

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**EKONOMICKÁ FAKULTA**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**2015**

**BC. Jan Chaloupka**

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
EKONOMICKÁ FAKULTA**

*Katedra účetnictví a financí*

---

Studijní program: N6208 Ekonomika a management

Studijní obor: Obchodní podnikání

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Anomálie na finančních trzích**

Vedoucí práce:

Ing. Petr Zeman, Ph. D.

Autor:

Bc. Jan Chaloupka

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan CHALOUPKA**  
Osobní číslo: **E13693**  
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Obchodní podnikání**  
Název tématu: **Anomálie na finančních trzích**  
Zadávací katedra: **Katedra účetnictví a financí**

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

Cíl práce:

Cílem práce analyzovat anomálie narušující efektivitu trhu a prokázat nebo vyvrátit výskyt vybraných anomálií na akciových trzích.

Osnova:

1. Teorie efektivního trhu.
2. Alternativní teorie vysvětlující pohyb cen na finančních trzích.
3. Popis anomálií vyskytujících se na finančních trzích.
4. Testování přítomnosti zvolených anomálií na vybraném finančním trhu.
5. Zhodnocení a doporučení.



Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **50-60**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Fama, E. F., (1969). *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*. *The Journal of Finance*, (25) 2, 383-417.

Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics (4th ed.)*, New York, NY: The McGraw Hill Companies.

Jílek, J., (2008). *Finanční trhy a investování (1. vyd.)*, Praha: Grada Publishing.

Malkiel, B.G., (2003). *The Efficient Market hypothesis and Its Critics*, *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59-82.

Veselá, J., (2011). *Investování na kapitálových trzích (2. vyd.)*, Praha: ASPI.

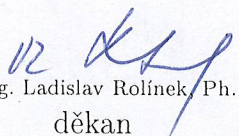
Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Petr Zeman, Ph.D.**


Katedra účetnictví a financí

Datum zadání diplomové práce: **3. března 2014**

Termín odevzdání diplomové práce: **15. dubna 2015**

  
doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUĎEJOVICÍCH  
EKONOMICKÁ FAKULTA  
Studentů 13 (26)  
370 05 České Budějovice

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

V Českých Budějovicích dne 3. března 2014

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci na téma Emise cenných papírů na Burze cenných papírů Praha, a.s. vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě 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.

V Českých Budějovicích, dne 15. srpna 2015

Bc. Jan Chaloupka

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Petru Zemanovi Ph. D. za cenné rady, připomínky, metodické vedení práce a za čas věnovaný dokončení této práce.

## Obsah

<b>Úvod</b> .....	<b>9</b>
<b>1 Teorie efektivních trhů</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1 Historie teorie efektivních trhů</b> .....	<b>11</b>
<b>1.2 Druhy efektivity</b> .....	<b>12</b>
<b>1.3 Formy efektivnosti</b> .....	<b>13</b>
<b>1.4 Předpoklady teorie efektivních trhů</b> .....	<b>14</b>
<b>1.5 Hypotéza efektivního trhu</b> .....	<b>16</b>
<b>1.6 Charakteristiky efektivního trhu</b> .....	<b>18</b>
1.6.1 Okamžitá reakce na nové informace.....	18
1.6.2 Nemožnost dosahování nadprůměrných zisků v delším období.....	21
1.6.3 Selhávání obchodních strategií .....	21
1.6.4 Náhodné změny v kurzech .....	21
<b>2 Behaviorální finance</b> .....	<b>22</b>
<b>2.1 Obecná definice a rozdělení behaviorálních financí</b> .....	<b>24</b>
<b>3 Tržní anomálie</b> .....	<b>25</b>
<b>3.1 Anomálie spojené s fundamentální analýzou</b> .....	<b>25</b>
3.1.1 Efekt nízkého P/E ukazatele.....	25
<b>3.2 Anomálie spojené s technickou analýzou</b> .....	<b>26</b>
<b>3.3 Anomálie spojené s faktorem času (tzv. kalendářní anomálie)</b> .....	<b>26</b>
3.3.1 Lednový efekt.....	27
3.3.2 Pondělní efekt .....	28
<b>3.4 Anomálie spojené s novým vstupem nebo novou emisí</b> .....	<b>28</b>
3.4.1 Podhodnocení a rozdíl v informovanosti .....	29
<b>4 Cíl a metodika</b> .....	<b>33</b>
<b>4.1 Cíl</b> .....	<b>33</b>
<b>4.2 Metodika</b> .....	<b>33</b>
4.2.1 Lednový efekt.....	34

4.2.2	Pondělní efekt .....	37
4.2.3	Podhodnocení .....	37
<b>5</b>	<b>Vlastní práce .....</b>	<b>39</b>
<b>5.1</b>	<b>Popis společností emitující sledované akcie.....</b>	<b>39</b>
5.1.1	O2 Czech Republic a.s. ....	39
5.1.2	Erste Group Bank AG .....	39
5.1.3	Stock Spirits Group PLC .....	39
5.1.4	Pivovary Lobkowicz Group a.s.....	40
<b>5.2</b>	<b>Vlastní testování .....</b>	<b>41</b>
5.2.1	Lednový efekt.....	41
5.2.2	Pondělní efekt .....	49
5.2.3	Podhodnocení .....	56
<b>Závěr</b>	<b>.....</b>	<b>59</b>
<b>Summary</b>	<b>.....</b>	<b>61</b>
<b>Seznam použité literatury</b>	<b>.....</b>	<b>62</b>
<b>Seznam použitých elektronických zdrojů</b>	<b>.....</b>	<b>63</b>



## Úvod

Na finančních trzích se vyskytují dvě základní teorie, které se snaží odhalit pohyb kurzu investičního instrumentu. První z nich je teorie efektivních trhů, za jejíhož zakladatele se považuje E. Fama. Tato teorie předpokládá absorbování veškerých dostupných informací do kurzu cenného papíru. Na trhu ale dochází také k pohybům, anomáliím, které teorii efektivních trhů popírají. Právě těmito pohyby a dalšími narušeními efektivity trhu se zabývá teorie behaviorálních financí. Někteří investoři se domnívají, že neefektivitu trhu a výskyt anomálií lze využít k dosažení nadprůměrných výnosů.

Cílem této diplomové práce je analyzovat anomálie, které narušují efektivitu trhu a na základě statistických testování potvrdit nebo vyvrátit výskyt vybraných anomálií na akciových trzích.

Diplomová práce navazuje na bakalářskou práci, která se týkala rozdílnosti emisí akcií a dluhopisů se zaměřením na primární emise. Zde jsem se také setkal s problematikou efektivity trhu.

Tato diplomová práce je rozdělena na dvě části:

Teoretická část práce nejprve popisuje samotnou teorii efektivních trhů, její historii a vývoj. Dále druhy a formy efektivnosti, které působí na akciové trhy, včetně druhů projevů. Druhá kapitola je zaměřena na behaviorální finance, tedy na další přístup vysvětlující pohyb cen na trzích cenných papírů. Tato kapitola je pro tuto diplomovou práci stěžejní, a proto je kladen důraz na detailní zpracování a popis jednotlivých druhů neefektivností.

V návaznosti na teoretický rozbor behaviorálních financí v teoretické části se praktická část věnuje již statickým testováním a dalším empirickým pozorováním vybraných druhů anomálií a to především s důrazem na reálný dopad na akciové trhy a také na možné chování investorů.

## 1 Teorie efektivních trhů

Jelikož tato diplomová práce pojednává o finančních trzích, pak je potřeba zmínit jejich základní podstatu. Tou je především potřeba zajištění přelévání finančních prostředků od přebytkových k deficitním jednotkám. Tedy od investorů disponujících finančními prostředky k jednotkám, které tyto finanční prostředky potřebují. Nejen, že tak dochází k efektivnějšímu využití volných finančních prostředků, je také zajištěn hladký chod dané ekonomiky. Na finančních trzích se nesleduje pouze jeden, nýbrž hned několik druhů efektivností. (Veselá, 2011)

První z nich je efektivnost alokační. Ta spočívá v racionalitě investorů, kteří se snaží své volné finanční prostředky investovat do takové deficitní jednotky, která při dané úrovni rizika nabídne nejvyšší výnos. Tato efektivnost je využívána investory k dosažení maximálního zhodnocení investice při nízké úrovni rizika. Podmínkou alokační efektivnosti je efektivnost operační. (Veselá, 2011)

Aby byl trh efektivní i z operačního hlediska, pak by měly být náklady vynaložené na nákup a zpětný prodej cenného papíru co nejmenší. Jedná se například o transakční náklady, nebo tzv. spread, jenž je rozdílem mezi nákupní a prodejní cenou.

Posledním druhem efektivnosti, která je sledována na finančních trzích, je informační efektivnost. Ta spočívá především v rychlosti přizpůsobení tržní ceny v důsledku reakce na novou neočekávanou zprávu. V této souvislosti se dá říci, že čím je reakce na informaci rychlejší, tím je také trh z informačního hlediska efektivnější. Mělo by tak docházet k rychlé a prudké změně kurzu daného investičního instrumentu. Pokud je cenný papír podhodnocen vzhledem k určité informaci, pak se investoři snaží tento instrument nakoupit z důvodu očekávání jeho zvyšující se ceny. Ta by se mohla dostat až na rovnovážnou úroveň. Z těchto důvodů je hnací silou konkurence na straně investorů, kteří se snaží o maximalizaci zisků.

## 1.1 Historie teorie efektivních trhů

Prvním, kdo se zabýval a také publikoval své sledování a matematický postup týkající se chování cen na finančních trzích, byl již v roce 1900 Louis Bachelier. V rámci své závěrečné disertace se pokusil vysvětlit náhodné procesy, které se objevovaly nikoli na akciových trzích, ale na trzích komodit. Tato práce byla zřejmě až příliš nadčasová, a proto nevyvolala v té době vážný zájem a byla téměř zapomenuta. A to i přes skutečnost, že byl v disertační práci stanoven matematický postup, který byl později předními fyziky, včetně Alberta Einsteina, popsán jako Brownův pohyb.

Během první poloviny 20. století došlo několik statistiků, matematiků a ekonomů ve svých analýzách k závěru, že nejen ceny komodit, ale i ceny akcií se pohybují nezávisle - náhodným pohybem. Jedním z nich byl Alfred Cowles III.

Ten, kdo se pokusil tuto teorii rozvést, byl v polovině 20. století Maurice G. Kendall. Především díky velkému rozvoji a pokroku v oblasti technologií a počítačů, bylo možné sledovat a analyzovat delší časové řady. Toho využil právě zmiňovaný britský statistik Kendall, který tímto způsobem sledoval vývoj akcií (průmyslové společnosti) a zároveň i cenu komodit (bavlna, pšenice). Závěrem bylo odhalení náhodného pohybu cen v průběhu týdne, který nebylo možné nijak vysvětlit.

Teorii efektivních trhů zkoumal také v 60. letech 20. století americký ekonom Eugene Fama, který je držitelem Nobelovy ceny za ekonomii v oblasti empirické analýzy cen akcií, úvěrů a nemovitostí. Cenu dostal v roce 2013, tedy ve věku 74 let, a považuje se tak za zakladatele této teorie o náhodném pohybu cen akcií. Pracuje s modelem náhodné procházky, který je používán v oblastech fyziky a matematiky. V oblasti finančních trhů vysvětluje nepředvídatelné chování akciových kurzů. Z matematického hlediska se jedná o pravděpodobnost růstu a poklesu kurzu akcie. Ta je v tomto případě naprosto stejná, i když teorie připouští z dlouhodobého hlediska akciový růst. V práci E. Famy bylo také poprvé použito slovní spojení „*efektivní trh*“. Tedy takový trh, na kterém se do aktuálního kurzu okamžitě projeví veškeré informace. O poznatky ze své disertační práce se Fama

opíral i ve svých následných pracích a v roce 1970 rozdělil informační efektivnost na tři stupně, od slabé, přes středně silnou až po silnou. Od té doby na tuto původní teorii navázali například ekonomové S. C. Myers, J. C. Francis nebo R. A. Haugen. Nicméně byl to právě Fama, který definuje efektivní trh „jako místo, kde akciové kurzy odrážejí všechny informace, které je možné znát a které jsou významné.“ (Fama, 1970)

Z počátku byl analyzován především americký trh. K rozboru chování na českém kapitálovém trhu přistoupili až páni Jan Filáček, Marek Kapička a Miloslav Vošvrda, kteří v roce 1998 publikovali závěry své studie testující český kapitálový trh v letech 1995 – 1997. Výsledkem této analýzy bylo konstatování, že český trh nedosahuje ani slabé formy efektivnosti. (Česká národní banka, 2015)

Teorie efektivních trhů tedy ze své podstaty nepřipouští vznik jakýchkoli anomálií. Základní myšlenkou je totiž fakt, že kurzy obchodovaných cenných papírů se mění ihned po zveřejnění neočekávané informace. Tudíž zde neexistují nadhodnocené nebo podhodnocené cenné papíry, protože jejich cena je stále na rovnovážné hodnotě. Dle této teorie také není možné dlouhodobě dosahovat nadprůměrných výnosů legální cestou.

## **1.2 Druhy efektivity**

Tato práce je věnována pouze problematice spojenou s informační efektivitou trhu. Je-li sledován finanční trh, který je dokonale informačně efektivní, pak jsou veškeré obchodované cenné papíry správně ohodnoceny. Není tedy možné nalézt podhodnocený nebo nadhodnocený cenný papír, jelikož všechny informace, které jsou k danému cennému papíru dostupné, včetně insider informací, jsou okamžitě promítnuty do aktuálního kurzu. Tudíž nelze nijak předpovídat, jakým směrem se bude kurz pohybovat.

Právě podle toho, jaký druh informací je v danou chvíli k dispozici, je možno rozlišit trhy se slabou, středně silnou a silnou formou efektivnosti. Stejně tak je možné rozdělit informace do třech skupin, dle jejich momentální dostupnosti na trhu. Do první skupiny jsou zařazeny veškeré dostupné informace. Podmnožinou, a tedy součástí předchozí skupiny, jsou veškeré informace, které



jsou k dispozici široké veřejnosti. Třetí skupina informací obsahuje pouze historické informace. (viz. Graf 1)

Graf 1 – Členění informací



Zdroj: (Veselá, 2011)

### 1.3 Formy efektivnosti

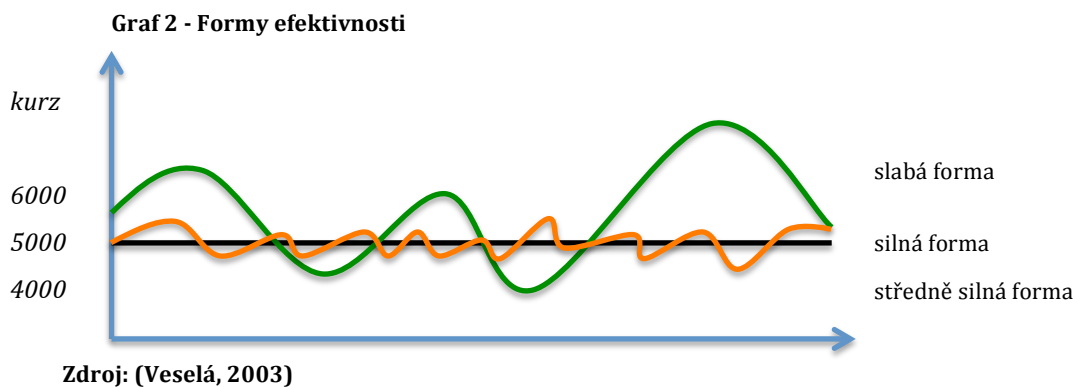
První formou, která je svázána s historickými informacemi, je efektivnost slabá. Jestliže trh splňuje podmínky slabé efektivity, pak se tyto informace z minulosti již zcela promítly do kurzu a není tedy možné realizovat zisk, například pomocí technické analýzy, která využívá historické časové řady pro předpověď budoucího pohybu kurzu. Na druhou stranu se zde objevuje prostor pro využití veřejných, či tajných informací, k hledání podhodnocených nebo nadhodnocených cenných papírů, jejichž ceny ještě nestihly na tyto druhy informací zareagovat.

