

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta financí a účetnictví

Katedra bankovníctví a pojišťovnictví

studijní obor: Finance

Vliv psychologie na obchodování na kapitálových trzích a analýza trhu Bitcoinů

Autor diplomové práce: Ing. Ondřej Krejčí

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Petr Musílek, Ph.D.

Rok obhajoby: 2018

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma
*„Vliv psychologie na obchodování na kapitálových trzích a analýza trhu
Bitcoinů“*
vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu a další prameny jsem
řádně označil a uvedl v příloženém seznamu.

V Praze dne 28. května 2018

Podpis

Název diplomové práce:

Vliv psychologie na obchodování na kapitálových trzích a analýza trhu Bitcoinů

Abstrakt:

Cílem této práce je zanalyzovat jednotlivé cenové bubliny na trhu s Bitcoinem a zjistit, zda je možné na základě příspěvků na sociální síti Facebook vyzorovat s předstihem splasknutí cenových bublin.

V praktické části byla provedena sentimentální analýza příspěvků z vybraných facebookových stránek zabývajících se trhem kryptoměn a především Bitcoinů. Stránky byly vybrány na základě rešerše skupin, které se tímto tématem na Facebooku zabývají. Výsledný sentiment byl následně porovnán s vývojem Bitcoinu na trhu, za pomoci korelační analýzy.

Klíčová slova:

psychologická analýza, sentimentální analýza, Bitcoin

Title of the Master's Thesis:

Influence of psychology on capital market trading and analysis of market of Bitcoin

Abstract:

Main objective of this thesis is to analyze price bubbles on market of Bitcoin and find out whether it is possible to notice the price bubble crash according to posts on Facebook in advance.

In practical part was performed sentimental analysis of posts in chosen Facebook fan pages related to Bitcoin and market of cryptocurencies. Facebook fan pages were chosen according to research and importance of these groups. Calculated sentiments were compared with price changes on Bitcoin market and finally were made correlations between these values.

Key words:

psychological analysis, sentimental analysis, Bitcoin

Poděkování

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu mé diplomové práce prof. Ing. Petru Musílkovi, Ph.D. za jeho odborné rady, cenné připomínky a především za jeho vstřícný přístup a trpělivost při vzniku této diplomové práce. Zároveň bych rád také poděkoval všem, kteří mi pomohli získat potřebná data pro mé analýzy. A všem ostatním, kteří mě podporovali a mohou za to, že tato práce vznikla.

Obsah

1. Úvod.....	8
1.1. Cíl práce a metodika	9
2. Rozbor současného stavu poznání v oblasti vlivu psychologie na obchodování na kapitálových trzích	10
2.1. Technická analýza	10
2.2. Fundamentální analýza	12
2.3. Psychologická analýza.....	13
2.3.1. Tradiční koncepce psychologické analýzy.....	15
2.4. Současný stav poznání v oblasti vlivu psychologie na obchodování na kapitálových trzích	18
3. Analýza sentimentu	22
3.1. Analýza sentimentu na finančních trzích	23
3.1.1. Problémy sentimentální analýzy	23
3.1.2. Techniky sentimentální analýzy.....	24
3.1.3. Výběr pozitivních a negativních slov v praxi	25
4. Spekulativní a cenové bubliny	27
4.1. Co je to bublina a jak vzniká?	27
4.2. Průběh spekulativních bublin	28
4.3. Typy spekulativních bublin	29
4.4. Důvody vzniku spekulativních bublin.....	31
4.5. Historie spekulativních bublin a krizí.....	32
4.6. Lze spekulativní bubliny identifikovat na základě událostí a známých informací?.....	35
5. Postavení a fungování trhu kryptoměn a Bitcoinů	36
5.1. Kryptoměny v obecném pojetí	36
5.2. Typy kryptoměn	36
5.3. Bitcoin obecně	38
5.3.1. Adresa neboli veřejný klíč	38
5.3.2. Privátní klíč	39
5.3.3. Peněženky	39
5.3.4. Transakce a transakční poplatky za převod.....	39
5.3.5. Blok, blockchain a jeho rozvětvení.....	40
5.3.6. Těžba a ověření transakcí, výše poplatků	41
5.4. Hodnota Bitcoinu.....	43
5.5. Kde lze kryptoměny získat a kde jimi lze platit	45
5.6. Výhody a nevýhody Bitcoinu.....	46

5.7.	Bitcoin a svět financí	48
6.	Analýza vlivu psychologie na investování na trzích Bitcoinů	51
6.1.	Hodnota Bitcoinu na trhu	51
6.1.1.	Vývoj hodnoty v čase	51
6.1.2.	Cenové bubliny na trhu s Bitcoinem	56
6.2.	Sentimentální analýza na trhu Bitcoinů	59
6.2.1.	Metodika sentimentální analýzy	59
6.2.2.	Facebookové stránky a Bitcoin	60
6.2.3.	Výsledek sentimentální analýzy komentářů	65
6.3.	Důležité výkyvy a události na trhu Bitcoinů	66
6.4.	Závislost sentimentu na hodnotě Bitcoinu	85
6.4.1.	Závislosti u jednotlivých cenových výkyvů	87
7.	Závěr	94

1. Úvod

Fundamentální a technická analýza je velmi důležitá pro správné ocenění cenných papírů a dalších aktiv, avšak analýza sentimentu se v tomto a podobných případech jeví jako velmi důležitá k tomu, abychom byli při obchodování úspěšní. Tato diplomová práce se zabývá právě aspektem psychologie a chováním účastníků na finančním trhu, analýzou sentimentu a jednotlivými používanými metodami, cenovými bublinami a vývojem kurzu, a to konkrétně na trhu Bitcoinů. Kromě toho se v ní budu zabývat jednotlivými přístupy k oceňování aktiv (fundamentální, technická a psychologická analýza) a technologickým konceptem, na kterém je Bitcoinů založen.

Kryptoměny, a Bitcoinů především, jsou posledních několik měsíců velmi populárním a diskutovaným tématem, a to jak v médiích a mezi laiky, tak i mezi odborníky na finanční trhy či bankovní sektor. Čím dál více jsou kryptoměny respektovány účastníky finančních trhů a využívány do portfolií jejich správců.

Jelikož se v případě trhu s Bitcoinů jedná o velmi mladý a rychle se rozvíjející trh, je s ním spojena i vysoká volatilita a častý vznik cenových bublin. Trh Bitcoinů je více než jiné stabilní části finančního trhu ovlivňován často nevypočitatelným chováním účastníků trh, státu i regulátorů. A též se dá počítat s tím, že se na trhu pohybuje mnoho spekulantů, kterým jde především o využití těchto výkyvů a generování zisku plynoucí z časové arbitráže.

V praktické části se budu zabývat vývojem hodnoty Bitcoinů a jednotlivými výkyvy a různorodými událostmi, které tyto výkyvy předchází či doprovází. Cílem této práce je zjistit, zda lze tyto cenové bubliny předpovídat, a to konkrétně na základě příspěvků uživatelů na sociální síti Facebook.

1.1. Cíl práce a metodika

V této práci byla provedena analýza příspěvků na vybraných facebookových stránkách zabývajících se trhem kryptoměn a především Bitcoinů. Konkrétní stránky byly vybrány na základě rešerše stránek, které se tímto tématem na Facebooku zabývají. Data byla získána za pomoci API napojení a z facebookových stránek bylo analyzováno více než 90 tisíc příspěvků správců a uživatelů za období delší než 4 roky.

V rámci diplomové práce byly použity tyto metody:

- Rešerše odborné literatury a elektronických zdrojů, které se dotýkají témat finančních trhů, psychologické analýzy, cenových bublin a tématu Bitcoinů.
- Analýza událostí a cenových bublin na trhu Bitcoinů.
- Sentimentální analýza na sociální síti Facebook.
 - Analýza vychází z teoretické části týkající se cenových bublin a sentimentální analýzy.
 - Facebookové stránky pro analýzu byly vybrány na základě rešerše stránek, konkrétně na základě své důležitosti mezi komunitou a množstvím fanoušků, kteří stránku sledují.
 - Data byla zpracována v R Studiu, Excelu a SPSS.

2. Rozbor současného stavu poznání v oblasti vlivu psychologie na obchodování na kapitálových trzích

Ceny akcií, komodit i různých finančních instrumentů na trhu nejsou v čase statické, ale vyvíjejí se pod vlivem různých faktorů a vlivů. Tento vývoj se analytici snaží z různých důvodů, především těch finančně motivovaných, odhadovat. V současnosti nejpoužívanějšími způsoby odhadu tohoto vývoje jsou technická a fundamentální analýza. Za vhodný doplněk k těmto dvou analýzám je obecně možné považovat psychologickou analýzu, o které především bude tato první kapitola. Než se ale začnu věnovat psychologické analýze a analýze sentimentu, stručně popíši i oba tradiční přístupy analyzující vývoj cen aktiv na kapitálovém trhu.

2.1. Technická analýza

Nejstarší analýzou, která je avšak na kapitálovém trhu využívána dodnes, je analýza technická, jejíž počátek sahá až do 19. století, kdy s tímto přístupem k odhadu cen na trhu přišel Charles Dow (Musílek, 2011). Rozmach této metody přišel vzhledem k možnosti využívání výpočetní techniky ale až ve druhé polovině 20. století. Jedná se spíše o krátkodobou analýzu a účastníci trhu jsou označováni za tradery.

Základem technické analýzy je tedy tzv. Dowova teorie, podle které se většina akcií umístěná na trhu chová podobně a lze je z tohoto důvodu agregovat do akciových indexů. Hlavním předpokladem této teorie je neměnné chování účastníků trhu. Historie se neustále opakuje a všichni na trhu se chovají podle předem určených a již známých vzorců chování. Na trhu se neustále opakují krize a situace výprodejů a paniky či nákupní horečky (Brada, 2010).

Vedle toho tato teorie počítá se dvěma typy trendů vyskytující se na kapitálových trzích. Je jimi vzestupný a sestupný trend. V případě, že na trhu je patrný trend vzestupný, je trh označován za tzv. býčí trh. Pokud je na trhu vidět trend sestupný, jedná se o tzv. medvědí trh. V závislosti na trendu, a tedy typu trhu, se liší nákupní rozhodování účastníků trhů. Trend ovlivňuje to, zda na trh jako trader vstoupím či z něj vystoupím (Musílek, 2011).

U této analýzy je velmi důležité správně určit časový úsek, z kterého se trend následně usuzuje a který je pro rozhodnutí, zda na trh vstoupit či z něj vystoupit, velmi důležitý. Technická analýza je sice schopna poradit, kdy bychom měli vstoupit do pozice, resp. z ní vystoupit (na rozdíl od následujícího typu analýzy, fundamentální analýzy, která nám říká pouze to, zda do

pozice vstoupit či vystoupit, ale neříkám vám kdy), ale problémem je často to, zda tento moment trader určí správně.

Při samotné analýze je základním nástrojem grafické vyjádření určitých situací na trhu, tzn. využití grafických metod. Mezi ty patří především tyto:

- **Liniový graf**, který je tvořen stavy cen v určitém čase, konkrétně časovou posloupností závěrečných cen aktiva.
- **Svíčkový graf**, který zobrazuje více cen (maximální, minimální, otevírací a závěrečnou) s námi stanovenou periodicitou (minutovou, hodinovou, denní, týdenní, měsíční, čtvrtletní či roční).
- **Technické indikátory**, které nám určují správný čas k prodeji či nákupu. Jsou jimi klouzavé průměry, oscilátory (stochastika, momentum), objemové indikátory a jiné jako např. sentiment na trhu či šíře trhu.

Cílem technické analýzy je spolehlivě předvídat budoucí vývoj kurzů komodit, akcií či jiných finančních instrumentů, a to na základě vývoje v minulosti a v současnosti. Sleduje ukazatele, které jsou tvořeny samotným trhem, tedy především cenu, volatilitu této ceny, objemy obchodů, množství otevřených kontraktů či vztahy mezi jednotlivými trhy (zkoumá jejich vzájemné korelace). Jedná se o zkoumání trhu, ne faktorů, které ho ovlivňují (Jílek, 1998). Základními pojmy technické analýzy jsou:

- **Linie trendu**
 - Říká nám, jakým směrem jde trh, zda je býčí či medvědí.
- **Signály k nákupu**
- **Úroveň podpory a rezistence**
 - Situace, kdy dojde ke změně směru trendu a z klesajícího se stane rostoucí (podpora), resp. z rostoucího se stane klesající (rezistence). Vhodným identifikátorem trendu jsou např. klouzavé průměry.
- **Etapy cyklu akciového trhu** (více v další části této práce)
 - 1. etapa (tzv. rovná etapa, neurčitý trend) – jedná se o situaci počáteční nejistoty, kdy tradeři spíše vyčkávají.
 - 2. etapa (tzv. růstová etapa, růstový trend) – typická je nenasytost traderů, kdy se všichni snaží „nastoupit“ a vydělat na růstu, i přes to, že tuší změnu směru trendu v budoucnosti.

- 3. etapa (neurčitý trend) – opět je na trhu patrná nejistota, tato etapa je spojená s vyčkáváním na signály.
- 4. etapa (tzv. klesající etapa, klesající trend) – na trhu je patrný strach, nastává pokles trhu, který trvá až do okamžiku dosažení dna a otočení tohoto trendu.
- **Objem obchodů na trhu** (ukazuje velikost poptávky na trhu)
- Forma **zvratu** a pokračování trendu (např. dvojitý či trojitý vrchol, resp. trojúhelník)

2.2. Fundamentální analýza

Tato analýza je některými považována za ten nejkompexnější přístup, přičemž se na rozdíl od technické analýzy jedná spíše o dlouhodobou analýzu. Účastníci tohoto trhu jsou označováni za investory. Fundamentální analýza sleduje především samotné podkladové aktivum, ze kterého se cena akcie či finančního instrumentu odvíjí. Vychází z různorodých fundamentů týkající se vybrané společnosti, jako jsou například data z hospodářských výsledků, výsledovek či výročních zpráv. Dá se říci, že oceňuje výkonnost společnosti v minulosti. Vedle toho analyzuje např. i vývoj politické situace v zemi, která má na vývoj ceny instrumentu též vliv (Veselá, 2011, str. 310).

Cílem fundamentální analýzy je odpovědět na otázku, jaká je vnitřní hodnota akcie a na to, zda je současná cena akcie podhodnocená či nadhodnocená, tedy zda aktuální tržní hodnota (tzv. fair value) je od ní odchýlena. Jinak řečeno se jako investor snažíme identifikovat nesprávně oceněné akcie a tuto informaci využít pro svůj vlastní prospěch. V krátkém období lze říci, že tato hodnota osciluje kolem hodnoty vnitřní (Jílek, 2009, str. 95).

Fundamentální analýza predikuje budoucí vývoj na základě historických dat. Pro přesnou predikci je velmi důležité vybrat ty správná a relevantní data. Získat tyto data může být avšak velmi náročné. Problémem je pokud analytik spoléhá především na svůj úsudek a zkušenosti a vytváří si tak své vlastní a subjektivní odhady vývoje cen na trhu. Důležitou otázkou je především důvěryhodnost dat, na jejichž základě jsou tyto úsudky tvořeny. Kromě problému se získáním těch správných a relevantních dat existuje i problém využití té správné metody pro výpočet vnitřní hodnoty. Výběr metody je i zde ryze subjektivní a není tak ojedinělá situace, že dva různí investoři získají ze svých výpočtů dva různé výsledky (Jílek, 2009, str. 96).

Fundamentální analýza může být pojata buď více mikroekonomicky či makroekonomicky. V závislosti na tomto pojetí se můžeme setkat s fundamentální analýzou globální, odvětvovou anebo firemní. Globální analýzu zajímají faktory jako například vývoj HDP či inflace anebo fiskální a monetární politika. Odvětvová analýza zkoumá charakteristiku a strukturu odvětví, příležitosti v odvětví či vyskytující se trendy. Firemní analýza provádí finanční analýzu společnosti a zkoumá různé ukazatele a modely ukazující jak si firma stojí z pohledu finančního zdraví. Obecně existují 2 přístupy fundamentální analýzy v závislosti na tom, zda postupujeme od obecných fundamentů ke konkrétním (od makro k mikro pohledu) či opačně. První přístup se nazývá tzv. top-down přístup (v současné době je tím více preferovaným), druhý přístup je tzv. bottom-up, který ale u fundamentální analýzy nenachází velké uplatnění (Musílek, 2002, str. 277).

2.3. Psychologická analýza

Poslední ze základních typů analýz je analýza psychologická. Tato analýza je ze všech třech využívaných analýz tou nejnovější, ale mnohými je považována buď za doplňkovou či za úplně zbytečnou a nedůležitou. Důvodem si toto myslet může být i to, že psychologická analýza často slouží jen jako tzv. odpadkový koš, jelikož jakákoliv nevysvětlitelná věc na trhu je dána za vinu iracionálnímu chování na trhu (Jílek, 2009, str. 114). Psychologická analýza je považována spíše za krátkodobou.

Psychologická analýza vychází z iracionálního chování burzovního publika, investorů, na trhu. Při rozhodování na trhu rozum podle této analýzy ustupuje do pozadí, přičemž na trhu ale neexistuje rozhodování ve vakuu (Jílek, 2009, str. 114). Za jednotlivými pohyby ceny stojí jednotliví členové a předmětem této analýzy je přímo člověk, účastník trhu. Je tedy jasné, že nejdůležitější je pochopit chování účastníků trhu, resp. svých „protivníků“, s kterými na trhu soupeříme.

Celá tato analýza je založena na psychologii davu. Říká nám, že kromě fundamentů jsou investoři ovlivňováni například i emocemi, pocity a náladami na trhu. Trh je podle ní místem střetu dvou odlišných skupin, většiny a menšiny. Většina, tedy dav, podléhá psychologii davu a nechová se racionálně. Naopak menšina, silné osobnosti, oproti tomu nepodléhají chování davu a provádí pouze racionální rozhodnutí, která jim následně přináší zisk (Veselá, 2011, str. 518-519). Z tohoto důvodu v porovnání s oběma předchozími analýzami je na základě psychologické analýzy těžší realizovat nákupní, resp. prodejní, rozhodnutí. A to obzvláště ve stabilním období bez patrných otřesů a změn na trhu.

Jak již bylo řečeno, základem této teorie je psychologie davu. Dle Gustava Le Bona vlastnost davu není určována vlastnostmi jednotlivých členů, ale tzv. kolektivní duší. Tato duše se následně chová jinak než jednotlivec. Gustava Le Bon vlastnosti davu formuloval takto (Jílek, 2009, str. 114):

- Jednotlivec v davu má **pocit nepřemožitelnosti** a neomezené síly a moci, nemůže nikdy utrpět ztrátu a vždy bude tím vítězem.
- **Neexistuje žádná nepravděpodobnost**, dav je lehkovážný při svém rozhodování, jelikož všichni věří v jednoduché zbohatnutí přes noc. A to i přes to, že mnohokrát investoři sami na vlastní kůži pocítí, že se jedná jen a pouze o iluzi a žádné zaručené tipy na zbohatnutí neexistují.
- Jednotlivec trpí tzv. **duševní nákazou**. Nebere v potaz své vjemy a pocity, ale je ovlivněný skupinou a tím co vidí a slyší.
- **Jednotlivec se nechává unášet davem** bez toho, aby používal svůj vlastní rozum, podřizuje se myšlenkám davu a podléhá sugesci. Prudké změny myšlení a pocitů davu vedou k tomu, že jednotlivec se jednoduše a bez zdlouhavého přesvědčování nadchne pro myšlenku davu, a to i přesto, že sám by se takto nikdy nerozhodl.
- **Dav nesnáší kritiku** toho, pro co se nadchnul a nepřipouští žádnou diskuzi. Dav je plný nesnášenlivosti k jinému názoru a nenechá se ničím a nikým přesvědčit, že by se mohl sám mýlit.
- **Dav pocítuje pouze extrémní a zjednodušené pocity**. Buď pouze přehnaně optimistické anebo přehnaně negativní, což způsobuje velké změny na trhu oběma směry.
- **Slabou stránkou davu je mravní a etické chování**. Dav neuznává morální hodnoty nebo si neuvědomuje, že jeho chování není morální či etické.

Investoři jsou tedy plně pod vlivem svých citů a je jim jedno, jakým způsobem realizují zisk a že může následovat trest za jejich nepřipustné chování (Le Bon, 1982, str. 74 a Jílek, 2009, str. 115). A pouze silné osobnosti mají schopnost davu nepodléhat.

2.3.1. Tradiční koncepce psychologické analýzy

Keynesova investiční psychologie

Podle Keynese je psychologie určující pouze v krátkém období, přičemž na trhu existuje menšina, která dokáže využít psychologii davu ve svůj prospěch. Keynes rozlišuje burzovní publikum na skupinu profesionálních investorů a ty ostatní, tzv. individuální investory, kteří jsou ovlivňováni emocemi a vlnami optimismu a pesimismu. Ceny akcií jsou dle Keynese ovlivňovány mnoha subjektivními faktory (Fuchs, 2004, str. 90-91):

- **Nepřiměřenými reakcemi** investorů na pro kurz nedůležité události.
- Tzv. **kolektivní psychologií** neinformovaných jedinců na trhu, která ovlivňuje zbytek investičního publika.
- Čím dál tím menší % vlastníků akcií rozumí tomu, jak se jejich akcie oceňují.
- Rozhodování investorů vychází z prognóz chování investorů na trhu v budoucnosti, což Keynes označuje za **spekulační chování**.
 - Protikladem spekulace je podnikavost, která je definována jako predikování výnosů akcií v budoucnosti na základě využití fundamentální analýzy. Problémem je, pokud je spekulace na trhu rozšířenější, než podnikavost.

Drasnarova koncepce

Na trhu jsou pouze dvě vlastnosti, které ovlivňují veškeré chování na trhu. Jsou jimi chamtivost a strach (Rejnuš, 2001). Podle této koncepce by měl investor nakupovat při poklesu a prodávat při růstu. V reálném prostředí je tomu ale opačně a investor vždy čeká na růst ceny, aby začal sám nakupovat. Vede ho k tomu pocit, že když vidí rostoucí cenu akcie či jiného instrumentu, musí být pak zákonitě tato akcie či instrument bez pochyby perspektivní. Toto jednání je avšak úplně nelogické a je často hlavním důvodem vzniku cenových bublin. Chamtivost vyskytující se na trhu způsobuje růst ceny až do doby, kdy na trhu neexistuje strach o své zisky. V situaci, kdy se avšak strach dostaví, přejde tento strach do paniky, která způsobí obrovské výprodeje vedoucí k zastavení růstu a často i velkém poklesu ceny. Podle Drasnara by úspěšný investor měl chamtivost a strach umět ovládnout a zároveň by měl bedlivě sledovat chování davu, aby se mohl vždy kvalifikovaně rozhodnout.

Kostolanyho burzovní psychologie

Třetím z klasických konceptů psychologické analýzy je Kostolanyho burzovní psychologie. Tato koncepce uvažuje rozdíly v krátkém, středním a dlouhém období. V krátkém období je důležitým aspektem změny ceny působení psychologie. Ve středním období jsou už avšak změny způsobeny změnou likvidity a změnou úrokových sazeb. V dlouhém období jsou nejdůležitější samotné fundamenty, které zkoumá fundamentální analýza (Kostolany, 2007).

Podle Kostolanyho se na trhu vyskytují 2 skupiny účastníků, a to hráči a spekulanti. V tomto aspektu se tato teorie velmi blíží původní Keynesovy teorii. Hráči zde reprezentují tzv. roztřesené ruce. Tato skupina se chová podle teorie davu, řídí se emocemi a vidí pouze možný zisk. Na opačné straně jsou tzv. pevné ruce, spekulanti, kteří se řídí rozumem, jsou při svém rozhodování trpěliví a často jdou proti proudu, aby mohli realizovat zisk (Kostolany, 2007).

Na trhu mohou dle Kostolanyho nastat celkem 4 situace kombinující vysoké/nízké objemy obchodů a pokles/růst ceny akcií (Kostolany, 2007).

- **Vysoké, resp. rostoucí objemy obchodů v kombinaci s růstem ceny akcií**
 - Akcie se přesouvají z pevných rukou do roztřesených, přičemž roztřesené ruce mají většinu. Jedná se o tzv. překoupený (resp. vykoupený) trh, kdy při negativní informaci na trhu následuje výprodej, klesají ceny a dochází k růstu objemů obchodů.
- **Vysoké objemy obchodů v kombinaci s klesajícími cenami akcií**
 - Akcie se kumulují v tzv. pevných rukách a v situaci, kdy pevné ruce drží většinu, nastává tzv. přeprodaný (resp. vyprodaný) trh.
- **Nízké objemy v kombinaci s poklesem cen akcií**
 - Typický je nezájem o nákup akcií ze strany spekulantů, jelikož sami očekávají další pokles a vyčkávají na nižší ceny.
- **Nízké objemy v kombinaci s růstem cen akcií**
 - V tomto případě jde naopak o nezájem o nákup akcií ze strany hráčů, a to z důvodu pesimismu ohledně budoucího vývoje ceny akcie či nedostatku financí hráčů.

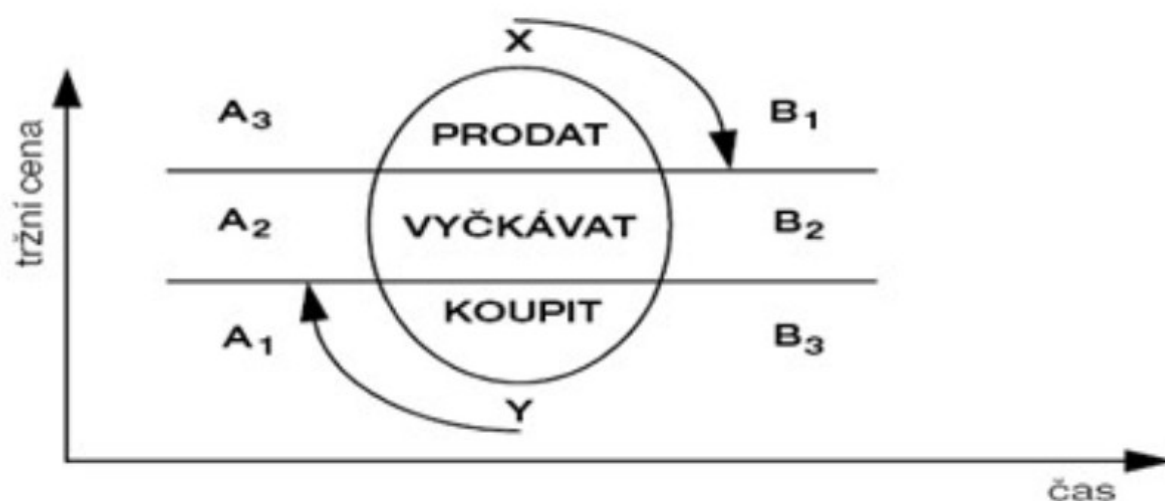
Všechny tyto situace jsou typické pro jednotlivé fáze burzovního vývoje tak, jak je popisuje Kostolany. Podle Kostolanyho by spekulanti měli nakupovat kolem minima ceny, tzn. při poklesu ceny krátce před dosažením tohoto minima anebo krátce po počátku růstu ceny akcie.

Po této fázi nákupu nastává fáze vyčkávání a držby akcií. K prodeji by se spekulanti měli uchýlit až v době, kdy se cena přibližuje svému maximu. A to opět krátce před jeho dosažením či krátce po něm, když cena klesá. Po tomto prodeji následuje fáze držení peněžních aktiv, tzv. fáze přepínání (Kostolany, 2007).

Tento burzovní vývoj můžeme shrnout do 3 fází, přičemž spekulanti by měli být právě ti, kteří dokážou jednotlivé fáze rozeznat:

- Určení momentů, **kdy nakoupit a prodat** (změna, korekce).
- **Vyčkávání a držení** akcií (doprovodná fáze).
- **Držení peněžních aktiv** (fáze přepínání).

Obrázek 1: Fáze burzovního vývoje dle Kostolanyho



Zdroj: <http://slideplayer.cz/slide/5629188/>

Teorie hlučného obchodování

Jedná se o teorii spekulativních bublin, se kterou přišli A. Shleifer a L. H. Summers. Teorie popisuje situaci, kdy dav investorů dočasně ovlivní cenu akcie tak, že se odchyluje od své vnitřní hodnoty. A to aniž by k tomu existoval nějaký racionální důvod. Jedná se o nadměrnou reakci investorů na nějakou událost, která může způsobit 2 situace (Musílek, 2002, str. 459):

- Dojde k růstu tržních kurzů s následným prudkým propadem.
- Nastane pokles tržního kurzu, který je následován jeho prudkým růstem.

2.4. Současný stav poznání v oblasti vlivu psychologie na obchodování na kapitálových trzích

Teorie poukazující na vliv psychologie na rozhodování vstupují do ekonomického myšlení minimálně celé 20. století. Seriózněji ale začíná být tato oblast brána v potaz až ve druhé polovině 20. století. V současné době se tzv. behaviorální ekonomie stává uznávaným ekonomickým proudem.

Velmi se o toto zasadil Daniel Kahneman, který je všeobecně považován za jednoho ze zakladatelů behaviorální ekonomie. Za pomoci kognitivních psychologických technik se snažil vysvětlit různé odchylky lidského jednání při ekonomickém rozhodování. Tento izraelsko-americký psycholog dostal dokonce za toto své bádání v roce 2002 Nobelovu cenu za ekonomii. A to konkrétně za implementaci poznatků o lidském úsudku a rozhodování za nejistoty do tradičních ekonomických věd (Nobelprize.org, 2002).

Nejdůležitější práci ale sepsal Daniel Kahneman již dávno před tím, než dostal tuto Nobelovu cenu. Už v roce 1979 spolu s Amosem Tverským přišel s alternativou k tradičním a normativním modelům ekonomie, které zkoumají realitu pouze v optimální podobě, avšak „reálnou realitu“ ve většině případů nepopisují. Jednalo se o tzv. deskriptivní teorii, která byla pojmenována jako Prospektová teorie (v originále Prospect Theory: Decision Making Under Risk).

Kromě této prospektové teorie zkoumající naše rozhodování přišel Daniel Kahneman s mnoha dalšími poznatky. Důležité bylo avšak vydání knihy Myšlení rychlé a pomalé, kde i laické veřejnosti vysvětluje zákonitosti behaviorální ekonomie a našeho ekonomického rozhodování (Kahneman, 2012).

