

Determinanty spekuláčních bublin virtuálních měn

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Ing. Jaroslav Bukovina

Kristýna Hochmanová

Brno 2017

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Jaroslavu Bukovinovi za cenné rady, konzultace a užitečné náměty, které mi poskytl při tvorbě této práce.

Dále bych chtěla poděkovat rodině a příteli za podporu v průběhu celého mého studia.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Determinanty spekulálních bublin virtuálních měn**

vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

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

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

V Brně dne 19. května 2017

Abstract

Hochmanová, K. The determinants of speculative bubbles virtual currencies. Bachelor thesis. Brno: Mendel University, 2017.

The bachelor thesis defines the main determinants affecting the value of virtual currency bitcoin. Through the characteristics of the system of virtual currency Bitcoin have been characterized determinants affecting its value. On the basis of these insights was created econometric model investigating the dependence between the price and its determinants. It's explained by the author and subsequently included the effect of determinants of popularity and total number of transactions on the resulting market value of bitcoin.

Keywords

Virtual currency, Bitcoin, speculative bubble, determinant, vector autoregression, Granger test.

Abstrakt

Hochmanová, K. Determinanty spekuláčních bublin virtuálních měn. Bakalářská práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2017.

Bakalářská práce definuje hlavní determinanty ovlivňující hodnotu virtuální měny bitcoin. Prostřednictvím charakteristiky systému virtuální měny Bitcoin byly charakterizovány determinanty ovlivňující jeho hodnotu. Na základě těchto poznatk byl vytvořen ekonometrický model zkoumající závislost mezi cenou a jejími determinanty. Autorkou je vysvětlený a následně zahrnutý vliv determinantů oblíbenosti a počtu zaznamenaných transakcí na výslednou tržní hodnotu bitcoin.

Klíčová slova

Virtuální měna, Bitcoin, spekuláční bublina, determinant, vektorová autoregrese, Grangerův test.

Obsah

1	Úvod a cíl práce	9
1.1	Úvod.....	9
1.2	Cíl práce.....	10
2	Bitcoin a jeho principy	11
2.1	Základní principy fungování.....	11
2.2	Bitcoin jako peníze.....	12
2.2.1	Uchovatel hodnoty.....	13
2.2.2	Platební prostředek.....	14
2.2.3	Zúčtovací jednotka.....	14
3	Determinanty ceny Bitcoin	16
3.1	Racionální faktory.....	16
3.1.1	Ekonomické determinanty.....	16
3.1.2	Počet transakcí.....	17
3.1.3	Směnný kurz.....	18
3.1.4	Jiné determinanty.....	18
3.2	Iracionální faktory.....	19
3.2.1	Sentiment a popularita.....	19
4	Spekulační bublina	21
4.1	Průběh spekulace.....	22
5	Identifikace tržní hodnoty bitcoin	25
6	Metodika práce a použitá data	28
6.1	Model vektorové autoregrese.....	28
6.2	Grangerova kauzalita.....	29
6.3	Definice proměnných.....	30
6.4	Definování modelu.....	31

7	VAR model a testování Grangerovy kauzality	32
7.1	Základní model pro vztah cena – oblíbenost.....	33
7.2	Základní model pro vztah oblíbenost – cena.....	34
7.3	Vektorová autoregrese spekulační bubliny pro vztah cena – oblíbenost ..	36
7.4	Vektorová autoregrese spekulační bubliny pro vztah oblíbenost – cena ..	38
8	Diskuze	40
9	Závěr	42
10	Literatura	43
A	Denní data ceny, počtu zaznamenaných transakcí a oblíbenosti	47

Seznam obrázků

Obr. 1	Schéma plateb v síti Bitcoin	11
Obr. 2	Počet transakcí uskutečněných za den	18
Obr. 3	Vývoj vyhledávání slova Bitcoin	20
Obr. 4	Průběh spekuláční bubliny dle Jean Paul Rodrigue	23
Obr. 5	Cena bitcoin v \$ za období 2009 – 2017	27
Obr. 6	Odchylka ceny bitcoin od průměrné ceny	36

Seznam tabulek

Tab. 1	Testování délky zpoždění v celém období	32
Tab. 2	Testování délky zpoždění v období spekulací bubliny 9. 11. 2013 – 31. 3. 2015	32
Tab. 3	Odhad koeficientů modelu vícerozměrné vektorové autoregrese pro období listopad 2013 – duben 2017	33
Tab. 4	Grangerův test kauzality	34
Tab. 5	Odhad koeficientů modelu vektorové autoregrese v období listopad 2013 – duben 2017	35
Tab. 6	Grangerův test kauzality	35
Tab. 7	Odhad vícerozměrné regresní analýzy od listopadu 2013 do března 2015	37
Tab. 8	Grangerův test kauzality	38
Tab. 9	Odhad vícerozměrné regresní analýzy od listopadu 2013 do března 2015	38
Tab. 10	Grangerův test kauzality	39

1 Úvod a cíl práce

1.1 Úvod

Virtuální měny patří v současnosti k nejvýznamnějším finančním inovacím. Počáteční úspěch virtuálních měn byl částečně postavený na kritice současného měnového systému. Konkrétně, hodnota virtuální měny nemůže být ovlivňována vládami, respektive centrálními bankami, stejně jako zavedené platební systémy. Potenciál virtuálních měn se stal alternativou k tradičním měnovým systémům, je významně ovlivněný pozorovanou volatilitou. Existuje několik druhů virtuálních měn, nicméně práce bude zobecněna na měnu Bitcoin, která je vhodným příkladem virtuálních měn díky vysokým výkyvům ve své hodnotě.

Virtuální měna Bitcoin byla představena v roce 2009 a je považována za vůbec první kryptoměnu, jejíž algoritmus sestavil anonymní tvůrce nazývajícím se Satoshi Nakamoto. Tato virtuální měna má potenciál stát se v budoucnosti rovnocenným platidlem k již zavedeným fiat měnám. Systém Bitcoin jako vůbec první umožňuje zasílání finančních transakcí bez účasti třetích stran. Od samého vzniku, kdy byla platba touto virtuální měnou omezena převážně na malé internetové obchody a nelegální činnosti, došlo postupně k jejímu rozšíření i mezi významné internetové prodejce, poskytovatele služeb a hraní on-line her.

V teoretické části se bude nejprve autorka krátce zabývat historií Bitcoin a základními pojmy nutnými pro charakterizování principů typických pro systém Bitcoin, definováním základních pojmů důležitých pro tuto práci. Jedná se především o základní principy fungování systému Bitcoin a pohled na Bitcoin jako peníze. Dále se práce zaměřuje na definici jednotlivých determinantů ceny Bitcoin založených na poptávkových a nabídkových faktorech. Poté se autorka zaměřuje na definování ekonomické bubliny, její druhy a v neposlední řadě také popis jejího průběhu. Následně se práce zaměří na samotnou identifikaci tržní hodnoty Bitcoin.

Praktická část bakalářské práce vychází ze všeobecně známého faktu, že jsou virtuální měny, oproti tradičním měnovým systémům, významně ovlivněny pozorovanou volatilitou. V praktické části se zaměřuje autorka na jeden z hlavních problémů volatility, a to determinanty ovlivňující cenu. Měna Bitcoin je vysoce volatilní, jak dokazuje příklad, kdy se cena bitcoin během listopadu 2013 zvýšila z méně než 200 \$ na téměř 1 200 \$, historické maximum hodnoty bitcoin pro rok 2013 bylo zaznamenáno 4. prosince 2013 ve výši 1 151 \$. Hodnota bitcoin se denně vyvíjí, na nejvyšší historickou hodnotu bitcoin dosáhl v letošním roce, konkrétně 9. května 2017 s hodnotou 1 719 \$ (portál coindesk, 2017). Vysoká volatilita směnného kurzu může být hlavním omezujícím faktorem. Takto velké výkyvy mohou mít vliv na vznik spekulativní bubliny. Je velmi pravděpodobné, že vysoká volatilita bude nadále odrazovat některé ekonomické subjekty a právě to může bránit rozšíření této virtuální měny mezi širokou skupinu obyvatelstva. Praktická část práce si klade za cíl vytvořit ekonometrický model popisující závislost ceny na vysvětlujících proměnných, které budou vycházet z teoretické části práce.

Historický vývoj cen bitcoin je motivací bakalářské práce pro představení teoretické koncepce a analýzu spekulativních bublin v kontextu virtuálních měn a jejich dopadu na virtuální ekonomiku. Do chvíle, kdy nebudou stanoveny determinanty ovlivňující spekulativní bubliny, hrozí velké propady v tržních hodnotách bitcoin. Z toho důvodu vznikla myšlenka pro zpracování bakalářské práce, aby se podílela na odhalení determinantů podílejících se na vzniku spekulativní bubliny.

1.2 Cíl práce

Hlavním cílem bakalářské práce je identifikace proměnných, které ovlivňují spekulativní bubliny virtuálních měn a vysvětlení těchto determinantů. Virtuální měny budou zobrazeny na měnu bitcoin.

Dosáhnutí hlavního cíle je uskutečněné prostřednictvím dílčích cílů, a to charakteristikou Bitcoin, která představí základní pojmy a principy Bitcoin. Na základě těchto znalostí bude možné analyzovat a charakterizovat jednotlivé determinanty, které mají vliv na hodnotu bitcoin.

Bakalářské práce provede analýzu časových řad zkoumající jednotlivé determinanty ovlivňující spekulativní bubliny. Pro determinanty bylo využito několik vysvětlujících proměnných, které obsahují jak nabídkové, tak poptávkové proměnné. V bakalářské práci bude sestaven ekonometrický model zkoumající vztah mezi hodnotou bitcoin a jednotlivými determinanty.

Ekonometrický model bude modelovaný na úrovni celé sítě Bitcoin a jednotlivé determinanty budou zachycena v podobě denních dat. Hodnotu bitcoin determinují oblíbenost a množství zaznamenaných transakcí.

2 Bitcoin a jeho principy

Digitální kryptoměna Bitcoin je známá jako první veřejná virtuální měna, která je řízena algoritmem využívající globální internetovou síť pro její tvorbu. Byla vytvořena v roce 2009 japonským programátorem Satoshi Nakamoto. (Kancs, Ciaian & Raajcaniova, 2015).

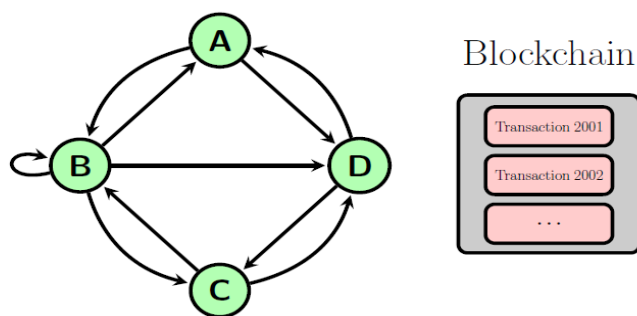
Dle Karlstrøm (2014) jsou charakteristickými rysy kryptoměny:

- algoritmem řízená peněžní zásoba, která je nezávislá na politice centrální banky,
- ověření transakcí je decentralizované a nehierarchické,
- elektronické peněženky nejsou přímo propojené s identitou vlastníků.

2.1 Základní principy fungování

Systém Bitcoin je založen na principu sítě peer-to-peer, což umožňuje dvěma libovolným stranám kdekoli na zemi mezi sebou navzájem obchodovat a provádět transakce s nízkými nebo nulovými náklady (Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2014). Cílem je eliminace finančních zprostředkovatelů (Polasik). Jedná se o jeden z hlavních důvodů rozšíření Bitcoin, jako platebního prostředku při směně. Dalším z důvodů je snadná dostupnost pro každého, kdo má přístup k počítači s internetovým připojením (Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2014).

Schéma plateb v síti Bitcoin znázorňuje obrázek č. 1, ve kterém vystupují subjekty v podobě uzlů označených písmeny a směr plateb znázorňují šipky. Na tomto obrázku nalezneme čtyři subjekty (A, B, C, D), které mezi sebou navzájem provádí transakce. Je patrné, že do transakce nevstupuje žádný prostředník. Všechny provedené platby jsou evidovány a uchovávány v *blockchain*. Z ní je možné zjistit veškeré provedené transakce jednoho uživatele např. pomocí znalosti e-mailové adresy (Badev, Chen, 2014).



Obr. 1 Schéma plateb v síti Bitcoin

Zdroj: Bitcoin: Technical Background and Data Analysis, 2014

Uživatel, který chce použít virtuální měnu, musí znát svoji adresu pro platby (*public key*) a veřejný klíč (*private key*) (Lo, 2014). *Private key* je používán pro autorizaci transakce, určuje vlastnictví peněžních prostředků daného uživatele (Polasik).

Bitcoin nemá na rozdíl od standartních měn fyzickou reprezentaci, je uchováván v elektronických peněženkách (*wallet*). Ta má podobu volně dostupného softwaru nebo online peněženky (bitcoin.org). Peněženky používají software, který ukládá potřebná digitální data a generuje adresy. Bitcoin adresu je možné přirovnat k bankovním účtům, avšak rozdílem je možnost nahlédnout na disponibilní zůstatek, díky anonymitě držitele. (Polasik)

Mezi hlavní funkce elektronické peněženky patří držení soukromých klíčů uživatele, vytváření transakcí odesílaných do sítě a sběr příchozích i odchozích transakcí v souvislosti s dostupným zůstatkem uživatele. (Franco, 2015).

Bitcoin jsou tvořeny procesem, který se nazývá *mining* (těžba), kde tzv. *miners* (horníci) poskytují výpočetní výkon pro ověřování a zaznamenávání transakcí tím, že ji zapíší do *blockchain*. Za poskytnutou službu obdrží *miners* z každé uskutečněné transakce odměnu v podobě určitého počtu Bitcoin sníženého o transakční poplatky. Obtížnost řešení výpočetního problému se měří v tzv. *hash rate*, který se zvyšuje s každým blokem schválených transakcí (Kristoufek, 2015).

Výtěžek za schválený *block* jde *miners*, který je vázán na rychlost *hash rate*. Odměna za vytěžený *block* byla původně stanovena na 50 bitcoin. Tato odměna se postupně snižuje o polovinu za každých 210 000 schválených bloků nebo po cca čtyřech letech. *Hash rate miners* se měří v jednotkách hash/sekunda. Rychlost všech *miners* v síti je cca 30000 TH/s (Franco, 2015).

Díky tomuto systému dochází ke zvyšování zásob Bitcoin a zároveň k procesu tvorby peněz (Lo, 2014). Tímto je zajištěn počet Bitcoin daných do oběhu v souladu s obecně známým algoritmem (Křištoutek, 2015).

Stejný algoritmus je dále využíván pro eventuální dodávky Bitcoin, což má být 21 mil. jednotek bitcoin, které mají být vytěženy do roku 2140 bez návaznosti na přesný růst virtuální měny (Lo, 2014). Omezení celkového počtu bitcoin může být spojováno s napodobením obchodování se vzácnými kovy.

2.2 Bitcoin jako peníze

Měnový systém, tak jak ho známe dnes, prošel několika etapami vývoje. Za první etapu je označován systém zlatého standardu, kdy byly používány peníze směnitelné za zlato. Parita kupní síly měny byla poměrově vázána na zlato, které bylo mezinárodní měnou a nástrojem pro tvorbu rezerv. Druhou etapou byl brettonwoodský systém, díky kterému byl položen základ systému pevných směnných kurzů. Kurzy byly odvozeny od dolaru, jehož hodnota byla stále založena na zlatě. (Polouček, 2009)

Třetí etapou můžeme rozumět současný stav kursové soustavy, ve které existuje celá řada národních a regionálních kursových systémů. Pro klasifikaci jednotlivých systémů je možné využít základních kritérií, zda se jedná o měnu:

- národní nebo nadnárodní,

- směnitelnou nebo nesměnitelnou,
- intervenovanou centrální bankou,
- s dobrovolnými nebo povinnými intervencemi,
- s kursovým systémem podléhajícím mezinárodní spolupráci nebo jde o autakrní systém,
- s jednotným kurzem či pluralitní kurzovou soustavou (Revenda, 2012).

Pro oblast směnitelných měn existují tři formy pevných měnových kursů. Jedná se o pevné kurzy s pásmo oscilace a s pevnou vazbou na jednu vůdčí měnu či na individuální národní měnový koš, pevné kurzy s pravidelnými úpravami ústředního kurzu a pevné kurzy s neodvolatelným ústředním kurzem. Dále existují také formy pohyblivých kurzů a to, volně pohyblivý kurz a řízený pohyblivý kurz (Revenda, 2012)

Cena virtuální kryptoměny Bitcoin je stanovena režimem volně pohyblivého měnového kurzu (*floating*). Kurz dané měny je určen na devizových trzích v závislosti na nabídce a poptávce. Mezi hlavní výhody této formy patří nezávislá měnová politika.

Vývoj měnového systému je velmi úzce spojen s vymezením peněz. V současné době ve vyspělých ekonomikách převažuje bezhotovostní forma peněz. Díky rychlému rozvoji nových technologií se peníze vyskytují i v alternativních podobách. Jako typický příklad je možné uvést virtuální kryptoměnu Bitcoin, E-Gold, Liberty Reserve, Litecoin, Peercoin, Ripple. V současné době si veřejnost pokládá otázku, zda se může stát Bitcoin globální měnou, v takovém případě by měla být splněna hlavní funkce peněz.