Výše uvedené ovšem neplatí pro středně silnou formu efektivnosti zahrnující kromě informací z minulých let také informace veřejné, současné. Kurz cenného papíru na trhu, který splňuje podmínky středně silné efektivity, již

vstřebal veškeré veřejně dostupné informace, jako například makroekonomické, politické, přírodní nebo informace týkající se samotného podniku a tyto informace využít pro odhad budoucího kurzu cenného papíru. Prostor k mimořádnému zisku se tak otevírá pouze v případě, že investor disponuje informací neveřejnou. Tím uplatňuje vůči ostatním subjektům výhodu, která ale není legální a porušuje tím i etický kodex. V případě existence středně silné efektivity trhu není možné využít žádný prostor k využití technické, fundamentální a ani psychologické analýzy k dosažení nadprůměrného zisku.

Poslední formou je efektivnost silná. Na silně efektivním trhu se do kurzu cenného papíru okamžitě promítají informace z minulých období, veškeré veřejné i „tajné“ informace (insider information). Není tedy možné, aby jeden subjekt měl výhodu před jiným, všichni jsou si rovni. Kolísání kurzu cenného papíru je tedy čistě náhodnou záležitostí a není možné ho jakkoli předvídat. Jelikož kurz cenného papíru obsahuje všechny informace a reaguje na ně ihned, bez prodlevy, je možno tvrdit, že okamžitý kurz je roven rovnovážné hodnotě cenného papíru.

Pro lepší představu jsou do Grafu 2 zaneseny všechny tři formy efektivnosti, rozlišené barvou a také jejich amplitudou, která se v případě silné formy blíží nule.



#### 1.4 Předpoklady teorie efektivních trhů

Aby bylo možné ověřit teorii efektivních trhů, je třeba stanovit předpoklady, díky kterým bude možné teorii sledovat. Jedním z nejdůležitějších je právě působení investorů, kteří na trh vstupují s domněnkou, že ne všechny cenné papíry

na daném trhu jsou správně ohodnoceny. Jinými slovy, na trhu existují nad- nebo podhodnocené cenné papíry. Role těchto investorů je naprosto zásadní. Jestliže na trhu naleznou podhodnocený cenný papír, nakoupí ho, nadhodnocený se snaží prodat, a tím působí na vyrovnaní nabídky a poptávky. Z ekonomického hlediska dosáhne tedy trh equilibria (bodu rovnováhy).

Dále by takový trh měl být co nejbližší dokonalému trhu, který je znám z ekonomie. Měli by zde působit účastníci, kteří jsou si rovni v získávání informací, nemají žádné překážky pro vstup na trh, využívají stejné technologie, ke kterým mají všichni volný přístup a hlavně vstupují na daný trh za účelem dosažení zisku.

Informace by měly být rychlé, korektní, dostupné, kompletní a volně dostupné (Čámský, 2004). Jedině za tohoto předpokladu je možné, aby si jednotliví investoři vytvořili své vlastní analýzy, na základě kterých realizují svá obchodní rozhodnutí. V dnešní velmi uspěchané době, kdy člověk chce mít všechny informace velice rychle a jednoduše dostupné, hrají velkou roli informační systémy. A nejinak je tomu i v oblasti finančních trhů. Působí zde především jako sběrače informací pro investory. Pro větší přehlednost a snahu mít vše jednoduše dostupné, dochází k propojení informačních systému s burzovními systémy. Jelikož investoři obchodují s velkým objemem peněz, je potřeba, aby burzovní systémy odpovídaly všem požadavkům například na pružné a bezchybné reakce a kvalitní, rychlé a srozumitelné zpracování. (Čámský, 2004)

Jedním z posledních předpokladů efektivního trhu je kvalitní legislativa. Tento faktor, vytvářející důležitý právní rámec, napomáhá rovnému postavení všech subjektů, a tím podněcuje investory k jejich činnosti.

Posledním, ale neméně důležitým faktorem ovlivňující efektivitu trhu je likvidita, tedy schopnost přeměnit méně likvidní aktiva na likvidnější a to za pomoci co nejnižších nákladů. Ovšem i zde existuje množství faktorů, které likviditu trhu ovlivňují. Ať se jedná o neregulovaný trh, který ubírá počet investorů na legálním trhu, nebo velikost transakčních nákladů, které mohou potenciální investory svou výší odradit od vstupu na trh.

## 1.5 Hypotéza efektivního trhu

Autorem samotné hypotézy je, již výše zmíněný, E. Fama. Hypotéza<sup>1</sup> jako taková spočívá v okamžitém vstřebání všech důležitých informací do tržního kurzu cenného papíru. Může zde dojít k menším odchylkám od rovnovážné ceny, které ale po započtení transakčních nákladů neumožňují dosažení zisku investora. Poté již kurz vstřebá správné informace a není možné na něm realizovat zisk.

Jedním z modelů, které vykládají hypotézu efektivního trhu, je statistický model spravedlivé hry<sup>2</sup>. Spojitost statistického modelu s hypotézou o efektivním trhu vyplývá z prací P. Samuelsona z roku 1965 a B. Mandelbrota z roku 1966. Ti se snažili vysvětlit, jaké náhodné jevy by měly být očekávány na dobře fungujícím akciovém trhu. Klíčovým závěrem byla skutečnost, že v investování do akcií je tzv. „fair game“, tedy taková, že trader nikdy nemůže dosahovat vyššího zisku než nabízí trh bez toho, aniž by měl k dispozici nějaké informace jako formu výhody.

J. Fama se nechal inspirovat svými kolegy z oboru a roku 1970 vydal v rámci *The Journal of Finance* práci *Efficient Capital Markets: A REview of Theory and Empirical Work*. V té definuje model spravedlivé hry za pomoci vzorců následovně (Fama, 1970):

$$E(\tilde{p}_{j,t+1} | \phi_t) = [1 + E(\tilde{r}_{j,t+1} | \phi_t)]p_{jt} \quad (1)$$

,kde<sup>3</sup>

$E$	...	očekávaná hodnota
$p_{jt}$	...	cena cenného papíru $j$ v čase $t$
$p_{j,t+1}$	...	cena cenného papíru $j$ v čase $t+1$
$\tilde{r}_{j,t+1}$	...	jednorázová procentní návratnost $[(p_{j,t+1} - p_{jt})/p_{jt}]$
$\phi_t$	...	obecný symbol pro soubor všech dostupných informací, které jsou plně reflektovány do ceny v čase $t$

<sup>1</sup> označován v zahraniční literatuře jako EMH ... Efficient market hypothesis

<sup>2</sup> v anglické literatuře jako Fair Game Model

<sup>3</sup> vlnovky nad symboly značí, že dané veličiny jsou náhodné proměnné v čase  $t$



Dále se v tomto dokumentu objevuje i další model – Martingale Model. Ten vychází z tvrzení, že v ceně finančního instrumentu jsou zahrnuty veškeré informace. Jelikož budoucí změna ceny, tedy budoucí výnos, závisí na budoucích příchozích informacích, které dosud nebyly zveřejněny, není znám ani budoucí pohyb ceny. Pravděpodobnost růstu i poklesu ceny, je v tomto okamžiku stejná, tedy i očekávaný výnos je roven nule. Martingale model je tedy možno stanovit dle následujícího vztahu (Fama, 1970):

$$E(\tilde{r}_{j,t+1} | \phi_t) = 0 \quad (2)$$

Model Martingale je výchozím modelem pro model Submartingale, přičemž rozdíl spočívá v pojetí budoucích kurzů. V modelu Submartingale je zahrnut předpoklad kladného nebo nulového výnosu. Nezáporný výnos je vysvětlován například růstem inflace v ekonomice a tedy i růstem úrokových měr nebo expanzivní hospodářskou politikou, která je spojena s růstem reálných veličin. Matematicky lze tento model vyjádřit následovně (Fama, 1970):

$$E(\tilde{r}_{j,t+1} | \phi_t) \geq 0 \quad (3)$$

Model, jenž spojuje dohromady dvě tvrzení, se nazývá model Náhodné procházky<sup>4</sup>. První z tvrzení vypovídá o plné reflexi dostupných informací do rostoucí ceny cenného papíru, které jsou nezávislé. Navíc jsou tyto pozitivní změny rovnoměrně distribuovány. Dohromady tvoří tedy Model náhodné procházky, který lze zapsat jako (Fama, 1970):

$$f(r_{j,t+1} | \phi_t) = f(r_{j,t+1}) \quad (4)$$

---

<sup>4</sup> v anglické literatuře označen jako The Random Walk Model

Z uvedeného vztahu vyplývá, že předpoklady a pravděpodobnostní rozdělení nezávislých náhodných proměnných jsou stejné. Tedy pravděpodobnost růstu ceny cenného papíru je stejná, jako její pokles. Navíc dynamická funkce  $f$  musí být stejná pro všechna  $t$ .

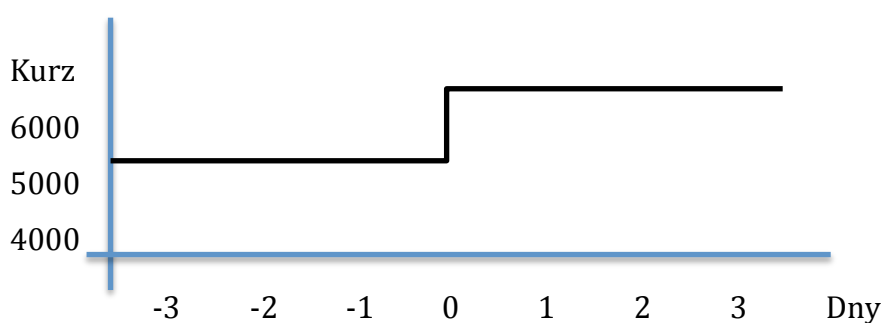
## 1.6 Charakteristiky efektivního trhu

Aby bylo vystiženo opravdové podstaty efektivního trhu, pak je potřeba vymezit základní charakteristiky. Dle Veselá (2011) jsou tyto charakteristiky čtyři. Jde o okamžitou reakci kurzů cenných papírů na novou, neočekávanou informaci, náhodnost kurzových změn, nemožnost dosahování nadprůměrných výnosů a selhávání obchodních strategií.

### 1.6.1 Okamžitá reakce na nové informace

Teorie efektivního trhu předpokládá okamžitou změnu tržní ceny finančního instrumentu v závislosti na nové, neočekávané informaci, a to již během několika sekund, nebo maximálně minut. Jak je z patrné z grafu 3, dochází k velice rychlé odezvě a okamžitému vstřebání nové informace do kurzu. Při tomto typu informace není žádný prostor k realizaci zisku v průběhu času a je tedy nejbližší k definovanému, plně efektivnímu typu trhu.

Graf 3 - Okamžitá reakce

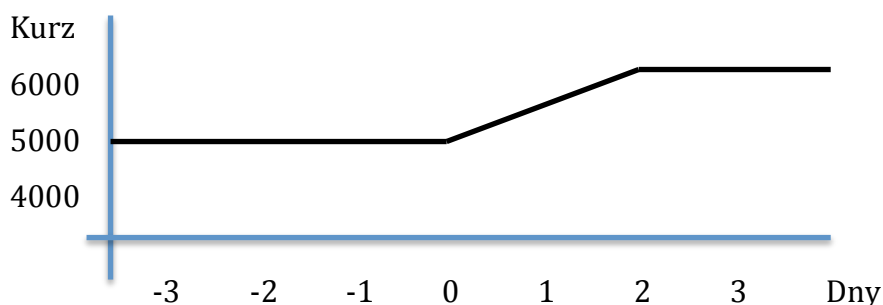


Zdroj: (Veselá, 2011)

Na finančních trzích se kromě okamžité reakce mohou vyskytovat i reakce, které nejsou konzistentní s teorií efektivních trhů, jako například reakce zpožděná, předběžná, nadměrná.

Zpožděná reakce, zobrazená na grafu 4, nabízí čas pro investory, ve kterém je možné vytvořit analýzy, dle kterých je pravděpodobné, že investor realizuje vysoký zisk. Kurz cenného papíru v tomto případě roste postupně v řádu několika hodin až dní.

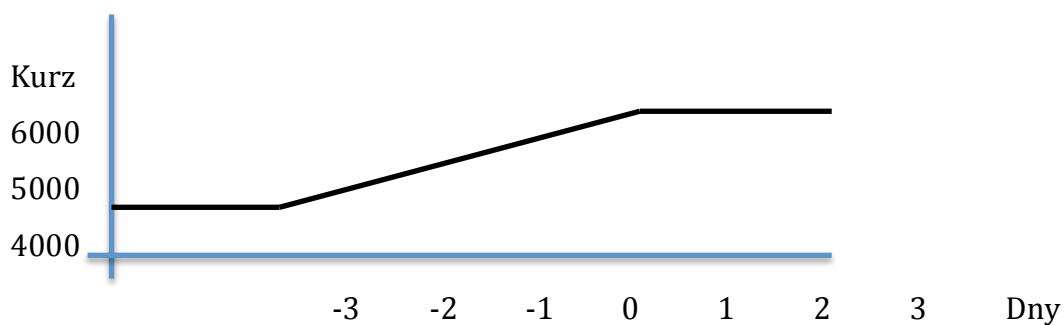
Graf 4 - Zpožděná reakce



Zdroj: (Veselá, 2011)

Třetí možností reakce kurzu na neočekávanou informaci je reakce předběžná (graf 5). Tato se týká především nejužší skupiny informací a předpokládá únik „insider“ informací. Z grafu lze vyčíst, že kurz začal na informaci reagovat ještě dříve než došlo k jejímu uveřejnění. Takové informace totiž narušují samotnou podstatu trhu, jelikož dochází ke zvýhodnění určité úzké skupiny subjektů před ostatními.

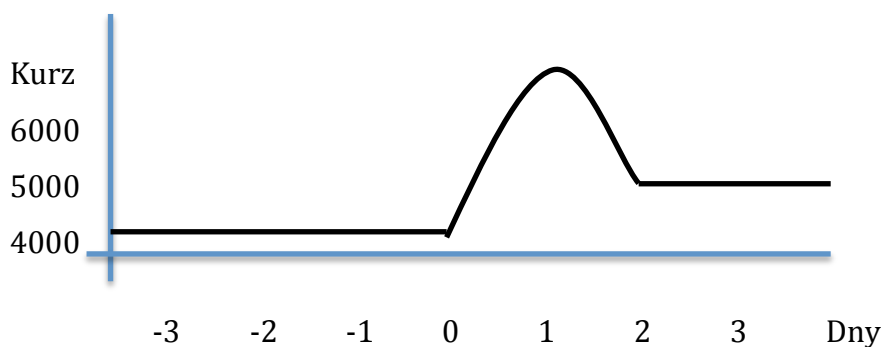
Graf 5 - Předběžná reakce



Zdroj: (Veselá, 2011)

Další možnou reakcí je reakce nadměrná. V tomto případě byla informace uvolněna pro všechny ve stejnou chvíli a z počátku předčila očekávání investorů, neboť měla vysokou hodnotu pro všechny zúčastněné (pozitivní, hodnotná). Tato skutečnost mohla některé z investorů znejistit. Investoři s pochybnostmi začali své akcie prodávat a tím opět pomohli dosáhnout na kurz rovný vnitřní hodnotě cenného papíru (graf 6).

