

Význam vlivu vnímání na kurzy akciového trhu

Diplomová práce

Vedoucí práce:

doc. Ing. Svatopluk Kapounek, Ph.D.

Bc. Klára Holoubková

Brno 2015

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce panu doc. Ing. Svatopluku Kapounkovi, Ph.D. za metodické vedení, odborné konzultace, cenné připomínky a čas, který mi v průběhu zpracování věnoval.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Význam vlivu vnímání na kurzy akciového trhu** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 3. ledna 2015

Abstract

Holoubková, K. *Significance of the impact of perception on the stock prices*. Master thesis. Brno 2015

The author has quantified the impact of perception of economic subjects through the Facebook social network on the stock prices. The contribution of this paper is both theoretical and practical. The theoretical part summarizes the results of previously published papers on this topic. The practical part concerns about the confirmation of the influence of perception of the stock market via regression analysis and noviny correlation at chosen companies. The recommendation is mainly aimed at the marketing and the PR department. The author also takes into consideration the possibility of using social networks to confirm the development of economic variables based on the current perception of news and information by the economic subjects.

Keywords

Facebook, social networks, model CAPM, perceptions of economic subjects, decision making in risk and uncertainty

Abstrakt

Holoubková, K. *Význam vlivu vnímání na kurzy akciového trhu*. Diplomová práce. Brno 2015

Autor práce kvantifikoval dopad vnímání ekonomických subjektů prostřednictvím sociální sítě Facebook na ceny akcií. Přínos práce lze vidět jak v teoretické, tak i praktické rovině. Teoretický přehled shrnuje výsledky vědeckých výzkumů a prací, které byly na dané téma dosud publikovány. V praktické rovině se jedná o potvrzení vlivu vnímání na akciový trh pomocí regresní analýzy a klouzavých korelací u vybraných společností. Doporučení je především určeno pracovníkům marketingových a PR oddělení. Autor také pojednává o možnosti využití sociálních sítí k potvrzení vývoje ekonomických proměnných založených na aktuálním vnímání zpráv a informací ekonomickými subjekty.

Klíčová slova

Facebook, sociální sítě, model CAPM, vnímání ekonomických subjektů, rozhodování v podmínkách rizika a nejistoty

Obsah

1	Úvod a cíl práce	9
1.1	Úvod	9
1.2	Cíl práce	12
2	Teoretický koncept kapitálových trhů	13
2.1	Tradiční teorie	13
2.1.1	Teorie očekávaného užitku	15
2.2	Behaviorální teorie	18
2.2.1	Prospektivní teorie	20
2.3	Dílčí závěr	24
3	Oceňování aktiv	25
3.1	Model CAPM	25
3.2	Model APT	28
3.3	Model CBPM	30
3.4	Dílčí závěr	31
4	Vnímání na sociálních sítích	32
4.1	Sociální sítě	32
4.2	Dolování dat	34
4.3	Veřejné mínění na Facebooku	36
4.4	Dílčí závěr	37
5	Metodika empirické části	39
5.1	Sběr a transformace dat	39
5.1.1	Vymezení dat ze sociálních médií	39
5.1.2	Vymezení dat bez vazby na sociální média	40
5.1.3	Transformace dat	41
5.2	Hodocení efektivnosti trhu	41
5.2.1	Model CAPM a koeficient beta	41

5.2.2	Správnost ocenění dle koeficientu alfa.....	43
5.3	Tvorba modelu.....	43
5.3.1	Vícerozměrný lineární regresní model.....	43
5.3.2	Shluková analýza.....	44
5.3.3	Klouzavá korelace.....	46
5.4	Testování modelu	46
6	Výsledky empirické analýzy	48
6.1	Testování a zhodnocení modelu CAPM.....	48
6.2	Analýza beta koeficientu	50
6.3	Shluková analýza	51
6.4	Klouzavá korelace.....	52
6.5	Regresní analýza	59
6.6	Dílčí závěr.....	64
7	Diskuze	65
7.1	Diskuze o CAPM.....	65
7.2	Diskuse o klouzavé korelaci	67
7.3	Diskuze o koeficientu párových korelací	68
7.4	Diskuze o regresní analýze	68
8	Doporučení	72
9	Závěr	74
10	Literatura	76

Seznam obrázků

Obr. 1 Typy funkce užitku	17
Obr. 2 Hodnotová funkce Kahnemana a Tverského.	21
Obr. 3 Vážící funkce	23
Obr. 4 Historie sociálních sítí	33
Obr. 5 Simulace hierarchického shlukování	45
Obr. 6: Shluková analýza.....	52
Obr. 7: Vodafone - klouzavá korelace	54
Obr. 8: Facebook - klouzavá korelace	55
Obr. 9: Hewlett Packard - klouzavá korelace	56
Obr. 10: Bradesco - klouzavá korelace.....	57

Seznam tabulek

Tab č. 1: Čtyřdílné chování jedinců v procentuálním vyjádření.....	20
Tab č. 2 Koeficient alfa za rok 2013	48
Tab č. 3: Beta vypočtená z modelu CAPM.....	50
Tab č. 4: Výsledky z regresní analýzy pro společnost FB.....	59
Tab č. 5: Výsledky z regresní analýzy pro společnost Hewlett Packard	60
Tab č. 6: Výsledky z regresní analýzy pro společnost Vodafone	61
Tab č. 7: Výsledky z regresní analýzy pro společnost Banco Bradesco	62
Tab č. 8: Srovnání koeficientu parových korelací.....	63

1 Úvod a cíl práce

1.1 Úvod

Předkládaná diplomová práce prezentuje relativně nový přístup k analýze citlivosti akciových titulů na základě informací ze sociálních sítí. Behaviorální ekonomové tvrdí, že emoce mohou ovlivňovat naše chování během rozhodování. Náladu může být ovlivněna veškerým děním kolem nás – změnou počasí, výsledkem oblíbeného týmu, intenzitou slunečního záření atd. Například krásné slunné počasí může vysvětlovat některé pohyby na akciovém trhu (Hirshleifer, Shumway, 2003; Kamstra, Kramer, Levi, 2003). Existuje nespočet důkazů o tom, že vliv nálady může ovlivnit cenu akcie, a tím rozvinout pestrou debatu o účinnosti finančních trhů a racionalitě jejich účastníků.

Na základě poznatků behaviorální teorie víme, že se finanční rozhodnutí neřídí předpoklady efektivního trhu. Je dokázáno, že s nárůstem objemu obchodů nebo při velkých cenových pohybech dochází v čase k úniku informací. (Bamber, Barron, and Stober, 1997). Přesto lze říci, že pro každého kupujícího existuje jeden prodávající. Lee (1992) zjistil, že drobní investoři, uskutečňující příkazy s hodnotou nižší než 10 000 amerických dolarů, jsou čistými kupci jak pozitivních, tak negativních pohybů ve výnosech. Hirshleifer et al. (2003) zase dodává, že individuální investoři jsou čistými kupci jak pozitivně, tak negativně ziskových překvapení. Lee (1992) se dokonce domnívá, že zprávy mají významný vliv nejen na kupní rozhodování jedince, ale také na investorovu pozornost.

Na základě výše uvedených poznatků a mnohých dalších výzkumů, jež zcela jednoznačně potvrzují vliv veřejného mínění na vybrané ekonomické identifikátory (Lee et al., 1991, Barberis et al., 1998, Daniel et al., 2001, Tetlock, 2007), lze tvrdit, že veřejné mínění i sentiment mohou ovlivňovat tržní hodnoty finančních instrumentů, stejně jako aktuální zprávy a události. Pojítko mezi veřejným míněním a firmou lze spatřit právě v sociálních médiích, která dynamicky odrážejí fungování společnosti.

Sociální média jsou jakýmsi souborem interaktivních aplikací a platforem pro vytváření, sdílení a výměnu uživatelem generovaného obsahu. V posledních letech zaznamenávají sociální média obrovský nárůst aktivních uživatelů, kteří jsou díky těmto on-line aplikacím významným zdrojem dat a zpětné vazby. Pro lepší představu, od září 2012 dosáhla sociální síť Facebook jedné miliardy aktivních uživatelů měsíčně, zatímco službu Twitter využívá více než 140 miliónů aktivních uživatelů. Vývoj informačních technologií umožnil těžbu konkrétních atributů či obsahu z prostoru sociálních médií. Možností, jak získat od veřejnosti názor, je mnoho.

Například rozborem textu (blogu, stav aktualizace atd.), hodnocením skóre dle hvězd nebo počtů „Líbí se mi“, prostřednictvím služby vyhledávající dotazy (např. Google Trends) a z informací o profilu (grafy sociální sítě).

Data ze sociálních médií obsahují osobní názory, myšlenky a postoje lidí, které mohou být úrodnou půdou pro nejrůznější firmy (např. HedgeChatter, SentiMeasure, StockFluence, DataMinr, MarketProphit) a výzkumy. V této souvislosti byla v nedávné době prokázána prediktivní síla sociálních médií hned v několika různých odvětvích. Například zprávy z Yahoo! Finance predikovaly volatilitu akciových trhů (Antweiler a Frank, 2004), některé weblogy jasně předpověděly úspěch konkrétních filmů (Mishne a Glance, 2006) a vyhledávací výrazy na Google zcela predikovali vývoj chřipkové nemoci (Ginsberg et al., 2009). Recenze na Amazon nám ukázaly, jak se bude vyvíjet prodej některých výrobků (Ghose a Ipeirotis, 2011) a podle příspěvků na síti Twitter bylo možné odvodit úroveň srážek (Lamos a Cristianini, 2012).

Podíváme-li se blíže na konkrétní výsledky sociální sítě Twitter, v posledních pár letech bylo dosaženo významného zlepšení ve smyslu užití této platformy jako přidaného zdroj informací (O'Connor, Balasubramanian, Routledge, a Smith, 2010; Paul, a Dredze, 2011; Ruiz, Hristidis, Castillo, Gionis, a Jaimes, 2012). Bollen et al. (2011) oznámil, že analyzováním obsahu textu denních příspěvků lze zvýšit přesnost DJIA predikcí na 87,6%. Zhang, Fuehres a Gloor (2001) analyzovali vliv Twitter příspěvků na ukazatele kapitálového trhu, jako je DJIA, S&P500, NASDAQ, a VIX, a našli významnou negativní korelaci (0,726, významné na hladině $p < 0,01$) mezi indexem Dow Jones a přítomnost slova "naděje", "strach" a "starosti". Chen a Lazer prokázali, že při použití behaviorálních přístupů navrhovaných dle Bollen, Mao, a Zeng, je možné vytvořit výhodnější obchodní strategie. V jejich práci bohužel chybí informace o přesnosti predikce (Chen, Ray, Lazer, a Marius, 2013).

Zde se již dostáváme k hlavní myšlence této diplomové práce. Pokud správně zvolená analýza příspěvků na Twitteru (dále jen tweetu) vede ke zlepšení predikce na akciových trzích, mohla by analýza jiné sociální sítě vést k podobnému úspěchu. Tato dedukce je podtržena vyšší informační hodnotou ve formě „liků“, u kterých lze měřit reakci uživatelů. Je třeba poznamenat, že je zde uvažován mnohem vyšší šum v datech než by tomu bylo při analýze Twitteru.

Sociální média nám dávají jedinečnou příležitost nahlédnout na charakteristiky sociálních struktur, analyzovat akční modely kvalitativně i kvantitativně a někdy i předvídat budoucí lidské jednání, které souvisí s určitými událostmi. Převážná část prací zabývajících se touto myšlenkou je pouze kvalitativní povahy. Můj přínos spočívá v rozšíření kvantitativní analýzy citlivosti ekonomických subjektů na

informace a potvrzení vlivu sociálních médií na volatilitu cen akcií. Přesněji se jedná o identifikaci vlivu vnímání ekonomických subjektů na sociální síti Facebook na hodnotu akcie u vybraných společností.

Kapitola 2 popisuje Teoretický koncept kapitálových trhů a následuje kapitolou o Oceňování aktiv. Navazující kapitola Metodika empirické části specifikuje proměnné spolu s použitými modely. Diskuze porovnává výsledky modelu se současnými vědeckými pracemi a pojednává o možnostech dalšího výzkumu v této oblasti. Závěr práce sumarizuje výsledky a poskytuje doporučení.

1.2 Cíl práce

Autorka diplomové práce si za hlavní cíl stanovila ověření hypotézy, zda jsou ceny akcií ovlivněny aktivitou na sociální síti Facebook. Podle dostupné literatury lze pohlížet na sociální sítě jako na potenciální zdroj informací, které mohou zásadně ovlivnit citlivost investorského chování při pohybu cen akcií. Pro dané zjištění byl vybrán reprezentativní soubor firem, u kterých byly analyzované metriky získány ze sociální sítě Facebook (počty zaujetí v komentářích a počty označení "To se mi líbí").

Dílčím cílem bude potvrzeno, zdali akciové trhy jsou efektivní a lze prokázat racionalitu investorů při jejich rozhodování. Při prokázání neefektivnosti trhu se ve druhé fázi zaměříme na klouzavou korelaci a předpoklad, zda mohou náhlé zprávy skokově ovlivňovat vývoj sentimentu a výnosů, a to s ohledem na směr a velikost. Třetí fáze je zaměřena na hlavní cíl a pomocí regresního modelu bude zkoumán vliv vnímání uživatelů Facebooku na akciový trh. Zjištěný vztah by pak mohl posloužit jako vodítko v dalších pracích pro zařazení „behaviorálních“ proměnných do pokročilejších modelů za účelem predikce.

Výsledky analýzy budou porovnány s předpoklady uvedenými v teoretické části. Následně budou také diskutovány s výsledky odborných prací, které se zabývají podobnou tematikou z důvodu potenciálních odlišností ve výsledcích, zvoleného postupu, volbě proměnných apod.

Přínos práce lze spatřovat v rozšíření stávajících přístupů, které byly svou povahou spíše kvalitativní a subjektivní. Závěrem bude zhodnocen vliv náhodné složky na výnos akcií a sestaveno doporučení pro marketingové pracovníky. Další doporučení bude směřovat k subjektům kapitálového trhu, které by mohly lépe zohlednit a využít ve svých analýzách právě behaviorální aspekt rozhodování.

2 Teoretický koncept kapitálových trhů

Ve finanční teorii hrál v posledních desetiletí dominantní úlohu koncept racionálního investora. Ten se snaží optimalizovat svůj očekávaný výnos ve vztahu k očekávanému riziku neboli volatilitě výnosů. Jak bude dále ukázáno, investoři ani finanční trhy nejsou zdaleka tak racionální a efektivní. Předpoklady tradiční teorie mají proto normativní charakter a popisují situaci, jak by se měli ekonomické subjekty ideálně, tedy racionálně a efektivně, chovat.

Proti tomuto mainstreamovému proudu se nicméně od 80. let minulého století začíná formovat opoziční směr, který zdůrazňuje psychologické faktory rozhodování. Tyto faktory mají za následek, že se investoři od postulátů moderní teorie portfolia a hypotézy efektivních trhů systematicky odchyľují. V poslední době dochází ke snaze o jejich propojení. Příkladem může být hypotéza adaptivních trhů, kterou rozpracoval Andrew W. Lo. Ve svém článku přichází s novým konceptem uplatnění evolučních principů (konkurence, přizpůsobování a přírodní výběr) do oblasti finančních vztahů. Uvádí, že řada případů, které zastánci behaviorálních financí uvádějí jako odchylky od racionálního chování (např. averze k riziku, přehnané reakce, nadměrná očekávání) jsou konzistentní s evolučním modelem jednotlivce, který se přizpůsobuje měnícím se podmínkám na základě jednoduché logiky (Lo, 2007).

2.1 Tradiční teorie

Předchůdcem hypotézy efektivních trhů byl na počátku 20. století Bachelier, který se pokusil o vysvětlení cen určitých komodit na základě teorie náhodných procesů. Tehdy mu však nebyla věnována velká pozornost. Kendall dospěl v padesátých letech 20. století k závěru, že časové řady aktiv i některých jiných komodit se řídí statistickým principem náhodné procházky. Současně Osborne srovnával vývoj cen na trhu akcií s Brownovým pohybem molekul v kapalině a dokazoval příbuznost jevů. V ucelenější podobě byla hypotéza efektivních trhů představena později Fama. (Sredl, Soukup, 2014)

Dle Famy je primární rolí kapitálových trhů alokace vlastnických práv na kapitálové statky v ekonomice. Obecně platí, že ideálem je trh, ve kterém ceny poskytují přesné signály pro alokaci zdrojů. Tedy trh, ve kterém firmy mohou dělat svá produkčně-investiční rozhodnutí, a kde investoři mohou volit mezi finančními instrumenty, které reprezentují vlastnická práva na aktivity firem. Za předpokladu, že ceny finančních instrumentů v každém čase plně odrážejí veškeré dostupné in-

formace. Právě takový trh, na kterém ceny vždy plně odrážejí veškeré dostupné informace, se nazývá efektivní. (Fama, 1970)

Původní model efektivního trhu říká, že ceny cenných papírů v každém okamžiku plně odrážejí všechny dostupné informace. Toto tvrzení lze považovat za extrémní nulovou hypotézu a nelze předpokládat, že platí doslova. Empirický výzkum v oblasti kapitálového trhu se soustředil na přizpůsobování cen cenných papírů na určitou podmnožinu dostupných informací. V této souvislosti došlo k rozlišení slabé, střední a silné formy hypotézy efektivního trhu. Liší se množinou informací, které se promítají do cen.

Pro jednotlivé formy se vyvinuly různé typy přístupů k testování hypotézy. U slabé formy se analýzy zaměřují na sledování autokorelací výnosů akcií či akciových indexů, případně na objemy obchodů. Variantu tohoto přístupu představují testy, zda mají nejrůznější obchodní strategie doporučené technickými analytiky informační hodnotu. Většina studií publikovaných do poloviny 70. let došla k závěru, že metody technické analýzy nepřinášejí dodatečnou hodnotu.

Na studie hypotézy střední formy efektivnosti trhů lze nahlížet jako na testy rychlosti přizpůsobení cen na nové neočekávané informace. Tento přístup vylučuje využitelnost fundamentální analýzy a bývá mezi investičními profesionály značně kontroverzní. Standardním nástrojem jsou analýzy souborů podobných informací, které se objevily v různé době u různých společností. Většina studií reakce trhu na nové neočekávané informace do poloviny 70. let konstatuje, že trh reaguje velmi rychle. Například Fama, Jensen, Roll (1969) a Ball, Brown (1968) využívají model CAPM. Konstatují, že trh zřejmě oznámení předvídá a většina cenových změn proběhne před oficiálním zveřejněním. Fama a kol. uzavírají, že po zohlednění informačního efektu dividendových změn, je efekt oznámení štěpení akcií nevýznamný. V průměru se informační obsah štěpením akcií vstřebá do cen prakticky okamžitě po jeho oznámení a nelze jej zřejmě využít k dosahování abnormálních výnosů.

Scholes (1972) zkoumá reakce cen na sekundární nabídku akcií na trhu. V případě trvalé změny je pokles způsoben implicitním zveřejněním doposud neveřejných informací o očekávaném zhoršení hospodaření společnosti (cena akcií v průměru klesá o částku odpovídající hodnotě těchto informací). Dopad sekundární nabídky na ceny nezávisí na velikosti transakce. V případě dočasného poklesu ceny se tento pokles stává arbitrážní příležitostí a není konzistentní s teorií efektivních trhů. Některé jiné studie nicméně identifikují určité období k přizpůsobení ceny. Toto období nelze chápat jako narušení tržní efektivnosti, jelikož obvykle nepřesahuje řád několika hodin. Mezi další analyzované události patří akvizice a fúze. Ceny se plně přizpůsobí oznámené akviziční ceně, obzvláště

v případě, kdy obsahuje prémii oproti aktuální tržní ceně. Na rychlosti přizpůsobení se ovšem neshodují. Některé identifikují pomalejší reakce než by odpovídalo této efektivnosti.

Již první analýzy reakcí cen na nové informace ukázaly, že se ceny začínají přizpůsobovat před zveřejněním informací (někteří účastníci by tedy mohly dosahovat nadprůměrných zisků). Nicméně starší studie Cowlese (1933, 1944) poukázaly, že investiční profesionálové nedosahují nadprůměrných výnosů oproti náhodně sestavenému portfoliu. Jelikož většina studií zpracovaných v 60. a 70. letech se zaměřovala na chování asset manažerů, analytiků atd., převládlo všeobecné přesvědčení, že trhy mohou být silně efektivní. Mezi často zmiňované analýzy patří studie Treynora (1965) a Sharpa (1966), kteří analyzují výkonnost podílových fondů. Jensen (1968) analyzoval podílové fondy pomocí modelu CAPM a zjistil, že jakoukoliv výhodu ztrácí manažeři na poplatcích a jiných nákladech. Fama (1991) shrnuje závěry řady studií a uvádí, že některé podílové fondy dosahují mírně nadprůměrných hrubých výnosů (bez započtení nákladů). Penzijní fondy vykazují ovšem podprůměrného zhodnocení po úpravě o rizikovou složku. Na druhou stranu současné studie potvrzují schopnost osob, které mají přístup k neveřejným firemním informacím, dosahovat nadprůměrných výnosů. Také tvůrci trhu a osoby se specifickým přístupem k trhu a tržním informacím dosahují abnormálně vysokých výnosů (Report of Special Study of Securities Markets of SEC, 1963).

Hypotéza efektivních trhů tvrdí, že nejschopnější investoři nebudou schopni dosáhnout dlouhodobě lepších investičních výsledků, než jakých dosáhnou investoři méně schopní. Je to dáno tím, že znalosti schopných investorů jsou zahrnuty v ceně aktiva. Avšak hypotéza efektivních trhů nebyla nikdy dokázána a proto předpokládáme potenciální vliv informací na investiční rozhodování.

2.1.1 Teorie očekávaného užítku

Teorie očekávaného užítku si už několik desetiletí udržuje postavení prakticky jediného modelu, s jehož pomocí ekonomové modelují lidské rozhodování za rizika. Ve skutečnosti empirická pozorování dokazují kritiku této teorie, která se začala šířit již několik málo let po jejím vzniku. První ostrý kritik teorie očekávaného užítku byl francouzský ekonom Allais (1953). S jistým časovým odstupem se objevily další práce, které potvrdily a rozvinuly jeho pozorování v dalších směrech. (Skořepa, 2007)

Základy teorie očekávaného užítku položil Bernoulli v roce 1738 a později byla formována Neumannem a Morgensternem v roce 1947. Oba navrhli řadu axiomů a základních podmínek, které jsou nutné a postačující pro tuto teorii. Mas-Colell,

Whinston a Green v roce 1995 představili funkci užitku jako funkci definovanou na soubor možných alternativ. (Skapa, Vémola, 2012)

Historickým předchůdcem této teorie je teorie očekávané hodnoty, která tvrdí, že člověk se rozhoduje podle výše očekávaného výsledku porovnávaných akcí (akci A považuje za lepší než B).

$$EV(A) = \sum_{i=1}^n p_{iA} * x_i > EV(B) = \sum_{i=1}^n p_{iB} * x_i \quad (1)$$

Bernoulli však vyslovil hypotézu, že do výpočtu „celkové hodnoty“ akce A spolu s pravděpodobnostmi p_{iA} nevstupují částky x_i přímo, ale transformovány funkcí, kterou dnes známe jako funkci užitkovou.

Zmíněný rozhodovací proces byl axiomatizován Neumannem a Morgensternelem (funkce $u : x \rightarrow R^+$). To znamená, že pokud tento proces splňuje několik axiomů, lze vygenerovat určitý soubor preferencí pomocí výše uvedeného vzorce. Jejich axiomatizace byla zcela průlomová. V následujících letech docházelo k srozumitelnějším a jednoznačným axiomatizacím, které byly ve své podstatě podobné k Neumannově-Morgensternově vzoru. (Jensen, 1976)

Fundamentální rozhodovací zásady jsou založeny na axiomu úplnosti srovnání, axiomu tranzitivity a axiomu kontinuity¹. Všechny axiomatizace rozhodovacího procesu jsou popsány následujícími vztahy a doplněny axiomem nezávislosti, substituce a vyrušení.

$$\begin{aligned} X_1 > X_2, X_2 > X_1 \text{ nebo } X_1 = X_2 \\ X_1 > X_2, X_2 > X_3 \text{ potom } X_1 = X_3 \\ U(X_2) = U(X_1) \times \pi + U(X_3) \times (1 - \pi) \end{aligned} \quad (2)$$

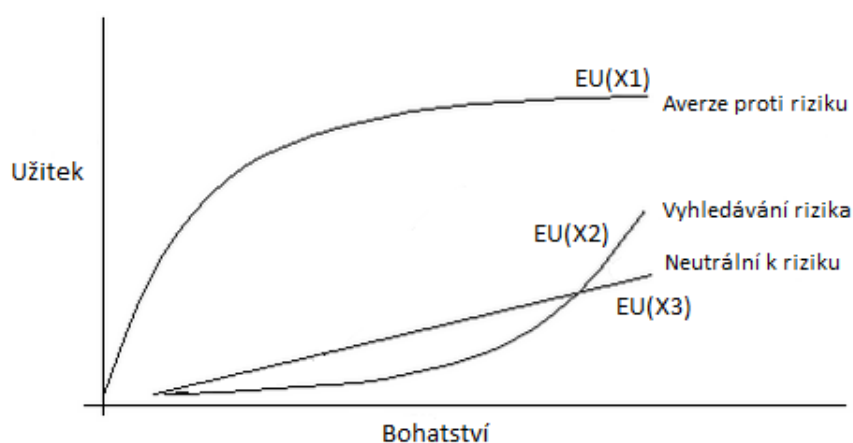
Obecně očekávaný užitek náhodných výsledků je střední hodnotou užitku jednotlivých výsledků vážených jejich pravděpodobnostmi. Očekávaný užitek akce X , která má n důsledků X_j , jež nastávají s pravděpodobnostmi π_j , je:

$$EU(X) = \sum_{i=1}^n U(X_i) \pi_j \quad (3)$$

¹ Existuje určitá pravděpodobnost akce X_1 , při které bude člověk indiferentní mezi X_2 s jistou a riskantní alternativou zahrnující X_1 (nejpreferovanější akcí) a X_3 (nejméně preferovanou akcí).

