

# **VLIV EMOCÍ A SÉMANTICKÉHO ZABARVENÍ NOVINOVÝCH TITULKŮ NA KAPITÁLOVÉ TRHY**

**Jan Vencel & Vlastimil Jandus**

## **Abstrakt**

Text pojednává o současných metodách psychologické analýzy a představuje možnosti využití alternativních dat, která zahrnují nálady veřejnosti. Cílem příspěvku je zhodnocení zda a v jaké výši alternativní data, v případě této práce hladiny nálad a sentiment, zlepší analýzu cenových pohybů. Zkoumá otázky, zda má psychologická analýza vypovídající hodnotu pro předpověď kurzů cenných papírů a zda ji lze zařadit k základním metodám analýz cenotvorných procesů na kapitálovém trhu. Pro výzkum byl jako metoda měření využit Pearsonův korelační koeficient, aplikovaný i na lagující hodnoty. Měřeny byly hladiny nálad, které působí na konzumenty novinových článků, tedy veřejnost. Z výzkumu nebylo možné prokázat závislost mezi hladinou emocí, které na veřejnost působí z novinových titulků a vývojem globálních finančních trhů.

## **Klíčová slova**

Psychologická analýza, psychologie davu, cenné papíry, behaviorální ekonomie, akcie, investice.

## **Klasifikace JEL**

C00, C13, C53, C55, G110, C1

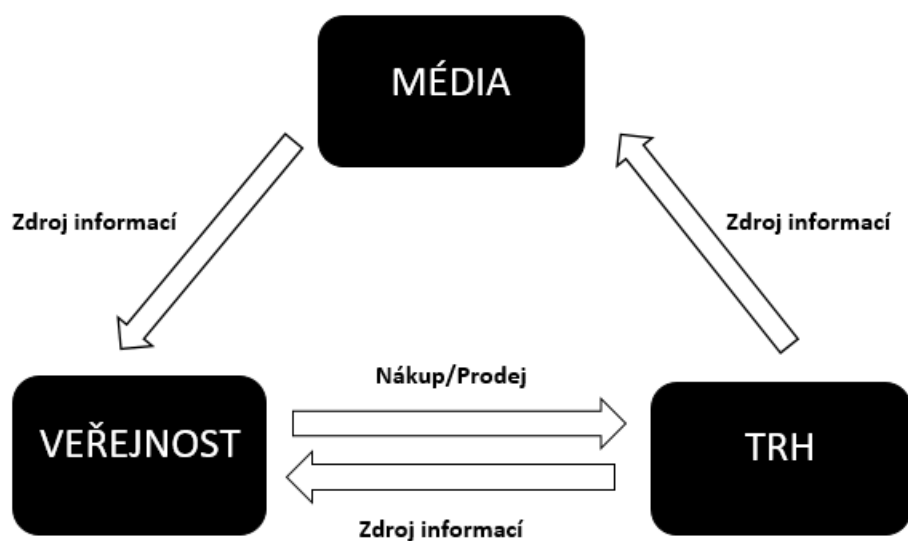
## Úvod

Velká část existujícího výzkumu, která se zabývá kapitálovými trhy, popisuje metody analýzy cenových pohybů pomocí technické a fundamentální analýzy. Tyto přístupy mají své nezpochybnitelné výhody, ale řadu cenových pohybů jsme schopni vysvětlovat až dlouho ex post, případně vůbec.

Práce se zabývá třetí možnou metodou, a to psychologickou analýzou. Ta v posledních letech nabývá na popularitě a to především proto, že na trhu se objevuje mnoho neprofesionálních investorů. Ti, díky své nízké fundovanosti, se rozhodují na základě emocí. Určité množství jejich rozhodnutí je tedy iracionální a neodrazuje hospodaření obchodované společnosti, ani historický vývoj jejího kurzu, na kterém je postavena technická analýza. Rozhodování neprofesionálních investorů má na vývoj kurzů čím dál větší vliv a z toho důvodu je potřeba odhadnout jejich chování a při investování na kapitálovém trhu přizpůsobit i svou investiční strategii.

Předmětem této práce je vliv psychologické analýzy na cenné papíry. V první části je hlavním záměrem determinace psychologické analýzy. Jsou propojeny dogma s novodobými pohledy a zjištění soudobých ekonomů a finančníků. Další části popisují hlavní relevantní skutečnosti, které z psychologického hlediska mají vliv na hodnotu cenového kurzu.

Obrázek č. 1- Infografika hypotézy



Zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku č. 1 Infografika hypotézy je znázorněn **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** cenotvorný mechanismus. Ten je tvořen nabídkou a poptávkou. Jeden z faktorů ceny je nálada veřejnosti. Veřejnost se ovlivňuje na sociálních sítích. Média jsou informována trhem (je to pro ně zdroj informací) a ovlivňují nepřímo trh přes veřejnost. Ve veřejnosti se mezi sebou jednotlivé osoby ovlivňují přes sociální sítě a zároveň jsou v ní zastoupeny i klíčové osoby ovlivňující rozhodování institucionálních investorů.

Představovaným přístupem je měření hladin nálad, které působí na konzumenty novinových titulků (veřejnost). Je možné měřit, jaké emoce jednotlivé zprávy vzbuzují. Existující výzkumy v oblastech aplikované lingvistiky prokázaly, že je možné z textu extrahovat, jaké emoce text vzbuzuje a jaká je jeho polarita (negativní, pozitivní). Například věta: „*Venku je krásně a svítí sluníčko.*“ je silně pozitivní. Naproti tomu „*Byl to opravdu špatný film, nudil jsem se celé dvě hodiny.*“ je negativní. Záměr výzkumu je zhodnotit, zda tyto data mohou zpřesnit existující metody k predikci pohybů, měření rizika a volatility. Výstupem práce je testování závislosti hladiny nálad (emoce a sentiment) a vývoje finančních trhů pomocí pearsonova korelačního koeficientu.