Graf 6 - Nadměrná reakce



Zdroj: (Veselá, 2011)



### **1.6.2 Nemožnost dosahování nadprůměrných zisků v delším období**

Každý investor vstupující na finanční trh má především ziskový motiv, tedy svým obchodováním dosahovat dlouhodobě zisku. Aktivním vystupováním na trhu přispívají k dosahování rovnovážných cen akcií. Tím se ale eliminují ziskové a ztrátové příležitosti. Dle Veselé (2011) je možno nalézt takové investory, kteří po sledovaný čas mohou dosahovat vyššího než průměrného zisku. Jenže podíl takových investorů je marginální a není tak staticky odlišný od průměru. Dle Musílka (2011) je možno dosáhnout dlouhodobého nadprůměrného zisku pravděpodobně pouze za použití insider informací.

### **1.6.3 Selhávání obchodních strategií**

V poslední době dochází především u profesionálních investorů k rozvoji automatického tradingu. Rozvoj techniky, zvyšující se přenosová rychlost a kvalita internetového připojení nabízí investorům možnost, jak se vyvarovat velkým ztrátám, a to právě díky automatickým procesům. Jenže všechny tyto strategie jsou zadány na základě výsledků technické nebo fundamentální analýzy, a proto jsou dle teorie efektivních trhů předem odsouzeny k neúspěchu. (Veselá, 2011) Tržní cena akcie podle teorie efektivních trhů okamžitě absorbuje všechny dostupné informace a neexistuje žádný obchodní cyklus. Kurzový pohyb je tak náhodný. (Musílek, 2011)

### **1.6.4 Náhodné změny v kurzech**

Jelikož tržní cena akcie se rovná její vnitřní hodnotě, pak na efektivním trhu vyvolává změnu kurzu pouze neočekávaná informace, kterou není možné předpovědět. Akciové kurzy tak obsahují náhodnou složku, díky které konají náhodnou procházku. (Musílek, 2011)

## 2 Behaviorální finance

V předcházející kapitole věnované efektivnímu trhu jsme se pohybovali spíše v teoretické rovině, stejně tak jako v ekonomii při uvažování dokonale konkurenčního trhu. Jenže realita bývá velice často jiná. V této teorii nejsou lidé pouhými roboty bez emocí. Každý člověk je jiný, má jiné vlastnosti, jiné chování.

Behaviorální finance jsou novou teorií, která do svých analýz přidává i psychologický vliv. Někteří představitelé jako například D. Kahneman nebo A. Tversky nejsou ani ekonomové, ale spíše psychologové. Právě tito odborníci položili základ behaviorálním financím v podobě prospektové teorie. Ta zkoumá chování a postoj investorů k riziku ale také k výnosům nebo ztrátám. Při svých šetřeních dospěli k závěru, že *užitek z dosažených výnosů roste pomaleji, než klesá užitek vzniklý ztrátou z investičního instrumentu.* (Musílek, 2011)

Dalšími teoriemi zkoumající behaviorální finance jsou například teorie zarámování, teorie přehánění nebo teorie nadměrného sebevědomí.

Behaviorální finance je možné rozdělit do dvou základních skupin. První jsou mikro-behaviorální finance zkoumající především samotné investory a jejich předsudky. Tedy to, čím se jednotliví obchodníci při svém rozhodování odlišují od dokonale racionálních, ale také pouze teoretických investorů. Připouští se zde i takové chování, které může vyvolat chybná rozhodnutí. Do této skupiny se zahrnují výše zmíněné teorie pánů Tverskyho, Kahnemana, De Bondta a Thalera a dalších.

Druhá skupina, nazývajících se makro-behaviorální finance, zkoumá především finanční trhy a ne jeho individuality. A právě tento typ financí je předmětem této diplomové práce, jelikož se zabývá tržními anomáliemi. Základní myšlenku tvoří fakt, že anomálie výrazně působí na finanční trh společně s nadměrnou volatilitou nebo omezeností arbitráže.

Veškeré rozdíly mezi teorií efektivních trhů a behaviorálními financemi zobrazuje tabulka 1 na následující straně.

**Tabulka 1 - Srovnání behaviorální financí a teorie efektivních trhů**

	<b>Behaviorální finance</b>	<b>Teorie efektivních trhů</b>
Racionalita investora	Investor se nechová zcela racionálně a jeho chování může být ovlivněno i psychologickými faktory	Investor se chová racionálně
Očekávání investora	Očekávání jsou ovlivněna rozdílnými vnímáním kurzotvorných informací a rizika	Očekávání jsou v souladu s teorií očekávaného užitku
Forma efektivnosti akciových trhů	Trhy jsou neefektivní	Trhy jsou obvykle ekonomicky efektivní
Chování ceny akcie	Podléhá aktuální "investiční náladě", generované nejen neočekávanými kurzotvornými faktory i chováním stáda	Na základě "náhodné procházky"
Trendy	Existují, přičemž jsou vytvářeny obdobným chováním investičního davu	Neexistují, jedná se o náhodný vývoj
Rovnováha na trhu a arbitráž	Cena k rovnováze nutně nemusí směřovat, arbitráž často selhává	Arbitráž zabezpečuje rovnováhu na trhu v každém okamžiku
Dostupnost informací	Pro každého investora různě dostupné	Spravedlivý a rovnocenný přístup
Nové informace	Existují přehnané reakce na nové informace, čímž často dochází k efektu "přehánění" investorů	Ceny akcií reagují rychle a přesně na neočekávané informace
Tržní anomálie	Existují dlouhodobě, přičemž jsou způsobeny obdobným rozhodováním významné části investičního publika	Vyskytují se náhodně a zřídka po jejich objevení zaniknou díky konkurenci na trhu
Nadprůměrné výnosové míry	Dlouhodobých nadprůměrných výnosů na rizikově očištěné bázi je možné dosahovat na základě správného odhadu chování trhu	Dlouhodobé nadprůměrné výnosy na rizikově očištěné bázi je možné dosahovat na základě nepoctivých praktik
Empirické důkazy	Psychologické testy a využívání výsledků empirických testů investičních ekonomů, kteří objevili na akciových trzích určité anomálie	Lineární a nelineární metody analýz (ne)závislosti časových řad s použitím měsíčních, denních nebo vysokofrekvenčních dat

**Zdroj: Musílek, 2011**

Jelikož teorie behaviorálních financí bere i osobnostní stránku investorů. Ti se řídí svými zvyklostmi a jsou ovlivněni i svými předsudky, což jsou způsoby chování, které má každý člověk jiné, a dostal je do vínku od svých rodičů. Jsou tedy vrozené a jen z malé části později ovlivnitelné. A právě tyto vlastnosti jsou předmětem zkoumání kognitivních psychologů a behaviorálních ekonomů

způsobující odlišnosti od teoretické dokonalosti. Taková rozhodnutí se poté promítnou v chybách, které mohou mít zásadní vliv na chování investora. (Stupavský, 2014)

Předsudky týkající se chování se rozdělují do dvou hlavních skupin, přičemž první jsou tzv. kognitivní chyby, dělí se na předsudky se strnulými názory a takové, které ukazují, jakým způsobem investor danou informaci vyhodnotí. Druhou skupinu tvoří předsudky odvislé od emocí. (Stupavský, 2014)

Jestliže investor porozumí předsudkům a chování, které je s předsudky spojeno, může poznatky aplikovat nejen na finančních trzích, ale také v osobním či pracovním životě.

## **2.1 Obecná definice a rozdělení behaviorálních financí**

V průběhu vývoje finančních trhů docházelo k posunu i v akademické rovině sledující právě chování investorů, které nebylo v souladu s dosud známými teoriemi. Docházelo tak k neočekávaným narušením trhu, které nebylo možné vysvětlit. Za pomoci teorie efektivního trhu došlo později k odhalení, že se investoři rozhodují na základě vlastních pocitů a přesvědčení, tedy, že investor není racionální. Tento způsob chování se snaží vysvětlit tzv. kognitivní psychologie.

Dalšími finančníky, kteří se zabývali behaviorálními financemi byli Werner De Bondt a Richard Thaler. Jejich studie, publikovaná roku 1985 v *Journal of Finance*, se zabývá přehnanou reakcí na informace, které nebyly příliš předvídatelné. Nejprve vybrali 35 nejvýkonnějších a 35 nejméně výkonných akcií, které rozdělili do 2 portfolií – „winners and losers portfolio“. Po tři roky sledovali výkonnost obou složek a porovnávali je s reprezentativním tržním indexem. Výsledek byl velmi překvapující. Losers portfolio soustavně překonávalo tržní index, zatímco to vítězné bylo pod indexem. Ve sledovaném období byl kumulativní rozdíl ve výkonnosti 25 %. Z „winners“ se tedy ve výsledku stalo „losers“ a naopak.



### 3 Tržní anomálie

Jak již bylo v předcházejících kapitolách uvedeno, na reálném trhu se vyskytují anomálie, které narušují efektivnost finančních trhů. Obecně je možno rozdělit tyto anomálie do několika skupin, například dle analýzy, která je odhaluje.

#### 3.1 Anomálie spojené s fundamentální analýzou

Tento typ neefektivnosti se objevuje právě v souvislosti s předmětem zkoumání fundamentální analýzy, jako může být hodnocení výkonnosti akcií u společností s velkou a malou tržní kapitalizací. V tomto případě dochází k dosahování nadprůměrných výnosů u akcií společností s malou kapitalizací. (Stupavský, 2014)

Za další anomálii lze považovat rozdílnou výnosnost u růstových společností a společnostmi s vysokou tržní hodnotou. Investoři zabývající se analýzou cenných papírů společností s vysokou tržní hodnotou se snaží na trhu objevit takové akcie, které jsou dle jejich analýzy podhodnocené. Dle zdroje patria.cz (2015) vyhledávají investoři akcie společností s podprůměrnou hodnotou ukazatelů P/E, P/B, P/S, P/CF, EV/EBDITA, EC/IC a nadprůměrné dividendové výnosy. (Stupavský, 2014) U růstových společností se investoři zabývají vyhledáváním takových akcií, které do své tržní hodnoty ještě nepromítly veškeré příležitosti, nebo naopak vykazují podprůměrné dividendové výnosy, společnosti operují se záporným cash flow a kolikrát i se záporným ziskem. V těchto případech dochází na trzích k nadhodnocení růstových společností a podhodnocení hodnotových společností. Tato neefektivnost vyplývá z nedokonalé informovanosti všech zúčastněných a tedy vede k vysokým ziskům u akcií společností s vysokou hodnotou.

##### 3.1.1 Efekt nízkého P/E ukazatele

P/E je ukazatel<sup>5</sup> finanční analýzy, který je možné získat z finančních výkazů společnosti. Tento poměr ceny akcie a výnosu na akcii je snadno zjistitelný, a proto je strategie založená na sledování finančních výkazů nejen velice častá, ale také

---

<sup>5</sup> v anglické literatuře značeno jako P/E ratio

jedna z nejvýnosnějších. Výše zmíněné strategie spočívají ve vyhledávání akcií s co nejnižší hodnotou ukazatele P/E. Dle studie Bleiberga 1989 je tak možné dosáhnout zisku pohybující se od 3,92% až do 13,40% p.a. Vysvětlení tohoto efektu je vícero, avšak nejčastěji je existence této anomálie spojována s přílišným upnutím investorů na historické informace nebo propojení s dalšími efekty spojenými s účetními výkazy.

Tento efekt má i své logické vysvětlení. Nízký poměr P/E znamená vysoký zisk ve vztahu k tržní ceně. Ten je dle internetového zdroje možné vyplatit na dividendách nebo reinvestovat. To se tedy musí v následujících obdobích pozitivně projevit ve výši zisku. (Leblanc, 2014)

### **3.2 Anomálie spojené s technickou analýzou**

Technická analýza promítá do svých výsledků a postupů historický vývoj obchodování dané akcie, její cenu, objem, či výnosnost, kterou ve sledovaném období dosáhla. Využívá k tomu především statistickou metodu klouzavých průměrů. V tomto případě se ovšem odborná veřejnost neshoduje. Odpůrci této anomálie se shodují na tom, že reakce na informaci je tak rychlá, až neposkytuje prostor pro dosahování dlouhodobého zisku.

### **3.3 Anomálie spojené s faktorem času (tzv. kalendářní anomálie)**

Tento druh anomálií je jedním z nejdéle známých ovšem platných. V ekonomii, a tedy i v oblasti financí, je základní jednotkou času kalendářní rok. A tímto způsobem je možné také předvídat vývoj kurzů akcií. U tzv. lednového efektu dochází k vyšší výnosnosti akcií společností s menší tržní kapitalizací v rámci měsíce ledna. Tento efekt je znám více než 25 let, a proto se díky chování investorské veřejnosti objevily hlasy, že se pomalu přesouvá na předcházející měsíc, tedy prosinec. Je tedy možné, že se během pár let lednový efekt přejmenuje na prosincový.

Kromě lednového efektu lze na finančních trzích pozorovat i měsíční efekt, který se projevuje vyššími výnosy během prvních několika málo dní nového měsíce (až 4 dny) a během jeho posledního dne.

Co se týdne týká, začátky bývají pro akcie spíše ztrátové. Může to být způsobeno například nervozitou trhu, jak bude obchodování vypadat po víkendovém odpočinku, nebo také po pátečních špatných výsledcích.

### **3.3.1 Lednový efekt**

Jak již bylo výše popsáno, tzv. lednový efekt je spojen s faktorem času. A kde se tento efekt vůbec vzal? Otcem teorie je ekonom, investiční bankéř a zakladatel investiční a brokerské společnosti Wachtel & Co., pan Sidney B. Wachtel. Ten začal sledovat sezónní pohyby na akciovém trhu již v roce 1925, přičemž se zaměřoval na cenové pohyby. Své závěry publikoval v článku „Certain Observation on Seasonal Movements in Stock Prices“. Závěry této teorie vzbudili v investorské veřejnosti veliký zájem a tak se začalo spekulovat, co tento efekt způsobuje (Wiseman, 2008). Vysvětlení nabízí například teorie označována jako „tax-loss selling“. Investoři se s blížícím koncem roku snažili nějakým způsobem snížit své daňové základy, ze kterých se nakonec vypočítá daň. Proto se mnoho lidí rozhodlo vytvořit ztráty na akciových titulech, které nebyly až tak výkonné, respektive prodali dané akcie se ztrátou. Tím došlo ke snížení daňového základu a tedy i nižší daňové povinnosti. (Wachtel, 1942)

Jiná větev expertů zase tvrdí, že tento efekt je způsoben chováním investorů rozhodující se na základě velikosti tržní kapitalizace podniků, jejichž akcie drží ve svých portfoliích. Tito obchodníci se snaží vypadat zodpovědně a rozvážně, tedy s co nejnižší mírou rizika. Proto prodávají akcie firem s menší tržní kapitalizací, které přinášejí obvykle nižší zisky než velké společnosti. Tak se děje především na konci roku, kdy nastává pro obchodníky povinnost reportů svým klientům. (Faatin, 2012)

Následné studie tohoto efektu, které vedli prof. Haug a Hirschey z University of Kansas, poukázaly na jednu zajímavou věc. Pokud by byl efekt způsoben prodeji vedoucí ke snížení daňové povinnosti, pak by měl po velké daňové reformě v USA roku 1986 zmizet. To se ovšem nestalo. Naopak akcie menších společností vykazovaly v lednu stále vysokou návratnost. Ovšem při tomto poznatku došlo k vytvoření vedlejšího efektu – listopadového efektu.

K tomu dochází v důsledku výprodejů akcií menších podniků. Listopadový efekt nenahradil lednový, ale stal se jakýmsi doplňkem. Dokonce dle následných zkoumání, došlo po daňové reformě ještě k zesílení lednového efektu. (Anderson, 2013)

### **3.3.2 Pondělní efekt**

Dalším velice často diskutovaným narušením efektivitu trhu ve vztahu k faktoru času je pondělní efekt. Ten se projevuje odlišnou pondělní a páteční výnosností. Ovšem názory na samotné objasnění vzniku se velice liší. Jako jedno z možných vysvětlení je očekávání investorů, kteří nechtějí riskovat možné zásadní zprávy během víkendu, kdy nejsou obchodní dny, a které by mohly mít vliv na kurz cenného papíru. Investoři by tak mohli dosáhnout velkých ztrát. Proto raději své pozice uzavírají již v pátek a znovu otevírají až v pondělí.

