

Disertační práce

**Návrh algoritmu pro hodnocení korelativnosti  
tržních indexů a jeho využití při kvantifikaci  
vzájemných vazeb mezi tradičními trhy  
podkladových aktiv**

**Algorithm for evaluating correlations between market indices and  
its usage for quantifying the linkages between traditional asset  
markets**

Autor: **Ing. Jana Vychytilová**

Studijní program: P 6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor: 6202V010 Finance

Školitel: doc. Ing. Miloš Král', CSc

Oponenti:

© autor Jana Vychytilová

Vydala **Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně** v edici **Doctoral Thesis Summary**.

Publikace byla vydána v roce 2014

**Klíčová slova:** *Technická analýza, inter tržní analýza, kapitálové trhy, tržní vazby, výkonnost, algoritmus, testování, historická data.*

**Key words:** *Technical analysis, inter market analysis, capital markets, market linkages, performance, algorithm, testing, historical data.*

Plná verze disertační práce je dostupná v Knihovně UTB ve Zlíně.

ISBN 978-80-.....

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji především svému muži a rodině za jejich velkou podporu a porozumění, jež mi v průběhu mých studií poskytli.

Dále děkuji panu docentu Kráľovi za jeho odborné vedení, cenné rady, a připomínky.

Děkuji také kolegovi a kamarádovi Ing. Jiřímu Svobodovi, Ph.D. za pomoc a podporu, které se mi od něj v průběhu tvorby disertační práce dostalo.

Své poděkování bych chtěla vyjádřit také mé malé dcerce Anně, která mi byla světlem a nesmírnou motivací.

## **ABSTRAKT**

Hlavním cílem této disertační práce je návrh algoritmu pro hodnocení korelativnosti tržních indexů a jeho použití při kvantifikaci vazeb mezi tradičními kategoriemi trhů podkladových aktiv- trhů akcií, dluhopisů, měn a komodit. Navržený HKTI algoritmus založený na testech statistických hypotéz o normalitě a nezávislosti mezi dvojicemi tržních indexů je použit při kvantifikaci a vyhodnocení existence nebo neexistence vzájemných vazeb mezi globálními benchmarky tradičních trhů podkladových aktiv- Standard & Poor's stock index, 30-Year U.S. Treasury Bond Price index, Dollar Index a Thomson Reuters/Jefferies CRB index. Výzkum je realizován v pre definovaném období od 3. 1. 2000 do 1. 8. 2014 na bázi měsíčních závěrečných cen přepočtených horizontální analýzou na relativní návratnosti. Prostřednictvím globální makroanalýzy je determinován interval základních makroekonomických podmínek výzkumu umožňující budoucí porovnání výsledků. Empirické výsledky této disertační práce přináší nové poznatky využitelné mimo jiné v oblastech globální taktické alokace aktiv, evaluace hospodářských cyklů a analýzy trendů. Navržen je mimo jiné nový piktogram propojení tradičních a inter tržních analýz FATAPAIACorrA. Tato práce kombinuje poznatky z oblasti mezinárodních financí, statistiky, makroekonomie a ekonometrie, a přináší nové poznatky i v tomto směru. Nově je definován pojem inter tržní analýza.

## **ABSTRACT**

The main goal of this doctoral thesis is to design an algorithm for evaluating correlations between market indices and to quantify the linkages among traditional asset market categories-stock, bond, currency and commodity markets by following the steps of the algorithm. HKTI algorithm based on testing statistical hypotheses about normality and independence is used to detect the presence or absence of links between global traditional asset market benchmarks Standard & Poor's stock index, the 30-Year US Treasury Bond Price Index, Dollar Index and the Thomson Reuters / Jefferies CRB index. The research is conducted in a pre-defined period from 3.1.2000 to 1.8.2014 on the basis of monthly closing prices converted to the monthly relative returns by horizontal analysis. Through the global macro-analysis the interval of basic macroeconomic conditions of this research is determined allowing the future comparison. The empirical results of this thesis provide new insights, inter alia, useful in the areas of global tactical asset allocation, evaluation of business cycles and trend analysis. New pictogram of traditional and inter market analyses interconnection FATAPAIACorrA is designed. This thesis combines knowledge in the field of international finance, statistics, macroeconomics and econometrics and provides new insights in this matter.

## **MOTTO**

„Čas si vymysleli lidé, aby věděli, od kdy do kdy a co za to.“

Voskovec a Werich (1935)

## **OBSAH**

PODĚKOVÁNÍ .....	3
ABSTRAKT .....	4
ABSTRACT .....	4
MOTTO .....	5
ÚVOD.....	14
1. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY .....	15
1.1 Pojem finanční trh a tradiční členění finančních trhů.....	15
1.2 Tradiční analýzy cenných papírů .....	16
1.2.1 Fundamentální analýza .....	17
1.2.2 Psychologická analýza.....	18
1.2.3 Technická analýza vs. hypotéza efektivních trhů a random walk ....	20
1.2.4 Vymezení technické analýzy .....	21
1.2.5 Principy technické analýzy .....	22
1.2.6 Grafy technické analýzy .....	23
1.2.7 Nástroje technické analýzy .....	26
1.3 Inter tržní analýza a investigace tržních vazeb .....	29
1.3.1 Pilíře inter tržní analýzy .....	30
1.3.2 Vymezení inter tržní analýzy.....	30
1.3.3 Základní pojetí inter tržní analýzy.....	32
1.3.4 Vzájemné tržní vazby mezi tradičními trhy cenných papírů.....	33
1.3.5 Grafické a matematicko-statistické nástroje inter tržní analýzy .....	36
1.4 Shrnutí dosavadních poznatků a jejich rozšíření o návrhy .....	40
1.4.1 Návrh nové definice inter tržní analýza.....	40
1.4.2 Návrh piktogramu propojení tradičních a inter tržních analýz .....	41
2. CÍLE, HYPOTÉZY A VĚDECKÉ OTÁZKY DISERTAČNÍ PRÁCE .....	42
3. ZVOLENÉ METODY ZPRACOVÁNÍ .....	44
4. POSTUP PŘI ŘEŠENÍ DISERTAČNÍ PRÁCE.....	46

5.	HLAVNÍ VÝSLEDKY DISERTAČNÍ PRÁCE.....	49
5.1	Návrh HKTI algoritmu .....	49
5.2	Globální makroekonomická analýza .....	55
5.2.1	Hospodářská úroveň zemí .....	55
5.2.2	Zadluženost zemí světa .....	59
5.2.3	Rizikovost zemí a rating .....	60
5.2.4	Obchodní bilance zemí světa .....	61
5.2.5	Ceny komodit a mezinárodní obchod .....	62
5.2.6	Peněžní zásoba zemí světa .....	63
5.2.7	Nezaměstnanost ve světě.....	64
5.2.8	Míra inflace, úrokové sazby a kvantitativní uvolňování (QE) .....	64
5.2.9	Závěr k makroekonomické analýze světové ekonomiky .....	72
5.3	Analytický souhrn globálních tržních benchmarků .....	74
5.3.1	Standard&Poor's 500 (S&P 500®, SPX, .SPX, ^GSPC) .....	74
5.3.2	Nikkei 225 (^N225) .....	75
5.3.3	FTSE 100 Index (^FTSE) .....	76
5.3.4	EURO STOXX 50® INDEX (^STOXX50E/D, SX50E/D).....	78
5.3.5	DAX® (^GDAXI).....	79
5.3.6	Thomson Reuters/Jefferies CRB Index (TR/J CRB).....	80
5.3.7	30-Year US Treasury Bond Price (30Y/USB, US).....	81
5.3.8	Treasury Yield 30 Years (^TYX) .....	82
5.3.9	US Dollar Index (USD, USDX, DXY, DX) .....	84
5.4	Determinace období, proměnných a intervalu základních makroekonomických hodnot výzkumu.....	85
5.5	Výsledky testu normality.....	87
5.5.1	Histogram, Quantile-Quantile plot a S-W test pro CRB .....	88
5.5.2	Histogram, Quantile-Quantile plot a S-W test pro SPX .....	89
5.5.3	Histogram, Quantile-Quantile plot a S-W test pro USB.....	91
5.5.4	Histogram, Quantile-Quantile plot a S-W test pro DI .....	92
5.5.5	Shrnutí testu normality pro CRB, SPX, USB a DI benchmarky .....	94

5.6	Výsledky korelační analýzy, p-value a testování hypotéz.....	95
5.6.1	Vztah mezi dluhopisovým a komoditním trhem (USB-CRB) .....	95
5.6.2	Vztah mezi měnovým a komoditním trhem (DI-CRB).....	96
5.6.3	Vztah mezi dluhopisovým a akciovým trhem (USB-SPX).....	97
5.6.4	Závěr ke korelační analýze .....	98
6.	VERIFIKACE STANOVENÝCH HYPOTÉZ.....	100
7.	VERIFIKACE CÍLŮ A VĚDECKÝCH OTÁZEK .....	101
8.	HLAVNÍ PŘÍNOSY DISETAČNÍ PRÁCE .....	102
8.1	Přínos pro vědu .....	102
8.2	Přínos pro praxi.....	103
8.1	Přínos pro vzdělání .....	103
9.	NÁSTIN DALŠÍHO POKRAČOVÁNÍ PRÁCE .....	105
	ZÁVĚR.....	106
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	108
	PŘÍLOHA A: PerfChart, grafický nástroj inter tržní analýzy.....	115
	PŘÍLOHA B: Základní datový soubor, monthly cloing prices .....	116
	PŘÍLOHA C: Horizontální analýza dat.....	121
	SEZNAM PUBLIKACÍ AUTORA.....	126
	CURRICULUM VITAE AUTORA.....	127



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1.1: Trojúhelník tržních analýz.....	16
Obr. 1.2: Popis komponent baru .....	24
Obr. 1.3: Konstrukce svíce.....	25
Obr. 1.4: Up trendline a down trendline .....	26
Obr. 1.5: Zjednodušené schéma základní inter tržní analýzy – dominový efekt a dynamický kruh příčin a následků podle Mendelsohn (2008).....	31
Obr. 1.6: Inter tržní vazby ve vztahu k hospodářskému cyklu .....	33
Obr. 1.7: Spojnicový graf dvou proměnných s různým měřítkem .....	37
Obr. 1.8: Interpretace hodnot Pearsonova korelačního koeficientu. ....	39
Obr. 1.9: Piktogram znázorňující nové propojení tradičních a inter tržních analýz FATAPAIACorrA.....	41
Obr. 4.1: Výzkumný problém předložené disertační práce .....	46
Obr. 4.2: Schéma obecného postupu řešení výzkumného problému disertační práce z oblasti investigace vzájemných vazeb mezi tradičními trhy podkladových aktiv .....	48
Obr. 5.1: Algoritmus pro detekci statisticky významných tržních vazeb.....	54
Obr. 5.2: Vývoj roční procentuální míry růstu HDP USA, EU a světové ekonomiky, v letech 2000-2013 (v procentech) .....	57
Obr. 5.3: Roční celkový dluh k HDP USA v letech 1870-2014.....	59
Obr. 5.4: Vývoj importu a exportu zboží a služeb k HDP světové ekonomiky, USA a EU v letech 2000-2013 (v procentech). ....	62
Obr. 5.5: Vývoj míry nezaměstnanosti světové ekonomiky, USA a EU v letech 2000-2013. (v procentech) .....	64
Obr. 5.6: Vývoj míry inflace na bázi spotřebitelských cen světové ekonomiky, USA a EU v letech 2000-2013 (v procentech.) .....	66
Obr. 5.7: S&P500 a Quantitative Easing v USA (QE1, QE2, QE) .....	67
Obr. 5.8: Roční míra inflace (CPI) ve Spojených státech amerických 1999-2014 v kontextu QE1, QE2, QE3.....	68
Obr. 5.9: Federal Funds Rate 1954-2014.....	69
Obr. 5.10: Vývoj počtu podílových fondů ve světě.....	71
Obr. 5.11: Celkový objem aktiv podílových fondů ve světě (v mil. USD) .....	72
Obr. 5.12: Cenový graf S&P 500 Index 1985-2014 (v USD) a volume.....	74
Obr. 5.13: Cenový graf Nikkei 225 Index 1989-2014 (v JPY) a volume.....	76
Obr. 5.14: Cenový graf FTSE 100 Index 1985-2014 (v GBP) a volume .....	77
Obr. 5.15: Cenový graf STOXX 50E 1991-2014 (v EUR) a volume.....	79
Obr. 5.16: Cenový graf DAX (XETRA) 1990-2014 (v EUR) a volume.....	80

Obr. 5.17: Cenový graf Thomson Reuters/Jefferies CRB 2003-2014 (v USD)	81
Obr. 5.18: Cenový graf 30-Year US Treasury Bond Price 2000-2014 (v USD)	82
Obr. 5.19: Cenový graf Treasury Yield 30 Years 1977-2014 (v USD)	84
Obr. 5.20: Cenový graf Dollar Index (1996-2014)	85
Obr. 5.21: Histogram CRB (2000-2014/08)	88
Obr. 5.22: Q-Q plot a S-W test pro CRB (2000-2014/08)	89
Obr. 5.23: Histogram SPX (2000-2014/08)	90
Obr. 5.24: Q-Q plot a S-W test pro SPX (2000-2014/08)	91
Obr. 5.25: Histogram test pro USB (2000-2014/08)	91
Obr. 5.26: Q-Q plot a S-W test pro USB (2000-2014/08)	92
Obr. 5.27: Histogram test pro DI (2000-2014/08)	93
Obr. 5.28: Q-Q plot a S-W test pro DI (2000-2014/08)	94
Obr. 5.29: PerfChart vazby USB-CRB (dluhopisy-komodity), 2000-2014/08	95
Obr. 5.30: PerfChart vazby CRB-DI (komodity-měny), 2000-2014/08	96
Obr. 5.31: PerfChart vazby SPX-USB (akcie-dluhopisy), 2000-2014/08	97
Obr. 5.32: PerfChart vazby SPX, USB, DI a CRB v interakci 2000-2014/08, souhrnný pohled.	98
Obr. 6.1: Souhrnné výsledky korelační analýzy dvojic benchmarkových tržních indexů CRB-DI, USB-CRB, SPX-USB deklarující akcept hypotéz H1, H2 a vyvrácení hypotézy H3 na hladině významnosti 95,% s využitím HKTI algoritmu	100

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 5-1 Největší ekonomiky v přepočtu na paritu kupní síly (v bil. USD). 55	
Tabulka 5-1a Predikovaná roční míra růstu HDP v letech 2013 až 2015.....56	
Tabulka 5-2 Srovnání zadlužeností vybraných zemí (v bil. USD)..... 59	
Tabulka 5-3 Rizikové prémie pro vybrané země..... 60	
Tabulka 5-4 Export a import vybraných zemí (v mld. USD) ..... 61	
Tabulka 5-5 Peněžní zásoba v bil. USD pro vybrané země ..... 63	
Tabulka 5-6 Sumarizace hodnocení zemí v žebříčku „Doing Business 2014“ .. 70	
Tabulka 5-7 Základní makroekonomické charakteristiky světové ekonomiky, USA a EU v letech 2000-2012..... 72	
Tabulka 5-8 Top deset složek indexu S&P 500 podle tržní kapitalizace ..... 75	
Tabulka 5-9 Top 5 složek FTSE 100 indexu dle tržní kapitalizace..... 77	
Tabulka 5-10 Top 10 složek EURO STOXX 50® indexu dle tržní kapitalizace78	
Tabulka 5-11 Top 10 složek DAX indexu dle tržní kapitalizace ..... 79	
Tabulka 5-12 Treasury Yields vybraných státních obligací ve Spojených státech amerických a další úrokové míry ..... 83	
Tabulka 5-13 Determinace intervalu hodnot základních makro podmínek ..... 85	
Tabulka 5-14 Vzájemný vztah mezi dluhopisovým a komoditním trhem ..... 95	
Tabulka 5-15 Vzájemný vztah mezi měnovým a komoditním trhem ..... 96	
Tabulka 5-16 Vzájemný vztah mezi měnovým a dluhopisovým trhem ..... 97	
Tabulka 5-17 Determinace intervalu hodnot základních makro podmínek ..... 99	

## SEZNAM PŘÍLOH

- A PerfChart, grafický nástroj inter tržní analýzy
- B Základní datový soubor, monthly closing prices
- C Horizontální analýza dat

## SEZNAM ZKRATEK A OZNAČENÍ

CRB	Thomson Reuters / Jefferies CRB index
DI	US Dollar Index (příp. Dollar Index)
FATAPAIACorrA	Fundamentální, technická, psychologická, inter tržní a korelační analýza
HDP	Hrubý domácí produkt
HKTI	Hodnocení korelativnosti tržních indexů
IA	Inter tržní analýza (intermarket analysis)
OHC	Open, high, close, low
PerfChart	Performance chart
PA	Psychologická analýza
SPX	Standard&Poor's 500
TA	Technická analýza
USB	30 -Year U.S. Treasury Bond Price index
USD	Americký dolar

# ÚVOD

Vlivem globalizace, liberalizace a deregulace dochází od 80. let významně ke konvergenci dříve nesouvisejících mezinárodních trhů a významně také roste počet výzkumů zaměřených na hledání vazeb mezi finančními trhy na národních a nadnárodních úrovních, jak je patrné předně z databáze Web of Science.

Pravděpodobná globální provázanost finančních trhů deklarovaná řadou empirických výsledků zaměřených na hodnocení vzájemných vazeb nebo přímo na kauzalitu těchto vazeb, je zřejmá z výkonnostních grafů předně globálních benchmarkových tržních indexů v interakci, a to především v obdobích nejistoty a zvýšené volatility na mezinárodních finančních trzích.

Existuje vzájemný vztah mezi akciovým a dluhopisovým trhem? Existuje vzájemný vztah mezi dluhopisovým a komoditním trhem? Existuje vzájemný vztah mezi komoditním a měnovým trhem? Na tyto otázky hledá prostřednictvím k tomuto účelu předem navrženého algoritmu hodnocení korelací tržních indexů/benchmarků s použitím měsíčních závěrečných cen vůdčích globálních tržních benchmarků- Standard & Poor's stock index, the 30-Year US Treasury Bond Price Index, Dollar Index and the Thomson Reuters / Jefferies CRB index v období 2000 až 2014/08 odpovědi tato disertační práce.

Hlavním cílem této disertační práce je nejdříve navrhnout obecný algoritmus jak zjistit, zda existuje mezi tržními indexy/benchmarky vzájemný vztah obecně a tento algoritmus následně použít při investigaci konkrétních vzájemných vazeb mezi globálními benchmarky tradičních kategorií trhů podkladových aktiv- trhů akcií, dluhopisů, měn a komodit.

Podporu pro výzkum vzájemných vazeb mezi tradičními trhy podkladových aktiv poskytuje vypracovaná literární rešerše integrující poznatky tradičních tržních analýz, které se zaměřují vnitřně na jednotlivé trhy, vývoj trendu, změny objemů, zkoumání indikátorů vztahujících se k danému trhu, apod. a poznatky inter tržních analýz ve smyslu investigace vnějších vlivů a vzájemných vazeb mezi jednotlivými trhy. Inter tržní investigace však tradiční analýzy trhů cenných papírů nenahrazuje, je ale jejich vhodnou nástavbou. Neboť komplexní obraz inter tržních analýz jednostranný pohled tradičních analýz nemůže zprostředkovat.

Poznání, jak různé trhy podkladových aktiv na sebe vzájemně působí je důležité z mnoha důvodů. Pro investora či tvůrce politiky je tato informace cenná předně z pohledu optimálního diverzifikovaného portfolia- pro které platí, že se obecně sestavuje z aktiv nepohybujících se ve shodné době v reakci na tržní síly všechny ve stejném směru. Tudíž nemůže žádný individuální či institucionální investor přiměřeně diverzifikovat riziko a efektivně alokovat aktiva aniž by tržní vazby podkladových aktiv nebral v úvahu.

# 1. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Tato část disertační práce obsahuje rešerši literárních zdrojů z oblasti investiční teorie. Úvodem je definován pojem finanční trh, a je představeno tradiční rozdělení finančních trhů podle finančního rizika. V další části rešerše jsou představeny tradiční metody analýzy trhů cenných papírů. Pozornost je věnována předně technické analýze, ze které předložený výzkum inter tržních vazeb vychází. Následuje definice a determinace inter tržní analýzy, která uzavírá oblast věnující se tradičním metodám analýzy trhů cenných papírů. Závěr první části je věnován celkovému shrnutí dosavadních poznatků v této oblasti.

## 1.1 Pojem finanční trh a tradiční členění finančních trhů

Král' (2000) definuje finanční trh jako: „Finanční trh je místo, kde se setkává nabídka peněz a peněžního kapitálu s poptávkou po penězích a peněžním kapitálu.“

Jílek (2009) finanční trh definuje podobně: „Trh je neoddělitelnou součástí tržního systému, kde se soustřeďuje nabídka a poptávka po finančních nástrojích včetně peněz.“

Sharpe a Alexander (1990) uvádí, že existuje mnoho způsobů, jakým mohou být trhy cenných papírů analyzovány a zmiňují dvě obecná rozdělení trhů cenných papírů na - primární a sekundární finanční trhy, a na trhy peněžní a kapitálové.

Král' (2000) finanční trhy rozčlenil podle typu podkladových aktiv na základě stáže v Dresdner Bank v roce 1996 do čtyř základních kategorií:

### 1) Dluhové trhy

Trhy s úvěry a půjčkami a trhy s dluhovými cennými papíry (obchodované cenné papíry mající obvykle konečnou dobu splatnosti);

### 2) Akciové trhy

Trhy s cennými papíry s teoreticky nekonečnou dobou splatnosti (s akciemi);

### 3) Komoditní trhy

Trhy s komoditami (kukuřice, ropa, dřevo, cenné kovy, a další);

### 4) Měnové trhy

Trhy s měnami a finančními aktivy v cizích měnách.

Toto tradiční členění finančního trhu podle Král' (2000) na trhy *dluhové, akciové, komoditní a měnové*, jež shodně uvádí Fuchs (2004) či Jílek (2009), je využito také v předloženém výzkumu vzájemných závislostí mezi tradičními trhy podkladových aktiv.

## 1.2 Tradiční analýzy cenných papírů

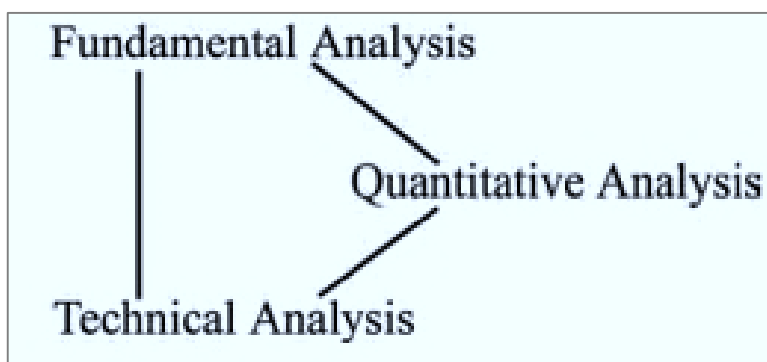
Sharpe a Alexander (1990) uvádí skutečnost, že existuje široké spektrum přístupů k analýze jednotlivých (nebo skupin) cenných papírů a dodávají, že většinu z nich lze zařadit do skupiny technické nebo fundamentální analýzy.

Jílek (1997) pojetí Sharpe a Alexander (1990) podporuje a taktéž analýzy trhů cenných papírů člení na oblast technické a fundamentální analýzy. Toto tradiční rozdělení na oblast technické a fundamentální analýzy obohacuje Král' (2006) dále o aspekt psychologické analýzy, kterou označuje za integrální součást technické analýzy.

Murphy (1991) navíc determinuje principy globální inter tržní analýzy, jež označuje za nástavbu tradiční technické analýzy.

Král' a Kovářik (2011) obohacují problematiku přístupů k analýze trhů cenných papírů o nový návrh algoritmu použití metody Carry Trade.

Vazbu mezi tradičními kategoriemi analýz trhů cenných papírů demonstruje Forman (2006) pomocí trojúhelníku tržních analýz (*Obr. 1.1*), pomocí něhož vysvětluje, že ačkoliv mohou být analýzy použity rozličně, přesto existuje mezi nimi propojení.



*Obr. 1.1: Trojúhelník tržních analýz*

Zdroj: Forman, 2006

Oberlechner (2001) empirickými výsledky deklaruje, že jsou tradery a finančními analytiky hojně užívány jak metody založené na technické/chartrové, tak na fundamentální analýze, přičemž uvádí, že technické/chartrové analýzy nabývají na důležitosti se zkracujícím se časovým horizontem prognózy, a že popularita technické/chartrové analýzy v poslední dekádě narůstá.

Existují však také další vědecké studie, jež v synergii podporují užití analýz trhů cenných papírů (například Balsara, Chen a Zheng, 2007; Kirkpatrick a Dahlquist, 2010; Levich a Thomas, 1993; Lo a kol, 2000; Neely, Weller a Dittmar, 1997; Oberlechner, 2001; Qian a Rasheed, 2010; Scheinkman a Xiong, 2003; a další).



Na tomto místě bylo považováno za nutné se alespoň krátce věnovat fundamentální a psychologické analýze. Hlavní pozornost je věnována technické a inter tržní analýze, ze které předložený výzkum inter tržních vazeb vychází.

### **1.2.1 Fundamentální analýza**

Oberlechner (2001) s oporou v empirické výsledky provedeného výzkumu uvádí, že přestože jsou hojně tradery i finančními analytiky užívány obě metody- založené na technické/chartrové i fundamentální analýze, je finančními journalisty preferována fundamentální analýza před analýzou technickou a dodává, že popularita fundamentální analýzy narůstá s rostoucím prognózovým horizontem.

Forman (2006) k užití fundamentální analýzy v kontextu detekce dlouhodobého trendu uvádí: "*Fundamentální analýza: Velmi silná, pokud jde o detekci dlouhodobého směřování, avšak postrádá krátkodobou použitelnost.*"

Král a Kovářik (2011) varují: „*Fundamentální analýza a její výstupy však mají jedno prokazatelně slabé místo – je jím „timing“.*“

Základem fundamentální analýzy je obecně zkoumání vnitřní hodnoty předmětného aktiva, jež je ovlivněna historickými událostmi a vnějším prostředím. Na rozdíl od teorie efektivních trhů fundamentální analýza předpokládá, že cena předmětného aktiva i jeho vnitřní hodnota jsou determinovány cenotvornými faktory a je možné porovnáním ceny a vnitřní hodnoty identifikovat cenově podhodnocená nebo nadhodnocená aktiva. Král' (2000) uvádí následující členění fundamentální analýzy na úroveň *makro*, *mezzo* a *mikro*:

#### **Fundamentální - globální analýza (úroveň makro)**

Mezi základní zkoumané faktory působící na předmětné aktivum patří vliv reálného výstupu ekonomiky, vliv fiskální politiky, vliv peněžní nabídky, vliv úrokových sazeb, vliv inflace, vliv mezinárodního pohybu kapitálu, vliv ekonomických a politických šoků. Klíčové jsou především předstihové ukazatele.

#### **Fundamentální – odvětvová/sectorová analýza (úroveň mezzo)**

Odvětvová analýza se zaměřuje na citlivost odvětví na hospodářský cyklus a vývoj ekonomiky. Z tohoto pohledu je možné členit odvětví na cyklická, neutrální a anticyklická. Odvětvová analýza předpokládá znalosti v oblasti jednotlivých fází hospodářského cyklu a v oblasti sektorové rotace. Pojem „mezzo“ byl ve vztahu k fundamentální analýze poprvé v České republice definován v publikaci Král' (2000).

#### **Fundamentální – analýza aktiva/společnosti (úroveň mikro)**

Mezi fundamentální modely mikro úrovně řadíme dividendový diskontní model, ziskový model, bilanční model, model cash-flow, model kontingenčních

nároků, historický model a finanční analýzu. V rámci finanční analýzy jsou sledovány předně ukazatele likvidity, rentability, aktivity a zadlužení za použití účetních výkazů společnosti.

Pro hlubší studium oblasti fundamentální analýzy autorka odkazuje na odborné monografie a vědecké články (Graham, 2003; Král' 2006; Musílek, 2011; Monhanram, 2004; Oberlechner, 2001; Sincere, 2004; a další).

### **1.2.2 Psychologická analýza**

Král' (2006) označuje psychologickou analýzu za integrální součásti technické analýzy a uvádí, že účastník trhu, který obchoduje podle principů psychologické analýzy zcela ignoruje všechny fundamentální ukazatele, data a parametry a taktéž všechny grafy, neboť se zajímá jedině o chování lidského faktoru - o psychologii davu na daném finančním trhu, resp. na všech významných finančních trzích.

Podle Rejnuše (2011) psychologická analýza vychází z předpokladu, že akciové trhy jsou pod silným vlivem masové psychologie burzovního publika, která tím, že působí na účastníky trhu, ovlivňuje výkonnost kurzů. Jinými slovy, že budoucí vývoj kurzů akcií závisí na impulzech, které ovlivňují chování davu, jenž je jimi veden buď k nákupům, nebo k prodejm.

#### **Hlavní představitelé psychologické analýzy**

Král' (2006) za hlavní představitele psychologické analýzy považuje Gustave Le Bona, Johna Maynarda Keynesa, André Kostolányho a George Drasnara.

Le Bonova (1895) Psychologie davu je významným východiskem psychologické analýzy, neboť nově nabízí, že jednání davu postrádá racionální myšlení, dochází k davové psychóze a investoři pak i sebemenší podnět vnímají daleko intenzivněji.

Le Bon (1895) uvádí, že existují určité prvky, které ovlivňují chování davu (vzdělání, výchova) a determinuje pět základních kategorií citů davu: 1) Popudivost, proměnlivost a dráždivost; 2) Lehkověrnost, snadnost podlehnouti sugestci; 3) Přehnanost a zjednodušování citů; 4) Nesnášenlivost, autoritativnost a konzervativnost a 5) Mravnost.

Keynes (1936) významně přispívá k rozšíření pojetí psychologické analýzy dvanáctou kapitolou odborné publikace *Obecná teorie zaměstnanosti, úroku a peněz*, ve které se věnuje cenovým výkyvům na akciových trzích. Keynes (1936) zde vyvíjí nový koncept, jež osobně nazývá Keynesiánskou soutěží krásy, ve kterém za použití analogie založené na smyšlené soutěži novin - ve kterém jsou účastníci vyzváni k výběru šesti nejkrásnějších tváří ze stovky fotografií, přičemž ti, kdo si vyberou nejpopulárnější tvář pak mají nárok na výhru, popisuje akci (úvahu/volbu) racionálních agentů.

Koncept *Keynesiánské soutěže krásy* předpokládá, že většina investorů je krátkodobě orientovaná a rozděluje investory na dvě skupiny, na individuální a profesionální. Individuální investory připodobňuje davu, který jedná emočně, zatímco profesionální investoři se snaží odhadnout dav.

Keynes (1963) dále doplňuje, že každodenní nové hodnocení na burze cenných papírů musí nutně ovlivňovat rozhodujícím způsobem úroveň běžných investic: „*Bylo by vskutku nesmyslné tvořit nový podnik s velkým nákladem, je-li možno získat podobný podnik za nižší cenu. Naproti tomu ale má smysl vynaložit na nový projekt částku, která by se mohla zdát dokonce i přemrštěnou, kdyby bylo možno prodat akcie na burze cenných papírů a docílit okamžitý zisk.*“

Kostolany (1991) předkládá *Kostolanyho burzovní psychologii* v níž investory rozděluje na dvě skupiny, a to na *hráče* a *spekulanty*. Podle Kostolanyho (1991) hráči (90% burzovního publika) představují tzv. roztrěsené ruce, které jednají podle horkých tipů, psychologicky reagují na zprávy a události, a nechají se strhnout davem, zatímco spekulanti představují tzv. pevné ruce mající všechny 4G (myšlenky, trpělivost, peníze a štěstí), chovají se racionálně, umějí rozpoznat davovou psychózu a ve většině případů se nenechají strhnout davem. Král (2006) označuje A. Kostolanyho nejen za velikána psychologické analýzy v jejím zaměření na její co nejlepší využití při reálném obchodování na finančních trzích, ale také za autora- velikána precizně vyšperkovaných a pravdivých investičních bonmotů.

Drasnar (1995) sepisuje práci *Hazardní hry*, v níž rozlišuje dva pro člověka specifické stavy, a to *strach* ze ztráty bohatství a *chamtivost* jakožto touhu člověka po vlastnictví, které působí na vývoj kurzu aktiva. Podle toho, která vlastnost na trhu převládá, multiplikována masovou psychologií, způsobuje změny trendů na finančních trzích. Drasnar (1995) dodává, že tyto dva stavy se mohou v krátkém časovém intervalu měnit jeden ve druhý, a vlivem toho na akciovém trhu rytmicky vznikají růstová období, kdy převládá chamtivost a období poklesu, kdy převládá strach.

### **Oblast spekulativních cenových bublin podkladových aktiv (asset pricebubbles)**

Problematika spekulativních cenových bublin podkladových aktiv je předmětem mnoha vědeckých studií.

Scheinkman a Xiong (2003) motivování cenovou volatilitou podkladových aktiv a tržním objemem během období cenových bublin představují kontinuálně-měřitelný rovnovážný model a dodávají, že bubliny jsou obvykle doprovázeny velkým objemem obchodování a vysokou volatilitou cen.

Hong, Scheinkman a Xiong (2006) analyzovali spekulativní bubliny ve vztahu k floatingu aktiv a determinují závislost bubliny na očekávání růstu aktiva investory a spekulacích při insiderových prodejkách.

Král' (2003) zmiňuje první zaznamenaný bublinový efekt: *První bublinový efekt byl zaznamenán již ve 30. letech 17. století v Nizozemí a v historii je znám jako „tulipánová mánie“*. Do finanční historie vešel nejdříve značným růstem cen tulipánových cibulek, který vrcholil v r. 1637.“ a identifikuje vznik dalších bublin např. formou podhodnocení amerického dolaru koncem 70. let, formou nadhodnocení amerického dolaru od zač. do poloviny 80. let a následný vznik bubliny opětovným podhodnocením dolaru v roce 1987, a dalších.

Lux (1995) vznik bublin označuje za self-organizovaný proces šířící se *infekce* mezi tradery, kteří vychylují cenu aktiva od jeho vnitřní hodnoty. Lux (1995) dokládá, že připravenost spekulantů "následovat" dav, závisí na jedné základní ekonomické veličině- skutečných výnosech, přičemž nadprůměrné výnosy odráží celkově optimističtější postoje, které „lákají“ býčí dav předjet a naopak, což v důsledku činí bubliny přechodným jevem a vede k opakovaným výkyvům kolem fundamentální hodnoty aktiva.

Pro hlubší studium obecně problematiky psychologické analýzy autorka odkazuje na odborné publikace a vědecké články (Drasnar, 1995; Hong, Schenkman a Xiong, 2006; Keynes, 1936; Kostolany, 1991, Král', 2006, Le Bon, 1895; Lux, 1995 a další).

### **1.2.3 Technická analýza vs. hypotéza efektivních trhů a random walk**

Podle hypotézy *random walk* a *efektivních trhů* kterou popularizuje Fama (1965, 1970) není možné ceny na trzích předvídat, a to vede často kritiky technické analýzy k jejímu úplnému odmítnutí (např. Laloux, Cizeau, Bouchaud a Potters, 2000; Oskooe, 2011; Sullivan, Timmermann a White, 1999; a další).

Teorie efektivních trhů byla však řadou akademických prací podložených empirickým výzkumem a backtestingy odmítnuta. Existence identifikovaných anomálií, např. lednový efekt, pondělní efekt, efekt fúzí a akvizicí, efekt emise nových akcií, efekt turbolencí na finančních trzích a dalších začaly vrhat na teorii efektivních trhů stín otázek

Empirická zjištění o neplatnosti teorie efektivních trhů deklarují také Král' a Kovářík (2011) a na jejichž základě-v kohezi se zamítnutím platnosti této teorie již dříve v habilitační práci Král'(2000), varují účastníky finančních trhů před užíváním teorie efektivních trhů:

*„Podle mého zjištění se tato „teorie“ ve skutečnosti později ukázala jako nástroj k faktickému „vodění za nos“ bezpočetného množství ekonomicky nedostatečně vzdělaných účastníků finančních trhů.“*

Král' a Kovářík (2011) doplňují vysvětlení M. Krále k zamítnutí této teorie z důvodu asymetričnosti přijímání informací: *„Já také odmítám tuto teorii a její údajnou platnost. Poprvé jsem to empiricky uvedl již v roce 2000 v mé*

*habilitační práci a zveřejnil na jaře 2003. Je mi potěšením, že jsem ji už tehdy odmítl z de facto úplně stejného důvodu, z jakého ji v roce 2002 napadl a fakticky vyvrátili profesor harvardské univerzity Andrei Shleifer. Ten jednoznačně prokázal, že jednotlivé relevantní tržní cenové informace se na finanční trh dostávají ke všem účastníkům těchto trhů v r ů z n é m časovém období.“*

Toperczerová (2011) k Famově (1965) teorii *random walk* o zcela náhodném chování cen akciových kurzů a zcela náhodném vývoji budoucích cen vyjadřuje následující názor:

*„V minulosti, kdy ještě neexistovaly špičkové systémy pro provádění technické analýzy, skutečně akademici technické analýze příliš nefandili. Odvolávali se na teorie efektivních trhů (všechny tržní informace jsou již v kurzu obsažené) a teorii "random walk" (hodnota kurzů je náhodná veličina), při jejichž platnosti technická analýza nemůže fungovat. Paradoxně by za takových okolností ale nefungovala ani jimi doporučovaná fundamentální analýza. Nové průzkumy však nasvědčují tomu, že trhy efektivní nejsou a ani teorie "random walk" není správná. Akademická studie z roku 1996 došla k závěru, že existence trendů a kolapsů na skutečných trzích teorii "random walk" jednoznačně vyvrací, protože by byla statisticky nemožná. A stejné je to i s efektivitou trhu, události z roku 2008 nám bizarně dokazují, co si investoři myslí o informacích promítnutých do cen akcií.“*

Righi a Ceretta (2011) zjistili, že v době turbulencí na světových akciových trzích existovala příležitost realizovat zisk identifikací podhodnocených a nadhodnocených akcií, a to formou finanční arbitráže. Identifikovali tak anomálii, která hypotézu efektivních trhů popírá. Hamid a kol. (2010) taktéž dospěli k závěru, že je možné prostřednictvím arbitráže identifikovat ziskovou příležitost. Existují však i další vědecké práce (např. Al-Saleh a Al-Ajmi, 2012; Chaudhuri a Wu, 2003; Nisar a Hanif, 2012; Yang, Zhou a Wang, 2009, a další), které hypotézu efektivních trhů a *random walk* odmítají a shodně vyvozují závěr o jejich neplatnosti.

Další autoři dokonce pomocí technické analýzy úspěšně predikovali vývoj budoucích tržních cen (např. Balsara, Chen a Zheng, 2007; Levich a Thomas, 1993; Neely, Weller a Dittmar, 1997; Qian a Rasheed, 2010, a další). Kirkpatrick a Dahlquist (2010) dodávají, že by technická analýza neměla již více být akademickou veřejností opomíjena a společně s dalšími studii význam užití metod analýz trhů s cennými papíry zdůrazňují.

#### **1.2.4 Vymezení technické analýzy**

Technická analýza se v pojetích různých autorů liší. Ruggiero (1997) zjednodušeně formuluje technickou analýzu jako studium cenových dat z grafů pro usnadnění obchodních rozhodnutí. Romeu a Serajuddin (2001) ji definuje jako metodu analýzy historických cen akcií a statistik trhů relativních k těmto

akciím, která má za cíl skrze technické indikátory odhadnout, kam bude cenový vývoj dále směřovat. Stevens (2002) definuje technickou analýzu jako analýzu libovolného trhu pracující pouze s informacemi o ceně a objemu za účelem předpovědi budoucího cenové aktivity, a která umožňuje rozsáhlé použití matematických modelů – technických indikátorů.

Murphy (1999) souhrnně technickou analýzu definuje jako studii tržního vývoje, jež zahrnuje informace o ceně, objemu a počtu obchodovaných kontraktů v čase, primárně prostřednictvím grafů, za účelem předpovědi budoucích trendů. Odlišnost technické analýzy od analýzy fundamentální spatřuje v použití dat poskytovaných pouze trhem a v realizaci rozboru primárně průběhu cenových změn- nikoliv příčin těchto změn.

Nově Murphy (2009) zavádí pro technickou analýzu alternativní název, a to vizuální analýza (*visual analysis*, též tržní analýza nebo analýza grafů). Vysvětluje, že pojem „vizuální“ vystihuje lépe podstatu analýzy grafů, nežli pojem „technická“, a tímto alternativním názvem se pokouší zaujmout odpůrce technické analýzy, kteří však tráví čas studiem grafů, a o kterých se domnívá, že jsou za odpůrce často pouze označení.

### **1.2.5 Principy technické analýzy**

Technickou analýzu je možné aplikovat napříč akciemi, indexy, komoditami, futures kontrakty a obecně na každé obchodované aktivum, jehož cena je ovlivňována nabídkou a poptávkou. Existují základní předpoklady, na kterých je technický přístup postaven, a jež na počátku 20. století položil Ch. H. Dow. (Bishop, 1961)

Král' (2006) tyto principy sumarizuje a blíže vysvětluje:

- 1) Indexy diskontují všechno;
- 2) Trh má tři trendy;
- 3) Primární trendy mají 3 fáze vývoje;
- 4) Trend musí být potvrzen objemem;
- 5) Indexy se musí navzájem potvrzovat;
- 6) Trend musí existovat tak dlouho, až se objeví signál pro jeho kvalitativní změnu.

Murphy (1999) formuluje v kohezi s těmito předpoklady tři premisy: 1) Trh diskontuje vše; 2) Ceny se pohybují v trendech; 3) Historie se opakuje.

Murphy (1999) uvádí, že veškeré faktory, které mohou ovlivnit kurz aktiva – fundamentálně, politicky, psychologicky nebo jinak – již reflektuje tržní cena aktiva, tudíž odhad budoucího vývoje ceny aktiva lze predikovat analýzou samotné tržní ceny, pomocí technických indikátorů.

Mezi základní a nejpoužívanější členění trendů patří rozdělení podle Charlese Dowa (Pontecorvo, 1961) na: 1) Dlouhodobý trend (tzv. primární); 2) Střednědobý trend; 3) Krátkodobý trend; přičemž dlouhodobý trend je nadřazen trendům ostatním. Dlouhodobý trend trvá podle teorie Ch. Dowa v řádech let, střednědobý trend v řádech týdnů až měsíců a krátkodobý trend v řádech několik hodin až dnů. Klíčová je následná detekce, ve které části trendu se cena předmětného aktiva nachází.

Dalším členěním zmíněné v Bishop (1961) je rozdělení na trend rostoucí, klesající a trend postranní. Musílek (2011) považuje trendní charakter chování kursů a možnost včasné identifikace změny trendu studiem historických cen a objemů obchodů za jeden ze základních předpokladů technické analýzy. Dodává, že pravidelné opakování grafických formací umožňuje prognózování kursového vývoje, a toto *opakování* považuje za jeden ze základních předpokladů technické analýzy. V tomto pojetí lze nalézt určité propojení technické analýzy s psychologickou analýzou, která se taktéž zabývá studiem lidského chování, jež se v určitých situacích opakuje.

