáno v kapitolách 3.2. a 5.1.3., včetně řešení daného problému v tomto projektu.

Obrázek č. 14: Vývoj SMA a B&H strategie na trhu O2



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2016*

V případě tohoto trhu se strategie SMA i cena akcií pohybují téměř po celé období pouze do strany – strategie SMA spíše ve ztrátě, naopak strategie dlouhodobého držení spíše v zisku. V polovině roku 2015 však dojde k náhlému skoku vzhůru, kdy se během jednoho obchodu hodnota účtu více než zdvojnásobí.

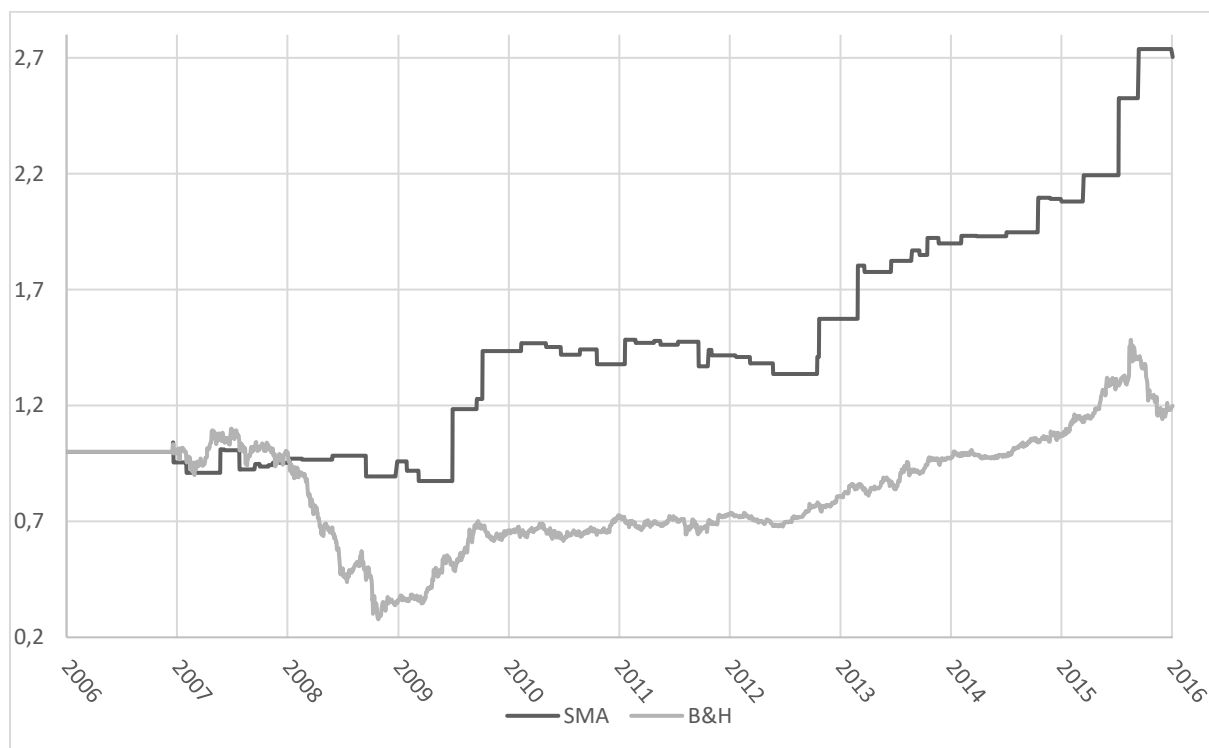
Tento skok je způsoben fundamentální zprávou, kdy společnost O2 po rozdělení akcií rozhodla o vyplacení celého nedělitelného fondu mezi akcionáře a to způsobilo růst ceny akcií z 67 korun na akcii až na hodnotu přibližně 150 korun na akcii během jednoho obchodu.

Na tomto trhu by bylo opět vhodnější zvolit strategii SMA, avšak její výsledky nejsou velmi přesvědčivé a veškerý profit byl získán během jednoho obchodu. Zhodnocení strategií SMA, realizované téměř kompletně v druhé polovině roku 2015, odpovídá bankovnímu vkladu se složeným úročením 6,07 % ročně.

4.1.4. Strategie SMA na trhu Pegas Nonwovens

Posledním trhem, na kterém byla strategie využívající jednoduché klouzavé průměry testována, byl trh akcií společnosti Pegas Nonwovens. Na tomto trhu tato strategie dosáhla zdaleka nejlepších výsledků ve všech ohledech.

Obrázek č. 15: Vývoj SMA a B&H strategie na trhu Pegas Nonwovens



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2016*

V prvních dvou letech obchodování vykazovaly obě strategie téměř shodný vývoj, avšak SMA vykazovala nižší volatilitu. V roce 2008 došlo k prudkému poklesu ceny akcií společnosti Pegas Nonwovens, což mohlo být zapříčiněno celosvětovou finanční krizí. Tento pokles byl však strategií SMA eliminován a díky tomu daná ztráta obchodní účet nezasáhla. Od roku 2009 cena akcií soustavně rostla a z toho profitovala i strategie SMA, která s rostoucím účtem otvírala stále větší pozice, a tím stále výrazněji předbíhala strategii dlouhodobého držení.

Na tomto trhu jednoznačně zvítězila strategie SMA, vykazovala velmi stabilní průběh, eliminovala výrazné ztráty a překonala zhodnocení pouhého držení akcií o přibližně 150 %. Zhodnocení strategií SMA, realizované téměř kompletně v druhé polovině roku 2015, odpovídá bankovnímu vkladu se složeným úročením 10,45 % ročně.

4.2. Analýza strategie WMA

Tato strategie se ukázala jako druhá nejziskovější, a to zejména v kombinaci krátké periody 12 a dlouhé periody 36. Během deseti let dokázala tato strategie zhodnotit účet o 81,1 % při obchodování na všech čtyřech trzích, detailnější pohled na průběh obchodování je uveden v následující tabulce a v grafech v následujících podkapitolách.

Tabulka č. 11: Výkonnost WMA na jednotlivých trzích

Trh	Stav účtu	Počet obchodů	Počet zisk. obch.	B&H
ČEZ	2,033	40	16	1,028
KB	1,128	51	17	1,945
O2	1,712	63	25	1,425
Pegas	2,299	49	25	1,199

Zdroj: *Vlastní zpracování, 2016*

Strategie využívající vážený klouzavý průměr opět překonala strategii dlouhodobého držení na 3 ze 4 testovaných trzích a opět si nejlépe vedla na trhu akcií Pegas Nonwovens. Tento trh byl pro využití klouzavých průměrů velmi příznivý, když byla strategie kup a drž překonána opět přibližně o 110 %.

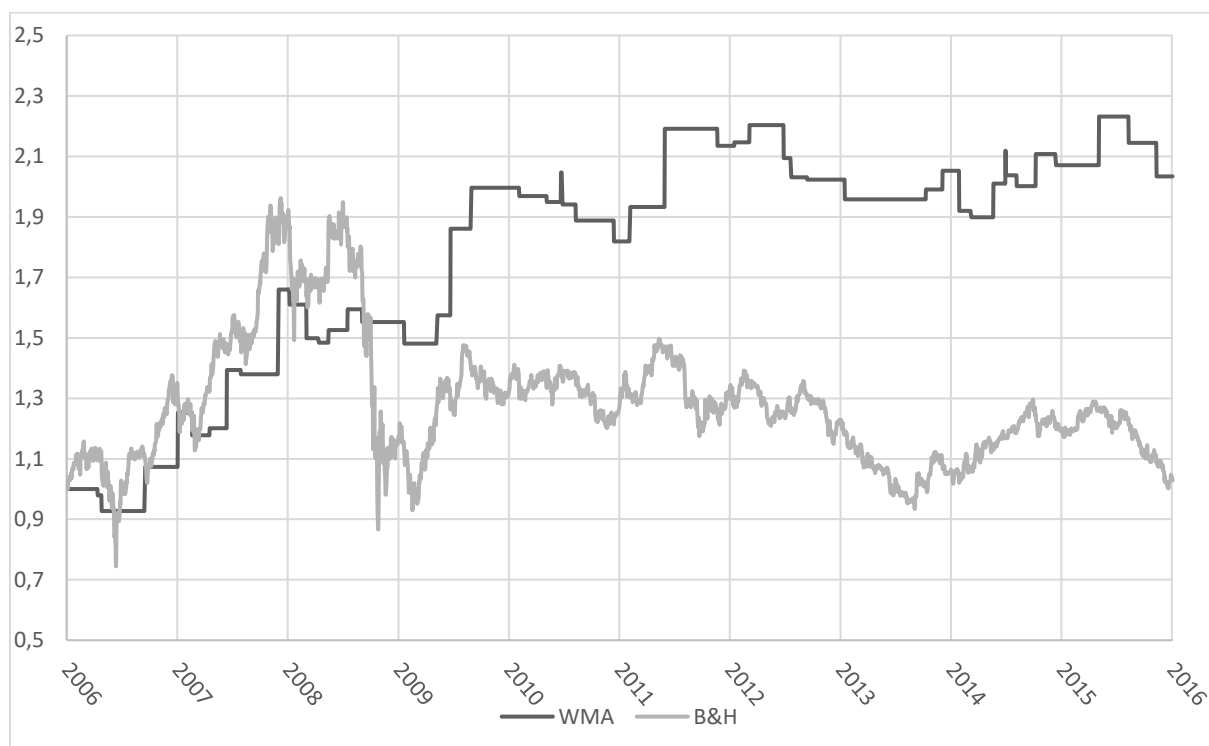
Celkově bylo realizováno 203 obchodů, což je téměř o 25 obchodů méně, než tomu bylo u předchozí strategie. Z toho bylo 83 obchodů ziskových. Stejně jako u předchozí strategie bylo výrazně méně ziskových než ztrátových obchodů.