V anglické literatuře je tato anomálie nazývána jako „The Day of the Week Effect“, což lépe vystihuje charakteristiku daného efektu. Není totiž možno určit pondělí, jako den, kdy tento efekt má působit. Na každém trhu se může den lišit. Ve Spojených státech se hovoří o pondělním efektu, kdežto na českém trhu se mohlo hovořit spíše o čtvrtku, jakožto dnu, který následoval po zasedání České národní banky. (Haltuf, 2015)

### **3.4 Anomálie spojené s novým vstupem nebo novou emisí**

Jestliže společnost vstupuje poprvé se svými akciemi na regulované trhy, je to širší veřejností vnímáno velice kladně, především co se kvality cenného papíru týká. Lze předpokládat, že taková společnost, která přestála všechny bariéry pro vstup na trh, je méně riziková a tedy i výhodná k nákupu. Na druhou stranu je díky neefektivitě na finančních trzích také s tímto úkonem spojená další anomálie, a to nižší výkonnost akcií po IPO, která je spíše dlouhodobějšího charakteru. (Meluzín & Zinecker, 2009)

### 3.4.1 Podhodnocení a rozdíl v informovanosti

V případě prvotního vstupu na trh nebo opakované emise mohou být akcie poznamenané tzv. podhodnocením<sup>6</sup>, kdy se cenný papír obchoduje za nižší emisní kurz a vede k nižší výnosnosti dlouhodobějšího charakteru. Tato anomálie se za posledních pár let stala velkým fenoménem a častým objektem spekuláčních investorů. Samotné podhodnocení se velmi liší v závislosti na zemi nové emise. Dle různých studií je zřejmé, že emisní kurz akcií je o 10-15 % nižší než ten, za který se dané akcie obchodují na veřejných sekundárních trzích. Tato čísla jsou ale velice nízká v porovnání s rozvíjejícími se trhy především v Asii. Například v Číně dosahoval underpricing kolem roku 2008 v průměru hodnot až kolem 165 %. O něco „hůře“ na tom byla Indie, která ve stejném období nabízela průměrnou hodnotu podhodnocení kolem 93 %. (Ritter, 2008)

Pro emitenta jde tedy o náklad, který je s IPO spojen, a který je možno i vyjádřit pomocí matematických vzorců (Meluzín & Zinecker, 2009):

$$U = \frac{(P_1 - P_E)}{P_E} * 100 \quad (5)$$

$$U_M = \left[ \frac{(P_1 - P_E)}{P_E} - \frac{(M_1 - M_0)}{M_0} \right] * 100 \quad (6)$$

První ze vzorců bere v úvahu pouze tržní kurz ( $P_1$ ) a emisní kurz ( $P_E$ ). Ve druhém vzorci je zařazena hodnota tržního indexu ke dni předcházející emisi samotné ( $M_0$ ) a uzavíracího kurzu prvního dne obchodování ( $M_1$ ). (Meluzín & Zinecker, 2009)

Nejčastěji je tato anomálie spojována s informační asymetrií mezi různými subjekty hrající svou roli na finančních trzích. Jestliže se zaměříme nejdříve na skupinu investorů a jim nabízejícím emitentů, je zde zřejmý rozdíl v množství informací. V případě emitentů, kteří znají velice dobře emitovanou společnost, je zde informační výhoda. Proto investoři požadují podhodnocení jako určitou formu kompenzace za vystavení se riziku. Tímto případem se zabývá teorie signalizování

---

<sup>6</sup> underpricing

kvality emitenta spočívající v síle postavení emitující společnosti. Silní a kvalitní emitenti si mohou dovolit underpricing v daleko větším měřítku v porovnání s „méně kvalitními“. Takové společnosti mohou nabídnout nižší emisní kurz jako ukázkou síly a sebedůvěry k přilákání investorů. Také věří, že při následné emisi (SEO) si investoři budou podhodnocení pamatovat a budou tak opět do akcií známých emitentů investovat a tak se vložené prostředky a náklady na podhodnocení několikrát vrátí zpět. Tato hypotéza ale nebyla statisticky potvrzena, nicméně byla více rozpracována některými finančníky.

Jako příklad je možné uvést Grinblatta a Hwanga (1989) nebo Bernheima (1991). Ti tuto teorii postoupili výzkumu, jehož závěrem bylo zjištění více atributů než pouze kvalitě samotné společnosti. Jistou vazbu může mít i volba renomovaného manažera emise, výběr prestižní auditorské firmy nebo závazek k výplatě dividend. (Meluzín & Zinecker, 2009)

Rozdíl v informovanosti může nastat také mezi investory samotnými. Takové teorie pracují s předpoklady různých skupin investorů s různou informovaností. A právě ti méně informovaní podhodnocení požadují. Za nejznámější teorii, zabývající se informační asymetrií mezi různými typy investorů, je považována teorie „vítězova prokletí“<sup>7</sup>. Původně se tento výraz spojoval s aukcí na práva ve společnostech těžící ropu v Golfském zálivu. Postupně ale přešel na finanční trhy právě ve spojitosti s IPO, nebo-li prvotní veřejnou nabídkou. Informovaní investoři využijí svou informační výhodu a budou nakupovat pouze akcie podhodnocené. Na druhou stranu, investor nedisponující správnými informacemi se pro uložení svých prostředků rozhoduje naprosto náhodně. A tak nerozliší underpricing od nadhodnocených akcií. Nejprůkaznější příklad se udává právě s původním významem tohoto pojmu. Výše popsany efekt je znázorněn v tabulce 2. Aukce na práva těžebních společností se účastní tři společnosti. Jejich příhozy a skutečnou tržní cenu zobrazuje následující tabulka:

---

<sup>7</sup> winner's curse



Tabulka 2 – vítězovo prokletí (vlastní zpracování)

<i>investor</i>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<i>příhoz</i>	2 mil. USD	5 mil. USD	8 mil. USD
<i>skutečná hodnota</i>	<b>4 mil. USD</b>		

Zdroj: (Investopedia, 2015)

Vítězem aukce se samozřejmě stává ten, který nabídne největší množství peněz. Ovšem za tuto cenu jsou akcie<sup>8</sup> nadhodnocené a jejich cena půjde s největší pravděpodobností dolu. Tudiž budou pro investora C ztrátové a to ve výši minimálně 4 milionů USD. Bohužel pro investora C, stal se vítězem aukce a tak bude muset svůj příhoz zaplatit. Pro společnost A by byly akcie velice ziskové, jelikož se zde počítá s podhodnocením (na základě více informací).

Teorie vítězova prokletí není z daleka jedinou, která by nevyrovnanost informací mezi investory nějakým způsobem vysvětlovala. Jako další je možno jmenovat teorii informační kaskády, ve které se méně informovaní rozhodují na základě chování ostatních investorů.

Další možnost informační asymetrie může nastat mezi emitenty a jejich upisovateli. Subjekty finančního trhu, které reálně uvádějí do oběhu cenné papíry, mají větší přehled a povědomí o poptávce investorů než emitenti samotní, a proto mohou výši podhodnocení do určité míry ovlivnit na základě očekávání tržní ceny. V tomto případě se jedná o určitou formu kompromisu, kdy underpricing samotný zvyšuje pravděpodobnost, že se úpis akcií povede a bude úspěšný, a na druhé straně snižuje odměnu upisovatele.

Informační nerovnováha může nastat také mezi upisovateli<sup>9</sup> a institucionálními investory. Jak již z části vyplývá z předcházejícího odstavce, upisovatelé mají při emisi samotné poměrně velké pravomoci, především v tom, komu akcie nabídnou. Nejprve si tedy stanoví určité maximální rozpětí emisního

<sup>8</sup> možno v tomto případě brát jako práva

<sup>9</sup> manažeři emise

kurzu a následně objíždí investory a snaží se získat co nejvíce informací, jaký kurz akcií je pro ně přijatelný. Upisovatelé tyto informace sice zohlední, ale ne v celé šíři.

Krom informační asymetrie je ještě několik teorií, které vysvětlují podhodnocení emisního kurzu jinými způsoby. Jako lze uvést teorii ochrany před žalobami. Ta stanovuje, že podhodnocením se emitenti kryjí pro případ, že po samotné emisi půjde reálná cena směrem dolů a to na základě zatajených informací. To, že v prospektu cenného papíru nebyla daná skutečnost uvedena, a investoři tudíž neměli možnost ji vzít při svém rozhodování v potaz, je v některých ekonomikách trestné a tedy i právně napadnutelné. Je tomu především i z důvodu, že underpricing je v rukou emitentů a manažerů emise a nikoli v rukách trhu samotného. Ovšem tato teorie nebyla empiricky potvrzena. (Meluzín & Zinecker, 2009)

## 4 Cíl a metodika

### 4.1 Cíl

Cílem této diplomové práce je analyzovat vybrané anomálie narušující efektivitu trhu a prokázat nebo vyvrátit jejich výskyt na českém akciovém trhu, respektive na trhu organizovaném Burzou cenných papírů Praha.

### 4.2 Metodika

K testování byly vybrány akcie společností, které jsou známé širší veřejnosti a jsou obchodovány na Burze cenných papírů Praha. Jedná se o společnosti O2 Czech Republic a. s., Erste Group Bank AG. Zmíněné společnosti jsou zástupci služeb, které jsou v České republice poskytovány. Dále pak společnost Stock Spirits Group PLC a Pivovary Lobkowicz Group, a. s. vyrábějící alkoholické nápoje.

Testování probíhalo na datech, které jsou volně dostupné ze serveru kurzy.cz, jež shromažďuje uzavírací kurzy z Burzy cenných papírů Praha. Pro potřeby statistických testů bylo potřeba nejprve upravit denní výnosy dle vzorce 9 tak, že se denní výnos, rozdíl mezi uzavíracím kurzem v čase  $t$  a uzavíracím kurzem v čase  $t-1$ , zlogarituloval za pomoci funkce LN v programu Microsoft Excel.

V praktické části je použit vzorec pro výpočet výnosnosti, kde  $P_t$  je cena akcie v čase  $t$  a  $P_{t-1}$  představuje cenu v akcie v čase  $t-1$  (vzorec 7). Dále byl také použit vzorec pro výpočet směrodatné odchylky, kde  $N$  je počet prvků souboru,  $x_i$  je hodnota, které může veličina nabývat a  $\bar{x}$  je aritmetický průměr (vzorec 8).

$$v = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} * 100 \quad (7)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (8)$$

Zdroj: (Musílek, 2011)

Takto upraveným datům byl ještě přiřazen den v týdnu a měsíc, aby bylo možné testovat jak pondělní tak lednový efekt. Po přípravě dat je bylo možné zpracovat ve statistickém programu R! a postupovat v procesu analýzy dle metodiky. Hladina významnosti byla pro všechny anomálie testované ve statistickém programu stejná, tedy  $\alpha = 0,05$ .

V případě podhodnocení byla také sledována volatilita na trhu ve sledované době emise jednotlivých akcií. Ta byla měřena pomocí programu Microsoft Excel dle vzorce pro výpočet směrodatné odchylky.

#### 4.2.1 Lednový efekt

Stanovení hypotéz pro lednový efekt:

$$H_0: \mu_0 = \mu_1$$

$$H_A: \mu_0 \neq \mu_1$$

Nulová hypotéza vypovídá o rovnosti denních výnosů v lednu a ostatních měsících v roce. Alternativní hypotéza tu nulovou popírá a říká, že výnosy v lednu se liší od výnosů v ostatních měsících.

Tyto hypotézy budou testovány až po provedení F-testu na shodu rozptylu v programu R.

Použitá data jsou za rok 2014 a je tudíž možné testovat pouze akcie společností Erste Group Bank, O2 Czech Republic a Stock Spirits Group, jelikož akcie poslední společnosti, Pivovary Lobkowicz Group byly na pražskou burzu emitovány až v průběhu roku 2014. Tudíž by takové pozorování nemělo žádný statistický význam.

Aby bylo možné tato data testovat, je potřeba je nejprve upravit podle logaritmické transformace dat:

$$r_t = \ln P_t - \ln P_{t-1} \quad (9)$$

, kde

- $r_t$  ... výnos v čase t  
 $\ln P_t$  ... logaritmus ceny v čase t  
 $\ln P_{t-1}$  ... logaritmus ceny v čase t-1

Pro lepší přehlednost je v Tabulce 3 uvedeno ještě testovací kritérium a kritický obor:

**Tabulka 3 - Testy hypotézy o shodě rozptylů dvou normálních rozdělení**

$H_0$	$H_A$	Testovací kritérium	Kritický obor
$\sigma_1^2 = \sigma_2^2$	$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$	$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$	$K = \left\{ F \leq F_{\frac{\alpha}{2}}(m-1, n-1) \cup F \geq F_{1-\frac{\alpha}{2}}(m-1, n-1) \right\}$

Zdroj: (Čermáková & Střeleček, 1995)

V případě nezávislosti výběrových souborů s normálním rozdělením a stejným rozptylem je potřeba použít t-test, jehož základní hypotézy, testovací kritérium a kritický obor zobrazuje Tabulka 4 na následující straně.

**Tabulka 4 - Testy hypotézy o shodě středních hodnot dvou rozdělení  $N(\mu_1, \sigma^2)$  a  $N(\mu_2, \sigma^2)$  pro shodné rozptyly**

$H_0$	$H_A$	Testovací kritérium	Kritický obor
$\mu_1 = \mu_2$	$\mu_1 \neq \mu_2$	$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{m} + \frac{1}{n}}}$	$K = \{ t  \geq t_{1-\alpha/2}(m+n-2)\}$

Zdroj: (Čermáková & Střeleček, 1995)

$$s = \sqrt{\frac{(m-1)s_1^2 + (n-1)s_2^2}{m+n-2}} \quad (10)$$

A za předpokladu nezávislosti výběrových souborů s normálním rozdělením a různými rozptyly se použije t-test dle tabulky 5:

**Tabulka 5 - Testy hypotézy o shodě středních hodnot dvou rozdělení  $N(\mu_1, \sigma_1^2)$  a  $N(\mu_2, \sigma_2^2)$  pro shodné rozptyly**

$H_0$	$H_A$	Testovací kritérium	Kritický obor <sup>10</sup>
$\mu_1 = \mu_2$	$\mu_1 \neq \mu_2$	$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{s_1^2}{m} + \frac{s_2^2}{n}}}$	$K = \{ t  \geq t_{1-\alpha/2}(f)\}$

Zdroj: (Čermáková & Střeleček, 1995)

Výsledné p-value se poměří s hladinou významnosti, která je pro tyto testy  $\alpha = 0,05$

<sup>10</sup> Následný počet stupňů volnosti  $f$  z kritického oboru se počítá dle vzorce:

$$F = \frac{\left(\frac{s_1^2}{m} + \frac{s_2^2}{n}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{m}\right)^2}{(m-1)} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n}\right)^2}{(n-1)}}$$

(Čermáková & Střeleček, 1995)

#### 4.2.2 Pondělní efekt

U pondělního efektu jsou hypotézy stanoveny následovně:

$$H_0: \mu_0 = \mu_1$$

$$H_A: \mu_0 \neq \mu_1$$

Nulovou hypotézou je tedy předpoklad rovnosti střední hodnoty výnosu v pondělí a střední hodnoty výnosu v ostatních dnech. Alternativní hypotéza nulovou popírá, tedy střední hodnoty výnosů se nerovnej. Postup testování je stejný, jako v případě lednového efektu.