Jestliže se v podmínkách rizika stává kritériem rozhodování očekávaný užitek a jeho výše závisí na pravděpodobnostech jednotlivých výsledků, znamená to, že předpokládáme schopnost lidí přiřadit těmto výsledkům určitá čísla. Lze říci, že lidské chování se odvíjí od kardinální funkce užitku. (Soukupová et al., 1999)

V teorii očekávaného užitku je vztah k riziku stanoven tvarem užitkové funkce (viz. Obr. 1). Funkce užitku $EU(X1)$ je konkávní v případě člověka averzního k riziku. Takový tvar ostatně dobře odpovídá obecnému psychologickému poznatku, neboť roste-li síla daného impulzu, klesá obvykle dopad, který má na lidskou psychiku dodatečné (marginální) zvýšení impulzu o jednotku. (Skořepa, 2007) V případě člověka, který vyhledává riziko, je funkce užitku $EU(X2)$ konvexní a lineární, když člověk zaujímá neutrální postoj k riziku $EU(X3)$.



Obr. 1 Typy funkce užitku

Zdroj: Skořepa, 2007

Podle klasické ekonomické teorie jsou spotřebitelé averzní k riziku. Jedním z výkladů averze k riziku je, že užitečnost další dodatečné koruny klesá s tím, jak se člověk stává bohatším (princip mezního užitku) (Stigler, 1950). Teorie očekávaného užitku je matematicky elegantní a má racionální rámec vystavený na axiomech. Avšak mnoho studií dokázalo (např. Arrow (1971), Rabin (2000), Thaler (1999)), že hlavní předpoklady jsou nepřesné v popisu toho, jak se lidé skutečně chovají v procesu výběru mezi rizikovými alternativami. Ariely (2008) popisuje několik experimentů, které provedl za dobu svého působení na amerických univerzitách a ukazuje, že lidé jsou ke svému chování a rozhodování motivováni nejen ekonomickými podněty.

2.2 Behaviorální teorie

Jako odpověď na tradiční ekonomický přístup můžeme označit behaviorální ekonomickou teorii. Neschopnost tradiční teorie založené na předpokladu racionálního investora a efektivnosti trhů vysvětlit mnoho empiricky doložených iracionálních vzorů chování a tržních anomálií se stala hnacím motorem pro rozvoj právě behaviorálních teorií. Porozumění psychologii finančního rozhodování a faktorů, které jej ovlivňují, je klíčové nejen v osobních financích a investičním rozhodování, ale i v kontextu celých kapitálových trhů.

Mnoho finančních rozhodnutí je ovlivněno tím, jak jsou informace interpretovány. Lidé trpí behaviorálními předsudky, které jsou distorze lidského myšlení a dají se jen těžko eliminovat. Díky tomu dochází ke zkreslení vnímání, nepřesným odhadům nebo nelogickým interpretacím. Dalším zajímavým fenoménem je také lidská tendence hledat takové informace, které potvrzují existující přesvědčení (tzv. potvrzování) a také jednat v různých situacích odlišně podle toho, v jakém kontextu je výběr volby prezentován (tzv. rámcování). Lidé přisuzují věcem v osobním vlastnictví vyšší hodnotu, než kdyby patřila někomu jinému (efekt vlastnictví) a podléhají názoru, že člověk může ovlivňovat věci, které ve skutečnosti nejsou v jeho moc (iluze kontroly). (Sunstein, 2000)

Sentimentální chování se objevuje nejen při každodenních činnostech, ale i u celoživotních rozhodnutí. Nálada může být ovlivněna veškerým děním kolem nás – změnou počasí, ročního období, a nebo třeba skórem oblíbeného sportovního týmu. Konkrétní případ byl zaznamenán mezi investorem a národním fotbalovým mužstvem z FIFA World Cupu. Zde byl potvrzen vliv výsledků z hlavních sportovních událostí na cenu akcie. Analýza minutových intervalů, jež zkoumala dopad sportovních výsledků na ceny akcií následující den, byla taktéž součástí výsledků výzkumu. Konkrétně byly studovány fotbalové zápasy, které vedly k vyřazení Francie a Itálie. Tato strategie přímo identifikovala cenový pokles akcií u prohraných zemí o 7 bazických bodů. (Ehrmann a Jansen, 2014)

Existuje tedy mnoho důkazů o tom, že vliv nálady může ovlivnit cenu akcie, a zde může být rozvinuta pestrá debata o účinnosti finančních trhů a racionalitě jejich účastníků. Nespočet nadávných studií se zaměřovalo právě na faktory ovlivňující investiční rozhodování investorů. Aktuální nálada může být jedním z iracionálních prvků, které mohou ovlivnit rozhodování nejen spotřebitelů, ale také investorů. Pro investiční rozhodování je typické rozhodování v podmínkách nejistoty. Investoři při tomto procesu podléhají mnoha mentálním zkratkám, jako přílišnému lpění na prvotní informaci (tzv. ukotvení), nechuti rozhodovat se v nejistotě (tzv. averze k nejistotě) nebo nadhodnocování pravděpodobnosti výskytu pozitiv-

ních nebo negativních výsledků (tzv. optimismus a pesimismus). Investor odhaduje pravděpodobnost a četnost výskytu dat založených na snadno dostupných, nicméně ne vždy kompletních, objektivních a přesných informacích (tzv. dostupnost). Barber s Odeanem analyzovali tuto odchylku a zjistili, že pokud nějaké akcie zaznamenaly neobvykle vysoký objem obchodu, individuální investoři nakupovali tyto akcie téměř dvakrát více, než prodávali. Individuální investoři se stávají čistými kupci těch akcií, které předchozí den přinesly nejvyšší zhodnocení nebo naopak prodělaly nejvyšší ztráty či ve dnech, kdy se objevily pozitivní/negativní zprávy v médiích (Barber, Odean, 2005). Odean (1998a) konstatuje, že dle predikce Shefrin a Statman (1985) vykazují individuální investoři dispoziční efekt, tedy že mají tendenci prodávat své vítězné zásoby a držet poražené. Jak individuální, tak profesionální investoři mají podobné chování, a to na trhu nemovitostí (Genesova a Mayer, 2001), akcií (Heath, Huddart and Lang, 1999) i například futures (Heisler, 1994, Locke and Mann).

Co se týče hypotézy efektivních trhů, Ball v roce 1978 shrnul závěry literatury vztahující se k anomáliím. V příloze cituje 20 studií zkoumajících reakce cen na zveřejňované výsledky a dividendy firem a uzavírá, že důkazy anomálií jsou silné. Dále De Bondt, Thaler (1985) konstatují, že zvraty v chování cen akcií lze vysvětlit přehnanými reakcemi trhu. Strategie založená na nákupech podprůměrně výnosných akcií tak bude úspěšnější než strategie založená na nákupech nadprůměrných rostoucích titulů. Také Jegadeesh, Titman (1993) nacházejí obdobný vzorec chování cen (přestřelování kurzů), který vysvětluje přítomnost neinformovaných investorů, tzv. noise traders.

V krátkém období několika dní a týdnů byla prokázána pozitivní korelace mezi výnosy. V dlouhém časovém horizontu (několik let) byla naopak objevena negativní korelace mezi výnosy akcií (Poterba, Summers, 1988). Jinými slovy akcie, u kterých byly v minulosti pozorovány nízké výnosy, vykazovaly v následujícím období vyšší míru zhodnocení, kterou nebylo možné vysvětlit ani s pomocí modelu CAPM či prostřednictvím rizikové přírážky. Tato tržní neefektivnost je ve světě behaviorálních financí vysvětlována efektem zpětné vazby nebo také dispozičním efektem.

Závěry studie Horské (2005) dokládají, že výrazně vyšší predikční schopnost poskytuje koncept behaviorálních financí, konkrétně model zpětné vazby, který vysvětluje 56 % variability indexu PX-50. Předpokládá setrvačnost pohybu akciových kurzů v závislosti na šíření pesimismu či optimismu mezi investory, dokud není překonána únosná mez.

2.2.1 Prospektová teorie

Allais (1953) pravděpodobně jako první naznačil, že v jistých specifických situacích projevují lidé preference porušující axiomy, a to dokonce i lidé velmi rozvášní a považovaní za silně racionální. Empiricky potvrdil hypotézu, že jistota povede k posílení přitažlivosti dané akce v očích rozhodujícího se člověka, přičemž výsledkem tohoto posílení je porušení teorie očekávaného užítku. Allais uvádí dva typy těchto situací - efekt společného výsledku a efekt společného poměru. Tyto efekty byly důkladněji empiricky dokázány Kahnemanem a Tverským (1979) na realističtějších, ale pořád hypotetických částkách, protože Allais pracoval s velmi vysokými hypotetickými částkami. Danou existenci na skutečných výsledcích ověřil např. Starmer (1992, 1998).

Kahneman a Tversky se ve svých pokusech snažili zmapovat charakteristické rysy lidského rozhodování. Tabulka 1 dokazuje, že v oblasti nezáporných výsledků lidé ve svém rozhodování projevují zálibu v riziku, je-li pravděpodobnost extrémnějšího výsledku poměrně malá. Naopak averzi k riziku, pokud je pravděpodobnost extrémnějšího výsledku střední nebo vysoká. Naproti tomu v oblasti nekladných výsledků lidé ve svém rozhodování projevují opačné výsledky.

		pravděpodobnost extrémnějšího výsledku (v %)					
		≤ 0,1			≥ 0,5		
		postoj k riziku			postoj k riziku		
		záliba	neutrální	averze	záliba	neutrální	averze
výsledky	nezáporné	78	12	10	10	2	88
	nekladné	20	0	80	87	7	6

Tab č. 1: Čtyřdílné chování jedinců v procentuálním vyjádření

Zdroj: Skořepa, 2007.

Čtyřdílné chování je sice zřetelně symetrické, ale pro teorii očekávaného užítku zcela nevhodné, protože zachycení postojů k riziku lze vyjádřit jen užitkovou funkcí, která může vysvětlit pouze „jednodílné“ chování – buď celkovou averzi k riziku (konkávní u), nebo celkovou zálibu v riziku (konvexní u). Dostatek nástrojů na vysvětlení tohoto modelu nabízí až kumulativní prospektová teorie². (Skořepa, 2007)

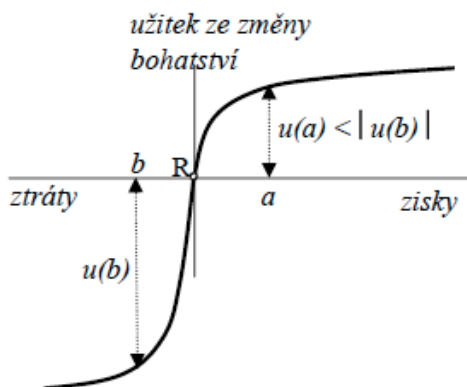
² Kumulativní prospektovou teorii navrhli Tversky a Kahneman roku 1992 jako empiricky i teoreticky zdokonalenou verzi své předchozí, matematicky méně formální, ale strukturou složitější, tzv. prospektové teorie.

Prospektovou teorii představili Amos Tversky a Daniel Kahneman poprvé ve svém článku v roce 1979. Článek byl kritikou starší verze, tzv. teorie očekávaného užitku, která má původ v první polovině 18. století. Hlavní tezí bylo popření tvrzení, že Neumann-Morgensternův model maximalizace očekávaného užitku dobře popisuje, jak se většina lidí nejčastěji rozhoduje. Jinými slovy, byli přesvědčeni, že jde o špatnou deskriptivní teorii.

Prospektová teorie (Kahneman, Tversky, 1986) má několik základních rysů, které ji odlišují od modelu maximalizace očekávaného užitku. Podobnost lze nalézt ve shodném matematickém přístupu, kdy lidé maximalizují váženou sumu očekávaných užiteků. Ačkoliv v prospektové teorii jsou pravděpodobnosti lidského vnímání při rozhodování většinou transformovány aplikací subjektivních vah. Tyto váhy reflektují subjektivní ocenění dopadu události, která může nastat s danou pravděpodobností p .

$$w(p): p \rightarrow w(p) \quad (4)$$

Formálně p je původní objektivní pravděpodobnost. Funkce vah w přetváří objektivní pravděpodobnosti na pravděpodobnost subjektivní.



Obr. 2 Hodnotová funkce Kahnemana a Tverského.

Zdroj: Skapa, Vémola (2012).

Na obrázku 2 si lze povšimnout, že nominálně nižší ztráta má větší vliv na užitek subjektu v porovnání s vlivem nominálně vyššího nárůstu jeho bohatství, ačkoliv platí $a > |b|$, platí $u(a) < |u(b)|$. Hodnotová funkce je narozdíl od užitkové funkce

definovaná jako rozdíl daného výsledku od jistého referenčního bodu³ a je strmější v oblasti ztrát než v oblasti zisků. Tento postoj se nazývá averze ke ztrátám.

Shefrin a Statman označili tento jev za dispoziční efekt. Podle nich se člověk nesmířil se svými ztrátami a pravděpodobně bude akceptovat rizikové spekulace, které by pro něj za jiných okolností nebyly přijatelné. Tento jev byl v původním znění popsán jako: „*Sell winners too early and ride losers to long.*“ (Shefrin, Statman, 1985). Výše popsáný efekt byl později v roce 1998 empiricky prokázán Odeanem. Ziskové investice, které se investoři rozhodnou prodat, pokračují i v následujících měsících v lepší výkonnosti než pozice ztrátové, které si ponechají ve svém portfoliu.⁴ Dispoziční efekt je součástí všeobecného investičního folklóru, nicméně se neobjevil v rámci standardního neoklasického rámce.

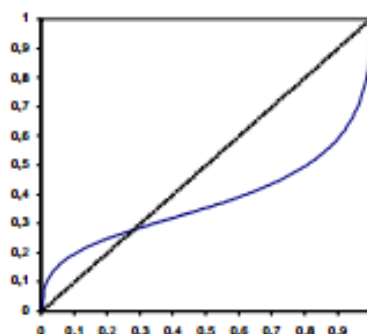
Subjekty často uskutečňují prodej akcií na základě pořizovací ceny, protože nechtějí utrpět kapitálovou ztrátu. Rozhodnutí o prodeji by však nemělo být založeno na pořizovací ceně, neboť ta je v daném okamžiku již irelevantní. Jedná se o iracionální chování, protože ekonomické subjekty by se měli rozhodovat na základě současné tržní situace a jejich budoucího očekávání. Výskyt dispozičního efektu potvrdil například Odean ve své empirické studii.

Kahmen a Tversky si povšimli, že lidé měli sklon dávat nulovou váhu relativně nepravděpodobným výsledkům (ale ne nemožným) a váhu jedna relativně pravděpodobným (ale ne zaručeným či jistým). Toto tvrzení o sklonu přehánět skutečnou pravděpodobnost lze pozorovat na obrázku 3, který byl modifikován autory roku 1992 ve světle novějších empirických poznatků. Při vzdalování se po vodorovné ose od bodu 0 a 1 směrem dovnitř intervalu (0,1), mění funkce svoji hodnotu nejprve rychle, ve střední části intervalu však výrazně zpomaluje. Obě funkce jsou blízko 0 konkávní a blízko 1 konvexní⁵. (Skořepa, 2007)

³ V matematické terminologii – inflexní bod.

⁴ Obchodní záznamy 10 tisíc obchodních účtů z let 1987 až 1993 jedné velké diskontní makléřské společnosti.

⁵ Právě tyto pozorované konkrétní tvary dokáží vysvětlit čtyřdílné chování.



Obr. 3 Vážící funkce

Zdroj: Skořepa, 2004

Empirický výzkum dokázal, že investiční nadprůměrnost je velice vzácná, ačkoliv investoři si myslí opak, Montier (2000). Toto tvrzení lze aplikovat na vážící funkci. Sebevědomí investoři si myslí, že mohou překonat trh, přestože jejich skutečná pravděpodobnost je velice nízká (pro nízké p platí, že $\Pi(p) > p$). Ve srovnání s tím, co je předpokládáno podle klasické teorie očekávaného užitku, reagují lidé obecně méně nebo dokonce nedostatečně na změny pravděpodobnosti.

Tento závěr znovu dokládá typické chování investorů, tedy vyhledávání rizika v oblasti ztrát a averze k riziku v oblasti zisků. Nejvýznamnější implikace tohoto závěru je tedy taková - preference investorů mezi vyhledáváním rizika a averzí k riziku závisí na formulaci rozhodovacího problému či problému volby. Chování investorů závisí do značné míry na tom, jak jsou jim obecně veškeré informace a problémy prezentovány či formulovány. Různé formulace často znamenají odlišné volby.

V posledních desetiletích se objevila celá řada dalších modelů, která se snaží popřít teorii očekávaného užitku. Jedním z nich je teorie lítosti od Loomesa a Sugdena (1982), ve které jedinec předem myslí na možnost, kdy nezvolí výherní variantu, a dostaví se pocit lítosti z této volby. Dalším modelem je teorie zklamání od Gula (1991), kdy jedinec pomýšlí na možnost, že se stane horší varianta než je statisticky očekávaný výsledek (pocití zklamání). Tyto modely však zaznamenaly menší vliv a úspěch než prospektová teorie.

2.3 Dílčí závěr

Teorie očekávaného užitku se stala pro ekonomy normativním modelem racionální volby spotřebitele. Časem, různými teoretickými pracemi, či experimenty bylo poukázáno na slabá místa tohoto modelu. Pravděpodobně nejkompexnější teorií konkurující teorii očekávaného užitku je dnes prospektová teorie. Ta vysvětluje některé anomálie lidského rozhodování, které nemohly být vysvětleny teorií očekávaného užitku.

Tradiční přístup vychází z předpokladu, že ceny finančních instrumentů plně odrážejí všechny informace v každém čase. To znamená, že trhy jsou efektivní a investoři racionální. Hlavním stavebním kamenem hypotézy efektivních trhů je teorie očekávaného užitku, kde investor porovnává užitek s potenciálním rizikem investice. Vztah užitku a postoje k riziku je vyjádřen lineární funkcí. Hypotéza efektivních trhů však nikdy nebyla plně dokázána a mnoho studií nad její správností polemizuje. Tyto studie zdůrazňují přítomnost neekonomických podnětů a motivací k určitým rozhodnutím.

Jako protipól tradičnímu přístupu se postupem času vytvořil behaviorální přístup, který zpochybňuje efektivitu trhů a racionalitu. Snaží se o pochopení psychologických faktorů, které ovlivňují rozhodování ekonomických subjektů. Díky těmto faktorům dochází ke zkreslení ekonomické reality a distorzi lidského myšlení, protože ekonomický subjekt nedisponuje kompletními a objektivními informacemi. Behaviorální přístup byl použit hlavně v prospektové teorii. Ta se empiricky snaží dokázat, že psychologickému tlaku podléhají i velmi racionální jedinci. Pro tyto jedince je pak jistota velmi přitažlivá a je tak porušena teorie očekávaného užitku. Dále tato teorie upozorňuje na neochotu lidí měnit pravděpodobnost očekávaného užitku, a dochází tak dále ke zkreslení reality.

3 Oceňování aktiv

Analýzu kapitálového trhu je potřeba vnímat jako analýzu informací s potenciálním dopadem na volatilitu cen akcií na akciovém trhu. Analýzou informací musíme rozumět jako analýzu vnímání dané informace a vliv daného vnímání na kapitálový trh. Za tímto účelem se používají modely oceňování aktiv, které pomáhají při investičním rozhodování na finančních trzích.

Mezi nejčastější fundamentální modely patří model oceňování kapitálových aktiv (Capital Asset Pricing Model), modely založené na arbitrážní cenové teorii (Arbitrage Pricing Theory) či na užitku spotřebitele (Consumption Based Pricing Model). Tyto modely vycházejí z určitého myšlenkového rámce, jak by se trhy, výnosy měly chovat a jaké by jejich chování mělo nést charakteristiky (Hájek, 2006).

3.1 Model CAPM

CAPM vysvětluje proces tvorby cen rizikových aktiv na kapitálovém trhu. Objasňuje vztah mezi očekávaným výnosem aktiva a jeho rizikem za podmínek rovnováhy na trhu, kde všichni investoři volí optimální portfolio. Tato standardní forma vztahu všeobecné rovnováhy pro výnosy aktiv byla v 60. letech nezávisle na sebe navrhnutá a odvozená autory Sharpe, Lintner a Mosinnem. Tento model navazuje na teoretické práce Markowitza, a Tobina v oblasti diverzifikace a moderní teorie portfolia.

Pro fungování tohoto modelu je uvažována zjednodušená ekonomická realita, kterou určují níže zmíněné předpoklady. Samozřejmě stále platí předpoklady pro Markowitzův model, přibývají ale další, specifické pro model CAPM. Důležité je zdůraznit, že základní model CAPM nebere v potaz žádné transakční náklady ani daně. Brada (1996) uvádí základní předpoklady, za kterých jsme schopni určovat tržní ceny všech aktiv obchodovaných na peněžních a kapitálových trzích.

Kapitálové trhy musí být efektivní. 1) Neexistují žádné překážky vstupu na trh ani žádné transakční náklady. 2) Na trhu jsou všechna aktiva obchodovatelná a nekonečně dělitelná (i pouhá část aktiva může být předmětem koupě nebo prodeje). 3) Investor nemůže ovlivnit svým chováním tržní cenu, vystupuje jako tzv. příjemce ceny. Dále existuje bezrizikové aktivum, kterého lze zapůjčit nebo vypůjčit neomezené množství za stejnou bezrizikovou sazbu a zařadit si jej do portfolia. Při výběru portfolia užíváme Markowitzovo schéma, tedy jeho jednotlivá aktiva charakterizujeme podle očekávaného výnosu a očekávaného rizika. Investor vybírá pouze portfolia, která leží na efektivní hranici, která jsou tzv. mean-variance-efficient (Fama, French, 2004). Portfolio sestavujeme v rámci jednoho období. Avšak

délku tohoto období teorie nikdy nespécifikovala. (Fabozzi, 2009). Každý investor využívající CAPM je rizikově averzní, tzn. volí takové portfolio, které odvozuje na základě očekávaného výnosu a očekávaného rizika. Později dochází k modifikacím některých předpokladů, které daly za vznik novým modelům jako: model zohledňující daně (T-CAPM), model oceňování s nulovým koeficientem Beta (Zero-Beta-CAPM), multifaktorový model (M-CAPM) nebo CAPM s premií za nelikviditu (IP-CAPM) (Hájek, 2006).

Původní model dává do vztahu očekávaný výnos portfolio či aktiva $E(R_i)$, jeho nediverzifikovanou rizikovost (měřenou β_i), bezrizikovou úrokovou míru r_f a výnos celého trhu r_m . Náhodná chyba e_i je zahrnuta v rovnici, aby byla přesně vystihnuta situace na trhu, na kterých dochází ke změnám působením různých faktorů. Náhodná veličina má nulovou očekávanou (střední) hodnotu a směrodatnou odchylku.

$$E(R_i) = r_f + \beta_i(r_m - r_f) + e_i \quad (5)$$

Z rovnice vyplývá, že Beta je závislá na kovariaci aktiva i s tržním portfoliem a je inverzně spojená s rozptylem tržního portfolio. Výnos jednotlivé akcie má nejčastěji tendenci se pohybovat ve stejném směru jako trh a proto obecně můžeme stanovit $Cov_{im} \geq 0$ a $\beta_i \geq 0$. Akcie, které mají nulovou kovariaci s tržním portfoliem, budou ochotně drženy do té doby, dokud se jejich očekávaný výnos bude aspoň rovnat bezrizikovému výnosu. Cenné papíry s větší kladnou kovariací s trhem musí získat poměrně větší očekávaný výnos a to protože přidáním takového cenného papíru se rozptyl celkového portfolio o moc nesníží.

Beta v sobě nese dva spojené významy. Jednak vyjadřuje míru závislosti mezi výnosy příslušné akcie oproti výnosu tržního portfolio a slouží také jako základní indikátor rizikovosti předmětné akcie. Východiskem pro výpočet tohoto parametru jsou výnosnosti, kterých příslušná akcie v minulosti dosáhla. Nejčastěji se setkáme s odhadem bety, jež je odvozen na základě historických nebo fundamentálních parametrů. Výhodou historických bet je, že měří odezvu každé akcie na tržní pohyby. Její nevýhodou je, že pouze v dlouhém období reflektuje změny ve velikosti nebo důležitosti firemních charakteristik. Z tohoto důvodu historické odhady jsou méně citlivá ke strukturálním změnám a operacím společností a závisí na použitém intervalu. (Damodaran, 2006)

Z pohledu rizika lze stanovit z rovnice tržní a jedinečné riziko. Odvodíme si z rovnice vztah mezi celkovým rizikem cenného papíru a faktorem beta. (Sharpe et al., 1994):

$$\begin{aligned}
 r_i - r_f &= (r_M - r_f)\beta_i + \varepsilon_i \\
 \text{var}(r_i - r_f) &= \text{var}[(r_M - r_f)\beta_i + \varepsilon_i] \\
 \text{var}(r_i) - \text{var}(r_f) &= \text{var}(r_M\beta_i) - \text{var}(r_f\beta_i) + \text{var}(\varepsilon_i) \\
 \sigma_i^2 - 0 &= \beta_i^2\sigma_M^2 - \beta_i^2\sigma_f^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2 \\
 \sigma_i^2 &= \beta_i^2\sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2
 \end{aligned} \tag{6}$$

Celkové riziko cenného papíru lze rozdělit na dvě komponenty:

$\beta_i^2\sigma_M^2$ je **tržní riziko** (systematické riziko)

$\sigma_{\varepsilon_i}^2$ je **jedinečné riziko** (netržní, nesystematické riziko).