Prospektová teorie

Teorie Kahnemana a Tverskyho vychází z klasické teorie očekávaného užitku. Spolu s ní má společné to, že obě tyto teorie uvažují averzi k riziku (z důvodu klesajícího mezního užitku z bohatství, kterým člověk disponuje). Znamená to, že možnost získat dodatečné peníze už nám nepřináší takový užitek jako peníze, které jsme získali předtím. V mnohém ale klasickou teorii očekávaného užitku rozporuje, především popírá racionalitu v rozhodování jedince (Kahneman, Tversky, 1979).

Prospektivní teorie stojí na několika tzv. kognitivních principech, jež jsou součástí usuzování a vnímání člověka při hodnocení variant, aniž by si to on sám uvědomoval (Kahneman, 2012):

- **Princip referenčního bodu (tzv. adaptační úrovně)**

- Referenční bod je hodnota porovnávaná s různými ostatními alternativními hodnotami, resp. možnými stavy světa.
- Referenční bod obvykle ukazuje situaci, ve které se člověk momentálně nachází (bohatství, kterým disponuje) a porovnává ho s možným bohatstvím.¹
- Hodnocení alternativ neprobíhá dle výsledku, ale dle odchylky od našeho referenčního bodu, tedy našeho současného stavu.
- Kladná odchylka od referenčního bodu je zisk, pokud je výsledek pod referenčním bodem, jedná se o ztrátu.

- **Princip klesající citlivosti**

Člověk má tendenci přeceňovat pravděpodobnost nastání velmi nepravděpodobné události a zároveň podceňovat události středně či vysoce pravděpodobné. Prakticky to znamená, že člověk subjektivně vnímá stejný rozdíl u různě vysokých částek odlišně.²

- **Princip averze ke ztrátě**

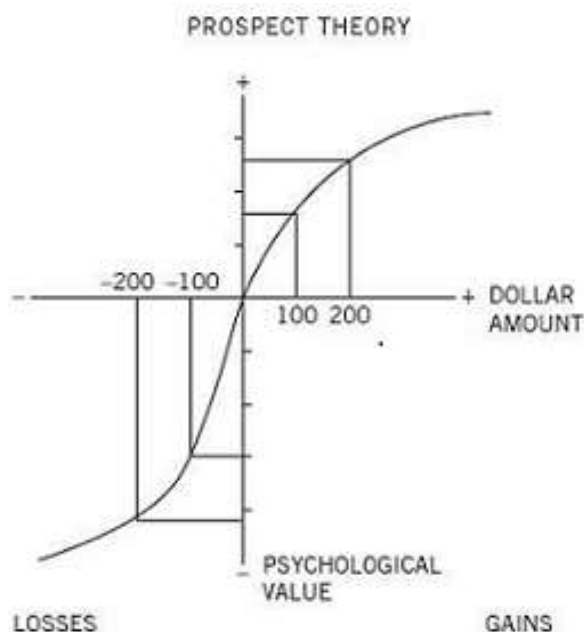
- Citlivost na ztrátu je u lidí mnohem větší, než citlivost na možnou výhru.
- Při porovnání alternativních stavů s referenčním bodem, tedy současným stavem, člověk ztrátu považuje subjektivně za větší, než stejně velký zisk.

Stejně jako v případě původní teorie užítu má graf prospektové teorie tvar S. Rozdílný je avšak sklon, který je u prospektové teorie větší a graf není tolik zploštělý. Tento tvar zobrazuje jak citlivost na zisky (pravá strana grafu), tak i citlivost na ztráty (levá strana). V referenčním bodě pak dochází ke změně funkce, a to z důvodu, že reakce na ztráty se stává silnější, než na zisk.

¹ Referenčním bodem může být ale i očekávaný stav či stav, na který máme dle našeho úsudku nárok (např. výše mzdy v zaměstnání).

² Např. rozdíl 10Kč u částek 80Kč a 90Kč a stejný rozdíl u částek 1 890Kč a 1 900 Kč.

Obrázek 2: Vyjádření prospektové teorie v grafu



Zdroj: <https://chrisdoescontent.com/2014/01/12/kahnemanns-prospect-theory-a-summary-in-one-graphic>

Východiskem principů výše je to, že reakce jedince na ztráty a zisky neodpovídá celkovému užitku z těchto ztrát a zisků.

Existuje dokonce i rozdíl ve vnímání situace, kdy je člověku nabídnut při hře o 100 Kč jistý zisk ve výši 45Kč (při 50% pravděpodobnosti výhry) a on tento zisk vzhledem k jeho averzi k riziku vezme (averze k riziku vyplývá z jeho klesajícího mezního užitku) a situace, kdy tomuto stejnému člověku hrozí ztráta 55Kč (opět při 50% pravděpodobnosti výhry) a on si oproti první situaci vybere variantu, kdy bude hrát (z důvodu jeho averze ke ztrátě). Je patrné, že v totožné situaci co se týče výsledku, mohou lidé reagovat úplně opačně. A to bez ohledu na to, zda se jedná o chudého či bohatého člověka, i když samozřejmě i toto hraje při rozhodování roli.

Dalším závěrem této teorie je zjištění, že první ztráta bolí člověka více, než ztráty další, což též velmi ovlivňuje naše ekonomické rozhodování.

Myšlení rychlé a pomalé

Myšlení je dle Kahnemana dvojího druhu, tzv. rychlé a pomalé myšlení. Rychlé myšlení, funguje automaticky a intuitivně. Bez toho, aby člověk toto myšlení vědomě kontroloval a věnoval mu nějaké větší úsilí. Hlavní složkou je tzv. asociativní paměť, kdy náš mozek neustále sleduje vše co se kolem nás děje a na základě toho vytváří logické interpretace těchto jevů. Nevědomky tak mozek, resp. tento systém vytváří naše myšlenky.

Druhým systémem je tzv. pomalé myšlení, které je vědomé a analytické. Tento systém kontroluje myšlenky ze systému prvního a snaží se vysvětlit iracionální rozhodnutí vycházející z prvního systému (Kahneman, 2012).

Další okrajové teorie

Hersh Shefrin (2002) definuje 3 směry, kterými se behaviorální ekonomie ubírá:

- Heuristika – rozhodování probíhá na základě svých přibližných odhadů, bez racionální analýzy.
- Framing – způsob prezentace problému či situace ovlivní naše rozhodování.
- Nedokonalost trhů – vysvětlení situací, kterou jsou v rozporu s racionálním očekáváním a teorií dokonalého trhu.

3. Analýza sentimentu

Chování účastníků trhu je ovlivňováno a vychází z názorů ostatních účastníků. Tyto názory si tvoří jak na základě informací, které k nim doputují z médií, tak na základě názorů jiných subjektů. Platí zde, že názory mé jsou ovlivňovány také názory ostatních lidí. Tato situace lze do určité míry přirovnat k uzavřenému kruhu. To jak mohou tyto názory ovlivnit mé chování či chování ostatních, je v současné době možné zjistit na základě analýzy dat a především sentimentu, které tyto data obsahují (Liu, 2012).

Poprvé byl sentiment obecně zkoumán již v roce 1994 (Wiebe) jako součást tzv. zpracování přirozeného jazyka (NLP). Analýza sentimentu, resp. nálad, má avšak potenciál uplatnit se v mnoha oborech komerční sféry a nevyhnula se ani finančnímu sektoru, především marketingu či analýze finančních trhů.

Názor může být běžný, resp. popisný (přímý či nepřímý) anebo komparativní (též přímo či nepřímě vyjádřený). Názor lze také dekomponovat, jak to provedl Liu (2012), který ho definoval jako pěti proměnných:

- **Objekt názoru**, resp. název tématu, kterého se názor dotýká.
- **Aspekt objektu**, resp. jeho prvek.
- **Sentiment aspektu** (prvku) objektu.
- **Nositel** (osoba či organizace), který tento názor vyjadřuje.
- **Čas**, kdy je názor vyjádřen.

Příklad může vypadat následovně:

{finanční trh}, {růst hodnoty konkrétního aktiva}, {nelze s tím počítat}, {Adam H.}, {17. 5. 2018}

Sentiment může být pozitivní a negativní, v závislosti na konkrétním názoru subjektu na věc. Tomuto základnímu rozdělení se říká tzv. binární klasifikace, avšak je možné rozlišovat i různé stupně intenzity sentimentu. Procesu určení, zda se jedná o pozitivní či negativní sentiment se říká sentimentální klasifikace polarity (Pang a Lee, 2008).

Analýza sentimentu je v obecné rovině analýza názorů, přičemž sentiment nejlépe indikují přídavná jména. Kromě názorů sentiment často vyjadřuje emoce a subjektivně hodnotí či uvažuje nad nějakou situací. Dle Lia (2012) se jedná o „analýzu lidských názorů, nálad, hodnocení, postojů a emocí k objektům jako jsou produkty, služby, organizace, jednotlivci, problémy, události nebo témata, či k jejich vlastnostem. Názory jsou subjektivními výroky, které reflektují

lidský sentiment, hodnocení nebo vnímání objektů a jejich vlastnosti, přičemž zbytek informací ve světě jsou objektivní výroky neboli fakta“.

3.1. Analýza sentimentu na finančních trzích

Analýza sentimentu na finančních trzích má již určitou historii. Důkazy o účincích sentimentu na kapitálové trhy přinesl např. Kearney a Liu (2014) v textu „Textual sentiment in finance: A survey of methods and models“. V souvislosti s tímto za zmínku také stojí práce „Thumbs up? Sentiment Classification using Machine Learning Techniques“ (Pang, Lee a Vaithyanathan, 2002) či práce „Yahoo! for Amazon: Extracting market sentiment from stock message boards“ (Das a Chen, 2004). Obecně se dá konstatovat, že negativní sentiment tlačí tržní ceny akcií dolů a naopak (Poon, 2003).

Rozmach sentimentální analýzy na finančních trzích je možný především z důvodu dostupnosti velkého objemu dat na webu a nových metod dolování těchto dat a následného strojového učení v rámci NLP.

Web je místem, kde čím dál více lidí diskutuje o různých problémech a prezentují své názory, které mají následně obrovský vliv na utváření názorů ostatních³. Zdrojem sentimentu jsou v tomto případě především různé diskuze, blogy či další místa. Z toho důvodu, že se na internetu vyskytuje mnoho různých lidí s různými názory, jsem si pro svoji analýzu v praktické části vybral diskuze na sociální síti Facebook.

3.1.1. Problémy sentimentální analýzy

S vyhodnocováním sentimentu na internetu je avšak spjata několik problémů a pro to, aby byly výsledky sentimentální analýzy vypovídající, je potřeba dávat pozor na několik věcí (Liu, 2012):

- Vzhledem k **velkému objemu dat**, který neustále narůstá, jsou potřeba čím dál **důmyslnější a technicky složitější nástroje**, které s velkým množstvím dat dokážou pracovat (založené na počítačovém a automatickém zpracování jazyka v dokumentech).
- Je čím dál složitější **vybrat ze záplavy zdrojů pouze ty relevantní**.
- Může být problémové určit, zda se **jedná doopravdy o subjektivní** a ne objektivní (resp. pouze popisnou) informaci, viz následující příklad:
 - objektivní informace: „syn dostal ve škole z matematiky za 2“

³ Tyto názory ovlivňují celkové vnímání značek, nákupní chování spotřebitelů, názory na různé situace atd.

- subjektivní informace: „syn dostal ve škole z matematiky jen za 2“
- Je daleko obtížnější **sentiment správně zachytit, klasifikovat ho, vyhodnotit a zařadit do kategorie** – ne vždy v sobě má pozitivní slovo pozitivní sentiment, problém v těchto případech:
 - nachází se v otázce,
 - je součástí podmínovací věty,
 - jedná se o 2 záporny v jedné větě, přičemž jeden zápor neguje druhý a vyznění je nakonec pozitivní,
 - ve větě se vyskytuje sarkasmus a je problém s jeho identifikací,
 - ustálené spojení a slovní hříčky, kdy slova samotná mají jiný význam, než pokud tvoří ustálené spojení či slovní hříčky,
 - zkratky a emotikony,
 - falešné názory, hoaxy a spam,
 - v případě češtiny je problémem také výskyt cizích slov.
- Významný je též **kontext**, kterého se text dotýká – stejná věta může v různých situacích vyznít různě.
 - Je důležité špatné a dobré zprávy posuzovat v souvislostech a brát v potaz, k čemu se vztahují, protože ne vždy je slovo s pozitivním sentimentem v určitém kontextu doopravdy pozitivní.
 - Oproti tematicky založené klasifikaci textu je klasifikace sentimentu hlavně o tom určit, zda je informace pozitivně či negativně zabarvená, a to s ohledem na téma či oblast, které se text dotýká.

3.1.2. Techniky sentimentální analýzy

Existuje mnoho technik, jak sentiment najít a určit. Obecně je sentiment možný klasifikovat na třech rozdílných úrovních (Liu, 2012):

- Na **dokumentové úrovni** – hodnotí se dokument jako celek.
 - Musí se hodnotit pouze jeden objekt.
 - Přístup strojového učení (Pang, Lee a Vaithyanathan, 2002) a lexikálně založený přístup (Turney, 2002).
- Na **větné úrovni** – hodnotí se jednotlivé věty v dokumentu.

- Nejdříve se musí určit, zda věta vyjadřuje názor (resp. sentiment) a až pokud věta subjektivní je, určíme, zda s pozitivním či negativním sentimentem.
- Metoda kontrolovaného učení (Wiebe a kol., 1999) či techniky založené na metodách nekontrolovaného učení (Wiebe, 2000).
- **Na slovní úrovni**
 - Opět je možné využít metody kontrolovaného i nekontrolovaného učení.

Jednotlivé metody sentimentální analýzy jsou následující:

- **Lexikálně založený přístup** – jedná se většinou o ručně vytvořené slovníky a jazyková pravidla, automaticky tvořeny jsou jen výjimečně.
 - Jedná se o soubor slov a vazeb mezi nimi.
 - Nejdůležitější indikátorem sentimentu jsou přídavná jména – z výčtu přídavných jmen a jejich sémantických hodnot je vytvořen slovník a ze zkoumaného dokumentu jsou vyexportovaná přídavná jména porovnávána se slovy ve vytvořeném slovníku a následně i ohodnocena (Hatzivassiloglou a McKeown, 1997; Hu a Liu, 2004).
 - Existuje **slovníkový a korpusový přístup** – korpusový přístup oproti slovníkovému zapojuje i lingvistická pravidla (např. spojka „a“ znamená, že 2 slova vedle sebe mají podobný sentiment).
- **Přístup strojového učení** – metody kontrolovaného učení, kdy na základě funkce z trénovacích dat jsou predikovány výstupní hodnoty pro naše testovací data.
 - Metoda podpůrných vektorů – je úspěšná z 80% (Pang, Lee a Vaithyanathan, 2002), naivní Bayesův klasifikátor, maximální entropie či rozhodovací stromy.

3.1.3. Výběr pozitivních a negativních slov v praxi

Existuje mnoho seznamů pozitivních a negativních slov:

- Obecně nejlépe v diskuzích hodnoceným slovníkem je „Hu and Liu's lexicon“ s negativním⁴ a pozitivním slovníkem⁵.

⁴<https://github.com/jeffreymbreen/twitter-sentiment-analysis-tutorial-201107/blob/master/data/opinion-lexicon-English/negative-words.txt>

⁵<https://github.com/jeffreymbreen/twitter-sentiment-analysis-tutorial-201107/blob/master/data/opinion-lexicon-English/positive-words.txt>

- Dalším velmi doporučovaným slovníkem je SentiWordNet⁶.
- Kromě toho jsou k dispozici: MPQA slovník⁷, Harvardský slovník⁸ či jeden „Fanouškovský slovník“⁹

⁶<http://sentiwordnet.isti.cnr.it>

⁷<http://mpqa.cs.pitt.edu>

⁸<http://www.wjh.harvard.edu/~inquirer/homecat.htm>

⁹<http://positivewordsresearch.com/list-of-negative-words/> a <http://positivewordsresearch.com/list-of-positive-words/>

4. Spekulativní a cenové bubliny

Na kapitálovém trhu se vyskytují neustále se opakující situace a vzorce chování. André Kostolany (2004, str. 188) ve své knize „Kostolanyho burzovní seminář pro kapitálové investory a spekulanty“ napsal: „Burza, to znamená finanční trh, je vlastně divadlo, ve kterém se neustále hraje ten samý kousek, ale pokaždé s jiným názvem.“

Tyto opakující se vzorce chování mohou vést ke vzniku spekulativních, resp. cenových bublin. V takovéto situaci racionalita často není tím hlavním, co kapitálový trh ovlivňuje. Trh je ovlivňován iracionálními a emocionálními faktory, které mohou nabývat pozitivních či negativních konotací. Účastníci trhu často reagují jinak, než by reagovali v případě plně racionálního chování. Pod vlivem davové psychózy se takto chová většina účastníků trhu a vzájemně se ve svém chování utvrzují. Tomuto efektu se říká tzv. stádový efekt a může vést ke vzniku výše zmíněných cenových bublin (Veselá, 2007, str. 467)

4.1. Co je to bublina a jak vzniká?

Jak již bylo řečeno, vlivem neracionálního a nepodloženého chování vznikají na trhu spekulativní, resp. cenové bubliny. Jedná se o situaci, kdy jsou některé akciové kurzy, ceny komodit či celý trh nadhodnocen a k růstu trhu dochází, aniž by pro tento růst existoval nějaký racionální důvod, resp. fundamentální základ. Jedná se o tzv. pozitivní cenovou bublinu. Po tomto růstu obvykle následuje splasknutí bubliny, tedy razantní pokles kurzu či kurzů cenných papírů nebo komodit. V tento moment ceny klesají pod vnitřní hodnotu jednotlivých akcií a cenová bublina je ve své negativní fázi. Existuje velký rozdíl mezi vnitřní hodnotou akcie a aktuální cenou akcie Tregler (2005). Investoři v těchto situacích nakupují cenné papíry často bez rozmyslu a jen proto, že trh či část trhu roste, nakupuje čím dál více lidí a všichni investoři tomuto růstu bezmezně věří Shiller (2010). Jedná se o „situaci, kdy informace o růstu cen akcií evokují investiční entuziasmus, který se jako psychologická nákaza šíří od člověka k člověku. Rozšiřují se příběhy, které vysvětlují cenové nárůsty a přitahují stále větší skupinu investorů, kteří nehledě na své pochybnosti o skutečné hodnotě investic, jsou vtahováni do spekulací.“ Spekulativní bublina je pak způsobena především sebe naplňujícím se proroctvím Shiller (2010, str. 95).

Jako odchylku od vnitřní hodnoty cenovou bublinu definuje i ČNB (Zpráva o finanční stabilitě 2009/2010), konkrétně jako „explozivně a asymetricky vytvořenou odchylku tržní ceny od fundamentální hodnoty s možností náhlé a výrazné korekce.“

Charles P. Kindleberger (2000, str. 124) spekulativní bublinu definuje jako „rychlý růst cen aktiv od rozpětí daného kontinuálním zhodnocovacím procesem s počátečním růstem, jenž je generován očekávanými budoucími růsty a který přitahuje nové kupující, především spekulanty“.

Cenové bubliny nejsou specifikem pouze současné doby či konkrétních odvětví, ale na trhu se vyskytují od vzniku prvních burz a v různých podobách. Jejich vznik je vysoce nežádoucím jevem vedoucí jak k poklesu ceny aktiv, tak i k ekonomickým problémům. Bubliny jsou velmi často spjaté se vznikem krize a často vznik krize předchází. Ke vzniku krize může dojít v závislosti na velikosti bubliny a toho, jak je trh stabilní a odolný vůči okolním negativním šokům. Krize je definovaná jako výrazný pokles na burze s akciovými papíry.

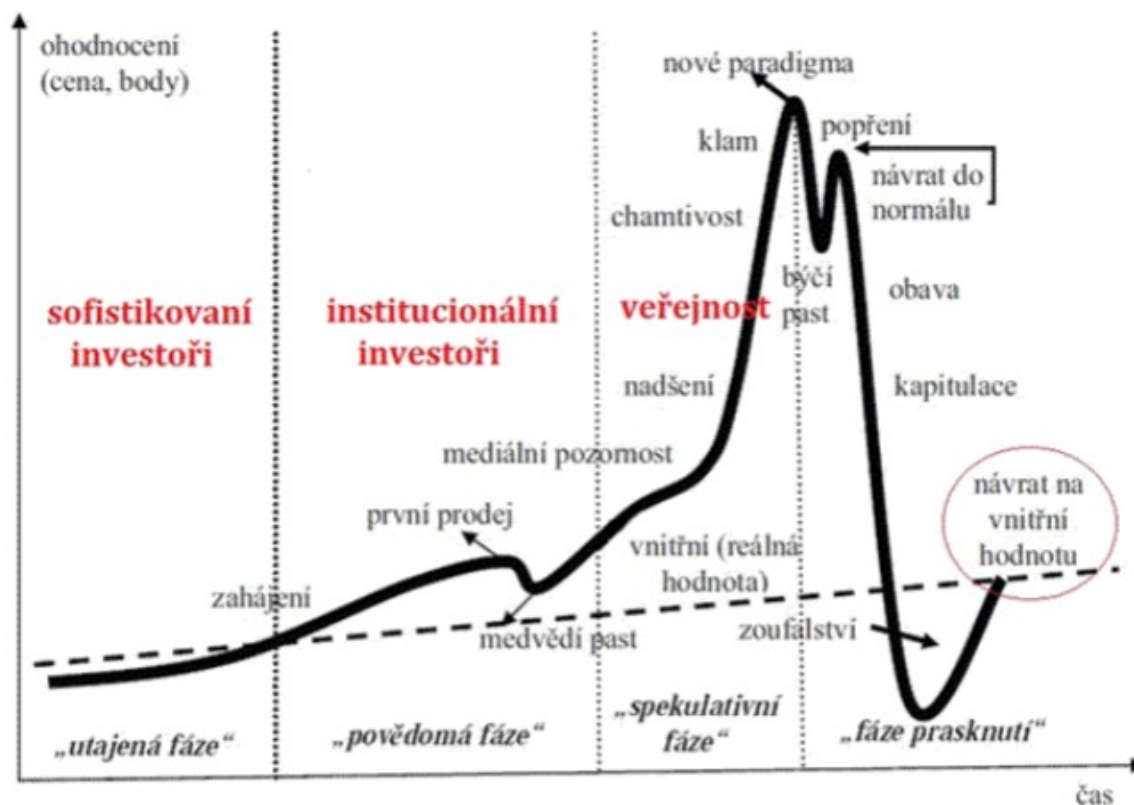
4.2. Průběh spekulativních bublin

Průběh spekulativních bublin rozdělil J. P. Rodrigue (2015) do čtyř fází (na základě zkoumání spekulativních bublin ve 20. století), a to podle toho kdy dochází ze strany subjektu k nákupu:

- **Utajená fáze**, které se účastní tzv. sofistikovaní investoři, kteří dokážou správně odhadnout fundamentální faktory vedoucí k růstu aktiva a nakupují ho bez většího zájmu veřejnosti.
- Do **povědomé fáze** se zapojují již institucionální investoři, kteří mají pro své nákupy k dispozici větší kapitál a způsobují ještě razantnější růst ceny nad vnitřní hodnotu aktiva. Někteří sofistikovaní investoři již trh opouštějí a tak může dojít k malým korekcím kurzu.
- Třetí fáze je označována za **spekulativní** a je pro ni již typický zájem široké veřejnosti a médií, které prezentují především vidinu rychlého zbohatnutí. Vlivem pozitivní hysterie na trhu dochází k ještě většímu růstu, přičemž sofistikovaní a institucionální investoři trh opouštějí. Trh a růst ceny aktiv je ovlivňován pákovým efektem a teorií blázna.
- Poslední fází je **prasknutí bubliny**. Část široké veřejnosti začíná zjišťovat, že se chovala iracionálně a dochází k dramatickému poklesu ceny. Postupně začnou prodávat i další investoři, kteří ještě věřili či doufali ve změnu směru vývoje ceny. Nakonec většina investorů na trhu začne podléhat stádovému chování a cena se velmi často dostane až pod fundamentální hodnotu. V tento moment na trh opět vstupují sofistikovaní investoři a koloběh může začít znovu.

Jedná se o cyklický model, přičemž hodnota aktiva osciluje kolem dlouhodobého průměru vnitřní hodnoty aktiva. Tento model znázorňuje i následující graf.

Obrázek 3: Jednotlivé fáze spekulativní bubliny dle Rodrigua



Zdroj: http://people.hofstra.edu/jean-paul_rodrigue/jpr_blogs.html

Důsledkem splasknutí bubliny je především ztráta důvěry ve finanční trh ze strany drobných investorů, což následně vede ke snížení objemů obchodování a likvidity. Toto následně vede ke snížení efektivní alokace zdrojů v ekonomice a k možným ekonomickým problémům. Kromě toho vzhledem ke zchudnutí drobných investorů klesají jejich výdaje, konkrétně jejich investice a spotřeba. Po splasknutí bubliny často také dochází ke snahám státu podobné bublině v budoucnosti předejít, a to za pomoci nových regulací a legislativních úprav.

4.3. Typy spekulativních bublin

Existuje několik druhů spekulativních bublin, které lze rozdělit dle (Rejnuš, 2014):

- **Směru pohybu:**
 - Pozitivní – v první fázi dochází k růstu ceny aktiva, následně ke strmému propadu (investoři nakupují, když akcie rostou).

- Negativní – opačná situace, při které nejprve dochází k poklesu ceny, následně k růstu.
- **Druhu aktiva:**
 - **Bubliny na akciovém trhu**
 - Jedná se o relativně volatilní trh¹⁰, přičemž splasknutí bubliny má výrazný dopad na finanční trhy a ekonomiku.
 - **Bubliny na trhu s nemovitostmi**
 - Vznikají často při nízkých úrokových sazbách, kdy jsou nemovitosti relativně levně pořízovány na dlouhodobé úvěry.
 - Při zvýšení úrokových sazeb dochází k růstu úroků za úvěry, nesplácení těchto úvěrů klienty a následnému prodeji velkého množství nemovitostí – zvýšená nabídka nemovitostí vede k poklesu cen nemovitostí při původní výši úvěru.
 - Nejdůležitější je negativní dopad na banky a jejich kapitálovou vybavenost, přičemž problémy bankovního sektoru následně vedou k problému celé ekonomiky.
 - **Komoditní bublina**
 - Obvykle má menší dopad na ekonomiku, zasahuje konkrétní odvětví.
 - **Měnová bublina**
 - Ovlivňuje především export a import země.
- **Chování subjektů, resp. okolnosti vzniku (Hunter, 2005, str. 24)**
 - **Racionální** bublina – vznik bubliny je podpořen racionálními faktory, silnými fundamenty a očekáváním investorů, které vychází z logických argumentů.
 - **Iracionální** bublina – její vznik je postaven na neracionálním úsudku investora, který jedná na základě chování davu, čímž napomáhá bublinu nafukovat.

¹⁰ Volatilní z důvodu možnosti volného vstupu investorů (často nekvalifikovaných), lehkým převodem kapitálu a silnou psychologií davu.

4.4. Důvody vzniku spekulativních bublin

Ke vzniku spekulativní bubliny často dochází kombinací několika z těchto důležitých faktorů:

Faktory makroekonomické (Rejnuš, 2014, str. 370):

- Špatně prováděná **monetární a fiskální politika**, kdy např. dochází k umělému navyšování likvidity trhu, což vede k nákupu aktiv, které by subjekt za normálních okolností koupit nechtěl.
- **Kapitálové propojení bankovní a podnikatelské sféry**, přičemž banky často vlastní akcie podniků, které úvěrují, a při jejich problémech se do problémů dostane také banka.
- **Nákup akcií na úvěr**, na tzv. margin, kdy investoři často nedisponují dostatečnou likviditou v případě poklesu ceny akcií.
- **Insider trading** anebo porušování zákonů ze strany účastníků trhu vedoucí k poklesu důvěry v akciový trh, davovému chování a růstu volatility na trhu.
- Nepřesné (záměrné či nezáměrné) **ohodnocení akcií ze strany ratingových agentur**.

Faktory psychologické či zpravodajské (Shiller, 2010, str. 54-79):

- **Rozvoj informačních technologií**, který umožnil obchodování v kterýkoliv okamžik a odkudkoliv vedoucí k větší propojenosti jednotlivých trhů a jednoduššímu přenosu informací a často i paniky.
- **Rozmach ekonomického zpravodajství** zaměřující se především na krátkodobé analýzy predikce trhu a také informování především o možnostech rychlého zbohatnutí.
- Vlivem on-line obchodování došlo k **nárůstu objemu obchodování** vedoucí k poklesu transakčních nákladů, snadnějšímu přístupu tzv. nekvalifikovaných investorů na burzu, kteří zvyšují volatilitu a riziko vzniku spekulativní bubliny.
- **Optimistické předpovědi analytiků** investičních bank, kteří nechtějí dávat negativní doporučení, aby neztratili své zákazníky.
 - Dle výzkumu analytici správně odhadli správně vzestup pouze v 47,5% případů (Levitt a Dubner, 2014, str. 35), pokles správně předpověděli v 61,7 % (Kohout, 2013, str. 175).

- **Růst významu monetární politiky** a špatná práce centrálních bank s jejími nástroji.
- Vlivem **rozmachu kapitalismu** dochází k růstu nejistoty související se získání mzdy a snahou **více investovat na kapitálovém trhu** do akcií, jež jsou považovány za trvalé úspory.
- **Rozvoj penzijního spoření a podílových fondů** – začaly vznikat podílové fondy, investující prostředky podílníků do akcií. Tato zvyšující se poptávka následně vedla k růstu hodnoty a možnosti vzniku spekulativní bubliny.
- **Pokles inflace** vedoucí obecně k vyšší důvěře v ekonomiku.
- **Rozvoj hazardu** vede ke změně přístupu k riziku, konkrétně k většímu riskování.

Nadhodnocení či podhodnocení trhu s akcemi je velmi těžké odhalit, v praxi se pro identifikaci spekulativní bubliny používá např. P/E ukazatel (Price/Earnings ratio) porovnávající tržní cenu akcie (P) hodnoty odrážející zisk společnosti (E). Existuje též upravený P/E ukazatel, konkrétně Shillerovo P/E, které je vhodné spíše pro dlouhodobé investory. Při výpočtu se používají zisky za posledních 10 let a jak zisky, taky i ceny jsou kromě toho očištěny o inflaci. Forwardový P/E model do výpočtu zahrnuje očekávané zisky. Problémem těchto ukazatelů je avšak to, že neříká, zda je trh nadhodnocen či podhodnocen, ale jen s jakou pravděpodobností je nadhodnocen či podhodnocen. Zároveň růst nemusí vždy znamenat spekulativní bublinu, ale může pouze docházet k poklesu rizikové přírážky např. z důvodu zlepšení podnikatelského prostředí či vymahatelnosti práva (Tregler, 2005, str. 32).

