

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**EKONOMICKÁ FAKULTA**

**Katedra účetnictví a financí**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Posouzení efektivity akciového trhu  
a výběr vhodné investiční strategie**

Vedoucí diplomové práce:  
**Ing. Daniel Kopta, Ph.D.**

Autorka:  
**Bc. Adéla Malinová**

České Budějovice 2022

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Adéla MALINOVÁ  
Osobní číslo: E20496  
Studijní program: N0488A050006 Finance a účetnictví  
Studijní obor:  
Téma práce: Posouzení efektivity akciového trhu a výběr vhodné investiční strategie  
Zadávací katedra: Katedra účetnictví a financí

### Zásady pro vypracování

Cíl práce:

1. Na základě testování efektivity trhu určit stupeň jeho efektivity (slabá, střední nebo silná forma).
2. Výsledné efektivitě přiřadit nejvhodnější model investiční strategie.

Rámcová osnova:

1. Akciové trhy.
2. Teorie efektivních trhů a formy tržní efektivity.
3. Zhodnocení využitelnosti jednotlivých metod technické analýzy.
4. Použitelnost fundamentální analýzy na akciových trzích.
5. Výběr vhodné investiční strategie v závislosti na efektivitě trhu.

Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran**

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**


Seznam doporučené literatury:

- Brealey, R., Myers, S. (2001). *Teorie a praxe firemních financí*. Praha: Computer Press.
- Gruber, E. (2014). *Portfolio theory and modern investment analysis*. Business Finance. McGraw-Hill.
- Jilek, J. (2009). *Akciové trhy a investování*. Praha: Grada Publishing.
- Jilek, J. (2008). *Finanční trhy a investování*. Praha: Grada Publishing.
- Jilek, J. (2010). *Finanční a komoditní deriváty v praxi*. Praha: Grada Publishing.
- Kohout, P. (2011). *Investiční strategie pro třetí tisíciletí*. Praha: Grada Publishing.
- Liška, V., Gazda, J. (2004). *Kapitálové trhy a kolektivní investování*. Praha: Professional Publishing.
- Musilek, P. (2010). *Trhy cenných papírů*. Praha: Ekopress.
- Podhajský, P. (2006). *Obchodování na komoditních trzích*. Praha: Grada Publishing.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Daniel Kopta, Ph.D.  
Katedra účetnictví a financí

Datum zadání diplomové práce: 10. února 2021

Termin odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2022



doc. Dr. Ing. Dagmar Škodová Parmová  
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
EKONOMICKÁ FAKULTA

Studentůvka 13 01  
370 05 České Budějovice



doc. Ing. Milan Jílek, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 10. února 2021

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě/v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Ekonomickou fakultou - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum:

Podpis:

## **Poděkování**

Děkuji svému vedoucímu práce, panu Ing. Danielu Koptovi, Ph.D., za jeho odborné vedení, cenné připomínky a vstřícnost během konzultací.

## Obsah

Obsah .....	1
Úvod.....	3
1 Akciové trhy .....	5
1.1 Obchodování na sekundárním trhu .....	5
1.1.1 Významní představitelé americké burzy a OTC trhu .....	6
1.2 Cena akcií na akciovém trhu očima některých klasiků.....	7
1.2.1 Chování cen akcií.....	8
2 Teorie efektivních trhů .....	11
2.1 Formy tržní efektivnosti.....	12
2.1.1 Slabá forma efektivnosti .....	12
2.1.2 Středně silná forma efektivnosti .....	13
2.1.3 Silná forma efektivnosti.....	13
2.2 Testování teorie efektivních trhů .....	13
2.2.1 Testy slabé formy efektivnosti.....	13
2.2.2 Testy středně silné formy efektivnosti.....	15
2.2.3 Testy silné formy efektivnosti .....	16
2.3 Anomálie na efektivním trhu .....	17
2.4 Kritika teorie efektivních trhů.....	19
3 Využitelnost fundamentální a technické analýzy na akciových trzích.....	21
3.1 Použitelnost fundamentální analýzy na akciových trzích .....	21
3.2 Zhodnocení využitelnosti jednotlivých metod technické analýzy .....	23
3.2.1 Kritika technické analýzy .....	24
3.2.2 Metody technické analýzy .....	27
4 Metodika.....	34
4.1 Testování efektivty trhu .....	34
4.2 Testování účinnosti fundamentální analýzy u vybraných společností .....	35
4.3 Testování účinnosti technické analýzy u vybraných společností.....	36
4.4 Způsob výběru optimální investiční strategie .....	38
5 Výsledky testování investičních strategií .....	39
5.1 Výsledky testů efektivty trhu .....	39
5.2 Výsledky testů účinnosti fundamentální analýzy.....	43
5.3 Výsledky testů účinnosti technické analýzy .....	47

6 Závěr.....	52
Summary.....	54
Seznam použitých zdrojů.....	55
Seznam tabulek.....	58
Přílohy.....	59

## Úvod

Efektivita akciového trhu spočívá dle teorie efektivních trhů ve schopnosti akciových kursů absorbovat do sebe veškeré kurzotvorné informace s vysokou rychlostí a vysokou přesností. Dosažení této efektivity je předpokládáno při existenci velkého počtu racionálních účastníků na trhu, majících dostatek aktuálních, levných a pravdivých informací, kteří jsou díky neexistenci bariér v provádění transakcí na akciovém trhu schopni investiční obchody realizovat v krátkém časovém horizontu a s nízkými náklady.

S přihlédnutím k trendům globalizace finančních systémů, liberalizaci kapitálových toků a masivního nárůstu využívání informačních technologií v posledních třiceti letech lze předpokládat, že splnění podmínek fungování teorie efektivních trhů není v dnešní době tak náročné jako na počátcích existence této teorie v 60. letech 20. století. Pokud akciové trhy jsou v současnosti efektivní, je třeba toto zohlednit při volbě investičních strategií. Teorie efektivních trhů je totiž v rozporu s principy široce oblíbené technické analýzy, která je postavena na existenci trendů a postupném přizpůsobování se kurzů novým kurzotvorným informacím. Aktivní investiční strategie postavená na metodách technické analýzy by na efektivním trhu pozbývala smyslu, resp. náklady její realizace v podobě času stráveného nad analýzou technických indikátorů a vynaložených transakčních poplatků by převažovaly nad jejími přínosy.

Prvním cílem této diplomové práce je otestovat efektivitu amerického akciového trhu, a to na akcích společností automobilového a IT odvětví, a následně definovat stupeň zaznamenané tržní efektivity. Druhým cílem je na tomto základě doporučit vhodnou investiční strategii.

Práce je rozdělena do šesti částí. V první části je představeno obchodování akcií na sekundárním trhu a je zmíněno několik vědeckých teorií a přístupů zabývajících se chováním akciových cen.

Druhá kapitola je věnována teorii efektivního trhu a stupňům tržní efektivity. V rámci této části jsou rovněž uvedeny hlavní body kritiky teorie efektivních trhů a anomální jevy pozorované na akciových trzích.

Třetí kapitola se zabývá využitelností metod fundamentální a technické analýzy na akciových trzích, a to i ve vztahu k teorii efektivních trhů.



Čtvrtá kapitola obsahuje metodiku praktické části této diplomové práce. Jsou zde uvedeny konkrétní postupy jednotlivých testů včetně východisek jejich použití.

V páté kapitole jsou uvedeny výsledky provedených testů efektivity trhu a testů úspěšnosti vybraných metod fundamentální a technické analýzy.

Závěr práce shrnuje poznatky získané pomocí aplikovaných testů a vyúsťuje k doporučení vhodné investiční strategie.

# 1 Akciové trhy

Akcie je cenný papír, jejímž vydáním akciová společnost získává finanční prostředky pro svůj vznik či rozvoj výměnou za určitý podíl na jejím vlastnictví. Tato transakce odehrávající se mezi emitentem akcie a investorem se uskutečňuje na primárním trhu. První investor má dále možnost akcií prostřednictvím sekundárního trhu prodat jinému investorovi. Akcie poté na tomto trhu vystupuje jako cenný papír, jehož tržní cena je ovlivňována nejen faktory spojenými s emitující akciovou společností, nýbrž i faktory samotného akciového trhu a ekonomického prostředí, ve kterém se nachází.

## 1.1 Obchodování na sekundárním trhu

Sekundární trh má podobu burzy nebo OTC trhu. Obchodování na burze – na rozdíl od obchodování na OTC trzích – se řídí stanovenými pravidly, uskutečňuje se pouze s registrovanými akciemi, které splňují určité burzou stanovené požadavky zahrnující např. stabilitu akciové společnosti, její pozici na trhu, i to, zda je odvětví, ve kterém působí, rostoucí či nikoli. Burza tak zajišťuje nízkou úroveň úvěrového rizika společností na ní obchodovaných. Zároveň zabezpečuje vysokou likviditu, vypořádání burzovních obchodů se odehrává v konkrétně stanoveném dni. (Jílek, 2009)

OTC trhy nefungují na základě předem stanovených pravidel obchodování, naopak obchodníkům umožňují, aby si podmínky jednotlivých transakcí upravili dle vlastních potřeb sami. Protože vstup na OTC trhy není selektivně omezen, je potenciální úvěrové riziko společností na nich vystupujících vyšší a v případě potřeby musí být mezi obchodníky před uskutečněním obchodu ověřeno individuálně. (Jílek, 2009)

Z obchodů na sekundárním trhu již žádné finanční prostředky původnímu emitentovi akcií neplynou. I přesto řada společností obchodování svých akcií na něm podporuje za účelem reklamy a větší popularity svého jména, byť za cenu vyšší potřebné informační transparentnosti vůči burzám i veřejnosti. (Jílek, 2009)

### 1.1.1 Významní představitelé americké burzy a OTC trhu

Americký akciový trh je největším a zároveň nejpřísněji sledovaným akciovým trhem na světě (přibližně 70 % světového objemu akciových transakcí). Nachází se zde nejznámější akciová burza na světě, NYSE (New York Stock Exchange), jejíž historie je téměř tak dlouhá, jako historie samotných Spojených států amerických. Tato burza má své indexy Dow Jones Industrial Average (DJIA), sestávající z akcií 30 amerických společností, a NYSE Composite Index, pokrývající všechny tituly kótované na této burze. Od roku 2007 probíhá obchodování na NYSE hybridní formou, která představuje spojení elektronického obchodování s obchodováním na parketu. I přes nákladnou registraci a náročné požadavky na zveřejňování podnikových informací, mají o přijetí svých titulů k obchodování na NYSE zájem nejen americké, ale i zahraniční podniky. (Jílek, 2009)

Největším ryze elektronickým americkým burzovním trhem je NASDAQ, který však jako akciová burza vystupuje až od roku 2006, do té doby, od svého založení v roce 1971, fungoval jako mimoburzovní OTC trh. Mezi indexy NASDAQ patří NASDAQ Composite, obsahující všechny kótované tituly, NASDAQ-100, zahrnující 100 nejvíce obchodovaných akciových společností, a další indexy seskupující tituly společností dle odvětví působnosti (např. NASDAQ Biotechnology Index, NASDAQ Industrial Index). (Jílek, 2009)

Na poli amerického OTC trhu je známa společnost OTC Markets Group, sídlící v New Yorku. Cenné papíry, zde obchodované, jsou organizovány do dvou trhů – OTCQX Best Market (pro na trhu již etablované společnosti splňující striktní finanční kritéria) a OTCQB Venture Market (pro mladé rozvíjející se společnosti, které zatím nejsou schopné splnit kritéria OTCQX trhu). ([www.otcmarkets.com](http://www.otcmarkets.com)) Vedle těchto existuje i trh tzv. Pink sheets, na němž však nejsou pro obchodované společnosti zavedeny žádné požadavky na registraci ani na zveřejňování podnikových informací. Investice do takovýchto cenných papírů jsou proto obecně považovány za velmi rizikové. (Jílek, 2009)

Rejnuš (2004) uvádí, že světový finanční systém zaznamenává trend reformy burzovních systémů, která se projevuje zejména nahrazováním tradičního obchodování na parketu obchodováním elektronickým a je spojena s centralizací a postupnou globalizací burzovního obchodování.

## 1.2 Cena akcií na akciovém trhu očima některých klasiků

Americké trhy cenných papírů zaznamenaly dynamický rozvoj na konci 18. a počátku 19. století. V souvislosti s tím se do popředí dostaly i teorie o vzniku a pohybech cen obchodovaných instrumentů. (Musílek, 2011)

Louis Bachelier (1870-1946), který zažil rozmach trhů cenných papírů v 2. polovině 19. a začátku 20. století, viděl původ změn tržních cen akcií v investiční náladě tisíců účastníků trhu, z nichž každý svou individuální poptávkou či nabídkou přispíval k celkové poptávce či nabídce akcií, a tedy spoluvytvářel jejich tržní cenu. Působení jednotlivce na trh označoval za neviditelné. Změny tržních cen akcií byly odvislé od investičních nálad a strategií tisíců účastníků trhu a připomínaly Brownův pohyb.<sup>1</sup> (Jílek, 2009) Musílek (2011) uvádí, že Bachelier zároveň v roce 1900 jako první matematicky popsal teorii efektivního trhu – navzdory její originalitě ji však tehdy nebyla věnována patřičná pozornost.

Ve 30. letech 20. století ekonomové H. Working, A. Cowles a H. Jones zkoumali korelační závislosti cen britských a amerických akcií, přičemž zjistili, že v určitých obdobích byla korelace téměř nulová. Zhruba o 20 let později britský statistik M. G. Kendall analyzoval krátkodobé změny akciových kurzů na londýnském trhu a ceny bavlny a pšenice na americkém trhu komodit s úmyslem objevit určité pravidelné cenové cykly. Došel však k naprosto odlišnému závěru: vývoj časových řad se zdál být náhodný, bez souvislosti mezi jednotlivými dny. (Musílek, 2011)

Přibližně ve stejné době představil H. Markowitz svoji disertační práci, ve které navrhl využití korelací mezi jednotlivými akciemi k sestavení efektivního portfolia a zároveň prohlásil, že nízká volatilita kurzů znamená pro investora nízké riziko. (Jílek, 2009)

Markowitzův student W. Sharpe se později zaměřil na korelace mezi jednotlivými akciemi a tržním indexem, na základě čehož se snažil odpovědět na otázku, zda je určitá akcie

---

<sup>1</sup> Brownův pohyb je náhodný pohyb mikroskopických částic v kapalném nebo plynném prostředí. Tyto částice se neustále srážejí, nicméně směr a síla těchto srážek jsou náhodné, a proto je i okamžitá poloha každé částice náhodná. Rychlost Brownova pohybu je úměrná teplotě systému. Jev poprvé zaznamenal skotský botanik Robert Brown v roce 1827. Brownův pohyb je limitou náhodné procházky. (Kac, 1947)

nadhodnocená, správně oceněná, či podhodnocená. Tato metoda je dnes známa pod názvem „model oceňování kapitálových aktiv“, neboli CAPM. (Jílek, 2009)

Roku 1959 se F. Osborne vrátil k teorii náhodné procházky, resp. Brownovu pohybu, a srovnal vývoj cen na akciovém trhu s náhodnými pohyby mikroskopických částic v kapalině. Studie dokázala, že uzavírací kurzy mají tendenci koncentrovat se na denních minimech nebo maximech, a že mezi jednotlivými obchodními dny dochází ve vývoji akciových kurzů spíše ke zvrátům než k pokračování ve stejném trendu. (Musílek, 2011)

V roce 1965 publikoval i E. Fama své vědecké závěry o náhodném chování akcií. Jeho práce se však stala zlomovou, bývá považována za základ teorie efektivního trhu, která ve své nejsilnější podobě vytváří hypotézu, že ceny akcií v každém okamžiku již obsahují veškeré kurzotvorné informace, a tedy trh není možné žádnou strategií překonat. Ačkoli tato teorie ve své době vzbudila velký ohlas a samotný Fama se v následujících letech věnoval jejímu empirickému dokazování, přesto se našli tací (např. Meriwetherova skupina v Salomon Brothers), která na trhu dokázala určité neefektivnosti vyhledat. Od poloviny 80. let začali někteří ekonomové o hypotéze efektivního trhu pochybovat a ani v současné době není vědci obecně přijímána. (Jílek, 2009)

### 1.2.1 Chování cen akcií

Chování cen akcií bylo a je předmětem řady teorií a výzkumů. Jak je z podkapitoly 1.2 patrné, jednou z teorií je vývoj cen akcií na základě náhodné procházky, která říká, že kurzy akcií se mění nahodile, následkem mnoha náhodných událostí, a tedy je nelze předpovídat. Tuto teorii podpořila většina výzkumných prací. (Jílek, 2009)

O dlouhodobém vývoji cen akcií existovala, a možná doposud u některých investorů existuje, představa, že kurzy v delším časovém horizontu rostou. Historie však několikrát ukázala, že tomu tak zdaleka není vždy – např. mezi lety 1990 a 2003 poklesly kurzy japonských akcií na 19,5 % svých původních hodnot. Dlouhodobý vývoj akciových kurzů je totiž značně závislý na trendech ve fundamentálních faktorech, a to jak na národní (např. HDP, hospodářský cyklus, inflace, zaměstnanost, politické události), tak na odvětvové (vzestup/pokles daného odvětví, státní regulace/podpora daného odvětví, inovace, dostupnost surovin aj.) i individuální (vedení společnosti, zadluženost, ziskovost apod.) úrovni. (Jílek, 2009)

Pro dlouhodobé trendy ve vývoji akciových trhů se do podvědomí nejen investorů vžila následující označení (Jílek, 2009):

- Býčí trh (*bull market*) – pokud akciový trh po dobu několika měsíců roste a výsledný nárůst je minimálně 20%
- Medvědí trh (*bear market*) – pokud akciový trh po dobu několika měsíců klesá a jeho hodnota je následně minimálně o 20% nižší, než byla ta původní

Odborníci se shodují, že nejdůležitějším parametrem pro oceňování akcií je zisk společnosti, resp. odhadovaná suma budoucích dividend. Na rozdíl od výplat dluhopisových kupónů v případě vlastnění obligací totiž dividendový výnos z akcií není ničím zaručen. Zisk společností je odvislý od fundamentálních faktorů a podléhá tak širokému spektru rizik. (Kohout, 2005)

Předpovědi krátkodobých kurzů jsou vyhledávány především investory, kteří cílí na zisk z nákupu akcií a jejich následného prodeje za vyšší cenu. Touto poptávkou a následnou nabídkou spoluvytvářejí tržní ceny, které jsou téměř vždy vyšší než skutečné účetní hodnoty daných akcií. Akciový trh tak v krátkodobém horizontu podléhá různým investičním náladám a očekáváním. (Jílek, 2009) Na předpověď tržního vývoje kurzů na základě jejich dosavadního chování cílí technická analýza. (Veselá, 2015)

Pro předpovědi dlouhodobého horizontu je třeba brát v potaz fundamentální faktory působící na kurzy akcií. Kohout (2005) uvádí, že dlouhodobé historické statistiky výnosů je pro odhad budoucího vývoje vhodné doplnit o analýzu odvětvové struktury daného akciového trhu s přihlédnutím k trendům v technice, ekonomice i celé společnosti. Tímto způsobem lze zvýšit šanci na výběr průmyslového odvětví se slibnějším investičním potenciálem. Zároveň však upozorňuje na dvě zásadní souvislosti: u společností působících v nových nebo růstových odvětvích nebývá k dispozici dostatek podkladů pro stanovení vnitřní hodnoty akcií, tedy investor jejich nákup spíše staví na víře v potenciál společnosti a její budoucí uspokojivou ziskovost, a za druhé vzestup odvětví nemusí znamenat vzestup každé firmy na něm působící, je tedy třeba se zaměřit i na individuální faktory působící na akciové kurzy. Perspektivní odvětví, resp. společnosti, lze dle Kohouta (2005) orientačně identifikovat na základě dostatečného (alespoň teoretického) prostoru pro významný růst tržeb a reálné šance na jeho uskutečnění.