Tržní riziko souvisí s rizikem tržního portfolia a s betou cenného papíru. Vyšší beta u cenných papírů bude souviset s větším množstvím tržního rizika a vyšší očekávanou výnosností. Tržní riziko je způsobeno faktory, které ovlivňují ceny všech cenných papírů obchodovaných na burze.

Systematické riziko je nediverzifikovatelné, neboť se váže k pohybu celého tržního portfolia. Jedinečné riziko není spojeno s betou cenného papíru, není důvod k předpokladu, že vyšší rizikovost bude znamenat vyšší očekávanou výnosnost. Jde o část rizika, která je jedinečná pro daný podnik, obor atd. Riziko můžeme snížit diverzifikací.

CAPM byl testován v nespočtu empirických studií a přesto jeho validita nebyla nikdy zcela prokázána. Každý model, nevyjímaje CAPM, je pouze zjednodušená podoba reality a nezohledňuje veškeré proměnné. Tím se vrátíme k předpokladům, na kterých je model založen. Například, že trhy jsou zcela efektivní. Jak již bylo zmíněno hypotéza efektivních trhů nebyla nikdy dokázána na vědecké úrovni a pro některé autory je netestovatelnou teorií. Proto se mnoho autorů schyluje spíše k hypotéze než k teorii efektivních trhů. Sám Fama nicméně silnou efektivnost trhu neztrácuje a bere ji jako určitou srovnávací absolutní charakteristiku (Hájek, 2006).

Vědecké práce dokazují, že ve skutečnosti investoři drží různá portfolia neležící na efektivní hranici a platí nejrůznější poplatky za jejich správu (Pratt a Grabowski, 2008) nebo skutečné výnosy zaznamenávají odlišný stupeň šikmosti a špičatosti, než je tvar normálního rozdělení (Fabozzi, Peterson, 2009). Tím byly popřeny další stěžejní předpoklady modelu CAPM.

Další kritika navazuje na vědeckou práci od Rolla (1977), zda by použití jiných proxy nemělo lepší výsledky. Dle teorie Sharpeho je tržní portfolio takové, které obsahuje veškerá aktiva na trhu, což v našem případě jsou jen akciové indexy, na kterém jsou obchodovány vybrané akcie. Dalším výrazným proxy byl představitel bezrizikového aktiva. I přesto, že burzovní index a pokladniční poukázky, případně státní dluhopisy, bývají nejčastěji používány pro potřeby CAPM, nelze říci, že se jedná o správný postup.

Jeden z největších objevů pro CAPM byla studie od Fama, French (1992), která zjistila, že samotný koeficient beta je nedostatečný ke kvantifikaci rizika akcie a musí být doplněn dvěma dalšími faktory vysvětlujícími výnosy (velikost firmy a B/M). Tento model je označován jako Fama&French tří-faktorový model. Vztah mezi očekávaným výnosem a koeficientem beta je sice pozitivní, ale model je velice nepřesný v predikci (Tayler, 2005).

3.2 Model APT

Arbitrážní cenová teorie využívá multi-indexového modelu při testování efektivnosti trhů. V roce 1976 Ross vyjádřil výnosy trhu resp. tržního indexu jako funkci řady fundamentálních faktorů, které mohou být makro- a mikro- ekonomické povahy. Teorie předpokládá, že díky arbitrážím se minimalizuje reziduum a proto lze využít v analýze více faktorů.

Přesněji řečeno se jedná o rovnovážné stanovení ceny, které vychází ze zákona jedné ceny a říká, že dva dokonalé substituty se ve stejném okamžiku musí prodávat za stejnou cenu (Roll, 2007). V případě vzniku možné arbitráže trh okamžitě reaguje a arbitrážní rozdíly jsou eliminovány. Nastane-li případ, kdy očekávané výnosnosti dvou portfolií jsou rozdílné, nakoupí investoři - arbitrážeri cenné papíry z portfolia s vyšší očekávanou výnosností a prodají ty, které jsou v portfoliu s nižší očekávanou výnosností. Ceny cenných papírů s vyšší výnosností vzrostou, tím se sníží výnosnost celého odpovídajícího portfolia a naopak. Arbitráž zajistí, že tento proces bude pokračovat tak dlouho, dokud nebudou mít obě portfolia stejnou očekávanou výnosnost (Hájek, 2006).

CAPM oproti APT vyžaduje dosti silné předpoklady o preferencích investorů (např. odpor investorů k riziku). Z toho vyplývá, že APT není založena na myšlence, že investoři pohlížejí na portfolio ve smyslu očekávaných výnosností a směrodatných odchylek, ale místo toho stanoví předpoklad, že investor dává pouze přednost vyšší úrovni bohatství před nižší úrovní bohatství.

Model APT je ve srovnání s modelem CAPM náročnější na informace, ale dle Maříka (2001) je dobrým nástrojem pro vysvětlení očekávaných výnosů za předpokladu, že:

- a) můžeme identifikovat omezený počet makroekonomických faktorů,
- b) můžeme měřit prémii za očekávané riziko pro jednotlivé faktory,
- c) můžeme měřit citlivost každé akcie na jednotlivé faktory.

Vícefaktorový model APT pak sčítá účinky jednotlivých faktorů vynásobené příslušným beta faktorem na celkové ohodnocení aktiva (Makovský, 2008).

$$r_i = E(r_i) + \beta_{i1}F_1 + \beta_{i2}F_2 + \dots + \beta_{ik}F_k + e_i, \quad (7)$$

Kde r_i představuje výnos aktiva i , např. Domácího akciového indexu, $E(r_i)$ je očekávaný výnos, faktory F_k s nulovou střední hodnotou popisují ekonomické domácí i globální faktory (odchylky od očekávaných hodnot), β_{ik} měří citlivost výnosů na změny daného faktoru a e_i reprezentuje specifické faktory ovlivňující výnos aktiva i (ve velkých portfoliích zcela oddiverzifikovatelné) a má nulovou střední hodnotu.

Za hlavní zdroje rizik makroekonomického charakteru se považují tržní, úroková, měnová rizika, inflace a míra hospodářské aktivity. Dále bývají na vyspělých trzích zahrnovány fundamentální veličiny jako poměr ceny a zisku, dividendy, úvěrové riziko, zahraniční zadlužení atd.

3.3 Model CBPM

Model založený na užitku spotřebitele (CBPM) byl vyvinut Lucasem v roce 1978. Předpokládá, že jednotlivci drží aktiva, aby optimalizovali svoji permanentní spotřebu. Snaží se maximalizovat časově rozlišenou individuální hodnotu užitkové funkce, která závisí na stochastické spotřebě.

$$\max \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U_t(C_t) \quad (8)$$

Kde U_t představuje individuální užitkovou funkci, C_t stochastickou spotřebu, β pak diskontní faktor.

Pokud aktivum nese reálnou výnosovou míru, jednotlivec může zvýšit svůj užitek odložením současné spotřeby a investováním do aktiv za účelem pozdější spotřeby. Relativní atraktivnost současné spotřeby vůči budoucí ovlivňuje cenu a tedy výnosnost aktiva. Změny ve spotřebě by tak měly odrážet změny v cenách aktiv (Hájek, 2006).

Výše uvedenou užitkovou funkci U_t jednotlivci pak maximalizují při určitém rozpočtovém omezení. Tato situace pak může být znázorněna následující rovnicí:

$$C_t + \sum_{i=0}^N P_{it} Q_{it} \leq \sum_{i=0}^N P_{it} Q_{i,t-1} + W_t, \quad (9)$$

Kde N představuje počet aktiv v ekonomice, P_{it} je celková hodnota aktiva i v čase t , Q_{it} je množství aktiv i vlastněné jednotlivcem na konci období t a W_t pak představuje reálný příjem v čase t .

V rovnováze se hodnota aktiva rovná diskontované hodnotě tímto aktivem generovaných peněžních toků v budoucnu, vážených poměrem mezi budoucí, C_{t+1} , a současnou spotřebou, C_t , podmíněných sadou veřejně dostupných informací Z_t v čase t .

$$C_t + \sum_{i=0}^N P_{it} Q_{it} \leq \sum_{i=0}^N P_{it} Q_{i,t-1} + W_t, \quad (10)$$

Kde $R_{it+1} = (1 + P_{it}/P_{it})$ a kde $a > 0$ představuje koeficient averze k riziku.

3.4 Dílčí závěr

Volba vhodného modelu je zásadní pro kvalitu dosažených výsledků. Na základě empirických studií lze dokladovat, že ani jeden z používaných modelů (CAPM, APT, CBPM) zcela nevystihuje chování cen cenných papírů na kapitálovém trhu. První dva se nedokáží vypořádat s anomálií malých společností. Testy schopnosti spotřebitelských bet modelu CBPM vysvětlovat chování cen akcií ukazují na jejich malou sílu. Nedostatek modelu CAPM a APT se stává irelevantní díky volbě firem s největší tržní kapitalizací. Proto v další části se více zaměří na odlišnosti těchto dvou modelů a výběru nejvhodnějšího typu.

APT oproti CAPM není tak striktní a neklade žádné předpoklady na investory, jejich preference, ani tržní portfolio, které je nahrazeno různými faktory. Společně s CAPM se shodují na tom, že investor má být odměněn pouze za podstoupené riziko. V čem se ale liší, je jeho definice, protože APT toto riziko blíže nespecifikuje (Fabozzi, Peterson, 2009). Hlavním problémem APT je fakt, že nespecifikuje faktory, které ovlivňují výnos aktiva. Určení faktorů je tak velice individuální a záleží na konkrétním investorovi, které faktory budou podle něho důležité. Také platí, že čím více faktorů do rovnice zahrneme, tím složitější bude jeho následná kalkulace.

Další nevýhodou modelu APT je struktura systematických faktorů. Ta determinuje výnosovou míru akcií a mění se v závislosti na velikosti a struktuře vzorků akcií, umístění trhu, zvolené časové periodě. Proto počet a druh identifikovaných faktorů není možné považovat za neměnný. Na základě vyjmenovaných charakteristik a právě proto, že CAPM pracuje s rizikovou prémie, byl jako vhodný model vybrán model CAPM. Korelační závislost/vliv rizikové prémie na výnosnost určitého aktiva, která je fakticky odměnou za podstoupené riziko, vytváří zjednodušeně řečeno určitou rovnováhu. Tato rovnováha pak může být narušena vnímáním, které se mezi lidmi liší, jak mezi jednotlivci tak v čase. Sociální sítě nám pak pomocí nejrůznějších funkcí poskytují obrovské množství informací o vnímání, například o jednotlivých společnostech.

4 Vnímání na sociálních sítích

Behaviorální ekonomové tvrdí, že emoce mohou ovlivňovat naše chování během rozhodování. Existuje mnoho výzkumů, které potvrzují, že veřejné mínění ovlivňuje ekonomické indikátory (Lee et al, 1991, Barberis et al, 1998; Daniel et al, 2001; Tetlock, 2007). Pojítkem mezi veřejným míněním a firmou lze spatřit v sociálních médiích, které dynamicky prezentují fungování společnosti.

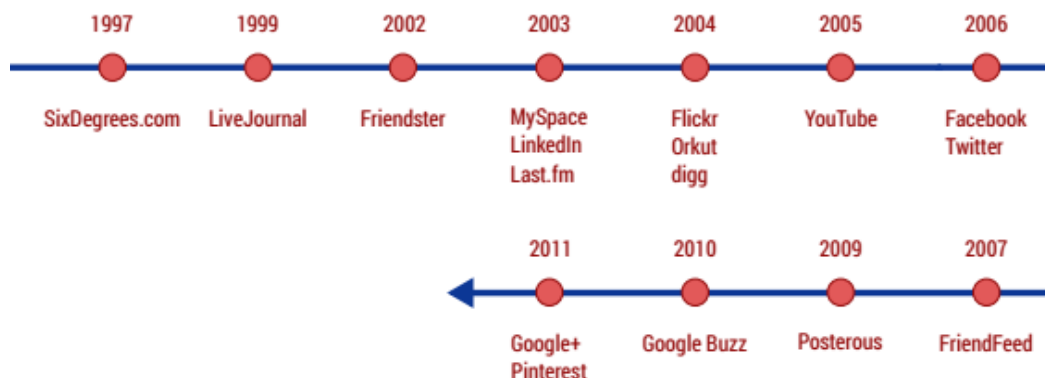
V posledních pěti letech se zvýšil zájem o „dolování dat“ ze sociálních médií. Bylo založeno mnoho prosperujících firem, které sofistikovaným procesem analyzují data k získání potřebných informací pro zákazníka. Tyto analýzy se neustále zlepšují. Lze zachytit postoj autora při psaní článku, anebo vyfiltrovat články o určitém tématu, ačkoliv dané slovo nebylo použito.

Korelaci dat ze sociální sítě Twitter s dlouhodobými výsledky psychologických výzkumů porovnal ve své vědecké práci Mislove (2010). Díky hloubkové analýze klíčových slov používaných v různých geografických oblastech USA v průběhu času byly zjištěny vzorce chování obyvatelstva v dané lokalitě. Poznatky z této práce výrazně ovlivnily marketingové strategie nadnárodních firem, které přizpůsobují svoje aktivity na sociálních sítích tak, aby optimalizovali dopad (reach) dané zprávy či obchodního sdělení. Digitálním marketingu se tato optimalizace hojně používá ke zvýšení konverzního poměru, což je ukazatel návštěvníků webu, stránky či jiné internetové aplikace, kteří podnikly širší akci než pouhé zhlédnutí (například přesměrování na katalog firemních produktů).

4.1 Sociální sítě

Sociální sítě jsou jedním z nejčastějších cílů uživatelů internetu. Proto mají velký potenciál zaujmout návštěvníka a učinit z něj svého stálého uživatele. Primárním cílem sociálních sítí je sdílení či výměna informací jakékoliv povahy (text, fotografie, videa).

Opravdu razantní nástup sociálních sítí přichází po roce 2003 (viz obr. 4), který souvisí s příchodem technologií. V tomto období vznikla většina dnes úspěšných sítí (např. MySpace, Orkut, později také Facebook a Twitter).



Obr. 4 Historie sociálních sítí

Zdroj: Zimmermann, 2014

Velký vliv na růst sociálních sítí má masové rozšíření chytrých telefonů, které uživatelům umožňují jednoduše přistupovat k jejich profilům, a především okamžitě sdílet data. Infografika (2013) uvádí, že 73 % uživatelů chytrých telefonů se alespoň jednou denně připojuje k nějaké sociální síti a že 93 % přenesených dat souvisí s aktivitou na sociálních sítích.

Poslední dobou dochází k útlumu některých z nich a posílení hlavních hráčů na trhu skrze akvizice (mobilní platformy atd.). Uživatelé nepotřebují používat různorodé komunikační platformy a vše naleznou u jednoho poskytovatele. Z tohoto důvodu některé komunikační kanály začínají ztrácet na oblibě. Například stránky firem na Google+ jsou z hlediska zapojení fanoušků spíše neaktivní. Jejich míra zapojení utrpěla propad během jediného roku (L2 Research, 2014). Na druhou stranu Facebook má nejvyšší procento zapojení aktivních firemních profilů vůči ostatním platformám. (Statista, 2014)

Boyd a Ellison (2007) definují online sociální sítě jako služby, které jsou založeny na třech jednoduchých principech: 1) uživatel si v rámci systému nejdříve založí profil, 2) poté se spojí s dalšími uživateli systému, 3) nakonec si může prohlížet informace o ostatních uživateli systému.

Ne všechny uzly v síti lze považovat z hlediska jejich vlivu za rovnocenné. Pro uzly v sociální síti Facebook můžeme popularitu měřit počtem spojení, ve kterých daný uzel figuruje. V těchto sítích tato spojení dělíme na příchozí a odchozí. Platí, že popularita uzlu nesouvisí jen s počtem spojení, ale také s jejich kvalitou. Spojení přicházející od populárních uzlů mají větší váhu než ta, která přicházejí od uzlů s malým množstvím příchozích spojení.

Síla vazby je podle Granovettera (1973) lineární kombinací trvání, emocionality a intimity daného vztahu. Na základě těchto ukazatelů lze vazby dělit na silné,

slabé a neexistující, z nichž pouze slabé vazby mají reálnou možnost fungovat jako mosty pro přenos informací. Zde je potenciál, že zpráva lze předat k těm, ke kterým by se jinak téměř jistě nedostala.

Hnacím mechanismem pro firmy je získání loajality zákazníků. Tohoto lze dosáhnout i tím, že se stane příznivcem dané stránky na Facebooku. Zde firmy mohou měnit jejich postoj ke značce a podnítit jejich nákupní chování. Podle studie od Socialbakers (2014) byla zjištěna stagnace růstu interakcí u firemních profilů v roce 2013 oproti médiím. Nenadálý růst interakcí u médií od roku 2014 je způsoben změnou algoritmů generující News Feed, tzn. odkrytí významných aktuálních zpráv u uživatele. (InsideFacebook, 2014) Také je pro média jednodušší přimět fanouška ke sdílení jejich obsahu, protože pestrost výběru témat je mnohem bohatší než u firemním profilů.

Na Facebooku je mnoho firem a je velmi těžké se probíjet konkurencí. Tato část bude zaměřena na hlubší analýzu interakcí. Firmy platí za častější zobrazení svých stránek/příspěvků potencionálním klientům, ale ne vždy je to efektivní. Záleží na obsahu daného příspěvku. Příspěvky, které mají nízkou interakci s fanouškem již zpočátku, může placená podpora pomoci jen 2,3 krát. Na druhou stranu prvotní vysoká interakce umožní zvýšit celkové interakce o 86,6 krát prostřednictvím placené služby od Facebooku. Proto je velmi důležitá kvalita příspěvků a schopnost autogenerování interakcí vlastním okruhem fanoušků.

4.2 Dolování dat

Výzkum od Colt Technology Services zjistil, že volatilita cen akcií je ovlivněna veřejným míněním, a to hlavně na Twitteru a Facebooku. 63 % respondentů z řad finančních profesionálů věří, že hodnota jednotlivých akcií může být přímo spojena s veřejným míněním získaného na sociálních sítích. Přesněji 7 % respondentů považuje získaný sentiment ze sociálních médií za hlavní indikátor změn cen. Dalších 45 % respondentů ho považuje za pomocný indikátor, který hraje důležitou roli při stanovování obchodních příkazů. (Colt Technology Services, 2013)

Konkurenční výhoda v současnosti je vysoce ceněná, a proto investoři vítají nový přístup ke stanovení obchodní strategie. V minulosti se investoři řídili různými výzkumy, ale jejich výsledky nebyly tolik přesné. Nyní pomocí nejnovějších softwarů a sociálních médií lze docílit nepatrného zlepšení v predikci akciového trhu, které přináší významný růst zisku pro finanční instituce. Proto vznikají nové firmy, které analyzují signály ze sociálních médií a jejich dopad na akciový trh. Firmy jako HedgeChatter, SentiMeasure, StockFluence, DataMinr, MarketProphit analyzují aktuální příspěvky na sociálních sítích k nalezení nejlepší akcie ještě před

uveřejněním zprávy (Market Eyewitness, 2014). Numericky vyjádřeno firma HedgeChatter analyzuje denně přes 2,25 milionů příspěvků z finančního světa. Filtruje šum, davové chování u více než 7600 amerických akcií. Jejich zákazníci jsou schopni vidět intenzitu zvýšené publicity, tržní reakci a pohyb akcie s 57-60 % přesností. Tato firma byla nominovaná do 100 nejlepších firem (HedgeChatter, 2014).

Pro vědeckou oblast je velmi přínosné spojení soukromých společností poskytujících data s výzkumnými týmy. Bohužel mnoho analýz bývají jen pro soukromé účely. V dnešní době existuje mnoho finančních komunikačních platforem, které integrují data získané z hlavních finančních stránek (Yahoo Finance, CNNMoney, Reuters, TheStreet.com atd.) a ze sociálních sítí. Například na StockTwistu sdílí své názory o jednotlivých akciových titulech více než 300 000 investorů. Vědecká práce zaměřená na analýzu dat ze StockTwistu potvrdila predikci cen akcií Applu, Googlu a Microsoftu. Jejich doporučením bylo rozšíření této metody na akcie středních a malých firem (Loughlin Ch., Harnisch E., 2013).

Vzniká široká škála vědeckých prací zabývajících se analýzou GNH (Gross national happiness). Jedna z nich analyzovala jednotlivé statusy na Facebooku od 100 milionu uživatelů v USA (Karabulut Y., 2011). Jeho výsledky ukazují na schopnost predikce denních tržních zisků. Výsledky jsou statisticky významné hlavně pro akcie s nízkou tržní kapitalizací, která čelí tržnímu chaosu. Tento závěr potvrzuje dřívější práci (Kuman a Lee, 2006; Baker a Wurgel, 2006), ve které bylo zjištěno, že akcie s nízkou tržní kapitalizací jsou drženy hlavně drobnými investory, a proto jsou mnohem více ovlivněny sentimentem. Model od Campbella et al. (1993) potvrzuje, že veřejné mínění má vliv na objem obchodování. Přesněji řečeno, když iracionální investor je příliš optimistický/pesimistický ohledně budoucího vývoje akciového trhu, potom intenzivně nakupuje/prodává.

Sociální síť Twitter také pro svoji analýzu vybrali Bollen, Mao, Zeng (2011). Jejich výzkum se zaměřil na možnost predikce akciových trhů na základě analýzy vnímání ekonomických subjektů vyjádřeného prostřednictvím příspěvků na Twitteru. Za účelem predikce akciového indexu Dow Jones Industrial Average vytvořili korelaci časové řady veřejného mínění a akciového indexu. Jejich výsledky indukují signifikantní zvýšení schopnosti předpovídat tento index v čase. Konkrétně jde o dimenzi nálady jako štěstí a pokoj. Vhodnost použitého modelu k popisu vztahu mezi aktivitou na Twitteru a akciovými trhy potvrzují prostřednictvím dalších socioekonomických událostí, jako jsou prezidentské volby nebo Den díkůvzdání. Lze říci, že sociální sítě nejsou samostatně fungující struktura bez existence návaznosti na realitu každodenního života, ale dynamicky prezentují fungování společnosti.

Z fundamentálního hlediska jsou zprávy týkající se výsledků firem, vývoje jednotlivých odvětví či států, podkladem pro rozhodování racionálního investora. Bohužel zprávy o ekonomické aktivitě jsou dostupná až se zpožděním. Výhodou dat získaných přes Google Trends jsou týdenní informace o objemu dotazů vztažené k jednotlivým odvětvím. Jejich hypotéza spočívá v korelaci počtu dotazů k běžné úrovni ekonomické aktivity k určení aktuálních ekonomických proměnných. Například objem dotazů zaměřených na konkrétní značky automobilek v jednom měsíci mohou být nápomocné v odhadu zpráv o prodejích vydaným až příští měsíc. Tzn. dotazy v jednom měsíci mohou předurčit prodeje v následujícím měsíci. Některé práce potvrzují výše zmíněný názor (Choi, 2009). Na druhou stranu jsou práce, které danou korelaci popírají (Loughlin, 2013). Podle mého úsudku je to převážně dáno vybraným titulem.

Dále existují firmy, spíše řečeno venture capital firmy, které umožňují zákazníkům monitorovat blogy, nové články, online fóra a sociální sítě, ve kterých získají postoj potenciálních spotřebitelů o produktech, službách nebo jejich reakce na aktuální dění. Hlavní důvod je identifikovat negativní postoj spotřebitelů a snažit se o jeho zamezení. Například Newssift, která byla představena společností The Financial Times. Jedná se o experimentální program, který sleduje sentiment o business tématech ve zprávách. Ten pomocí speciálního vyhledávacího systému analyzuje dotazy. Například pro Wal-Mart odkrývá, že o společnosti panuje pozitivní názor 2:1. Při sofistikovanějším vyhledávání (přidání labor force and unions) se pozitivní názor změní na 1:1 (The New York Times, 2009). Tento přístup může pomoci firmám v marketingové komunikaci a zvýšit jejich potenciální zisk.

4.3 Veřejné mínění na Facebooku

Jeden z nejdůležitějších aspektů pro prosperující firmu je veřejné mínění o značce. Tímto tématem se také inspirovala studie, ve které byl zkoumán dopad vlivu sociálních médií na nákupní chování zákazníků. Byla potvrzena korelace mezi pozitivním vztahem se zákazníky na sociálních médiích a zvýšením tržeb. Přesněji se jednalo o čtyřletou komparaci zákazníků, kteří se blíže zajímali o dění společnosti na Facebooku (stali se tzv. fans) a ostatními zákazníky. Bylo zjištěno, že fanoušci společnosti průměrně nakoupili o 125 položek více než typický zákazník - růst o 35 %. (Insidefacebook, 2014)

Firmy, které jsou negativně zmíněny v příspěvcích na sociálních médiích, mohou utrpět významné ztráty a to nejen ve snížené hodnotě cen akcií. Další významné ztráty jsou při poklesu tržeb, soudních sporech a poškození jména firmy. Poškozené jméno se špatně napравuje a trvá to i několik let, než se navrátí na předchozí

úroveň (Insidefacebook, 2014). Průzkum trhu z roku 2013 napovídá, že 2/3 respondentů se rozhoduje podle online recenzí. Nákupní rozhodnutí je ovlivněno především čtením pozitivních recenzí (90 %). Lídrem v této oblasti je Facebook, na který se odkazuje 44 %. U negativních příspěvků je to pouze 38 % respondentů. (Dimensional Research, 2013)

Dle dalších výzkumů uživatelé sociálních médií očekávají rychlou reakci na jejich dotaz týkající se produktu společnosti. Přesněji 42 % zákazníků očekává odpověď do 60 minut a více než dvě třetiny spotřebitelů očekává odpověď ve stejný den (The Social Habit Research, 2012). I pozdní reakcí na dotaz potenciálního zákazníka lze utrpět výraznou ztrátu a to nejen z finančního pohledu.