Před počátkem našeho výzkumu byla položena hypotéza, že nejlepší extrapolace budoucí ceny není z funkce historických cen, ale z odhadnutí rozhodování účastníků trhu. Jinak

řečeno, historické ceny poskytují neúplnou informaci o ceně budoucí. Cenotvorným mechanismem je jednání a rozhodování účastníků trhu.

Cílem příspěvku je určit zda a v jaké výši alternativní data zlepší analýzu cenových pohybů. Základními otázkami, na které text odpovídá je, zda má psychologická analýza vypovídající hodnotu pro předpověď cenového kurzu cenných papírů a zda tato vypovídající hodnota je dostačující na to, aby se mohla psychologická analýza zařadit k základním metodám analýz cenotvorných procesů na kapitálovém trhu.

## **1. Materiál a metodika**

Vědecká procedura vychází z explanační metodologie. Postupem zkoumání bude empirický výzkum. Hlavní metodou bude využito měření na základě kvantitativního srovnání určitých vlastností vstupních dat. Pro porovnání objektů platí tranzitivní vztah.

Pro obecně teoretickou metodu budou využity metody analýzy, syntézy, komparace a deskripce. Na základě stanovení výzkumných cílů bude provedena volba podstatných prvků zkoumaného předmětu. Východiskem je stanovení definice premise.

Práce bude zpracována na základě nastudování sekundárních zdrojů (literárních pramenů, vědeckých prací a internetových zdrojů). Veškeré použité zdroje budou vyčteny v seznamu bibliografických odkazů a periodik. Předpokladem pro interpretaci závěru je pozitivistická metodologie.

## **2. Současné pojetí psychologické analýzy**

Psychologická analýza vychází z předpokladu, že investiční rozhodnutí je ovlivněno emocionálními faktory investora, a že finanční trhy jsou pod vlivem masové psychologie. Lidský faktor je základním pilířem. Podle Jitky Veselé, představuje psychologická analýza v porovnání s fundamentální a technickou analýzou pouze okrajový a spíše doplňkový přístup. Psychologicky orientovaní analytici zkoumají chování investorů na finančních trzích. (Veselá, 2007, s. 465-466)

Na akciových trzích se setkává velké množství investorů, kteří provádějí své transakce. Jsou ovlivňováni nespočtem různých faktorů. Ty mají racionální anebo iracionální podobu. (Jílek, 2009, s. 114) Z jedné strany se jedná o faktory fundamentálního charakteru, z pohledu

makroekonomického vývoje prostředí, ve kterém se pohybují, a jednak z mikroekonomického hospodaření firem. Z druhé strany se investor nerozhoduje v izolovaném prostředí, ale je přímým účastníkem trhu. (Musílek, 2002, s. 338) Na odlišné pojetí trhu a jeho různé definice<sup>1</sup> upozorňuje ve své knize Globální finanční trhy, Vladislav Pavlát (2013, s. 10-12). Investoři, kteří jsou součástí investičního publika, jsou tak pod neustálým vlivem masové psychologie. Ta je patrná na akciových trzích především v krátkém období. Přímou působí na účastníky trhu a ovlivňuje úroveň kurzů. Budoucí vývoj kurzu závisí na impulzech, které ovlivňují chování davu. (Rejnuš, 2014, s. 372)

Analytici orientovaní na psychologickou analýzu nehledají vnitřní hodnotu cenných papírů a zásadně nezkušují objemy obchodů. Předmětem zkoumání je člověk, lidský faktor a impuls, který u něho vyvolal reakci v podobě určitého druhu chování (Veselá, 2007, s. 466). „*Touha po zisku, lakota a hrabivost lidí zatlačují racionální úvahy do pozadí.*“ (Jílek, 2009, s. 114). Psychologická analýza hledá převažující nálady na finančním trhu, Market sentiment.<sup>2</sup>

## 2.1. Současný vývoj behaviorální ekonomie

Do doby přímého vstupu psychologie do ekonomie, modelovali ekonomové lidské chování značně nerealisticky (Jílek, 2009, s. 114), nepřipouštěli sílu emocí. Teprve kombinace obou vědních disciplín dala vzniknout behaviorální ekonomii. Ta vysvětluje ekonomické chování lidí pomocí psychologie. Ekonomie je o lidském jednání. A tyto nerealistické modely pocházejí ještě od Freuda. Lidé jsou niterně komplikovaní a jejich spletitost exponenciálně roste, když vzájemně kooperují. Emoce lze podle George Loewensteina<sup>3</sup> systematicky analyzovat a matematicky modelovat. Na rozdíl od kognitivní deliberace. (Kovanda, 2013, s. 27-28) Pokrok v technologické medicíně v posledních letech umožnil pozorování mozku při investičních spekulacích. Díky behaviorální neurovědě, lze studovat vztah mezi mozkem, nervovým systémem a chováním. (Kassin, 2007, s. 33)

Podle Richarda H. Thalera je možné vydělávat na chybách a iracionálním chování druhých. Thaler, strávil desítky let analyzováním chování investorů. Po celý čas se snažil zjistit, proč má lidský mozek tendenci opakovat tutéž chybu. Když jsou trhy nahoře, individuální investoři nakupují. Když jsou trhy dole a oni by měli nakupovat, přechájejí z trhu.

---

<sup>1</sup> Ekonomové se dodnes neshodují na jednotné a obecně přijímané definici trhu, s výjimkou logicky nevyvratitelných poznatků.

<sup>2</sup> Převzatá definice ze serveru INVESTOOPEDIA. Market Sentiment: DEFINITION OF 'MARKET SENTIMENT'.

<sup>3</sup> Jeden ze zakladatelů behaviorální ekonomie.

Důsledky těchto úteků vedou zpravidla k dalšímu poklesu ceny (Wasik, 2015, s. 88). Gustav Le Bon toto seskupení popisuje jako jedinou bytost, která je podrobena zákonu duševní jednoty davu. (Le Bon, 1994, s. 13) Podle Dalibaru, bostonské firmy, která se specializuje na finanční analýzy, si v průběhu posledních 30let do konce roku 2013 drobní investoři připsali 3,69 %. Ovšem u indexu S&P to bylo více než 11 %. Celkové výsledky jejich analýzy můžete vidět v Tabulce č. 1 – Výnosy investorů za 30 let do roku 2013.