Přesto však Kohout (2005) o předpovědích chování akcií píše: „*Je krajně obtížné předpovídat výnosy akcií jednotlivých podniků – jak dlouhodobě, tak krátkodobě. Krátkodobě*

*předpovědi byly předmětem mnoha zkoumání. Závěrem většiny z nich byl pesimistický názor, že akcioví analytici buď předpovídat vůbec neumějí, anebo jen do té míry, která po odečtení makléřských poplatků není zajímavá.“*

Kohout (2005) zmiňuje profesora Malkiela, amerického ekonoma, který individuálním i institucionálním investorům doporučoval pasivní investiční strategii realizovanou pomocí indexování. Z historických dat skutečně vyplývá, že tržní indexy jsou schopny svou výnosností pravidelně překonávat aktivně řízené podílové fondy. Profesionální manažeři naopak nadprůměrných výkonů soustavně dosahovat nedokážou. Navíc, nadprůměrné výnosy bývají spojeny s nadprůměrným rizikem a při realizaci aktivní investiční strategie je třeba uvažovat vyšší provozní náklady. Základem portfolií racionálních investorů by proto měly být pasivně řízené, ideálně indexované, fondy s nízkými náklady a poplatky. Aktivní strategie není zcela zavržena, ale je doporučena pouze jako doplněk k pasivní indexové strategii.

## 2 Teorie efektivních trhů

Akciové kursy jsou determinovány velkým množstvím faktorů týkajících se jak vnitřního, tak i vnějšího prostředí podniku. Pokud se nové neočekávané kurzotvorné informace dokážou do kursů akcií obchodovaných na sekundárním trhu promítnout s vysokou rychlostí, může být takový trh, dle teorie efektivního trhu, označen za efektivní. Tato efektivita spočívá v minimalizaci doby, po které by kurs akcií neodpovídal jejich vnitřní hodnotě. Na efektivním trhu se ceny akcií adaptují na nové kurzotvorné informace velmi rychle, čímž je zajištěno správné ocenění akcií a zároveň nevznikají ani podhodnocené, ani nadhodnocené tituly. (Musílek, 2011)

Efektivita akciových trhů dle teorie může nastat při splnění následujících základních podmínek (Musílek, 2011):

1. velké množství aktivních racionálních investorů na trhu, kteří akcie neustále analyzují a obchodují s nimi
2. dostatečné množství aktuálních, pravdivých a levných informací, které jsou všem účastníkům trhu snadno dostupné přibližně ve stejnou dobu
3. rychlé a přesné reakce investorů na nové informace
4. nízké transakční náklady a žádná omezení akciových transakcí
5. trh je likvidní a mezi jeho účastníky neexistují nekalé praktiky

Haugen (1990) efektivní chování trhu popsal pomocí těchto charakteristik:

- Kurzotvorné informace jsou do akciových kursů promítnuty velmi rychle a přesně Samuelson a Nordhaus (1991) ve své knize *Ekonomie* uvedli, že po zveřejnění nových informací by investor pro realizaci zisku musel vhodně zareagovat do 30 sekund, poté investiční příležitost zmizí a cena akcie bude odpovídat její vnitřní hodnotě.
- Tržní ceny akcií se mění náhodně  
Na efektivním trhu jsou ceny akcií v souladu s všemi známými a očekávanými kurzotvornými informacemi. Ke změně cen dochází, pokud se vyskytnou nové neočekávané informace. Na neočekávané informace je nahlíženo jako na



náhodnou veličinu, implikací těchto dvou skutečností lze tedy konstatovat, že na efektivních trzích jsou změny cen akcií náhodné.

Musílek (2011) zdůrazňuje, že náhodné chování cen akcií vychází čistě z náhodnosti vzniku nových kurzotvorných informací, které jsou díky velkému počtu racionálních, neustále analyzujících, účastníků trhu velmi rychle zobrazeny v tržních kursech titulů. Náhodnost změn kursů tedy nemá žádný iracionální základ, naopak.

- Na efektivních trzích technická i fundamentální analýza pozbývá smyslu  
Existence efektivity na trhu, tedy skutečnost, že ceny akcií jsou v souladu se svými vnitřními hodnotami, pohyby kursů jsou založeny na náhodě, resp. nelze předpokládat trendy ani cykly v jejich vývoji, vylučuje přínosnost nástrojů fundamentální a technické analýzy. Naopak, aplikace takovýchto metod by s sebou přinášela určité náklady (čas, poplatky zprostředkovatelům uplatňujícím aktivní obchodní strategii aj.), které by snižovaly čistý zisk z obchodování.
- Výsledky investorů jsou v dlouhodobém horizontu srovnatelné  
Za předpokladu splnění výše zmíněných předpokladů efektivního trhu není žádný investor dlouhodobě schopen dosahovat nadprůměrných zisků.

## 2.1 Formy tržní efektivity

### 2.1.1 Slabá forma efektivity

Slabá forma efektivity znamená, že akciové kursy jsou v souladu se všemi historickými daty, která se k příslušným instrumentům vztahují. Případné změny kursů jsou způsobeny novými neočekávanými informacemi a chovají se proto náhodně. (Roberts, 1967) *Z první charakteristiky vyplývá, že není možné na trhu najít podhodnocené či nadhodnocené tituly vzhledem k historickým datům jich se dotýkajících.* Druhá charakteristika poté říká, že na základě analýzy historických dat nelze spolehlivě odhadovat žádné vzorce pro budoucí vývoj kursů. (Mishkin, 1991)

### **2.1.2 Středně silná forma efektivnosti**

Středně silná forma efektivnosti představuje stav, ve kterém akciové kursy do sebe absorbují nejen všechny historické kurzotvorné informace, ale i všechny současné veřejně dostupné informace. Na středně silně efektivním trhu tak není možné nalézt žádné podhodnocené ani nadhodnocené akcie, protože tržní ceny všech titulů jsou neustále v souladu se svými vnitřními hodnotami. Za této situace by ani technická ani fundamentální analýza nebyly pro investora přínosné. (Musílek, 2011)

### **2.1.3 Silná forma efektivnosti**

Silná forma efektivnosti rozšiřuje středně silnou formu o neveřejně dostupné informace. V tržních cenách akcií by při silné formě efektivnosti byly zahrnuty jak všechny kurzotvorné informace, historické i současné, veřejné i neveřejné. Za této situace by pro investora bylo bezpředmětné nejen provádění technické a fundamentální analýzy, ale i přístup k neveřejným informacím, který by se stal bezcenným. (Musílek, 2011)

## **2.2 Testování teorie efektivních trhů**

Teorie efektivních trhů je od svého vzniku, za který je pokládán rok 1965, kdy Eugene Fama publikoval svoji práci *The Behavior of stock market prices*, až do dnešní doby předmětem neutuchajících polemik a diskusí. Za dobu své existence byla podrobována řadě empirických výzkumů jak ze strany svých zastánců, tak ze strany svých odpůrců. (Musílek, 2011)

### **2.2.1 Testy slabé formy efektivnosti**

Při slabé formě efektivnosti nelze na základě historických akciových kursů předpovídat ty budoucí, nelze očekávat žádné opakující se trendy. Budoucí vývoj kursů je nezávislý na své minulosti. (Musílek, 2011)

Slabá forma efektivnosti bývá testována buď pomocí ověření či popření neexistence souvislosti mezi minulými a současnými akciovými kursy (testy kursově nezávislosti), nebo

s cílem zjištění úspěšnosti aplikace nástrojů technické analýzy při predikování budoucího vývoje kursů. (Musílek, 2011)

### 2.2.1.1 Testy kursově nezávislosti

Testy kursově nezávislosti se zakládají zejména na testování korelační závislosti akciových kursů v čase. Tuto metodu na počátcích teorie efektivních trhů aplikoval sám Eugene Fama a to na denním výnosu akcií Dow-Jones-Industrial-Average indexu na šestiletém vzorku z let 1957-1962. Pro každou společnost, jejíž akcie obsahoval zmíněný index, vypočítal 10 korelačních koeficientů (pro vztah mezi výnosem počátečního dne 0 a dnem 1, dále dne 0 a dne 2, apod. až pro vztah mezi výnosem dne 0 a dne 10). Ve většině případů se korelační koeficienty blížily nule. Fama ve svých analýzách pokračoval až do 90. let 20. stol. a došel k následujícím závěrům (Musílek, 2011):

1. Výnosy akcií nevykazují žádný vztah ke svým minulým výnosům
2. Akciové kursy nevykazují trendové chování
3. Korelační koeficienty jsou ve většině případů kladné
4. Náhodné chování se objevuje i u výnosů pokladničních poukázek a finančních derivátů

V roce 1973 zveřejnil své testování teorie efektivních trhů i francouzský profesor Bruno Solnik, který se však ve svých analýzách zaměřil na 8 největších evropských akciových trhů. Solnik rovněž dospěl k závěru, že akciové kursy vykonávají „náhodnou procházku“, avšak mezi některými jednotlivými dny objevil mírně silnější závislosti než Fama na trhu americkém (s výjimkou britského akciového trhu, výsledky jehož analýzy odpovídaly těm americkým) Solnik tuto skutečnost přisuzoval technickým a institucionálním rozdílům mezi těmito dvěma trhy (např. méně striktním požadavkům na evropské akciové společnosti ohledně zveřejňování informací, nižším počtem účastníků na evropských trzích, nekontrolovaného obchodování akcií osobami zainteresovanými v daných společnostech). (Solnik, 1973)

Závěry testování kursově nezávislosti na akciových trzích nejen Famy a Solnika, ale i řady dalších ekonomů poukazují, že korelační koeficienty mezi akciovými kursy se na nejlukvidnějších trzích blíží 0, respektive pohybují se v rozmezí +0,1 a -0,1, čímž popírají existenci trendů a možnost predikce budoucích kursů na základě těch minulých.

### 2.2.1.2 Testy úspěšnosti používání technické analýzy

V rámci analýz zaměřených na ověření či popření přínosů aplikace technických indikátorů se empirické výzkumy opíraly zejména o filtrovací techniku, klouzavé průměry a relativní sílu.

Filtrovací techniku, využívající stanovení určitých hranic k signálu pro nákup nebo prodej titulů, aplikovali např. Fama a Blume (1966) nebo Pinches (1970) a došli k závěru, že její pomocí by nebylo dosaženo lepších výsledků než při pasivní strategii.

Ani klouzavé průměry, sloužící rovněž k poskytování nákupních a prodejních signálů, v empirických testech neprokázaly svůj přínos investorům ve formě dosahování nadprůměrných výnosů. Obdobné závěry ukázaly i testy založené na relativní síle akcií.

Výzkumné studie podporují existenci slabé formy efektivnosti na vyspělých akciových trzích.

### 2.2.2 Testy středně silné formy efektivnosti

Pokud trh vykazuje středně silnou formu efektivnosti, akciové kursy do sebe absorbují všechny historické a současné veřejně dostupné kurzotvorné informace. Právě na měření rychlosti, se kterou se veřejné informace dokážou vstřebat do akciových kursů, se zaměřují testy středně silné formy efektivnosti. Veřejné informace ovlivňující ceny akcií nejvíce jsou např. informace o štěpení akcií, o zisku, který akciová společnost za poslední účetní období dosáhla, změny v dividendách nebo změny v peněžní nabídce.

Chování cen akcií v souvislosti s jejich štěpením zkoumali např. Fama, Fisher, Jensen a Roll (1969). Dospěli k závěru, že ceny akcií vykazují silný růst ještě před veřejným oznámením a uskutečněním jejich štěpení, tedy v době, kdy informace o chystaném štěpení je prozatím neveřejná. Poté, co se informace o štěpení zveřejní, akciové kursy už na tuto skutečnost nereagují. Investoři tedy na základě historických a veřejně dostupných současných informací by nebyly schopni dosáhnout nadprůměrných výnosů, všechny tyto informace jsou totiž od momentu jejich zveřejnění zakomponovány do akciových kursů. Toto zjištění potvrzuje středně silnou formu efektivnosti a zároveň popírá silnou formu

efektivnosti – účastníci trhu s přístupem k neveřejným informacím by nadprůměrných výnosů dosahovali.

Na reakci akciových kursů na očekávané a neočekávané informace o zisku akciových společností vypracovali studii např. Rendleman, Jones a Latané v roce 1982. Jejich výsledky ukázaly, že očekávaný zisk, jakožto veřejně známá skutečnost, je absorbován do akciových kursů. Pokud se však na trhu objeví nová informace o zisku jiném než očekávaném, akciové kursy se na ni začnou adaptovat, avšak rychlost adaptace je poměrně pomalá, tedy dává prostor investorům, kteří zveřejnění informace o neočekávaném zisku zaznamenají rychleji, prostor pro nadprůměrný výnos (za předpokladu nevysokých transakčních nákladů). Středně silná forma efektivnosti tak v tomto případě potvrzena nebyla. (Musílek, 2011)

Obdobné reakce akciových kursů byly zaznamenány i v souvislosti s očekávanou a neočekávanou výší dividend. Studie se shodují, že informace o očekávaných dividendách jsou v cenách akcií zohledněny. V případě informací o neočekávaných dividendách se výsledky jednotlivých studií rozcházejí. Některé empirické analýzy ukázaly, že akciové kursy na neočekávanou změnu dividend prudce reagují ještě před zveřejněním takové informace, některé zaznamenaly poměrně dlouhou reakční dobu kursů i po zveřejnění nových informací. Středně silná forma efektivnosti tak nebyla zcela potvrzena. (Musílek, 2011)

U reakcí kursů na neočekávané změny peněžní nabídky byla dokázána vysoká rychlost přizpůsobení, a tedy potvrzená středně silná forma efektivnosti. (Musílek, 2011)

Středně silná forma efektivnosti tedy v mnoha případech empirickými testy potvrzena byla. Výjimky, které poukazovaly na opak, investiční ekonomie označuje jako anomálie.

### **2.2.3 Testy silné formy efektivnosti**

Při silné formě efektivnosti jsou do kursů akcií absorbovány i neveřejné informace, tedy subjekty s přístupem k neveřejným informacím by neměly být schopni dosahovat nadprůměrných výsledků. Testy cílené na ověření existence či neexistence silné podoby efektivnosti trhu v praxi se zaměřovaly na výsledky investorů s přístupem k neveřejným informacím, respektive na to, zda na základě této skutečnosti byli schopni dosáhnout nadprůměrných výnosů.

První skupinou, na kterou se studie zaměřily, byli burzovní zprostředkovatelé mající přístup k stavu a struktuře burzovních příkazů. V roce 1981 uvedla Komise pro kontrolu cenných papírů Spojených států amerických, že burzovní specialisté dosahovali v průměru 100% míry zhodnocení vloženého kapitálu. Silná podoba efektivnosti trhu tak byla popřena. (Musílek, 2011)

Předmětem empirických testů byly také investiční výsledky analytiků, kteří se pomocí veřejných a neveřejných informací snaží na trhu vyhledat podhodnocené a nadhodnocené akcie. Studie ukázaly, že analytici nebyli schopni dlouhodobě na základě svých analýz dosahovat nadprůměrných výsledků, což potvrzuje silnou formu tržní efektivnosti. (Musílek, 2011)

Přístup k neveřejným informacím mají i insideři akciových společností, především pak jejich manažeři. Studie prokázaly, že manažeři akciových společností skutečně na dlouhodobé bázi dosahují nadprůměrných investičních výnosů, jejich přístup k neveřejným informacím proto nelze označit za bezcenný. Tyto výsledky silnou efektivitu trhu nepotvrdily. (Musílek, 2011)

Silná forma efektivnosti akciových trhů tak nebyla potvrzena, protože existuje asymetrie neveřejných informací, díky které velmi dobře informovaní účastníci trhu mohou dosahovat dlouhodobě nadprůměrných investičních výnosů. Většina významných světových investičních ekonomů zastává názor, že chování nejlikvidnějších akcií na americkém trhu vykazuje známky ekonomické efektivnosti, jejíž míra se však může v závislosti na likviditě nebo při významných změnách v investičním prostředí měnit.

## **2.3 Anomálie na efektivním trhu**

Přestože se vyspělé akciové trhy chovají poměrně efektivně, dochází na nich i k anomáliím, při kterých je možné dosáhnout abnormálních investičních výsledků.

Jedna z anomálií se vyskytuje v podobě nadprůměrné výnosnosti u akcií emitovaných malými akciovými společnostmi. Tuto skutečnost dokládá studie profesora Reinganuma z 80. let minulého století, jejíž závěry poukazují na podstatně vyšší výnosy akcií malých společností, a to i po zohlednění rizikovosti než u společností s vyšší kapitalizací. Příčiny

této anomálie bývají spatřovány v nižším množství dostupných informací o menších společnostech a v nižší likviditě jejich akcií.

Další anomálie byla zpozorována u akcií s nízkými hodnotami ukazatele P/E. Někteří ekonomové v 70. a 80. letech 20. století dokázali, že tyto akcie jsou schopny dosahovat nadprůměrných výnosů. Peavey, Goodman (1983) naopak u titulů s vyššími hodnotami P/E pozorovali slabší výnosnost a doporučovali nízké P/E jako vhodný investiční indikátor pro nákup akcií.

Musilek (2011) dodává, že nízké hodnoty P/E bývají zmiňovány i mezi možnými příčinami nadprůměrných výnosů u akciových titulů malých společností. Studie se však shodují v tom, že u akcií nízké kapitalizace, nízkého P/E, nízké likvidity a s nedostatkem informací lze očekávat nadprůměrný rizikově očištěný výnos.