Pozitivní dopad sociálních médií na vnímání značky jsou tzv. status updates, které mohou ovlivnit veřejné vnímání. Nejlepší cestou, jak rozšířit povědomí o značce, je cestou sdílení a „likování“. Podle studie bylo zjištěno, že nejvíce sdílené příspěvky obecně jsou s délkou nižší než 100 znaků. U příspěvků na Facebooku se délka zkracuje až na 40 znaků. Tyto příspěvky získali o 86 % větší pozornost než ty delší. (Peanut Labs, 2013)

Hlavní příčinou dlouhých konverzací jsou negativně zaměřené příspěvky (s indexem štěstí klesá logaritmicky počet zpráv). Nejčastějším akcelerátorem je negativní či provokativní postoj příspěvovatele. Komentář „I love this.“ nepodnítl dlouhou komunikaci. Jednotlivý negativní příspěvek může vytvořit instinktivní chování vedoucí ke skupinové soudržnosti z důvodu útoku na jejich individualitu. (Mitrovic et al., 2010; Chmiel et al., 2011)

O'Connor (2011) analyzoval korelaci mezi počtem fanoušků na Facebooku, Twitteru, počtem zhlédnutí na YouTube a hodnotou akcií jednotlivých firem. Data ze sociálních médií mu byly poskytnuty firmou Famecount.com. Tato práce potvrdila významnou korelaci mezi počtem fanoušků na Facebooku a cenou akcií sledovaného titulu. Jak již bylo zmíněno Facebook se stal jak počtem aktivních uživatelů, tak i ze stran firemních profilů nejvíce používaným sociálním kanálem k šíření informací. Lze předpokládat dostatečnou vypovídající schopnost u analýzy veřejného mínění pro vybrané společnosti.

4.4 Dílčí závěr

Potenciál sociálních sítí jako reprezentativní vzor společnosti zaujalo mnoho ekonomů a psychologů. Existenci kauzality mezi sociálními weby a akciovými trhy se věnovali například Mathiesen a kol. (2013), kteří analýzou sociální sítě Twitter a akciových titulů poukázali na korelaci a podobnost lidské aktivity v rozsáhlých sociálních strukturách. Jejich empirické výsledky indukují společné rysy v procese

komplexního rozhodování, které jsou ovlivněny vnímáním a chováním samotné skupiny.

Z aktuálních trendů vyplývá, že dolování dat se stává důležitou, v některých oborech i nezbytnou součástí businessových aktivit. Takové informace se posléze dají atraktivně monetizovat. Jako příklad lze uvést i chování vlád zemí jako je Rusko nebo Čína, kde fungují sociální sítě pod přísným státním dohledem. Bezpečnostní analytici pak také sledují vývoj na těchto webech a umožňují tak představitelům státu zasahovat do dění ve společnosti.

Způsob interakce jednotlivých uživatelů na sociálních sítích výrazným způsobem ovlivňuje chování dalších uživatelů, jak již popisují autoři Mitrovic et al. (2010) a Chmiel et al. (2011). Z výsledků vyplývá, že délka a pozitivita či negativita jednotlivých komentářů se přímo projevuje na vývoji sledovaného vlákna. Odborníci na digitální marketing si tuto skutečnost uvědomují a záměrně vytvářejí falešné příspěvky s cílem strhnout pozornost na zamýšlený cíl, případně ovlivňovat názor a instinktivní chování ostatních uživatelů, kteří věří, že takto komunikující osoba je zcela nezávislá.

Model CAPM v sobě nese rizikovou prémii, která se promítá do výnosnosti aktiva. Tato rovnováha, jak již bylo řečeno, může být narušena různými faktory. Hlavním indikátorem nerovnováhy lze nalézt vlivem vnímání daných informací, které jsou získávány z různých zdrojů a interaktivně poskytovány dál skrz komunikační média. Díky důvěře uživatelů v technologie je faktem, že se pomalu vytrácí potřeba obyvatelstva si chránit vlastní digitální identitu a stávají se sociální sítě pro svou nesmírnou efektivnost a přesnost důležitým zdrojem pro dolování dat. Díky chytrým telefonům se 73% jejich uživatelů připojí alespoň jednou denně k sociální síti a 93 % přenesených dat souvisí s aktivitou na sociálních sítích. Tyto hodnoty nejsou zanedbávající a díky různým výzkumům lze předpokládat, že aktivita prostřednictvím příspěvků a „liků“ dokáže vyjádřit veřejné mínění o společnostech a jejich produktech.

5 Metodika empirické části

Diplomová práce se zabývá vztahem mezi cenami akcií jednotlivých firem a veřejným vnímáním těchto firem získaného ze sociální sítě Facebook. V této kapitole je podrobně specifikována charakteristika užitých dat i jejich následné úpravy a aplikované ekonometrické metody jejich zpracování. Veškeré modelování a úpravy byly prováděny v tabulkovém procesoru MS Excel, ekonometrického softwaru Statistica a Stata. Součástí metodiky jsou i shrnutí, která obsahují přednosti i nedostatky aplikovaných metod a jejich následnou komparaci s alternativními metodami, které se objevily v dostupných prostudovaných vědeckých pracích v diskuzi.

5.1 Sběr a transformace dat

Výběr společností byl získán prostřednictvím Interní grantové agentury Mendelovy univerzity v Brně a projektu Citlivost akciových trhů na informace v období po finanční krizi. Díky účasti na tomto projektu se tak otevřela možnost analýzy 25 akciových titulů. Pro nalezení vhodných titulů byly vytyčeny určité rysy: 1) vysoká tržní kapitalizace upsaných akciových společností, 2) vysoká aktivita na sociálních stránkách Facebooku (počet fanoušků, počet denních příspěvků).

Volba dat vykazovaných na denní bázi by měla zaručit vyšší vypovídající schopnost sociálních médií a tím zaručit i vyšší provázanost s děním na akciovém trhu, protože cílem práce je potvrzení či naopak vyvrácení hypotézy, zda aktivita a dění na sociální síti ovlivňuje finanční aktivitu na akciových trzích. Přesněji řečeno, jestli dnešní aktivita na Facebooku ovlivňuje budoucí hodnotu akciových titulů u zkoumaných společností. V případě že je vliv potvrzen, bude předmětem dalších analýz zodpovězení otázky, s jakým časovým odstupem k ovlivnění dochází.

5.1.1 Vymezení dat ze sociálních médií

Vztah mezi proměnnými je analyzován v období od 25. února do 13. prosince 2013. Jedná se o denní hodnoty získané z Facebooku z profilu každé společnosti, které jsou k dispozici za posledních 30 dní. Analyzovanou jednotkou dat je kumulovaný součet takzvaných „like“ a „talk“ za posledních 7 dní vztahující se ke konkrétnímu dni (Facebook, 2013).

Proměnné získané z Facebooku představují kvantitativní vyjádření aktivit u konkrétních společností. „Like“ prezentuje pozitivní preferenci uživatele a tím umožňuje jeho propojení s aktivitou konkrétní firmy na Facebooku. Jednoduše řečeno, pomocí tohoto ukazatele je detekován a kvantifikován zájem uživatele o danou společnost. „Talk“ vyjadřuje možnost sdílení příspěvku na sociální síti. Na roz-

díl od „like“ však může prezentovat pozitivní, neutrální, nebo negativní preferenci. Kvůli zvolené kvantitativní metodě nedokáže proměnná „talk“ zachytit postoj uživatele a nelze blíže specifikovat jeho vnímání z dané informace.

Mezi další významné proměnné lze zařadit počet fanoušků, který bude využit pro účely shlukové analýzy. Podle studie vypracované Oblukem (2010) počet fanoušků, „like“ a míra angažovanosti uživatelů patří mezi nejdůležitější kritéria pro hodnocení úspěšnosti společnosti na Facebooku a vlivu na ekonomické indikátory. Přesněji bylo zjištěno, že 66 % hodnocení efektivity komunikačních kampaní je tvořena počtem fanoušků a po 17 % je složen z míry angažovanosti uživatelů v konverzaci a počtem „líbí se mi“.

5.1.2 Vymezení dat bez vazby na sociální média

Data z akciového trhu pro jednotlivé tituly jsou vyjádřeny v denních uzavírajících hodnotách v amerických dolarech (Yahoo, 2014). Byly užity adjustované denní kurzy, které nezahrnují dividendy a jsou přizpůsobeny o proběhlá štěpení, protože u zkoumaného tržního portfolia nebylo zohledňováno reinvestování dividend do samotného indexu a byla tak zachována stejnorodost dat.

88 % zkoumaných akciových titulů jsou tvořeny americkými společnostmi, které mají globální dopad. V diplomové práci je proto použito tržní portfolio, které je aproximováno indexem Standard & Poors 500, NASDAQ Index, NYSE Composite Index. Zbýlých 12 % reprezentují společnosti s neamerickými akciemi, ty jsou aproximovány švýcarským SMI Swiss Market Index, korejským KOSPI a pařížským PARIS IND SBF120 podle toho, na kterém trhu jsou akcie obchodovány. U této proměnné lze ve sledovaném období předpokládat pozitivní hodnoty. Příčinnou je pozitivní trend růstu akciových indexů na vyspělých trzích, který je zpravidla zapříčiněn opatřeními centrálních bank, respektive jejich měnovou politikou, která je v současné době charakteristická nestandardními opatřeními typu kvantitativního uvolňování (Fawley a Neely, 2013).

Pro účely analýzy byly vybrány jako bezrizikové aktivum americké státní pokladniční poukázky s tříměsíční dobou splatnosti. Díky krátkodobému horizontu je riziko nesplacení minimální. Navíc tento instrument má významný vliv na pohyby krátkodobých úrokových měr, které jsou důležité pro financování jejich obchodních činností. Vhodnost vybraného aktiva byla mimo jiné potvrzena i faktem, že si jej zvolili autoři CAPM. (Kohout, 2013)

Ve shlukové analýze byly vybrány jako významné proměnné tržní hodnota společností a meziroční změna jejich prodeje, která je vyjádřena ve formě její růstové hodnoty, tedy v prvních diferencích. Byla zde uvažována i roční výnosnost

z finančních výkazů, ale ta může být ovlivněna i jinými indikátory (např. aktivity na kapitálovém trhu), které by mohly zkreslit požadovaný výstup v aplikovaném modelu.

Náhodná chyba e_i (reziduum) je zahrnuta v rovnici, aby byla přesně vystihnuta situace na trhu, na kterých dochází ke změnám působením různých faktorů. Náhodná veličina má nulovou očekávanou (střední) hodnotu a směrodatnou odchylku.

5.1.3 Transformace dat

Původní data jsou vyjádřena v rozdílných časových jednotkách. Za účelem dosažení jednotné struktury byly provedeny následující úpravy. Časová struktura proměnných z Facebooku byla přizpůsobena proměnným z kapitálového trhu. Dalším krokem bylo převedení denních pozorování na kumulované součty za posledních 7 dní vztahující se ke konkrétnímu dni. Tyto součty byly následně převedeny do podoby prvních diferencí. Díky této úpravě byla získána stacionární data. Pro výpočet výnosnosti akcií byly použity relativní změny podle vzorce:

$$r(t) = [s(t) - s(t-1)] / s(t-1) \quad (11)$$

kde $r(t)$ je výnosnost v čase t a $s(t)$ je nominální hodnota akcie v čase t

U shlukové analýzy byla provedena standardizace dat, protože samotná vzdálenost je závislá na měřítkách jednotlivých veličin. V případě nesourodosti typu statisíce vs. Jednotky, je vhodné data standardizovat, protože jinak by celá analýza závisela nejvíce na proměnné s největším rozsahem, což by vedlo ke zkreslení výsledků.

5.2 Hodocení efektivnosti trhu

5.2.1 Model CAPM a koeficient beta

Model CAPM byl podrobně popsán v kapitole Oceňování aktiv. V dalším textu bude popsána pouze beta, která je z modelu CAPM odvozená a platí pro ni stejná kritéria. U výpočtu historické bety se vychází ze zmíněné závislosti mezi výnosnostmi akciového titulu a tržního portfolia, jež je nejčastěji reprezentován akciovým indexem. V tomto případě lze betu vypočítat jako podíl kovariance mezi výnosem trhu a akciemi vůči rozptylu výnosnosti trhu.

Existence lineární závislosti mezi očekávanou výnosností aktiva a jeho systematickým rizikem je znázorněna pomocí ukazatele beta. Pokud je aktivum více rizikové (tzn. vyšší beta), musí logicky poskytovat vyšší očekávaný výnos, protože

investor požaduje vyšší rizikovou prémii za vyšší podstoupené riziko, jinak pro něj není aktivum zajímavé. Lze poznamenat, že investoři mohou betu využít i k hodnocení relativní bezpečnosti různých cenných papírů. Vztah lze vyjádřit následujícím vztahem. (Veselá, 2007)

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(r_i, r_m)}{(\sigma_m)^2} \quad (12)$$

Kde $\text{cov}(r_i, r_m)$ je kovariance mezi výnosnostmi i -té akcie a výnosností tržního portfolia, $(\sigma_m)^2$ je rozptyl výnosností tržního portfolia.

Výsledná beta je determinovaná několika faktory. Prvním důležitým faktorem je zvolená časová perioda. Zde jsou doporučovány měsíční, popř. týdenní data, ve snaze eliminovat potenciální zkreslení výsledné hodnoty bet nulovými výnosy, kterých dosahovaly akcie v neobchodních dnech. Eliminace tohoto rizika byla provedena užitím pouze vysoce likvidních aktiv, které zaznamenávaly vysoký podíl objemu obchodů každý den.

Velikost souhrnné časové periody bývá nejčastěji 2 nebo 5 let. Delší časová řada může přinést více výsledků, nicméně už nemusí být odrazem aktuální rizikové charakteristiky firmy. Pro výpočet byl proto zvolen 1 rok, který přímo odráží aktuální pozici firmy v roce 2013. Model CAPM pracuje s termínem tržní portfolio obsahující veškerá dostupná aktiva na trhu. V praxi je však tento předpoklad těžko proveditelný, a proto jeho funkci zpravidla zastává index národního trhu.

Měření rizika pomocí rozptylu není vždy vhodný z důvodu odlišného stupně šikmosti a špičatosti. Skutečné výnosy nemají vždy normální rozdělení, což je však významným předpokladem funkčnosti modelu CAPM. Nižší vypovídající schopnost je při různých krizích a boomech, protože v této době budou výnosy výrazně růst či klesat. Ve zkoumaném období nebyl zaznamenán problém s normálním rozdělením.

Historická beta je vypočtena na základě lineární regrese. Regresní funkce pro výpočet faktoru beta dostává podobu (Damodaran, 2006)

$$r_i = a + b \times r_m \quad (13)$$

Kde r_i je skutečná výnosnost akcie, a a b jsou parametry, r_m je skutečná výnosnost tržního portfolia.

Očekávaný výnos každého cenného papíru je lineární funkcí očekávaného výnosu faktoru ovlivňujícího akciový trh. Koeficienty a a b jsou odhadnuty prostřednictvím

metody nejmenších čtverců. Beta faktor následně odpovídá koeficientu b, který zde představuje směrnici regresní přímky.

Oba dva výše uvedené přístupy vedou ke stejným hodnotám beta faktoru. (Prodělal, 2009) Použití lineární regrese má však velkou výhodu, protože mimo odhadnutí beta faktoru je možné určit i tzv. koeficient determinace, který popisuje vypovídající schopnost takto odhadnutého beta faktoru.

5.2.2 Správnost ocenění dle koeficientu alfa

Koeficient alfa testuje správnost ocenění dle rovnice přímky SML na základě denních hodnot v průběhu jednoho roku. Zjištěné hodnoty výnosů dle CAPM jsou porovnávány s jejich skutečně dosaženou reálnou výnosností. Cílem této části je vyhodnocení, jak přesně model CAPM zachytil jednotlivé výnosy u sledovaných aktiv.

Jako nástroj pro zachycení tohoto rozdílu je použit koeficient alfa, který je definován jako:

$$\alpha = r_i - [E(r_i)] \quad (14)$$

r_i je skutečně dosažená výnosová míra i -tého aktiva,

$E(r_i)$ je očekávaná výnosová míra i -tého aktiva. (Veselá, 2007)

Analyzována je jeho přesnost při stanovení výnosností na základě komparace skutečně dosažených výnosností a hodnot vypočtených pomocí CAPM. Na zvolený roční interval lze pohlížet ze dvou úhlů. První nejlépe vystihuje aktuální dění na trhu, na které již bylo upozorněno. Na druhou stranu nemůže detekovat změnu v závislosti na délce časového období, která je pro koeficient alfa velmi důležitá.

Za předpokladu dobře oceněné akcie by se akcie měla nacházet na ose X, která prezentuje pomyslnou přímku SML. V případě, kdy se koeficient alfa rovná nule, je vypočtený výnos roven skutečnému a lze říct, že model je přesný se svou predikcí.

5.3 Tvorba modelu

5.3.1 Vícerozměrný lineární regresní model

Metody regresní analýzy jsou využívány v situacích, kdy je cílem určení závislosti určité kvantitativní proměnné na jedné nebo více dalších kvantitativních proměnných, tzv. regresorech. Vícenásobná regrese řeší situaci, kde závisle proměnná závisí na více než jednom regresoru. V této diplomové práci budou apliko-

vány tzv. lineární modely (tj. situacemi, kdy je regresní funkce lineární v parametrech).

Závislá proměnná zastupuje data 25-ti akciových společností, jejichž akcie jsou obchodovány jak na americkém, tak i neamerickém trhu. Jako nezávislé proměnné jsou vybrány jak faktory ze sociálních médií tak i ty bez vazby. Do modelu vstupuje bezriziková úroková sazba, riziková prémie trhu, vnímání + reziduum.

Výsledný vícerozměrný lineární regresní model je možné definovat následovně:

$$vynos_t = \alpha + \beta_1 vynos_trh_1 + \beta_2 bum_t + \beta_3 \Delta likes_t + \beta_4 \Delta TA_t + \varepsilon_t \quad (15)$$

Kde výnos je výnosnost sledovaného titulu v čase t , α je konstanta, symboly β jsou koeficienty jednotlivých proměnných, $vynos_trh_t$ je výnosnost trhu jako celku v čase t , bum_t je bezriziková úroková míra v čase t , $\Delta likes_t$ je změna počtu „liků“ u sledovaného titulu na Facebooku, ΔTA_t je změna příspěvků na stránce a ε_t je chybový člen rovnice.

5.3.2 Shluková analýza

Hodně aplikací zabývajících se dolováním dat využívá algoritmy shlukové analýzy. Analýza je založena na principu dělení dat do podmnožin, což se využívá například v průzkumech (Kučera, 2004). Shluková analýza je postup formulovaný jako procedura, pomocí níž objektivně seskupujeme jedince do skupin na základě jejich podobnosti a odlišnosti. Cílem této analýzy je nalézt skupiny objektů tak, aby si dva objekty z téže skupiny byly podobnější než dva objekty z různých skupin. (Lukášová et al., 1985)

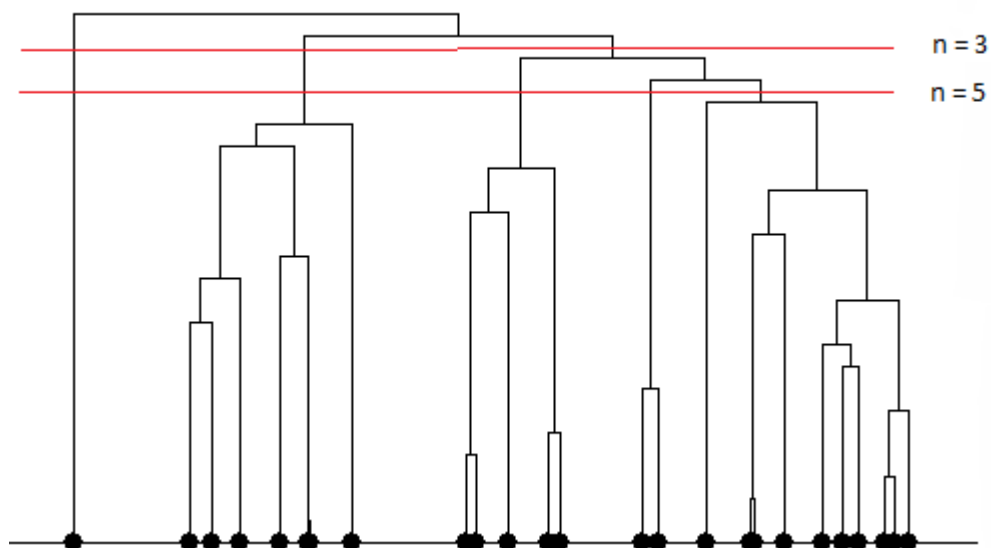
Z matematického pohledu množina X reprezentuje 25 objektů.

Rozklad $\Omega = \{C_1, C_2, \dots, C_{25}\}$ množiny X je množina disjunktních, neprázdných podmnožin X , které dohromady tvoří X (tzn. pro $i \neq j$). Každá množina C_i se nazývá komponentou rozkladu.

$$\begin{aligned} C_i \cap C_j &= \emptyset \\ C_1 \cup C_2 \cup \dots \cup C_{25} &= X \end{aligned} \quad (16)$$

Algoritmy shlukové analýzy lze dělit na hierarchické a nehierarchické. Vybrané hierarchické shlukování je systém navzájem různých neprázdných podmnožin X , v němž průnikem každých dvou podmnožin je buď jedna z nich, nebo prázdná množina a existuje v něm alespoň jedna dvojice podmnožin, jejichž průnikem je jedna z nich (Kelbel, Šilhán, 2003). V této metodě se nejčastěji volí dvojice shluků

s nejvyššími či nejnižšími pořadovými čísly. Každé takovéto pravidlo však způsobuje závislost výsledného shlukování na počátečním uspořádání objektů. Tato nejednoznačnost výsledku je závažným nedostatkem metod hierarchického aglomerativního shlukování.



Obr. 5 Simulace hierarchického shlukování

Zdroj: Vlastní práce pomocí softwaru

Na obr. 5 je vytvořená simulace pro 25 vybraných společností vyjádřena dendrogramem. Výstupem shlukování je pak klasický horizontální hierarchický stromový graf (dendrogram podobnosti objektů) a rozvrh shlukování včetně grafického znázornění. Z dendrogramu lze jednoduchým „subjektivním vertikálním řezem“ zjistit složení shluků. Největší skoky v grafu rozvrhu shlukování také mohou pomoci při stanovení nejvýhodnějšího počtu shluků. Nevýhodou této metody je, že v každém kroku se snaží dosáhnout pouze lokálně nejlepšího řešení a nebere se ohled na další postup. Při aglomerativním shlukování již jednou spojené shluky nejde rozdělit. Vertikální směr v dendrogramu představuje „vzdálenost“ mezi shluky (rozklady).

Program STATISTICA umožňuje hierarchickou tvorbu shluků pomocí spojování jednoduchého (metodou nejbližšího souseda), úplného (metodou nejvzdálenějšího souseda), neváženého či váženého průměru skupin nebo centroidu dvojic a pomocí Wardovy metody. Dále nabízí několik měr vzdálenosti mezi objekty, z neznámějších Euklidovské, blokové (Manhattanské) a Čebyševovy. Pro srovnání vý-

sledků byly využity veškeré výše uvedené metody s nejpoužívanější Euklidovskou metrikou.

Zvolená výsledná metoda je centroidní, která se pro účely shluku podle vybraných kritérií jeví jako neoptimalnější z výše popsanych metod. Vzdálenost mezi shluky se počítá jako euklidovská vzdálenost jejich centroidů, tj. průměrů proměnných v jednotlivých shlucích (rovna vzájemné vzdálenosti jejich těžišť). Tato metoda má zjevně lepší časovou složitost než dvě předchozí, ale ke zrychlení dochází až v pokročilejších fázích – při rozkladech Ω s větším indexem.

$$D_E(\bar{x}_h, \bar{x}_{h'}) = \sum_{j=1}^p (\bar{x}_{hj} - \bar{x}_{h'j})^2 \quad (17)$$

5.3.3 Klouzavá korelace

Ke zkoumání vztahu mezi dvěma veličinami využíváme Pearsonův korelační koeficient dle vzorce:

$$\rho_{X,Y} = \frac{\text{cov}(X,Y)}{\sigma_X \sigma_Y} \quad (18)$$

Zajímá nás vývoj vztahu v čase, korelační koeficient je tak počítán na 20 dnech „oknech“, kdy se po každém výpočtu posuneme o den dál. Získáme tak tzv. klouzavou korelaci.

5.4 Testování modelu

Výsledné hodnoty jsou porovnány s oficiálním finančním portálem Finance Yahoo a Bloomberg, který taktéž využívá regresní přístup a betu počítá za dvouleté období z týdenních výnosů. Je evidentní, že získané hodnoty se nijak výrazně neodchylují od vypočítané bety. Z této skutečnosti lze usuzovat, že se jedná o vhodně zvolený přístup.