**Tabulka č. 1 - Výnosy investorů za 30 let do roku 2013**

	Investor Returns <sup>1</sup>			Inflation	S&P 500	Barclays Aggregate Bond Index
	Equity Funds	Asset Allocation Funds	Fixed Income Funds			
Since QAIB Inception	3.69	1.85	0.70	2.80	11.11	7.67
20 Year	5.02	2.53	0.71	2.37	9.22	5.74
10 Year	5.88	2.63	0.63	2.38	7.40	4.55
5 Year	15.21	7.70	2.29	2.08	17.94	4.44
3 Year	10.87	6.26	0.70	2.07	16.18	3.27
12 Months	25.54	13.57	-3.66	1.52	32.41	-2.02

Zdroj: Quantitative Analysis of Investors Behavior (QAIB), Dalibar, from Jeffrey S. Williams

## 2.2. Zpochybnění teorie efektivních trhů

Behaviorální teorie financí zpochybňuje teorii efektivních trhů, za kterou v roce 2013 dostal Nobelovu cenu<sup>4</sup> Thalerův kolega, Eugene Fama (Ro, 2015). Podle ní cena akcí zahrnuje dostupné informace. Základy své teorie představil ve své disertační práci v roce 1965. Cílem bylo empiricky ověřit chování náhodných po sobě jdoucích kurzů. Vše za předpokladu, kde změny cen jsou navzájem nezávislé a odpovídají rozložení pravděpodobnosti. (Fama, 1965, s. 88)

Podle Thalera a dalších behavioristů lidské chyby naopak vedou nejenom k propadům a boomům, ale také k neefektivnímu ohodnocování individuálních akcií. A právě odtud pramení jejich zájem o podhodnocené společnosti.<sup>5</sup> George Lowenstein spojuje chyby s emočními výkyvy. Jsou to stavy mysli, kde pod vlivem vzrušení nebo vzteku činíme kroky,

<sup>4</sup> Nobelovu cenu za ekonomii sdílí s R. J. Shillerem a L. P. Hansenem.

<sup>5</sup> WASIK, J. F., Forbes: Jděte proti davu, str. 88

kterých bychom se v klidném stavu nedopustili. Takzvané rozdílnosti v empatiích vzrušeného a klidného stavu (Kovanda, 2013, s. 13).

Teorii efektivních trhů oponuje i Thomas C. Howard<sup>6</sup>, profesor na Deneverské univerzitě. Se standardními odchylkami, Sharp ratio<sup>7</sup> a korelacemi ji považuje za příliš emotivní. Na cenné papíry nahlíží s kvantitativním přístupem a snaží se vysledovat algoritmy.

U soudobých finančních trhů jsou pro výpočet vnitřní hodnoty nejčastěji využívány modely, které respektují časovou hodnotu peněz. Jmenovitě cash flow modely, dividendové a diskontní modely, ziskové modely. Ty především vycházejí z budoucích příjmů společnosti. (Veselá, 2007, s. 306)

Základním determinantem odlišnosti behaviorálních ekonomů je, že jako první analyzují chování. Druhým krokem je identifikace hodnoty. Studie behaviorální ekonomie shrnuje, jak se vytvářejí rozhodnutí na trhu a mechanismy, které řídí veřejnou lidskou volbu. Využitím behaviorální ekonomie v amerických odborných pracích se v posledních letech zvýšila. (Milton, 2014)

### **Jsou tři převládající témata v chování financí (Schrepel, 2014)**

- Heuristika, lidé často dělají rozhodnutí na základě přibližných pravidel a nikoli přísné logiky. Lidé často činí rozhodnutí na základě pocitů, nikoli to, co je logické.
- Framing, sbírka anekdot a stereotypů, které tvoří duševní emocionální filtry, jednotlivci spoléhají na porozumění a reagují na události.
- Tržní neúčinnost: Patří mezi ně chybějící tvorba cen a neracionální rozhodování.

---

<sup>6</sup> Profesor Howard zaznamenal úspěchy hned se třemi svými portfolii. V roce 2013 zhodnotil portfolio Arena Pure Valuation Profitability o 67,7 %. Další portfolio Global Tactical ETF mělo výnos 54,5 % a Dividend Income Equity zhodnotil o 36,7 %. U Dividend Income Equity přitom vychází z kompilace dat o chování manažerů podílových fondů.

<sup>7</sup> Sharp ratio má podobnou strukturu jako normální P/E ratio. Rozdíl je v tom, že poměruje kurz akcie k běžnému zisku. Využití Sharpova P/E plyne ze struktury výpočtu. Pro následné zjištění nadhodnocené, podhodnocené nebo správně oceněné akcie stačí porovnat Sharpovo P/E s běžným P/E. Běžné P/E zastupuje aktuální kurz a Sharpovo P/E zastupuje očekávanou vnitřní hodnotu. Pak tedy platí, pokud Sharpovo P/E je větší než běžné P/E, jedná se o podhodnocenou akcii.