V následujících podkapitolách opět přikročíme ke grafické analýze obchodování na jednotlivých trzích.

4.2.1. Strategie WMA na trhu ČEZ

Následující graf představuje srovnání strategií WMA a B&H na trhu akcií společnosti ČEZ od začátku roku 2006 do roku konce roku 2015.

Obrázek č. 16: Vývoj WMA a B&H strategie na trhu ČEZ



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

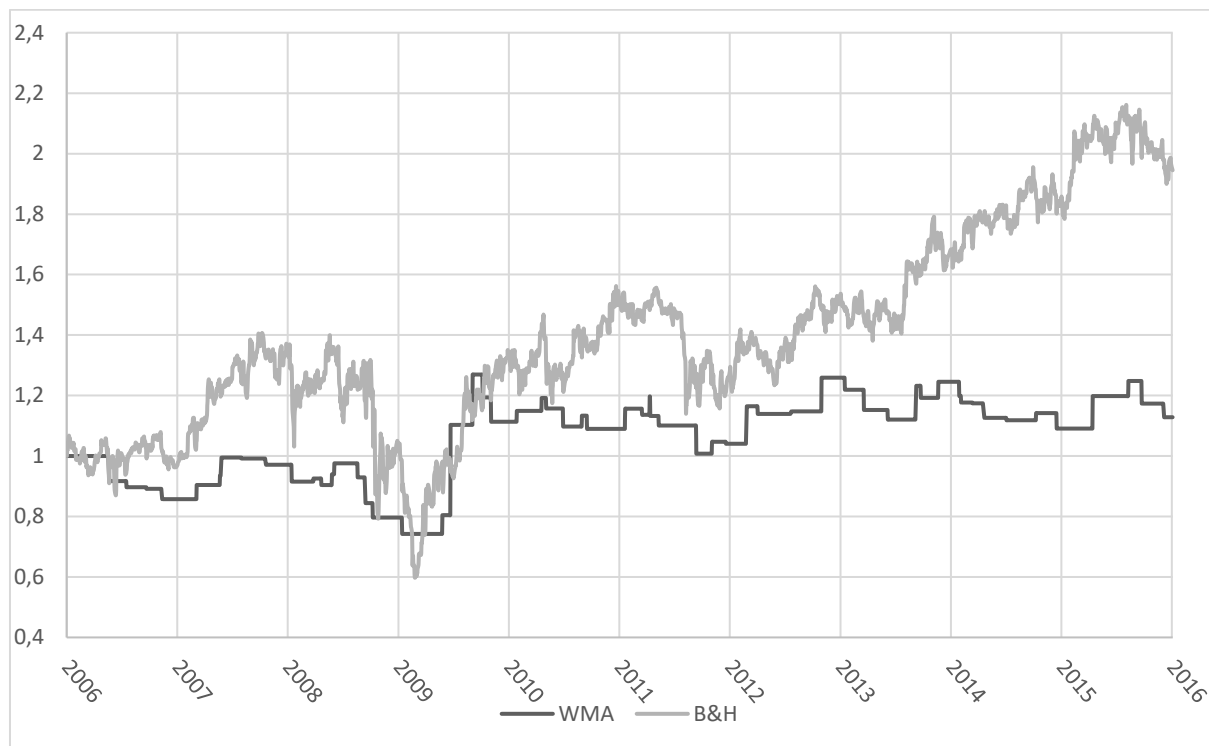
Od začátku sledovaného období došlo k velkému růstu ceny sledovaných akcií, a s tím i růstu účtu obchodovaného podle strategie WMA, která na tomto trendu silně profitovala, avšak za strategií dlouhodobého držení lehce zaostávala. Zvrat přišel mezi lety 2008 až 2009, kdy došlo k celosvětové finanční krizi a prudkému poklesu ceny akcií společnosti ČEZ. Tento rapidní propad ale klouzavé průměry dokázaly eliminovat a obchodní účet si udržel svou hodnotu nabytou za předchozí ziskové období. Od roku 2010 se cena akcií pohybovala v relativně úzkém pásmu v podstatě pouze do strany a celé sledované období zakončila strategie dlouhodobého držení téměř bez zhodnocení. Naopak strategie WMA dokázala mezi lety 2010 až 2016 profitovat z kratších rostoucích trendů a po celé období mírným tempem rostla.

Na tomto trhu jednoznačně zvítězila strategie WMA, která dokázala za sledované období zdvojnásobit počáteční investici, oproti téměř nulovému zhodnocení strategie B&H. Zhodnocení strategií WMA odpovídá bankovnímu vkladu se složeným úročením 7,35 % ročně.

4.2.2. Strategie WMA na trhu Komerční banka

Následující graf představuje srovnání strategie založené na vážených klouzavých průměrech se strategií dlouhodobého držení na trhu akcií společnosti Komerční banka od začátku roku 2006 do konce roku 2015.

Obrázek č. 17: Vývoj WMA a B&H strategie na trhu KB



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

V průběhu celého sledovaného období vykazuje strategie WMA velmi nízkou volatilitu a pohybuje se s minimálními výkyvy kolem počáteční hodnoty investice a končí s minimálním zhodnocením.

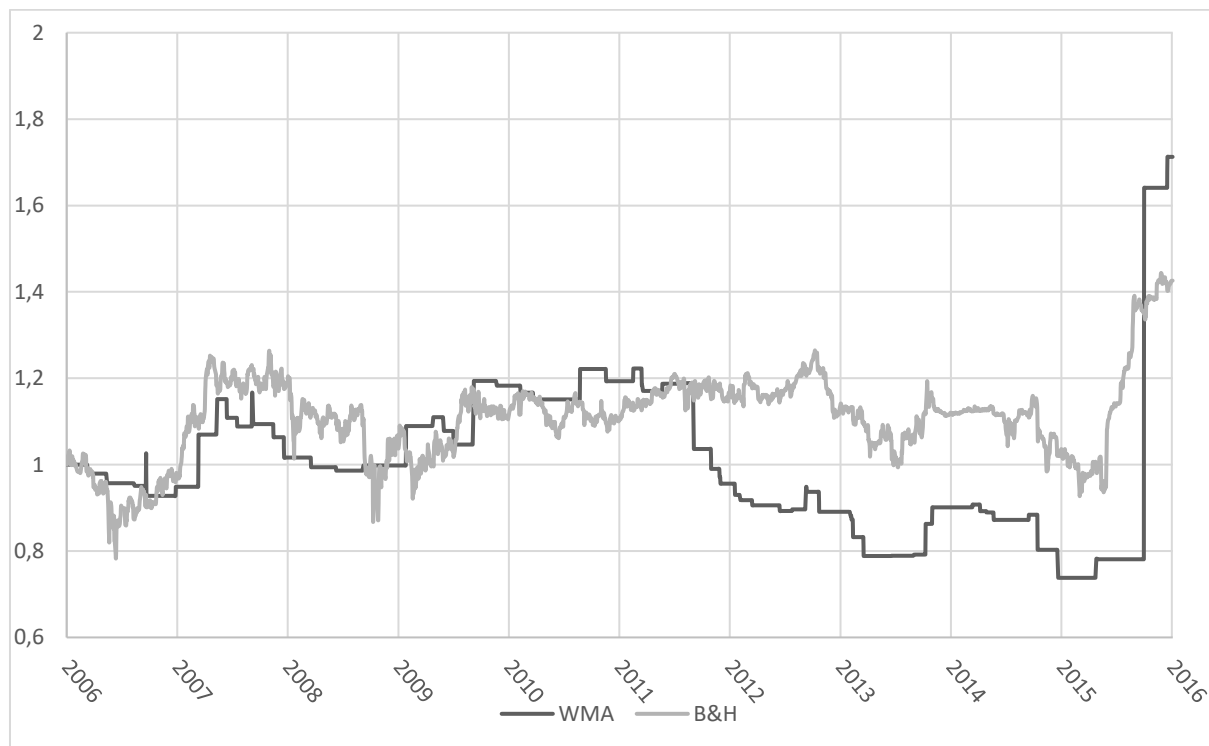
Naopak cena akcií společnosti Komerční banka v první polovině sledovaného období (do roku 2010) zprvu silně roste a vzápětí prudce klesá, což je pravděpodobně způsobeno celosvětovou finanční krizí, kterou byla zasažena většina rozvinutých kapitálových trhů po celém světě v období mezi lety 2008 a 2009.

