Vysoká škola ekonomická v Praze

Národohospodářská fakulta

Hlavní specializace: Ekonomická analýza

ANALÝZA EVROPSKÉHO AKCIOVÉHO TRHU

Diplomová práce

Autor: Bc. Petra Nečasová

Vedoucí práce: Ing. Jakub Čihák

Rok: 2020

Prohlašuji na svou čest, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a s použitím uvedené literatury.

Petra Nečasová

V Praze dne 19. srpna 2020

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu diplomové práce Ing. Jakubovi Čihákovi za jeho rady a připomínky, které mi pomohly při zpracování závěrečné práce. Dále bych ráda poděkovala za podporu své rodině, přátelům a kolegům, kteří se mnou měli svatou trpělivost.

Abstrakt:

Diplomová práce se zaobírá problematikou cenových bublin na evropském akciovém trhu. V teoretické části jsou obecně definovány cenové bubliny, dále jsou přiblíženy jednotlivé fáze vývoje cenové bubliny a teoretické přístupy k problematice. V praktické části je testována nulová hypotéza o nepřítomnosti cenové bubliny s využitím vybraných metod na datovém vzorku ETF odvozeného od indexu EURO STOXX 50. Využití poměrových ukazatelů ukázalo na přítomnost cenové bubliny, avšak metoda byla označena za nedostatečně vypovídající. Aplikace filtrů pro analýzu trendu, přinesla závěr o přítomnosti cenové bubliny. Testy jednotkových kořenů potvrdily nulovou hypotézu o nepřítomnosti bubliny. Testování cenové bubliny Westovým dvoustupňovým testem není průkazné. Jedním z důvodů jsou limity datového vzorku.

Klíčová slova: cenová bublina, akciové trhy, metody identifikace cenových bublin, teorie racionální bubliny, teorie iracionální bubliny, Euro Stoxx 50 index

JEL klasifikace: B00, C4, C58 G40, G10

Abstract:

The diploma thesis deals with the issue of price bubbles in the European stock market. In the theoretical part, price bubbles are generally defined, the individual phases of price bubble development and theoretical approaches to the issue are approached. In the practical part, the null hypothesis of the absence of a price bubble is tested using selected methods on an ETF data sample derived from the EURO STOXX 50 index. The use of ratios showed the presence of a price bubble, but the method was described as insufficient. The application of filters for trend analysis brought a conclusion about the presence of a price bubble. Tests of unit roots confirmed the null hypothesis of the absence of a bubble. The testing of the price bubble by the West two-stage test is not conclusive. One of the reasons is limitation of the data sample.

Keywords: price bubble, stock markets, identification methods of stock price bubbles, theory of rational bubbles, theory of irrational bubbles, Euro Stoxx 50 index

JEL Classification: B00, C4, C58, G40, G10

Obsah

1 Úvod 1

2 Teoretická část 3

2.1 Cenové bubliny 3

2.1.1 Definice cenových bublin 3

2.1.2 Vývojové fáze cenové bubliny - Minskyho model 5

2.1.3 Ekonomické dopady cenových bublin 10

2.2 Studie cenových bublin 13

2.2.1 Teorie racionálních bublin 16

2.2.2 Teorie iracionálních bublin 25

3 Praktická část 32

3.1 Data 32

3.1.1 Výběr evropského akciového indexu 33

3.1.2 Základní charakteristiky datového vzorku 37

3.2 Aplikace vybraných metod 40

3.2.1 Poměrové ukazatele 40

3.2.2 Trendové křivky a statistické filtry 41

3.2.3 Testy jednotkového kořene a kointegrace 44

3.3 Aplikace Westova dvoustupňového testu cenových bublin 46

3.3.1 Odhady koeficientů 46

3.3.2 Výsledky zkoumání 48

3.3.3 Problematické aspekty Westova testu 49

4 Závěr 51

5 Zdroje 55

5.1 Bibliografické zdroje 55

5.2 Elektronické zdroje 60

1 Úvod

Cenové bubliny jsou nedílnou součástí finančních trhů a jejich splasknutí může vést k finanční nebo až k hospodářské krizi. Každá cenová bublina je jedinečná, a proto je téma bublin jakýmsi strašákem nejenom investorů a ekonomů, ale i obyčejných lidí. Z toho důvodu, je třeba znát metody identifikace a možné dopady těchto bublin.

Teoretická část diplomové práce uvádí do problematiky cenových bublin. Nejdříve je vymezena problematika, dále je uvedeno množství definic cenových bublin. Pro bližší rozebrání jednotlivých vývojových fází bubliny vychází práce z modelu Hymana Minskyho.

Stěžejní součástí teoretické části je souhrn teorií zabývajících se cenovými bublinami. Nejčastěji je možné se v literatuře setkat s rozdělením na teorii racionální bubliny, která vychází z teorie efektivních trhů, a na teorii iracionální bubliny, která aplikuje poznatky behaviorální ekonomie a psychologie.

Jednotlivé podkapitoly teorie racionální a iracionální bubliny jsou řazeny chronologicky podle doby v jaké byly příslušné metody vytvořeny.

Teorie racionálních bublin přichází s důkazem, že i za předpokladu racionality investorů i racionality trhů, může cenová bublina existovat. Průkopníky této teorie byli Blanchard a Watson (1982), kteří testovali cenové bubliny za pomoci volatility ceny aktiva a dividend. Na ně navázal West (1987; 1988), který vytvořil dvoustupňový specifikační test, který byl vybrán jako základní výzkumná metoda této práce. Alternativním přístupen doby byly testy jednotkových kořenů, které byly postupem času zdokonaleny.

Druhá skupina modelů pracuje s porušením předpokladu racionality a vychází z poznatků psychologie a zaměřuje se na vzorce chování investorů. Základní skupina investorů uvažovaná v modelech, jsou investoři, kteří svá rozhodnutí zakládají pouze

na základě vývoje minulé ceny. Pokročilejší modely poté pracují s aplikací nejistoty a rizika na rozhodování investorů a manažerů investičních fondů.

Metody vysvětlené v teoretické části práce byly testovány na amerických akciových indexech S&P 500 a Don Jones. Tato práce se odlišuje a aplikuje metody na evropská data.

V praktické části jsou aplikovány vybrané metody na datový vzorek iShare Core EURO STOXX 50 UCITS ETF EUR, tedy veřejně obchodovatelný fond, jež je odvozen od akciového indexu EURO STOXX 50. Cílem práce je otestovat nulovou hypotézu o nepřítomnosti cenové bubliny.

Byly vybrány metody, které se používají při zkoumání i českého trhu (Komárek a Kubicová, 2011). První aplikovanou metodou jsou poměrové ukazatele, které jsou základním a snadno vypočitatelným ukazatelem. Tato metoda slouží k základní orientaci při ohodnocování aktiv, avšak má značná omezení. Druhou nejčastěji využívanou metodou jsou statistické filtry a rozklad datové řady na cyklickou a trendovou složku. Tato metoda se používá při zkoumání trendu, který reflektuje náladu na trzích. Na toto navazují testy jednotkových kořenů, které zkoumají explozivní charakter časové řady.

V poslední části, je aplikován specifikační test Kennetha D. Westa (1987; 1988). tato metoda porovnává dvě sady odhadů potřebných pro výpočet očekávané diskontované hodnoty aktiva. První set se získává regresí ceny z příslušného setu zpožděných dividend. Druhý set je získán nepřímo, a to z odhadnutých koeficientů rovnice ceny. Metoda byla vytvořena za účelem testování nulové hypotézy o nepřítomnosti cenové bubliny.

2 Teoretická část

2.1 Cenové bubliny

2.1.1 Definice cenových bublin

Podle teorie efektivních trhů cena aktiv vždy reflektuje všechny dostupné a relevantní informace, takže jsou aktiva v každém okamžiku správně ohodnocena. Není možné systematicky nacházet podhodnocená či nadhodnocená aktiva a tedy i dosahovat nadprůměrných výnosů. Jelikož informace přicházejí náhodně, je i vývoj cen aktiv náhodný (Fama, 1970).

Eugen F. Fama ve své práci *The Behaviour of Stock Market Prices* testuje model náhodné procházky (the random-walk model) a vymezuje se vůči přístupu založenému na využití minulých cen. Tento přístup vychází z předpokladu, že chování ceny v minulosti společně s dostupnými informacemi vytváří budoucí cenu aktiva. Historie se stále opakuje ve vzorcích, kdy se chování minulých cen bude objevovat v budoucnu. Využitím analýzy minulých cen společně se znalostí těchto vzorců tedy může být využito k předpovědi vývoje cen v budoucnu (Fama, 1965; Fama, 1970).

Ne všichni ekonomové tedy považují cenové bubliny za reálný problém. Podle zastánců neoklasické teorie cenové bubliny nemohou existovat, a to z toho důvodu, že předpokládají plně racionální chování investorů. Jakékoliv odchylky jsou eliminovány rozhodnutím racionálních investorů a cenové bubliny nemohou vzniknout.

Kritici teorie efektivních trhů poukazují na nedostatky této teorie, a to zejména na omezení předpokladu racionality (Shiller, 2010), vzájemné korelace mezi rozhodnutími investorů (Le Bon, 2016) a existence tržních anomálií. Z toho důvodu vzniká široká škála studií a přístupů k cenovým bublinám.

Ekonomická, finanční, spekulativní nebo cenová bublina jsou jen některými z názvů popisujících situaci, kdy se ceny aktiv na trzích liší od jejich základní (vnitřní) hodnoty. I přesto, že se jednotlivé definice liší, je zřejmé, že ne všechny odchylky ceny od vnitřní hodnoty se dají nazvat cenovou bublinou.

Jak ve své knize *Mania, Crashes, and Panics: A history of Financial Crises* uvádějí ekonomický historik Charles P. Kindleberger a jeho kolega Robert Z. Aliber (2008), bublina je obecný termín pro zvýšení ceny aktiv, způsobený mánií na trzích, a toto zvýšení se nedá vysvětlit změnami ekonomických fundamentů. Pojem mánie vyjadřuje jakousi horečku, nevysvětlitelný nárůst cen aktiv doprovázený zvýšeným objemem obchodování. Investoři se snaží nakoupit aktiva předtím, než se jejich cena ještě zvýší. Takovéto mánie představují zvýšení poptávky po aktivech, které obecně značí zvýšení ekonomické aktivity a ekonomickou expanzi. Podle Kindlebergera (2008) cenové bubliny vždy explodují, protože podle definice zahrnují neudržitelné zvýšení ceny aktiv.

Dále platí, že mánie je vždy spojená s ekonomickou expanzí, avšak pouze několik ekonomických expanzí bylo spojováno s mánií. Toto spojení ekonomické expanze a bubliny či mánie je problematické. Pojem bublina naznačuje iracionální chování, což porušuje základní ekonomický předpoklad racionality.

Robert J. Shiller (2014) ve své přednášce u příležitosti získání Nobelovy ceny za ekonomii řekl, že cenová bublina je zvláštní druh výstřelku nebo sociální epidemie, která je vidět na spekulativních trzích. Není to jakýsi klam, ale přirozený důsledek sociální psychologie ve spojení s nedokonalými zpravodajskými médii a informačními kanály. Je to tedy situace, kdy zprávy o zvyšování cen podněcují investorovo nadšení, které se šíří psychologickou nákazou od člověka k člověku jako pandemie. Navzdory pochybnostem o skutečné hodnotě investice jsou investoři přitahováni částečně díky závisti úspěchu druhých a částečně prostřednictvím hráčského vzrušení.

Komárek (2013) definuje cenovou bublinu jako explozivní a asymetrickou deviaci tržní ceny aktiva od vnitřní hodnoty s možností náhlé a signifikantní zpětné korekce.

Siegel (2003a) navrhuje jako definici cenové bubliny v daném časovém období rozdíl mezi očekávanými a skutečnými výnosy. Pokud je rozdíl mezi skutečně realizovanými výnosy a výnosy očekávanými větší než dvě standardní odchylky, pak můžeme pozorovat cenovou bublinu. Problematické je, že takováto bublina není pozorovatelná přímo a musí se počkat dostatečně dlouhou dobu, aby bylo možné zhodnotit, zda je předchozí cena podpořena následným vývojem finančních toků.

Často se používá termín bublina jako odchylka ceny aktiva, která není vysvětlena změnami fundamentálních faktorů. Jako fundamentální se označují ekonomické faktory, jako například vývoj cash flow a diskontní míry, které dohromady určují cenu jakéhokoliv aktiva (Siegel, 2003b). Malá změna ceny je pak označena za šum (noise). Kindleberger hovoří o cenové bublině jako o nadhodnocené ceně po dobu 15 až 40 měsíců, která se poté zhroutí (Kindleberger a Aliber, 2008). Bohužel, fundamentální hodnota aktiva není přímo pozorovatelná a musí být využito odhadů. Většinou se vnitřní hodnota počítá jako diskontovaný tok budoucích příjmů. Budoucí příjmy také nejsou přímo pozorovatelné, a i zde je nutné využít odhadů. To přináší množství problémů a kritiky (Kubicová a Komárek, 2011).

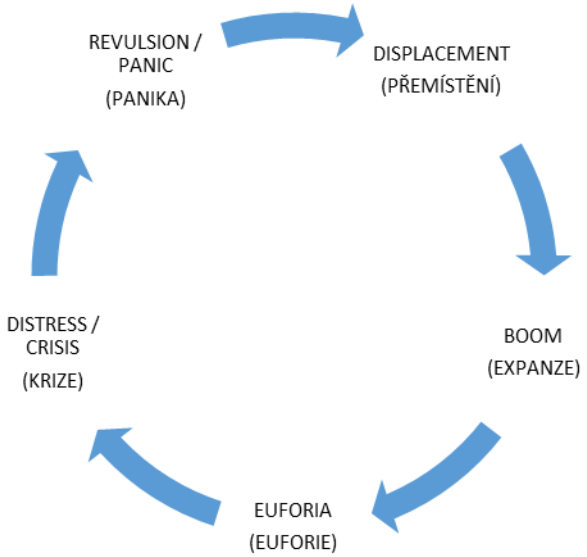
2.1.2 Vývojové fáze cenové bubliny - Minskyho model

Pro ucelené vysvětlení vývoje cenové bubliny je vycházeno z prací Hymana Minskyho (1975; 1986), který na základě studií historických krizí sestavil obecný model vývoje cenové bubliny. Ačkoliv jsou jednotlivé znaky cenových bublin odlišné, dají se identifikovat podobné vzory, alespoň co se průběhu týče.

Jak již ukázal Hyman Minsky (1975; 1986), ve svých analýzách finančních krizí, projevuje se pro-cykličnost poptávky po finančních aktivech. Stejně jako se zvyšuje poptávka po aktivech v čase expanze, poptávka klesá v době recese. Toto jen umocňuje křehkost systému a zvyšuje pravděpodobnost finančních krizí. Navíc jsou často podobné

investice financovány krátkodobými půjčkami, což vede k růstu zadluženosti, která může mít v případě prasknutí bubliny katastrofické následky.

Obrázek 1: Vývojový cyklus bubliny



Zdroj: vlastní zpracování na základě Kindleberger a Aliber (2008)

Obrázek 1 znázorňuje jednotlivé vývojové fáze bublin, vyplývající z Minskyho modelu, jak je blíže vysvětlil Kindleberger (Kindleberger a Aliber, 2008).

Na začátku stojí nová myšlenka či inovativní produkt, který okouzlí první investory. Tato fáze se označuje jako displacement, neboť investoři přemístí své volné finanční prostředky do nového produktu, který slibuje větší zisk než alternativní (původní) aktiva. Investoři se snaží být první a získat „first mover advantage“, jež přinese nadstandardní zisky. S vidinou vysokých zisků jsou ochotni nést odpovídající riziko. Tato fáze je tedy charakterizována nízkou volatilitou, kreditní expanzí a zvýšením investic (Brunnermeier a Oehmke, 2012).

S množstvím investorů, kteří začínají alokovat své volné prostředky do daného aktiva, roste atraktivita pro ostatní investory. To je fáze expanze, kdy se přidávají noví investoři. Avšak nelze ještě pozorovat hysterii a velké množství spekulací.