V roce 1976 publikovali ekonomové Rozeff a Kinney (1976) své zjištění o nadprůměrném pohybu akciových kursů v měsíci lednu na datech NYSE za období 1904-1928 a 1941-1974. Keim (1983) na základě své analýzy zaměřené na období 1963-1979 tento výsledek obohatil o zjištění, že abnormální výnosnosti akcií se zdají být nepřímo úměrné velikosti emitujících společností, přičemž v měsících lednu je tato nepřímá úměra silnější než v ostatních měsících. Keim (1983) také zmiňuje, že více než 50 % nadprůměrných lednových výsledků se odehrává již během prvního týdne roku. Studie dalších ekonomů prokázaly existenci lednového efektu v průběhu 80. a 90. let 20. století na většině světových akciových trhů. Za nejpravděpodobnější příčinu je považováno chování institucionálních investorů, kteří na počátku roku systematicky přesouvají svěřené finanční prostředky do titulů akciových společností s nízkou kapitalizací, protože očekávají jejich nadprůměrné zhodnocení. Vysoký nárůst poptávky po takovýchto titulech tak pozitivně působí na růst jejich ceny. Manažeři portfolií bývají motivováni odměnou na konci kalendářního roku, jejíž výše se odvíjí od dosažené výnosnosti svěřených finančních prostředků během celého roku. Manažeři proto preferují nákupy akcií menších společností, u kterých očekávají nadprůměrné výsledky, avšak za cenu vyšší rizikovosti, na začátku kalendářního roku, a při uspokojivé výnosnosti poté v průběhu roku portfolio přesouvají spíše do méně rizikových instrumentů, aby neriskovali výplatu svého bonusu. Lednový efekt je tedy na základě tohoto vysvětlení artefaktem. (Athanasakos, Schnabel, 1994)

Pravidelné cykly ve výnosnosti akcií byly objeveny i na týdenní bázi. Gibbons a Hess (1981) na základě svého výzkumu objevili pravidelně se opakující pondělní negativní

průměrné výnosové míry akciových instrumentů a pozitivní výnosové míry ve všech ostatních pracovních dnech. Dle Musílka (2011) je možným vysvětlením fakt, že vládní činitelé a vedení akciových společností mají tendenci oznamovat nepříznivé zprávy spíše v pátek než v pondělí, aby na ně lidé po dvou víkendových dnech v pondělí reagovali uvážlivěji. Na akciových trzích tato taktika nedosáhne svého zamýšleného záměru a negativní informace se projeví v pondělních záporných výnosových mírách.

Na akciových trzích byly zaznamenány i jiné pravidelně se opakující skutečnosti, jako např. vyšší výnosové míry v první polovině měsíce či nárůst akciových kursů těsně před skončením obchodního dne. (Musílek, 2011)

## **2.4 Kritika teorie efektivních trhů**

Kritika teorie efektivních trhů zpochybňuje především splnění předpokladů jejího fungování v praxi. Tregler (2005) označuje zejména podmínku racionality a dokonalé informovanosti všech investorů na trhu za nereálné. Náklady běžných menších investorů na získání dokonalých informací by byly tak vysoké, že následný případný investiční výnos by je jen stěží převážil do pro investora kladných hodnot.

Další skutečností, která závažně zpochybňuje teorii efektivních trhů, je tzv. efekt přebytku volatility. Ekonometrické modely byly během empirických testů schopny na základě změn fundamentálních skutečností vysvětlit jen přibližně 27 % pohybů akciových kursů, zbylých 73 % bylo zapříčiněno psychologickými, sociálními nebo technickými faktory. (Tregler, 2005) Pokud by kapitálové trhy správně a efektivně oceňovaly akcie, nemohly by kolísat podstatně víc než ekonomika. Toto zjištění se s teorií efektivních trhů neslučuje. (Kohout, 2011)

Předpoklad racionality všech investorů se zdá být v praxi nereálný. Kohout (2011) k tomuto bodu dodává, že mnoho investorů se spoléhá na investiční strategie předních investičních společností a s důvěrou v jejich znalosti a zkušenosti kopírují jejich investiční rozhodnutí. Manažeři předních investičních fondů jsou sice specialisty na obchodování na kapitálových trzích, většina z nich však není expertem na předmět podnikání akciových společností. Ceny jejich akcií jsou tak tvořeny lidmi, které pozadí emitujících



společností znají pouze povrchně. Při utváření akciových kursů tak spolupůsobí značný informační šum iracionálního charakteru, který má trhu tendenci se násobit.

Kohout (2011) prohlašuje, že hypotéza efektivních trhů na empirické úrovni neexistuje, protože akciové trhy se v praxi nechovají tak, jak tato hypotéza říká. Na základě vývoje indexů mezi lety 1998 a 2009 je zřejmé, že pohyb akciových kursů nevykazoval známky náhodné procházky, naopak, došlo k sérii cenových bublin a pádů trhů. Nebyla ani potvrzena sériová autokorelace výnosů blízká nule. Na základě všech těchto skutečností nelze proto tvrdit, že fundamentální a technická analýza nejsou schopny investorům přinést hodnotu.

Empirické závěry z počátku 21. století se neslučují s empirickými poznatky z 70. a 80. let 20. století. Kohout (2011) vidí příčinu v možné rozdílné metodice testů a vývoji, který v průběhu let ekonomie zaznamenala. Tregler (2005) a Kohout (2011) se však shodují, že hypotéza efektivních trhů dále zůstává pro ekonomii přínosnou koncepcí, která demonstruje chování trhu v rámci svých teoretických předpokladů.

### 3 Využitelnost fundamentální a technické analýzy na akciových trzích

Fundamentální a technická analýza jsou dva zcela rozdílné přístupy, a přesto mají do určité míry jeden společný cíl, kterým je prognóza pohybu investičních instrumentů. Každý z těchto dvou analytických přístupů však tohoto cíle dosahuje jinou cestou.

#### 3.1 Použitelnost fundamentální analýzy na akciových trzích

Fundamentální analýza je zaměřena na výběr vhodných investičních titulů. V centru pozornosti fundamentálních analytiků stojí finanční výkonnost jednotlivých akciových společností. Na základě informací z vnějšího i vnitřního prostředí společností se snaží předpovědět budoucí vývoj finanční výkonnosti v daném tržním prostředí, resp. snaží se určit správnou vnitřní hodnotu jejich akcií. (Rose, Marquis, 2009)

Fundamentální analýza vychází z předpokladu vnitřní hodnoty akcie, vycházející z historických dat finanční výnosnosti společnosti, a aktuálního kurzu oscilujícího kolem této vnitřní hodnoty. Metody fundamentální analýzy se tak snaží na trhu najít podhodnocené a nadhodnocené tituly. (Turek, 2008) Protože u podhodnocených akcií lze očekávat budoucí nárůst jejich ceny, jsou doporučovány k nákupu za účelem realizace kapitálového zisku. U nadhodnocených akcií lze naopak předpokládat pokles jejich cen, a proto jsou doporučovány k prodeji. (Veselá, Oliva, 2015)

Dle modelu oceňování kapitálových aktiv (CAPM) by při rovnováze na trhu měly správně oceněné akcie ležet na přímce trhu cenných papírů tak, aby očekávané výnosové míry byly v souladu s existujícím systematickým rizikem (individuální riziko akcií lze eliminovat diverzifikací portfolia). Matematické vyjádření přímky trhu cenných papírů je znázorňuje vzorec 1 (Musílek, 2011),

$$E(r_i) = r_f + \beta_i [E(r_m) - r_f] \quad (1)$$

kde:

$E(r_i)$ .....očekávaná výnosová míra aktiva  $i$

$r_f$ ....bezriziková výnosová míra ze státních pokladničních poukázek

$E(r_m)$ ....očekávaná výnosová míra z tržního portfolia

$\beta_i$ ....beta faktor vyjadřující citlivost i-tého aktiva na změnu výnosové míry tržního portfolia.

Výpočet  $\beta_i$  představuje vzorec 2 (Musílek, 2011),

$$\beta_i = \frac{cov_{iM}}{\sigma^2_M} \quad (2)$$

kde:

$cov_{im}$ ....kovariance mezi výnosovou mírou i-té akcie a výnosovou mírou z tržního portfolia

$\sigma^2_m$ ....rozptyl výnosové míry z tržního portfolia.

Vypočítanou hodnotu očekávané výnosové míry lze porovnat se skutečnou výnosovou mírou. Pokud akciový titul nabízí výnosovou míru vyšší než očekávanou vzhledem k jeho systematickému riziku, je jeho cena podhodnocena. Naopak, v případě, že výnosová míra akcie je nižší než očekávaná, je její cena nadhodnocena. Rozdíl mezi rovnovážnou a očekávanou výnosovou mírou bývá označován jako alfa faktor. Kladná hodnota alfa faktoru indikuje podhodnocenou akcii, záporná hodnota akcii nadhodnocenou. (Musílek, 2011)

Správnost ocenění akciových titulů na trhu lze posuzovat i ve vztahu k zisku, kterého emitující akciové společnosti dosahují. Ve fundamentální analýze k tomuto účelu slouží ukazatel P/E, který se vypočítá jako podíl aktuální ceny akcie na součtu čistého zisku společnosti za uplynulá čtyři účetní čtvrtletí připadající na jednu akcii. Nevýhodou ukazatele P/E je jeho přílišná závislost na účetních a daňových metodikách společností, které ovlivňují výši čistého zisku. Navíc, ukazatel počítá s již vykázanými, minulými, zisky, avšak cenu akcie silněji ovlivňují zisky očekávané. Nicméně ukazatel P/E má i své výhody. Kromě dlouhé historie používání a rychlosti výpočtu stojí za zmínku především jeho schopnost předpovídat budoucí výnosy trhu. (Tregler, 2005) Tregler (2005) uvádí, že analýza investiční banky Morgan Stanley, zkoumající v rámci časového období mezi lety 1926 a 2002 vztah P/E v souvislosti s výnosy akciového trhu (reprezentovaného indexem S&P 500) v následujících pěti letech, prokázala, že pokud se ukazatel P/E pohyboval v hodnotách 6-8, průměrný anualizovaný výnos trhu v následujících pěti letech dosáhl 20 % p.a. Naopak, pokud se hodnoty P/E nacházely v rozmezí 24-26, v následujících pěti letech byl zaznamenán průměrný anualizovaný výnos 7 % p.a. Hartman (2018)

doporučuje k nákupu akciové tituly s hodnotou P/E nižší než 10 a zároveň varuje před nákupem titulů s P/E vyšším než 20.

Fundamentální analýza se snaží předpovídat vývoj akciových kurzů na základě studia výkonnosti a aktivity akciových společností jako celku. Zjišťuje, do jaké míry aktuální ceny akcií odpovídají svým vnitřním hodnotám. Usiluje o rozpoznání titulů vhodných k nákupu nebo naopak k prodeji. (Jílek, 1997) Datová základna i délka analyzovaného období jsou u fundamentální analýzy mnohem větší, než je tomu u technické analýzy. Metody fundamentální analýzy totiž využívají jak data minulých let, tak data právě zveřejněná, a dokonce pracují i s daty prognózovanými či očekávanými. Díky této vlastnosti je fundamentální analýza schopná přinést investorům užitečnost i na slabě efektivních trzích. Při středně silné formě efektivnosti by však své uplatnění již fundamentální analýza nenašla. (Veselá, Oliva, 2015)

### **3.2 Zhodnocení využitelnosti jednotlivých metod technické analýzy**

Technická analýza je založena na veřejně dostupných tržních datech, konkrétně na kursech jednotlivých akcií, indexech, objemech obchodů a technických indikátorech. (Musílek, 2011) Je postavena na hypotéze, že ceny akcií odrážejí všechny kurzotvorné faktory, protože tyto byly zohledněny při vzájemném působení nabídky a poptávky, které nakonec vyústilo v utvoření ceny na určité úrovni. Studium tržních dat je tedy pro určení úspěšné obchodní strategie dostatečné. (Jílek, 1997)

Technická analýza bývá využívána na dvou úrovních – na úrovni jednotlivých akcií a na úrovni celých akciových trhů reprezentovaných indexy. Cílem technické analýzy jsou především předpovědi budoucích pohybů akciových cen a odhadování okamžiků, ve kterých k nim dojde. Současné cenové úrovně akcií a konkrétní příčiny jejich minulého vývoje slouží jako výchozí informace. Technická analýza předpokládá, že lidské chování se v čase zásadním způsobem nemění, a proto na základě rozpoznání chování účastníků trhu v minulosti je možné predikovat jejich budoucí obdobné reakce. (Rejnuš, 2004)

Jílek (1997) píše: „*Technická analýza je umění předvídat změny cenových trendů dříve, než k nim dojde.*“ Jedině tak investorovy náklady spojené s prováděním analýz mohou

přinést výnosy. Díky dostupnosti a zlepšující se výkonnosti výpočetní techniky se v posledních letech stalo včasné a pravdivé odhalení nových trendů mnohem snazším. (Rejnuš, 2004) Musílek (2011) nicméně podotýká, že různé typy investorů zaznamenají signály změny trendu v různé momenty, profesionální investoři pravděpodobně dříve než běžní individuální investoři.

Zásadním předpokladem technické analýzy je trendní charakter chování akcií. Kursy sledují jasně rozpoznatelný trend, v rámci kterého jejich pohyby nejsou nahodilé a jsou na sobě závislé. Ceny akcií se novým informacím přizpůsobují s určitým zpožděním, které dává účastníkům trhu prostor pro patřičnou investiční reakci. Protože technická analýza usiluje o včasné vyhledání takovýchto šancí, koncentruje se především na krátké období. (Musílek, 2011)

Předností technické analýzy je schopnost reprodukovatelnosti jejích výstupů, resp. za použití stejných dat je získaný výsledek určitého indikátoru vždy stejný. Nevýhodou je slabý důraz na vstupní data, protože se předpokládá, že uživatel vybere takový výpočet, jaký odpovídá charakteru vstupních dat. Existují sice obecné pokyny, která data je vhodné použít pro jednotlivé výpočetní postupy, přesto je zde riziko, že uživatel z důvodu vysoké složitosti dat zvolí neadekvátní techniku výpočtu, nebo nesprávně interpretuje obdržené výsledky. (Fanta, 2001)

### **3.2.1 Kritika technické analýzy**

Protože technická analýza je postavena na mechanických modelech, které na základě vstupních dat vytvoří určitý grafický obraz, popř. vypočítají určitou hodnotu, získají všichni analytici za předpokladu použití stejných vstupních dat stejný výsledek. Tento výsledek sice nemusí být vždy jednoznačný a svou roli při interpretaci sehraje i subjektivita jednotlivých analytiků, nicméně kritici technické analýzy tvrdí, že všichni její uživatelé budou jednat více méně ve shodě, a tím výsledek výpočtů přenesou na reálný trh. Tento jev bývá označován jako *samosplňující se věštba*. Zastánci technické analýzy se brání této kritice tím, že subjektivita v interpretaci výsledků je značná a práce s technickými modely vyžaduje nemalé dovednosti a zkušenosti. Navíc, i kdyby analytici dospěli ke stejným závěrům, existuje pouze malá pravděpodobnost, že na trh vstoupí ve stejném okamžiku. (Jílek, 2009)

I subjektivita uživatelů technické analýzy však nachází své kritiky, kteří se obávají selhání lidského faktoru. Zastánci technické analýzy argumentují tím, že toto riziko se nedotýká pouze technické analýzy, nýbrž všech oblastí, ve kterých je používán lidský úsudek. (Veselá, Oliva, 2015)

Kritici některým metodám technické analýzy také vytýkají zpoždění, se kterým zobrazují nákupní či prodejní signály, což může jejím uživatelům přinést potenciální ztráty. Negativně bývá nahlíženo i na fakt, že technická analýza se soustředí na pohyby cen akcií, a ne na jejich správné ocenění, nedokáže tedy upozornit na nadhodnocené nebo podhodnocené tituly. (Veselá, Oliva, 2015)

Nebezpečným se při investování založeným čistě na technické analýze může stát i vysoké riziko a ignorování diverzifikace. Realizování tržních transakcí na základě signálů technických modelů, přicházejících v časté frekvenci, s sebou přináší také vysoké transakční náklady. (Jílek, 1997)

Dalším bodem kritiky je určitá nespolehlivost technické analýzy – většina metod svým uživatelům spolu se správnými signály doručuje i signály falešné nebo nejednoznačné. Přívrženci technické analýzy odpovídají, že na metody nelze nahlížet jako nástroje jisté předpovědi budoucnosti. S investováním, ať už jsou pomocné nástroje zvoleny jakékoli, je vždy spojené určité riziko, které je třeba vnímat a kontrolovat pomocí principů money managementu<sup>2</sup>. (Veselá, Oliva, 2015)

V neposlední řadě benefity používání metod technické analýzy zpochybňuje teorie efektivních trhů.

### **3.2.1.1 Technická analýza versus teorie efektivních trhů**

Technická analýza a teorie efektivních trhů nemohou fungovat společně. Zatímco technická analýza je postavena na existenci trendů, tedy na vzájemné závislosti mezi

---

<sup>2</sup> Money management představuje strategické řízení pozic cílící na maximalizaci zisků a minimalizaci ztrát. Upřednostňuje omezení potenciálních ztrát z rizikových obchodů a v nepříznivých dobách doporučuje spíše nízkorizikové transakce s nižšími očekávanými výnosy za účelem dosažení konzistentního růstu portfolia. (Basak, Makarov, 2014)

jednotlivými akciovými kursy, teorie efektivních trhů předpokládá náhodný, na sobě nezávislý, pohyb cen akcií. I slabá forma efektivnosti popírá přínosy z aplikace technické analýzy.

Neslučitelnost těchto dvou přístupů vyplývá z jejich premis. Myšlenka kursů absorbujících všechny kurzotvorné informace je částečně společná pro oba přístupy. Rozdíl spočívá v předpokladu odlišné rychlosti, s jakou se nové kurzotvorné informace do kursů promítnou. Teorie efektivních trhů předpokládá okamžité přesné přizpůsobení, a to díky velkému počtu stejně dokonale informovaných racionálních účastníků trhu. Technická analýza zastává názor postupného přizpůsobování se kursu novým informacím, v rámci kterého mohou nastat nejprve nadměrné reakce, které kurs od jeho vnitřní hodnoty odchýlí, a až s postupem času dojde k ustálení kursu na odpovídající hodnotě. Technická analýza tedy nevyklučuje existenci psychologických, iracionálních, faktorů na trhu, neboť i ty jsou zahrnuty v poptávce a nabídce po instrumentech. (Veselá, Oliva, 2015)

Teorie efektivních trhů předpokládá účinnou aktivní činnost arbitrážérů. Veselá a Oliva (2015) však poukazují, že v realitě toto není tak snadné. Arbitráž je riziková, a ne vždy proto dojde k jejímu uskutečnění. Zároveň je pro ni třeba značné likvidity a pokud by měla být realizována v takové intenzitě, jakou vyžaduje teorie efektivních trhů, přinášela by s sebou značné transakční náklady na vrub arbitrážérů. Všechny tyto skutečnosti utlumují arbitrážní aktivity, následkem čehož se kursy akcií mohou v krátkodobém horizontu odchylovat od svých vnitřních hodnot.

V rozporu s teorií efektivních trhů a ve prospěch technické analýzy je i fakt, že v historii akciových trhů nastalo několik silných propadů, které trvaly déle než jeden den. Příkladem byl např. říjen 1929, říjen 1987 nebo březen 2000. V první den propadu akciové kursy klesly velmi významně, a během následujících dní tento vývoj pokračoval, avšak s pomalejší rychlostí. Tento jev lze interpretovat jako postupnou adaptaci kursů na nové skutečnosti. Pokud by teorie efektivních trhů platila, došlo by k okamžité změně kursů na novou racionálně opodstatnitelnou hodnotu. (Veselá, Oliva, 2015) Veselá a Oliva (2015) dále píšou: „*Je možné poznamenat, že ze statistického hlediska, pokud by byl vývoj akciových kurzů nezávislý, bylo by takový hluboký propad akciových kurzů o více než 30 % možné očekávat pouze jednou za 4 miliony let. Jestliže se však významné propady akciových kurzů vyskytují častěji, než je statisticky predikováno, a trvají-li několik dní v řadě, musí existovat korelace, tedy závislost mezi denními změnami kurzů.*“

Pakliže lze ve vývoji kursů zaznamenat určité známky závislosti, metody technické analýzy získávají v utváření investičních strategií svůj prostor.