Všechny proměnné byly upraveny do podoby prvních diferencí, tedy změn mezi dvěma po sobě následujícími pozorováními. Díky této úpravě jsem získala stacionární data, potřebné pro provedení regresní analýzy. Stacionární forma dat je testovaná prostřednictvím rozšířeného Dickey-Fullerovho testu (ADF test). ADF test má tři formy:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (19)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (20)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (21)$$

První rovnice je model bez konstanty, druhá rovnice vyjadřuje deterministický trend a poslední je úplný model (Seddigi a kol. 2000), (Gujarati, 2009). Testovací statistika ADF testu je následující:

$$ADF_\tau = \frac{\hat{\delta}}{SE(\hat{\delta})} \quad (22)$$

Kde v čitateli je odhad modelu a ve jmenovateli je střední chyba. O existenci jednotkového kořene časové řady je rozhodnuté následující hypotézou:

$$\begin{aligned} H_0 : \delta = 0, & \quad t_\delta > \tau \\ H_A : \delta < 0, & \quad t_\delta > \tau \end{aligned} \quad (23)$$

Data lze považovat za stacionární v případě zamítnutí nulové hypotézy o existenci jednotkového kořene na základě porovnání testové statistiky ADF testu a její porovnání s kritickou hodnotou, respektive na základě p- hodnoty. Data jsou stacionární ve všech třech formách ADF testu.

Běžné úpravy dat jako odstranění sezónnosti nebo očištění o vliv inflace neuvažujeme z důvodu existence dat krátkého období (pouze 10 měsíců). Autor předpokládá zachycení těchto vlivů v konstantě modelu.

6 Výsledky empirické analýzy

Modelem CAPM bude potvrzeno, zdali akciové trhy jsou efektivní a lze prokázat racionalitu investorů při jejich rozhodování. Pokud se prokáže jejich neefektivnost, ve druhé fázi bude prostřednictvím klouzavé korelace a výnosů zkoumáno, zda mohou náhlé zprávy skokově ovlivňovat vývoj sentimentu a výnosů, a to s ohledem na směr i velikost. V návaznosti na to bude vytvořen regresní model, který by měl sloužit k lepší kvantifikaci vlivu dat ze sociálních sítí na vývoj výnosů. Prostřednictvím srovnání koeficientů párových korelací počtu označení "To se mi líbí" a komentářů na facebookovém profilu bude zjištěno, jakým směrem se zkoumané veličiny vyvíjejí u analyzovaných společností. Výsledky budou diskutovány s přihlédnutím k poznatkům z teoretické části práce v kapitole Diskuze.

6.1 Testování a zhodnocení modelu CAPM

Pomocí modelu CAPM lze testovat efektivnost trhu. Zjištěné hodnoty výnosů dle CAPM jsou porovnávány s jejich skutečně dosaženou reálnou výnosností. Výsledné hodnoty jsou zachyceny v následující tabulce.

Tab č. 2 Koeficient alfa za rok 2013

Společnost	Alfa	Společnost	Alfa
Facebook	2,116	AT&T Inc.	-0,576
Google	0,887	Vodafone Group	1,091
Shell group	-0,449	Wal-Mart Stores	-0,093
BP Plc	-0,033	McDonald's Cor.	-0,303
GE Company	0,302	Johnson & Johnson	0,327
Coca-Cola	-0,351	United Parcel Service	0,557
Nestle S.A.	45,703	LVMH Louis Vuitton	47,843
Unilever N.V.	-0,483	Toyota	-0,015
Amazon	0,776	Citigroup Inc.	-0,203
Apple Inc.	-0,428	Bank of America	-0,013
HP Company	2,023	Wells Fargo	0,206
Samsung	45,588	Banco Bradesco S.A.	-1,83
Intel	0,104		

Zdroj: Vlastní výpočty

Na základě výše provedených pozorování lze tvrdit, že model CAPM nedokázal dobře vysvětlit výnosy aktiv. Vazba koeficientu beta a výnosu se ukázala jako nedostačující. Odchýlení u amerických akcií nezaznamenalo odlehlé hodnoty, ale i tak lze tvrdit, že zde je viditelný potenciál vlivu informací. Kde náhodná veličina v sobě nese faktory, které nebyly vysvětleny modelem. Tudíž náhodná veličina v sobě nese i vliv vnímání dané akcie na trhu. Tento potenciál bude v následujících modelech podrobněji rozebrán.

Vztah akciových indexů a proměnné daných společností je pozitivní. Dopad je významnější než u proměnných ziskových z Facebooku. Ze sledovaných akciových indexů je možné odůvodnit současnou expanzivní monetární politikou FEDu. Vlivem dlouhodobých stimulačních opatření, známých jako kvantitativní uvolňování (quantitative easing), získali investoři ztracenou důvěru v americký akciový trh, která se pozitivně odrazila na hodnotě akciových titulů. Model se výrazně odchyloval u společností, které nejsou obchodovány na amerických trzích ačkoliv byly porovnávány k národnímu indexu.

Dalším nedostatkem zvoleného modelu je délka zkoumání. Pro získání objektivního názoru je délka jednoho roku vyhodnocena jako nedostačující. Vzhledem k obsáhlosti této tematiky, bylo jako časové období zvolen právě jeden rok.

Díky zvolené metodice nelze svá rozhodnutí založit pouze na hodnotách získaných při výpočtu, ale je potřeba je rozšířit o další empirické studie k získání objektivního zhodnocení modelu. Hlavní vědecké práce, s pomocí kterých jsou učiněna rozhodnutí, jsou Poterba, Summers (1988), kteří zkoumali korelaci v krátkém a dlouhém období, Roll (1977), který se zabýval otázkou zvolených proměnných a Horské, která dokládá, že vyšší predikční schopnost poskytuje koncept behaviorálních financí. Další práce, které jsou významné pro účely diplomové práce, jsou součástí kapitoly o CAPM.

Z výsledků v této části vyplývá nevhodnost použití modelu CAPM pro vysvětlení výnosnosti jednotlivých akcií, a to i na tak velkém trhu jako je ten americký. V tomto případě je poptávka po akciích určena jinými faktory než očekávanými výnosy, a tím jsou vysvětleny dočasné trendy v chování cen akcií a jejich odchylky. Dále lze předpokládat, že šíření pesimismu či optimismu je zesíleno skrze média, která zintenzivní iracionální chování investorů, avšak jejich rozhodování je v této fázi ovlivněno behaviorálními předsudky.

6.2 Analýza beta koeficientu

Na základě výpočtu výnosností akcií a tržního portfolia z předcházející kapitoly byl vypočítán koeficient bety pro rok 2013. Výsledky jsou zachyceny v následující tabulce.

Tab č. 3: Beta vypočtená z modelu CAPM

Společnost	Beta	Společnost	Beta
Facebook	1,34	AT&T Inc.	0,698
Google	0,965	Vodafone Group	0,723
Shell group	0,728	Wal-Mart Stores	0,504
BP Plc	0,718	McDonald's Cor.	0,554
GE Company	0,962	Johnson & Johnson	0,84
Coca-Cola	0,823	United Parcel Service	0,739
Nestle S.A.	0,96*	LVMH Louis Vuitton	1,108
Unilever N.V.	0,808	Toyota	1,243
Amazon	1,29	Citigroup Inc.	1,548
Apple Inc.	0,91	Bank of America	1,389
HP Company	0,669	Wells Fargo	1,036
Samsung	0,63*	Banco Bradesco S.A.	1,39
Intel	0,81		

Zdroj: Vlastní výpočet, hodnoty s * jsou získány z finančního portálu Bloomberg

Byly analyzovány akciové tituly k různým tržním indexům, které vyústily ve zjištění různých souvislostí i odlišností. Americké akciové tituly byly statisticky významné a mohly být proto porovnávány k americkým tržním indexům oproti akciím emitované korejskou společností. Lze vydedukovat, že kapitálové trhy v Evropě a USA jsou úzce svázány a ekonomický vývoj na jednom kontinentu zanechává vliv i na druhém, celosvětový trend globalizace propojuje finanční trhy a informace jsou tak snadno šířeny napříč oběma kontinenty. Oproti tomu asijský trh není tak významně propojen s trhem americkým, ve své podstatě i obě ekonomiky jsou odlišné. Korejský trh se řadí k rozvíjejícím se ekonomikám, zatímco americký trh je vysoce vyspělý. Lze předpokládat, že tyto akcie zaznamenají opačný trend než americké tržní indexy (při růstu výnosu trhu v USA bude výnosnost aktiva klesat a obráceně). Uvedené tvrzení lze prokázat pouze z bety získané z finančního portálu Bloomberg.

Další podobnost lze odvodit z odvětví, ve kterém firma operuje. Pokud jsou firmy významnými konkurenty, lze určit podobnou citlivost na tržní index. Některé zkoumané společnosti však velmi diverzifikují své činnosti do různých odvětví a tím se snižuje velikost bety, akcie firem se tak stávají méně cyklické k indexu.

Předpokládám, že čím vyšší je diverzifikace, tím více firma snižuje rizikovost cykličnosti svých akcií, což je i základním účelem diverzifikace – minimalizace rizika.

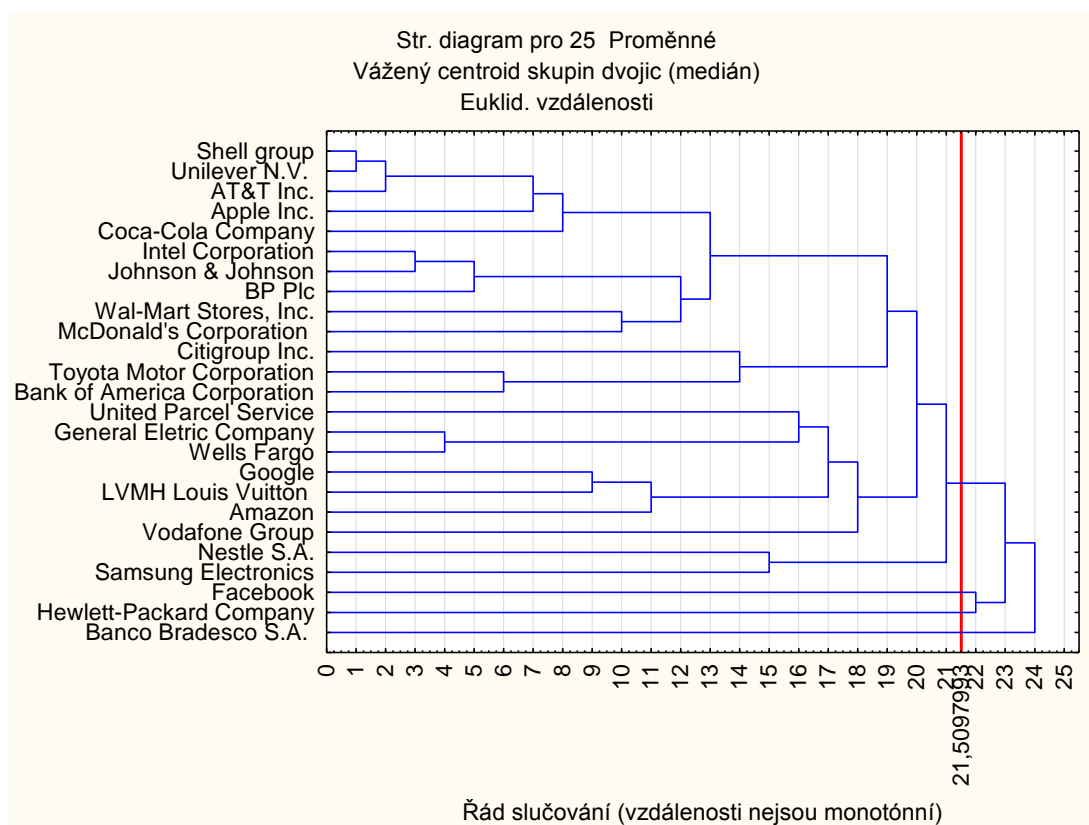
Ačkoliv sektor průmyslu a technologií patří mezi cyklické sektory, jejich citlivost je u některých sledovaných titulů nižší. Podle tržeb je společnost Samsung třetím největším konglomerátem na světě a patří mezi lídry v mnoha domácích odvětvích, jako je finančníctví, chemický průmysl, maloobchodní a zábavní průmysl. Díky diverzifikaci je hodnota bety kolem 0,6, jeho akcie lze označit jako defenzivní aktivum. U společnosti HP je nízká beta překvapující. Oficiální finanční portály vykazují hodnotu kolem 1,3, která je vypočítaná z delšího časového období, podrobněji bude tato problematika rozebrána v další kapitole. Intel se řadí mezi největší světové výrobce polovodičových obvodů a dalších zařízení. Jejich beta je nižší než se předpokládala. Vysvětlení spočívá v poklesu meziročního zisku a prodeje. Vysvětlující proměnné v podobě indexů mají rostoucí tendenci na rozdíl od akcií Intelu, a proto dochází k odchylce od teoretického konceptu.

Vyšší citlivost na tržní index je viditelný u ostatních společností zabývajících se technologiemi (Facebook, Google, Apple, Amazon), čímž se potvrzuje přímý vztah mezi růstem ekonomiky a růstem akciových titulů. Vyšší propojenost u analyzovaných titulů je viditelná u indexu NASDAQ, který je zaměřen zejména na technologické akcie z celého světa, a proto jsou zde koeficienty bety vyšší. Oproti ostatním společnostem mají akcie Applu nižší citlivost. Předpokládám, že firma si dokázala vybudovat silnou značku, u které fanoušci vnímají produkty firmy Apple jako nepostradatelnou součásti života a často obětují nemalé úspory za nákup nového modelu.

6.3 Shluková analýza

Na obr. 6 je vytvořená simulace pro 25 vybraných společností vyjádřena dendrogramem. Z dendrogramu lze jednoduchým „subjektivním vertikálním řezem“ zjistit složení shluků. Největší skoky v grafu rozvrhu shlukování může pomoci při stanovení nejvýhodnějšího počtu shluků. Tento efekt je nejvíce viditelný u Facebooku, Hewlett Packard a Banco Bradesco. Poslední zvolená společnost Vodafone se připojila ke shlukování ve vzdálenosti 18 a náš řez byl proveden ve vzdálenosti 21,5. Nejvíce odlišnými shluky se jeví Facebook a Banco Bradesco. Na druhou stranu nejvíce podobnými společnostmi dle kritérií jsou Unilever a Shell. To je dáno dle kritérií a vah, které byly nastaveny při modelování. Nejdůležitější kritérium je zde beta následující počtem fanoušků, růstem prodeje a tržní hodnotou.

Pro srovnání výsledků byly využity veškeré výše uvedené metody s nejpoužívanější Euklidovskou metrikou. Nejlepších výsledků bylo dosaženo s váženým centroidem dvojic, který shluky rozdělil rovnoměrně (viz obrázek). Nevýhodou této metody je, že v každém kroku se snaží dosáhnout pouze lokálně nejlepšího řešení a nebere se ohled na další postup. Tudíž kritériím, kterým byla dána nejvyšší váha, rozhoduje o daných shlucích.



Obr. 6: Shluková analýza

Zdroj: Vlastní výpočty dle dat ze Stata

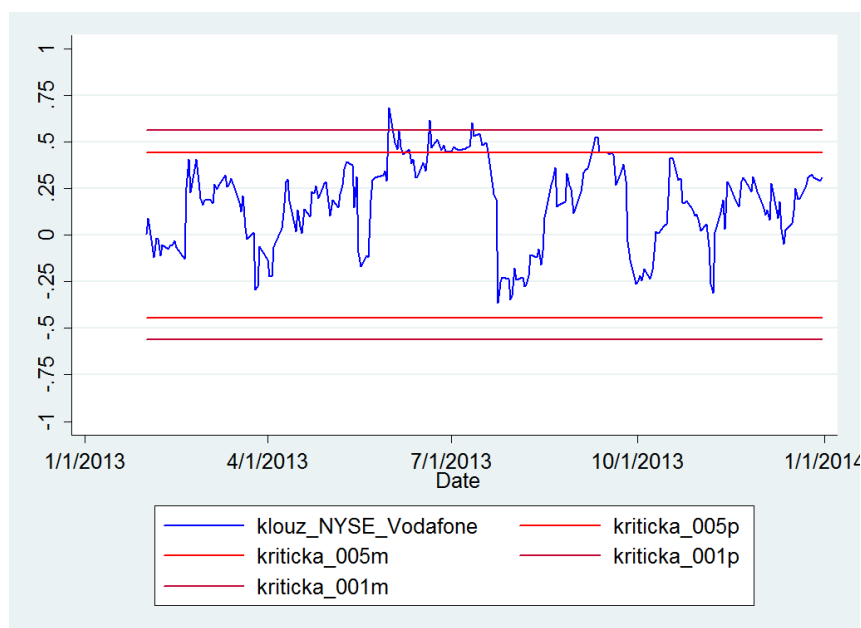
6.4 Klouzavá korelace

V dalším textu jsou uvedeny korelace u vybraných společností ze shlukové analýzy a to Vodafone, Facebook, Hewlett-Packard a Bradesca. Rozdíly v očekávaných a reálných výnosech poté značí nedokonalost trhu a neschopnost zcela efektivně vstřebat a zahrnout všechny informace tak rychle, aby cena odpovídala reáliím. Při fungující hypotéze efektivních trhů by se reálné zisky měly rov-

nat předpokládaným a korelační koeficient by měl být stále jedna. V praxi to však neplatí, proto je korelace nižší než 1 podle toho, kolik náhodné složky vstupuje do tvorby ceny, která nejde ničím systematicky popsat. Cena se pak může měnit zcela neočekávaně na základě různých tiskových práv a prohlášení ohlašujících stav a plány společnosti, odvětví či i ohlašování makroekonomických údajů, které by mohly mít sílu ovlivnit výkon daného aktiva.

Vodafone

U společnosti Vodafone můžeme vidět v podstatě plynulý vývoj směrem k vyšší korelaci až do 11. 7. 2013 s několika korekcemi, poté nastal osmidenní zlom, kdy očekávané zisky klesaly a reálné rostly. Jednalo se o rozdíly v řádu procent, které však byly prudké v řádech dnů, proto tak velká změna korelace. Bylo možno identifikovat některé fundamenty, které s velkou pravděpodobností ovlivnily dosavadní vnímání účastníky trhu a tím pak i konečné ceny v daném okamžiku. Dne 20. 3. 2013. smlouvou s Orange S. A. a díky investicím do optických kabelů ve Španělsku Vodafone dosahuje na 6 milionů nových zákazníků (CFO insight, 2013), což vyvolává prudké otočení trendu klesající ceny a dochází k růstu, na grafu klouzavé korelace vidíme pak celkový nárůst náhodné složky o 0,4 trvající týden, než se pokles korelačního koeficientu zastavil. Dne 21. 5. 2013. zveřejnil Vodafone předběžné výsledky za poslední rok (Vodafone, 2013), ty nesplňovaly očekávání a akcie zažila náhlý skoro tříprocentní pokles hodnoty, stejně tak došlo k významnému skoku u korelace, tentokrát směrem vzhůru, který trval až do 31.5. Další významná zpráva je ze dne 2. 9. 2013., kdy dochází k oznámení prodeje 45% podílu ve společnost Verizon Wireless za 130 miliard dolarů (BBC, 2013), což vedlo ke korekci reálné hodnoty k očekávané, kdy se cena akcie po mírném propadu zvýšila a korelační koeficient se dostal takřka na hladinu 0,6. Významnou událostí bylo oznámení masivních investice ve výši 2 miliard dolarů a to 7. 10. 2013 (Reuters, 2013), poté dochází ke skoku korelačního koeficientu směrem vzhůru, model očekával růst hodnoty společnosti, který byl potvrzen touto zprávou. Vybrané zprávy by mohly být označeny jako náhodná složka při tvorbě ceny, jsou vidět relativně náhlé obraty ve směru vývoje ceny aktiv. U některých zpráv trh již očekával podobný vývoj, míra těsnosti poté narůstala, u jiných tomu bylo naopak.

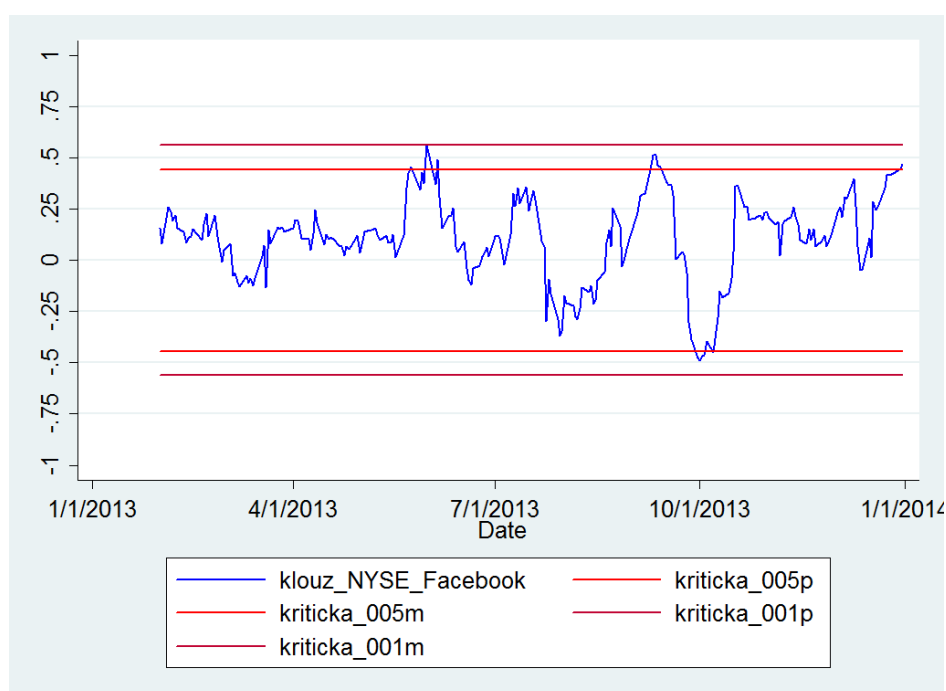


Obr. 7: Vodafone - klouzavá korelace
Zdroj: Vlastní výpočty dle dat ze Stata

Facebook

Společnost Facebook je veřejně obchodovanou společností od roku 2012, jeho existence se váže do roku 2004 a působí ve velmi dynamickém oboru. Růst je tedy stejně dynamický jako odvětví s velkými výkyvy, které jsou právě způsobeny naprosto jinými očekáváními a to jak v pozitivním slova smyslu, např. nové technologie, tak v negativním, zde např. problémy s úniky dat a jejich zneužití. Díky dynamice pak očekávané výnosy nekorelují s reálnými mnohem více, nežli tomu bylo např. u Vodafonu, kdy telekomunikační byznys je mnohem stabilnější odvětví. V prvních pěti měsících korelační koeficient osciluje kolem nuly. Výnosy byly determinovány faktory, které model odhadu nedokáže postihnout. Od května roku 2013 se však zkoumaná veličina stává volatilnější a reaguje na neočekávané zprávy mnohem prudčeji než dříve. Mezi zprávy, které měly potenciál zahýbat s cenou akcie, byla akvizice společnosti Atlas za cenu o něco nižší než 100 mil. dolarů zveřejněná 28. února (Techcrunch, 2013). Akvizice vyvolala růst ceny akcie, avšak z pohledu očekávání se nestalo nic převratného, zprávu o jednání mezi společnostmi již přineslo v prosinci předešlého roku médium Business Insider, a proto můžeme zaznamenat jen mírný růst korelace k vyšším hodnotám=> událost a díky ní vyvolaný růst byl již zabudován do očekávání. 25. 7. oznámil Facebook výsledky za druhý kvartál roku, které byly výrazně před očekáváním. Tím skokově narostla hodnota jeho akcií o téměř 30 %, kdy facebook den předtím zavírá na 26,51 a den poté na 34,359. V den se také uskutečnilo rekordní množství obchodů o velikosti 365 mil

akcií. (Riskreversal, 2013) V podstatě od tohoto data začaly být výnosy mnohem volatilnější. Index klouzavé korelace na tyto informace v podstatě nijak nezareagoval. Dne 27. 8.2013. Facebook oznamuje, že si vlády vyžádaly informace o 38 000 osobách v první polovině roku 2013 (Reuters, 2013). Cena akcie se výrazně propadá, index však znovu nereaguje. Ve srovnání s klouzavou korelací u Vodafonu se zde veličina chová jako náhodná procházka, kdy ukázkově osciluje kolem nuly, později s vyššími amplitudami, zatímco střední hodnota u akcií Vodafonu se zdá být vychýlena směrem vzhůru a reagující prudce na systémové změny. To odpovídá stabilnějšímu prostředí v odvětví na rozdíl od nyní zkoumaného.