Ve třetí fázi je nárůst ceny aktiv spojen s nadšením či euforií. Hodnota bohatství majitelů aktiv se zvyšuje, stejně jako jejich investiční výdaje. Během ekonomické expanze se investoři stávají optimističtějšími, vidí před sebou možnosti zisku v krátké budoucnosti. Subjekty s přebytečným kapitálem se stávají méně rizikově averzními a snáze půjčují volné prostředky, které by za jiných okolností nepůjčily. Projevuje se snaha „naskočit na vlak, než opustí stanici" a dobré časy a možnost zisku zmizí. Toto chování však nadále zvyšuje poptávku po aktivech, a tedy i jejich cenu.

S vidinou rychlého zisku začínají investovat i firmy a domácnosti, které doposud nejevily o investice zájem. *„Vydělávání peněz nikdy nebylo snazší. Spekulace na kapitálové zisky však vede k odklonu od normálního, racionálního chování k mánii či bublině"* (Kindleberger a Aliber, 2008). V této fázi si investoři začínají připouštět možnou přítomnost cenové bubliny, avšak zůstávají i nadále sebevědomí, stále jsou přesvědčeni, že aktiva prodají za vyšší cenu v blízké budoucnosti. Tato fáze je obecně spojována s větším objem obchodů, což vede ke zvýšené volatilitě (Brunnermeier a Oehmke, 2012).

Ceny aktiv však nemohou růst do nekonečna. Již v průběhu euforie na trzích si sofistikovanější investoři začnou uvědomovat iracionalitu stávajícího stavu a přestávají pomalu obchodovat, v důsledku čehož se růst cen aktiv postupně zastaví. Tento bod zlomu se někdy nazývá Minskyho moment, jak ukazuje obrázek č. 2. Je to náhlý zvrat, který ukončí dlouhodobý růst na trzích.

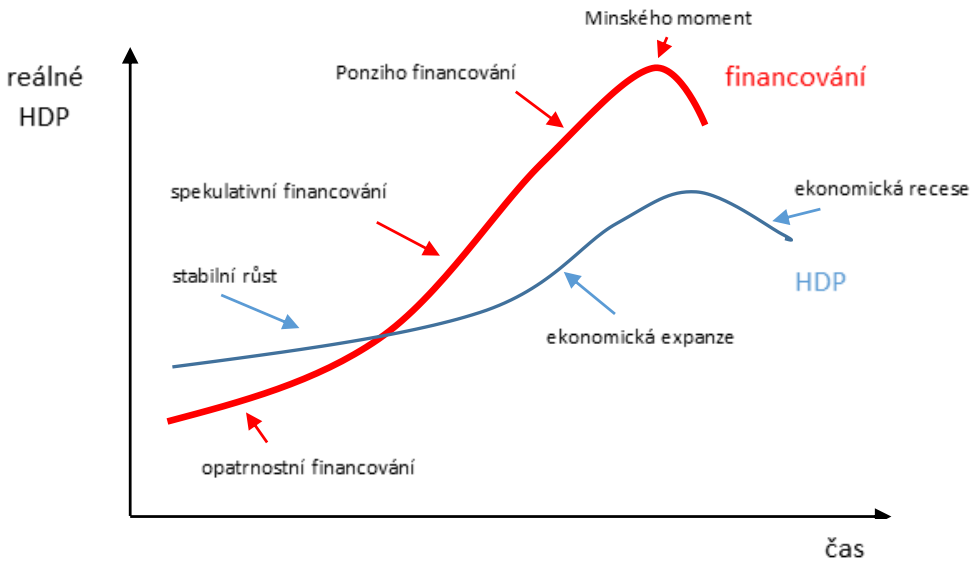
V poslední fázi dochází k panice mezi investory. Čím dál tím víc investorů si začíná uvědomovat, že ceny již neporostou, a raději se daných aktiv začínají zbavovat, než jejich ceny ještě více poklesnou. Na to však zareagují ostatní investoři, kteří se znovu nechají strhnout davem. Stejně jako ceny aktiv dříve rostly, nyní klesají. Jak píše Kindelberger (Kindleberger a Aliber, 2008), k tomuto dochází buď postupně, či náhle. Stejným způsobem, jakým na trhu vznikla euforie, vzniká panika.

Takto vzniká krize zevnitř. Kindleberger si všímá, že Minskyho analýza je zaměřena pouze na lokální trhy. Minsky nebere v potaz propojení jednotlivých států, a tedy i přelévání krizí.

I přesto, že byl Minsky přesvědčen, že hlavním důvodem nestability jsou investice, neznamená to, že všechny investice jsou špatné (Minsky, 1975). Rozděluje tři základní typy investic nebo také financování aktiv, a to: hedge financování, spekulativní financování a Ponziho financování.

Obrázek 2 zobrazuje vývoj financování ve vztahu k vývoji HDP, jednotlivé formy financování a fáze ekonomického vývoje.

Obrázek 2: Minského model



Zdroj: vlastní zpracování

Hedge financing, nebo také opatrnostní financování, je druh financování, kdy firmy předpokládají, že očekávané příjmy budou po celou dobu financování převyšovat splatné závazky, a tedy jejich solventnost nemůže být ovlivněna změnami v úrokových měrách. Takovýmto firmám budou banky půjčovat v raných fázích cyklu, kdy je to pro ně bezpečné.

U spekulativního financování taktéž firmy předpokládají, že očekávané toky příjmů budou převyšovat platné závazky, ale v určitých obdobích firma očekává, že bude muset pokrýt své splatné závazky pomocí krátkodobých půjček. Ve fázi boomu, kdy narůstá konkurence mezi poskytovateli finančních prostředků, budou banky snižovat své požadavky a i zde bude docházet k financování.

V případě Ponziho financování, nebo také ultra spekulativního financování, se nepředpokládá dostatečná výše příjmů na pokrytí závazků. Toto financování je spojeno s očekáváními, že v budoucnu dojde ke zlepšení situace a aktiva se zhodnotí, a teprve po tomto zhodnocení bude firma schopna dostát svým závazkům. V případě, že by se hodnota aktiv nezměnila, nebo by dokonce poklesla, pak by nebyla firma schopna dostát svým závazkům. Toto je častý případ především mladších a rozvíjejících se trhů, kde má tento typ financování tendenci kumulativně přerůstat ve spekulační „cenové bubliny“ na trzích aktiv. V poslední fázi budou banky půjčovat i těmto firmám, jelikož již vyčerpaly ostatní možnosti pro financování.

Významný vliv mají poskytovatelé volných finančních prostředků, tedy banky. Minskyho znalosti bankovního systému nebyly jen teoretické, jelikož působil i jako ředitel banky v St. Luise. Poukazoval na fakt, že banka nefunguje jen jako prostředník mezi střadateli a dlužníky. Není pouze její funkcí alokace volných peněžních prostředků. Její schopnost generovat peníze má mnohdy dalekosáhlé dopady. Jednotliví bankéři se málokdy zaobírají dopady svých rozhodnutí na ekonomiku jako celek. Jakožto zaměstnanci mají jediný cíl, a to maximalizovat zisk banky, musí rozšiřovat portfolio zákazníků, a tedy i zvyšovat úvěrování (Cassidy, 2012). Navíc se banky mohou dostat do pozice investorů a začít spekulovat na zisk a brát na sebe větší riziko.

Dalším faktorem je skutečnost, že i bankovnictví podléhá konkurenci a inovátorství. Inovace mají přinést nové produkty, zvýšit konkurenceschopnost, a tedy i zvýšit zisk. A tak vznikají nové finanční instrumenty jako například ABS – asset-backed securities – cenné papíry kryté aktivy, nebo CMO – collateralized mortgage obligations – cenné papíry kryté hypotékou. Instrumenty, které, jak se ukázalo, mohou být příčinou investorského nadšení. Ani Minsky si však neuvědomoval plný rozsah

sekuritizace (Cassidy, 2012). K bližšímu zkoumání vztahu mezi cenovými bublinami a rizikem na úrovni bankovního systému dochází až v nejbližší době (Brunnermeier et al., 2020).

Kritici často vytýkají Minskyho modelu, že není relevantní, a to hned z několika důvodů (Kindleberger a Aliber, 2008). Prvním argumentem je fakt, že každá krize je unikátní. Jedinečné historické okolnosti vedly v minulosti k velkému množství cenových bublin. Každá cenová bublina tak vznikla z jiné příčiny, jako je např. exogenní šok či spekulace. Objevují se i návrhy rozdělovat „krize“ podle odvětví (na krize měnové, fiskální, bankovní, průmyslové, obchodní) či podle geografického rozložení (na krize lokální, regionální, národní a mezinárodní).

Druhým argumentem bývá, že model není relevantní z důvodu změn v ekonomickém prostředí. Každá akce vyvolá reakci a z každé krize se trochu poučíme. Výsledky jsou ochranná opatření, regulace, působení odborů, růst korporací a pravomocí států apod. To vše znamená změny v systému, které podle kritiků již obecný model nemůže popsat.

Třetí kritika vychází z teorie efektivních trhů, podle které cena již obsahuje všechny dostupné informace, proto nejsou cenové bubliny z definice možné. Objevují se i názory, že tento model je relevantní době, ve které ji autor vytvořil, tedy polovině 19. století. Po krizi v roce 2008 byl však Minsky „znovuobjeven“ a některé jeho knihy byly znovu vydány.

2.1.3 Ekonomické dopady cenových bublin

I přesto, že se jednotlivé cenové bubliny mohou lišit, můžeme pozorovat společné dopady. Prasknutí bubliny obvykle způsobí všeobecný pokles ekonomické aktivity, který může vést až k recesi. Nejohroženějšími trhy jsou Spojené státy americké, Kanada, Velká Británie, Jihoafrická republika, Hongkong a Švýcarsko. Tedy

vyspělé ekonomiky s velkým národním bohatstvím (Liu et al., 2016; Borio et al., 1994; Kindleberger a Aliber, 2008).

Čím větší je závislost ekonomického růstu na kapitálovém trhu, tím vážnější důsledky jeho krach přináší. Také liberální změny ve prospěch dostupnosti kapitálových trhů představují riziko. Borio et al. (1994) toto ukazuje na příkladu změny regulatorního prostření kapitálových trhů kolem roku 1980 ve Skandinávii, Japonsku, Holandsku, Velké Británii a jiných zemích. Otevření trhů v těchto zemích vedlo k přílivu kapitálu ze zahraničí, což vyvolalo růst cen.

Nejčastěji je uvažován dopad investic a spotřeby na hospodářství. Prvním efektem je **snížení úrovně úspor**, a to díky efektu bohatství. Každá investice přináší spotřebu navíc. Zvyšování akciových trhů zvyšuje hodnotu bohatství firem a domácností, což podněcuje vyšší spotřebu, jak uvádí Baker (2000), za předpokladu konstantních vládních výdajů a růstu spotřeby taženou držbou akcií, pak může docházet k vytěsňování investic a čistého exportu. Toto platí především v zemích, kde je rozvinutý akciový trh a je běžné, že i domácnosti mají své bohatství uložené v investicích (Bernanke a Gertler, 2000).

Dalším možným efektem je **vliv na reálné mzdy**. Prvním vlivem je dopad prasknutí bubliny na hodnotu lokální měny. Silná měna zvyšuje reálnou úroveň mezd a snižuje hodnotu importu. Naopak po prasknutí bubliny dojde ke snížení hodnoty měny, tedy i ke snížení reálné mzdy, a ceny importovaného zboží se zvýší. Druhý efektem na mzdy, který můžeme pozorovat v případě zaměstnanců, jejichž plat je z části vyplácen akciemi firmy. Když se bublina nafukuje a ceny akcií rostou, mzda těchto zaměstnanců roste. Avšak v případě, kdy dojde k narovnání trhu, a ceny se dostanou na původní úroveň, tito zaměstnanci budou očekávat stejnou hodnotu mzdy i nadále (Baker, 2000).

Neefektivně alokovaný kapitál je dalším z důsledků. Správná alokace kapitálu, tedy přerozdělování finančních prostředků od těch, kteří jimi disponují, těm, kteří je potřebují, je nezbytnou součástí stabilního růstu ekonomik. V období boomu jsou investice alokovány do profitabilních odvětví, která umocňují bublinu. Naopak firmy

v méně profitabilních či tradičních odvětvích mohou mít problémy s financováním. Dalším efektem je vliv hodnoty akcií, které mohou být použity jako zajištění pro poskytnuté úvěry. Firmy s vyšší hodnotou akcií mohou získat lepší podmínky financování. Problémy s financováním vede podniky ke snížení ekonomické aktivity, což se projeví na snížení hrubého domácího produktu (Cassidy, 2012).

Redistribuce bohatství a příjmů v rámci generací. Starší generace, která vlastní akcie, získá vyšší výnos než mladší generace, která akcie nakoupí. Domácnosti, které mají své bohatství uloženo v nadhodnocených akciích, při prasknutí bublin zchudnou. Tirole (1985) se zaobíral existencí cenových bublin v generačním modelu (overlapping generation model) a dochází k závěru, že by bylo dobré zkoumat nejenom vliv peněz, ale také vliv aktiv držených pro více spekulativní účely. Dochází také k závěru, že cenové bubliny nejsou v souladu s obecným ekvilibriem získaným z modelu a že je třeba rozšířit tuto oblast o více empirických studií a další znalosti (Tirole, 1985; DeMarzo et al., 2008; Galí, 2014).

Na základě špatných zkušeností část investorů opouští finanční trhy. Stávají se rizikově averzními a finančním trhům již nedůvěřují. Snížení počtu účastníků trhu vede ke snížení likvidity.

Jak už poukazoval Minsky (Minsky, 1986), investiční bankovnictví hraje důležitou roli. Splasknutí cenové bubliny obvykle vyvolá tlak na **vyšší míru regulací** a ochranných opatření, které povede k dalšímu svazování bank. Dalšími možnými opatřeními jsou například změny účetních standardů a vládní opatření (Bernanke, 2002).

Obecné snížení ekonomické aktivity způsobené prasknutím finanční bubliny a nejistotou souvisí také s **růstem nezaměstnanosti**, jelikož podniky začnou omezovat výdaje, část podniků také zbankrotuje. Jelikož nezaměstnanost není pouze ekonomickým problémem, ale problémem celospolečenským, má prasknutí cenové bubliny mnohdy i sociální důsledky.

S růstem nezaměstnanosti a sociálními důsledky roste nespokojenost občanů, kteří si začínají stěžovat a jsou nespokojeni s politickou situací, jelikož je vláda nedokázala ochránit. V takovémto prostředí získávají na síle extremistická a populistická hnutí.

Nestabilita na finančních trzích v důsledku zvýšené volatility cen aktiv je důvodem zájmu tvůrců monetárních politik. Nicméně monetární politika sama o sobě není dostatečným nástrojem pro potencionální snížení negativních dopadů prasknutí cenové bubliny. Avšak vhodně nastavený, a především transparentní legislativní systém může pomoci snížit rizika pro korporace, banky a fiskální politiky. Podle Bernanke a Gertler (2000) je efektivním nástrojem flexibilní cílování inflace. Monetární politika by neměla přímo reagovat na volatilitu akciových trhů, nýbrž na signály vedoucí ke změnám očekávané inflace. Snaha stabilizovat volatilitu přímo má negativní účinky (Gwilym, 2013), naopak cílování inflace pomůže stabilizovat makroekonomickou situaci a snížit potencionální paniku na finančních trzích (Mishkin a White, 2002).

Mikroekonomická opatření, jako například požadavky na kapitálovou přiměřenost bankovního systému, transparentní účetní postupy, zvýšení finanční gramotnosti investorů či liberalizace finančních trhů mohou být podle Bernanke (2002) vhodným způsobem, jak snížit dopady cenových bublin.

2.2 Studie cenových bublin

Historický vývoj cen aktiv ukazuje, že cenové bubliny se objevují a mizí opakovaně napříč různými kategoriemi. Důvody vzniku bublin nejsou vždy viditelné. Pokud docházíme k závěru o přítomnosti cenové bubliny, jde obvykle o ex post zjištění. Vždy jde však o kombinaci makroekonomických a mikroekonomických příčin, a to v prostředí utvořeném monetární politikou, finančním a bankovním sektorem, regulacemi a stavem globální ekonomiky. Každá bublina má tedy svá specifika.