Na tomto trhu, na rozdíl od trhu předchozího, jednoznačně zvítězila strategie B&H a strategie založená na vážených klouzavých průměrech naprosto selhala, avšak nepřinesla by obchodníkovi žádnou ztrátu. Zhodnocení strategií WMA odpovídá bankovnímu vkladu se složeným úročením 1,21 % ročně, což je o trochu více než běžný spořicí účet.

4.2.3. Strategie WMA na trhu O2

V této kapitole bude analyzován průběh obchodování za použití strategie křížení dvou vážených průměrů různých délek na trhu akcií společnosti O2 v období od začátku roku 2006 do konce roku 2015.

Obrázek č. 18: Vývoj WMA a B&H strategie na trhu O2



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

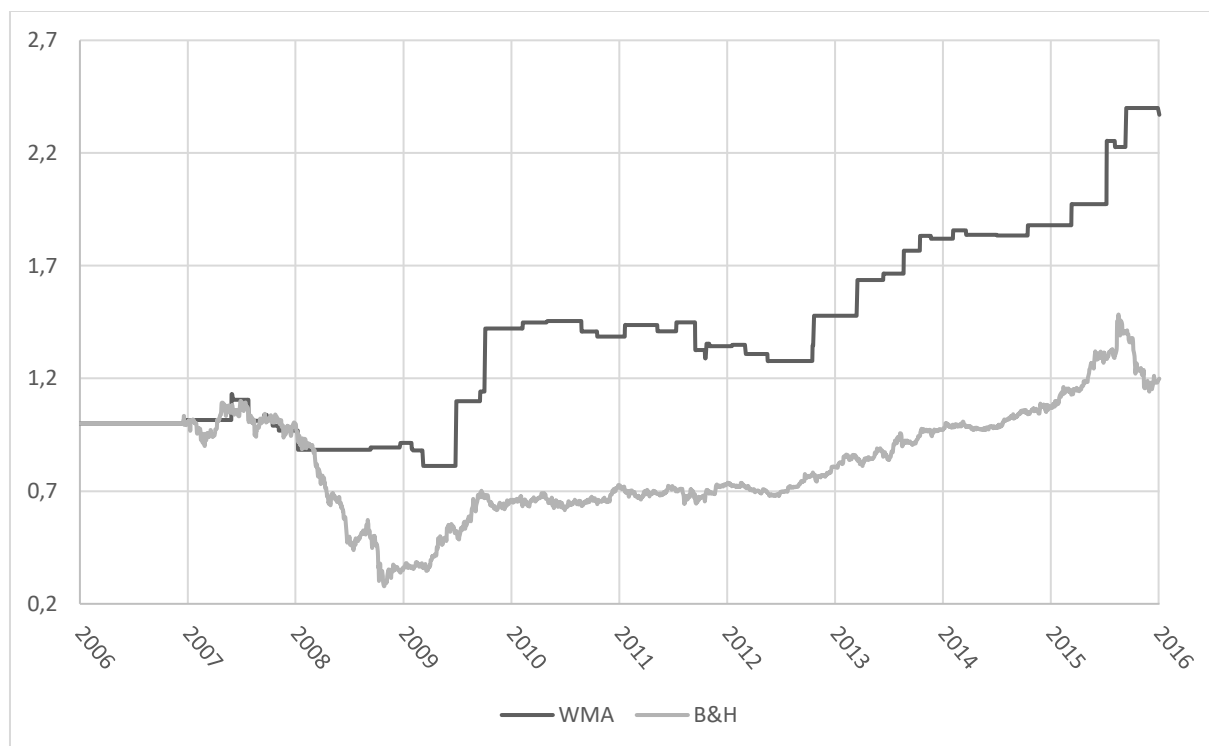
Od počátku roku 2006 do roku 2011 vykazují obě strategie téměř shodné výsledky a stav účtu se v obou případech pohybuje hodnotě počáteční investice. V druhé polovině roku 2011 však začne strategie využívající WMA ztrácet a klesá až na hodnotu 80% původní investice, zatímco cena akcií se stále výrazně nemění. Zásadní zlom nastává v druhé polovině roku 2015, kdy došlo k rozdělení akcií a výraznému růstu jejich ceny viz. kapitola 5.2.3.

Na konci roku 2015 vykáže lepší zhodnocení strategie WMA přibližně o 30 %, avšak její výsledky v průběhu celého sledovaného období nejsou přesvědčivé a průkazné o její schopnosti lépe zhodnocovat kapitál. Celkové zhodnocení strategií WMA odpovídá bankovnímu vkladu se složeným úročením 5,52 % ročně.

4.2.4. Strategie WMA na trhu Pegas Nonwovens

Na grafu č. 10 je zobrazen vývoj obchodního účtu při využití obchodní strategie založené na vážených klouzavých průměrech a strategie dlouhodobého držení akcií, které přímo souvisí s cenou akcií, v období od konce roku 2006 do konce roku 2015 na trhu akcií výrobce netkaných textilií Pegas Nonwovens.

Obrázek č. 19: Vývoj WMA a B&H strategie na trhu Pegas Nonwovens



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

V prvních dvou letech vykazovaly obě strategie srovnatelné výsledky a v podstatě nulové zhodnocení. Od roku 2008, kdy ve finančním světě vypukla panika spojená s finanční krizí a s ní spojený klesající trend v cenách kapitálových aktiv, se vývoj strategií rozdělil. Zatím co strategie B&H utrhla výrazné ztráty, strategie WMA neobchodovala a tím udržela stávající hodnotu obchodního účtu. Od druhé poloviny roku 2009 začala cena akcií společnosti Pegas Nonwovens opět růst a z toho výrazně profitovaly obě strategie.

Na tomto trhu dosáhla lepších výsledků strategie WMA, když dokázala zhodnotit původní investici o přibližně 130 %, oproti pouhým 20 % strategie B&H. Celkové zhodnocení strategie WMA by odpovídalo bankovnímu vkladu se složeným úročením 9,01 % ročně.

4.3. Analýza strategie EMA

Z testovaných strategií si na testovaných trzích nejhůře vedla právě strategie založená na exponenciálních klouzavých průměrech, avšak i přesto dokázala ve velkém množství překonat strategii dlouhodobého držení akcií. Nejziskovější kombinací, kterou se budeme zabývat právě v této kapitole, byla krátká perioda 20 a dlouhá perioda 54. Tato kombinace dokázala zhodnotit obchodní účet o 71,8 % v průběhu deseti let. Detailní pohled na průběh obchodování na jednotlivých trzích je v následujících podkapitolách.

Tabulka č. 12: Výkonnost EMA na jednotlivých trzích

Trh	Stav účtu	Počet obchodů	Počet zisk. obch.	B&H
ČEZ	1,908	16	8	1,028
KB	0,814	25	7	1,945
O2	1,485	28	12	1,425
Pegas	2,665	23	13	1,199

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Tato strategie výrazně překonala dlouhodobé držení akcií na dvou testovaných trzích (ČEZ a Pegas Nonwovens), kde dosáhla vysoce nadstandardních výsledků – zhodnocení 90 %, respektive 166 %. Na dalším trhu dosáhla srovnatelných výsledků (O2) a na posledním trhu výrazně zaostala, kdy strategie kup a drž téměř zdvojnásobila obchodní účet, zatímco exponenciální klouzavé průměry 20% ztratily.