### 3.2.2 Metody technické analýzy

Metody a nástroje technické analýzy lze rozdělit do dvou základních skupin, a sice na grafické metody (charting) a technické indikátory. (Rejnuš, 2004)

#### 3.2.2.1 Klouzavé průměry

Klouzavé průměry jsou trendovým (nebo-li „following“) indikátorem. Jsou schopné představit druh nastoupeného trendu a identifikovat jeho změny. Klouzavý průměr reprezentuje průměrný kurz instrumentu za období o vymezené délce, které se s každým dalším obchodním dnem posouvá kupředu tak, že zahrne nejnovější hodnotu a zároveň vypustí hodnotu nejstarší. Výsledkem je vyhlazený trend. Jedná se o široce oblíbenou a poměrně spolehlivou metodu. Nevýhoda spočívá v pomalejší reakci na dění na trhu, která se promítá do větších či menších zpoždění při vysílání obchodních signálů. (Veselá, Oliva, 2015)

Existuje několik druhů klouzavých průměrů, a to v závislosti na jejich konstrukci, citlivosti a vypovídací schopnosti.

#### 3.2.2.2 Jednoduchý klouzavý průměr (Simple Moving Average)

Jednoduchý klouzavý průměr je vytvořen na bázi jednoduchého aritmetického průměru, který je po datové řadě posouván klouzavým způsobem, přičemž vždy vypočítává průměr za předem stanovené období. Konstrukce výpočtu je následující (Veselá, Oliva, 2015):

$$SMA_M = \frac{P_M + P_{M-1} + \dots + P_{M-(n-1)}}{n} \quad (3)$$

*SMA<sub>M</sub>... .. jednoduchý klouzavý průměr o periodě M*

*P... .. jednotlivé hodnoty kurzu*

*dolní indexy znázorňují pořadí kurzových hodnot v rámci stanovené periody, přičemž n=M*

Výsledky SMA je vhodné vložit do grafu společně s linií akciových kurzů. Na základě vzájemného vývoje obou těchto linií se poté vyhledávají nákupní a prodejní signály.



Zásadní je určení vhodné délky klouzavého průměru. Pro analýzu hlavního dlouhodobého trendu bývá využívána perioda např. 200denní, pro odhalení střednědobého trendu např. 50denní a pro určení krátkodobého pohybu pouze několikadenní. Obecně platí, že čím kratší perioda je zvolena, tím citlivější klouzavý průměr je, a tím více nákupních či prodejních signálů generuje. Pravděpodobnost falešných signálů roste. Na druhou stranu, pokud je zvolená perioda až příliš dlouhá, klouzavý průměr nemusí zachytit některé náznaky trhu o změně trendu, popř. je může zachytit až se zpožděním, a tím se snižuje jeho spolehlivost. (Rejnuš, 2004)

Pokud linie klouzavého průměru protne linii akciových kurzů směrem zdola nahoru, jde o signál k nákupu. Dlouhodobější průměr se totiž začne nacházet nad aktuální výší kurzu, tedy lze spekulovat na budoucí růst ceny akcie. V opačném případě, kdy linie klouzavého průměru protne linii akciových kurzů shora dolů, se jedná o signál k prodeji, protože lze očekávat budoucí pokles kurzu. (Fanta, 2001) Doplnujícím indikátorem je objem obchodů – vzestup objemu obchodů potvrzuje indikovaný trend, naopak pokles objemu obchodů značí nižší významnost změny trendu kurzů. (Rejnuš, 2004)

Další možností využití této metody je vzájemné porovnání dlouhodobějšího a krátkodobějšího klouzavého průměru. Za nákupní signál je považována situace, kdy krátkodobější průměr protne ten dlouhodobější směrem zdola nahoru (obdobně jako při porovnávání vývoje klouzavého průměru a akciového trendu, i zde jde o indikaci růstového trendu). V opačném případě, kdy se krátkodobější průměr dostane pod úroveň dlouhodobějšího, je identifikován klesající trend a doporučen prodej. Pozitivem této metody je nižší pravděpodobnost falešných signálů, protože jsou využity pouze vyhlazené linie klouzavých průměrů. Nicméně falešné signály se přesto objevují, navíc vyhlazení snižuje citlivost indikátoru, a tak může být signál o změně trendu identifikován až se zpožděním. (Rejnuš, 2004)

### 3.2.2.3 Vážený klouzavý průměr (Weighted Moving Average)

Vážený klouzavý průměr pracuje na bázi váženého aritmetického průměru, jednotlivým hodnotám ve vybrané periodě tedy přiřazuje určité váhy, které se směrem do minulosti lineárně snižují. Nejvyšší váhu tak při výpočtu mají nejnovější hodnoty, naopak ty nejstarší mají váhu nejnižší. Vzorec pro výpočet lze zapsat takto (Veselá, Oliva, 2005):

$$WMA_M = \frac{nP_M + (n-1)P_{M-1} + \dots + 2P_{M-(n-2)} + P_{M-(n-1)}}{n + (n-1) + \dots + 2 + 1} \quad (4)$$

$WMA_M$ ... .. vážený klouzavý průměr o periodě  $M$

$n$ ... ..váha nejnovější hodnoty v rámci periody  $P$

$P$ ... ..jednotlivé hodnoty kurzu

dolní indexy znázorňují pořadí kurzových hodnot v rámci stanovené periody, přičemž  $n=M$

Výhodou tohoto způsobu výpočtu je vyšší citlivost na aktuální dění na trhu, která se může promítnout do vyšší spolehlivosti a rychlosti poskytování obchodních signálů. (Veselá, Oliva, 2015)

### 3.2.2.4 Exponenciální klouzavý průměr (Exponential Moving Average)

Exponenciální klouzavý průměr rovněž přiřazuje jednotlivým hodnotám v periodě váhy, avšak na jiném principu než vážený klouzavý průměr. Nejvyšší váha je opět přiřazena nejnovější hodnotě, avšak je stanovena na základě výpočtu a je označována jako exponenciální procento, popř. vyhlazovací faktor. Mezi výší exponenciálního procenta a zvolenou délkou periody existuje nepřímo úměrný vztah. Uživatel této metody musí jeden z těchto údajů zvolit a druhý dle vzorce 5, resp. 6, dopočítat (Veselá, Oliva, 2015):

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

$$M = \frac{2}{ep} - 1 \quad (6)$$

Exponenciální klouzavý průměr se následně vypočítá dle vzorce 7 (Veselá, Oliva, 2015).

$$EMA_{dnes} = (EMA_{včera} * (1 - ep)) + (P_{dnes} * ep) \quad (7)$$

Na rozdíl od prosté a vážené varianty klouzavého průměru, exponenciální varianta obsahuje ve vzorci exponenciální klouzavý průměr předchozího dne, který v sobě obsahuje exponenciální klouzavý průměr dne předchozího atd. Díky tomu jsou do výpočtu EMA promítnuta i data před zvolenou periodou. Citlivost EMA značně závisí na zvoleném exponenciálním procentu, což dává prostor zkušeným analytikům, ale zároveň působí nejednotnost v postupech výpočtů. (Veselá, Oliva, 2015)

### 3.2.2.5 Stochastik

Stochastik patří mezi cenové indikátory, jejichž výpočet je typicky založen na cenách (kurzech) instrumentů bez ohledu na objem uskutečněných obchodů. Podstatná část cenových indikátorů je tvořena oscilátory, pro které je charakteristické, že jejich hodnota osciluje buď kolem určité úrovně, nebo ve vymezeném pásmu. Stochastik patří k oscilátorům se standardizovaným pásmem oscilace, tedy k takovým oscilátorům, které mají vykresleny jak středovou linii, tak i pásma oscilace, ve kterých se pohybují, a která pomáhají indikovat přeprodaný nebo překoupený trh, resp. předpovídat změnu trendu. (Veselá, Oliva, 2015)

Stochastik určuje, v jaké části rozpětí kurzů za stanovený časový rámec byl kurz uzavřen. Kurz pohybující se v horní části sledovaného rozpětí poukazuje na býčí trend, naopak kurz nacházející se v dolní části rozpětí indikuje medvědí trend. Indikátor stochastik sestává ze dvou křivek – křivky %K, představující Stochastika, a křivky %D, klouzavého průměru křivky %K. Výpočet bodů křivky %K v nevyhlazené podobě (v podobě tzv. rychlého Stochastika) představuje vzorec 8 (Veselá, Oliva, 2015),

$$\text{Rychlý Stochastik} = \frac{\text{uzavírací kurz} - \text{minimální kurz za \%K Periods}}{\text{maximální kurz za \%K Periods} - \text{minimální kurz za \%K Periods}} \quad (8)$$

kde:

%K Periods.....časový rámec zvolený pro výpočet Stochastiku; standardně 5 dní

Výpočet křivky %D, jakožto klouzavého průměru z křivky %R, je standardně realizován na období 3 obchodních dnů, jiné období je samozřejmě také možné (opět platí, že čím delší období bude zvoleno, tím vyhlazenější a méně citlivější křivka %D bude). Lze také použít různé druhy klouzavého průměru, doporučen je však exponenciální. (Veselá, Oliva, 2015)

Na základě vývoje křivek %K a %D lze vyčíst nákupní a prodejní signály: pokud křivka %K protne křivku %D zespoda nahoru, jedná se o nákupní signál, v opačném případě, kdy křivka %K protne křivku %D shora dolů, o prodejní signál. Obchodní signály lze však odvodit i ze standardizovaných pásem oscilace. Z vzorce 6 je patrné, že hodnoty Stochastiku se pohybují mezi 0 a 100. V rámci tohoto intervalu lze určit dolní pásmo (např. pod 20) a horní pásmo (např. nad 80). Analytici doporučují realizovat nákup,

pokud se hodnoty Stochastiku objeví v horním pásmu, a realizovat prodej, pokud se objeví v pásmu dolním. (Veselá, Oliva, 2015).

Veselá, Oliva (2015) dodávají, že pozitivní vlastností Stochastiku je schopnost přinášet obchodní signály relativně včas, značně však záleží na tom, jak úspěšně se podaří zvolit všechny parametry ve výpočtu.

### 3.2.2.6 Williams %R

Williams %R je, stejně jako Stochastik, oscilátorem se standardizovanými pásmy oscilace. Na rozdíl od Stochastika je však tvořen pouze jednou přímkou, u které nejsou využívány žádné metody vyhlazování ani zpomalování. Indikátor Williams %R představuje odchylku aktuálního uzavíracího kurzu od maximální výše uzavíracího kurzu v rámci zvoleného období, a to ve vztahu k rozpětí uzavíracích kurzů v tomto období. Konstrukci výpočtu znázorňuje vzorec 9 (Veselá, Oliva, 2015).

$$Williams \%R = \frac{\text{maximální kurz za dané časové období} - \text{dnešní uzavírací kurz}}{\text{maximální kurz za dané časové období} - \text{minimální kurz za dané časové období}} \quad (9)$$

Stejně jako Stochastik, i Williams %R nabývá hodnot od 0 do 100, přičemž při hodnotách vyšších než 80 lze předpokládat přeprodání trhu, a při hodnotách nižších než 20 lze očekávat trh překoupený. Veselá a Oliva (2015) však podotýkají, že pouhé dosažení těchto pásem by nemělo sloužit jako obchodní signál. Investor by po obdržení výsledků indikátoru Williams %R měl vyčkat na skutečné potvrzení změny trendu, resp. na skutečnou změnu vývoje kurzu. Charakter překoupení nebo přeprodání může trh vykazovat delší dobu, a příliš včasná realizace obchodu by potenciálně mohla přinést ztráty.

Williams %R lze označit za předběhající indikátor, protože je schopen signalizovat změny trendu ještě, než k nim skutečně dojde. (Veselá, Oliva, 2015)

### 3.2.2.7 RSI (Index relativní síly)

Indikátor RSI se rovněž řadí mezi cenové oscilátory se standardizovanými pásmy oscilace. Má charakter spíše pomalejšího indikátoru. Snaží se změřit vnitřní relativní sílu jediného instrumentu, která je vyjádřena jako podíl průměru kladných kurzových změn za stanovenou časovou periodu na průměru záporných kurzových změn za tutéž periodu. Výpočet indikátoru RSI znázorňuje vzorec 10 (Veselá, Oliva, 2015),

$$RSI = 100 - \left[ \frac{100}{1 + \frac{U}{D}} \right] \quad (10)$$

kde:

U....průměr kladných kurzových za stanovenou časovou periodu

D....průměr záporných kurzových změn z stanovenou časovou periodu

Autor indikátoru RSI, J. W. Wilder, doporučuje nastavit časovou periodu na 14 dní, často používané jsou však např. i 9denní nebo 25denní periody. Platí, že čím kratší perioda je zvolena, tím citlivější bude RSI, tedy tím více obchodních signálů (včetně falešných) bude tento indikátor generovat. (Rejnuš, 2004)

Výsledky indikátoru RSI se pohybují v rozmezí 0 až 100. Na úrovni hodnoty 70 bývá zakreslována linie překoupení, na úrovni hodnoty 30 poté linie přeprodání. Signál k nákupu či prodeji však investoři vnímají až pokud kurzy skutečně pokračují ve změněném trendu. (Fanta, 2001) Dle Rejnuše (2004) se za obchodní signál považuje i protnutí linie na úrovni hodnoty 50 – pokud křivka RSI tuto linii protne zdola nahoru, jedná se o nákupní signál, zatímco protnutí linie shora dolů indikuje prodejní signál.

### 3.2.2.8 Price Rate of Change (Price ROC)

Price ROC je rovněž cenovým oscilátorem, oscilační linie se nachází na úrovni 0. Nejčastěji využívaná forma tohoto indikátoru zjišťuje procentní změnu kurzu za posledních  $n$  dnů, týdnů, či jiných období. Matematické vyjádření zobrazuje vzorec 11. (Veselá, Oliva, 2015)

$$PROC = \frac{\text{dnešní kurz} - \text{kurz před } n \text{ periodou}}{\text{kurz před } n \text{ periodou}} * 100 \quad (11)$$

Velikost periody může nabývat od 1 dne po 255 dnů (počet obchodních dnů za rok), nejčastěji jsou však voleny 12denní a 25denní indikátory. Price ROC demonstruje sílu, popř. zeslabení, trendu, na základě čehož lze do budoucna očekávat buď zrychlení, zpomalení nebo změnu tohoto trendu. V pozadí stojí myšlenka o síle nastoupeného trendu, která se postupně vyčerpává a až dojde k změně trendu. Růst hodnot Price ROC odráží růst akciového kurzu, pokles hodnot Price ROC naopak upozorňuje na kurzový pokles. (Veselá, Oliva, 2015)

## 4 Metodika

Cílem této diplomové práce je otestovat efektivitu trhu, určit stupeň jeho efektivnosti a na tomto základě určit nejvhodnější model investiční strategie.

Analýza efektivnosti byla provedena na americkém akciovém trhu, konkrétně v automobilovém a IT odvětví. Z každého odvětví bylo vybráno 20 akciových společností obchodovaných na burze NYSE nebo Nasdaq. Testy byly aplikovány na časovém období let 2016 až 2020.

Data byla získána z online dostupných zdrojů The Wall Street Journal a Yahoo Finance. Pro analýzu byla použita data denních závěrečných kurzů akcií vybraných společností.

### 4.1 Testování efektivity trhu

V rámci analýzy efektivnosti trhu byla testována slabá forma efektivnosti, a to prostřednictvím autokorelačních testů a run testů.

- **Autokorelační testy** byly provedeny za účelem zjištění závislosti mezi jednotlivými výnosy akcií jedné emitující společnosti. Pro vybrané časové období byly vypočítány autokorelace na denní a týdenní bázi, a to pomocí Pearsonova korelačního koeficientu  $\rho_{X,Y}$ ,

$$\rho_{X,Y} = \frac{\Sigma(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\Sigma(x-\bar{x})^2 \Sigma(y-\bar{y})^2}} \quad (12)$$

kde:

$x$ .....jednodenní výnosnost (relativní změna) akcie společnosti A

$y$ .....jednodenní výnosnost (relativní změna) akcie společnosti A v následujícím (pro denní autokorelace), popř. v pátém následujícím (pro týdenní autokorelace) obchodním dni po dni s výnosností  $x$

$\bar{x}, \bar{y}$ ..... střední hodnoty vybraných řad výnosností akcií společnosti A

- **Wald-Wolfowitzův run test** byl využit pro zjištění, zda změny kurzů v časové řadě analyzovaného období let 2016 až 2020 byly náhodné, či zda mezi nimi existovaly určité závislosti.

Testovány byly následující hypotézy:

$H_0$ : Změny cen akcií byly náhodné

$H_A$ : Změny cen akcií nebyly náhodné

Pro výpočet z-skóre byl využit vzorec 13 (Friedman, Rafsky, 1979)

$$Z = \frac{R - \mu_R}{\sigma_R} \quad (13)$$

kde:

$R$  ..... počet runů v časové řadě

$\mu_R = \frac{2n_1n_2}{N} + 1$  ; kde  $n_1$  je počet runů s kladnou cenovou změnou a  $n_2$  je počet runů se zápornou cenovou změnou, přičemž  $n_1 + n_2 = N$

$$\sigma_R = \sqrt{\frac{2n_1n_2(2n_1n_2 - n_1 - n_2)}{N^2(n_1 + n_2 - 1)}}$$

Náhodnost cenových změn byla testována na hladině spolehlivosti  $\alpha = 5 \%$ .

Ačkoli výsledky run testů slabou formu efektivnosti trhů potvrdily, prostřednictvím autokorelačních testů byly objeveny známky závislosti v pohybech kurzů určitých akciových titulů. Následně byly proto aplikovány metody fundamentální a technické analýzy s cílem zjistit, zda jejich prostřednictvím lze dosáhnout vyšších výnosností než prostřednictvím pasivní investiční strategie.

## 4.2 Testování účinnosti fundamentální analýzy u vybraných společností

Principem fundamentální analýzy je hledání akcií, jejichž momentální ceny jsou podhodnocené, nebo akcií majících růstové příležitosti. Zejména metody vycházející z růstových příležitostí jsou náročná na data a z jejich výsledků není zcela zřejmé, zda potenciální přírůstek hodnoty akcie je dán citlivostí aplikovaných metod nebo skutečnou velikostí růstových příležitostí. Z tohoto důvodu je tato práce zaměřena na momentálně podhodnocené tituly, pro jejichž nalezení byly použity ukazatele faktor alfa a P/E.



**Faktor alfa** byl pro každý rok z analyzovaného období let 2016-2020 vypočten jako rozdíl součtu dvanácti měsíčních výnosností dané akcie a součtu dvanácti měsíčních výnosností indexu S&P 500 vynásobeného příslušným koeficientem beta. Výsledné hodnoty byly přepočteny na měsíc. Koeficient beta byl stanoven na základě dat měsíčních výnosností akcie vybrané společnosti a měsíčních výnosností indexu S&P 500, a to z 61měsíčního období mezi prosincem 2015 a prosincem 2020.