Peníze jsou dle Poloučka (2006) aktivum, které je všeobecně uznáváno a přijímáno jako prostředek při provádění plateb za zboží či služby. V souvislosti s funkcionální definicí peněz jsou vymezeny tři funkce:

- prostředek směny (transakční prostředek),
- účetní jednotka,
- prostředek uchování hodnoty.

2.2.1 Uchovatel hodnoty

Bitcoin není, na rozdíl od tradičních platebních systémů, vázán na standardní měny, jak bylo zmíněno výše. V podstatě se jedná o elektronickou měnu, která není založena na jakékoli komoditě, státní měně a nejedná se ani o závazek na jakékoli rozvaze. (Badev, Chen, 2014) Avšak dle Rejnuše (2014) je chápáno jako uchovatel hodnoty, jakékoli investiční aktivum, které vlastníkovvi přináší výnos.

Mezi hlavní problémy této virtuální měny patří vysoká volatilita, která omezuje, aby se Bitcoin stal vhodným uchovatelem hodnoty. Ceny uvedené v Bitcoin vykazují extrémně vysokou krátkodobou volatilitu, a proto je oslabena funkce efektivní zúčtovací jednotky. Změny cen mají za následek přímé a nepřímé náklady jak

pro jednotlivce, tak pro podniky. Obchodníci jsou ochotni riskovat vysokou volatilitu, protože úspory spojené s náklady jim kompenzují potenciální riziko (Lo, 2014).

Firmy používající Bitcoin jsou nuceny velmi často upravovat ceny zboží a služeb, protože následkem zastaralé ceny by mohl být pokles výnosů nebo ztráty konkurenceschopnosti. Problém by nastal, pokud by firmy realizovaly nákup vstupů ve standartních měnách a prodej v bitcoin, to by mohlo zapříčinit nesoulad mezi relativními cenami vstupů a výstupů. Na druhou stranu prodejci v on-line obchodech mohou ceny relativně nenákladně automaticky aktualizovat v různých měnách. Časté změny cen však mohou odrazovat spotřebitele z důvodu obtížného zjištění relativní ceny za zboží a služby (Kanc, Ciaian & Rajcaniova, 2015).

2.2.2 Platební prostředek

Jednou z hlavních funkcí libovolné měny je zprostředkování výměny zboží či služeb. To je založeno na dostatečně velkém okruhu objektů, které budou ochotni akceptovat Bitcoin jako platební prostředek.

Podstatným rozdílem mezi přijímáním Bitcoin a standartních měn je právní úprava. Standartní měny jsou zákonnými platidly, a tudíž je musí přijímat veškeré subjekty daného území. Přijímání Bitcoin takto vynutitelné není a je založeno na dobrovolném přijetí jednotlivých účastníků trhu. Zavedení Bitcoin, jako platebního prostředku, je spojeno s počátečními investicemi zahrnující seznámení se s systémem Bitcoin a přijetí platební technologie (Badev, Chen, 2014).

Výhodou pro využívání Bitcoin jsou nízké nebo nulové transakční náklady v porovnání s tradičními měnami. Celý systém je založen na financování nákladů spojených s údržbou systému a odměny *miners*.

Finance jsou získávány z transakčních poplatků a nově vydaných bitcoin. Průměrné náklady za transakci se pohybují kolem 0 – 1 %. Dalším kladem je rychlost realizace transakcí, která je v průměru odhadovaná na 10 – 60 min. (Kanc, Ciaian & Rajcaniova, 2015).

Z širšího pohledu je důležité poznamenat, že Bitcoin není v současnosti centrálně řízen, což snižuje obavy o ochranu osobních údajů. Platební transakce jsou anonymní a není nutné poskytovat osobní údaje. Negativním důsledkem je fakt, že je Bitcoin hojně spojován s nelegální činností (např. praním špinavých peněz, daňovými úniky, pornografickým obchodem nebo s prodejem drog) (Kanc, Ciaian & Rajcaniova, 2015).

Kromě decentralizace je důležité také zmínit, že není vázán na žádný typ zboží (zlato, stříbro apod.). Zmíněné vlastnosti by tudíž měly umožňovat obchodování s menšími omezeními a nízkými transakčními náklady.

2.2.3 Zúčtovací jednotka

Virtuální měna Bitcoin není v současné době hojně využívána jako zúčtovací jednotka především z důvodu vysoké volatility, jak bylo zmíněno u funkce uchovatele hodnoty a neomezené dělitelnosti.

Dělitelnost umožňuje oceňovat všechny typy a velikosti transakcí. Tato funkce je u Bitcoin omezená, jelikož mohou být ceny vyjádřeny v neomezeném počtu desetinných míst. To může být matoucí pro spotřebitele, kteří mohou mít problém s přesným rozlišením relativního vyjádření ceny (Kanc, Ciaian & Rajcaniova, 2015).

Podstatnou nevýhodou je nemožnost stornování odeslané platby. Tuto situaci je možné řešit v podobě nové transakce opačného směru. Obchodníci se potýkají s překážkami při vrácení zboží, které mohou vyřešit vrácením peněz na dárkovou kartu. Další překážkou je vysoká volatilita měny, která brání Bitcoin vystupovat jako účtovací jednotka. (Lo, 2014).

Na trhu v současnosti existují systémy, které mohou zprostředkovat okamžitou výměnu bitcoin do libovolné měny, ve které obchodník provádí směnu. Tento systém je však spojen s poplatky pro zprostředkovatele.

3 Determinanty ceny Bitcoin

Tvorba ceny Bitcoin nemůže být vysvětlena pomocí standardních ekonomických a finančních teorií, protože ukazatele mezi poptávkou a nabídkou, které tvoří standardní tvorbu ceny měny, jsou na trhu Bitcoin ovlivňovány jinými determinanty než je tomu ve standardním monetárním systému (Kristoufek 2013,2014).

Vztah mezi poptávkou a nabídkou je jedním z klíčových faktorů determinujících cenu Bitcoin. Poptávkou rozumíme velikost ekonomiky Bitcoin a rychlost oběhu Bitcoin, která je měřena frekvencí jedné jednotky Bitcoin použitých na nákup zboží či služeb. Kvantitativní teorie určuje, že se cena Bitcoin snižuje s rychlostí a množstvím Bitcoin, ale zvyšuje se s velikostí ekonomiky Bitcoin a cenové hladiny. Jelikož je Bitcoin exogenní, předpokládá se, že primární hnací silou jeho ceny je poptávkový šok (Kancs, Ciaian & Raajcaniova, 2015). Díky tomu, že je počet Bitcoin v oběhu omezený a nové Bitcoin jsou přidávány předvídatelným a klesajícím tempem, se zamezuje výskytu inflace (protál bitcoin.org, 2017).

Cena Bitcoin je dále ovlivňována různými faktory, uvedenými v následujících podkapitolách, jsou racionálního charakteru, ale nalezneme i neracionální faktory. Mezi neracionální faktory patří zejména investiční rozhodování založené na psychologickém charakteru, které je z velké části ovlivněno lidskými emocemi.

Velké výkyvy cen Bitcoinu nás vedou ke zkoumání faktorů, které by pomohly objasnit nikoli předpovědět hodnotu Bitcoin. Za účelem pokrytí obou druhů výše zmíněných faktorů byly shromážděny údaje o sentimentu, počtu transakcí a míře popularity.

Další pohled na tvorbu ceny Bitcoin může být odvozen od modifikované verze Barrova modelu pro zlatý standard. Klíčovým rozdílem mezi těmito dvěma systémy je fakt, že poptávka po Bitcoin je poháněna budoucí hodnotou, nikoli vnitřní hodnotou, jako tomu bylo u zlata. Druhým podstatným rozdílem je předem definovaný počet bitcoin v oběhu algoritmem, na rozdíl od zlata, u kterého se mohou vyvinout dokonalejší těžební technologie (Ciaian, Rajcaniova & Kancs, 2015).

3.1 Racionální faktory

3.1.1 Ekonomické determinanty

Atraktivita pro investory je zahrnuta do ekonomické analýzy jednotlivých ukazatelů. Mezi ekonomické faktory, které jsou ovlivňovány očekáváním, je možné zařadit cenovou hladinu. Měření cenové hladiny umožňuje porovnat cenovou hladinu s výkyvy v cenových úrovních. Cenovou hladinou Bitcoin je myšlena průměrná cena při obchodní transakci pro daný den (Kristoufek, 2015).

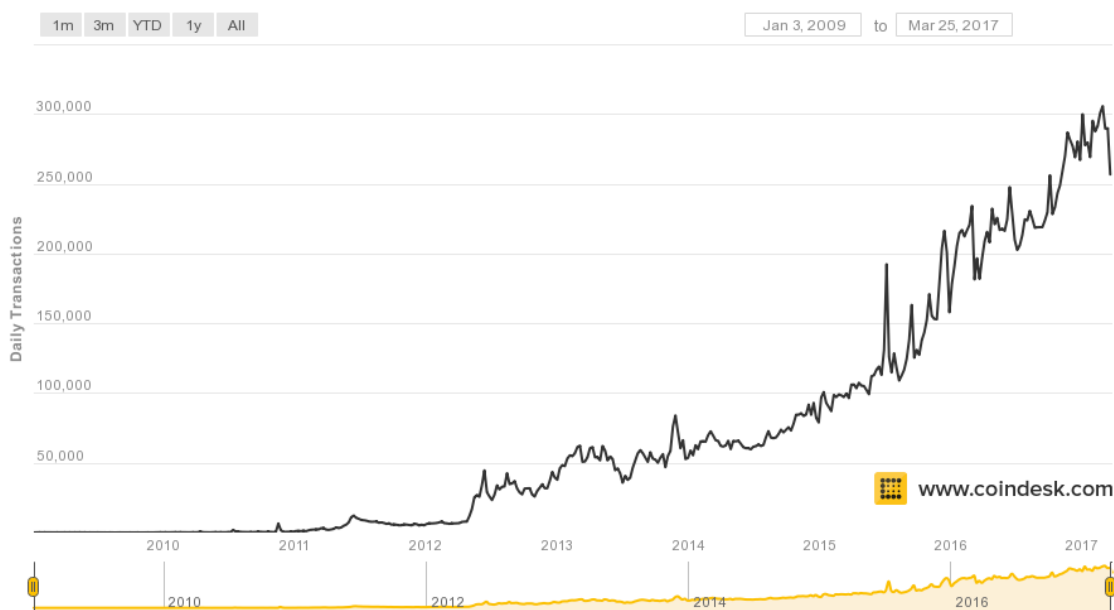
Dalším makroekonomickým faktorem, který by mohl mít za následek cenový pokles, je peněžní zásoba. Avšak dle výsledků studie Kristoufka (2015), zabývající se hlavními ovladači ceny Bitcoin, se vztah mezi peněžní zásobou a cenou Bitcoin jeví jako nepravděpodobný díky známému algoritmu, dle kterého se Bitcoin dostává do oběhu.

Dle Van Wijk (2013) jsou při určování ceny Bitcoin důležitými proměnnými: burzovní indexy, směnné kurzy a cena ropy. Příznivé podmínky globální ekonomiky mohou posilovat poptávku, což bude mít pozitivní vliv na cenu Bitcoin a naopak (Ciaian, Kancs & Raajcaniova, 2014). Cena ropy tvoří hlavní zdroj poptávky a také nákladových tlaků, poskytuje nám indikaci vývoje inflace. Ve chvíli, kdy cena ropy signalizuje změnu cenové hladiny, může zapříčinit znehodnocení měny Bitcoin (Krugman, Obstfeld, 2003).

Mezi makroekonomickými ukazateli a cenou Bitcoin se může objevit i negativní vztah ve chvíli, kdy pokles cen akcií vybízí k prodeji finančních aktiv. Což povede k oslabení příslušné měny, ale zároveň ke stimulaci ceny Bitcoin, pokud bude investice do Bitcoin zvolena jako náhradní alternativa. Z toho důvodu je patrný pozitivní vztah mezi burzovními indexy a cenou Bitcoin (Dimitrova, 2005).

3.1.2 Počet transakcí

Dalším důležitým faktorem, kterého je nutné si povšimnout, je počet transakcí, který přináší pohled na množství aktivity v síti Bitcoin. Celkový počet transakcí, ke kterým došlo v průběhu daného dne popisuje velikost ekonomiky Bitcoin, a proto také ovlivňuje cenu. Je vypočten na základě blockchain.info a coindesk.com. Počet transakcí může reprezentovat velikost tržní ceny a ukazatel počtu uživatelů (Kris-toufek, 2015).



Obr. 2 Počet transakcí uskutečněných za den
Zdroj: coindesk.com, 2017

3.1.3 Směnný kurz

Denní směnný kurz bitcoinu mezi americkým dolarem a nebo eurem je neméně důležitým faktorem, z toho důvodu, že se cenová globální hladina ekonomiky odráží v těchto směnných kurzech (Georgoula, 2015).

Výměny mezi Bitcoin a další měnou jsou uskutečňovány pomocí platform, díky kterým může uživatel bitcoin buď koupit nebo prodat. Tento druh obchodování začali uživatelé v hojné míře využívat v roce 2013 (Kristoufek, 2015).

3.1.4 Jiné determinanty

Dle Křišťoufka (2015) může rostoucí cena Bitcoin přilákat do systému více *miners*, z čehož je možné vyvodit pozitivní závislost mezi těžbou lehké a střední obtížnosti a cenou v dlouhodobém horizontu.

Dalším determinantem, který ovlivňuje kurz ceny bitcoin jsou opatření jednotlivých centrálních bank. Jedná se např. o regulace Čínskou Lidovou Bankou, která se během roku 2016 a na počátku 2017 rozhodla provést inspekci velkých bitcoinových burz se sídlem v Číně z důvodu velkých objemů obchodů čínských obchodníků. Jejich obchodování mělo podstatný vliv na celosvětovou poptávku po Bitcoin, tedy i jeho cenu (portál bitcoinonline.cz, 2017).

3.2 Iracionální faktory

3.2.1 Sentiment a popularita

Sentiment je jedním z determinantů ovlivňující hodnotu Bitcoin. Přestože se hodnota celkového množství Bitcoin odvíjí od obecně známého algoritmu, tak musí být uvážena i vliv krátkodobých spekulativních investičních pobídek a očekávání o budoucí hodnotě (Georgoula, 2015).

Za základní myšlenku sentimentu můžeme označit situaci, kdy jsou téměř všichni investoři přehnaně optimističtí, pokud mají spekulativní investice vysokou hodnotu a přehnaně pesimističtí, v případě kdy je cena investic nízká. (Siegel, 2011).

Dle Georgoula (2015) můžeme rozlišovat sentiment na pozitivní, negativní nebo neutrální. Ve studii bylo dokázáno, že sentiment má kladný krátkodobý dopad na ceny Bitcoin. Stejně jako je pozitivně ovlivněna hodnota Bitcoin v závislosti na počtu vyhledávacích dotazů na internetové encyklopedii Wikipedia.

Jedním z důsledků tvorby ceny na základě poptávky je vysoká nejistota o ceně, která může mít negativní dopad na měnu. Nicméně hojně používání Bitcoin, jako metody směny, vede v dlouhodobém horizontu k jeho zhodnocení – s rostoucí poptávkou po měně poroste cena na burzách (Kristoufek, 2015).

Behaviorální výzkumy dokázaly, že maloobchodníci a individuální investoři jsou více náchylní k méně racionálnímu chování. Tato situace může být podmíněna také mezijině nedostatkem důvěryhodných informací. Jedná se o možnou příčinu vedoucí k tvorbě subjektivní hodnoty a spekulativní investice. (Bukovina, 2016).

Dalším velmi úzce spjatým determinantem k sentimentu je možné označit popularitu, neboli zájem, který je možné měřit prostřednictvím sociálních sítí, ta je navázána na předchozí determinant – sentiment. I tento determinant je ovlivněn spekulativním chováním spojeným s budoucím očekáváním. Tento faktor zobrazuje pocity, které jsou zachyceny v podobě veřejného zájmu.

Míru veřejného zájmu je možné měřit jako počet vyhledávacích dotazů klíčového slova „Bitcoin“ v aplikaci Google Trends, jak je možné vidět z *obrázku č. 3*. Kvantifikovaný zájem o Bitcoin se vyznačuje velmi pozitivní korelací s cenou Bitcoin. Tento vztah je nejvíce patrný v dlouhodobém horizontu (Kristoufek, 2015).

Je ovšem potřebné zohlednit, že zájem o Bitcoin může vzniknout důsledkem porušení zabezpečení Bitcoin nebo skandály.



Obr. 3 Vývoj vyhledávání slova Bitcoin
Zdroj: trends.google.com, 2017

4 Spekulační bublina

Ekonomická bublina je charakteristická tím, že cena aktiva vzroste nad jeho skutečnou hodnotu. Tato situace může být také popsána jako situace, v níž se objeví ceny aktiv, které mají být založeny na nekonzistentních a nepravděpodobných názorech na budoucnost (Farlex Financial Dictionary, 2012).

Pettinger (2013) prokazuje existenci několika typů bublin, kterými jsou:

- tržní bublina vzniká ve chvíli, kdy určitý trh vidí prudký nárůst cen,
- komoditní popisuje situaci, kdy se na trhu jedné nebo více komodit dojde ke zvýšení ceny. Např. spekulativní ceny zlata,
- úvěrová bublina je spojena s rychlým růstem spotřebitelských a podnikatelských úvěrů pro financování vyšších spotřebitelských výdajů,
- ekonomická bublina se vztahuje na všeobecnou ekonomickou expanzi s neudržetelně rychlým tempem, které vede k inflaci,
- bublina akciového trhu (spekulativní či spekulativní bublina) vzniká ve chvíli, kdy se hodnota cenných papírů zvyšuje neúměrně rychle.