Cenové bubliny jsou obvykle definovány v kontextu specifického modelu. Definice obvykle nejsou dostatečně robustní při malých změnách parametrů, a proto často dochází k rozdílům v závěrech studií i přesto, že je použit stejný datový vzorek (Adam a Szafarz, 1992).

I přesto, že je zkoumání cenových bublin velice složité vytvořilo se v průběhu doby několik přístupů či proudů, zkoumajících tuto problematiku. Nejčastěji se hovoří o tzv. racionálním přístupu či teorii racionální bubliny, která vychází z teorie efektivních trhů. V tomto případě mají bubliny často explozivní charakter. Druhým, dalo by se říci opačným přístupem, je behaviorální přístup vycházející z předpokladu neefektivních trhů. V tomto případě bubliny často přetrvávají dlouhou dobu, jelikož jsou možnosti arbitráže omezené.

Jinak řečeno, cenové bubliny jsou buď racionální nebo iracionální. Dále se můžeme také setkat s rozdělením přístupů podle jednotlivých ekonomických škol, např. teorie rakouské školy.

Maureen O´Hara (2008) nabízí základní rozdělení příčin vniku cenových bublin do čtyř možností. Uvažuje předpoklad racionality, a to ve všech kombinacích dvou možných stran.

Tabulka 1: Možnosti porušení předpokladu racionality

Investoři	**Trhy**	**Teorie**
racionální	racionální	teorie racionální bubliny
racionální	iracionální	teorie iracionální bubliny
iracionální	iracionální	teorie iracionální bubliny
iracionální	racionální	teorie iracionální bubliny

Zdroj: zpracování vlastní na základě O´Hara (2008)

- První možností je předpoklad racionálních investorů a racionálních trhů. Jak uvádí Kindeberger (Kindleberger a Aliber, 2008) *„racionalita je předpoklad o tom, jak by svět měl fungovat, a není to popis toho, jak svět skutečně funguje." „Předpoklad, že investoři jsou racionální v dlouhém období je užitečná hypotéza, protože pomáhá pochopit změny v cenách na různých trzích"*, a tedy i ulehčuje analýzu ekonomických problémů. Z tohoto vychází teorie racionálních bublin, viz kapitola 2.2.1. Předpoklad racionality souvisí s předpokladem adaptivních očekávání, tedy že každá budoucí hodnota obsahuje i hodnotu současnou. Díky tomuto pohledu se vytváří trend. Pokud v současné době rostou ceny aktiv, tak v budoucnosti musí ceny růst taktéž. Toto jen umocňuje vnik bublin.

- Druhou možností jsou iracionální trhy za předpokladu racionálních investorů. Jak již ukázal Keynes (1964) v konceptu známém jako beauty contest. Investoři se mnohdy nerozhodují podle svých preferencí a očekávání. Rozhodují se na základě očekávání o očekávání ostatních investorů. Za určitých okolností může být pro investory optimální strategií napodobovat chování ostatních, než se raději spoléhat na vlastní informace a úsudek. Jak uvádí Cassidy (2012) na příkladech investičních manažerů po roce 1987. Manažeři investičních portfolií, kteří se drželi stejné strategie jako ostatní, méně často dostávali výpověď ve srovnání s manažery, kteří se drželi vlastního úsudku, a to i přes to, že jejichž portfolia nevykazovala takové ztráty. Je tedy silnou pobídkou pro investory, držet se populárních trendů – davu. Podobně to platí pro analytiky, kteří mají tendenci docházet k stejným závěrům jako špičky v oboru či se přiklánět k populárním skupinovým názorům (Cassidy, 2012). Proto, i když se každý účastník trhu chová racionálně, trh jako celek, být racionální nemusí. A není to jen skupinové myšlení, které přináší problémy. Dalším aspektem je vývoj chování individuálních investorů v různých fázích vývoje trhu. Mnozí začínají racionálně, ale později ztrácí kontakt s realitou, mění své názory, taktiky a investiční strategie (Kindleberger a Aliber, 2008). Racionalita se také liší vrůzných skupinách investorů, kteří nemusí zvolit vhodný model či postup, pokud například nemají dostatečné množství správných informací.

- Dalším ze způsobů, jak vysvětlit cenové bubliny, je popření předpokladu racionality investorů. Teorie Gustava Le Bona (2016) se stala ústředním motivem či argumentem pro vysvětlení vzniku iracionálních cenových bublin, viz kapitola 2.2.2. Vezmeme-li v potaz iracionální dav investorů, pak se logicky může vytvořit i iracionální trh.
- Poslední je možnost racionálních trhů i za předpokladu iracionálních investorů. Trh jako celek se může chovat racionálně i přes přítomnost iracionálních jedinců. Jedinců, kteří například vytvářejí a zkoušejí iracionální strategie a cenové arbitráže.

2.2.1 Teorie racionálních bublin

Teorie racionálních bublin předpokládá, že všichni účastníci trhu mají racionální očekávání, všichni mají symetrické informace, ceny plně reflektují stav trhu a není zde příležitost k arbitráži. Snaží se tedy jakýmsi způsobem smířit teorii cenových bublina a teorii efektivních trhů.

Zastánci racionální teorie vycházejí ze základního modelu oceňování aktiv, tedy že cena aktiva je rovna současné hodnotě očekávaných budoucích příjmů.

$$(1) \qquad P_t = \frac{1}{1+r} E_t(P_{t+1} + D_{t+1})$$

Kde P_t je cena aktiva, $\frac{1}{1+r}$ je diskontní faktor s úrokovou mírou r a $E_t(P_{t+1} + D_{t+1})$ je současná hodnota očekávané ceny a dividenda v čase $t+1$. Za předpokladu nepřítomnosti bubliny platí podmínky transverzality, tedy že:

$$(2) \qquad \lim_{i \to \infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^i E_t(P_{t+i}) = 0$$

Dalšími předpoklady jsou symetrické informace účastníků trhu, investoři jsou riziko neutrální, diskontní faktor je konstantní a proces generování dividend je stálý[1].

[1] Tento předpoklad je z důvodu využití historické řady dividend, v případě změny by se dané metody nedali použít.

Zobecněním rovnice pro nekonečný horizont se získá rovnovážná rovnice pro cenu aktiva:

$$(3) \qquad P_t = \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^i E_t(D_{t+1})$$

Cena je v tomto případě vždy rovna vnitřní hodnotě, a tedy očekávaná budoucí cena aktiva je nulová. Avšak pokud může investor prodat aktivum za cenu vyšší, než je diskontovaná hodnota budoucích dividend, pak $E_t(P_{t+1})$ není rovno nule a bublina je přítomna. Zde je brána bublina jako racionální součást ceny aktiva. Bublina se pak přidá do modelu následujícím způsobem a získá se nová rovnice pro rovnovážnou cenu aktiv:

$$(4) \qquad P_t = \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^i E_t(D_{t+1}) + c_t$$

Bublina c_t, pak musí splňovat podmínku:

$$(5) \qquad c_t = \frac{1}{1+r} E_t(c_{t+1})$$

Následující příklad ukazuje aktivum, u kterého je očekávaná výplata dividend ve výši 5, po dobu následujících 3 let. Pro zjednodušení se přepokládá úroková míra 5 %. Současná cena aktiva je 15. Dosazením do rovnice se dostane:

$$15 = \left(\frac{1}{1+0{,}05}\right)5 + \left(\frac{1}{1+0{,}05}\right)^2 5 + \left(\frac{1}{1+0{,}05}\right)^3 5 + c_0$$

Současná hodnota bubliny je $c_0 = 1{,}38$. Za této situace se investoři mohou rozhodnout držet dané aktivum, pokud očekávají změnu v úrokové míře či výši dividend. Z podmínky, kterou musí bublina splňovat, tedy, že bublina musí růst s růstem úrokové míry, můžeme dojít k hodnotě bubliny v čase *t+1*:

$$1{,}38 = \frac{1}{1+0{,}05} E_0\,(c_1)$$

$$E_0(c_1) = 1{,}45$$

Při této hodnotě cenové bubliny bude cena v rovnováze a nebude docházet k arbitrážím.

Předtím, než cenová bublina praskne, roste současný výnos z aktiva rychleji než výnos historický. Je to z důvodu očekávání investorů, že růst ceny bude pokračovat a že aktivum přinese výnos očekávaný. Ukazuje se tedy, že racionalita chování ekonomických subjektů a jejich očekávání nemusí vždy značit cenu aktiv rovnou jejich vnitřní hodnotě. I racionální odchylka ceny od vnitřní hodnoty je možná. Cenová bublina na aktivu může existovat, aniž by praskla, pouze tehdy, když je její očekávaná míra růstu přesně rovna požadované výnosové míře tohoto aktiva. Z toho vyplývá, že bublina nemůže existovat, když je stanovena maximální výše ceny aktiva. Například v podobě blízkého substitutu, kdy investor vymění aktivum za tento substitut, když je jím držené aktivum příliš drahé (Scherbina, 2013).

Dalším často diskutovaným aspektem je doba splatnosti aktiva. Je předpokládáno aktivum s nekonečnou dobou držby. Pokud by však tento předpoklad byl porušen a aktivum by mělo omezenou životnost končící v čase T, pak v tomto čase T musí dojít ke splasknutí bubliny. Avšak ke splasknutí bubliny dojde i v čase T-1, kdy by nikdo aktivum nekupoval z důvodu končící splatnosti. Při využití zpětné indukce pak dojdeme k závěru, že cenová bublina nemůže existovat, pokud je stanovena konečná splatnost aktiva (Tirole, 1982).

Bubliny mohou existovat i za předpokladu konečného horizontu, a to v případě, kdy existuje nekonečné množství obchodních příležitostí a existují asymetrické informace mezi investory a portfolio manažery (Allen a Gorton, 1993). Toto se snažili vyvrátit ve své studii Allen, Morris a Postlewaite (1993). Docházejí k závěru, že bubliny mohou existovat i když je konečný počet obchodních příležitostí. I přesto, že investoři vědí, že je aktivum nadhodnoceno a bublina je přítomna. Investoři stále věří, že oni budou ti, kterým se podaří prodat aktivum za vyšší cenu ještě předtím, než se informace o bublině stane veřejně dostupnou a bublina splaskne. Jsou přesvědčeni, že jsou jedinými vlastníky informace.

Zvláštním příkladem cenové bubliny je tzv. vnitřní bublina neboli intrinsic bubble. Je to bublina, která není funkcí času, ale funkcí fundamentů. Reflektuje tedy fakt, že i vnitřní, exogenní faktory mohou způsobit cenovou bublinu. Tímto je vysvětlen problém pozitivní korelace mezi cenou akcie a ohlášenou dividendou (Froot a Obstfeld, 1989).

Výstavba teoretického modelu je za daných předpokladů jednoduchá. Problematické jsou empirické testy prokazující či vyvracející přítomnost bubliny.

2.2.1.1 Testy vázanosti rozptylu – Variance Bounds tests

Blanchard a Watson (1982) se jako jedni z prvních snaží detekovat bubliny za pomoci statistických metod a vidí dva základní problémy. Prvním je charakterizovat cenu aktiva za předpokladu daného výnosu, úplných informací a nulové hypotézy o nepřítomnosti bubliny. *„Ekonomové obvykle věří, že za předpokladu racionálního chování a racionálních očekávání, cena aktiva jednoduše musí reflektovat tržní fundamenty, jinak řečeno, může záviset pouze na informaci o současném a budoucím výnosu z tohoto aktiva. Odchylky od této tržní fundamentální hodnoty jsou brány jako důkaz porušení předpokladu racionality. Ostatní účastníci trhu naopak věří, že tyto fundamenty jsou pouze část faktorů, které determinují cenu aktiv. Vnější zásah může ovlivnit cenu, a pokud i ostatní účastníci mají stejná očekávání, pak se „psychologie davu“ stává důležitý determinant cen.“ „Ukázalo se, že ekonomové tento případ podcenili. Předpoklad racionality jak chování, tak očekávání často nevede k tomu, že se cena aktiv rovná vnitřní hodnotě. Jinak řečeno, je možná racionální odchylka ceny od této hodnoty, tedy je možná racionální bublina.“*

Druhým problémem je identifikace porušení daných předpokladů, pokud je cenová bublina na trhu přítomna. Blanchard a Watson (1982), stejně jako další dochází k závěru, že identifikace spekulativních bublin není jednoduchá, jelikož bublina může mít mnoho příčin.

Jako jedni z prvních testují nulovou hypotézu nepřítomnosti cenové bubliny za pomoci ceny aktiva a dividendy. Problematické je, že i když jsou cena a dividenda pozorovatelné, obvykle není známo, na jakém základě je dividenda stanovena. Cena je z definice rovna součtu vnitřní hodnoty a bubliny, a i zde není obvykle možné přesně určit faktory ovlivňující hodnoty. Toto je jedním ze základních důvodů, proč jsou bubliny těžko identifikovatelné. Autoři přepokládají, že bublina může ovlivnit cenu a dividendu v čase $t+1$ a to dvěma způsoby. Zaprvé může zvýšit rozptyl ceny, a to díky zvýšenému šumu. Využili roční data S&P indexu mezi lety 1871–1979 a odhadli vývoj dividendy pomocí ARIMA modelu, jako nejvhodnější se ukázal AR (2) proces. Odhadli hranice rozptylu ceny, kterou posléze porovnali s výsledky, které provedl Shiller (1988). Dospěli k závěru, že rozptyl ceny byl mimo stanovené meze. Druhým způsobem, jak bublina ovlivňuje cenu a dividendu, je snížení vztahu mezi těmito proměnnými, tedy že se sníží korelace mez cenou a dividendou I toto se podařilo prokázat, a nulová hypotéza byla zamítnuta (Blanchard a Watson, 1982).

2.2.1.2 Westův dvoustupňový test

Ve své práci z roku 1987 nazvané *A Specification Test for Speculative Bubbles* (West, 1987) se West zabývá otázkou detekce cenových bublin. Vytváří a aplikuje test na spekulativní cenové bubliny, který:

a) bere v potaz širší škálu bublin, než jakou uvažovali např. Flood a Hodrick (1986) nebo Flood a Garber (1980);

b) je navržen tak, aby testoval vzhledem k alternativní hypotéze o přítomnosti cenových bublin;

c) může být použit, i když jsou ceny a dividendy nestacionární.

Test porovnává dvě sady odhadů parametrů potřebných pro výpočet očekávané současné diskontované hodnoty (expected present discounted value PDV). V normálním modelu jsou diskontní míry pro dvě sady získány takto:

I) První set se získá regresí ceny z příslušného setu zpožděných dividend. Toto vychází z myšlenky, že za nepřítomnosti bubliny může být Eulerova rovnice oceňování aktiv odhadnuta samostatně, čímž je získána informace o diskontní míře.

II) Druhý set se získá nepřímo, a to z odhadnutých koeficientů rovnice ceny a z odhadnutých koeficientů řady dividend. Toto vychází z předpokladu, že dividendy mohou být odhadnuty autoregresním procesem.

Za předpokladu nulové hypotézy, že jsou ceny akcií v souladu s teorií efektivního trhu, by regresní koeficienty ve všech rovnicích měly být odhadnuty konzistentně. Když se dva sety porovnají, pak by v rámci statistické chyby, měly být stejné. Toto však nebude platit za alternativní hypotézy, kterou navrhli Blanchard a Watson, tedy že se cena aktiva rovná součtu dvou komponent, a to ceny vycházející z teorie efektivních trhů a cenové bubliny (Blanchard a Watson, 1982).

Praktická část práce se zaměřuje na aplikaci Westovy metody, proto v následujícím oddíle blíže vysvětlím teoretickou část modelu. Výsledky aplikace metody jsou blíže popsány v kapitole 3.3.