Výsledkem byl soubor 40 podniků, u kterých byly známy jak hodnoty faktoru alfa za období let 2016 až 2020, tak skutečné výnosy za roky 2018 až 2020. Následně byla sledována závislost pořadí úspěšnosti podniků na hodnotách faktoru alfa minulých let pomocí Spearmanova korelačního koeficientu, jehož výpočet představuje vzorec 14.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2-1)} \quad (14)$$

Kde:

$$d_i = x_{ri} - y_{ri}$$

$x_{ri}, y_{ri} \dots$  pořadí hodnoty  $x_i$  ( $y_i$ ) v rámci vzestupně uspořádaných hodnot  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ( $y_1, y_2, \dots, y_n$ )

$n \dots$  rozsah souboru.

**Ukazatel P/E** byl vypočten pro roky 2018 až 2020. Do čitatele zlomku byl dosazen závěrečný kurz akcie z prvního obchodního dne daného roku a do jmenovatele byl dosazen čistý zisk na akcii realizovaný za období roku předcházejícího.

Získané hodnoty P/E byly porovnány s ročními výnosnostmi příslušných akcií dosaženými během následujícího jednoho, dvou a tří let, a to opět pomocí Spearmanova korelačního koeficientu.

### 4.3 Testování účinnosti technické analýzy u vybraných společností

Z dat vybraných společností z let 2016 až 2020 byl nejprve vypočítán pětiletý investiční výsledek za předpokladu pasivní investiční strategie. Výsledky pasivní strategie, dosažené bez použití modelů technické analýzy a bez průběžného prodávání a nakupování

titulů, byly následně použity jako srovnávací báze pro výsledky aktivní investiční strategie.

V rámci aktivní investiční strategie byly vybrané metody technické analýzy rozděleny do dvou základních skupin, a to na oscilátory a klouzavé průměry. Z důvodu odlišných charakteristik těchto dvou skupin byly i jejich výsledky analyzovány odděleně.

V rámci skupiny oscilátorů byly zvolené indikátory konstruovány následovně:

- **Stochastik** byl aplikovaný na standardní časový rámec pěti dní. Křivka %D byla získána jako klouzavý průměr křivky %K (Stochastiku) na 3denní bázi. Křivka %D byla sestrojena jak na základě jednoduchého klouzavého průměru, tak na základě doporučeného exponenciálního klouzavého průměru o hodnotě vyhlazovacího faktoru 0,5 (3denní báze klouzavého průměru). Nákupní a prodejní signály byly generovány obdobným způsobem jako u metody klouzavých průměrů prokládajících závěrečné denní kurzy: pokud křivka %K protнула křivku %D zdola nahoru, byl obdržen signál k nákupu, pokud křivka %K protнула křivku %D shora dolů, byl zaznamenán signál k prodeji.
- Indikátor **Williams %R** byl aplikován na 10denním období. Za účelem zjištění citlivosti výsledků na stanovení oscilačních pásem, byl výpočet proveden dvěma způsoby:
  - V prvním způsobu bylo oscilační pásmo stanoveno na úrovni hodnoty 50. Výsledek vyšší než 50 byl použit jako nákupní signál a výsledek nižší než 50 jako prodejní signál.
  - V druhém způsobu byla oscilační pásma nastavena v hodnotách 20 a 80. Vypočtené hodnoty ležící v rozmezí 80 až 100 byly použity jako signál k nákupu, hodnoty nacházející se v rozmezí 0 až 20 naopak jako signál k prodeji.
- **Index relativní síly** byl aplikován na jeho autorem doporučeném 14denním období. Za oscilační pásmo byla zvolena hodnota 50. Vypočtené hodnoty RSI vyšší než 50 byly interpretovány jako podnět k nákupu akcie, vypočtené hodnoty RSI nižší než 50 byly zaznamenány jako podnět k prodeji akcie.

- Indikátor **Price ROC** byl vypočten na bázi 10denní periody. Jeho kladné hodnoty signalizovaly pokyn k nákupu akciového titulu, záporné hodnoty naopak k jeho prodeji.

V rámci testů pomocí **klouzavých průměrů** byly denní závěrečné kurzy proloženy klouzavými průměry o periodách 10, 20, 50, 60, 100 a 120 dnů. Situace, kdy linie kurzů protнула linii klouzavého průměru směrem zdola nahoru, byla považována za signál k nákupu. Pokud linie kurzů nadále pokračovala nad linií klouzavých průměrů, byly nakoupené akciové tituly nadále drženy. V případě, že linie kurzů protнула linii klouzavých průměrů směrem shora dolů, bylo toto vyhodnoceno jako signál k prodeji za závěrečný kurz daného obchodního dne.

Výsledné výnosnosti aktivních investičních strategií byly alternativně převedeny na normované hodnoty, přičemž za normující bázi byly použity výnosnosti pasivní investiční strategie. Smyslem normovaných výsledků byla eliminace dopadů výnosností jednotlivých akciových titulů na rozpoznání úspěšnosti aplikovaných strategií.

Úspěšnost jednotlivých indikátorů technické analýzy byla vyhodnocena pomocí metody pořadí hodnotící dosažené tříleté průměrné normované výnosnosti.

Přehledy výsledků všech provedených testů jsou k nalezení v příloze této práce. Pro interpretaci hlavních zjištěných skutečností byly v kapitole 5 použity zkrácené souhrnné tabulky.

#### **4.4 Způsob výběru optimální investiční strategie**

Ve snaze o nalezení úspěšných investičních strategií pro konkrétní akcie byly základní charakteristiky akcií dány do souvislosti s výsledky testů efektivity trhu. U titulů, u nichž byla aktivní investiční strategie vysoce úspěšná, bylo zkoumáno, zda tyto vykazují nějaké společné charakteristiky, či zda jsou specifické svými výsledky v rámci korelačních testů.

Kapitola 5 uvádí výsledky testování investičních strategií, nicméně má zároveň i charakter diskuse ve snaze zobecnit získané výsledky. Je však zřejmé, že rozsah analyzovaného souboru akciových titulů není tak robustní, aby na jeho základě mohly být učiněny statisticky průkazné závěry.

## 5 Výsledky testování investičních strategií

### 5.1 Výsledky testů efektivity trhu

Výsledky autokorelačních testů a run testů aplikovaných na data vybraných akciových společností působících na automobilovém trhu shrnuje tabulka 1.

Tabulka 1: Výsledky autokorelačních a run testů u vybraných společností automobilového trhu

Akcie	Denní auto-korelace	Týdenní auto-korelace	Wald-Wolfowitzův run test
Advance Auto Parts, Inc. (AAP)	-0,051	-0,035	-0,040
Caterpillar, Inc. (CAT)	-0,037	0,031	-0,039
Cummins Inc. (CMI)	-0,048	0,058	-0,079
Deere & Company (DE)	-0,109	0,068	-0,079
Ferrari N. V. (RACE)	-0,091	0,026	-0,039
Ford Motor Company (F)	0,006	-0,047	0,166
General Motors Company (GM)	0,011	-0,011	0,042
Honda Motor Co., Ltd. (HMC)	-0,013	0,046	0,000
Ideanomics, Inc. (IDEX)	0,071	0,031	-0,434
Mullen Automotive, Inc. (MULN)	-0,036	-0,053	0,294
Myers Industries, Inc. (MYE)	-0,253	0,095	-0,118
Oshkosh Corporation (OSK)	-0,015	0,055	-0,040
PACCAR Inc (PCAR)	-0,040	-0,028	0,040
Stellantis N. V. (STLA)	-0,021	0,031	-0,161
Tata Motors Limited (TTM)	-0,037	0,057	0,125
The Shyft Group, Inc. (SHYF)	-0,154	0,032	0,040
Tesla, Inc. (TSLA)	0,010	-0,030	-0,117
Toyota Motor Corporation (TM)	-0,071	0,026	0,000
W. A. B. Technologies Corp. (WAB)	-0,025	0,050	0,000
Workhorse Group, Inc.	-0,005	0,052	-0,084
Maximum <sup>3</sup>	-0,253	0,095	-0,434
Minimum	-0,005	-0,011	0,000
Průměr	-0,045	0,023	-0,026
Směrodatná odchylka	0,068	0,042	0,143

Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance

<sup>3</sup> Maxima (minima) představují v případě autokorelačních testů nejsilnější (nejslabší) korelace a v případě Wald-Wolfowitzova testu nejvyšší (nejnižší) hodnotu z-skóre.

V letech 2016 až 2020 se na analyzovaném vzorku akciových titulů automobilového trhu vyskytovala denní autokorelace závěrkových kurzů v rozpětí hodnot -0,253 a -0,005. U některých titulů byla tedy vyzorována autokorelační závislost velmi slabého charakteru, nicméně u některých jiných byla objevena i autokorelace slabého charakteru<sup>4</sup>. Nejvyšší autokorelační denní závislosti dosahovaly akcie společnosti Myers Industries, Inc., nejnižší autokorelace byly naproti tomu zaznamenány u akcií společnosti Workhorse Group, Inc.

Na týdenní bázi se rozptyl autokorelací pohyboval již pouze v pásmu velmi slabého charakteru (mezi hodnotami 0,095 a -0,011). Tuto skutečnost lze interpretovat tak, že pokud v pohybu cen akcií existovala slabá korelační závislost na jednodenní bázi, byla tato v průběhu následujících pěti obchodních dnů eliminována na závislost velmi slabou.

Z tabulky lze také vyčíst, že u šestnácti z dvaceti analyzovaných podniků byly zaznamenány negativní denní autokorelace, což značí tendenci akciových kurzů mezi jednotlivými obchodními dny spíše svůj trend měnit než potvrzovat. U týdenních korelací již byly záporné hodnoty pozorované jen v šesti z dvaceti případů – na týdenní bázi (ve stejných dnech v týdnu) tedy kurzy spíše sledovaly stejný směr vývoje.

U jednodenních kurzových změn byla pouze u tří společností pozorována autokorelační závislost vyšší než 0,1, a to u již zmíněné společnosti Myers Industries, Inc., Deere & Company a The Shyft Group, Inc. U kurzových změn v rámci pěti obchodních dnů již této hodnoty autokorelační závislosti nedosahoval žádný z analyzovaných titulů.

Z výsledků Wald-Wolfowitzova run testu vyplývá, že hodnoty z-skóre se pohybovaly v rozptylu -0,434 a 0,000. Hypotéza  $H_0$  reprezentující výrok, že změny cen akcií byly náhodné, tedy na 5% hladině významnosti zamítnuta nebyla, resp. nebylo prokázáno, že by změny cen akcií nebyly náhodné.

Výsledky testů efektivity automobilového odvětví akciového trhu lze shrnout následovně: Autokorelační testy objevily u třech analyzovaných akcií slabou závislost mezi jejich jednodenními kurzovými změnami. Testy týdenních korelací poukázaly na velmi

---

<sup>4</sup> Interpretace hodnot Personova korelačního koeficientu dle Evanse (1996)

slabé závislosti kurzových změn u všech akcií. Wald-Wolfowitzův run test neprokázal, že by změny akciových kurzů nebyly náhodné.

Tabulka 2: Výsledky autokorelačních a run testů u vybraných společností IT trhu

Akcie	Denní autokorelace	Týdenní autokorelace	Wald-Wolfowitzův run test
Adobe Inc. (ADBE)	-0,222	-0,010	-0,116
Akamai Technologies, Inc. (AKAM)	-0,036	0,007	-0,080
Amphenol Corporation (APH)	-0,074	0,034	-0,200
Apple Inc. (AAPL)	-0,119	0,053	-0,079
Broadcom Inc. (AVGO)	-0,143	0,018	0,000
Cisco Systems, Inc. (CSCO)	-0,165	0,010	-0,117
CDW Corporation (CDW)	-0,122	0,004	0,040
Hewlett Packard Enterprise Company (HPE)	0,011	-0,011	-0,121
International Business Machines Corporation (IBM)	-0,086	0,065	-0,039
Intel Corporation (INTC)	-0,222	0,000	-0,040
Keysight Technologies, Inc. (KEYS)	-0,182	0,006	-0,159
Microsoft Corporation (MSFT)	-0,037	0,031	-0,154
Oracle Corporation (ORCL)	-0,109	0,068	0,079
Paycom Software, Inc. (PAYC)	-0,054	0,051	-0,039
QUALCOMM, Inc. (QCOM)	-0,099	-0,004	-0,039
Salesforce, Inc. (CRM)	0,010	-0,030	-0,039
Skyworks Solutions, Inc. (SWKS)	-0,124	0,078	0,000
TE Connectivity Ltd. (TEL)	-0,044	0,026	0,000
Teradync, Inc. (TER)	-0,095	0,011	0,040
Visa Inc. (V)	-0,202	0,009	-0,076
Maximum <sup>5</sup>	-0,222	0,078	0,200
Minimum	0,010	0,000	0,000
Průměr	-0,106	0,021	-0,057
Směrodatná odchylka	0,070	0,029	0,073

Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance

<sup>5</sup> Maxima (minima) představují v případě autokorelačních testů nejsilnější (nejslabší) korelace a v případě Wald-Wolfowitzova testu nejvyšší (nejnižší) hodnotu z-skóre.

U vybraných společností působících v odvětví informačních technologií se ve stejném analyzovaném období pohybovaly autokorelace denní závěrkových kurzů v rozmezí 0,01 až -0,222, tedy v obdobné intenzitě jako u společností automobilového odvětví. I zde byly nalezeny akcie tří společností (Adobe, Inc., Intel Corporation a Visa, Inc.), jejichž denní autokorelace přesahovaly hodnotu 0,2 a tedy vykazaly slabou autokorelační závislost. Na týdenní bázi byl ovšem objeven případ (Intel Corporation), kdy autokorelační závislost mezi jeho dvěma závěrkovými kurzy, oddělenými rozestupem pěti obchodních dnů, byla rovna 0,000. Pozoruhodná je i skutečnost, že právě ceny akcií společnosti Intel Corporation se na denní bázi ukázaly být slabě korelované, a zároveň na týdenní bázi nebyly autokorelované vůbec. U těchto akcií byla tedy závislost mezi kurzovými pohyby eliminována rychleji než např. u akciových titulů společnosti Adobe, Inc, u nichž byla na denní bázi autokorelační závislost zaznamenaná stejná, avšak na týdenní bázi vykazala hodnotu -0,010.

Co se poměru mezi negativními a pozitivními korelacemi týče, na vzorku společností z oboru informačních technologií bylo pozorováno osmnáct negativních denních autokorelací z dvaceti. Výsledek je tedy podobný tomu z automobilového odvětví, lze zde však předpokládat ještě vyšší potenciál kurzů mezi jednotlivými obchodními dny směr svého vývoje měnit. Naopak na týdenní bázi byly negativní autokorelace zjištěny pouze ve čtyřech případech, tedy u akciových titulů z prostředí informačních technologií by bylo v rozestupu pěti obchodních dnů možné předpokládat spíše potvrzení (návrat) k původnímu směru trendu.

Wald-Wolfowitzův test přinesl na vybraném vzorku titulů hodnoty z-skóre v rozmezí 0,000 až 0,2. I v tomto případě tedy na 5% hladině významnosti  $H_0$  zamítnuta nebyla, resp. nebylo prokázáno, že by změny cen akcií nebyly náhodné.

Testy efektivity trhu s akciemi společností působících v odvětví informačních technologií přinesly obdobné závěry jako testy efektivity trhu akcií společností automobilového odvětví. Nicméně bylo objeveno více akcií s autokorelačními hodnotami nižšími než 0,01 (včetně jedné s hodnotou 0,000).

## 5.2 Výsledky testů účinnosti fundamentální analýzy

Výsledky fundamentálních testů pomocí faktoru alfa a P/E pro analyzované akciové tituly společností z automobilového odvětví shrnuje tabulka 3.

Tabulka 3: Souhrn výsledků faktoru alfa a P/E k prvnímu obchodnímu dni roku 2018 ve vztahu k výnosnostem v průběhu následujících tří let (automobilové odvětví)

	Průměrný výnos	Maximální výnos	Minimální výnos	Směrodatná odchylka	Spearmanův korel. koef. (výnosnost 2018)	Spearmanův korel. koef. (výnosnost 2019)	Spearmanův korel. koef. (výnosnost 2020)
Faktor alfa	-2,24 %	3,73 %	-10,45 %	3,36 %	0,98	0,52	0,39
P/E	11,84	124,63	-60,61	35,18	-0,24	-0,32	-0,24

Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance

Z maximálních a minimálních hodnot obou ukazatelů je zřejmé, že na vybraném vzorku akcií byly nalezeny jak tituly s kladným faktorem alfa (kladným P/E), tak se záporným faktorem alfa (záporným P/E). Dle modelu CAPM kladné hodnoty faktoru alfa indikují podhodnocené akciové tituly a investorům doporučují jejich nákup. Pomocí Spearmanova korelačního koeficientu byla tato teorie na skutečných jedno-, dvou- a tříletých mírách výnosnosti ověřena. Jak je z tabulky 3 patrné, mezi hodnotami faktoru alfa a ročními výnosnostmi byla pozorována velmi silná kladná korelační závislost s intenzitou 0,98. Ve vztahu ke dvouroční výnosnosti byla u faktoru alfa zjištěna kladná střední korelační závislost ve výši 0,52 a ve vztahu k tříleté výnosnosti kladná slabá korelační závislost v hodnotě 0,39. Tyto výsledky poukázaly na dobrou predikční schopnost faktoru alfa a potenciální přínosy pro investory do akcií automobilových společností.

Bližší pohled na výsledky faktoru alfa na vybraném vzorku umožňuje tabulka 4.

Tabulka 4: Základní charakteristiky výsledků faktoru alfa dle rozdělení do skupin s kladnými a zápornými hodnotami (automobilové odvětví)

	Počet akcií	Průměrný výnos	Maximální výnos	Minimální výnos	Směrodatná odchylka
Kladný faktor alfa	3	1,66 %	3,73 %	0,51 %	1,80 %
Záporný faktor alfa	17	-2,93 %	-0,41 %	-10,45 %	3,11 %

Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance

Z tabulky 4 lze vyčíst, že na analyzovaném vzorku dvaceti společností byly kladné hodnoty faktoru alfa zaznamenány ve třech případech. Maximální kladná hodnota dosahovala výše 3,73 %, minimální kladná hodnota úrovně 0,51 %. U ostatních sedmnácti



akciových titulů byly zjištěny záporné hodnoty faktoru alfa poukazující na nadhodnocenost jejich tržních cen.

Nadhodnocenost, resp. podhodnocenost, akciových kurzů byla zkoumána i pomocí ukazatele P/E. Z tabulky 3 vyplývá, že zjištěné hodnoty se na analyzovaném vzorku akciových titulů pohybovaly v rozmezí -60,61 až 124,63. Spearmanovy korelační koeficienty v případě ukazatele P/E nedosáhly tak vysokých hodnot, jako u faktoru alfa. Korelační závislosti mezi ukazatelem P/E a výnosnostmi ve všech třech následujících obdobích byly vyhodnoceny jako slabé.

Hartman (2018) doporučuje k nákupu akciové tituly s P/E výsledky nižšími než 10 a varuje před akciemi s P/E hodnotami vyššími než 20. V rámci analyzovaného vzorku byla hodnota P/E nižší než 10 zjištěna u pěti akcií, přičemž jejich tříleté výnosnosti se pohybovaly na rozptýlu od -30,02 % do 68,44 %. Případů, kdy výsledky ukazatele P/E přesáhly hodnotu 20 bylo zaznamenáno sedm. Jejich tříletá výnosnost byla pozorována v rozmezí -12,70 % a 118,44 %. Z těchto výsledků lze odvodit závěr, že na akciovém trhu společností automobilového odvětví nelze na základě hodnot P/E nižších než 10 spoléhat na kladný investiční výnos, a naopak tituly s výsledky P/E převyšujícími hodnotu 20 nelze obecně pokládat za nevhodné k nákupu. Teoreticky předpokládané nadprůměrné, resp. podprůměrné výnosnosti nebyly prokázány ani v extrémních případech hodnot ukazatele P/E.