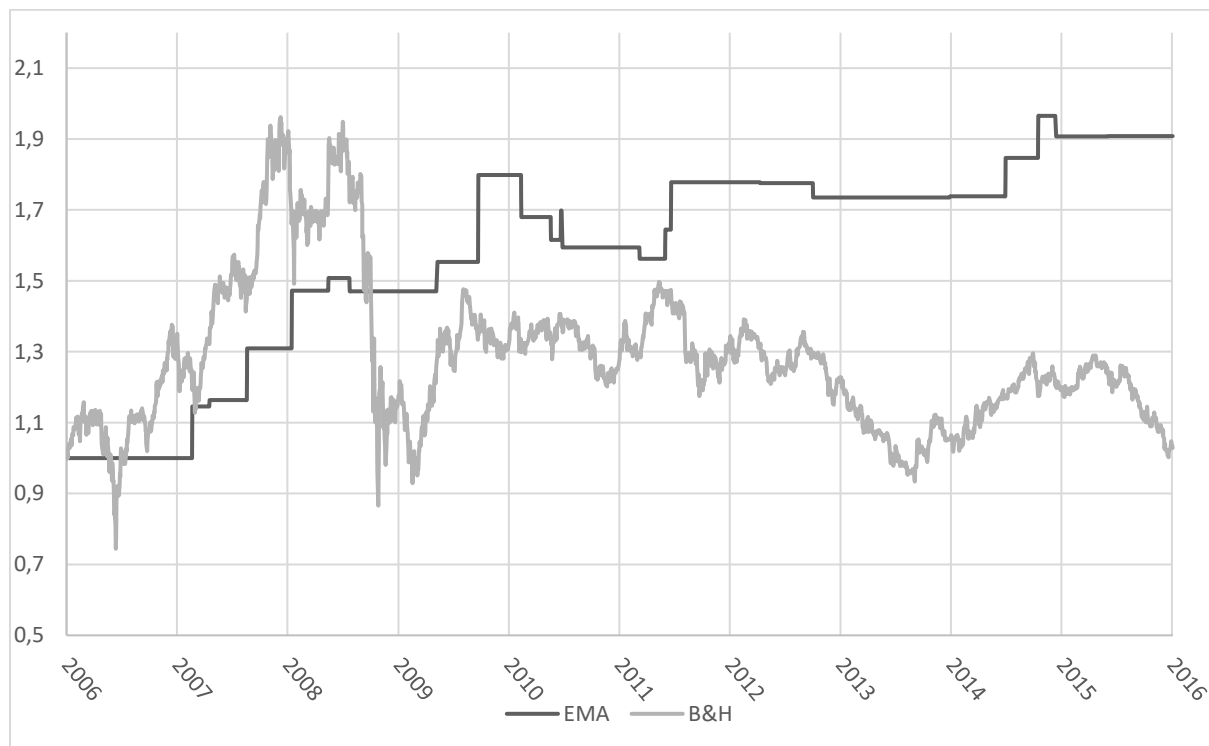
V průběhu sledovaného období bylo uskutečněno pouze 92 obchodů, což je o více než polovinu méně než v předchozích případech, a i přesto bylo dosaženo podobného zhodnocení, pokud by byl zahrnut i vliv poplatků, byla by tato strategie možná nejvýhodnější. Tématu poplatků se budeme věnovat v jedné z následujících kapitol. Z uskutečněných obchodů bylo ziskových pouze 40, proto musely tyto obchody přinést jednotlivě vysoké zhodnocení.

Na následujících stránkách se budeme věnovat podrobné analýze vývoje obchodního účtu na jednotlivých trzích.

4.3.1. Strategie EMA na trhu ČEZ

Následující graf zobrazuje průběh obchodování při využití strategie křížení dvou exponenciálních klouzavých průměrů na trhu akcií společnosti ČEZ a.s. v období od počátku roku 2006 do konce roku 2015.

Obrázek č. 20: Vývoj EMA a B&H strategie na trhu ČEZ



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

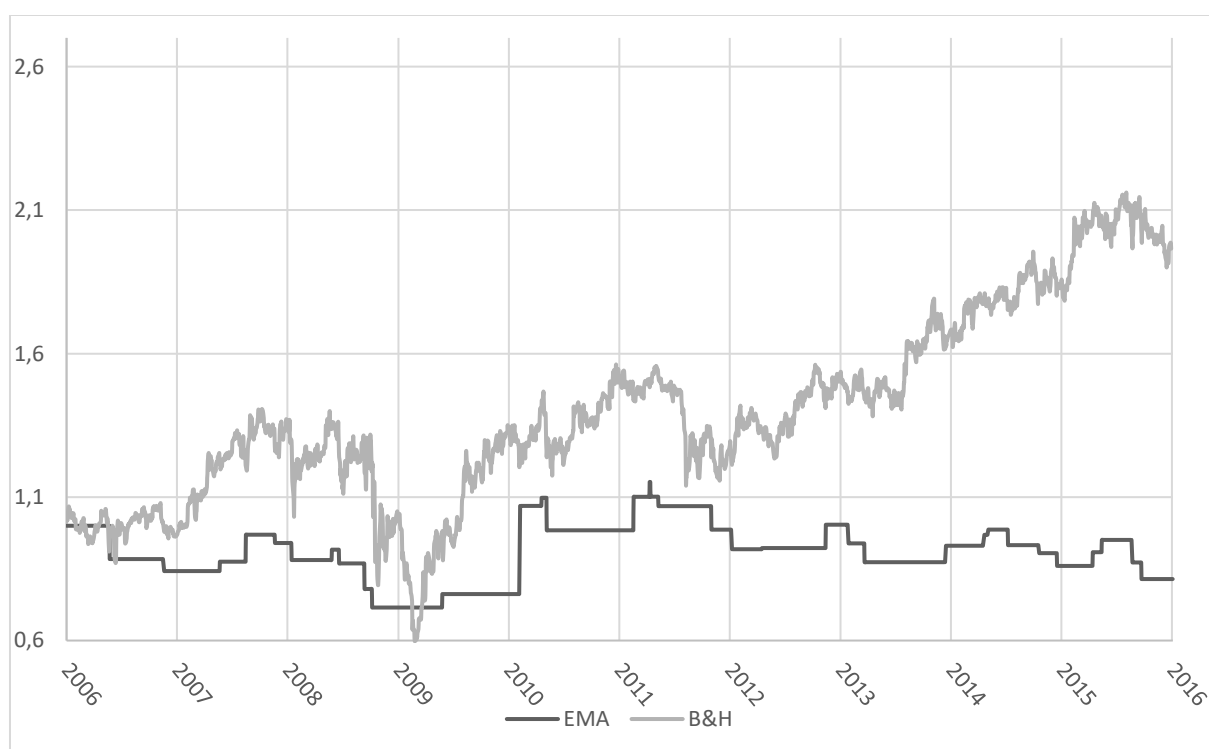
V průběhu celého období je na průběhu strategie EMA vidět nízký počet obchodů, a proto se strategie často pohybuje beze změny do strany. Až do poloviny roku 2008, kdy cena akcií společnosti výrazně roste (během prvních dvou let se cena akcií téměř zdvojnásobí), strategie B&H překonává strategii EMA. V druhé polovině roku 2008 dojde k velkému poklesu v ceně akcií ČEZ, kterému se strategie EMA ubrání a přibližně rok není otevřen jediný obchod. Od roku 2010 se cena akcií pohybuje do strany a osciluje pouze v úzkém pásmu, tomu odpovídá i vývoj strategie EMA, která profituje z krátkých růstových trendů, které střídají dlouhé období bez realizovaných obchodů. Během let 2012 až 2015 strategie EMA zaznamenala téměř dvouleté období bez jediného realizovaného obchodu. Na tomto trhu bylo uskutečněno nejméně obchodů ze všech testovaných kombinací a to pouhých 16, z nichž bylo všech 16 obchodů ziskových.

Na tomto trhu dosáhla lepších výsledků strategie EMA, když dokázala zhodnotit původní investici přibližně o 90 %, oproti téměř nulovému zhodnocení strategie B&H. Celkové zhodnocení strategie WMA by odpovídalo bankovnímu vkladu se složeným úročením 6,67 % ročně.

4.3.2. Strategie EMA na trhu Komerční banka

Následující kapitola se zabývá analýzou průběhu obchodování strategie EMA v porovnání se strategií dlouhodobého držení akcií na trhu akcií Komerční banky za období deseti let začínající v roce 2006.