Psychologický ukazatel VCI se oproti P/E ukazatelům zaměřuje na samotnou podstatu vzniku bubliny, ne jeho příznaky. Je založen na dotazníkovém šetření a jeho cílem je zachytit subjektivní vnímání podhodnocenosti nebo nadhodnocenosti trhu či aktiv, resp. procento účastníků trhu, kteří věří, že trh je podhodnocený či nadhodnocený (Tregler, 2005, str. 115).

Dalšími identifikátory je tzv. Buffettův indikátor, který porovnává cenu, kterou jsou účastníci trhu ochotni za akcie zaplatit (tzv. celková kapitalizace trhu) s hodnotou a HDP či některé další (Buffett, 2001).

4.5. Historie spekulativních bublin a krizí

Za úplně první cenovou, resp. spekulativní bublinu, je považována tzv. Tulipánová horečka mezi lety 1634 až 1637, kdy se postupně cena jedné cibulky tulipánu dostala na hodnotu 800 000 dolarů (Veselá, 2007, str. 500).

První krizí na finančním trhu byla ale až tzv. Tichomořská, resp. Jihomořská bublina, která proběhla mezi lety 1711 a 1720. V roce 1711 byla založena společnost South Sea Company, která měla za cíl získat finanční prostředky na splacení úroků z britského dluhu vzniklého za války o španělské dědictví. Tyto prostředky měly být získány obchodováním s jihoamerickými zeměmi, na což tato společnost získala monopol. Jelikož se společnosti dařilo (i z důvodu získání povolení obchodovat se španělskou Západní Indií), převzala následně společnost South Sea Company kromě úroků také i samotný státní dluh. Vidina potencionálního růstu hodnoty této společnosti avšak zaujala velký počet investorů, díky čemuž cena akcie vzrostla z původních 120 liber na cca 890 liber. Po dosažení této hodnoty ale začali investoři své investice prodávat a vybírat si své výnosy, což způsobilo pokles ceny jedné akcie pod 100 liber.

Další krizí s výskytem cenových bublin byl krach na burze v New Yorku v roce 1929, který byl způsoben především přehnanou důvěrou v růst ekonomiky. Hodnota Dow Jones indexu (DJIA) v období vrcholu dosahovala 386 bodů, avšak při náznaku poklesu ekonomiky došlo k masivnímu výprodeji a hodnota DJIA se dostala na pouze 43 bodů v roce 1932. Tento pokles na burze následně vedl k Velké hospodářské krizi, přičemž trvalo skoro 30 let, než se hodnota DJIA dostala na předkrizovou úroveň. V roce 1987 vlivem zrušení restriktivní měnové politiky FEDem¹¹ došlo opět ke krachu DJIA, kdy po 5letém růstu ze 780 na 2720 bodů došlo k poklesu o přibližně 500 bodů a FED byl donucen tyto restriktivní opatření opět zavést.

Po bankovní krizi (tzv. krizi úspor a půjček) v USA v roce 1982 následoval krach v roce 1987, kdy nejdříve vlivem restriktivní politiky FEDu (s cílem snižovat vysokou inflaci) došlo k růstu nezaměstnanosti. Po upuštění od této politiky došlo k poklesu nezaměstnanosti, ale i úrokových měr, což vedlo k růstu ceny akcií bez toho, aby byl tento růstu podpořen fundamentálními faktory. Vlivem davového chování, algoritmického obchodování a potřebou části podílových fondů získat finanční prostředky bublina splaskla.

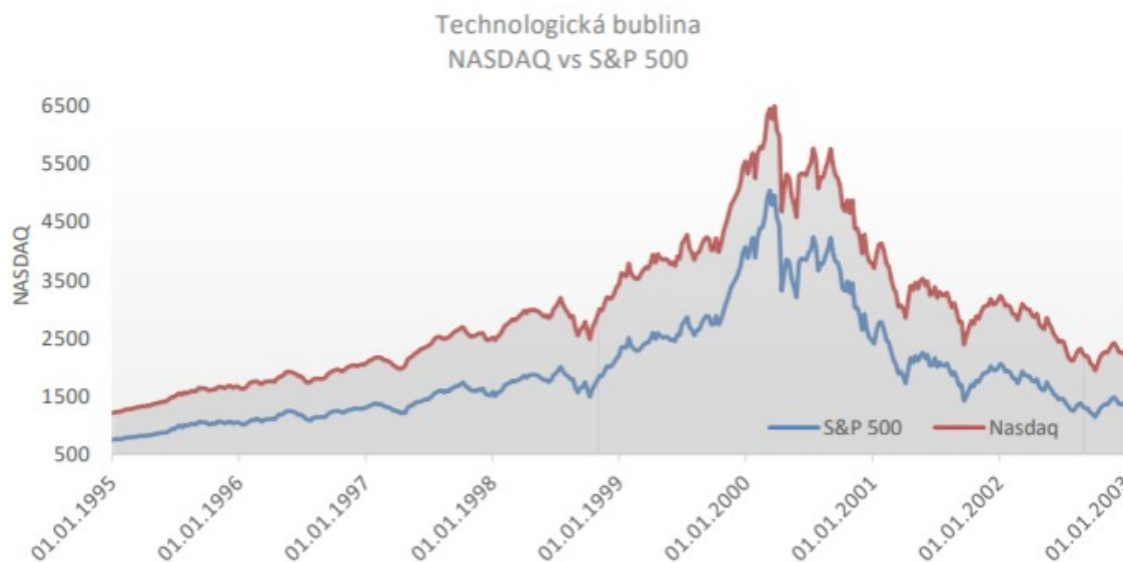
Dalším příkladem je tzv. Mexická krize v roce 1994 či Asijská krize v roce 1997, která vznikla pod vlivem nadhodnocení akcií rozvíjejících se trhů. Tato krize byla následována Ruskou krizí v roce 1998.

Na začátku nového tisíciletí 2000 jsme mohli být svědky splasknutí bubliny technologických a internetových firem, tzv. Dot.com bubliny. Tato bublina vznikla přehnanými investicemi do informačních technologií a nově vznikajících společností, které začaly podnikat v oblasti internetu a nových technologií. I zde bylo hlavní příčinou vzniku bubliny přehnané

¹¹ FED (Federální rezervní systém) – jedná se o centrální bankovní systém Spojených států amerických.

očekávání investorů ohledně zisků. Ke splasknutí bubliny došlo 24. března roku 2000, přičemž výprodeje trvaly až do října roku 2002. I přesto, že index během dvou a půl let odepsal 77 % své původní hodnoty, světovou ekonomiku tato situace příliš nezasáhla. Průběh ukazuje následující graf.

Obrázek 4: Technologická bublina v roce 2000



Zdroj: Bloomberg.com

Tato krize byla následována Argentinskou finanční krizí v letech 2002 až 2003. Poslední velkou bublinou byla realitní v USA, která splaskla v roce 2008 a vyústila v celosvětovou ekonomickou krizi. Tato bublina byla spjata s nízkými úrokovými mírami a možností získat levnou hypotéku na koupi nemovitosti. V této době platilo, že hypotéku mohli získat i méně bonitní klienti, což v kombinaci s praxí sekuritizace hypoték¹² a faktické nemožnosti odhadnout kvalitu a rizikovost těchto balíků hypoték, vedlo při následném růstu úrokových sazeb a problémech se splácením k hypoteční krizi, problémům bankovního sektoru (zamrznutí z důvodu nedůvěry na mezibankovním trhu) a následně celosvětové ekonomiky. I zde je za jeden z důvodů vzniku krize (vedle mnoho dalších) považováno davové chování a přehnaná spekulace na trhu (Wallison, 2009).

¹² Viz CDO balíčky (Collateralized Debt Obligations) – zajištěná dluhová obligace.

Obrázek 5: Hypoteční bublina v roce 2008 a následná globální krize



Zdroj: Bloomberg.com

4.6. Lze spekulativní bubliny identifikovat na základě událostí a známých informací?

Jak je zřejmé ze situací z historie, bubliny jsou vždy spjaté s přehnaným očekáváním v růst či prosperitu určité společnosti či oblasti. Cílem praktické části práce bude snaha zjistit, zda lze splasknutí bubliny předpovídat na základě chování uživatelů a lidí, kteří se o Bitcoin a jiné kryptoměny zajímají.

5. Postavení a fungování trhu kryptoměn a Bitcoinů

Trh kryptoměn se v poslední době masivně rozrůstá. Na trhu se objevují nové kryptoměny a to buď založené na těžbě či vznikající jednorázově.

Kryptoměny obecně jsou často označovány pojmy jako virtuální či digitální měna. Vzhledem k tématu ale nelze jednoznačně říci, zda by kryptoměny měly být označovány jako virtuální či jako digitální.¹³

Kromě toho i pojem „měna“ není často používán správně a to v souvislosti s tím, že Bitcoin je spíše než jako směnný prostředek v současné době využíván jako investice, resp. finanční aktivum často využívané při diverzifikaci investičních portfolií. I přes tento fakt budu v této práci pojem měna, resp. kryptoměna (nebo digitální měna) používat.

5.1. Kryptoměny v obecném pojetí

Kryptoměny mají několik základních vlastností, mezi které patří tyto (Investopedia.com, 2018):

- Jsou založeny na asymetrické kryptografii, tzn. pro šifrování a dešifrování jsou používány odlišné klíče, a to z důvodu zabezpečení.
- Kromě toho, že jsou šifrované, jedná se o decentralizované digitální měny. Platební systém není spravován z jednoho místa a nemá jeden centrální registr, resp. žádného centrálního správce. Měna je tvořena uživateli „sítě“ a neexistuje žádný vlastník této sítě.
- S předešlým bodem souvisí i to, že kryptoměny jsou do určité míry mimo zákony a regulace a nelze je „vypnout“.
- Jejich směna je založena na tzv. pseudo-anonymních transakcích, což znamená, že tyto transakce jsou veřejně dohledatelné, ale subjekty těchto transakcí nejsou známy.

5.2. Typy kryptoměn

Nejznámější kryptoměnou je Bitcoin (BTC), který patří jak mezi nejvíce používané, tak i relativně nejstabilnější a největším potenciálem být do budoucna využívanou kryptoměnou. Založen byl již v roce 2008, formálně 18. srpna, kdy byla zaregistrována doména Bitcoing.org.

¹³ Za virtuální měnu jsou ale spíše považovány různé kredity či body používané např. v počítačových hrách.

Reálně lze za datum vzniku označit spíše datum 9. ledna 2009, kdy byla vydaná první verze Bitcoin klienta v0.1. Bitcoin byl založen subjektem s názvem Satoshi Nakamoto, avšak samotná identita zakladatele není až do této doby známa. Měnová báze je omezena na 21 mil. Bitcoinů (BTC, na burze jako BTX), které se skládají z tzv. Satoshi částic v poměru 1 BTC = 100 000 000 těchto Satoshi částic (Bitcoin.it, 2018).

Existují ale i další významné kryptoměny, které jsou označovány za tzv. alt coiny. Jsou jimi např.:

- Litecoin – LTC (Litecoin.org, 2018)
 - Vznikl v roce 2011 a stejně jako Bitcoin se emituje těžbou, avšak za pomoci jiné technologie.
 - Měnová báze stanovena na 84 mil. LTC, v současné době je vytěženo 67%.
 - Oproti Bitcoinu je doba pro potvrzení transakce zkrácena na 2,5 minuty.
- Bitcoin Cash – BCH
- Digital Coin – DGC
- Namecoin – NMC
- Monero – XMR
- Ethereum – ETH
- Dash
- Ripple – XRP (Ripple.com, 2018)
 - Kromě měny samotné je Ripple zároveň i decentralizovaný platební systém.
 - Je jednorázově vytvořen, není těžen a odpadá tak problém s energetickou náročností těžby.
 - Měna má pevně stanovenou měnovou bázi ve výši 100 mil. XRP, čímž se stává deflační měnou.
 - Vytvořená měna je postupně rozdělována především mezi vývojáře a uživatele, momentálně 60% z ní vlastní společnost Ripple Labs Inc., která měnu vytvořila.
 - Ripple funguje i jako přestupní měna při směně klasické FIAT měny.¹⁴
- Peercoin – PPC (Peercoin.net, 2018)

¹⁴ Mechanismu IOU – přijetí dluhu, který bude později splacen.

- Vznikl v roce 2012 a kombinuje 2 přístupy k emitování, „Proof of Work“ je postupně nahrazován „Proof of Stake“ a energetická náročnost v čase klesá.
- NXT (Nxtplatform.org, 2018)
 - Kryptoměna je plně založena na konceptu „Proof of Stake“. Je emitována skrze počáteční jednorázové vytvoření 1 mil. NXT vlastníky systému, které se postupně dostávají k uživatelům a vývojářům. Z každé transakce plyne poplatek do společného fondu, z kterého jsou kryptoměny následně rozdělovány mezi uživatele, kteří kryptoměnu drží.

Tyto alternativní měny se čím dál více prosazují a lze jen těžko odhadovat, zda je právě Bitcoin budoucností kryptoměn či se objeví nějaká nová kryptoměna, která přijde s řešením mnoha problémů, které jsou spjaté s Bitcoinem a nahradí ho. V následujících částech práce se avšak i přes tento fakt budu věnovat především Bitcoinu, který považuji za jednu z mála kryptoměn, které by mohly hrát důležitější roli na trhu a v současné době má i největší tržní kapitalizaci¹⁵. Nejdříve bych se zaměřil na to, jak Bitcoiny vznikají, k čemu slouží, čím je ovlivňována jejich hodnota, na jaké problémy v souvislosti s Bitcoiny můžeme narazit či jaká by mohla být jejich budoucnost. V další části se budu věnovat vývoji kurzu Bitcoinů na trhu a také faktorům, které tento kurz ovlivňují, přičemž podrobněji bych tento vývoj analyzoval v praktické části této práce.

5.3. Bitcoin obecně

V souvislosti s Bitcoiny a dalšími kryptoměnami se můžeme setkat s mnoha pojmy, které je nutné znát vzhledem k pochopení celé problematiky (Bitcoin.it, 2018).

5.3.1. Adresa neboli veřejný klíč

Adresa subjektu je vždy tvořena 26 až 35 znaky, přičemž obsahuje malá i velké písmena a číslice. Adresa vždy začíná číslem 1, 3 či znaky „bc1“, a to v závislosti na používaném formátu. Adresa je stejně jako osobní klíč vytvořena po provedení jednoduché matematické operace, a to dokonce i off-line bez připojení k internetu.

¹⁵ Kompletní statistiky jsou dostupné na <https://blockchain.info/stats>.

5.3.2. Privátní klíč

Privátní klíč je nutný k používání peněženky. Tento klíč může být uložen na počítači bez toho, aby si ho uživatel musel pamatovat. Konkrétně se jedná o 256 bitové heslo a s klíčem manipuluje sama peněženka.

5.3.3. Peněženky

Peněženky navazují na pojem „adresa“ a mohou být:

- Webové, resp. sdílené, kdy se všechny „coiny“ vyskytují na jednom místě a transakce tak nejde dohledat a přiřadit ke konkrétnímu uživateli.
- Soukromé se správou z osobního počítače. Jedná se o programy, které uchovávají osobní klíč včetně adresy a tedy i obsah peněženky.
 - Bez připojení k internetu v případě, že není potřeba provádět transakce (tzv. cold wallet). V případě ztráty adresy či klíče jsou peníze ztraceny.
 - S připojením k internetu, kdy každý uživatel spravuje vlastní adresy na svém počítači, ale aby se k nim mohl dostat odkudkoliv, tak jsou klíče uloženy na serveru, což s sebou ale nese riziko krádeže.

5.3.4. Transakce a transakční poplatky za převod

Za transakci je považován převod Bitcoinu mezi 2 adresami. Převod probíhá tak, že vlastník jedné adresy pošle informaci o převodu určitého počtu Bitcoinu včetně svého privátního (osobního) klíče. Za pomoci veřejného klíče ostatní uživatelé sítě tuto transakci ověří – viz pojem „těžba“ níže. Jednotlivé transakce jsou nevratné a první byla provedena již v lednu 2009. První nákup byl proveden 22. května 2010, kdy v rámci ní byla zakoupena pizza v hodnotě 25 dolarů za 10 000 BTC.

Jednotlivé transakce jsou vkládány do bloku. Výchozí nastavení ověření transakce je takové, že je kompletně ověřena a potvrzena po 6 potvrzeních.¹⁶ Za potvrzenou může být avšak považována i transakce již po 1 potvrzení, avšak s rostoucím počtem potvrzení klesá pravděpodobnost dvojí útraty (viz rizika týkající se používání uvedené níže). Menší počet potvrzení je využíván spíše u menších částek a u transakcí, kde je nutná vysoká rychlost ověření.

Do jednoho bloku se v současné době vejde 2 400 transakcí, z čehož vychází možnost ověřit za den až 345 600 transakcí.

¹⁶ Při nalezení bloku každých 10 minut je transakce potvrzena do 1 hodiny.

Obrázek 6: Vývoj počtu transakcí na trhu Bitcoinu



Zdroj: <https://blockchain.info/stats>

5.3.5. Blok, blockchain a jeho rozvětvení

V případě bloku se jedná o tzv. potvrzující záznam, že je konkrétní transakce přidána do databáze blockchainu.

Blockchain, resp. řetězec jednotlivých bloků, představuje veřejný záznam všech uskutečněných transakcí v chronologickém pořádku, přičemž vzhledem ke své veřejnosti si může kdokoliv zjistit kolik která adresa vlastní Bitcoinů, a to při zachování anonymity.

Celý systém je založen na ověřování bloků uživateli, přičemž nový blok obsahuje poslední transakci a všechny transakce předchozí. Z tohoto principu vychází i kontrolní mechanismus, kdy aktuální blockchain je vždy ten nejdelší.

Z toho vyplývá, že blockchain obsahuje úplně všechny transakce, které byly provedeny. Každý utracený Bitcoin lze v blockchainu kdykoliv nalézt a lze se jednoduše zpětně dopracovat ke správnému zůstatku peněženky a ověřit pravdivost předešlých transakcí. To může být provedeno skrze ověřování návaznosti předchozích transakcí na sebe samotné, přičemž je možné se tímto způsobem dostat až k úplně první transakci, která byla v síti provedena. Tento princip zabezpečuje také to, že nemůže dojít k dvojí útratě, tedy k utracení stejného Bitcoinu vícekrát. Blockchain je místem představující všechny neutracené jednotky.

V případě, že subjekt/klient stahuje celý blockchain, kompletní záznamy o všech provedených transakcích, jedná se o tzv. kompletního klienta. Toto není pro účely občasných transakcí ale vždy nutné provádět, a proto existují i tzv. zjednodušení klienti, kteří stahují pouze hlavičky transakcí a následně je prováděna pouze tzv. zjednodušená platební kontrola

(„Simplified Payment Verification“, SPV). V tomto případě klient neprovádí kontrolu obsahu bloku, ale pouze kontrolu jeho pořadí.

5.3.6. Těžba a ověření transakcí, výše poplatků

Těžba je proces, při kterém dochází k ověřování probíhajících transakcí, resp. blockchainu¹⁷. Toto ověření probíhá decentralizovaně a může ho provést kdokoliv za pomoci veřejného klíče. Může tak potvrdit, že pokyn k transakci dal doopravdy subjekt, u kterého dojde k odečtení určitého počtu BTC¹⁸. Po tomto ověření se může těžit nový blok, který obsahuje všechny předešlé transakce včetně nově zadané. Za toto těžení, které je velmi výkonově náročné dostává tzv. těžař (těžební uzel) odměnu. Interval nalezení dalšího bloku Bitcoinu se z podstaty jeho nastavení blíží cca 10 minutám, kdy je v závislosti na rostoucím výkonu sítě měněna obtížnost, s jakou je možné Bitcoin vytěžit.

Úplně první blok Bitcoinu byl vytěžen 3. 1. 2009 a obsahoval text „The Times 03/Jan/2009 Chancellor on brink of second bailout for banks“, který odkazoval na nadpis článku na titulní straně v novinách „The Times“.

Emitování kryptoměn, tzv. těžení či mining, je proces, v rámci kterého jsou do blockchainu postupně přidávány nové transakce a jsou zároveň i ověřovány. Při tomto procesu zároveň dochází k růstu měnové báze a existují 2 základní stimuly, proč uživatelé Bitcoinu těží:

- **Získávání Bitcoinu samotného**
 - Těžař musí být k činnosti hledání nových bloků motivován, tuto motivaci zajišťuje zisk dalšího vytěženého bloku.
 - S rostoucí obtížností je čím dál méně ekonomicky výhodné. Zároveň do budoucna tato motivace skončí úplně, jelikož již nebude co těžit.
 - Po spuštění sítě byla hodnota odměny ve výši 50 BTC za vytěžený blok, přičemž se tato odměna každé 4 roky snižuje na polovinu. A to až do té doby, kdy se výše odměny dostane na nulu¹⁹.
- **Těžení jako součást validace jednotlivých transakcí**
 - Souvisí s výší poplatku za převod, jež je odměnou pro těžaře za ověření transakce, resp. vyřešení „matematické otázky“. Tato odměna se následně stává součástí blockchainu.

¹⁷ Lze si představit jako snahu nalézt výsledek matematické úlohy, ke kterému se dostaneme s určitou pravděpodobností.

¹⁸ Dojde k potvrzení, že blockchain je pravdivý a nedošlo k jeho změně např. za účelem krádeže Bitcoinů.

¹⁹ Rok 2140, drtivá většina Bitcoinů ale bude vytěžena již v roce 2030.

- Výše poplatku se zvyšuje s výší priority zpracování transakce, resp. platby:
 - Nutné především v období tzv. špičky, kdy je kapacita zpracování transakcí menší, než poptávka po zpracování a je třeba mechanismus, který rozhodne o tom, jaké platby jsou a nejsou prioritními.
 - Nejdříve jsou zpracovány zpravidla velké transakce za vyšší poplatek, až poté menší. Priorita zpracování u malých transakcí ale roste, čím tato transakce stárne a tak nakonec může dojít ke zpracování transakce i bez poplatku.

Jak již bylo řečeno, zjednodušeně řečeno při těžbě dochází k hledání výsledku matematické úlohy. Tento proces je avšak velmi náročný na výpočetní výkon, a to vzhledem k použité šifrovací metodě.²⁰ V současné době již ani nelze rentabilně těžit Bitcoinu na běžných počítačích ve většině zemí světa a je zapotřebí pro těžbu využívat speciální zařízení a místa s nízkými náklady za energie.

Kromě toho, že je tento proces výkonově náročný (uživatelé sítě propůjčují svůj výkon), je také náhodný a proto se těžaři agregují do tzv. poolů, které zvyšují pravděpodobnost vytěžení BTC, avšak proporcionálně snižuje odměnu za toto vytěžení.

Těžba Bitcoinu je založena na metodě Proof-of-Work, avšak existují ještě 2 další metody emitace kryptoměny. Jedná se o Pre-mining a Proof-of-Stake. Všechny tyto metody zde v krátkosti popíši.

Pre-mining

První metodou je Pre-mining, v překladu tzv. předtěžení, kdy dochází k jednorázovému emitování kryptoměny zakladateli této kryptoměny (často tzv. foundation, neboli nadace), kteří nadefinují protokol a nastaví pravidla fungování (Investopedia, 2018).

Zakladatelé jsou v první fázi kompletními vlastníky měnové báze, kterou ale následně rozdělují (a často rozdají) mezi programátory a jiné, kteří se zasloužili o vytvoření či propagaci této měny a navazující infrastruktury (peněženka, platební brána atd.).²¹

²⁰ Z důvodu nutného provedení velkého množství pokusů pro najetí požadovaného výsledku neexistuje žádná zkratka k tomuto výsledku, než postupně zkoušet všechny možnosti (použita šifrovací metoda SHA256).

²¹ Takto začínal i samotný Bitcoin, kdy existovala oficiální propagační stránka vysvětlující fungování sítě a poskytující zájemcům testovací zlomek Bitcoinu.

Proof-of-Work (PoW)

Při této metodě těžby dochází k emitování za pomoci hledání odpovědi na matematickou úlohu (dotazovaný řetězec). Konkrétně dochází k hledání bloku, resp. ověřování transakcí s kryptoměnami. Jedná se o nejznámější a nejrozšířenější metodu, na základě které kryptoměny fungují. Subjektu provádějící výpočty se říká těžař a za tyto výpočty mu náleží odměna. K výsledku se těžař dopravuje náhodně v závislosti na rozsahu možností, jak výsledek nalézt. Může se stát, že těžař výsledek nalezne velmi rychle, ale také se k němu vůbec nemusí dopracovat. Proto těžaři často vytváří tzv. pooly, které se snaží nalézt výsledek společně.

K nalezení výsledku dojde s určitou pravděpodobností a výsledek této práce lze posléze velmi snadno ověřit. Velmi důležitý je výkon zařízení, které provádějí těžbu, a to vzhledem k rostoucí náročnosti nalezení výsledku. Na této technologii je založen kromě Bitcoinu i Ethereum či Monero.

Proof-of-Stake (PoS)

Na rozdíl od předchozí metody se u metody Proof-of-Stake nevyužívá v takové míře výkon počítače a je více ekologická, na což především poukazují kritici konceptu Proof-of-Work. Jednotlivé bloky jsou vytvářeny na základě toho, kdo má v kryptoměně jaký podíl a také jak dlouho ho již drží. Pravděpodobnost získání dalšího bloku roste s rostoucí dobou trvání této držby. Jedná se o typ pasivního příjmu pro držitele bez nutnosti investovat do těžebních zařízení. Oproti předchozí metodě také nedochází k tvorbě nových mincí a za vytvořený blok ten kdo ho vytvoří, získává pouze poplatek za transakci.

Tato metoda spoléhá na fakt, že ten, který kryptoměnu drží nejdéle a v největším objemu má největší zájem na tom, aby celý systém fungoval správně. A měnu nechce poškozovat a snižovat tak její cenu. Tuto metodu využívá např. Cardano (ADA) či QTUM.

Existuje též přístup kombinující PoS a PoW metodu, tzv. Cunicula. Při této metodě probíhá prvotní emitace kryptoměny na principech PoW, avšak následně již není potřeba HW výkon.

5.4. Hodnota Bitcoinu

Hodnota kryptoměny se může odvíjet buď od situace na trhu či může být navázaná na reálné aktivum či FIAT měnu (měna s nuceným oběhem). U Bitcoinu se dá předpokládat, že jeho hodnota je z velké části založen na důvěře v něj, potažmo na důvěře v technologii blockchainu. A

to proto, že uživatelé jsou velmi často technologií nadšenci a ti, kterým se nelíbí současný způsob fungování finančního světa a pevně věří, že Bitcoin může být platebním prostředkem budoucnosti.

V současné době se ale o Bitcoin již nezajímá pouze omezená skupina lidí, ale postupem času se o něj začaly zajímat i širší masy. Slova Bitcoin a blockchain se stala velmi populárními a frekventovaně zmiňovanými na internetu, v klasických médiích či jen při diskuzi na ulici. Pod vlivem této popularity 17. prosince 2018 hodnota jednoho Bitcoinu dosáhla 20 089 dolarů, tedy svého absolutního maxima. Otázkou je, zda avšak úměrně s tímto roste povědomí o technologii blockchainu. Samson Mow (2016), CEO společnosti Blockstream zaměřující se na vývoj Bitcoin infrastruktury a aplikací, řekl: „Když rychle třikrát za sebou pronesete slovo blockchain, vaše databáze se magicky promění v nezměnitelnou a z vaší firmy se stane fintech leader.“

V případě Bitcoinu je hlavním determinantem hodnoty vztah poptávky a nabídky. A jelikož se jedná o exogenní měnu, je hlavní příčinou změny ceny poptávkový šok (Kancs, Ciaian a Raajcaniova, 2015). Cena na trhu je ovlivňována racionálními i neracionálními faktory. Mezi racionální faktory patří tyto ekonomické determinanty (Křišťoufek, 2015):

- **Cenová hladina**, v případě Bitcoinu je jí myšlena průměrná cena při obchodní transakci pro daný den.
- **Peněžní zásoba**, která je ale vzhledem ke známému způsobu tvorby Bitcoinů předvídatelná a dle studie Křišťoufka je jako determinant změny hodnoty nepodstatná.
- **Počet transakcí**, který vypovídá o velikosti ekonomiky Bitcoinu.
- **Směnný kurz** Bitcoinu s americkým dolarem či eurem, jelikož cenová globální hladina ekonomiky se v těchto směnných kurzech odráží (Georgoula, 2015).
- **Opatření jednotlivých centrálních bank a vlád.**

Kromě racionálních faktorů cenu Bitcoinu ovlivňují i ty iracionální. Neracionální faktory vedou k investičnímu rozhodování, které je ovlivněno lidskými emocemi. Mezi iracionální faktory patří především sentiment na trhu, tedy přehnaný optimismus či pesimismus vznikající z důvodu nedostatku důvěryhodných informací. Vedle sentimentu je důležitá i popularita a zájem, jež se dá měřit např. i na sociálních sítích či ve vyhledávání klíčových slov, které souvisejí s Bitcoinem. Oba tyto determinanty jsou úzce spojeny s budoucím očekáváním (Siegel, 2011).

Investoři k predikci hodnoty Bitcoinu využívají především technickou analýzu a tak je otázkou, zda hodnotu netvoří z větší části důvěra v trend, který technologická analýza na základě historických dat predikuje a zda růst hodnoty není zapříčiněn psychologickými aspekty. Dle Georgoula (2015) má pozitivní sentiment pozitivní krátkodobý dopad na ceny Bitcoin, přičemž stejný dopad má i růst počtu vyhledávacích dotazů např. na encyklopedii Wikipedia. O tomto tématu více v praktické části.

5.5. Kde lze kryptoměny získat a kde jimi lze platit

V současné době již existuje mnoho směnárů či burz, kde si lze kryptoměny opatřit. Výhodou směnárů je neexistující nutnost verifikovat zákazníka. Oproti směnárnám, kde je kurz přesně daný, na burze je cena dána poptávkou a nabídkou. Zájemce o kryptoměnu ji na burze kupuje přímo od držitele, přičemž je nutná verifikace subjektu ze strany burzy.²² Třetí variantou je nákup Bitcoinu za hotovost, k čemuž slouží např. tzv. Bitcoinmaty, které se začínají objevovat i v České republice.

Co se týče placení, Bitcoinu i dalšími kryptoměnami lze platit na čím dál více místech, a to jak v internetových, tak i v některých kamenných obchodech. Konkrétní místa je možné nalézt zde: <https://coinmap.org/>.