U akcií společností automobilového průmyslu byl tedy faktor alfa vyhodnocen jako spolehlivější ukazatel. Výsledky obdobného testování na poli akciového trhu s tituly společností z prostředí informačních technologií představuje tabulka 5.

*Tabulka 5: Souhrn výsledků faktoru alfa a P/E k prvnímu obchodnímu dni roku 2018 ve vztahu k výnosnostem v průběhu následujících tří let (odvětví informačních technologií)*

	Průměrný výnos	Maximální výnos	Minimální výnos	Směrodatná odchylka	Spearmanův korel. koef. (výnosnost 2018)	Spearmanův korel. koef. (výnosnost 2019)	Spearmanův korel. koef. (výnosnost 2020)
Faktor alfa	0,27 %	3,51 %	-3,49 %	1,84 %	0,97	0,65	0,42
P/E	43,05	213,08	14,41	43,34	-0,43	-0,39	-0,45

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

Z tabulky 5 je zřejmé, že na vybraném vzorku akcií emitovaných společnostmi z odvětví informačních technologií byly rovněž nalezeny tituly s kladnými i zápornými hodnotami faktoru alfa. Maximální zde pozorovanou kladnou hodnotu faktoru alfa (3,51 %) lze

označit za srovnatelnou s maximální kladnou hodnotou faktoru alfa zaznamenanou u titulů automobilového odvětví. Minimální hodnoty jsou naproti tomu poměrně odlišné: v odvětví informačních technologií byl zjištěn minimální faktor alfa v hodnotě -3,49 % a v odvětví automobilovém v hodnotě -10,45 %. Z těchto výsledků lze vyvodit dva závěry: za prvé, pokud u akcií z oblasti informačních technologií byly objeveny nadhodnocené tituly, jejich míra nadhodnocení dosahovala nižší úroveň než v případě automobilového odvětví, a za druhé, kurzy akcií z prostředí informačních technologií se od své rovnovážné úrovně správného ocenění odchylovaly obecně méně než kurzy akcií z prostředí automobilového odvětví.

Korelační závislosti mezi výsledky faktoru alfa a výnosnostmi v průběhu následujících třech let byly u akcií z prostředí informačních technologií vyčísleny na podobných úrovních intenzity jako u akcií z automobilového prostředí. I zde byla v rámci jednoho roku rozpoznána silná kladná korelační závislost a v rámci dvouletého období závislost střední síly. Korelace mezi faktorem alfa a tříletou výnosností byla v analyzovaných odvětvích označena hodnotami 0,39 a 0,42. Evans (1996) stanovuje hranici mezi středně silnou a slabou korelací na hodnotě 0,4, na základě čehož by u automobilového odvětví byla korelace klasifikována jako slabá a u IT odvětví jako středně silná, ačkoli skutečný nominální rozdíl vypočtených hodnot není velký.

Predikční schopnost ukazatele alfa byla ověřena i pomocí srovnání výnosnosti akcií s kladným faktorem alfa a akcií se záporným faktorem alfa. Výsledky znázorňuje tabulka 6.

*Tabulka 6: Základní charakteristiky výsledků faktoru alfa dle rozdělení do skupin s kladnými a zápornými hodnotami (odvětví informačních technologií)*

	Počet akcií	Průměrný výnos	Maximální výnos	Minimální výnos	Směrodatná odchylka
Kladný faktor alfa	11	1,56 %	3,51 %	0,07 %	1,18 %
Záporný faktor alfa	9	-1,30 %	-0,13 %	-3,49 %	1,14 %

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

Ve výběru akcií z odvětví informačních technologií bylo nalezeno jedenáct titulů s podhodnocenými tržními cenami, ostatních devět bylo označeno za nadhodnocené. Pozoruhodná je minimální kladná hodnota 0,07 %, kterou lze označit blízkou 0 %, tedy dle modelu CAPM odkazuje na tržní cenu velmi blízkou správnému ocenění dané akcie. V rámci automobilového odvětví žádný kurz takto blízký své opodstatnitelné hodnotě pozorován nebyl. Směrodatné odchylky faktorů alfa u akcií z IT odvětví byly nižší než u

automobilového odvětví, což poukazuje na nižší volatilitu tržních cen akcií IT společností kolem svých vnitřních hodnot.

Při pohledu na výsledky ukazatele P/E znázorněné v tabulce 5 je možné poznamenat, že na rozdíl od automobilového odvětví nebyla v odvětví informačních technologií zaznamenána žádná akcie se zápornou hodnotou tohoto ukazatele, tedy žádný z emitentů analyzovaných titulů nerealizoval za rok 2017 záporný výsledek hospodaření. Hodnoty Spearmanových korelací mezi hodnotami P/E a skutečnými výnosnostmi v následujícím tříletém období byly vyhodnoceny jako středně silné.

Na výběru akciových titulů z odvětví informačních technologií nebyla pozorována ani jedna P/E hodnota nižší než 10, což by dle Hartmana (2018) mohlo vést k zanevření nad nákupem jakékoli akcie z tohoto prostředí. Nicméně na sedmnácti pozorovaných titulech s P/E hodnotami vyššími než 20 byly jejich tříroční výnosnosti pozorovány na rozptylu -19,39 % až 456,82 %, přičemž zmíněná nejnižší výnosnost -19,39 % byla na tomto vzorku jediná záporná, v ostatních šestnácti případech bylo dosaženo výnosů kladných.

Závěry testů účinnosti faktoru alfa a ukazatele P/E, jakožto indikátorů fundamentální analýzy zaměřených na nalezení podhodnocených a v budoucnosti potenciálně výnosných akciových titulů, lze shrnout následovně: u akciových titulů z automobilového a IT odvětví byla zjištěna velmi dobrá predikční schopnost faktoru alfa, a to až do horizontu tří následujících let. Ukazatel P/E v některých případech predikoval správně, v jiných případech však předpokládal jiný budoucí vývoj cen akcií než jaký skutečně nastal, což by pro investora spoléhajícího se jen na výsledky P/E mohlo znamenat kapitálové ztráty nebo ušlý kapitálový zisk. U akcií společností z prostředí informačních technologií lze předpokládat vyšší pravděpodobnost nalezení podhodnocených titulů než u společností z odvětví automobilového. Zároveň však byla u akcií IT společností pozorována slabší míra odchýlení tržních kurzů od jejich vnitřních hodnot a byl objeven i titul jehož tržní hodnota byla velmi blízká té jeho vnitřní.

### 5.3 Výsledky testů účinnosti technické analýzy

Výsledky aplikace oscilátorů na vybraných vzorek společností z automobilového průmyslu shrnuje tabulka 7.

Tabulka 7: Výsledky testů úspěšnosti oscilátorů (automobilové odvětví)

	<b>RSI 14</b>	<b>PROC 10</b>	<b>Stochastik (EMA)</b>	<b>Stochastik (DMA)</b>	<b>Williams %R 10 (osc. 20/80)</b>	<b>Williams %R 10 (osc. 50)</b>	<b>Pasivní strategie</b>
Průměrný výnos	168,98 %	2 033,85 %	176,91 %	191,09 %	-71,59 %	-2,90 %	168,37 %
Maximální výnos	673,17 %	26 003,59 %	849,29 %	946,40 %	-11,31 %	181,57 %	1264,74 %
Minimální výnos	-16,95 %	-22,34 %	-59,11 %	-41,73 %	-99,78 %	-87,70 %	-61,95 %
Normovaný průměrný výnos	133,86 %	977,50 %	181,21 %	173,93 %	21,21 %	54,60 %	100 %
Normovaný maximální výnos	303,13 %	10 234,23 %	870,18 %	858,97 %	140,73 %	162,43 %	100 %
Normovaný minimální výnos	41,96 %	84,44 %	45,18 %	47,93 %	0,08 %	9,78 %	100 %
Počet nadprůměrných výnosů	12	19	9	10	1	1	0
Pořadí strategie	4	1	2	3	7	6	5

Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance

První řádka tabulky 7 *Průměr* poskytuje přehled výnosností, které by investor realizoval, pokud by se v letech 2016 až 2020 řídil aktivní investiční strategií za pomoci daných typů oscilátorů. Nápadná je nejvyšší průměrná výnosnost 2 033,59 % dosažená pomocí oscilátoru PROC. Tento výsledek značně zkresluje maximální dosažená výnosnost realizovaná prostřednictvím tohoto indikátoru: 26 003, 59 %. Tento vysoce nadprůměrný výnos byl vypočítán u společnosti Workhorse Group, Inc., u níž např. závěrečný akciový kurz k 1.6.2020 činil 2,63 dolarů na akcii a k 21.9.2020 dosáhl hodnoty 30,26 dolarů na akcii (tedy více než desetinásobný nárůst za necelé čtyři měsíce). Podobně silné růsty kurzů byly u akcií této společnosti na analyzovaném pětiročním období zaznamenány několikrát a oscilátor PROC dokázal úspěšně predikovat následné kurzové poklesy, čímž investorovi zajistil vysoce nadprůměrnou pětiroční míru výnosnosti.

Nicméně z tabulky 7 je i patrné, že každý z vybraných oscilátorů (včetně vysoce úspěšného PROC) v některých případech přinesl investorovi záporný investiční výsledek. Nelze tedy

tvrdit, že použitím oscilátorů, byť jakkoli úspěšných, by byly investice do titulů automobilového průmyslu chráněny před ztrátami.

Z uvedených údajů je zřejmé, že vypočítané míry výnosností je z důvodu záporných výsledků některých akcií obtížné obecně interpretovat. Za účelem rozpoznání účinnosti jednotlivých strategií byly skutečné výnosnosti znormovány, přičemž jako normující báze byly použity výnosnosti pasivní investiční strategie.

Na základě řádků normovaných hodnot v tabulce 7 lze tak porovnat výsledky aktivní a pasivní strategie. Z výsledků normovaných průměrů je patrné, že v rámci vybraných dvaceti společností by výsledky pasivní strategie byly schopny překonat oscilátory RSI, PROC a Stochastik, postavený jak na základě jednoduchého, tak i exponenciálního klouzavého průměru. Nejhorších výsledků dosáhly Williams %R – normované průměrné výnosnosti dosáhly pouze 21,21 %, resp. 54,60 %. Zároveň je však nutné podotknout, že každý z šesti aplikovaných oscilátorů byl alespoň u jednoho akciového titulu úspěšnější než pasivní strategie a alespoň u jednoho přinesl investiční výsledek horší, než jaký by přineslo pasivní investování.

V celkovém pohledu se jako nejúspěšnější oscilátor u akcií automobilového odvětví projevil PROC, druhé místo v úspěšnosti by obsadil RSI. Naopak nejméně uspokojujivé investiční výsledky by přinesl Williams %R s oscilačními pásmy v hodnotách 20 a 80.

Výsledky testů použití klouzavých průměrů znázorňuje tabulka 8.

*Tabulka 8: Výsledky testů úspěšnosti klouzavých průměrů (automobilové odvětví)*

	Close / MA10	Close / MA20	Close / MA50	Close / MA60	Close / MA100	Close / MA120	Pasivní strategie
Průměrný výnos	144,78 %	339,26 %	157,01 %	118,82 %	79,44 %	74,91 %	168,37 %
Maximální výnos	821,90 %	2773,27 %	852,42 %	570,36 %	607,65 %	508,48 %	1264,74 %
Minimální výnos	-21,87 %	-37,18 %	-31,65 %	-46,68 %	-89,26 %	-96,23 %	-61,95 %
Normovaný průměrný výnos	142,17 %	291,25 %	134,41 %	121,51 %	88,78 %	85,46 %	100 %
Normovaný maximální výnos	545,15 %	2633,83 %	554,06 %	600,96 %	364,64 %	357,04 %	100 %
Normovaný minimální výnos	41,42 %	29,11 %	49,86 %	45,35 %	16,57 %	5,81 %	100 %
Počet nadprůměrných výnosů	11	9	8	8	5	5	0
Pořadí strategie	2	1	3	4	6	7	5

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

Na základě průměrných výnosností zobrazených v tabulce 8 lze říci, že pomocí klouzavých průměrů lze dosáhnout nižších investičních výsledků než u oscilátorů, na druhou žádná z průměrných hodnot nevedla ke ztrátě, byť u jednotlivých akcií se ztráty mohly objevit.

Rozdíl mezi tabulkou 7 a tabulkou 8 je možné spatřit v průměrných výnosnostech testovaných indikátorů: zatímco v rámci oscilátorů byly u indikátoru Williams %R zjištěny záporné průměrné výnosnosti, u klouzavých průměrů by průměrná míra výnosnosti byla ve všech případech kladná. Nicméně i v tabulce 8 lze pozorovat u každého z testovaných klouzavých průměrů minimální výnosnosti se zápornými hodnotami.

Pasivní investiční strategii by v průměru dokázala u akcií automobilového odvětví překonat aplikace klouzavých průměrů o délce periody 10, 20, 50 a 60, přičemž jako na průměrný výnos nejúspěšnější se jeví použití 20denní periody. Naopak 100- a 120denní báze se na americkém akciovém trhu titulů automobilových společností jeví jako příliš dlouhá a tedy málo citlivá. V rámci dvaceti analyzovaných akciových titulů byla pasivní investiční strategie v jedenácti případech překonána použitím klouzavých průměrů o 10denní periodě a v devíti případech překonána 20denními klouzavými průměry.

Výsledky oscilátorů u akcií společností z odvětví informačních technologií představuje tabulka 9.

*Tabulka 9: Výsledky testů úspěšnosti oscilátorů (odvětví informačních technologií)*

	<b>RSI 14</b>	<b>PROC 10</b>	<b>Stochas- tik (EMA)</b>	<b>Stochas- tik (DMA)</b>	<b>Williams %R 10 (osc. 20/80)</b>	<b>Williams %R 10 (osc. 50)</b>	<b>Pasivní strategie</b>
Průměrný výnos	224,15 %	486,46 %	125,25 %	125,26 %	-61,93 %	108,90 %	232,86 %
Maximální výnos	686,95 %	2 100,29 %	408,13 %	402,62 %	56,72 %	348,90 %	1 068,87 %
Minimální výnos	14,80 %	118,12 %	-36,87 %	-29,90 %	-90,01 %	-35,83 %	-10,77 %
Normovaný průměrný výnos	105,06 %	184,64 %	78,22 %	78,36 %	14,06 %	69,69 %	100 %
Normovaný maximální výnos	148,67 %	315,53 %	149,03 %	154,18 %	31,45 %	114,03 %	100 %
Normovaný minimální výnos	67,33 %	74,81 %	31,91 %	43,00 %	0,92 %	24,58 %	100 %
Počet nadprůměrných výnosů	10	18	4	4	0	3	0
Pořadí strategie	2	1	5	4	7	6	3

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

Pětileté výnosnosti dosažené pomocí oscilátorů RSI, PROC a Stochastiků se v odvětví informačních technologií v průměru pohybovaly v kladných hodnotách, kladné výnosnosti však

v tomto případě bylo dosaženo i pomocí oscilátoru Williams %R s oscilačním pásmem na úrovni hodnoty 50.

Pokud u analyzovaných odvětví porovnáme minimální dosažené výnosnosti, zjistíme, že oscilátory RSI a PROC dokázaly u akcií IT společností zajistit pouze kladné investiční výsledky. Dedukcí je možné odvodit, že využití oscilátorů RSI na 14denní bázi a PROC na 10denní bázi pro investování do akciových titulů IT společností by mělo ochránit před kapitálovými ztrátami. Zároveň, pouze tyto dva oscilátory dokázaly u akcií z odvětví informačních technologií v průměru překonat výnosnost pasivní strategie. Nadprůměrné výnosnosti však u RSI 14 a PROC 10 zaručit nelze, což dokazují hodnoty normovaných minim v tabulce 9.

V odvětví informačních technologií se tedy v rámci oscilátorů nejlépe osvědčily indikátory PROC, s osmnácti případy nadprůměrných výnosností, a RSI s 10 případy nadprůměrných investičních výsledků. Úspěšnosti využití klouzavých průměrů u akcií IT společností jsou k nalezení v tabulce 10.

*Tabulka 10: Výsledky testů úspěšnosti klouzavých průměrů (odvětví informačních technologií)*

	Close / MA10	Close / MA20	Close / MA50	Close / MA60	Close / MA100	Close / MA120	Pasivní strategie
Průměrný výnos	56,87 %	112,86 %	100,57 %	88,92 %	83,78 %	77,16 %	232,86 %
Maximální výnos	257,01 %	495,97 %	518,07 %	398,56 %	344,72 %	344,90 %	1068,87 %
Minimální výnos	-16,93 %	-0,39 %	-10,82 %	-17,37 %	-46,85 %	-38,92 %	-10,77 %
Normovaný průměrný výnos	56,38 %	70,53 %	66,56 %	61,91 %	59,61 %	57,36 %	100 %
Normovaný maximální výnos	105,39 %	138,87 %	107,23 %	97,69 %	86,99 %	86,72 %	100 %
Normovaný minimální výnos	20,29 %	26,27 %	31,10 %	28,37 %	38,05 %	36,40 %	100 %
Počet nadprůměrných výnosů	1	3	2	0	0	0	0
Pořadí strategie	7	2	3	4	5	6	1

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

Obdobně jako u automobilového průmyslu, také v odvětví IT dosahují klouzavé průměry ve srovnání s oscilátory obecně nižších výnosů, na druhé straně případné kapitálové ztráty nejsou v tomto případě tak výrazné.

Klouzavé průměry zajistily u titulů z odvětví informačních technologií v průměru kladné investiční výsledky. Jak z řádků minimálních výnosností v tabulce 10 však vyplývá, žádný z aplikovaných klouzavých průměrů nedokáže ochránit před ztrátou.

Za nejdůležitější získanou informaci pokládám fakt, že klouzavé průměry v průměru nedokázaly překonat pasivní strategii. Četnost případů, ve kterých klouzavé průměry u akcií IT společností dokázaly zajistit vyšší výnosnost než pomocí pasivní investiční strategie, je ve srovnání se situací na trhu titulů automobilových společností velmi nízká. Klouzavý průměr na bázi 20denní periody dosáhl lepšího investičního výsledku ve třech případech, 50denní klouzavý průměr ve dvou případech a 10denní klouzavý průměr pouze v jednom případě. Klouzavé průměry postavené na bázi delších period nedokázaly výnosnost pasivní investiční strategie překonat ani jednou.

U akciových titulů IT společností bylo použití klouzavých průměrů vyhodnoceno jako nepřínosné. Obecně lze říci, že použití aktivních strategií u akcií odvětví informačních technologií bylo méně přínosné než v odvětví automobilovém. Z testovaných oscilátorů by nadprůměrné výnosy mohly být dosaženy pomocí indikátorů RSI a PROC.



## 6 Závěr

Prvním cílem této diplomové práce bylo zhodnotit efektivitu vybraných úseků amerického akciového trhu.