### 1.2.6 Grafy technické analýzy

Sumner (1988) pojednává o grafu jako o základním nástroji většiny techniků (*technicians*): „*I přes nárůst mechanizace a automatizace technik akciových trhů, graf zůstává stále základním nástrojem pro většinu technicky orientovaných studentů.*“

Základním nástrojem technické analýzy je *cenový graf*. Grafy technické analýzy jsou grafickým znázorněním cenových pohybů v průběhu zvoleného období. Cenové grafy umožňují vizualizovat cenu, objem, indikátory technické analýzy, počet kontraktů a další proměnné. Mezi základní časové grafy technické analýzy patří: 1) Čárový graf (line chart); 2) Sloupcový graf (bar chart) a 3) Svícňový graf (candlestick chart).

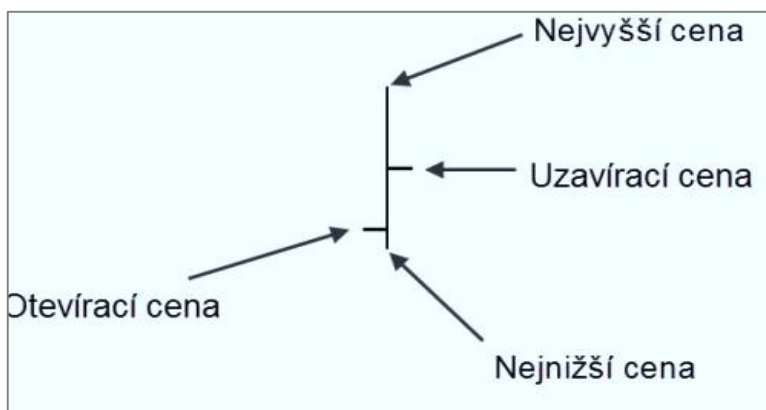
#### Čárový graf („line chart“)

Čárový nebo také spojnicový graf vizualizuje pomocí čáry vývoj ceny ve zvoleném období. V minulosti, před příchodem osobních počítačů, byl při ručním zápisu uzavíracích cen čárový graf využíván hojně. V současnosti se užívá primárně k přehlednému zobrazení korelací či trendu. Spojnicový graf je tvořen obvykle spojením uzavíracích cen. Podle používané metody se však může zvolit i cena jiná (např. cena otevírací).

#### Sloupcový graf („bar chart“)

Sloupcový graf nazývaný též schodový či úsečkový graf je specifickým typem grafu. Vizualizuje otevírací, uzavírací, maximální a minimální cenu aktiva za předem zvolené časové období. Užitím všech čtyř cen se sloupcový graf řadí mezi *OHLC* (open, high, low, close) grafy. Konstrukce schodu (baru) prezentuje *Obr. 1.2*.

Výška každého schodu (baru) zobrazuje, jak velký byl dosažený rozdíl mezi maximální a minimální cenou aktiva. V případě, že byl rozdíl minimální, může být schodek znázorněn i tečkou. Některé obchodní platformy odlišují růstový bar od klesajícího barevně (růstový bar je znázorněn zeleně a klesající červeně, případně si barvu může zvolit přímo uživatel), není to však podmínkou.



Obr. 1.2: Popis komponent baru

Zdroj: Finančník, 2011

### Svícnový graf („candlestick chart“)

Svícnový nebo též svíčkový graf zobrazuje shodně jako graf sloupcový *OHLC* typ grafu zobrazující otevírací, uzavírací, nejvyšší a nejnižší cenu aktiva v rámci zvoleného časového období. Interpretuje cenovou aktivitu ne však pomocí jedné svislé a dvou vodorovných čar jako graf sloupcový, ale pomocí obdélníku či čtverce (tělo svíce) a dvou svislých čar (knotů). Knoty svíce jsou pak označovány za horní (upper) a spodní stín (lower shadow). V případě, že cena v daném období vzroste, je tělo svíce (real body) obvykle znázorněno černě/zeleně, v případě, že naopak cena poklesne, je zpravidla vyznačeno v grafu bíle/červeně. Svícnové obrazce/patterny (doji), pak představují obchodní signály, jenž jsou oblíbeným nástrojem investorů obchodujících na principu svící.

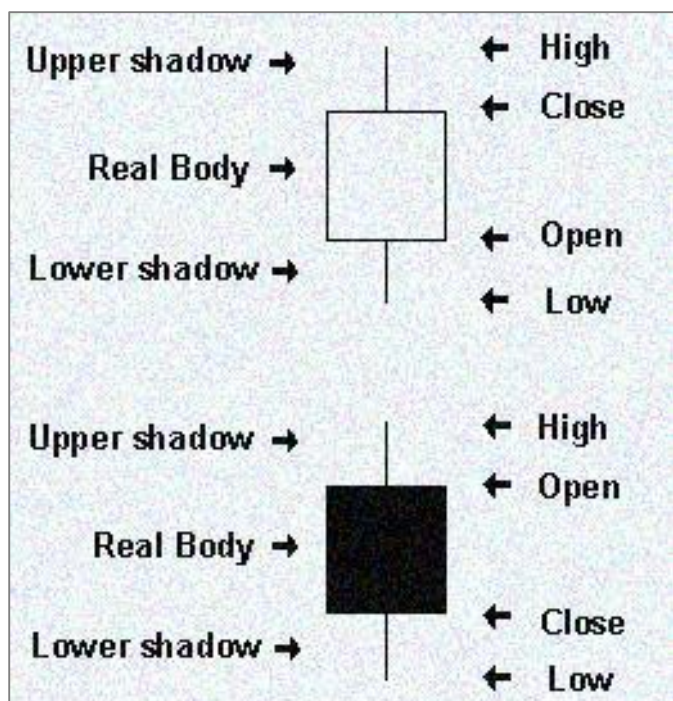
Caginalp a Laurent (1998) testovali prediktivní schopnost patternů japonských svící a zjistili statisticky významná zjištění ve prospěch těchto patternů.

Obr. 1.3 znázorňuje konstrukci svíce jako hlavního komponentu svícnového grafu. Bílá svíce představuje růst (nákupní tlak), tudíž horní stín svíce (Upper shadow) představuje informaci o uzavírací ceně (Close) a maximální ceně (High), zatímco dolní stín (Lower shadow) vizualizuje otevírací cenu (Open) a minimální dosaženou cenu (Low). U černé svíce představující pokles (prodejní tlak) je tomu přesně naopak, tedy horní stín představuje otevírací cenu, která je vyšší nežli cena uzavírací – dolní stín. Délka těla svíce reflektuje intenzitu nákupního/prodejního tlaku. Krátké svíce reflektují malou změnu ceny a naopak. Svíce s krátkými stíny indikují, že obchody probíhaly blízko



otevírací/uzavírací ceny. Svícný s dlouhými stíny naopak ukazují, že ceny - za které se obchodovalo, byly vzdáleny od otevíracích/uzavíracích cen.

Svíce s dlouhým horním stínem a krátkým spodním stínem indikují, že v danou chvíli, dominovaly nákupy, které cenu navýšily. Pozdější prodeje pak cenu z jejích maxim dostaly níže a uzavřením ceny došlo k vytvoření dlouhého horního stínu. Naopak, svíce s dlouhým spodním stínem a krátkým horním stínem indikují, že dominovaly prodeje, které hnaly cenu dolů, přestože později kupující svou poptávkou cenu zpět navyšovali. S uzavírací cenou došlo pak k vytvoření dlouhého spodního stínu. Svíce s dlouhým horním i spodním stínem, avšak s malým tělem, jsou považovány za signály k obratu (reversal). Malé tělo poukazuje na malý rozdíl mezi otevírací a zavírací cenou představující nerozhodnost na trhu a stíny indikují, že obě strany - býčí i medvědí strana byla během obchodní seance aktivní. Detailně se problematice věnuje také například Nison (1991).



Obr. 1.3: Konstrukce svíce

Zdroj: StockCharts, 2013

Praktické užití svícnových grafů při hledání formací byla popsána i řadou dalších akademických prací (např. Lee, Liaw a Hsu, 2011; Lee a Liu, 2006; Lee a Jo, 1999; Fock a kol., 2005 a další).

### Alternativní grafy technické analýzy

Kromě popsaných tradičních grafů technické analýzy jsou používány i méně tradiční typy grafů, mezi které patří volume graf, tickový graf, point & figure graf, range bar graf, Heikin-Ashi bar graf, Renko graf, Footprint graf/Numbers bar graf, Ichimoku graf, reverzní svíčky a další.

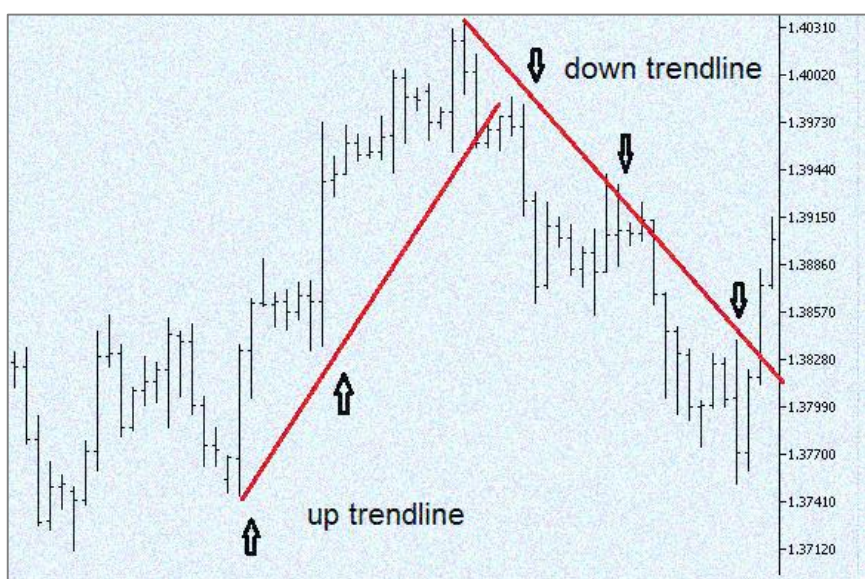
## 1.2.7 Nástroje technické analýzy

Mezi nejpoužívanější nástroje moderní technické analýzy se řadí metody grafické - technické formace (*patterns*) a metody matematicko statistické - technické ukazatele (*indicators*).

V současnosti existuje nespočet technických formací i indikátorů, které jsou s úspěchem implementovány do obchodních systémů s cílem identifikovat konkurenční výhodu na kapitálovém trhu. Tyto nástroje jsou ve spojení s analýzou trendu a analýzou objemu využívány právě k identifikaci signálů pro vstup a výstup z obchodních pozic. Pring (2002) vyzdvihuje především ty nástroje technické analýzy, které jsou založené na cenových formacích, trendových čarách, klouzavých průměrech, objemu, oscilátorech, principech momenta a RSI.

### Trendová analýza

Podle Murphy (2009) jsou jednoduché trendline užitečným nástrojem při studiu tržních trendů. Trendová analýza, označovaná též za spojnici trendů, trendové čáry či trendové linie (*trendlines*), je základním nástrojem technické analýzy. Slouží k určení sklonu tržního trendu a k identifikaci změny trendu. A právě tyto výhody, jež trendová analýza představuje, jsou hlavním důvodem, proč je analytika grafů tak hojně využívána. Hlavními prvky trendové analýzy jsou rostoucí trendové čáry (*up trendline*), klesající trendové čáry (*down trendline*), úroveň podpory (*trendline support*) a odporu (*trendline resistance*). K identifikaci úrovní podpory a odporu jsou využívány tzv. trendové kanály (*channel lines*, *parallel lines*), které vznikají zakreslením dvou paralelních trendových čar. Trendová čára vzniká spojením dvou bodů v OHLC grafu. Růstová trendová čára se zakresluje spojením dvou minim, klesající trendová čára naopak spojením dvou vrcholů (*Obr. 1.4*).



Obr. 1.4: Up trendline a down trendline

Zdroj: Vlastní zpracování

Murphy (2009) doporučuje k potvrzení správnosti zakreslené trendové čáry minimálně tři dotyky ceny s linií a více, přičemž dlouhodobé spojnice trendů považuje za více důležité, než-li ty krátkodobé. Doplňuje, že trendová analýza využívá trendové čáry, hladiny podpory a odporu často v kombinaci s cenovými formacemi (price patterns). Růstový trendový kanál vzniká spojením rostoucích vrcholů (resistance), a minim (support), zatímco klesající trendový kanál je tvořen sérií klesajících vrcholů (resistance) a den (support). V případě paralelních linií pohyb ceny nad zakreslený rostoucí kanál signalizuje sílu trhu, zatímco pohyb ceny pod zakreslený klesající kanál indikuje jeho oslabení. Platnost trendové linie je ověřována počtem dotyků/přiblížením ceny se zakreslenou linií, přičemž důležitost linie s počtem dotyků/přiblížení narůstá.

### **Volume analýza (analýza objemu)**

Colliri a Ferreira (2012) považují analýzu objemu ve vztahu k hodnocení vývoje cen akcií za důležitou finanční oblast, která je všeobecně dobře akceptována. Volume analýza se podobně jako trendová analýza řadí k základním grafickým nástrojům technické analýzy. Zjednodušeně jde o vyhodnocování relativního vztahu mezi cenou a objemem. Základním pravidlem volume analýzy je, že cena musí být vždy potvrzena objemem. V opačném případě je indikováno oslabení či změna v dosavadním trendu.

Stevens (2002) považuje objem (obchodní aktivitu) za typického předchůdce ceny a domnívá se, že s růstem objemu roste zájem o předmětné aktivum, což přivádí na trh další obchodníky a v konečném důsledku vede k ještě většímu objemu. Objem jako měřítko obchodní aktivity je obvykle v grafu vizualizován ve formátu histogramu a umístěn pod vývojem ceny. Toto uspořádání umožňuje pozorovat vzrůsty a poklesy zájmu kupujících a prodávajících na trhu předmětného aktiva a v kontrastu s vývojem ceny indikovat udržitelnost dosavadního trendu. Objem může být dále vizualizován také jako momentum.

Pring (2002) uvádí tři základní přínosy analýzy objemu a objemových formací:

- 1) Indikace trvání převládajícího trendu;
- 2) Indikace změny trendu;
- 3) Potvrzení ceny objemem signalizující sílu základního trendu.

#### **Technické formace (patterns)**

Vidanage a Dayaratna-Banda (2012) oponují, že denní změny v cenách akcií není analýzou cenových formací možné predikovat.

Lui, Hu a Chan (2010) studovali cenové patterns na hongkongské akciové burze a analyzovali asociační vazby. Rozpoznávání formací (patterns) neboli opakujících se grafických vzorců na obchodovaném trhu je základním vizuálním aspektem technické analýzy a společně s vyhodnocováním technických

indikátorů tvoří základní pilíře technické analýzy. Tradičními patterny jsou cenové formace. Klasická analýza grafů dává přednost rozpoznáváním formací před užitím technických indikátorů.

### **Technické indikátory**

Murphy (2009) uvádí, že pohyblivé průměry, podobně jako trendové čáry, pomáhají určit směr a změnu existujícího trendu. Oscilátory nám zase říkají, kdy je trh překoupen či přeprodán. Cílem užití technických indikátorů je podobně jako u rozpoznávání technických patternů identifikovat současný/převládající trend a body obratu trendu (reversals) za účelem zvýšit pravděpodobnost ziskového obchodu. Základní členění technických indikátorů se v pojetích autorů různí. Technické indikátory jsou matematickými vzorci založenými převážně na cenové aktivitě. Pro účely identifikace směru trendu byly zkonstruovány technické indikátory od primárního heuristického odhadu až po nejsložitější statistické nástroje. Nejpoužívanější ukazatele trendu nejčastěji vycházejí z průměru či jiných statistických nástrojů, např. ze směrodatné odchylky.

Rosillo, De La Fuente a Brugos (2013) testovali technické indikátory RSI, MACD, momentum a stochastická pravidla v prostředí akciové burzy ve Španělsku a řeší problémy v případě nejasností v indikátorech pro obchodníky.

Podle Stevens (2002) jsou technické indikátory používány především ke zjištění:

- 1) Směru trendu;
- 2) Síly trendu;
- 3) Úrovně supportu a resistance;
- 4) Divergencí naznačující možný budoucí obrat trendu (trend reversal);
- 5) Potvrzení obrátů trendu.

Jako další rozdělení uvádí Stevens (2002) dělení do jedné ze dvou skupin:

- 1) Pohyblivé průměry;
- 2) Oscilátory.

Murphy (2009) rozdělení na pohyblivé průměry a oscilátory podporuje. Do kategorie pohyblivých průměrů řadí nejběžněji užívané jednoduché klouzavé průměry, bollinger bands, envelopes a další. K nejužívanějším oscilátorům lze řadit stochastický oscilátor (stochastics), relative strength index (RSI), rate of change (ROC), momentum, MACD (moving average convergence-divergance), money flow, advance/decline (A/D) a další.

Murphy (2009) vysvětluje, že hlavní rozdíl mezi oscilátory a pohyblivými průměry spočívá v tom, že pohyblivé průměry jsou zpožděnými indikátory, zatímco oscilátory jsou na obrat trendu přirozeně anticipační.

Stevens (2002) varuje před mechanickým používáním technických indikátorů s nesprávnou interpretací a doporučuje používat technické indikátory výhradně v odpovídající situaci a společně s dalšími nástroji technické analýzy včetně technických patternů.

Ruggiero (1997) tvrdí, že v případě správného použití mohou být technické indikátory pro obchodníky velmi cenným nástrojem a dodává, že často jsou zavrhovány odpůrci technické analýzy ta technická pravidla, která jsou bohužel často velmi zjednodušená, a ve skutečnosti se tudíž nejedná o skutečné technické indikátory, které využívají obchodníci-profesionálové.

Lo a kol. (2000) se úspěšně věnují konstrukci výpočetních algoritmů na základě technické analýzy.

### **1.3 Inter tržní analýza a investigace tržních vazeb**

Murphy (1991) na základě empirických výsledků výzkumu k propojenosti finančních trhů vlivem globalizace a liberalizace finančních trhů uvádí:

*„Není již více možné studovat žádný finanční trh izolovaně.“*

Propojenost všech tradičních trhů podkladových aktiv- akcií, dluhopisů, komodit a měn je základní premisou inter tržní analýzy. (Murphy, 1991, 2004, 2009; Katsanos, 2009)

Murphy (2004) uvádí, že inter tržní analýza je již považována za oblast technické analýzy a zdůrazňuje, že v poslední dekádě byl ve světě technické analýzy zaznamenán výrazný přesun zájmu od *single-tržního* pohledu tradičních analýzy trhů cenných papírů k *inter tržnímu* pohledu inter tržní analýzy. Murphy (2004) dodává, že významně přibývá technických analytiků, kteří obohacují svou analýzu akciového trhu o přihlídnutí ke komoditním cenám (aby zjistili, kam směřují globální peníze), k cenám komodit (k odhadu inflačních trendů), ke grafům dluhopisů (s cílem zjistit, kterým směrem se pohybují úrokové míry), a k trhům v zámoří (ke změření dopadu globálních tržních trendů).

Ruggiero (1997) a Nicolau (2010) se shodují, že inter tržní analýza je užitečným nástrojem predikce tržního trendu a je cenným nástrojem při tvorbě obchodních strategií, neboť v době, kdy předně vlivem globalizace dochází ke konvergenci dříve nesouvisejících trhů, inter tržní analýza umožňuje identifikovat závislosti mezi tradičními trhy podkladových aktiv na národních a nadnárodních úrovních.

Mendelsohn (2008), který se studiu inter tržní analýzy věnuje od roku 1980, potvrzuje, že v současnosti prakticky neexistuje trh, který by nebyl jiným trhem ovlivněn, či sám neměl účinek na další trh.

Gayed a Bilello (2014) taktéž podporují užití inter tržní analýzy:

*„Řada akademických studií ukázala, že alokace aktiv je jednoduše nejvýznamnější determinant ziskového portfolia. Akceptujeme tuto hypotézu, ale*

*„dodáváme, že optimální strategie alokace aktiv musí být determinována dynamickými podmínkami. S využitím principů inter tržní analýzy.“*

### **1.3.1 Pilíře inter tržní analýzy**

Pilíř1: Všechny trhy jsou propojeny, na domácím i globálním trhu;

Pilíř2: Žádný z trhů se nevyvíjí izolovaně;

Pilíř3: Analýza jednoho trhu by měla zahrnovat analýzu trhů ostatních. (Katsanos, 2009; Murphy, 2004)

Podle Murphy (1999) je inter tržní přístup ke kapitálovým trhům založen na základní premise, že kapitálové trhy jsou vzájemně propojeny. Uvádí, že: 1) Inter tržní přístup je stavěn na hypotéze, že žádný z trhů se nepohybuje v izolaci, a tudíž existují předpoklady funkčních inter tržních vztahů mezi jednotlivými trhy, které je možné zkoumat; 2) Inter tržní korelační analýza využívá externí, dostupná data. Interní data nejsou do zkoumání zahrnuta; 3) Podkladové informace, jež inter tržní přístup poskytuje, nemohou být brány jako informace primární; 4) Dalším nutným předpokladem inter tržní analýzy je koheze s technickou analýzou.

### **1.3.2 Vymezení inter tržní analýzy**

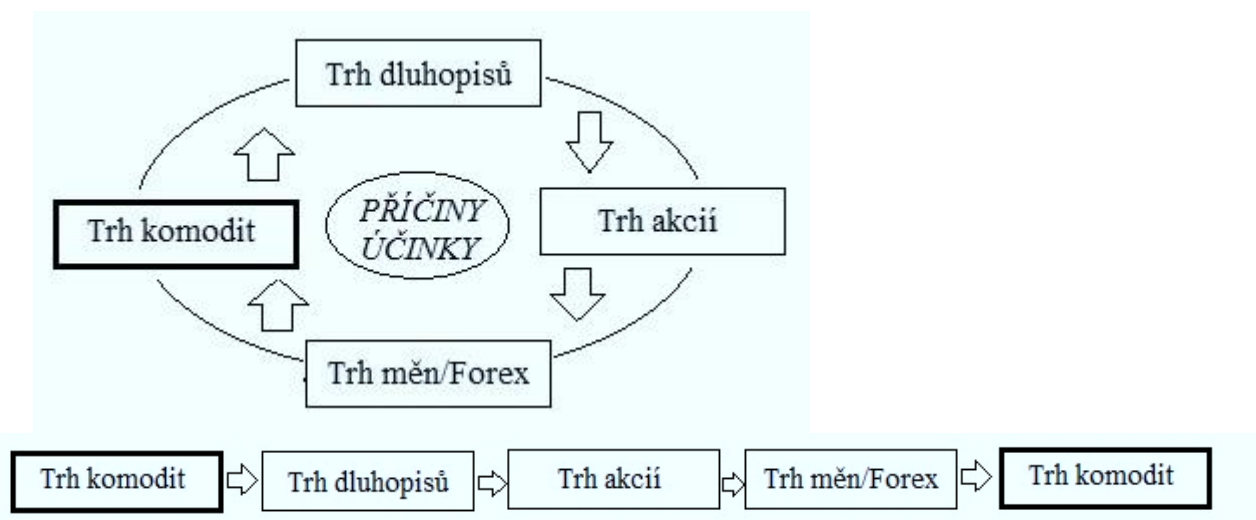
Definice inter tržní analýzy se v dostupné literatuře různí. Synergii lze nalézt především v pojmech *metoda, analýza vzájemných tržních vazeb, analýza více než jedné třídy aktiv, korelující trhy*.

Ruggiero (1997) uvádí, že jde o studium provázanosti trhů, a dodává, že může být využívána k predikcím trendu.

Forman (2006) definuje inter tržní analýzu jako druh kompozitní metody založenou na analýze vzájemných vazeb mezi trhy a zjednodušeně ji označuje jako analýzu tržních vazeb. Shodně Murphy (2009) označuje inter tržní analýzu za studium tržních vztahů.

Mendelsohn (2008) vysvětluje podstatu inter tržní analýzy trhů cenných papírů pomocí dynamického kruhu příčiny a účinku se zahrnutím inflačního očekávání, změn úrokových sazeb, ziskovosti firem, cen akcií, výkyvů měnového trhu, a tento kruh přirovnává k dominovému efektu (*Obr.1.5*), který popisuje následovně: 1) Komoditní trhy mají výrazný efekt na trhy dluhopisové; 2) Dluhopisové trhy ovlivňují trhy akciové; 3) Akciové trhy mají dopad na trh měn/forex; 4) Trhy měnové/forexové dále ovlivní trh komodit.

Přirovnání vztahu kapitálových trhů k dominovému efektu můžeme nalézt již dříve u Gayed (1990), který souhlasně považoval zkoumání inter-trendových a inter tržních vztahů za velmi důležité, přičemž počátek shodně spatřuje u komoditního trhu, který ovlivní trend úrokových měr s dopadem na trh dluhopisový, který v důsledku ovlivní ceny akcií.



Obr. 1.5: Zjednodušené schéma základní inter tržní analýzy – dominový efekt a dynamický kruh příčin a následků podle Mendelsohn (2008)

Zdroj: Vlastní zpracování

Katsanos (2009) tvrdí, že inter tržní analýza je sledováním historických vztahů mezi dluhopisy, akciemi, měnami a komoditami užitečná také k odhadu durace a fází hospodářského cyklu. Navíc Katsanos (2009) uvádí, že znalost korelací trhu, který upřednostníme k obchodování před ostatními, je velmi důležitá k predikování budoucího vývoje. Katsanos (2009) také dodává, že pro obchodníky je výhodou časová diference na kapitálových trzích umožňující anticipaci pohybu v následujícím timeframech a sofistikovaní obchodníci začínají zařazovat inter tržní analýzu do obchodních rozhodnutí prostřednictvím vývojových inter tržních grafů.

Podle Podhajský (2010) inter tržní analýza představuje analýzu více než jednoho trhu s předpokladem, že dané trhy korelují. Doplňuje, že z inter tržní analýzy lze především vyčíst informace o síle nebo oslabení daných trhů, a právě v tom spatřuje velmi dobrý základ pro aplikování vstupních patternů do obchodního systému.

Jiný náhled na problematiku inter tržní analýzy nabízí Král'a Kovářik (2011), kteří zkoumají inter tržní vazby prostřednictvím fenoménu Carry trade, který definují následovně:

*„Carry trade je tedy také finanční metoda založená na využití existence Carry trade principu – tedy na znalostně cílevědomém a aktivním vyhledávání 2 dlouhodobě navzájem protikladně výnosových aktiv, která se realizuje „krátkým prodejem (short position, de facto půjčením si finančních zdrojů)“ dlouhodoběji nízkou výnosového aktiva a následným umístěním takto získaných finančních zdrojů do dlouhodoběji více výnosového aktiva (long position) – čímž přináší jejímu uživateli zisk.“*

Definici a zároveň odlišení inter tržní analýzy od technické analýzy nalezneme také například na Investopadia (2014):

*„Tato analýza více než jedné třídy aktiv nebo finančních trhů určuje sílu nebo slabost tříd aktiv nebo finančních trhů. Na rozdíl od analýz s pohledem na finanční trh či třídu aktiv na individuálním základě, tento typ analýzy se zaměřuje na několik silně korelovaných trhů či tříd aktiv, jako jsou akcie, dluhopisy a komodity.“*

Na základě analýzy dosud publikovaných definic a osobních zkušeností s touto technikou autorka předložené disertační práce navrhuje novou definici pojmu inter tržní analýza:

*„Inter tržní analýza (Intermarket analysis; analýza korelativností kapitálových trhů) je nástavbou technické analýzy, jenž je zaměřena na detekci a determinaci vzájemných vazeb mezi tradičními třídami tržních podkladových aktiv. Pomocí této techniky je možné identifikovat a popsat vzájemné tržní vazby víceúrovňově, investigací vazeb mezi tradičními kategoriemi podkladových aktiv (komodity-akcie-dluhopisy-měny) a odvětvími na straně jedné a víceúrovňovou investigací napříč kontinenty na straně druhé (např. akciový trh ve Spojených státech amerických- evropský akciový trh – asijský akciový trh). Znalost vzájemných tržních vazeb usnadňuje detekci fází hospodářského cyklu, umožňuje racionálněji přistupovat k opodstatněné strategické a taktické alokaci aktiv a zlepšuje schopnosti předvídání. Inter tržní analýza je založena na základních třech pilířích o vzájemné propojenosti trhů na domácím i globálním trhu, o non existenci trhů v izolaci a o vhodnosti zahrnovat analýzu trhů ostatních při analýze jednoho trhu. Její integrální součástí je korelační analýza.“*

### **1.3.3 Základní pojetí inter tržní analýzy**

*Podle své vnitřní podstaty existují na světových trzích pouze a jen čtyři druhy základních podkladových finančních aktiv. Jsou to: a) akcie, b) dluhopisy, c) měny, d) komodity. (Král'a Kovářik, 2011, str. 73)*

Základní pojetí inter tržní analýzy spočívá v předpokladu existence základních čtyř kategorií trhů cenných papírů, jenž navazuje na tradiční členění finančního trhu uvedené v první kapitole této disertační práce:

- 1) Trh akcií
- 2) Trh dluhopisů
- 3) Trh komodit
- 4) Trh měnový

(Murphy, 1991, 2004; Investopadia, 2014, a další)

Mezi těmito trhy jsou prostřednictvím nástrojů inter tržní analýzy hledány vzájemné vazby. Existují i modifikovaná pojetí inter tržní analýzy



prostřednictvím víceúrovňové investigace vzájemných tržních vazeb, kterým bude věnován navazující výzkum.

Prostřednictvím vizuálních nástrojů nebo nástrojů korelační analýzy jsou zjišťovány pohyby/korelace tržních vazeb, které mohou být

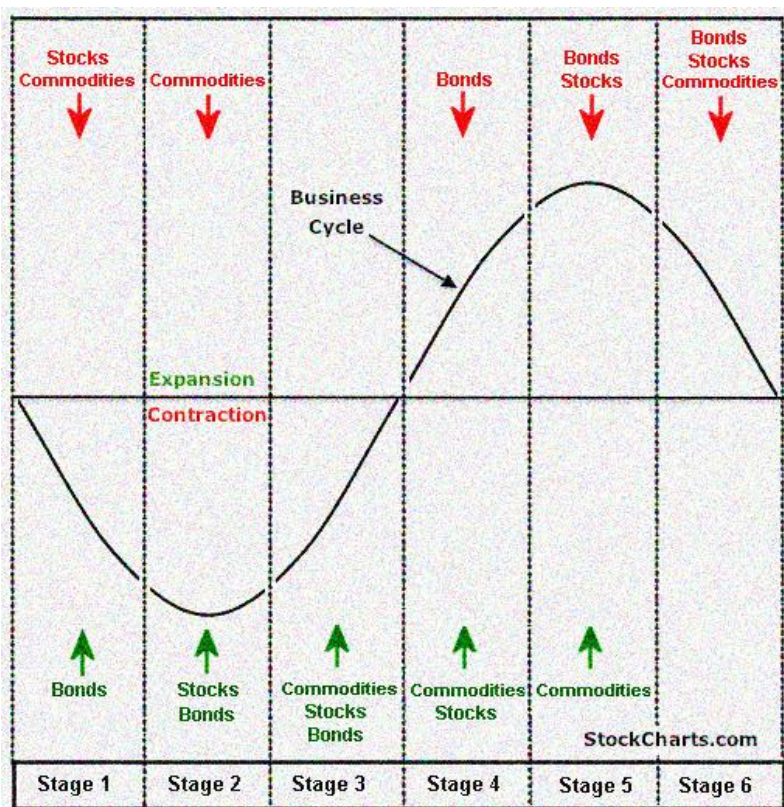
- Pozitivní - tzn. pohyb tržních indexů ve stejném směru
- Negativní (inverzní) - tzn. pohyb tržních indexů v opačném směru

(Murphy, 1991, 2004; StockCharts, 2014)

Nicolau (2010) k pojetí tržních interakcí dodává: „Tržní interakce je možné chápat jako vztahy mezi různými trhy (komodity-akcie-dluhopisy-měny) na straně jedné, a jako také vztahy, které se nacházejí uvnitř jednotlivých trhů na národní a nadnárodní úrovni, na straně druhé.“

### 1.3.4 Vzájemné tržní vazby mezi tradičními trhy cenných papírů

Shiller a Beltratti (1992) se zabývali korelacemi mezi ročními změnami cen akcií a výnosů z dluhopisů mezi lety 1918 a 1989 ve Spojených státech amerických a jejich studie poukazuje na nízký stupeň korelace.



Obr. 1.6: Inter tržní vazby ve vztahu k hospodářskému cyklu

Zdroj: Pring (2002)

Pring (2002) prezentuje graficky tržní vazby ve vztahu k fázím hospodářského cyklu v inflačním období a podle nich indikuje zjednodušené

inter tržní vazby. *Obr. 1.6* vizualizuje idealizovaný hospodářský cyklus a inter tržní vazby během normálního inflačního prostředí podle Pring (2002). První tři stupně jsou součástí hospodářského poklesu (oslabení, dno, posilování). *Stage 3* vizualizuje ekonomiku ve fázi kontrakce, avšak posilující po dosažení dna. Sinusoida protíná osu, ekonomika se pohybuje od kontrakce ke třem fázím hospodářské expanze (posilování, vrchol, a oslabení). *Stage 6* ukazuje ekonomiku ve fázi rozvoje, a opětovné oslabení po dosažení vrcholu. Murphy (2004) doplňuje Pring (2002), že v případě deflačního období, by bylo zakreslení vazeb akcií a dluhopisů v *Obr. 1.6* inverzní.

Murphy (2004) rozšiřuje pojetí dynamického kruhu Gayeda (1990) a chápání inter tržních vazeb podle Pring (2002) determinací, že vzájemné tržní vazby mezi trhy podkladových aktiv závisí na síle inflace nebo deflace. Murphy 2004 identifikuje konkrétní vazby platné pro období inflace- pozitivní vazba mezi dluhopisy a akciemi, inverzní vazba mezi dluhopisy a komoditami a inverzní vazba mezi Dollar indexem a komoditami. Murphy (2004) dále dodává, že klesající dolar tlačí ceny komodit výše, což je obvykle negativní pro dluhopisy a akcie.

Pro deflační období (*Obr.1.6*) Murphy (2004) determinuje následující vazby- inverzní vazba mezi dluhopisy a akciemi, inverzní vazba mezi komoditami a dluhopisy, pozitivní vztah mezi akciemi a komoditami a inverzní vazba mezi Dollar indexem a komoditami.

Hlavní rozdíl mezi inflační a deflační fází spočívá v pojetí inter tržních vazeb ve vazbě mezi akciemi a dluhopisy. (Murphy, 2004, 2009)

Gorton a Rouwenhorst (2006) analyzovali vztah mezi dluhopisy a komoditami v rámci praktické studie mezi lety 1959 a 2004 a identifikovali negativní korelaci.

Kat a Oomen (2006) podporují obecné tvrzení, že komodity jsou s dluhopisy vzájemně negativně korelovány a stupeň korelace se odvíjí od fází hospodářského cyklu. Navíc uvádějí, že na rozdíl od dluhopisů jsou komodity kladně korelovány s neočekávanou inflací.

Svoboda a Přílučiková (2007) navazují na výzkum Murphy (1991) a věnují se investigaci vzájemných vazeb mezi tradičními kategoriemi aktiv- akciemi, dluhopisy, měnami a komoditami v rámci soutěže SVOČ- magisterská kategorie v roce 2007, kde na základě vizuálních nástrojů inter marketové analýzy (PerfChartů) mezi lety 2002-2007 prezentují pozitivní korelaci mezi dluhopisovým a komoditním trhem, zpožděnou pozitivní korelaci mezi dluhopisovým a akciovým trhem, negativní korelaci mezi komoditním a měnovým trhem, a převážně negativní korelaci mezi akciovým a měnovým trhem, přičemž v posledním analyzovaném roce identifikovali pozitivní korelaci mezi akciovým a měnovým trhem.

Mendelsohn (2008) se především zaměřuje na zkoumání korelací komoditního a měnového trhu a potvrzuje statisticky významnou negativní korelaci, tedy pohyb trhů v opačném směru.

Katsanos (2009) vyjadřuje stanovisko, že sama praxe nám říká, že ekonomické zpomalení upřednostňuje dluhopisy před akciemi a komoditami.

Katsanos (2009) dále uvádí, že u vysoce pozitivně korelovaných trhů je očekáváno, že se budou nadále pohybovat v podobném vývoji a podobně u vysoce negativně korelovaných trhů je očekáváno, že se budou spíše pohybovat inverzně i dále. Shrnuje vzájemné vztahy tradičních trhů podkladových aktiv uvedené již dříve v Murphy (2004) ve vztahu k hospodářskému cyklu a navíc doplňuje časovou determinaci 1-2 letého předcházení dluhopisů před akciemi při dosažení vrcholů a den.

Nicolau (2010) sumarizuje konkretizovaně klíčové výsledky svého výzkumu: *„Mé výzkumy ukazují, že řada trhů se bude nacházet v trendové fázi, jakmile budou zjištěny silné všeobecně známé tržní interakce – např. vazba mezi S&P500 a T-Bonds. Zjistil jsem to, že S&P500 trenduje, když 50-denní korelace mezi S&P500 a T-Bonds je vysoká.“*

Koncretizovaně popisuje inter tržní vazby také Wyckoff (2011): 1) Zlato (představitel trhu komodit) a americký dolar jsou obvykle v inverzním vzájemném vztahu. Během období ekonomické prosperity u USA s nízkou inflací, se obvykle daří dolaru v relaci na transmissi peněz do "papírových" aktiv v USA (akcie a dluhopisy), zatímco hmotná aktiva (komodity) jsou obvykle méně atraktivní. Naopak v obdobích slabšího ekonomického růstu v USA s vyšší mírou inflace či světové ekonomické a politické nejistoty obchodníci přesouvají zájem od papírových aktiv a favorizují aktiva hmotná například do zlata. Inflace je bullish (rostoucím) fenoménem pro trh zlata; 2). Sílicí dolar obvykle znamená sílicí dluhopisový trh v relaci na zvýšenou poptávku po americkém dolaru zahraničních investorů. Americké dluhopisy jsou často favorizovány v obdobích ekonomické a politické nestability, z čehož také benefituje americký dolar. Wyckoff (2011) dodává, že od velkých teroristických útoků na USA status „bezpečný přístav“ pro dolar již méně zmiňován a pokračuje ve výčtu: 4) Rapidní růst cen ropy působí negativně na ceny amerických státních dluhopisů v relaci na hrobu inflačních tlaků, které by mohly být pro ekonomiku problematické. Růst cen ropy je bullish pro trh zlata.; 5) Rostoucí komoditní index CRB představuje obecně rostoucí ceny komodit a zvyšující se míru inflace. Tudíž rostoucí CRB index negativně působí na ceny amerických státních dluhopisů.; 6) Od doby, kdy skončil býčí trh na americkém akciovém trhu obecně platí, že když ceny akcií rostou, ceny dluhopisů obvykle klesají a lze identifikovat inverzní vztah. Nicméně ve fázi dlouhodobého růstového trendu ceny akcií a dluhopisů rostly současně a bylo možné identifikovat pozitivní korelaci. (Wyckoff, 2011)

Wyckoff (2011) dále zmiňuje především prediktivní výhodu vazby mezi akciemi a dluhopisy.

Ang a Timmermann (2012) tvrdí, že vzájemná korelativnost mezi výkonnostmi trhů podkladových aktiv roste v kohezi s rostoucí volatilitou na finančních trzích- předně poklesů: „Faktem návratností podkladových aktiv je, že jejich vzájemná korelativnost se zvyšuje během poklesů na finančních trzích, jak deklarují Longina a Sořník (2001), Ang a Chen (2002), a další.

Sandoval (2012) souhlasí s Ang a Timmermann (2012) a potvrzuje, že vysoká volatilita kapitálových trhů přímo souvisí se silnou korelací mezi nimi.

### **1.3.5 Grafické a matematicko-statistické nástroje inter tržní analýzy**

Sharpe a Alexander (1990) uvádějí, že ekonometrický model je statistický model, který poskytuje prostředky pro předvídaní hodnot určitých proměnných, které jsou známé jako vnitřní proměnné. Tento model může být mimořádně složitý nebo se může jednat o jednoduchý vzorec. V každém případě by měl obsahovat směs ekonomie a statistiky, kdy ekonomie se používá pro navržení modelu a statistické postupy jsou aplikovány na historických datech, jež je možné použít ke stanovení odhadu přesné povahy příslušných relací.

Nástroje inter tržní analýzy lze rozdělit do dvou hlavních skupin, a to na nástroje grafické a matematicko-statistické.

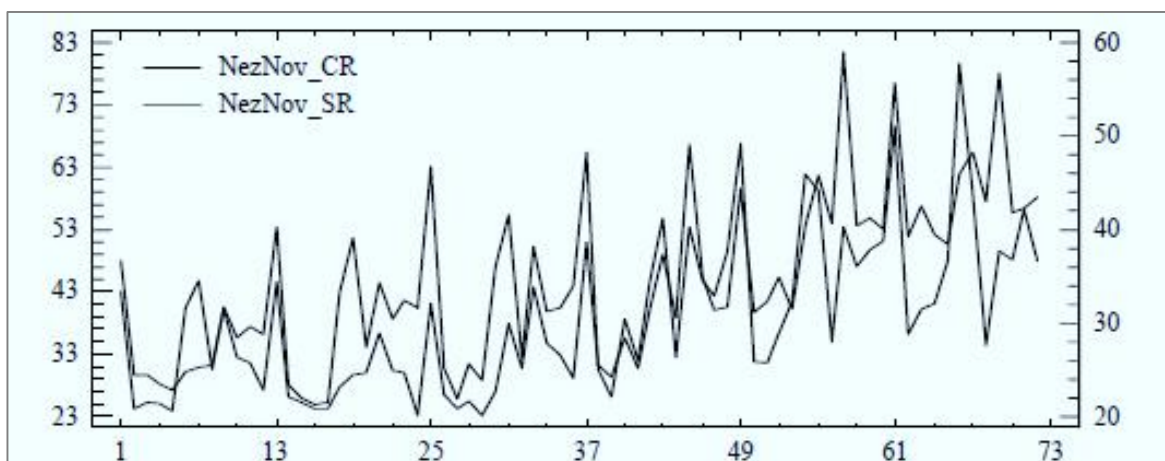
Statistické metody jsou v rámci analýzy interakce využívány ke kvantifikaci posuzování korelací, zatímco grafické metody k jejich vizualizaci. Sílu a směr vazeb mezi trhy jsou nejčastěji měřeny korelačními koeficienty. Detekce statisticky významných korelací jsou klíčové.

#### **Grafické nástroje - Multiple X-Y Ploty a Perfcharty**

Murphy (2004) uvádí, že analýza grafů se v současnosti stává stále více populární, a jedním z důvodů je podle něj dostupnost sofistikovaných, ale přitom levných softwarových produktů k analýze grafů. Murphy (2004) vysvětluje, že běžný obchodník má v současnosti lepší hardwarové vybavení a tedy i větší výpočetní sílu než měla většina velkých institucí před několika desítkami let, a užití těchto grafických metod inter tržní analýzy podporuje.

