

# **STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST**

**Obor č. 13: Ekonomika a řízení**

## **Efektivita technické analýzy**

**Jindřich Úlovec**  
**Karlovarský kraj**

**Cheb 2017**

# STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 13: Ekonomika a řízení

**Efektivita technické analýzy**

**Efficiency of technical analysis**

**Autoři:** Jindřich Úlovec

**Škola:** Gymnázium Cheb, příspěvková organizace, Nerudova 7,  
35002 Cheb

**Kraj:** Karlovarský kraj

**Konzultant:** doc. RNDr. Mikuláš Gangur, Ph.D.

Cheb 2017

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracoval/a samostatně a použil/a jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Chebu dne 4.4.2017 .....

Jindřich Úlovec

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat vedoucímu své práce SOČ, doc. RNDr. Mikuláši Gangurovi, PhD., za odborné vedení a užitečné rady při tvorbě práce a své milované přítelkyni Michaele Beránkové za užitečnou pomoc při zdlouhavém ručním testování a za estetické rady.

## **Anotace**

Ve své práci SOČ jsem se snažil poskytnout přehled o investování na akciových trzích, o různých investičních přístupech a podrobně popsat mnou vybraný způsob investování – technickou analýzu. Dále jsem se zabýval problematikou algoritmizace investičních strategií a jejich testováním na historických datech, hodnocením jejich úspěšnosti a úspěšnosti celé technické analýzy.

## **Klíčová slova**

akcie; technická analýza; investiční strategie; akciové burzy

## **Annotation**

In my SOČ thesis I tried to give a wide range of information about investments in shares, about different investing methods and I tried to give a detailed description of one method chosen by me – technical analysis. I also presented algorithm development of few investing strategies and backtesting of them. Then I did the evaluation of results given by backtests.

## **Keywords**

shares; technical analysis; investing strategies; stock exchange

# OBSAH

Úvod.....	7
1 Způsoby investování.....	9
2 Teorie efektivních trhů.....	9
3 Psychologická analýza.....	10
4 Fundamentální analýza.....	10
4.1 Globální fundamentální analýza.....	11
4.2 Odvětvová fundamentální analýza.....	11
4.3 Firemní fundamentální analýza.....	11
5 Technická analýza.....	12
5.1 Dowova teorie.....	12
5.1.1 Směr trendu.....	12
5.1.2 Délka trendu.....	14
5.2 Grafická analýza.....	15
5.2.1 Typy grafů.....	15
5.2.1.1 Čárový graf.....	15
5.2.1.2 Sloupcový graf.....	16
5.2.1.3 Svíčkový graf.....	17
5.2.2 Analýza stávajícího trendu.....	18
5.2.2.1 Trendové linie.....	18
5.2.2.2 Trendový kanál.....	19
5.2.2.3 Podpora a odpor.....	19
5.2.3 Reverzní formace.....	20
5.2.3.1 Vrchol a dno.....	20
5.2.3.2 Dvojitý vrchol a dvojitě dno.....	21
5.2.4 Konsolidační formace.....	21
5.2.4.1 Vlajka.....	21
5.2.4.2 Praporek.....	22
5.3 Analýza pomocí technických indikátorů.....	22
5.3.1 Technické indikátory používané k analýze jednotlivých akciových titulů.....	23
5.3.1.1 Klouzávé průměry.....	23
5.3.1.2 Pásmová analýza.....	24
5.3.1.3 Oscilátory.....	25
6 Konstrukce strategie 1.....	28
7 Konstrukce strategie 2.....	28
8 Konstrukce strategie 3.....	29
9 Srovnávací strategie.....	30
10 Optimalizace a testování.....	30
10.1 Kombinace vstupních parametrů.....	30
10.1.1 Walk-Forward analýza.....	30
10.2 Portfolio, na kterém jsou strategie spuštěny.....	31
10.2.1 Výběh akcí.....	32
10.3 Období.....	33
10.4 Metody zpracování výsledků.....	33
10.4.1 Metoda ANOVA.....	33
10.4.1.1 Čistý test.....	34
10.4.1.2 Post-hoc analýza.....	34