Při platbě kryptoměnami je avšak cena za zboží či služby vždy přepočítávána dle aktuálního kurzu národní měny, a to až ke konci nákupu. Ceny nejsou kótovány v jednotlivých kryptoměnách. Problémem tohoto je vysoká volatilita a rozptyl ceny zboží pro zákazníka a často také nutnost směny zpět do národní měny na straně prodejce. S rostoucí stabilitou kryptoměny a s klesající volatilitou se dá předpokládat, že by se ale kryptoměny mohli stát i uchovatelem hodnoty a ne jen prostředkem směny.

²²Mezi významné směnárny patří Simplecoin a mezi burzy Coinmate, Coingi, Coinbase, Kraken či Binance.

5.6. Výhody a nevýhody Bitcoinu

Bitcoin i jiné kryptoměny jsou v současné době akceptovány již na mnoha místech a teoreticky nic nebrání tomu, aby byly využívány kdekoliv, a to jak při platbách na internetu, tak i v kamenných provozovnách. Používání Bitcoinů má mnoho výhod, ale i nevýhod (Bitcoin.com a bctip.cz, 2018)²³, přičemž některé výhody mohou být někým jiným považovány za nevýhody a naopak.

Výhody

- **Bitcoin funguje po celém světě jako jednotná měna.**
- Jedná se o relativně **snadno směnitelnou měnu** za FIAT měny skrze specializované burzy.
- Fungování Bitcoinu je založeno na **kryptografickém šifrování**.
- **Platí zde princip pseudoanonymity**, kdy známe výši a směr transakce, ale zdroj a příjemce platby nemusí být známý.
- **Stabilní infrastruktura**, přičemž celý systém není závislý na jednom konkrétním počítači, ale zároveň i jeden počítač stačí k fungování sítě.
- **Neexistuje centrální autorita**, uživatelé komunikují přímo mezi sebou.
 - Žádný subjekt nemůže rozhodnout, že se těžba Bitcoinu zastaví či se bude těžit více. Není ovlivňován intervencemi CB, devalvací či vydáváním nových bankovek.
 - Neexistuje ani kontrola ze strany států, bank či dalších institucí a subjektů.
- Bitcoin **není inflační**, je ho přesně daný počet a nelze uměle zvyšovat jeho měnovou zásobu.
- **Transakce nelze zfalšovat, pozměnit či navrátit**, a to za předpokladu, že nikdo nevlastní více než 50% výkonu Bitcoinové sítě (viz tzv. 51% útok)²⁴.
- **Transparentnost blockchainu** vycházející z faktu, že každý do něj může nahlédnout a dohledat si již proběhlé transakce.
- **Zpracování transakce** je relativně rychlé (konkrétně trvá cca 10 minut).
- Dříve byly výhodou i malé poplatky, ale toto momentálně u Bitcoinu neplatí.

²³ Jednotlivé výhody mohou být někým považovány za nevýhody a naopak.

²⁴ Systém je postavený na Proof-of-Work konceptu.

Úskalí a rizika

- **Kryptoměny mohou sloužit jako podpora nelegální činnosti**, usnadňují daňové úniky či praní špinavých peněz.
- **Těžba je čím dál více časově i energeticky náročná.** A to vzhledem k rostoucí náročnosti matematických výpočtů, přičemž aktuálně používaný HW se stává nerentabilní v závislosti na zvyšující se obtížnosti těžby.
- **Vzhledem k předešlému je zpracování (resp. ověřování) transakcí čím dál dražší**, což vede k růstu poplatků za transakci.
- Je nutné mít k dispozici **připojení k internetu**.
- **Velikost blockchainu roste.** V dubnu 2018 dosahovala tato velikost téměř 155GiB²⁵. Starost o síť se postupně přesouvá z osobních počítačů na profesionální servery, kde vzhledem k možnostem tato velikost nemusí být takovým problémem.
- **Omezený počet transakcí za den.**
- **Na trhu je vysoká volatilita hodnoty kurzu** a je složité predikovat vývoj této hodnoty v čase (viz další části této práce). Jeden větší subjekt může s kurzem teoreticky velmi lehce zahýbat.
- Vyšší volatilitu způsobuje i fakt, že **system není pod kontrolou a nijak regulován**, což s sebou přináší nejistotu. Není zde žádná centrální banka, která by mohla proti této volatilitě zasáhnout.
- **Existuje riziko ovládnutí sítě (tzv. 51% útok).** Může nastat za situace, že jeden subjekt má více než 50% výpočetního výkonu celé sítě a tento výkon by využil k pozměnění blockchainu a starých transakcí či se pokusil síť zničit. Tento subjekt by např. mohl (Karame, Abdroulaki a Capkun, 2010):
 - Navrátit své vlastní (či i jiné) transakce, které byly již považovány za nenávratné, resp. změnit transakce v minulosti (přepočítat). Stejně peníze by pak mohl utratit znovu (viz problém dvojí útraty níže).
 - Označit transakci za neplatnou a nepřidat ji do blockchainu.
 - Vytěžit zbytek Bitcoinů
- **S předešlým rizikem souvisí riziko tzv. dvojí útraty.** Jedná se o situaci, kdy jsou jedny a ty samé peníze utraceny více než jednou (ke druhému prodeji se

²⁵ Vývoj této velikosti v čase je k nalezení zde <https://charts.bitcoin.com/chart/blockchain-size>.

informace o zaplacení u prvního prodejce nedostane). V této situaci platí, že platná je ta transakce s delším blockchainem (Rosenfeld, 2012).

- **Problém spjatý se zabezpečením sítě**, kdy by se někdo mohl zmocnit privátního klíče a nakládat s peněženkou, která se nachází na síti. Řešením je využití tzv. cold storage metody, kdy jsou peníze on-line nedostupné.
 - Objevují se problémy na burzách vzhledem k nedostatečnému zabezpečení a reálně tedy existuje riziko krádeže Bitcoinů.
 - Riziko spjaté s tím, že jsou coiny z naší adresy přeposlány na adresu burzy a musíme tak věřit, že peníze z burzy nezmizí.
 - Problém síly hesla a zabezpečení počítače.
- **Ztráta či zapomenutí hesla, privátního klíče či adresy peněženky.**

5.7. Bitcoin a svět financí

Bitcoin i jiné kryptoměny jsou v mnohém odlišné od klasických měn a současného stavu financí:

- Trh s kryptoměnou nemůže ovlivňovat 3. subjekt jako jsou např. centrální banky, **měnová politika je nezávislá**:
 - Existuje avšak Bitcoin Foundation, která zastřešuje vývoj software, ověřuje možné bezpečnostní hrozby či navrhuje řešení různých problémů.
- Hodnota Bitcoinu funguje defacto v **režimu volně pohyblivého měnového kurzu**, tzv. floatingu. Kurz se na devizových trzích vyvíjí v závislosti na nabídce a poptávce.
- **Finální měnová báze Bitcoinů je neměnná** ve výši 21 milionů. Jediné, co se může měnit, a případně i vzrůst, je kapitalizace Bitcoinu v závislosti na výši kurzu.
- Na předchozí bod navazuje fakt, že **Bitcoin je deflační**.
 - Pevná měnová báze nenásleduje růst ekonomiky. S rostoucím počtem obyvatel klesá objem peněz na jednotlivce, peníze se stávají vzácnější, roste kupní síla obyvatelstva a klesají nominální ceny, resp. cenová hladina.
 - V extrémním případě subjekty předpokládají neustálý růst hodnoty peněz, subjekty drží své peníze a pohyb peněz se defacto zastaví.
 - Podle mnohých je ale problémem deflace takový, že stimuluje subjekty k tvorbě větších úspor, což může vést k poklesu agregátní poptávky a výsledného produktu.

- Současné bankovníctví je založeno na bankovníctví částečných rezerv, přičemž Bitcoin se blíží **systému úplných rezerv** (např. zlatému standardu), jelikož množství Bitcoinů je dané:
 - V systému částečných rezerv banky půjčují subjektům většinu prostředků, které si u ní jiné subjekty uloží. Nabídka peněz v ekonomice takto roste, viz jednoduchý depozitní multiplikátor²⁶.
 - V systému úplných rezerv banka běžné vklady již dále nepůjčuje a jsou v plné výši na účtech. Úvěry mohou být poskytovány pouze proti vkladům a banka tak nemůže „vytvářet nové peníze“ skrze multiplikaci vkladů.
- Pokud by měl fungovat **trh zápůjčního kapitálu**:
 - Jeden subjekt by musel říci na jako dlouho a za jaký úrok je ochoten půjčit a druhý subjekt by si za stejných podmínek tyto prostředky vypůjčil.
 - Případně by musel existovat zprostředkující subjekt, který by přebytkové a deficitní subjekty propojoval²⁷.
 - Či by Bitcoin musel být kryt klasickou měnou, jinou kryptoměnou či derivátem odvozeným od Bitcoinu, což je ale v rozporu s decentralizací kryptoměn.

Pokud by se měl Bitcoin stát globální měnou, musel by splňovat hlavní funkci peněz. Musel by být všeobecně uznáván a přijímán a působit jako prostředek při provádění plateb za zboží či služby. Podle Poloučka (2006) by musel mít tyto tři funkce:

- **Byl by prostředkem směny, resp. by měl transakční funkci.**
 - A to pro dostatečně velký okruh subjektů, které by ho byli ochotni akceptovat (otázka právní úpravy a statusu zákonného platidla).
- **Byl by účetní jednotkou.**
 - Vlivem extrémně vysoké krátkodobé volatility je ale u Bitcoinu oslabena funkce efektivní zúčtovací jednotky (Lo, 2014).
 - Vzhledem k neomezené dělitelnosti mohou být ceny vyjádřeny s neomezeným počtem desetinných míst, což představuje problém s přesným rozlišením relativního vyjádření ceny u spotřebitelů (Kanc, Ciaian a Rajcaniova, 2015).

²⁶ Poměr mezi běžnými vklady a rezervami bank.

²⁷ www.bitbond.net či www.btcjam.com

- Nemožnost stornování odeslané platby.
- **Byl by uchovatelem hodnoty.**
 - Bitcoin je elektronická měna, která ale není založena na žádné komoditě či státní měně (Badev a Chen, 2014).
 - Jedná se sice o investiční aktivum přinášející výnos, ale je zde problém s vysokou volatilitou (Rejnuš, 2014).
 - V některých zemích jako investice, v některých jako měna, v jiných jako komodita.

6. Analýza vlivu psychologie na investování na trzích Bitcoinů

6.1. Hodnota Bitcoinu na trhu

Vývoj ceny Bitcoinu na trhu je vzhledem k otevřenosti celé platformy veřejně dostupný, a to v každý okamžik, stejně jako na klasické burze. V současné době existuje několik burz, přičemž mezi nejdůležitější patří:

- Bitstamp, viz <https://www.bitstamp.net/>
- Coinbase, viz <https://www.coinbase.com/>
- Kraken, viz <https://www.kraken.com>

Aktuální hodnoty Bitcoinu z těchto i jiných burz je možné nalézt na odkazu <http://Bitcoincharts.com/markets>. Historická data z jednotlivých burz lze nalézt na této webové stránce: <http://api.Bitcoincharts.com/v1/csv/>.

6.1.1. Vývoj hodnoty v čase

Jak již bylo několikrát zmíněno, trh Bitcoinů je velmi volatilní. V následující části je možné vidět vývoj hodnoty Bitcoinu na trhu od úplného počátku až do současnosti. Data jsem čerpal ze stránky <https://coinmarketcap.com/currencies/Bitcoin/>.

Graf 1: Vývoj hodnoty Bitcoinu v čase



Zdroj: <https://coinmarketcap.com/currencies/Bitcoin/>

Jak je vidět v předešlém grafu, hodnota Bitcoinu od roku 2013 razantně vzrostla, a to až tisícinásobně, avšak s mnoha výkyvy. Z tohoto důvodu pro názornější ukázkou trendu

vývoje hodnoty Bitcoinu příkládám graf s logaritmickým měřítkem, ze kterého je lépe zřejmý pozitivní trend vývoje hodnoty Bitcoinu na tomto trhu.

Graf 2: Vývoj hodnoty Bitcoinu v čase – logaritmické měřítko



Zdroj: <https://coinmarketcap.com/currencies/Bitcoin/>

Vzhledem ke zmíněnému růstu hodnoty za poslední 4 roky příkládám také grafy s tímto vývojem i za kratší období, na kterých lze vývoj této hodnoty lépe rozklíčovat.

Prvním sledovaným obdobím je období od 28. 4. 2013 do 30. 4. 2014. Na počátku tohoto období bylo možné registrovat pozvolný růst ceny, který se ale postupně překlopil ve velmi rychlý růst. V listopadu 2013 cena Bitcoinu dosahovala přibližně desetinásobku hodnoty ze začátku sledovaného období, konkrétně 1 000 dolarů. Na jaře 2014 avšak následoval celkem razantní pokles kurzu, ale i přesto v dubnu 2014 hodnota Bitcoinu dosahovala stále pětinasobku počáteční hodnoty, tedy přibližně 500 dolarů.

Graf 3: Období od 28. 4. 2013 do 30. 4. 2014



Zdroj: <https://coinmarketcap.com/currencies/Bitcoin/>

V dalším období po krátkém růstu v létě 2014 následoval pozvolný a dlouhotrvající pokles, a to až na hodnotu, která odpovídala polovině hodnoty, kterou měl Bitcoin na začátku tohoto období, konkrétně přibližně 200 dolarů.

Graf 4: Období od 1. 5. 2014 do 30. 4. 2015



Zdroj: <https://coinmarketcap.com/currencies/Bitcoin/>

Tento nelichotivý trend se ale změnil v následujícím období, kdy se na podzim roku 2015 hodnota Bitcoinu dostala již nad 400 dolarů a stabilně, avšak pouze mírně, i nadále rostla.

Graf 5: Období od 1. 5. 2015 do 30. 4. 2016



Započatý pozvolný růst pokračoval i v následujícím období a hodnota Bitcoinu se dostala na 1200 dolarů na jaře 2017.

Graf 6: Období od 1. 5. 2016 do 30. 4. 2017



Tento trend pokračoval i během jara a léta roku 2017. Jednalo se avšak o velmi volatilní období, které vyvrcholilo strmým růstem hodnoty Bitcoinu. Jeho cena na konci roku 2017 dosahovala skoro 20 000 dolarů, avšak kurz na této hodnotě vydržel pouze krátce a v současné době se jeho cena pohybuje mezi 8 000 a 10 000 dolary.

Graf 7: Období od 1. 5. 2017 do 16. 5. 2018



Zdroj: <https://coinmarketcap.com/currencies/Bitcoin/>

Vývoj hodnoty Bitcoinu a s tím spojené volatility je velkým tématem, o kterém se momentálně hodně diskutuje. Řada odborníků a novinářů porovnává Bitcoin s jinými aktivy a snaží se nalézt podobnosti ve vývoji jejich hodnot. Takovýmto příkladem je i snaha porovnat vývoj indexu NASDAQ během tzv. Dot.com bubliny a současný vývoj na trhu Bitcoinu (Max Galka, 2018). I když jsou si grafy zobrazující tyto dvě situace na první pohled velmi podobné, je ošemetné je navzájem porovnávat. Porovnávané časové období obou situací je totiž odlišné (v případě Bitcoinu je cca 20x kratší). Vedle toho v případě Bitcoinu se jedná o nově vznikající trh, na kterém je pokles hodnoty např. o 25% očekávatelnější, než na trhu s akciemi či s nemovitostmi, kde by takový pokles mohl způsobit i velké problémy ekonomiky. Faktem ale je, že trh s Bitcoinem je velmi rozkolísaný a nepředvídatelný a lze jen těžko odhadovat, kde se bude nacházet za několik měsíců a let.

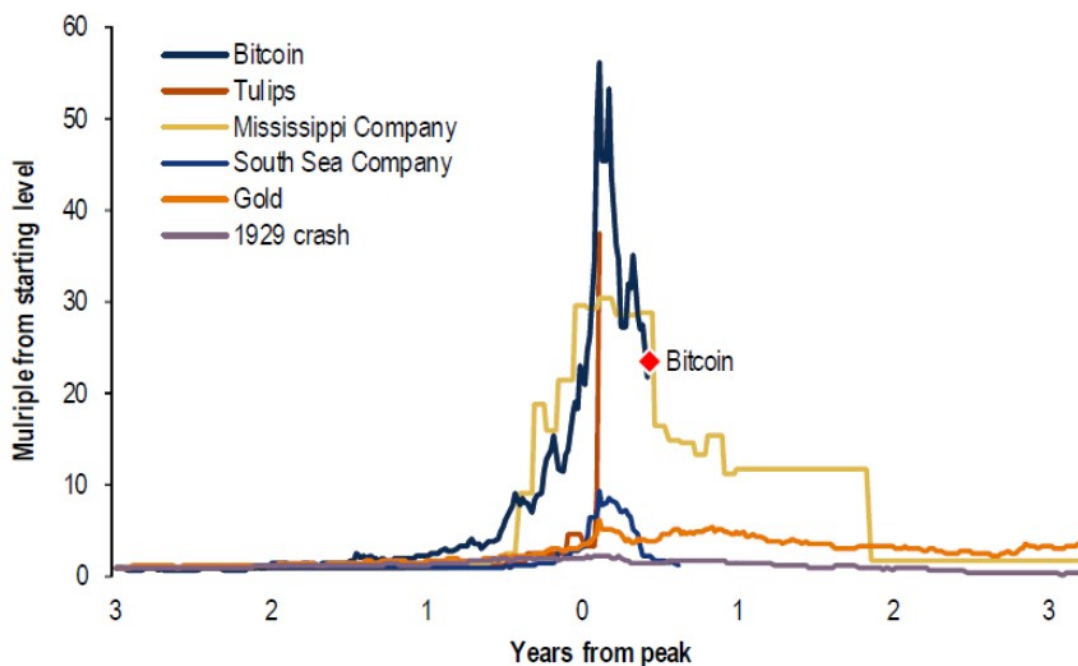
Howard Wang, spoluzakladatel Convoy Investments, k tomuto v prosinci 2017 řekl: „cena tento rok vzrostla již 17x, celkově 64x za poslední 3 roky a překonala tak v počtu výkyvů tzv. Tulipánové šílenství. Jediný důvod pro růst této ceny je víra lidí v Bitcoin a růst v budoucnosti. Budoucí cena, a výkyvy nahoru či dolů, jsou dány enormní změnou názorů na trh“.

Dle Roberta Shillera, profesora ekonomie na univerzitě Yale a držitele Nobelovy ceny, „by trh s Bitcoinem mohl totálně zkolabovat a na Bitcoin by mohlo být úplně zapomenuto, vidím to dokonce jako velmi pravděpodobný scénář. Ale může k němu dojít klidně až za 100 let.“

6.1.2. Cenové bubliny na trhu s Bitcoin

Graf níže zobrazuje všechny cenové bubliny a to konkrétně jejich počet a také v jakém časovém období k nim došlo. Z grafu je patrné, že na trhu s Bitcoin se v relativně krátké době vyskytlo největší množství těchto bublin.

Graf 8: Počet cenových bublin u jednotlivých aktiv za celou jejich historii



Zdroj: Bof A Merrill Lynch Global Investment Strategy, Global Financial Data, Garber (2000), Frehen (2012), Bloomberg

Zajímavý je také fakt, že např. Bank of America o konci Bitcoinu napsala již skoro 280 (Bloomberg, 2018). I toto potvrzuje fakt, že lze jen složitě předpovídat vývoj jeho ceny.²⁸ Na následujících grafech je možné vidět, jak jednoduše lze „dokázat“, že trh s Bitcoinem bude klesat. Na všech grafech je možný vidět aspoň nějaký negativní trend. Avšak jak je možné vidět na 2. a 3. grafu, i původní negativní signál viditelný na grafu č. 2 se může později ukázat jako nepřesný, což je možné vidět v levé části grafu č. 3, kde vidíme situaci, která se na grafu 2 tvářila celkem jasně.

Z tohoto důvodu se v další části budu věnovat sentimentální analýze, jako alternativě k analýze technické.

²⁸ Dle statistik na webové stránce <https://99bitcoins.com/bitcoinobituaries/> bitcoin skončil k 17. 5. 2018 již 293x.

Obrázek 7: Trendová analýza na trhu Bitcoinu – graf č. 1



Zdroj: <https://cryptocurrencynews.com/daily-news/Bitcoin-news/bank-of-america-Bitcoin-bubble-burst/>

Obrázek 8: Trendová analýza na trhu Bitcoinu – graf č. 2



Zdroj: <https://cryptocurrencynews.com/daily-news/Bitcoin-news/bank-of-america-Bitcoin-bubble-burst/>

Obrázek 9: Trendová analýza na trhu Bitcoinu – graf č. 3



Zdroj: <https://cryptocurrencynews.com/daily-news/Bitcoin-news/bank-of-america-Bitcoin-bubble-burst/>

6.2. Sentimentální analýza na trhu Bitcoinů

Cílem této části práce je odhalit závislost mezi vývojem ceny Bitcoinu na trhu a sentimentem příspěvků na Facebooku. Teoretická část představila teoretické přístupy psychologické analýzy, vznik spekulacních bublin, fungování virtuální měny a charakteristické rysy Bitcoinu. Kromě toho jsem v ní rozebral teoretické přístupy k sentimentální analýze, kterou jsem provedl v praktické části této práce a kterou jsem doplnil o korelační analýzu zjištěného sentimentu a vývoje ceny Bitcoinu na trhu.

6.2.1. Metodika sentimentální analýzy

Pro svoji analýzu jsem si vybral velké zahraniční Facebookové stránky týkající se Bitcoinu. Cílem této analýzy je zjistit, zda lze splasknutí cenové bubliny či změnu trendu vypočítat z chování lidí na internetu. V praktické části práce pracuji s denními nestacionárními daty, které jsou k dispozici na přiloženém DVD.

Pro samotnou analýzu sentimentu v komentářích jsem použil volně dostupný nástroj Sentimetr²⁹ od Matthewa L. Jockerse³⁰, který dokáže zanalyzovat polaritu textu v čase. Sentimetr je postavený na jazyku R, který je využíván při různých statistických analýzách. Skript samotný je též k dispozici na přiloženém DVD.

Nástroj je založen na přístupu porovnání analyzovaných dat s vybraným slovníkem pozitivních a negativních slov. Konkrétně byl při této sentimentální analýze použit Jockerův slovník Syuzhet vycházející ze slovníků NRC Emotion Lexicon, AFFIN Lexicon a Bing. Nástroj vychází z NLP softwaru Stanford CoreNLP.³¹

Nástroj se snaží na základě dat ohodnotit jednotlivá slova, resp. celé příspěvky a přiřadit jim na škále hodnoty, které vychází z toho, zda je příspěvek pozitivně či negativně zabarven. Sentimetr by měl dát lepší výsledek, než jednoduché slovníkové analýzy, které např. neberou v potaz tzv. valence shifters, resp. návaznost jednotlivých slov na sebe³². Postup analýzy dat za pomoci Sentimetru je následující:

- Celý odstavec je rozdělen podle vět a následně podle slov, které věta obsahuje.
- Tato slova jsou následně zagregována do skupin slov.

²⁹ Dostupný na <https://github.com/trinker/sentimentr#plotting-at-aggregated-sentiment>.

³⁰ Více zde: <http://www.matthewjockers.net>.

³¹ Více o tomto softwaru zde: <https://stanfordnlp.github.io/CoreNLP>.

³² Slovo například vyžaduje další slovo ve 4. nebo 7. pádu, v kombinaci se slovem ve 3. pádu by věta nedávala smysl. Či např. ke slovesu se váže podstatné jméno, ale přídavné již ne (to se může vázat k podstatnému jménu).

- Je **odstraněna interpunkce** kromě čárek, dvojteček a středníků, které jsou považovány za slova. Jsou také odstraněny nekompletní slova (např. s * v názvu).
- Tyto slova jsou následně **porovnány se slovníkem** tzv. polarizovaných slov z Syuzhet lexicon³³.
- Pozitivní a negativní **slova jsou ohodnoceny** na škále v rozmezí +1 až -1.

6.2.2. Facebookové stránky a Bitcoin

Facebook je místem, které je čím dál více využíváno pro vyhledání si informací a pro diskuzi mezi jejími uživateli. I proto jsou sociální sítě ideálním místem pro získání velkého počtu relevantních dat pro následnou sentimentální analýzu.

Pro svoji analýzu jsem použil data týkající se tématu Bitcoinu od 1. 1. 2014 do 3. 2. 2018.³⁴ Součástí analýzy bylo celkem 94 134 příspěvků uživatelů a správců stránek, a to celkem na 12 stránkách, které se zabývají tématem Bitcoinů. Facebookové stránky byly vybrány po rešerši stránek, které se tématem zabývají a na základě množství fanoušku, sledujících a diskutujících. Jedná se o tyto stránky:

- Cointelegraph - Bitcoin and Cryptocurrency News – 719 tis. sledujících
 - <https://www.facebook.com/cointelegraph>
- Bitcoin – 413 tis. sledujících
 - <https://www.facebook.com/bitcoinchart>
- Coinbase – 176 tis. Sledujících
 - <https://www.facebook.com/Coinbase>
- Bitcoin News - www.bitcoins.am – 134 tis. sledujících
 - <https://www.facebook.com/Bitcoinsnews>
- Genesis Mining – 95 tis. sledujících
 - <https://www.facebook.com/GenesisMining>
- Bitcoin – 87 tis. sledujících
 - <https://www.facebook.com/BITCOIN>
- CoinDesk – 79 tis. Sledujících
 - <https://www.facebook.com/coindesk>
- Bitcoin Magazine – 75 tis. sledujících

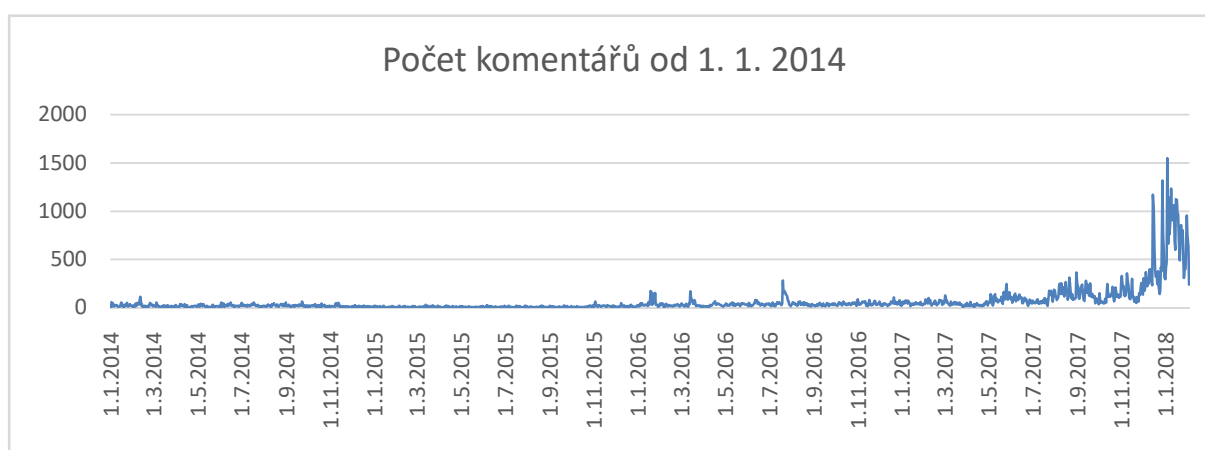
³³<http://www.matthewjockers.net/?s=syuzhet&search=Go>

³⁴ Data jsou časově omezena z důvodu omezení přístupu k datům Facebooku skrze API od února letošního roku.

- <https://www.facebook.com/BitcoinMagazine>
- Bitcoin – 64 tis. sledujících
 - <https://www.facebook.com/hotbitcoin>
- Monero – 28 tis. sledujících
 - <https://www.facebook.com/monerocurrency>
- Steemit – 27 tis. sledujících
 - <https://www.facebook.com/steemit>
- NEM – 23 tis. Sledujících
 - <https://www.facebook.com/ourNEM>

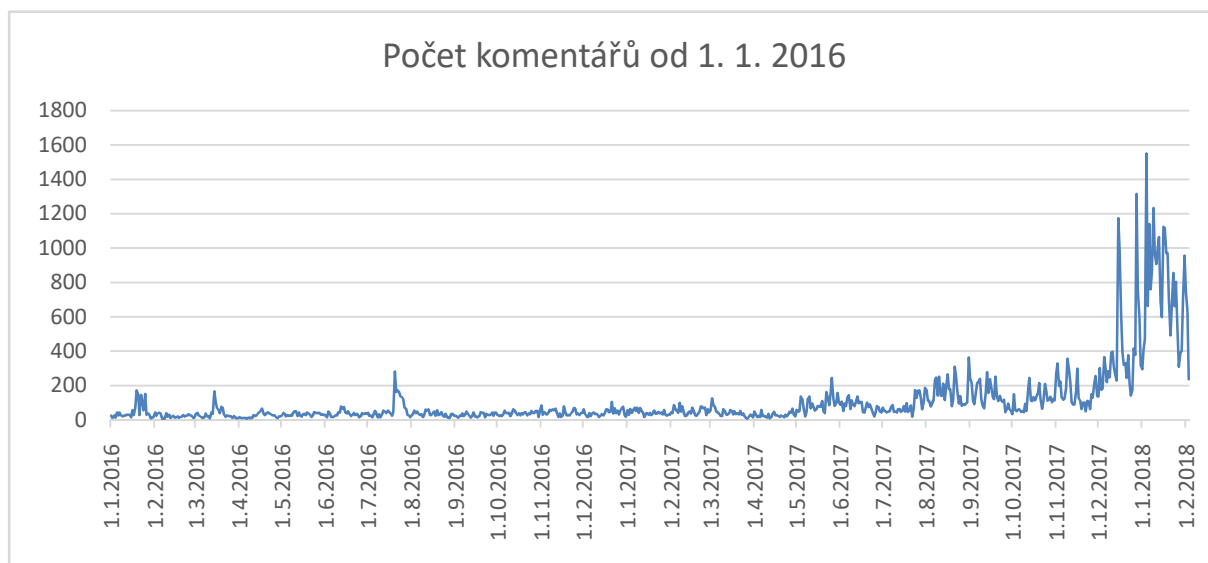
Celkově se jedná o více než 1 920 tis. Sledujících účtů a přibližně stejný počet účtů, kteří stránku označili jako „To se mi líbí“. Následující 3 grafy zobrazují vývoj počtu komentářů na těchto stránkách za různé časové období. Z grafů je patrný růst počtu komentářů v čase, který odpovídá i aktivitě na burze.