#### Multiple X-Y Ploty

Spojnicový graf dvou a více časových řad (Multiple X-Y Ploty) umožňuje zakreslení více časových řad. Jedná-li se o časové řady lišící se měřítkem je možné použít kromě levé osy i vertikální pravou osu. Na *Obr. 1.7* je zobrazena ukázka spojnicového grafu dvou proměnných s různým měřítkem. (Arlt, Arltová a Rublíková, 2002)



Obr. 1.7: Spojnicový graf dvou proměnných s různým měřítkem

Zdroj: Arlt, Arltová a Rublíková, 2002

### Perfcharty

Inter tržní vazby je dále možné vizualizovat a analyzovat pomocí výkonnostních grafů tzv. "PerfCharty". (Stockcharts.com, 2014)

Jde o obdobu výkonnostních Multiple X-Y Plotů o více časových řadách, kdy PerfChart umožňuje porovnávat výkonnosti vícero tržních indexů. PerfChart sestávající z: 1) S&P 500; 2) CRB Index; 3) US Dollar Index a 4) 30Yr US Treasury Bond používají například Murphy (1991, 2004, 2009), Nicolau 2010, Wyckoff (2011) a další.

Ukázka Perfchartu vizualizující inter tržní case study tržních indexů Thomson Reuters / Jefferies CRB index, Standard & Poor's stock index, 10 -Year U.S. Treasury Bond Price index a Dollar Index ve vzájemné interakci v období srpen 2013 až září 2014 je přiložena v příloze A.

### **Korelační analýza**

Ruggiero (1997) a Katsanos (2009) uvádí zevrubný návod jak kombinovat oblast statistiky a inter tržní analýzy a přitom kvantifikovat vzájemné tržní vazby.

Katsanos (2008), Ang a Timmermann (2012), Leonidas a Paula (2012), Wang a kol. (2013), a další podporují posuzování efektu závislosti rozšířenými, srozumitelnými a často používanými korelačními koeficienty- Pearsonovým součinným korelačním koeficientem a Spearmanovým koeficientem pořadové korelace.

### Pearsonův korelační koeficient $r_P$

Pearsonův korelační koeficient  $r_P$  se počítá přímo z naměřených párových hodnot proměnných X a Y a je, podobně jako aritmetický průměr a směrodatná odchylka, velmi ovlivněn odlehlými hodnotami. Používá se u metrických dat, které mají normální rozdělení a u nichž očekáváme lineární rozdělení.

Pearsonův produkt-momentový korelační koeficient je podílem kovariance dvou proměnných k jejich směrodatným odchylkám. Výpočet  $r_P$  je následující:

$$r_P = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1.1)$$

Pearsonův korelační koeficient nabývá hodnot -1 až +1, kdy hodnota +1 znamená zcela lineární vztah s pozitivní závislostí mezi dvěma proměnnými, zatímco hodnota -1 indikuje zcela lineární vztah s negativní závislostí mezi dvěma proměnnými. Korelační koeficient roven nule značí neexistenci lineárního vztahu mezi proměnnými. (Hendl, 2004, Katsanos 2009)

Užití Pearsonova korelačního koeficientu podporuje dále například Ruggiero (1997).

Hendl (2004) k významu Pearsonova korelačního koeficientu uvádí:

*„Přes některé své nedostatky zůstává Pearsonův korelační koeficient  $r$  nejdůležitější mírou síly vztahu dvou náhodných spojitých proměnných  $X$  a  $Y$ .“*

Katsanos (2009) zmiňuje, že prostřednictvím koeficientu determinace ( $r^2$  nebo také  $r$  kvadrát), jež se vypočítá jako kvadrát Pearsonova korelačního koeficientu, lze indikovat přibližně procento závislé proměnné, která je asociována s odchylkou druhé proměnné.

Katsanos (2009) radí, že korelace založené na procentuálních návratnostech přinášejí více realistické hodnoty pro výpočet korelačního koeficientu, neboť se méně odchylojí od linearitu.

### Spearmanův korelační koeficient

Nejnámějším neparametrickým koeficientem korelace je Spearmanův pořadový koeficient korelace „ $\rho$ “. Na rozdíl od Pearsonova korelačního koeficientu nevyžaduje potvrzení, že proměnné pocházejí z normálního rozdělení a lze jej použít ve všech případech, kdy již nelze použít Pearsonův korelační koeficient. Používá se obecně u všech ordinálních dat a dat metrických, které nesplňují podmínky normálního rozdělení a očekávání lineárního vztahu. Hlavní výhodou využití Spearmanova koeficientu je pak především to, že není citlivý na odlehlé hodnoty. Vzorec Spearmanova korelačního koeficientu je následující:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n D_i^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (1.2)$$

kde  $r_s$  - Spearmanův korelační koeficient,

$D_i$  - rozdíly z pořadí hodnot proměnných  $X$  a  $Y$  vzhledem

k ostatním hodnotám seřazeného výběru podle velikosti,

$n$  - počet srovnávaných dvojic hodnot.

(Hendl 2004, Katsanos, 2009)

Podobně jako Pearsonův koeficient nabývá Spearmanův koeficient hodnot mezi -1 a 1. Interpretace konkrétní hodnoty korelačního koeficientu se v různých situacích posuzuje různě. Hendl (2004) udává sílu asociace, vztahu jako: malou při  $|r_p|=0,1-0,3$ ; střední při  $|r_p|=0,3-0,7$ ; velkou při  $|r_p|=0,7-1$ .

*Obr.1.8* uvádí interpretaci hodnot korelačního koeficientu indikující sílu závislosti vztahu mezi proměnnými podle Katsanos (2009).

Correlation coefficient $r$	Interpretation	
	Price comparison	Percent changes
Absolute value		
0.9 to 1	Extremely strong	Extremely strong
0.8 to 0.9	Very strong	Very strong
0.7 to 0.8	Strong	Very strong
0.6 to 0.7	Moderately strong	Strong
0.5 to 0.6	Moderate	Moderately strong
0.4 to 0.5	Meaningful	Moderate
0.3 to 0.4	Low	Meaningful
0.2 to 0.3	Very low	Low
0.1 to 0.2	Very slight	Very low
0 to 0.1	Non-existent	Non-existent

*Obr. 1.8: Interpretace hodnot Pearsonova korelačního koeficientu. Druhý sloupec slouží pro vizuální hodnocení vzájemných korelací tržních indexů, zatímco třetí sloupec slouží pro vyhodnocení kvantifikovaných korelativností z procentuálních návratností tržních indexů. Interpretace negativních hodnot korelačního koeficientu je shodná. Toto schéma je možné použít i pro interpretaci Spearmanova korelačního koeficientu.*

Zdroj: Kacanov (2009)

Katsanos (2009) dále doporučuje, že pokud se dvě proměnné jeví být distribuovány normálním rozdělením, je vždy lepší použít Pearsonův korelační koeficient, neboť při kvantifikaci korelací za použití Spearmanova korelačního koeficientu dochází k ztrátě některých informací.

V rámci předložené disertační práce p-value pod 0,05 indikuje statisticky nenulovou korelaci se spolehlivostí 95,0% a vede k odmítnutí nulové hypotézy  $H_0$ . Hodnota significance level byla nastavena na  $\alpha=0,05$ .

Pro hlubší studium problematiky autorka odkazuje na Katsanos (2009), kde je blíže popsána např. problematika závislostí a normality tržních dat.

## 1.4 Shrnutí dosavadních poznatků a jejich rozšíření o návrhy

Kritici tradičních metod analýz finančních trhů (např. Laloux, Cizeau, Bouchaud a Potters, 2000; Oskooe, 2011; Sullivan, Timmermann a White, 1999; a další) favorizují obvykle jednu z teorií- *random walk* nebo *teorii efektivních trhů* o zcela náhodném chování cen akcií.

Existence anomálií, např. lednový efekt, pondělní efekt, efekt fúzí a akvizicí, efekt emise nových akcií, efekt turbolencí na finančních trzích, identifikace tržních trendů, identifikace asymetričnosti informací na trzích, prokázání kauzalit a dalších začaly však vrhat na teorie *random walk* a *efektivních trhů* stín. Hypotézy *random walk* a *efektivnosti trhů* byly následně řadou výzkumníků (např. Righi a Ceretta, 2011; Hamid a kol., 2010; Al-Saleh a Al-Ajmi, 2012; Chaudhuri a Wu, 2003; Král' a Kovářik, 2011; Nisar a Hanif, 2012; Toperczerová, 2011, Yang, Zhou a Wang, 2009, a dalšími) označeny za neplatné.

Existují také další vědecké studie (např. Balsara, Chen a Zheng, 2007; Kirkpatrick a Dahlquist, 2010; Levich a Thomas, 1993; Lo a kol, 2000; Neely, Weller a Dittmar, 1997; Oberlechner, 2001; Qian a Rasheed, 2010; Svoboda a Přílučiková, 2007, Scheinkman a Xiong, 2003; Vychytilová, 2014b; a další), které význam užití tržních analýz podporují.

Investigaci vzájemných tržních vazeb mezi tradičními trhy podkladových aktiv je věnována pozornost předně v zahraničních výzkumech (Shiller a Beltratti, 1992; Longin a Solnik, 2001; Gorton a Rouwenhorst, 2006; Pring, 2002; Ang a Chen, 2002; Kat a Oomen, 2006; Mendelsohn, 2008; Katsanos, 2009; Nicolau, 2010; Wyckoff, 2011; Ang a Timmermann, 2012; Sandoval, 2012 a dalších). Nejkomplexněji popisuje tržní vazby Murphy (2004) vizuálními nástroji inter tržní analýzy zahrnující korelační techniky. Předloženému výzkumu tržních vazeb Murphy (2004) poslouží jako srovnání, zda skutečně existuje zmiňovaný pozitivní vzájemný vztah mezi dluhopisovými a akciovými trhy, vzájemný inverzní vztah mezi dluhopisovými a komoditními trhy a vzájemný inverzní vztah mezi měnovými a komoditními trhy.

### 1.4.1 Návrh nové definice inter tržní analýza

Na základě analýzy jednotlivých hlavních a souvisejících definic pojmu inter tržní analýza a s oporou v autorkou publikované výsledky předloženého výzkumu inter tržních vazeb tradičních finančních trhů (Svoboda a Vychytilová, 2007; Přílučiková, 2011 a Vychytilová 2012a, 2012b, 2012c, 2014a a 2014b) byl autorkou předložené disertační práce posteriorně definován pojem inter tržní analýza na *str.* 32, jež se odlišuje od doposud publikovaných definic předně svou komplexností- zahrnutím víceúrovňového použití inter tržní analýzy, determinací základních pilířů, sumarizací výhod použití a označením korelační analýzy za její integrální součást.

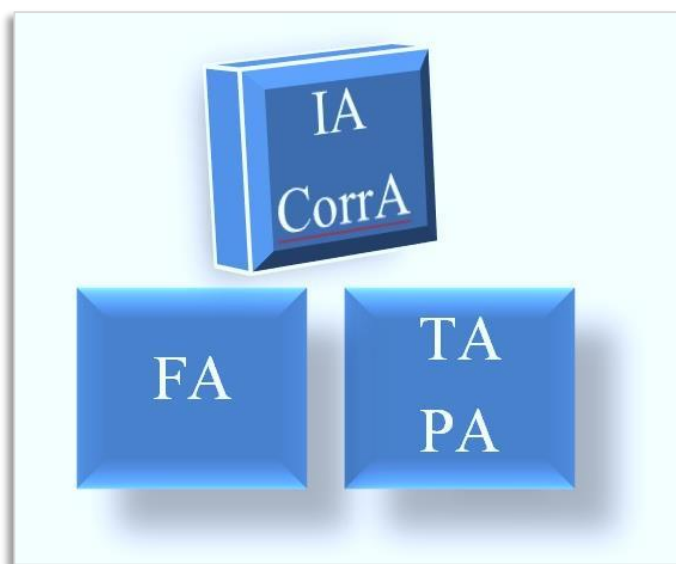


### 1.4.2 Návrh piktogramu propojení tradičních a inter tržních analýz

Přínos předložené literární rešerše předně tkví v utřídění dosavadních poznatků z oblasti tradičních tržních analýz (fundamentální, technická a psychologická analýza) a inter tržních analýz (inter tržní analýza, korelační analýza) finančních trhů a z oblasti investigace tržních vazeb. Skrze ni je integrováno nové pojetí analýzy finančních trhů a investigace tržních vazeb, jež je demonstrováno prostřednictvím navrženého piktogramu propojení tradičních a inter tržních analýz FATAPAIACorrA. Toto navržené propojení tradičních vnitřně tržních a inter tržních analýz s integrovanou korelační analýzou se zásadně od doposud publikovaných liší především determinací jednotlivých sekcí tržních analýz. Neboť tradiční analýzy trhů cenných papírů lze členit do jedné ze dvou základních skupin, přičemž první skupinu tradičních tržních analýz tvoří fundamentální analýza (FA) a druhou technická analýza (TA), jejíž

- integrální součástí je dle Král' (2000) psychologická analýza (PA),
- a její nástavbou dle Murphy (1991) inter tržní technická analýza (IA).

Na základě posteriorního poznání autorky disertační práce je inter tržní analýza nástavbou tradičních tržních analýz a její integrální součástí tvoří korelační analýza (CorrA). Jde tedy o doplnění tradičního konceptu FATAPA (fundamentální – technická–psychologická analýza) o integraci prvku IA (inter tržní analýza) a CorrA (korelační analýza) a právě v tom se nový *Obr.1.9* zásadně liší od dosud publikovaných.



*Obr. 1.9: Piktogram znázorňující nové propojení tradičních a inter tržních analýz FATAPAIACorrA*

Zdroj: Vlastní návrh

## 2. CÍLE, HYPOTÉZY A VĚDECKÉ OTÁZKY DISERTAČNÍ PRÁCE

Na začátku výzkumu vzájemných vazeb mezi tradičními kategoriemi trhů podkladových aktiv byly položeny následující vědecké otázky, k nimž byly definovány dílčí cíle práce a naformulovány hypotézy.

*V<sub>1</sub>: „Jaké vztahy existují mezi dluhopisovými a komoditními trhy?“*

Cílem *V<sub>1</sub>* je kvantifikace vzájemné vazby mezi vůdčím světovým benchmarkem dluhopisového trhu a vůdčím světovým benchmarkem komoditního trhu za použití algoritmu pro hodnocení korelací mezi tržními indexy, s grafickou vizualizací prostřednictvím PerfChartu. Hypotéza k *V<sub>1</sub>*:

**H<sub>1</sub>: „Mezi dluhopisovými a komoditními trhy existuje závislost.“**

*V<sub>2</sub>: „Jaké vztahy existují mezi měnovými a komoditními trhy?“*

Cílem *V<sub>2</sub>* je kvantifikace vzájemné vazby mezi vůdčím světovým benchmarkem měnového trhu a vůdčím světovým benchmarkem komoditního trhu za použití algoritmu pro hodnocení korelací mezi tržními indexy, s grafickou vizualizací prostřednictvím PerfChartu. Hypotéza k *V<sub>2</sub>*:

**H<sub>2</sub>: „Mezi měnovými a komoditními trhy existuje závislost.“**

*V<sub>3</sub>: „Jaké vztahy existují mezi dluhopisovými a akciovými trhy?“*

Cílem *V<sub>3</sub>* je kvantifikace vzájemné vazby mezi vůdčím světovým benchmarkem dluhopisového trhu a vůdčím světovým benchmarkem akciového trhu za použití algoritmu pro hodnocení korelací mezi tržními indexy, s grafickou vizualizací prostřednictvím PerfChartu. Hypotéza k *V<sub>3</sub>*:

**H<sub>3</sub>: „Mezi dluhopisovými a akciovými trhy existuje závislost.“**

**Hlavní cíle této disertační práce souhrnně jsou:**

- **Návrh algoritmu pro hodnocení korelativnosti tržních indexů**
- **Použití navrženého algoritmu při kvantifikaci vzájemných vazeb mezi výše uvedenými tradičními trhy podkladových aktiv**

### Dílčí cíle disertační práce:

- Vypracování literární rešerše integrující současný stav poznání z oblasti tradičních tržních analýz cenných papírů s oblastí inter tržní investigace vzájemných vazeb mezi trhy cenných papírů jako teoretické základny pro předložený výzkum a jako podpory pro návrh algoritmu pro hodnocení korelací tržních indexů;
- Vypracování globální makroekonomické analýzy k determinaci základních makroekonomických podmínek v pre definovaném období předloženého výzkumu k umožnění porovnání s dalšími výzkumy;
- Vypracování analytického souhrnu základních charakteristik globálních benchmarků tradičních trhů podkladových aktiv k prvotní analýze a výběr vhodného globálního benchmarku pro každou kategorii trhů podkladových aktiv;
- Grafická vizualizace kvantifikovaných vzájemných vazeb mezi tradičními trhy podkladových aktiv prostřednictvím Perfchartů inter tržní analýzy.

Zodpovězení vědeckých otázek předchází **ověření platnosti stanovených hypotéz  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ .**

### **3. ZVOLENÉ METODY ZPRACOVÁNÍ**

Při zpracování disertační práce byly využity vědecké metody. Výběru vědeckých metod předcházela domněnka, že výběr a použití vědeckých metod má přímý vliv na kvalitu objasnění vědeckých poznatků v disertační práci.

#### **Indukce a dedukce**

Metoda indukce byla využita při sestavování hypotéz, metoda dedukce následně při zodpovídání vědeckých otázek.

#### **Pozorování**

Základem výzkumné metody analýzy interakce je pozorování- zahrnuje cílevědomé, plánovité a systematické sledování a zaznamenávání tržních výkoností a sběr dat. Pozorování je prováděno přímo z aktivity trhů.

#### **Historický přístup**

Historická metoda vychází ze zkoumání historického vývoje sledovaného jevu k determinaci zákonitostí změn v těchto datech. V předloženém výzkumu jsou historická data- o předních světových benchmarkových tržních indexech reflektujících celosvětové trendy na akciových, dluhopisových, měnových a komoditních trzích získávána z datových agend Bloomberg (2014), Yahoo Finance (2014) a Investing.com (2014).

#### **Analýza trendů**

Nasbíraná tržní data jsou analyzována v disertační práci s využitím statistických metod s cílem identifikovat vzájemné vazby a zákonitosti fungování systému. Dochází k analýze ekonomických řad rozkladem celku na dílčí části, což umožňuje hlouběji pronikat do podstaty zkoumaného jevu a postihnout hlavní články. Pomocí horizontální analýzy jsou z datové základny získávány relativní návratnosti tržních indexů, které vstupují do statistických výpočtů.

#### **Syntéza**

V disertační práci je využívána také výzkumná metoda- syntéza. Užívá se ke sloučení jednotlivých částí v celek prostřednictvím shrnutí a zobecnění poznatků získaných analýzou. Při syntéze jsou sledovány vzájemné podstatné souvislosti mezi jednotlivými složkami, čímž lépe poznáváme celek. Syntéza je v disertační práci využita především při zpracování literární rešerše a následně ve vyhodnocovací fázi předložené disertační práce.

#### **Metoda konkretizace**

Vědecký výklad je lépe pochopen, je-li uveden konkrétními příklady, na nichž je možno pozorovat to, o čem výzkum pojednává v obecné formě. V disertační práci je metoda konkretizace využita při výzkumu vzájemných tržních vazeb mezi konkrétními tržními indexy.

## Statistické metody

Ve výsledkové části disertační práce jsou převážně používány statistické metody. K prvotní analýze časových řad je použita deskriptivní statistika a analýza časových řad zahrnující šetření, zda časové řady pochází z normálního rozdělení prostřednictvím grafických nástrojů-histogramů a Q-Q plotů. Stěžejní fáze disertační práce je realizována pomocí nástrojů korelační analýzy k popisu existenčních vztahů mezi trhy tradičních podkladových aktiv a k určení těsnosti závislostí těchto vztahů. Míra intenzity závislosti je určována prostřednictvím koeficientů korelace a statistická významnost je testována pomocí hodnot p-value. Detailněji jsou procesní kroky statistického vyhodnocování popsány v podkapitole 5.1 s názvem „Návrh HKTI algoritmu.“ Statistické vyhodnocování dat je realizováno v softwarovém prostředí STATGRAPHICS Centurion XV.

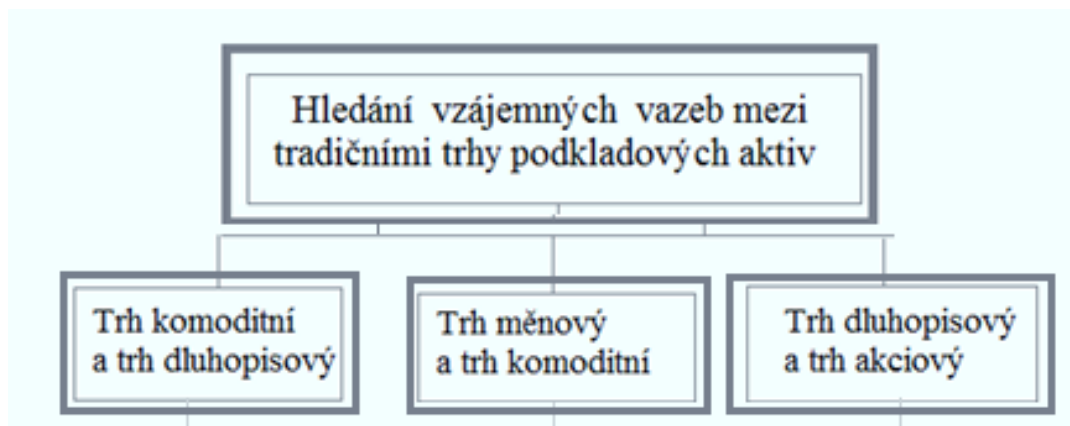
Předložená disertační práce obsahuje **kvalitativní i kvantitativní výzkum**.

V rámci kvantitativního výzkumu jsou v předložené disertační práci s využitím matematicko-statistických metod zjišťovány a kvantifikovány vzájemné vazby mezi předními světovými benchmarkovými tržními indexy souhrnně zastupujícími tradiční trhy podkladových aktiv- trh akcií, dluhopisů, komodit a měn.

Kvalitativní výzkum zahrnuje analýzu vztahů, závislostí a vlastností jevů a jejich zobecnění. Prostřednictvím kvalitativního výzkumu jsou získávány poznatky nutné pro řešení disertační práce. V rámci kvalitativního výzkumu je v předložené disertační práci předně vypracována kritická literární rešerše zaměřená na metody tradiční analýzy finančních trhů a výzkumu inter tržních vazeb.

## 4. POSTUP PŘI ŘEŠENÍ DISERTAČNÍ PRÁCE

Na začátku předložené výzkumu byl v přípravné fázi výzkumu definován výzkumný problém: „*Investigace vzájemných vazeb mezi tradičními kategoriemi trhů podkladových aktiv.*“ Tento výzkumný problém byl rozčleněn na základní tři segmenty, které graficky vizualizuje piktogram výzkumného problému na *Obr 4.1*.



*Obr. 4.1: Výzkumný problém předložené disertační práce*

Zdroj: Vlastní zpracování

V první fázi výzkumu je provedena první rešerše odborných monografií a vědeckých článků relativních k výzkumnému problému, a jsou naformulovány vědecké otázky a stanoveny hypotézy disertační práce.

K nim jsou dále definovány hlavní a dílčí cíle a zvoleny patřičné vědecké metody. Tím je ukončena **přípravná fáze této disertační práce**.

**V rámci realizační a vyhodnocovací fáze disertační práce** je dále pokračováno v intenzivní rešeršní práci odborných monografií a vědeckých článků předně zařazených do impaktovaných databází a do literární rešerše jsou zakomponovány také poznatky získané z předvýzkumu k deklaraci návaznosti disertační práce na předchozí realizovaný výzkum v roce 2007 v rámci SVOČ.

Na základě poznatků z ekonometrie, statistiky, mezinárodních financí, poznatků ze zpracované literární rešerše a na základě apriorních znalostí problematiky z realizovaného předvýzkumu v roce 2007 je navržen algoritmus pro hodnocení vzájemných tržních vazeb mezi tradičními trhy podkladových aktiv. Algoritmus je pojmenován jako HKTI algoritmus.

HKTI algoritmus je následně použit při kvantifikaci vzájemných vazeb mezi tradičními trhy podkladových aktiv viz *Obr 4.1* za použití globálních benchmarků. **Dále je v souladu s kroky HKTI algoritmu realizováno:**

- Vypracování makroekonomické analýzy světové ekonomiky a determinace základních makroekonomických podmínek výzkumu;

- Vypracování analytického souhrnu hlavních charakteristik a vývoje trendů předních světových benchmarkových tržních indexů a v kohezi s a priori užívanými je proveden výběr (definice) tržních benchmarků pro předložený výzkum vzájemných vazeb mezi tradičními trhy podkladových aktiv;
- Sběr dat (měsíčních závěrečných cen upravených o dividendy a splity v období od ledna 2000 do srpna 2014) o globálních benchmarkích trhů podkladových aktiv ad *Obr.4.1* z dostupných on-line databází;
- Provedení horizontální analýzy nasbíraných závěrečných cen jednotlivých globálních benchmarků a tvorba základního souboru složeného z měsíčních relativních návratností umožňující srovnávat různé globální benchmarky;
- Provedení procesu kvantifikace vzájemných korelací s využitím navrženého algoritmu v prostředí statistického programu STATGRAPHICS Centurion XV, testování stanovených hypotéz a **konfirmasi nebo zamítnutí hypotéz;**
- Předložení grafické vizualizace kvantifikovaných vzájemných tržních vazeb mezi tradičními trhy podkladových aktiv ve složení viz *Obr.4.1*, identifikovaných již v předchozí fázi disertační práce, prostřednictvím zkomponovaných PerfChartů inter tržní analýzy za současné determinace základních makroekonomických podmínek realizovaného předloženého výzkumu;
- Na základě empirických výsledků disertační práce jsou následně **zodpovězeny výzkumné otázky a verifikovány cíle disertační práce.**

Zobecněné kroky řešení výzkumného problému této disertační práce souhrnně zobrazuje schéma na *Obr.4.2*.

## 1. Přípravná fáze disertační práce

- 1) Definice výzkumného problému
- 2) Rešerše vědeckých monografií a vědeckých článků předně zařazených do databází Scopus a Web of Science
- 3) Formulace vědeckých otázek a hypotéz
- 4) Nadefinování dílčích cílů práce ve vztahu k naformulovaným vědeckým otázkám a hypotézám a nadefinování hlavního cíle
- 5) Výběr a popis vědeckých metod, které jsou v rámci řešení výzkumného problému disertační práce používány



## 2. Realizační a vyhodnocovací fáze disertační práce

- 1) Vypracování relevantní literární rešerše současného stavu poznání o oblasti řešené problematiky
- 2) Determinace případné návaznosti dané disertační práce na předchozí realizovaný výzkum
- 3) Návrh algoritmu pro řešení výzkumného problému na základě poznatků z literární rešerše, empirických výsledků předchozích výzkumů a znalostí z oblastí relevantních k výzkumnému problému
- 4) Sběr a analýza dat vstupujících do procesu navrženého algoritmu a provedení algoritmem požadovaných vstupních analýz
- 5) Realizace výpočetních postupů prostřednictvím navrženého algoritmu a následná konfirmace nebo zamítnutí hypotéz
- 6) Grafická vizualizace výsledků a souhrn obecných podmínek za kterých byl výzkumný problém ve výzkumném období řešen



- 8) Syntéza závěrů v podobě odpovědí na vědecké otázky, které zaštit'ují výzkumný problém

*Obr. 4.2: Schéma obecného postupu řešení výzkumného problému disertační práce z oblasti investigace vzájemných vazeb mezi tradičními trhy podkladových aktiv*

Zdroj: Vlastní zpracování



## 5. HLAVNÍ VÝSLEDKY DISERTAČNÍ PRÁCE

V realizační části disertační práce je dále nejdříve navržen algoritmus pro hodnocení korelativnosti tržních indexů a jsou popsány jeho jednotlivé kroky. Algoritmus je pojmenován jako HKTI algoritmus. Dále jsou prezentovány výsledky zpracované globální makroanalýzy jako součást požadavku HKTI algoritmu- k determinaci základních ekonomických podmínek výzkumu.

Následuje vypracování analytického souhrnu hlavních charakteristik a trendů předních světových benchmarkových tržních indexů doplněné o technické analýzy autorky, a v kohezi s apriorně užívanými je proveden výběr (definice) globálních tržních benchmarků pro předložený výzkum vzájemných vazeb mezi tradičními trhy podkladových aktiv s využitím HKTI algoritmu. Realizační fázi disertační práce uzavírá podkapitola 5.6 „*Výsledky korelační analýzy, p-value a testování hypotéz.*“ Shrnutí empirických výsledků jsou věnovány kapitoly 6. a 7. pojednávajících o verifikaci stanovených hypotéz, vědeckých otázek a cílů disertační práce. Kapitola 8. je věnována již hlavním přínosům disertační práce pro vědu, praxi a vzdělání. Tuto disertační práci uzavírá kapitola 9., kde je nastíněno další pokračování práce a následné závěrečné pojednání o průběhu řešení výzkumného problému této disertační práce.

### 5.1 Návrh HKTI algoritmu

Hlavním cílem této disertační práce je návrh algoritmu pro hodnocení korelativnosti tržních indexů/benchmarků a jeho využití při kvantifikaci vzájemných vazeb mezi tradičními kategoriemi podkladových aktiv s použitím globálních benchmarků těchto trhů.

Na základě analýzy relevantních literárních zdrojů a na základě prvních publikovaných výsledků výzkumu (Vychytilová, 2011, 2012a, 2012b, 2012c, 2014a), v návaznosti na poznatky z realizovaného předvýzkumu v rámci SVOČ (Svoboda a Přílučiková, 2007), byl navržen nový algoritmus pro hodnocení korelativností tržních indexů založený na testování hypotéz o normalitě a na korelační analýze. Tento algoritmus je nazván jako HKTI algoritmus.

HTI algoritmus (*Obr.5.1 na str. 54*) sestává z následujících kroků:

- **Determinace období, základních ekonomických podmínek a prvotní analýza tržních indexů/benchmarků**

V prvním kroku HKTI algoritmu je autorkou doporučováno provést globální makroekonomickou analýzu za účelem *determinace základních ekonomických podmínek výzkumu*, přičemž u globálního módu je doporučováno vytvořit interval hodnot minimálně ze základních makroekonomických ukazatelů světové ekonomiky zahrnující *informace o ekonomickém růstu, zaměstnanosti, stabilitě cenové hladiny a vnější rovnováze světové ekonomiky měřeno prostřednictvím roční míry růstu HDP, míry nezaměstnanosti, míry inflace prostřednictvím indexu spotřebitelských cen a salda exportu a importu.*

Makroekonomická analýza by měla zahrnovat nebo být doplněna i o analýzu předních světových benchmarkových tržních indexů v globálním módu, pro usnadnění volby proměnných a k prvotním analýzám časových řad. V prvním kroku algoritmu se dále definuje *období*, v jakém se budou vzájemné vazby posuzovat.

- **Definice dvojic tržních benchmarků (dále jen „benchmarků“) a definice hypotéz o normalitě a nezávislosti**

Ve druhém kroku HKTI algoritmu jsou definovány dvojice tržních indexů/benchmarků, přičemž v globálním módu jsou doporučovány přední světové tržní benchmarkové indexy vhodně reflektující tradiční trhy podkladových aktiv.

Benchmarky je doporučeno zjišťovat na měsíční bázi, neboť denní ceny nejsou pro tento typ výzkumu vhodné z důvodu zvýšené volatility. Roční ceny zase neposkytnou takovou datovou základnu jako ceny měsíční. Jsou doporučovány ceny závěrečné, upravené o dividendy a splity (tzv. *adjusted close prices*), neboť právě *adjusted closing price* je při posuzování historických návratností apriorně považována za cenu k tomuto účelu nejvhodnější.

Součástí druhého kroku je také *definice hypotéz*:

- o normalitě:
  - $H_0$ -Jedná se o náhodný výběr benchmarku z normálního rozdělení,
  - $H_A$ - Nejedná se o náhodný výběr benchmarku z normálního rozdělení
- o nezávislosti:
  - $H_0$ - Mezi benchmarky existuje závislost.
  - $H_A$ - Mezi benchmarky neexistuje závislost

- **Sběr a analýza dat o tržních benchmarkcích**

Třetím krokem HKTI algoritmu je sběr dat (sběr tržních cen viz předchozí krok) o benchmarkcích z datových agend (např. Bloomberg, 2014; finance.yahoo.com, 2014; a další) ve zvoleném období výzkumu.

Ve čtvrtém kroku je provedena *horizontální analýza* (vzorec 1.3) nasbíraných cen benchmarků (dále jen „benchmarků“) a jsou získány relativní návratnosti tvořící základní datový soubor nasbíraných dat (dále jen „dat“), umožňující různé proměnné vzájemně srovnávat. To je vhodné realizovat například v prostředí MS Excel nebo prostřednictvím statistického programu Statgraphics Centurion XV a dalších.

$$r_{t/t-1}^i = \frac{P_i(t) - P_i(t-1)}{P_i(t-1)} \quad (1.3)$$

- **Posuzování normality tržních benchmarků**

V pátém kroku HKTI algoritmu jsou vytvářeny histogramy proložené křivkou normálního rozdělení (příčemž střední hodnota a rozptyl je odhadována ze vstupních dat) a dále Quantile-Quantile ploty (Q-Q ploty). V pátém kroku je doporučováno již využít statistický program, např. Statgraphics Centurion XV.

Následuje grafické posouzení, zda je pravděpodobné, že hodnoty benchmarků pochází z normálního rozdělení:

- z histogramů (zda odpovídají křivce normálního rozdělení);
- z Q-Q plotů, (odhadem závislosti, kdy se vždy každá dvojice benchmarků graficky znázorní jedním bodem v rovině a pomocí křivky je odhadován druh závislosti, který se dobře hodí k napozorovaným hodnotám).

Pokud je pravděpodobné, že benchmarky nepochází z normálního rozdělení, bude závislost mezi benchmarky měřena neparametrickým Spearmanovým koeficientem pořadové korelace, neboť nelze pro výběry nepocházející z normálního rozdělení použít Pearsonův koeficient korelace- který je však ve výpočtu přesnější, neboť při jeho použití nedochází ke ztrátě dat. (Katsanos, 2009)

V šestém kroku HKTI algoritmu je *testována nulová a alternativní hypotéza o normalitě* dat nadefinovaná ve druhém kroku HKTI algoritmu provedením Sphapiro-Wilkova testu (založeného na porovnání kvantilů proložené normální distribuce s kvantily dat benchmarků) na hladině významnosti  $\alpha$  (0,05). Platí, že pokud:

$$\text{(Probability Level; p-value; P-value)} < \alpha \text{ (0,05)}$$

,je hypotéza  $H_0$ -Jedná se o náhodný výběr benchmarku z normálního rozdělení zamítnuta, dochází k akceptaci alternativní hypotézy  $H_A$  – nejedná se o náhodný výběr benchmarku z normálního rozdělení a bude proveden neparametrický test nezávislosti.

V opačném případě, kdy:

$$\text{(Probability Level; p-value; P-value)} \geq \alpha \text{ (0,05)}$$

,nelze zamítnout  $H_0$ -Jedná se o náhodný výběr benchmarku z normálního rozdělení, je akceptována a bude proveden parametrický test nezávislosti.

- **Korelační analýza tržních benchmarků, p-value**

V případě, že nebylo v šestém kroku HKTI algoritmu možné zamítnout hypotézu  $H_0$ , lze benchmark považovat za náhodný výběr z normálního rozdělení, a k měření síly závislosti bude použit Pearsonův produkt momentový korelační koeficient. V případě, že byla v sedmém kroku hypotéza  $H_0$  zamítnuta, nelze benchmark považovat za náhodný výběr z normálního rozdělení a pro

měření síly závislosti mezi dvěma proměnnými bude použit Spearmanův koeficient pořadové korelace.

V sedmém kroku HKTI algoritmu jsou kvantifikovány korelace mezi benchmarky. Pro benchmarky pocházející z normálního rozdělení bude tedy použit Pearsonův produkt-momentový korelační koeficient:

$$r_P = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1.1)$$

přičemž platí, že korelační koeficienty odlišné od nuly indikují závislost mezi benchmarky. Síla závislosti je dle Hendl (2004) malá při  $|r_P|=0,1-0,3$ ; střední při  $|r_P|=0,3-0,7$  a velká při  $|r_P|=0,7-1$ . Obdobně lze použít pro hodnoty Spearmanova pořadového koeficientu korelace. Moderní interpretaci uvádí Katsanos (2009).

Pro benchmarky nepocházející z normálního rozdělení je použit Spearmanův pořadový koeficient korelace, který b použit ve všech případech, kdy již nelze použít Pearsonův korelační koeficient:

$$r_S = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n D_i^2}{n \cdot (n^2 - 1)} \quad (1.2)$$

kde  $r_S$  - Spearmanův korelační koeficient,  
 $D_i$  - rozdíly z pořadí hodnot proměnných X a Y vzhledem  
 k ostatním hodnotám seřazeného výběru podle velikosti,  
 $n$  - počet srovnávaných dvojic hodnot.

Kladné hodnoty korelačních koeficientů následně vyjadřují vzájemnou pozitivní korelaci mezi tržními indexy. Záporné hodnoty korelačních koeficientů naopak udávají, že dané tržní indexy byly ve zvoleném období vzájemně negativně korelovány. Hodnoty korelačních koeficientů jsou v tomto kroku srovnávány s p-value přičemž platí:

$$(\text{Probability Level; p-value; P-value}) < \alpha (0,05)$$

značí **statistiky významné nenulové korelace** se spolehlivostí 95,0% a je akceptována hypotéza  $H_0$ - Mezi benchmarky existuje závislost. V opačném případě lze konstatovat, že mezi tržními indexy/benchmarky nebyla statisticky významná vzájemná vazba zjištěna. **Tím je otestována statistická významnost korelací benchmarků a hypotéz.**

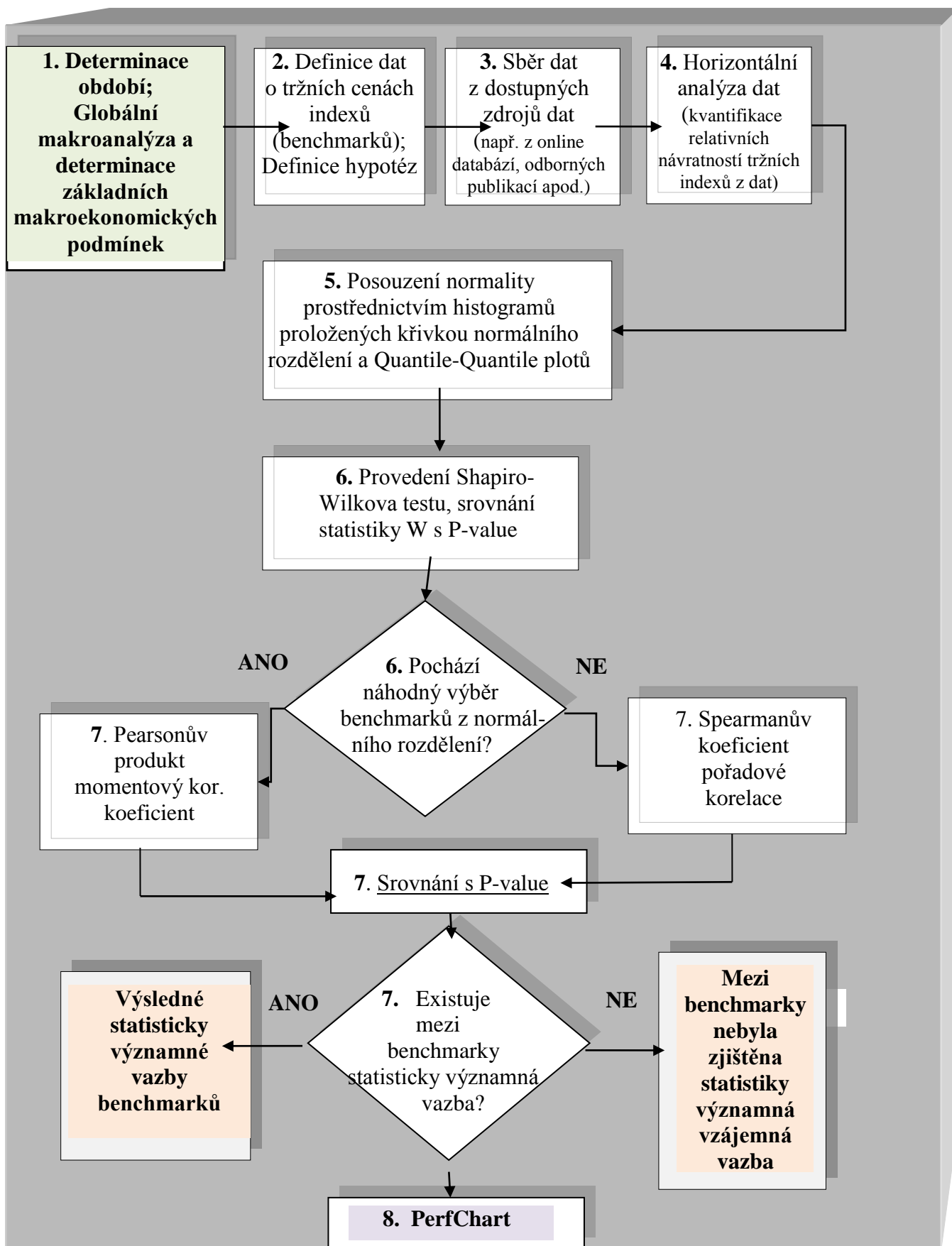
- **Vizualizace benchmarků v interakci prostřednictvím PerfChartů**

V osmém kroku HKTI algoritmu jsou vytvářeny PerfCharty typu výkonnostních multiple X-Y plotů o více časových řadách umožňující srovnávání výkonností vícero benchmarků deklarující existenci nebo neexistenci vzájemných vazeb mezi benchmarky také graficky z reálného prostředí, přímo z grafů.

**Kroky HKTI algoritmu lze pracovně shrnout do čtyř základních fází:**

- 1) Determinace období, proměnných a intervalů základních makroekonomických hodnot výzkumu; sběr a horizontální analýza dat**
- 2) Test normality; histogramy, Q-Q ploty a Shapiro-Wilkův test**
- 3) Test závislosti; korelační analýza a srovnávání hodnot s p-value**
- 4) Prezentace výsledků a vizualizace prostřednictvím Perfchartů**

*Obr. 5.1* vizualizuje již konkrétní kroky HKTI algoritmu.



Obr. 5.1: Algoritmus pro detekci statisticky významných tržních vazeb  
Zdroj: vlastní

## 5.2 Globální makroekonomická analýza

Vzhledem k tomu, že předložený výzkum využívá data o předních benchmarkových tržních indexech reflektujících celosvětově výkonnostní trendy tradičních trhů podkladových aktiv, bylo považováno za nutné zařadit do disertační práce podkapitolu s názvem „Globální makroekonomická analýza“ pojednávající o současném stavu a vývojových trendech světové ekonomiky doplněnou dále o trendy v oblasti podílových fondů ve světě. V předložené globální makroekonomické analýze jsou zahrnuty aktuální data do července 2014. Čerpáno bylo především ze zdrojů *Bloomberg*, *Eurostat*, *Reuters*, *World bank*, a z *Factbooku* agentury *CIA*. Není-li uvedeno jinak, jedná se o vlastní analýzy autorky předložené disertační práce. Výstupem globální makroanalýzy je determinace ekonomických podmínek pro předložený výzkum.

### 5.2.1 Hospodářská úroveň zemí

Reálný růst světové ekonomiky podle odhadu agentury *CIA* (2013) zpomalil v roce 2013 na 2,9 procent z 3,1 procent v roce 2012. Pro srovnání v roce 2011 činil růst globální ekonomiky 3,8 procent a dříve v předkrizovém roce 2007 dosahoval úrovně 5,2 procent. Mezi hlavní růstové ekonomiky roku 2012 co do reálné míry růstu HDP patřila Čína (7,8 procent), Indonésie (6 procent), Mexiko (4 procenta), Rusko (3,4 procent), Turecko (3 procenta), Spojené státy americké (2,2 procent) a Kanada (1,9 procent).