10.5 Použitý software.....	35
10.5.1 ProRealTime.....	35
10.5.2 Libre Office.....	35
11 Výsledky testů.....	36
11.1 Výsledky pro německou burzu.....	36
11.2 Výsledky pro britskou burzu.....	37
11.3 Výsledky pro burzu v USA.....	38
11.4 Shrnutí.....	39
Závěr.....	40
Seznam použité literatury.....	42
Příloha 1: Výsledky optimalizace.....	44
Příloha 2: Výsledky testů.....	46

# ÚVOD

Způsobů zhodnocení kapitálu je mnoho. Jedním z nich je investování do cenných papírů, například do akcií., čímž se zabývá tato práce. Obchodníci s akciami se podle teorie efektivních trhů dělí na dva typy. Prvním jsou investoři, kteří věří, že tržní cena akcie zcela odpovídá vnitřní hodnotě akcie, a investují podle důvěry ke konkrétním podnikům, jejichž akcie nakupují. Vydělávají tedy na růstu firem, do kterých vloží své peníze. Druhým typem jsou spekulanti. Spekulanti věří, že tržní cena akcie je vždy o něco jiná, než její vnitřní hodnota. Snaží se zjistit, jestli je akcie podhodnocena, nebo nadhodnocena a odhadnout budoucí vývoj její tržní ceny na základě různých faktorů. Používají k tomu různé druhy analýzy a jejich kombinace. Patří k nim psychologická analýza, která zohledňuje zejména chování obchodníků jako davu, fundamentální analýza, která bere v úvahu vliv vyhlášených informací (např. roční zisky společnosti, zveřejnění makroekonomických dat země, kde společnost sídlí...) na tržní cenu akcie, a technická analýza, která využívá pouze data o uskutečněných obchodech (vývoj tržní ceny, objem obchodů...) a spoléhá na to, že se na trhu opakují stále stejné jevy.

Zejména za pomoci technické analýzy se dá navrhnout mnoho strategií, které exaktně určují moment nákupu a prodeje akcie. To znamená, že se dají jednoduše naprogramovat a že se dá za jejich pomoci vytvořit plně automatický obchodní systém. Ten pak funguje zcela samostatně bez přítomnosti lidského faktoru. Výhodou takového automatického obchodního systému je například jednoduchost testování systému na historických datech a optimalizace vstupních parametrů systému při těchto testech, dále snadná algoritmizace celého systému a schopnost systému samostatně pracovat bez přítomnosti člověka. Výhody jsou spojeny zejména s vytvářením a vylepšováním obchodního systému. Poslední výhoda je však zásadní v konkurenci ručně obchodovaných systémů, protože dává obchodníkovi možnost obchodovat každý možný den po celou dobu obchodních hodin. To je u ručně prováděných obchodů prakticky nemožné, protože člověk se není schopen plně soustředit po tak dlouhý čas v kuse a potřebuje dostatečné množství spánku. Úspěšnost takových strategií, které jsou pak základem celých obchodních systémů, se dá hodnotit různými způsoby. Jedním z nich je porovnání ziskovosti s jinou, tradičnější strategií. Například se jedná o strategii „kup a drž“.

Tato práce si klade za cíl odpovědět na následující otázky. Je technická analýza efektivním přístupem k investování, resp. dá se pomocí technické analýzy dosahovat na burze stálých nadprůměrných zisků? Jsou vybrané automatické obchodní systémy úspěšnější, méně úspěšné, nebo stejně úspěšné jako tradiční investiční přístup? Jak moc jsou úspěšnější, resp. Stejně úspěšné? Úspěšnost by mohla být závislá na složení portfolia, na které je aplikována, na konkrétním trhu, kde je obchodována nebo na konstrukci a složitosti strategie.