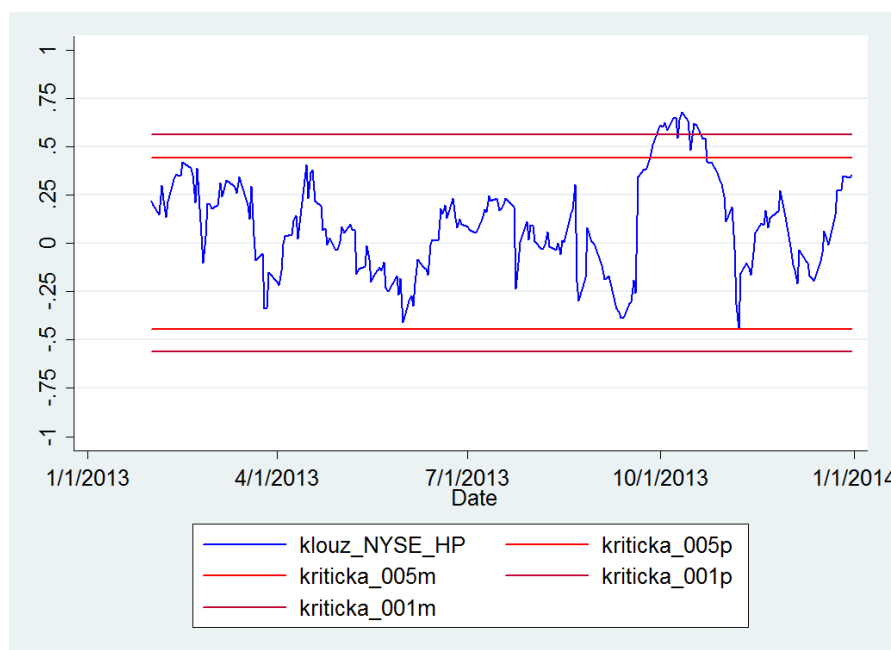
Obr. 8: Facebook - klouzavá korelace

Zdroj: Vlastní výpočty dle dat ze Stata

Hewlett Packard

Společnost působí na trhu již od roku 1947 a je v současnosti největším výrobcem počítačů a s nimi spojených komponent na světě. Společnost se v předešlých letech potýkala s konstantním snižováním tržeb i zisku, kdy nestihla přechod ze stolních počítačů na mobilní platformy. Po několikerém střídání se vedení kormidla v roce 2011 ujala Meg Whitman, jež nastartovala dlouhodobý plán restrukturalizace. Vývoj ceny akcie v roce 2013 vykazoval poměrně stabilní růst,

který provázely pouze mírné korekce s několika skoky a to při zveřejňování údajů o tržbách a výhledu. 23. 5. 2013. oznamuje společnost zlepšení výhledu zisku na akcii pro nadcházející rok, což v kombinaci s masivním propouštěním zaměstnanců a nadcházejícím úsporám vede k růstu ceny akcie ve výši 17 % důsledkem (Reuters, 2013) Cena rostla i díky zvýšenému zájmu ze strany investorů, kdy množství obchodů bylo téměř 2,5 násobek dne předcházejícího. Model očekával mírný pokles, proto byla změna ceny doprovázena dalším poklesem hodnot klouzavé korelace. 21. 8. vyšlo najevo, že plán CEO Whitman nebude lehké naplnit, společnost utrpěla meziroční pokles u prodeje stolních počítačů ve výši 22 %, celkově se zisk snížil o 14 % (CNN, 2013). Na to akcie zareagovaly 12,5% pádem spojeným se značnou mírou nejistoty zobrazenou výrazným poklesem korelace a to o 4 desítky během 2 dní. V meziročním srovnání výsledky překvapivě nesplnily očekávání, ačkoliv v posledním kvartálu tomu tak nebylo. Lze si všimnout, že negativní zprávy jsou spojeny s větším nárůstem náhodné složky při tvorbě ceny aktiv než pozitivní, neboť míra nejistoty je vysoká z důvodů averze investorů k riziku, ti se tak při negativních zprávách chovají více nepředvídatelně a prvek náhody zvyšují.

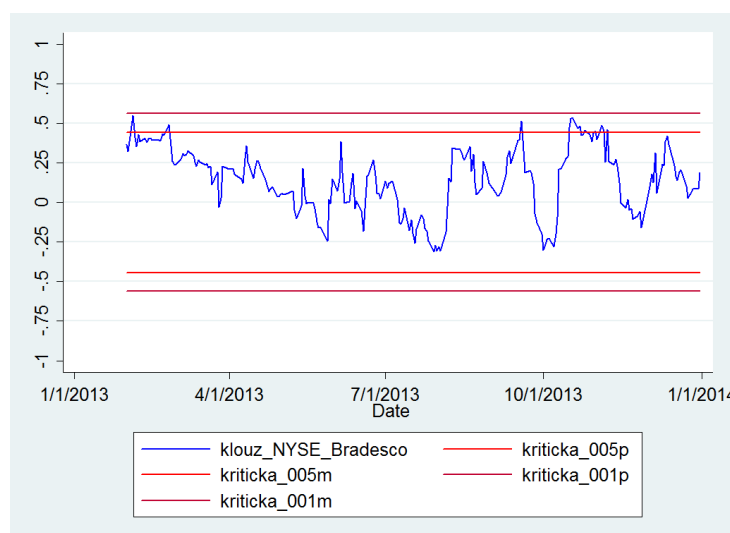


Obr. 9: Hewlett Packard - klouzavá korelace

Zdroj: Vlastní výpočty dle dat ze Stata

Bradesco

Banco Bradesco je brazilský bankovní dům, založení je datováno do roku 1943. Banka operuje celosvětově, nicméně dominantní pozici má především ve své domovině, kde je druhou největší bankou. Jednou z nejvýznamnějších událostí roku 2013 bylo zapojení banky ve financování společnosti Eike Batisty, jehož společnosti ze dne na den ztratily obrovskou hodnotu a on sám přišel o obrovské bohatství. Paradoxně i dobré zprávy vycházející ze špatných základů mohou aktivům přidat na hodnotě, 8. 8. 2013. agentura Moody's oznámila, že vystavení riziku u banky Bradesco je přijatelné (Bloomberg, 2013) a na základě této informace akcie posílily o necelých 5 %. Během jednoho dne se koeficient korelace změnil o 0,2, to je významný posun co do vztahu reálných a očekávaných výnosů. Dalším zajímavým datem je 6. května, kdy trhy očekávaly mírný pokles dynamiky růstu ceny, nicméně díky zprávě o zrušení plánů společnosti na akvizici místní filiálky Credit-group (Reuters, 2013) akcie končily den ztrátou a nechaly tak pokračovat v mírném poklesu korelačního koeficientu. Celou první půli roku je znát pokles korelace mezi zkoumanými veličinami, v létě pak dochází k problémům s konglomerátem EBX Group Eike Batisty, kdy dluhy sice, jak výše řečeno, které musely být odepsány, nebyly považovány za podstatné, nicméně z pohledu celého odvětví šlo o významné ztráty. Cena akcie je samozřejmě navázána i na zprávy ovlivňující odvětví jako celek, od poloviny roku můžeme pozorovat vyšší volatilitu a na to navazující větší skoky u korelačního koeficientu. Investoři tak byli citliví především na události spjaté s jihoamerickým, respektive brazilským, trhem.



Obr. 10: Bradesco - klouzavá korelace

Zdroj: Vlastní výpočty dle dat ze Stata

Shrnutí

Klouzavá korelace mezi reálnými výnosy a očekávanými by nám měla potvrdit částečnou náhodnost procesu tvorby cen zkoumaných aktiv. Protože se jedná o míru těsnosti, nezáleží, jestli jsou výnosy kladné či záporné, záleží jen na to, zdali se vyvíjejí stejným či rozdílným směrem, to je určující pro znaménko korelace, u velikosti pak záleží na konkrétních hodnotách vývoje u daných veličin. Stejnou mírou změny se korelace zvyšuje, rozdílnou snižuje. U předcházejících čtyř společností můžeme zaznamenat jasné a přímé reakce na neočekávané zprávy či výsledky v podobě změn cen aktiv, náhlé změny korelačního koeficientu ale prakticky viděny nejsou. Na závěr je nutno dodat, že přestože je korelační koeficient mírně vychýlený směrem vzhůru, pohybuje se v podstatě náhodně a nesystematicky daleko od teoretické hodnoty 1, což značí vysokou míru stochastičnosti. Apriori odhad neočekávaných událostí není možný a tím se potvrdily úvahy z úvodu kapitoly.

6.5 Regresní analýza

Regrese provedená na datech týkajících se Facebooku vysvětluje denní výnosnost akcií Facebooku na základě výnosnosti trhu jako celku, dále bezrizikové úrokové míry a indikátorů vnímání – počtu “liků” a komentářů na sociální síti Facebook na příslušné stránce.

Tab č. 4: Výsledky z regresní analýzy pro společnost FB

	vynos_FB	vynos_FB2	vynos_FB3	vynos_FB4	vynos_FB5	vynos_FB6
SP500	0.910 ^{***}	0.919 ^{***}	0.908 ^{***}	0.906 ^{***}	0.917 ^{***}	0.904 ^{***}
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
bum	-15.00	-15.10	-15.03			
	(0.117)	(0.114)	(0.115)			
likes_FB	-0.00225		0.000805	-0.00259		0.000487
	(0.362)		(0.731)	(0.278)		(0.830)
TA_FB	0.00305 ^{***}	0.00244 ^{***}		0.00307 ^{***}	0.00237 ^{***}	
	(0.000)	(0.000)		(0.000)	(0.001)	
_cons	0.00933	0.00931	0.00945 [*]	0.00249	0.00242	0.00260
	(0.101)	(0.100)	(0.096)	(0.215)	(0.225)	(0.195)
N	217	217	217	217	217	217
R²	0.068	0.067	0.062	0.052	0.051	0.046
F	14.55	12.28	7.133	22.6	17.9	11.10

Zdroj: Vlastní výpočty na základě dat ze Stata

p-hodnota v parametrech

^{*} *p* < 0.10, ^{**} *p* < 0.05, ^{***} *p* < 0.01

Sestavený model odhaduje vliv vysvětlujících proměnných na proměnnou vysvětlovanou. Ve všech variantách je patrný velmi silný vztah výnosnosti trhu jako celku, který je zde zastoupen výnosností indexu SP500. Vysoká statistická významnost proměnné je patrná i při zařazování dalších proměnných. Pro ověření robustnosti výsledků je stejná analýza opakována i s dalšími akciovými indexy – NASDAQ a NYSE, přičemž významnost je i u těchto variant velmi vysoká. Ve všech analýzách taktéž nalézáme očekávané kladné znaménko, což je v souladu s očekávanými, při růstu trhu jako celku dochází i k růstu výnosnosti akcií Facebooku.

Naopak horší statistickou významnost nalézáme u bezrizikové úrokové míry. Výsledky jsou hraničně nevýznamné (při zkoumání statistické významnosti od 90% hladiny), v žádné sledované variantě však tuto hranici nepřekračují. Podobné výsledky nacházíme taktéž při zkoumání dalších indexů – NYSE a NASDAQ.

Základem výzkumu jsou zde indexy sledující tržní sentiment. Zahrnutý jsou množství komentářů a počty „liků“ pod statusy. Zde je patrné, že vysoké statistické významnosti dosahuje počet komentářů, nikoliv však počet „liků“. Díky provedení více variant je možné výsledky u počtu komentářů považovat za poměrně robustní, přičemž znaménko je kladné. - větší počet komentářů znamená i větší výnosnost titulu. Naopak výsledky u „liků“ jsou velmi nevypovídající. Statisticky jsou nesignifikantní, znaménko se mění při zařazování proměnných a zároveň i interval spolehlivosti u výsledků obvykle překračuje nulu.

Veškeré modely jsou díky vysoké F-statistice statisticky významné.

Tab č. 5: Výsledky z regresní analýzy pro společnost Hewlett Packard

	vyn_HP	vyn_HP1	vyn_HP2	vyn_HP3	vyn_HP4	vyn_HP5
SP500	0.703***	0.705***	0.703***	0.708***	0.711***	0.705***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
bum	14.83**	15.34**	14.81**			
	(0.047)	(0.038)	(0.044)			
likes_HP	0.00135***		0.00134***	0.00173***		0.00175***
	(0.000)		(0.000)	(0.000)		(0.000)
TA_HP	0.00104	-0.000565		-0.00301	-0.00526	
	(0.962)	(0.979)		(0.885)	(0.801)	
_cons	-0.00475	-0.00490	-0.00473	0.00202	0.00212	0.00201
	(0.184)	(0.168)	(0.180)	(0.216)	(0.191)	(0.216)
N	219	219	219	219	219	219
R²	0.068	0.066	0.068	0.046	0.041	0.046
F	18.22	5.131	23.67	28.42	6.481	42.88

Zdroj: Vlastní výpočty na základě dat ze Stata

p-hodnota v parametrech

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Akcie Hewlet Packard jsou podobně velmi dobře vysvětlovány výnosností trhu. Taktéž zde je patrný značný vztah mezi výnosností indexu SP500 a výnosností akcií Hewlet Packard. To je možné potvrdit taktéž při zapojení jiných indexů, NYSE a NASDAQ. Kladné znaménko potvrzuje, že akcie HP jdou pozitivně závislé na výnosnosti trhu. Jistou vypovídací hodnotu má v tomto modelu i bezriziková úroková míra, která prakticky ve všech variantách dosahuje statistické signifikantnosti na 95% hladině významnosti.

U ukazatelů tržního sentimentu je v tomto případě významná veličina sledující změnu počtu „liků“, na rozdíl od počtu komentářů, což byl případ minulho titulu – Facebooku. Počty komentářů zde naopak vycházejí jako vysoce nevýznamné. Toto je možné vysvětlit odlišným charakterem jak samotné firmy, tak taktéž možnými odlišnostmi ve způsobu vkládání příspěvků. Počty „liků“ vycházejí jako vysoce signifikantní s kladným znaménkem – rostoucí počet „liků“ je asociováno s růstem výnosnosti akciového titulu.

Tab č. 6: Výsledky z regresní analýzy pro společnost Vodafone

	vyn_VD	vyn_VD2	vyn_VD3	vyn_VD4	vyn_VD5	vyn_VD6
SP500	0.805***	0.850***	0.807***	0.805***	0.853***	0.807***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
bum	0.345	2.302	0.205			
	(0.914)	(0.490)	(0.949)			
likes_VF	-0.000460***		-0.000368*	-0.000448***		-0.000362**
	(0.009)		(0.053)	(0.005)		(0.033)
TA_VF	0.00697	0.00403		0.00695	0.00381	
	(0.202)	(0.473)		(0.205)	(0.505)	
_cons	0.00133	0.000718	0.00141	0.00148*	0.00175**	0.00150*
	(0.437)	(0.679)	(0.412)	(0.059)	(0.024)	(0.057)
N	204	214	204	204	214	204
R²	0.220	0.226	0.215	0.220	0.224	0.215
F	18.63	25.86	24.37	24.92	38.33	36.66

Zdroj: Vlastní výpočty na základě dat ze Stata

p-hodnota v parametrech

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Akcie druhého největšího operátora na světě jsou podobeny analogickému výpočtu. Taktéž zde sledujeme znatelný vztah výnosnosti trhu s kladným znaménkem, kdy tedy mají akcie Vodafone tendenci sledovat cyklus trhu. Naopak se zde nijak nepotvrdil vztah bezrizikové úrokové míry směřující k výnosnosti akcií Vodafone.

Zkoumané hodnoty tržního sentimentu i zde zahrnují počty „liků“ a komentářů na Facebooku. V tomto případě je z obou zkoumaných významná hodnota „liků“, zatímco počty komentářů nedosahují statisticky významných hodnot. Za pozornost však stojí znaménko u „liků“. Jinak řečeno, rostoucí počet klepnutí na „like“ je asociován s poklesem výnosnosti titulu. To je poměrně pozoruhodné, neboť takový trend byl očekáván spíše u komentářů, které na rozdíl od „liku“ umožňují vyjádření negativního postoje. Negativní znaménko u „liků“ je poměrně těžko vysvětlitelné – lze se pouze domnívat, že některá pro uživatele populární vyjádření mohou být negativní z hlediska investorů. Dalším důvodem pak může být celosvětový charakter skupiny Vodafone, kdy novinky a informace prezentované centrálním profilem neodráží výkonnost a situaci mnoha dalších lokálních dceřiných společností, včetně té české.

Tab č. 7: Výsledky z regresní analýzy pro společnost Banco Bradesco

	vyn_BR	vyn_BR2	vyn_BR3	vyn_BR4	vyn_BR5	vyn_BR6
SP500	1.354***	1.361***	1.345***	1.355***	1.361***	1.345***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
bum	-4.223	-4.097	-4.720			
	(0.347)	(0.360)	(0.280)			
likes_BR	-0.00131*		-0.00102	-0.00126*		-0.000938
	(0.081)		(0.229)	(0.076)		(0.249)
TA_BR	0.00846	0.00699		0.00931	0.00785	
	(0.321)	(0.410)		(0.264)	(0.343)	
_cons	-0.000383	-0.000539	-0.0000425	-0.00233**	-0.00243**	-0.00221**
	(0.885)	(0.837)	(0.987)	(0.039)	(0.030)	(0.049)
N	219	219	219	219	219	219
R ²	0.256	0.253	0.252	0.253	0.250	0.248
F	19.72	26.55	25.38	25.98	39.34	37.58

Zdroj: Vlastní výpočty na základě dat ze Stata

p-hodnota v parametrech

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Analogická regresní analýza provedená na brazilské bance Banco Bradesco potvrzuje znatelný vliv výnosnosti trhu na výsnost akciového titulu, podobně jako v ostatních případech; zde taktéž s kladným znaménkem. I v tomto případě je pak nevýznamná proměnná sledující bezrizikovou úrokovou míru, u které vychází poměrně neočekávané záporné znaménko ve vztahu k bezrizikové úrokové míře. Výsledky jsou však, jak již bylo řečeno, nevýznamné.

Nízkou statistickou průkaznost pak mají taktéž proměnné sledující tržní sentiment. Statistické významnosti dosahují pouze „liky“ a to jen v některých variantách modelu. Robustnost výsledků je tak docela nízká. Je patrné, že poměrně lokální titul (jakkoliv je brazilský trh poměrně rozsáhlý) více podléhá jiným vlivům než postoji zákazníků ze zprávám.

Tab. č. 8: Srovnání koeficientu parových korelací

	Facebook	HP	Vodafone	Bradesco
ρ	0.5235***	-0.1038	0.1082	0.2039***
p	0.0000	0.1246	0.1235	0.0024
N	218	220	204	220

Zdroj: Vlastní výpočty na základě dat ze Stata

Zajímavé je srovnání koeficientů párových korelací sledujících těsnost vztahu mezi změnami počtu „liků“ a komentářů na facebookových stránkách. Korelační koeficient ρ se mezi jednotlivými sledovanými společnostmi velmi liší. Pouze u Facebooku a Bradesca dostahuje statisticky významných hodnot, u Facebooku jde o velmi výraznou statistickou průkaznost, Bradesco má díky vysokému počtu pozorování i přes relativně nízký koeficient ρ dostatečnou statistickou sílu. Hodnoty jsou kladné, pokud roste počet „liků“, má tendenci růst i počet komentářů. To lze vysvětlit například nestejnou frekvencí uveřejňování příspěvků a samozřejmě i nestejnou aktivitou pod nimi.

Statisticky neprůkazné se jeví společnosti Hewlet Packard a Vodafone. Za pozornost přitom stojí zejména záporné znaménko u HP. Říká, že s růstem počtu „liků“ může počet komentářů klesat a nebo naopak. To může být způsobeno charakterem uveřejňovaných zpráv v průběhu roku. Jaj již bylo zmíněno ve studii Mitrovic et al. (2010), Chmiel et al. (2011), hlavní příčinou dlouhých konverzací jsou negativně zaměřené příspěvky. Nejčastějším akcelerátorem je negativní či provokativní postoj příspěvovatele. Ne sledovaném období byl zaznamenán významnější pokles prodeje elektroniky, zejména u prodeje stolních počítačů ve výši 22 % a celkově se zisk snížil o 14 %. Lze předpokládat, že uživatelé FB nebyly spokojeni s novými produkty od HP a svůj názor mohly projevit prostřednictvím stránek HP na sociální síti FB.

Shrnutí

Na základě provedených regresí lze tvrdit, že u všech sledovaných titulů je patrný velmi významný a kladný vztah výkonnosti trhu na výkonnosti jednotlivých

druhů akcií. Druhá sledovaná proměnná, bezriziková úroková míra reprezentovaná krátkodobými dluhopisy, se ukázala být signifikantní pouze u jednoho titulu. Nejdůležitějším a pro účely této práce nejsledovanějšími jsou ukazatele tržního sentimentu reprezentované interakcemi na sociální síti Facebook. U tří sledovaných titulů se vždy jeden ze sledovaných typů interakcí stal statisticky významným. Zda jde o „líky“ nebo komentáře lze zřejmě připsat zejména tomu, jak jsou psány a vkládány příspěvky, tedy co je jejich obsahem a k jakému typu interakce vybízejí. Pozoruhodné je však záporné znaménko u „líků“ v případě Vodafonu, které lze jen obtížně vysvětlit. Naopak u banky Bradesco je vztah k interakcím sociálních sítí poměrně malý. To může být způsobeno odlišným vnímáním bankovního sektoru u investorů.

6.6 Dílčí závěr

S pomocí modelu CAPM byl vypočítán koeficient beta, s jehož pomocí je možné určit očekávaný výnos akcie na základě výnosnosti trhu jako celku a bezrizikové úrokové míry. Takto odvozené hodnoty očekávaného výnosu však jen stěží korelují s reálnými výnosy. To je potvrzeno na grafu klouzavé korelace s měsíčním oknem, kdy se hodnota koeficientu ρ dostává přes hranici statistické významnosti spíše nahodile či jen v krátkém specifickém období. Je tedy evidentní, že v rámci výnosnosti akcie existují i další vlivy, které nelze modelem CAPM popsat.

Z tohoto důvodu byla provedena regresní analýza zahrnující jak klasické ukazatele analýzy CAPM, tak také proměnné hodnotící sentiment na trhu. Ten je měřen za pomoci interakcí na sociální síti Facebook, konkrétně za pomoci „líků“ a komentářů na stránkách. Regrese obecně prokázaly velký vliv akciových indexů jako vysvětlujících proměnných, avšak společně s nimi bylo možné potvrdit taktéž statistický význam vždy alespoň jedné proměnné sledující sentiment na trhu. U všech čtyř společností zahrnutých do podrobné analýzy došlo k prokazatelnému vlivu údajů z Facebooku na výnosnost akcií, konkrétně v případě společnosti Facebook byl prokázán pozitivní vliv počtu komentářů na stránce. Naopak u společnosti Hewlett Packard je průkazným počet „líků“ na stránce a to s pozitivním znaménkem. U společnosti Vodafone taktéž došlo k průkaznému vysvětlení výnosnosti akcie počtem „líků“, avšak s negativním znaménkem, které nebylo očekáváno. Konečně u společnosti Bradesco byla nejlepším ukazatelem sentimentu „likovanost“ příspěvků se záporným znaménkem, avšak statistická průkaznost není natolik přesvědčivá jako u tří výše zmíněných.

7 Diskuze

7.1 Diskuze o CAPM

Pro potřeby dokázání vlivu vnímání je nutné si definovat otázku, zda jsou modely vycházející z hypotézy efektivních trhů schopny plně odrazit veškeré faktory ovlivňující kurzy vybraných akcií. Efektivnost hypotézy byla testována pomocí srovnání reálných a očekávaných výnosů. Pomocí modelu CAPM byla prokázána neefektivnost trhu, ačkoliv v některých případech by se dalo hovořit o slabé formě efektivnosti, hlavně u amerických akcií (příčiny budou diskutovány v další části).

Nejdříve je třeba identifikovat vhodnost modelu. Testování efektivity trhu na modelu CAPM není podle obhájců teorie efektivity přípustné a poukazují na problém tzv. duální hypotézy. Při těchto testech není zcela jasné, zdali byla vyvrácena hypotéza o efektivitě trhu nebo zdali byla popřena funkčnost modelu CAPM. Dále z těchto testů plyne pouze skutečnost, že současný růst / pokles cen a tedy výnosů akcií je vyšší / nižší než tomu bylo v minulém období. Již není nic řečeno o skutečnosti, zda jsou tyto výnosy vyšší než je tomu u strategie „kup a drž“. Pokud by tomu tak nebylo, nelze zamítnout hypotézu o efektivním trhu. Dlouhodobé trendy, které jsou v behaviorálních financích vysvětlovány jako důsledek iracionálního chování investorů, lze také částečně vysvětlit za pomoci pohybu úrokových měr. Zdá se být logické, že pokud úrokové sazby budou růst, poroste i očekávaný výnos, což se projeví v poklesu cen dluhopisů, potažmo akcií a naopak.

Výsledky empirických testů tak můžeme shrnout do několika zjištění. Za prvé, že vztah mezi očekávanou výnosností a koeficientem beta není tak výrazný a přímočarý, jak Sharpe a Lietner předpokládali. Za druhé, koeficient beta nestačí k samotnému vysvětlení očekávaných výnosů. Mnoho ekonomů, jako např. Ross, Fama a French, si položilo otázku, zda se očekávání nemění tak rychle, že standardní statistické metody pro stanovení koeficientu beta nejsou schopny vše zachytit na základě historických výnosů a zda by neměly být doplněny o další faktory. Největší obtíž při zpracování vlastní analytické části práce činilo právě shromáždění vhodných historických dat. Koeficient beta byl konstruován na velmi krátkém časovém horizontu a postrádal srovnání s delším časovým horizontem, který by měl podle literatury vyšší vypovídající schopnost. Pro potvrzení míry citlivosti jsem srovnávala danou betu s oficiální, které jsou povětšinou konstruovány za dvouletou periodu.

I na model CAPM lze nahlížet ze dvou úhlů. Většina studií reakce trhu na nové neočekávané informace do poloviny 70. let konstatuje, že trh reaguje velmi rychle. Například Fama, Jensen, Roll (1969) a Ball, Brown (1968) využívají model CAPM.