Obrázek č. 21: Vývoj EMA a B&H strategie na trhu Komerční banka



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

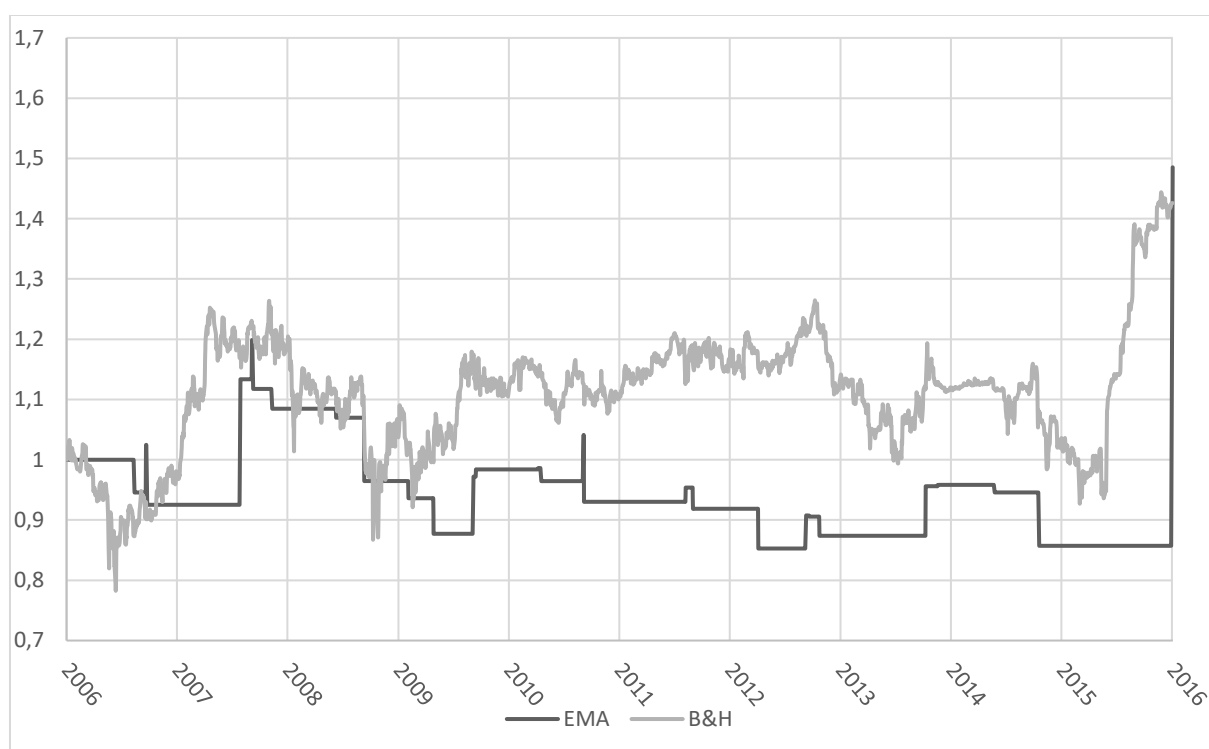
Téměř po celé sledované období si vedla lépe strategie dlouhodobého držení a na konci období svou převahu potvrdila, když dokázala zhodnotit účet o 94,5 %. Oproti tomu strategie EMA se po celou dobu pohybuje v úzkém pásmu do strany pod hranicí hodnoty původní investice a nakonec celé období uzavře ve ztrátě 18,6 %. Opět je zde patrný velmi nízký počet obchodů, když je zde několik téměř ročních období, ve kterých nejsou uzavírány žádné obchody, a křivka jde přímo do strany. Na tomto trhu bylo uskutečněno 25 obchodů, ale z toho bylo pouhých 7 obchodů ziskových, což je nejméně ze všech testovaných trhů.

Na tomto trhu strategie EMA doslova propadla a způsobila investorovi značnou ztrátu. Celková ztráta by odpovídala každoroční ztrátě přibližně 2,04 %. Oproti tomu průměrné roční zhodnocení strategií dlouhodobého držení by odpovídalo vkladu na účtu se složeným úročením 6,88 % ročně.

4.3.3. Strategie EMA na trhu O2

Na následujícím grafu je zachycen průběh obchodování strategií EMA a B&H na trhu akcií společnosti O2 v průběhu desetiletého období začínající v roce 2006 a končící na konci roku 2015.

Obrázek č. 22 Vývoj EMA a B&H strategie na trhu O2



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

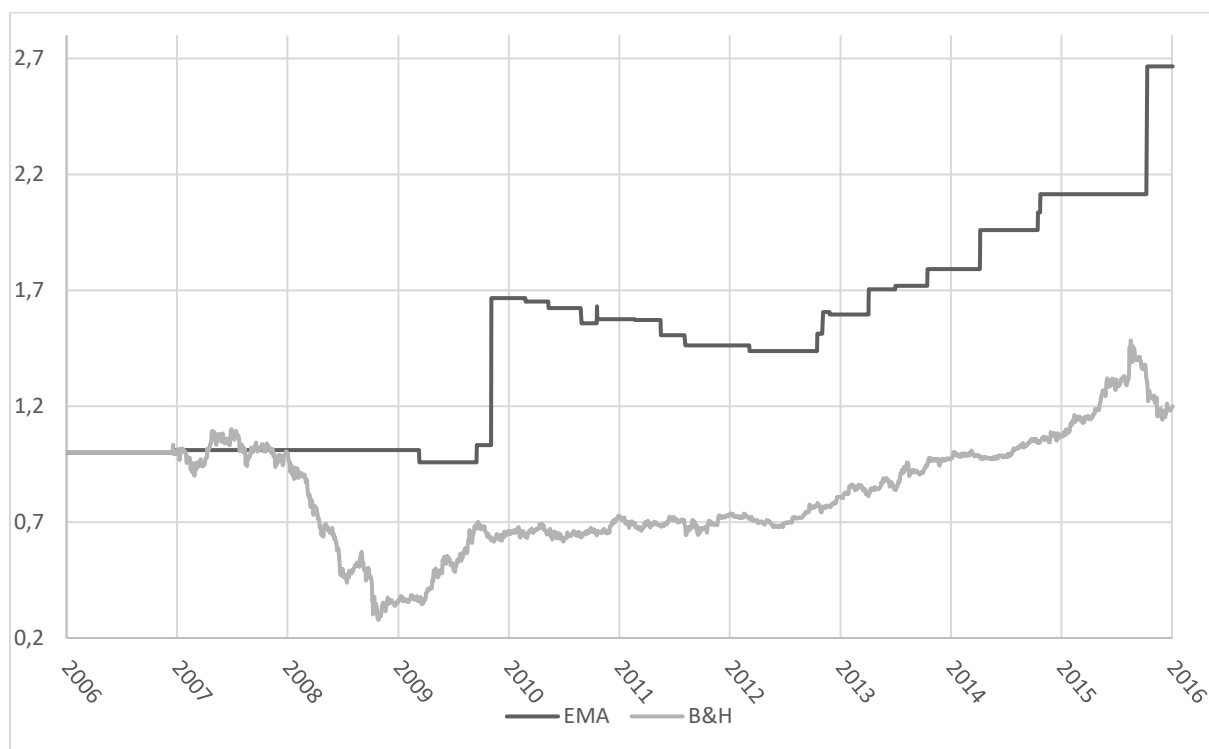
Po celé období je vidět velmi nízký počet obchodů a několik téměř ročních období, ve kterých nebyl uzavřen jediný obchod, to vysvětluje vyšší perioda klouzavých průměrů, a tím pomalejší reakce na změny na trhu. Téměř po celou dobu se strategie EMA pohybuje pod počáteční hodnotou investice se spíše klesajícím trendem, který mírně kopíruje vývoj tržní ceny akcií. Na konci období opět došlo k prudkému nárůstu během jednoho jediného obchodu, tento fakt byl již vysvětlen v předcházejících kapitolách a bylo důkladně prověřeno, zda se nejedná o chybu v makru, které provádělo výpočty.

Na tomto trhu dosáhla lepších výsledků strategie EMA, avšak pouze o malou část a její výsledky v průběhu nebyly přesvědčivé a nebýt posledního obchodu, skončila by tato strategie ve ztrátě a výrazně by zaostala za ziskem dosaženým dlouhodobým držením akcií. Celkové zhodnocení strategie EMA by odpovídalo bankovnímu vkladu se složeným úročením 4,03 % ročně.

4.3.4. Strategie EMA na trhu Pegas Nonwovens

Poslední analyzovanou strategií je křížení dvou exponenciálních klouzavých průměrů s periodami 20 a 54 na trhu akcií společnosti Pegas Nonwovens v období od začátku roku 2006 do konce roku 2015. Následující graf zobrazuje průběh dané obchodní strategie v porovnání se strategií dlouhodobého držení akcií.

Obrázek č. 23: Vývoj EMA a B&H strategie na trhu Pegas Nonwovens



Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

Až do roku 2009 byl uzavřen pouze jeden obchod, který vykázal nepatrný zisk, který na tomto grafu není dostatečně čitelný. První změna nastala až ke konci roku 2009, kdy strategie EMA výrazně profitovala z krátkého růstového trendu. Mezi lety 2010 až 2013 se cena akcií pohybovala v podstatě do strany a stejně tak i strategie EMA. Od roku 2013, kdy začala cena akcií výrazně růst, začala strategie EMA výrazně růst. Tento růst i celé období bylo zakončeno

výrazně ziskovým obchodem. Opět je po celou dobu patrný nízký počet uskutečněných obchodů.

Celkově na tomto trhu dosáhla lepšího výsledku strategie EMA, kdy se v podstatě po celou dobu pohybovala nad strategií B&H a její vývoj byl relativně stabilní. Celkové zhodnocení strategie EMA by odpovídalo bankovnímu vkladu se složeným úročením 10,30 % ročně.