K dosažení vytyčených cílů je zapotřebí splnit tyto podcíle :

- 1 Představit různé investiční přístupy a přiblížit čtenáři problematiku akciových trhů



- 2 Popsat principy a využití technické analýzy a nástrojů, na nichž jsou založeny testované strategie.
- 3 Otestovat strategie na historických datech.
- 4 Zhodnotit výsledky testů.

V první části práce jsou představeny různé druhy analýz. Podrobněji je popsána technická analýza a její nástroje, které využívají dále testované strategie. V následujících kapitolách jsou vysvětleny mechaniky vybraných strategií. V dalších dvou kapitolách jsou popsány faktory, které mohou mít vliv na úspěšnost strategií a konkrétní postupy a metody testování strategií. Je zde popsáno odkud jsou čerpána data pro testy, jakým způsobem se strategie testují a optimalizují, jaké nástroje jsou k tomu využity. Následující kapitola je rozdělena do tří částí, každá část pro jednu akciovou burzu. Uvádí do praxe metodické postupy popsané ve předchozích kapitolách, uvádí výsledky: výkonnost zjištěnou při backtestu, vzájemné porovnání strategií a výsledky statistických testů získaných dat. V závěru jsou shrnuty zjištěné informace a je zde zhodnocen přínos práce.

# 1 ZPŮSOBY INVESTOVÁNÍ

V otázce kapitálových trhů a jejich chování existuje několik teorií. Každá z nich zastává jiné názory a ty přesvědčivě obhájí. Dodnes není jasné, který z přístupů k trhům je správný. V podstatě se obchodníci na burze rozdělují na dvě skupiny – investoři a spekulanti. Spekulanti věří ve funkčnost různých způsobů analýzy instrumentů a v možnost výdělku na rozdílu mezi tržní cenou a vnitřní hodnotou daného instrumentu. Investoři se přiklání k teorii efektivních trhů, která de facto popírá možnost úspěšné aplikace jakéhokoliv typu analýzy a uvažuje, že nelze dosáhnout většího výnosu, než dosahuje příslušný tržní index.

## 2 TEORIE EFEKTIVNÍCH TRHŮ

Hlavní myšlenku teorie efektivních trhů, jejíž základy byly zformulovány v letech 1965<sup>1</sup> a 1970<sup>2</sup> Eugenem F. Fama, nejlépe vystihuje R. A. Haugen takto: „... na efektivním trhu akciové kurzy rychle odrážejí všechny informace, které je možné znát a které jsou významné. Neexistují podhodnocené a nadhodnocené cenné papíry“.<sup>3</sup>

E. F. Fama rozděluje informace mající vliv na dění na trhu do tří skupin. Jsou to informace minulé a volně dostupné pro veřejnost, informace aktuální veřejné a informace neveřejné. Podle těchto typů se také trhy rozdělují do tří skupin (forem) podle stupně efektivnosti trhu, jsou to:

- **Slabá forma efektivnosti** – Kurzy plně a téměř okamžitě absorbují veřejné historické informace. Na takto efektivním trhu ztrácí využití technická analýza, která používá pouze historické informace k predikci vývoje ceny akcie. Nicméně nevyklučuje využití fundamentální a psychologické analýzy, resp. nevyklučuje vliv aktuálně zveřejněných fundamentálních informací na vývoj ceny akcie.
- **Středněsilná forma efektivnosti** – Kurzy už absorbovaly veřejné historické informace a plně a téměř okamžitě absorbují aktuální zveřejněné informace. Tato forma efektivnosti vylučuje využití jakékoliv analýzy pro předpověď vývoje ceny akcie a dosažení nadprůměrných zisků (vyšších než index). Připouští jedinou možnost dosažení nadprůměrných zisků, a tou je znalost neveřejných, tzv. inside informací.
- **Silná forma efektivnosti** – Nejvyšší stupeň efektivnosti trhu počítá s plným a téměř okamžitým absorbováním všech tří typů informací a nedává tedy žádný prostor pro dosažení nadprůměrných zisků. Silná forma efektivnosti se také označuje jako ideální trh.