Za pomoci aktuálně dostupné literatury můžeme označit bubliny vznikající na trhu Bitcoin jako spekulativní. Podle Bouoiyour, Selmi, Tiwari (2014) existuje několik důvodů, kterými je toto tvrzení podpořeno:

- výrazné kolísání cen, jež je způsobeno nepružnou peněžní zásobou,
- digitální měna bez záruky akceptace jako platebního prostředku, možný výskyt rizik systému,
- peníze nemají žádnou vnitřní hodnotu,
- možná náchylnost ke kybernetickým útokům, které mohou způsobit poruchu cen a destabilizaci systému,
- cena Bitcoin je řízena sentimentem.

Pojem spekulativní bublina můžeme charakterizovat jako nenormální, nerovnovážený vývoj cen na trhu, kdy se cena na trhu výrazně vzdaluje od skutečné nebo očekávané hodnoty. Cena aktiva je tvořena faktory založenými na fundamentech a zároveň ji ovlivňují tzv. nefundamentální faktory, které nejsou přímo měřitelné. (Komárek, Kubicová, 2011).

Řada ekonomických definic se snaží o vysvětlení pojmu spekulativní bublina. Ekonomickou bublinou můžeme rozumět „situaci, kdy investoři kupují finanční instrument ne kvůli hodnotě, kterou přináší, ale proto, aby instrument v budoucnu výhodně prodali někomu jinému“ (Johansen, Sornette, 2010). Další definici formuloval Stiglitz (1990), který popisuje spekulativní bubliny jako: „Pokud aktuálním důvodem vysoké ceny je očekávání investorů, že prodejní ceny v budoucnu budou vysoké, aniž by fundamentální faktory ospravedlnily tuto cenu, pak existuje bublina.“

Literatura poskytuje rozdělení ekonomických bublin také na racionální a neracionální. Racionální bubliny jsou vytvářeny vnějšími událostmi a šířením

pověsti. Vznik bublin je spojen s naplňujícími se očekáváními budoucího růstu ceny aktiva investorů. Očekávání nejsou přímo spojeny s fundamenty, mezi které patří mezi jiné i sentiment. Dále musí tyto bubliny růst tempem, které vytváří očekávanou míru návratnosti. Ta nabývá velikosti, když investoři očekávají, že dané aktivum má být prodáno se ziskem v budoucnosti (Blanchard & Watson, 1982). Irracionální bubliny jsou na rozdíl od racionálních bublin poháněny vysokou mírou nejistoty (Dholakia, Turcan, 2014).

Vzhledem k tomu, že je Bitcoin nekrytý komoditami, jedná se o skutečně bezcennou měnu, jehož hodnota je odvozena od ochoty přijímat jej jako prostředek směny. Zvláště důležitá je pak fáze stanovení podílu, kdy je důležitá důvěryhodnost mezi potenciálními uživateli. Preference nových investorů je také ovlivněna působením pozornosti médií, alternativními investičním rozhodováním a náklady na vyhledávání informací. Z těchto informací vyplývá, že investiční chování ovlivňuje cenu Bitcoin buď kladně nebo záporně, v závislosti na mnoha faktorech. (Ciaian, Rajcaniova, Kancs, 2014)

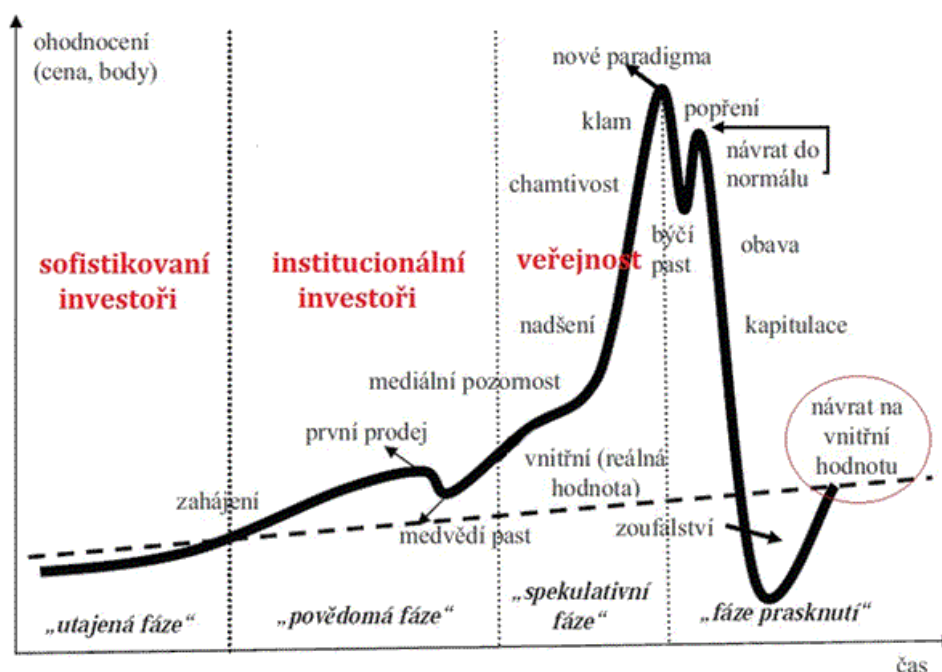
Spekulativní chování investorů je zapříčiněno především neexistující úrokovou sazbou pro držení virtuální kryptoměny, a proto mohou být zisky dosahovány pouze z cenových změn (Kristoufek, 2013, 2014).

Při pohledu na Bitcoin, jako na nástroj spekulativního investování, musí spekulanti počítat se vznikem spekulčních bublin. A to z důvodu tržní hodnoty, která je založena na spekulativních očekáváních. Pozornost médií podávající informace o velkém množství podniků věnujících se obchodování s Bitcoin a výkyvy v objemu transakcí, na kterých závisí tržní ceny Bitcoin, ukazují některé ze základních charakteristik spekulčních bublin (Lo & Wang, 2014).

4.1 Průběh spekulční bubliny

Modelem vzniku a průběhu spekulční bubliny se zabývá řada ekonomů. Dle Fergusona (2013) je vysvětlována bublina pomocí pěti fází, a to fází vzniku a vývoje cenové bubliny, očekávání růstu zisku, vstupu spekulantů na trh, prodeje spekulčních aktiv v důsledku vysoké ceny a poslední fází je splasknutí cenové bubliny.

Model Jean-Paul Rodrigue představuje na rozdíl od výše popsaného vývoje pouze čtyři fáze, jak vyplývá z *obrázku č. 4*. Zjednodušený průběh bubliny je oprotěný od fluktuace cen a je zde provedena řada korektur.



Obr. 4 Průběh spekulací dle Jean Paul Rodrigue

Zdroj: <http://www.kurzy.cz/zpravy/368687-jsme-v-bubline-prubeh-podle-jean-paul-rodrigue/>, 2017

Bublina se rozvíjí v několika zjednodušených fázích, které dle Jean-Paul Rodrigue (2017) označujeme jako:

- utajená fáze
 - povědomá fáze
 - spekulativní fáze
 - fáze prasknutí
1. **Utajená fáze:** tato fáze je charakteristická vývojem inovací, do kterých investují kvalifikovaní lidé. Investování na této úrovni je velmi riskantní, avšak slibuje vysoké potenciální zhodnocení v případě úspěchu. Na konci této fáze dochází k překročení vnitřní hodnoty aktiva,
 2. **Povědomá fáze:** jedná se o fázi, kdy dochází k probouzení trhu spojeným s přílivem institucionálních investorů. Cena stoupá vzhůru v souvislosti s rostoucí mírou prostředků. Počáteční investoři dokupují další pozice. Ve chvíli, kdy vstoupí na trh institucionální investoři, dochází k přitáhnutí pozornosti médií,
 3. **Spekulativní fáze:** široká veřejnost vidí investiční příležitost v daném aktivu s očekáváním budoucího reálného zhodnocení. Média propagují investici v časopisech, televizních programech, sociálních sítích apod. Vysoký výdělek vybízí veřejnost k investicím. Díky těmto investorům jsou aktiva vystavena většímu očekávání a jeho cena nadále roste, tím dochází k tvorbě cenové bubliny. Racionální investoři opouštějí trh a prodávají své investice,

4. **Fáze prasknutí:** jedná se o moment, ve kterém dojde ke ztrátě důvěry investorů a široké veřejnosti. Veřejnost je ujišťována, že se jedná o krátkodobý pokles tržní hodnoty. Mnozí začínají ve velké míře prodávat svoje akcie, čímž ještě více klesne cena. Dochází k masivnímu prodeji držných aktiv, jelikož ceny klesají mnohem rychlejším tempem, než stoupaly vlivem zvětšování se spekulací bubliny. Nadměrní držitelé jednoho druhu aktiva mohou krachovat, což může mít za následek jejich krach a další vlny panického prodeje.

Bubliny mají významný dopad na deformaci investičních rozhodnutí, avšak investiční spekulací bubliny nemají tak markantní dopad na ekonomiku jako např. bubliny z oblasti nemovitostí (Komárek, Kubicová, 2011).

5 Identifikace tržní hodnoty bitcoin

Od počátku pravidelného obchodování kurz Bitcoinu podléhal velkým výkyvům, nejvýše dosáhl směnného kurzu 1 719 \$ (portál coindesk.com). Vysoká volatilita v relativně krátkém časovém období naznačuje existence spekulativní bubliny.

Zaměříme-li se na vývoj kurzu od roku 2010, kdy započalo pravidelné obchodování v síti Bitcoin vůči americkému dolaru, pak je v červenci tohoto roku patrný dle Polasika exponenciální růst kurzu. V případě podrobného studia vývoje kurzu Bitcoin od samého počátku je možné pozorovat několikerý růst jeho ceny. Například v průběhu roku 2011 došlo ke zvýšení ceny z 0,1 \$ až na 30 \$, avšak velmi rychle cena klesla na 5 \$, jak je patrné z *obrázku č. 5*. Zásadní vzestup cen je spojován se stoupající pozorností médií, jako např. časopisů Forbes, Time. Zájem médií přilákal také investory z Wall Street (Buterin, 2012).

Rok 2012 byl spojen s pomalu rostoucími cenami virtuální měny, ale nedošlo k žádným výrazným výkyvům v obchodovaných cenách.

Z pohledu identifikace spekulativních bublin se jeví rok 2013 jako velmi zajímavý. Cena Bitcoinu byla k 1. lednu 13 \$, jak je patrné z *obrázku č. 5*, poté došlo k exponenciálnímu růstu ceny. Poprvé byla překonána hranice 100 \$ a tržní cena dosáhla v dubnu až na 265 \$. Za méně než čtyři měsíce Bitcoin zdvojnásobil svoji hodnotu. Nadcházející měsíce jsou spojeny se spekulativním růstem této virtuální měny. Cena Bitcoin dosáhla 28. listopadu 2013 svého historického maxima, a to 1 242 \$, investorům tento prudký nárůst ceny přinesl zisk 8 600 % (Kevin, Helms, 2017). Nicméně během 20 dnů nastal velký cenový propad, který se zastavil na hodnotě 542 \$. Vlna paniky vedla k poklesu ceny po celém světě. Klesání kurzu je patrné až do února 2014 (Malhotra, Maloo, 2014).

Růst ceny Bitcoin je spojen s děním světové ekonomiky, což dle Malhotra, Maloo dokazují následující události:

- březen 2013 – růst ceny Bitcoin podpořila vlna paniky způsobená zdaněním domácích spořicíh účtů na zadluženém Kypru. Evropané se snažili najít alternativu pro převod peněz na jinou měnu,
- září 2013 – krize na hypotečních trzích Spojených států amerických v roce 2013 zapříčinila problémy po celém světě. Díky tomu se zvýšila poptávka po decentralizovaném měnovém systému, který nepodléhal politickým tlakům,
- říjen 2013 – FBI Silk Road vypnula směnu kvůli nelegálnímu obchodování s drogami, došlo k poklesu cen. V šetření se ukázalo, že nezákonné činnosti tvoří velmi malé procento probíhajících transakcí, což posílilo důvěru investorů a došlo k rychlému ozdravení kurzu,
- listopad 2013 – nejvyšší světovou burzou se stala BTC China. Společnost Bitcoin upozornila čínské investory na postoj čínské vlády k volně plovoucím kurzům vůči juanu, čímž vyvolala hlasování o důvěře v digitální měnu. Díky tomu se zvýšila poptávka po Bitcoinu v Číně.

Pokles ceny Bitcoin je spojen se zákazem převodu Bitcoin na juan finančním institucím, vydaným Čínskou Lidovou Bankou v prosinci 2013. Dále byl zakázán i obchod s Bitcoin. Na tento zákaz reagoval Evropský orgán pro bankovníctví a další centrální banky např. Indie, Nového Zélandu, Austrálie, Ruska atd. Další ranou pro Bitcoin bylo v únoru 2014 pozastavení čerpání na čtrnáct dní bitcoin na burze Mt. Gox, která byla do té doby největší světovou burzou pro výměnu Bitcoin (Malhotra, Maloo). Krach Mt. Gox byl spojen se ztrátami, které vznikly v důsledku softwarové chyby. Nejdříve byly omezeny transakce v bitcoin kvůli identifikaci chyby v algoritmu. Poté byla ukončena celá činnost v únoru 2014 (Pražák, 2014).

Díky nebyvalému rozvoji této virtuální měny bylo evidováno přes 64 000 podniků přijímací platby v bitcoin k 7. říjnu 2014. Směnný kurz pro obchodování byl více než 300 \$, jak je patrné z *obrázku č. 5*. (Badev, Chen, 2014)

Vývoj roku 2015 je v kontrastu s prudkým poklesem cen v přechodném roce, kdy ztratil 56 % ze své hodnoty, největší mezi globálními měnami. Může to být spojeno s rozvojem podnikání a podporou technologií (Palmer, 2015). Leden je spojen s prudkým poklesem kurzu na 177 \$. Avšak v prvním pololetí se cena postupně zvyšovala, až dosáhla v září 250 \$, v říjnu se vyhoupla na 300 \$. Maximální ceny dosáhl Bitcoin v prosinci, kdy se obchodoval na úrovni téměř 480 \$. V tomto roce sice nebyla pokořena maximální cena z roku 2013, nicméně bylo dosaženo nové úrovně obchodování, jelikož Bitcoin oslovil platební systémy PayPal a Western Union. Také více než sto tisíc společností přijalo Bitcoin jako platební prostředek. Díky tomu si upevnil své postavení ve světě a zakotvil se jako prostředek směny. (Libenzon, 2016).

Vzhledem ke globálnímu vývoji v roce 2016 se cena bitcoin během roku téměř zdvojnásobila. Po téměř dvouletém propadu tržního kurzu bylo 21. prosince 2016 dosaženo hranice vyšší než 800 \$. Růstu ceny přispělo referendum o vystoupení Velké Británie z Evropské unie. Kdy se cena během první poloviny června zvýšila o téměř 50 %. A to z důvodu nejistoty na tradičních trzích. Obdobný růst ceny způsobilo zvolení prezidenta Trumpa ve Spojených státech amerických (Cuthbertson, 2016).

Vzhledem zvýšenému množství provedených obchodů v rámci Bitcoin systému je odhadováno, že v příštích 8 až 14 měsících dosáhne tržní cena bitcoin až na 4 000 \$. Množství provedených obchodů vzrostlo díky legalizované možnosti platby bitcoin v Japonsku. Dále může být nárůst ceny spojen se změnou kódu Litecoin, která patří mezi digitální kryptoměny. Tato změna by mohla být zakomponována také do systému Bitcoin (Kharpal, 2017).



Obr. 5 Cena bitcoin v \$ za období 2009 – 2017
Zdroj: <http://www.coindesk.com/price/,2017>

6 Metodika práce a použitá data

Teoretická část bakalářské práce představila fungování virtuální měny a zároveň byly představeny také její charakteristické rysy. Předchozí část práce definovala teoretické poznatky pro splnění hlavního cíle práce, kterým je identifikace proměnných, které ovlivňují spekulativní bubliny virtuálních měn. Bylo poukázáno na specifika virtuální měny, které je nutné vzít v úvahu při zkoumání jednotlivých determinantů ovlivňující spekulativní bublinu.

V praktické části práce bude autorka pracovat s časovými řadami jednotlivých determinantů uspořádaných v čase, který je posloupně řazen. V této práci jsou využita denní data, která nejsou stacionární, a proto bude v modelu pracováno s první diferencí těchto dat. Chování jednotlivých ekonomických proměnných a nalezení důvodů pro toto chování bude odůvodněno ekonometrickým modelem.

Poptávka po virtuální měně bude tvořena dvěma složkami. První z nich je počet zaznamenaných transakcí do *blockchain*, který poskytuje informace o množství provedených transakcí za den. Druhou složkou získáme pohled na úroveň veřejného zájmu, který je ovlivňovaný informacemi z různých mediálních zdrojů.

Praktická část bakalářské práce specifikuje vliv determinantů ovlivňující spekulativní bublinu. Model bude definován na tržní úrovni a bude poskytovat vysvětlení a vyčíslení jednotlivých složek, které ovlivňují cenu bitcoin.

Hodnota bitcoin je interpretovaná v amerických dolarech, protože se jedná o světově uznávanou měnu. Data využitá v praktické části pro tvorbu ekonometrického modelu budou brána v úvahu na celosvětové úrovni.