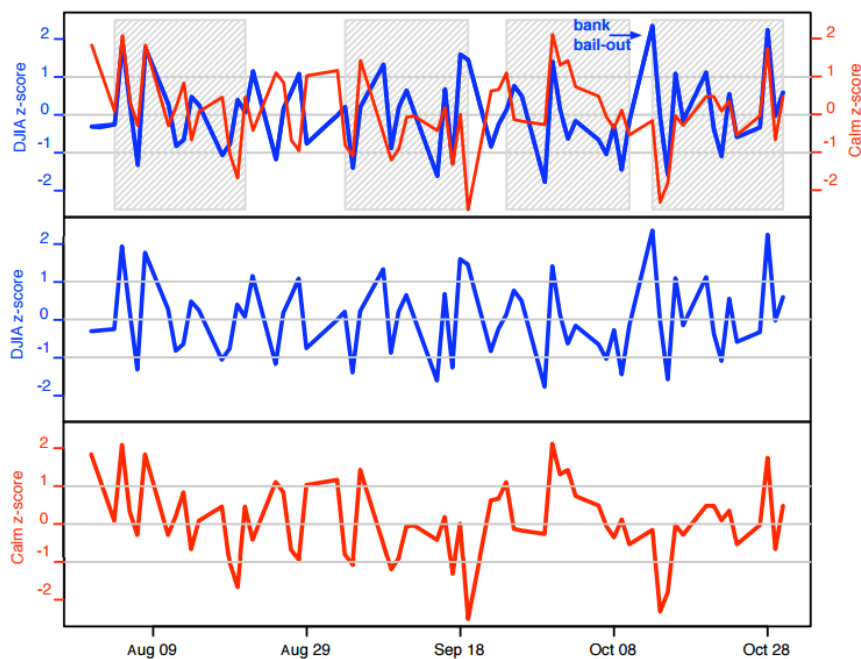
### 3. Existující výzkum

Ve veleúspěšném článku „Twitter mood predicts the stock market“ autoři diskutují závislost emocí, které jsou obsažené v příspěvcích na sociální síti, a vývoje kurzu indexu Dow Jones Industrial Average (Bollen, 2011). Dle Google Scholar byl tento příspěvek citován 2511 krát (k 22. 04. 2017). Tento příspěvek byl inspirací k vlastnímu měření a rozšíření Bollenova výzkumu.

Důležité je zmínit, že Bollen použil jako zdroj dat hladiny emocí obsažených v příspěvcích uživatelů. Lze tedy konstatovat, že jeho naměřené nálady (emoce) přímo reflektují hladinu emocí ve společnosti.

Na grafu č. 2 Závěry Bollenova vykazují nejnižší graf hladinu emoce: „klid“ (normalizované pomocí Gaussovy normalizační metody). Prostřední graf ukazuje vývoj indexu DJIA a na vrchním grafu je graficky pozorovatelná závislost mezi těmito hodnotami.

**Graf č. 1 - Závěry Bollenova**



Zdroj: <https://arxiv.org/pdf/1010.3003.pdf>

Dalším zajímavým závěrem je článek Huina Maa (Mao, Count, Bollen, 2015), ve kterém je znázorněna závislost vývoje finančních trhů a frekvence hledání výrazu býčí trh a medvědí trh ve vyhledávači Google. Autoři získali tato data za období



leden 2007-prosinec 2012. Jejich výběrový soubor tvoří 313 statistických znaků. Jedná se o týdenní data, která byla transformována pomocí logaritmu, stejně jako výkonnost akciového indexu.

$$G_w^B = \ln \left( \frac{1 + \|B_w\|}{1 + \|R_w\|} \right)$$

$G_w^B$  = Google bullishness indikátor

$B_w$  = četnost hledání pojmu „býčí trh“ v týdenní frekvenci

$R_w$  = četnost hledání pojmu „medvědí trh“ v týdenní frekvenci

Výstupem vzorce výše je index zahrnující, jak hodně byl vyhledáván termín býčí trh a medvědí trh. Vyšší hodnoty G indikují větší hledanost býčího trhu, analogicky nižší hodnota poukazuje na větší hledání termínu medvědí trh.