Graf 9: Počet komentářů od 1. 1. 2014



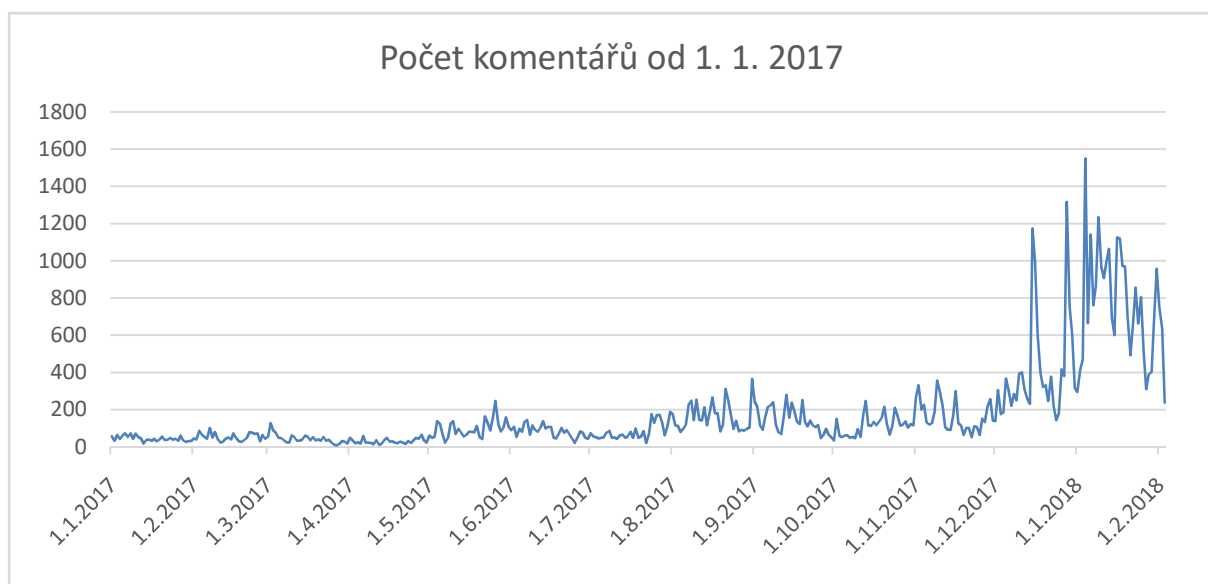
Zdroj: Vlastní analýza, Coindesk a Facebook, Excel

Graf 10: Počet komentářů od 1. 1. 2016



Zdroj: Vlastní analýza, Coindesk a Facebook, Excel

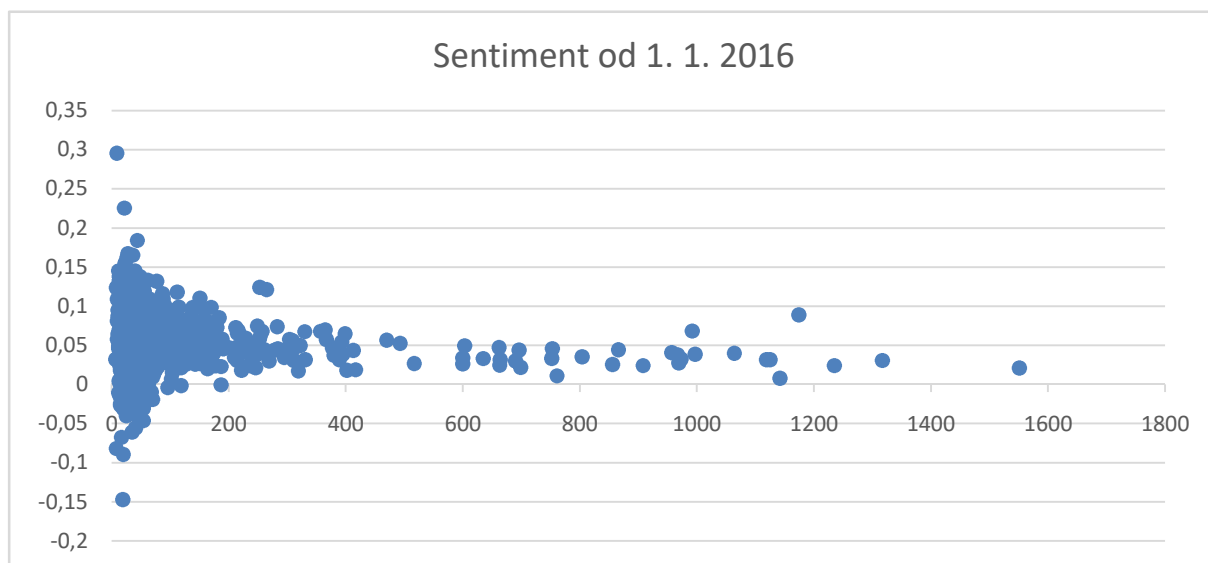
Graf 11: Počet komentářů od 1. 1. 2017



Zdroj: Vlastní analýza, Coindesk a Facebook, Excel

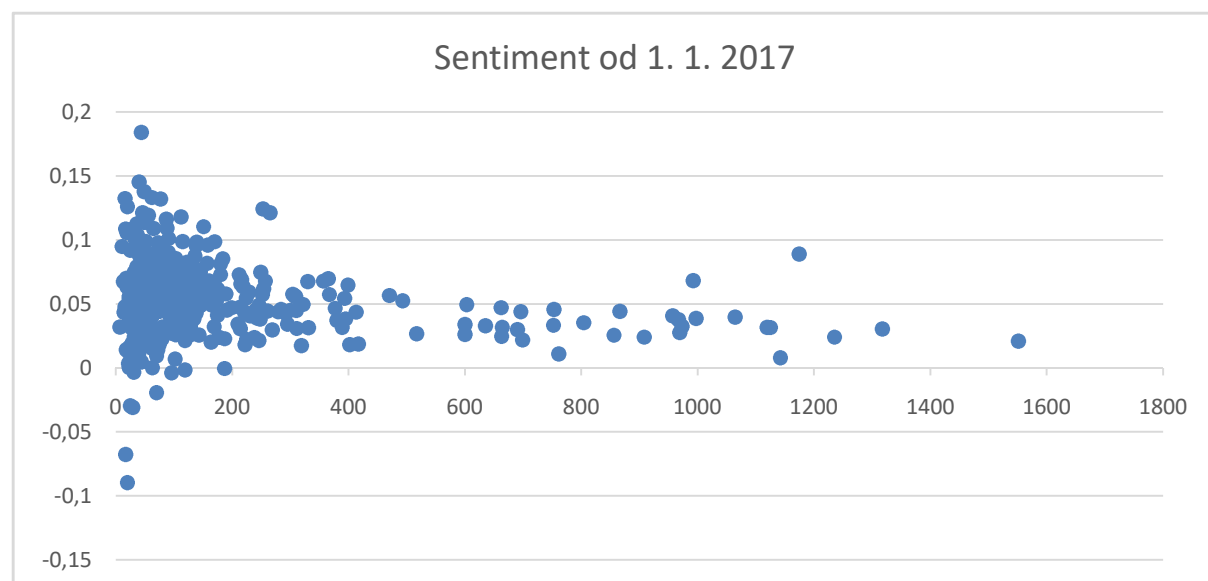
Následující 2 grafy zobrazují vývoj hodnoty sentimentu v závislosti na počtu komentářů. Z obou grafů je patrné, že s rostoucím počtem příspěvků rozptýl hodnoty sentimentu klesá.

Graf 12: Sentiment ve vztahu k počtu komentářů období od 1. 1. 2016



Zdroj: Vlastní analýza, Coindesk a Facebook, Excel

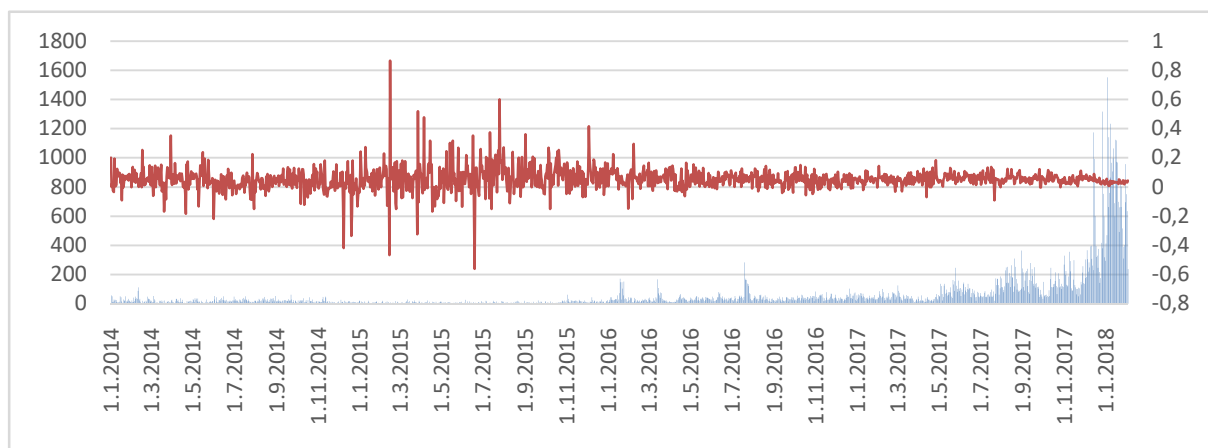
Graf 13: Sentiment ve vztahu k počtu komentářů období od 1. 1. 2017



Zdroj: Vlastní analýza, Coindesk a Facebook, Excel

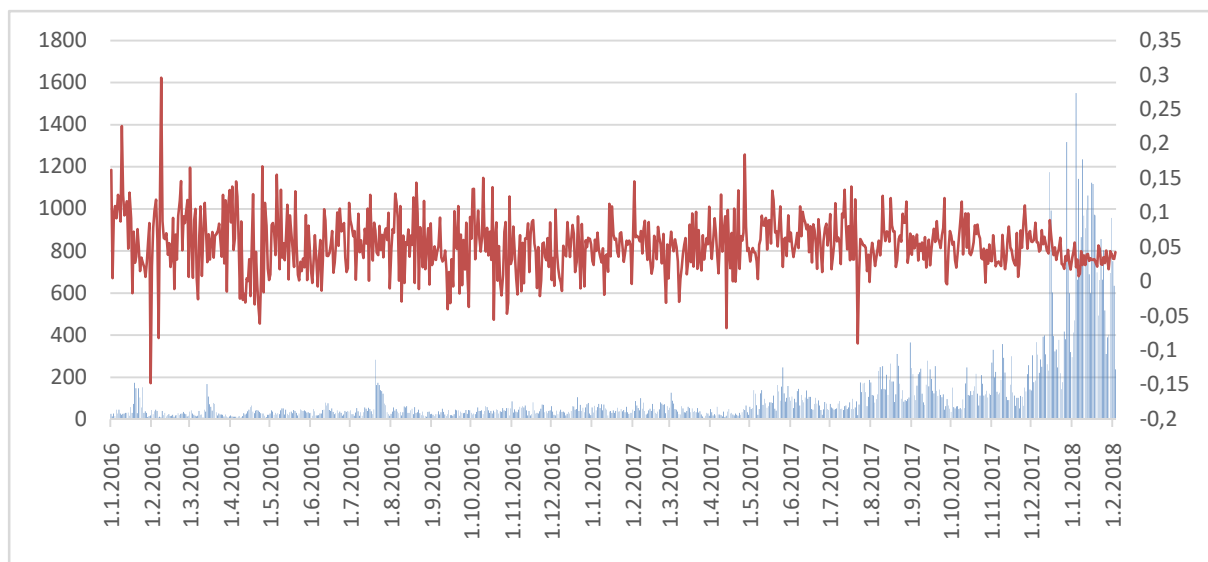
Následující 3 grafy dávají do souvislosti vývoj sentimentu v čase (červená) a počet komentářů (modrá). Tyto 3 grafy nám potvrzují, že v čase s rostoucím počtem komentářů klesá volatilita sentimentu.

Graf 14: Vývoj hodnoty sentimentu a počtu komentářů v čase od 1. 1. 2014



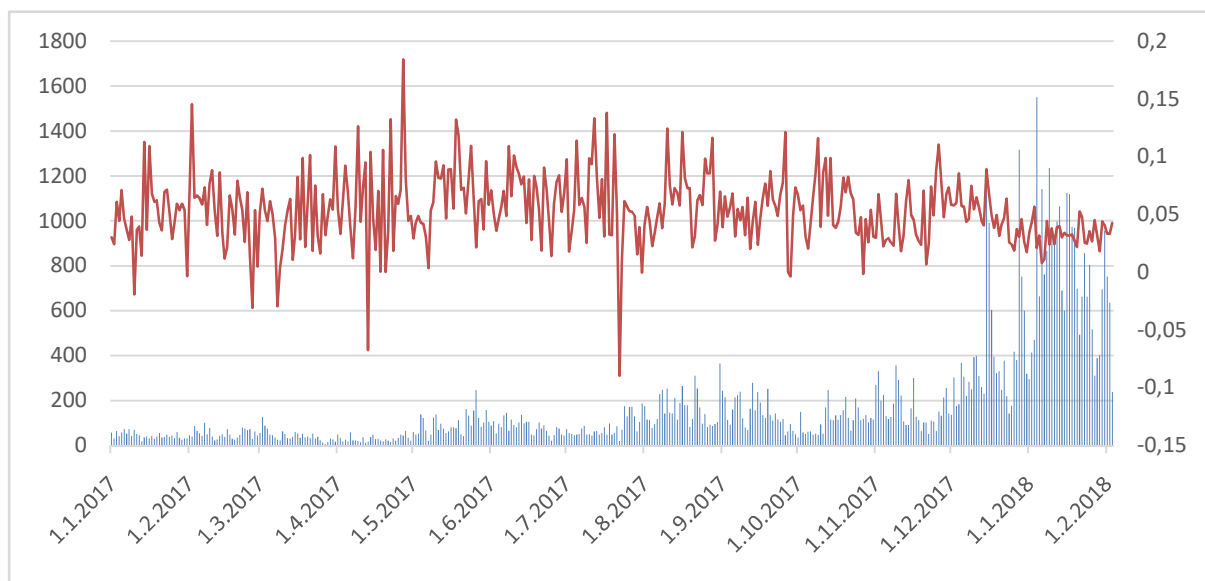
Zdroj: Vlastní analýza, Coindesk a Facebook, Excel

Graf 15: Vývoj hodnoty sentimentu a počtu komentářů v čase od 1. 1. 2016



Zdroj: Vlastní analýza, Coindesk a Facebook, Excel

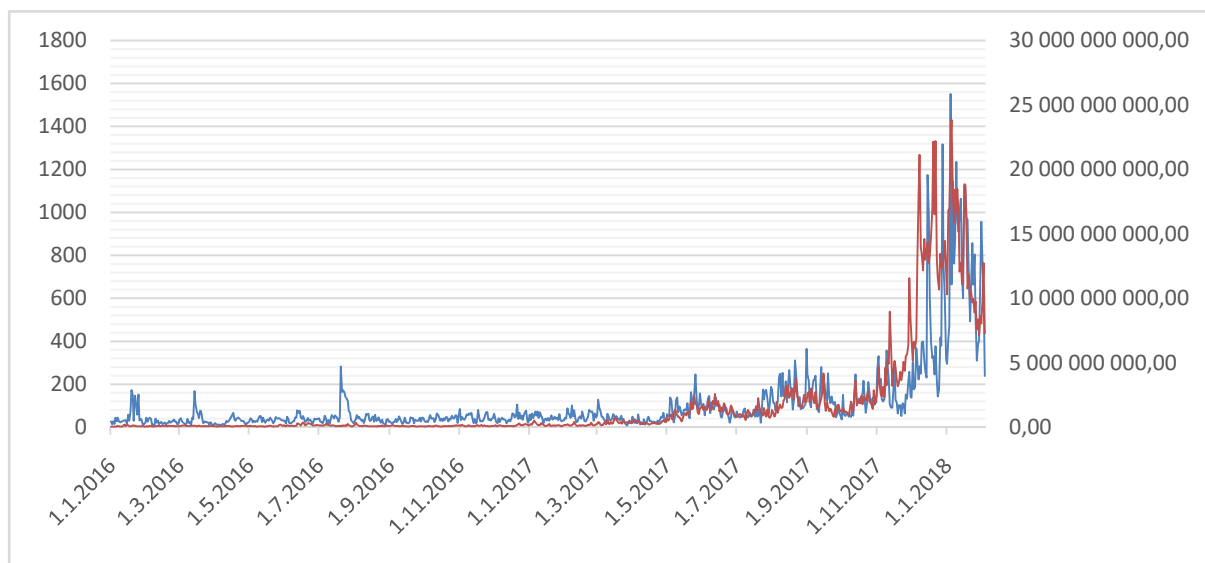
Graf 16: Vývoj hodnoty sentimentu a počtu komentářů v čase od 1. 1. 2017



Zdroj: Vlastní analýza, Coindesk a Facebook, Excel

Následující graf dává do souvislosti počet komentářů (modrá) a objem obchodů (červená). Z grafu je patrné, že obě hodnoty v čase rostou.

Graf 17: Porovnání objemu obchodů s Bitcoinem a počtu komentářů na vybraných stránkách na Facebooku



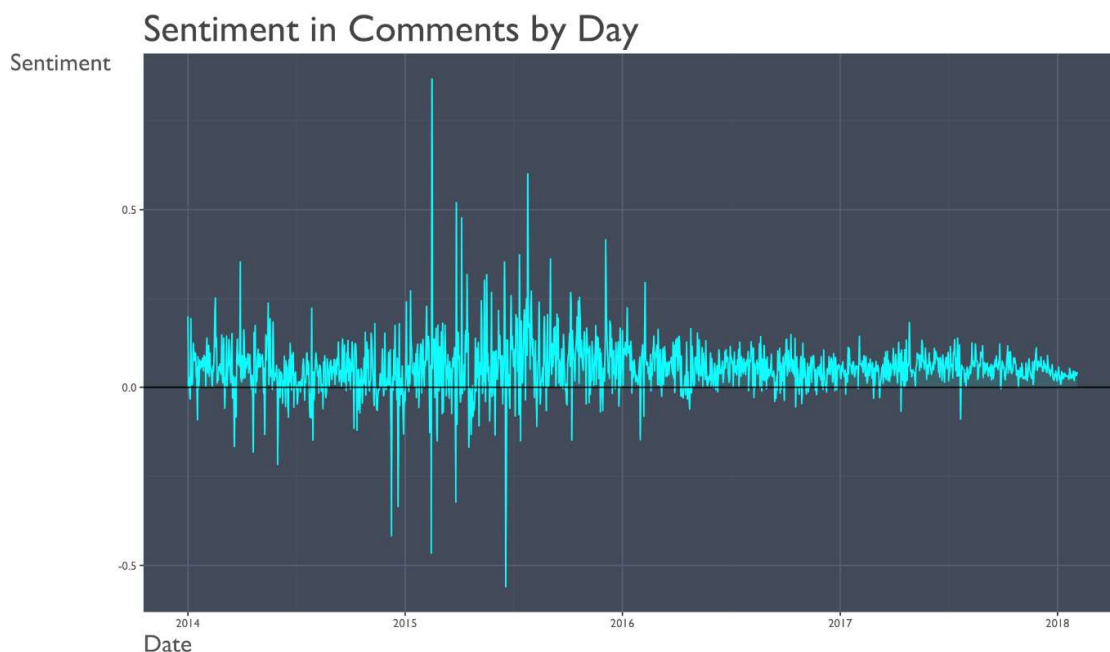
Zdroj: Vlastní analýza, Coindesk a Facebook, Excel

6.2.3. Výsledek sentimentální analýzy komentářů

Za pomoci výše popsaného nástroje, konkrétně Sentimetru, a po agregaci výsledných sentimentů za jednotlivé dny jsem došel k následujícímu vývoji sentimentu na vybraných facebookových stránkách. Jak je zřejmé, rozptyl sentimentu (na stranu negativní i pozitivní) se v čase zmenšuje. K odhalení důvodu proč tomu tak je by byla zapotřebí další analýza,

avšak jedním z důvodů může být právě rostoucí počet příspěvků v čase, který eliminuje možné statistické výkyvy.

Obrázek 10: Sentiment Facebook komentářů v jednotlivých dnech



Zdroj: vlastní výpočet, R Studio

6.3. Důležité výkyvy a události na trhu Bitcoinů

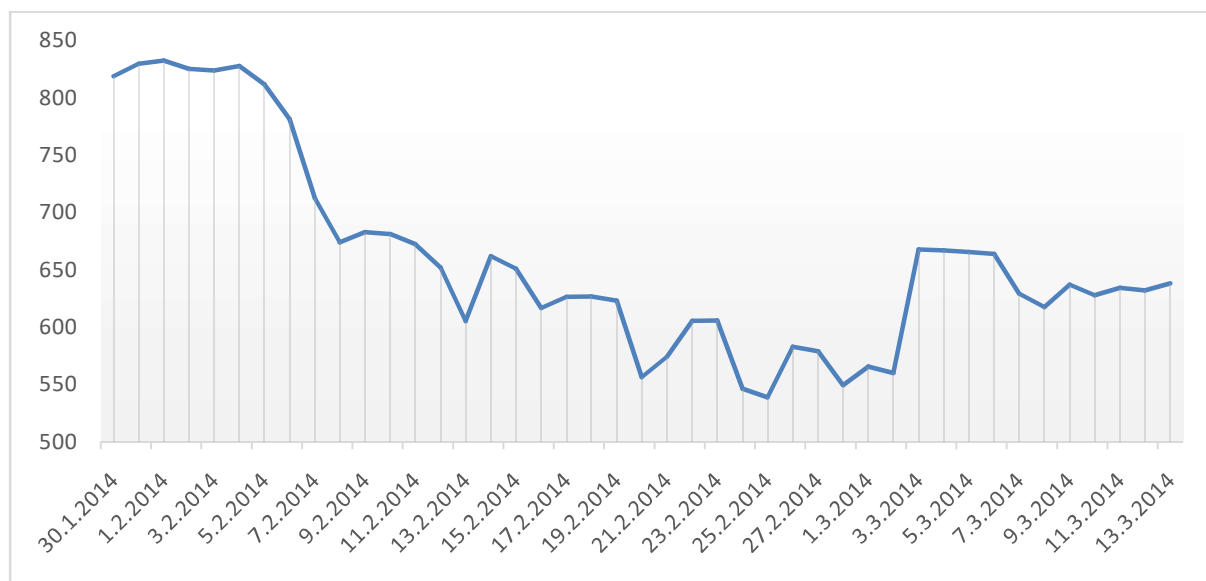
Na trhu Bitcoinu docházelo a stále dochází k mnoha událostem, které mohly a mohou trh pozitivně či negativně ovlivnit. Otázkou je, zda a jak lze tyto bubliny na trhu identifikovat ještě před samotným splasknutím či to lze pouze po jejím splasknutí.

Z mé vlastní analýzy cen vyplynulo, že se na trhu v období mezi 28. 4. 2013 a 9. 5. 2018 vyskytlo celkem 83 okamžiků, kdy došlo k mezi dennímu poklesu či růstu alespoň o 10% a 13 situací, kdy byl tento pokles či růst alespoň o 20%.

V následující části jsem se snažil některé tyto největší bubliny od ledna 2014 identifikovat a dát je do souvislosti s událostmi, které mohli pomoci k vytvoření či splasknutí. Ve všech případech analyzuji hodnoty na konci obchodního dne. Identifikaci bublin jsem provedl na základě pozorování vývoje hodnoty Bitcoinů v jednotlivých obdobích. V následujících grafech je vždy na horizontální ose časové období a na vertikální ose hodnota Bitcoinu v amerických dolarech.

Cenový výkyv v období od 30. ledna do 13. března 2014

Graf 18: Vývoj ceny od 30. ledna do 13. března 2014



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Událost z 6. února 2014 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 781,55 dolarů

Po tom, co burza Mt. Gox zastavila možnost výběrů a vypnula své webové stránky, došlo k velkému poklesu ceny Bitcoinu. 11. února bylo zjištěno, že k zastavení došlo pravděpodobně na základě masivního DDoS útoku. Problémy zasáhly též Bitstamp a BTC-e (Forbes, 2014). Hodnota Bitcoinu se postupně propadla až na 546,32 dolarů 24. února 2014.

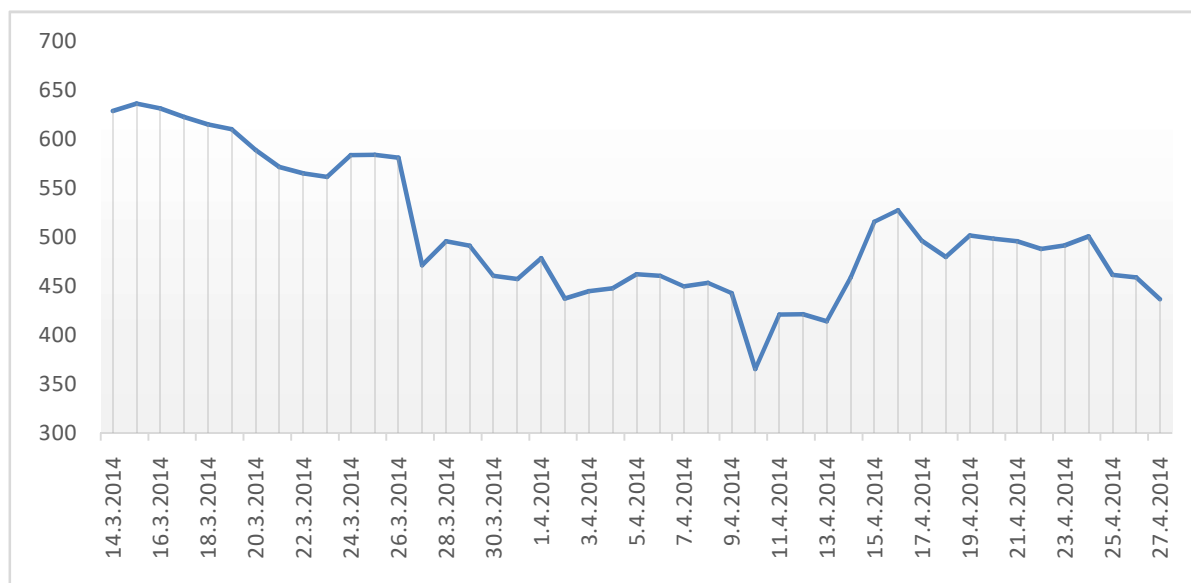
Událost z 24. února 2014 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 546,32 dolarů

Ostatní směnárny společně odsoudili chování a zabezpečení Mt. Gox, čímž reagovali na situaci z 6. února, kdy byl náhle znemožněn výběr prostředků na burze Mt. Gox. Později se ukázalo, že z burzy zmizelo 744 tisíc Bitcoinů (Blog.coinbase.com, 2014). Vlivem tohoto prohlášení se hodnota 4. března 2014 vyšplhala 667,76 a následně se pohybovala kolem 630 dolarů.

Cenový výkyv v období od 14. března do 27. dubna 2014

Graf 19: Vývoj ceny od 14. března do 27. dubna 2014



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

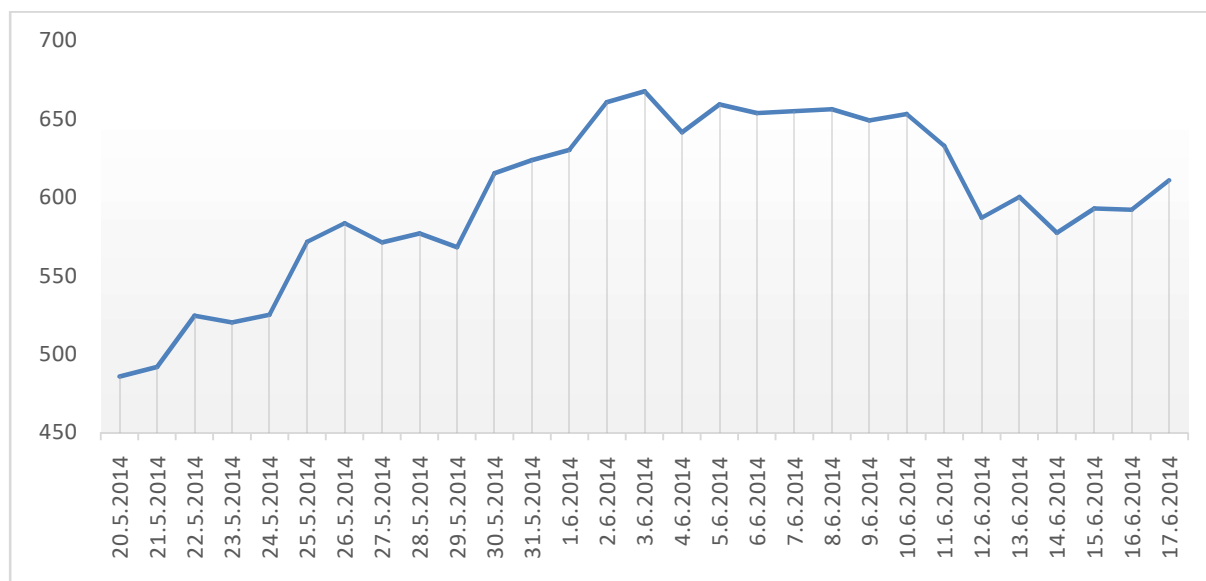
Událost z 31. března 2014 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 457 dolarů

Americká daňová správa označila Bitcoin za majetek (a ne za měnu) a tudíž se dle ní musí danit stejně jako ostatní kapitálové příjmy. Po oznámení této informace pokračoval pokles, který pravděpodobně vycházel z předchozích událostí kolem burzy Mt. Gox. Postupně se avšak hodnota stabilizovala a na konci tohoto období se pohybovala kolem 500 dolarů.