Aplikované testy efektivity trhu objevily několik akciových titulů z automobilového i IT odvětví se slabými denními autokorelacemi. Na týdenní bázi však autokorelace vykazaly pouze velmi slabé závislosti. U akcií IT společností bylo ve srovnání s automobilovými společnostmi pozorováno více titulů s týdenní autokorelační závislostí nižší než 0,01. Z provedených autokorelačních testů také vyplývá, že mezi jednotlivými obchodními dny mají akcie tendenci spíše směr svého vývoje měnit než potvrzovat. Wald-Wolfowitzovy run testy v obou analyzovaných odvětvích neprokázaly, že by změny akciových kurzů nebyly náhodné.

Druhým cílem této práce bylo doporučení vhodné investiční strategie.

V rámci testování metod fundamentální analýzy byly jak u akcií z automobilového odvětví, tak u akcií IT společností objeveny nadhodnocené i podhodnocené tituly. Toto zjištění poukazuje na to, že se americký akciový trh navzdory výsledkům testů efektivity nechová zcela v souladu se slabou formou efektivnosti.

Predikční schopnost faktoru alfa a ukazatele P/E byla testována pomocí Spearmanova korelačního koeficientu, který sledoval pořadí vybraných akciových titulů podle hodnot těchto ukazatelů a skutečně dosažených výnosností v horizontu následujícího jednoho, dvou a tří let.

U faktoru alfa byly v obou vybraných odvětvích zaznamenány vysoké korelační závislosti (v jednoletém horizontu na úrovních 0,98 a 0,97). Predikční schopnost faktoru alfa byla zároveň testována i na souboru akcií s kladnými a se zápornými hodnotami tohoto ukazatele. Byl prokázán významný rozdíl mezi dosaženými výnosnostmi obou těchto skupin. Toto potvrzení modelu CAPM pokládám za nejvýznamnější výsledek své práce a domnívám se, že na jeho základě by mohla být vystavěna optimální investiční strategie.

U indikátoru P/E byla ve vztahu k budoucím výnosnostem akcií na obou analyzovaných trzích objevena slabá až středně silná korelační závislost, nicméně predikční schopnost P/E se neukázala být tak účinná a spolehlivá, aby na jejím základě bylo možné stavět investiční strategie.

Pomocí metod technické analýzy byly nadprůměrné investiční výsledky zaznamenány u oscilátorů PROC a RSI. Úspěšnost těchto indikátorů však nebyla absolutní. U některých akciových titulů vedlo uplatnění této strategie k výrazně podprůměrným výsledkům, nebo dokonce ke ztrátě. Nepodařilo se určit specifika těchto ztrátových akcií, tedy úspěšnost oscilátoru nelze dopředu predikovat, a není proto ani jasné, zda použití konkrétního oscilátoru u konkrétního akciového titulu povede ke ztrátě či nikoli. Především pro rizikově averzní akcionáře doporučuji pasivní strategii založenou na fundamentální analýze.

## Summary

According to the efficient market theory, stock prices are able to absorb all information relevant to them with high speed and high accuracy. Thus, it should not be possible to achieve long-term above-average investments results in an efficient market as there would be no scope for implementing an active investment strategy.

The objectives of this thesis were to test the efficiency of the US stock market, using stocks of companies in the automotive and IT sectors, and then to define the degree of market efficiency. On this basis, an appropriate investment strategy should have been recommended.

The market efficiency tests did not show non-random changes in stock prices, but did reveal weak daily correlations for some stocks. In testing the success of fundamental analysis methods, the alpha factor was found to have a very good predictive ability. While technical analysis indicators provided above average investment results in some cases, their success rate was not absolute. Therefore, a passive investment strategy based on fundamental analysis was recommended for trading on US stock exchanges, particularly for risk averse investors.

## Seznam použitých zdrojů

1. ATHANASSAKOS, G. & SCHNABEL, J. A. (1994) Professional portfolio managers and the January effect: theory and evidence. *Review of Financial Economics*, Elsevier, 4(1), 79-91. [https://doi.org/10.1016/1058-3300\(94\)90007-8](https://doi.org/10.1016/1058-3300(94)90007-8)
2. BASAK, S., & MAKAROV, D. (2014). Strategic Asset Allocation in Money Management. *The Journal of Finance*, 69(1), 179–217. <http://www.jstor.org/stable/43611059>
3. EVANS, J. D. (1996). *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. Thomson Brooks/Cole Publishing Co.
4. FAMA, E. F., & BLUME, M. E. (1966). Filter Rules and Stock-Market Trading. *The Journal of Business*, 39(1), 226–241. <http://www.jstor.org/stable/2351744>
5. FAMA, E. F., FISHER, L., JENSEN, M. C., & ROLL, R. (1969). The Adjustment of Stock Prices to New Information. *International Economic Review*, 10(1), 1–21. <https://doi.org/10.2307/2525569>
6. FANTA, J. (2001) *Psychologie, algoritmy a umělá inteligence na kapitálových trzích*. 1. vyd. Grada Publishing, a.s., Praha
7. FRIEDMAN, J. H., & RAFSKY, L. C. (1979) Multivariate Generalizations of the Wald-Wolfowitz and Smirnov Two-Sample Tests. *The Annals of Statistics*, 7(4), 697–717. <http://www.jstor.org/stable/2958919>
8. FRIEDMAN, J. H., & RAFSKY, L. C. (1979). Multivariate Generalizations of the Wald-Wolfowitz and Smirnov Two-Sample Tests. *The Annals of Statistics*, 7(4), 697–717. <http://www.jstor.org/stable/2958919>
9. GIBBONS, M. R. & HESS, P. (1981). Day of the Week Effects and Asset Returns. *The Journal of Business*, 54(4), 579–596. <http://www.jstor.org/stable/2352725>
10. HARTMAN, O. a tým FX street.cz (2018). *Začínáme na burze - Jak uspět při obchodování na finančních trzích: akcie, komodity, forex, kryptoměny*. BizBooks, Brno
11. HAUGEN, R.A. (1990) *Modern Investment Theory*. 2. vyd. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall
12. JÍLEK, J. (1997) *Finanční trhy*. 1. vyd. Grada Publishing, a.s., Praha

13. JÍLEK, J. (2009) *Akciové trhy a investování*. 1. vyd. Grada Publishing a.s., Praha
14. KAC, M. (1947). Random Walk and the Theory of Brownian Motion. *The American Mathematical Monthly*, 54(7), 369–391. <https://doi.org/10.2307/2304386>
15. KEIM, D.B. (1983) Size-related anomalies and stock return seasonality. *Journal of Financial Economics*, 12(1), 13–32. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(83\)90025-9](https://doi.org/10.1016/0304-405X(83)90025-9)
16. KOHOUT, P. (1998) *Peníze, výnosy a rizika*. 1. vyd. Ekopress, s.r.o., Praha 1998
17. KOHOUT, P. (2005) *Investiční strategie pro třetí tisíciletí*. 4. vyd. Grada Publishing, a.s., Praha
18. KOHOUT, P. (2011) *Finance po krizi, Evropa na cestě do neznáma*. 3. vyd. Grada Publishing, a.s., Praha
19. KRŽÍŽ, O., NEUBAUER, J., SEDLAČÍK, M. (2016). *Základy statistiky: aplikace v technických a ekonomických oborech*. 2. vyd. Grada, Praha
20. MISHKIN, F. S. (1991) *Ekonomie peněz, bankovníctví a finančních trhů: překlad druhého vydání*. *Economia*, Praha
21. MUSÍLEK, P. (2011) *Trhy cenných papírů*. 2. vyd. Ekopress, s.r.o., Praha
22. OTC Markets Group, Inc. [webové stránky společnosti; cit. 9.4.2022]. Dostupné z: <https://www.otcmarkets.com/>
23. PEAVY, J.W., GOODMAN, D.A. (1983) *The Journal of Portfolio Management*, 9 (2) 43–47; DOI: <https://doi.org/10.3905/jpm.1983.408913>
24. PINCHES, G. E. (1970). The Random Walk Hypothesis and Technical Analysis. *Financial Analysts Journal*, 26(2), 104–110. <http://www.jstor.org/stable/4470663>
25. REINGANUM, M. R. (1982) A Direct Test of Roll's Conjecture on the Firm Size Effect. *Journal of Finance*, American Finance Association, vol. 37(1), pages 27–35.
26. REJNUŠ, O. (2004) *Teorie a praxe obchodování s cennými papíry*. 1. vyd. Computer Press, Brno
27. RENDLEMAN, R.J., JONES, C.P. & LATANÉ, H.A. (1982). Empirical anomalies based on unexpected earnings and the importance of risk adjustments. *Journal of Financial Economics*, 10(3), 269–287. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304405X82900034>
28. ROBERTS, H. (1967) *Statistical versus Clinical Prediction of the Stock Market CRSP*. University of Chicago, Chicago

29. ROSE, P.S. & MARQUIS, M.H. (2009). Money and Capital Markets: Financial Institutions and Instruments in a Global Marketplace. 10. vyd. McGraw-Hill, New York
30. ROZEFF, M.S., KINNEY, W.R. (1976) Capital market seasonality: the case of stock returns. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 379-402. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90028-3](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90028-3)
31. SAMUELSON, P.A. NORDHAUS, W.D. (1991) *Ekonomie*. 1. vyd. Svoboda, Praha
32. SOLNIK, B. H. (1973). Note on the Validity of the Random Walk for European Stock Prices. *The Journal of Finance*, 28(5), 1151–1159. <https://doi.org/10.2307/2978754>
33. TREGLER, K. (2005) *Oceňování akciových trhů – metody měření správnosti ocenění*. 1. vyd. C. H. Beck, Praha
34. TUREK, L. (2008). *První kroky na burze*. 1. vyd. Computer Press, a.s., Brno
35. VESELÁ, J. OLIVA, M. (2015) *Technická analýza na akciových, měnových a komoditních trzích*. 1. vyd. Ekopress, s.r.o., Praha 2015

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Výsledky autokorelačních a run testů u vybraných společností automobilového trhu .....	39
Tabulka 2: Výsledky autokorelačních a run testů u vybraných společností IT trhu .....	41
Tabulka 3: Souhrn výsledků faktoru alfa a P/E k prvnímu obchodnímu dni roku 2018 ve vztahu k výnosnostem v průběhu následujících tří let (automobilové odvětví) .....	43
Tabulka 4: Základní charakteristiky výsledků faktoru alfa dle rozdělení do skupin s kladnými a zápornými hodnotami (automobilové odvětví) .....	43
Tabulka 5: Souhrn výsledků faktoru alfa a P/E k prvnímu obchodnímu dni roku 2018 ve vztahu k výnosnostem v průběhu následujících tří let (odvětví informačních technologií) .....	44
Tabulka 6: Základní charakteristiky výsledků faktoru alfa dle rozdělení do skupin s kladnými a zápornými hodnotami (odvětví informačních technologií) .....	45
Tabulka 7: Výsledky testů úspěšnosti oscilátorů (automobilové odvětví) .....	47
Tabulka 8: Výsledky testů úspěšnosti klouzavých průměrů (automobilové odvětví) .....	48
Tabulka 9: Výsledky testů úspěšnosti oscilátorů (odvětví informačních technologií) .....	49
Tabulka 10: Výsledky testů úspěšnosti klouzavých průměrů (odvětví informačních technologií) .....	50

## **Přílohy**

V rámci testů účinnosti metod fundamentální a technické analýzy byly vybrány indikátory vypočítány pro všechny analyzované akciové tituly. V kapitole 5 byly použity jen shrnující tabulky. Přehledy výsledků v nezkrácené formě jsou vloženy jako přílohy.



*Příloha 1: Hodnoty faktoru alfa a P/E u vybraných akcií automobilového odvětví*

<b>Akcie</b>	<b>Alfa (2018)</b>	<b>P/E (2018)</b>	<b>Výnosnost (2018)</b>	<b>Výnosnost (2018-2019)</b>	<b>Výnosnost (2018-2020)</b>
AAP	3,73 %	16,52	48,42 %	30,51 %	983,80 %
CAT	-0,92 %	124,63	-19,08 %	1,07 %	27,07 %
CMI	-1,24 %	29,66	-24,52 %	-12,44 %	0,10 %
DE	-0,41 %	23,65	-5,59 %	18,17 %	87,25 %
RACE	0,51 %	37,16	-5,43 %	57,43 %	118,44 %
F	-3,06 %	6,56	-39,57 %	2,69 %	-7,06 %
GM	-0,74 %	-16,08	-19,98 %	9,48 %	20,04 %
HMC	-1,49 %	0,1	-23,29 %	-5,96 %	14,65 %
IDEX	-6,84 %	-6,64	-75,26 %	-82,27 %	-59,59 %
MULN	-4,27 %	-2,74	-58,64 %	-17,89 %	-18,33 %
MYE	-1,11 %	-60,61	-24,45 %	-16,60 %	3,05 %
OSK	-3,70 %	24,45	-33,48 %	-20,29 %	-1,68 %
PCAR	-1,03 %	15,37	-21,75 %	8,33 %	17,60 %
STLA	-0,49 %	8,12	-21,54 %	-76,79 %	17,86 %
TTM	-8,62 %	1,58	-64,51 %	-26,54 %	-30,02 %
SHYF	-4,52 %	33,26	-52,75 %	-6,19 %	-12,70 %
TSLA	0,74 %	-27,05	3,83 %	10,14 %	670,65 %
TM	-0,41 %	1,06	-9,57 %	9,65 %	68,44 %
WAB	-0,46 %	30,49	-15,29 %	50,97 %	48,61 %
WKHS	-10,45 %	-2,6	-80,87 %	-62,79 %	-63,29 %
Maximum	3,73 %	124,63	48,42 %	57,43 %	983,80 %
Minimum	-10,45 %	-60,61	-80,87 %	-82,27 %	-63,29 %
Průměr	-2,24 %	11,84	-27,17 %	-6,47 %	94,24 %
Směrodatná odchylka	3,36 %	35,187	29,65 %	36,44 %	259,52 %

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

*Příloha 2: Hodnoty faktoru alfa a P/E u vybraných akcií odvětví informačních technologií*

<b>Akcie</b>	<b>Alfa (2018)</b>	<b>P/E (2018)</b>	<b>Výnosnost (2018)</b>	<b>Výnosnost (2018-2019)</b>	<b>Výnosnost (2018-2020)</b>
ADBE	2,11 %	52,57	27,32 %	85,60 %	179,94 %
AKAM	0,07 %	50,82	-6,83 %	31,76 %	59,62 %
APH	-0,24 %	42,62	-7,72 %	23,27 %	47,88 %
AAPL	-1,27 %	18,72	-8,43 %	70,47 %	210,51 %
AVGO	0,29 %	63,88	-4,77 %	18,36 %	62,85 %
CSCO	1,51 %	20,45	11,50 %	23,42 %	14,46 %
CDW	1,28 %	21,08	16,18 %	104,76 %	86,35 %
HPE	-0,43 %	14,41	-4,03 %	-3,61 %	14,07 %
IBM	-1,71 %	24,02	-26,31 %	-13,10 %	-19,39 %
INTC	0,26 %	23,54	0,17 %	27,75 %	4,06 %
KEYS	3,50 %	75,27	47,28 %	143,49 %	211,36 %
MSFT	1,64 %	26,45	18,17 %	83,48 %	157,92 %
ORCL	-0,13 %	21,10	-3,17 %	13,62 %	38,11 %
PAYC	3,51 %	38,30	52,23 %	229,14 %	456,82 %
QCOM	-0,55 %	39,28	-12,71 %	35,32 %	129,98 %
CRM	1,88 %	213,08	31,18 %	55,77 %	113,01 %
SWKS	-3,49 %	18,19	-31,91 %	22,81 %	55,19 %
TEL	-1,25 %	20,28	-20,66 %	0,55 %	25,64 %
TER	-2,59 %	34,52	-28,97 %	54,35 %	172,27 %
V	1,08 %	42,41	15,22 %	64,09 %	90,69 %
Maximum	3,51 %	213,08	52,23 %	229,14 %	456,82 %
Minimum	-3,49 %	14,41	-31,91 %	-13,10 %	-19,39 %
Průměr	0,27 %	43,05	3,19 %	53,56 %	105,57 %
Směrodatná odchylka	1,84 %	43,34	23,84 %	56,88 %	108,31 %

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

*Příloha 3: Výnosnosti realizované pomocí oscilátorů (automobilové odvětví)*

<b>Akcie</b>	<b>RSI 14</b>	<b>PROC 10</b>	<b>Stochastik (EMA)</b>	<b>Stochastik (DMA)</b>	<b>Williamsovo R 10 (osc. 20/80)</b>	<b>Williamsovo R 10 (osc. 50)</b>	<b>Pasivní strategie</b>
AAP	13,09 %	580,76 %	15,63 %	-41,73 %	-86,88 %	-44,17 %	6,00 %
CAT	88,25 %	391,38 %	84,08 %	76,40 %	-78,02 %	31,32 %	162,28 %
CMI	110,09 %	344,83 %	13,86 %	60,99 %	-69,36 %	25,60 %	151,98 %
DE	228,20 %	376,71 %	142,25 %	183,56 %	-59,41 %	10,79 %	245,48 %
RACE	507,88 %	291,82 %	236,76 %	122,40 %	-23,88 %	94,01 %	364,04 %
F	-5,11 %	-22,34 %	-1,27 %	24,54 %	-11,31 %	2,36 %	-36,98 %
GM	13,16 %	257,68 %	17,48 %	49,97 %	-83,31 %	-8,06 %	20,04 %
HMC	3,19 %	61,75 %	32,47 %	-4,63 %	-57,24 %	-21,33 %	-9,49 %
IDEX	152,41 %	3484,43 %	849,29 %	123,33 %	-97,23 %	-87,70 %	9,09 %
MULN	95,24 %	435,03 %	-59,11 %	-35,90 %	-99,45 %	-56,77 %	-35,20 %
MYE	77,73 %	538,66 %	586,05 %	617,19 %	-88,15 %	-27,35 %	37,49 %
OSK	87,57 %	547,50 %	96,32 %	82,05 %	-85,24 %	-7,59 %	115,72 %
PCAR	117,68 %	267,29 %	32,33 %	29,66 %	-69,68 %	-13,06 %	78,78 %
STLA	78,59 %	465,55 %	30,45 %	149,45 %	-49,42 %	-22,86 %	94,89 %
TTM	-16,95 %	297,49 %	169,45 %	226,83 %	-86,94 %	-81,88 %	-61,95 %
SHYF	630,36 %	1262,47 %	371,66 %	420,29 %	-65,13 %	181,57 %	779,75 %
TSLA	472,69 %	4688,63 %	629,32 %	723,49 %	-94,03 %	33,52 %	1264,74 %
TM	48,39 %	44,58 %	59,32 %	54,98 %	-37,71 %	17,60 %	23,17 %
WAB	3,87 %	359,15 %	33,71 %	12,57 %	-89,60 %	-18,75 %	2,54 %
WKHS	673,17 %	26003,59 %	198,17 %	946,40 %	-99,78 %	-65,33 %	155,06 %
<b>Průměr</b>	<b>168,98 %</b>	<b>2033,85 %</b>	<b>176,91 %</b>	<b>191,09 %</b>	<b>-71,59 %</b>	<b>-2,90 %</b>	<b>168,37 %</b>