6.1 Model vektorové autoregrese

Pro testování kauzálních vztahů proměnných bude použit model vektorové autoregrese (VAR). VAR model je rozšířením autoregresního modelu v případě, kdy zkoumáme chování více než jedné proměnné. Model vektorové autoregrese vychází z předpokladu, že všechny proměnné jsou endogenní. Základní charakteristikou tohoto modelu je, že veškeré endogenní proměnné jsou vyjádřeny jako lineární funkce vlastních zpožděných hodnot a zpožděných hodnot ostatních proměnných. Modely VAR mohou zahrnovat i některé exogenní proměnné, jakými jsou např. trendy či sezónní vlivy (Baltagi, 2011).

Dle Huška a Formánka lze obecný tvar standardního m -rozměrného modelu vektorových autoregresí řádu p -VAR(p) vyjádřit jako:

$$y_t = \eta_t + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + v_t, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad (1)$$

, kde:

- y_t je vektorem ($m \times 1$) každé z m endogenních proměnných modelu,
- A_i – je deterministickou maticí ($m \times m$) parametrů endogenních proměnných, které jsou zpožděny o i období ($i=1, 2, \dots, p$),

- v_t – vektor normálně rozdělených náhodných šoků s charakterem bílého šumu v kovariační matici,
- η_t – vektor ($m \times 1$) deterministických výrazů.

Pro sestavení VAR modelu je charakteristické několik kroků. Za první krok označujeme transformaci dat na stacionární časové řady. Druhým krokem je volba proměnných a maximální délka zpoždění. Posledním krokem je odhad modelu vektorové autoregrese a následná kontrola vhodnosti (Hušek, 1999).

Rovnici lze použít pro testování Grangerovy kauzality proměnné ceny na proměnnou popularity. Délku zpoždění zvolíme na základě hodnot informačních kritérií, mezi které patří Akaikeho informační kritérium (AIC), Bayesovské informační kritérium (BIC) a Hannan-Quinnovo informační kritérium (HQC).

6.2 Grangerova kauzalita

Grangerův test kauzality se používá pro posouzení jednosměrné příčinnosti v analýze časových řad. Při testování Grangerovy kauzality vystupuje v modelu jedna nebo více proměnných, které jsou významné při určování ostatních proměnných. Model definuje proměnnou Y jako lineární funkci vlastních hodnot z minulosti a minulých hodnot proměnné X . Grangerův test využívá předpokladu, že veškeré potřebné informace pro predikci těchto proměnných jsou obsaženy pouze v minulých hodnotách těchto proměnných (Artl, Artlová, 2007).

V rámci bakalářské práce bude konkrétně zkoumáno, zda vývoj ceny bitcoin zapříčiňuje vývoj popularity anebo je-li popularita tím determinantem, který zapříčiňuje cenu bitcoin.

Test zahrnuje odhad jednoduchých vektorových autoregresí (VAR):

$$Y_t = \delta_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^m \beta_j Y_{t-j} + \mu_t \quad (2)$$

$$X_t = c_0 + \sum_{i=1}^m a_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^m b_j X_{t-j} + e_t \quad (3)$$

,kde jsou δ_0 , α_i , β_j , c_0 , a_i , b_j jsou regresními parametry a regresní zbytky jsou vyjádřeny jako μ_t a e_t (Malliaris, Urrutia, 1992).

První rovnice reprezentující proměnnou X vyjadřuje, že současná hodnota X je výsledkem minulých hodnot Y a X . Druhá rovnice vyjadřuje dopad proměnné Y na místo proměnné X .

Grangerova kauzalita znamená, že zpoždění Y v první rovnici ovlivňuje proměnnou X . A naopak v druhé rovnici, zpožděný X ovlivňuje proměnnou Y .

V námi zvolených datech bude uvedená rovnice vyjadřovat situaci, kdy současná cena bitcoin je výsledkem minulých cen bitcoin i oblíbenosti. Druhá rovnice pak vyjadřuje stejnou situaci pro proměnnou oblíbenosti.

Dle Malliaris, Urruta (1992) existují čtyři možné případy výstupu:

1. Jednosměrná závislost popularita - cena je identifikována, jestliže jsou odhadnuté koeficienty opožděné proměnné popularita statisticky různé od nuly a koeficienty opožděné ceny nejsou statisticky různé od nuly,
2. Jednosměrná závislost cena - popularita existuje ve chvíli, kdy koeficienty proměnné popularita nejsou statisticky různé od nuly a soubor opožděných koeficientů cena je statisticky různé od nuly,
3. Oboustranná závislost nastavena, pokud součty koeficientů obou proměnných jsou statisticky významné v obou regresích,
4. Nezávislost proměnných nastává, jestliže jsou součty koeficientů obou proměnných statisticky nevýznamné.

Pokud se vyskytuje oboustranná závislost, existuje zpětná vazba. Testování kauzality je založeno na F-testu:

$$F_1 = \frac{(SSE_r - SSE_f)/m}{SSE_f/(T - 2m - 1)} \quad (4)$$

, kde vystupují:

- SSE_r, SSE_f – součet čtverců reziduí redukovaného a plného modelu,
- T – celkový počet pozorování,
- m – počet zpoždění (Allaris, Urrutia, 1992).

6.3 Definice proměnných

V praktické části bakalářské práce jsou používány hodnoty za období od listopadu 2013 do dubna 2017.

Jednotlivé determinanty byly vybrány tak, aby co nejlépe vyjádřily determinanty spekulativní bubliny. Tyto faktory jsou definované na úrovni celé sítě Bitcoin.

Pro tvorbu modelu vektorové autoregulace je nutné nejprve specifikovat jednotlivé proměnné

Vysvětlovanou proměnnou představuje hodnota bitcoin. K tomu, abychom dokázali určit míru vlivu jednotlivých determinantů spekulativní bubliny Bitcoin potřebuje znát podrobné statistické údaje o jednotlivých faktorech, ze kterých budeme následně čerpat veškeré potřebné informace.

Důležitou vysvětlující proměnnou je veřejný zájem reprezentovaný počtem vyhledávaného slova „Bitcoin“ na webovém vyhledávači Google. Denní údaje byly získány z funkce Google Trends, které jsou uvedeny v příloze A.

Jako vhodná vysvětlující exogenní proměnná, zahrnutá do modelu, se jeví počet zaznamenaných transakcí do *blockchain*. Počet bude zastoupen denními informacemi o počtu schválených transakcí, údaje byly získány z quandl.com a jsou

uvedeny v příloze A. Je možné sledovat, jak se v období expanze počty schválených transakcí rapidně zvyšovaly.

Posledním faktorem, který bude brán v úvahu je množství bitcoin v oběhu. Avšak do ekonometrického modelu nebude zařazen, jelikož její růst vychází z principu sítě Bitcoin.

Další determinanty ovlivňující cenu bitcoin nebudou brány v úvahu, protože je není možné dostatečně přesně vyčíslit. Tyto determinanty budou v modelu představeny jako reziduální veličina.

6.4 Definování modelu

Pro zvolené proměnné je nejprve nutné specifikovat model, který bude dále uvažován. Jak bylo určeno v metodice, počet zpoždění p , proměnné, které budou do rovnice dále vstupovat, bude 7. Tato hodnota vychází z testů uvedených v následující kapitole. Poté byl na základě výše zmíněných proměnných definován model, jehož výsledná rovnice bude mít tvar:

$$\text{var cena popularita, lags}(1/7)\text{exog počet zaznamenaných trar} \quad (5)$$

7 VAR model a testování Grangerovy kauzality

Praktická část bakalářské práce se zabývá tvorbou vícerozměrného regresního modelu. Model, jehož cílem bude odhalení proměnných, které ovlivňují spekulativní bubliny virtuálních měn. Jak bylo uvedeno již v metodice, je model vektorové autoregrese sestavený z prvních diferencí ceny, oblíbenosti a množství provedených transakcí. Dalším krokem je určení velikosti zpoždění. Nejdříve je nutné určit řád zpoždění, zda se ve zvolené časové řadě vyskytuje příčinnost ve smyslu Grangerovy kauzality.

V *tabulkách č. 1 a 2* jsou uvedena testování délky zpoždění na základě Akeikého informačního kritéria (AIC), Hannaha-Quinnova informačního kritéria (HQC) a také Bayesovského informačního kritéria (BIC).

Tab. 1 Testování délky zpoždění v celém období

Zpoždění	AIC	HQC	BIC
0	3.5361	3.5392	3.5442
1	3.5288	3.538	3.5533
2	3.5008	3.5161	3.5416
3	3.4942	3.5156	3.5512
4	3.4784	3.5059	3.5517
5	3.4554	3.4891	3.5450
6	3.4385*	3.47832*	3.5444
7	3.4419	3.4878	3.5641

Za vhodnou délku zpoždění se, dle testovacích kritérií uvedených v *tabulce č. 1*, dá uvažovat 6-ti denní zpoždění. Avšak pro model byl zvolen řád zpoždění 7 dnů, z důvodu zjednodušení interpretace. Tento výběr nebude mít významný vliv na výsledky.

Tab. 2 Testování délky zpoždění v období spekulativní bubliny 9. 11. 2013 – 31. 3. 2015

Zpoždění	AIC	HQC	BIC
0	4.3072	4.3137	4.3238*
1	4.3174	4.337	4.3674
2	4.296	4.3287	4.3793
3	4.2966	4.3423	4.4132
4	4.28	4.3387	4.4299
5	4.2479	4.3197	4.4311
6	4.22753	4.3124*	4.4441
7	4.2306	4.3286	4.4804

Obdobným způsobem bude uvažováno zpoždění v období výskytu spekulativní bubliny uvedené v *tabulce č. 2*.

7.1 Základní model pro vztah cena – oblíbenost

Po definování modelu vícerozměrné vektorové autoregrese došlo k testování statistické významnosti základního modelu vektorové autoregrese s vysvětlovanou proměnnou cena a vysvětlujícími proměnnými jsou zpožděné hodnoty ceny a oblíbenosti, dále bylo provedeno posouzení kvality modelu. Po dosažení hodnot do modelu, vyjdou koeficienty sestávající z následujících hodnot.

Tab. 3 Odhad koeficientů modelu vícerozměrné vektorové autoregrese pro období listopad 2013 – duben 2017

Proměnná	Zpoždění	Koeficient	Střední chyba	p-hodnota
cena	L1	-.0617	.0280	0.028**
	L2	-.0436	.0277	0.115
	L3	.0041	.0276	0.881
	L4	.0410	.0275	0.136
	L5	.0733	.0275	0.008***
	L6	.0995	.0275	0.000***
	L7	.0255	.0277	0.357
popularita	L1	.0001	.0001	0.724
	L2	.<0001	.0001	0.998
	L3	.0002	.0001	0.086*
	L4	.0003	.0001	0.023**
	L5	.0003	.0001	0.036**
	L6	.0003	.0001	0.023**
	L7	.0001	.0001	0.560
množství zaznamenaných transakcí		.0204	.0096	0.034**
konstanta		.0015	.0011	0.188

Záporná sazba koeficientů proměnné ceny u koeficientů v obdobích L1 a L2 znamená, že se ceny vyvíjí protichůdně, je indikována negativní korelace. Ostatní koeficienty mají kladnou hodnotu, která indikuje vysokou podobnost vývoje mezi cenami za zkoumané období.

Z *tabulky č. 3* vyplývá, že vývoj ceny bitcoin je závislý na svém předešlém vývoji v obdobích L1, L5 a L6, protože p-hodnota této proměnné je menší než hladina významnosti $\alpha=0,05$, což značí statistickou významnost. Za statisticky velmi významná období je možné označit období L5 a L6. U proměnné cena jsou další období statisticky neprůkazná.

P-hodnota zpožděné proměnné popularity Bitcoin je menší jako 0,05 v obdobích L3, L4, L5 a L6. Takto zvolená období jsou staticky významná.

Dále je v *tabulce č. 3* zaznamenaná p-hodnota exogenní proměnné, množství zaznamenaných transakcí, která je statisticky významná. Můžeme tedy konstatovat, že má vliv na cenu bitcoin.

V dalším kroku byl pro zkoumání příčinné závislosti, v odhadnutém modelu vícerozměrné vektorové autoregrese, mezi cenou bitcoin a oblíbeností, využit test Grangerovy kauzality. Stejně jako u modelu je zde uvažováno dlouhé období zahrnující data od listopadu 2013 do dubna 2017.

Celkovou p-hodnotu reprezentuje *tabulka č. 4*, ze které je možné vyčíst, zda byla nalezena příčinná souvislosti či nikoliv.

Tab. 4 Grangerův test kauzality

vliv popularity na cenu	p-hodnota
	0,097*

V námi vytvořeném modelu je patrný vliv popularity na cenu. Tedy cena bitcoin je determinantem ovlivňujícím spekulativní bublinu. U ceny je prokázána kauzalita na minimální 10 % hladině významnosti.

7.2 Základní model pro vztah oblíbenost – cena

VAR model, uvedený v následující podkapitole, popisuje vztah, ve kterém je vysvětlovanou proměnnou oblíbenost a vysvětlujícími proměnnými jsou zpožděné proměnné cena a oblíbenost. Dále v modelu vystupuje exogenní proměnná množství zaznamenaných transakcí. Hodnoty tohoto VAR modelu jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 5 Odhad koeficientů modelu vektorové autoregrese v období listopad 2013 – duben 2017

Proměnná	Zpoždění	Koeficient	Střední chyba	p-hodnota
cena	L1	4.8512	5.6200	0.388
	L2	7.1756	5.5646	0.197
	L3	-2.3567	5.5443	0.671
	L4	2.8491	5.5210	0.606
	L5	.1684	5.5162	0.976
	L6	6.9024	5.5271	0.212
	L7	7.0377	5.5577	0.205
popularita	L1	-.2075	.0279	0.000***
	L2	-.2381	.0282	0.000***
	L3	-.1566	.0288	0.000***
	L4	-.1710	.0287	0.000***
	L5	-.1503	.0288	0.000***
	L6	-.0904	.0283	0.001***
	L7	.0006	.0280	0.982
množství zaznamenaných transakcí		10.9060	1.9313	0.000***
konstanta		-.0183	.2260	0.936

Kladné koeficienty znázorněné v *tabulce č. 5* indikují vysokou podobnost vývoje mezi vybranými proměnnými ve zkoumaném období. Záporné koeficienty indikují negativní korelaci, veličiny se tedy vyvíjí protichůdně.

Z *tabulky č. 5* vyplývá, že vývoj oblíbenosti není závislý na předešlých obdobích vývoje ceny, jelikož p-hodnota zpožděných období je vyšší než 0,05. Další vysvětlující proměnnou uvedenou v *tabulce* jsou zpožděné hodnoty oblíbenosti, zde je patrná statistická významnost v obdobích L1 – L6. P-hodnota v těchto obdobích je statisticky vysoce významná na úrovni $\alpha=0,01$.

Tab. 6 Grengerův test kauzality

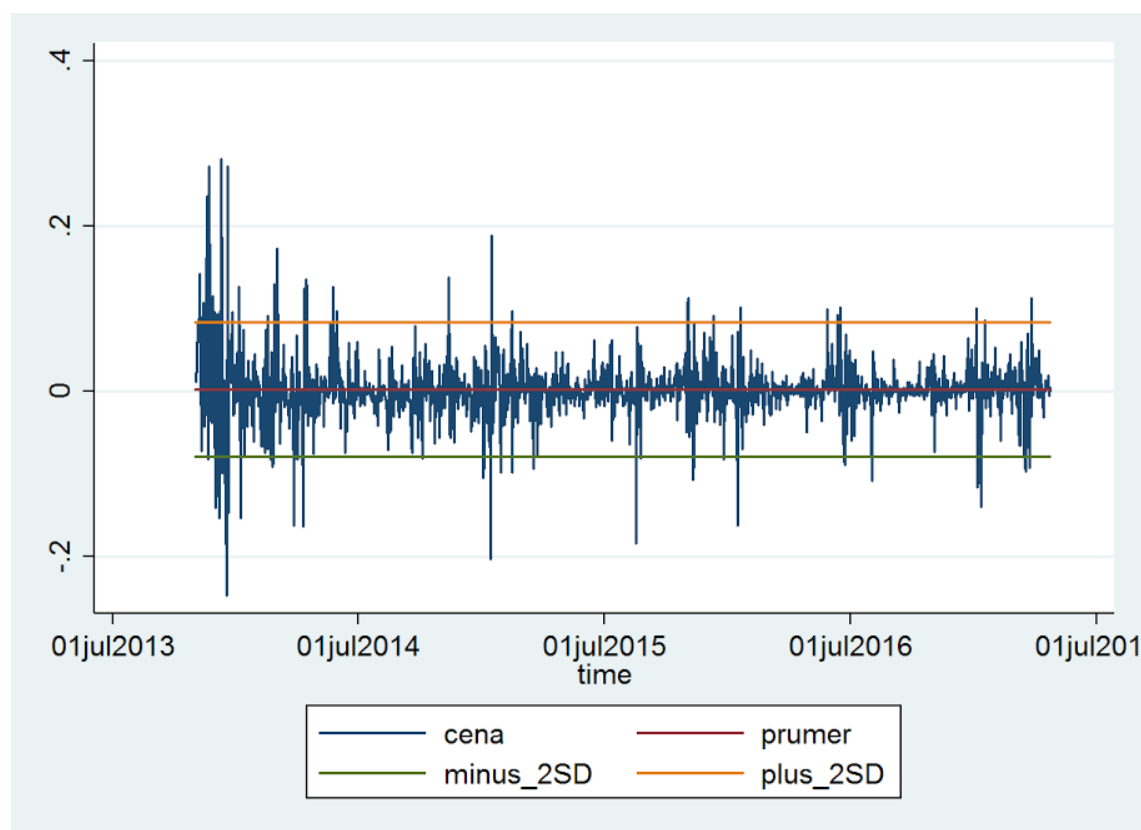
vliv ceny na popularitu	p-hodnota
	0.467

Z *tabulky č. 6* vyplývá, že vývoj oblíbenosti není závislý na předešlém vývoji ceny, protože hladina významnosti je větší jako 0,05. Oblíbenost tedy nezávisí na předešlém vývoji ceny.