Výpočet vychází ze zlogaritmovaných výnosů, které jsou určeny dnem v týdnu. Data opět vycházejí z roku 2014. Na rozdíl od lednového efektu, v tomto případě již můžeme zahrnout akcie všech pozorovaných společností. Hladina významnosti je opět  $\alpha = 0,05$

#### 4.2.3 Podhodnocení

Další pozorovaná anomálie je podhodnocení. Zde je potřeba sledovat denní data a to ve dnech ihned po emisi. Proto jsou pozorovány celkové výnosy v prvním dni, v prvních pěti dnech a v prvních deseti dnech obchodování, které následovaly po emisi. Tato data jsou na závěr porovnávána s krátkodobou výnosností trhu, kdy by dle předpokladu měla být vyšší výnosnost cenného papíru v několika dnech po IPO v porovnání s trhem

Metodika v případě underpricingu zahrnuje také výpočty dle vzorce (5), který by měl alespoň částečně naznačit, jak velké podhodnocení na českém trhu působí:

$$U = \left( \frac{P_1 - P_E}{P_E} \right) - \left( \frac{M_1 - M_E}{M_E} \right)$$

Zdroj: (Meluzín & Zinecker, 2009)

Aby bylo možné dojít k závěru, zda efekt podhodnocení opravdu působil, je potřeba získat průměrné zhodnocení během prvních deseti dnů obchodování, které se následně porovná s výnosem trhu.

Stanovené hypotézy pro efekt podhodnocení nebyly ověřeny statistickými testy, jako tomu bylo v předešlých případech, z důvod nízkého počtu pozorování:

$$H_0: \left( \frac{P_1 - P_E}{P_E} \right) - \left( \frac{M_1 - M_E}{M_E} \right) > 0$$

$$H_A: \left( \frac{P_1 - P_E}{P_E} \right) - \left( \frac{M_1 - M_E}{M_E} \right) \leq 0$$



## **5 Vlastní práce**

### **5.1 Popis společností emitující sledované akcie**

#### **5.1.1 O2 Czech Republic a.s.**

O2 Czech Republic a.s. je v současné době největším poskytovatelem telekomunikačních služeb na českém trhu, na kterém nabízí jak pevné linky, tak mobilní linky. Na českém mobilním trhu disponuje nejmodernější technologií mobilních dat HSPA+ a LTE. Velkou pozornost věnuje také oblasti ICT, kde je významným hráčem na trhu hostingu a cloudových služeb. V posledních letech nabízí k internetovému připojení také O2 TV, tedy internetovou televizi, jejíž funkce stále vylepšuje. Společnost O2 Czech Republic a.s. je zapsaná v Obchodním rejstříku Městského soudu v Praze. (O2 Czech Republic a.s.)

#### **5.1.2 Erste Group Bank AG**

Skupinu Erste Group AG zastupuje na českém trhu Finanční skupina České spořitelny, kde řídicí osobou je Česká spořitelna a.s. a 15 řízených osob zahrnující například brokerjet České spořitelny a.s. nebo Stavební spořitelna České spořitelny a.s. Nepůsobí tedy jen v ryze bankovním sektoru, ale také v oblasti energetiky, faktoringu nebo realitách. Její portfolio je tak poměrně široké a je zapsaná v obchodním rejstříku Městským soudem v Praze.

Samotná Česká spořitelna se stala členem Erste Group v roce 2000. Erste působí v 7 zemích Evropy ve více než 2.800 pobočkách. (Česká spořitelna a.s.)

#### **5.1.3 Stock Spirits Group PLC**

Skupina Stock nepůsobí jen v České republice, ale také například v Chorvatsku, Itálii nebo Polsku. Hlavním cílem této společnosti je být jedničkou ve výrobě alkoholických nápojů ve střední a východní Evropě. Do této skupiny je zařazeno více než 25 značek, které jsou vyváženy do více než 40 zemí světa. (Stock Spirits Group, 2015)

V České republice jsou nejznámějšími značkami Božkov Tuzemský, Fernet Stock a Amundsen. Dále také například Bailey's, Captain Morgan nebo whiskey

Johnnie Walker, kterou si jen málo lidí spojuje právě se skupinou Stock. Společnost, včetně jejího ředitelství, má sídlo ve městě Buckinghamshire ve Velké Británii. To je patrné také z ISIN akcií, který začíná právě písmeny GB.

#### 5.1.4 Pivovary Lobkowicz Group a.s.

Skupina zahrnuje celkem sedm regionálních pivovarů (Pivovar Protivín, Černá Hora, Jihlava, Rychtář, Uherský Brod a Vysoký Chlumeč), které vyrábí přibližně 70 druhů piva. Do portfolia výrobků patří také nealkoholické nápoje a stolní vody. V souhrnu se jedná o pátou největší pivovarnickou skupinu v České republice podle celkové produkce. (Pivovary Lobkowicz Group a.s., 2015)

Pivovary Lobkowicz Group a.s. je společnost zapsaná u Městského soudu v Praze od 20. července 2005.

Tabulka 6 - Základní údaje zkoumaných společností

Název společnosti	Zahájení obchodování	Zahajovací cena	Tržní cena k 1.7.2015	ISIN
Erste Group Bank AG	01.10.02	1 909,00 Kč	715,00 Kč	AT0000652011
O2 Czech Republic a.s.	01.03.95	576,50 Kč	100,20 Kč	CZ0009093209
Stock Spirits Group PLC	23.10.13	68,60 Kč	74,00 Kč	GB00BF5SDZ96
Pivovary Lobkowicz Group a.s.	28.05.14	160,00 Kč	190,40 Kč	CZ0005124420

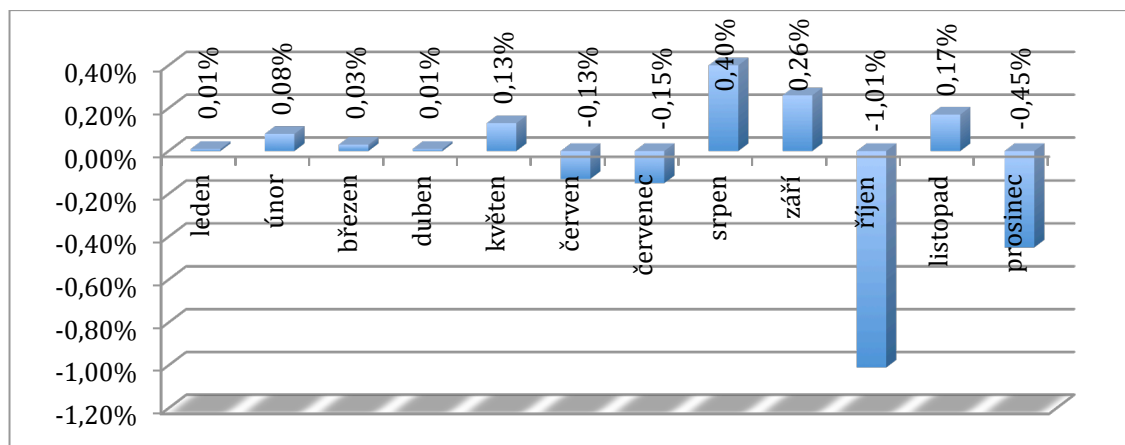
Zdroj: vlastní zpracování

## 5.2 Vlastní testování

### 5.2.1 Lednový efekt

První testovanou anomálií byl lednový efekt na akcích společnosti O2 Czech Republic.

Graf 7 - O2 Czech Republic - průměrné denní výnosy v jednotlivých měsících

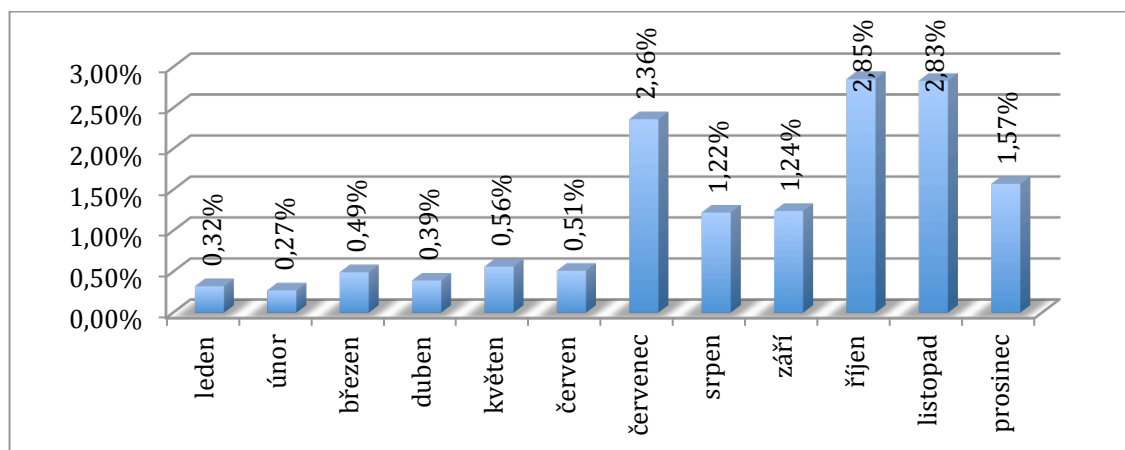


Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu 7, zobrazující průměrné denní výnosy za jednotlivé měsíce roku 2014, vyplývá, že v lednu byly průměrné výnosy vyšší než v prosinci. Těsně před Vánoci (18. prosince) došlo k poklesu ceny akcií o 4,82 %. Tato prudká reakce ovlivnila celkové průměrné výnosy za tento měsíc

Nejvyšších průměrných výnosů bylo dosaženo v srpnu. Došlo zde totiž k prudkému růstu na začátku měsíce (1. srpna) o 4,84 %. Naopak největší propad zaznamenaly akcie O2 v říjnu, kdy v týdnu od 11. do 16. října cena akcie propadla o 16,91 %.

**Graf 8 - Směrodatná odchylka - O2 Czech Republic**



**Zdroj: vlastní zpracování**

Nejvyšší variabilita výnosu byla naměřena v říjnu a listopadu, tedy ke konci roku 2014. Ta se měří za pomoci směrodatné odchylky<sup>11</sup>. Počátkem roku byly výnosy relativně stabilní s mírně rostoucím trendem, avšak ve druhém pololetí byla variabilita značně vyšší. Hned ve třech ze šesti měsíců dosáhla směrodatná odchylka hodnot vyšších než 2 %. Celkový pohled na vývoj variability nabízí graf 8.

<sup>11</sup> funkce STDEV v anglické verzi Microsoft Excel

Tabulka 7 - 02 Czech Republic - lednový efekt

Testované měsíce		Průměrná denní ln výnosnost v jednotlivých měsících		F-test		t-test	
				F-value	p-value	t-value	p-value
leden	únor	0,00014	0,00084	1,484	0,394	-0,75877	0,4524
leden	březen	0,00014	-0,0003	0,451	0,083	0,34863	0,7292
leden	duben	0,00014	0,00013	0,712	0,458	0,00384	0,9970
leden	květen	0,00014	-0,0013	0,345	0,022*	1,0064	0,3224
leden	červen	0,00014	-0,00134	0,415	0,056	1,1271	0,2677
leden	červenec	0,00014	-0,00003	0,020	0,000*	0,09875	0,9220
leden	srpen	0,00014	0,00394	0,075	0,000*	-1,4038	0,1739
leden	září	0,00014	0,00254	0,071	0,000*	-0,88167	0,3868
leden	říjen	0,00014	0,00008	0,013	0,000*	0,01601	0,9874
leden	listopad	0,00014	-0,00038	0,013	0,000*	0,1145	0,9101
leden	prosinec	0,00014	0,00272	0,043	0,000*	-0,5394	0,5960
leden	zbytek roku	0,00014	-0,00105	0,039	0,000*	0,92844	0,3546

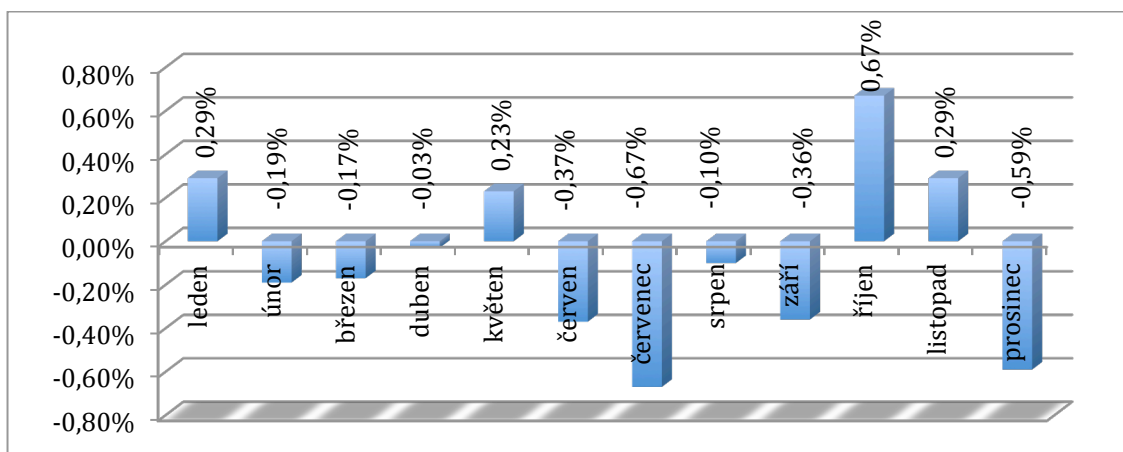
\* p-value < 0,05

Zdroj: vlastní zpracování v programu R

Při poměření hladiny významnosti alfa s parametrem p-value bylo možné stanovit, že v žádné ze srovnávaných měsíců se nulová hypotéza nezamítá. Nejbližší k zamítnutí byla hodnota p-value v srpnu, tedy v měsíci s nejvyššími průměrnými výnosy.

Další testovanou společností na lednový efekt byla bankovní skupina Erste Group. Vývoj průměrných denních výnosů ve zkoumaných měsících byly odlišné od první testované společnosti, jak zobrazuje graf 9.

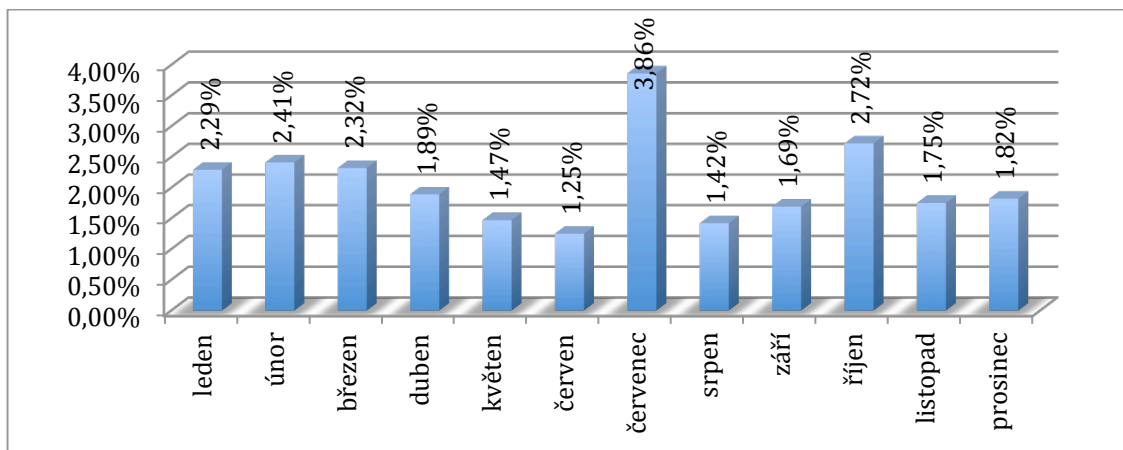
**Graf 9 - Erste Group – průměrné denní výnosy v jednotlivých měsících**



**Zdroj: vlastní zpracování**

Vzhledem k vývoji průměrných výnosů v jednotlivých měsících lze stanovit, že v lednu byly tyto výnosy nejvyšší až do října, kdy došlo k téměř dvojnásobnému nárůstu výnosnosti a to především během posledního týdne. V rámci celého roku byly nejvyšší průměrné výnosy během měsíce října, kdy zde byla hned šestkrát pokořena hranice 3 %. Naopak, nejvíce ztrátovými měsíci byly červenec, prosinec a červen. Během 4. července totiž došlo k poklesu ceny akcie o 16,19 %, což značně ovlivnilo i průměrnou hodnotu v tomto měsíci.