2.2.1.2.1 Model

U odhadů vychází West ze stejných předpokladů jako ostatní představitelé teorie racionálních bublin, viz kapitola 2.2.1. Eulerova rovnice získaná optimalizací problému spotřebitele říká, že je cena akcie tvořena na základě očekávání investorů o budoucí ceně a výplatě dividend:

$$p_t = b\ E(p_{t+1} + d_{t+1})|I_t \tag{9}$$

kde:

- p_t je reálná cena akcie v čase t;
- b je konstantní ex ante reálná diskontní míra, pro kterou platí:

$0 < b = 1/(1+r) < 1$;

- r je konstantní očekávaný výnos;
- d_{t+1} je dividenda vyplacená v roce t+1;
- I_t představuje informace dostupné všem investorům v čase t.

Předpokládejme, že I_t obsahuje informace o miniální, současné a minulé dividendě a obecně další důležité informace potřebné k předpovědi vývoje ceny akcie do budoucna.

Pokud rovnici (9) rozšíříme pro *n* časových období, dostaneme:

$$(10) \quad p_t = \sum_1^n b^i \, E d_{t+i} | I_t + b^n \, E p_{t+n} \, | I_t$$

Za podmínky transverzality:

$$(11) \quad \lim_{n \to \infty} b^n \, E p_{t+n} | I_t = 0$$

když je $p_t = p_t^*$, platí:

$$(12) \quad p_t^* = \sum_1^\infty b^i E \, d_{t+i} | I_t$$

p_t^* jak je definováno v (12), představuje řešení (9), dokud platí podmínka transverzality (11). Pokud tato podmínka není splněna, pak existuje skupina řešení podle teorie racionálních bublin, viz kapitola 2.2.1, taková, že pro každé p_t, které splňuje následující podmínky, je řešením (9).

$$(13) \quad p_t = p_t^* + c_t \ , \ E c_t | I_{t-1} = b^{-1} c_{t-1}$$

c_t je z definice cenová bublina, je to událost, která ovlivní cenu akcie. Platí pro ni podobné podmínky jako v případě studií Blancharda a Watsona. Tedy, že bublina je stochastický proces. Pouze striktně pozitivní bubliny mohou růst a splasknout. Bublina roste s pravděpodobností π_t a splaskne s pravděpodobností $1 - \pi_t$.

$$(14) \quad c_t = \begin{cases} (c_{t-1} - \bar{c})/(\pi_t b) \ \ s \ pravděpodobností \ \pi_t \\ \bar{c}/[(1-\pi_t)b] \ \ s \ pravděpodobností \ 1 - \pi_t \end{cases}$$

$$0 < \pi_t < 1, \qquad \bar{c} > 0$$

West předpokládá, že dividenda následuje autoregresní proces prvního řádu AR (1),

$$(15) \qquad d_t = \phi d_{t-1} + v_t$$

Kde $|\phi|<1$ a v_t je proces bílého šumu s konečným rozptylem. Hodnota ϕ může být odhadnuta metodou nejmenších čtverců (OLS).

Z rovnice (12) lze pomocí součtu nekonečné řady ukázat, že:

$$\sum_1^\infty b^i \, E d_{t+1} | \, I_t = \delta_1 d_t, \text{ kde } \delta_1 = \frac{b\phi}{1-b\phi}.$$

Takže pokud platí že $p_t = p_t^*$, pak je:

$$(16) \qquad p_t = \delta_1 d_t \, .$$

2.2.1.3 Testy založené na integraci a kointegraci

Dalšími představiteli teorie racionální bubliny jsou Diba a Grossman (1988), kteří při zkoumání vztahu ceny akcií a vývoji dividend používají testy jednotkových kořenů. Je-li přítomna bublina, pak se toto musí projevit v explozivním chování časové řady cen. Pokud porovnáme chování příslušné časové řady s jejím fundamentem, tak můžeme vyvodit závěr o přítomnosti bubliny.

Diba a Grosmann (1988), dále tvrdí, že pokud je časová řada dividend nestacionární v jednotlivých úrovních a stacionární v diferencích, pak pro časovou řadu cen musí platit totéž. Ale pokud je na trhu přítomna bublina, tak mají i diference významnou dynamiku a nejsou stacionární. Testy stacionarity se provádějí pomocí Dickey-Fullerova testu, který provádí odhad regresního koeficientu β metodou

nejmenších čtverců a počítá t-statistiku, kterou porovnává s Dickey-Fullerovým rozdělením.

2.2.1.4 Strukturálně bohaté modely

Posledním okruhem metod jsou bohaté ekonometrické modely, které odhalují determinanty ceny aktiv. Do této oblasti lze zahrnout všechny ostatní testy. Můžeme se setkat s modely, které pracují s proměnlivou délkou dat a místo na celý data set se zaměřují jen na jeho části. Využívají moderní výpočetní techniku, kdy je možné udělat stovky testů jednotkových kořenů v relativně krátkém čase (Komárek a Kubicová, 2011).

Například testování pomocí jednotkových kořenů má omezení v případě, kdy se vyskytuje vícero bublin naráz. Phillips et al. (2015) tento problém dokázali vyřešit a vyvinuli metodu, která nejenom že umožňuje zachycení vícenásobné racionální bubliny, ale dokonce je schopna odhadnout její začátek a konec. Pokud by se podařilo dostatečně zpřesnit odhady a omezit potencionální chyby na minimum, pak by tato metoda mohla být nejspolehlivějším způsobem odhalování cenových bublin, proto se dále zpřesňovala a upravovala.

Následovalo vytvoření testu SADF, což je alternativa Dickey-Fullerova testu, využívající sekvenci dat menších, než je celkové zkoumané období. V podstatě se jedná o mnohonásobnou aplikaci ADF pro jednotlivá časová období.

Dalším testem, který vytvořili Phillips et al. (2015), je GSADF test, který je novější nadstavbou SADF. I zde jde o zaměření se na podmnožinu časového úseku. Metody se liší z přístupu ke konstrukci těchto podmnožin. V případě SADF je počáteční hodnota fixní (rovna nule) a jediný parametr, který se mění, je délka časové sekvence. Test GSADF pak má obě proměnné variabilní. Podle současné literatury je test GSADF zatím nejpřesnějším modelem pro odhalení přítomnosti cenové bubliny.

Nová generace modelů racionální bubliny se zaměřuje například na otázky pobídek a preferencí investorů (Shiller, 2003) či rozdíly mezi přístupy analytiků a manažerů investičních fondů (Cassidy, 2012; Scherbina, 2013).

2.2.2 Teorie iracionálních bublin

Teorie iracionálních bublin, nebo také behaviorální přístup k cenovým bublinám, ruší předpoklad racionality a představuje vývoj cen aktiv jako výsledek lidského chování a lidských emocí.

Jedním z předních představitelů klasického behaviorálního přístupu je Gustav le Bon, který na základě pozorování davu během Velké francouzské revoluce, vytvořil koncept „psychologie davu“, jež zpracoval ve stejnojmenné knize Psychologie davu (Le Bon, 2016). V této knize zkoumá, jak se změní chování jednotlivce, když se stane součástí davu. Dav, jakožto shromáždění jedinců, za určitých podmínek vykazuje odlišné charakteristiky, než mají jedinci samotní.

Le Bon (2016) definoval základní charakteristiky davu:

- **Rychlé a snadné změny názorů**: Lidé v davu, ženoucí se za stejným cílem, pozbývají racionální myšlení. Jedinec, který je součástí davu, se neřídí vlastním rozumem, je lehce stržen názorem většiny. V případě nové a perspektivní myšlenky není obvykle nutné jedince dlouho přesvědčovat o její lákavosti. V případě vidiny snadného a rychlého zisku je takováto perspektivní myšlenka rychle přijata za své. Toto se děje bez ohledu na strukturu skupiny. Nezáleží na vzdělání, věku, vůli nebo přesvědčení. Dav nemá morální zábrany.
- **Lehkomyslnost**: Jednotlivec v davu ztrácí přirozené zábrany a začíná se řídit pudem. Vnímání rizika a pravdivosti dostupných informací je zkreslené. V případě investování se toto projevuje tak, že se investoři, ovládaní svými pocity a základními pudy, pouštějí do riskantních obchodů bez ohledu na riziko. Jediné, co je zajímá, je maximalizace zisku z investice.
- **Odmítání kritických postojů**: Dav je často náchylný na kritiku myšlenky a jakékoliv alternativní přístupy či myšlenky jsou kategoricky odmítány. I přes

oprávněnou kritiku je diskuse davem odmítána. Dav se naopak snaží získat více stoupenců. Jednou z mála možností, kdy jedinec opustí dav, je alternativní myšlenka, která je však mnohem ziskovější než myšlenka původní.

2.2.2.1 Modely na základě Feedback trading mechanismu

Eugen Fama (1965) se ostře vymezil proti skupině modelů, které předpokládají rozhodování investorů pouze na základě minulých cen. Někdy se tento přístup nazývá feedback trading mechanismus. Vysvětlení lze najít třeba u Shillera, který předpověděl prasknutí tzv. Dot.com bubliny v roce 2000. Známá je jeho kniha *Irrational Exuberance*, ve které uvádí například, že *„zesilovací mechanismy působí prostřednictvím určité smyčky zpětné vazby." „Investoři, jejichž důvěra a očekávání povzbuzené minulými cenovými vzestupy ženou spekulativní ceny dále vzhůru, čímž dostávají do excitovaného stavu další investory, kteří pak dělají totéž; tak se cyklus opakuje znovu a znovu a s výsledkem zesílené reakce na původní účinek katalytického faktoru"* (Shiller, 2010).

Pojem Irrational exuberance se používá ve spojení s cenovou bublinou, která může být vysvětlena přehnaným sebevědomím a jakousi sociální nákazou. Shiller poukazuje také na to, že investoři málokdy řídí svá rozhodnutí na základech hluboké analýzy fundamentálních faktorů. Mají často pocit, že ani odborníci nemají jasnou představu o budoucím vývoji, proto se raději řídí emocemi či na základě jinak získaných informací. Pro tyto investory se ustálil výraz „noise traders" nebo také tzv. „feedback traders", tedy investoři, kteří obchodují pouze na základě minulé ceny. Toto souvisí s fenoménem médií. Pokud se investoři začnou zajímat o určité aktivum, média si tohoto všimnou a informují nové potencionální investory, což vede ke zvýšení poptávky, a tedy i k dalšímu zvýšení ceny (Shiller, 2003). Spojitost mezi dostupností informací a cenovými bublinami zkoumali v roce 2013 Andrage et al. Na příkladu vývoje čínského akciového trhu v roce 2007 došli k závěru, že rozšířenost informací

může snížit optimismus investorů, a tím i snížit dopady bubliny. Dále také zjistili, že dopad na bublinu je slabší, když existují rozdíly v názorech analytiků, a že čím silnější je signál společnosti, tím menší je cenová bublina (Andrade et al., 2013).

Podobnou roli hrají média v případě oceňování společností při vstupu na akciové trhy. Jak se ukázalo v období tzv. Dot.com bubliny (1996–2000), informace v médiích byly více pozitivní v období růstu cen akcií a naopak více negativní v období dramatického poklesu (Bhattacharya et al., 2009).

Interpretace vzniku cenové bubliny podle DeLonga (1990) je založena na myšlence, že arbitražéři (racionální investoři) nemohou plně zastavit či zvrátit vývoj ceny, který způsobili svým obchodováním noise traders (iracionální investoři). Arbitražéři, kteří jdou proti investičním rozhodnutím noise traders, mohou částečně cenu srovnat, avšak dělají rozhodnutí jen v krátkém období a jsou risk averzní. Díky tomu vzniká rozdíl mezi cenou a vnitřní hodnotou.

Na základě dlouhodobého výzkumu Bradford DeLong (2009) vytvořil model trhu s bublinami. Zadání bylo jasné, vytvořit co nejjednodušší model trhu, na kterém se vyskytují cenové bubliny. Aby byl model co nejjednodušší, bylo třeba omezit realitu silnými předpoklady.

Předpokládejme, že:

1. Na akciovém trhu nejsou racionální agenti. Žádní agenti znamenají nepřítomnost netrpělivosti a snahy využít situace na trhu a profitovat z ní.
2. Existují pouze jednotlivci (single unit agents) – které indexujeme v intervalu $[0,1]$.
3. V daném čase t, část agentů označená jako p_t nakoupí akcie. Ostatní nakoupí bondy.
4. Každý z agentů investuje jedinou jednotku bohatství do tohoto nákupu.
5. Nabídka akcií je neelastická a ve výši jedné jednotky, takže p_t je zároveň počet akcií, počet agentů držící akcie a množství bohatství investovaného do akcií.
6. Akcie vyplácí dividendu d, a to následujícím způsobem:

– s pravděpodobností π bude v čase t vyplacená dividenda d_t rovna δ

– s pravděpodobností *1* - π bude v čase t vyplacená dividenda d_t rovna *0*

7. Bondy mají fixní výnosovou míru *r*.
8. V každé periodě, agent dodržuje strategii z minulé periody, dokud…

   a. Agenti se náhodně potkají a porovnají míry výnosu svých investic. Tedy číslo $p_t(1 - p_t)$ reprezentuje srovnání výnosu akcií a bondů, v každé periodě. Pokud se agenti nepotkají, pak pokračují ve stejné strategii.

   b. Dokud se parametr λ násobený rozdílem v mírách výnosu nezvýší – to ovlivní strategii v další periodě pro každého agenta, který udělá porovnání.

Dostaneme rovnici ceny akcie v příštím období:

$$(6) \qquad p_{t+1} = p_t + \lambda p_t\ (1 - p_t) \left[\left(\frac{p_t - p_{t-1} + d_t}{p_{t-1}}\right) - r\right]$$

$$d_t = \begin{cases} \delta\ s\ pravděpodobností\ \pi \\ 0\ s\ pravděpodobností\ 1 - \pi \end{cases}$$

Pokud zahrneme do rovnice očekávání, pak dostaneme:

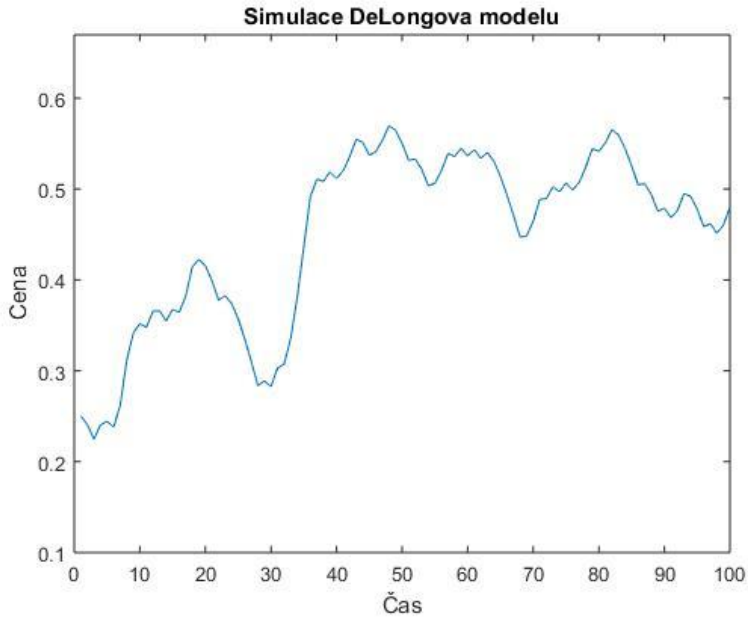
$$(7) \qquad E(\Delta p_{t+1}) = \lambda\, p_t(1 - p_t)\ \left(\frac{E(\Delta p_t) + \pi\delta}{p_{t-}} - r\right)$$

Pokud se očekávaná změna ceny v tomto období rovná nule, tedy $E(\Delta p_t) = 0$, pak se i očekávaná změna ceny v budoucím období rovná nule, tedy že $E(\Delta p_{t+1}) = 0$. Poté musí platit, že se cena akcie v minulém období, která je brána jako fundamentální hodnota ceny p (značeno také jako p^*), musí rovnat:

$$(8) \qquad p_{t-1} = \frac{\pi\delta}{r} = p\ *$$

Níže je ukázán vývoj ceny na příkladu. Řekněme, že pravděpodobnost, při níž je vyplacena dividenda je $\pi = 0{,}5$; hodnota dividendy je $\delta = 0{,}05$; a míra výnosu z bondů je $r = 0{,}05$. Poté je fundamentální hodnota $p^* = 0{,}5$. Dále řekněme, že $\lambda = 1{,}5$, a to pro každého agenta, který udělá porovnání. Při stanovení původní ceny na polovině fundamentu, tedy $p_0 = 0{,}25$, bude vývoj ceny následující:

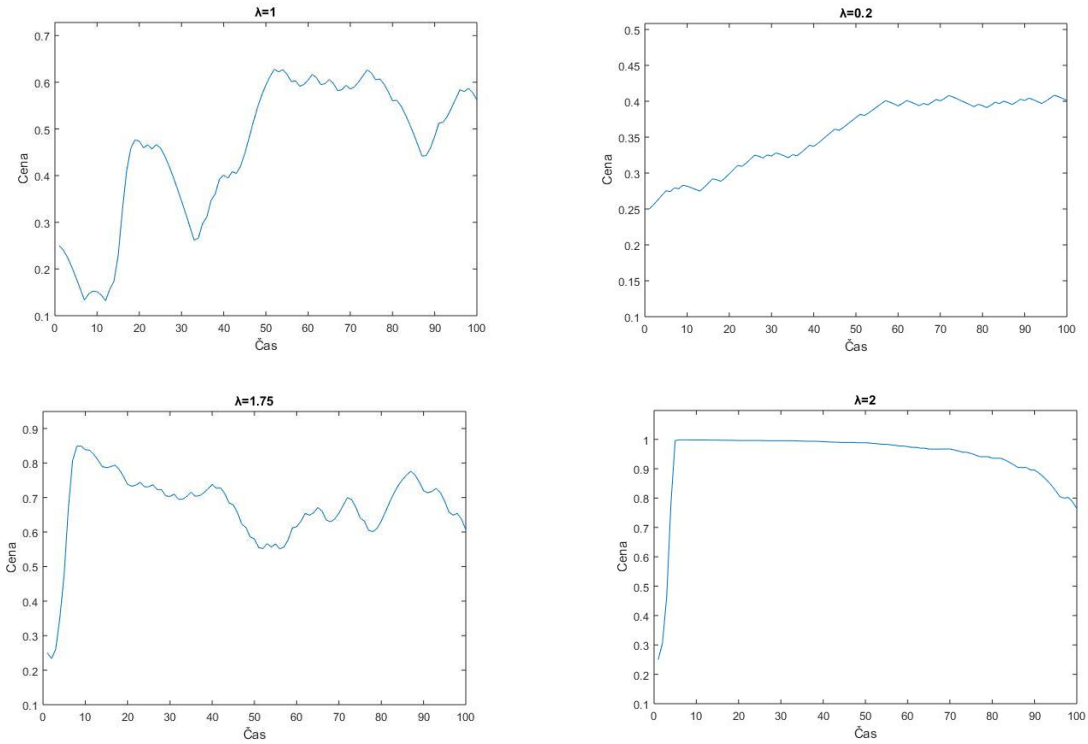
Obrázek 4 Simulace DeLongova modelu



Zdroj: vlastní zpracování na základě (DeLong, 2009)

Z obrázku 4 vidíme, že cenové bubliny existují. Vidíme fáze Minskyho modelu, tedy počáteční nadšení a euforii, následný obrat a strmý pád cen. Simulace je provedena na 100 období. Pokud je cena akcií vysoká a výnos dividend nízký, pak více investorů raději zvolí bondy s vyšším výnosem. Problematická je situace, kdy dividenda není vyplacena, v tom případě model nelze použít. Důležitým parametrem je λ, která ovlivňuje rychlost, s jakou se mění cena. S vyššími hodnotami λ se cena mění postupně, kdežto s vysokými hodnotami, je rychlost změny ceny vyšší, jak je ukázáno na simulacích níže.

Obrázek 5 Simulace DeLongova modelu pro různé úrovně λ



Zdroj: vlastní zpracování na základe (DeLong, 2009)

2.2.2.2 Modely na základě nejistoty a rizika

Obvyklí předpoklad, že všichni investoři mají identické odhady očekávaných výnosů a že znají pravděpodobnostní rozdělení výnosů ze všech aktiv, je milný, jelikož nebere v potaz nejistotu a riziko na trzích. Jak ukazuje například Miller (1977) investoři mají odlišné odhady výnosů z investic. V případě krátkého prodeje poptávka po určitém aktivu bude od skupiny, která má nejoptimističtější očekávání. Rozdílnost názorů se zvyšuje s narůstajícím rizikem.

Model, ve kterém přehnané sebevědomí investorů vede k rozdílným názorům na fundamentální hodnoty aktiv, a tedy k možnému vzniku cenových bublin, představili Scheinkman a Xiong (2003). V tomto modelu majitelé aktiv mohou profitovat z přehnaného optimismu investorů, kteří nadhodnotí aktivum. Spojují ceny aktiv, objem obchodování a cenovou volatilitu.

2.2.2.3 Modely na základě předpojatosti investorů

Tendence investorů vyhledávat informace, které potvrzují jejich názory, a naopak zlehčovat informace, které se jim nehodí se stala centrem zájmu Daniela, Hirshleifera a Subrahmayama (1998). Zkoumali chování investora, který obdrží unikátní (soukromou) informaci ohledně hodnoty aktiva. Následně tento investor obdrží veřejnou informaci o stejném aktivu, avšak je brána jako šum a měla by být ignorována. Pokud je tato veřejná informace shodná s informací soukromou, pak investor získá větší sebevědomí. Toto přílišné sebevědomí posléze vede ke zvýšenému objemu obchodování, a tedy i k zvýšené volatilitě ceny (Daniel et al., 1998).

3 Praktická část

Cílem praktické části je odpovědět na otázku, zda se na evropském akciovém trhu nachází bublina. V první části jsou aplikovány základní metody identifikace bublin, které jsou často používané i na český trh, jak je uvádí Komárek a Kubicová (2011). Sem lze zařadit poměrové ukazatele, trendové a statistické filtry a testy jednotkových kořenů. V rámci těchto metod je vždy uveden krátký popis metody a následně je metoda aplikována na vybraný datový soubor.

V druhé části je testována hypotéza o nepřítomnosti cenové bubliny na evropském akciovém trhu, a to za pomoci Westova dvoustupňového testu, jehož teoretická výstavba je blíže popsána v kapitole 2.2.1.2.

3.1 Data

Nejčastěji se pro zkoumání akciových bublin používají americké indexy S&P 500 a Don Jones, které mají dostatečně dlouhou historii sledování a jejichž komponenty se vybírají na základě tržní hodnoty akcií a celkového obchodovaného objemu. Navíc se u těchto indexů sledují v rozsáhlé míře i další charakteristiky. Tyto indexy jsou považovány za nejdůležitější akciové indexy světa, a proto se na nich nejčastěji zkoumají nejrůznější ekonometrické teorie a statistické metody.

Díky využití stejné časové řady je možno porovnávat jednotlivé teoretické přístupy mezi sebou. Toho využili například Blanchard a Watson (1982), West (1987), Diba a Grossman (1985) a další, kteří v počátcích výzkumu soupeřili o nejlepší metodu.

I přesto, že Gurkaynak (2008) dochází k závěru, že na každý výzkum a na každou empirickou metodu, která tvrdí, že je schopna odhalit cenovou bublinu, se najde jiná, která ji vyvrátí, jsou indexy S&P 500 a Don Jones používány jako základní datový vzorek.

I přes rozsáhlý výzkum problematiky, Gurkaynak (2008) konstatoval, že stále nejsme schopni odlišit změny cen způsobené mánií od změn fundamentů.

Zajímalo mne, zda je možné stejné metody aplikovat na odlišný datový vzorek. Konkrétně na evropské akciové indexy, které by byly co nejpodobnější indexům S&P 500 či Don Jones.

Jelikož evropský akciový trh není tak rozvinutý, jako americký akciový trh, je častým problémem dostupnost dat v dostatečné kvalitě a délce sledování časové řady. Přestože se akciový trh v Evropě značně rozvíjí, stáří sledovaných instrumentů hraje důležitou roli. Další důležitou roli hrají sledované statistiky, které se v případě amerických indexů testují a které se bohužel v případě evropských indexů vůbec nesledují. To je také jednou ze základních příčin toho, proč se evropský akciový trh využívá pro zkoumání méně.

3.1.1 Výběr evropského akciového indexu

Prvním krokem bylo vybrat evropský akciový index. Nabízel se index S&P Europe 350, který obsahuje akcie 350 firem, avšak je omezen na země západní Evropy. Další možností byl index Euronext 100, ale ten je omezen pouze na Francii, Nizozemí, Belgii, Portugalsko a Lucembursko. Nakonec jsem se rozhodla pro index ze skupiny EURO STOXX. V úvahu přicházely dva indexy, a to EURO STOXX 600 a EURO STOXX 50.

Index EURO STOXX 600 je složen z akcií firem napříč celým spektrem firem, tedy obsahuje akcie velkých, středních i malých podniků. Rozdílnost firem v tomto indexu je příliš velká a fluktuace zejména malých a středních podniků zahrnutých v indexu je vyšší. Na druhou stranu index EURO STOXX 50 obsahuje pouze blue-chip akcie, a proto nakonec dostal přednost, navzdory omezenému množství zahrnutých firem.

Tento index je populární investiční alternativou, přestože je problém s dostupností vývoje dividend. Toto má několik příčin. Prvním důvodem je fakt, že jednotlivé firmy mohou a nemusejí vyplácet dividendu. Toto má vliv na hodnotu výsledné dividendy indexu, která je stanovena jako součet vyplacených dividend jednotlivých firem. Druhým důvodem je častá výměna firem zařazených v indexu. Existují ovšem finanční instrumenty, které jsou odvozeny od tohoto indexu a které zároveň pravidelně vyplácejí dividendu.

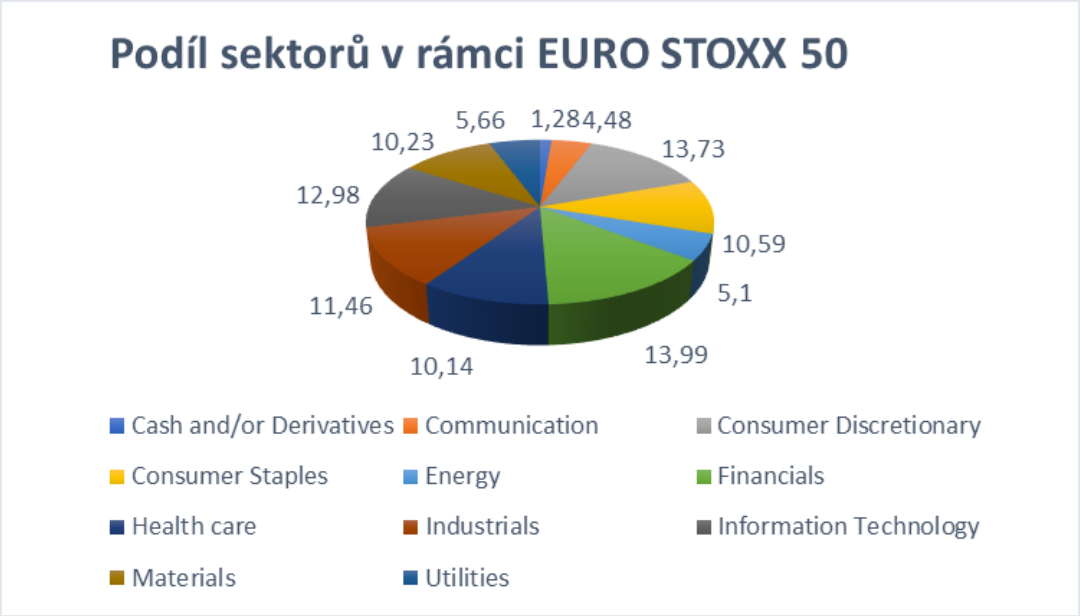
3.1.1.1 EURO STOXX 50

EURO STOXX 50 je evropský akciový index, který reprezentuje 50 největších firem z 11 zemí eurozóny. Index byl vytvořen v roce 1998 společností STOXX, což je nadnárodní švýcarský poskytovatel indexů. Cílem bylo vytvořit tzv. blue-chip index, podobný americkému indexu Dow Jones, avšak v evropské variantě. Blue-chip je označení aktiva společnosti, která je spojena s národní reputací, kvalitou, stabilitou a schopností generovat stabilní zisky v dobách s vysokou nestabilitou (STOXX, 2020b). Patří mezi nejlikvidnější aktiva nejenom v Evropě, ale i na celém světě.

Poskytovaná data o ceně, hrubém a čistém výnosu jsou dostupná v následujících měnách: Euro, Americký dolar, Kanadský dolar, Britská libra a Japonský jen. Index je revidován každoročně v září, a proto je složení indexu značně proměnlivé.

Index reprezentuje 50 firem z 19 sektorů. Zastoupení jednotlivých sektorů můžeme vidět v následující tabulce, kalkulace k 28. 2. 2020 (STOXX, 2020a). Můžeme vidět, že nejvýznamnějšími sektory jsou technologický sektor, sektor zboží, průmysl a služby, zdravotnictví a bankovní sektor. Zastoupení sektorů je diverzifikované.

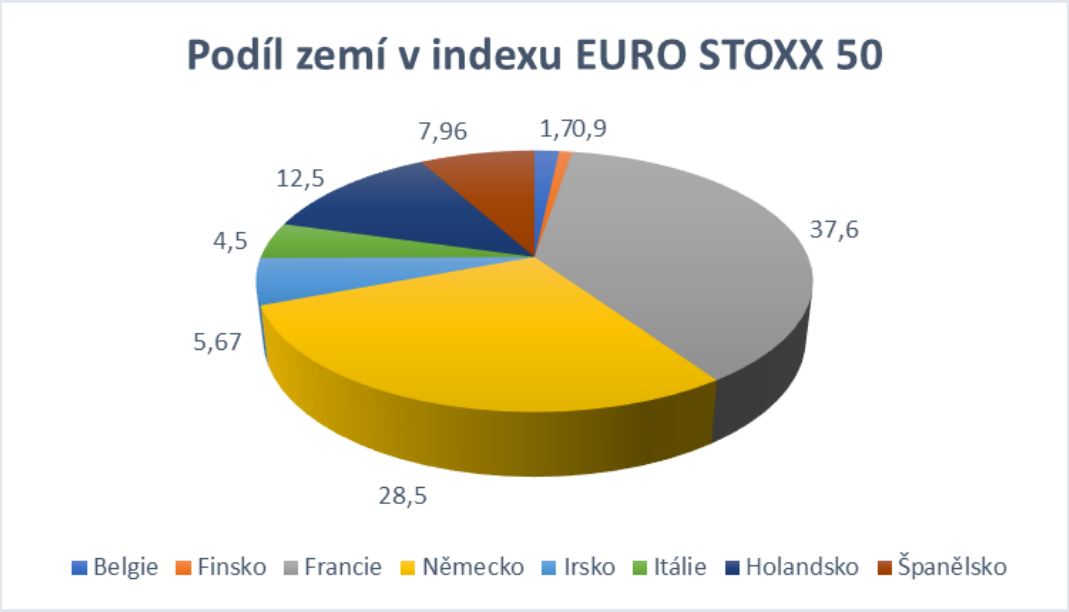
Obrázek 6: EURO STOXX 50 zastoupení sektorů



Zdroj: vlastní zpracování na základě (STOXX, 2020a)

Firmy zahrnuté v indexu pocházejí z Belgie, Francie, Finska, Německa, Irska, Itálie, a Španělska. Co se týče zemí, ze kterých pochází nejvíce firem, pak více než třetina firem pochází z Francie. Téměř jedna třetina jsou firmy z Německa. Následují Nizozemí a Španělsko. Italské firmy se podílejí na tomto indexu pouze z 4,5 %.