7.3 Vektorová autoregrese spekulační bubliny pro vztah cena – oblíbenost

Pro zjištění, který ze zvolených determinantů, ovlivňuje spekulační bublinu bitcoin v největší míře, bylo uvažováno více období, ve kterých byly zaznamenány odchylky ceny od průměru. Poté bylo zvoleno období od listopadu 2013 do konce března 2015. Výběr byl podpořen také vysokou volatilitou v tomto období a neméně důležitým byl růst počtu zaznamenaných transakcí.

Na obrázku č. 6 je vývoj ceny bitcoin v čase vyjádřený pomocí prvních diferencí, průměr představuje střední hodnotu. Horní a dolní hranice dvou směrodatných odchylek od průměrné ceny bitcoin jsou vyjádřeny pomocí `minus_2SD` a `plus_2SD`



Obr. 6 Odchylka ceny bitcoin od průměrné ceny

Pro odhad vícerozměrné vektorové autoregrese byl zvolen již definovaný model. Následující tabulka představuje základní parametry tohoto modelu.

Tab. 7 Odhad vícerozměrné regresní analýzy od listopadu 2013 do března 2015

Proměnná	Zpoždění	Koeficient	Střední chyba	P-hodnota
cena	L1	-.0966	.0437	0.027**
	L2	-.0437	.0432	0.311
	L3	.0273	.0426	0.522
	L4	.0456	.0424	0.282
	L5	.1338	.0424	0.002***
	L6	.1074	.0426	0.012**
	L7	.0445	.0430	0.301
popularita	L1	.0001	.0003	0.568
	L2	.0001	.0003	0.840
	L3	.0004	.0003	0.108
	L4	.0005	.0003	0.079*
	L5	.0006	.0003	0.016**
	L6	.0007	.0003	0.008***
	L7	.0004	.0003	0.128
počet zaznamenaných transakcí		.0544	.0218	0.013**
konstanta		.0001	.0023	0.965

Z tabulky č. 7 vyplývá, že vývoj ceny je závislý na svém předešlém vývoji v obdobích L1, L5 a L6, protože p-hodnota je v těchto období statisticky vysoce významná. P-hodnota pro zpožděnou proměnnou oblíbenost je menší než 0,05 v obdobích L4-L6.

V modelu vystupuje jako staticky významná také exogenní proměnná, počet zaznamenaných transakcí, na úrovni statistické významnosti 0,05.

Kladné koeficienty znázorněné v tabulce č. 7 indikují růst ceny bitcoin, v rámci práce je možné považovat tyto koeficienty za determinanty přispívající k spekulacní bublině. Obdobně má pozitivní vliv i počet zaznamenaných transakcí, kde se projevuje vysoká podobnost vývoje mezi vybranými proměnnými ve zkoumaném období. Záporné koeficienty ceny bitcoin v období L1, popisují obrat ceny akcií k předcházejícímu období. Každý pohyb ceny, který se projevuje v čase t , bude zpětně obnovený v čase $t+1$.

Poté byl vyhotoven test Grangerovy kauzality, který je zhotovený na základě p-hodnot daných vysvětlujících proměnných.

Tab. 8 Grangerův test kauzality

vliv popularity na cenu v období spekulační bubliny	p-hodnota
	0,057*

Z tabulky č. 8 vyplývá, že je zaznamenaná kauzalita i v období existence spekulativní bubliny na 10 % hladině významnosti.

7.4 Vektorová autoregrese spekulativní bubliny pro vztah oblíbenost – cena

Pomocí tohoto modelu zkoumáme, zda existuje vztah mezi oblíbeností a cenou v období existence spekulativní bubliny. Následující tabulka obsahuje informace o koeficientech proměnných a jejich p-hodnotách.

Tab. 9 Odhad vícerozměrné regresní analýzy od listopadu 2013 do března 2015

Proměnná	Zpoždění	Koeficient	Střední chyba	P-hodnota
cena	L1	-1.1783	7.2144	0.870
	L2	7.1979	7.1301	0.313
	L3	-1.3364	7.0445	0.850
	L4	-4.9816	7.0082	0.477
	L5	-3.0771	6.9999	0.660
	L6	10.8992	7.0420	0.122
	L7	2.7201	7.1098	0.702
popularita	L1	-.1742	.0419	0.000***
	L2	-.1951	.0426	0.000***
	L3	-.1370	.0430	0.001***
	L4	-.2043	.0425	0.000***
	L5	-.1502	.0430	0.000***
	L6	-.1166	.0423	0.006***
	L7	-.0817	.0429	0.057*
počet zaznamenaných transakcí		28.6985	3.6038	0.000***
konstanta		.0813	.3748	0.828

Kladné koeficienty znázorněné v *tabulce č. 9* indikují vysokou podobnost vývoje mezi vybranými proměnnými ve zkoumaném období. Záporné koeficienty indikují negativní korelaci, veličiny se tedy vyvíjí protichůdně.

Z *tabulky č. 9* je patrná nevýznamná závislost mezi oblíbeností a zpožděnou proměnnou ceny což dokazuje p-hodnota vyšší než 0,05. Významná závislost je zachycena mezi oblíbeností a zpožděnou proměnnou oblíbenost, jak tomu dokazuje nižší p-hodnota, která dosahuje 1 % hladiny významnosti po celé zkoumané období. V modelu byla zachycena i exogenní proměnná množství zaznamenaných transakcí, kterou je v tomto období možné považovat za statisticky významnou.

Tab. 10 Grangerův test kauzality

vliv ceny na popularitu v období spekulační bubliny	p-hodnota
	0.713

Jak vyplývá z *tabulky č. 10*, tak za období listopad 2013 až březen 2015 není prokázána kauzalita mezi proměnnými oblíbenost a cena, protože p-hodnota je pro všechny zpožděné proměnné větší jako hladina významnost $\alpha=0,05$, což dokazuje, že vývoj oblíbenosti neovlivňuje vývoj ceny se zpožděním 1-7 dní.

8 Diskuze

Na základě praktické části bakalářské práce byly identifikovány determinanty ovlivňující hodnotu bitcoin na úrovni celé sítě. Jako proměnné byly použity determinanty, které mohly mít vliv na jeho hodnotu na základě prezentovaných informací v literární rešerši. Pro výsledný ekonometrický model byly zvoleny pouze tři proměnné, jejichž denní data byla vyčíslená a volně dostupná. Můžeme konstatovat, že u zvolených proměnných byla prokázána závislost na hodnotu bitcoin.

Ve vytvořeném modelu byly dvě průkazné proměnné a to oblíbenost, resp. popularita, množství zaznamenaných transakcí. Tento model sloužící ke zkoumání závislosti mezi hodnotou bitcoin a jednotlivými determinanty vychází z předpokladu, že výrazný vliv na hodnotu má především faktor popularity. Determinant oblíbenosti byl statisticky průkazný v rámci celého zkoumaného období i při studiu období s vysokou volatilitou. Tudíž se potvrdil předpoklad, který vyplývá z teoretické části práce, ve které byla zmíněna studie Kristoufka zkoumající vztah mezi peněžní zásobou a cenou bitcoin. Dalšími studiemi s obdobnými předpoklady o vlivu sentimentu na cenu se zabýval Georgoula (2015) a Bukovina (2016). Tvrzení o vlivu popularity na cenu je také podpořeno porovnáním tržní ceny a počtem vyhledávání slova „Bitcoin“, které je také patrné z porovnání stoupajících hodnot uvedených v příloze. Z těchto informací vyplývá, že v případě rostoucí popularity stoupá tržní hodnota bitcoin.

Avšak je nutné kriticky zhodnotit daný výsledek. Využívané hodnoty determinantu oblíbenost byly získány z aplikace Google Trends, je vhodné podotknout, že byly brány v úvahu pouze počty vyhledávání slova Bitcoin. Tudíž v hodnotách nebyla zahrnuta možnost vyhledávání slova „bitcoin“. Dalo by se polemizovat, zda uživatelé používající Google vyhledávač používají pro rozlišování velká a malá písmena, a proto také může být tato proměnná ovlivněna rozlišováním či nerozlišováním těchto dvou výrazů. Jiný pohled pro zkoumání otázky co ovlivňuje hodnotu Bitcoin má Kristoufek (2015), který rozdělil popularitu do dvou složek. První složka představovala procentuální nárůst počtu vyhledávaného slova „Bitcoin“ na vyhledávači Google. Druhá složka byla tvořena procentním nárůstem počtu článků uvádějící slovo Bitcoin.

Statisticky významnou se, při zkoumání vztahu mezi cenou a oblíbeností, stala proměnná ztvárňující počet zaznamenaných transakcí. Tento vztah může být opět podpořen zvolenými hodnotami, ze kterých je patrné, že s rozšířením virtuální měny dochází k nárůstu její ceny. Dle Kancs, Ciaian, Rajcaniova (2015) mnoho transakcí Bitcoin představují pouze převody mezi spekulativními investory a nikoli obchodování při výměně zboží a služeb. Tudíž ohromný nárůst transakcí v posledních letech neznamená fenomenální rozšíření Bitcoin jako prostředku směny. Dle Badev, Chen (2014) se sice může počet denních uživatelů zdvojnásobit každých osm měsíců, avšak při porovnání objemů platebních systémů je bitcoin využíván zanedbatelně.

Dále byla zkoumána i obrácená závislost, a to vztah mezi oblíbeností a cenou. V celém zkoumaném období se tato závislost neprojevila jako staticky významná.

Závislost v druhém období, období s vysokou volatilitou s výskytem spekulací bubliny, taktéž nedokázala, že se jedná se staticky významnou proměnnou. Tento výsledek lze interpretovat tak, že vliv oblíbenosti neznámá nárůst tržní hodnoty bitcoin.

Ze zjištění bakalářské práce tedy vyplývá, že počet vyhledávání je spojeno s růstem ceny, tedy je determinantem spekulací bubliny. Závěrem práce lze vyvodit, že zájem veřejnosti se podílí na spekulací bublině.

9 Závěr

Teoretická část práce představila důležité determinanty ovlivňující tržní hodnoty virtuální kryptoměny Bitcoin. Základní informace o systému poskytly poznatky potřebné k formulaci determinantů spekulativní bubliny. Dále byl nastíněn pohled na to, zda může být Bitcoin považován za všeobecně rozšířený prostředek směny i v případě, že nesplňuje charakteristické rysy peněz. Poté byl nastíněn pohled na druhy ekonomických bublin a jejich průběh. Dále byl proveden rozbor tržních hodnot bitcoin od počátku vzniku až po současnost. Výskyt tržní bubliny byl zaznamenán v červnu 2011, dubnu 2013 a na přelomu let 2013 a 2014.

V praktické části byl následně vytvořen ekonometrický model. Tržní hodnota byla určena obchodovaným tržním kurzem na úrovni celé sítě Bitcoin. Byla zkoumána závislost s oblíbeností, jejíž výška poskytla informace o počtu vyhledávání. Nebyl opomenut ani počet zaznamenaných transakcí v blockchain.

Bitcoin je v současné chvíli limitován vysokou volatilitou a vlivem nacionálních faktorů na cenu. Z toho důvodu jsou investoři působící na hodnotu bitcoin náchylní podlehnout informacím nefundamentálního charakteru, pomocí kterého řídí své investiční chování, a to je důvodem, proč investoři podléhají sentimentu. Ve smyslu tohoto předpokladu se projevila závislost v námi zkoumaných obdobích, ale jeho problémem jsou nepřesná vyčíslení popularity. Taktéž byl potvrzen vztah mezi cenou a množstvím provedených transakcí. Nevýhodou tohoto faktoru je, že z velké části představuje obchodování investičních spekulantů mezi sebou a nikoli počet provedených obchodů za účelem směny. Kvůli těmto zmíněným problémům, ale především díky vysoké volatilitě a iracionálních faktorů, je výraznější rozšíření Bitcoin velmi limitováno.

10 Literatura

- ARTL, J., ARTLOVÁ, M., 2007. Ekonomické časové řady : [vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace]. 1. vyd. Praha:Grada. 285 s. ISBN 978-80-247-1319-9
- BADEV, A., CHEN, M., 2014: Bitcoin: Technical Background and Data Analysis. *Finance and Economics Discussion series 2014-104*. Federal Reserve Board.
- Bitcoin price index chart, 2017. [online]. [cit. 2016-09-05]. Dostupné z: <http://www.coindesk.com/price/>
- BLANCHARD, O. J., WATSON, M. W., 1982. Bubbles, Rational Expectations, and Financial Markets in Crisis in the Economic and Financial Structure, Lexington, MA.
- BOUOYOUR, J., SELMI, R., TIWARI, A., 2014. Is Bitcoin business income or speculative bubble? Unconditional vs. conditional frequency domain analysis.
- BUKOVINA, J., MARTIČEK, M., 2016: Sentiment and Bitcoin Volatility. MENDELU Working Papers in Business and Economics. No. 58/2016. Mendel University in Brno
- BUTERIN, V., 2012. Anniversary of the Great Bubble of 2011 [online]. Jun 8, 2012, [cit. 2012-02-26]. Dostupné z: <https://bitcoinmagazine.com/articles/anniversary-of-the-great-bubble-of-2011-1339139269/>
- CIAIAN, P., RAJCANIOVA, M., KANCS, A., 2014, The Economics of BitCoin Price Formation
- CUTHBERTSON, A., 2016. Why has bitcoin's price doubled in 2016? [online]. Dec 12, 2016 [cit. 2016-06-05]. Dostupné z: <http://www.newsweek.com/why-bitcoin-price-doubled-2016-speculation-analysis-2017-534701>
- DE RUITER, J., 2014. Bitcoin Price Analysis – Bubbles of the Past and Future [online]. Jul 30, 2014 [cit. 2017-15-02]. Dostupné z: <https://www.cryptocoinsnews.com/bitcoin-price-analysis-bubbles-past-future/>
- DHOLAKIA, N., TURCAN, R., 2014. Toward a Metatheory of Economic Bubbles: Socio-Political and Cultural Perspectives. Palgrave Macmillan US, ISBN:978-1-137-36870-6.
- DIMITROVA, D., 2005. The Relationship between Exchange Rates and Stock Prices: Studied in a Multivariate Model. *Issues in Political Economy* 14.
- FRANCO, P., 2015: Understanding Bitcoin: Cryptography, Engineering and Economics. West Sussex. John Wiley & Sons Ltd.
- Frequently Asked Questions naopak [online]. [cit. 2016-20-04]. Dostupné z: <https://bitcoin.org/en/faq#what-determines-bitcoins-price>

- GEORGOULA I. et al., 2015: Using Time-Series and Sentiment Analysis to Detect the Determinants of Bitcoin Prices. MCIS 2015 Proceedings. Paper 20
- HELMS, K., 2017. A Look At Bitcoin Bubbles, When Will the Next One Be? [online]. Jan 1, 2017 [cit. 2017-15-02]. Dostupné z: <https://news.bitcoin.com/look-bitcoin-bubble-will-next-one/>
- Jak čínská vláda ovlivňuje Bitcoin ... a naopak [online]. [cit. 2016-20-04]. Dostupné z: <http://bitcoinonline.cz/2017/01/12/jak-cinska-vlada-ovlivnuje-bitcoin-a-naopak/>
- JOHANSEN, A., SORNETTE, D., 2010: Schocks, crashes and bubbles in financial market. Brussels economic review – Cahiers economiques de bruxelles vol. 53 N°2 summer 2010
- KANCS, D., CIAIAN, P., RAJCANIOVA M., 2015: The Digital Agenda of Virtual Currencies. Can Bitcoin Become a Global Currency? JRC Technical Report.
- KARLSTRØM, H., 2014. Do libertarians dream of electric coins? The materiál embeddedness of Bitcoin. Distinktion: Scandinavian Journal of Social Theory.
- KHARPAL A., 2017. Bitcoin hits \$1,600 for the first time and one investor says it could rally to \$4,000 in a few months [online]. May 08, 2017 [cit. 2017-08-05]. Dostupné z: <http://www.cnbc.com/2017/05/08/bitcoin-price-hits-record-high-and-4000-is-ahead-investor-says.html>
- KOMÁREK, L., Kubicová, I. Možnosti identifikace bublin cen aktiv v české ekonomice. [online]. [cit. 2016-20-04]. Dostupné z: <https://www.vse.cz/polek/download.php?jnl=polek&pdf=779.pdf>
- KRISTOUFEK, L., 2015: What are the main drivers of the Bitcoin price? Evidence from wavelet coherence analysis. PLoS ONE 10(4): e0123923. doi:10.1371/journal.pone.0123923
- KRUGMAN, P.R., OBSTFELD, M., 2003. International Economics: Theory and Policy. (6 th edn.), Addison Wesley, USA
- LIBENZON, A., 2016. Bitcoin Price Fluctuation In 2015 And A Forecast For 2016 [online]. Jan 04, 2016 [cit. 2017-20-04]. Dostupné z: <https://cointelegraph.com/news/bitcoin-price-fluctuation-in-2015-and-a-forecast-for-2016>
- LO, S., WANG, J. C. 2014: Bitcoin as Money? Current Policy Perspectives. Working-paper No. 14-4, Federal Reserve Bank of Boston
- MALHOTRA, A., MALOO, M., 2014. BITCOIN – Is it a Bubble? Evidence from unit root tests [online]. Aug 07, 2014 [cit. 2017-20-04]. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2476378
- PALMER, D., 2015. From Worst to First: Bitcoin's Price Ends 2015 on Top [online]. Dec 29, 2015 [cit. 2017-20-04]. Dostupné z: <http://www.coindesk.com/bitcoin-price-in-2015-doom-and-gloom-give-way-to-positive-years-end/>