**Graf 10 - Směrodatná odchylka - Erste Group**



**Zdroj: vlastní zpracování**

Volatilita ceny akcií Erste Group byla během prvních tří měsíců roku 2014 relativně stabilní. Následující měsíce duben, květen a červen se odchylka začala snižovat, tudíž docházelo k menšímu obchodování. Následně v červenci nastal ale razantní obrat, kdy byla dosažena maximální hodnota 3,86 %. Tato hodnota je opět ovlivněna velkým poklesem během 4. července a následujícími korekcemi. Během listopadu a prosince již se hodnoty opět ustálily.

Při srovnání volatility během ledna a prosince je patrné vyšší kolísání cen v ledna, kdy byly také dosaženy vyšší výnosy.

Tabulka 8 – Erste Group – lednový efekt

Testované měsíce		Průměrná denní ln výnosnost v jednotlivých měsících		F-test		t-test	
				F-value	p-value	t-value	p-value
leden	únor	0,00263	-0,0022	0,830	0,682	0,65011	0,5194
leden	březen	0,00263	-0,00201	0,953	0,916	0,65416	0,5168
leden	duben	0,00263	-0,00048	1,430	0,440	0,47548	0,6371
leden	květen	0,00263	0,00216	2,391	0,063	0,07851	0,9378
leden	červen	0,00263	-0,00374	3,272	0,011*	1,12650	0,2685
leden	červenec	0,00263	-0,00746	0,302	0,009*	1,01530	0,3170
leden	srpen	0,00263	-0,00105	2,509	0,046*	0,62906	0,5335
leden	září	0,00263	-0,0037	1,796	0,192	1,04040	0,3042
leden	říjen	0,00263	0,00637	0,711	0,449	-0,49053	0,6264
leden	listopad	0,00263	0,00272	1,742	0,242	-0,01366	0,9892
leden	prosinec	0,00263	-0,00612	1,536	0,365	1,33220	0,1907
leden	zbytek roku	0,00263	-0,00145	1,022	0,874	0,79667	0,4264

\* p-value < 0,05

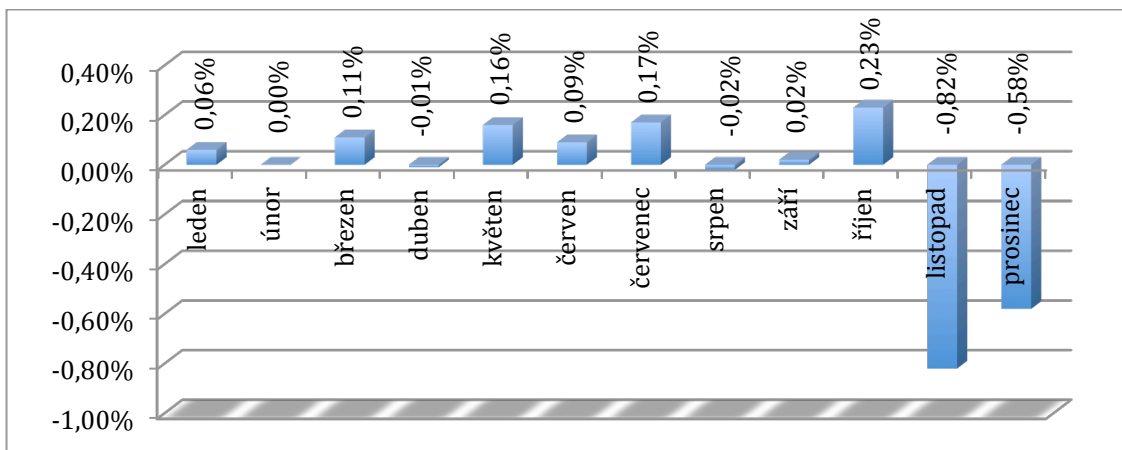
Zdroj: vlastní zpracování

V poměru hladiny významnosti s výslednou p-value opět došlo k tomu, že u všech sledovaných měsíců byla hodnota  $p > 0,05$ , jak je zachyceno v Tabulce 8. Nulová hypotéza o rovnosti středních hodnot se v tomto případě opět nezamítá. Nejnižší hodnota byla naměřena v prosinci, což by mohlo naznačit existenci lednového efektu, který ale nebyl stále statisticky průkazný.

Poslední testování proběhlo na akcích skupiny Stock Spirits, jejichž průměrné výnosy zobrazuje graf 11 na následující straně.



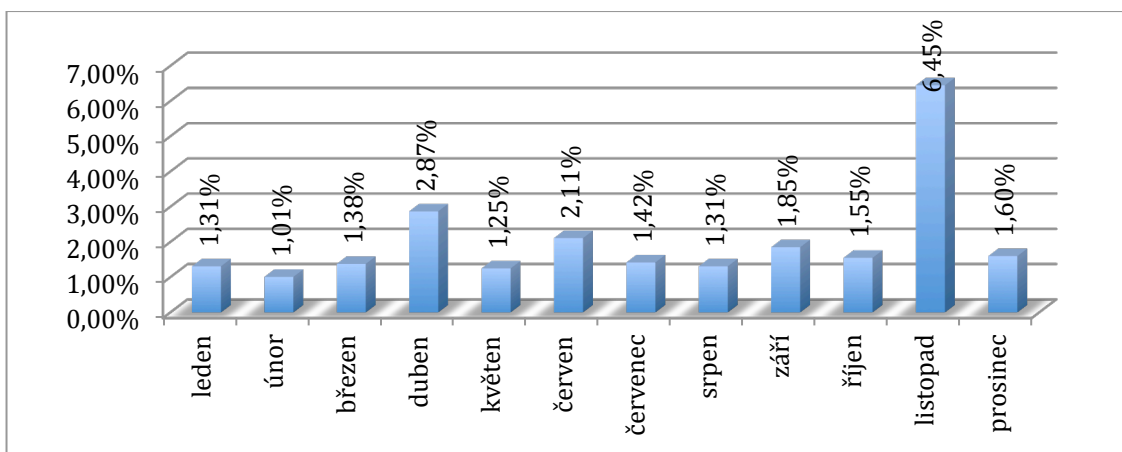
**Graf 11 - Stock Spirits - průměrné denní výnosy v jednotlivých měsících**



**Zdroj: vlastní zpracování**

Nejvyšší průměrné výnosy byly zaznamenány v říjnu, kdy následně došlo k velkému propadu a hned následující měsíc byl tak nejméně výnosným. Během první poloviny roku 2014 byly akcie Stock výnosnější než ve druhém pololetí, které bylo spíše ztrátové. Nejvyšší propad ceny akcií byl naměřen 5. listopadu, kdy se cena propadla o 26,53 %, a tudíž nejvíce ovlivnil tyto průměrné výnosy.

**Graf 12 - Směrodatná odchylka - Stock Spirits**



**Zdroj: vlastní zpracování**

Volatilita výnosů, zobrazena na grafu 12, byla nejnižší v únoru, a bezkonkurenčně nejvyšší naopak v listopadu, kdy došlo k již výše zmíněnému propadu ceny akcie. Zbytek roku se volatilita pohybovala relativně vyrovnaně.

Tabulka 9 - Stock Spirits - lednový efekt

Testované měsíce		Průměrná denní ln výnosnost v jednotlivých měsících		F-test		t-test	
				F-value	p-value	t-value	p-value
leden	únor	0,0005	0,00000	1,729	0,238	0,13407	0,8940
leden	březen	0,0005	0,00098	0,951	0,911	-0,11577	0,9084
leden	duben	0,0005	0,00021	0,202	0,001*	0,13955	0,8901
leden	květe	0,0005	0,00150	1,152	0,783	-0,23613	0,8147
leden	červen	0,0005	0,00071	0,415	0,056	-0,03974	0,9685
leden	červenec	0,0005	0,00156	0,895	0,807	-0,25659	0,7987
leden	srpen	0,0005	-0,00032	1,045	0,922	0,20069	0,8420
leden	září	0,0005	0,00000	0,521	0,150	0,10089	0,9201
leden	říjen	0,0005	0,00220	0,742	0,508	-0,38403	0,7029
leden	listopad	0,0005	-0,01056	0,033	0,000*	0,64223	0,5284
leden	prosinec	0,0005	-0,00598	0,696	0,431	1,39590	0,1708
leden	zbytek roku	0,0005	-0,00083	0,268	0,001*	0,36229	0,7193

\* p-value < 0,05

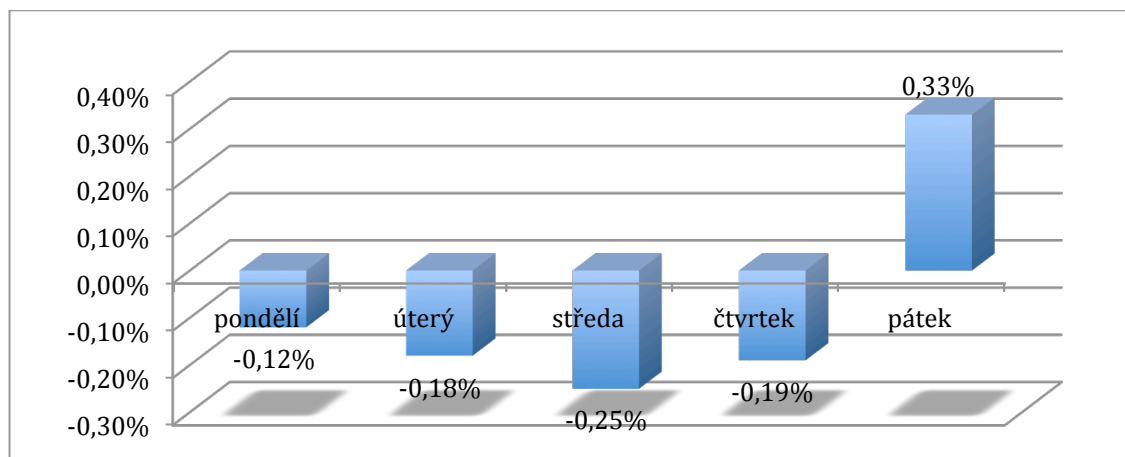
Zdroj: vlastní zpracování

V porovnání hodnot p-value s hodnotou hladiny významnosti alfa se opět nulová hypotéza nezamítá a tak se nepodařilo prokázat působení lednového efektu ani u jedné ze společností, které byly na tuto anomálii testovány. I přes skutečnost, že nejnižší hodnota p-value byla opět naměřena během prosince. Důležité parametry a výstupy zobrazuje tabulka 9.

### 5.2.2 Pondělní efekt

Pondělní efekt, jakožto druhá testovaná anomálie v českém burzovním prostředí, by měl naznačit odlišné výnosy v pátek v porovnání s pondělím. Opět je první testovaná společnost O2 Czech Republic.

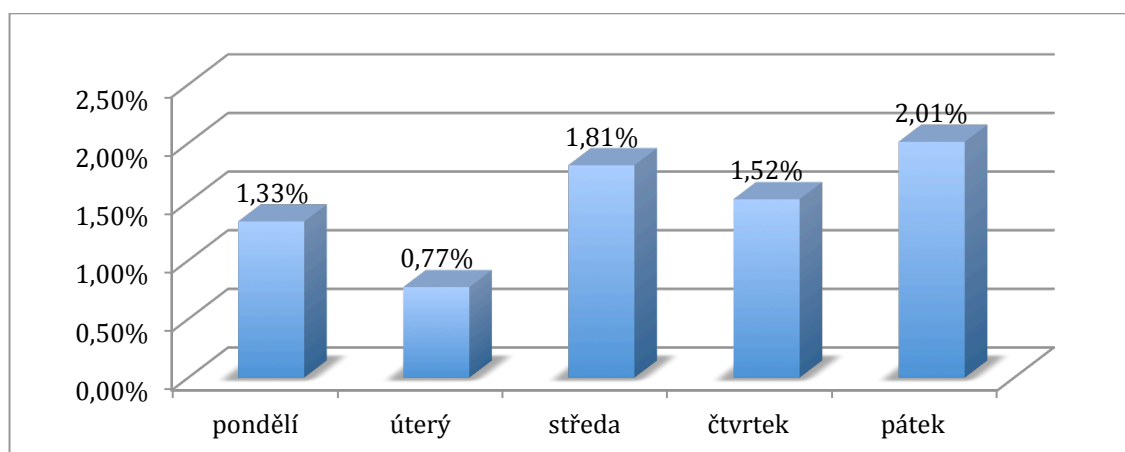
Graf 13 - O2 Czech Republic - průměrné denní výnosy



Zdroj: vlastní zpracování

V porovnání pondělí a pátku je vidět rozdíl, jak zobrazuje graf 13. Průměrná pondělní výnosnost byla záporná, tedy ztrátová. Páteční výnosy byly ale jediné kladné a z celého týdne nejvyšší.

Graf 14 - O2 Czech Republic - směrodatná odchylka



Zdroj: vlastní zpracování

Nejnižší volatilita ceny akcie byla naměřena v úterý, která je v úterý. Naopak nejvyšší kolísání cen bylo zaznamenáno v pátek. Volatilitu zobrazuje graf 14.

Tabulka 10 - O2 Czech Republic - pondělní efekt

Testované dny		Průměrná denní výnosnost		F-test		t-test	
				F-value	p-value	t-value	p-value
pondělí	úterý	-0,00127	-0,00192	0,342	0,00024*	0,29898	0,76570
pondělí	středa	-0,00127	-0,00265	0,178	0,00000*	0,48785	0,62730
pondělí	čtvrtek	-0,00127	-0,00201	0,253	0,00000*	0,29909	0,76580
pondělí	pátek	-0,00127	0,00312	0,150	0,00000*	-1,44910	0,15220
pondělí	ostatní dny	-0,00127	-0,00086	0,208	0,00000*	-0,25263	0,80080

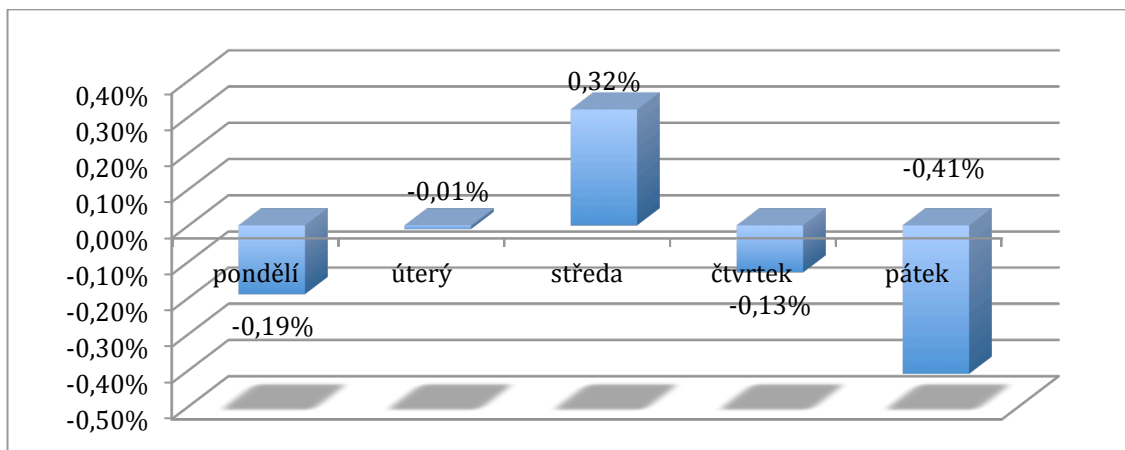
\* p-value < 0,05

Zdroj: vlastní zpracování

V případě společnosti O2 Czech Republic by se dle samotného pozorování mohlo zdát, že k tomuto jevu skutečně dochází. Avšak dle statických testů, zobrazených v tabulce 10 se pondělní efekt nepodařilo prokázat. I když se hodnota p-value nejvíce přibližovala hladině významnosti alfa právě v pátek.