Největší ekonomiky současnosti po přepočtu na paritu kupní síly v roce 2013 deklaruje Tabulka 5-1, přičemž k nejrychleji rostoucím se řadí Čína (7,7 procent), Indonésie (5,3 procent), Turecko (3,8 procent), Indie (3,2 procent), Jižní Korea (2,8 procent), Austrálie (2,5 procent), Brazílie (2,3 procent) a Japonsko (2 procenta).

Tabulka 5-1 Největší ekonomiky v přepočtu na paritu kupní síly (v bil. USD)  
Zdroj: [www.cia.gov](http://www.cia.gov), aktualizováno 31.12.2013

Svět	87,25	HDP (PPP) v bil. USD	
Spojené státy americké	16,720	11. Mexiko	1,845
Evropská unie	15,850	12. Itálie	1,805
Čína	13,390	13. Jižní Korea	1,666
Indie	4,990	14. Kanada	1,518
Japonsko	4,729	15. Španělsko	1,389
Německo	3,227	16. Indonésie	1,285
Rusko	2,553	17. Turecko	1,167
Brazílie	2,416	18. Austrálie	0,998
Velká Británie	2,387	19. Írán	0,987
Francie	2,276	46. Česká republika	0,285

Další zajímavé porovnání prosperity zemí světa lze obdržet podělením hrubého domácího produktu v přepočtu na paritu kupní síly počtem obyvatel. V tomto porovnání by v roce 2013 dosáhly nejvyšších hodnot HDP v paritě kupní síly na obyvatele země Katar, Lichtenštejnsko, Macau, Bermudy, Monako, Lucembursko, Singapur, Jersey, Norsko, Falklandy, Švýcarsko, Brunej, Isle of Man, Spojené státy americké, Hong Kong, Guernsey, Kajmanské ostrovy, Nizozemí, Kanada a Gibraltar.

Pro rok 2014 a 2015 je ekonomickým úsekem United Nations (UN; v překladu OSN)- *UN DESA* (2014) odhadována mírná akcelerace míry růstu HDP světové ekonomiky, jinými slovy *UN DESA* očekává mírný nárůst světové ekonomiky. Ze studia historických dat lze říci, že úsekem *UN DESA* odhadovaná mírná akcelerace míry růstu světové ekonomiky nedosáhne předkrizové úrovně míry růstu HDP ve výši 3,8 procent.

Tabulka 5-1a Predikovaná roční míra růstu HDP v letech 2013 až 2015

Zdroj: <https://www.un.org>, aktualizováno k 31.5.2014

Území	2007	2008	2012	2013 <sup>P</sup>	2014 <sup>P</sup>	2015 <sup>P</sup>
Svět	3,8	2,5	2,3	2,2	2,8	3,2
Vyspělé země	2,5	1,2	1,3	1,1	2,0	2,4
Spojené státy americké	2,0	2,2	2,8	1,9	2,5	3,2
Eurozóna	2,6	1,1	-0,4	0,1	1,6	1,9
Japonsko	2,1	0,4	1,4	1,5	1,4	0,9
Tranzitní země	8,3	6,9	3,2	2,0	1,6	2,3
Rozvojové země	7,2	5,9	4,7	4,6	4,7	5,1
Čína	11,6	9,1	7,7	7,7	7,3	7,1
Indie	8,9	7,5	4,7	4,8	5,0	5,5
Brazílie	5,4	5,1	0,9	2,3	1,7	2,8
Světový obchod	6,3	4,4	3,4	1,3	1,0	1,5
Svět HDP v <i>PPP</i>	4,9	3,7	3,1	2,9	3,4	3,8

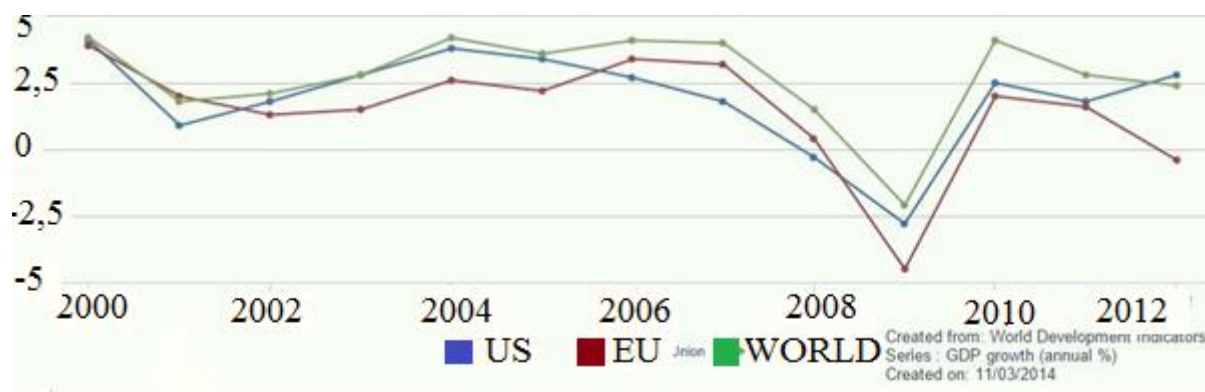
Růst hrubého světového produktu je podle *UN DESA* (2014) odhadován na 2,8 procent v roce 2014 a 3,2 procent v roce 2015- z 2,2 procenta v roce 2013 (mezi lety 2012 a 2013 došlo k poklesu o 0,1 procentní bod). Poprvé od roku 2011 je tak OSN odhadován pozitivní hospodářský růst v průběhu příštích dvou let pro hlavní rozvinuté ekonomiky v severní Americe, Evropě i Asii. Pro rozvojové země je dále prognózován růst ve výši 4,7 procent a 5,1 procent v roce 2014 a 2015, který bude významně přispívat podílu globálního růstu. Krize na Ukrajině a související geopolitické napětí vede ke korekci odhadu OSN o 1,7 procent směrem dolů u transformačních ekonomik. Růst vyspělých ekonomik se očekává na úrovni 2 procent v roce 2014 a 2,4 procent v roce 2015. Názor na akceleraci světové ekonomiky sdílí také Světová banka a MMF, který v červenci 2014 snížil odhad růstu světové ekonomiky v letošním roce na 3,4 procenta z dubnové předpovědi 3,7 procent v důsledku poklesu americké



ekonomiky na počátku roku a v důsledku výrazného oslabení ekonomik Ruska, Číny a Brazílie již je částečně kompenzováno v prvním čtvrtletí pozitivním vývojem v Japonsku, Německu, Británii a Španělsku. Pro rok 2014 je touto organizací prognózováno zrychlení světové ekonomiky na 4 procenta v důsledku zesíleného růstu některých ekonomik vyspělého světa. V eurozóně čeká letos MMF růst o 1,1 procenta a příští rok mírné zrychlení na 1,5 procent, což je téměř beze změny proti dubnovému výhledu. Fond snížil odhad pro Francii a Itálii a zlepšil jej pro Německo a zejména Británii. Rusku fond pro letošek předpovídá zpomalení na 0,2 procenta, což je o 1,1 procentního bodu méně, než očekával ještě v dubnu vlivem ukrajinské krize. Očekává se, že Čína letos zvolní expanzi na 7,4 procent a v příštím roce na 7,1 procent. Podstatně slabší je nový výhled *MMF* pro země Latinské Ameriky a zemí BRICS s výjimkou Indie. Pro Spojené státy MMF odhaduje letošní růstu na 1,8 procenta, v příštím roce pak je odhadován 3 procentní růst. Pingfan Hong (Reuters, 2013), vedoucí monitorovací jednotky OSN vyjadřuje názor nad výkonností globální ekonomiky v post-krizovém období následovně:

*"Více než pět let po započetí světové finanční krize se svět nadále potýká s uvedením globálního ekonomického motoru zpět do chodu na plný výkon."*

Na závěr této části je prezentován roční procentuální vývoj míry růstu HDP USA, EU a světové ekonomiky v letech 2000 až 2012 (Obr. 5.2).



Obr. 5.2: Vývoj roční procentuální míry růstu HDP USA, EU a světové ekonomiky v letech 2000-2013 (v %)

Zdroj: Vlastní s využitím dat z [www.data.worldbank.org](http://www.data.worldbank.org)

### Hospodářská uskupení zemí G7 a BRICS

Na tomto místě je vhodné alespoň ve zkratce zmínit ještě hospodářská seskupení ekonomických silných zemí G7 a BRICS.

Sedm ekonomik světa, jež se významně podílí na tvorbě světového domácího produktu, se sdružuje v neformálním seskupení zvaném G7. Patří do něj v současnosti Francie, Itálie, Japonsko, Kanada, Německo, Velká Británie a Spojené státy americké. Rusku bylo 18. března 2014 pozastaveno členství v reakci na jeho angažmá na Krymu a 25. března 2014 bylo ze skupiny G8

ostatními lídry sdružení vyloučeno za ustupování od demokratických hodnot. Po dvaceti letech se tak z G8 stalo opět původní seskupení G7. (Reuters, 2014)

Mezi významné hospodářské uskupení současnosti se řadí uskupení Brazílie, Ruska, Indie, Číny a Jihoafrické republiky známé pod názvem *BRICS*. Jde o seskupení ekonomicky silných zemích, které se výhledově do roku 2050 mají stát podle Světové banky vzhledem ke svému rychlému růstu dominantními ekonomikami světa. V červenci 2014 proběhl summit zemí BRICS v Brazílii za účasti zemí latinské Ameriky, a došlo k přelomové události, jež může v budoucnu změnit celosvětové vnímání dolaru jako rezervní měny, k odsouhlasení založení otevřené anti-dolarové aliance, alternativy k MMF a Světové bance. Počáteční kapitál pro BRICS banku, která by měla sídlit v Šanghaji, byl stanoven na 50 miliard dolarů za rovnoměrného podílu všech pěti zemí a rezervní fond, tzv. „mini-MMF“, byl stanoven na 100 miliard dolarů. Instituce by měly začít fungovat do dvou let. (Reuters, 2014)

V souvislosti s hospodářskými uskupeními je vhodné zmínit také v roce 2014 projednávanou bilaterální dohodu mezi Evropskou unií a Spojenými státy americkými- Transatlantickou dohodu o obchodu a investicích mezi EU a USA (TTIP; Transatlantic Trade and Investment Partnership) o zcela uvolnění trhu mezi EU a USA a o odstranění překážek pro investory i vzájemný obchod. Vystává otázka, jaké překážky má dohoda přesně na mysli, když již v současnosti jakožto členské země WTO mají EU i USA celní zatížení velmi nízké a zda tudíž, nelze očekávat, že se bude jednat především o překážky netarifní (např. odstranění či snížení evropských standardů včetně certifikátů a povolení ve prospěch oligopolů). Přestože se jedná o jednu z nejdůležitějších bilaterálních smluv, kterou Evropská unie doposud uzavírá a bude mít dopad na každého občana Evropské unie, nebyla dosud veřejnosti představena v úplném znění a přináší značné kontroverze. Její zastánci očekávají, že uzavření dohody významně navýší export Evropské unie do Spojených států amerických a počet pracovních míst. Odpůrci dohody předem varují, že smlouva výrazně promlouvá do zahraniční politiky vytvořením společných globálních standardů závazných pro Evropskou unii i Spojené státy americké, před hrozbou průniku amerických geneticky modifikovaných potravin na evropských trh, před posílením postavení nadnárodních korporací, před omezením občanských práv a zásadním průnikem amerických norem v oblasti duševního vlastnictví (copyrightu). Někteří odpůrci dokonce tvrdí, že bychom se měli vydat opačnou cestou, zastavit vyjednávání TTIP a začít kooperovat v daleko větší míře s BRICS, kam se přesouvá těžiště světové ekonomiky a poskytlo by Evropské Unii daleko větší prostor pro realizaci investic. (Reuters, 2014)

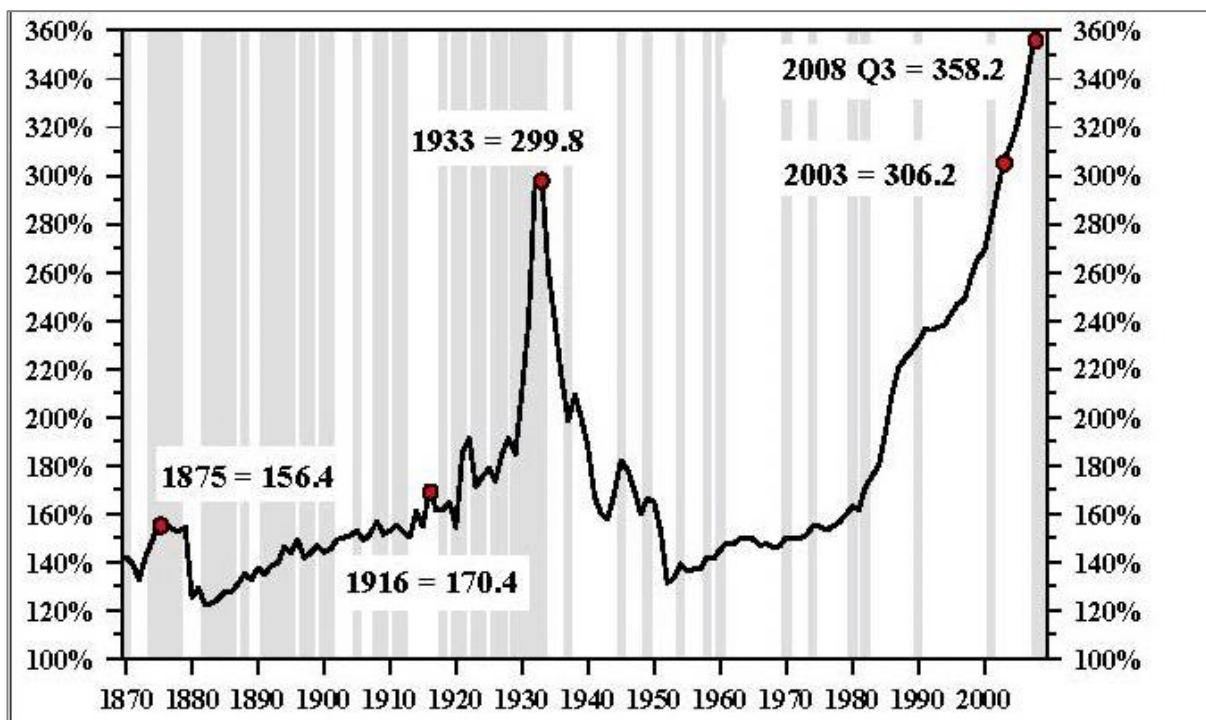
## 5.2.2 Zadluženost zemí světa

Tabulka 5-2 nabízí pohled na prvních devatenáct nejvíce zadlužených zemí světa co do velikosti externího dluhu zahrnující celkový veřejný a soukromý dluh k nerezidentům splatný v cizí měně, zboží nebo služeb. Hodnoty byly přepočteny na základě směnných kurzů.

Tabulka 5-2 Srovnání zadlužeností vybraných zemí (v bil. USD)

Zdroj: www.cia.gov, aktualizováno 31.12.2012

Svět	72,97	Zahraniční dluh v bil. USD	
(Evropská unie)	15,95	Irsko	2,16
Spojené státy americké	15,68	Švýcarsko	1,54
Velká Británie	9,57	Austrálie	1,51
Německo	5,71	Belgie	1,42
Francie	5,37	Kanada	1,33
Japonsko	3,01	Singapur	1,17
Lucembursko	2,93	Hong Kong	1,15
Itálie	2,60	Švédsko	1,04
Nizozemí	2,34	Čína	0,86
Španělsko	2,27	46. Česká republika	0,10



Obr. 5.3: Roční celkový dluh k HDP USA v letech 1870-2014

Zdroj: Vlastní s využitím dat z databáze Bloomberg (2014)

Z tabulky 5-2 je patrné, že Spojené státy americké jsou po Evropské unii nejzadluženější zemí světa. *"Nečinnost by mohla vést ke zvyšování úrokových sazeb, poklesu důvěry a zpomalení hospodářského růstu. Mohla by to být katastrofální věc pro rozvíjející se země, což by následně výrazně poškodilo také*

vyspělé ekonomiky," varuje prezident Světové banky Jim Yong Kim (Reuters, 2013) a dodává, že Spojené státy americké mohou znovu způsobit globální hospodářskou krizi- pokud včas nepřijdou s plánem na zvýšení dluhového limitu americké vlády, aby tak země byla schopná své závazky splácet, což však bude mít dopad na úrokové sazby, důvěru a chod dalších světových ekonomik. O riziku platební neschopnosti Spojených států amerických z pohledu Číny, jako největšího zahraničního věřitele Spojených států amerických, se veřejně vyjadřuje také představitel čínské centrální banky *People's Bank of China* Li Daokui (Reuters, 2013): "Skutečně se obáváme rizika platební neschopnosti USA, která podle našeho názoru může vést k poklesu hodnoty dolaru." Prostřednictvím Obr. 5.3 je vizualizován dlouhodobý vývoj celkového dluhu k HDP USA v letech 1870-2014.

### 5.2.3 Rizikovost zemí a rating

Tabulka 5-3 Rizikové prémie pro vybrané země

Zdroj: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>, aktualizováno 30.01.2014

Země	Dlouhodobý rating Moody's	Celková riziková prémie	Riziková prémie země
Spojené státy americké	Aaa	5,00%	0,00%
Japonsko	Aa3	5,90%	0,90%
Německo	Aaa	5,00%	0,00%
Itálie	Baa2	7,85%	2,85%
Kanada	Aaa	5,00%	0,00%
Francie	Aa1	5,60%	0,60%
Velká Británie	Aa1	5,60%	0,60%
Rusko	Baa1	7,40%	2,40%
Čína	Aa3	5,90%	0,90%
Indie	Baa3	8,30%	3,30%
Brazílie	Baa2	7,85%	2,85%
Mexiko	Baa1	7,40%	2,40%
Jižní Korea	Aa3	5,90%	0,90%
Španělsko	Baa3	8,30%	3,30%
Indonésie	Baa3	8,30%	3,30%
Turecko	Baa3	8,30%	3,30%
Austrálie	Aaa	5,00%	0,00%
Rakousko	Aaa	5,00%	0,00%
Švýcarsko	Aaa	5,00%	0,00%
Nizozemí	Aaa	5,00%	0,00%
Ukrajina	Caa1	16,25%	11,25%

Jakkoliv se názory odborné veřejnosti na hodnocení ratingových agentur různí, pro investory představují zevrubný náhled na rizikovost jednotlivých zemí

jako celku z pohledu schopnosti země splácet své závazky. Změna ratingu země může významně ovlivnit kurz měny dané země a tudíž je tento údaj taktéž důležitý mimo jiné pro forexové fundamentální obchodníky.

Podle ratingové agentury *Standard and Poor's* lze ke konci roku 2013 za země s nejvyšším investičním stupněm AAA označit Austrálii, Dánsko, Finsko, Hongkong, Kanadu, Lucembursko, Německo, Norsko, Singapur, Velkou Británii, Švédsko a Švýcarsko. Ratingová agentura *Fitch* k těmto zemím s ohodnocením AAA dále řadí Nizozemsko, Rakousko a Spojené státy americké. Agentura *Moody's* na nejvyšší příčce Aaa kromě vybraných výše zmíněných zemí s nejvyšším ratingovým ohodnocením dále řadí Nový Zéland. (Reuters, 2013) Rizikovost zemí k 30.1.2014 řeší *Tabulka 5-3*.

#### 5.2.4 Obchodní bilance zemí světa

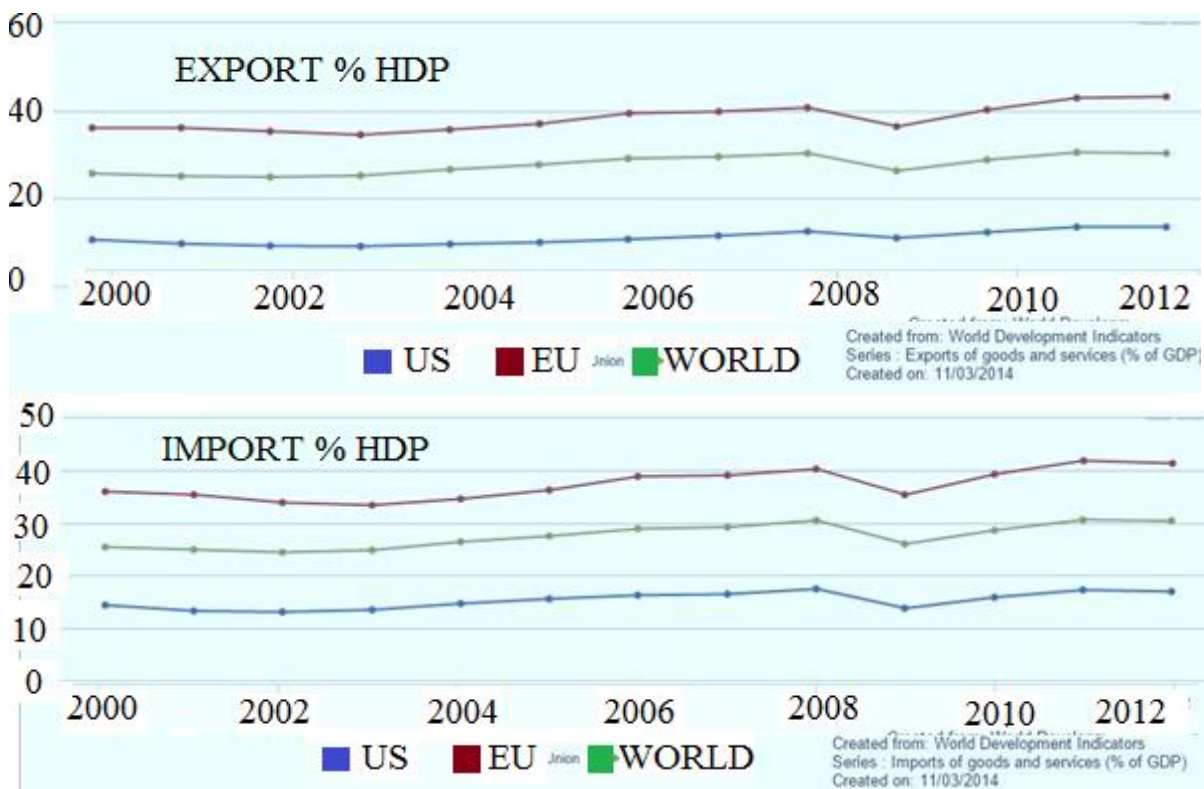
*Tabulka 5-4* zobrazuje přehled zemí světa s nejvyššími hodnotami exportu a importu v miliardách amerických dolarů v roce 2013 a mimo jiné také zobrazuje umístění České republiky v tomto žebříčku z 223 zemí světa.

*Tabulka 5-4* Export a import vybraných zemí (v mld. USD)

Zdroj: [www.cia.gov](http://www.cia.gov), aktualizováno 31.12.2013

Země	Export	Země	Import
Čína	2210	Evropská unie	2312
Evropská unie	2173	Spojené státy americké	2273
Spojené státy americké	1575	Čína	1950
Německo	1493	Německo	1233
Velká Británie	813	Velká Británie	782
Japonsko	697	Japonsko	766
Francie	578	Francie	659
Nizozemí	576	Hong Kong	520
Jižní Korea	557	Jižní Korea	516
Rusko	515	Nizozemí	511
32. Česká republika	161	32. Česká republika	143

Na závěr této části je prezentován vývoj importu a exportu zboží a služeb v procentech k HDP USA, EU a světové ekonomiky v letech 2000-2012 (*Obr. 5.4*)



Obr. 5.4: Vývoj importu a exportu zboží a služeb k HDP světové ekonomiky, USA a EU v letech 2000-2013 (v%)

Zdroj: Vlastní s využitím dat z [www.data.worldbank.org](http://www.data.worldbank.org)

### 5.2.5 Ceny komodit a mezinárodní obchod

Ceny komodit se celosvětově nacházejí na historicky vysokých úrovních a očekává se, že budou čelit tlakům k poklesu - úměrně se slabší očekávanou globální poptávkou spojenou se zotavováním ekonomik. OSN odhaduje pokles brent ropy z průměrných 108 dolarů za barel v roce 2013 na průměrných 105 dolarů za barel v roce 2014. Pokud by zotavování globální poptávky bylo pomalejší než byl předpoklad, cena ropy by moha jít ještě níže. Naopak výpadky na straně nabídky zemí vyvážejících ropu jako je Libye, Irák, Nigérie a další by vedly k růstu cen nad projektovanou úroveň. Pokles cen zemědělských produktů lze také očekávat v souvislosti s podepsáním dekretu ruským prezidentem Vladimírem Putinem o embargu zakazující či omezující dovoz zemědělské produkce ze zemí, které přijaly proti Rusku sankce ze dne 6.8.2014, jenž by mělo platit jeden rok. Je pravděpodobné, že protiopatření povede k přetlaku na unijním trhu, jež způsobí pokles cen některých komodit. Roční zákaz ruské vlády na dovoz se vztahuje vedle Spojených států amerických a Evropské unie také na Austrálii, Kanadu a Norsko. Lze předpokládat, že České republiky jako členy Evropské unie, by se mělo toto omezení dotknout také. (CIA, 2013)

Pro rok 2014 je očekáváno zvýšení celosvětového obchodu. K významnému růstu v prvním kvartále 2014 nedošlo, nicméně zlepšení je očekáváno dále v průběhu roku v souladu s rostoucí poptávkou po dovozu ve velkých vyspělých

zemích. Stále dominuje obchodování se službami nad zbožím. Růst exportu v reálném vyjádření je v roce 2014 predikován ve výši 4,1 procent, tedy téměř dvakrát tak rychlejší než v roce 2013, stále však nižší nežli před krizí. Další zlepšení exportu je odhadováno v roce 2015 s mírou růstu ve výši 5,1 procent. (CIA, 2013)

V souvislosti s postupným snižováním nákupů a odprodeji aktiv Fedem došlo k výraznému snížení přílivu kapitálu v roce 2013 a na počátku roku 2014 v rozvíjejících se a transformačních zemích, jež nadále zůstávají vystaveny náhlým změnám sentimentu na finančních trzích. V rozvinutých zemích dochází ke stabilizaci toků kapitálu za současného zklidnění na globálních finančních trzích, nicméně významná nejistota z rizika propadu trhů u investorů nadále zůstávají, což bude významně ovlivňovat psychologii trhů. Oznámení Fedu o snižování kvantitativního uvolňování vedl od poloviny roku 2013 k velkému oslabení mnoha měn vůči dolaru, podobně jako k tlakům na měnu v západní Evropě. Euro vůči dolaru výrazně posílilo v prvním kvartále 2014. Naopak kvantitativní uvolňování v Japonsku v roce 2013 vedlo k výraznému oslabení jenu vůči všem hlavním měnám. Čínský jen v roce 2013 výrazně posiloval vůči dolaru, zatímco v prvních dvou měsících roku 2014 došlo k obrácení trendu. Grafická vizualizace celosvětových trendů trhů komodit bude prezentována v další části předložené disertační práce a proto, zde nebude uvedena.

### 5.2.6 Peněžní zásoba zemí světa

*Tabulka 5-5* pro srovnání uvádí prvních deset zemí s nejvyšší peněžní zásobou M1 v přepočtu na USD doplněnou o hodnoty peněžní zásoby M2 a M3, a taktéž o celosvětový průměr těchto peněžních agregátů k 31.12.2013.

Tabulka 5-5 Peněžní zásoba v bil. USD pro vybrané země

Zdroj: [www.cia.gov](http://www.cia.gov), aktualizováno 31.12.2013

Země	M1	M2	M3
Evropská unie	6,73	12,90	21,71
Japonsko	5,61	13,12	12,39
Čína	5,53	18,15	11,79
Spojené státy americké	2,61	12,99	16,97
Německo	2,16	4,55	4,45
Itálie	1,14	2,15	3,41
Francie	0,81	2,29	3,68
Španělsko	0,77	2,00	2,93
Kanada	0,69	1,54	3,12
Austrálie	0,52	1,66	2,22
Svět	27,49	82,84	87,90

V důsledku světové finanční krize, k udržení úrokových sazeb na nízkých úrovních, vložila („nalila“) většina centrálních bank do svých ekonomik velké

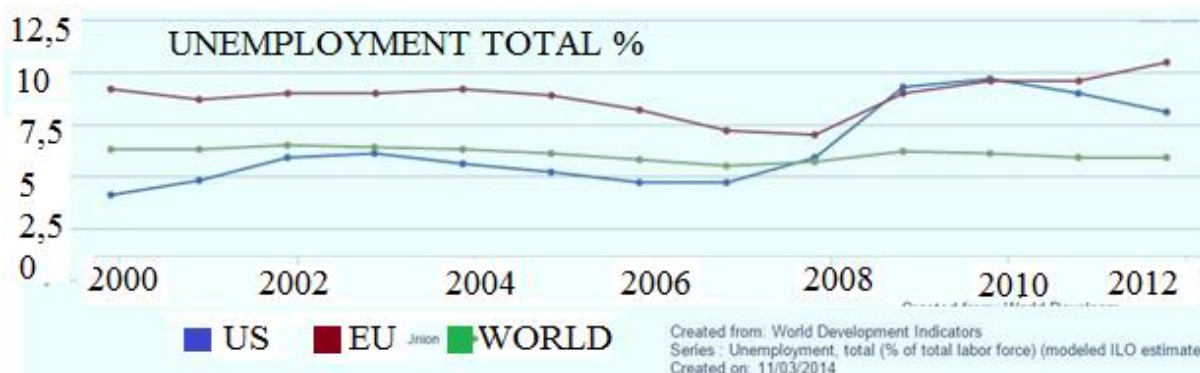
sumy peněz a v období mezi prosincem 2008 a prosincem 2013 se tak globální peněžní zásoba zvýšila o více než 35 procent. Světová peněžní zásoba M1 například vzrostla z 26,67 bilionu USD v roce 2012 na 27,49 bilionu USD v roce 2013. (CIA, 2013)

### 5.2.7 Nezaměstnanost ve světě

Průměrná míra nezaměstnanosti ve světě vzrostla v roce 2013 na 8,4 procent z průměrných 7,5 procent v roce 2012. Pro srovnání dosahovala míra nezaměstnanosti v roce 2013 ve Spojených státech amerických úrovně 7,3 procent, v Evropské unii 10,5 procent, v Číně 4,1 procenta, v Indii 8,8 procent, v Japonsku 4,1 procent, v Německu 5,3 procent, v Rusku 5,8 procent, v Brazílii 5,7 procent, ve Velké Británii 5,7 procent, ve Francii 10,2 procenta či v Kanadě 7,1 procent. V roce 2013 existovalo o 62 milionů pracovních míst méně, než-li v před krizovým období. Podle CIA (2013) světová zaměstnanost vzrostla v roce 2013 o 1,4 procent, podobně jako tomu bylo v roce 2012, přesto však stále nedosahuje tempa růstu 1,7 procent v předkrizových letech.

Celosvětově je dále očekáváno pomalejší tempo růstu zaměstnanosti ve výši 1,4 procent, podobně jako tomu bylo v roce 2012 a 2013, tedy prozatím nedosahující úrovně 1,7 procent v předkrizovém období. Odhaduje se, že zaměstnanost a tematika aktivní politiky na trhu práce zůstanou nadále klíčovými tématy vlád. (Reuters, 2014)

Na závěr této části je prezentován vývoj míry nezaměstnanosti USA, EU a světové ekonomiky v letech 2000-2012 (Obr.5.5).



Obr. 5.5: Vývoj míry nezaměstnanosti světové ekonomiky, USA a EU v letech 2000-2013 (v%)

Zdroj: Vlastní zpracování s využitím dat z [www.data.worldbank.org](http://www.data.worldbank.org)

### 5.2.8 Míra inflace, úrokové sazby a kvantitativní uvolňování (QE)

Světová finanční krize ovlivnila také míry inflace. Míry inflace se v posledních několika letech snížily ve většině zemí v souvislosti se snížením poptávky a mezd. Pro srovnání v roce 2012 poklesla průměrná světová míra inflace (spotřebitelských cen) o 1 procentní bod na 4 procentní body a dále v roce 2013 průměrná světová míra inflace poklesla na hladinu 3,9 procent. Ve



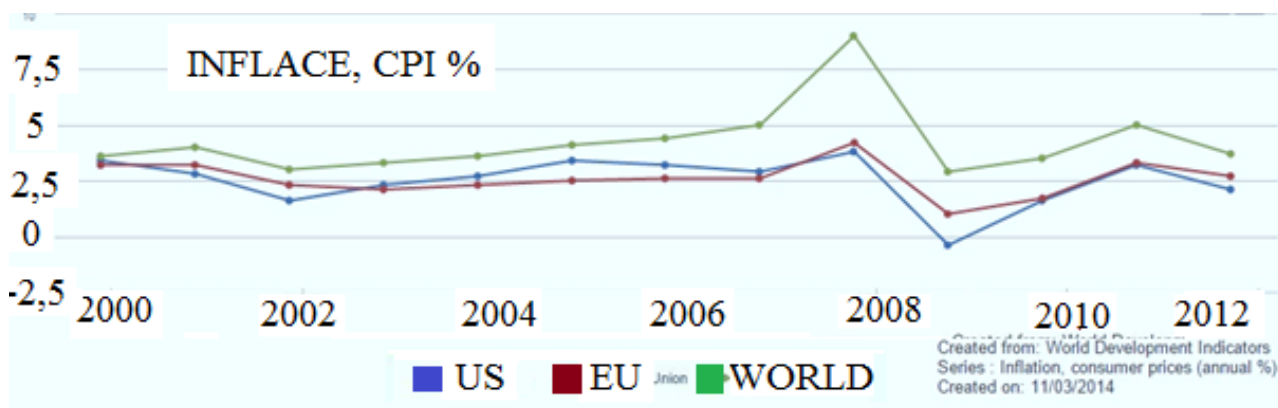
vyspělých zemích světa činila průměrná míra inflace 1,5 procent, v rozvíjejících se zemích pak v průměru 5,6 procent. Agentura CIA (2013) uvádí, že země uplatňující prorůstovou politiku dosahují nyní vyšších měr inflace. Například v roce 2012, medián míry inflace v 85 zemích světa s expanzivní monetární fiskální politikou - zvyšování vládních výdajů a peněžní zásoby - činil 5,5 procent, což bylo o 2,5 procent výše nežli v 37 zemích světa s restriktivní fiskální a monetární politikou. Většina zemí uplatňujících restriktivní politiku vykázaly podle agentury CIA (2013) také lepší zůstatky na běžných účtech rozpočtové bilance. Nižší inflace a vyššího zůstatku běžného účtu bilance však bylo dosaženo na úkor zadluženosti, jenž rostla rychleji nežli míra růstu hrubého domácího produktu těchto zemí (medián veřejného dluhu těchto zemí v poměru k hrubému domácímu produktu vzrostl o 2,5 procenta na 57,8 procent v roce 2012).

Naopak ve většině z 85 zemí s prorůstovými politikami, které si co do rozpočtové bilance pohoršily, bylo dosaženo průměrně rychlejšího růstu hrubého domácího produktu, nižší míry nezaměstnanosti, zvýšení daňových příjmů, nižší míry dluhové zátěže a mimo jiné medián veřejného dluhu v poměru k hrubému domácímu produktu mírně poklesl o -0,1 procent. Daňové příjmy 85 zemí světa s expanzivními politikami rostly medián mírou růstu 10,8 procent, zatímco v 35 zemích s restriktivními politikami daňové příjmy poklesly na medián míru růstu 6,2. Míra zapojení fiskální a monetární politiky je řešena palčivě také v západní Evropě, nejčastěji v diskuzi o vhodnosti či nevhodnosti zavedení eura jako společné měny s vyvstalými ekonomickými problémy dané právě různou úrovní příjmů a mírou růstu HDP zúčastněných zemí vyžadujících odlišné zapojení fiskální a monetární politiky v době krize. (CIA, 2013)

Globální průměrná míra inflace je predikována jako mírné navýšení z 2,4 procent v roce 2013 na 2,7 procent v roce 2014, což je třetí nejnižší hladina od roku 2000. V rozvinutých zemích je očekávána nejvyšší inflace v Japonsku, naopak mírné snížení je očekáváno v Evropské unii. U tranzitních zemí je očekáváno v průměru zvýšení míry inflace až o téměř 2 procenta, zatímco u rozvíjejících se zemí a zemí Latinské Ameriky s výjimkou Argentiny a Venezuely je očekávána stabilní míra inflace. Snížení inflace je predikováno například v Jihoafrické republice, v Indii a Íránu. (CIA, 2013)

Deflace je definována jako pokles celkové cenové hladiny. Jedná se o negativní míru inflace. To znamená, že hodnota peněz stoupá, spíše než klesá. Deflace není nutně zlém, často však období deflace/nízké inflace vede k ekonomické stagnaci a období vysoké nezaměstnanosti. Deflace může vést také k navýšení skutečné dluhové zátěže vlivem snížení kupní síly podniků a spotřebitelů.

Prostřednictvím *Obr.5.6* je prezentován vývoj míry inflace na bázi spotřebitelských cen USA, EU a světové ekonomiky v letech 2000-2012.



Obr. 5.6: Vývoj míry inflace na bázi spotřebitelských cen světové ekonomiky, USA a EU v letech 2000-2013 (v %)

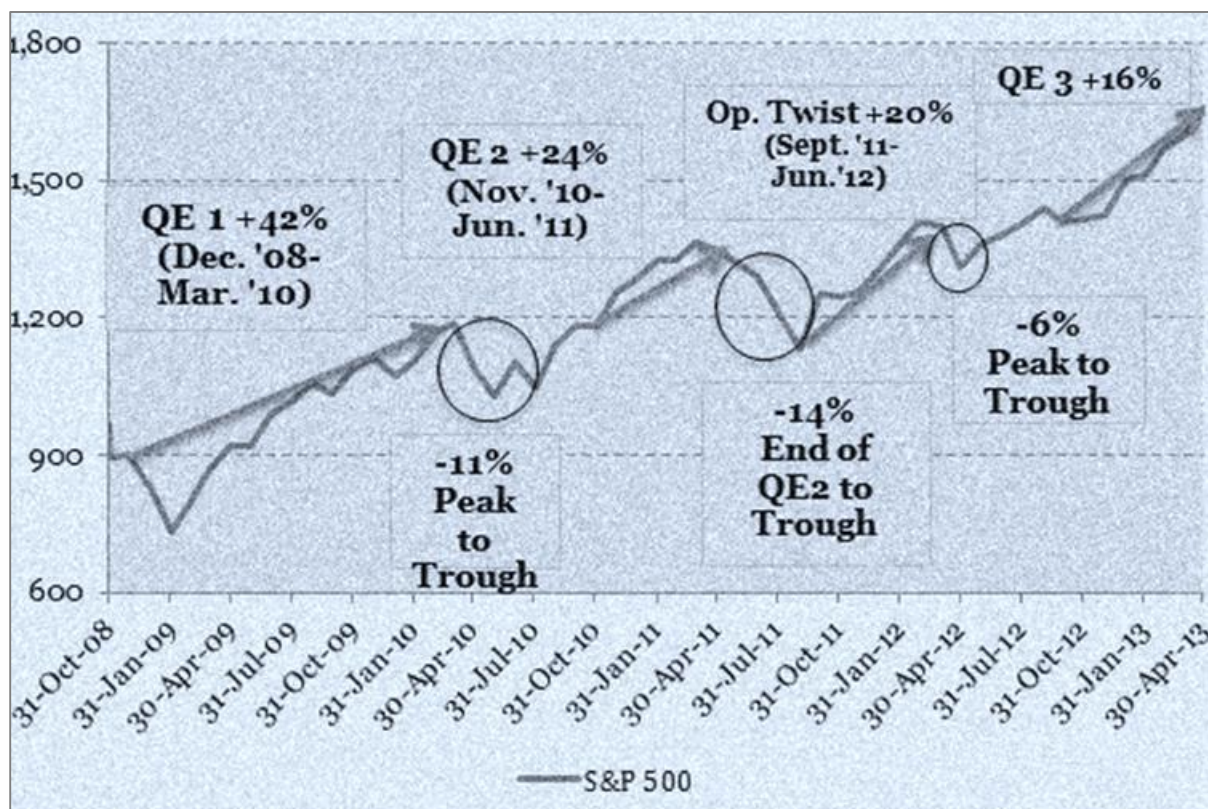
Zdroj: Vlastní zpracování s využitím dat z [www.data.worldbank.org](http://www.data.worldbank.org)

### Dopady kvantitativního uvolňování (QE)

Obr. 5.7 vizualizuje vliv kvantitativního uvolňování (QE1, QE2, QE3) ve Spojených státech amerických na akciový index S&P 500. QE3 v době předložení této práce nebylo prozatím ukončeno (aktuálně k srpnu 2014 dochází v USA k omezování nákupů dluhopisů Fedem, které započaly v roce 2009 a skrze tři kola těchto nákupů QE1, QE2 a QE3 navýšili rozvahu USA o 3 biliony dolarů na 4 biliony dolarů). Z Obr. 5.7 je zřejmé, že po ukončení QE1 a QE2 došlo vždy v obou případech k podstatné korekci akciového trhu, která byla zastavena přistoupením Fedu k další vlně kvantitativního uvolňování.

Během QE1 v USA index S&P 500 vzrostl cca o 300 bodů. Během QE2 index S&P 500 vzrostl cca o 200 bodů. A během QE3, S&P 500 vzrostl doposud o cca 400 bodů. Lze odhadovat, že ceny na akciovém trhu reprezentovaném předním světovým benchmarkovým indexem S&P500 jsou nyní odtržené od reality a vyvstává tak otázka: Jsme uprostřed finanční bubliny na akciovém trhu? Co se stane, když Fed zcela uvolní měnovou intervenci a bublina praskne? Z Obr.5.8 autorka odhaduje, že Fed se kvantitativním uvolňováním pravděpodobně snaží uměle vytvořit inflační prostředí, z čehož těží především nadnárodní korporace v USA obchodovatelné na akciových trzích, jejichž tržní hodnota vzrůstá v synergii s růstem na akciových trzích, což v důsledku vede k růstu HDP USA.

Je velmi pravděpodobné, že kvantitativním uvolňováním se Fed dále také snaží uměle snížit hodnotu USD. Kvantitativní uvolňování v USA bude mít tudíž pravděpodobně velmi negativní dopad na běžné americké občany, neboť se budou potýkat s vysokými cenami zboží a služeb. Do doby než Fed oznámí ukončení QE3 lze očekávat pokračování inflačního období v USA, jež bude mít vlivem globalizace a liberalizace dopad také na ostatní ekonomiky řady zemí a v souvislosti s tím bude pokračovat uměle podpořený růst cen akcií a komodit v USA, za současného oslabování amerického dolaru.