Konstatují, že trh zřejmě oznámení předvídá a většina cenových změn proběhne před oficiálním zveřejněním. Mezi často zmiňované analýzy patří studie Treynora (1965) a Sharpa (1966), kteří analyzují výkonnost podílových fondů. Fama (1991) shrnuje závěry řady studií a uvádí, že některé podílové fondy dosahují mírně nadprůměrných hrubých výnosů (bez započtení nákladů). Penzijní fondy vykazují ovšem podprůměrného zhodnocení po úpravě o rizikovou složku. Na druhou stranu současné studie potvrzují schopnost osob, které mají přístup k neveřejným firemním informacím, dosahovat nadprůměrných výnosů. Také tvůrci trhu a osoby se specifickým přístupem k trhu a tržním informacím dosahují abnormálně vysokých výnosů (Report of Special Study of Securities Markets of SEC, 1963).

Převaha vědeckých prací však poukazuje na to, že jeho validita nebyla nikdy zcela prokázána a je založen na nereálných předpokladech. Vědecké práce dokazují, že ve skutečnosti investoři drží různá portfolia neležící na efektivní hranici a platí nejrůznější poplatky za jejich správu (Pratt a Grabowski, 2008) nebo skutečné výnosy zaznamenávají odlišný stupeň šikmosti a špičatosti, než je tvar normálního rozdělení (Fabozzi, Peterson, 2009). Další kritika navazuje na vědeckou práci od Rolla (1977), zda by použití jiných proxy nemělo lepší výsledky. Dle teorie Sharpeho je tržní portfolio takové, které obsahuje veškerá aktiva na trhu, což v našem případě jsou jen akciové indexy, na kterém jsou obchodovány vybrané akcie. Dalším výrazným proxy byl představitel bezrizikového aktiva. I přesto, že burzovní index a pokladniční poukázky, případně státní dluhopisy, bývají nejčastěji používány pro potřeby CAPM, nelze říci, že se jedná o správný postup.

I sám Fama a French (1992) zjistili, že samotný koeficient beta je nedostatečný ke kvantifikaci rizika akcie a musí být doplněn dvěma dalšími faktory vysvětlujícími výnosy (velikost firmy a B / M). Tento model je označován jako Fama&French tří-faktorový model. Další modely, které by mohly vykazovat přesnější výsledky v oceňování aktiv je APT, CBPM. Ačkoliv se vícefaktorové modely zdají k modelování cen akcií vhodnější, nelze říci, že finanční teorie našla dostatečně robustní a nezpochybnitelný model chování kapitálového trhu.

7.2 Diskuse o klouzavé korelaci

Fama prohlašuje, že pokud jsou pohyby cen (výnosy) náhodné, je trh efektivní. Jestliže je trh efektivní, nemusí být výnosy nutně náhodné, ale mohou vykazovat autokorelaci. Přítomnost autokorelací výnosů automaticky neznamena možnost předvídat pohyb cen akcií a již vůbec z nich nadprůměrně profitovat. Pokud informace nelze na trhu využít k dosažení nadprůměrného zisku, je trh efektivní.

Z této formulace je patrné, že nelze nadprůměrně profitovat z historických cen. V empirické části lze souhlasit s Famovým tvrzením, ale příčinu nacházím hlavně v makroekonomických zprávách. U sledovaných společností byly zaznamenány jasné a přímé reakce na neočekávané zprávy či výsledky v podobě změn ceny aktiv, náhlé změny korelačního koeficientu, ale prakticky viděny nebyly. V návaznosti na zprávy ovlivňující ceny akcií již prakticky vůbec ne. Pokud se korelační koeficient pohyboval prudce mezi určitými extrémy, proces nikdy netrval méně než týden. Samotná shoda reálných a odhadovaných výnosů je na první pohled velmi často náhodnou událostí. Střední hodnota je mírně vychýlena směrem ke kladným hodnotám, což značí, že model poměrně dobře odhaduje směr vývoje ceny aktiv, nicméně je velmi konzervativní co do velikosti odhadu a hodnoty oscilující kolem nuly. Proto také nízké hodnoty korelačního koeficientu. Mírně problematickou interpretací je prudký nárůst korelace v určitých obdobích, který by měl znamenat významné zvýšení systematické složky a snížení náhodné složky v ocenění podkladového aktiva, nicméně jako takový je v globále sám vyvolán náhodným chováním investorů, a proto je jeho vysvětlení lehce paradoxní.

Na závěr je nutno dodat, že přestože je korelační koeficient mírně vychýlený směrem vzhůru, pohybuje se v podstatě náhodně a nesystematicky daleko od teoretické hodnoty 1, což značí vysokou míru stochastičnosti. Snížena by mohla být zlepšením schopností predikce daného modelu. Odhady by asi i tak zřejmě zůstávaly konzervativní, apriori odhad neočekávaných událostí není možný. Potvrdily se tak úvahy z úvodu kapitoly.

Stěžejní část práce se opírá o jiný model, proto byly vybrány jen nejdůležitější zprávy u zvolených společností, které hýbaly daným trhem. I přesto bylo zjištěno, že mimoamerické společnosti lépe korelovaly s americkým indexem, než s národním. Dané zjištění lze propojit s teorií zjištěnou Nikkinem a Sahlströmem (2004), kteří zkoumali relativní důležitost domácích a amerických makroekonomických zpráv. Zjistili, že americké zprávy ovlivňují evropské trhy, zatímco domácí zprávy se zdají být bezvýznamné. Také Albuquerque a Vega (2006) studovali dopad domácích a zahraničních (amerických) zpráv na korelaci výnosů akcií mezi USA a Portugalskem. Zjišťují, že tato korelace klesá, když domácí (portugalská)

zpráva je oznámena, zatímco při zahraniční (USA) zprávě zůstává neměnná. Citovaná literatura poukazuje na to, že zahraniční zprávy z USA představují obecný sentiment na světových trzích. Tento přístup nám umožňuje zkoumat, zda investoři využívají informace ze světových trhů. Tento přístup byl zkoumán pouze u společnosti Samsung a díky globálnímu rozšíření značky Louis Vuitton zde předpokládáme, že i v tomto případě by byla potvrzena vyšší korelace u amerických zpráv. Tato formulace zůstává pouze hypotézou a proto zde navrhneme další výzkum na dané téma.

7.3 Diskuze o koeficientu párových korelací

Zájímavostí u tohoto modelu je záporné znaménko v případě společnosti Hewlett Packard. Říká, že s růstem počtu „liků“ může počet komentářů klesat a nebo naopak. To může být způsobeno charakterem uveřejňovaných zpráv v průběhu roku. Jak již bylo zmíněno ve studii Mitrovic et al. (2010), Chmiel et al. (2011), hlavní příčinou dlouhých konverzací jsou negativně zaměřené příspěvky. Nejčastějším akcelerátorem je negativní či provokativní postoj přispěvatele. Dané vysvětlení bychom našli u výrazného poklesu prodeje elektroniky, zejména u prodeje stolních počítačů ve výši 22 %. Celkově se zisk snížil o 14 %. Lze předpokládat, že uživatelé Facebook nebyly spokojeni s novými produkty od Hewlett Packard a svůj názor mohli projevit prostřednictvím stránek HP na sociální síti Facebook. U společností Facebook a Bradesco mají tendenci růst společně, proto nabývají hodnot vzdálenějších od nuly.

7.4 Diskuze o regresní analýze

Výzkumy založené na získávání dat ze sociálních sítí vyžadují silné interdisciplinární dovednosti, a to jak v oblasti transformace hlučných surových dat do vysoce kvalitních údajů, které jsou vhodné pro statistické analýzy, tak i v oblasti aplikace vhodného modelu na predikci budoucího scénáře a hodnocení účinnosti predikce zvoleného modelu. (Shmueli, Koppius, 2011).

Zpracování dat je velmi složitou oblastí a v práci od Jungherra a kol. (2012) byly zaznamenány kontroverzní výsledky ohledně vypovídající schopnosti sociálních médií. Kromě toho, Gayo-Avello (2011) a Metaxas a kol. (2011) provedli řadu experimentů a kritizovali zobecnění týkající se prediktivní síly sociálních médií.

Jak již bylo řečeno, volba proměnných patří mezi zásadní kritéria modelu. Obvykle práce zabývající se predikcí volí proměnné dle množství množství příspěvků na Twitteru, hodnocení a dotazů. Dále dle indexů sentimentu, jako je index optimismu (Oh, Sheng, 2011), přehled spojení mezi uživateli (Forman et al., 2008),

přehled hodnocení (Ghose, Ipeirotis, 2011), a také podle charakteristiky uživatelů, jako jsou přátelé na Facebooku (Franch, 2012), počet následovníků uživatele, kteří „vyvěsili tweet“ (Rui, Whinston, 2011), celkový počet příspěvků (Oh, Sheng, 2011) apod.

Správný výběr proměnných, které jsou použity v analýze, může zásadně ovlivnit výsledek práce. V diplomové práci byly zvoleny takové proměnné, u kterých jsme předpokládali významný vliv na akciový trh. Tato dedukce se potvrdila, ale bylo zajímavé, že u každé společnosti se potvrdil jiný ukazatel tržního sentiment. U tří sledovaných titulů se vždy jeden ze sledovaných typů interakcí stal statisticky významným. Zda jde o „líky“ nebo komentáře lze zřejmě připsat zejména tomu, jak jsou psány a vkládány příspěvky, tedy co je jejich obsahem a k jakému typu interakce vybízejí. Pozoruhodné je však záporné znaménko u „líků“ v případě Vodafonu, které lze jen obtížně vysvětlit. Naopak u banky Bradesco je vztah k interakcím sociálních sítí poměrně malý. To může být způsobeno odlišným vnímáním bankovního sektoru u investorů.

Na základě provedených regresí lze tvrdit, že u všech sledovaných titulů je patrný velmi významný a kladný vztah výkonnosti trhu na výkonnosti jednotlivých druhů akcií. Tento vliv byl očekávaný, protože od roku 2009 americké akciové indexy rostou z důvodu monetární politiky FEDu na podporu oslabného trhu po finanční krizi v roce 2008. Po roce 2008 nastala tzv. past na likviditu, ve které dosahovaly nominální úrokové sazby téměř nulové hodnoty. Federální rezervní systém a další centrální banky vyspělého světa tak ztratili jeden z nejdůležitějších nástrojů na podporu ekonomiky (Krugman, 1998, Blinder, 2010).

Růst kapitálových trhů je podpořený investováním nové likvidity a snížením vnímání existence systémového rizika (Klyuev a kol., 2009, Joyce a kol., 2010, Fawley a Neely, 2013). Růst kapitálových trhů je vyjádřený růstem akciových indexů a model diplomové práce tak konstatuje pozitivní vztah mezi americkými tržními indexy a akciovými tituly. Pro zajímavost zde zmiňujeme případ korejského titulu Samsung. Ačkoliv by akcie měly být logicky provázány s národním indexem, v tomto případě tomu tak nebylo. KOSPI byl ve sledovaném období podprůměrný také kvůli nedostatku kapitálových investic od cizinců z důvodu dozvuku světové recese. Trendem posledních let je spíše přelévání investic ze zemí rozvojových do vyspělých.

Jak již bylo zmíněno v diskuzi o klouzavé korelaci, makroekonomické prohlášení tvaruje investorovo očekávání. Od druhé poloviny roku FED vyhlášoval exit z QE, ke kterému nakonec došlo až v letošním roce. Avšak i pouhé informace a novinky vyhlášené centrálními bankéři měly výrazný dopad na investorský senti-

ment. V daném období byl dokonce zaznamenán vyšší propad korejského indexu na americkou zprávu než u lokálních indexů. Ačkoliv KOSPI patří mezi dominantní firmy ve složení KOSPI indexu, jejich pohyby nezaznamenaly významnou korelaci. Předpokládáme, že Samsung je tak významný globální konglomerát, u kterého je zaznamenána nižší citlivost na systematické riziko v podání národních rizik (v tomto případě znehodnocení jenu vůči korejskému wonu). Společnost operuje po celém světě ve všech měnách a znehodnocení lokální měny pro ni není tolik důležité jako pro lokální firmy. I přesto si tato domněnka zaslouží další zkoumání.

Druhá sledovaná proměnná (bezriziková úroková míra) reprezentovaná krátkodobými pokladničními poukázkami, se ukázala být signifikantní pouze u jednoho titulu. Při shlednutí vývoje se daná proměnná změnila, proto by po ekonometrické stránce neměla být zahrnuta do náhodné složky. Zde se nám naskytá otázka, zdali je ve fázi kvantitativního uvolňování tato proměnná signifikantní a je tedy potřeba ji zahrnout do modelu.

Vlastní model prediktivní analýzy je postaven na základě různých statistických metod. Nejběžnější statistickou metodou v literatuře je lineární regrese, ale existují i jiné práce, které využívají logaritmické regrese (Livne et al., 2011), Markovitzových modelů (Gruhl et al., 2005), neuronové sítě (Bollen et al., 2011) nebo Grangerovu kauzalitu (Gilbert, Karahalios, 2010). Výběr byl založen na základě osvědčené metody lineární regrese a rozšířen o klouzavou korelaci. Díky časové náročnosti modelů nebyly další modely zahrnuty, ačkoliv by bylo zajímavé porovnávat výsledky mezi sebou.

Výpočet proměnných z kvantitativního pohledu je jednodušší a zajišťuje přesnější výsledky než kvalitativní metoda (Kalampokis, 2013). Většina studií zabývajících se analýzou mikrobloggerů se snaží o predikci. V případě ručního zadání hledaného výrazu se predikční schopnost snížila na 50 %. V posledních pár letech bylo dosaženo významného zlepšení v použití Twitteru jako přidaného zdroje informací (O'Connor, Balasubramanian, Routledge, a Smith, 2010; Paul, a Dredze, 2011; Ruiz, Hristidis, Castillo, Gionis, a Jaimes, 2012). Bollen et al. (2011) oznámil, že analýzou obsahu denních tweetsů zkratkou zvýšil přesnost DJIA predikcí na 87,6 %. Zhang, Fuehres a Gloor (2001) analyzoval Twitter příspěvky na ukazatele kapitálového trhu, jako je DJIA, S & P500, NASDAQ, a VIX, a našel významnou negativní korelaci (0,726, významné na hladině $p < 0,01$) mezi indexem Dow Jones a přítomností slova "naděje", "strach", a "starosti" v tweetů (Zhang, Fuehres, a Gloor, 2011). Chen a Lazer prokázaly, že při použití přístupu, jež navrhovali Bollen, Mao, a Zeng, je možné vytvořit výhodnější obchodní strategie, ale v jejich práci neposkytli informace o přesnosti predikce (Chen, Ray, Lazer, a Marius, 2013). Z výše

uvedených poznantků, lze konstatovat, že výběr hledaného výrazu v mikroblogové komunikaci má zásadní význam.

Zkoumání vlivu sentimentu se zdá být důležité v různých oblastech (např. ve volbách, v prodeji produktů, makroekonomii atd.). Zajímavé je však to, že 40 % studií, které používají sentiment jako proměnnou, zpochybňují prediktivní sílu sociálních médií. Toto číslo roste na 65 % při využití analýzy založené na lexikonu, zatímco se snižuje na 20 % v případech „machine learning“. Proto se zdá, že sentiment analýzy v sociálních médiích vyžaduje inovativní sofistikované přístupy pro odhalení správných dat pro potenciální predikci akciových titulů nebo jiných faktorů. Tento názor je podtržen mnohými kontroverzními výsledky.

8 Doporučení

Způsob interakce jednotlivých uživatelů na sociálních sítích výrazným způsobem ovlivňuje chování dalších uživatelů, jak již popisují autoři Mitrovic et al. (2010) a Chmiel et al. (2011). Z výsledků vyplývá, že délka a pozitivita či negativita jednotlivých komentářů se přímo projevuje na vývoji sledovaného vlákna. Negativní vnímání konkrétní události nemusí být racionální, subjekty mohou reagovat emotivně a jeden negativní příspěvek se jednoduše může stát názorem davu.

Firmy, které jsou negativně zmíněny v příspěvcích na sociálních médiích, mohou utrpět významné ztráty a to nejen ve snížené hodnotě cen akcií. Další významné ztráty jsou při poklesu tržeb, soudních sporech a poškození jména firmy, které se špatně napравuje a trvá to i několik let, než se navrátí na předchozí úroveň. Nákladě výsledku modelu a teorie postavené na „Prospect theory“ se doporučuje marketingovým poradcům se výrazněji věnovat negativním příspěvkům a rychle reagovat na dotazy ze sociálních sítí (nejlépe do 60 minut). I pozdní reakci na dotaz potenciálního zákazníka lze utrpět výraznou ztrátu a to nejen z finančního pohledu.

Na Facebooku je mnoho firem a je velmi těžké se probíjet konkurencí. Firmy platí za častější zobrazení svých stránek/příspěvků potenciálním klientům, ale ne vždy je to efektivní. Dalším doporučením pro marketingové poradce se týká obsahu daného příspěvku. Příspěvky, které mají nízkou interakci s fanouškem již zpočátku, může placená podpora pomoci jen 2,3 krát. Na druhou stranu prvotní vysoká interakce umožní zvýšit celkové interakce o 86,6 krát prostřednictvím placené služby od Facebooku. Proto je velmi důležitá kvalita příspěvků a schopnost autogenerování interakcí vlastním okruhem fanoušků.

Jeden z nejdůležitějších aspektů pro prosperující firmu je veřejné mínění o značce. Tímto tématem by se marketingový poradci měli také inspirovat a zkoumat dopad vlivu sociálních médií na nákupní chování zákazníků. I zde byla potvrzena korelace mezi pozitivním vztahem se zákazníky na sociálních médiích a zvýšením tržeb. Bylo zjištěno, že fanoušci společnosti průměrně nakupovali o 35 % více než ostatní zákazníci.

Poznatky z této práce by měly výrazně ovlivnit marketingové strategie nadnárodních, ale hlavně lokálních firem, které by měly přizpůsobovat svoje aktivity na sociálních sítích tak, aby optimalizovali dopad (reach) dané zprávy či obchodního sdělení. V digitálním marketingu by se tato optimalizace měla hojně používat ke zvýšení konverzního poměru, což je ukazatel návštěvníků webu, stránky či jiné

internetové aplikace, kteří podnikly širší akci než pouhé zhlédnutí (například přesměrování na katalog firemních produktů).

Především je ale určen pracovníkům marketingových a PR oddělení, kteří si zdaleka neuvědomují, jak významně mohou prostřednictvím dobré image, kvalitního zákaznického servisu a povědomí veřejnosti působit na rozhodování účastníků na kapitálových trzích. Hlavní část sdělení směřuje na společnosti v České republice, kde sociální média prožívají stále svůj boom a dá se tedy očekávat pouze jejich sílící vliv na české veřejné mínění.

Aktivita uživatelů na sociální síti Facebook představuje sentiment společnosti. V současnosti je analýze vnímání ekonomických subjektů přikládán zvláštní důraz, protože právě sociální sítě umožnili kvantitativní analýzu nálady, očekávání a vnímání společnosti, které významně ovlivňují naše rozhodnutí (Liu, 2012). Dolování dat ze sociálních sítí se staly úrodnou půdou pro nejrůznější firmy (např. HedgeChatter, SentiMeasure, StockFluence, DataMinr, MarketProphit) i pro výzkumy. Na základě poznatků z předchozích kapitol a mnohých dalších výzkumů, jež zcela jednoznačně potvrzují vliv veřejného mínění na vybrané ekonomické identifikátory lze tvrdit, že veřejné mínění i sentiment mohou ovlivňovat tržní hodnoty finančních instrumentů, stejně jako aktuální zprávy a události.

Pojítka mezi veřejným míněním a firmou lze spatřit právě v sociálních médiích, která dynamicky odrážejí fungování společnosti. Podíváme-li se blíže na konkrétní výsledky sociální sítě Twitter, v posledních pár letech bylo dosaženo významného zlepšení ve smyslu užití této platformy jako přidaného zdroje informací (O'Connor, Balasubramanyan, Routledge, a Smith, 2010; Paul, a Dredze, 2011; Ruiz, Hristidis, Castillo, Gionis, a Jaimes, 2012). Tyto výzkumy však vyžadují interdisciplinární dovednosti jak z transformací hlučných surových dat ze sociálních médií do vysoce kvalitních údajů, které jsou vhodné pro statistické analýzy, tak i aplikaci vhodného modelu na predikci budoucího scénáře a hodnocení účinnosti predikce zvoleného modelu. (Shmueli, Koppius, 2011).

Na základě modelu regresní analýzy je potvrzen vliv vnímání na akciový trh. Dané tvrzení je zároveň podnětem pro další výzkum a aplikaci sofistikovanějších metod. Data ze sociálních médií obsahují velké množství šumu. Regresní model představuje pouze základní model potvrzující daný vztah. Proto doporučuji investorům využít právě behaviorální přístup při sestavování svých portfolií a využít data ze sociálních médií sofistikovanějším způsobem.

9 Závěr

Předcházející kapitoly diplomové práce obohatily současné přístupy k analýze kapitálových trhů. Tradiční analýza je zaměřená na dlouhé období a dokáže analyzovat citlivost investora na informace o fundamentech teoreticky i empiricky. Behaviorální přístup je zacílený na krátkodobou analýzu očekávání, emocí a nálad ve společnosti. Tyto myšlenky jsou vyjádřeny převážně subjektivně z důvodu vysokých nákladů na získání makro dat týkajících se vnímání účastníků trhu.

Diplomová práce analyzuje jak myšlenky vycházející z tradičního přístupu, tak i z behaviorálního, který je rozšířen o existenci sociálních sítí, protože ekonomika je komplexní sociální síť individuálních interakcí. Výsledky těchto interakcí jsou relevantní údaje, ale i nepodložené informace, emoce a nálady, které ovlivňují investora a jeho rozhodování v krátkém období. Doposud dokázali zachytit vnímání široké veřejnosti jedině akciové indexy, dnes lze právoplatně zařadit i sociální sítě, které přináší všem účastníkům trhu účinný nástroj ovlivňující vnímání a povědomí o značce.

Při analýze odvozených hodnot očekávaného výnosu byla zjištěna nízká korelace s reálnými výnosy. Bylo dokázáno, že hodnota koeficientu ρ se dostává přes hranici statistické významnosti spíše nahodile či jen v krátkém specifickém období. Je tedy evidentní, že v rámci výnosnosti akcie existují i další vlivy, které nelze modelem CAPM popsat. Jak již bylo řečeno, náhodná složka v sobě nese různé faktory. Jeden z faktorů je i vliv vnímání, který byl následně zkoumán.

Na základě regrese byla analyzována kvantitativní data z firemních profilů vybraných společností. Byl zjištěn pozitivní dopad na vnímání společností, tržních indexů i akcií. Tento dopad však může být do jisté míry ovlivněn danou monetární politikou (prostřednictvím nástroje monetárního uvolňování) a zůstává tedy otázkou, zda a do jaké míry jsou výsledky ovlivněny monetárními nástroji či odrazem veřejného vědomí.

Model empirické analýzy přinesl objektivně analyzované výsledky, které potvrzují subjektivně představené modely založené na behaviorálním přístupu. Myšlenky behaviorální ekonomie jsou teoretickým východiskem pro diplomovou práci, které byly obohaceny současnými vědeckými pracemi pro objektivní analýzu.

Závěrem lze říci, že komplexní analýza vlivu povědomí a sentimentu uživatelů sociálních sítí na vývoj dění na kapitálových trzích vyžaduje k odhalení vhodných dat a následné kvalitní predikci vývoje akciových titulů vysoce inovativní a sofisti-

kované přístupy. Na základě četných výsledků výzkumů předních světových odborníků na danou problematiku i vlastního ověření předpokladu autorky práce lze konstatovat, že daná problematika vyžaduje hlubší a sofistikovanější studium, přesto má velký význam a především potenciál zejména v době, kdy sociální média zažívají v Česku svůj boom. Jejich potenciál ještě není zdaleka využit a počty uživatelů nejsou zdaleka naplněny.