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

*Příloha 4: Normované výnosnosti realizované pomocí oscilátorů (automobilové odvětví)*

Akcie	RSI 14	PROC 10	Stochastik (EMA)	Stochastik (DMA)	Williamsovo R 10 (osc. 20/80)	Williamsovo R 10 (osc. 50)	Pasivní strategie
AAP	106,69 %	642,21 %	109,08 %	54,97 %	12,38 %	52,67 %	100,00 %
CAT	71,77 %	187,35 %	70,18 %	67,26 %	8,38 %	50,07 %	100,00 %
CMI	83,37 %	176,53 %	45,18 %	63,89 %	12,16 %	49,85 %	100,00 %
DE	95,00 %	137,98 %	70,12 %	82,08 %	11,75 %	32,07 %	100,00 %
RACE	131,00 %	84,44 %	72,57 %	47,93 %	16,40 %	41,81 %	100,00 %
F	150,57 %	123,23 %	156,66 %	197,62 %	140,73 %	162,43 %	100,00 %
GM	94,27 %	297,96 %	97,87 %	124,93 %	13,90 %	76,59 %	100,00 %
HMC	114,01 %	178,71 %	146,36 %	105,36 %	47,24 %	86,92 %	100,00 %
IDEX	231,38 %	3285,73 %	870,18 %	204,72 %	2,54 %	11,28 %	100,00 %
MULN	301,30 %	825,67 %	63,10 %	98,92 %	0,85 %	66,71 %	100,00 %
MYE	129,27 %	464,51 %	498,97 %	521,63 %	8,62 %	52,84 %	100,00 %
OSK	86,95 %	300,16 %	91,01 %	84,39 %	6,84 %	42,84 %	100,00 %
PCAR	121,76 %	205,44 %	74,02 %	72,52 %	16,96 %	48,63 %	100,00 %
STLA	91,64 %	290,19 %	66,94 %	128,00 %	25,95 %	39,58 %	100,00 %
TTM	218,28 %	1044,70 %	708,17 %	858,97 %	34,32 %	47,63 %	100,00 %
SHYF	83,02 %	154,87 %	53,61 %	59,14 %	3,96 %	32,01 %	100,00 %
TSLA	41,96 %	350,88 %	53,44 %	60,34 %	0,44 %	9,78 %	100,00 %
TM	120,48 %	117,39 %	129,35 %	125,83 %	50,57 %	95,48 %	100,00 %
WAB	101,30 %	447,76 %	130,39 %	109,78 %	10,14 %	79,23 %	100,00 %
WKHS	303,13 %	10234,23 %	116,90 %	410,25 %	0,08 %	13,59 %	100,00 %
Průměr	133,86 %	977,50 %	181,21 %	173,93 %	21,21 %	54,60 %	100,00 %

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

*Příloha 5: Výnosnosti realizované pomocí klouzavých průměrů (automobilové odvětví)*

<b>Akcie</b>	<b>Close / MA10</b>	<b>Close / MA20</b>	<b>Close / MA50</b>	<b>Close / MA60</b>	<b>Close / MA100</b>	<b>Close / MA120</b>	<b>Pasivní strategie</b>
AAP	79,95 %	-7,07 %	12,70 %	22,53 %	15,51 %	-4,83 %	6,00 %
CAT	92,09 %	17,14 %	74,98 %	76,67 %	78,91 %	56,63 %	162,28 %
CMI	70,96 %	94,80 %	117,48 %	98,49 %	80,26 %	70,91 %	151,98 %
DE	141,20 %	85,47 %	72,27 %	70,97 %	106,65 %	76,62 %	245,48 %
RACE	208,80 %	291,24 %	178,12 %	165,98 %	184,55 %	215,56 %	364,04 %
F	-21,87 %	-37,18 %	-31,65 %	-22,17 %	-16,04 %	-21,47 %	-36,98 %
GM	37,64 %	116,97 %	4,64 %	29,26 %	-2,20 %	-13,31 %	20,04 %
HMC	3,40 %	5,31 %	-3,45 %	12,02 %	4,59 %	11,55 %	-9,49 %
IDEX	218,67 %	2773,27 %	230,92 %	102,07 %	-72,29 %	-87,84 %	9,09 %
MULN	82,85 %	67,01 %	-14,56 %	-46,68 %	-89,26 %	-96,23 %	-35,20 %
MYE	62,25 %	133,88 %	35,11 %	-5,66 %	-18,92 %	-40,00 %	37,49 %
OSK	60,56 %	96,79 %	37,41 %	83,77 %	94,52 %	90,81 %	115,72 %
PCAR	48,26 %	18,85 %	9,87 %	14,08 %	-0,09 %	6,68 %	78,78 %
STLA	127,29 %	127,35 %	157,88 %	171,92 %	108,24 %	202,88 %	94,89 %
TTM	107,42 %	143,15 %	110,81 %	128,65 %	38,74 %	35,85 %	-61,95 %
SHYF	264,38 %	156,11 %	676,88 %	570,36 %	607,65 %	508,48 %	779,75 %
TSLA	821,90 %	645,38 %	640,33 %	518,85 %	361,06 %	413,68 %	1264,74 %
TM	-7,54 %	-12,04 %	9,39 %	19,61 %	19,70 %	24,79 %	23,17 %
WAB	27,55 %	4,32 %	-31,26 %	-30,27 %	-43,47 %	-54,77 %	2,54 %
WKHS	469,86 %	2064,49 %	852,42 %	396,00 %	130,67 %	102,21 %	155,06 %
Průměr	144,78 %	339,26 %	157,01 %	118,82 %	79,44 %	74,91 %	168,37 %

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

*Příloha 6: Normované výnosnosti realizované pomocí klouzavých průměrů (automobilové odvětví)*

Akcie	Close / MA10	Close / MA20	Close / MA50	Close / MA60	Close / MA100	Close / MA120	Pasivní strategie
AAP	169,76 %	87,67 %	106,32 %	115,59 %	108,97 %	89,78 %	100,00 %
CAT	73,24 %	44,66 %	66,72 %	67,36 %	68,21 %	59,72 %	100,00 %
CMI	67,84 %	77,31 %	86,31 %	78,77 %	71,53 %	67,83 %	100,00 %
DE	69,82 %	53,68 %	49,86 %	49,49 %	59,81 %	51,12 %	100,00 %
RACE	66,55 %	84,31 %	59,93 %	57,32 %	61,32 %	68,00 %	100,00 %
F	123,98 %	99,68 %	108,46 %	123,50 %	133,23 %	124,61 %	100,00 %
GM	114,66 %	180,75 %	87,17 %	107,68 %	81,47 %	72,22 %	100,00 %
HMC	114,24 %	116,35 %	106,67 %	123,76 %	115,56 %	123,24 %	100,00 %
IDEX	292,11 %	2633,83 %	303,35 %	185,23 %	25,40 %	11,15 %	100,00 %
MULN	282,18 %	257,73 %	131,85 %	82,28 %	16,57 %	5,81 %	100,00 %
MYE	118,01 %	170,10 %	98,27 %	68,62 %	58,97 %	43,64 %	100,00 %
OSK	74,43 %	91,23 %	63,70 %	85,19 %	90,17 %	88,45 %	100,00 %
PCAR	82,93 %	66,48 %	61,45 %	63,81 %	55,88 %	59,67 %	100,00 %
STLA	116,63 %	116,66 %	132,32 %	139,53 %	106,85 %	155,41 %	100,00 %
TTM	545,15 %	639,05 %	554,06 %	600,96 %	364,64 %	357,04 %	100,00 %
SHYF	41,42 %	29,11 %	88,31 %	76,20 %	80,44 %	69,17 %	100,00 %
TSLA	67,55 %	54,62 %	54,25 %	45,35 %	33,78 %	37,64 %	100,00 %
TM	75,06 %	71,41 %	88,81 %	97,11 %	97,18 %	101,32 %	100,00 %
WAB	124,39 %	101,73 %	67,04 %	68,01 %	55,13 %	44,11 %	100,00 %
WKHS	223,42 %	848,61 %	373,41 %	194,46 %	90,44 %	79,28 %	100,00 %
Průměr	142,17 %	291,25 %	134,41 %	121,51 %	88,78 %	85,46 %	100,00 %

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

*Příloha 7: Výnosnosti realizované pomocí oscilátorů (odvětví informačních technologií)*

<b>Akcie</b>	<b>RSI 14</b>	<b>PROC 10</b>	<b>Stochastik (EMA)</b>	<b>Stochastik (DMA)</b>	<b>Williamsovo R 10 (osc. 20/80)</b>	<b>Willi- amsovo R 10 (osc. 50)</b>	<b>Pasivní strategie</b>
ADBE	296,43 %	533,40 %	196,44 %	183,63 %	-56,32 %	324,61 %	422,09 %
AKAM	129,57 %	286,04 %	-36,87 %	9,58 %	-77,77 %	78,71 %	97,83 %
APH	100,09 %	334,50 %	104,85 %	149,83 %	-64,57 %	-0,59 %	145,31 %
AAPL	335,64 %	272,87 %	155,15 %	315,55 %	56,72 %	124,56 %	398,40 %
AVGO	146,71 %	415,37 %	162,27 %	85,72 %	-73,68 %	72,53 %	195,06 %
CSCO	69,38 %	199,57 %	39,54 %	27,02 %	-65,52 %	53,46 %	68,42 %
CDW	229,64 %	327,05 %	78,68 %	34,10 %	-70,16 %	131,06 %	200,65 %
HPE	74,83 %	335,88 %	120,06 %	149,64 %	-80,30 %	1,15 %	105,41 %
IBM	14,80 %	118,12 %	-17,10 %	-29,90 %	-72,81 %	-35,83 %	-10,77 %
INTC	107,13 %	268,04 %	51,50 %	91,88 %	-69,63 %	54,69 %	39,33 %
KEYS	531,56 %	455,33 %	152,63 %	163,27 %	-49,53 %	324,19 %	359,20 %
MSFT	271,91 %	204,87 %	106,36 %	103,81 %	-26,54 %	348,90 %	293,68 %
ORCL	144,77 %	140,11 %	16,72 %	28,14 %	-50,32 %	77,42 %	74,43 %
PAYC	686,95 %	2100,29 %	408,13 %	402,62 %	-89,19 %	309,29 %	1068,87 %
QCOM	182,45 %	838,58 %	293,87 %	85,85 %	-79,32 %	48,64 %	197,46 %
CRM	252,25 %	354,20 %	169,69 %	108,22 %	-76,67 %	77,61 %	181,02 %
SWKS	130,54 %	497,62 %	187,46 %	197,41 %	-90,01 %	-5,72 %	92,89 %
TEL	71,26 %	238,05 %	69,86 %	120,96 %	-76,39 %	11,56 %	82,87 %
TER	529,34 %	1590,60 %	157,52 %	212,98 %	-77,02 %	39,21 %	466,34 %
V	177,77 %	218,67 %	88,18 %	64,89 %	-49,48 %	142,64 %	178,70 %
Průměr	224,15 %	486,46 %	125,25 %	125,26 %	-61,93 %	108,90 %	232,86 %

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

*Příloha 8: Normované výnosnosti realizované pomocí oscilátorů (odvětví informačních technologií)*

Akcie	RSI 14	PROC 10	Stochastik (EMA)	Stochastik (DMA)	Williamsovo R 10 (osc. 20/80)	Willi- amsovo R 10 (osc. 50)	Pasivní strategie
ADBE	75,93 %	121,32 %	56,78 %	54,33 %	8,37 %	81,33 %	100,00 %
AKAM	116,05 %	195,14 %	31,91 %	55,39 %	11,24 %	90,34 %	100,00 %
APH	81,57 %	177,13 %	83,51 %	101,84 %	14,44 %	40,52 %	100,00 %
AAPL	87,41 %	74,81 %	51,19 %	83,38 %	31,45 %	45,06 %	100,00 %
AVGO	83,61 %	174,67 %	88,89 %	62,94 %	8,92 %	58,47 %	100,00 %
CSCO	100,57 %	177,87 %	82,85 %	75,42 %	20,47 %	91,12 %	100,00 %
CDW	109,64 %	142,04 %	59,43 %	44,60 %	9,92 %	76,85 %	100,00 %
HPE	85,12 %	212,21 %	107,13 %	121,54 %	9,59 %	49,24 %	100,00 %
IBM	128,65 %	244,44 %	92,90 %	78,55 %	30,47 %	71,91 %	100,00 %
INTC	148,67 %	264,16 %	108,74 %	137,72 %	21,80 %	111,03 %	100,00 %
KEYS	137,53 %	120,93 %	55,01 %	57,33 %	10,99 %	92,38 %	100,00 %
MSFT	94,47 %	77,44 %	52,42 %	51,77 %	18,66 %	114,03 %	100,00 %
ORCL	140,32 %	137,66 %	66,91 %	73,46 %	28,48 %	101,71 %	100,00 %
PAYC	67,33 %	188,24 %	43,47 %	43,00 %	0,92 %	35,02 %	100,00 %
QCOM	94,95 %	315,53 %	132,41 %	62,48 %	6,95 %	49,97 %	100,00 %
CRM	125,35 %	161,62 %	95,97 %	74,09 %	8,30 %	63,20 %	100,00 %
SWKS	119,52 %	309,82 %	149,03 %	154,18 %	5,18 %	48,88 %	100,00 %
TEL	93,65 %	184,86 %	92,89 %	120,83 %	12,91 %	61,00 %	100,00 %
TER	111,12 %	298,52 %	45,47 %	55,26 %	4,06 %	24,58 %	100,00 %
V	99,67 %	114,34 %	67,52 %	59,16 %	18,13 %	87,06 %	100,00 %
Průměr	105,06 %	184,64 %	78,22 %	78,36 %	14,06 %	69,69 %	100,00 %

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*



*Příloha 9: Výnosnosti realizované pomocí klouzavých průměrů (odvětví informačních technologií)*

<b>Akcie</b>	<b>Close / MA10</b>	<b>Close / MA20</b>	<b>Close / MA50</b>	<b>Close / MA60</b>	<b>Close / MA100</b>	<b>Close / MA120</b>	<b>Pasivní strategie</b>
ADBE	40,63 %	106,28 %	179,88 %	192,45 %	124,04 %	133,83 %	422,09 %
AKAM	4,85 %	10,17 %	-4,08 %	3,22 %	49,20 %	24,12 %	97,83 %
APH	109,39 %	171,99 %	150,53 %	104,27 %	101,59 %	101,50 %	145,31 %
AAPL	205,56 %	485,37 %	226,79 %	240,95 %	208,21 %	185,90 %	398,40 %
AVGO	98,45 %	33,67 %	-0,19 %	-16,28 %	70,88 %	41,87 %	195,06 %
CSCO	19,86 %	29,04 %	13,68 %	7,07 %	13,57 %	12,89 %	68,42 %
CDW	20,33 %	75,57 %	57,09 %	60,29 %	110,87 %	80,53 %	200,65 %
HPE	29,43 %	64,85 %	80,15 %	65,67 %	25,65 %	24,57 %	105,41 %
IBM	-5,95 %	23,92 %	-4,31 %	-12,83 %	-37,29 %	-37,31 %	-10,77 %
INTC	-16,93 %	-0,39 %	35,84 %	-9,01 %	-46,85 %	-38,92 %	39,33 %
KEYS	20,38 %	20,62 %	76,89 %	85,25 %	112,39 %	67,13 %	359,20 %
MSFT	17,16 %	5,98 %	22,43 %	41,12 %	88,65 %	84,50 %	293,68 %
ORCL	-7,27 %	14,97 %	-10,82 %	-17,37 %	-28,77 %	-36,20 %	74,43 %
PAYC	137,11 %	495,97 %	518,07 %	398,56 %	344,72 %	344,90 %	1068,87 %
QCOM	59,93 %	134,11 %	168,10 %	173,19 %	158,76 %	157,96 %	197,46 %
CRM	57,49 %	108,60 %	69,46 %	93,01 %	95,02 %	75,29 %	181,02 %
SWKS	55,99 %	59,25 %	45,50 %	5,23 %	2,70 %	1,04 %	92,89 %
TEL	45,96 %	54,99 %	69,04 %	51,16 %	37,07 %	42,15 %	82,87 %
TER	257,01 %	316,30 %	240,85 %	220,73 %	189,03 %	218,85 %	466,34 %
V	-11,87 %	46,00 %	76,48 %	91,79 %	56,13 %	58,65 %	178,70 %
<b>Průměr</b>	<b>56,87 %</b>	<b>112,86 %</b>	<b>100,57 %</b>	<b>88,92 %</b>	<b>83,78 %</b>	<b>77,16 %</b>	<b>232,86 %</b>

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*

*Příloha 10: Normované výnosnosti realizované pomocí klouzavých průměrů (odvětví informačních technologií)*

Akcie	Close / MA10	Close / MA20	Close / MA50	Close / MA60	Close / MA100	Close / MA120	Pasivní strategie
ADBE	26,93 %	39,51 %	53,61 %	56,02 %	42,91 %	44,79 %	100,00 %
AKAM	53,00 %	55,69 %	48,49 %	52,18 %	75,42 %	62,74 %	100,00 %
APH	85,36 %	110,88 %	102,13 %	83,27 %	82,18 %	82,14 %	100,00 %
AAPL	61,31 %	117,45 %	65,57 %	68,41 %	61,84 %	57,36 %	100,00 %
AVGO	67,26 %	45,30 %	33,83 %	28,37 %	57,91 %	48,08 %	100,00 %
CSCO	71,17 %	76,62 %	67,50 %	63,57 %	67,43 %	67,03 %	100,00 %
CDW	40,02 %	58,40 %	52,25 %	53,31 %	70,14 %	60,05 %	100,00 %
HPE	63,01 %	80,25 %	87,71 %	80,65 %	61,17 %	60,65 %	100,00 %
IBM	105,39 %	138,87 %	107,23 %	97,69 %	70,28 %	70,26 %	100,00 %
INTC	59,62 %	71,50 %	97,50 %	65,30 %	38,15 %	43,84 %	100,00 %
KEYS	26,21 %	26,27 %	38,52 %	40,34 %	46,25 %	36,40 %	100,00 %
MSFT	29,76 %	26,92 %	31,10 %	35,85 %	47,92 %	46,86 %	100,00 %
ORCL	53,16 %	65,91 %	51,13 %	47,37 %	40,84 %	36,57 %	100,00 %
PAYC	20,29 %	50,99 %	52,88 %	42,65 %	38,05 %	38,06 %	100,00 %
QCOM	53,76 %	78,70 %	90,13 %	91,84 %	86,99 %	86,72 %	100,00 %
CRM	56,04 %	74,23 %	60,30 %	68,68 %	69,40 %	62,38 %	100,00 %
SWKS	80,87 %	82,56 %	75,43 %	54,55 %	53,24 %	52,38 %	100,00 %
TEL	79,82 %	84,75 %	92,44 %	82,66 %	74,95 %	77,73 %	100,00 %
TER	63,04 %	73,51 %	60,18 %	56,63 %	51,03 %	56,30 %	100,00 %
V	31,62 %	52,39 %	63,32 %	68,82 %	56,02 %	56,93 %	100,00 %
Průměr	56,38 %	70,53 %	66,56 %	61,91 %	59,61 %	57,36 %	100,00 %

*Zdroj: vlastní výpočty na základě dat dostupných z Yahoo Finance*