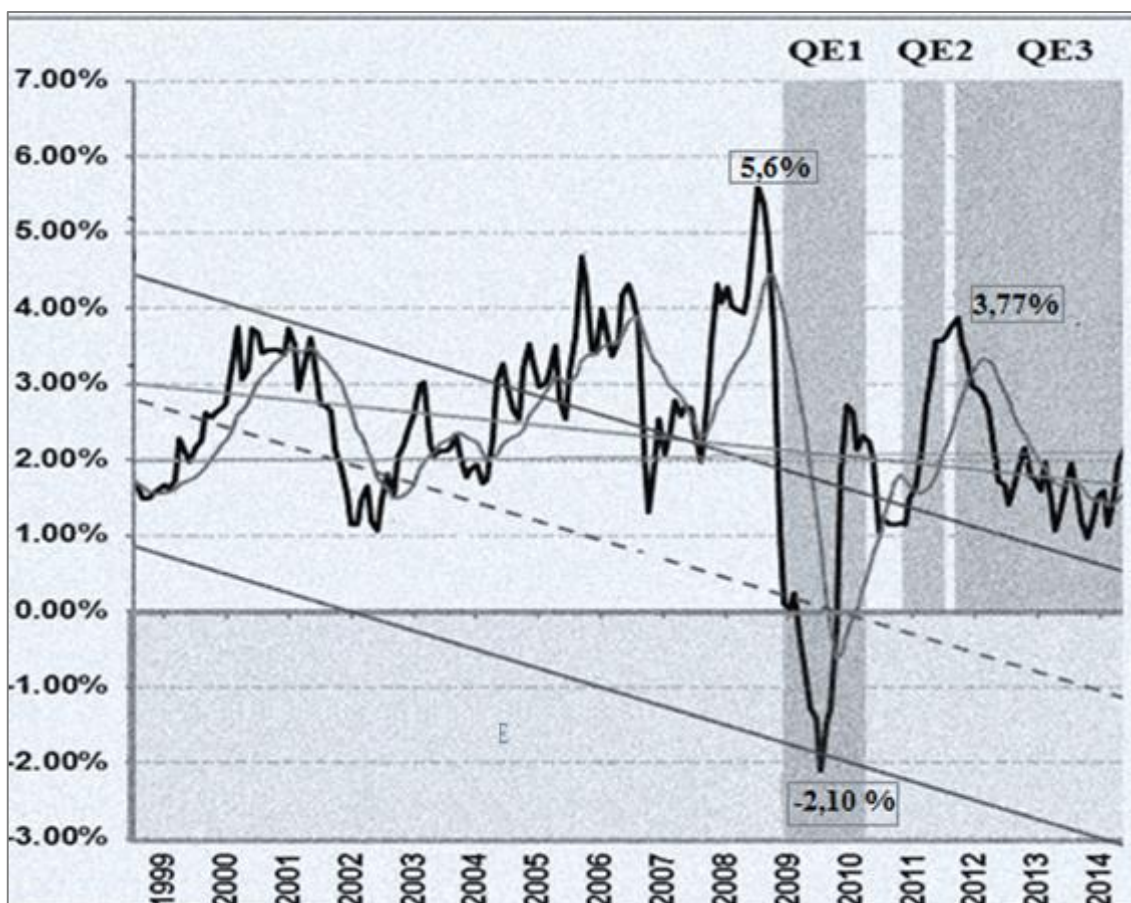


Obr. 5.7: S&P500 a Quantitative Easing v USA (QE1, QE2, QE3)

Zdroj: www.bloomberg.com

Warren Buffet (Huffingtonpost, 2013) potvrzuje obecnou domněnku, že ukončení třetího kola kvantitativního uvolňování (QE3) by mohlo podle něj skutečně vést k propadu amerických trhů a k výrazné inflaci, neboť v důsledku pokračování Fedu nákupů dluhopisů ve výši 85 mld. dolarů měsíčně jsou ceny dluhopisů uměle nafouknuty, a proto také varuje majitele dluhopisů před velkými ztrátami v době růstu úrokových sazeb. Světznámý investor Buffet dále také uvedl, že snahy Fedu držet úrokové sazby na nízké úrovni však krátkodobě napomohly k růstu akciového trhu. Hlavními kritiky QE jsou předně země BRICS, které sdílejí argument, že QE vede k protekcionismu a konkurenční devalvací. Jakožto vývozci, jejichž měna je částečně vázána na dolar dodávají, že QE způsobuje zvýšení inflace také v jejich zemích a penalizuje tak jejich průmysl. The Telegraph (2012) uvádí, že země BRICS se obávají, že QE politika v USA je špatně maskovaná snaha oslabit dolar a pozvednout tak export USA. Brazílský prezident Dilma Rousseff označil dokonce QE na západě za monetární tsunami. (The Telegraph, 2012)

Na závěr této části je prezentován vývoj míry inflace na bázi CPI v USA v letech 1999-2000, jenž demonstruje dopad kvantitativního uvolňování v USA na růst míry inflace na bázi CPI. (Obr. 5.8)

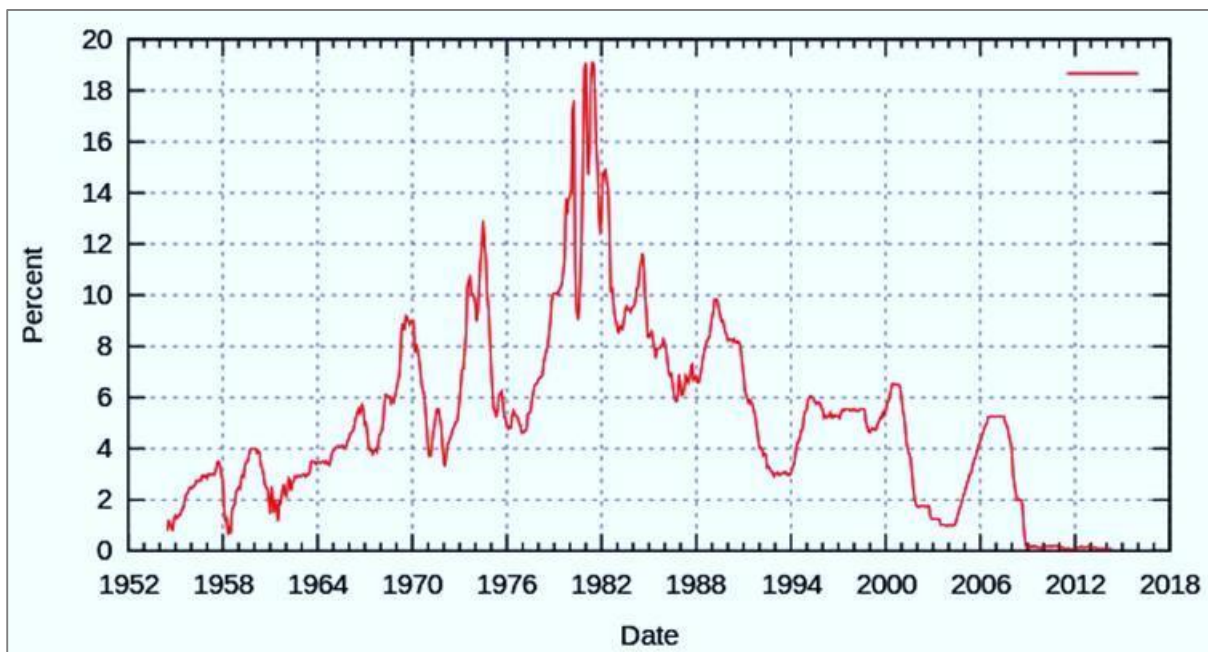


Obr. 5.8: Roční míra inflace (CPI) ve Spojených státech amerických 1999-2014 v kontextu QE1, QE2, QE3

Zdroj: Vlastní zpracování, aktualizováno 11.5.2014

### Úrokové sazby ve Spojených státech amerických

Obr.5.9 deklaruje, že v současnosti je Federal Funds Rate (ve světě velmi významně sledovaná základní úroková sazba na federální fondy, která je určována výborem pro volný trh ve Spojených státech amerických, tzv. Federal Reserve Board, a od které je odvozována sazba Prime Rate, za kterou poskytují americké banky úvěry svým VIP klientům) na nejnižší hodnotě v dlouhodobé historii vůbec. V roce 2009 došlo k meziročnímu snížení sazby o 2 procentní body na cílovou hladinu v rozmezí 0 procent - 0,25 procent (v březnu 2009 činila sazba Federal Funds Rate 0,25 procent a úroková sazba Prime Rate 3,25 procent, zatímco 30-ti letá fixační sazba na hypotéky činila v USA 5 procent). Zatímco k 30. červenci 2014 se nachází úroková sazba Prime rate a Federal Funds Rate stále na shodných hodnotách z roku 2009, 30-ti letá fixační sazba na hypotéky poklesla v USA na 4,16 procent.



Obr. 5.9: Federal Funds Rate 1954-2014

Zdroj: www.wikipedia.com, aktualizováno 11.6.2014

Podle agentury Reuters (2014) měnový výbor americké centrální banky Fed, v jehož čele byl na zasedání v lednu 2014 končící guvernér Ben Bernanke, bude podle zprávy ze zasedání udržovat krátkodobé úrokové sazby blízko nule ještě dlouho poté, co míra nezaměstnanosti klesne k vytyčenému cíli 6,5 procent. Lze tedy očekávat, že snížení krátkodobých sazeb téměř na nulu k podpoře ekonomiky v letech 2007 až 2009, které lze označit za roky nejhlubší poválečné recese ve Spojených státech amerických, bude i nadále pokračovat, minimálně do roku 2015. Změna vyhlášených úrokových sazeb má významný dopad na výši splátek úvěrů a hypoték a je významným hybatelem finančních trhů.

### **Hodnocení zemí Světovou bankou „Doing Business 2014“**

*„Kde ve světě se tedy podniká nejlépe?“*

Za místo, kde se podniká nejsnáze na světě Světová banka v hodnocení zvaném „Doing Business 2014“ označila Singapur. V první desítce (*Tabulka 5-6*) podnikatelsky-příznivých zemí bychom dále našli například Hong Kong, Nový Zéland, Spojené státy americké či Dánsko. Česká republika se oproti předchozímu roku propadla ze 189 hodnocených zemí o sedm příček na 75. místo, a podle Světové banky je nejméně přívětivou zemí k podnikatelům ze všech států OECD.

Tabulka 5-6 Sumarizace hodnocení zemí v žebříčku „Doing Business 2014“  
Zdroj: Světová banka, vlastní zpracování

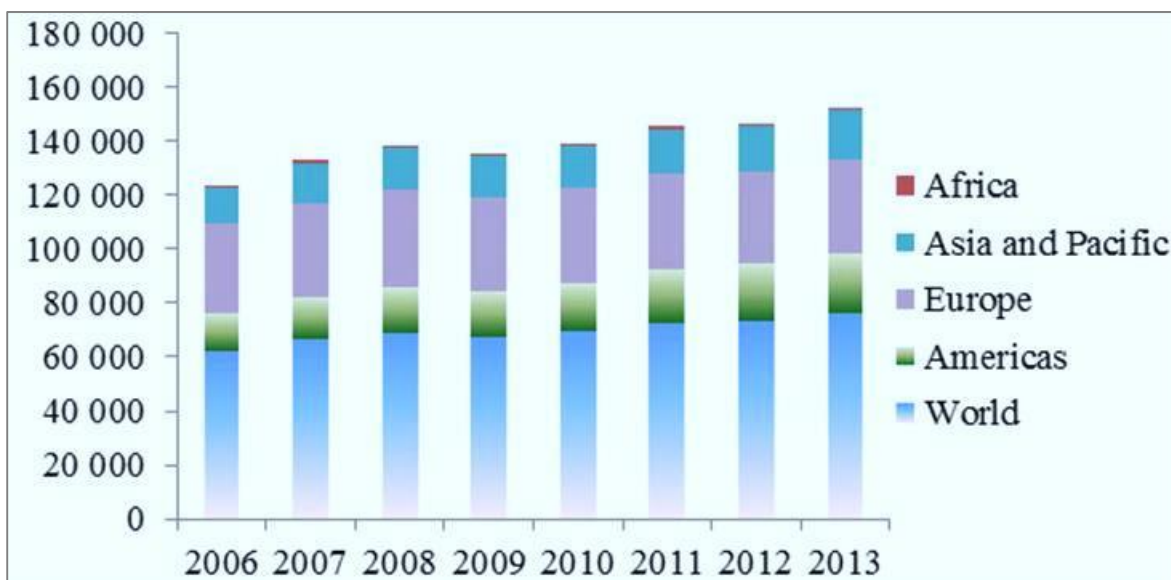
Země	HNP na obyv. (v USD)	ohodnocení (ochrana investorů)	Umístění v hodnocení ze 189 zemí
Singapur	42,210	2	1.
Hong Kong, SAR	36,560	3	2.
Nový Zéland	38,222	1	3.
Spojené státy americké	50,120	6	4.
Dánsko	59,770	34	5.
Malajsie	9,800	4	6.
Korejská rep.	22,670	52	7.
Gruzie	3,280	16	8.
Norsko	98,560	22	9.
Velká Británie	38,250	10	10.

Tabulka 5-6 uvádí výčet zemí, které se nacházely v první desítce hodnocení Doing Business 2014 s hodnotami hrubého národního produktu na kapitál a bodovým ohodnocením v oblasti ochrany investorů. V další desítce se pak nacházely země Austrálie, Finsko, Island, Švédsko, Irsko, Taiwan, Litva, Thajsko, Kanada a Mauritius. Světová banka dále ve svém prohlášení uvádí, že se zmenšují rozdíly mezi ekonomikami s vysokými příjmy a rozvíjejícími se zeměmi. Pro bližší informace k metodice hodnocení a další podrobné informace autorka odkazuje na pdf Světová banka (2013).

### **Trendy v oblasti podílových fondů ve světě**

V roce 2013 bylo evidováno ve světě celkově 76.200 podílových fondů. Od předešlého roku 2012 se tak celosvětový počet podílových fondů celkově zvýšil o 4 procenta a ve srovnání s rokem 2006 pak o celých 23 procent. Mezi lety 2006 až 2013 došlo k poklesu počtu podílových fondů pouze mezi lety 2008 a 2009, a to z celkového počtu 69.029 na 67.526 podílových fondů. V roce 2010 již byl obnoven progresivní trend růstu počtu podílových fondů.

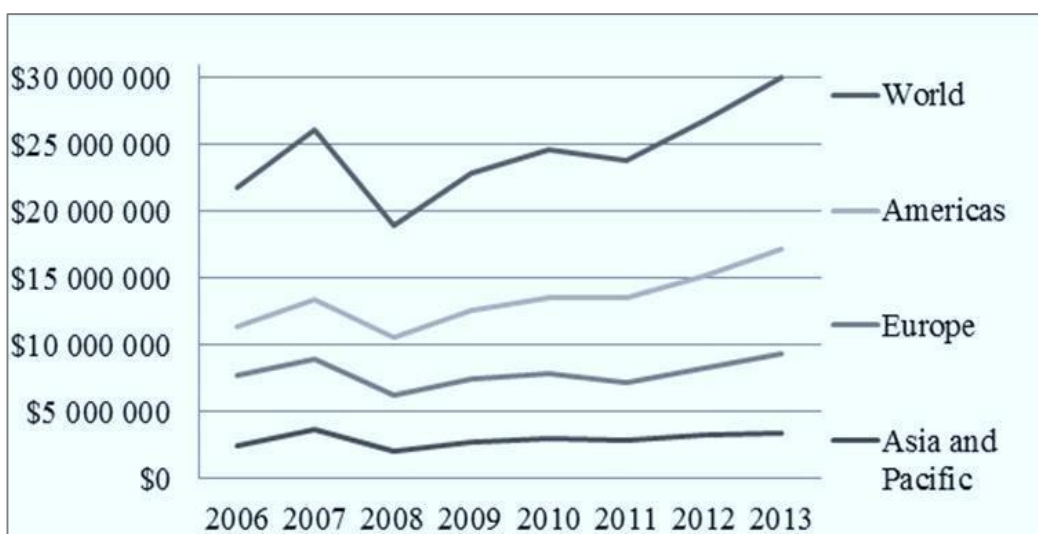
Na Obr.5.10 je zobrazen trend v počtu podílových fondů ve světě včetně zvýraznění v jaké míře přispívaly jednotlivé oblasti k celkovému počtu. Dlouhodobě se v první trojici zemí co do počtu podílových fondů nacházejí pro oblast Amerika země Brazílie (8.072 podílových fondů v roce 2013), Spojené státy americké (7.707 podílových fondů v roce 2013), Kanada (2.963 podílových fondů v roce 2013), v Evropě Lucembursko (9.500 podílových fondů v roce 2013), Francie (7.154 podílových fondů v roce 2013), Irsko (3.345 podílových fondů v roce 2013), v asijsko-pacifické oblasti Korejská republika (9.876 podílových fondů v roce 2013), Japonsko (4.922 podílových fondů v roce 2013), Čína (1.415 podílových fondů v roce 2013) a Jihoafrická republika (1.062 podílových fondů v roce 2013) pro oblast Afrika.



Obr. 5.10: Vývoj počtu podílových fondů ve světě

Zdroj: [www.icifactbook.org](http://www.icifactbook.org), vlastní zpracování

Na Obr.5.11 je zobrazeno, jak se mezi lety 2006 a 2013 vyvíjel celkový objem aktiv v podílových fondech v Americe, Evropě asijsko-pacifické oblasti a celkově ve světě, měřeno vždy ke konci jednotlivého roku. Patrný je celosvětový propad aktiv mezi lety 2007 a 2008 spojený s globální finanční krizí a následný mírný vzestupný trend trvajícím do současnosti, vyjma korekce trendu mezi lety 2010 a 2011. Objem aktiv podílových fondů celkově ve světě vzrostl mezi lety 2006 a 2013 z 21.808.826 dolarů na 30.049.934 dolarů, tedy celkově o 37 procent. V americké oblasti došlo k nárůstu objemu aktiv v podílových fondech z 11.470.431 na 17.156.409 dolarů (o 49 procent), obdobně došlo k nárůstu objemu aktiv podílových fondů také v Evropě z 7.803.877 dolarů na 9.374.830 dolarů (nárůst o 20 procent). V asijsko-pacifické oblasti vzrostla aktiva podílových fondů mezi lety 2006 a 2013 z 2.456.492 na 3.375.826 dolarů, celkově tak činil v této oblasti nárůst aktiv podílových fondů 37 procent.



Obr. 5.11: Celkový objem aktiv podílových fondů ve světě (v mil. USD)

Zdroj: [www.icifactbook.org](http://www.icifactbook.org), vlastní zpracování

### 5.2.9 Závěr k makroekonomické analýze světové ekonomiky

V budoucnu lze podle agentury CIA (2013) dále očekávat, že země s expanzivní fiskální a monetární politikou dosáhnou výrazně vyšších měr hospodářského růstu, snížení zaměstnanosti, vyšších daňových příjmů a větších úspěchů ve snížení veřejného dluhu nežli země s restriktivními politikami a CIA (2013) dále dodává, že v důsledku mezinárodní finanční krize 2008-2009, která vedla k prvnímu poklesu globální produkce od roku 1946 a ke snížení světové dovozní poptávky za současného globálního zpomalení a nárůstu populace o dalších téměř 80 milionů obyvatel ročně, však budou ekonomiky celosvětově dlouhodobým ekonomickým výzvám – především pak určit kombinaci fiskální a měnové politiky, která povede k obnovení růstu a vytváření pracovních míst zatímco inflace a dluhové zatížení bude držena pod kontrolou. CIA (2013) varuje, že doposud zřízené finanční, stabilizační a stimulační programy v kombinaci s nižšími daňovými příjmy bohužel dále navyšují rozpočtové schodky zemí a vlády zemí se budou i nadále potýkat otázkami, jak urychlit ekonomický růst a zaměstnanost bez zatěžování svých ekonomik nadměrnými dluhy, které mají v kontextu dopad na dlouhodobý růst a finanční stabilitu, a jaké nástroje použít při monitoringu inflace v důsledku rostoucí ekonomické aktivity.

*Tabulka 5-7* uvádí souhrn makroekonomických charakteristik současné světové ekonomiky v letech, které vplynuly ze zpracované globální makroanalýzy, jenž byla vypracována za účelem budoucího srovnání výsledků navazujících výzkumů. Je základnou pro determinaci oboru hodnot základních makroekonomických podmínek předloženého výzkumu vzájemných vazeb mezi tradičními kategoriemi trhů cenných papírů – trhů akcií, dluhopisů, měn a komodit v globálním měřítku a zároveň jedním z kroků HKTI algoritmu.

Tabulka 5-7 Základní makroekonomické charakteristiky světové ekonomiky, USA a EU v letech 2000-2012

Zdroj: <http://databank.worldbank.org/>, vlastní zpracování



GDP growth (annual %)			Unemployment, (% of total labor force)			Inflation, consumer rices (annual %)			
	US	EU	World	US	EU	World	US	EU	World
2000	4,1	3,9	4,2	4,1	9,2	6,3	3,4	3,2	3,6
2001	0,9	2,0	1,8	4,8	8,7	6,3	2,8	3,2	4,0
2002	1,8	1,3	2,1	5,9	9,0	6,5	1,6	2,3	3,0
2003	2,8	1,5	2,8	6,1	9,0	6,4	2,3	2,1	3,3
2004	3,8	2,6	4,2	5,6	9,2	6,3	2,7	2,3	3,6
2005	3,4	2,2	3,6	5,2	8,9	6,1	3,4	2,5	4,1
2006	2,7	3,4	4,1	4,7	8,2	5,8	3,2	2,6	4,4
2007	1,8	3,2	4,0	4,7	7,2	5,5	2,9	2,6	5,0
2008	-0,3	0,4	1,5	5,9	7,0	5,7	3,8	4,2	9,0
2009	-2,8	-4,5	-2,1	9,3	9,0	6,2	-0,4	1,0	2,9
2010	2,5	2,0	4,1	9,7	9,6	6,1	1,6	1,7	3,5
2011	1,8	1,6	2,8	9,0	9,6	5,9	3,2	3,3	5,0
2012	2,8	-0,4	2,4	8,1	10,5	5,9	2,1	2,7	3,7
2013*	1,9	1,7	na	na	na	na	2,6	1,5	na
Exports of goods and services (% of GDP)			Imports of goods and services (% of GDP)			Saldo Exp. and Imp. (% of GDP)			
	US	EU	World	US	EU	World	US	EU	World
2000	10,6	36,1	25,7	14,3	36,0	25,4	-3,7	0,1	0,3
2001	9,7	36,1	25,1	13,2	35,4	24,9	-3,5	0,7	0,2
2002	9,2	35,3	24,9	13,0	33,9	24,4	-3,9	1,3	0,5
2003	9,1	34,5	25,2	13,4	33,4	24,8	-4,4	1,1	0,3
2004	9,6	35,7	26,6	14,6	34,6	26,4	-5,0	1,1	0,3
2005	10,0	37,0	27,7	15,5	36,3	27,5	-5,5	0,8	0,2
2006	10,7	39,4	29,1	16,2	38,9	28,9	-5,5	0,5	0,2
2007	11,5	39,8	29,5	16,4	39,1	29,2	-4,9	0,7	0,3
2008	12,5	40,7	30,3	17,4	40,3	30,5	-4,8	0,4	-0,2
2009	11,0	36,4	26,3	13,7	35,4	26,0	-2,7	1,0	0,3
2010	12,3	40,2	28,8	15,8	39,3	28,6	-3,5	0,9	0,2
2011	13,5	42,9	30,5	17,2	41,9	30,6	-3,7	1,0	-0,1
2012	13,5	43,2	30,3	16,9	41,4	30,4	-3,4	1,8	0,0
2013*	na	na	na	na	na	na	na	na	na

### 5.3 Analytický souhrn globálních tržních benchmarků

Bylo považováno za vhodné uvést alespoň základní charakteristiku a analytické shrnutí předních světových tržních indexů.

#### 5.3.1 Standard&Poorů 500 (S&P 500®, SPX, .SPX, ^GSPC)

Akciový index „S&P 500®“ je jedním z nejčastěji sledovaných předních světových akciových indexů. Zahrnuje pět set vůdčích veřejně obchodovaných společností ekonomiky Spojených států amerických s redukovanou tržní kapitalizací ve výši 2.233.880.000 USD (k 25. srpnu 2014). Index byl poprvé zkonstruován v roce 1957, kdy nahradil index "S&P 90". Při kalkulaci cenové návratnosti indexu nejsou brány v úvahu dividendy. Existují však i upravené verze indexu, které s dividendami počítají. (Finance.yahoo, 2014)

Nejvyšší hodnoty (2.001,00 bodu, k 26.8.2014) za celou historii své kalkulace dosahuje index v současnosti, kdy poprvé došlo k prolomení psychologické hranice 2.000,00 bodů. V době propadů kapitálových trhů v důsledku světové finanční krize 2007-2009 dosáhl index svého dna v lednu 2009 s hodnotou 797,87 bodu. Ve srovnání se srpnem 2007, kdy index dosahoval maxima 1526,75 bodu, pak index v této turbolentní době odepsal 91,35 procent své hodnoty (Obr. 5.12) a dosáhl úrovně naposledy z roku 1997. Silná resistantní hladina na úrovni 1500 bodů byla následně proražena v červnu 2013, růst indexu překonal předkrizové hodnoty a růstová fáze stále pokračuje (Obr.5.12).



Obr. 5.12: Cenový graf S&P 500 Index 1985-2014 (v USD) a volume

Zdroj: vlastní zpracování, 25.8.2014

Členění indexu S&P 500 podle sektorů je následující: služby (3%), energetický sektor (10,3%), finanční sektor (16,1%), zdravotnictví (13,6%), průmysl (10,3%), informační technologie (19,4%), materiály (3,5%), telekomunikace (2,4%), spotřební zboží (9,4%), spotřební zboží disc (12%). Top

deset holdingů podle tržní kapitalizace tvořících 21% S&P 500 uvádí *Tabulka 5-8*. (S&P Dow Jones Indices, 2014)

Tabulka 5-8 Top deset složek indexu S&P 500 podle tržní kapitalizace  
Zdroj: www.us.spindices.com, 30.6.2014

Složka	Symbol	GICS® Sektor
Apple Inc.	AAPL	Informační technologie
Exxon Mobil Corp	XOM	Energie
Microsoft Corp	MSFT	Informační technologie
Johnson & Johnson	JNJ	Zdravotnictví
General Electric Co	GE	Průmysl
Wells Fargo & Co	WFC	Finanční sektor
Chevron Corp	CVX	Energie
Berkshire Hathaway B	BRK.B	Finanční sektor
JP Morgan Case & Co	JPM	Finanční sektor
Procter & Gambler	PG	Spotřební zboží

Vedle akciového indexu „S&P 500®“ je také velmi populární a zároveň historicky nejstarší index *Dow Jones Industrial Average (DJIA)* skládající se ze 30ti akcií, jež je publikován od roku 1896. Pro výzkum byl však vybrán právě index „S&P 500®“ jehož tržní zastoupení je komplexnější.

### 5.3.2 Nikkei 225 (^N225)

„Nikkei 225“, cenově vážený akciový index japonské burzy Tokyo Stock Exchange („TSE“) složený z 225 japonských akcií, je všeobecně považován za nejsledovanější asijský akciový index a za hlavní ukazatel japonské ekonomiky, podobně jako například *Dow Jones Industrial Average* či *Standard&Poor's 500* ve Spojených státech amerických. Poprvé byl „Nikkei 225“ oficiálně zveřejněn prostřednictvím novin „Nihon Keizai Shimbun“ (Nikkei) v roce 1971 se zpětnou kalkulací k 16. květnu 1949. Do roku 1985 byl index znám jako "Nikkei Dow Jones Stock Average". Na rozdíl od *Dow Jones Industrial Average* však „Nikkei 225“ reflektuje celý japonský trh, kdy odvětvím není udána žádná specifická váha a žádné odvětví tudíž není upřednostněno. Stejná váha připadá nominální hodnotě 50ti Yenů („JPY“) na každou akcii, přičemž události jako například *splity* mají dopad na jednotlivé váhy. Základní jednotkou je Yen („JPY“). Akcie indexu jsou revidovány jedenkrát ročně v září a výsledky přezkoumání jsou následně oznamovány na začátku října na *Nikkei.com*. Změny v indexu mohou probíhat kdykoliv, kdy je akcie označena příslušným orgánem k vyřazení. (Finance.yahoo, 2014)

Nejvyšší hodnoty dosáhl index v prosinci 1989 (38.957,44 bodu), kdy vrcholila cenová bublina v Japonsku. Následně můžeme pozorovat dlouhodobý klesající trend indexu. V rámci světové finanční krize 2007-2009 došlo k propadu indexu o 55,28% z maxima před krizí na hodnotě 17.875,75 bodu v březnu 2007 na hodnotu 7994,05 v lednu 2009. Aktuálně ke 25.8.2014

dosahuje index hodnot 15.613,25 bodu. Na *Obr.5.13* lze pozorovat, že index doposud nepřekonal hodnoty, kterých dosahoval v předkrizovém období let 2007-2009 a nelze tedy potvrdit ukončení dlouhodobě klesajícího trendu indexu Nikkei 225 od prasknutí nemovitostní bubliny v Japonsku v osmdesátých letech.



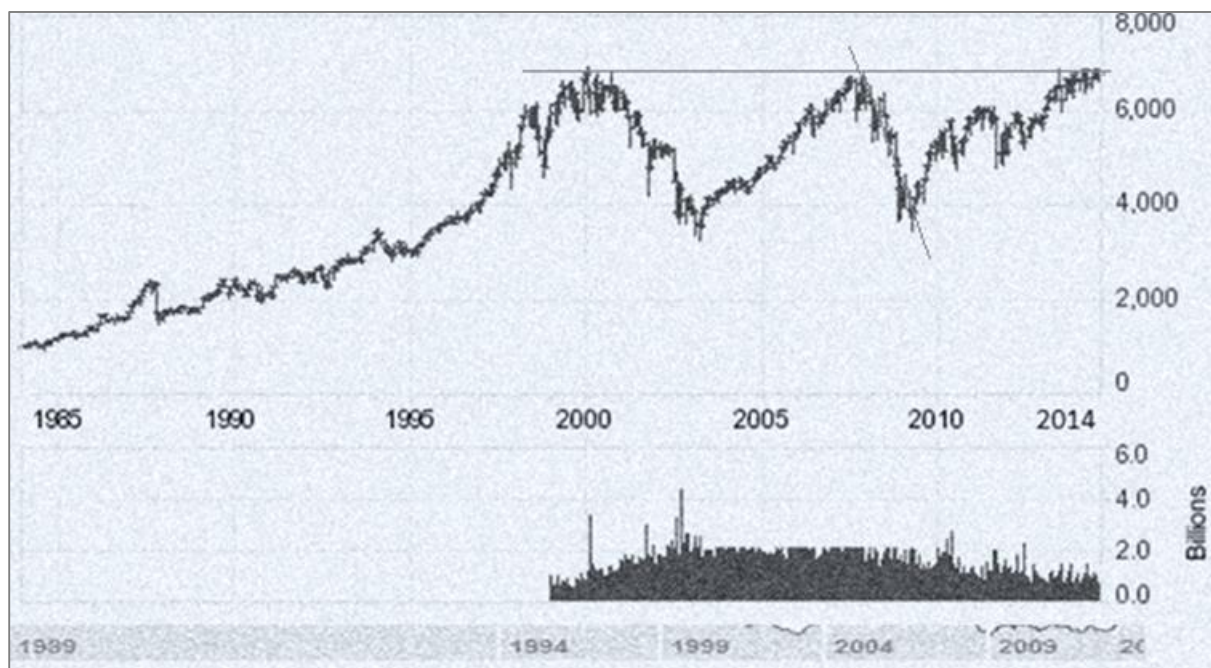
*Obr. 5.13: Cenový graf Nikkei 225 Index 1989-2014 (v JPY) a volume*

Zdroj: [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com), vlastní zpracování, 25.8.2014

### 5.3.3 FTSE 100 Index (^FTSE)

Index FTSE 100 Index je cenově váženým akciovým indexem zahrnující sto společností s největší tržní kapitalizací kótovaných na londýnské burze London Stock Exchange („LSE“). Index byl zkonstruován v roce 1984 a v současnosti se jedná jednoznačně o nejrozšířenější ukazatel akciového trhu Velké Británie. Index je užíván také jako představitel evropských akcií. Složky indexu jsou stanovovány kvartálně a musí splňovat řadu požadavků stanovených skupinou FTSE včetně kotace na LSE a denominace v měně EUR či Sterling. Průběžné obchodování začíná v 08:00 a končí v 16:30, kdy konečné hodnoty jsou v indexu převzaty v 16:35 z aukce. (Finance.yahoo, 2014)

Nejvyšší hodnoty (6.930,20) dosáhl index v prosinci 1999, nejnižší hodnoty v historii pak v době zahájení kalkulace na hodnotě 1042,70 bodu v roce 1984. V době propadů kapitálových trhů v důsledku světové finanční krize 2007-2009 dosáhl index svého dna v únoru 2009 s hodnotou 3.830,10 bodu a ve srovnání s maximem na hodnotě 6721,70 z října 2007, tak došlo k propadu indexu o 43,01 %. Aktuálně k 25.8.2014 dosahuje index hodnoty 6.804,75 bodu a blíží se tak hodnotám z předkrizového období 2007-2009, jež doposud nebyly překonány. (*Obr. 5.14*)



Obr. 5.14: Cenový graf FTSE 100 Index 1985-2014 (v GBP) a volume

Zdroj: www.finance.yahoo.com, vlastní zpracování, 25.8.2014

Složky indexu jsou rozděleny do jednotlivých kategorií v souladu s celosvětovým standardem pro analýzy průmyslových odvětví Industry Classification Benchmark (ICB). Jednotlivým společnostem jsou váhy přidělovány podle tržní kapitalizace a v důsledku toho může docházet k upřednostňování odvětví se společnostmi s vysokou tržní kapitalizací. Hlavní jednotkou indexu je britská libra („GBP“). Top pět společností, které jsou zastoupeny v FTSE 100 indexu podle tržní kapitalizace uvádí *Tabulka 5-9*.

Tabulka 5-9 Top 5 složek FTSE 100 indexu dle tržní kapitalizace

Zdroj: www.ftse.com, k 31.7.2014

Složka	Net MCap (v mld. EUR) / váha(%)	ICB Sektor
HSBC Hldgs	121,36 / 7,14	Banky ( <i>Banks</i> )
Royal Dutch Shell A	96,08 / 5,65	Ropa a plyn ( <i>Oil &amp; Gas Producers</i> )
BP	89,32 / 5,26	Ropa a plyn ( <i>Oil &amp; Gas Producers</i> )
GlaxoSmithKline	69,839 / 4,11	<i>Pharmaceuticals &amp; Biotechnology</i>
British American Tobacco	65,816 / 3,87	Tabákový průmysl ( <i>Tobacco</i> )
Celkem	442,42 / 26,04	

### 5.3.4 EURO STOXX 50® INDEX (^STOXX50E/D, SX50E/D)

Index EURO STOXX 50® je předním evropským Blue-chip akciovým indexem složený z 50ti akcií dvanácti zemí Eurozóny (Rakousko, Belgie, Finsko, Francie, Německo, Řecko, Irsko, Itálie, Lucembursko, Nizozemí, Portugalsko a Španělsko) zastupujících vůdčí odvětví těchto zemí. Váha složky indexu je stanovena na základě *float* tržní kapitalizace složky (maximálně do 10% kapitalizace) a je revidována jedenkrát ročně, v září. Index byl poprvé představen 26. února 1998 s kalkulací cen a návratností zpětně k 31. prosinci 1986. V případě základní jednotky Euro („EUR“) je index označován zkráceným symbolem „SX50E“ (případně „STOXX50E“), v případě jednotky americký dolar („USD“) je všeobecně používán symbol „SX50D“ (případně „STOXX50D“). (Finance.yahoo, 2014)

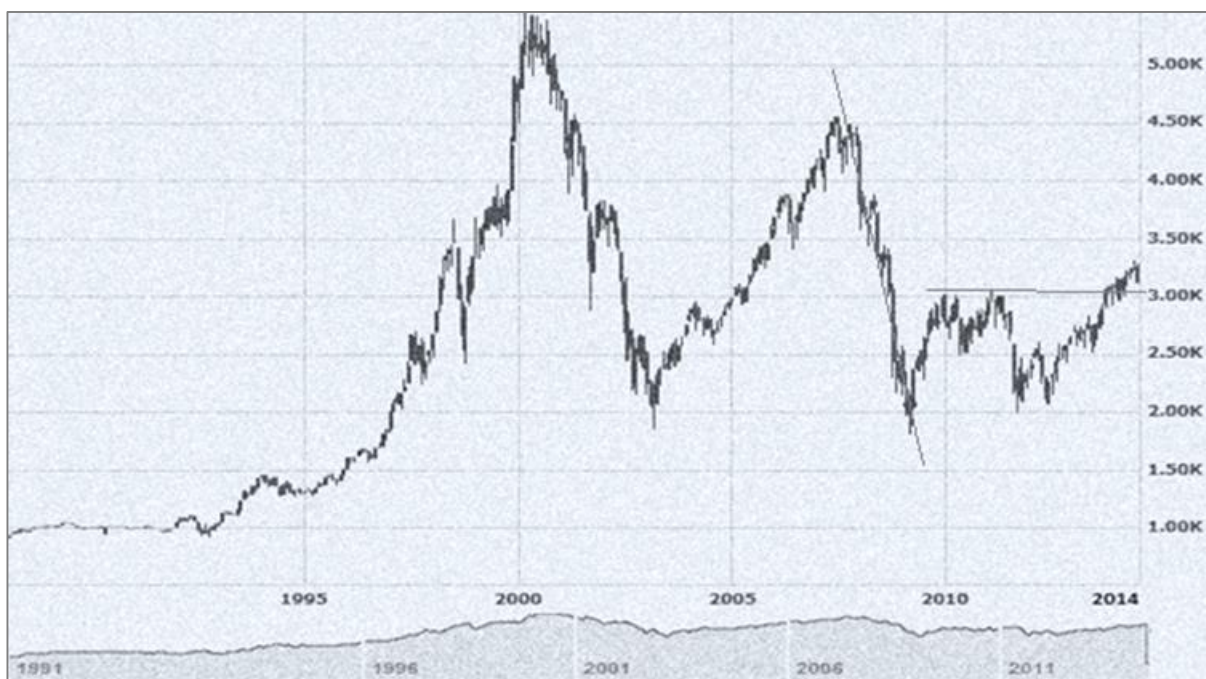
Top deset společností, které jsou zastoupeny v FTSE 100 indexu podle tržní kapitalizace uvádí *Tabulka 5-10*.

Tabulka 5-10 Top 10 složek EURO STOXX 50® indexu dle tržní kapitalizace

Zdroj: www.stoxx.com, 30.4.2014

Složka	MCap (v mld. EUR) / váha(%)	Supersektor
SANOFI	89,79 / 4,70	Zdravotnické potřeby ( <i>Health Care</i> )
SIEMENS	81,31 / 4,25	Průmyslové zboží/služby ( <i>Industrials</i> )
BAYER	81,12 / 4,24	Chemický průmysl ( <i>Chemicals</i> )
BCO SANTANDER	73,84 / 3,86	Banky ( <i>Banks</i> )
BASF	71,69 / 3,75	Chemický průmysl ( <i>Chemicals</i> )
DAIMLER	64,78 / 3,39	Automobilový průmysl ( <i>Automobiles</i> )
BNP PARIBAS	60,29 / 3,15	Banky ( <i>Banks</i> )
ANHEUSER-BUSCH INBEV	55,13 / 2,88	Jídlo a pití ( <i>Food&amp;Bevarages</i> )
ALLIANZ	54,28 / 2,84	Pojištění ( <i>Insurance</i> )
SAP	53,66 / 2,81	Technologie ( <i>Technology</i> )

Nejvyšší hodnoty (5.249,55) dosáhl index v březnu 2000, nejnižší hodnoty v historii pak v krátké době po zahájení kalkulace na hodnotě 635,83 bodu v lednu 1987. V době propadů kapitálových trhů v důsledku světové finanční krize 2007-2009 dosáhl index svého dna v únoru 2009 s hodnotou 1976,23 bodu a ve srovnání s maximem před krizí na hodnotě 4.512,65 z března 2007, tak došlo k propadu indexu o 56,2 %. Aktuálně k 25.8.2014 dosahuje index hodnoty 3.070,46 bodu a nachází se tak přibližně na poloviční úrovni hodnot z předkrizového období 2007-2009. Pozitivní je překonání resistantní hranice v po-krizovém období (*Obr. 5.15*).



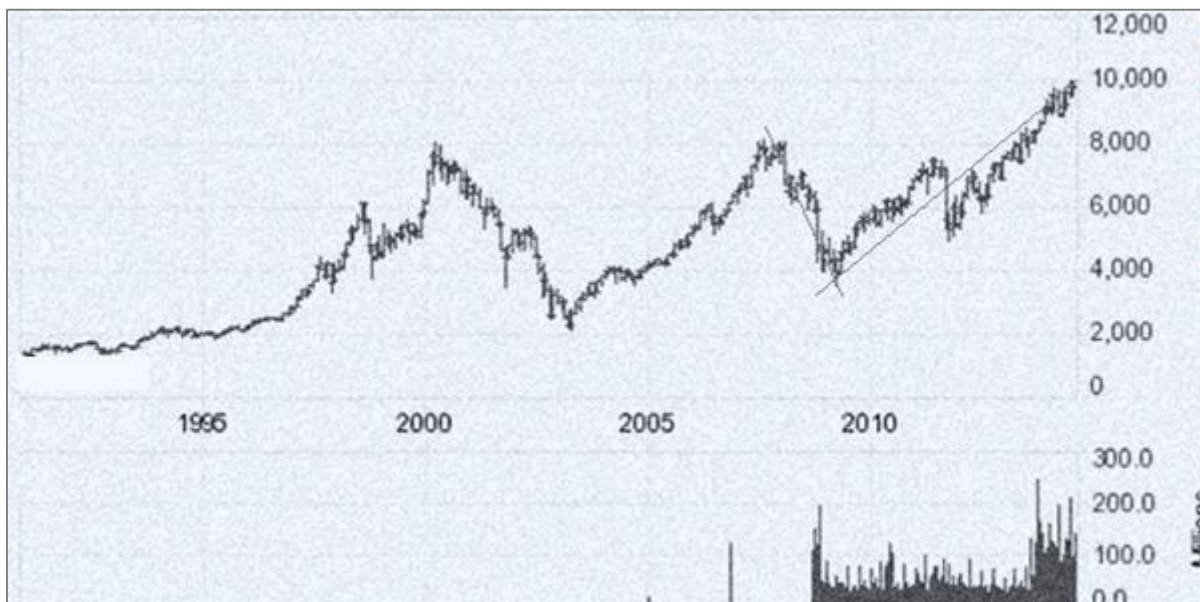
Obr. 5.15: Cenový graf STOXX 50E 1991-2014 (v EUR) a volume  
Zdroj: Vlastní zpracování, aktualizováno k 25.8.2014

### 5.3.5 DAX® (^GDAXI)

Akciový výkonnostní index DAX reprezentuje třicet blue chips společností největších co do objemu tržní kapitalizace denominovaných v měně EUR na *Frankfurt Stock Exchange*. Složky indexu tvoří z 80% *free float* tržní kapitalizace celého německého trhu. Index DAX přebírá ceny z elektronického obchodního systému *Xetra Börse Frankfurt* („XETRA“) Index je primárně kalkulován jako výkonnostní index a při výpočtu indexu jsou brány v úvahu dividendové výnosy. Výpočet indexu DAX bylo zahájeno k prosinci 1987 s otevírací hodnotou 1.000 bodů a je revidován jedenkrát ročně. Výpočet indexu probíhá v reálném čase od 9:00 do 17:45 CET s aktualizací každou sekundu od roku 2006. Jednotkou indexu je EUR. Aktuální sektorové složení indexu DAX z pohledu sektorové alokace je následující: 1) Chemický průmysl (24,2%); 2) Automobilový průmysl (18,0%); 3) Průmyslové zboží a služby (13,6%); 4) Pojištění (9,8%); 5) Technologie (7,6%); 6) Služby (5,4%); 7) Telekomunikace (4,9%); 8) Ostatní (16,4%). *Tabulka 5-11* uvádí pět největších konstituentů indexu DAX co do tržní kapitalizace (k 30.6.2014). (Finance.yahoo, 2014)

Tabulka 5-11 Top 10 složek DAX indexu dle tržní kapitalizace  
Zdroj: [www.dax-indices.com](http://www.dax-indices.com), k 30.6.2014

Složka	MCap (v mld EUR)	Váha indexu
BAYER AG NA	85,3	10,3%
BASF SE NA O.N.	78,2	9,6%
SIEMENS AG NA	80,2	9,4%
DAIMLER AG NA O.N.	67,2	8,4%
ALLIANZ SE VNA O.N.	55,1	6,8%



Obr. 5.16: Cenový graf DAX (XETRA) 1990-2014 (v EUR) a volume

Zdroj: Vlastní zpracování, aktualizováno k 25.8.2014

Nejvyšší hodnoty 9943,27 dosáhl index ve své historii kalkulace v květnu 2014, nejnižší hodnoty pak v době krátce po zahájení kalkulace indexu na hodnotě 1441,20 v lednu 1990 (při zahájení kalkulace k 31. prosinci 1987 byla hodnota stanovena na 1000). V době propadů kapitálových trhů v důsledku světové finanční krize 2007-2009 dosáhl index svého dna v únoru 2009 s hodnotou 3843,74 a ve srovnání s maximem před krizí na hodnotě 8076,32 z prosince 2007, tak došlo k propadu indexu o 52,4 %. Aktuálně k 25.8.2014 dosahuje index hodnoty 9588,15 a překonává tak hodnoty z předkrizového období 2007-2009, které byly „proraženy“ v srpnu 2013. Jedná se tak o nejvyšší hodnoty indexu vůbec (Obr.5.16).