- PETTINGER, T., 2013. Different types of economic and financial bubbles. EconomicsHelp.ork, 2016. [online]. [cit. 2016-20-04]. Dostupné z: <http://www.economicshelp.org/blog/7424/finance/different-types-of-economic-and-financial-bubbles/>
- POLOUČEK, S. a kol., 2009. Peníze, banky a finanční trhy. Praha: C. H. Beck. ISBN: 978-80-7400-152-9
- POLOUČEK, S., 2006: Bankovníctví. V Praze: C.H. Beck. Available at: <http://kramerius.mzk.cz/search/handle/uuid:1cfeb670-b7b4-11e6-a108-005056827e51>.
- PRAŽÁK, M., 2014. Bitcoinová burza MtGox [online]. Feb 27, 2014 [cit. 2017-20-04]. Dostupné z: <http://martinprazak.blog.idnes.cz/blog.aspx?c=398427>
- REJNUŠ, O., 2014: Finanční trhy. 4. aktualizované vydání. Praha: Grada. ISBN: 978-80-247-3671-6
- RODRIGUE, J., © 1998-2017. Stages in a Bubble. [online]. [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch7en/conc7en/stages_in_a_bubble.html
- SIEGEL, J., 2011. Investice do akcií běh na dlouhou trať, ISBN 978-80-247-3860-4
- Some Bitcoin words you might hear. Bitcoin [online]. [cit. 2016-12-03]. Dostupné z: <https://bitcoin.org/en/vocabulary#cryptograp>
- Speculative Bubble. Farlex Financial Dictionary, 2012. [online]. [cit. 2016-20-04]. Dostupné z: <http://financial-dictionary.thefreedictionary.com/economic+Bubble>
- STIGLITZ, J. E., 1990. Symposium on Bubbles. The Journal of Economic Perspectives, Vol. 4, No. 2.
- VAN WIJK, D., 2013. "What can be expected from BitCoin?" Working Paper No. 345986, Erasmus Rotterdam Universiteit

Přílohy

A Denní data ceny, počtu zaznamenaných transakcí a oblíbenosti

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2013-11-01	198,51	48306,00	19,00
2013-11-02	200,85	41179,00	16,00
2013-11-03	207,63	35815,00	14,00
2013-11-04	225,20	42094,00	16,00
2013-11-05	239,29	51134,00	18,00
2013-11-06	253,69	55035,00	21,00
2013-11-07	283,30	58631,00	23,00
2013-11-08	323,77	59961,00	26,00
2013-11-09	336,14	57804,00	23,00
2013-11-10	311,90	57169,00	20,00
2013-11-11	338,57	54558,00	17,00
2013-11-12	350,16	58510,00	19,00
2013-11-13	387,73	63151,00	22,00
2013-11-14	418,00	70175,00	24,00
2013-11-15	400,00	62100,00	25,00
2013-11-16	435,27	51595,00	23,00
2013-11-17	473,27	48041,00	26,00
2013-11-18	585,16	73198,00	53,00
2013-11-19	599,00	93322,00	78,00
2013-11-20	550,00	77962,00	56,00
2013-11-21	700,00	71024,00	44,00
2013-11-22	760,00	76646,00	47,00
2013-11-23	842,20	75165,00	39,00
2013-11-24	813,72	60018,00	37,00
2013-11-25	782,77	71937,00	38,00
2013-11-26	849,57	80055,00	39,00
2013-11-27	948,00	91169,00	62,00
2013-11-28	1010,00	102010,00	100,00
2013-11-29	1107,51	90409,00	90,00
2013-11-30	1112,35	80868,00	67,00
2013-12-01	955,00	67175,00	58,00
2013-12-02	998,07	74324,00	59,00
2013-12-03	1046,98	78202,00	54,00
2013-12-04	1145,00	79738,00	50,00

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2013-12-05	1030,58	84995,00	71,00
2013-12-06	872,56	71277,00	64,00
2013-12-07	800,57	75125,00	66,00
2013-12-08	730,00	49174,00	50,00
2013-12-09	935,79	57289,00	49,00
2013-12-10	1023,00	67874,00	44,00
2013-12-11	921,78	68381,00	44,00
2013-12-12	900,53	59677,00	40,00
2013-12-13	912,55	59827,00	39,00
2013-12-14	897,95	55858,00	32,00
2013-12-15	864,87	51885,00	35,00
2013-12-16	704,77	63090,00	39,00
2013-12-17	731,94	71588,00	39,00
2013-12-18	551,38	81656,00	69,00
2013-12-19	702,03	68814,00	51,00
2013-12-20	599,00	69475,00	36,00
2013-12-21	607,68	59140,00	33,00
2013-12-22	622,10	51543,00	31,00
2013-12-23	640,37	52033,00	32,00
2013-12-24	647,33	56872,00	30,00
2013-12-25	674,96	57077,00	27,00
2013-12-26	740,00	48575,00	27,00
2013-12-27	718,89	55170,00	28,00
2013-12-28	701,00	47777,00	25,00
2013-12-29	714,29	49031,00	24,00
2013-12-30	737,24	56501,00	26,00
2013-12-31	727,71	52382,00	24,00
2014-01-01	740,3	41476	29
2014-01-02	775	48424	31
2014-01-03	812,05	63821	35
2014-01-04	801,84	53978	31
2014-01-05	904	55761	33
2014-01-06	934,55	67597	42
2014-01-07	791	62126	40
2014-01-08	828,54	62884	40
2014-01-09	850	58365	39
2014-01-10	834,75	56746	37
2014-01-11	896,88	56464	33
2014-01-12	888,1	49308	33

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2014-01-13	818,4	54756	33
2014-01-14	826,85	55579	34
2014-01-15	839,73	60392	35
2014-01-16	824	57592	40
2014-01-17	789	58397	41
2014-01-18	800	53290	30
2014-01-19	830	49224	31
2014-01-20	823,35	58819	36
2014-01-21	810	71521	43
2014-01-22	807	66358	44
2014-01-23	816,21	63527	38
2014-01-24	781,87	67893	37
2014-01-25	810	55371	31
2014-01-26	809,65	51630	30
2014-01-27	760,29	60746	43
2014-01-28	795	65687	48
2014-01-29	800	61786	36
2014-01-30	803,95	60919	33
2014-01-31	800	61999	29
2014-02-01	814,65	56840	27
2014-02-02	799,9	50400	27
2014-02-03	810	58901	27
2014-02-04	813	65812	29
2014-02-05	791	67952	29
2014-02-06	771,55	69721	30
2014-02-07	720	71870	43
2014-02-08	690	64069	33
2014-02-09	710	59284	31
2014-02-10	706,32	67622	47
2014-02-11	658,87	62872	46
2014-02-12	685	62805	39
2014-02-13	634,26	66888	35
2014-02-14	682	76660	45
2014-02-15	653,38	64107	31
2014-02-16	608	56785	33
2014-02-17	663,85	57119	32
2014-02-18	628	68333	35
2014-02-19	630,41	66351	33
2014-02-20	578,88	71666	37

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2014-02-21	568	73513	33
2014-02-22	595,22	59691	29
2014-02-23	619	58632	27
2014-02-24	562,43	68496	43
2014-02-25	515	84004	100
2014-02-26	582	71527	99
2014-02-27	579	71447	65
2014-02-28	565	71658	96
2014-03-01	568,21	63344	62
2014-03-02	560,62	59067	44
2014-03-03	658	72585	40
2014-03-04	668	85916	39
2014-03-05	675	74178	46
2014-03-06	663	71619	65
2014-03-07	621	69559	78
2014-03-08	614,14	71019	39
2014-03-09	621	61289	33
2014-03-10	615	66786	33
2014-03-11	615	76086	29
2014-03-12	650	76019	27
2014-03-13	641,99	75356	26
2014-03-14	630	68735	23
2014-03-15	641,64	65898	20
2014-03-16	635,01	58730	19
2014-03-17	624,33	64937	22
2014-03-18	618,37	57881	22
2014-03-19	611	67419	22
2014-03-20	583,48	72117	23
2014-03-21	568,8	73981	29
2014-03-22	560	69139	23
2014-03-23	566,2	56822	20
2014-03-24	590	67382	20
2014-03-25	582,01	72484	26
2014-03-26	595	69897	26
2014-03-27	498,53	70940	25
2014-03-28	497,44	69155	24
2014-03-29	491,92	54949	19
2014-03-30	464,1	55333	21
2014-03-31	452	63096	22

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2014-04-01	482,83	64692	90
2014-04-02	443,33	66756	96
2014-04-03	448,78	67292	94
2014-04-04	449,99	65578	81
2014-04-05	460,8	59610	69
2014-04-06	453,69	47456	70
2014-04-07	454,2	62222	76
2014-04-08	448,75	70101	78
2014-04-09	442,5	64278	89
2014-04-10	370	69074	100
2014-04-11	416,26	66874	96
2014-04-12	415	51907	76
2014-04-13	404,22	49420	72
2014-04-14	459	64331	79
2014-04-15	515	74882	82
2014-04-16	522,25	68402	92
2014-04-17	500,71	67212	81
2014-04-18	490,54	56600	72
2014-04-19	505	56685	67
2014-04-20	512,45	49394	65
2014-04-21	497	57961	72
2014-04-22	488	73292	69
2014-04-23	490,21	72147	70
2014-04-24	497,5	67659	70
2014-04-25	460	78038	74
2014-04-26	459	58437	62
2014-04-27	441,45	50392	61
2014-04-28	448	62886	68
2014-04-29	434	64207	66
2014-04-30	448,27	63947	70
2014-05-01	459	60910	68
2014-05-02	453,5	60401	60
2014-05-03	440,54	56112	52
2014-05-04	430,87	51251	58
2014-05-05	427,01	63433	68
2014-05-06	430	76736	67
2014-05-07	438	70424	60
2014-05-08	442,8	68393	63
2014-05-09	446	67693	68

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2014-05-10	451,1	59795	56
2014-05-11	432	51666	55
2014-05-12	440	70064	56
2014-05-13	437,25	70672	63
2014-05-14	444	70031	60
2014-05-15	441,99	72761	59
2014-05-16	442,28	68893	59
2014-05-17	441,97	55577	55
2014-05-18	438,75	50661	56
2014-05-19	438,97	60368	58
2014-05-20	475,95	69552	66
2014-05-21	477,65	71120	62
2014-05-22	502,3	71026	71
2014-05-23	509,55	74593	67
2014-05-24	502,3	58146	54
2014-05-25	566,15	53928	66
2014-05-26	575	65795	72
2014-05-27	570	67040	70
2014-05-28	577,01	72377	72
2014-05-29	572,99	65930	74
2014-05-30	629	66935	76
2014-05-31	635,6	55166	67
2014-06-01	646,5	52976	84
2014-06-02	669,5	61179	81
2014-06-03	682,88	69911	90
2014-06-04	652,29	66435	82
2014-06-05	663,25	66695	81
2014-06-06	655	64859	70
2014-06-07	663	53216	64
2014-06-08	662,35	47730	71
2014-06-09	653,73	56017	70
2014-06-10	653,64	65460	77
2014-06-11	637,1	61611	81
2014-06-12	590,01	61583	93
2014-06-13	582,59	65091	100
2014-06-14	554,37	58961	80
2014-06-15	571	53782	76
2014-06-16	580	65347	86
2014-06-17	614,25	67270	83

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2014-06-18	611,5	66992	85
2014-06-19	602	62320	77
2014-06-20	601	59884	76
2014-06-21	601,61	51831	67
2014-06-22	607,8	50429	71
2014-06-23	599,25	56648	69
2014-06-24	587,28	64766	66
2014-06-25	568,07	63760	63
2014-06-26	577,9	62354	64
2014-06-27	606,18	62721	81
2014-06-28	600,1	56883	66
2014-06-29	603,65	52251	66
2014-06-30	640,01	62009	78
2014-07-01	650,77	71054	77
2014-07-02	647,9	67724	86
2014-07-03	643,62	63272	79
2014-07-04	632,24	61901	73
2014-07-05	630	48515	66
2014-07-06	633,25	53366	70
2014-07-07	624	59986	77
2014-07-08	618,5	70042	70
2014-07-09	620,24	70745	63
2014-07-10	610	64146	69
2014-07-11	625,5	59949	71
2014-07-12	626	54181	63
2014-07-13	624	53123	67
2014-07-14	622,4	59877	64
2014-07-15	620,87	69471	72
2014-07-16	621,04	67767	86
2014-07-17	627,6	68638	79
2014-07-18	627,46	62427	81
2014-07-19	625,25	58490	79
2014-07-20	618,91	54742	76
2014-07-21	619,79	61580	72
2014-07-22	612,59	66921	72
2014-07-23	617,21	68901	79
2014-07-24	600,31	64815	69
2014-07-25	598	63135	67
2014-07-26	594	57528	64

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2014-07-27	590,5	53055	63
2014-07-28	586,38	59561	70
2014-07-29	575	64697	72
2014-07-30	551	64442	80
2014-07-31	579,04	67721	75
2014-08-01	594,92	69283	65
2014-08-02	587,75	59888	59
2014-08-03	582,06	52550	62
2014-08-04	581,11	63052	62
2014-08-05	574,95	72928	73
2014-08-06	577,5	78820	70
2014-08-07	582,25	70732	77
2014-08-08	586,41	69125	66
2014-08-09	583,3	62960	63
2014-08-10	580	58486	62
2014-08-11	572,5	70184	67
2014-08-12	566	78844	74
2014-08-13	549	75011	100
2014-08-14	510	81193	89
2014-08-15	506,23	69698	83
2014-08-16	527,17	75339	82
2014-08-17	501,32	59319	71
2014-08-18	478,2	67980	84
2014-08-19	490,3	75458	78
2014-08-20	516,98	73098	78
2014-08-21	515,87	75470	73
2014-08-22	515,57	68234	74
2014-08-23	500,15	60189	61
2014-08-24	507,3	55023	63
2014-08-25	502,5	66411	64
2014-08-26	508,43	73919	67
2014-08-27	510,99	74318	64
2014-08-28	507,75	69208	61
2014-08-29	507,52	67664	63
2014-08-30	499	63834	61
2014-08-31	483,37	59751	66
2014-09-01	485,83	66205	79
2014-09-02	476,79	71539	75
2014-09-03	474,04	72036	71

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2014-09-04	489,2	70940	73
2014-09-05	477,59	67048	68
2014-09-06	481,32	67529	63
2014-09-07	479,73	59519	67
2014-09-08	470,43	71754	69
2014-09-09	472,66	79868	81
2014-09-10	477,33	76417	87
2014-09-11	477,09	67673	93
2014-09-12	471,81	66303	70
2014-09-13	478,1	62609	58
2014-09-14	476,49	66033	69
2014-09-15	469,9	74142	68
2014-09-16	465,13	89326	67
2014-09-17	456,77	79784	67
2014-09-18	427,18	79754	70
2014-09-19	395,27	71627	75
2014-09-20	411,59	62315	66
2014-09-21	400,69	63151	68
2014-09-22	397,67	68526	69
2014-09-23	429,13	71140	79
2014-09-24	420,41	81104	81
2014-09-25	409,09	77564	73
2014-09-26	402,97	73278	65
2014-09-27	397,25	66942	59
2014-09-28	374,71	62200	67
2014-09-29	369,6	73283	73
2014-09-30	387,14	78590	69
2014-10-01	383	78197	74
2014-10-02	371,74	74630	74
2014-10-03	357,69	72698	75
2014-10-04	328,66	70430	77
2014-10-05	322,45	66673	99
2014-10-06	323,84	75126	100
2014-10-07	330,97	78745	87
2014-10-08	350,04	80324	83
2014-10-09	363,45	78944	86
2014-10-10	359,51	84811	75
2014-10-11	361,27	65724	68
2014-10-12	372,03	63946	70

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2014-10-13	383,35	75304	72
2014-10-14	397,94	81491	79
2014-10-15	393,46	77131	75
2014-10-16	379,29	74010	69
2014-10-17	380,25	71826	69
2014-10-18	390	69474	64
2014-10-19	386,25	62664	65
2014-10-20	380,98	78443	68
2014-10-21	382,84	81421	70
2014-10-22	379,96	79546	65
2014-10-23	355,98	79173	68
2014-10-24	356,15	81643	67
2014-10-25	347,41	73440	62
2014-10-26	349,99	70537	59
2014-10-27	350,65	80135	64
2014-10-28	353,1	88600	64
2014-10-29	333,2	90268	70
2014-10-30	343,85	93338	62
2014-10-31	337	88062	63
2014-11-01	327,18	74548	50
2014-11-02	322,5	75827	51
2014-11-03	323,56	84522	56
2014-11-04	326,9	90386	51
2014-11-05	337,55	89249	53
2014-11-06	348,5	90341	61
2014-11-07	341,5	89542	63
2014-11-08	344,99	75950	54
2014-11-09	360	72217	57
2014-11-10	367,97	84819	65
2014-11-11	367	87338	60
2014-11-12	417,87	87769	70
2014-11-13	419,42	100117	75
2014-11-14	399,07	88631	61
2014-11-15	376,51	74831	57
2014-11-16	388,21	73338	58
2014-11-17	387,56	85201	58
2014-11-18	370	87524	59
2014-11-19	379,16	87321	55
2014-11-20	355,88	85497	58