Skupina Erste Group vykazuje odlišné hodnoty denních výnosností, které jsou vyobrazeny v grafu 15.

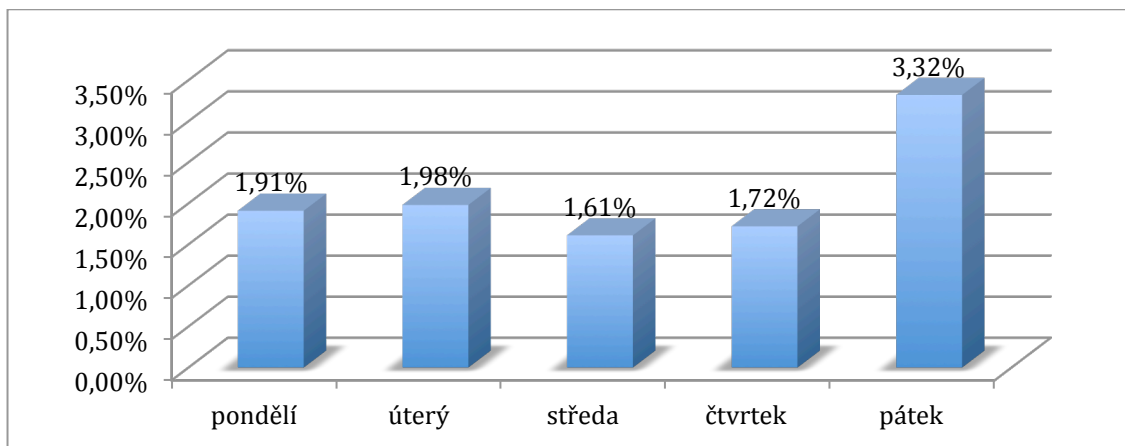
Graf 15 - Erste Group - průměrné denní výnosy



Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné denní výnosy by pondělní efekt potvrzovaly, ale pouze vzhledem k pátku. V porovnání s ostatními dny to ale není možné. Nejvyšší průměrné výnosy byly naměřeny ve středu, nejnižší naopak v pátek. Opět je zde patrný páteční pokles ceny o 16,19 % během jediného dne.

Graf 16 - Erste Group - směrodatná odchylka



Zdroj: vlastní zpracování

Dle grafu 16, který zobrazuje směrodatnou odchylku výnosů, je patrna nejvyšší kolísání cen během pátku. Zbytek týdne je téměř na stejné úrovni.

Tabulka 11 - Erste Group - pondělní efekt

Testované dny		Průměrná denní výnosnost		F-test		t.test	
				F-value	p-value	t-value	p-value
pondělí	úterý	-0,00212	-0,00031	0,926	0,79010	-0,46713	0,64140
pondělí	středa	-0,00212	0,00308	1,420	0,22330	-1,47670	0,14300
pondělí	čtvrtek	-0,00212	-0,00149	1,220	0,49500	-0,17170	0,86400
pondělí	pátek	-0,00212	-0,00471	0,299	0,00004*	0,46126	0,64590
pondělí	ostatní dny	-0,00212	-0,00085	0,671	0,09980	-0,35695	0,72140

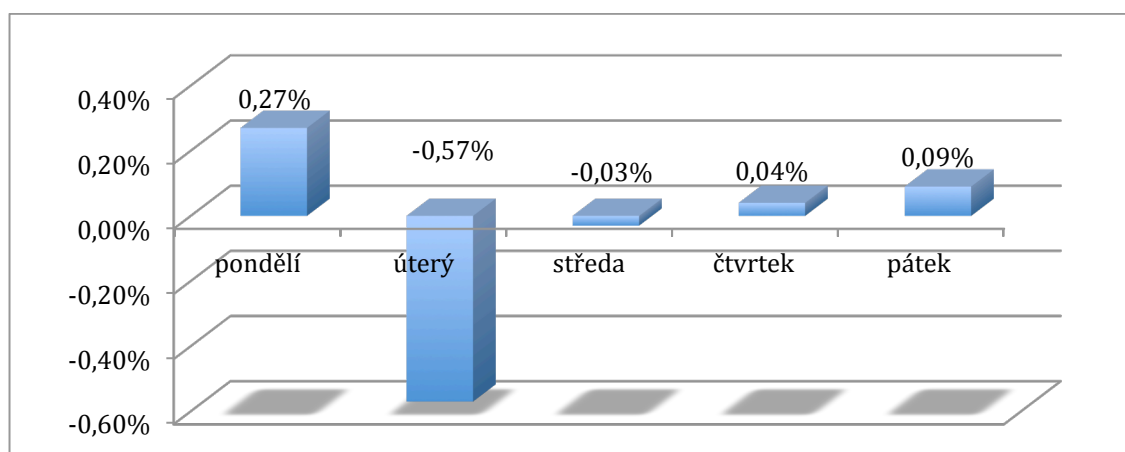
\* p-value < 0,05

Zdroj: vlastní zpracování

Celkové shrnutí statistických výsledků je zobrazeno v tabulce 11. Nejnižší p-value byla naměřena u středy, ale i tak byla vyšší než zvolená hladina významnosti. Opět se tedy nulová hypotéza nezamítá ani v jednom z testovaných dnů.

Další testovanou společností na pondělní efekt byla skupina Stock Spirits, jejíž průměrné denní výnosy zobrazuje graf 17.

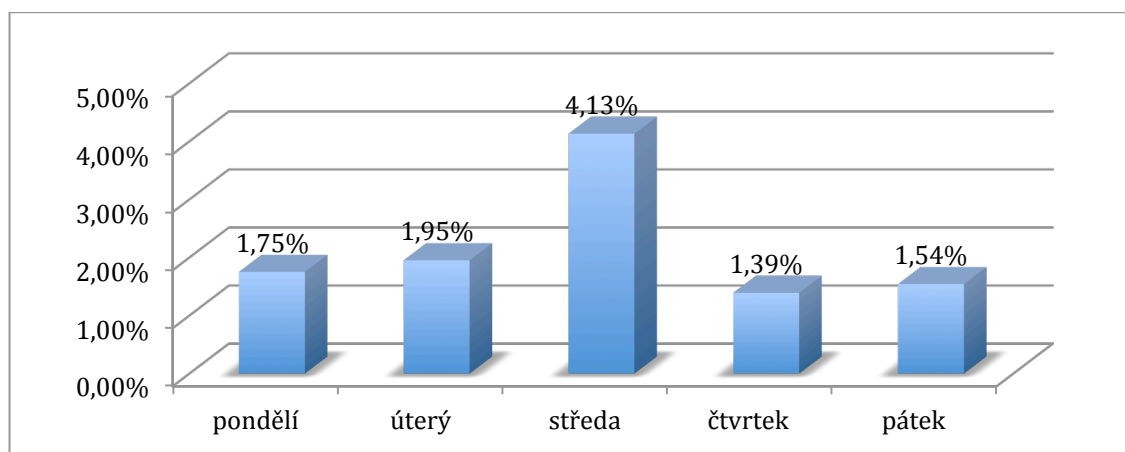
Graf 17 - Stock Spirits - průměrné denní výnosy



Zdroj: vlastní zpracování

Úterý je den, ve kterém akcie společnosti vykazují v průměru největších ztrát, respektive záporných výnosů. V porovnání pondělí a pátku je na konci týdne menší průměrný výnos než na začátku, kdy je v pondělí dosahováno nejvyššího průměrného výnosu. Pondělní efekt by v tomto případě neměl být statisticky průkazný.

**Graf 18 - Stock Spirits - Směrodatná odchylka**



**Zdroj: vlastní zpracování**

Volatilita výnosů akcií Stock Spirits v jednotlivých dnech nevykazuje výrazné rozdíly. Pouze ve středu je jediný den, kdy je volatilita dvojnásobná oproti ostatním dnům. (graf 18)

**Tabulka 12 - Stock Spirits - pondělní efekt**

Testované dny		Průměrná denní výnosnost		F-test		t-test	
				F-value	p-value	t-value	p-value
pondělí	úterý	0,00259	-0,00594	0,738	0,29260	2,27510	0,02508*
pondělí	středa	0,00259	-0,00124	0,134	0,00000*	0,53580	0,59410
pondělí	čtvrtek	0,00259	0,00034	1,556	0,12990	0,70802	0,48060
pondělí	pátek	0,00259	0,00074	1,282	0,38660	0,56663	0,57230
pondělí	ostatní dny	0,00259	-0,00155	0,395	0,00024*	1,32030	0,18920

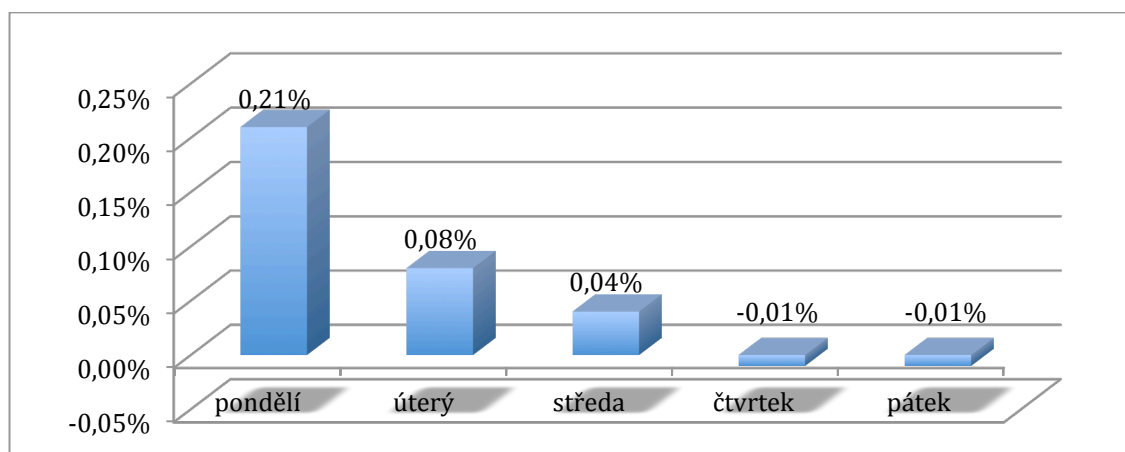
\* p-value < 0,05

**Zdroj: vlastní zpracování**

Skupina Stock Spirits vyrábějící lihoviny je doposud jediným případem, kdy v porovnání p-value a hladiny významnosti lze zamítnout nulovou hypotézu o rovnosti středních hodnot a přijímá se tak alternativní hypotéza. Děje se tak při porovnání pondělí a úterý, jak naznačuje tabulka 12.

Poslední společností testovanou na pondělní efekt jsou Pivovary Lobkowicz. Nejprve je nutno uvést skutečnost, že Pivovary emitovaly své akcie na Burze cenných papírů Praha až na konci května 2014. Vzorek dat je menší než u ostatních společností. Nicméně by měl být dostatečný k prokázání nebo vyvrácení pondělního efektu.

**Graf 19 - Pivovary Lobkowicz - průměrné denní výnosy**

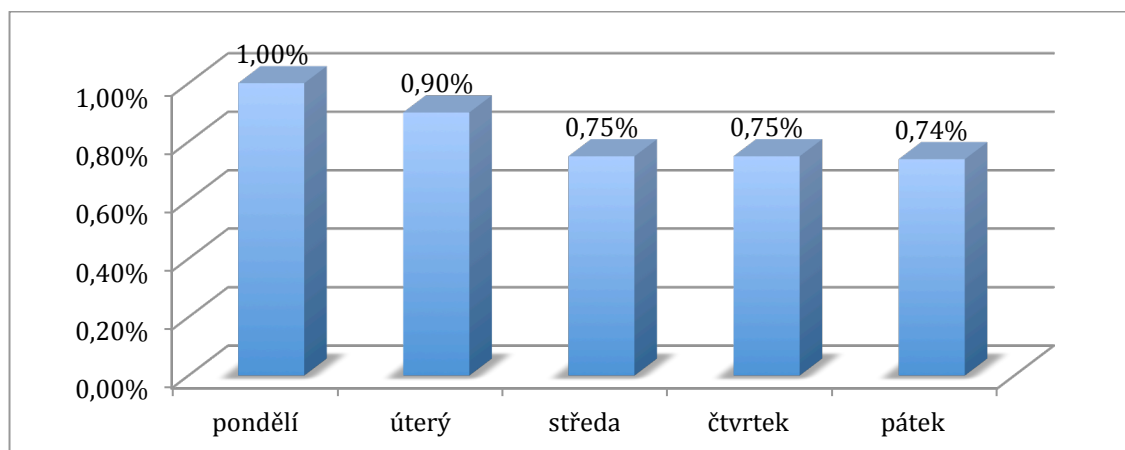


**Zdroj: vlastní zpracování**

V pondělí je dosahováno nejvyšších průměrných výnosů. Ty během týdne postupně klesají a ve čtvrtek a pátek se dostávají až do záporných čísel. Hodnoty průměrných výnosů v jednotlivých dnech jsou naznačeny v grafu 19.



**Graf 20 - Pivovary Lobkowicz - směrodatná odchylka**



**Zdroj: vlastní zpracování**

Volatilita průměrných denních výnosů akcií Pivovarů Lobkowicz byla nejvyšší v pondělí a poté klesala až do pátku. Trend byl v tomto případě sestupný, stejně jako samotné průměrné výnosy, jen nebyl tak razantní. Zobrazení denní volatility pro poslední testovanou společnost zobrazuje graf 20.

**Tabulka 13 - Pivovary Lobkowicz - pondělní efekt**

Testované dny		Průměrná denní výnosnost		F-test		t-test	
				F-value	p-value	t-value	p-value
pondělí	úterý	0,00201	0,00078	1,238	0,56870	0,50269	0,61710
pondělí	středa	0,00201	0,00038	1,775	0,12810	0,71802	0,47560
pondělí	čtvrtek	0,00201	-0,00014	1,758	0,13440	0,94301	0,34960
pondělí	pátek	0,00201	-0,00014	1,801	0,11870	0,94564	0,34830
pondělí	ostatní dny	0,00201	0,00022	1,640	0,06794	1,06210	0,28990

**Zdroj: vlastní zpracování**

Vzhledem k hodnotám, jakých p-value nabývá, není možno zamítnout nulovou hypotézu a tak vyvrátit působení pondělního efektu na „pivovarské“ akcie.

### 5.2.3 Podhodnocení

Poslední ověřovanou anomálií bylo podhodnocení. V případě O2 Czech Republic byl zaznamenán významný propad kurzu po emisi. Akcie telekomunikační společnosti byly v den emise nadhodnocené, kdy kurz akcie v prvních sedmi dnech spadl o téměř 13 %.

Jednotlivé hodnoty podhodnocení ve srovnání s vývojem indexu trhu za zkoumané období zobrazuje tabulka 14.