Cenový výkyv v období od 20. května do 17. června 2014

Graf 20: Vývoj ceny od 20. května do 17. června 2014

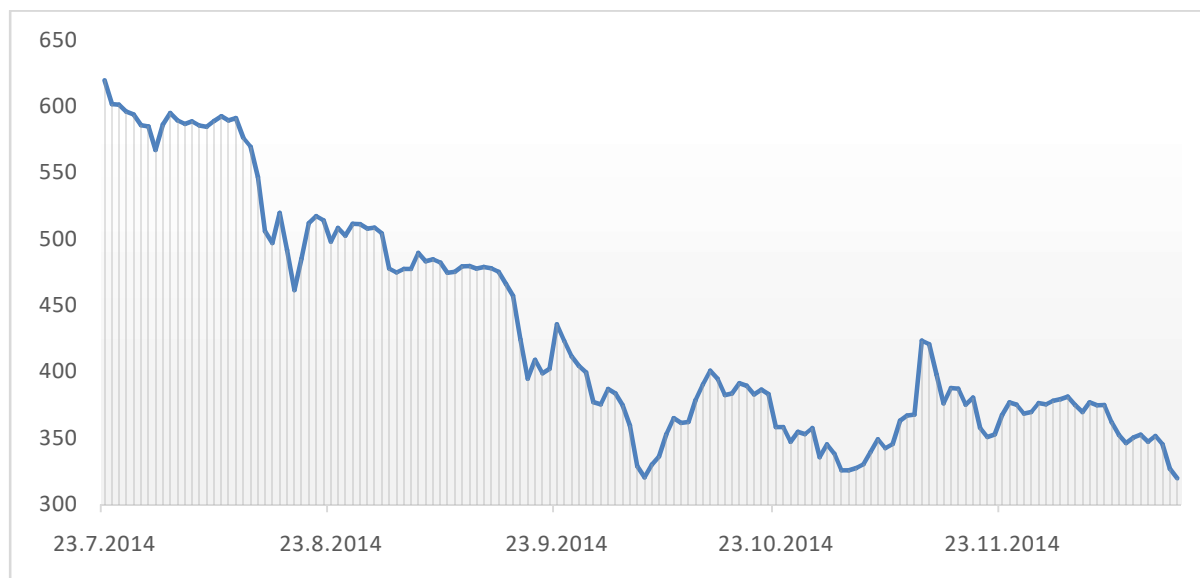


Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Hodnota se postupně vyšplhala na 667,61 dolarů, které dosahovala 3. června 2014. Po následném poklesu oscilovala kolem 530 dolarů.

Cenový výkyv v období od 23. července do 17. prosince 2014

Graf 21: Vývoj ceny od 23. července do 17. prosince 2014

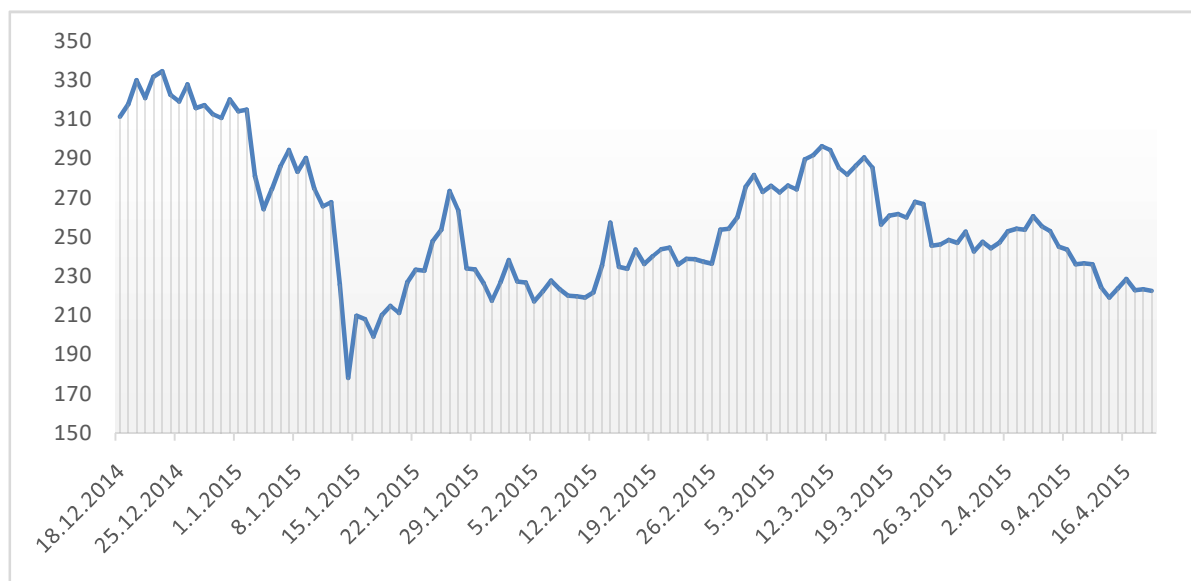


Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

V tomto období došlo k postupnému poklesu z hodnot okolo 600 dolarů na hodnoty okolo 350 dolarů.

Cenový výkyv v období od 18. prosince 2014 do 19. dubna 2015

Graf 22: Vývoj ceny od 18. prosince 2014 do 19. dubna 2015

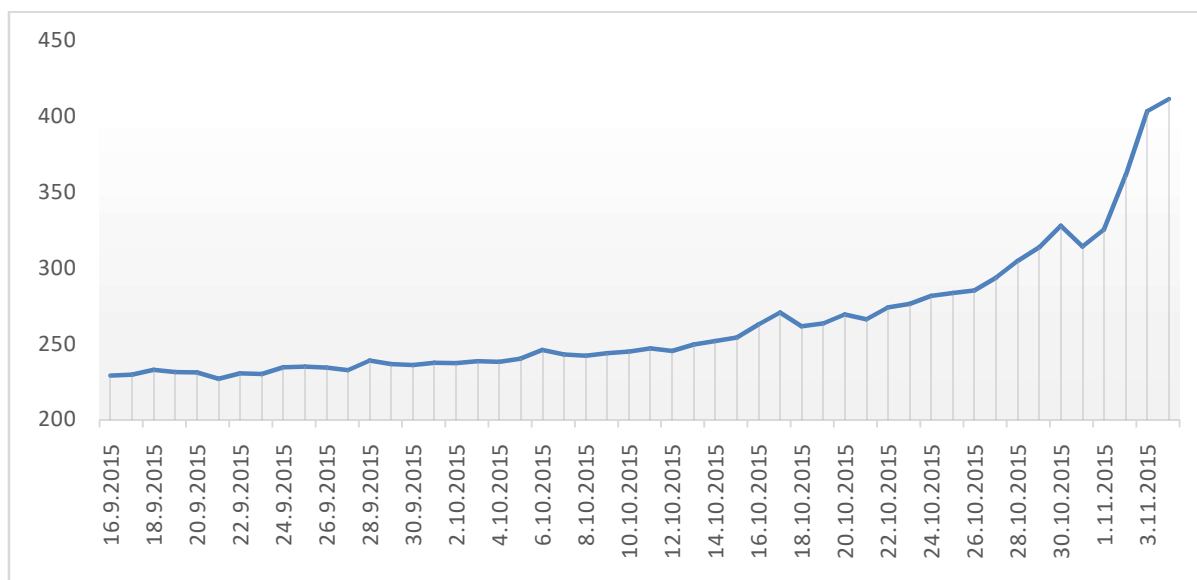


Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

I nadále pokračoval pokles hodnoty Bitcoinu, a to až na hodnotu 178,1 dolarů 14. ledna 2015. Hodnota se následně opět několikrát přiblížila 300 dolarům, na konci tohoto období se pohybovala kolem 250 dolarů.

Cenový výkyv v období od 16. září do 4. listopadu 2015

Graf 23: Vývoj ceny od 16. září do 4. listopadu 2015



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Událost z 18. září 2015 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 232,98 dolarů

Bitcoin byl americkým regulátorem (Commodity Futures Trading Commission) označen za komoditu (Bloomberg, 2015).

Událost z 8. října 2015 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 242,3 dolarů

V Americe byla spuštěna Bitcoin směnárna „Gemini“, která byla kompletně v souladu s americkým právem a získala licenci ve 26 státech (Bitcoinmagazine.com, 2015). V následujícím období dochází k postupnému růstu Bitcoinu.

Událost z 22. října 2015 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 274,02 dolarů

Evropská unie deklarovala, že se na obchody s Bitcoinem nevztahuje daň z přidané hodnoty a směna Bitcoinů a dalších kryptoměn nemusí být daněna. Bitcoin byl tímto označen za měnu (CNBC, 2015).

Událost z 31. října 2015 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 314,17 dolarů

Téma Bitcoinu se objevilo na titulní straně The Economist v článku "The Trust Machine", který se zabýval především blockchain technologií a možným využitím této technologie bankami a vládami (Economist, 2015). I nadále pokračuje růst hodnoty Bitcoinu.

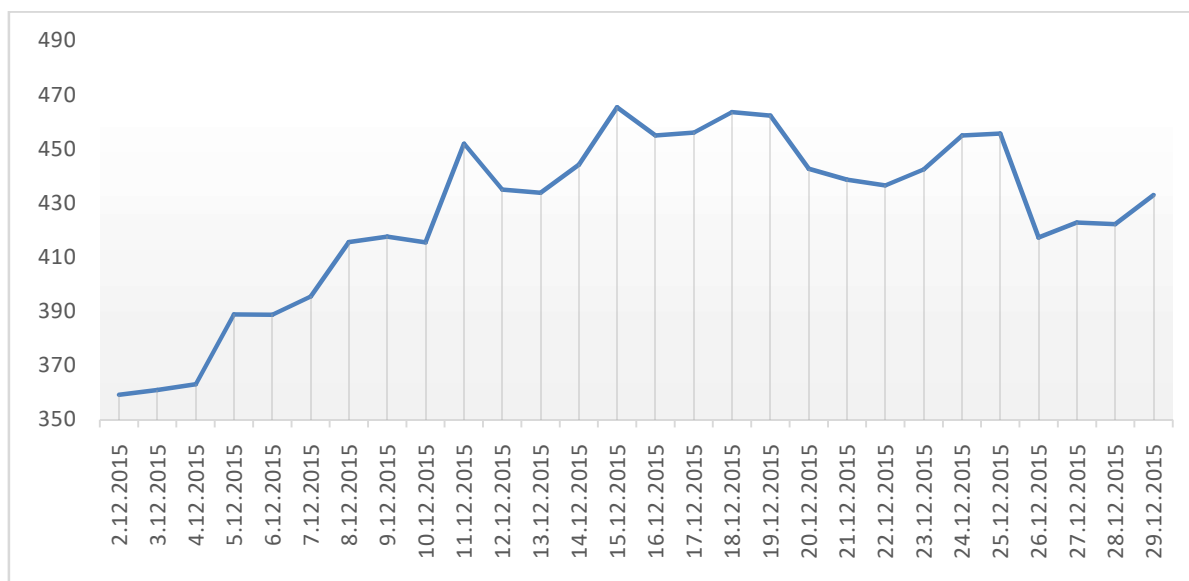
Událost z 3. listopadu 2015 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 403,42 dolarů

Bylo odsouhlaseno přidání symbolu Bitcoinu do budoucí verze Unicode standardu. Hodnota se opět přehoupla přes 400 dolarů.

Cenový výkyv v období od 2. do 29. prosince 2015

Graf 24: Vývoj ceny od 2. do 29. prosince 2015



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

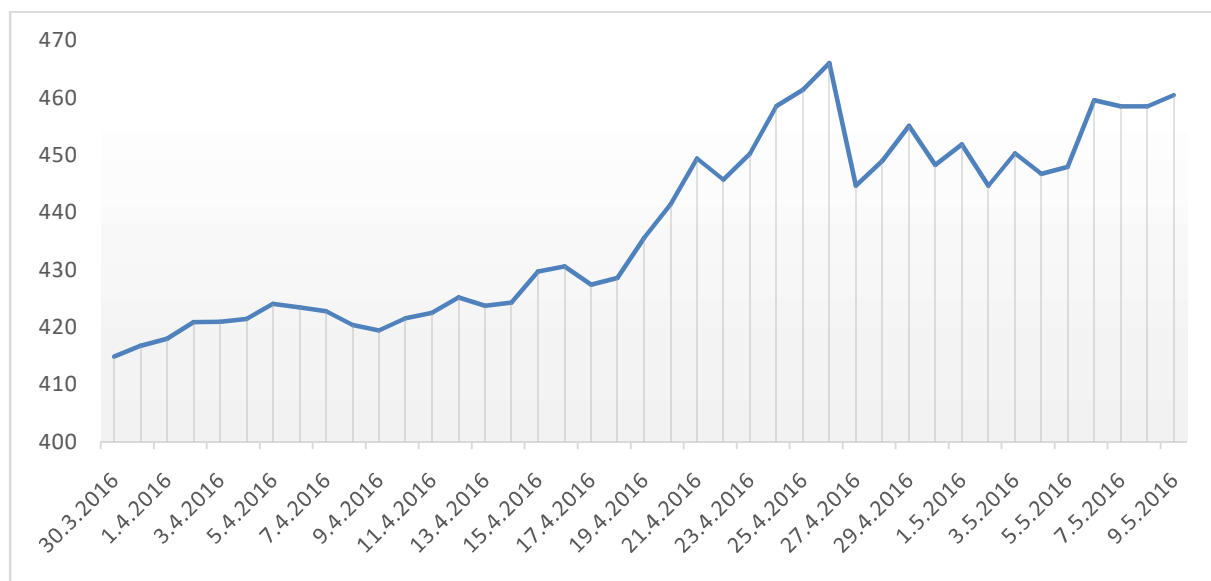
Událost z 8. prosince 2015 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 415,56 dolarů

Novinář Gwern Branwen v časopise Wired zveřejnil článek s informací, že neznámým zakladatelem Bitcoinu, tzv. Satoshi Nakamotem, může být ve skutečnosti Australan Craig S. Wright. Článek vycházel z údajně uniklých dokumentů a přepisů z jeho e-mailů a smazaných příspěvků na jeho blogu. Jedna takto uniklá informace měla znít následovně: "Udělal jsem vše, abych zakryl fakt, že jsem s bitcoinem v roce 2009 přišel mezi lidi". Sám Craig S. Wright tuto informaci avšak nepotvrdil a ani samotný autor článku nikdy nezveřejnil žádné originální dokumenty, z kterých ve svém článku údajně vycházel (Wired, 2015). Hodnota Bitcoinu se v následujících dnech pohybovala kolem 440 dolarů.

Cenový výkyv v období od 30. března do 9. května 2016

Graf 25: Vývoj ceny od 30. března do 9. května 2016



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Událost ze 4. dubna 2016 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 421,44 dolarů

První verze decentralizovaného tržiště OpenBazaar byla spuštěna. Tato platforma zprostředkovávala peer-to-peer směnu Bitcoinu, bez nutnosti zapojení zprostředkovatele a platit poplatky třetí straně (Blog.openbazaar.org, 2016). Cena Bitcoinu postupně rostla k 470 dolarům.

Událost z 27. dubna 2016 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 444,69 dolarů

Herní platforma Steam začala akceptovat jako platební prostředek Bitcoin, a to skrze Bitpay (Coindesk, 2016). Po mírném poklesu z předešlého dne následovalo ustálení ceny kolem 450 dolarů.

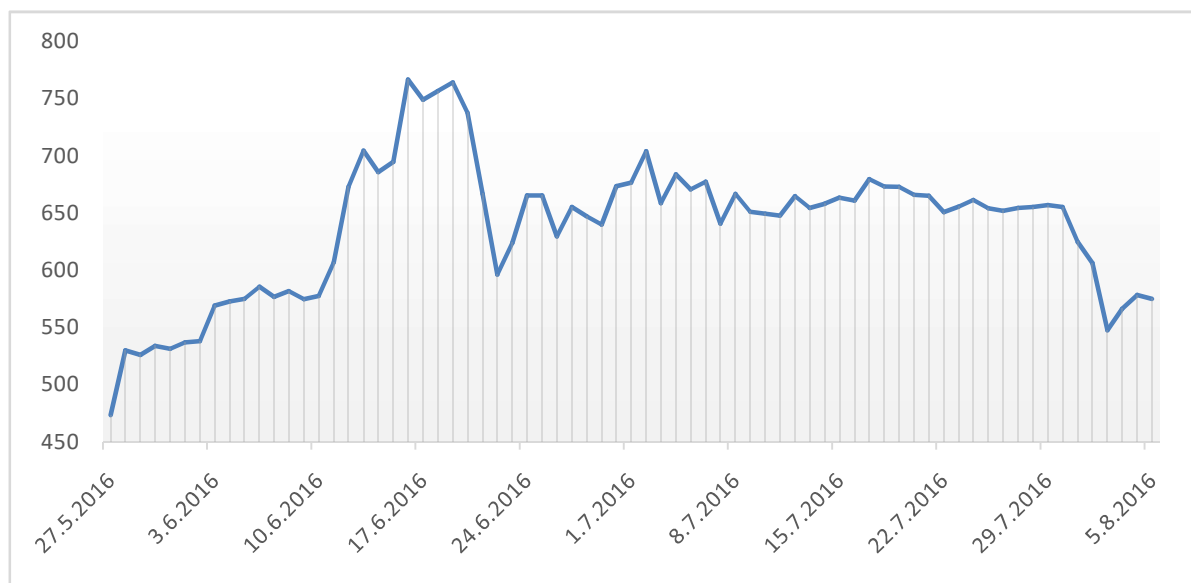
Událost z 2. května 2016 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 444,67 dolarů

Craig Wright na svém blogu tvrdí, že je doopravdy Satoshi Nakamoto (drcraigwright.net, 2016). Následující dny se cena dostala k 460 dolarům.

Cenový výkyv v období od 27. května do 5. srpna 2016

Graf 26: Vývoj ceny od 27. května do 5. srpna 2016



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Událost z 9. července 2016 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 650,96 dolarů

Odměna za vytěžení bloku se podruhé v historii snížila, konkrétně z 25 na 12,5 Bitcoinů za jeden vytěžený blok, a to v souladu s defaultním nastavením Bitcoin sítě (Blockr, 2016). Hodnota Bitcoinu se po krátkodobém výkyvu kolem 16. června již stabilně pohybuje kolem hodnoty 650 dolarů.

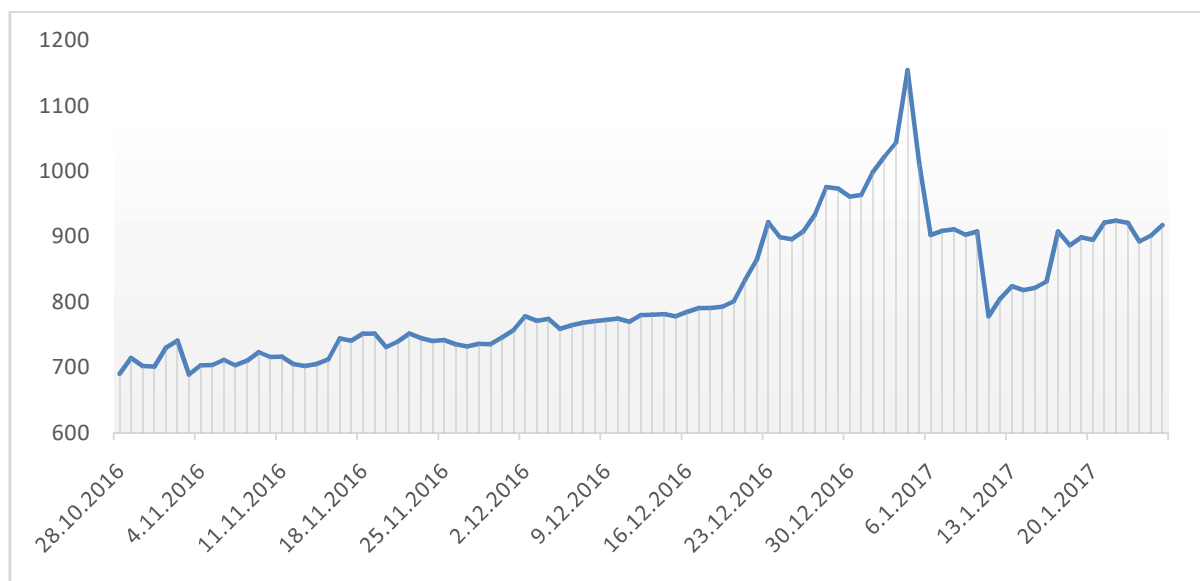
Událost z 2. srpna 2016 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 547,47 dolarů

Směnárna Bitfinex byla napadnuta hackery. V té době se jednalo o největší směnárnou co do objemu transakcí. Skoro 120 tisícům uživatelů byly odcizeny prostředky v jejich peněženkách, v celkové výši 72 milionů amerických dolarů (Coindesk, 2016). Trh na tuto informaci avšak reaguje pouze menším poklesem.

Cenový výkyv v období od 28. října 2016 do 26. ledna 2017

Graf 27: Vývoj ceny od 28. října 2016 do 26. ledna 2017



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Událost z 9. listopadu 2016 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 723,27 dolarů

Donald Trump se stal prezidentem USA. Navzdory mírným poklesům na akciových burzách po celém světě hodnota Bitcoinu vzrostla o 5% během 24 hodin (USA Today, 2016).

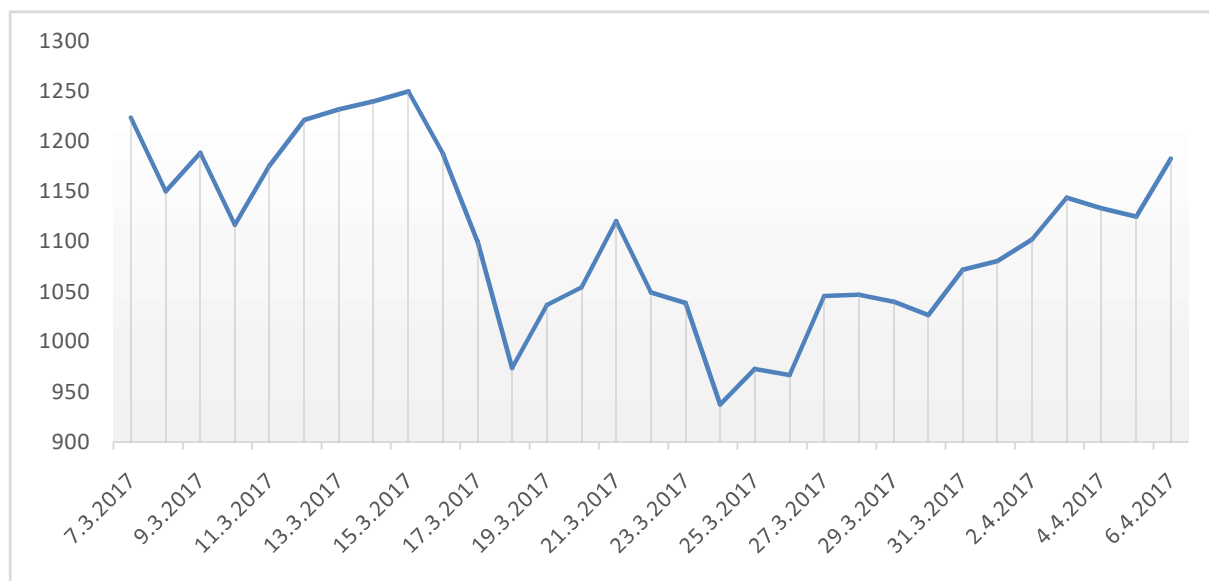
Událost z 3. ledna 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 1 043,84 dolarů

Po následném růstu hodnoty Bitcoinu na konci roku 2016, hodnota poprvé překonala hranici 1000 dolarů (CNBC, 2016). Poté avšak následoval pokles na 800 dolarů, aby poté opět vzrostla na 900 dolarů.

Cenový výkyv v období od 7. března do 6. dubna 2017

Graf 28: Vývoj ceny od 7. března do 6. dubna 2017



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Událost z 28. března 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 1 047,15 dolarů

Americká SEC (Securities and Exchange Commission) zamítla druhou tzv. ETF Bitcoin aplikaci (exchange-traded product) SolidX Bitcoin Trust na bázi burzy (CNBC, 2017). Následoval mírný pokles ceny.

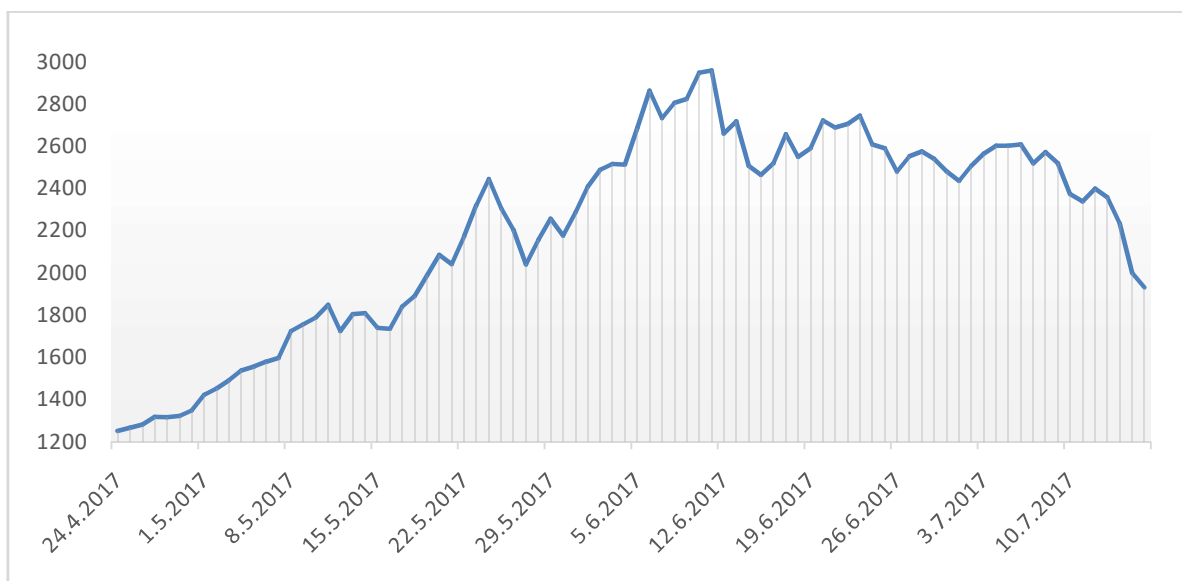
Událost z 1. dubna 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 1 080,5 dolarů

Japonsko označilo Bitcoin za legální způsob platby (za „prepaid payment instrument“). Na základě politické diskuze byly směnárny zařazeny pod anti-money laundering (AML) zákony (Coindesk, 2017). Hodnota Bitcoinu se na začátku dubna 2017 přiblížila 1 200 dolarům.

Cenový výkyv v období od 24. dubna do 16. července 2017

Graf 29: Vývoj ceny od 24. dubna do 16. července 2017

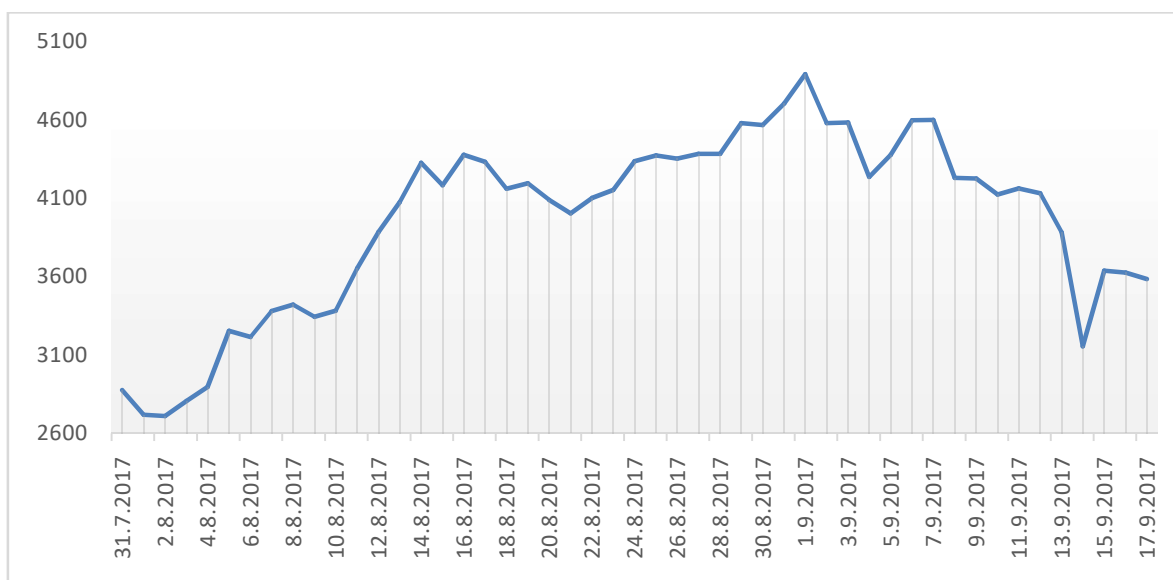


Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Růst hodnoty pokračuje i nadále. 10. června 2017 hodnota dosáhla vrcholu v tomto období, konkrétně 2947,71 dolarů.

Cenový výkyv v období od 31. července do 17. září 2017

Graf 30: Vývoj ceny od 31. července do 17. září 2017



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Událost z 1. srpna 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 2 718,26 dolarů

Od Bitcoinu byl oddělen tzv. Bitcoin Cash (BCH), který podporuje větší bloky (až do velikosti 8MB). Aktuální vlastníci Bitcoinu dostali na svůj účet Bitcoin Cash automaticky a v množství odpovídající množství Bitcoinu (Coindesk, 2017). V následujícím období dochází k strmému růstu ceny a 1. září 2017 dosáhne vrcholu 4892,01 dolarů.

Událost z 3. září 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 4 582,96 dolarů

Čína zakázala společnostem získávat peníze skrze Bitcoin a ICOs (initial coin offerings) a označila toto jednání za podvodné (CNBC, 2017). Reakcí trhu byl pokles ceny.

Událost z 12. září 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 4 130,81 dolarů

Bitcoin byl ředitelem JP Morgan, Jamie Dimonem, veřejně označen za podvod a hloupost, která nemůže mít dobrý konec (Bloomberg, 2017). Pokles jeho hodnoty pokračuje.