### 5.3.6 Thomson Reuters/Jefferies CRB Index (TR/J CRB)

Thomson Reuters/Jefferies CRB (TR/J CRB) je světově sledovaný komoditní futures cenový index, který byl poprvé zkonstruován v roce 1934 americkým *Bureau of Labor Statistics (BLS)* s denní frekvencí zahrnující 28 komodit obchodovaných na americké a kanadské burze, od ledna 1940 byl index publikován veřejně. Od roku 1952 došlo k přechodu na nový denní index promptních tržních cen a počet komodit byl zredukován na 22, přičemž váhové schéma se od té doby čas od času mění. Od roku 1981 přebírá kalkulaci indexu



na denní bázi *Commodity Research Bureau (CRB)*. Index byl navržen tak, aby byl dynamicky zastoupen napříč všemi komoditami. K zajištění plnění této úlohy i v dalších letech byl index průběžně upravován. Aktuálně index zahrnuje 23 komodit a je členěn na: 1) Průmyslové kovy (59,1%) a 2) Potraviny (40,9%). (Bloomberg, 2014)



Obr. 5.17: Cenový graf Thomson Reuters/Jefferies CRB 2003-2014 (v USD) a volume

Zdroj: Vlastní zpracování, aktualizováno k 25.8.2014

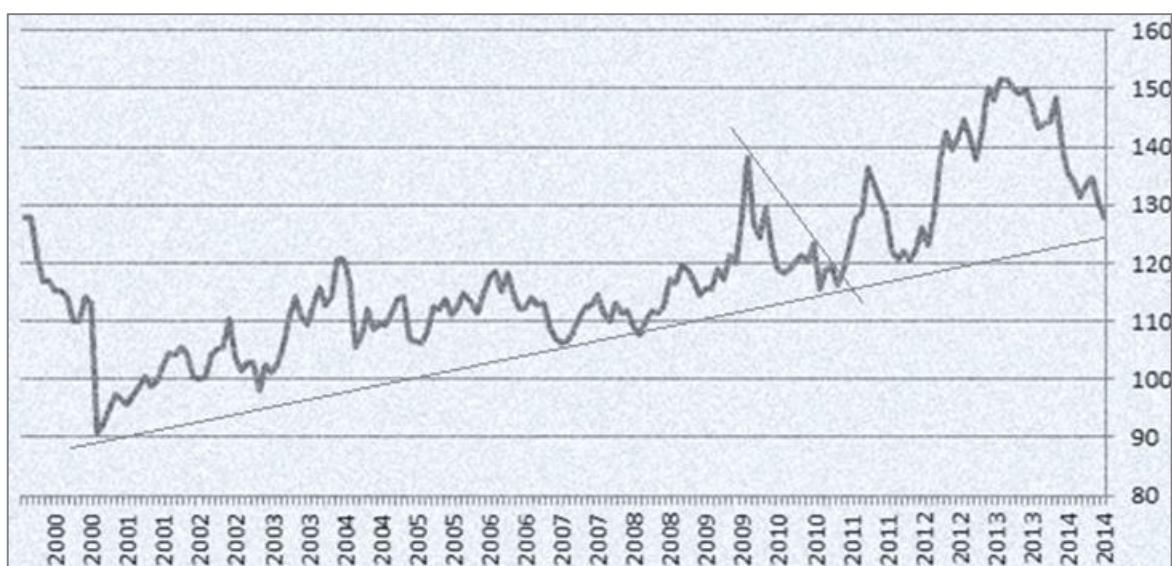
Nejvyšší hodnoty 462,74 dosáhl index v lednu 2008 a zároveň se jednalo o maximum v období světové finanční krize 2007-2009. Na nejnižší úrovni 200,16 dosažené naposledy v roce 1975 se index nacházel v lednu 2009 a současně tato hodnota představovala post-krizové pomyslné dno indexu. Celkově v důsledku finanční krize 2007-2009 index propadl o 56 procent. Aktuálně k 25.8.2014 dosahuje index hodnoty 290,43 a nachází se na silné resistantní hladině od roku 2004 (Obr.5.17)

### 5.3.7 30-Year US Treasury Bond Price (30Y/USB, US)

Ve Spojených státech amerických jsou k dispozici jedno-měsíční, tříměsíční, šestiměsíční, jednoleté, dvouleté, tříleté, pětileté, sedmileté, 10ti leté, 20ti leté a 30ti leté státní dluhopisy (Treasury Bonds, T-Bills či T-notes). Státní dluhopisy a státní pokladniční poukázky jsou nabízeny v aukcích. Největšími odběrateli státních obligací jsou zejména banky a finanční instituce. Ve srovnání s jinými dluhopisy, jsou americké státní dluhopisy relativně bezpečné, protože jsou podporovány vládou USA. Index 30ti letých státních obligací Spojených států amerických 30-Year US Treasury Bond Price (30Y/USB) je souhrnný index

státních obligací s 30-ti letou splatností často považovaný za vůdčí indikátor dluhopisového trhu Spojených států amerických. Je vizualizován pomocí kontinuálního grafu US 30 Year T-bond Futures kontraktů, jednotkou je americký dolar. Někteří analytici upřednostňují jako indikátor dluhopisového trhu státní obligace desetileté (10-Y Treasury). Rozdíl mezi 30-Y Treasury a 10-Y Treasury spočívá v době splatnosti a ve vyplacení výše úrokové míry, kdy platí, že obecně 30-Y Treasury vyplácejí vyšší úrokovou sazbu nežli obligace s kratší splatností k vykompenzování zvýšeného rizika spojeného s delší dobou splatnosti. (Investing.com, 2014).

*Obr.5.18* vizualizuje cenový vývoj 30-Year US Treasury Bond mezi lety 1999 a 2014.



*Obr. 5.18: Cenový graf 30-Year US Treasury Bond Price 2000-2014 (v USD)*

Zdroj: Vlastní zpracování, aktualizováno k 25.8.2014

Od roku 2000, kdy 30-Year T-Notes byly na své nejnižší hodnotě 90,23 za celé sledované období 1999 až 2014-08, můžeme pozorovat dlouhodobý vzestupný trend. Nejvyšší hodnoty 151,03 ve sledovaném období bylo dosaženo v lednu 2012. V době propadů kapitálových trhů v důsledku světové finanční krize 2007-2009 lze pozorovat cenový vzestup z hodnoty 107,75 na hodnotu 138,04, tj. nárůst o 28,11% (v období leden 2007 až leden 2009). Aktuálně k 25.8.2014 dosahuje index hodnoty 138,64 (*Obr.5.18*).

### **5.3.8 Treasury Yield 30 Years (^TYX)**

Index výnosů 30ti letých státních dluhopisů vlády Spojených států amerických „Treasury Yield 30 Years“ představuje úrokovou míru, za kterou si vláda půjčuje na „dluh“ a současně představuje výnos pro investory do těchto státních dluhopisů investujících. Index je označován též za ukazatel smýšlení investorů o ekonomice, přičemž platí, že čím vyšší výnos 10ti, 20ti a 30ti letých státních dluhopisů je, tím je lepší hospodářský výhled. Výnosy státních dluhopisů a pokladničních poukázek jsou v relaci k jejich nízkému riziku a ve

srovnání s mnoha jinými investicemi nízké. Zvláště nízké výnosy státních dluhopisů („Treasury Yield“) je možné pozorovat u státních dluhopisů od roku 2009. (Investopedia, 2014)

Tabulka 5-12 Treasury Yields vybraných státních obligací ve Spojených státech amerických a další úrokové míry

Zdroj: [www.federalreserve.gov](http://www.federalreserve.gov), k 25.8.2014

Treasury Bond	Treasury Yield	Další
1-měsíční (1 Month; 1M)	0,02	Federal funds rate (effective)
3-měsíční (3 Months; 3M)	0,04	0,09
6ti měsíční (6 Months; 6M)	0,05	Bank prime loan
1 leté (1 Year; 1Y)	0,11	3,25
2 leté (2 Years; 2Y)	0,53	Commercial Paper
3 leté (3 Years; 3Y)	0,99	Nonfinancial
5 leté (5 Years; 5Y)	1,69	1M 0,08; 2M 0,09, 3M 0,11
7 leté (7 Years; 7Y)	2,09	Financial
10ti leté (10 Years; 10Y)	2,39	1M 0,09; 2M 0,12; 3M 0,13
20ti leté (20 Years; 20Y)	2,88	
30ti leté (30 Years; 30Y)	3,13	

Ve Spojených státech amerických jsou k dispozici jedno-měsíční, tříměsíční, šestiměsíční, jednoleté, dvouleté, tříleté, pětileté, sedmileté, 10ti leté, 20ti leté a 30ti leté státní dluhopisy přičemž mají rozdílné výnosy zveřejňované denně americkým ministrem financí na webových stránkách *Board of Governors of the Federal Reserve System* [www.federalreserve.gov](http://www.federalreserve.gov). Výnos ze státních dluhopisů („Treasury Yield“) se může také zvýšit v případě, že Fed zvýší cíl své federální sazby („federal fund rate“) k utažení měnové politiky, nebo také pouhým očekáváním investorů, že bude *federal fund rate* Fedem navýšena. Za normálních okolností státní dluhové papíry s delší splatností mají vyšší výnos nežli státní dluhové papíry s kratší splatností. Toto tvrzení dokládá *Tabulka 5-12*. Dále platí, že s poklesem poptávky po státních dluhopisech obvykle hodnota *Treasury Yields* roste, v opačném případě s růstem poptávky po nich hodnota *Treasury Yields* klesá.

*Obr. 5.19* vizualizuje kontinuální vývoj výnosu 30ti letých státních dluhopisů ve Spojených státech amerických od roku 1977 prostřednictvím souhrnného cenového indexu *Treasury Yield 30 Years*. Nejvyšší hodnoty 15,19 dosáhl index v září 1981. Od tohoto mezníku můžeme pozorovat dlouhodobý klesající trend indexu, přičemž své nejnižší hodnoty 2,54 v historii dosáhl v květnu 2012. V době propadů kapitálových trhů v důsledku světové finanční krize 2007-2009 dosáhl index svého dna v prosinci 2008 s hodnotou 2,69 a ve srovnání s maximem před krizí na hodnotě 4,42 z července 2007, tak došlo k propadu

indexu o 56,2 %. Aktuálně k 25.8.2014 dosahuje index hodnoty 3,47 a doposud nedosáhl předkrizové hodnot (Obr. 5.19).



Obr. 5.19: Cenový graf Treasury Yield 30 Years 1977-2014 (v USD) a volume

Zdroj: Vlastní zpracování, aktualizováno k 25.8.2014

### 5.3.9 US Dollar Index (USD, USDX, DXY, DX)

Obchodovatelný US Dollar Index představuje vážený průměr hodnoty amerického dolaru v relaci ke koši cizích měn. Reflektuje posílení nebo naopak oslabení amerického dolaru ke koši šesti cizích měn s následujícími váhami: 1) Euro (EUR), váha v indexu 57.6%; 2) Japonský yen (JPY), váha v indexu 13.6%; 3) Britská libra (GBP), váha v indexu 11.9%; 4) Kanadský dolar (CAD), váha v indexu 9.1%; 5) Švédská koruna (SEK), váha v indexu 4.2%; 6) Švýcarský frank (CHF), váha v indexu 3.6%. Index byl poprvé zkonstruován v březnu 1973 s nastavením základní hodnoty na 100. Jednotkou indexu je USD. %. Platí, že rostoucí US Dollar Index indikuje sílící americký dolar a naopak pokles indexu poukazuje na oslabení amerického dolaru. (Bloomberg. 2014)



Obr. 5.20: Cenový graf Dollar Index (1996-2014)

Zdroj: Vlastní zpracování, aktualizováno k 2.9.2014

Nejvyšší hodnoty 165 dosáhl index v únoru 1985, nejnižší hodnoty 70 pak v březnu 2008. V období propadů kapitálových trhů v důsledku světové finanční krize 2007-2009 dosáhl index svého dna v s hodnotou bodu a ve srovnání s maximem před krizí na hodnotě z, tak došlo k propadu indexu o %. V současnosti (k 2.9.2014) dosahuje index hodnoty 83,01, což je současně nejvyšší hodnota od července 2013. Z pohledu dlouhodobé historie se však jedná o velmi nízkou hodnotu ve srovnání např. s maximy z roku 1985.

## 5.4 Determinace období, proměnných a intervalu základních makroekonomických hodnot výzkumu

Pro výzkum inter tržních vazeb bylo nejdříve definováno výzkumné období **od 3. 1. 2000 do 1. 8. 2014**. Toto čtrnáctileté období bylo vybráno z důvodu dostupnosti dat zkoumaných tržních indexů a možnosti verifikovat korelace mezi kapitálovými trhy v průběhu různých fází hospodářského cyklu zahrnující jak ekonomický vzestup, tak ekonomické oslabení či krizi.

Na základě předchozí provedené globální makroekonomické analýzy v podkapitole 5.2 je dále sestaven interval z hodnot základních makroekonomických ukazatelů světové ekonomiky v definovaném období 2000-2013 (viz *Tabulka 5-13*), umožňující budoucí srovnání s jinými výzkumy i z pohledu těchto hodnot.

Tabulka 5-13 Determinace intervalu hodnot základních makro podmínek

Zdroj: vlastní výpočty z *Tabulka 5-7* na str. 73

2000-2013	GDP growth (annual %)			Unemployment, total (% of total labor force)			Inflation, consumer prices (annual %)		
	US	EU	World	US	EU	World	US	EU	World
Count	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Min	-2,8	-4,5	-2,1	4,1	7	5,5	-0,4	1	2,9
Max	4,1	3,9	4,2	9,7	10,5	6,5	3,8	4,2	9
Average	1,95	1,5	2,73	6,39	8,85	6,08	2,51	2,6	4,24
	Imports of goods and services (% of GDP)			Exports of goods and services (% of GDP)			Saldo Exp. and Imp. (% of GDP)		
	US	EU	World	US	EU	World	US	EU	World

Count	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Min	9,1	35	24,9	13	33,4	24,4	-5,5	0,1	-0,2
Max	13,5	43	30,5	17,4	41,9	30,6	-2,7	1,8	0,5
Average	11,02	38	27,7	15,2	37,38	27,5	-4,2	0,9	0,192
+ QE1, QE2, QE3 v letech 2009 až 2014 v USA									

Výzkum vzájemných tržních vazeb mezi akciovými, dluhopisovými, komoditními a měnovými trhy využívá historická data, která vychází primárně z měsíčních uzavíracích cen (dividendy a splity nejsou brány při kalkulaci v úvahu) čtyř vůdčích světových tržních benchmarkových indexů (kompletní datová základna viz **Příloha B**), vybraných na základě předchozí analýzy charakteristik a vývoje předních světových benchmarků, a jejichž užití je apriorně doporučováno (Murphy, 1991, 2004, 2009; Katsanos, 2009; Nicolau, 2010; Wyckoff, 2011, a další):

- Standard & Poor's stock index (S&P 500, **SPX**) představitel trhu akcií;
- 30 -Year U.S. Treasury Bond Price index (**USB**) zastupující trh dluhopisů;
- Thomson Reuters / Jefferies CRB index (**CRB**) reprezentující trh komodit;
- a Dollar Index (**DI**) reflektující souhrnně trh měnový.

Měsíční frekvence výnosů byla zvolena z důvodu nižší míry fluktuace. Cenové pohyby tržních indexů na denní či týdenní bázi by nebyly pro tento druh výzkumu vhodné, z důvodu vyšší míry fluktuace dat. Interní data nebyla uvažována. Zvýrazněné zkratky budou dále používány k označení těchto indexů.

Data byla získávána z online databází Yahoo Finance (2014), Bloomberg (2014) a Investing.com (2014).

Celkově bylo v základním souboru získáno 704 měsíčních závěrečných cen (viz Příloha B).

Na začátku výzkumu byly definovány následující hypotézy shodně uvedené ve 2. kapitole této disertační práce (dále budou používány zkratky těchto hypotéz v následujícím složení):

**H<sub>1</sub>: „Mezi dluhopisovými a komoditními trhy existuje závislost.“**

**(USB-CRB)**

**H<sub>2</sub>: „Mezi měnovými a komoditními trhy existuje závislost.“**

**(DI-CRB)**

**H<sub>3</sub>: „Mezi dluhopisovými a akciovými trhy existuje závislost.“**

**(USB-SPX)**

Pro srovnání různých trhů podkladových aktiv byly nejdříve ze získaných měsíčních uzavíracích cen tržních indexů vypočítány horizontální analýzou měsíční relativní výkonnosti (**viz Příloha C**):

$$r_{t/t-1}^i = \frac{P_i(t) - P_i(t-1)}{P_i(t-1)} \quad (1.3)$$

, kde „P“ je uzavírací cena tržního indexu upravená o dividendy a splity. Tyto hodnoty již vstupovaly do dalších výpočtů podle jednotlivých kroků HKTI algoritmu. Následně je v souladu s kroky HKTI algoritmu proveden test normality.

### **5.5 Výsledky testu normality**

V této části disertační práce jsou již prezentovány výsledky šetření normality vstupních benchmarků. Podle toho, zda benchmark pochází nebo nepochází z normálního rozdělení, bude záviset následný výběr korelačního koeficientu.

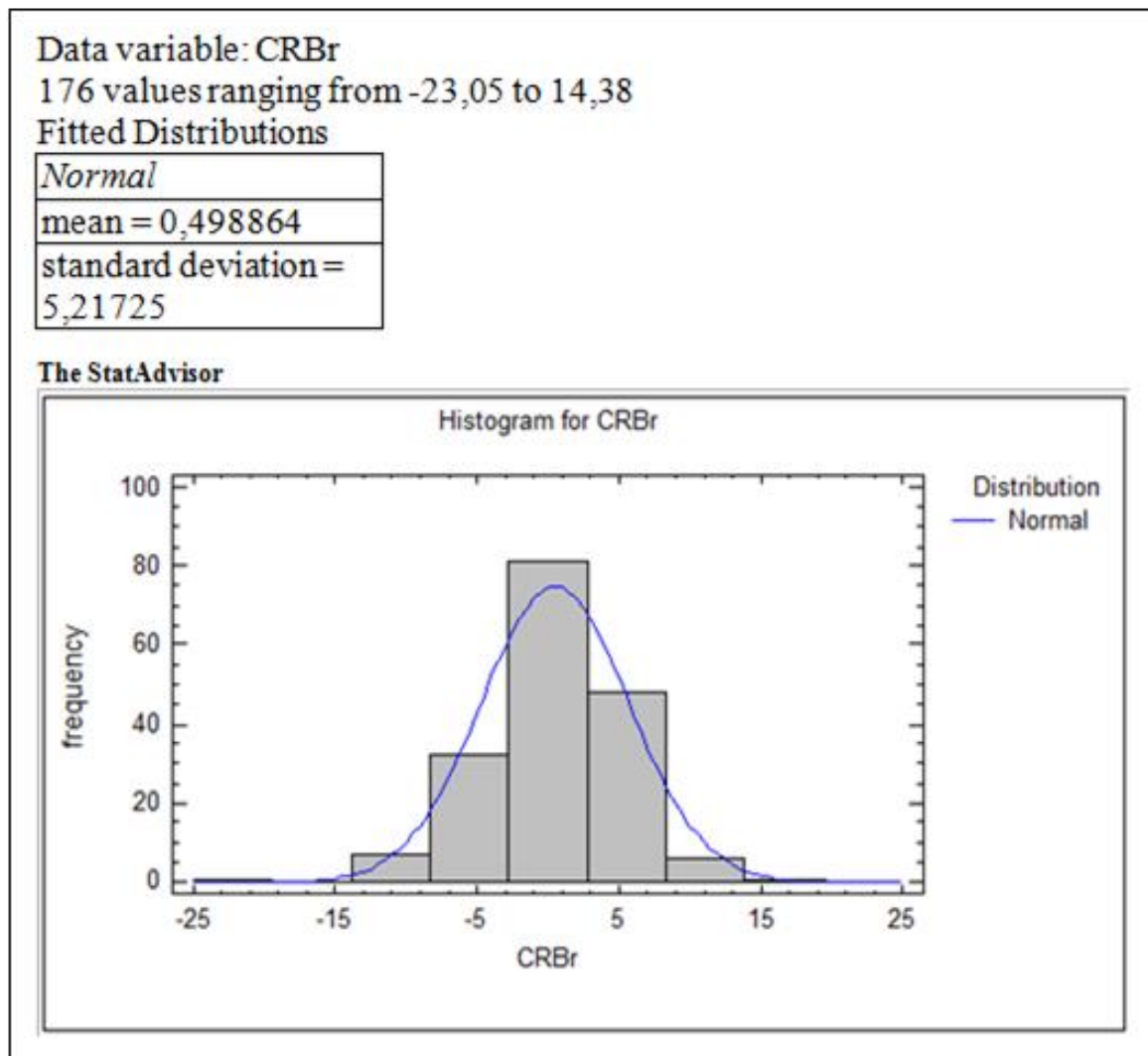
#### **Definice hypotéz o normalitě:**

H<sub>0</sub>-Jedná se o náhodný výběr benchmarku z normálního rozdělení,

H<sub>A</sub>- Nejedná se o náhodný výběr benchmarku z normálního rozdělení

Jsou vytvářeny histogramy proložené křivkou normálního rozdělení (příčemž střední hodnotu a rozptyl je odhadována ze vstupních dat), Quantile-Quantile ploty (Q-Q ploty) a je testována nulová a alternativní hypotéza o normalitě dat provedením Sphapiro-Wilkova testu (založeného na porovnání kvantilů proložených normální distribucí s kvantily dat benchmarků) na hladině významnosti  $\alpha$  (0,05) pro benchmarky CRB, SPX, USB a DI.

### 5.5.1 Histogram, Quantile-Quantile plot a S-W test pro CRB

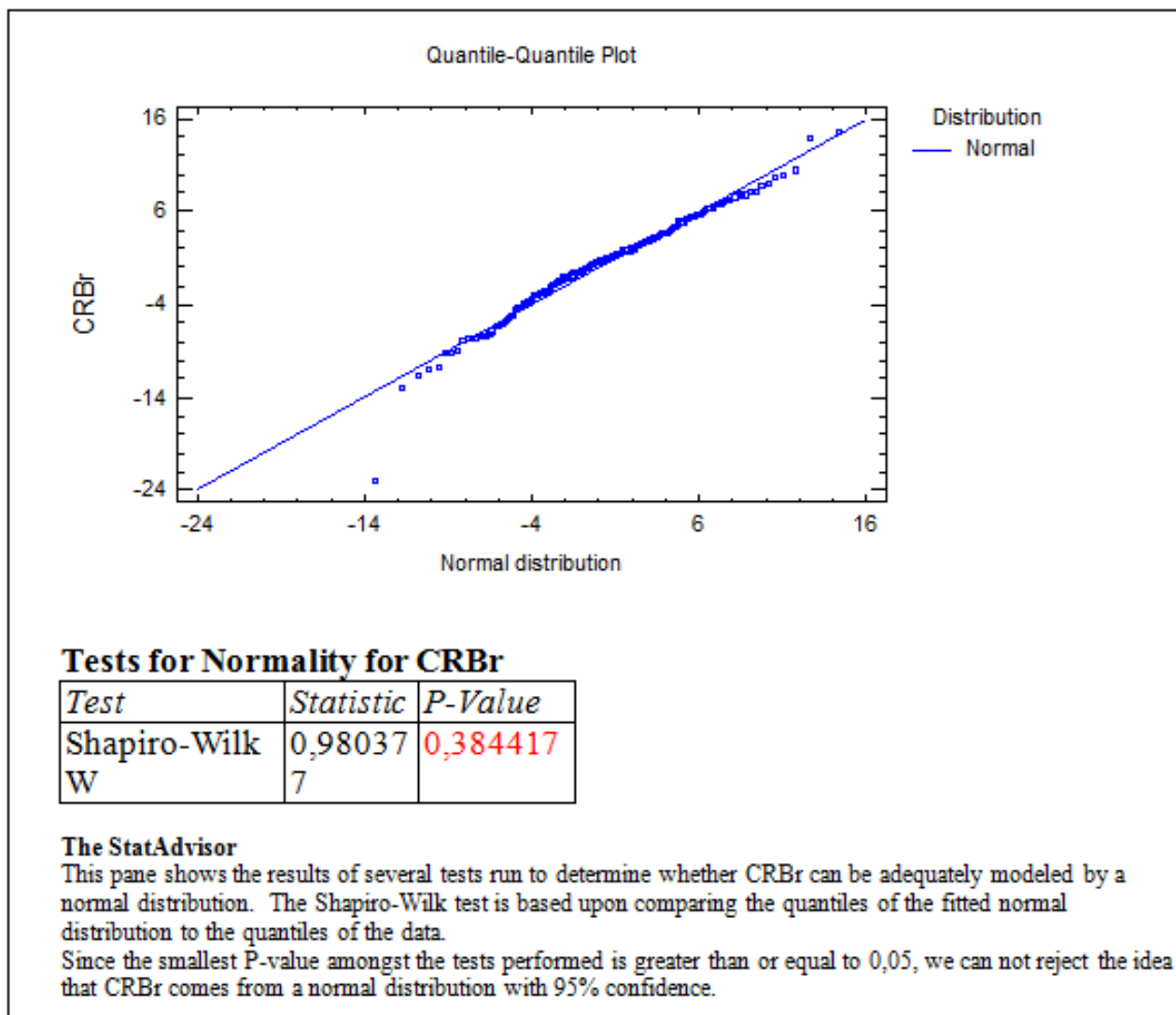


Obr. 5.21: Histogram CRB (2000-2014/08)

Zdroj: Vlastní zpracování, Statgraphics Centurion XV.

Na základě histogramu proloženého křivkou normálního rozdělení (Obr. 5.21) se lze domnívat, že benchmark CRB pravděpodobně pochází z normálního rozdělení. Pro potvrzení bude realizováno grafické posouzení Quantile-Quantile plotu a proveden Shapiro-Wilkův test.





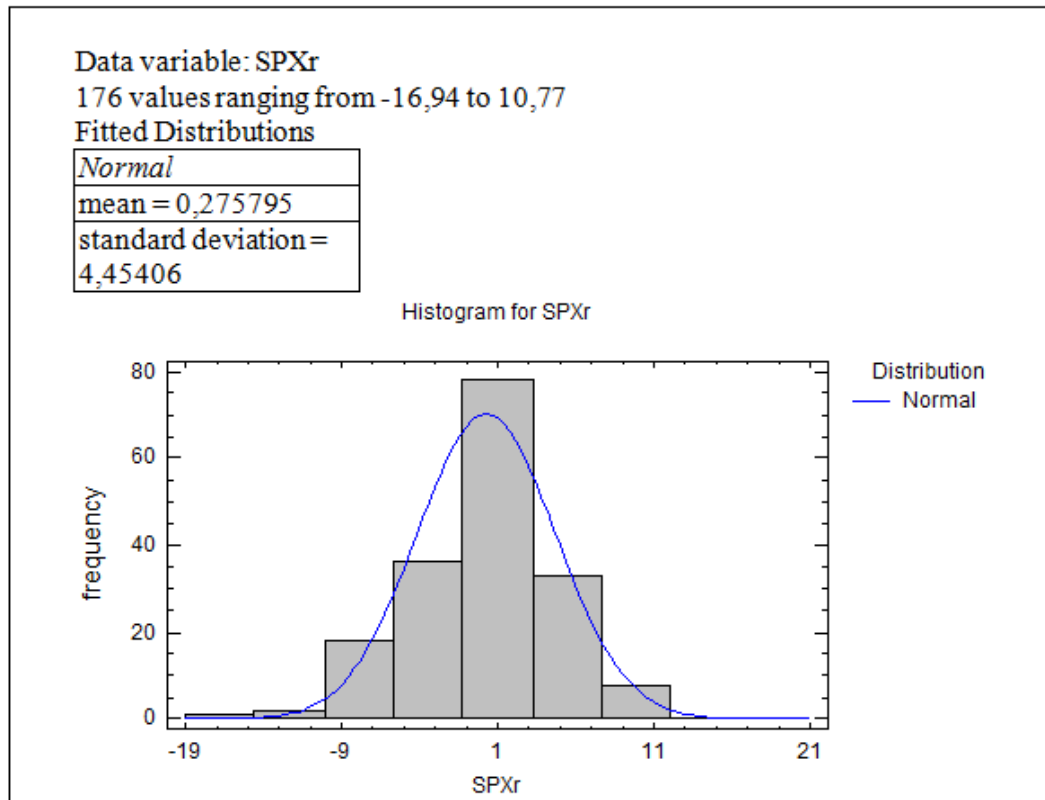
Obr. 5.22: Q-Q plot a S-W test pro CRB (2000-2014/08)

Zdroj: Vlastní zpracování, Statgraphics Centurion XV.

Výsledek Shapiro-Wilkova testu (Obr. 5.22), kdy dochází k porovnání kvantilů proložené normální distribuce s kvantily dat benchmarků, deklaruje spolehlivostí 95%, že benchmark CRB pochází z normálního rozdělení (**p-value  $\geq \alpha$  (0,05); nulová hypotéza v HKTI algoritmu o výběru benchmarku pocházejícího z normálního rozdělení je akceptována**) a pro výpočet korelace lze u tohoto benchmarku použít Pearsonův korelační koeficient a parametrické testování hypotézy.

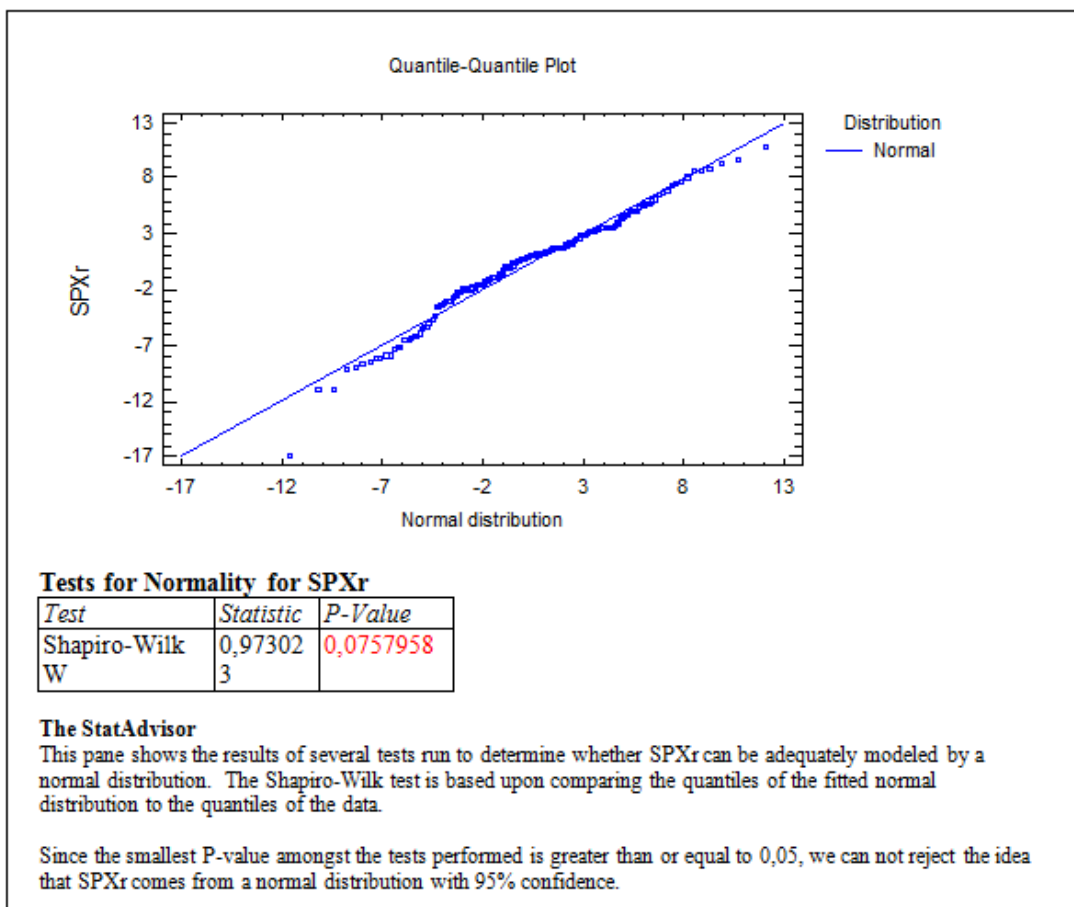
### 5.5.2 Histogram, Quantile-Quantile plot a S-W test pro SPX

Na základě histogramu proloženého křivkou normálního rozdělení (Obr. 5.23) se lze domnívat, že benchmark SPX pravděpodobně pochází z normálního rozdělení. Pro potvrzení bude realizováno grafické posouzení Quantile-Quantile plotu a proveden Shapiro-Wilkův test.



Obr. 5.23: Histogram SPX (2000-2014/08)

Zdroj: Vlastní zpracování, Statgraphics Centurion XV.

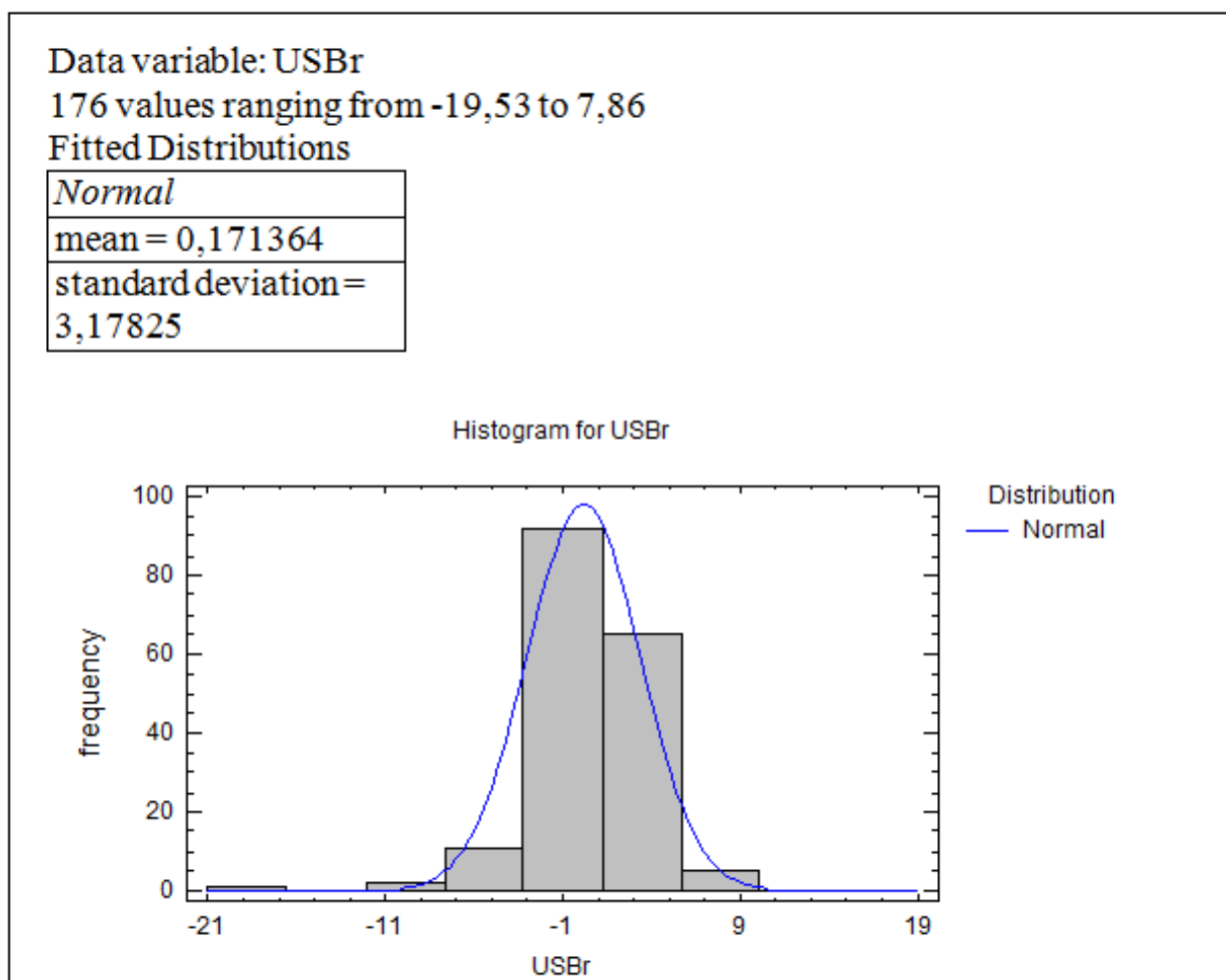


Obr. 5.24: Q-Q plot a S-W test pro SPX (2000-2014/08)

Zdroj: Vlastní zpracování, Statgraphics Centurion XV.

Výsledek Shapiro-Wilkova testu (Obr. 5.24) deklaruje se spolehlivostí 95%, že benchmark SPX pochází z normálního rozdělení (**p-value  $\geq \alpha$  (0,05); nulová hypotéza v HKTI algoritmu o výběru benchmarku pocházejícího z normálního rozdělení je akceptována**) a pro výpočet korelace lze u tohoto benchmarku použít Pearsonův korelační koeficient a parametrické testování hypotézy.

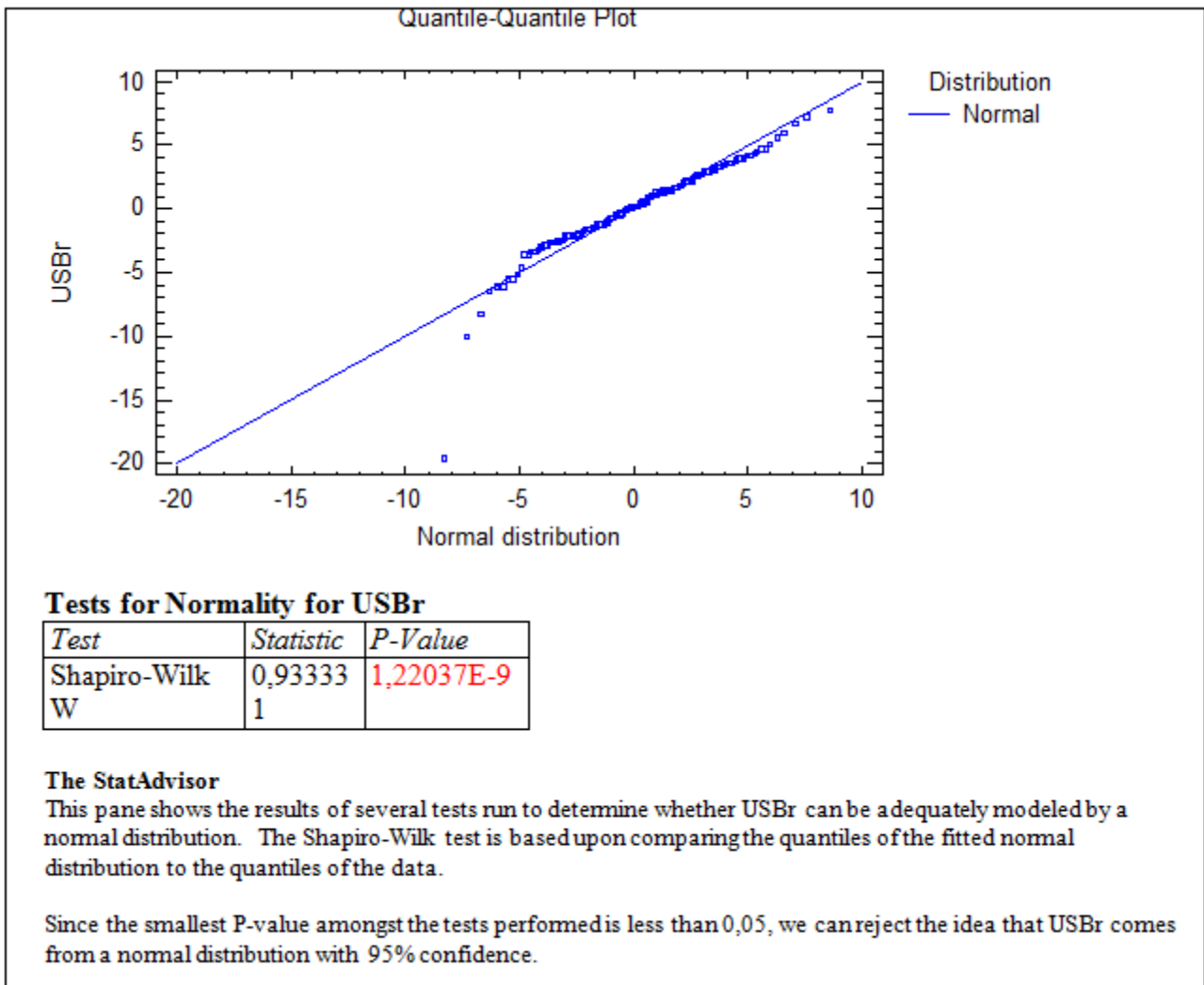
### 5.5.3 Histogram, Quantile-Quantile plot a S-W test pro USB



Obr. 5.25: Histogram test pro USB (2000-2014/08)

Zdroj: Vlastní zpracování, Statgraphics Centurion XV.

Na základě histogramu proloženého křivkou normálního rozdělení (Obr. 5.25) není zřejmé, zda benchmark USB pravděpodobně pochází z normálního rozdělení. Bude proveden Shapiro-Wilkův test a grafické posouzení Quantile-Quantile plotu.