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2014-11-21	349,33	86577	53
2014-11-22	346,35	77832	50
2014-11-23	360,57	75041	48
2014-11-24	373,15	83797	54
2014-11-25	375,82	82813	56
2014-11-26	367,87	90019	55
2014-11-27	369,57	82979	52
2014-11-28	375,57	85987	50
2014-11-29	374,49	81452	51
2014-11-30	376,72	80934	51
2014-12-01	377,6	95220	52
2014-12-02	382,01	100786	57
2014-12-03	375,74	97296	56
2014-12-04	370,26	100829	56
2014-12-05	378,39	92900	53
2014-12-06	372,77	83633	51
2014-12-07	374,43	77357	52
2014-12-08	363,31	84498	56
2014-12-09	353,85	89587	55
2014-12-10	346,92	90695	53
2014-12-11	350,04	85829	76
2014-12-12	352,84	80103	68
2014-12-13	350,88	79512	58
2014-12-14	352,67	73926	57
2014-12-15	347,19	95727	57
2014-12-16	330,61	98790	67
2014-12-17	318,19	93704	65
2014-12-18	308,26	103161	65
2014-12-19	315,74	92052	60
2014-12-20	329,07	91493	52
2014-12-21	317,21	80829	56
2014-12-22	329,02	89437	57
2014-12-23	332,91	99770	55
2014-12-24	322,79	89515	54
2014-12-25	319	70684	53
2014-12-26	328,49	71700	56
2014-12-27	315,91	78776	100
2014-12-28	317,53	74773	53
2014-12-29	311,92	79812	54

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2014-12-30	308,79	85247	54
2014-12-31	317	83768	55
2015-01-01	313,85	58963	53
2015-01-02	315,11	72234	62
2015-01-03	281,99	82832	64
2015-01-04	258,78	85570	72
2015-01-05	273,2	93753	74
2015-01-06	285,39	87160	77
2015-01-07	297	92912	66
2015-01-08	285,64	99126	59
2015-01-09	292,83	105211	59
2015-01-10	275,04	105895	59
2015-01-11	266,19	93957	58
2015-01-12	267,62	98185	58
2015-01-13	229,84	99090	74
2015-01-14	183,16	104481	100
2015-01-15	217,72	115787	92
2015-01-16	206,68	112530	79
2015-01-17	201,23	89839	64
2015-01-18	209,85	87047	59
2015-01-19	213,21	94096	57
2015-01-20	210,85	98890	61
2015-01-21	224,68	100251	66
2015-01-22	232,4	94979	63
2015-01-23	238	87217	61
2015-01-24	251	89630	60
2015-01-25	261,59	82358	60
2015-01-26	273,41	105423	84
2015-01-27	265,7	99035	69
2015-01-28	239,57	89287	63
2015-01-29	232,83	88519	63
2015-01-30	226,83	86360	56
2015-01-31	217,41	83762	54
2015-02-01	226,16	79193	55
2015-02-02	237,69	83230	52
2015-02-03	228,2	93499	57
2015-02-04	225,21	89353	59
2015-02-05	218,06	90028	59
2015-02-06	222,05	83440	57

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2015-02-07	226,98	86207	67
2015-02-08	221,95	82716	67
2015-02-09	220,2	95860	67
2015-02-10	220,54	103551	62
2015-02-11	219,65	98701	61
2015-02-12	222,35	93868	61
2015-02-13	234,42	107390	58
2015-02-14	257,23	107004	57
2015-02-15	232	85355	55
2015-02-16	234,04	103339	59
2015-02-17	243,05	98899	57
2015-02-18	235,3	104555	60
2015-02-19	242,15	96005	61
2015-02-20	244,19	96709	92
2015-02-21	245,98	92541	65
2015-02-22	236,67	86028	59
2015-02-23	239,11	96936	54
2015-02-24	239,3	104463	54
2015-02-25	237,6	104785	55
2015-02-26	236,66	101348	51
2015-02-27	253,91	103395	53
2015-02-28	253,57	90259	50
2015-03-01	260,83	86274	54
2015-03-02	274,38	102935	56
2015-03-03	281,63	109142	57
2015-03-04	280	104846	57
2015-03-05	275,9	96611	61
2015-03-06	273,49	96367	68
2015-03-07	274,16	94270	75
2015-03-08	274,25	86526	62
2015-03-09	290,06	96449	67
2015-03-10	290,03	112347	64
2015-03-11	296,39	102856	62
2015-03-12	293,78	97654	60
2015-03-13	283,1	96745	59
2015-03-14	281,99	88828	56
2015-03-15	285,77	84477	57
2015-03-16	291,06	97794	58
2015-03-17	284,92	104238	56

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2015-03-18	258,39	102985	62
2015-03-19	264,03	102414	61
2015-03-20	262,4	103109	53
2015-03-21	260,25	100458	53
2015-03-22	267,67	84331	50
2015-03-23	266,41	106330	55
2015-03-24	245,48	96397	56
2015-03-25	244,49	93930	60
2015-03-26	249,31	98391	52
2015-03-27	247,5	106302	53
2015-03-28	251,9	90053	47
2015-03-29	241,96	87456	51
2015-03-30	246,4	102105	58
2015-03-31	244,13	105294	55
2015-04-01	247,47	126590	86
2015-04-02	250,5	115686	84
2015-04-03	254,04	103760	83
2015-04-04	253,87	94152	79
2015-04-05	259,63	94048	83
2015-04-06	254,62	100949	83
2015-04-07	253,4	111786	85
2015-04-08	245,73	108047	84
2015-04-09	242,45	117822	88
2015-04-10	235	114091	81
2015-04-11	236,33	103454	78
2015-04-12	236,25	88884	76
2015-04-13	226,15	105282	77
2015-04-14	220,52	113372	91
2015-04-15	222,93	105461	85
2015-04-16	227,75	104063	79
2015-04-17	223,95	102089	75
2015-04-18	223,54	100484	74
2015-04-19	223,55	86313	77
2015-04-20	224,62	115128	79
2015-04-21	235,44	114061	88
2015-04-22	233,85	113657	85
2015-04-23	236,2	107241	83
2015-04-24	230,77	110568	80
2015-04-25	226,89	100790	72

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2015-04-26	220,34	93761	76
2015-04-27	226,74	109382	77
2015-04-28	226	112434	78
2015-04-29	225,35	116989	76
2015-04-30	236	114070	85
2015-05-01	232,61	105236	79
2015-05-02	235,55	96416	71
2015-05-03	240,35	86037	70
2015-05-04	238,04	94120	78
2015-05-05	235,74	114171	75
2015-05-06	229,13	113496	78
2015-05-07	235,76	113420	78
2015-05-08	243,8	108365	71
2015-05-09	242	98717	72
2015-05-10	239,79	90054	73
2015-05-11	241,3	102966	79
2015-05-12	240,46	114424	81
2015-05-13	237,01	108615	76
2015-05-14	236,47	101228	95
2015-05-15	237,23	107882	77
2015-05-16	235,56	93025	78
2015-05-17	235,77	85578	77
2015-05-18	231,62	97915	86
2015-05-19	231,01	106503	87
2015-05-20	233,55	107683	87
2015-05-21	234,75	99962	84
2015-05-22	238,68	100591	80
2015-05-23	237,34	92674	78
2015-05-24	239,48	87996	81
2015-05-25	235,26	105519	75
2015-05-26	236,18	106971	82
2015-05-27	236,35	108558	82
2015-05-28	236,05	109786	81
2015-05-29	235,59	123148	83
2015-05-30	231,79	132907	100
2015-05-31	228,36	96037	91
2015-06-01	221	116959	50
2015-06-02	224,35	133489	50
2015-06-03	225	125399	47

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2015-06-04	222,87	123893	51
2015-06-05	223,94	109700	45
2015-06-06	224,47	102005	46
2015-06-07	222,32	88440	45
2015-06-08	227,96	94037	44
2015-06-09	229,42	115633	46
2015-06-10	228,48	133064	46
2015-06-11	228,86	125147	48
2015-06-12	229,44	125022	45
2015-06-13	232	112813	40
2015-06-14	232,45	100512	48
2015-06-15	236,1	122279	44
2015-06-16	250,79	124094	52
2015-06-17	248,57	133747	52
2015-06-18	249,08	122001	100
2015-06-19	244,49	125430	59
2015-06-20	245,06	114779	55
2015-06-21	243,27	91203	49
2015-06-22	246,5	111788	47
2015-06-23	243,74	128795	49
2015-06-24	239,65	114471	44
2015-06-25	241,32	113329	55
2015-06-26	242,51	115640	43
2015-06-27	250,33	108876	49
2015-06-28	247,81	97690	52
2015-06-29	256,54	117119	59
2015-06-30	262,55	149003	71
2015-07-01	257,83	150917	64
2015-07-02	254,7	135567	55
2015-07-03	255,5	138811	58
2015-07-04	260,51	114310	59
2015-07-05	269	101714	62
2015-07-06	268,83	151741	72
2015-07-07	265,57	201921	62
2015-07-08	269,96	200420	66
2015-07-09	269,6	187202	60
2015-07-10	284,83	214487	65
2015-07-11	291	171652	63
2015-07-12	309,21	204729	70

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2015-07-13	290,87	176542	63
2015-07-14	287,92	119707	57
2015-07-15	287,03	122340	55
2015-07-16	278,38	113812	58
2015-07-17	278,44	118048	53
2015-07-18	275,19	120617	57
2015-07-19	273,58	134643	54
2015-07-20	278,99	112440	56
2015-07-21	275,29	123367	53
2015-07-22	276,67	147520	54
2015-07-23	276,21	111582	52
2015-07-24	288,31	109852	51
2015-07-25	287,87	106038	50
2015-07-26	291,44	89650	54
2015-07-27	293,38	111331	56
2015-07-28	295,28	117412	56
2015-07-29	290,17	136195	50
2015-07-30	288,25	133697	51
2015-07-31	284,52	133640	50
2015-08-01	280,18	163175	83
2015-08-02	281,71	98976	68
2015-08-03	281,23	118560	61
2015-08-04	285,12	132719	57
2015-08-05	281,65	130246	53
2015-08-06	278,54	132494	52
2015-08-07	279,61	124658	49
2015-08-08	261,55	104420	49
2015-08-09	266	88425	52
2015-08-10	264,75	110686	49
2015-08-11	271,02	116923	49
2015-08-12	267,3	115754	51
2015-08-13	264,11	118336	51
2015-08-14	265,46	107950	46
2015-08-15	261,45	106119	44
2015-08-16	257,85	86583	55
2015-08-17	257,25	86583	50
2015-08-18	210	108249	59
2015-08-19	226,46	120131	74
2015-08-20	235,5	122864	65

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2015-08-21	232,95	116834	61
2015-08-22	230,61	116311	56
2015-08-23	229,08	107795	56
2015-08-24	210,56	93783	64
2015-08-25	222,28	117026	67
2015-08-26	226,06	125060	60
2015-08-27	224,84	125549	53
2015-08-28	231,23	116334	51
2015-08-29	229,93	121692	53
2015-08-30	228,99	113722	53
2015-08-31	229,88	92338	49
2015-09-01	227,4	117985	36
2015-09-02	229,45	140970	35
2015-09-03	226,89	137743	32
2015-09-04	230,71	137446	29
2015-09-05	234,15	95408	31
2015-09-06	239,78	137427	30
2015-09-07	240,07	106101	31
2015-09-08	243,8	119041	31
2015-09-09	238,39	126751	32
2015-09-10	238,87	128619	30
2015-09-11	239,96	122783	32
2015-09-12	235,01	165288	30
2015-09-13	230,38	153538	30
2015-09-14	230,4	139320	32
2015-09-15	230,13	163531	31
2015-09-16	228,96	165993	32
2015-09-17	232,71	169059	33
2015-09-18	232,83	241346	35
2015-09-19	231,04	188330	31
2015-09-20	230,62	117999	32
2015-09-21	226,73	105933	33
2015-09-22	230,92	124667	36
2015-09-23	230,12	136822	32
2015-09-24	234,52	134964	33
2015-09-25	235,39	124822	34
2015-09-26	234,28	130740	31
2015-09-27	232,74	107256	31
2015-09-28	239,56	130885	31

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2015-09-29	236,8	139440	31
2015-09-30	236,36	141351	33
2015-10-01	237,76	135885	32
2015-10-02	237,77	135941	30
2015-10-03	239,38	132880	28
2015-10-04	238,93	100858	30
2015-10-05	240,47	117528	33
2015-10-06	246,52	142346	36
2015-10-07	243,51	139516	34
2015-10-08	243,11	139590	33
2015-10-09	244,6	119490	31
2015-10-10	245,56	128618	32
2015-10-11	247,69	105878	31
2015-10-12	246,09	126927	32
2015-10-13	250,44	133757	31
2015-10-14	252,7	136259	32
2015-10-15	254,65	157228	32
2015-10-16	263,01	143885	33
2015-10-17	272,06	139308	35
2015-10-18	262,55	120858	35
2015-10-19	264,98	120858	33
2015-10-20	270,8	136583	36
2015-10-21	267,98	138080	36
2015-10-22	275,1	161031	38
2015-10-23	278,58	149891	38
2015-10-24	283,01	146222	34
2015-10-25	284	140827	38
2015-10-26	286,59	128209	38
2015-10-27	294,73	126041	40
2015-10-28	304,47	141609	40
2015-10-29	314,34	154774	47
2015-10-30	328,91	165622	48
2015-10-31	312,77	164938	40
2015-11-01	328,75	155292	47
2015-11-02	363,03	156648	51
2015-11-03	404,35	159656	70
2015-11-04	408,22	178027	100
2015-11-05	385,94	211121	84
2015-11-06	375,06	189326	61

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2015-11-07	384,66	165214	50
2015-11-08	373,62	161595	49
2015-11-09	378,1	134785	50
2015-11-10	337,63	152795	51
2015-11-11	310,95	154030	50
2015-11-12	336,48	171159	45
2015-11-13	337,36	154219	42
2015-11-14	332,99	156988	37
2015-11-15	319,93	156065	38
2015-11-16	331,16	138467	41
2015-11-17	335,52	150942	41
2015-11-18	334,49	158254	41
2015-11-19	326,28	168587	42
2015-11-20	322,17	154561	43
2015-11-21	326,17	155128	40
2015-11-22	323,82	158852	39
2015-11-23	323,24	126564	38
2015-11-24	320,34	142698	40
2015-11-25	329,32	150056	39
2015-11-26	352,82	152463	43
2015-11-27	357,69	164730	39
2015-11-28	357,06	156739	38
2015-11-29	371,51	171602	38
2015-11-30	376,63	130758	44
2015-12-01	363,31	172183	39
2015-12-02	358,58	184404	36
2015-12-03	361,35	177277	36
2015-12-04	363,49	170317	32
2015-12-05	387,31	200213	35
2015-12-06	388,49	179777	39
2015-12-07	395,11	179777	39
2015-12-08	418,86	185788	48
2015-12-09	417,54	192097	100
2015-12-10	414,95	222503	68
2015-12-11	452,9	211452	54
2015-12-12	436,02	211198	49
2015-12-13	431,9	211456	44
2015-12-14	444,13	186151	42
2015-12-15	465,57	221499	47

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2015-12-16	456,08	227706	45
2015-12-17	456,24	222531	41
2015-12-18	463,4	219600	42
2015-12-19	461,66	214387	39
2015-12-20	443,05	216944	39
2015-12-21	437,9	191441	38
2015-12-22	435,15	222112	38
2015-12-23	442,18	223130	40
2015-12-24	455,71	221289	41
2015-12-25	455,55	227189	38
2015-12-26	418,11	184124	41
2015-12-27	421,87	170904	38
2015-12-28	421,08	156554	39
2015-12-29	432,4	166837	38
2015-12-30	425,56	187040	38
2015-12-31	429,94	181836	34
2016-01-01	433,65	164132	34
2016-01-02	433,83	123623	38
2016-01-03	429,98	142904	39
2016-01-04	432,93	141064	42
2016-01-05	432,31	170176	42
2016-01-06	429,17	187012	41
2016-01-07	458,52	177478	47
2016-01-08	453,14	177873	45
2016-01-09	448,81	190001	41
2016-01-10	448,09	178374	39
2016-01-11	448,97	164687	39
2016-01-12	434,24	179771	41
2016-01-13	432,3	196656	41
2016-01-14	430,55	191628	40
2016-01-15	360,4	183390	56
2016-01-16	386,77	185105	58
2016-01-17	381,03	190301	49
2016-01-18	386,06	192731	49
2016-01-19	378,86	213934	48
2016-01-20	417,36	205735	50
2016-01-21	410,26	196033	47
2016-01-22	381,59	210240	44
2016-01-23	385,99	226106	37