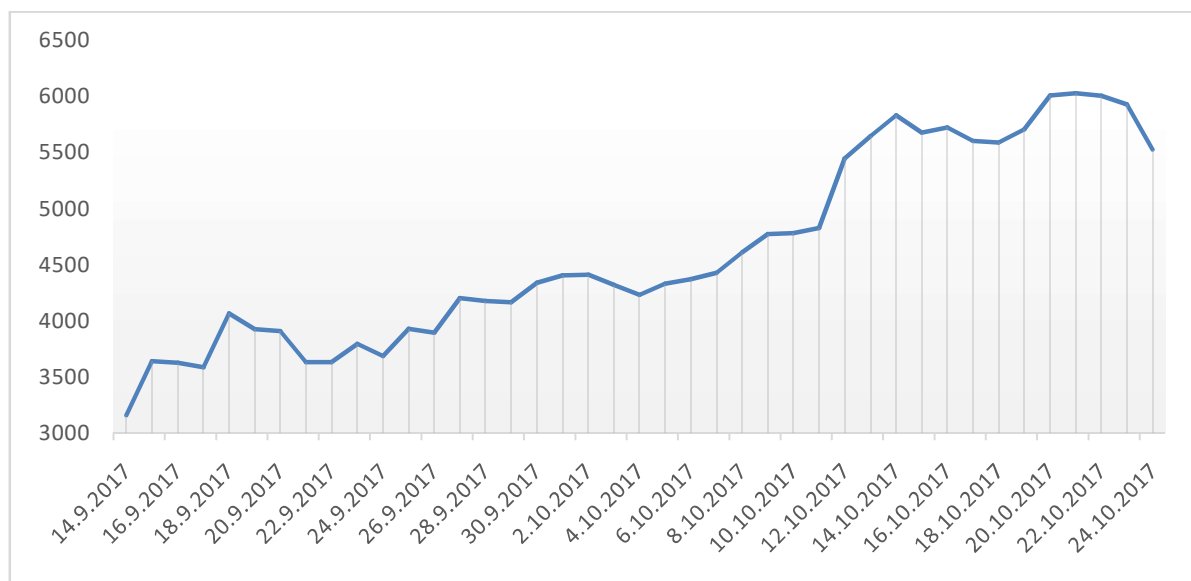
Událost z 15. září 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 3 637,52 dolarů

Čínská vláda nařídila vypnutí všech Bitcoin směnárů a burz a okamžité informování svých klientů o tomto uzavření. Kromě zákazu obchodování byla zakázána i registrace nových členů burzy, a to z důvodu velkého rizika v souvislosti s on-line prostředím (Bloomberg, 2017). Hodnota dosahuje svého dna a po krátké stagnaci následuje opět růst.

Cenový výkyv v období od 14. září do 24. října 2017

Graf 31: Vývoj ceny od 14. září do 24. října 2017



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Událost z 15. září 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 3 637,52 dolarů

Čínská vláda nařídila vypnutí všech Bitcoin směnár a burz a okamžité informování svých klientů o tomto uzavření. Kromě zákazu obchodování byla zakázána i registrace nových členů burzy, a to z důvodu velkého rizika v souvislosti s on-line prostředím (Bloomberg, 2017). Hodnota dosahuje svého dna a po krátké stagnaci následuje opět růst.

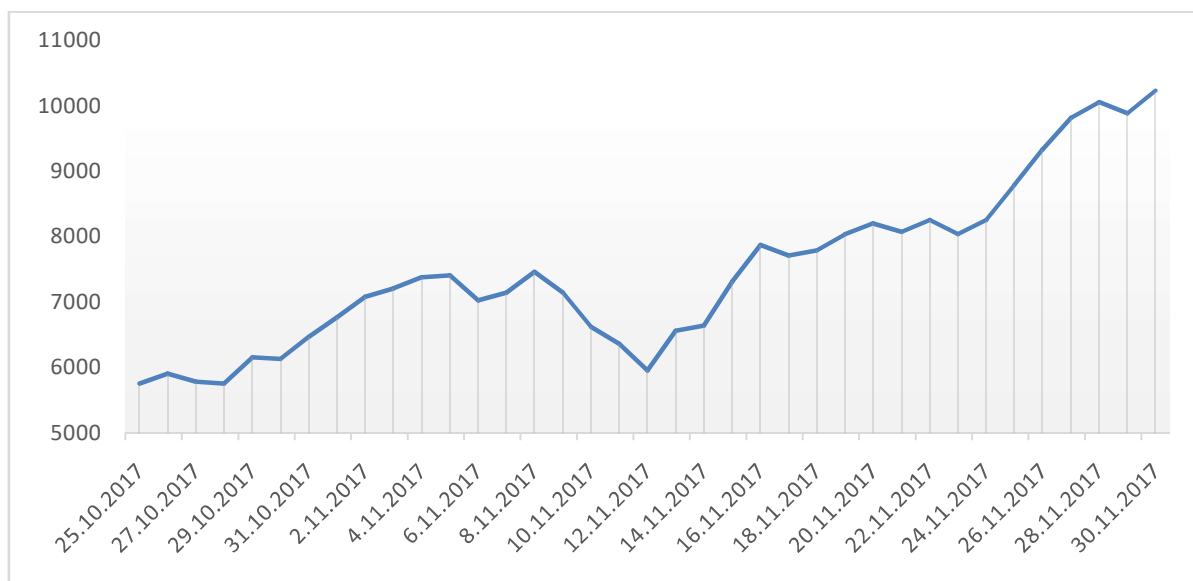
Událost z 13. října 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 5 647,21 dolarů

Hodnota Bitcoinu dosáhla poprvé úrovně 5 000 dolarů. Od začátku roku vyrostla z hodnoty 966 dolarů až více než 6 000 dolarů na konci října 2017 (The Guardian, 2017).

Cenový výkyv v období od 25. října do 30. listopadu 2017

Graf 32: Vývoj ceny od 25. října do 30. listopadu 2017



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Událost z 25. října 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 5 750,8 dolarů

Na trh se dostal Bitcoin Gold (CNBC, 2017). Po malé korekci opět následuje růst ceny Bitcoinu.

Událost z 31. října 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 6 468,4 dolarů

Společnost CME Group oznámila záměr představit na konci roku Bitcoin future (Bloomberg, 2017). Růst hodnoty pokračuje.

Událost z 8. listopadu 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 7 459,69 dolarů

Bylo ustoupeno od upgradu Bitcoinu a plánovaného rozdělení Bitcoinu na 2 měny (tzv. SegWit2X), a to z důvodu nedostatečné podpory ze strany vývojářů a komunity (CNBC, 2017). Hodnota v krátkém období klesne až na přibližně 6 000 dolarů.

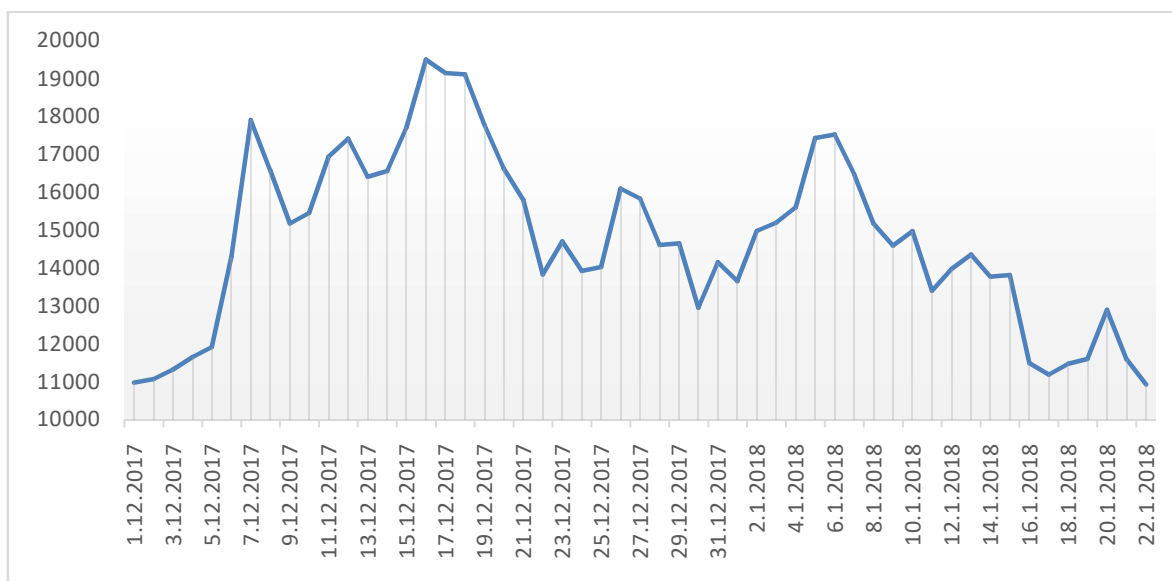
Událost z 28. listopadu 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 10 058,8 dolarů

Bitcoin dosáhl hodnoty 10 000 dolarů (Financial Times, 2017).

Cenový výkyv v období od 1. prosince 2017 do 22. ledna 2018

Graf 33: Vývoj ceny od 1. prosince 2017 do 22. ledna 2018



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Událost z 11. prosince 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 16 936,8 dolarů

Na trhu se objevil future CBOE založený na Bitcoinu (Time, 2017). Hodnota 16. prosince dosáhla svého historického vrcholu 19 497,4 dolarů.

Událost z 18. prosince 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 19 114,2 dolarů

Po dosažení svého vrcholu a přiblížení se 20 000 dolarů začala jeho hodnota postupně a výrazně klesat (Fortune, 2017).

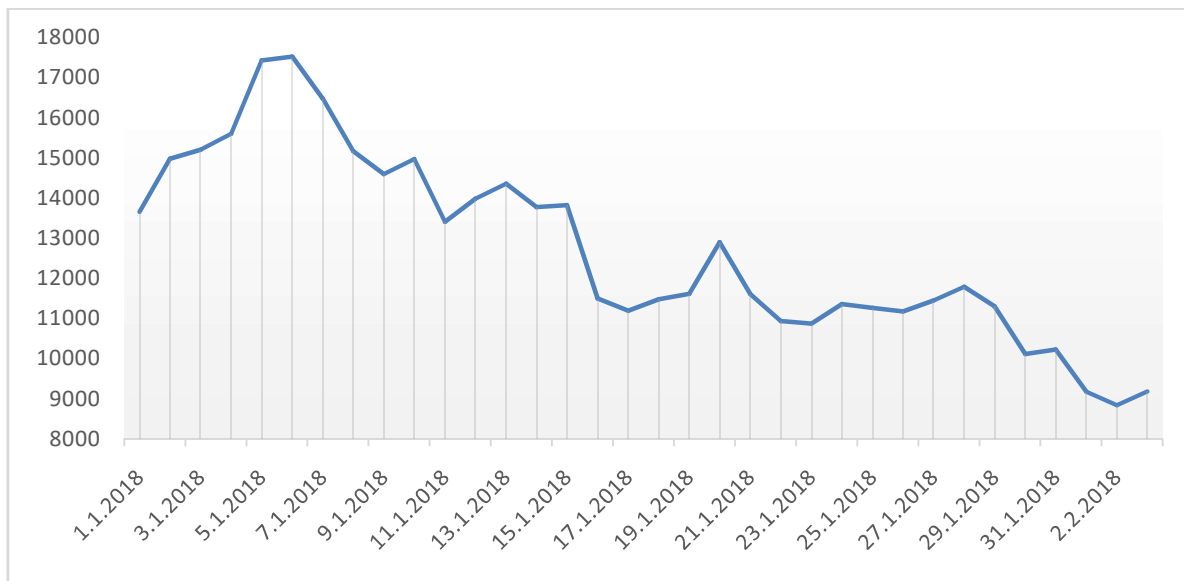
Událost z 28. prosince 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 14 606,5 dolarů

Jižní Korea, třetí největší trh s Bitcoinu, pohrozila, že jako součást větší regulace trhu by mohla v budoucnu přistoupit i k zákazu Bitcoin směnárny v zemi (Fortune, 2017). I nadále pokračuje pokles jeho hodnoty a v lednu 2018 se pohybovala jen těsně nad 11 000 dolary.

Cenový výkyv v období od 1. ledna do 3. února 2018

Graf 34: Vývoj ceny od 1. ledna do 3. února 2018



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Začátek roku 2018 je spojen s poklesem hodnoty, která se pouze za jeden měsíc dostala z 17 527 až k 9 000 dolarům.

Cenový výkyv v období od 14. září 2017 do 3. února 2018

Graf 35: Vývoj ceny od 14. září 2017 do 3. února 2018



Zdroj: vlastní výpočty a úprava, Coinmarket

Událost z 15. září 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 3 637,52 dolarů

Čínská vláda nařídila vypnutí všech Bitcoin směnár a burz a okamžité informování svých klientů o tomto uzavření. Kromě zákazu obchodování byla zakázána i registrace nových členů burzy, a to z důvodu velkého rizika v souvislosti s on-line prostředím (Bloomberg, 2017). Hodnota dosahuje svého dna a po krátké stagnaci následuje opět růst.

Událost z 13. října 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 5 647,21 dolarů

Hodnota Bitcoinu dosáhla poprvé úrovně 5 000 dolarů. Od začátku roku vyrostla z hodnoty 966 dolarů až více než 6 000 dolarů na konci října 2017 (The Guardian, 2017).

Událost z 25. října 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 5 750,8 dolarů

Na trh se dostal Bitcoin Gold (CNBC, 2017). Po malé korekci opět následuje růst ceny Bitcoinu.

Událost z 31. října 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 6 468,4 dolarů

Společnost CME Group oznámila záměr představit na konci roku Bitcoin future (Bloomberg, 2017). Růst hodnoty pokračuje.

Událost z 8. listopadu 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 7 459,69 dolarů

Bylo ustoupeno od upgradu Bitcoinu a plánovaného rozdělení Bitcoinu na 2 měny (tzv. SegWit2X), a to z důvodu nedostatečné podpory ze strany vývojářů a komunity (CNBC, 2017). Hodnota v krátkém období klesne až na přibližně 6 000 dolarů.

Událost z 28. listopadu 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 10 058,8 dolarů

Bitcoin dosáhl hodnoty 10 000 dolarů (Financial Times, 2017).

Událost z 11. prosince 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 16 936,8 dolarů

Na trhu se objevil future CBOE založený na Bitcoinu (Time, 2017). Hodnota 16. prosince dosáhla svého historického vrcholu 19 497,4 dolarů.

Událost z 18. prosince 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 19 114,2 dolarů

Po dosažení svého vrcholu a přiblížení se 20 000 dolarů začala jeho hodnota postupně a výrazně klesat (Fortune, 2017).

Událost z 28. prosince 2017 a následný vývoj

hodnota Bitcoinu na počátku: 14 606,5 dolarů

Jižní Korea, třetí největší trh s Bitcoinem, pohrozila, že jako součást větší regulace trhu by mohla v budoucnu přistoupit i k zákazu Bitcoin směnáren v zemi (Fortune, 2017). I nadále pokračuje pokles jeho hodnoty a v lednu 2018 se pohybovala jen těsně nad 11 000 dolary.

6.4. Závislost sentimentu na hodnotě Bitcoinu

V této části představím výsledky korelační analýzy mezi hodnotou sentimentu a hodnotou Bitcoinu na trhu, a to s posunutím 1 až 5 dní. V případě časové řady od 1. 1. 2014 jsou korelace následující:

Tabulka 1: Korelace na celé časové řadě – posunutí hodnoty sentimentu o 1 den zpět

	Sentiment	Hodnota Bitcoinu
Sentiment Pearson Correlation	1	-,034
Sig. (2-tailed)		,188
N	1495	1495
Hodnota Bitcoinu Pearson Correlation	-,034	1
Sig. (2-tailed)	,188	
N	1495	1495

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 2: Korelace na celé časové řadě – posunutí hodnoty sentimentu o 2 dny zpět

	Sentiment	Hodnota Bitcoinu
Sentiment Pearson Correlation	1	-,033
Sig. (2-tailed)		,204
N	1495	1495
Hodnota Bitcoinu Pearson Correlation	-,033	1
Sig. (2-tailed)	,204	
N	1495	1495

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 3: Korelace na celé časové řadě – posunutí hodnoty sentimentu o 3 dny zpět

		Sentiment	Hodnota Bitcoinu
Sentiment	Pearson Correlation	1	-,032
	Sig. (2-tailed)		,214
	N	1495	1495
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	-,032	1
	Sig. (2-tailed)	,214	
	N	1495	1495

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 4: Korelace na celé časové řadě – posunutí hodnoty sentimentu o 4 dny zpět

		Hodnota Bitcoinu	Sentiment
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	1	-,031
	Sig. (2-tailed)		,224
	N	1495	1495
Sentiment	Pearson Correlation	-,031	1
	Sig. (2-tailed)	,224	
	N	1495	1495

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 5: Korelace na celé časové řadě – posunutí hodnoty sentimentu o 5 dní zpět

		Hodnota Bitcoinu	Sentiment
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	1	-,031
	Sig. (2-tailed)		,232
	N	1589	1495
Sentiment	Pearson Correlation	-,031	1
	Sig. (2-tailed)	,232	
	N	1495	1495

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Jak je patrné z výsledků, pozitivní či negativní korelace na této celé časové řadě není patrná, resp. je velmi nízká. Proto jsem v následující části korelační analýzu provedl i na jednotlivých výkyvech, které jsem popsal v předešlé kapitole. Celkem jsem provedl korelační analýzu na 18 výkyvech, které se na první pohled mohli tvářit jako cenové bubliny. U každého výkyvu jsem provedl také posunutí sentimentu o 1 až 5 dní tak, aby bylo možné vysledovat, zda sentiment předbíhá vývoj hodnoty Bitcoinu na trhu či nikoliv.

6.4.1. Závislosti u jednotlivých cenových výkyvů

Výsledky jsem rozdělil do několika skupin. A to v závislosti na tom, zda se jedná o pozitivní či negativní lineární závislost a zda je slabá či středně velká. Zároveň jsem zvýraznil situace, kdy se prokázala korelace a zároveň jsou výsledky statisticky významné.

Středně velká pozitivní závislost

Ve třech případech jsem na základě mé analýzy zjistil středně silnou závislost mezi hodnotou Bitcoinu a sentimentem.

V prvním případě se jedná o středně silnou závislost v případě posunutí o 2, 4 či 5 dnů. V těchto případech nám Sig. (2-tailed) zároveň potvrzuje, že se jedná o statisticky významné výsledky. V případě posunutí o 1 a 3 dny či bez posunutí jsou výsledky statisticky nevýznamné.

Tabulka 6: Hodnota Bitcoinu od 27. května 2016 do 5. srpna 2016 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	,261*	,276*	,177	,250*	,166	,114
	Sig. (2-tailed)	,028	,020	,140	,036	,167	,344
	N	71	71	71	71	71	71

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Ve druhém případě se ukázala středně silná závislost v případě neposunutí sentimentu vzhledem k hodnotě Bitcoinu. U posunu o 1, 2, 3, 4 a 5 dní se ukázala silná závislost, která je zároveň statisticky významná.

Tabulka 7: Hodnota Bitcoinu od 31. července 2017 do 17. září 2017 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	,432**	,501**	,444**	,443**	,370**	,256
	Sig. (2-tailed)	,002	,000	,001	,001	,009	,076
	N	49	49	49	49	49	49
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).							
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).							

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

V posledním případě byla identifikována středně silná až silná závislost při posunutí o 1, 2 či 3 dny či v situaci bez posunutí. Slabá závislost byla zjištěna při posunutí o 4 dny.

Tabulka 8: Hodnota Bitcoinu od 25. října 2017 do 30. listopadu 2017 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	,064	,252	,413*	,468**	,499**	,468**
	Sig. (2-tailed)	,709	,132	,011	,003	,002	,003
	N	37	37	37	37	37	37
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).							
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).							

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Ve všech těchto případech je zřetelný podobný směr vývoje hodnoty Bitcoinu a sentimentu na facebookových stránkách. Časové řady byly spíše kratší v délce 1 až 2 měsíce, což by mohlo znamenat, že kratší období jsou pro analýzu vhodnější.

Slabá pozitivní závislost

Ve čtyřech následujících případech jsem identifikoval pouze slabou závislost, avšak jen v jednom případě byl výsledek statisticky významný. V ostatních případech byly hodnoty Sig. (2-tailed) větší, než 0,05 a tak je nelze považovat za vypovídající. V prvním případě se jednalo o delší časové období v délce 3 měsíců, v dalších třech případech byla období opět v délce 1 až 2 měsíců.

Tabulka 9: Hodnota Bitcoinu od 20. října 2016 do 26. ledna 2017 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota	Pearson Correlation	,204	,166	,159	,124	,129	,130
Bitcoinu	Sig. (2-tailed)	,052	,116	,133	,240	,222	,218
	N	91	91	91	91	91	91

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 10: Hodnota Bitcoinu od 1. prosince 2017 do 22. ledna 2018 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota	Pearson Correlation	,084	,224	,274*	,207	,079	,035
Bitcoinu	Sig. (2-tailed)	,548	,107	,047	,136	,574	,804
	N	53	53	53	53	53	53
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).							
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).							

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 11: Hodnota Bitcoinu od 16. září 2015 do 4. listopadu 2015 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota	Pearson Correlation	,232	,179	,022	,110	,165	,199
Bitcoinu	Sig. (2-tailed)	,105	,213	,877	,449	,253	,166
	N	50	50	50	50	50	50

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 12: Hodnota Bitcoinu od 14. září 2017 do 24. října 2017 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota	Pearson Correlation	,208	,200	,174	,249	,226	,133
Bitcoinu	Sig. (2-tailed)	,192	,210	,276	,117	,155	,407
	N	41	41	41	41	41	41

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Nezávislost

Ve dvou případech jsem neidentifikoval žádnou lineární závislost, hodnoty korelace se pohybovaly kolem 0 a výsledky jsou vzhledem k Sig. (2-tailed) statisticky nevýznamné.

Tabulka 13: Hodnota Bitcoinu od 30. ledna 2014 do 13. března 2014 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	,058	,055	,032	,087	,088	,049
	Sig. (2-tailed)	,712	,725	,838	,581	,577	,756
	N	43	43	43	43	43	43

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 14: Hodnota Bitcoinu od 24. dubna 2017 do 16. července 2017 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	,005	-,002	-,054	-,041	,060	,022
	Sig. (2-tailed)	,966	,987	,624	,712	,588	,841
	N	84	84	84	84	84	84

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Středně velká negativní závislost

Identifikoval jsem také tři případy se středně silnou až silnou negativní závislostí. V tomto případě se sentiment pohyboval opačným směrem, než hodnota Bitcoinu. Největší negativní závislost se vyskytla v prvním případě, konkrétně v období mezi 20. květnem a 17. červnem 2014. V ostatních 2 případech byla negativní závislost již nižší.

Tabulka 15: Hodnota Bitcoinu od 20. května 2014 do 17. června 2014 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	-,587**	-,538**	-,378*	-,522**	-,447*	-,304
	Sig. (2-tailed)	,001	,003	,043	,004	,015	,108
	N	29	29	29	29	29	29
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).							
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).							

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 16: Hodnota Bitcoinu od 18. prosince 2014 do 19. dubna 2015 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	-,148	-,197*	-,232**	-,214*	-,212*	-,192*
	Sig. (2-tailed)	,102	,029	,010	,018	,019	,033
	N	123	123	123	123	123	123
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).							
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).							

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 17: Hodnota Bitcoinu od 14. září 2017 do 3. února 2018 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	-,127	-,130	-,147	-,155	-,192*	-,220**
	Sig. (2-tailed)	,130	,122	,079	,063	,021	,008
	N	144	144	144	144	144	144
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).							
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).							

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Slabá negativní závislost

V dalších třech případech byla identifikována slabá negativní závislost, avšak ani v jednom případě nebyl výsledek statisticky významný, jelikož hodnota Sig. (2-tailed) se ve všech případech pohybovala nad 0,05.

Tabulka 18: Hodnota Bitcoinu od 14. března 2014 do 27. dubna 2014 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	-,152	-,117	-,224	-,193	-,202	-,180
	Sig. (2-tailed)	,319	,445	,140	,203	,184	,236
	N	45	45	45	45	45	45

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 19: Hodnota Bitcoinu od 30. března 2016 do 9. května 2016 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	-,239	-,213	-,134	-,145	-,008	-,033
	Sig. (2-tailed)	,133	,181	,402	,364	,960	,837
	N	41	41	41	41	41	41

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 20: Hodnota Bitcoinu od 7. března 2017 do 6. dubna 2017 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	-,240	-,257	-,175	-,129	-,165	-,168
	Sig. (2-tailed)	,194	,162	,346	,490	,376	,368
	N	31	31	31	31	31	31

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Pozitivní i negativní závislost

U třech případů jsem také identifikoval situace, kdy při posunutí o 1 či 2 dny byla závislost negativní, avšak postupně se překlápěla do závislosti pozitivní. Avšak ani v těchto případech nejsou výsledky statisticky významné.

Tabulka 21: Hodnota Bitcoinu od 23. července 2014 do 17. prosince 2014 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	,034	,022	,007	-,027	-,024	-,035
	Sig. (2-tailed)	,686	,795	,933	,744	,772	,675
	N	148	148	148	148	148	148

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 22: Hodnota Bitcoinu od 2. prosince 2015 do 29. prosince 2015 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	,249	,240	,030	-,136	-,196	-,332
	Sig. (2-tailed)	,202	,218	,880	,490	,317	,084
	N	28	28	28	28	28	28

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

Tabulka 23: Hodnota Bitcoinu od 1. ledna 2018 do 3. února 2018 a sentiment na Facebooku

		Sentiment (posun o 5 dní)	Sentiment (posun o 4 dny)	Sentiment (posun o 3 dny)	Sentiment (posun o 2 dny)	Sentiment (posun o 1 den)	Sentiment (bez posunu)
Hodnota Bitcoinu	Pearson Correlation	,007	-,013	-,063	-,096	-,198	-,254
	Sig. (2-tailed)	,966	,942	,725	,591	,262	,147
	N	34	34	34	34	34	34

Zdroj: Vlastní propočty, SPSS

7. Závěr

Má práce s názvem „Vliv psychologie na obchodování na kapitálových trzích a analýza trhu Bitcoinů“ se pokusila nalézt odpověď na otázku, zda je Facebook (a zprostředkovaně internet a další sociální sítě) vhodné místo pro získání dat jako podkladu pro naše investiční rozhodování. A zda je možné na základě sentimentu příspěvku facebookových stránek odhadnout budoucí vývoj na trhu Bitcoinů a zanalyzovat chování na trhu s touto kryptoměnou.

Trh Bitcoinů je specifický svou volatilitou a velkým množstvím cenových bublin, které se dají jen těžko odhadovat. Pokud by platila teorie efektivních trhů, nedocházelo by ke vzniku cenových spekulativních bublin. V případě Bitcoinu hraje avšak velkou roli psychologie jednotlivých investorů a dalších účastníků na trhu. Je tedy více než důležité sledovat chování investorů i davu jako celku. K lepšímu poznání nám mohou pomoci behaviorální finance a psychologická analýza, na kterou byl kladen především důraz v této diplomové práci.

Tato práce se ve své teoretické části kromě aspektu psychologie na kapitálovém trhu a chováním účastníků na tomto trhu zabývala analýzou sentimentu a jednotlivými používanými metodami a přístupy. Další část byla věnována cenovým bublinám, historii a příčinám jejich vzniku, a také vývoji hodnoty Bitcoinu na trhu, a to v závislosti na událostech, které se na trhu či kolem komunitu Bitcoinu děly.

V praktické části bylo zanalyzováno více než 90 tisíc příspěvků na 12 facebookových stránkách s přibližně 1 920 tis. sledujícími, a to za období 4 let. Stránky byly vybrány na základě rešerše nejdůležitějších facebookových stránek, které se tímto tématem na Facebooku zabývají a jsou jak důležité, tak těmi největšími. Data byla zpracována v R Studiu a také za pomoci Excelu a statistického programu SPSS.

První důležitou částí praktické části byla sentimentální analýza. Na základě teoretické části byla použita slovníková metoda sentimentální analýzy, která analyzovaná slova porovnává s konkrétními slovníky pozitivních a negativních slov. Ukázalo se, že je velmi těžké sentiment vypočítat a pro přesnější a směrodatnější výsledky by stálo za to vyzkoušet více různých nástrojů, které by sentiment vypočítaly. A to proto, že každý z nástrojů a každá metoda používá jiný algoritmus či slovníky pro výpočet sentimentu.

Druhou důležitou částí byla analýza závislostí mezi vývojem hodnoty Bitcoinu a sentimentem ve Facebookových skupinách za využití nástroje Sentimetr, který je postaven na

několika slovnících a NLP. Analýza byla provedena za pomoci softwaru SPSS, přičemž bylo zkoumáno, zda nelze nalézt závislost i při různém posunutí časových řad vůči sobě.

Jak již bylo řečeno na začátku, cíl práce bylo na základě dat z facebookových stránek ověřit, zda lze za pomoci sentimentální analýzy nalézt souvislost mezi chováním lidí na Facebooku a přímo na trhu s Bitcoinem. Cíl práce byl naplněn, avšak nepotvrdila se domněnka, že sociální sítě jsou jednoduchým a všehíkajícím zdrojem informací, které nám jednoduše ukážou směřování a budoucí vývoj hodnoty Bitcoinu. Z výsledků práce vyplynulo, že přesnost analýzy se odvíjí od správného výběru facebookových stránek, správného nástroje a slovníků pozitivních a negativních slov pro sentimentální analýzu, ale i správného určení období s výkyvy, které bude analyzováno. Z mého vlastního pozorování vyplynulo:

- Ve 3 případech jsem na základě mé analýzy identifikoval středně silnou či slabou pozitivní závislost mezi vývojem hodnoty Bitcoinu a sentimentem v příspěvcích na facebookových stránkách.
 - Nejsilnější závislost jsem objevil u cenového výkyvu mezi 31. červencem a 17. září 2017, a to konkrétně v případě posunu časové řady s hodnotami sentimentu o 1 až 5 dní před časovou řadu s vývojem hodnoty Bitcoinu.
 - Silná závislost byla patrná také u výkyvu od 25. října do 30. listopadu 2017, a to v případě posunutí o 1 až 3 dny a v situaci bez posunutí časové řady.
 - Další relativně silná závislost se objevila u výkyvu od 27. května do 5. srpna 2016, při posunutí o 2, 4 či 5 dní.
 - Slabá závislost se také objevila u výkyvu od 1. prosince 2017 do 22. ledna 2018, konkrétně při posunu o 3 dny.
- V mé práci byly avšak objeveny i silné negativní závislosti, které bych na první pohled nepředpokládal.
 - Relativně silná negativní závislost byla objevena v období od 1. prosince 2017 do 22. ledna 2018 při posunutí o 1 až 5 dní. Jednalo se o období největší cenové bubliny, kdy se hodnota postupně dostala ke 20 000 dolarům, ale poté klesla až k 8 000 dolarům. Je otázkou, z jakého důvodu zrovna v tomto případě byla identifikována tato silná negativní závislost. Zajímavé je určitě to, že v období od 1. ledna do 3.

února 2018 byl na stránkách identifikován z velké části pouze pozitivní sentiment a negativní se objevil pouze sporadicky.

- Slabá negativní závislost se ukázala ještě v období od 18. prosince 2014 do 19. dubna 2015 v situaci bez posunutí a při posunutí až o 4 dny. A dále také v období od 14. září 2017 do 3. února 2018 při posunutí 1 den a bez posunutí.

Z výše popsaného vyplývá, že analýza velkého množství dokáže pomoci k pochopení chování lidí, avšak jsou zapotřebí přesné metody a používané nástroje, aby byl výsledek využitelný. Využití sentimentální a obecně psychologické analýzy na trhu Bitcoinů má podle mě velký potenciál, obzvláště do budoucna, pokud by se trh stal dospělejším a stabilnějším. Je avšak otázkou, zda jsou Bitcoin a další kryptoměny budoucností financí a dalších oblastí či pouze krátká etapa živená euforií nadšenců a lidí, kteří chtěli rychle zbohatnout.