10 Literatura

- (1) A Tversky, D Kahneman: The framing of decisions and the psychology of choice, *Science* 30 January 1981 ,Vol. 211 <http://psych.hanover.edu/classes/cognition/papers/tversky81.pdf>
- (2) Achrekar, H., Gandhe, A., Lazarus, R., Yu, S-H. and Liu, B. (2011), "Predicting Flu Trends using Twitter Data" in 2011 *IEEE Conference on Computer Communications Workshops*, IEEE, pp. 702-707.
- (3) Albuquerque, R., Vega, C., (2006), Asymmetric Information in the Stock Market: Economic News and Co-movement. CEPR Discussion Paper 5598.
- (4) Allais, Maurice,(1953) "Le Comportement de l'Homme Rationnel devant le Risque: Critique des Postulats et Axiomes de l'Ecole Americaine," *Econometrica*, 21 (4), 503–546.
Heath, C., Huddart, S., Lang, M., 1999. Psychological factors and stock option exercise. *Quarterly Journal of Economics* 114, 601–627.
- (5) Althouse, B.M., Ng, Y.Y. and Cummings, D.A.T. (2011), "Prediction of Dengue Incidence Using Search Query Surveillance", *Public Library of Science*, Vol. 5,
- (6) Antweiler, W. and Frank, M.Z. (2004), "Is all that talk just noise? the information content of internet stock message boards" *Journal of Finance*, Vol. 59, No. 3, pp. 1259-1294.
- (7) Asur, S. and Huberman, B.A. (2010), "Predicting the Future With Social Media", in *2010 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology*, IEEE Press, pp. 492-499.
- (8) Baker, M. and J.Wurgler (2006). Investor sentiment and the cross-section of stock returns. *Journal of Finance* 61, 1645–1680.
- (9) Ball and Brown (1968): A Retrospective. *The Accounting Review*: January 2014, Vol. 89, No. 1, pp. 1-26.
- (10) Ball, R.: Anomalies in Relationships Between Securities' Yields and Yield-Surrogates. *Journal of Financial Economics*, 1978, roč. 6, s. 103 – 26

- (11) Bamber, Linda Smith, Ori E. Barron, and Thomas L. Stoher, 1997, Trading volume and different aspects of disagreement coincident with earnings announcements, *The Accounting Review* 72, 575–597.
- (12) BARBER, Brad M. a Terrance ODEAN, 2005: All that Glitters: The Effect of Attention and News on the Buying Behavior of Individual and Institutional Investors. EFA 2005 Moscow Meetings Paper.
- (13) Barberis, N., A. Shleifer, and R. Vishny (1998). A model of investor sentiment. *Journal of Financial Economics* 49, 307–343.
- (14) BBC. *Vodafone sells Verizon stake for \$130bn* [online]. 2013 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://www.bbc.com/news/business-23933955>
- (15) Between Reviews and Sales: The Role of the Reviewer Identity Disclosure in
- (16) Blinder, Alan S. (2010). “Quantitative Easing: Entrance and Exit Strategies,” *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, Sept./Oct. (2010 Homer Jones Memorial Lecture).
- (17) Bollen, J., Mao, H. and Zeng, X.J. (2011), “Twitter mood predicts the stock market”, *Journal of Computational Science*, Vol. 2, No. 1, pp. 1-8.
- (18) Bollen, J., Mao, H., Zeng, X.-J., 2011: Twitter mood predicts the stock market. *Journal of Computational Science*, 2, 1, s. 1-8.
- (19) Bordino, I., Battiston, S., Caldarelli, G., Cristelli, M., Ukkonen, A. and Weber, I. (2012), “Web search queries can predict stock market volumes”, *PLoS ONE*, Vol. 7, No. 7, pp. e40014.
- (20) Bothos, E., Apostolou, D. and Mentzas, G. (2010), “Using Social Media to Predict Future Events with Agent-Based Markets”, *IEEE Intelligent Systems*, Vol. 25, No. 6, pp. 50-58.
- (21) BusinessInsider, 2014: CHART OF THE DAY: How Interactions Affect One's Reach On Facebook <http://www.businessinsider.com/chart-of-the-day-facebook-reach-20146#ixzz3JLpNORIX>
- (22) Businessnewsdaily, 2011: Facebook Fans Can Impact Stock Prices: <http://www.businessnewsdaily.com/1592-facebook-fans-stock-price.html>

- (23) Campbell, J., S. J. Grossman, and J. Wang (1993). Trading volume and serial correlation in stock returns. *Quarterly Journal of Economics* 108(4), 905–939.
- (24) Colt Technologies Services, 2013: Stock prices influenced by Twitter and Facebook, according to UK finance Professional <http://www.colt.net/uk/en/news/stock-prices-influenced-by-twitter-and-facebook-en.htm>
- (25) DAMODARAN, Aswath. *Damodaran on Valuation: Security analysis for investment and corporate finance*. 2. vydání. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. 696 s. ISBN 0-471-75121-9
- (26) Daniel Kahneman (2012). *Myšlení, rychlé a pomalé*. Jan Melvil Publishing, str 544. ISBN: 9788087270424
- (27) Daniel, D. K., D. Hirshleifer, and A. Subrahmanyam (2001). Overconfidence, arbitrage, and equilibrium asset pricing. *Journal of Finance* 56, 921–965.
- (28) DeBondt, W. F. M., Thaler, R.: Does the Stock Market Overreact? *Journal of Finance*, červenec 1985, roč. 40, č. 3, s. 793 - 805
- (29) Dimensional Research, 2013: CUSTOMER SERVICE AND BUSINESS RESULTS:https://d16cvnquvjw7pr.cloudfront.net/resources/whitepapers/Zendesck_WP_Customer_Service_and_Business_Results.pdf
- (30) E. J. Ruiz, V. Hristidis, C. Castillo, A. Gionis, and A. Jaimes, (2012) “Correlating financial time series with micro-blogging activity,” in Proceedings of the fifth ACM international conference on Web search and data mining, pp. 513–522.
- (31) Electronic Markets”, *Information Systems Research*, Vol. 19, No. 3, pp. 291-313.
- (32) Experiment on Word of Mouth Versus Observational Learning”, *Journal of Marketing Research*, Vol. 48, No. 2, pp. 238-254.
- (33) Fabozzi, F. J., Peterson, D. P. (2009). *Finance: Capital markets, financial management, and investment management*. Hoboken, NJ: Wiley
- (34) Facebook, 2014: <https://www.facebook.com/>.

- (35) Fama, E. 1970: Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, roč. 25, s. 383 - 417
- (36) Fama, E. F., French, K. R. (2004). The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *The Journal of Economic Perspectives*. 18(3), s. 25–46.
- (37) Fama, E. F., French, K. R. (2008). The CAPM: Theory and Evidence. [online]. Center for research in security prices, Working paper No. 550, University of Chicago [cit. 2013-08-12]. Dostupné z: <[http://efinance.org.cn/cn/fm/The %20CAPM %20Theory %20and%20Evidence.pdf](http://efinance.org.cn/cn/fm/The%20CAPM%20Theory%20and%20Evidence.pdf)>
- (38) Fama, E. F., French, K. R., (1992). *The cross-section of expected returns. Journal of Finance*, 47, s. 427–465.
- (39) Fawley, B., Neely, C. J., January/February (2013). Four stories of quantitative easing. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* 95 (1), 51–88.
- (40) Forman, C., Ghose, A. and Wiesenfeld, B. (2008), “Examining the Relationship
- (41) Franch, F. (2012), “(Wisdom of the Crowds)2: 2010 UK Election Prediction with Social Media”, *Journal of Information Technology & Politics*, DOI: 10.1080/19331681.2012.705080
- (42) Gayo-Avello D. (2011), “Don’t Turn Social Media Into Another ‘Literary Digest’ Poll” *Communications of the ACM*, Vol. 54, No. 10, pp. 121-128.
- (43) Ghose, A. and Ipeirotis, P.G. (2011), “Estimating the Helpfulness and Economic Impact of Product Reviews: Mining Text and Reviewer Characteristics”, *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (TKDE)*, Vol. 23, No. 10, pp. 1498-1512.
- (44) Gilbert, E. and Karahalios, K. (2009), “Predicting Tie Strength With Social Media”, in *27th International Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI 2009*, pp. 211-220.
- (45) Gilbert, E. and Karahalios, K. (2010), “Widespread worry and the stock market” in *Fourth International Conference on Weblogs and Social Media*, AAAI Press, pp. 58-65.

- (46) Gilbert, E., and Karahalios, K. 2010. Widespread worry and the stock market. In *Proceedings of the International Conference on Weblogs and Social Media*.
- (47) Ginsberg, J., Mohebbi, M. H., Patel, R. S., Brammer, L., Smolinski, M. S. and Brilliant, L. (2009), "Detecting influenza epidemics using search engine query data", *Nature*, Vol. 457, No. 7232, pp. 1012–4.
- (48) Goel, S., Hofman, J.M., Lahaie, S., Pennock, D.M. and Watts, D.J. (2010), "Predicting consumer behaviour with Web search", *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, Vol. 107, No. 41, pp. 17486-17490.
- (49) Google Trends, 2014: <https://www.google.com/trends/>
- (50) Greenacre M., (2008) Correspondence Analysis and Related Methods, Chapter on hierarchical clustering, Department of Statistics, Stanford University <http://www.econ.upf.edu/~michael/stanford/maeb7.pdf>
- (51) Gruhl, D, Guha, R, Kumar, R, Novak, J, & Tomkins, A. (2005) The predictive power of online chatter. (ACM, New York, NY, USA), pp. 78–87
- (52) Gruhl, D., Guha, R., Kumar, R., Novak, J. and Tomkins, A. (2005), "The Predictive Power of Online Chatter", in *Eleventh ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery in data mining*, ACM Press, pp. 78-87.
- (53) Gul F (1991): A theory of disappointment in decision making under uncertainty. *Econometrica*, 59:667–686.
- (54) Guzman, G. (2011), "Internet search behavior as an economic forecasting tool: The case of inflation expectations", *Journal of Economic and Social Measurement*, Vol. 36, No. 3, pp. 119-167.
- (55) Hájek Jan, 2006: Slabá forma efektivnosti středoevropských akciových trhů, doktorská dizertační práce, Vysoká škola ekonomická v Praze
- (56) He, Y., Saif, H., Wei, Z. and Wong, K. (2012), "Quantising Opinions for Political Tweets Analysis", in *Eight International Conference on Language Resources and Evaluation*, European Language Resources Association, pp. 3901-3906.
- (57) HedgeChatter, 2014: <http://www.hedgechatter.com/>

- (58) Hirshleifer, D. and T. Shumway (2003). Good day sunshine: stock returns and the weather. *Journal of Finance* 58, 1009–1032.
- (59) Chen, Y., Wang, Q. and Xie, J. (2011), “Online Social Interactions: A Natural
- (60) Chmiel et al., 2011: Negative emotions boost users activity at BBC Forum, Cornell University Library, *Physica A* 390, 2936 (2011)
- (61) Choi, H. and Varian, H. (2012), “Predicting the Present with Google Trends”, *The Economic Record*, Vol. 88, pp. 2-9.
- (62) InsideFacebook, 2014: How to deal with negative Facebook comments on your brand’s page <http://www.insidefacebook.com/2014/09/29/how-to-deal-with-negative-facebook-comments/>
- (63) InsideFacebook, 2014: Study: As Facebook reach drops, engagement rises — but not as much for brands <http://www.insidefacebook.com/2014/06/26/study-as-facebook-reach-drops-engagement-rises-but-not-much-for-brands/>
- (64) Insidefacebook, 2014: Study: Facebook fans who interact with the brand page make for higher-paying consumers : http://www.insidefacebook.com/2014/09/25/study-engaged-facebook-fans-make-for-higher-paying-consumers/?utm_content=buffer8570e&utm_medium=social&utm_source=linkedin.com&utm_campaign=buffer
- (65) Jegadeesh, N. and Titman, S. (1993) ‘Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency’, *Journal of Finance*, Vol. 48, pp. 65-91.
- (66) Jensen M., (1968), “ The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964 ”, *Journal of Finance* 23, May 1968, 389-416.
- (67) Jensen NE (1967): An introduction to Bernoullian utility theory, I: utility functions. *Swedish J.of Economics*, 69:163–83. https://edu.uhk.cz/~jindrvo1/files/miek2/texty/04_rozhodovani_spotrebit_ele_v_podminkach_rizika.pdf

- (68) Joyce, M., Lasaosa, A., Stevens, I., Tong, M., September (2011). The financial market impact of quantitative easing in the united kingdom. *International Journal of Central Banking* 7 (3),113–161.
- (69) Kahneman, D., Tversky, A. (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision Making under Risk. *Econometrica*, 47, 2, 263–291.
- (70) Kahneman, D.; Knetsch, J. L.; Thaler, R. H. .Anomalies: The Endowment Effect, Loss Aversion, and Status Quo Bias; *Journal of Economic Perspectives* 1991 5(1):193-206 http://www.princeton.edu/~kahneman/docs/Publications/Anomalies_DK_JLK_RHT_1991.pdf
- (71) Kamstra, M. J., L. A. Kramer, and M. D. Levi (2003). Winter blues: a sad stock market cycle. *American Economic Review* 93, 324–341.
- (72) Karabulut Y., 2011: Can facebook predict stock market activity? Stanford, CA. National Bureau of Economic Research, Behavioral Finance Meeting, 2013.
- (73) Kelbel J., Šilhán D., 2003: Shluková analýza. Praha, státní zdravotní ústav. ISBN 80-7071-230-9
- (74) Kohout, P. (2013). Investiční strategie pro třetí tisíciletí. 6 přepracované vydání, Grada Publishing, Praha, 292 s.
- (75) Krugman, Paul R. (1998). "What Happened to Asia?" Unpublished paper. Massachusetts Institute of Technology.
- (76) Kučera J., Shluková analýza http://is.muni.cz/th/172767/fi_b/5739129/web/web/hier.html
- (77) Kumar, A. and C. M. Lee (2006). Retail investor sentiment and return comovements. *Journal of Finance* 61, 2451–2486.
- (78) L2 Research Business Intelligence for Digital, Social Platforms 2014. <http://www.l2inc.com/research/social-platforms-2014>
- (79) Lampos, V. and Cristianini, N. (2012), "Nowcasting Events from the Social Web with Statistical Learning", *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, Vol. 3, No. 4.

- (80) Lee, C., A. Shleifer, and R. Thaler (1991). Investors sentiment and the closed-end fund puzzle. *Journal of Finance* 46, 75–109.
- (81) Liu, Y., Huang, X., An, A. and Yu, X. (2007), “ARSA: A sentiment-aware model for predicting sales performance using blogs” in *30th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, ACM Press, pp. 607-614.
- (82) Liu, Y., Chen, Y., Lusch, R. F., Chen, H., Zimbra, D. and Zeng, S. (2010), “User Generated Content on Social Media: Predicting Market Success with Online Word-of-Mouth”, *IEEE Intelligent Systems*, Vol. 25, No. 1, pp. 75-78.
- (83) Livne, A., Simmons, P.S., Adar, E. and Adamic, L.A. (2011), “The Party is Over Here: Structure and Content in the 2010 Election” in *Fifth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media*, AAAI Press, pp. 201-208.
- (84) Lo Anrew, 2007: Efficient markets hypothesis. *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, Second Edition. New York: Palgrave MacMillan.
- (85) Loomes G, Sugden R (1982): Regret theory: an alternative theory of rational choice under uncertainty. *Economic J.*, 92:805–825.
- (86) Loughlin Ch., Harnisch E., 2013: The viability of StockTwits and Google Trends to predict the stock market http://stocktwits.com/research/Viability-of-StockTwits-and-Google-Trends-Loughlin_Harnisch.pdf,
- (87) Lui, C., Metaxas, P.T. and Mustafaraj, E. (2011), “On the predictability of the U.S. Elections through search volume activity” in *IADIS International Conference e-Society 2011*, pp. 165-172.
- (88) Lukasová A., Šarmanová J.: *Metody shlukové analýzy*. SNTL, Praha 1985.
- (89) Market Eyewitness, 2014: The New X-Factor Of Stock Market Sentiment? = Social Media <http://marketeyewitness.com/the-new-x-factor-of-stock-market-sentiment-social-media/>
- (90) Metaxas P. T., Mustafaraj, E. and Gayo-Avello, D. (2011), “How (Not) To Predict Election” in *2011 IEEE Third International Conference on Social Computing*, IEEE, pp.165-171.

- (91) Michael Ehrmann & David-Jan Jansen, 2014. "It hurts (stock prices) when your team is about to lose a soccer match," DNB Working Papers412, Netherlands Central Bank, Research Department.
- (92) Mishne, G. and Glance, N. (2006), "Predicting Movie Sales from Blogger Sentiment" in *American Association for Artificial Intelligence 2006 Spring Symposium on Computational Approaches to Analysing Weblogs*
- (93) Mislove et al., 2010: Pulse of the Nation: U.S. Mood Throughout the Day inferred from Twitter
<http://www.ccs.neu.edu/home/amislove/twittermood/>
- (94) Mitrovic et al., 2010: Quantitative Analysis of Bloggers Collective Behavior Powered by Emotions, Cornell University Library
- (95) Montier, J. (2002) *Behavioral Finance: Insights into Irrational Minds and Markets*, WILEY, Chichester, West Sussex, England.
- (96) Nikkinen, J., & Sahlström, P. (2004). Scheduled domestic and US macro-economic news and stock valuation in Europe. *Journal of Multinational Financial Management*, 14, 201–215.
- (97) O'Connor, 2011: An Empirical Pilot Event Study of Popularity and Performance: How Social Media Consumer Brand Fan Count Predicts Stock Prices <http://opportunitas.blogs.pace.edu/files/2012/01/Pilot-Event-Study-of-Popularity-and-Performance.pdf>
- (98) O'Connor, B., Balasubramanyan R., Routledge, B.R., and Smith, N.A. (2010), "From Tweets to Polls: Linking Text Sentiment to Public Opinion Time Series", in *Proceedings of the International AAAI Conference on Weblogs and Social Media*, AAAI Press, pp. 122-129.
- (99) Obluk, 2010, Hodnocení efektivity komunikačních kampaní, Ogilvy, studie http://www.ogilvy.cz/data/files/study/1241_studie_mather_hodnoceni_efektivita.pdf
- (100) Odean, T. (1998), "Are investors reluctant to realize their losses?", *Journal of Finance* 53:1775–1798.

- (101) ODEAN, Terrance. Volume, Volatility, Price, and Profit When All Traders Are Above Average. *The Journal of Finance*. 1998, roč. 53, č. 6, s. 1887-1934. ISSN 00221082.
- (102) Oh, C. and Sheng, O. (2011), "Investigating Predictive Power of Stock Micro Blog Sentiment in Forecasting Future Stock Price Directional Movement", in *32nd International Conference on Information Systems, AIS*, p.17.
- (103) OLSEN, Robert A. Behavioral Finance as Science. *Journal of Psychology and Financial Markets*. 2001, vol. 2, issue 3, s. 157-159.
- (104) Paul, M., and Dredze, M. (2011). A model for mining public health topics from twitter. Technical report, Johns Hopkins University.
- (105) Peanut Labs, 2013: How long should tweets, posts, and surveys be? <http://web.peanutlabs.com/how-long-should-tweets-posts-and-surveys-be/>
- (106) Polgreen, P.M., Chen, Y., Pennock, D.M. and Nelson, F.D. (2008), "Using Internet Searches for Influenza Surveillance", *Clinical Infectious Diseases*, Vol.47, No.11, pp. 1443-1448.
- (107) Poterba, J., Summers, L.: Mean Reversion in Stock Prices: Evidence and Implications. *Journal of Financial Economics*, 1988, roč. 22, s. 27 – 59
- (108) Pratt S. P., Grabowski R. J. (2008). Cost of capital: Application and examples. Hoboken, Wiley, New York.
- (109) Press release. In: Nobelprize [online]. 1990, 16.10.1990 [cit. 20.11.2014]. Dostupné z:http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economicosciences/laureates/1990/press.html
- (110) PRODĚLAL, František. Vybrané problémy při stanovení koeficientu beta. *Oceňování*. 2009, č. 3
- (111) Roll, R. (1977). A Critique for the Asset Pricing Theory tests Part I: On Past and Potential Testability of the Theory. *Journal of Financial Economics*. 4(2). s.129-176.

- (112) Rui, H. and Whinston, A. (2011), "Designing a Social-Broadcasting-Based Business Intelligence System", *ACM Transactions on Management Information Systems*, Vol. 2, No. 4, pp.22.
- (113) Sharpe, W. (1966) "Mutual Fund Performance", *Journal of Business*, Vol. 39, No. 1, pp. 119–138.
- (114) Sharpe, William F., Alexander, Gordon J.-Investice, str.177 —186, Praha : Victoria Publishing
- (115) SHEFRIN, Hersh a Meir STATMAN. The Disposition to Sell Winners Too Early and Ride Losers Too Long: Theory and Evidence. *Journal of Finance*. 1985, Vol. 40, č. 3, s. 777-790. ISSN 00221082.
- (116) Shmueli, G. (2010), "To Explain or to Predict?", *Statistical Science*, Vol. 25, No.3, pp. 289-310.
- (117) Shmueli, G. and Koppius, O.R. (2010), "Predictive Analytics in Information Systems Research", *MIS Quarterly*, Vol. 35, No. 3, pp. 553-572.
- (118) Skapa Stanislav, Vémola Martin, 2012: Teorie prospektů – alternativa k teorii očekávaného užitku? *Trendy ekonomiky a managementu*. 2012, V, č. 10, s. 99-104. ISSN 1802-8527.
- (119) Skořepa, Michal (2004) Daniel Kahneman a psychologické základy ekonomie. *Politická ekonomie*, 52, 2/2004, s. 247-255
- (120) Skořepa, Michal (2007) Teorie očekávaného užitku versus kumulativní prospektová teorie: empirický pohled. *AUCO Czech Economic Review*, 1 (2). pp. 180-196. ISSN 1802-4696
- (121) Socialbaker, 2014: Facebook just had its best year for brand and media engagement. <http://www.socialbakers.com/blog/2205-facebook-just-had-its-best-year-for-brand-and-media-engagement>
- (122) Socialbaker, 2014: How engagement and social interactions correlate with reach.<http://www.socialbakers.com/blog/2203-how-engagement-and-social-interactions-correlate-with-reach>
- (123) SocialBakers, 2014: <http://www.socialbakers.com/all-social-media-stats/facebook/>

- (124) Soukupová, J. et al. (1999). Mikroekonomie. Management Press, 2. vydání, Praha.
- (125) Sredl Karel, Alexander Soukup, 2014: *Chování subjektů na rizikových trzích finančních aktiv*, *Auspicia*, 1-2014, ISSN 1214-4967
- (126) Starmer C (1992): Testing new theories of choice under uncertainty using the common consequence effect. *Review of Economic Studies*, 59:813–830.
- (127) Statista, 2014: Facebook Is a Must for Brands Around the World <http://www.statista.com/chart/2942/brand-use-of-social-media-platforms/>
- (128) StockFluence, 2014: <http://www.stockfluence.com/fund>
- (129) Strong, D.M., Lee, Y.W. and Wang, R.Y. (1997), "Data Quality in Context", *Communications of the ACM*, Vol. 40, No.5, pp. 103-110.
- (130) SUNSTEIN, Cass, R. Behavioral Law and Economics. 1. vyd. New York : nakladatelství Cambridge, University Press, 2000. s.355 – 368. Linda Babcock and George Loewenstein
- (131) Tetlock, P. (2007). Giving content to investor sentiment: The role of media in the stock market. *Journal of Finance* 62, 1139–1168.
- (132) THALER, Richard H.. Biography. In: [online]. [cit. 2014-10-29]. Dostupné z: http://www.chicagobooth.edu/faculty/bio.aspx?person_id=12825835520
- (133) The New York Times, 2009: Mining the Web for Feelings, Not Facts. <http://www.nytimes.com/2009/08/24/technology/internet/24emotion.html?pagewanted=1&r=3>
- (134) The Social Habit, social media research redefined, 2012: Are consumer expectations for social customer service realistic? <http://socialhabit.com/uncategorized/customer-service-expectations/>
- (135) Treynor, J., (1965), "How to rate management investment funds", *Harvard Business Review*, 43, January-February, no. 1, 63-75

- (136) Tversky A, Kahneman D. Science: Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases; Science 1974 Sep 27;185(4157):1124-31. http://psiexp.ss.uci.edu/research/teaching/Tversky_Kahneman_1974.pdf
- (137) VESELÁ, Jitka. *Investování na kapitálových trzích*. Praha: ASPI, a.s., 2007, 704 s. ISBN 978-80-7357-297-6
- (138) Yahoo, 2014: Finance. <http://finance.yahoo.com/>.
- (139) Zhang, X., Fuehres, H. and Gloor, P.A. (2011a), "Predicting Stock Market Indicators Through Twitter 'I hope it is not as bad as I fear'", *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 26, pp. 55-62.
- (140) Zhang, X., Fuehres, H. and Gloor, P.A. (2011b), "Predicting Asset Value through Twitter Buzz", J. Altmann et al. (Eds): *Advances in Collective Intelligence 2011, AISC 113*, pp. 23-34.
- (141) BLOOMBERG. *Citigroup, BTG May See Sizable Batista Losses, Moody Says* [online]. 2013 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://www.bloomberg.com/news/2013-07-08/citigroup-btg-may-see-sizable-batista-losses-moody-says.html>
- (142) CFO. *Vodafone CFO Andy Halford Needs a Better Connection* [online]. 2013 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://www.cfo-insight.com/financing-liquidity/asset-management/vodafone-cfo-andy-halford-needs-a-better-connection/>
- (143) CNN. *HP continues to suffer from massive PC slump* [online]. 2013 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://money.cnn.com/2013/08/21/technology/enterprise/hp-earnings/>
- (144) REUTERS. *Brazil's Bradesco drops bid for Citigroup's Credicard: report* [online]. 2013 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://www.reuters.com/article/2013/05/06/us-bradesco-credicard-idUSBRE9450E720130506>
<http://www.reuters.com/article/2013/05/06/us-bradesco-credicard-idUSBRE9450E720130506>
- (145) REUTERS. *HP raises 2013 outlook as Whitman's plan takes hold* [online]. 2013 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z:

<http://www.reuters.com/article/2013/05/22/us-hp-results-idUSBRE94L14W20130522>

- (146) REUTERS. *Facebook says countries sought data on 38,000 users first half of 2013* [online]. 2013 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://www.reuters.com/article/2013/08/27/facebook-information-requests-idUSL2N0GS17D20130827>
- (147) REUTERS. *Verizon, Vodafone agree \$130 billion Wireless deal* [online]. 2013 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://www.reuters.com/news/technology/article/2013/09/02/us-vodafone-verizon-idUSBRE97S08C20130902>
- (148) RISKREVERSAL.COM. *MorningWord 7/25/13: In Your Face! – \$FB* [online]. 2013 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://www.riskreversal.com/2013/07/25/morningword-72513-in-your-face-fb/>
- (149) TECHCRUNCH.COM. *Facebook Confirms It Will Acquire Atlas Advertiser Suite From Microsoft To Close The Ad Spend Loop* [online]. 2013 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://techcrunch.com/2013/02/28/facebook-acquires-atlas/>
- (150) VODAFONE. *Vodafone announces results for the year ended 31 March 2013* [online]. 2013 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: http://www.vodafone.com/content/dam/vodafone/investors/financial_results_feeds/preliminary_results_31march2013/dl_prelim2013.pdf