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2016-01-24	402,16	200913	39
2016-01-25	390,79	193572	39
2016-01-26	392,24	210592	39
2016-01-27	394,57	236175	39
2016-01-28	380,02	226385	39
2016-01-29	379,11	231454	38
2016-01-30	377,11	222622	37
2016-01-31	366,98	209984	33
2016-02-01	371,04	168625	37
2016-02-02	373,16	221764	37
2016-02-03	369,18	231998	38
2016-02-04	387,69	200087	36
2016-02-05	384,99	201065	35
2016-02-06	374,42	215910	36
2016-02-07	374,54	232752	35
2016-02-08	371,24	212134	35
2016-02-09	371,63	220559	36
2016-02-10	377,93	230799	37
2016-02-11	373,07	233941	39
2016-02-12	382,8	227463	36
2016-02-13	390	202906	36
2016-02-14	405,59	190560	38
2016-02-15	398,97	188927	41
2016-02-16	407,23	207397	41
2016-02-17	414,63	218780	43
2016-02-18	420,8	227403	50
2016-02-19	419,88	212765	44
2016-02-20	434,29	215552	43
2016-02-21	437,7	225259	42
2016-02-22	437,41	209276	41
2016-02-23	419,72	224964	40
2016-02-24	422,01	246578	39
2016-02-25	421,53	225112	39
2016-02-26	429,75	218699	37
2016-02-27	430,55	209880	36
2016-02-28	430,99	182423	37
2016-02-29	435,39	224697	37
2016-03-01	432,89	265695	31
2016-03-02	421,12	260619	30

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2016-03-03	419,54	276448	34
2016-03-04	407,39	221257	30
2016-03-05	396,55	212104	31
2016-03-06	402,66	238117	30
2016-03-07	412,41	171486	31
2016-03-08	412,2	183530	30
2016-03-09	412	193929	28
2016-03-10	416,23	187623	28
2016-03-11	419,69	192611	29
2016-03-12	410,94	193874	27
2016-03-13	412,1	141116	27
2016-03-14	414,81	187401	30
2016-03-15	415,61	197677	29
2016-03-16	415,74	197677	28
2016-03-17	418,5	215973	28
2016-03-18	408,94	206973	28
2016-03-19	409,62	203578	27
2016-03-20	411,22	188863	25
2016-03-21	411,35	175963	28
2016-03-22	416,81	189228	29
2016-03-23	416,92	210488	28
2016-03-24	414,5	187877	28
2016-03-25	415,43	194985	26
2016-03-26	416,62	173609	26
2016-03-27	424,73	162398	26
2016-03-28	422,39	161486	28
2016-03-29	415,33	181300	28
2016-03-30	413,33	191841	28
2016-03-31	415,78	207906	28
2016-04-01	417,05	208976	27
2016-04-02	419,42	203811	26
2016-04-03	418,01	196651	27
2016-04-04	419,15	176722	28
2016-04-05	422,85	200979	28
2016-04-06	421,81	216684	27
2016-04-07	421,6	218585	30
2016-04-08	419,87	219915	27
2016-04-09	418,84	215441	27
2016-04-10	420,97	207555	28

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2016-04-11	423,25	181662	30
2016-04-12	425,49	217378	30
2016-04-13	424,08	240200	27
2016-04-14	424,64	222711	28
2016-04-15	428,74	230281	28
2016-04-16	429,28	216850	27
2016-04-17	426,36	192621	26
2016-04-18	428,42	191478	27
2016-04-19	436,08	203165	29
2016-04-20	440,84	227795	28
2016-04-21	450,9	216780	33
2016-04-22	448,03	212795	32
2016-04-23	450	210976	28
2016-04-24	457	185216	31
2016-04-25	463,03	183155	33
2016-04-26	467,94	217564	33
2016-04-27	445,04	250744	32
2016-04-28	448,47	239435	36
2016-04-29	456,24	247958	33
2016-04-30	449,87	261884	29
2016-05-01	452,4	215712	29
2016-05-02	444,79	191430	100
2016-05-03	451	223785	62
2016-05-04	447,35	235609	41
2016-05-05	448,53	233693	44
2016-05-06	460,9	229580	39
2016-05-07	458,8	233232	35
2016-05-08	459,27	202062	34
2016-05-09	460,81	185562	34
2016-05-10	451,15	226451	35
2016-05-11	451,49	245721	34
2016-05-12	454,5	234412	33
2016-05-13	454,4	228409	31
2016-05-14	454,76	232146	30
2016-05-15	456,17	211280	30
2016-05-16	452,81	200171	29
2016-05-17	452,85	239809	31
2016-05-18	453,1	238626	31
2016-05-19	436,89	235084	33

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2016-05-20	443	219146	30
2016-05-21	442,91	209396	29
2016-05-22	438,36	191461	28
2016-05-23	443,5	184348	30
2016-05-24	445,02	222755	30
2016-05-25	448,92	246517	32
2016-05-26	453,47	247844	29
2016-05-27	473,33	220093	34
2016-05-28	520,76	215296	38
2016-05-29	519,28	193054	42
2016-05-30	531,59	178742	45
2016-05-31	531,56	211369	44
2016-06-01	536	215249	54
2016-06-02	538,38	234385	51
2016-06-03	569,71	231099	54
2016-06-04	573,65	234669	55
2016-06-05	574,47	196665	51
2016-06-06	584,21	190528	53
2016-06-07	577,31	221171	55
2016-06-08	576,21	248576	50
2016-06-09	577,16	229933	50
2016-06-10	578	236353	47
2016-06-11	613,61	228367	46
2016-06-12	670,6	213159	70
2016-06-13	706,35	210711	82
2016-06-14	685,73	251354	67
2016-06-15	696	247632	60
2016-06-16	767,18	262510	78
2016-06-17	749,4	267870	76
2016-06-18	753,68	253752	65
2016-06-19	759,99	236291	61
2016-06-20	724,52	218298	64
2016-06-21	665,74	249334	71
2016-06-22	606,25	248164	64
2016-06-23	622,83	235641	66
2016-06-24	665,94	241300	92
2016-06-25	664,75	238888	62
2016-06-26	630,64	210998	59
2016-06-27	658,1	183755	60

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2016-06-28	646,26	217029	59
2016-06-29	640,1	213058	58
2016-06-30	671,98	224112	56
2016-07-01	677,48	231960	55
2016-07-02	701,4	210409	52
2016-07-03	659,71	198875	53
2016-07-04	682,12	177127	53
2016-07-05	668,21	213900	53
2016-07-06	676,21	214959	54
2016-07-07	639,5	214691	57
2016-07-08	664,6	216812	56
2016-07-09	651,08	210701	70
2016-07-10	650,1	185405	56
2016-07-11	650,9	162608	55
2016-07-12	663,85	218089	54
2016-07-13	654,49	219034	52
2016-07-14	660,1	218093	51
2016-07-15	663,74	220655	47
2016-07-16	663	216081	44
2016-07-17	675	182192	47
2016-07-18	673,36	171013	46
2016-07-19	674,72	225827	47
2016-07-20	667,19	222146	45
2016-07-21	665,66	227429	45
2016-07-22	651,34	217606	42
2016-07-23	656	221404	43
2016-07-24	661,81	195796	42
2016-07-25	654,84	186521	44
2016-07-26	653,94	240533	47
2016-07-27	655,45	237673	50
2016-07-28	655,6	235603	47
2016-07-29	656,82	236946	41
2016-07-30	654,69	231414	43
2016-07-31	635	199484	44
2016-08-01	606,36	192254	46
2016-08-02	540,52	225049	56
2016-08-03	566,81	252252	100
2016-08-04	581,19	245549	65
2016-08-05	576,02	231835	56

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2016-08-06	589,61	228244	49
2016-08-07	594,91	196551	49
2016-08-08	593,34	192414	50
2016-08-09	584,75	236291	50
2016-08-10	593,64	233704	44
2016-08-11	587,47	245581	44
2016-08-12	586,91	254515	45
2016-08-13	586,5	232973	39
2016-08-14	572,79	217257	42
2016-08-15	568,1	200577	46
2016-08-16	577,18	202896	47
2016-08-17	573,87	256447	44
2016-08-18	574,12	238003	45
2016-08-19	574,26	239541	46
2016-08-20	581,3	246095	41
2016-08-21	580,64	210352	42
2016-08-22	585,12	184904	44
2016-08-23	581,78	229801	46
2016-08-24	578,9	239021	44
2016-08-25	576,17	237956	45
2016-08-26	578,27	234009	45
2016-08-27	569,33	226767	43
2016-08-28	573,5	191098	43
2016-08-29	572,76	174489	44
2016-08-30	576,34	225282	42
2016-08-31	572,92	254486	43
2016-09-01	572,24	226377	59
2016-09-02	573,42	238207	58
2016-09-03	595,58	225856	60
2016-09-04	606,64	182204	64
2016-09-05	606,27	183244	64
2016-09-06	612,59	227683	64
2016-09-07	615,63	232118	61
2016-09-08	624,23	250809	67
2016-09-09	622,33	227006	65
2016-09-10	622,45	222094	64
2016-09-11	606,42	193320	65
2016-09-12	607,15	180391	61
2016-09-13	607,57	208649	67

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2016-09-14	609,51	241215	66
2016-09-15	606,15	231800	65
2016-09-16	606,8	233488	63
2016-09-17	605,77	213142	59
2016-09-18	608,73	215529	62
2016-09-19	608,8	191603	66
2016-09-20	602,63	223540	64
2016-09-21	595,87	247987	65
2016-09-22	594,8	239216	62
2016-09-23	601,65	231227	61
2016-09-24	601,51	223187	59
2016-09-25	600,08	210510	61
2016-09-26	607,28	197298	64
2016-09-27	604,61	230769	62
2016-09-28	604,3	243008	61
2016-09-29	605,68	234995	60
2016-09-30	609,28	242730	61
2016-10-01	614,34	250943	62
2016-10-02	611,07	213930	58
2016-10-03	613,25	192683	61
2016-10-04	610,19	260813	62
2016-10-05	612,14	264662	62
2016-10-06	612	266811	61
2016-10-07	617,95	274486	61
2016-10-08	618,25	268419	64
2016-10-09	615,55	250672	60
2016-10-10	617,75	210548	66
2016-10-11	640,36	224774	68
2016-10-12	637,01	263565	69
2016-10-13	635,58	235664	68
2016-10-14	639,7	229703	65
2016-10-15	639,47	239724	61
2016-10-16	640,93	210448	59
2016-10-17	636,75	197876	62
2016-10-18	636,1	237232	63
2016-10-19	629,5	251521	63
2016-10-20	630,8	201025	62
2016-10-21	631,58	270380	60
2016-10-22	649,99	265355	64

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2016-10-23	646,44	216708	65
2016-10-24	647,79	191578	65
2016-10-25	653,54	226980	62
2016-10-26	672,99	237030	68
2016-10-27	685,54	225924	72
2016-10-28	689,67	326388	79
2016-10-29	715,65	250876	84
2016-10-30	695	229689	73
2016-10-31	697,96	209337	78
2016-11-01	730,09	241778	85
2016-11-02	743	246650	77
2016-11-03	688,84	268418	79
2016-11-04	703,99	273338	77
2016-11-05	706,08	248043	78
2016-11-06	713,97	242032	75
2016-11-07	705,09	228420	74
2016-11-08	710,47	274281	72
2016-11-09	721,85	296060	100
2016-11-10	713,92	270095	78
2016-11-11	716	271374	72
2016-11-12	704,37	254619	73
2016-11-13	704,37	228886	70
2016-11-14	706,84	221328	75
2016-11-15	712,39	270506	72
2016-11-16	743,4	280352	78
2016-11-17	735,34	291186	82
2016-11-18	750,12	277460	80
2016-11-19	751,18	275925	74
2016-11-20	729,06	249760	74
2016-11-21	738	246537	74
2016-11-22	747,87	287414	80
2016-11-23	742,63	285635	79
2016-11-24	738,5	276924	78
2016-11-25	740,33	333466	73
2016-11-26	734,85	315387	75
2016-11-27	728,93	279374	77
2016-11-28	733,12	237389	77
2016-11-29	732,05	298530	78
2016-11-30	742	294140	77

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2016-12-01	753,84	292654	38
2016-12-02	771,28	239682	39
2016-12-03	765,44	318263	36
2016-12-04	767	287988	35
2016-12-05	751,03	245650	37
2016-12-06	759,46	278001	38
2016-12-07	764,55	319762	37
2016-12-08	766,68	311361	38
2016-12-09	770,06	282711	37
2016-12-10	771,91	268815	35
2016-12-11	767,19	250241	33
2016-12-12	777,06	232844	35
2016-12-13	775	268662	37
2016-12-14	775,92	291757	37
2016-12-15	775,05	286328	35
2016-12-16	781,2	282685	36
2016-12-17	788,83	279361	36
2016-12-18	787,92	239034	34
2016-12-19	789,22	235789	35
2016-12-20	798,09	284852	36
2016-12-21	830,66	296473	44
2016-12-22	859	325677	52
2016-12-23	914,34	314644	59
2016-12-24	892,44	304997	49
2016-12-25	898,02	240820	48
2016-12-26	906,16	199614	46
2016-12-27	932	244914	51
2016-12-28	979,23	296546	55
2016-12-29	971,99	305394	55
2016-12-30	963,36	304605	50
2016-12-31	968,62	286818	44
2017-01-01	997,57	250273	46
2017-01-02	1019,24	180502	75
2017-01-03	1031,67	293682	72
2017-01-04	1135,17	301664	80
2017-01-05	1002,86	330164	100
2017-01-06	895,51	288501	83
2017-01-07	901,99	346405	71
2017-01-08	915,64	284719	67

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2017-01-09	899,64	260101	62
2017-01-10	905,62	269947	58
2017-01-11	779,39	323888	67
2017-01-12	806,89	303058	68
2017-01-13	829	297756	57
2017-01-14	821,97	275149	51
2017-01-15	824,95	242269	49
2017-01-16	834,15	235999	49
2017-01-17	905,82	267640	52
2017-01-18	888	292697	50
2017-01-19	901,26	298751	46
2017-01-20	894,27	300605	46
2017-01-21	923,64	298377	45
2017-01-22	920,18	263562	44
2017-01-23	913,69	236886	46
2017-01-24	886,16	236692	47
2017-01-25	893,8	278177	48
2017-01-26	915	305961	44
2017-01-27	919,58	317904	44
2017-01-28	920,02	263332	44
2017-01-29	915,19	246395	41
2017-01-30	921,26	241627	44
2017-01-31	970,43	250829	48
2017-02-01	987,52	307683	48
2017-02-02	1006,97	350560	50
2017-02-03	1017,7	259559	51
2017-02-04	1032,24	323563	48
2017-02-05	1012,67	286326	47
2017-02-06	1024,27	292101	47
2017-02-07	1052,19	230027	49
2017-02-08	1053,9	325268	52
2017-02-09	990,83	308316	55
2017-02-10	997,76	346544	51
2017-02-11	1011,27	304456	47
2017-02-12	1001,92	262686	45
2017-02-13	1000,53	238182	45
2017-02-14	1012,42	288290	44
2017-02-15	1012,91	315084	45
2017-02-16	1034,42	294786	47

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2017-02-17	1057,09	285329	48
2017-02-18	1061,07	319767	48
2017-02-19	1054,26	288149	45
2017-02-20	1087,00	251721	46
2017-02-21	1125,66	282728	53
2017-02-22	1126,70	279090	53
2017-02-23	1178,22	284024	56
2017-02-24	1184,47	325913	67
2017-02-25	1152,20	350751	56
2017-02-26	1181,34	326521	52
2017-02-27	1195,17	265203	53
2017-02-28	1191,19	284555	55
2017-03-01	1226,16	325414	59
2017-03-02	1260,90	315883	74
2017-03-03	1291,39	329428	100
2017-03-04	1269,41	337310	83
2017-03-05	1283,00	268875	68
2017-03-06	1282,00	280739	72
2017-03-07	1231,56	287731	75
2017-03-08	1151,77	327902	78
2017-03-09	1192,87	297108	71
2017-03-10	1114,99	303632	94
2017-03-11	1182,50	308482	87
2017-03-12	1231,06	280681	66
2017-03-13	1246,16	221110	68
2017-03-14	1245,32	273079	64
2017-03-15	1259,34	310395	62
2017-03-16	1175,86	292434	64
2017-03-17	1070,22	327034	67
2017-03-18	966,86	292196	77
2017-03-19	1015,82	263530	70
2017-03-20	1040,21	271239	68
2017-03-21	1113,21	277033	67
2017-03-22	1037,09	288055	64
2017-03-23	1029	320713	63
2017-03-24	934,51	287871	66
2017-03-25	963,01	289521	70
2017-03-26	933,94	242975	60
2017-03-27	1040,13	221915	61

	cena	počet zaznamenaných transakcí	oblíbenost
2017-03-28	1044,48	232291	59
2017-03-29	1039,61	294001	58
2017-03-30	1038,3	283931	57
2017-03-31	1079,22	288788	57
2017-04-01	1089,49	259403	53
2017-04-02	1102,25	255871	53
2017-04-03	1147,05	244203	58
2017-04-04	1142,51	288141	58
2017-04-05	1134,05	256015	57
2017-04-06	1190,76	316555	58
2017-04-07	1192,14	290465	55
2017-04-08	1183,63	295463	56
2017-04-09	1208,15	226959	54
2017-04-10	1213,37	238286	58
2017-04-11	1224,5	275496	60
2017-04-12	1215,83	307893	60
2017-04-13	1178,28	278093	59
2017-04-14	1176	228679	56
2017-04-15	1178,8	290208	52
2017-04-16	1179	271976	53
2017-04-17	1194,98	211829	58
2017-04-18	1201,27	245184	62
2017-04-19	1209,4	303091	58
2017-04-20	1233,65	310104	56
2017-04-21	1246	269625	56
2017-04-22	1239,63	330354	53
2017-04-23	1244,98	268712	53