Obrázek 7: EURO STOXX 50: zastoupení zemí



Zdroj: vlastní zpracování na základě (STOXX, 2020a)

Index je poskytován finančním institucím jako benchmark či jako podkladové aktivum pro širokou škálu finančních produktů, jako jsou například fondy obchodované na burze (ETFs), futures či opce.

3.1.1.2 Index odvozený od indexu EURO STOXX 50

Exchange trade funds (ETFs) jsou snadno dostupné investiční nástroje, jejichž cena přesně sleduje dané podkladové aktivum a jejichž likvidita se odvozuje od likvidity podkladového aktiva. Dávají možnost investovat do celého indexu a od běžných indexových fondů se liší především tím, že jsou oceňovány průběžně, což umožňuje obchodování během celého dne. Výhodou je diverzifikace, kdy se investor nemusí spoléhat na vývoj akcie jediné firmy. Pokud by došlo k propadu ceny akcie jedné

firmy, pak se sníží cena ETF pouze o procentuální část, kterou daná akcie v indexu zahrnuje. Existuje široké spektrum podkladových aktiv, kdy se investor nemusí spoléhat na vývoj určité firmy či určitého segmentu a může investovat do ETF s podkladem souboru akcií. Dalšími výhodami jsou dostupnost, nízké náklady, jednoduchost a pravidelné vyplácení dividend, které jsou buď vypláceny, nebo reinvestovány. Nevýhodou je, že na rozdíl od akcií, nemají majitelé ETFs právo podílet se na řízení společnosti (Veselá, 2011).

Pro analýzu je vybráno ETF vytvořené společností iShares, což je jeden z největších poskytovatelů burzovně obchodovatelných fondů na světě. Společnost byla založena v roce 2000 a v současné době poskytuje více než 900 titulů. Pro analýzu je zvolen iShare Core EURO STOXX 50 UCITS ETF EUR[2], tedy burzovně obchodovatelný fond v eurech, jehož podkladem je akciový index EURO STOXX 50 a který je určen k veřejné distribuci s přesným omezením investic a přesně stanovenými pravidly rozložení rizika.

3.1.2 Základní charakteristiky datového vzorku

3.1.2.1 Vývoj ceny

Na obrázku 8 můžeme porovnat vývoj akciového indexu EURO STOXX 50 a od něj odvozeného ETF iShare Core EURO STOXX 50 UCITS ETF EUR. A to od 3. dubna 2000 - doby vytvoření ETF po konec ledna 2020. Je vidět, že od roku 2015 je odchylka vyšší než v letech předcházejících.

[2] Níže v práci je pod zkratkou ETF myšlen právě tento investiční titul.

Obrázek 8: Vývoj EURO STOXX 50 a odvozeného ETF

Zdroj: iShare

Od roku 1987, kdy je index EURO STOXX 50 vydáván, můžeme vidět dva výrazné vrcholy. První je v období okolo roku 2000, kdy došlo k prasknutí tzv. Dot.com bubliny. Jelikož je index z velké části tvořen technologickými firmami, které tato krize postihla nejvíce, není překvapivé, že po roce 2000 index ztratil více než polovinu své hodnoty.

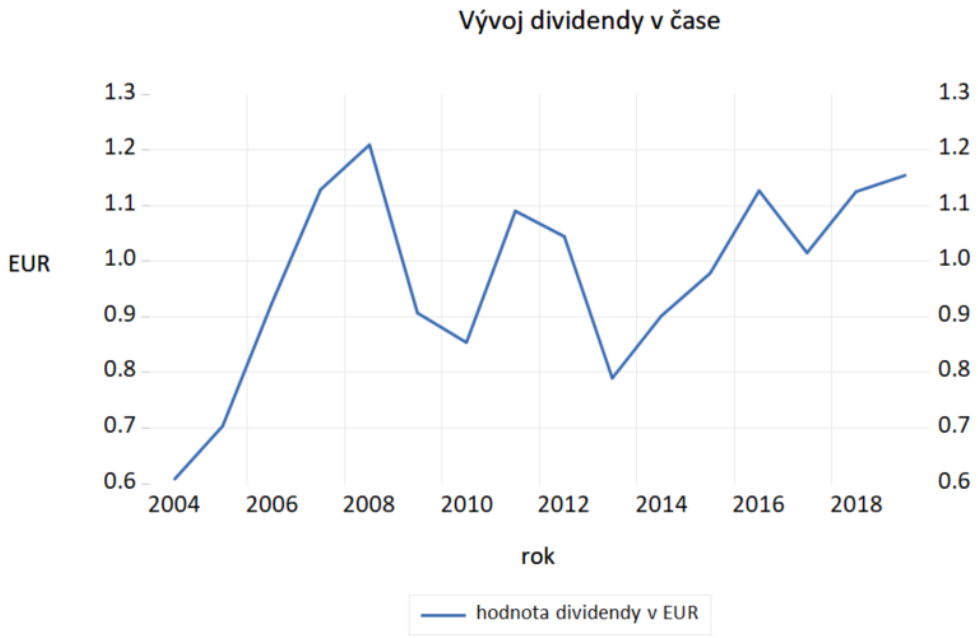
Druhým významným vrcholem je rok 2007, kdy došlo k prasknutí bubliny na americkém hypotečním trhu, která způsobila globální finanční krizi. I zde došlo ke snížení hodnoty indexu o polovinu.

Další poklesy nebyly tak dramatické a nejednalo se o cenové bubliny, nýbrž o reakci trhů na události v Evropě a ve světě. Významnými událostmi, které zahýbaly světovými trhy, a tedy i indexem EURO STOXX 50 bylo v roce 2011 tzv. Arabské jaro, v roce 2016 volba Velké Británie o odchodu z Evropské unie, a koronavirová krize z počátku tohoto roku.

3.1.2.2 Vývoj dividend

Dividendy z tohoto ETF jsou vypláceny čtvrtletně. Třetí kvartál je specifický tím, že je vyplacená dividenda mnohonásobně vyšší než dividendy v ostatních kvartálech. Nejvyšší roční dividenda v hodnotě 1,21 EUR byla vyplacena v roce 2008. Průměrná roční dividenda mezi lety 2004 a 2019 byla 0,97 EUR. Vývoj dividend kopíruje vývoj fondu.

Obrázek 9: Vývoj ročních dividend v EUR v letech 2004 - 2019



Zdroj: vlastní zpracování

3.2 Aplikace vybraných metod

3.2.1 Poměrové ukazatele

Poměrové ukazatele slouží k základní orientaci o možném výskytu bublin na trh (Komárek a Kubicová, 2011). Asi nejoblíbenějším ukazatelem je P/E (price/ earnings) ratio, které vyjadřuje poměr mezi cenou daného aktiva a čistým ziskem jednotky tohoto aktiva. Říká, na kolikanásobek zisku si investor cení daného aktiva.

Dalším, často využívaným poměrovým ukazatelem je P/BV ratio (price /book value). Tento ukazatel říká, nakolik si investor cení jednotky vlastního kapitálu firmy. Jeli tento ukazatel nízký, pak se akcie prodávají za méně, než je účetní hodnota společnosti a akcie firmy jsou podhodnoceny. Jsou tedy atraktivní pro investory vyhledávající podhodnocené akcie. Pro rozhodnutí lze použít historické P/BV ratio, které lze porovnat s aktuální hodnotou P/BV ratia. Obecně se za hraniční hodnotu považuje hodnota rovna 2, ale záleží na subjektivních preferencích investorů, někteří investoři hledají akcie s P/BV poměrem menším než 1,5. Také se vyskytuje názor, že dobré a stabilní společnosti mají vysoké hodnoty P/BV ratia. Oblíbenou taktikou je také porovnat P/BV ratio s rentabilitou vlastního kapitálu, která ukazuje míru zhodnocení prostředků, které do společnosti vložili její akcionáři. V případě, kde je vysoká rentabilita vlastního kapitálu a zároveň ukazatel P/BV ratio dosahuje nízkých hodnot, pak to značí vysoký výnos a nízkou cenu a akcie je tedy podhodnocena.

Výhodami P/BV ratia je, že je snadné a rychlé je vypočítat. Je také použitelné pro ohodnocení akcie, která nevyplácí dividendu. Některé varianty lze použít, i když společnost dosahuje ztráty.

Jeho vypovídající schopnost je nižší než u P/E ratia. Tento ukazatel je extrémně citlivý na použitou účetní metodiku a v případě využití odlišných účetních metod jej nelze použít na srovnání firem a ani v rámci různých zemí.

Běžně jsou statistiky poměrových ukazatelů počítány již poskytovateli finančních instrumentů či providery finančních služeb. V případě mnou zvoleného ETF ale společnost iShare historickou řadu P/BV neposkytuje. Na oficiálních stránkách je uvedena aktuální hodnota 1,33, avšak spočítané P/BV ratio dosahuje hodnoty 3,44. Na jednu stranu by vysoká hodnota znamenala stabilní aktivum, nicméně rozdíl mezi oficiálním zdrojem a výpočtem je přinejmenším zarážející. Pokud vyjdeme ze základní poučky o atraktivitě instrumentů s nízkým P/BV ratiem je logické, že nízká hodnota značí vysokou atraktivitu pro investory, a tedy i zisk pro providera. Znamenalo by to také, že je akcie podhodnocena a není přítomna cenová bublina, což je opačný výsledek než při výpočtu. Považuji tuto metodu za naprosto nedostačující a nevhodnou k vytváření věrohodných závěrů.

3.2.2 Trendové křivky a statistické filtry

Často používaným způsobem pro identifikaci odchylek v cenách aktiv je porovnání trendu dané časové řady s jeho skutečným průběhem. I zde jde o základní a čistě statistické metody, které poskytují prvotní náhled do problému. Pro použití trendových křivek je třeba dlouhých historických časových řad, které nemusejí být k dispozici na mladých a rozvíjejících se trzích. Pro výpočet trendu lze příklad použít jednorozměrné filtry, jako je třeba Hodrick - Presscot filtr s adekvátním vyhlazovacím koeficientem dle periodicity časové řady.

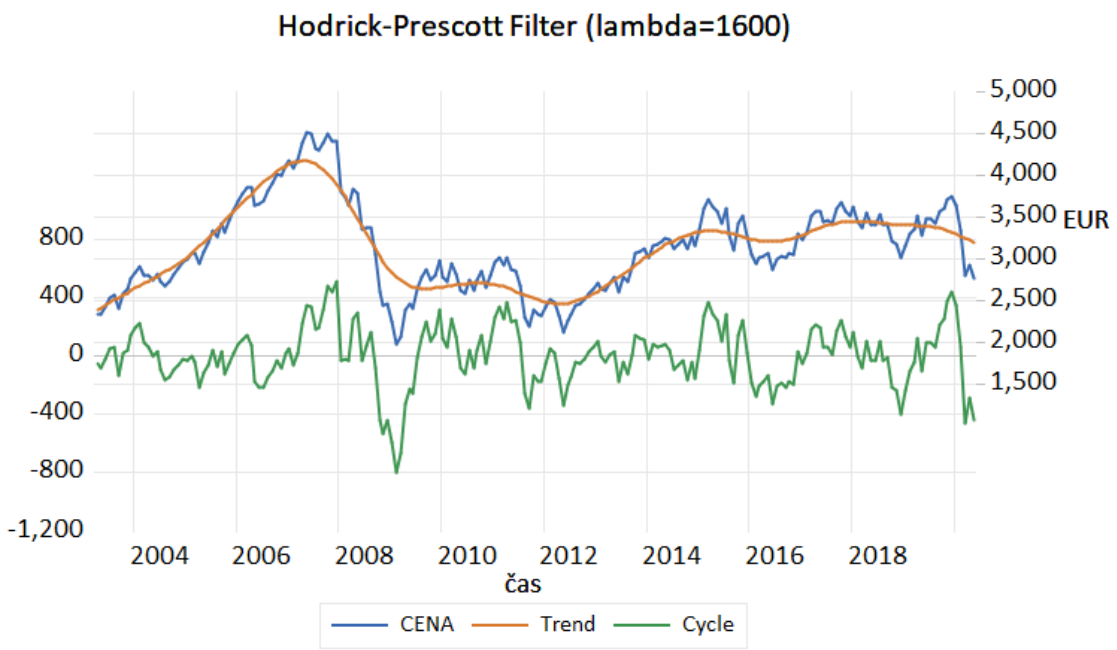
Výhodou využití HP filtru a trendových křivek obecně je jejich jednoduchá aplikace a jejich snadná interpretace. Často se používá jako prvotní možnost, na základě které, se volí pokročilejší metody. Jedná se o jednorozměrnou metodu, tedy si vystačí s jednou časovou řadou.

Nevýhodou hlavně HP filtru je fakt, že výstupem tohoto filtru je bodový odhad navázaný na konkrétní časovou řadu, což brání zobecnění závěrů. Je třeba brát v potaz problémy s odhady koncových dat, a případně je třeba časovou řadu prodloužit o odhady.

Neexistuje univerzální hodnota vyhlazovací konstanty a ani optimální hodnota výstupu není známá, i když se ustálila hodnota 1 600, kterou doporučili autoři, avšak i ta reprezentuje jimi použitý datový soubor. Filtr může generovat neexistující cykly. Je pouze speciálním případem dalších metod.

Při aplikaci Hodrick-Prescott filtru na datovou řadu vývoje ceny nastává problém s chybějícími hodnotami, jelikož se neobchoduje každý den. Proto je v práci využito upravených měsíčních dat. Níže je vidět vývoj ceny a na ní aplikovaný HP filtr s úrovní vyhlazovací konstanty 1 600.

Obrázek 10: Aplikace Hodrick-Prescott Filter na vývoj ceny aktiva



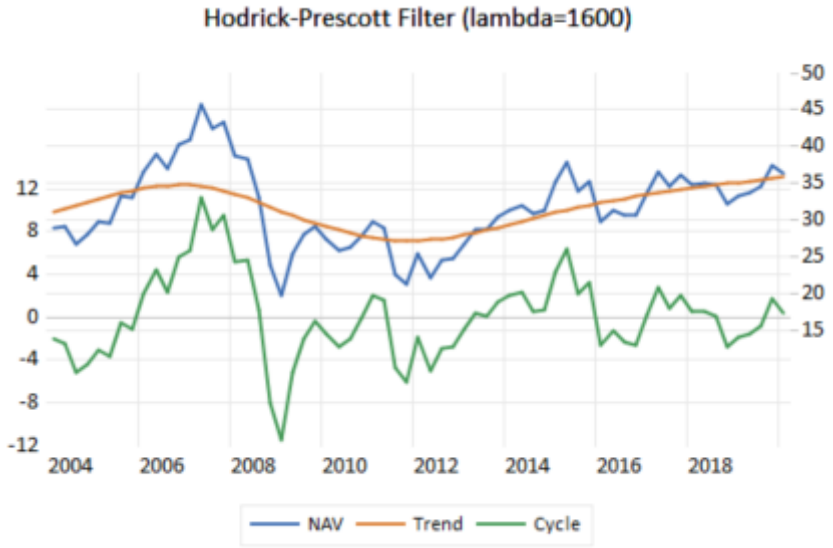
Zdroj : vlastní zpracování na základě dat z iShare (2020)

Vývoj mezi lety 2005 až 2008 reflektuje cenovou bublinu na hypotečním trhu, kdy je viditelný rostoucí trend v počátku období a následné splasknutí bubliny a přelití

do finanční krize. Od roku 2012 můžeme vidět další dlouhodobý růst trendové složky, který koresponduje s všeobecným ekonomickým růstem. Od roku 2014 je ale trendová křivka v podstatě plochá. Na konci sledovaného období je vidět změnu trendu, která je zatím méně viditelná a je která je způsobena koronavirovou krizí.

Zajímalo mne, jak se projeví aplikace HP filtru na vývoj Net asset value (NAV) tedy čistého obchodního jmění fondu. Zda na rozdíl od hodnoty indexu EURO STOXX 50 hodnota odvozeného ETF za doposud nedosáhla úrovně z roku 2007. I zde je patrný vývoj spojený s finanční krizí. Od roku 2012 je vidět mírně rostoucí trend, ale ne v takové míře jako u vývoje ceny.