Každopádně použití dalších metod, nástrojů a zdrojů dat by mohlo pomoci k odhalení toho, jakým směrem a proč se trh Bitcoinů vyvíjí a bude vyvíjet.

Seznam tabulek, grafů, obrázků

Obrázek 1: Fáze burzovního vývoje dle Kostolanyho	17
Obrázek 2: Vyjádření prospektové teorie v grafu	20
Obrázek 3: Jednotlivé fáze spekulativní bubliny dle Rodrigua.....	29
Obrázek 4: Technologická bublina v roce 2000.....	34
Obrázek 5: Hypoteční bublina v roce 2008 a následná globální krize.....	35
Obrázek 6: Vývoj počtu transakcí na trhu Bitcoinu	40
Obrázek 7: Trendová analýza na trhu Bitcoinu – graf č. 1.....	57
Obrázek 8: Trendová analýza na trhu Bitcoinu – graf č. 2.....	57
Obrázek 9: Trendová analýza na trhu Bitcoinu – graf č. 3.....	58
Obrázek 10: Sentiment Facebook komentářů v jednotlivých dnech.....	66

Graf 1: Vývoj hodnoty Bitcoinu v čase	51
Graf 2: Vývoj hodnoty Bitcoinu v čase – logaritmické měřítko	52
Graf 3: Období od 28. 4. 2013 do 30. 4. 2014	53
Graf 4: Období od 1. 5. 2014 do 30. 4. 2015	53
Graf 5: Období od 1. 5. 2015 do 30. 4. 2016	54
Graf 6: Období od 1. 5. 2016 do 30. 4. 2017	54
Graf 7: Období od 1. 5. 2017 do 16. 5. 2018	55
Graf 8: Počet cenových bublin u jednotlivých aktiv za celou jejich historii	56
Graf 9: Počet komentářů od 1. 1. 2014	61
Graf 10: Počet komentářů od 1. 1. 2016	62
Graf 11: Počet komentářů od 1. 1. 2017	62
Graf 12: Sentiment ve vztahu k počtu komentářů období od 1. 1. 2016	63
Graf 13: Sentiment ve vztahu k počtu komentářů období od 1. 1. 2017	63
Graf 14: Vývoj hodnoty sentimentu a počtu komentářů v čase od 1. 1. 2014	64
Graf 15: Vývoj hodnoty sentimentu a počtu komentářů v čase od 1. 1. 2016	64
Graf 16: Vývoj hodnoty sentimentu a počtu komentářů v čase od 1. 1. 2017	65
Graf 17: Porovnání objemu obchodů s Bitcoinem a počtu komentářů na vybraných stránkách na Facebooku	65
Graf 18: Vývoj ceny od 30. ledna do 13. března 2014	67
Graf 19: Vývoj ceny od 14. března do 27. dubna 2014	68
Graf 20: Vývoj ceny od 20. května do 17. června 2014	69
Graf 21: Vývoj ceny od 23. července do 17. prosince 2014	69
Graf 22: Vývoj ceny od 18. prosince 2014 do 19. dubna 2015	70
Graf 23: Vývoj ceny od 16. září do 4. listopadu 2015	70
Graf 24: Vývoj ceny od 2. do 29. prosince 2015	72
Graf 25: Vývoj ceny od 30. března do 9. května 2016	73
Graf 26: Vývoj ceny od 27. května do 5. srpna 2016	74
Graf 27: Vývoj ceny od 28. října 2016 do 26. ledna 2017	75
Graf 28: Vývoj ceny od 7. března do 6. dubna 2017	76
Graf 29: Vývoj ceny od 24. dubna do 16. července 2017	77
Graf 30: Vývoj ceny od 31. července do 17. září 2017	77
Graf 31: Vývoj ceny od 14. září do 24. října 2017	79
Graf 32: Vývoj ceny od 25. října do 30. listopadu 2017	80
Graf 33: Vývoj ceny od 1. prosince 2017 do 22. ledna 2018	81
Graf 34: Vývoj ceny od 1. ledna do 3. února 2018	82

Graf 35: Vývoj ceny od 14. září 2017 do 3. února 2018	82
---	----

Tabulka 1: Korelace na celé časové řadě – posunutí hodnoty sentimentu o 1 den zpět	85
Tabulka 2: Korelace na celé časové řadě – posunutí hodnoty sentimentu o 2 dny zpět	85
Tabulka 3: Korelace na celé časové řadě – posunutí hodnoty sentimentu o 3 dny zpět	86
Tabulka 4: Korelace na celé časové řadě – posunutí hodnoty sentimentu o 4 dny zpět	86
Tabulka 5: Korelace na celé časové řadě – posunutí hodnoty sentimentu o 5 dní zpět	86
Tabulka 6: Hodnota Bitcoinu od 27. května 2016 do 5. srpna 2016 a sentiment na Facebooku	87
Tabulka 7: Hodnota Bitcoinu od 31. července 2017 do 17. září 2017 a sentiment na Facebooku	88
Tabulka 8: Hodnota Bitcoinu od 25. října 2017 do 30. listopadu 2017 a sentiment na Facebooku	88
Tabulka 9: Hodnota Bitcoinu od 20. října 2016 do 26. ledna 2017 a sentiment na Facebooku	89
Tabulka 10: Hodnota Bitcoinu od 1. prosince 2017 do 22. ledna 2018 a sentiment na Facebooku	89
Tabulka 11: Hodnota Bitcoinu od 16. září 2015 do 4. listopadu 2015 a sentiment na Facebooku	89
Tabulka 12: Hodnota Bitcoinu od 14. září 2017 do 24. října 2017 a sentiment na Facebooku	89
Tabulka 13: Hodnota Bitcoinu od 30. ledna 2014 do 13. března 2014 a sentiment na Facebooku	90
Tabulka 14: Hodnota Bitcoinu od 24. dubna 2017 do 16. července 2017 a sentiment na Facebooku	90
Tabulka 15: Hodnota Bitcoinu od 20. května 2014 do 17. června 2014 a sentiment na Facebooku	90
Tabulka 16: Hodnota Bitcoinu od 18. prosince 2014 do 19. dubna 2015 a sentiment na Facebooku	91
Tabulka 17: Hodnota Bitcoinu od 14. září 2017 do 3. února 2018 a sentiment na Facebooku	91
Tabulka 18: Hodnota Bitcoinu od 14. března 2014 do 27. dubna 2014 a sentiment na Facebooku	91
Tabulka 19: Hodnota Bitcoinu od 30. března 2016 do 9. května 2016 a sentiment na Facebooku	92
Tabulka 20: Hodnota Bitcoinu od 7. března 2017 do 6. dubna 2017 a sentiment na Facebooku	92
Tabulka 21: Hodnota Bitcoinu od 23. července 2014 do 17. prosince 2014 a sentiment na Facebooku	92
Tabulka 22: Hodnota Bitcoinu od 2. prosince 2015 do 29. prosince 2015 a sentiment na Facebooku	93
Tabulka 23: Hodnota Bitcoinu od 1. ledna 2018 do 3. února 2018 a sentiment na Facebooku	93

Přílohy a data jsou k dispozici na přiloženém DVD

Seznam použité literatury a elektronických zdrojů

Tištěné zdroje

- [1] AKERLOF, George A. a Robert J. SHILLER. Animal spirits: how human psychology drives the economy, and why it matters for global capitalism. Princeton: Princeton University Press, c2009. Finanční trhy a instituce. ISBN 978-0-691-14233-3.
- [2] AKERLOF, George A. a Robert J. SHILLER. Animal spirits: how human psychology drives the economy, and why it matters for global capitalism. 2., rozš. vyd. Princeton: Princeton University Press, c2009. Finanční trhy a instituce. ISBN 978-0-691-14233-3.
- [3] BRADA, Jaroslav a Michal STUPAVSKÝ. Technická analýza: jak ovládnout vlastní emoce a uvažovat o zajištění na stáří. Praha: Vysoká škola ekonomická, 2000. Finanční trhy a instituce. ISBN 80-245-0096-5.
- [4] DRASNAR, G. Hazardní hry: úvod do spekulace s cennými papíry. Praha: Academia, 1995. Finanční trhy a instituce. ISBN 80-200-0510-2.
- [5] FUCHS, David. : distanční studijní opora. Brno. ISBN 80-210-3526-9.
- [6] GLADIŠ, Daniel. Naučte se investovat: rychlé a pomalé. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2005. Finanční trhy a instituce. ISBN 80-247-1205-9.
- [7] HAVLÍČEK, George A. a Robert J. STUPAVSKÝ. Investor 21. století: jak ovládnout vlastní emoce a uvažovat o zajištění na stáří. Praha: Plot, c2009. Finanční trhy a instituce. ISBN 978-80-7428-191-4.
- [8] HUNTER, William C., KAUFMAN, George G. A POMERLEANO, Michael. Asset price bubbles: the implications for monetary, regulatory and international policies. Cambridge, Mass: MIT, 2005. Finanční trhy a instituce, 16. ISBN 02-625-8253-8.
- [9] JÍLEK, Josef. Akciové trhy a investování: a study of the popular mind. Praha: Grada, 2009. Finanční trhy a instituce, 16. ISBN 978-802-4729-633.
- [10] JÍLEK, Josef. Finanční trhy a investování: a study of the popular mind. Praha: Grada, 2009. Finanční trhy a instituce, 16. ISBN 978-80-247-1653-4.
- [11] JÍLEK, Josef. Kapitálový a derivátový trh: a study of the popular mind. Praha: Bankovní institut, 1998. Finanční trhy a instituce, 16. ISBN 80-726-5006-8.
- [12] KAHNEMAN, Daniel. Myšlení: rychlé a pomalé. V Brně: Jan Melvil, 2012. Pod povrchem. ISBN 978-80-87270-42-4.
- [13] KINDLEBERGER, Charles P. Manias, panics, and crashes: a history of financial crises. 4th ed. New York: Wiley, 2000. Synthesis lectures on human language technologies, 16. ISBN 04-713-8945-5.
- [14] KOHOUT, Pavel. Investiční strategie pro třetí tisíciletí: distanční studijní opora. 7., aktualiz. a přeprac. vyd. Praha: Grada, 2013. Finance (Grada). ISBN 978-80-247-5064-4.

- [15] KOMÁREK, L. a KUBICOVÁ, I. Možnosti identifikace bublin cen aktiv v ČR. Politická ekonomie, 2011, sv. 59, č. 2, 164-183 S.. ISSN 0032-3233.
- [16] KOSTOLANY, André. Kostolanyho burzovní seminář pro kapitálové investory a spekulanty: umění, jak přijít k bohatství. Havlíčkův Brod: Mirage, 2000. Business books (Computer Press). ISBN 80-238-5969-2.
- [17] KOSTOLANY, André. Peníze a burza: umění, jak přijít k bohatství. Liberec: Mirage, 2007. Business books (Computer Press). ISBN 80-239-7741-5.
- [18] LE BON, Gustave. Psychologie davu: how human psychology drives the economy, and why it matters for global capitalism. Praha: Kra, 1994. Finanční trhy a instituce. ISBN 80-901-5278-3.
- [19] LE BON, Gustave. The crowd: a study of the popular mind. 2nd ed. Marietta, Ga.: Larlin, 1982. Synthesis lectures on human language technologies, 16. ISBN 08-978-3020-2.
- [20] LEVITT, Steven D. a Stephen J. Mysli jako freak. Praha: Paseka. ISBN 978-80-7432-494-9.
- [21] LIU, Bing. Sentiment analysis and opinion mining: distanční studijní opora. 7., aktualiz. a přeprac. vyd. San Rafael: Grada, 2012. Synthesis lectures on human language technologies, 16. ISBN 978-1-60845-884-4.
- [22] MUSÍLEK, Petr. Trhy cenných papírů: iracionální nadšení na kapitálových trzích. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2011. Business books (Computer Press). ISBN 978-80-86929-70-5.
- [23] REJNUŠ, Oldřich. Finanční trhy: the implications for monetary, regulatory and international policies. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Partners, 16. ISBN 978-80-247-3671-6.
- [24] REJNUŠ, Oldřich. Teorie a praxe obchodování s cennými papíry: iracionální nadšení na kapitálových trzích. Praha: Computer Press, 2001. Business books (Computer Press). ISBN 80-722-6571-7.
- [25] SHILLER, Robert J. Finance and the good society: iracionální nadšení na kapitálových trzích. Princeton: Princeton University Press, 2012. Investice. ISBN ISBN978-0-691-15488-6.
- [26] SHILLER, Robert J. Investiční horečka: iracionální nadšení na kapitálových trzích. Praha: Grada, 2010. Investice. ISBN 978-80-247-2482-9.
- [27] SIEGEL, Jeremy J., 2011. Investice do akcií: běh na dlouhou trať. 1. vyd. Praha: Grada. Finance (Grada). ISBN 978-80-247-3860-4.
- [28] TREGLER, Karel. Oceňování akciových trhů: metody měření správnosti ocenění. Praha: C.H. Beck, 2005. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-717-9439-2.
- [29] VESELÁ, Jitka. Investování na kapitálových trzích: metody měření správnosti ocenění. 2., aktualiz. vyd. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. C. H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7357647-9.

Elektronické zdroje

- [30] Address.en.Bitcoin.it [online]. 10. března 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://en.Bitcoin.it/wiki/Address>
- [31] ANDRESEN, Gavin Andresen. It Was a Mistake to Blog Claiming Craig Wright Is Satoshi. CCN. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.cryptocoinsnews.com/gavin-andersen-craig-wright-blog-mistake>
- [32] Anton Badev a Matthew Chen. Bitcoin: Technical Background and Data Analysis. 7. října 2014. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.federalreserve.gov/econresdata/feds/2014/files/2014104pap.pdf>
- [33] BAJPAI, Prableen CFA (ICFAI). What Are the 6 Most Important Cryptocurrencies Other Than Bitcoin? Investopedia [online]. 19. března 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/tech/most-important-cryptocurrencies-other-than-Bitcoin/>
- [34] BANKRATE.COM. 12 Cryptocurrency Alternatives To Bitcoin. Bankrate. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.bankrate.com/investing/12-cryptocurrency-alternatives-to-Bitcoin/>
- [35] Bitcoin price index chart, 2018. [online]. [cit. 28. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.coindesk.com/price>
- [36] Blockchain. en.Bitcoin.it [online]. 10. března 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: https://en.Bitcoin.it/wiki/Block_chain
- [37] BLOOMBERG. Bitcoin Drops as South Korea Says It Could Close Exchanges. Fortune. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://fortune.com/2017/12/28/Bitcoin-fall-south-korea-exchange-closure/>
- [38] BLOOMBERG. Bitcoin Futures Up 26%. Time. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://time.com/5058192/Bitcoin-futures/>
- [39] Bo Pang a Lillian Lee. Opinion mining and sentiment analysis. leden 2008. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.cs.cornell.edu/home/llee/omsa/omsa.pdf>
- [40] BRANWEN, Andy Greenberg and Gwern. Bitcoin's Creator Satoshi Nakamoto Is Probably This Unknown Australian Genius. Wired . [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.wired.com/2015/12/Bitcoins-creator-satoshi-nakamoto-is-probably-this-unknown-australian-genius>
- [41] Clive W. J. Granger a Ser-Huang Poon. Forecasting Volatility in Financial Markets: A Review. 4. prosince 2002. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/6eb5/19acf55074d7602bc7fed1b1790de2c4d3e7.pdf>
- [42] CNBC. SEC denies a second application to list bitcoin product. CNBC . [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.cnbc.com/2017/03/29/us-sec-denies-a-second-application-to-list-bitcoin-product.html>
- [43] COINMARKET CAP [online]. 24. února 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://coinmarketcap.com>

- [44] CORNISH, Chloe. Bitcoin breaks through \$10,000 as appeal grows. Financial Times. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.ft.com/content/cc422666-d4b0-11e7-8c9a-d9c0a5c8d5c9>
- [45] Cryptocurrency - about [online]. 28. ledna 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp>
- [46] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. Zpráva o finanční stabilitě 2009/2010. ČNB [online]. © 2003-2015. [cit. 6. 6. 2017]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zpravy_fs/FS_2009-2010/index.html?cnb_css=true
- [47] Daniel Kahneman - Biographical. Nobelprize.org [online]. 21. února 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/2002/kahneman-bio.html
- [48] DONNELLY, Jacob. Winklevoss Twins Announce the Launch of Gemini Bitcoin Exchange. Bitcoin Magazine. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://bitcoinmagazine.com/articles/winklevoss-twins-announce-the-launch-of-gemini-bitcoin-exchange-1444058291>
- [49] Dow teorie: Praktické použití nejen na FOREXu. Fxstreet.cz. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/dow-teorie-prakticke-pouziti-nejen-na-forexu.html>
- [50] ECONOMIST. The trust machine: The technology behind bitcoin could transform how the economy works. The Economist . [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.economist.com/leaders/2015/10/31/the-trust-machine>
- [51] FILIM. [Návod pro začátečníka] Rozdíl mezi Proof-of-Work, Proof-of-Stake, Proof-of-Burn a dalšími Proof-of. CryptoSvet.cz. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://cryptosvet.cz/navod-zacatecnika-rozdil-proof-of-work-proof-of-stake-proof-of-burn-dalsimi-proof-of/>
- [52] FILLNER, Karel. Jaké jsou hlavní výhody a nevýhody bitcoinu? Jak na bitcoiny - návody a tipy pro začátečníky. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://btctip.cz/vlastnosti-btc-vyhody-i-nevyhody>
- [53] GALKA, Max. How Bitcoin compares to historical market bubbles. Elementus. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://elementus.io/blog/Bitcoin-bubble>
- [54] George Giaglis, Ifigeneia Georgoula, Dimitrios Pournarakis, Christos Bilanakos a Dionisios N. Sotiropoulos. Using Time-Series and Sentiment Analysis to Detect the Determinants of Bitcoin Prices. 18. května 2015. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/05f3/7fcb95488402bb9e4d0d5a291e1338de41a6.pdf>
- [55] HATZIVASSILOGLOU, Vasileios a MCKEOWN, Kathleen R.. Predicting the Semantic Orientation of Adjectives. 7. července 1997. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.14.2908&rep=rep1&type=pdf>
- [56] HIGGINS, Stan. Bitcoin Is Forking, But Bitcoin Cash Hasn't Been Created Yet. CoinDesk. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.coindesk.com/Bitcoin-forking-Bitcoin-cash-hasnt-created-yet>
- [57] HIGGINS, Stan. The Bitfinex Bitcoin Hack: What We Know (And Don't Know). CoinDesk. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.coindesk.com/bitfinex-Bitcoin-hack-know-dont-know>

- [58] History of Bitcoin. en.Bitcoin.it [online]. 10. března 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://en.Bitcoin.it/wiki/History>
- [59] HORÁK, Ondřej. Prospektová teorie a teorie očekávaného užitku. [online]. Dostupné z: <http://someselfishmemes.blogspot.cz/2012/09/prospektova-teorie-teorie-ocekavaneho.html>
- [60] HOVORKA, Jiří. Jak se daní virtuální měny? Část zisku odvedete vždy, bitcoin je pro bernák věc. Měšec.cz. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.mesec.cz/clanky/jak-se-dani-virtualni-meny-cast-zisku-odvedete-vzdy-bitcoin-je-pro-bernak-vec>
- [61] CHENG, Evelyn. Bitcoin hits record high after developers call off plans to split digital currency. CNBC. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.cnbc.com/2017/11/08/Bitcoin-surges-11-percent-to-record-above-7800-after-developers-call-off-plans-to-split-digital-currency.html>
- [62] CHOUDHURY, Saheli Roy. China just made a huge move against cryptocurrencies. CNBC. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.cnbc.com/2017/09/04/chinese-icos-china-bans-fundraising-through-initial-coin-offerings-report-says.html>
- [63] Janyce M. Wiebe, Thomas P. O'Hara, Thorsten Ohrstrom-Sandgren a Kenneth J. McKeever . Online Appendix to An Empirical Approach to Temporal Reference Resolution. 13. ledna 1999. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://arxiv.org/pdf/cs/9901005.pdf>
- [64] Janyce M. Wiebe. Tracking point of view in narrative. 1994. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://arxiv.org/pdf/cmp-lg/9407019.pdf>
- [65] Janyce Wiebe a Rada Mihalcea. Word Sense and Subjectivity. 18. července 2006. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://web.eecs.umich.edu/~mihalcea/papers/wiebe.acl06.pdf>
- [66] Kahneman, Daniel a Tversky, Amos. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. březen 1979. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://people.hss.caltech.edu/~camerer/Ec101/ProspectTheory.pdf>
- [67] Kahnemann's Prospect Theory: a summary in one graphic. Chris does Content - London based copywriter and content marketer. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://chrisdoescontent.com/2014/01/12/kahnemanns-prospect-theory-a-summary-in-one-graphic>
- [68] KANCS, d'Artis, CIAIAN, Pavel a RAJCANIOVA, Miroslava. The Digital Agenda of Virtual Currencies: Can Bitcoin Become a Global Currency?. 2015. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC97043/the%20digital%20agenda%20of%20virtual%20currencies_final.pdf
- [69] KARAME, ABDROULAKI a CAPKUN. Two Bitcoins at the Price of One? Double-Spending Attacks on Fast Payments in Bitcoin [online]. 16. září 2010 [cit. 26. 10. 2017]. Dostupné z: <http://users.encs.concordia.ca/~clark/biblio/bitcoin/Karame%202012.pdf>
- [70] KAWA, Luke. Bitcoin Is Officially a Commodity, According to U.S. Regulator. Bloomberg.com. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2015-09-17/bitcoin-is-officially-a-commodity-according-to-u-s-regulator>

- [71] KEARNEY, Colm a Sha LIU. Textual sentiment in finance: A survey of methods and models. *International Review of Financial Analysis*. 2014, sv. 33, ISSN 1057-5219. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1057521914000295>
- [72] KEIRNS, Garrett. Japan's Bitcoin Law Goes Into Effect Tomorrow. CoinDesk. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.coindesk.com/japan-bitcoin-law-effect-tomorrow/>
- [73] KHARPAL, Arjun. Bitcoin breaks \$1,000 level, highest in more than 3 years. CNBC. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.cnbc.com/2017/01/02/Bitcoin-breaks-1000-level-highest-in-more-than-3-years.html>
- [74] KHARPAL, Arjun. Bitcoin gold price plunges: What you need to know about the 'hard fork'. CNBC. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.cnbc.com/2017/10/25/Bitcoin-gold-price-plunges-what-is-hard-fork.html>
- [75] KING, Leo. Bitcoin Hit By 'Massive' DDoS Attack As Tensions Rise. Forbes. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/looking/2014/02/12/bitcoin-hit-by-massive-ddos-attack-as-tensions-rise/#85e1665246ad>
- [76] KOLLEWE, Julia. Bitcoin price soars above \$5,000 to record high. The Guardian. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/technology/2017/oct/12/bitcoin-price-5000-cryptocurrency-gold-bubble>
- [77] KOMÁREK, L. a KUBICOVÁ, I. Možnosti identifikace bublin cen aktiv v ČR. *Politická ekonomie*, 2011, sv. 59, č. 2. ISSN 0032-3233. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2014.02.006>
- [78] KOVAŘÍK, Dominik. Tulipánová horečka 1634-1637. Co se přesně stalo? TradeSmart.cz. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.tradesmart.cz/tulipanova-horecka-1634-1637>
- [79] Křišťoufek, L. What Are the Main Drivers of the Bitcoin Price? Evidence from Wavelet Coherence Analysis. 2015. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123923>
- [80] List of Cryptocurrencies [online]. 24. února 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://cryptocurrencyfacts.com/list-of-cryptocurrencies>
- [81] LIU, Bing Sentiment Analysis and Subjectivity. Department of Computer Science University of Illinois at Chicago, 2010. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z <https://www.cs.uic.edu/~liub/FBS/NLP-handbook-sentiment-analysis.pdf>
- [82] LO, Stephanie a WANG, J. Christina. Bitcoin as Money?. 4. září 2014. Federal Reserve Bank of Boston. DOI: <https://doi.org/10.3897/BDJ.4.e7720>. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.bostonfed.org/-/media/Documents/Workingpapers/PDF/cpp1404.pdf>
- [83] Mining. en.Bitcoin.it [online]. 10. března 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://en.Bitcoin.it/wiki/Mining>
- [84] Mingqing Hu a Bing Liu. Mining and Summarizing Customer Reviews. 22. září 2004. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.cs.uic.edu/~liub/publications/kdd04-revSummary.pdf>

- [85] MOMOH, Osi. Premining. Investopedia [online]. 28. března 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/p/premining.asp>
- [86] MORRIS, David Z. Bitcoin Hits a New Record High, But Stops Short of \$20,000. Fortune. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://fortune.com/2017/12/17/Bitcoin-record-high-short-of-20000>
- [87] NXTplatform - about [online]. 20. dubna 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://nxtplatform.org>
- [88] OB1 Team. OpenBazaar is Open for Business. OpenBazaar. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://blog.openbazaar.org/openbazaar-is-open-for-business/>
- [89] Objemy obchodů. SageFin - burzovní specialista [online]. 21. ledna 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.sagefin.cz/clanky/technicka-analyza/objemy-obchodu/>
- [90] OZSOY, Tugce. Bitcoin Surges Even More After CME Futures Announcement. Bloomberg.com. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-01/bitcoin-rises-to-fresh-record-after-cme-about-turn-on-futures-about-turn-on-futures>
- [91] PANG, Bo, Lillian LEE a Shivakumar VAITHYANATHAN. Thumbs up? SentimentClassification using Machine Learning Techniques. In: Proceedings of EMNLP [online]. 2002 [cit. 25. 5. 2018]. DOI: 10.3115/1118693.1118704. Dostupné z: <http://www.cs.cornell.edu/home/llee/papers/sentiment.pdf>
- [92] PEERCOIN - about [online]. 20. dubna 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://peercoin.net/>
- [93] Private key. en.Bitcoin.it [online]. 10. března 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: https://en.Bitcoin.it/wiki/Private_key
- [94] Proof of work. en.Bitcoin.it [online]. 10. března 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: https://en.Bitcoin.it/wiki/Proof_of_work
- [95] REIFF, Nathan. Bitcoin Price Bubble Could Last 100 Years, Says Yale Economist. Investopedia. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/news/yale-economist-believes-Bitcoin-bubble-could-last-100-years>
- [96] REY, Jason Del. The Mt. Gox Bitcoin Exchange Has Disappeared -- Is Bankruptcy Next? Recode. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://recode.net/2014/02/24/the-mt-gox-bitcoin-exchange-has-disappeared>
- [97] RIPPLE - about [online]. 20. dubna 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: https://ripple.com/wiki/Ripple_Introduction
- [98] RODRIGUE, J. P. Bubbles, Manias and Bears, oh my... In: Blog [online]. [cit. 13. 11. 2017]. Dostupné z: http://people.hofstra.edu/jean-paul_rodrigue/jpr_blogs.html
- [99] ROSENFELD, Meni. Analysis of hashrate-based double-spending [online]. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://bitcoil.co.il/Doublespend.pdf>
- [100] Samson Mow. [According to legend ..] In: Twitter [online]. 27. července 2016 [cit. 2018-06-02]. Dostupné z: <https://twitter.com/excellion/status/769705300219670528>

- [101] Sanjiv R. Das a Mike Y. Chen. Yahoo! for Amazon: Sentiment Extraction from Small Talk on the Web. 2. května 2004. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.202.6418&rep=rep1&type=pdf>
- [102] Scalability. en.Bitcoin.it [online]. 10. března 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://en.Bitcoin.it/wiki/Scalability>
- [103] SHELL, Adam. Street processes Trump win; Dow 46 from record close. USA Today. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.usatoday.com/story/money/markets/2016/11/09/global-markets-tailspin-trump-victory-declared/93531114>
- [104] Shiller PE ratio, MULTPL [online]. 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: multpl.com/shiller-pe
- [105] Shiller. Centrální banky jsou v tom nevinně, akciovou bublinu nafukuje strach investorů. Investičníweb.cz [online]. 31. března 2015. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.investicniweb.cz/2015-3-31-shiller-centralni-banky-jsou-v-tom-nevinne-akciovou-bublinu-nafukuje-strach-investoru/>
- [106] SHORT, D. Warren Buffett's 'Single Best Indicator' Of Stock Market Value Hasn't Been This High Since The Dotcom Bubble. In: Bussiness Insider [online]. 19. 10. 2014, 12:19 [cit. 27. 9. 2017]. Dostupné z: <http://www.businessinsider.com/warren-buffett-stock-market-indicator-2014-9>
- [107] SON, Hugh. Jamie Dimon Slams Bitcoin as a 'Fraud'. Bloomberg.com. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-09-12/jpmorgan-s-ceo-says-he-d-fire-traders-who-bet-on-fraud-bitcoin>
- [108] SVOBODA, David. Psychologická analýza. [online]. 8. ledna 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/5629188>
- [109] Technická analýza. eAkcje.cz [online]. 4. ledna 2018. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.eakcie.cz/technicka-analyza>
- [110] TRADE-ARENA. Trade-Arena.cz. Trade Aréna - binární opce, forex a akcie. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: https://www.tradearena.cz/rubriky/kryptomeny/jak-funguji-proof-of-work-a-proof-of-stake_402.html
- [111] VLASTELICA, Ryan. Why bitcoin is now the biggest bubble in history, in one chart. MarketWatch. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.marketwatch.com/story/why-Bitcoin-is-now-the-biggest-bubble-in-history-in-one-chart-2017-12-13>
- [112] WALLISON, P. J. The True Origins of this financial crisis [online]. The American Spectator, [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <http://spectator.org/articles/42211/true-origins-financial-crisis>
- [113] WOLF, Janine. Bitcoin, the Biggest Bubble in History, Is Popping. Bloomberg.com . [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-04-09/Bitcoin-seen-popping-like-the-greatest-bubbles-by-bofa>

- [114] WOLF, Karel. Jak porozumět blockchainu v deseti minutách aneb Malý průvodce technologickou revolucí. Lupa.cz. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.lupa.cz/clanky/jak-porozumet-blockchainu-v-deseti-minutach-aneb-maly-pruvodce-technologickou-revoluci>
- [115] YANG, Steven a GAO, Gary. Bitcoin Crashes Again After China Moves to Halt Exchange. Bloomberg.com. [cit. 25. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-09-15/china-is-said-to-call-for-bitcoin-exchange-halt-by-month-end-j7lblmdg>