5. Shrnutí dosažených výsledků

V předchozích kapitolách byly otestovány tři typy klouzavých průměrů, každý na čtyřech trzích. V první části této kapitoly se pokusíme shrnout dosažené výsledky a chování jednotlivých strategií v určitých tržních situacích, spolu s vyhodnocením pozitivních i negativních aspektů tohoto přístupu k orientaci na trhu. V dalších podkapitolách budou zahrnuty poplatky do výsledků jednotlivých strategií a stručně zhodnocen jejich celkový vliv na vývoj účtu. Poslední částí této práce bude srovnání s teorií efektivních trhů a návrh pro budoucí směr výzkumu, ve kterém bude autor v budoucnu pokračovat.

5.1. Výsledky a chování testovaných strategií

Začneme od nejziskovější strategie, tedy jednoduchých klouzavých průměrů. Tato strategie dokázala během let 2006 až 2015 zhodnotit účet o 93,1 %. Během období zaznamenala celkem 226 realizovaných obchodů a z toho bylo 44 % ziskových. Díky relativně krátké periodě klouzavých průměrů, strategie generovala dostatek obchodů a dokázala včas zachytit tržní příležitosti nebo naopak zareagovala na falešný signál a obchod skončil ztrátově. Největší propad zaznamenala strategie v průběhu roku 2007, kdy se hodnota účtu meziročně propadla o 12,5 %.

Nejvíce strategie profitovala na dlouhodobých růstových trendech, kdy při pravidelných korekcích uzavírala obchody a při následném růstu obchody zase otevírala. Při klesajícím trendu nebylo možné na trhu profitovat žádným způsobem a strategie obchodovala minimálně, a proto zachovala hodnotu účtu a v těchto momentech získávala největší výhody oproti strategiím dlouhodobého držení. Pokud se cena akcií pohybovala do strany, tak strategie SMA spíše zaostávala, protože generovala značné množství obchodů s krátkým trváním, které končily v mírné ztrátě.

Dle ziskovosti bez započtení poplatků byla na druhém místě strategie, která využívala vážené klouzavé průměry. Tato modifikace dokázala během 203 obchodů (z toho 40,9 % ziskových) zhodnotit obchodní účet ve stejném období o 80,1 %. Tento typ klouzavých průměrů přikládá větší váhu aktuálním hodnotám, a proto autor očekával, že vliv delších period se vyváží zvýšenou vahou aktuálních dat. Tento předpoklad se nepotvrdil a strategie WMA vygenerovala o 10 % méně obchodů než strategie SMA. Největší propad nastal v roce 2007, kdy poklesla hodnota účtu meziročně o 11 %.

Strategie WMA má podobné chování v tržních situacích jako předchozí strategie, pouze reagovala na tržní situace o něco později, a proto se jí nepodařilo zachytit veškeré růstové trendy již v počátku, ale vstupovala do nich později, což se projevilo na nižším profitu z daného obchodu. Na druhou stranu jí opožděnější reakce vyvarovaly několika vstupů do nakonec ztrátových obchodů, proto není výsledný rozdíl tak výrazný.

Z testovaných strategií si nejhůře vedla strategie založená na exponenciálních klouzavých průměrech. Tato strategie přisuzuje aktuálním událostem největší váhu a tato váha do minulosti exponenciálně klesá. Pravděpodobně proto vyšla v optimalizaci nejlépe kombinace s nejdelšími periodami, ale pokud se podíváme na množství uskutečněných obchodů, tak je jasně vidět, že přiřádaná váha aktuálním událostem nemohla anulovat důsledky dlouhé periody. Tato strategie tedy realizovala 92 obchodů, z nichž bylo 43,5 % ziskových. Nejhorším obdobím pro tuto strategii byl již první testovaný rok 2005, kdy hodnota účtu poklesla o 5,8 %. Celkově tato strategie vykázala nejnižší výkyvy, ať už směrem nahoru nebo dolů.

Celkově tato strategie profitovala pouze z delších tržních trendů, na které dokázala zareagovat, a ve kterých se díky minimálním reakcím na korekce dokázala udržet téměř po celou dobu trvání trendu. V ostatních případech, kdy se trh pohyboval do strany nebo klesal, strategie po většinu času neobchodovala, nebo realizovala mále zisky nebo ztráty.

Pro úplnost je nutné srovnat výsledky se strategií dlouhodobého držení, ta dokázala zhodnotit původní investici o 38,6 %. Její průběh a konečný výsledek je přímo závislý na vývoji ceny podkladového aktiva a vyplacených dividendách. Nejhorším obdobím pro tuto strategii byl rok 2007, kdy došlo k meziročnímu poklesu hodnoty obchodního účtu o 35,1 %. Tento rok nastal výrazný pokles cen na všech rozvinutých trzích, a tento rok ztrácely všechny testované strategie, žádná z nich však nezaznamenala tak výrazný pokles.

Zahrnutí poplatků do obchodních výsledků

V této podkapitole budou do dosažených výsledků zahrnuty poplatky, které mohou v závislosti na počtu uskutečněných obchodů dosažený zisk výrazně snížit. Poplatky za realizovaný obchod se mohou lišit dle makléře, který nákup akcií zprostředkovává, pro tuto práci byla zvolena Fio banka, které je jedním z nejdostupnějších makléřů v České republice a poplatek za pokyn zde činí 0,29 % hodnoty obchodu. Tento poplatek je na jeden obchod placen dvakrát – jednou za nákupní pokyn, podruhé za prodejní.

Nejjednodušší metodou jak zahrnout do konečného výsledku vliv relativně stanovených poplatků, je vypočítat průměrný stav účtu s dále toto číslo vynásobit hodnotou poplatku a počtem obchodů. Tím získáme náklady na poplatky, které následně odečteme od dosažených výsledků. Postup je znázorněn následujícím vzorcem.

$$K_{pp} = K_k - \frac{1+K_k}{2} * 0,0029 * 2 * i \quad (8)$$

kde K_{pp} je stav účtu po odečtení poplatků, K_k je stav účtu před odečtením poplatků a i je počet uskutečněných obchodů. Veškeré tyto hodnoty jsou i s výsledky uvedeny v následující tabulce, počty obchodů byly vyděleny čtyřmi, protože se portfolio skládalo ze čtyř akcií – na každou byla vyčleněna čtvrtina kapitálu.

Tabulka č. 13: Vliv poplatků na konečný zisk

	K_k	i	K_{pp}
SMA	1,931	57	1,447
WMA	1,801	51	1,394
EMA	1,718	23	1,537

Zdroj: *Vlastní zpracování, 2017*

V tabulce na předchozí straně je jasně vidět, že poplatky mohou výrazně změnit ziskovost strategií. Po zahrnutí poplatků najednou vychází nejlépe strategie EMA, která realizovala pouhých 23 obchodů, a proto jsou náklady na poplatky výrazně nižší než u ostatních strategií a tím se tato strategie stává nejvýhodnější.

5.2. Obecné chování klouzavých průměrů

V této podkapitole bude shrnuto obecné chování a vlastnosti klouzavých průměrů, které vykazovaly všechny jeho modifikace, a jak tyto modifikace ovlivňovaly chování daných strategií. Bude zhodnocen:

- vliv délky periody
- vliv způsobu výpočtu klouzavého průměru
- chování v jednotlivých stavech trhu

Základní charakteristikou klouzavých průměrů je délka jejich periody, která má zásadní vliv na chování klouzavého průměru. Obecně platí, že čím delší perioda klouzavého průměru, tím delší je reakce na změny na trhu. Díky rychlé reakci dokáží klouzavé průměry s krátkou periodou

vstoupit do trendu dříve a déle z něho profitovat, naopak při sebemenší korekci dávají signál k výstupu. Opětné vstupy do trhu mohou v kombinaci s poplatky znamenat pro obchodní účet výraznou ztrátu. Oproti tomu MA s delší periodou do trendu vstupují později nebo vůbec, a proto není možné profitovat z celé jeho délky, ale pokud trend trvá dostatečně dlouho, tak tyto klouzavé průměry dokáží obchodníka podržet v trendu i přes menší korekce a profitovat z celé délky dlouhodobého trendu.

V této práci byly analyzovány 3 modifikace klouzavých průměrů – jednoduchý, vážený a exponenciální. V těchto modifikacích je přiřazována různá váha aktuálním datům a čím jdeme do minulosti, tím se snižuje váha přisuzovaná datům, a tím se v podstatě snižuje perioda klouzavých průměrů, protože starší data se ve výpočtu projevují minimálně. Tato skutečnost je vidět i ve výsledcích optimalizace, kdy pro SMA vycházely lépe kratší periody než v případě WMA a EMA, proto jsou důsledky využití jednotlivých modifikací podobné jako při používání delší a kratší periody.