Obrázek 11: Aplikace Hodrick-Prescott Filter NAV



Zdroj: vlastní zpracování na základě dat z iShare (2020)

Je patrný rozdíl mezi cenou obchodovaného aktiva a jeho čistou hodnotou, který se navíc v posledních letech zvyšuje. Z tohoto pohledu můžeme říci, že je cena aktiva nadhodnocena, a tudíž je bublina přítomna.

3.2.3 Testy jednotkového kořene a kointegrace

Testy jednotkového kořene vycházejí z předpokladu, že každý nestacionární proces má jednotkový kořen. Má-li proces jeden kořen ležící mimo jednotkový kruh, tedy že jeho absolutní hodnota je větší nebo rovna 1, pak je první diference tohoto procesu již stacionární.

S tímto pracují například Diba a Grossman (1985; 1998), jejichž výzkum je blíže popsán v kapitole 2.2.1.3.

Testy jednotkových kořenů a kointegrace mají metodologické problémy, a to, že standardní ekonometrické testy nemusí stačit k zjištění nelineárního charakteru chování časových řad (Komárek a Kubicová, 2011).

Byla aplikována stejná metoda na zvolený datový soubor a bylo využito rozšířeného Dickey-Fullerova testu pro zkoumání jednotkových kořenů, a to v jednotkových úrovních a v prvních diferencích. Na časové řadě dividend v jednotkové úrovni byla potvrzena nulová hypotéza o přítomnosti jednotkového kořene a řada je tedy nestacionární. V prvních diferencích však byla nulová hypotéza zamítnuta a časová řada dividend je v prvních diferencích již stacionární. Stejný postup byl aplikován na časovou řadu cen aktiva. I zde je časová řada nestacionární v jednotkové úrovni a stacionární v prvních diferencích.

Podle Dibi a Grosmana není cenová bublina přítomna, pokud jsou obě časové řady nestacionární v prvních úrovních a stacionární v prvních diferencích. To je i tento případ. Na základě využití metody jednotkového kořene byl vyvozen závěr, že se na daném aktivu nenachází cenová bublina.

Obrázek 12: Výsledky ADF testu v prvních úrovních

Null Hypothesis: DIVIDENDA has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.435012	0.1366
Test critical values:	1% level	-3.542097	
	5% level	-2.910019	
	10% level	-2.592645	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: PRICE has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.001877	0.7478
Test critical values:	1% level	-3.536587	
	5% level	-2.907660	
	10% level	-2.591396	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Zdroj: vlastní zpracování, na základě dat z iShare (2020)

Obrázek 13: Výsledek ADF testu v prvních diferencích

Null Hypothesis: D(DIVIDENDA) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-52.37123	0.0001
Test critical values:	1% level	-3.542097	
	5% level	-2.910019	
	10% level	-2.592645	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(PRICE) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.490814	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.538362	
	5% level	-2.908420	
	10% level	-2.591799	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Zdroj: vlastní zpracování, na základě dat z iShare (2020)

3.3 Aplikace Westova dvoustupňového testu cenových bublin

Tento způsob testování nulové hypotézy o nepřítomnosti bubliny byl vybrán z následujících důvodů:

- srozumitelnost výchozího modelu;
- snadná aplikovatelnost metody;
- dostupnost alternativních přístupů vhodných k porovnání;

3.3.1 Odhady koeficientů

Jak je již popsáno v kapitole 2.2.1.2, první set odhadů $\widehat{\delta_1}$ je získán přímo z odhadu časové řady. Výsledná hodnota odhadu je $\widehat{\delta_1}$ =5,34. Druhý set odhadů $\widehat{\delta_2}$ je poté získán

nepřímo, a to z odhadu (9) a (15) a dosazením do rovnice. Odhad $\widehat{b}$ je získán z rovnice (9). Odhad $\hat{\phi}$ je získán z rovnice (15). Nepřímý odhad $\widehat{\delta_2}$ se získá dosazením $\widehat{b}$ a $\hat{\phi}$ do rovnice $\widehat{\delta_2} = \frac{\hat{b}\,\hat{\phi}}{1-\hat{b}\,\hat{\phi}} = \frac{0{,}92*0{,}36}{1-0{,}92*0{,}36} = \frac{0{,}3312}{0{,}6688}$ = 0,5. V obrázku 14 jsou zobrazeny výsledky provedených testů.

Obrázek 14: Výsledky odhadů

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIV	5.357102	10.54360	0.508090	0.6132
C	84.26651	3.604426	23.37862	0.0000

R-squared	0.004081	Mean dependent var	85.55720
Adjusted R-squared	-0.011727	S.D. dependent var	20.49634
S.E. of regression	20.61617	Akaike info criterion	8.920315
Sum squared resid	26776.68	Schwarz criterion	8.987219
Log likelihood	-287.9102	Hannan-Quinn criter.	8.946713
F-statistic	0.258156	Durbin-Watson stat	0.139400
Prob(F-statistic)	0.613164		

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PD1FORW	0.922579	0.042682	21.61521	0.0000
C	5.427412	3.779195	1.436129	0.1560

R-squared	0.882846	Mean dependent var	84.94728
Adjusted R-squared	0.880956	S.D. dependent var	20.05502
S.E. of regression	6.919527	Akaike info criterion	6.737323
Sum squared resid	2968.551	Schwarz criterion	6.804788
Log likelihood	-213.5943	Hannan-Quinn criter.	6.763901
F-statistic	467.2172	Durbin-Watson stat	1.860967
Prob(F-statistic)	0.000000		

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIV(-1)	0.355129	0.116132	3.057963	0.0033
V	0.066467	0.037614	1.767085	0.0821

R-squared	-0.677070	Mean dependent var	0.244141
Adjusted R-squared	-0.704120	S.D. dependent var	0.244963
S.E. of regression	0.319780	Akaike info criterion	0.588382
Sum squared resid	6.340059	Schwarz criterion	0.655847
Log likelihood	-16.82823	Hannan-Quinn criter.	0.614960
Durbin-Watson stat	2.071322		

Zdroj: vlastní zpracování na základě dat i iShare (2020)

3.3.2 Výsledky zkoumání

Krátká časová řada značně omezuje diagnostické testy. Proto bylo třeba zavést předpoklad, že některé důkazy proti různým druhům korelace a v čase měnící se parametry pro americký akciový trh platí i pro trh evropský. Dalším omezením je malý počet pozorování, který také znesnadňuje test sériové korelace dividend.

Je testována nulovou hypotéza o nepřítomnosti bubliny. Přímý odhad koeficientu vyšel 5,34, při dané statistické odchylce je 95% interval spolehlivosti v rozmezí (2,7 - 7,9). Pokud by odhad získaný nepřímou metodou spadal do tohoto intervalu, pak by nulová hypotéza o nepřítomnosti bubliny byla potvrzena. Odhad nepřímou metodou dosáhl hodnoty 0,5 a tedy nespadá do daného intervalu. Nulová hypotéza o nepřítomnosti cenové bubliny je zamítnuta. Stejného závěru bylo dosaženo při aplikaci testu na upravená logaritmovaná data.

3.3.3 Problematické aspekty Westova testu

Sám West (1987; 1988) připouští, že odmítnutí nulové hypotézy o nepřítomnosti cenové bubliny může být způsobeno přítomností cenové bubliny, nebo selháním modelu v dalších oblastech. Koncepčně je tato metoda velice přitažlivá, avšak má problémy s implementací.

Prvním problémem je nestacionarita časové řady, se kterou pracoval i Shiller (1988). West (1987) sám tvrdí, že pokud jsou data nestacionární, pak je možné využít diferencí. Jelikož je detekce nestacionarity s vhodným stupněm jistoty složitá, aplikuje test i v diferencích. V případě využitého datového vzorku není možné využít metody diferencí, jelikož je sledovaná dividenda specifickým způsobem.

Druhým problémem je zjištění řádu autoregresního procesu, na jehož základě se odhadují koeficienty vývoje dividend. West využil závěrů, ke kterým dospěl Quinn (1980) a testuje pro q= 2 a q=4. Širší škálu hodnot pro q testoval Shiller (1988) a nejlepšího výsledku dosáhl při q=2. Tato problematika souvisí s dostupnými informacemi. Investoři zakládají svá očekávaná nejenom na budoucím vývoji dividend, ale berou v úvahu i další informace, než je pouze historický vývoj dividend. West (1987) se snaží vyřešit problém zobecněním, tak aby odhadnuté koeficienty měli stejnou základní myšlenku jako autoregresní proces prvního řádu. Aplikace autoregresního procesu vyššího řádu na datovou řadu ETF byla neprůkazná.

Nejvýznamnější problém představuje časová řada s malým množstvím pozorování, na což upozorňovali již Diba a Grosmann (1988). Malý vzorek totiž příliš často vede k odmítnutí nulové hypotézy. O tomto jsem se přesvědčila při aplikaci dané metody. Ve všech zkoumaných možnostech (v prvních úrovních a diferencích, při využití autoregresního procesu vyšších řádů), byly koeficienty prvního setu odhadů značně nadhodnoceny při porovnání s druhým setem odhadů. což vždy vedlo k závěru o zamítnutí nulové hypotézy.

Dalším problémem je výběr ekonometrických metod pro testování specifikací a omezení koeficientů. West (1987) využívá několik specifikačních testů, ale není možné testovat všechny možné specifikace. Hodrick a Flood (1986) navrhují alternativu, kdy se přiřazuje jednotlivým událostem pravděpodobnost, se kterou ovlivňují cenu aktiva.

4 Závěr

Cenové bubliny jsou populární téma nejenom mezi ekonomy, analytiky a investory, ale i mezi širokou veřejností. Termín spekulativní bublina označuje situaci na trhu, kdy jsou ceny investičních aktiv vyšší, než je jejich fundamentální hodnota. Nárůst ceny je často podpořen lidskými emocemi, a dalšími iracionálními faktory. Je třeba zkoumat cenové bubliny, protože historie ukázala, jaké dopady může splasknutí cenové bubliny mít. Ačkoliv jsou jednotlivé znaky cenových bublin odlišné, dají se identifikovat podobné vzory, alespoň co se průběhu týče.

Existují dva základní přístupy k vysvětlení příčit cenových bublin. Teorie racionální bubliny, která vychází z teorie efektivních trhů, se snaží vysvětlit odchylku ceny od vnitřní hodnoty, jako racionální. Druhým způsobem vysvětlení této odchylky je pomocí iracionálních faktorů. Zastánci teorie iracionálních trhů aplikují poznatky psychologie a behaviorální ekonomie na chování investorů. Například pokud se jedinec stane součástí davu, často podlehne stádovému chování, které je pro vznik spekulativních bublin obzvláště nebezpečné.

Práce se zaměřuje na ekonometrické a statistické metody, které vycházejí z teorie racionální bubliny, a které jsou aplikovány na veřejně obchodovatelný fond iShare Core EURO STOXX 50 UCITS ETF EUR, který je odvozen od evropského akciového indexu EURO STOXX 50.

Pro prvotní indikaci přítomnosti cenové bubliny a vymezení dalšího postupu, se využívají základní metody fundamentální analýzy. V případě, že ohodnotíme aktivum jako nadhodnocené, se však nemusí jednat o přítomnost cenové bubliny, je třeba souběžného testování několika metod pro vyvození závěrů.

Na základě aplikace ukazatele P/BV ratia na vybranou časovou řadu jsem došla k závěru, že je aktivum nadhodnocené, cena aktiva se liší od vnitřní hodnoty aktiva, a tedy je přítomna cenová bublina. Při porovnání výpočtů se statistikou poskytovanou společností iShare, je třeba konstatovat, že subjektivní výpočet analytika opravdu hraje stěžejní roli, což odpovídá závěrům, ke kterým došli Scheinkman a Xiong (2003).

Také zde vyvstala otázka na využívání marketingových nástrojů poskytovatelů podobných instrumentů a validita jimi poskytovaných údajů. Je třeba si být vědom jejich snahy o zisk a při hodnocení poskytovaných údajů, být nanejvýš obezřetný.

Další metodou je využití statistických filtrů a rozklad časových řad na trendovou a cyklickou složku. Aplikací HP filtru na upravená kvartální data byl získán graf vývoje trendu ve vývoji cen. Z definice cenové bubliny vyplývá explozivní charakter vývoje ceny. Ve zkoumaném případě, je však růst cen dlouhodobý a pozvolný. I zde bylo potvrzeno nadhodnocení ceny, avšak nelze usuzovat na přítomnost cenové bubliny.

Testem jednotkových kořenů se také nepodařilo prokázat přítomnost cenové bubliny na evropském akciovém trhu. Jelikož jsou časové řady cen a dividend nestacionární v prvních úrovních a stacionární v prvních diferencích, není cenová bublina přítomna.

Dílčím cílem bylo zhodnotit zkoumané metody a ohodnotit jejich přínos a využitelnost v praxi. I přesto, že tyto metody nejsou dokonalé a záleží na jejich konkrétní aplikaci a výkladu, poskytují základní obrázek o stavu trhu. Poměrové ukazatele pro mne nejsou vhodným nástrojem pro zkoumání cenových bublin. Pokud bych chtěla zhodnotit jiný trh, pak bych jako základní metodu použila trendové filtry. Pro hlubší analýzu bych pak využila nově vytvořených testů jednotkových kořenů, jako jsou SADF a GSADF.

Jako hlavní zkoumaná metoda byl vybrán specifikační test spekulativních bublin, jak je sestavil Kenneth D. West. Metoda byla vybrána, jelikož je často zmiňovaná v literatuře a základní myšlenka je vcelku jednoduchá. Test porovnává dvě sady odhadů parametrů potřebných pro výpočet očekávané současné diskontované hodnoty. První sada je získána regresí ceny z příslušného setu zpožděných dividend. Druhá sada je získána nepřímo, a to z odhadnutých koeficientů rovnice ceny a z odhadnutých koeficientů řady dividend.

Při aplikace metody jsem narazila na stejné metodologické problémy, jaké jsou tomuto testu často vytýkány. Problém nestacionarity časové řady se mi nepodařilo úplně vyřešit, což značně snižuje validitu závěrů. Vzhledem ke specifickému vývoji

dividendové řady jsem se snažila tento problém vyřešit úpravou dat, ale datový vzorek se poté natolik zmenšil, že testy byli neprůkazné. Respektive výsledkem testů bylo příliš časté odmítnutí nulové hypotézy o nepřítomnosti cenové bubliny, což plně odpovídá závěrům Dibi a Grasmanna (1988).

Dlouhou dobu jsem se zabývala odhadem řádu autoregresního procesu pro různé úrovně *q*. Výsledky stále ukazovaly na odmítnutí nulové hypotézy o nepřítomnosti bubliny. Jsou dvě možnosti výkladu. První možností je, že se provedenými testy opravdu podařilo prokázat přítomnost cenové bubliny. Druhá, realističtější možnost, ke které se přikláním, je že se nepodařilo správně aplikovat danou metodu, a že provedené testy byly chybné. Významným faktorem je délka časové řady a její nestacionarita. Jak již ukázali kritici této metody, zejména Diba a Grosmann (1988) či (Flood a Hodrick, 1990), příliš krátká časová řada vede k častému odmítání nulové hypotézy, a to je bohužel i tento případ.

Cílem práce bylo odpovědět na otázku, zda se na evropském akciovém trhu nachází cenová bublina. Na základě zkoumaných metod docházím k závěru, že ceny indexu jsou sice nadhodnoceny, avšak o cenovou bublinu způsobenou mánií se nejedná.

Na základě aplikace metod je možné vyslovit doporučení pro případné budoucí zkoumání výzkumné otázky.

Zaprvé je třeba znát omezení využitých metod a být schopen se vypořádat s problémy, které přinášejí. Stále platí, že je vhodné aplikovat více metod, pro vyslovení silnějších závěrů.

Další doporučení je v oblasti datové kvality a výběru časové řady. Není dobré používat index, který je sestaven tak, aby byl co nejširší, a tedy i schopný absorbovat případné odchylky cen. A to i přesto, že se běžně využívají indexy S&P 500 či Don Jones. Je lepší vybrat takové aktivum, ale je zaměřeno například na jeden konkrétní sektor. Například, pokud bychom zkoumali podobný index zaměřený pouze na technologické firmy v době kolem roku 2000, pak by prokázání cenové bubliny bylo snazší. Podobného

postupu by bylo dobré využít například na aktivum zaměřený na sektor zdravotnictví v době koronavirové krize.