$$R_t = \log(S_t^{close}) - \log(S_t^{open})$$

$R_t$  = Výkonnost trhu za určitý čas

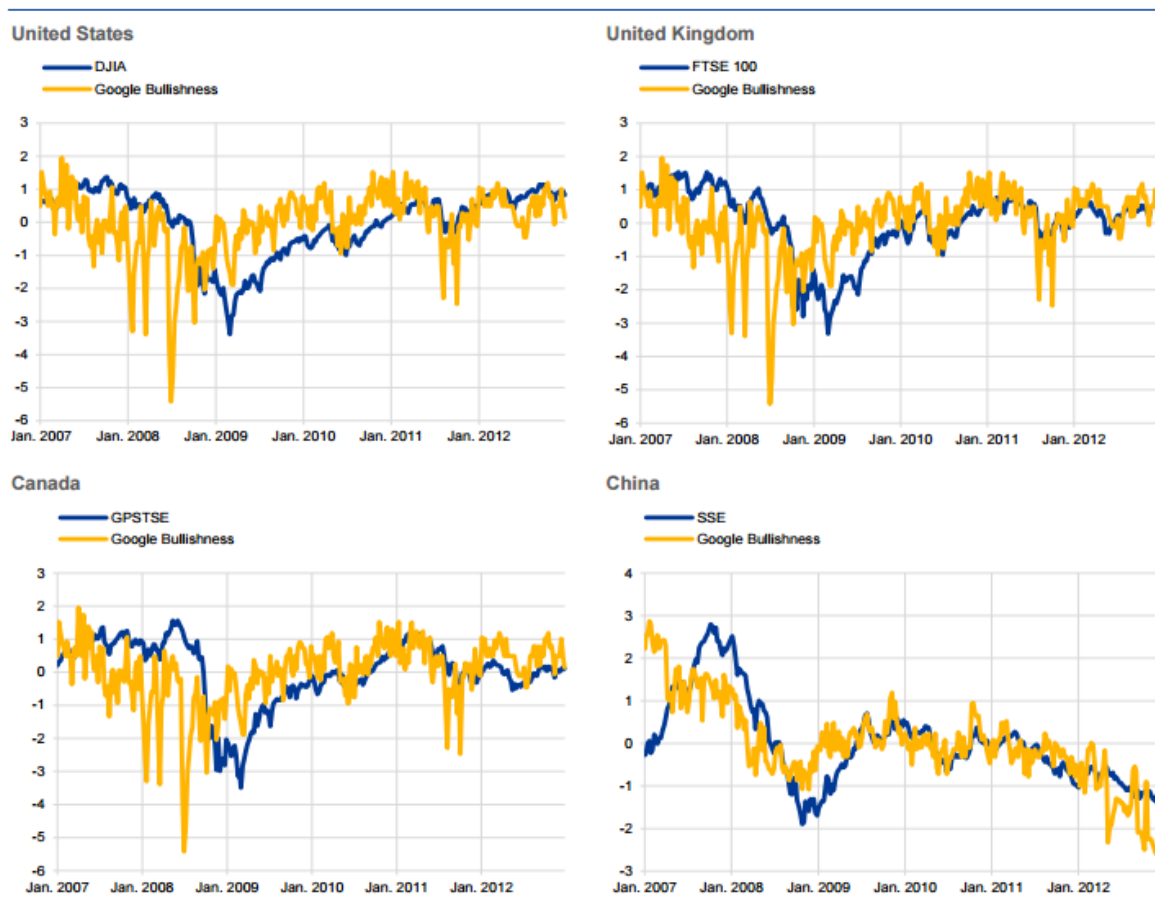
$S^{close}$  = zavírací denní cena

$S^{open}$  = otevírací denní cena

$t$  = čas

Výkonnost trhu autoři transformovali pomocí logaritmů dle vzorce výše. Výsledky výzkumu lze vidět na grafu č. 3.

**Graf č. 2 - Komparace frekvence hledání termínů býčí a medvědí trh s vývojem finančních trhů**



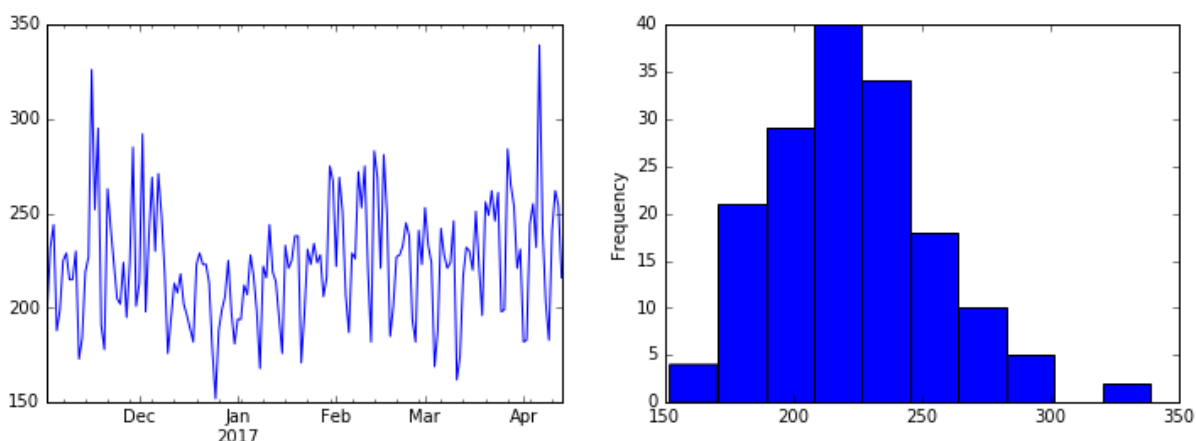
Zdroj: ECB (<http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpsps/ecbsp9.en.pdf?177000b829d4450b007f3d3a612cab18>)

V závěru svého výzkumu Mao konstatuje, že naměřené hodnoty jejich indexu sentimentu silně korelují s vývojem trhu, a že využití indikátoru je slibné, ale zároveň však upozorňuje, že pouhá korelace není plně dostačujícím argumentem.

#### 4. Vstupní data

Data použitá k měření nálad jsou novinové titulky za období 2. 11. 2016 – 14. 4. 2017. Novinové titulky byly staženy ze sociální sítě Reddit.com. Tato sociální síť je charakteristická tím, že uživatelé odkazují na novinové články, které uživatelé sdílí do tzv. subredditů. Průměrný denní počet je 223 novinových titulků. Na grafu č. 4 Počet novinových článků je vidět týdenní cykličnost. Četně opakující se poklesy jsou způsobeny tím, že během víkendu je počet publikovaných článků menší. Celý vzorek vstupních dat čítá 36 399 novinových titulků.

**Graf č. 3 - Počet novinových článků**



Zdroj: vlastní zpracování

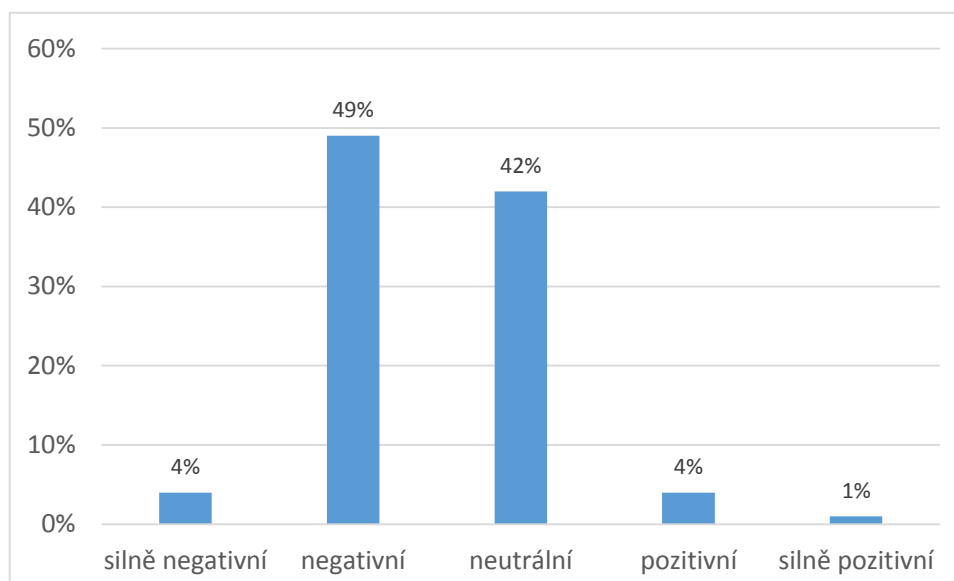
Bylo velmi důležité navrhnout proces získávání dat tak, aby data nebyla zkreslena. Získávání dat probíhá kontinuálně a každou hodinu se uloží 25 nejčtenějších novinových titulků. Nebylo možné použít historické novinky, protože většina obdobných služeb jako je Reddit mají nějaké řadící algoritmy, pomocí kterých určují, jak seřadí jednotlivé zprávy pro uživatele. Pokud by data byla získána z archivu, byla by jednoznačně zkreslena, protože už byla seřazena. Není možné zjistit, jak dlouho se tyto články řadí. Proto je korektním přístupem získávat data periodicky každou hodinu.