Chování trhu je možné rozdělit do tří základních stavů:

- Růstový trend – tzv. Býčí
- Klesající trend – tzv. Medvědí
- Období bez trendu

V růstovém trendu profitují všechny typy testovaných strategií. Pokud jde o dlouhodobý trend s větším množstvím korekcí, lépe si vedou delší periody, z kratších rychlejších trendů naopak dokáží profitovat klouzavé průměry s periodami kratšími. V rostoucích trendech vykazují srovnatelné výsledky i strategie dlouhodobého držení, protože ideálním průběhem pro obchodní strategii MA v růstovém trendu je setrvat v trhu, pokud možno po celou dobu trvání trendu. Výhodou opakovaného vstupu do trendu, místo setrvání v něm po celou dobu, může být postupný růst účtu a tím pádem otevírání stále větších pozic a tím pádem zvětšování profitu oproti pouhému držení akcií. To může způsobit výrazný rozdíl ve prospěch klouzavých průměrů.

Pokud uvažujeme pouze nákup akcií, a ne jejich prodej - přes půjčení akcie u makléře a její prodej, následný odkup a vrácení makléři (tzv. Shortování) – není možné v klesajícím trendu nijak profitovat. Strategie dlouhodobého držení v tomto období zaznamenávají výrazné ztráty, naopak klouzavé průměry ve většině případů přestanou obchodovat, a tím dokáží udržet hodnotu účtu pouze s minimálním poklesem. V tom je vidět bezesporná výhoda strategií

založených na klouzavých průměrech a období, ve kterém získává největší náskok oproti strategii kup a drž.

Pokud se cena akcií na trhu pohybuje v čase pouze do strany, strategie dlouhodobého držení akcií zůstává na své hodnotě pouze s mírnými výkyvy, naopak strategie založené na křížení dvou klouzavých průměrů mohou generovat obchodní signály, kde se trend nepotvrdí a obchody končí ve ztrátě a tím obchodní účet trpí malé, ale frekventované ztráty. V tomto období má většinou navrch strategie kup a drž.

5.3. Vyhodnocení cílů a navazující výzkum

Cílem této studie bylo otestovat spolehlivost metody technické analýzy křížení dvou klouzavých průměrů různých délek pro predikci budoucích akciových kursů a posoudit s tím spojenou teorii slabé tržní efektivnosti.

Dokud nedošlo k zahrnutí nákladů na poplatky za podání tržních pokynů, jeví se výsledky velmi pozitivně pro klouzavé průměry. Ve velkém počtu kombinací, které byly získány pomocí počítačové optimalizace, byla strategie dlouhodobého držení akcií překonána, v některých případech i velmi výrazně. Strategie založené na klouzavých průměrech také působily relativně stabilně, kdy vykazaly meziročně zisk v 60 respektive 70 %. Díky těmto pozitivním výsledkům se zdálo, že bude možné teorii efektivních trhů vyvrátit a klouzavé průměry považovat za spolehlivý nástroj pro predikci.

Naprostojiný rozměr však získaly dosažené výsledky, pokud byly očištěny o vliv nákladů na poplatky za obchodní pokyny. V tomto případě byla strategie dlouhodobého držení překonána pouze minimálně, a to pouze u nejvýnosnějších kombinací period, které byly optimalizací zvoleny. Z toho důvodu je možné předpokládat, že ostatní strategie by dosáhly ještě horších výsledků a strategii kup a drž by nepřekonaly.

Přesto, že byla strategie dlouhodobého držení mírně překonána, není možné předpokládat, že by si strategie optimalizované pro určité období vedly stejně dobře i v budoucím období. Naopak je nutné počítat s mírným zhoršením výsledků, a proto není možné slabou tržní efektivnost vyvrátit, naopak jsou dosažené výsledky v souladu s jejím tvrzením.

Prostoru pro navázání na tuto studii je v této oblasti mnoho. Jako jeden z nejzajímavějších směrů se jeví rozšířit dosavadní výzkum na všechny akciové tituly obchodující se na Burze cenných papírů Praha, popřípadě i na americké akciové tituly, kde by bylo vhodné začít na indexech jako jsou S&P 500, Nasdaq nebo Dow Jones. Dalším námětem by mohlo být využití

složitějších metod technické analýzy, popřípadě kombinací více indikátorů nebo cenových vzorů. I přes značnou jednoduchost klouzavých průměrů není autor přesvědčen, že komplikovanější metody technické analýzy by přinesly příznivější výsledky nebo dokázaly vyvrátit slabou tržní efektivnost.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo potvrdit nebo naopak vyvrátit funkčnosti technické analýzy na českých akciových trzích, a s tím posoudit efektivitu českých akciových trhů. K tomu bylo potřeba vytvořit obchodní strategii založenou na indikátorech technické analýzy, podle kterých by bylo možné se při obchodování řídit.

Na začátku této práce byly představeny nejčastější přístupy, které se využívají pro orientaci na akciových trzích a vymezeny rozdíly mezi nimi. Z těchto přístupů byl vybrán jeden, který se zdál nejvhodnější a nejjednodušeji aplikovatelný. Byly zvoleny klouzavé průměry, které jsou velmi často využívaným nástrojem pro predikci tržních pohybů, jsou velmi snadno aplikovatelné a dostupné obchodníkům všech typů.

Před zahájením samotného výzkumu bylo potřeba stanovit přesnou a jednoznačnou metodiku, kterou se bude výzkum po celou dobu řídit, aby nedocházelo ke změnám, které by mohly ovlivnit konečné výsledky. V této metodice byl popsán způsob výpočtu indikátorů, způsob počítání konečných stavů účtů u jednotlivých strategií, stanoveny obchodní pravidla a v neposlední řadě představena data, kterých bylo využíváno a jednotlivé akciové tituly, se kterými se obchodovalo.

Stěžejní část této diplomové práce představuje optimalizaci parametrů obchodní strategie založené na křížení dvou klouzavých průměrů. Po získání potřebných dat následoval výběr nejvhodnější kombinace a její následná analýza na všech obchodovaných trzích. Nejlepší výsledky vykazoval jednoduchý klouzavý průměr, který dokázal za dobu 10-ti let téměř zdvojnásobit hodnotu obchodního účtu. Ostatní modifikace ovšem také dokázaly překonat strategii dlouhodobého držení, proto byly do analýzy průběhu zahrnuty i ony.

Největší výhodou klouzavých průměrů oproti dlouhodobému držení je schopnost zastavit včas obchodování, pokud se trh dostane do klesajícího trendu. V těchto obdobích získávaly MA rozhodující náskok. Také ziskovost v jednotlivých letech byla u klouzavých průměrů příznivá, kdy dokázaly zakončit v zisku ve více než 60 % sledovaných případů. Díky tomu se mohlo zdát, že technická analýza je plně funkční a teorie o slabé tržní efektivnosti se mohla jevit jako vyvrácená.

Zásadní obrat k horšímu ovšem nastal, když byly do obchodních výsledků zahrnuty poplatky za nákup a prodej akcií. Přesto, že poplatek za jeden pokyn činil 0,29 % z hodnoty obchodu, výsledky již nebyly dostatečně přesvědčivé. Pouze mírně překonaly strategii dlouhodobého

držení, a to pouze pár nejvýnosnějších kombinací. Tyto výsledky naopak podporují tvrzení o slabé formě tržní efektivnosti, proto nezbyvá než tuto hypotézu přijmout a z dostupných výsledků vyvrátit funkčnosti technické analýzy.

Při zpracování této diplomové práce si autor uvědomil, že získat výhodu na akciovém trhu je minimálně velmi složité nebo dokonce nemožné. Pokud chce investor dosáhnout na vyšší než průměrný akciový výnos, vyžaduje to velmi hluboké znalosti a přidanou míru rizika. Z toho důvodu je dle autora nejvhodnější počítat s teorií efektivních trhů a akcie dlouhodobě držet, protože i tato teorie potvrzuje, že v dlouhém období cena akcií roste.