Toto souvisí s dalším doporučení, a to omezit dobu, po kterou je metoda zkoumána. Stále je třeba mít k dispozici dlouhou časovou řadu, ale zkoumání je třeba provádět na menších časových úsecích.

Jelikož nejsou všechny kapitálové trhy tak rozvinuté jako trh americký, je třeba počítat s krátkou časovou řadou, nedostupností některých statistik a se specifickými faktory ovlivňující vývoj cen, jako jsou například lokální účetní pravidla, právní legislativa a lokální politické a sociokulturní události. Zde by bylo přínosné využít moderních algoritmů a informačních technologií pro modelování a vyhodnocování hypotéz.

5 Zdroje

5.1 Bibliografické zdroje

ABREU, Dilip a Markus K. BRUNNERMEIER, 2003. Bubbles and Crashes. *Econometrica*. **Vol. 71**(No. 1), 173–204.

ADAM, M. C. a A. SZAFARZ, 1992. SPECULATIVE BUBBLES AND FINANCIAL MARKETS. *Oxford Economic Papers* [online]. **44**(4), 626–640. ISSN 1464-3812, 0030-7653. Dostupné z: doi:10.1093/oxfordjournals.oep.a042068

ALLEN, Franklin a Gary GORTON, 1993. Churning Bubbles. *The Review of Economic Studies* [online]. **Vol. 60**(No.4), 813–836. Dostupné z: doi:10.2307/2298101

ALLEN, Franklin, Stephen MORRIS a Andrew POSTLEWAITE, 1993. Finite Bubbles with Short Sale Constraints and Assymmetric Information. *Journal of Economic Theory*. 2006–229.

ANDRADE, Sandro C, Jiangze BIAN a Timothy R BURCH, 2013. Analyst Coverage, Information, and Bubbles. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*. **Vol. 48**(No. 5), 1573–1605.

ANON., nedatováno. *KOMÁREK, Luboš. Money, pricing and bubbles. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2013. s. [Ia]. ISBN 978-80-248-3301-9. Dostupné tak.*

ANON., nedatováno. *Možnost identifikace cenových bublin v české ekonomice, Komárek, Kubicová, ČNB.pdf.*

ANON., nedatováno. *STOXX® Europe 50* [online]. Dostupné z: https://www.stoxx.com/index-details?symbol=SX5GR&stoxxindex=sx5gr&searchTerm=Blue+Chip

BAKER, Dean, 2000. The Costs of the Stock Market Bubble. *Center for Economi Policy ans Research* [online]. Dostupné z: https://cepr.net/documents/publications/stock_market_bubble.htm

BARLEVY, Gadi, nedatováno. Economic theory and asset bubbles; *Economic Perspectives*. 16.

BERNANKE, Ben a Mark GERTLER, 2000. Monetary policy and asset price volatility. *National bureau of economic research* [online]. Dostupné z: doi:10.3386/w7559

BERNANKE, Ben S, 2002. Ben S Bernanke: Asset-price "bubbles" and monetary policy. 8.

BHATTACHARYA, Utpal, Neal GALPIN, Rina RAY a Xiaoyun YU, 2009. The Role of the Media in the Internet IPO Bubble. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* [online]. **44**(3), 657–682. ISSN 0022-1090, 1756-6916. Dostupné z: doi:10.1017/S0022109009990056

BLANCHARD, Olivier a Mark WATSON, 1982. *Bubbles, Rational Expectations and Financial Markets* [online]. w0945. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research [vid. 2020-05-10]. Dostupné z: doi:10.3386/w0945

BORIO, Claudio, Neale KENNEDY a Stephen D. PROWSE, 1994. Exploring aggregate asset price fluctuations across countries: measurement, determinants and monetary policy implications. *BIS Economic papers*. (No. 40).

BRUNNERMEIER, Markus K a Martin OEHMKE, 2012. Bubbles, Financial Crises, and Systemic Risk. *National Bureau of Economics Research* [online]. **Working Paper 18398**. Dostupné z: http://www.nber.org/papers/w18398

BRUNNERMEIER, Markus, Simon ROTHER a Isabel SCHNABEL, 2020. Asset Price Bubbles and Systemic Risk. *The Review of Financial Studies* [online]. **00**(0), 1–46. Dostupné z: doi:http://www.jstor.com/stable/2961997

CAMPBELL, John Y, 1988. The Dividend-Price Ratio and Expectations of Future Dividends and Discount Factors. *The Review of Financial Studies*. **1**(3), 195–228.

CAMPBELL, John Y a Robert J. SHILLER, 1988. The Dividend-Price Ratio and Expectations of Future Dividends and Discount Factors. *The Review of Financial Studies*. **Vol. 1**(No. 3), 195–228.

CASSIDY, John, 2012. *Jak selhávají trhy: Logika ekonomických kalamit* [online]. B.m.: Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2100-7. Dostupné z: https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:33c9ff30-8b41-11e6-bf08-001018b5eb5c

DANIEL, Kent, David HIRSHLEIFER a Avanidhar SUBRAHMANYAM, 1998. Investor Psychology and Security Market under- and Overreactions. *The Journal of Finance*. **53**(6), 1839–1885.

DELONG, J Bradford, 2009. The Simplest Possible Behavioral Finance Bubble Model. 12.

DEMARZO, Peter M., Ron KANIEL a Ilan KREMER, 2008. Relative Wealth Concerns and Financial Bubbles. *Review of Financial Studies* [online]. **21**(1), 19–50. ISSN 0893-9454, 1465-7368. Dostupné z: doi:10.1093/rfs/hhm032

DEZHBAKHSH, Hashem a Asli DEMIRGUC-KUNT, 1990. On the Presence of Speculative Bubbles in Stock Prices. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis* [online]. **25**(1), 101. ISSN 00221090. Dostupné z: doi:10.2307/2330890

DIBA, Behzad a Herschel GROSSMAN, 1985. *Rational Bubbles in Stock Prices?* [online]. w1779. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research [vid. 2020-05-10]. Dostupné z: doi:10.3386/w1779

DIBA, Behzad T. a Herschel I. GROSSMAN, 1988. The Theory of Rational Bubbles in Stock Prices. *The Economic Journal* [online]. **98**(392), 746. ISSN 00130133. Dostupné z: doi:10.2307/2233912

ENGSTED, Tom, Thomas Q PEDERSEN a Carsten TANGGAARD, 2020. The Log-Linear Return Approximation, Bubbles, and Predictability. 24.

EVANS, George W, 1991. Pitfalls in Testing for Explosive Bubbles in Asset Prices. *The American Economic Review*. **81**(4), 922–930.

FAMA, Eugene F., 1965. The Behavior of Stock-Market Prices. *The Journal of Business* [online]. **38**(1), 34. ISSN 0021-9398, 1537-5374. Dostupné z: doi:10.1086/294743

FAMA, Eugene F., 1970. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance* [online]. **Vol. 25**(No. 2), 383–417. Dostupné z: doi:10.2307/2325486

FLOOD, Robert P. a Peter M. GARBER, 1980. Market Fundamentals versus Price-Level Bubbles: The First Tests. *Journal of Political Economy* [online]. **88**(4), 745–770. ISSN 0022-3808, 1537-534X. Dostupné z: doi:10.1086/260900

FLOOD, Robert P a Robert J HODRICK, 1986. Asset Price Volatility, Bubbles, and Process Switching. *The Journal of Finance*. **41**(4), 831–84213.

FLOOD, Robert P a Robert J HODRICK, 1990. On Testing for Speculative Bubbles. *Journal of Economic Perspectives* [online]. **4**(2), 85–101. ISSN 0895-3309. Dostupné z: doi:10.1257/jep.4.2.85

FRENCH, Doug, 2006. The dutch monetary environment during tulipmania. *The Quarterly Journal of Austrian Economics* [online]. **9**(1), 3–14. ISSN 1098-3708, 1936-4806. Dostupné z: doi:10.1007/s12113-006-1000-6

FROOT, Kenneth a Maurice OBSTFELD, 1989. *Intrinsic Bubbles: The Case of Stock Prices* [online]. w3091. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research [vid. 2020-08-12]. Dostupné z: doi:10.3386/w3091

GALÍ, Jordi, 2014. Monetary Policy and Rational Asset Price Bubbles. *American Economic Review* [online]. **104**(3), 721–752. ISSN 0002-8282. Dostupné z: doi:10.1257/aer.104.3.721

GE LONG, J.Bradford, Andrei SHLEIFER, Lawrence H. SUMMERS a Robert J. WALDMANN, 1990. Noise Trader Risk in Financial Markets. *Journal of Political Economy,The University of Chicago Press*. **Vol. 98**(4), 703–738.

GURKAYNAK, Refet S, 2008. ECONOMETRIC TESTS OF ASSET PRICE BUBBLES: TAKING STOCK. *Journal of Economic Surveys*. **22**(1), 166–196.

GWILYM, Rhys ap, 2013. The Monetary Policy Implications of Behavioral Asset Bubbles. *Southern Economic Journal* [online]. **80**(1), 252–270. ISSN 0038-4038. Dostupné z: doi:10.4284/0038-4038-2011.242

KEYNES, John Maynard, 1964. *The general theory of employment, interest, and money*. B.m.: San Diego : Harvest/HBJ Book, 1964. ISBN 0-15-634711-3.

KINDLEBERGER, Charles P a Robert Z ALIBER, 2008. *Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises*. B.m.: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 5. ISBN ISBN 978-0-471-46714-4.

KOMÁREK, Luboš, 2013. *Money, pricing and bubbles* [online]. 2013. vyd. B.m.: Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN ISBN 978-80-248-3301-9. Dostupné z: https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:1b9e8e10-2a10-11e9-844c-005056827e51

KOMÁREK, Luboš a Ivana KUBICOVÁ, 2011. Možnosti identifikace bublin cen aktiv v české ekonomice. *Politická ekonomie ,2,*.

KUBICOVÁ, Ivana a Luboš KOMÁREK, 2011. The Classification and Identification of Asset Price Bubbles. *Czech Journal of Economics and Finance*. (1).

LE BON, Gustav, 2016. *Psychologie davu*. Vydání čtvrté, v Portále první, nevidované. B.m.: Praha : Portál, 2016. ISBN 978-80-262-1028-3.

LIU, Zhenya, Danyuanni HAN a Shixuan WANG, 2016. Testing Bubbles: Exuberance and collapse in the Shanghai A-share stock market. In: Ligang SONG, Ross GARNAUT, Cai FANG a Lauren JOHNSTON, ed. *China's New Sources of Economic Growth: Vol. 1* [online]. 1st vyd. B.m.: ANU Press [vid. 2020-08-04]. ISBN 978-1-76046-035-8. Dostupné z: doi:10.22459/CNSEG.07.2016.11

MILLER, Edward M., 1977. Risk, Uncertainty, and Divergence of Opinion. *The Journal of Finance*. **Vol. 32**(No. 4), 1151–1168.

MINSKY, Hyman P., 1975. *John Maynard Keynes*. B.m.: McGraw-Hill Professional, New York. ISBN 978-0-07-159301-4.

MINSKY, Hyman P., 1986. Stabilizing an Unstable Economy. *Hyman P. Minsky Archive. 144*. 17. ISSN 978-0-07-159299-4.

MISHKIN, Frederic a Eugene WHITE, 2002. *U.S. Stock Market Crashes and Their Aftermath: Implications for Monetary Policy* [online]. w8992. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research [vid. 2020-08-12]. Dostupné z: doi:10.3386/w8992

O'HARA, Maureen, 2008. Bubbles: Some Perspectives (and Loose Talk) from History. *Review of Financial Studies* [online]. **21**(1), 11–17. ISSN 0893-9454, 1465-7368. Dostupné z: doi:10.1093/rfs/hhn001

PHILLIPS, Peter C. B., Shuping SHI a Jun YU, 2015. TESTING FOR MULTIPLE BUBBLES: HISTORICAL EPISODES OF EXUBERANCE AND COLLAPSE IN THE S&P 500. *International Economic Review* [online]. **56**(4). Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1111/iere.12132

QUINN, B. G., 1980. Order Determination for a Multivariate Autoregression. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)* [online]. **42**(2), 182–185. ISSN 00359246. Dostupné z: doi:10.1111/j.2517-6161.1980.tb01116.x

SHILLER, Robert J., 1988. The Volatility Debate. *American Journal of Agricultural Economics* [online]. **70**(5), 1057–1063. ISSN 0002-9092, 1467-8276. Dostupné z: doi:10.2307/1241736

SHILLER, Robert J., 2003. From Efficient Markets Theory to Behavioral Finance. *The Journal of Economic Perspectives*. **Vol. 17**(No. 1), 83–104.

SHILLER, Robert J., 2010. *Investiční horečka: iracionální nadšení na kapitálových trzích*. B.m.: Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2482-9.

SHILLER, Robert J., 2014. Speculative Asset Prices. *American Economic Review* [online]. **104**(6), 1486–1517. ISSN 0002-8282. Dostupné z: doi:10.1257/aer.104.6.1486

SCHEINKMAN, José A. a Wei XIONG, 2003. Overconfidence and Speculative Bubbles. *Journal of Political Economy* [online]. **111**(6), 1183–1220. ISSN 0022-3808, 1537-534X. Dostupné z: doi:10.1086/378531

SCHERBINA, Anna, 2013. Asset Price Bubbles: A Selective Survey. *IMF Working Papers 2013/045*. Working Paper No. 13/45. ISSN 9781475515299/1018-5941.

SIEGEL, Jeremy J., 2003a. What Is an Asset Price Bubble? An Operational Definition. *European Financial Management* [online]. (9), 11–24. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1111/1468-036X.00206

SIEGEL, Jeremy J., 2003b. What Is an Asset Price Bubble? An Operational Definition. *European Financial Management* [online]. **9**(1), 11–24. ISSN 1354-7798, 1468-036X. Dostupné z: doi:10.1111/1468-036X.00206

STOXX®, 2020a. EURO STOXX 50® INDEX [online]. Dostupné z: https://www.stoxx.com/index-details?symbol=SX5GR&stoxxindex=sx5gr&searchTerm=Blue+Chip

STOXX®, 2020b. INDEX METHODOLOGY GUIDE [online]. Dostupné z: https://www.stoxx.com/document/Indices/Common/Indexguide/stoxx_index_guide.pdf

TIROE, Jean, 1985. Asset Bubbles and Overlapping Generations. *Econometrica*. **53**(6), 1499–1528.

TIROLE, Jean, 1982. On the Possibility of Speculation under Rational Expectations. *Econometrica* [online]. **50**(5), 1163. ISSN 00129682. Dostupné z: doi:10.2307/1911868

TIROLE, Jean, 1985. Asset Bubbles and Overlapping Generations. *Econometrica*. **53**(6), 1499–1528.

VESELÁ, Jitka, 2011. *Investování na kapitálových trzích* [online]. B.m.: Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. ISBN 978-80-7357-647-9. Dostupné z: https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:4e705dfd-9cb3-428a-99b8-20dd0ee786f5

WEST, Kenneth D., 1987. A Specification Test for Speculative Bubbles. *The Quarterly Journal of Economics, Vol. 102, No. 3 (Aug., 1987), pp. 553-580* [online]. **Vol. 102**(3), 553–580. Dostupné z: doi:10.2307/1884217

WEST, Kenneth D, 1988. Bubbles, Fads and Stock Price Volatility Tests: A Partial Evaluation. *The Journal of Finance*. **43**(3), 28–30.

5.2 Elektronické zdroje

Investing, 2020. *Euro Stoxx 50 (STOXX50E)* [online]. [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: https://www.investing.com/indices/eu-stoxx50-historical-data?cid=40828

IShares, 2020. *Core EURO STOXX 50 UCITS ETF EUR (Dist)* [online]. [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: https://www.ishares.com/uk/professional/en/products/251781/#/