#### 4.1. Extrakce vstupů psychologické analýzy

Jak bylo zmíněno v úvodu, existují metody, pomocí kterých je možné extrahovat, jaké emoce text vykazuje a jaký je sentiment. Zahraniční univerzity v čele se Stanfordinem a Univerzitou z Pennsylvanie vyvinuly software, který umožňuje širokou škálu metod k měření textu. Pro tento výzkum byl využit software ze Stanfordu (StanfordNLP), k měření sentimentu (Socher, 2013).

Výstupem měření sentimentu je rozdělení pravděpodobností jednotlivých tříd sentimentu. Například novinový titulek: „*State of emergency declared for Alabama after Colonial pipeline incident.*“ je dle StanfordNLP na 49 % negativní a na 42 % neutrální, viz graf č. 5 Ukázka měření sentimentu.

**Graf č. 4 - Ukázka měření sentimentu**



Zdroj: vlastní zpracování

U každé takto naměřené hodnoty se použije na nejvyšší pravděpodobnost a přiřadí se patřičná třída. V tomto případě negativní. Pro potřeby tohoto indexu sentimentu bylo třeba normalizovat výstup StanfordNLP do rozmezí  $<-1,1>$ , kde -1 je negativní a +1 pozitivní. Pro měření sentimentu na agregátní úrovni je použit aritmetický průměr jednotlivých titulků.

K měření nálad byla použita slovníková metoda<sup>8</sup>. (Staiano, Guerini, 2012) Staiano a Guerini vytvořili slovník čítající více jak 37 tisíc termínů. Jednotlivá slova byla označena pomocí dat ze služby Rappler.com. Na stránce Rappler.com mohou uživatelé klasifikovat zprávu podle emocí, jak na ně zpráva působí. Guerini extrahoval data z této webové stránky a pomocí aparátu statistiky a strojového učení přidělil k jednotlivým slovům příslušnou emoční váhu. Jednotlivé emoce jsou: afraid, amused, angry, annoyed, don't care, happy, inspired, sad. Jejich výběrový soubor čítal více než 25 tisíc zpráv. V tabulce č. 2 Ukázka slovníku je znázorněna struktura slovníku DepecheMood.

<sup>8</sup> Slovníkovou metodou rozumíme využití vytvořeného slovníku, ve kterém jsou jednotlivá slova a varianty větných členů anotovány intenzitou jednotlivých emocí.

**Tabulka č. 2 - Ukázka slovníku DepecheMood**

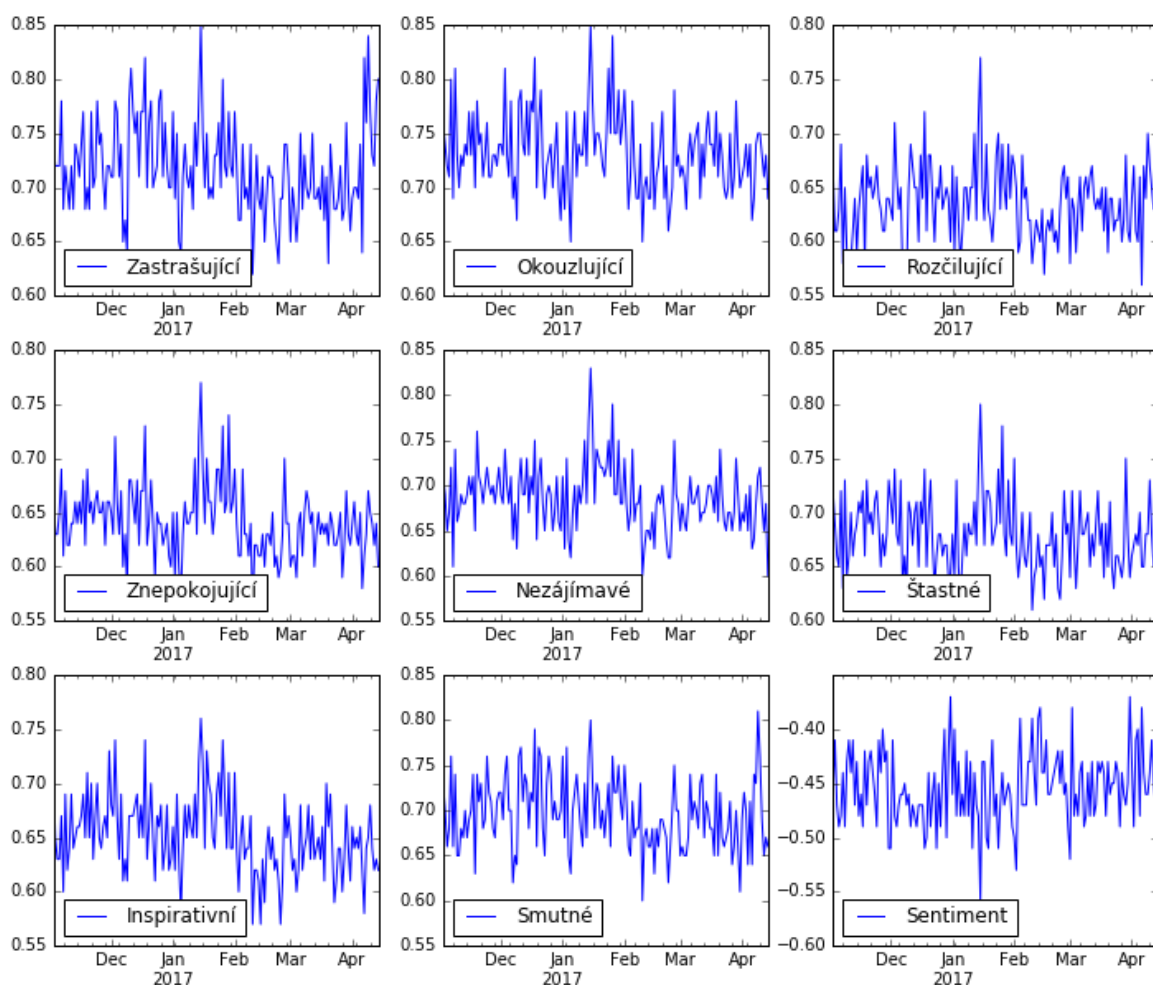
WORD	AFRAID	AMUSED	ANGRY	ANNOYED	DONTCARE	HAPPY	INSPIRED	SAD
awe#n	0.08	0.12	0.04	0.11	0.07	0.15	0.38	0.05
comical#a	0.02	0.51	0.04	0.05	0.12	0.17	0.03	0.06
crime#n	0.11	0.10	0.23	0.15	0.07	0.09	0.09	0.15
criminal#a	0.12	0.10	0.25	0.14	0.10	0.11	0.07	0.11
dead#a	0.17	0.07	0.17	0.07	0.07	0.05	0.05	0.35
funny#a	0.04	0.29	0.04	0.11	0.16	0.13	0.15	0.08
future#n	0.09	0.12	0.09	0.12	0.13	0.13	0.21	0.10
game#n	0.06	0.15	0.06	0.08	0.15	0.23	0.15	0.12
kill#v	0.23	0.06	0.21	0.07	0.05	0.06	0.05	0.27
rapist#n	0.02	0.07	0.46	0.07	0.08	0.16	0.03	0.12
sad#a	0.06	0.12	0.09	0.14	0.13	0.07	0.15	0.24