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Výnosová míra akcií s rozdílnou mírou kapitalizace	17
Tabulka č. 2: Srovnání přístupů k vnímání trhu	20
Tabulka č. 3: Historická riziková prémie na různých trzích	27
Tabulka č. 4: Výsledky strategie B&H	32
Tabulka č. 5: Optimalizace SMA při obchodování na všech trzích	36
Tabulka č. 6: Optimalizace WMA při obchodování na všech trzích	38
Tabulka č. 7: Optimalizace EMA při obchodování na všech trzích	40
Tabulka č. 8: Průběh strategií v jednotlivých testovaných letech	42
Tabulka č. 9: Ziskovost portfolia v jednotlivých letech	43
Tabulka č. 10: Výkonnost SMA na jednotlivých trzích	44
Tabulka č. 11: Výkonnost WMA na jednotlivých trzích	49
Tabulka č. 12: Výkonnost EMA na jednotlivých trzích	54
Tabulka č. 13: Vliv poplatků na konečný zisk	62

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Nadměrná reakce investorů na novou zprávu.....	19
Obrázek č. 2: Svíčkový a čárový graf	21
Obrázek č. 3: Cenový vzor hlava a ramena.....	22
Obrázek č. 4: Indikátor MACD.....	23
Obrázek č. 5: Indikátor CCI.....	24
Obrázek č. 6: Indikátor Stochastik	25
Obrázek č. 7: Indikátor Volume na grafu akcií ČEZ	26
Obrázek č. 8: Nákupní a prodejní signály výzkumu	31
Obrázek č. 9: Výsledky optimalizace strategie SMA.....	37
Obrázek č. 10: Výsledky optimalizace strategie WMA.....	39
Obrázek č. 11: Optimalizace EMA při obchodování na všech trzích	41
Obrázek č. 12: Vývoj SMA a B&H strategie na trhu ČEZ	45
Obrázek č. 13: Vývoj SMA a B&H strategie na trhu KB	46
Obrázek č. 14: Vývoj SMA a B&H strategie na trhu O2.....	47
Obrázek č. 15: Vývoj SMA a B&H strategie na trhu Pegas Nonwovens	48
Obrázek č. 16: Vývoj WMA a B&H strategie na trhu ČEZ.....	50
Obrázek č. 17: Vývoj WMA a B&H strategie na trhu KB.....	51
Obrázek č. 18: Vývoj WMA a B&H strategie na trhu O2	52
Obrázek č. 19: Vývoj WMA a B&H strategie na trhu Pegas Nonwovens.....	53
Obrázek č. 20: Vývoj EMA a B&H strategie na trhu ČEZ.....	55
Obrázek č. 21: Vývoj EMA a B&H strategie na trhu Komerční banka.....	56
Obrázek č. 22 Vývoj EMA a B&H strategie na trhu O2.....	57
Obrázek č. 23: Vývoj EMA a B&H strategie na trhu Pegas Nonwovens	58

Seznam použitých zkratek

B&H	Buy and hold, kup a drž
CCI	Commodity channel index (název indikátoru)
DCF	Discounted Cash Flow, diskontovaný peněžní tok
EMA	Exponential moving average, exponenciální klouzavý průměr
MA	Moving average, klouzavý průměr
MACD	Moving average Convergence Divergence
RSI	Relative Strength Index, index relativní síly
SMA	Simple moving average, jednoduchý klouzavý průměr
WMA	Weighted moving average, vážený klouzavý průměr

Seznam použité literatury

- AHARONY, Joseph, SWERY, Itzhak. *Quarterly dividend and earnings announcements and stockholders returns: an empirical analysis. Journal of Finance.* March 1980, s. 1 – 12.
- BACHELIER, Luis. *Theorie de la speculation* v P.H. Cootner. *The Random Character of Stock Market Prices.* MIT Press. 1967.
- BARBER, Brad; ODEAN, Terrance. *Trading is hazardous to your wealth: the common stock investment performance of individual investors. Journal of Finance.* April 2000
- COWLES, A., JONES, H. *Some posteriori provavilities in stock market action. Econometrica* 1937, No. 3, ss. 280 – 294.
- DE BONDT, Werner; THALER, Richard. *Financial decision-making in markets and firms: a behavioral perspective. OR and MS.* Amsterdam 1995
- FAMA, E., FISHER, M., JENSEN, M., ROLL, R. *The adjustment of stock prices to new information. International Economic Review,* Feb. 1969, ss. 1 - 21
- FAMA, Eugene Francis. *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. Journal of Finance* 25 (1970), No.2, 383417.
- FRENCH, Kenneth R., *Stock returns and the weekend effect. Journal of Financial Economics,* March 1980.
- GLADIŠ, Daniel. *Naučte se investovat.* 2. vydání. Grada Publishing, a.s. 2012. ISBN 978-80-247-1205-5
- HAUGEN, Robert. *Modern Investment Theory. Prentice-Hall International Editions,* 1990, ss. 608 – 609
- JAFFE, Jeffrey F. *Special information and insider trading. Journal of Business.* July 1974, s. 410 – 428.
- KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. *Advances in Prospekt Theory: Cumulative Representation of Uncertainty . Journal of Risk and Uncertainty.* October 1992
- KENDALL, Maurice; BRADFORD HILL, Austin. *The Analysis of Economic Time-Series. Journal of the Royal Statistical Society.* Series A, Volume 166, issue 1 (1953), 11-34

KIRKPATRICK, Charles; DAHLQUIST Julie. *Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians*. 3. Edition. FT Press, 2015. ISBN 978-0134137049

MALKIEL, Burton G., *Náhodná procházka po Wall Street*. PRAGMA, 2012. ISBN 978-80-7349-307-3

MUSÍLEK, Petr. *Trhy cenných papírů*. Ekopress, s.r.o., 2011. ISBN 978-80-86929-70-5

OSBOURNE, Francis. *Brownian Motion in the Stock-Market*. *Operations Research* No. 7 (1959), March – April, ss. 145 – 173

REINGANUM, Marc R., *Portfolio Strategies Based on Market Capitalization*. *Journal of Portfolio Management*. Winter 1982

REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 4. Vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2014. ISBN 978-80-247-3671-6

RENDLEMAN, R. J., JONES, C. P., LATANÉ, H. A. *Empirical anomalies based on unexpected earnings and the importance of risk adjustments*. *Journal of Financial Economics*. Nov. 1982

SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. *Institutional Investor Study*, 1987, s. 57

SOLNIK, Bruno. *Note on the validity of the random walk for European stock prices*. *Journal of Finance*, December 1973, ss. 1151 - 1159

VESELÁ, Jitka; OLIVA, Martin. *Technická analýza na akciových, měnových a komoditních trzích*. 1. Vydání. Praha: Ekopress, s.r.o., 2015. ISBN 978-80-87865-22-4

WORKING, Holbrook. *A Random difference series for use in the analysis of time series*. *Journal of American Statistical Association*, 1934, March, ss. 11 – 24

Elektronické zdroje

Akcie. *akcie.cz* [online]. 2017 [cit. 2017-2-2]. Dostupné z: <http://www.akcie.cz/radce-investora/investice-zaklady/fundamentalni-analyza/>

ČEZ, a.s. *cez.cz* [online]. 2017 [cit. 2017-24-1]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/cez/struktura-akcionaru.html>

IFC markets. *Ifcmarkets.cz* [online]. 2017 [cit. 2017-10-1]. Dostupné z: <https://www.ifcmarkets.cz/ntx-indicators/volumes>

Abstrakt

VIKTORIN, Václav. *Technická analýza akciových trhů – spolehlivost vybraných indikátorů*. Diplomová práce. Plzeň: Fakulta ekonomická ZČU, 73 s., 2017

Klíčová slova: Technická analýza, Klouzavé průměry, Akciový trh, Teorie efektivních trhů, Burza cenných papírů Praha

Tato diplomová práce se zabývá analýzou funkčnosti nástroje technické analýzy – klouzavých průměrů – na českých akciových trzích. V teoretické části jsou představeny jednotlivé metody používané pro predikci budoucích cen na akciových trzích. Celý výzkum je prováděn na akciových kurzech mezi lety 2006 až 2015, konkrétně se jedná o akcie společností ČEZ, O2, Komerční banka a Pegas Nonwovens. Následně je definována metodika výzkumu. Poté již následuje praktická část, která začíná optimalizací parametrů obchodní strategie založené na křížení dvou klouzavých průměrů. Z této optimalizace jsou zvoleny tři konkrétní obchodní strategie, u kterých je analyzován detailní průběh na jednotlivých trzích. V závěrečné části této práce jsou zahrnuty náklady na poplatky za obchodní pokyny a vyhodnoceny dosažené výsledky, které potvrzují teorii efektivních trhů ve slabé formě. Sledovaným strategiím se podařilo překonat výnos dosažený dlouhodobým držením akcií pouze minimálně.

Abstract

VIKTORIN, Václav. *Technical analysis of the stock market – reliability of selected indicators*. Diploma paper. Pilsen: Faculty of Economics, WBU, 73 p., 2017

Key words: Technical analysis, Moving average, Stock market, Random walk hypothesis, Czech stock exchange

This diploma paper deals with using simple technical analysis methods moving averages to predict future stock prices. Aim of this paper is to build and optimize strategy for stock trading based on different types of moving averages crossing. The research was carried out on the basis of day closing share prices of companies CEZ, Komerční banka, O2 and Pegas Nonwovens, negotiable at Prague Stock Exchange during ten years long period from 2006 to 2015. We managed to compare reliability of different types of moving averages with different period and choose combinations which will be applicable at Czech stock market with best results. Benchmark for this calculation is the profit realized by Buy and Hold strategy. There were many strategies founded, which beat the Buy and hold strategy. After involving transaction costs, the strategies didn't prove their profits and result of moving averages strategies are almost the same as buy and hold strategy.