Obr. 5.26: Q-Q plot a S-W test pro USB (2000-2014/08)

Zdroj: Vlastní zpracování, Statgraphics Centurion XV.

Výsledek Shapiro-Wilkova testu (Obr. 5.26) deklaruje se spolehlivostí 95%, že benchmark USB nepochází z normálního rozdělení (**p-value <  $\alpha$  (0,05) tedy hypotéza  $H_0$ -Jedná se o náhodný výběr benchmarku z normálního rozdělení je zamítnuta a dochází k akceptaci alternativní hypotézy  $H_A$  – nejedná se o náhodný výběr benchmarku z normálního rozdělení**). Bude tudíž nutné u benchmarku USB použít Spearmanův korelační koeficient a neparametrické testování hypotézy.

### 5.5.4 Histogram, Quantile-Quantile plot a S-W test pro DI

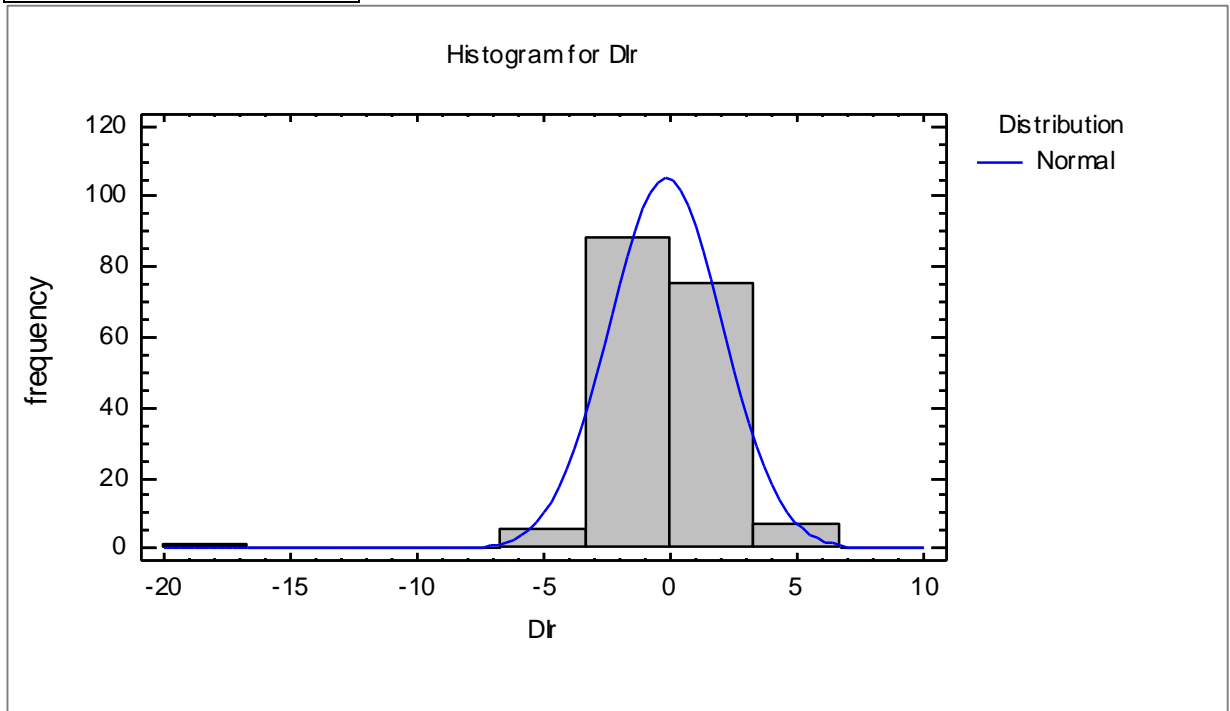
Data variable: DIr

176 values ranging from -18,04 to 6,12

Fitted Distributions

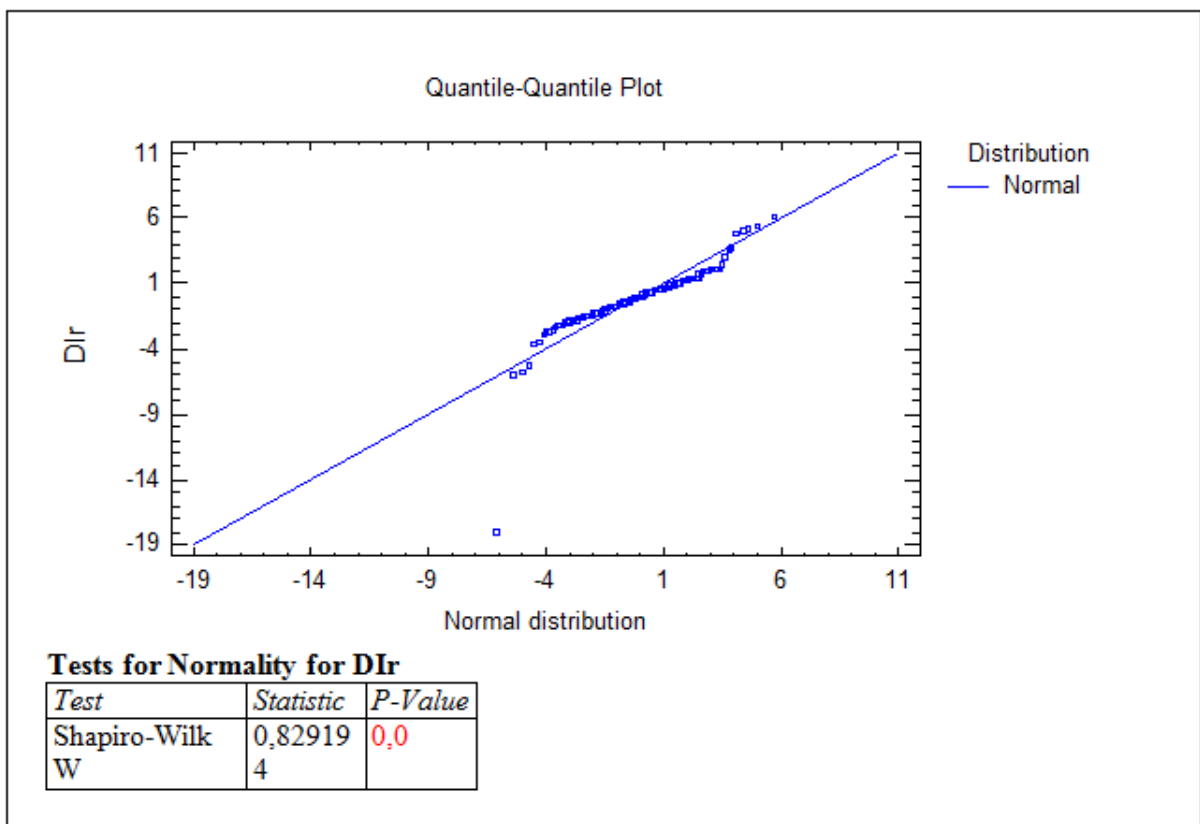
<i>Normal</i>
mean = -0,178636
standard deviation =

2,22458



Obr. 5.27: Histogram test pro DI (2000-2014/08)

Zdroj: Vlastní zpracování, Statgraphics Centurion XV.



#### The StatAdvisor

This pane shows the results of several tests run to determine whether DIr can be adequately modeled by a normal distribution. The Shapiro-Wilk test is based upon comparing the quantiles of the fitted normal distribution to the quantiles of the data.

Since the smallest P-value amongst the tests performed is less than 0,05, we can reject the idea that DIr comes from a normal distribution with 95% confidence.

Obr. 5.28: Q-Q plot a S-W test pro DI (2000-2014/08)

Zdroj: Vlastní zpracování, Statgraphics Centurion XV.

Na základě histogramu proloženého křivkou normálního rozdělení DI nelze přesně určit, že nepochází z normálního rozdělení. Bude proveden Shapiro-Wilkův test a grafické posouzení Quantile-Quantile plotu. (Obr. 5.27)

Výsledek Shapiro-Wilkova testu (Obr. 5.28) deklaruje se spolehlivostí 95%, že benchmark DI nepochází z normálního rozdělení (**p-value <  $\alpha$  (0,05)** **hypotéza  $H_0$ -Jedná se o náhodný výběr benchmarku z normálního rozdělení je zamítnuta a dochází k akceptaci alternativní hypotézy  $H_A$  – nejedná se o náhodný výběr benchmarku z normálního rozdělení**). Bude tudíž nutné u benchmarku DI použít Spearmanův korelační koeficient a neparametrické testování hypotézy.

#### 5.5.1 Shrnutí testu normality pro CRB, SPX, USB a DI benchmarky

Pro kvantifikace a hodnocení předem definovaných tržních vazeb (viz hypotézy práce ve 2. kapitole):

- **CRB-USB**
- **CRB-DI a**
- **SPX-USB**

bude k investigaci tedy použit **Spearmanův korelační koeficient a neparametrické testování hypotéz**, neboť výsledky Shapiro-Wilkova testu, Quantile-Quantile ploty a histogramů benchmarků DI a USB ukázaly, že výběry DI a USB pravděpodobně nepochází z normálního rozdělení, a tedy nelze pro tyto benchmarky k detekci korelací použít parametrický Pearsonův korelační koeficient, a není vhodné použít parametrické testování hypotéz.

**Následuje definice hypotéz o nezávislosti a provedení neparametrických testů hypotéz v podkapitole 5.1, shodné s hypotézami práce v kapitole 2.:**

- **$H_0$ - Mezi benchmarky existuje závislost. (shodné s  $H_1, H_2, H_3$ );**
- **$H_A$ - Mezi benchmarky neexistuje závislost.**

## 5.6 Výsledky korelační analýzy, p-value a testování hypotéz

### 5.6.1 Vztah mezi dluhopisovým a komoditním trhem (USB-CRB)

Obr. 5.29 demonstruje vývoj vzájemné vazby USB-CRB (vazba dluhopisy-komodity) prostřednictvím PerfChartu s indikací divergence. Výsledky v Tabulka 5-14 ukazují, že byla prokázána statisticky významná vzájemná negativní vazba mezi dluhopisy a komoditami v období od 2000-2014/08 ( $r_s = -0,1896$ ;  $p\text{-value} = 0,0121$ ). Bylo tedy prokázáno, že tyto trhy se ve sledovaném období vyvíjely vzájemně divergentně. **Hypotéza  $H_1$ : „Mezi dluhopisovými a komoditními trhy existuje závislost.“ je tudíž akceptována.**

Tabulka 5-14 Vzájemný vztah mezi dluhopisovým a komoditním trhem  
Zdroj: vlastní výpočty dle HKTI algoritmu ve Statgraphs Centurion XV.  
**2000-2014/08.** Síla asociace vztahu  $r_s$  dle Hendl (2004): malá.

Spearman Rank Correlations	USB-CRB
Hodnota kor. koeficientu ( $r_s$ )	<b>-0,1896</b>
Počet hodnot	176
p-value	<b>0,0121</b>



Obr. 5.29: PerfChart vazby USB-CRB (dluhopisy-komodity), 2000-2014/08

Zdroj: Vlastní zpracování

**(P-value=0,0121) < ( $\alpha=0,05$ ). Hypotéza  $H_1$  je potvrzena se spolehlivostí 95% ve sledovaném období 2000-2014/08.**

## 5.6.2 Vztah mezi měnovým a komoditním trhem (DI-CRB)

Obr. 5.30 prezentuje vývoj vzájemné vazby DI-CRB (vazba měny-komodity) s indikací divergence. Výsledky v Tabulka 5-15 ukazují, že byla prokázána statisticky významná negativní vzájemná vazba mezi měnovým a komoditním trhem v období od 2000-2014/08 ( $r_s = -0,2717$ ;  $p\text{-value} = 0,0003$ ). Bylo tedy prokázáno, že tyto trhy se vyvíjely vzájemně divergentně. **Hypotéza H<sub>2</sub>: „Mezi měnovými a komoditními trhy existuje závislost.“ je tudíž akceptována.**

Tabulka 5-15 Vzájemný vztah mezi měnovým a komoditním trhem

Zdroj: vlastní výpočty dle HKTI algoritmu ve Statgraphics Centurion XV 2000-2014/08. Síla asociace vztahu  $r_s$  dle Hendl (2004): malá.

Spearman Rank Correlations	DI-CRB
Hodnota kor. koeficientu ( $r_s$ )	<b>-0,2717</b>
Počet hodnot	176
p-value	<b>0,0003</b>



Obr. 5.30: PerfChart vazby DI-CRB (měny-komodity), 2000-2014/08

Zdroj: Vlastní zpracování

**(P-value=0,0003) < ( $\alpha=0,05$ ); Hypotéza H<sub>2</sub> je potvrzena se spolehlivostí 95% ve sledovaném období 2000-2014/08.**



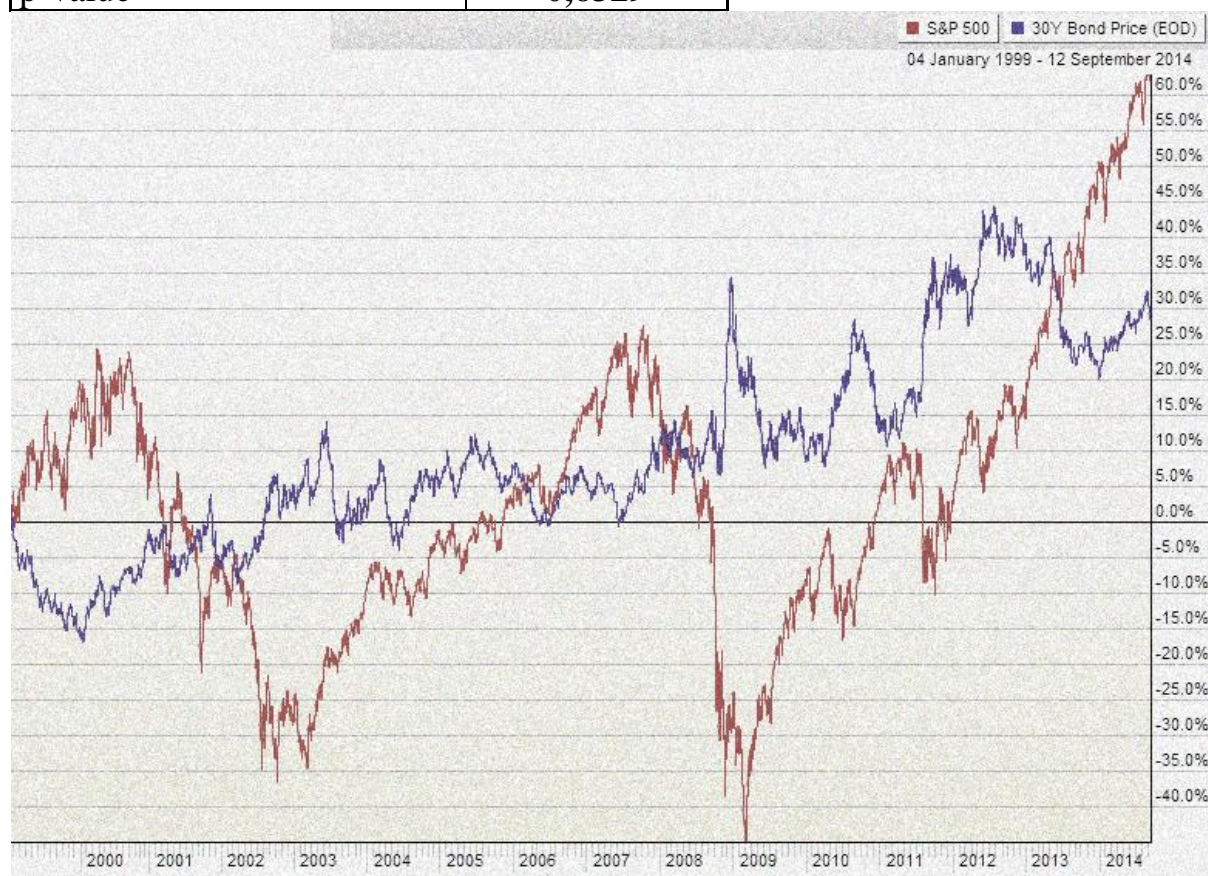
### 5.6.3 Vztah mezi dluhopisovým a akciovým trhem (USB-SPX)

Obr. 5.31 prezentuje vývoj vzájemné vazby SPX-USB (vazba akcie-dluhopisy) s indikací opožděné divergence. Přestože byla zjištěna prostřednictvím Spearmanova korelačního koeficientu záporná vzájemná vazba v období od 2000 do 2014/08, ve srovnání s p-value nelze tuto vazbu označit za statisticky významnou viz Tabulka 5-16. **Hypotéza H3: „Mezi dluhopisovými a akciovými trhy existuje závislost.“ je tudíž zamítnuta.** Doporučuje se další výzkum faktorů, neboť z Perfchartu (Obr. 5.31) je patrný shodný trend v určitých fázích ekonomického cyklu s indikací opožděné divergence.

Tabulka 5-16 Vzájemný vztah mezi měnovým a dluhopisovým trhem

Zdroj: vlastní výpočty dle HKTI algoritmu ve Statgraphics Centurion XV 2000-2014/08. Síla asociace vztahu  $r_s$  dle Hendl (2004): malá.

Spearman Rank Correlations	USB-SPX
Hodnota kor. koeficientu ( $r_s$ )	<b>-0,0361</b>
Počet hodnot	-176
p-value	<b>0,6329</b>



Obr. 5.31: PerfChart vazby USB-SPX (dluhopisy-akcie), 2000-2014/08

Zdroj: Vlastní zpracování

**(P-value=0,6329)  $\geq$  ( $\alpha=0,05$ ); Hypotéza H<sub>3</sub> je tudíž vyvrácena se spolehlivostí 95% ve sledovaném období 2000-2014/08.**

### 5.6.4 Závěr ke korelační analýze

Empirické výsledky této disertační práce deklarují statisticky významnou vzájemnou negativní korelaci globálních benchmarků dluhopisového trhu 30-Year US Treasury Bond Price a komoditního trhu R/J CRB Indexu v letech 2000-2014/08 se spolehlivostí 95%.



Obr. 5.32: PerfChart vazby SPX, USB, DI a CRB v interakci 2000-2014/08, souhrnný pohled.

Zdroj: Vlastní zpracování

Tyto závěry jsou shodné se závěry Murphy (2004), Katsanos (2009), a částečně potvrzují názory Kenourgios a kol. (2013), kteří shodně detekují statisticky významné negativní vzájemné vazby mezi dluhopisovým indexem USB a komoditním indexem CRB. Gorton a Rouwenhorst (2006) analyzovali vztah mezi dluhopisy a komoditami v rámci praktické studie mezi lety v dlouhodobém horizontu 1959 a 2004 a identifikovali taktéž negativní korelaci.

Zjištěná statisticky významná negativní korelace mezi měnovým indexem DI a s komoditním indexem CRB je v synergii s nálezy Reboredo, Rivera-Castro a Zebende (2014), Katsanos (2009), Murphy (2004) a dalších. Statistickou negativní korelaci komoditního a měnového potvrzuje dále také Mendelsohn (2008).

Podle studie Didier, Love a Martínez Peria (2012) je možné vyšší stupeň globálního propojení akciových trhů identifikovat během let 2007-2008 a tvrzení Didier, Love a Martínez Peria (2012) podporuje. Tyto závěry jsou současně v kohezi se závěry o zvýšené korelaci během těkavé a krizové fáze hospodářského cyklu, jak uvádí Büyüksahin, Haigh a Robe (2010), Choe a kol. (2012) a Cevdet Aydemir (2008).

Na Obr. 5-32 je vizualizován prostřednictvím PerfChartu závěrečný souhrnný pohled na akciové, dluhopisové, komoditní a měnové trhy v interakci během období 2000-2014/08. Se spolehlivostí 95% byla prokázána negativní vazba mezi trhem dluhopisů a komodit a mezi trhem komodit a měn. Třetí investigovaná vazba- mezi trhy akciovými a dluhopisovými byla vazbou komplikovanější. Přestože byla zjištěna vzájemná negativní vazba mezi těmito trhy prostřednictvím Spearmanova korelačního koeficientu, při srovnání této hodnoty k p-value nebylo možné považovat tuto vazbu významnou se spolehlivostí 95%.

Pro budoucí srovnání výsledků s navazujícími výzkumy byly sestaveny intervaly hodnot základních makroekonomických ukazatelů světové ekonomiky v definovaném období 2000-2013 viz Tabulka 5-17.

Tabulka 5-17 Determinace intervalu hodnot základních makro podmínek

Zdroj: vlastní výpočty z Tabulka 5-7na str. 73

2000-2013	GDP growth (annual %)			Unemployment, total (% of total labor force)			Inflation, consumer prices (annual %)		
	US	EU	World	US	EU	World	US	EU	World
Count	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Min	-2,8	-4,5	-2,1	4,1	7	5,5	-0,4	1	2,9
Max	4,1	3,9	4,2	9,7	10,5	6,5	3,8	4,2	9
Average	1,95	1,5	2,73	6,39	8,85	6,08	2,51	2,6	4,24
	Imports of goods and services (% of GDP)			Exports of goods and services (% of GDP)			Saldo Exp. and Imp. (% of GDP)		
	US	EU	World	US	EU	World	US	EU	World
Count	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Min	9,1	35	24,9	13	33,4	24,4	-5,5	0,1	-0,2
Max	13,5	43	30,5	17,4	41,9	30,6	-2,7	1,8	0,5
Average	11,02	38	27,7	15,2	37,38	27,5	-4,2	0,9	0,192
+ QE1, QE2, QE3 v letech 2009 až 2014 v USA									

## 6. VERIFIKACE STANOVENÝCH HYPOTÉZ

Na základě empirických výsledků (souhrnně výňatek výsledků také zde (Obr. 6.1) získaných následováním kroků HKTI algoritmu, lze shrnout závěry týkající se konfirmace nebo zamítnutí hypotéz v období od 3. 1. 2000 do 1. 8 2014:

- *Hypotéza H1:*

H<sub>1</sub>: „Mezi dluhopisovými a komoditními trhy existuje závislost.“

Vazba USB - CRB: ( $r_s = -0,1896$ ; (p-value = 0,0121) <  $\alpha$  (0,05))

**Hypotéza H<sub>1</sub> byla potvrzena se spolehlivostí 95 %.**

- *Hypotéza H2:*

H<sub>2</sub>: „Mezi měnovými a komoditními trhy existuje závislost.“

Vazba DI – CRB: ( $r_s = -0,2717$ ; (p-value = 0,0003) <  $\alpha$  (0,05))

**Hypotéza H<sub>2</sub> byla potvrzena se spolehlivostí 95%.**

- *Hypotéza H3:*

H<sub>3</sub>: „Mezi dluhopisovými a akciovými trhy existuje závislost.“

Vazba USB – SPX: ( $r_s = -0,0361$ ; (p-value = 0,6329)  $\geq \alpha$  (0,05))

**Hypotéza H<sub>3</sub> byla vyvrácena se spolehlivostí 95%.**

Spearman Rank Correlations			Spearman Rank Correlations			Spearman Rank Correlations		
	CRBr	DlIr		USBr	CRBr		SPXr	USBr
CRBr		-0,2717	USBr		-0,1896	SPXr		-0,0361
		(176)			(176)			(176)
		0,0003			0,0121			0,6329
DlIr	-0,2717		CRBr	-0,1896		USBr	-0,0361	
	(176)			(176)			(176)	
	0,0003			0,0121			0,6329	
Correlation			Correlation			Correlation		
(Sample Size)			(Sample Size)			(Sample Size)		
P-Value			P-Value			P-Value		

**The StatAdvisor**  
 This table shows Spearman rank correlations between each pair of variables. These correlation coefficients range between -1 and +1 and measure the strength of the association between the variables.  
 Also shown in parentheses is the number of pairs of data values used to compute each coefficient.  
 The third number in each location of the table is a P-value which tests the statistical significance of the estimated correlations. P-values below 0,05 indicate statistically significant non-zero correlations at the 95,0% confidence level.

Obr. 6.1: Souhrnné výsledky korelační analýzy dvojic benchmarkových tržních indexů CRB-DI, USB-CRB, SPX-USB deklarující akcept hypotéz H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub> a vyvrácení hypotézy H<sub>3</sub> na hladině významnosti 95,% s využitím HKTI algoritmu

Zdroj: Vlastní výpočty, s využitím Statgraphics Centurion XV.

## 7. VERIFIKACE CÍLŮ A VĚDECKÝCH OTÁZEK

Hlavní cíle disertační práce byly splněny jak návrhem algoritmu pro hodnocení korelativnosti tržních indexů, tak kvantifikací vzájemných vazeb mezi tradičními kategoriemi trhů podkladových aktiv. To bylo podpořeno splněním dílčích cílů:

- Byla vypracována literární rešerše integrující současný stav poznání z oblasti tradičních tržních analýz cenných papírů s oblastí inter tržní investigace vzájemných tržních vazeb, která posloužila jako teoretická základna jak pro předložený výzkum, tak pro návrh algoritmu k hodnocení korelací tržních indexů;
- Byla vypracována globální makroekonomická analýza současné ekonomiky na základě které byly determinovány základní makroekonomické podmínky v pre definovaném období předloženého výzkumu, umožňující srovnání s dalšími výzkumy;
- Byl vypracován analytický souhrn základních charakteristik globálních benchmarků tradičních kategorií trhů podkladových aktiv deklarující oprávněnost výběru indexů;
- Vzájemné vazby mezi tradičními kategoriemi trhů podkladových aktiv byly vizualizovány prostřednictvím Perfchartů inter tržní analýzy.

Neboť byly verifikovány hypotézy, lze zodpovědět vědecké otázky disertační práce:

### **V<sub>1</sub>: „Jaké vztahy existují mezi dluhopisovými a komoditními trhy?“**

V období od 3.1.2000 do 1.8.2014 byl potvrzen statisticky významný vzájemný vztah mezi dluhopisovými a komoditními trhy se spolehlivostí 95%. Trhy dluhopisové a komoditní byly v tomto období vzájemně negativně korelovány, tedy **divergovaly**.

### **V<sub>2</sub>: „Jaké vztahy existují mezi měnovými a komoditními trhy?“**

V období od 3.1.2000 do 1.8.2014 byl potvrzen statisticky významný vzájemný vztah mezi měnovými a komoditními trhy se spolehlivostí 95%. Trhy měnové a komoditní byly vzájemně negativně korelovány, tedy **divergovaly**.

### **V<sub>3</sub>: „Jaké vztahy existují mezi dluhopisovými a akciovými trhy?“**

V období od 3.1.2000 do 1.8.2014 **nebyly potvrzeny statisticky významné vzájemné vazby** se spolehlivostí 95% mezi akciovými a dluhopisovými trhy. Výsledná hodnota Spearmanova korelačního koeficientu byla záporná, avšak v porovnání s p-value statisticky nevýznamná.

## 8. HLAVNÍ PŘÍNOSY DISETAČNÍ PRÁCE

Hlavní přínos předložené disertační práce spočívá v návrhu algoritmu pro hodnocení korelativností tržních indexů a následně v kvantifikaci vzájemné vazby mezi tradičními kategoriemi trhů podkladových aktiv- trhů akcií, dluhopisů, komodit a měn, zastoupených globálními benchmarkovými indexy.

Prostřednictvím navrženého HKTI algoritmu byly kvantifikovány a popsány zjištěné vzájemné vazby mezi tradičními trhy podkladových aktiv za nové období, reprezentovaných vůdčími světovými benchmarkovými indexy. Kvantifikaci vzájemných vazeb mezi tradičními trhy podkladových aktiv prostřednictvím navrženého HKTI algoritmu předcházelo vypracování literární rešerše z oblasti tradičních metod analýz trhů cenných papírů a investigace tržních vazeb. Disertační práce přináší nové poznatky i v této oblasti.

Přínosem jsou také dosud neprezentované analýzy předních světových benchmarkových indexů se zakreslenými trendlines, a vypracovaná globální makroekonomická analýza světové ekonomiky a další prezentované výsledky disertační práce.

### 8.1 Přínos pro vědu

Tato disertační práce, jejíž fragmenty byly publikovány v podobě odborných článků na zahraničních a mezinárodních konferencích, ve vědeckých časopisech typu  $J_{rec}$  a  $J_{sc}$ , a v rámci výzkumného grantového projektu IGA, navazující na předvýzkum (Svoboda a Přílučiková, 2007) je přínosem pro vědu předně v:

- determinaci nových vazeb mezi tradičními trhy podkladových kapitálových aktiv kvantifikovaných prostřednictvím navrženého HKTI algoritmu a ověřených testováním hypotéz.

Pro vědu je dále přínosem:

- Utřídění současného poznání o tradičních single-tržních metodách analýzy trhů cenných papírů a investigaci inter tržních vazeb, jenž post priorně rozšiřuje toto poznání o nově navržený piktogram propojení analýz trhů cenných papírů FA-TAPA-IACorrA (fundamentální analýza; technická-psychologická analýza; inter tržní analýza-korelační analýza), který se od a priorních FA-TAPA (fundamentální; technická-psychologická analýza) liší o integraci prvku IA (inter tržní analýza, jenž je nástavbou tradičních single tržních analýz) a o integraci prvku CorrA (korelační analýza, jako integrální součást inter tržní analýzy);
- Bibliografie k FA TAPA IACorrA, využitelná pro další výzkum;

Předložená disertační práce kombinuje oblast mezinárodních financí, makroekonomie, ekonometrie a statistiky a obohacuje vědu o nové poznatky i v tomto směru.

## 8.2 Přínos pro praxi

Hlavním praktickým přínosem předložené disertační práce jsou empirické závěry o existenci nebo neexistenci vztahů mezi tradičními kategoriemi trhů cenných papírů předložené v této disertační práci, podložené statistickou verifikací nadefinovaných hypotéz, využitelné předně pro střednědobé investory při strategické alokaci aktiv k diverzifikaci rizika, a které mohou vést ke zlepšení schopností předvídání. Své využití mají také například pro tvůrce politiky k efektivnějšímu alokování zdrojů.

Prakticky přínosné je dále:

- Prakticky využitelný analytický souhrn vybraných benchmarkových tržních indexů zahrnující *trendlines* a výstupy globální makroekonomické analýzy, která byla zpracována za účelem determinace základních ekonomických podmínek výzkumu vztahů mezi tržními kategoriemi (*limitations*). Minulé, současné a výhledové trendy světové ekonomiky mohou být v praxi užitečné;
- Demonstrace procesu kvantifikace vztahů mezi kategoriemi trhů podkladových aktiv, prostřednictvím navrženého HKTI algoritmu;
- Možnost praktického použití HKTI algoritmu kdykoliv v budoucnu a dále předpoklad jeho modifikace ve směru modifikace úrovně proměnných nebo procesního kroku.

Identifikace vzájemných vazeb mezi tradičními trhy podkladových aktiv je tudíž prakticky využitelná obecně v oblastech sektorové rotace, strategické i taktické alokace aktiv, při tvorbě obchodních systémů a alokačních modelů či v oblasti evaluace hospodářských cyklů. Neboť právě studium trhů v jejich přímé interakci v době rostoucí globalizace a liberalizace, kdy míra inter tržního působení narůstá, představuje značnou výhodu.

## 8.1 Přínos pro vzdělání

Z předložené disertační práce mohou studenti oboru Finance Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně načerpat nové pojetí analýzy trhů cenných papírů, které bylo v této disertační práci popsáno a graficky prezentováno nově navrženým piktogramem propojení tradičních a inter tržních analýz FATAPAIACorrA. Ten se od a priori publikovaných liší předně v zakomponování inter tržní analýzy a v označení korelační analýzy za její integrální součást.

Prostřednictvím navrženého HKTI algoritmu si studenti mohou vyzkoušet v běžně dostupném statistickém programu kvantifikovat vztahy mezi tradičními trhy cenných papírů a vizualizovat je ve vzájemné interakci prostřednictvím představeného PerfChartu v různých fázích ekonomického cyklu, což může být přínosem pro seminární, bakalářské, a jiné odborné práce.



## 9. NÁSTIN DALŠÍHO POKRAČOVÁNÍ PRÁCE

Algoritmus k detekci tržních vztahů mezi tradičními kategoriemi trhů podkladových aktiv- akcií, dluhopisů, měn a komodit, jež umožňuje investigaci a kvantifikaci nových důkazů o existenci nebo neexistenci vzájemných tržních vazeb mezi nimi a backtesting dat, představuje potenciál pro rozšíření výzkumu například směrem přidání procesního kroku nebo směrem definice nových proměnných.

Navazující výzkum by mohl být dále zaměřen na kauzalitu dat. Hlubší studium neobvyklého chování vzhledem k obvyklým korelacím nabízí další předpoklady pokračování výzkumu.

Zajímavé výsledky může přinést výzkum inter tržních vazeb ve spojení s problematikou Carry trade, jež je více zaměřena na praktickou stránku věci.

Empirické důkazy comovementů, podobně jako kauzality finančních trhů patří mezi přijímané články do impaktovaných databází Web of Science nebo Scopus, což představuje výhodu při pokračování výzkumné práce.

## ZÁVĚR

Tato disertační práce byla zaměřena na investigaci vztahů mezi tradičními trhy podkladových aktiv- trhů akciových, dluhopisových, měnových a komoditních, v zastoupení globálních benchmarkových indexů. Hlavní přínos předložené disertační práce tvoří její empirické výsledky za definované období od ledna 2000 do srpna 2014, kvantifikované prostřednictvím k tomuto účelu navrženého algoritmu.

Algoritmus pro hodnocení korelativnosti tržních indexů byl navržen na základě apriorních znalostí této oblasti z předvýzkumu v rámci SVOČ 2007 (Svoboda a Přílučiková, 2007), prvních publikovaných fragmentů předložené disertační práce mezi lety 2011-2014, a na základě nabitých poznatků z vypracované literární rešerše z oblasti metod tradiční analýzy finančních trhů a investigace inter tržních vazeb. Tento algoritmus byl pojmenován HKTI algoritmus.

Současný stav poznání v oblasti tradičních metod analýzy cenných papírů byl rozšířen o nové pojetí propojení analýz trhů cenných papírů, rozšířením tradičního konceptu FA TAPA (fundamentální; technická-psychologická analýza) o nový prvek – IA (inter tržní analýza) a CorrA (korelační analýza) ve FATAPAIACorrA (fundamentální; technická-psychologická analýza; inter tržní analýza-korelační analýza). Navržené propojení tržních analýz v této disertační práci bylo graficky demonstrováno piktogramem propojení tradičních a inter tržních analýz FATAPAIACorrA, který se od předchozích publikovaných propojení tržních analýz liší předně v přidání komponentů inter tržní analýzy a korelační analýzy. Piktogram byl sestaven posteriorně, po kvantifikaci tržních vazeb prostřednictvím HKTI algoritmu.

Pro účely budoucího srovnání podmínek HKTI algoritmem kvantifikovaných tržních vazeb byla vypracována globální makroekonomická analýza světové ekonomiky. Na základě analýzy získaných dat o ekonomickém růstu, zaměstnanosti, stabilitě cenové hladiny, a dalších byly determinovány základní makroekonomické podmínky a vytvořen interval z těchto hodnot pro definované období výzkumu.

Na základě vypracovaného analytického přehledu předních tržních benchmarkových indexů a na základě apriorních doporučení byly pro proces hodnocení tržních vztahů mezi kategoriemi různých podkladových aktiv prostřednictvím navrženého HKTI algoritmu vybrány čtyři globální benchmarkové indexy. Index *Standard & Poor's stock index* pro trh akcií, index *30-Year US Treasury Bond Price* pro trh dluhopisů, index *30 -Year U.S. Treasury Bond Price index Thomson Reuters / Jefferies CRB index* pro trh komodit a měnový index *Dollar Index* reflektující posílení nebo oslabení amerického dolaru ke koši měn EUR, JPY, GBP, CAD, SEK a CAD.

Empirické výsledky předloženého výzkumu vzájemných vazeb mezi tradičními kategoriemi trhů podkladových aktiv prostřednictvím navrženého HKTI algoritmu deklarují v období od 3.1.2000 do 1.8.2014 statisticky významný vzájemný vztah mezi dluhopisovými a komoditními trhy na hladině významnosti 95%. Trhy dluhopisové a komoditní zastoupené benchmarky *30 - Year U.S. Treasury Bond Price index* a *Thomson Reuters / Jefferies CRB index* byly v tomto období vzájemně negativně korelovány, tedy divergovaly.

Empirické výsledky této disertační práce dále deklarují v období od 3.1.2000 do 1.8.2014 statisticky významný vzájemný vztah mezi měnovými a komoditními trhy se spolehlivostí 95%. Trhy měnové a komoditní zastoupené benchmarky *Dollar Index* a *Thomson Reuters / Jefferies CRB index* byly vzájemně negativně korelovány, tedy také divergovaly.

V období od 3.1.2000 do 1.8.2014 nebyla potvrzena statistická významná vzájemná vazba mezi trhy akciovými a dluhopisovými zastoupených benchmarky *Standard & Poor's stock index* a *30-Year US Treasury Bond Price* se spolehlivostí 95%. Hodnota korelačního koeficientu mezi trhy akciovými a dluhopisovými byla nenulová, avšak statisticky nevýznamná.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- AL-SALEH, N. a AL-AJMI, J. Weak-form efficiency of the Saudi Stock Market. *International Research Journal of Finance & Economics*. 2012, 87, s. 191-211.
- ANG, A. a CHEN, J. Asymmetric Correlations of Equity Portfolios. *Journal of Financial Economics*. 2002, 63, s. 443-494.
- ANG, A. a TIMMERMANN, A. Regime changes and financial markets. *Annual Review of Financial Economics*. 2012, 4, s. 313-337.
- ARLT, J., ARLTOVÁ, M. a RUBLÍKOVÁ, E. *Analýza ekonomických časových řad s příklady*. Vyd. 2. Skripta VŠE Praha, 2004, 148 s. ISBN 80-245-0777-3.
- ARSHANAPALLI, B. a DOUKAS, J. International stock market linkages: Evidence from the pre- and post-October 1987 period. *Journal of Banking and Finance*. 1993, 17(1), s. 193-208.
- BALSARA, N.J., CHEN, G. a ZHENG, L. The Chinese Stock Market: An Examination of the Random Walk Model and Technical Trading Rules. *The Quarterly Journal of Business and Economics*. 2007 46(2), s. 43-63.
- BISHOP, G. W. Charles H. Dow and the Dow Theory. *Business History Review*. 1961, 35(1), s. f1-f4.
- Brazil president Dilma Rousseff blasts Western QE as 'monetary tsunami'. *The Telegraph* [online]. 2012 [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://www.telegraph.co.uk/finance/economics/9196089/Brazil-president-Dilma-Rousseff-blasts-Western-QE-as-monetary-tsunami.html>.
- BÜYÜKŞAHİN, B.S., HAIGH, M.S., a ROBE, M.A. Commodities and Equities: Ever a “Market of One”? *The Journal of Alternative Investments*. 2010, 12(3), s. 76-95.
- CAGINALP, G. a LAURENT, H. The Predictive Power of Price Patterns. *Applied Mathematical Finance*. 1998, 5, s. 181-206.
- CANOVA, F. a NICOLÓ, G.D. Stock returns, term structure, inflation, and real activity: An international perspective. *Macroeconomic Dynamics*. 2000, 4(3), s. 343-372.
- CEVDET AYDEMİR, A. Risk sharing and counter-cyclical variation in market correlations. *Journal of Economic Dynamics and Control*. 2008, 32(10), s. 3084-3112.
- COLLIRI, T. a FERREIRA, F.F. Stock prices assessment: Proposal of a new index based on volume weighted historical prices. *Proceedings - 2012 Brazilian Workshop on Social Simulation: Advances in Social Simulation II, BWSS*. 2012, č. 6462815, s. 44-51.
- Definition of “Treasury Yield”. *Investopedia* [online]. 2014 [cit. 2014-08-27]. Dostupné z: <http://www.investopedia.com/terms/t/treasury-yield.asp>.
- DIDIER, T., LOVE, I. a MARTÍNEZ PERÍA, M.S. What explains comovement in stock market returns during the 2007–2008 crisis? *Int. J. Fin. Econ*. 2012, 17, s. 182–202.

- DRASNAR, G. *Hazardní hry: úvod do spekulace s cennými papíry*. Academia, 1995. 108 str. ISBN 978-8020005106.
- DUNGEY, M. a MARTIN, V. L. Unravelling financial market linkages during crises. *Journal of Applied Econometrics*. 2007, 22(1), s. 89-119.
- Factbox. Reuters [online]. 2013 [cit. 2014-08-20]. Dostupné z: <http://www.reuters.com>.
- FAMA, F. E. Random Walks In Stock Market Prices. *Financial Analyst Journal*, 1965, 21(5), s 55-59.
- FAMA, F. E. Efficient Capital Marktes:A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*. 1970, 25 (2), s. 383–417.
- Finančník* [online] 2011 [cit. 2013-06-30]. Různé typy grafů – díl 1, časové grafy . Dostupné z: [http://www.financnik.cz/komodity/fin\\_home/casove-grafy.html](http://www.financnik.cz/komodity/fin_home/casove-grafy.html).
- FOCK, H. a kol. Performance of Candlestick Analysis on Intraday Futures Data. *Journal of Derivatives*. 2005, 13, s. 28-40.
- FORMAN, J. *The Essentials of Trading: From the Basics to Building a Winning Strategy*. John Wiley&Sons, Inc., 2006. 336 s. ISBN 978-0471790631.
- FUCHS, D. *Finanční trhy*. Brno: Masarykova univerzita, 2004. 120 s. ISBN 80-210-3526-9.
- FUNK, J. Warren Buffett: Federal Reserve Helped Stock Market Soar. *Huffingtonpost* [online]. 2013 [cit. 2014-08-30]. Dostupné z: [http://www.huffingtonpost.com/2013/05/06/federal-reserve-warren-buffett\\_n\\_3221964.html](http://www.huffingtonpost.com/2013/05/06/federal-reserve-warren-buffett_n_3221964.html).
- GAYED, M.E.S. *Intermarket Analysis and Investing: Integrating Economic, Fundamental, and Technical Trends*. 2. vyd. New York: New York Institute of Finance, 1990. 510 s. ISBN 978-1481959612.
- GAYED, M. A. a BIIELLO, CH. V. An Intermarket Approach to Tactical Risk Rotation: Using the Signaling Power of Treasuries to Generate Alpha and Enhance Asset Allocation. *SSRN* [online]. 2014 [cit. 2014-08-30]. Dostupné z: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2431022](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2431022).
- GORTON, G. a ROUWENHORST, K. Facts and Fantasies about Commodity Futures. *Financial Analysts Journal*. 2006, 62(2), s. 47-68.
- GRAHAM, B. *Intelligent Investor*. Revid. vyd. HarperCollinsPublisher Ltd., 2003. 623 s. ISBN 0-06-058328-2.
- HAMID, K. a kol. Testing the weak form of efficient market hypothesis: empirical evidence from Asia-Pacific markets. *Int. Res. J. Finan. Econ.* 2010, 58, s. 121-133.
- HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál. 2004. 584 s. ISBN 80-7178-820-1.
- HONG, H., SCHEINKMAN, J. a XIONG, W. Asset Float and Speculative Bubbles. *The Journal of Finance*. 2006, LXI(3), s. 1073-1117.

CHAUDHURI, K. a WU, Y. Random walk versus breaking trend in stock prices: Evidence from emerging markets. *Journal of Banking and Finance*. 2003, 27, s. 575-592.

CHOE a kol. Testing financial contagion on heteroskedastic asset returns in time-varying conditional correlation. *Pacific Basin Finance Journal*. 2012, 20(2), s. 271-291.