Zdroj: <https://arxiv.org/pdf/1405.1605.pdf>

Dílčí novinové články jsou reprezentovány součtem hladiny emocí jednotlivých slov. Anotování jednotlivých novinových titulků probíhá v následujících krocích. Nejprve se jednotlivé titulky rozdělí na slova (tokeny). Každé slovo se porovná se slovníkem, pokud je slovo nalezeno ve slovníku, tak se použijí hodnoty emocí a přičtou se do celkového součtu pro celou větu.

Na grafu č. 5 Historický vývoj naměřených nálad je znázorněna hladina nálad a sentimentálního zabarvení textu.

**Graf č. 1 - Historický vývoj naměřených nálad**



Zdroj: vlastní zpracování

## 5. Výstup

Vyhodnocení, zda hladiny nálad a sentimentu mohou pomoci analyzovat cenové pohyby, bylo provedeno pomocí korelace. Bylo zkoumáno, zda jednotlivé nálady korelují s vývojem na finančních trzích. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 3 Korelace nálad a vývoje trhu.

**Tabulka č. 3 - Korelace nálad a vývoje trhu**

Lag 0	Sentiment	Afraid	Amused	Angry	Annoyed	Don't care	Happy	Inspired	Sad
VIX	-2.40%	11.44%	3.96%	-3.43%	3.32%	-4.12%	1.35%	1.50%	3.91%
DJIA	8.78%	-20.21%	-17.09%	-3.57%	-24.54%	-18.03%	-18.57%	-27.11%	-14.91%
S&P 500	9.99%	-21.78%	-16.88%	-4.29%	-24.07%	-17.93%	-18.05%	-27.79%	-16.59%
RUSSEL 3000	9.38%	-18.05%	-14.04%	0.57%	-19.77%	-13.80%	-13.81%	-22.55%	-12.63%
Lag 1	Sentiment	Afraid	Amused	Angry	Annoyed	Don't care	Happy	Inspired	Sad
VIX	3.22%	11.37%	0.82%	-3.61%	3.61%	-5.15%	0.08%	2.11%	3.14%
DJIA	8.16%	-20.70%	-16.24%	-3.23%	-24.71%	-17.95%	-17.82%	-27.36%	-14.55%
S&P 500	9.18%	-21.98%	-15.91%	-3.59%	-24.06%	-17.72%	-17.11%	-28.19%	-15.82%
RUSSEL 3000	8.73%	-21.35%	-15.67%	-3.09%	-23.42%	-16.73%	-16.57%	-27.27%	-15.25%
Lag 2	Sentiment	Afraid	Amused	Angry	Annoyed	Don't care	Happy	Inspired	Sad
VIX	9.39%	15.93%	5.64%	-0.52%	5.78%	1.21%	5.92%	5.88%	10.25%
DJIA	7.14%	-21.51%	-16.99%	-3.77%	-25.08%	-18.62%	-18.51%	-28.62%	-14.95%
S&P 500	7.82%	-22.94%	-17.08%	-4.01%	-24.37%	-18.56%	-17.88%	-29.53%	-16.57%
RUSSEL 3000	7.53%	-22.38%	-17.07%	-3.63%	-23.87%	-17.83%	-17.50%	-28.80%	-16.28%

Zdroj: vlastní zpracování

## Závěr

Cílem příspěvku bylo zhodnotit, zda alternativní data (hladiny nálad a sentiment) mohou zlepšit analýzu cenových pohybů. Na základě vypočtených hodnot Pearsonova korelačního koeficientu plyne, že naměřené hladiny nálad a sémantického zabarvení (sentimentu) nemají závislost na vývoj indexů akciových trhů. Ačkoliv korelace plně nepopisuje ekonomickou kauzalitu, její hodnoty indikují, že závislost je nízká. Veškeré naměřené hodnoty byly v intervalu  $\langle -0.3; 0.3 \rangle$ . Výše zmíněný výsledek se týká pouze novinových titulků.