Tabulka 14 - O2 Czech Republic - underpricing

	<b>Celková výnosnost akcie</b>	<b>Celková výnosnost trhu</b>
<b>1. den</b>	-1,85%	-0,36%
<b>1.-5. den</b>	-11,11%	-8,50%
<b>1.-10. den</b>	0,37%	-8,45%
<b>1. rok</b>	5,56%	0,15%

Zdroj: vlastní zpracování

Za první den obchodování, tedy den následující po emisi, byla výnosnost akcie nižší než výnosnost trhu, a proto lze efekt podhodnocení vyloučit. Akcie se zdála být nadhodnocena ještě i pátý den po emisi, kdy dosahovala průměrné denní ztráty 2,30 %, což přispělo k celkové ztrátě 11,11 %. Po prvním roce obchodování se teprve dostal průměrný výnos do kladných čísel, i když pouze minimálně. Za to hodnota podhodnocení byla již více než 5,5 %.

Během prvních několika dnů kopíroval výnos akcie O2 Czech Republic index Burzy cenných papírů. Po deseti dnech od emise už se ale pohyby výrazně lišily.

Výkonnější akcie skupiny Erste Group dosáhly za první rok čistý výnos téměř 40 %. Čistý výnos z akcie kopíruje index PX, jak ukazuje na následující straně tabulka 15, podhodnocení se v prvních dnech obchodování nijak neprojevovalo. Akcie byly z počátku zřejmě nadhodnocené.

Tabulka 15 - Erste Group - underpricing

	<b>Celková výnosnost akcie</b>	<b>Celková výnosnost trhu</b>
<b>1. den</b>	-0,61%	-0,07%
<b>1.-5. den</b>	-14,26%	-7,14%
<b>1.-10. den</b>	-11,09%	-4,06%
<b>1. rok</b>	39,88%	39,28%

Zdroj: vlastní zpracování

Dosud hodnocené akcie byly emitovány před více než 10 lety. Následující testy jsou provedeny na nových emisích, které byly na pražskou burzu upsány v několika posledních letech.

Prvním zástupcem „nováčků“ je skupina Stock Spirits Group PLC. Emise akcií na trh proběhla v říjnu 2013. Za první den bylo dosaženo zhodnocení o 0,78 %. Po deseti dnech se kurz zvýšil o téměř 15 % a za první rok obchodování dokonce o více než 53 %. Jak zobrazuje tabulka 16, v prvních deseti dnech byl trend výnosu trhu a trend výnosu z akcie Stock na stejné vlně. Tato situace se ale rapidně změnila po prvním roce obchodování. Čistý výnos z akcie stále stoupal, kdežto výnos trhu byl na sestupu.

Tabulka 16 - Stock Spirits - underpricing

	<b>Celková výnosnost akcie</b>	<b>Celková výnosnost trhu</b>
<b>1. den</b>	0,78%	0,12%
<b>1.-5. den</b>	0,50%	2,58%
<b>1.-10. den</b>	14,61%	5,23%
<b>1. rok</b>	53,19%	-4,35%

Zdroj: vlastní zpracování

Nejčerstvějším emitentem z vybraných společností je skupina Pivovary Lobkowicz Group a.s., se svým úpisem 28. 5. 2014. Ta nabídla během prvního dne obchodování čistý výnos 1,75 %. Během prvních deseti dnů se ale akcie ukázala jako mírně nadhodnocená, kdy průměrný denní výnos za toto období činil -0,13 %.

Jak ale zobrazuje Tabulka 17, během prvního roku se výkonnost akcie značně zvýšila a nabídla zhodnocení téměř 12 % od prvního dne obchodování. První den došlo k růstu výnosu akcie i výnosu trhu. Pak se trend změnil a několik týdnů byl protichůdný. Porovnání výnosnosti indexu trhu a výnosu plynoucího z akcie po prvním roce nabídlo v obou případech zhodnocení.

**Tabulka 17 - Pivovary Lobkowicz - underpricing**

	<b>Celková výnosnost akcie</b>	<b>Celková výnosnost trhu</b>
<b>1. den</b>	1,75%	0,55%
<b>1.-5. den</b>	-0,84%	2,22%
<b>1.-10. den</b>	-1,34%	3,13%
<b>1. rok</b>	11,88%	2,07%

Zdroj: vlastní zpracování

## Závěr

Cílem této diplomové práce bylo analyzovat anomálie narušující efektivitu trhu a prokázat nebo vyvrátit výskyt vybraných anomálií na českém akciovém trhu. Do vybraných anomálií byl zařazen lednový efekt, pondělní efekt a efekt podhodnocení. Akcie testovaných společností byly emitovány na Burze cenných papírů Praha, kdy se jednalo o společnost 02 Czech Republic a.s., Erste Group Bank AG, Stock Spirits Group PLC a Pivovary Lobkowicz Group a.s.

První zkoumanou anomálií byl lednový efekt. Ten by měl spočívat v nadprůměrném růstu cen akcií v měsíci lednu. Tedy, že průměrné výnosy v lednu by se měly nadprůměrně odlišovat od ostatních měsíců. Ani v jednom případě, u tří testovaných společností, nebylo možné nulovou hypotézu zamítnout a potvrdit tak působení této anomálie na vybrané akciové tituly. Může to být způsobeno reakcí investorů na, již delší dobu známý, lednový efekt již od prosince až do února. Jeho vliv ale není tak intenzivní. Zajímavé je srovnání volatility u zkoumaných společností, kdy cena akcie kolísala více v druhé polovině roku. Dle grafického zobrazení by se mohlo zdát, že efekt působí, jelikož lednové výnosy byly ve všech případech vyšší než v prosinci. To by naznačovalo výprodeje se ztrátou, jak tvrdil S. B. Wachtel (1942).

Další sledovanou anomálií byl pondělní efekt. Ten ze své podstaty je do jisté míry podobný lednovému efektu, avšak předpokládá rozdílné výnosy v pondělí a zbylých dnech týdne. U tří ze čtyř analyzovaných společností opět není možné zamítnout nulovou hypotézu. Ale u skupiny Stock Spirits došlo při sledování pondělního efektu k zajímavosti. Při analýze pondělních a úterních průměrných výnosů se nulová hypotéza zamítla ve prospěch alternativní. Tato situace byla možná způsobena naprosto odlišnými průměrnými výnosy, kdy pondělí bylo nejvýnosnější a úterý nejméně výnosné. Zde je ale velmi pravděpodobné, že tyto průměrné výsledky byly ovlivněny jediným velkým poklesem o 26 %.

Poslední zkoumanou anomálií byl efekt podhodnocení, nebo-li underpricing. Ten se projevil v prvním dnu obchodování po emisi pouze u novějších emisí, tedy společností Stock Spirits a Pivovary Lobkowicz.

Underpricing je možné sledovat u všech zkoumaných společností až po prvním roce obchodování, kdy se ale již nemusí jednat o anomálii. Cena akcie již může být ovlivněna hospodářskými výsledky společností, a proto je tento údaj spíše informační.

Testování anomálií na českém akciovém trhu v rámci této diplomové práce nepotvrdilo výskyt lednového ani pondělního efektu. Efekt podhodnocení se začal projevovat až po prvním roce u všech testovaných společností. V krátkodobém horizontu ovšem nebyl potvrzen.

Z výsledků statistických testů se tak zdá, že ač by někdy byly anomálie empiricky ověřeny, statisticky tak tomu ale není. Dle mého názoru český akciový trh spíše podléhá hypotéze o efektivním trhu. Tento můj závěr může být ale ovlivněn pouze vzorkem testovaných společností na Burze cenných papírů Praha, jelikož byly statisticky testovány pouze čtyři společnosti.

## Summary

The aim of this thesis is to explore the czech stock market and its anomalies. The thesis is divided into two main parts. The first is more theoretical to specify what is the efficient market hypothesis, behavioural finances and the difference between these two main theories.

The efficient market hypothesis describes its main premises and kinds of effectiveness. The main idea of this hypothesis is that the actual price of stock includes all the available information and supposes to rationality in investor's behavior. Another premise of efficient market hypothesis says that in the market there are no transactional costs and all subjects have the same information.

The second theory is about behavioural finances. The main difference is in investor's behavior. This theory is more about real behavior and presumes the individuality and differences in making decisions. At the end of the theoretical part is the comparison of these two stances.

The practical part analyzes three anomalies on the stocks emitted in Prague Stock Exchange. Analyzed anomalies are the January effect, the day of the week effect and underpricing and the companies are O2 Czech Republic, Erste Group Bank, Stock Spirits Group and Pivovary Lobkowicz Group.

The result of the three analyses is that it is not possible to deny the original hypothesis. So statistically it is not possible to approve the appearance of these anomalies in the czech stock market.

## Seznam použité literatury

1. Cho, Y. H., Linton, O., & Whang, Y. J. (2007). Are there Monday effects in Stock Returns: A stochastic Dominance Approach. *Journal of empirical Finance* , 736-755.
2. Čermáková, A., & Střeleček, F. (1995). *Statistika I*. České Budějovice: JČU ZF.
3. Bleiberg, S. (1989). How Little We Know About P/Es, But Also Perhaps are Than We Think. *Journal of Portfolio Management* , 27-36.
4. Fama, E. F. (May 1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance* , 383 - 417.
5. Meluzín, T., & Zinecker, M. (2009). *IPO - Prvotní veřejná nabídka akcií jako zdroj financování rozvoje podniku*. Brno: Computer Press.
6. Musílek, P. (2011). *Trhy cenných papírů*. Praha: Ekopress.
7. Ritter, J. R. (2008). Initial Public Offering. Gainesville, Florida.
8. Siquefield, R. (2013). Eugene Fama's Efficient Market Is A Sound Guiding Principle For Investors And Policymakers. *FORBES* .
9. Veselá, J. (2003). *Analýzy trhu cenných papírů*. Praha.
10. Veselá, J. (2011). *Investování na kapitálových trzích*. Praha: Wolters Kluwer.
11. Wachtel, S. B. (1942). Certain Observations on Seasonal Movements in Stock Prices. *The Journal of Business of the University of Chicago* , 184 - 193.
12. Wiseman, L. (2008). Sidney B. Wachtel; Investment Banker. *The Washington Post* .



## Seznam použitých elektronických zdrojů

1. Česká národní banka. (2015). *Slovník pojmů*. Získáno 2015, z Česká národní banka: <https://www.cnb.cz/cs/obecne/slovník/a.html>
2. Česká spořitelna a.s. (nedatováno). *Profil České spořitelny*. Získáno 2015, z Česká spořitelna a.s.: <http://www.csas.cz/banka/nav/o-nas/profil-ceske-sporitelny-d00014413>
3. Čámský, R. F. (1. Decemeber 2004). *Teorie efektivních trhů*. Získáno 23. January 2015, z FINANČNÉ TRHY: <http://www.derivat.sk/index.php?PageID=24>
4. Anderson, K. (26. December 2013). *Does the January Effect Exist?* Získáno 14. June 2015, z MONEY MORNING: <http://moneymorning.com/2013/12/26/january-effect-exist/>
5. Faatin, F. (4. December 2012). What is the January Effect. Získáno 10. June 2015, z KAPITALLWIRE: <http://wire.kapitall.com/investment-idea/what-is-the-january-effect/>
6. Frlička, O. (8. 4 2014). *Trading 21. století - automatické obchodní systémy*. Získáno 2015, z kurzycz: <http://www.kurzy.cz/zpravy/364557-trading-21-stoleti-automaticke-obchodni-systemy/>
7. Haltuf, M. (2015). *Teorie efektivních trhů*. Získáno 2015, z Finanční inženýrství: <http://www.michalhaltuf.cz>
8. Investopedia. (2015). *Winner's curse*. Získáno May 2015, z Investopedia: <http://www.investopedia.com/terms/w/winnerscurse.asp>
9. *January effect*. (nedatováno). Získáno 20. March 2015, z WIKIPEDIA.org: [https://en.wikipedia.org/wiki/January\\_effect](https://en.wikipedia.org/wiki/January_effect)
10. Leblanc, M. (2014). *Akciové analýzy IV*. Získáno 21. 06 2015, z miras.cz: <http://www.miras.cz/akcie/akciove-analyzy-teorie-efektivnich-trhu.php>
11. Netter, S. L. (2008). *Efficient Capital Markets*. Získáno 26. April 2015, z Library of Economics and Liberty: <http://www.econlib.org/library/Enc/EfficientCapitalMarkets.html>

12. O2 Czech Republic a.s. (nedatováno). *O společnosti O2 Czech Republic a.s.* Získáno 2015, z O2 Czech Republic a.s.: <https://www.o2.cz/spolecnost/o-spolecnosti/>
13. Pivovary Lobkowicz Group a.s. (2015). *O společnosti.* Získáno 2015, z Pivovary Lobkowicz: <http://www.pivovary-lobkowicz-group.com>
14. Stock Spirits Group. (2015). *About Us.* Získáno 2015, z Stock Spirits Group: <http://www.stockspirits.com>
15. Stupavský, M. (2. September 2014). *Seriál o behaviorálních financích 1. - 7.* Získáno 18. March 2015, z PATRIA ONLINE: [www.patria.cz](http://www.patria.cz)
16. Traxler, J. (17. 3 2009). *Jak investovat v době krize II - aktivní správa portfolia.* Získáno 2015, z FINEZ Investment Management: <http://www.finez.cz/odborne-clanky/jak-investovat/jak-investovat-v-dobe-krize-ii-aktivni-sprava-portfolia/>

## Seznam grafů

Graf 1	Členění informací	13
Graf 2	Formy efektivnosti	14
Graf 3	Okamžitá reakce	18
Graf 4	Zpožděná reakce	19
Graf 5	Předběžná reakce	20
Graf 6	Nadměrná reakce	20
Graf 7	O2 Czech Republic – průměrné denní výnosy v jednotlivých měsících	41
Graf 8	O2 Czech Republic – směrodatná odchylka	42
Graf 9	Erste Group – průměrné denní výnosy v jednotlivých měsících	44
Graf 10	Erste Group – směrodatná odchylka	45
Graf 11	Stock Spirits – průměrné denní výnosy v jednotlivých měsících	47
Graf 12	Stock Spirits – směrodatná odchylka	47
Graf 13	O2 Czech Republic – průměrné denní výnosy	49
Graf 14	O2 Czech Republic – směrodatná odchylka	49
Graf 15	Erste Group – průměrné denní výnosy	51
Graf 16	Erste Group – směrodatná odchylka	51
Graf 17	Stock Spirits – průměrné denní výnosy	52
Graf 18	Stock Spirits – směrodatná odchylka	53
Graf 19	Pivovary Lobkowicz – průměrné denní výnosy	54
Graf 20	Pivovary Lobkowicz – směrodatná odchylka	55

## Seznam tabulek

Tabulka 1	Srovnání behaviorálních financí a teorie efektivních trhů	22
Tabulka 2	Vítězovo prokletí	31
Tabulka 3	Testy hypotézy o shodě rozptylů dvou normálních rozdělení	35
Tabulka 4	Testy hypotézy o shodě středních hodnot dvou rozdělení $N(\mu_1, \sigma^2)$ a $N(\mu_2, \sigma^2)$ pro shodné rozptyly	36
Tabulka 5	Testy hypotézy o shodě středních hodnot dvou rozdělení $N(\mu_1, \sigma_1^2)$ a $N(\mu_2, \sigma_2^2)$ pro shodné rozptyly	36
Tabulka 6	Základní údaje zkoumaných společností	40
Tabulka 7	O2 Czech Republic – lednový efekt	43
Tabulka 8	Erste Group – lednový efekt	46
Tabulka 9	Stock Spirits – lednový efekt	48
Tabulka 10	O2 Czech Republic – pondělní efekt	50
Tabulka 11	Erste Group – pondělní efekt	52
Tabulka 12	Stock Spirits – pondělní efekt	53
Tabulka 13	Pivovary Lobkowicz – pondělní efekt	55
Tabulka 14	O2 Czech Republic – underpricing	56
Tabulka 15	Erste Group – underpricing	57
Tabulka 16	Stock Spirits – underpricing	57
Tabulka 17	Pivovary Lobkowicz – underpricing	58