Indices: Thomson Reuters/Jefferies CRB Commodity Index(CRY:IND). *Investing.com* [online]. 2014 [cit.2014-08-30]. Dostupné z: <http://www.investing.com/indices/thomson-reuters---jefferies-crb-historical-data>.

Intermarket analysis. *Stockcharts.com* [online]. 2013 [cit. 2014-08-31]. Dostupné z: <http://stockcharts.com>.

JÍLEK, J. *Finanční trhy*. Grada: 1997. 527 str. ISBN 80-7169-453-3.

JÍLEK, J. *Akciové trhy a investování*. 1. vyd. Grada: 2009. 656 str. ISBN 978-80-247-2963-3.

KAT, H.M. a OOMEN, R.C.A. [online] 2006 [cit. 2014-08-30]. What Every Investor Should Know About Commodities, Part I: Univariate Return Analysis. Dostupné z: <http://ssrn.com/abstract=878361>.

KATSANOS, M. *Intermarket Trading Strategies*. John Wiley&Sons, Inc., 2009. 430 s. ISBN 978-0-470-75810-6 1.

KENOUGIOS, D. a kol. Asset Markets Contagion During the Global Financial Crisis. *Multinational Finance Journal*, 2013, 17(1/2), s. 1–28.

KEYNES, J. M. *Obecná teorie zaměstnanosti, úroku a peněz*. Praha: Česká akademie věd, 1963. 386 s. ISBN 29.50.

KEYNES, J. M. *The General Theory of Employment, Interest and Money*. New York: Harcourt Brace and Co, 1936.

KIRKPATRICK, D.CH. a DAHLQUIST, J. *Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians*. 2. vyd. FT Press, 2010, 704 s. ISBN 978-0132599627.

KOSTOLANY, A. *Kostolanys Börsenpsychologie: Vorlesungen am Kaffeestauchisch*. 4. vyd. Econ, 1991. 254 s. ISBN 9783430156370

KRÁL', M. *Řízení bankovních obchodů*. 1. vyd. Zlín: FaME VUT, 2000, 255 s. ISBN 80-214-1582-7.

KRÁL', M. *Devizová rizika a jejich efektivní řízení ve firmě*. 1. vyd. VOX, 2003, 239 s. ISBN 80-86324-28-1.

KRÁL', M. *Techniky ziskového obchodování na světově finančních trzích založeny na fundamentální a technické analýze: Studijní pomůcka pro distanční studium*. 1. vyd. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 290 s. ISBN 80-7318-485-0.

KRÁL', M. a KOVÁŘÍK, M. *Carry trade*. GEORG, Žilina. 2011. 236 s. ISBN 978-80-79401-52-9.

- LALOUX, L. a kol. Random matrix theory and financial correlations. *Int. J. Theor. Appl. Finan.* 2000, 03(03), s. 391-397.
- LE BON, G. *Psychologie des foules*. Alcan: 1895. 191 s.
- LEE, C.L., LIAW, Y. a HSU, L. Investment decision making by using fuzzy candlestick pattern and genetic algorithm. *IEEE International Conference on Fuzzy Systems*. 2011, 6007707, s. 2696-2701.
- LEE, C.L. a LIU, A. A financial decision supporting system based on fuzzy candlestick patterns. *Proceedings of the 9th Joint Conference on Information Sciences, JCIS*. 2006, FTT-85.
- LEE, K.H. a JO, G.S.. Expert system for predicting stock market timing using a candlestick chart. *Expert Systems with Applications*. 1999, 16(4), s. 357-364.
- LEONIDAS, S.J. a ITALO DE PAULA, F. Correlation of financial markets in times of crisis. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2012, 391 (1), s. 187-208.
- LEVICH, R.M. a THOMAS, L. R. The Significance of Technical Trading-Rule Profits in the Foreign Exchange Market: A Bootstrap Approach. *Journal of International Money and Finance*. 1993, 12, s. 451-474.
- LO, A.W. a kol. Foundations of technical analysis: Computational algorithms, statistical inference and empirical implementation. *Journal of Finance*, 2000, 55(4), s. 1705-1765.
- LONGIN, F. a B. SOLNIK, B. Extreme Correlation of International Equity Markets. *Journal of Finance*. 2001, 56, s. 649-676.
- LUI, K.M., HU, L. a CHAN, C.C.K. Discovering Pattern Associations in Hang Seng Index Constituent Stocks. *International Journal of Economics and Finance*. 2010,2(2).
- MANTEGNA, R.N. a STANLEY, H.E. *An Introduction to Econophysics: Correlations and Complexity in Finance*. Cambridge University Press, Cambridge UK, 2000. 164 s. ISBN 0 521 62008.
- MENDELSON, B., L. Intermarket analysis of forex market. *The Forex Journal* [online]. 2008 [cit. 2013-07-13]. Dostupné z: <http://mediaserver.fxstreet.com/Reports/5c30bdac-6409-47d1-b456-dddf5777eccc/b52731bc-c841-4c3d-a45b-4eae504ca08a.pdf>.
- MURPHY, J. J. *Intermarket Technical Analysis: Trading Strategies for the Global Stock, Bond, Commodity, and Currency Markets*. John Wiley&Sons, Inc., 1991. 282 s. ISBN 978-0471524335.
- MURPHY, J. J. *Technical Analysis of the Financial Markets*. New York Institute of Finance, 1999. 576 s. ISBN 978-0735200661.
- MURPHY, J. J. *Intermarket Analysis: Profiting from Global Market Relationships*. 2. vyd. New York: John Wiley&Sons, Inc., 2004. 270 s. ISBN 0-471-02329-9.
- MURPHY, J., J. *The Visual Investor: How to Spot Market Trends*. John Wiley&Sons, Inc., 2009. 336 s. ISBN 978-0470382059.

- MUSÍLEK, P. *Trhy cenných papírů*. 2. akt. a rozš. vyd. Praha:Ekopress, 2011. 520 s. ISBN 978-80-86929-70-5.
- NEELY, CH., WELLER, P. a DITTMAR, R. Is Technical Analysis in the Foreign Exchange Market Profitable? A Genetic Programming Approach. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 1997, 32(4), s. 405-426.
- NICOLAU, M. Financial Markets Interactions between Economic Theory and Practice. *The Annals of Dunărea de Jos University Fascicle I. Economics and Applied Informatics*. 2010, 16(2), s. 27-36.
- NISAR, S. a HANIF, M. Testing Market Efficiency: Empirical Evidence from Developed Markets of Europe and North America. *SSRN* [online]. 2012 [cit. 2014-08-30]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1983962>.
- NISON, S. *Japanese candlestick charting techniques: a contemporary guide to the ancient investment technique of the Far East*. New York Institute of Finance: 1991. 315 s. ISBN 0-13-931650-7.
- OBERLECHNER, T. Importance of technical and fundamental analysis in the European foreign exchange market. *International Journal of Finance & Economics*. 2001, 6(1). s. 81-93.
- OSKOOE, S. A. P. The Random Walk Hypothesis in Emerging Stock Market-Evidence from Nonlinear Fourier Unit Root Test. *Proceedings of the world Congress on Engineering*. 2011, vol. 1., s. 1-5.
- PAPAVASSILIOU, V. G. [online] 2014 [cit. 2014-08-30]. Cross-asset contagion in times of stress. In: *Journal of Economics and Business (In press)*. Dostupné na: doi:10.1016/j.jeconbus.2014.02.002.
- PODHAJSKÝ, P. Intermarket analýza coby užitečný nástroj intradenního obchodníka. 2010. *Finančník* [online]. 2010 [cit. 2014-07-30]. Dostupné z: [http://www.financnik.cz/komodity/fin\\_home/intermarket-analyza.html](http://www.financnik.cz/komodity/fin_home/intermarket-analyza.html).
- PONTECORVO, G.. Review of George W. Bishop 'Charles H. Dow and the Dow Theory'. *Business History Review*. 1961, 196135, s. 129-131.
- PRING, J., M. *Technical Analysis Explained: The Successful Investor's Guide to Spotting Investment Trends and Turning Points*. McGraw-Hill Education, 2002. 641 s. 978-0071381932.
- QIAN, B. a RASHEED, K. Foreign exchange market prediction with multiple classifiers. *Journal of Forecasting*. 2010, 29, s. 271–284.
- REBOREDO, J.C., RIVERA-CASTRO, M.A., ZEBENDE, G.F. Oil and US dollar exchange rate dependence: A detrended cross-correlation approach. *Energy Economics*. 2014, 42, s. 132-139.
- REJNUŠ, O. *Finanční trhy*. 3., rozš. vyd. Ostrava: Key Publishing, 2011, 689 s. ISBN 978-80-7418-128-3.
- RIGHI, M.B. a CERETTA, P.S. Extreme values dependence of risk in Latin American markets. *Economics Bulletin*, 2011, 31(4), s. 2903-2914.



- ROMEY, R. a SERAJUDDIN, U. *Technical Analysis for Direct Access Trading: A Guide to Charts, Indicators, and Other Indispensable Market Analysis Tools*. New York: McGraw-Hill Companies, 2001. 208 s. ISBN 978-0071363938.
- ROSILLO, R., DE LA FUENTE, D. a BRUGOS, J.A.L.. Technical analysis and the Spanish stock exchange: testing the RSI, MACD, momentum and stochastic rules using Spanish market companies. *Applied Economics*, 2013, 45(12), s. 1541-1550.
- RUGGIERO, A. M. *Cybernetic Trading Strategies: Developing a Profitable Trading System with State-of-the-Art Technologies*. John Wiley&Sons, Inc. 1997. 336 s. ISBN 978-0471149200.
- S&P 500® (SPX). *Us.spindices* [online]. 2014 [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <<http://us.spindices.com/indices/equity/sp-500>>.
- S&P 500(^GSPC) a Nikkei 225(^N225). *Finance.yahoo.com* [online]. 2014 [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://finance.yahoo.com/>.
- SANDOVAL, L. Correlation of Financial Markets in Times of Crisis. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2012, 391(1-2), s. 187 - 208.
- SHARPE, W.F. a ALEXANDER, G.J. *Investice*. 4. vyd. Prentice-Hall, Inc., 1990. 810 s. ISBN 80-85605-47-3.
- SHILLER, R.J. a BELTRATTI, A.E. Stock prices and bond yields. Can their comovements be explained in terms of present value models? *Journal of Monetary Economics*, 1992, 30(1), s. 25-46.
- SCHEINKMAN, J.A a XIONG, W. Overconfidence and speculative bubbles. *Journal of Political Economy*, 2003, 111(6), s. 1183-1219.
- SINCERE, M. *Understanding Stocks*. McGraw-Hill Companies, Inc., 2004. 196 s. ISBN 0-07-143582-4.
- STEVENS, L. *Essential Technical Analysis: Tools and Techniques to Spot Market Trends*. 1. vyd. Wiley, 2002. 400 s. ISBN 978-0-471-15279-8.
- SULLIVAN, R., TIMMERMANN, A. a WHITE, H. Data-Snooping, Technical Trading Rule Performance, and the Bootstrap. *The Journal of Finance*, 1999, 54 (5), s. 1647–1691.
- SUMNER, N. L. *The Financial Analyst's Handbook*. 2. vyd. Irwin Professional Pub., 1988. 1500 str. ISBN 978-0870949197.
- Thomson Reuters/Jefferies CRB Commodity Index (CRY:IND). *Bloomberg.com* [online]. 2013 [cit. 2013-12-13]. Dostupné z: <http://www.bloomberg.com/quote/CRY:IND>.
- TOPERCZEROVÁ, M. Funguje opravdu technická analýza? *Investicniweb*[online]. 2011[cit. 2014-08-21]. Dostupné z: <http://www.investicniweb.cz/univerzita/technicka-analyza/2011/7/26/funguje-opravud-technicka-analyza/>.
- VIDANAGE, T. a DAYARATNA-BANDA, O.G. Does Past Information Help Predict Future Price Movements in Emerging Capital Markets? Evidence from the Colombo Securities Exchange. *South Asia Economic Journal*, 2012, 13(2), s. 241-264.

WANG, G. a kol. Random matrix theory analysis of cross-correlations in the US stock market: Evidence from Pearson's correlation coefficient and detrended cross-correlation coefficient. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2013, 392(17), s. 3715-3730.

World Economy publications. *UN DESA* [online]. 2014[cit. 2014-08-20]. Dostupné z: <http://www.un.org>.

World Factbook. *CIA.gov* [online]. 2013[cit. 2014-08-20]. Dostupné z: <http://www.cia.gov>.

WYCKOFF, J. Fascinating Market Correlations You'll Want to Use. *Traderplanet* [online]. 2011 [cit. 2014-08-25]. Dostupné z: <http://www.traderplanet.com/newsletter-articles/view/6089/distribution:8/>.

YANG, J., ZHOU, Y., a WANG, Z.. The stock–bond correlation and macroeconomic conditions: One and a half centuries of evidence. *Journal of Banking & Finance*, 2009, 33(4), s. 670-680.

# PŘÍLOHA A: PerfChart, grafický nástroj inter tržní analýzy

Zdroj: Vlastní zpracování<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Výsledná vizualizace tržních indexů Thomson Reuters / Jefferies CRB index, Standard & Poor's stock index, 10 -Year U.S. Treasury Bond Price index a Dollar Index ve vzájemné interakci v období srpen 2013 až září 2014.

## PŘÍLOHA B: Základní datový soubor, monthly cloing prices

Zdroj: Bloomberg (2014), Yahoo Finance (2014) a Investing.com (2014)

Datum	CRB	SPX	USB	DI
Aug 01 2014	290,29	1999,45	139,36	82,55
Jul 01 2014	294,43	1928,65	137,32	81,53
Jun 01, 2014	308,22	1954,95	136,93	79,82
May 01, 2014	305,48	1919,15	137,18	80,44
Apr 01, 2014	301,86	1877,95	132,62	80,25
Mar 01, 2014	301,19	1841,95	133,7	80,24
Feb 01, 2014	302,43	1860,15	133,2	79,81
Jan 01, 2014	283,31	1776,65	133,93	81,36
Dec 01, 2013	280,17	1842,95	128,01	80,29
Nov 01, 2013	274,88	1805,81	130,45	80,68
Oct 01, 2013	277,86	1756,54	134,61	80,33
Sep 01, 2013	285,54	1681,55	133,43	80,32
Aug 01, 2013	291,16	1632,97	131,39	82,11
Jul 01, 2013	283,94	1685,73	134,11	81,73
Jun 01, 2013	275,62	1606,28	135,49	83,46
May 01, 2013	281,85	1630,74	140,35	83,31
Apr 01, 2013	288,13	1597,57	148,49	81,76
Mar 01, 2013	296,39	1569,19	144,26	83,23
Feb 01, 2013	292,95	1514,68	144,07	82,03
Jan 01, 2013	303,99	1498,11	143,3	79,27
Dec 01, 2012	295,01	1426,19	147,05	79,89
Nov 01, 2012	298,98	1416,18	149,82	80,22
Oct 01, 2012	295,85	1412,16	149,01	79,99
Sep 01, 2012	309,3	1440,67	149,74	80,23
Aug 01, 2012	309,59	1406,58	151,68	81,2
Jul 01, 2012	299,51	1379,32	151,43	82,72
Jun 01, 2012	284,19	1362,16	148,14	81,71
May 01, 2012	272,97	1310,33	150,05	83,15
Apr 01, 2012	305,95	1397,91	142,74	78,85
Mar 01, 2012	308,46	1408,47	137,82	79,11
1,2,2012	322,43	1365,68	141,64	78,86
3,1,2012	313,8	1281,06	144,81	80,83
1,12,2011	313,31	1257,6	141,62	79,44
1,11,2011	315,23	1246,96	139,53	78,31
3,10,2011	296,38	1253,3	142,63	80,02
1,9,2011	340,65	1131,42	137,31	75,4

1,8,2011	341,41	1218,89	128,13	75,4
1,7,2011	336,71	1292,28	123,03	76,01
1,6,2011	345,92	1320,64	126,15	76,26
2,5,2011	368,17	1345,2	122,38	74,47
1,4,2011	360,89	1363,61	120,19	77,25
1,3,2011	355,18	1325,83	121,93	77,6
1,2,2011	342,17	1327,22	120,62	78,59
3,1,2011	333,02	1286,12	122,12	80,06
1,12,2010	308,91	1257,64	128,71	82,35
1,11,2010	301,53	1180,55	130,93	78,31
1,10,2010	285,69	1183,26	133,71	79,69
1,9,2010	268,51	1141,2	136,43	78,96
2,8,2010	276,84	1049,33	128,71	83,95
1,7,2010	256,21	1101,6	127,5	82,33
1,6,2010	252,41	1030,71	123,21	86,98
3,5,2010	278,1	1089,41	119,06	82,77
1,4,2010	276,43	1186,69	116,13	82,09
1,3,2010	272,72	1169,43	119,19	81,04
1,2,2010	267,98	1104,49	118,81	80,26
4,1,2010	289,34	1073,87	115,37	78,57
1,12,2009	279,34	1115,1	123,34	75,67
2,11,2009	273,5	1095,63	120,15	76,61
1,10,2009	255,55	1036,19	121,37	75
1,9,2009	248,98	1057,08	120,46	76,08
3,8,2009	266,28	1020,62	119	77,28
1,7,2009	251,17	987,48	118,34	78,65
1,6,2009	260,81	919,32	119,09	80,22
1,5,2009	229,04	919,14	122,56	79,65
1,4,2009	217,81	872,81	129,68	80,22
2,3,2009	200,34	797,87	124,59	80,52
2,2,2009	216,29	735,09	126,68	85,51
2,1,2009	233,92	825,88	138,06	86,79
1,12,2008	233,35	903,25	128	89,15
3,11,2008	264,11	896,24	120	87,51
1,10,2008	343,24	968,75	121,37	83,45
2,9,2008	378,55	1166,36	117,18	101,81
1,8,2008	416,03	1282,83	118,87	99,68
1,7,2008	467,57	1267,38	115,5	96,78
2,6,2008	425,77	1280	115,59	97,43
1,5,2008	422,17	1400,38	114,46	96,89
1,4,2008	384,93	1385,59	116,9	96,59

3,3,2008	416,74	1322,7	118,81	96,62
1,2,2008	364,34	1330,63	119,68	98,64
2,1,2008	366,86	1378,55	116,38	99,5
3,12,2007	339,92	1468,36	117,18	100,2
1,11,2007	349,19	1481,14	112,59	98,8
1,10,2007	332,32	1549,38	111,34	100,38
4,9,2007	311,2	1526,75	111,78	102,72
1,8,2007	319,87	1473,99	110,06	104,32
2,7,2007	316,7	1455,27	107,75	104,06
1,6,2007	314,12	1503,35	109,15	105,42
1,5,2007	311,58	1530,62	111,75	105,83
2,4,2007	315,07	1482,37	111,25	106,75
1,3,2007	312,24	1420,86	113	108,11
1,2,2007	299,22	1406,82	110,13	108,75
3,1,2007	298,49	1438,24	111,43	109,01
1,12,2006	321,23	1418,3	114,38	107,55
1,11,2006	306,35	1400,63	112,65	108,07
2,10,2006	301,36	1377,94	112,4	108,82
1,9,2006	325,42	1335,85	110,68	108,25
1,8,2006	349,56	1303,82	108,28	107,83
3,7,2006	349,86	1276,66	106,65	108,54
1,6,2006	343,12	1270,2	106,4	108,56
1,5,2006	355,22	1270,09	106,84	107,13
3,4,2006	335,61	1310,61	109,15	110,02
1,3,2006	324,84	1294,87	113,09	110,75
1,2,2006	344,59	1280,66	112,84	110,44
3,1,2006	336,37	1280,08	114,18	110,1
1,12,2005	320,71	1248,29	112,28	111,75
1,11,2005	315,83	1249,48	111,97	112,56
3,10,2005	333,22	1207,01	114,4	111,62
1,9,2005	336,2	1228,81	118,37	110,38
1,8,2005	314,72	1220,33	115,31	110,6
1,7,2005	303,86	1234,18	118,75	112
1,6,2005	298,16	1191,33	117,46	110,47
2,5,2005	297,5	1191,5	114,84	110,59
1,4,2005	317,78	1156,85	111,38	110,07
1,3,2005	303,37	1180,59	113,09	108,96
1,2,2005	282,9	1203,6	114,84	109,79
3,1,2005	273,93	1181,27	112,5	109,39
1,12,2004	284,9	1211,92	111,09	108,82
1,11,2004	286,71	1173,82	113,84	109,75

1,10,2004	289,76	1130,2	112,21	113,07
1,9,2004	276,41	1114,58	112,53	114,98
2,8,2004	273,11	1104,24	108,21	115,56
1,7,2004	267,06	1101,72	106,37	115,5
1,6,2004	284,03	1140,84	106,56	116,49
3,5,2004	269,57	1120,68	107,09	117,97
1,4,2004	263,82	1107,3	114,06	115,67
1,3,2004	266,85	1126,21	113,87	114,83
2,2,2004	247,78	1144,94	111,34	113,76
2,1,2004	246,71	1131,13	109,31	113,06
1,12,2003	229,39	1111,92	109,28	115,07
3,11,2003	221,41	1058,2	108,71	116,48
1,10,2003	217,65	1050,71	112,15	116,7
2,9,2003	215,42	995,97	107,4	119,38
1,8,2003	216,07	1008,01	105,62	121,04
1,7,2003	209,86	990,31	117,34	119,74
2,6,2003	212,1	974,5	120,5	118,43
1,5,2003	200,77	963,59	120,5	119,1
1,4,2003	201,79	916,92	114,03	123,44
3,3,2003	218,11	848,18	112,75	124,32
3,2,2003	209,51	841,15	115,81	125,03
2,1,2003	198,38	855,7	112,68	125,24
2,12,2002	185,02	879,82	109,18	127,02
1,11,2002	181,21	936,31	110,65	127,65
1,10,2002	184,11	885,76	114,25	128,92
3,9,2002	174,78	815,28	110,88	127,9
1,8,2002	168,18	916,07	105,93	126,87
1,7,2002	170,29	911,62	102,48	125,34
3,6,2002	165,16	989,82	101,13	127,22
1,5,2002	164,29	1067,14	102,31	128,91
1,4,2002	169,63	1076,92	98,15	130,85
1,3,2002	153,73	1147,39	102,9	131,3
1,2,2002	148,39	1106,73	102,84	132,25
2,1,2002	150,9	1130,2	101,53	131,81
3,12,2001	152,04	1148,08	103,68	130,18
1,11,2001	149,36	1139,45	110,43	129,87
1,10,2001	157,73	1059,78	105,5	129,25
4,9,2001	170,97	1040,94	105,31	128,39
1,8,2001	173,07	1133,58	104,03	128,02
2,7,2001	173,5	1211,23	100,31	129,81
1,6,2001	183,6	1224,38	100,18	129,24

1,5,2001	191,44	1255,82	100,47	128,63
2,4,2001	181,93	1249,46	104,18	129,07
1,3,2001	193,94	1160,33	105,59	128,31
1,2,2001	199,82	1239,94	104,06	126,03
2,1,2001	192,92	1366,01	104,63	125,28
1,12,2000	196,54	1320,28	102,59	125,35
1,11,2000	191,36	1314,95	99,84	126,23
2,10,2000	194,89	1429,4	98,65	125,21
1,9,2000	195,98	1436,51	100,38	123,47
1,8,2000	179,91	1517,68	98,59	122,21
3,7,2000	187,3	1430,83	97,34	121,46
1,6,2000	183,92	1454,6	95,63	121,33
1,5,2000	170,81	1420,6	96,56	122,75
3,4,2000	168,86	1452,43	97,22	120,13
1,3,2000	174,25	1498,58	95,06	119,6
1,2,2000	166,85	1366,42	92,22	119,63
1,1,2000	156,83	1394,46	90,93	118,11

Konec přílohy B.



## PŘÍLOHA C: Horizontální analýza dat

Zdroj: Vlastní zpracování, přepočten na relativní měsíční návratnosti dle vzorce (1.3)

	<b>% CRB</b>	<b>% SPX</b>	<b>% USB</b>	<b>% Dollar Index</b>
Aug 01 2014	-1,41	3,67	1,49	1,25
Jul 01 2014	-4,47	-1,35	0,28	2,14
Jun 01, 2014	0,90	1,87	-0,18	-0,77
May 01, 2014	1,20	2,19	3,44	0,24
Apr 01, 2014	0,22	1,95	-0,81	0,01
Mar 01, 2014	-0,41	-0,98	0,38	0,54
Feb 01, 2014	6,75	4,70	-0,55	-1,91
Jan 01, 2014	1,12	-3,60	4,62	1,33
Dec 01, 2013	1,92	2,06	-1,87	-0,48
Nov 01, 2013	-1,07	2,80	-3,09	0,44
Oct 01, 2013	-2,69	4,46	0,88	0,01
Sep 01, 2013	-1,93	2,97	1,55	-2,18
Aug 01, 2013	2,54	-3,13	-2,03	0,46
Jul 01, 2013	3,02	4,95	-1,02	-2,07
Jun 01, 2013	-2,21	-1,50	-3,46	0,18
May 01, 2013	-2,18	2,08	-5,48	1,90
Apr 01, 2013	-2,79	1,81	2,93	-1,77
Mar 01, 2013	1,17	3,60	0,13	1,46
Feb 01, 2013	-3,63	1,11	0,54	3,48
Jan 01, 2013	3,04	5,04	-2,55	-0,78
Dec 01, 2012	-1,33	0,71	-1,85	-0,41
Nov 01, 2012	1,06	0,28	0,54	0,29
Oct 01, 2012	-4,35	-1,98	-0,49	-0,30
Sep 01, 2012	-0,09	2,42	-1,28	-1,19
Aug 01, 2012	3,37	1,98	0,17	-1,84
Jul 01, 2012	5,39	1,26	2,22	1,24
Jun 01, 2012	4,11	3,96	-1,27	-1,73
May 01, 2012	-10,78	-6,27	5,12	5,45
Apr 01, 2012	-0,81	-0,75	3,57	-0,33
Mar 01, 2012	-4,33	3,13	-2,70	0,32
1,2,2012	2,75	6,61	-2,19	-2,44
3,1,2012	0,16	1,87	2,25	1,75
1,12,2011	-0,61	0,85	1,50	1,44
1,11,2011	6,36	-0,51	-2,17	-2,13
3,10,2011	-12,99	10,77	3,87	6,12
1,9,2011	-0,22	-7,18	7,17	0,00

1,8,2011	1,40	-5,68	4,14	-0,80
1,7,2011	-2,66	-2,15	-2,47	-0,33
1,6,2011	-6,04	-1,83	3,08	2,40
2,5,2011	2,02	-1,35	1,82	-3,59
1,4,2011	1,61	2,85	-1,43	-0,45
1,3,2011	3,80	-0,10	1,09	-1,26
1,2,2011	2,75	3,20	-1,23	-1,85
3,1,2011	7,81	2,26	-5,12	-2,78
1,12,2010	2,44	6,53	-1,70	5,16
1,11,2010	5,55	-0,23	-2,08	-1,73
1,10,2010	6,40	3,69	-1,99	0,93
1,9,2010	-3,01	8,76	6,00	-5,95
2,8,2010	8,05	-4,74	0,95	1,97
1,7,2010	1,51	6,88	3,48	-5,34
1,6,2010	-9,24	-5,39	3,49	5,09
3,5,2010	0,60	-8,20	2,53	0,83
1,4,2010	1,36	1,48	-2,57	1,30
1,3,2010	1,77	5,88	0,32	0,97
1,2,2010	-7,38	2,85	2,98	2,15
4,1,2010	3,58	-3,70	-6,46	3,83
1,12,2009	2,14	1,78	2,66	-1,23
2,11,2009	7,02	5,74	-1,01	2,15
1,10,2009	2,64	-1,98	0,76	-1,41
1,9,2009	-6,50	3,57	1,23	-1,56
3,8,2009	6,02	3,36	0,56	-1,74
1,7,2009	-3,70	7,41	-0,63	-1,96
1,6,2009	13,87	0,02	-2,83	0,72
1,5,2009	5,16	5,31	-5,49	-0,71
1,4,2009	8,72	9,39	4,09	-0,37
2,3,2009	-7,37	8,54	-1,65	-5,83
2,2,2009	-7,54	-10,99	-8,24	-1,48
2,1,2009	0,24	-8,57	7,86	-2,65
1,12,2008	-11,64	0,78	6,67	1,87
3,11,2008	-23,05	-7,48	-1,13	4,87
1,10,2008	-9,33	-16,94	3,58	-18,04
2,9,2008	-9,01	-9,08	-1,42	2,14
1,8,2008	-11,02	1,22	2,92	3,00
1,7,2008	9,82	-0,99	-0,08	-0,66
2,6,2008	0,85	-8,60	0,99	0,55
1,5,2008	9,68	1,07	-2,09	0,31
1,4,2008	-7,63	4,75	-1,61	-0,02
3,3,2008	14,38	-0,60	-0,73	-2,05

1,2,2008	-0,69	-3,48	2,84	-0,87
2,1,2008	7,93	-6,12	-0,69	-0,69
3,12,2007	-2,66	-0,86	4,08	1,41
1,11,2007	5,08	-4,40	1,12	-1,57
1,10,2007	6,79	1,48	-0,39	-2,28
4,9,2007	-2,71	3,58	1,56	-1,53
1,8,2007	1,00	1,29	2,14	0,24
2,7,2007	0,82	-3,20	-1,28	-1,28
1,6,2007	0,81	-1,78	-2,33	-0,39
1,5,2007	-1,11	3,25	0,45	-0,86
2,4,2007	0,91	4,33	-1,55	-1,26
1,3,2007	4,35	1,00	2,61	-0,59
1,2,2007	0,24	-2,18	-1,17	-0,23
3,1,2007	-7,08	1,41	-2,57	1,36
1,12,2006	4,86	1,26	1,53	-0,48
1,11,2006	1,66	1,65	0,22	-0,69
2,10,2006	-7,39	3,15	1,55	0,52
1,9,2006	-6,91	2,46	2,22	0,39
1,8,2006	-0,09	2,13	1,53	-0,65
3,7,2006	1,96	0,51	0,24	-0,01
1,6,2006	-3,41	0,01	-0,41	1,33
1,5,2006	5,85	-3,09	-2,12	-2,62
3,4,2006	3,31	1,22	-3,48	-0,67
1,3,2006	-5,73	1,11	0,22	0,29
1,2,2006	2,44	0,05	-1,17	0,31
3,1,2006	4,88	2,55	1,69	-1,48
1,12,2005	1,55	-0,10	0,28	-0,72
1,11,2005	-5,22	3,52	-2,12	0,84
3,10,2005	-0,89	-1,77	-3,35	1,13
1,9,2005	6,83	0,69	2,65	-0,20
1,8,2005	3,57	-1,12	-2,90	-1,25
1,7,2005	1,91	3,60	1,10	1,38
1,6,2005	0,22	-0,01	2,28	-0,11
2,5,2005	-6,38	3,00	3,11	0,48
1,4,2005	4,75	-2,01	-1,52	1,02
1,3,2005	7,24	-1,91	-1,52	-0,75
1,2,2005	3,27	1,89	2,08	0,36
3,1,2005	-3,85	-2,53	1,27	0,53
1,12,2004	-0,63	3,25	-2,42	-0,85
1,11,2004	-1,05	3,86	1,45	-2,94
1,10,2004	4,83	1,40	-0,28	-1,66
1,9,2004	1,21	0,94	3,99	-0,50

2,8,2004	2,27	0,23	1,73	0,05
1,7,2004	-5,98	-3,43	-0,18	-0,85
1,6,2004	5,37	1,80	-0,49	-1,25
3,5,2004	2,18	1,21	-6,11	1,99
1,4,2004	-1,14	-1,68	0,17	0,73
1,3,2004	7,69	-1,64	2,27	0,94
2,2,2004	0,44	1,22	1,86	0,62
2,1,2004	7,55	1,73	0,03	-1,75
1,12,2003	3,61	5,08	0,52	-1,21
3,11,2003	1,72	0,71	-3,07	-0,19
1,10,2003	1,04	5,50	4,42	-2,24
2,9,2003	-0,30	-1,19	1,69	-1,37
1,8,2003	2,96	1,79	-9,99	1,08
1,7,2003	-1,06	1,62	-2,62	1,11
2,6,2003	5,64	1,13	0,00	-0,56
1,5,2003	-0,51	5,09	5,67	-3,52
1,4,2003	-7,48	8,10	1,14	-0,71
3,3,2003	4,10	0,84	-2,64	-0,57
3,2,2003	5,61	-1,70	2,78	-0,17
2,1,2003	7,22	-2,74	3,21	-1,40
2,12,2002	2,10	-6,03	-1,33	-0,50
1,11,2002	-1,57	5,71	-3,15	-0,98
1,10,2002	5,34	8,64	3,04	0,80
3,9,2002	3,92	-11,00	4,67	0,81
1,8,2002	-1,24	0,49	3,37	1,22
1,7,2002	3,11	-7,90	1,34	-1,48
3,6,2002	0,53	-7,25	-1,16	-1,30
1,5,2002	-3,15	-0,91	4,24	-1,49
1,4,2002	10,34	-6,14	-4,62	-0,34
1,3,2002	3,60	3,67	0,06	-0,71
1,2,2002	-1,66	-2,08	1,29	0,33
2,1,2002	-0,75	-1,56	-2,07	1,25
3,12,2001	1,80	0,76	-6,11	0,24
1,11,2001	-5,31	7,52	4,67	0,48
1,10,2001	-7,74	1,81	0,18	0,67
4,9,2001	-1,22	-8,17	1,23	0,29
1,8,2001	-0,25	-6,41	3,71	-1,38
2,7,2001	-5,50	-1,07	0,13	0,44
1,6,2001	-4,10	-2,50	-0,29	0,48
1,5,2001	5,23	0,51	-3,56	-0,34
2,4,2001	-6,19	7,68	-1,34	0,59
1,3,2001	-2,94	-6,42	1,47	1,81

1,2,2001	3,58	-9,23	-0,54	0,60
2,1,2001	-1,84	3,46	1,98	-0,06
1,12,2000	2,71	0,41	2,75	-0,70
1,11,2000	-1,81	-8,01	1,21	0,82
2,10,2000	-0,56	-0,49	-1,72	1,41
1,9,2000	8,94	-5,35	1,81	1,03
1,8,2000	-3,95	6,07	1,29	0,62
3,7,2000	1,84	-1,63	1,79	0,11
1,6,2000	7,68	2,39	-0,97	-1,16
1,5,2000	1,16	-2,19	-0,68	2,18
3,4,2000	-3,09	-3,08	2,27	0,44
1,3,2000	4,44	9,67	3,08	-0,03
1,2,2000	6,39	-2,01	1,42	1,29
1,1,2000	1,71	-5,09	-19,53	-0,24

*Konec přílohy C.*

# SEZNAM PUBLIKACÍ AUTORA

## *Pre-graduální práce*

SVOBODA, Jiří a PŘÍLUČÍKOVÁ<sup>2</sup>, Jana. Technical analýza interakce komoditních, akciových, dluhopisových a měnových trhů USA ve sledovaných letech 2002-2007. *Studentská vědecká a odborná činnost*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 2007.

## *Články ve sbornících mezinárodních konferencí*

PŘÍLUČÍKOVÁ<sup>2</sup>, Jana. The Commodity- Bond Markets Inter-Relationship Study 2000 – 2/2011. In *7. Mezinárodní Baťova konference pro doktorandy a mladé vědecké pracovníky – recenzovaný sborník příspěvků*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2011. ISBN 978-80-7454-013-4.

VYCHYTILOVÁ, Jana. Can Intermarket model be used to Indicate PX Index? In *14th International Conference MEKON – recenzovaný sborník příspěvků*. Ostrava: VŠB-TU, ekonomická fakulta, 2012a. ISBN 978-80-248-2552-6.

VYCHYTILOVÁ, Jana. How Does The Crude Oil Price Influence Diesel and Petrol Prices in The Czech Republic? In *8<sup>th</sup> International Bata Conference for Ph.D. Students and Young Researchers*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012b. 133. ISBN 978-80-7454-138-4.

VYCHYTILOVÁ, Jana. The Relationship between the U.S. S&P 500, the Japanese Nikkei 225 and the Czech PX Index during the Last Two Decades. In *18<sup>th</sup> Innovation and Sustainable Economic Competitive Advantage: Istanbul: IBIMA*, May 9-10, 2012c. s. 2923-2931. ISBN 978-0-9821489-7-6. (*Indexed at Thomson Reuters (ISI) SCOPUS*)

## *Články v odborných časopisech typu Jrec a Jsc*

VYCHYTILOVÁ, Jana. Inter tržní přístup k analýze komoditních, akciových, dluhopisových a měnových trhů. *Scientific papers of the University of Pardubice. Series D. Faculty of Economics and Administration*. roč. 2014a (schváleno redakcí k publikování)

VYCHYTILOVÁ, Jana. Intermarket technical research of global capital markets and the czech stock index performance. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendeliana Brunensis. Ekonomické vydání*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014b. (schváleno redakcí k publikování)

## *Kapitoly v knize*

VYCHYTILOVÁ, Jana. Platební bilance. KRÁL', Miloš. *Mezinárodní finance*. Žilina: GEORG, 2010, s. 89-95. ISBN 978-80-89401-08-6.

---

<sup>2</sup> Vychytilová = roz. Přílučíková. (od 17. září 2011)

# CURRICULUM VITAE AUTORA

## OSOBNÍ ÚDAJE

*Jména a příjmení:* Ing. Jana Vychytilová  
*Datum narození:* 01.04.1985  
*Bydliště:* Husova 801, 76302 Zlín 4  
*E-mail:* janka.vychytilova@gmail.com  
*Stav:* vdaná

## DOSAŽENÉ VZDĚLÁNÍ

2009-09-20 – dosud	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně probíhající doktorské studium na ústavu Financí
2007-09 – 2009-05	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, titul Inženýr
2004-09 – 2007-06	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, titul Bakalář
2000-09 – 2004-05	Obchodní akademie T. Bati a VOŠE Zlín
1996-09 – 2000-06	Gymnázium Zlín, Lesní čtvrť, 1364
1991-09 – 1996-06	Základní škola Zlín 4, Komenského 78

## JAZYKOVÉ DOVEDNOSTI

Anglický jazyk: plynule  
Licence City&Guilds, EBC, level 2  
Licence City&Guilds, SETB, level B

Německý jazyk: mírně pokročilý

## ZAMĚSTNÁNÍ

2009-06– na dobu neurčitou	Fio banka, a.s., na pozici klientský pracovník, zátupce Fio banky, a.s. za reklamace v oblasti Jižní Morava (od roku 2011- dosud)
2007-06 – 2008-12	dlouhodobá brigáda při studiích v Česká pošta, s.p., na pozici obsluha hotovostní přepážky
2005-06 – 2008-05	stáže a následně brigáda ve firmě Wawel, s.r.o. na pozici administrativní pracovník

## CERTIFIKÁTY A OSVĚDČENÍ

2011-12	Osvědčení o rozpoznávání bankovek a mincí podezřelých z padělání nebo pozměňování podle § 33 odst. 3 písm. b) zákona č. 136/2011 Sb., o oběhu bankovek a mincí, <i>Udělila Česká národní banka.</i> Číslo osvědčení 022315.
2010-03	Makléřské zkoušky kategorie I.D. Osvědčení o vykonání

- zkoušky odborné způsobilosti ze dne 20.11.2009. Udělila *Česká asociace obchodníků s cennými papíry*.
- 2010-06 Doklad o absolvovaném kurzu AML, Manipulace s trhem, Ochrana vnitřních informací. *Udělilo Fio Group*.
- 2010-03 Certifikát o absolvování kurzu Základů vědecké práce v Akademii věd České republiky. *Udělila Akademie věd ČR*.
- 2009-07 Doklad o absolvovaném kurzu AML, Manipulace s trhem, Ochrana vnitřních informací. *Udělilo Fio Group*.
- 2009-07 Ocenění za vypracování a obhájení diplomové práce v akademickém roce 2008/2009. *Udělil Moravský peněžní ústav - spořitelní družstvo*.
- 2008-05 Diplom za 2. místo ve 4. ročníku fakultního kola Studentské vědecké a odborné činnosti 2008 v magisterské kategorii, *Udělila Fakulta managementu a ekonomiky UTB ve Zlíně*.
- 2008-05 Certifikát o úspěšném absolvování kurzu Public Budgeting and Financial Management Nebraska-Omaha, USA ve spolupráci UTB ve Zlíně ve dnech od 28.4.2008-7.5.2008. *Udělil prof. Kenneth Kriz Univerzita Nebraska-Omaha*.
- 2006-08 ECDL Certifikát, úroveň digitálně kvalifikovaný (ECDL Certificate, European Computer Driving Licence Certificate) *Udělila Česká společnost pro kybernetiku a informatiku*.
- 2004-09 Řidičské oprávnění, sk. B.
- 2004-06 Vysvědčení o státní zkoušce ze zpracování textu na počítači, provádění základních operací v textovém editoru, interpretaci korekturních znamének, orientaci v gramatice spisovné češtiny a psaní na klávesnici. *Udělil státní zkušební komise při VÚOŠ-Státním těsnopisném ústavu v Praze*.
- 2001-06 Pamětní list z II. ročníku celorepublikové soutěže žáků 1. ročníků v psaní na klávesnici. *Udělila Obchodní akademie, Orlová*.
- 2000-05 Vysvědčení o státní zkoušce z kancelářského psaní na stroji, desetiminutový opis textu na rychlost a přesnost a tvorba písemností se zřetelem k normalizované úpravě podle daných dispozic. *Udělila státní zkušební komise při VÚOŠ- Státním těsnopisném ústavu v Praze*.
- 2000-03 Osvědčení o účasti na mezinárodní matematické soutěži *KLOKAN 2000*.



## ODBORNÁ ČINNOST

Výzkumný projekt **IGA/FaME/2013/014**: „Inter tržní přístup k analýze kapitálových trhů a Market Profile“ řešitelka: Ing. Jana Vychytilová.

### Spolupráce s fakultou:

- |             |  |
|-------------|--|
| 2014-05     | Zpracování 4 recenzních odborných posudků pro konferenci ICFE-Vietnam  |
| 2010-04     | Přednáška v anglickém jazyce na pozvání pana Ing. Pavla Stříže, Ph.D., garanta předmětu Decision-Making Under Risk and Uncertainty věnovaná tématu obchodování na kapitálových trzích. Přednáška byla určena pro zahraniční Erasmus studenty a pro české studenty studující v anglickém jazyce.  |
| 2006 – 2008 | Aktivní spolupráce při výuce kurzu DTP and Electronic Publishing a kurzu Oral and Poster Presentations určených pro Erasmus studenty Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Přednášela jsem tyto sekce: <ul style="list-style-type: none"><li>- Typography: Comparing Microsoft Word and LaTeX</li><li>- Basics of OpenOffice.org Writer</li><li>- Presentation and Poster Creation.</li></ul> |

Ve Zlíně dne 13.11.2014

Jana Vychytilová

**Návrh algoritmu pro hodnocení korelativnosti tržních indexů a jeho využití  
při kvantifikaci vzájemných vazeb mezi tradičními trhy podkladových  
aktiv**

Algorithm for evaluating correlations between market indices and its usage for  
quantifying the linkages among traditional asset markets

Disertační práce

Vydala Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně,  
Mostní 5139, 760 01 Zlín.

Náklad: ..výtisků  
Sazba: Jana Vychytilová  
Publikace neprošla jazykovou ani redakční úpravou.

Rok vydání 2014