Výzkum prokázal, že použitím velkého množství novinových titulků dojde k značné kontaminaci množstvím informačního šumu. Snížením množství vstupních dat se nezvýší přesnost výstupních hodnot. Pro zbavení šumu je potřeba rozšířit zkoumané proměnné o obsah novinových článků.

Další možností je využití přímočařejší metody. To potvrzuje Maův výzkum korelace frekvence hledání „býčí trh“ a „medvědí trh“ s vývojem finančního trhu. Snížením počtu indikátorů lze dojít k upřesnění výstupních dat.

I přesto, že výzkum dostatečně neprokázal závislost mezi výsledky psychologické analýzy a vývojem cenových pohybů lze předpokládat, že má psychologická analýza vypovídající hodnotu pro předpověď cenového kurzu cenných papírů. Důkazem jsou vědecké

publikace jako je např. Bollenovo výzkum na téma: Twitter mood predicts the stock market, který jednoznačně prokázal schopnost predikci budoucího vývoje zkoumaného podkladového aktiva.

Budoucí výzkum v této oblasti je třeba zaměřit na příspěvky ze sociálních sítí. Ty představují jakostnější zdroj vstupních dat s lépe interpretovanými výsledky. Závěrem lze říci, že náš výzkum neprokázal, že má psychologická analýza dostačující vypovídající hodnotu na to, aby se mohla řadit k základním metodám analýz cenotvorných procesů na kapitálovém trhu.

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu „*Aktuální trendy ve vývoji finančních trhů*“ s využitím institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Vysoké školy finanční a správní.



## Literatura

- [1] BOLLEN, Johan, HUINA, Mao a XIAO-JUN, Zeng. *Twitter mood predicts the stock market*. [online] 14. 10. 2010 [cit. 15. 3. 2017]. Dostupné z: <https://arxiv.org/pdf/1010.3003.pdf>
- [2] FAMA, Eugene F. The Behavior of Stock-Market Prices. In: *The Journal of Business* [online]. 1965, vol. 38, issue 1, [cit. 2. 5. 2017]. DOI: 10.1086/294743. ISSN 0021-9398. Dostupné z: <http://www.jstor.org/stable/2350752>
- [3] HUINA Mao, COUNTS, Scott a BOLLEN, Johan. *Quantifying the effects of online-e bullishness on international financial markets* [online]. 2015, ECB [cit. 19. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpsps/ecbsp9.en.pdf?177000b829d4450b007f3d3a612cab18>
- [4] JÍLEK, Josef. *Akciové trhy a investování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2963-3.
- [5] KASSIN, Saul M. *Psychologie*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2007. 771 s. ISBN 978-80-251-1716-3.
- [6] KOVANDA, Lukáš. *Proč si ženy přitažlivost koupit nemohou, a muži ano: čarovná zákoutí moderní ekonomie*. 1. vyd. Praha: Brána, 2008. 150 s. ISBN 978-80-7243-619-4.
- [7] LE BON, Gustave. *Psychologie davu*. Překlad Ladislav Hofman, Zdeněk Ullrich. Praha: Kra, 1994. 159 s. ISBN 80-90152-78-3.
- [8] MINTON, Elizabeth A. a KAHLE Lynn R. *Belief systems, religion, and behavioral economics: marketing in multicultural environments*. 1. vyd. Business Expert Press, 2014. ISBN 978-16-064-9704-3.
- [9] MUSÍLEK, Petr. *Trhy cenných papírů*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2002. 459 s. ISBN 80-86119-55-6.
- [10] PAVLÁT, Vladislav. *Globální finanční trhy*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2013. 214 s. ISBN 978-80-7408-076-0.
- [11] REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. 760 s. ISBN 978-80-247-3671-6.
- [12] RO, Sam. Nobel Prize Winner Eugene Fama Explains Why You Have No Chance Of Beating The Market. In: *Business Insider Australia*. [online]. 14. 10. 2013 22:39. [cit. 16. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.businessinsider.com/2013-nobel-prize-in-economics-2013-10>.
- [13] SCHREPEL, Thibault. « Behavioral economics » in U.S. (antitrust) scholarly papers. In: *Revue Concurrentialiste*. [online]. 23. 4. 2014. [cit. 27. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://leconcurrentialiste.com/2014/04/23/behavioral-economics-in-u-s-antitrust-scholarly-papers/>.
- [14] SOCHER, Richard et al. *Recursive Deep Models for Semantic Compositionality Over a Sentiment Treebank* [online]. Stanford, 2013 [cit. 22. 4. 2017]. Dostupné z: [https://nlp.stanford.edu/~socherr/EMNLP2013\\_RNTN.pdf](https://nlp.stanford.edu/~socherr/EMNLP2013_RNTN.pdf). Stanford University.

- [15] STAIANO, Jacopo a GUERINI, Marco. DepecheMood: a Lexicon for Emotion Analysis from Crowd-Annotated News. In: *Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Short Papers)*. [online]. Baltimor, USA, 2014 [cit. 22. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.aclweb.org/anthology/P14-2070>.
- [16] VESELÁ, Jitka. *Investování na kapitálových trzích*. 1. vyd. Praha: ASPI, 2007. 703 s. ISBN 978-80-735-7297-6.
- [17] WASIK, John F. Jděte proti davu. *Forbes*. 2015, s. 130. DOI: 1805-059X.

## Kontakt

Bc. Jan Vencl  
Vysoká škola finanční a správní, a. s.  
Estonská 500  
101 00 Praha 10  
Česká republika  
[jan.vencl@gmail.com](mailto:jan.vencl@gmail.com)

Ing. Vlastimil Jandus  
Vysoká škola finanční a správní, a. s.  
Estonská 500  
101 00 Praha 10  
Česká republika  
[v.jandus@gmail.com](mailto:v.jandus@gmail.com)