1 FAMA, E. F. The Behavior of Stock Market Prices, *Journal of Business* 38/1, January 1965, s. 34 – 105

2 FAMA, E. F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, *Journal of Finance* 25/2, May 1970, s. 383 – 417

3 HAUGEN, R. A. *Modern Investment Theory*, Prentice Hall, 1993, s. 615

### 3 PSYCHOLOGICKÁ ANALÝZA

Psychologická analýza se od fundamentální a technické analýzy zásadně liší. Zatímco technická analýza i fundamentální analýza zkoumá konkrétní cenný papír, jeho historické hodnoty, nebo jeho vnitřní hodnotu a rozdíl mezi vnitřní a tržní hodnotou, psychologická analýza nezkoumá cenný papír jako takový. Předpokládá, že na pohyby kurzu akcie má vliv především chování účastníků při obchodování, tedy že nezanedbatelným faktorem ovlivňujícím vývoj ceny akcie je lidská psychika. Psychologická analýza vlastně zkoumá reakce lidské psychiky na různé impulzy na trhu, resp. impulzy, na základě kterých dané reakce na trhu vznikají. Faktické ukazatele, jako je například objem obchodů nebo vývoj kurzu, jsou pouze sekundárními nástroji psychologických analytiků, pomocí kterých určují aktuální chování obchodníků.

Chování obchodníků na burze jako první výstižně popsal Gustave Le Bon<sup>4</sup> pomocí modelu psychologie davu. Jím zpracované poznatky z obecné roviny pak během posledních 100 let používalo mnoho obchodníků. Všichni pomocí zkoumání chování většiny obchodníků na burze určují své vlastní chování, zpravidla opačné k chování většiny, které je úspěšnější. Někteří z nich svoje obchodní strategie sepsali do ucelených teorií. Nejznámější z nich jsou A. Kostolany, J. M. Keynes, G. Drasnar, I. Epsteinová a D. Garfield. Hodně známá je také teorie spekulativních bublin.

Psychologická analýza se dá použít jako užitečná doplňková metoda k dalším typům analýz.

### 4 FUNDAMENTÁLNÍ ANALÝZA

Fundamentální analýza je zřejmě nejkomplexnějším typem analýzy akciových titulů. Zkoumá velké množství informací na několika úrovních, což z ní dělá metodu náročnou na čas, informace i zkušenosti. Nevyvratitelným faktem je, že každá společnost funguje v rámci daného odvětví a také v rámci nějaké ekonomiky. Pro správnou analýzu konkrétní společnosti je proto potřeba zohlednit nejen fundamentální faktory dané společnosti, jako jsou například historické zisky společnosti, očekávané zisky společnosti, dividendy vyplácené společností, zadluženost, rentabilita, likvidita, operativní efektivnost společnosti, podnikatelská rizika, kvalita managementu nebo poptávka po produktech a službách nabízených společností, ale také makroekonomické, politické a další faktory ovlivňující celé odvětví, ve kterém daná firma operuje, resp. celou ekonomiku, jejíž je společnost součástí. Fundamentální analýza je tedy jediným nástrojem, který lze využít pro tzv. **stock picking** (výběr akcií do portfolia). Díky povaze svých modelů je také, na rozdíl od technické analýzy, využitelná na slabě efektivních trzích. Rozlišujeme 3 úrovně, na kterých je fundamentální analýza prováděna:

1. globální fundamentální analýza
2. odvětvová fundamentální analýza

<sup>4</sup> LE BON, G. *Psychologie davu*, KRA, 3. české vydání, 1994

### 3. firemní fundamentální analýza<sup>5</sup>

#### 4.1 Globální fundamentální analýza

Nejvyšší úroveň fundamentální analýzy se zabývá makroekonomickými faktory, které ovlivňují vývoj ceny akcií. Za takové faktory jsou považovány:

- Reálný výstup ekonomiky
- Fiskální politika
- Peněžní nabídka
- Úrokové sazby
- Inflace
- Příliv, resp. odliv zahraničního kapitálu
- Kvalita investičního prostředí<sup>6</sup>

#### 4.2 Odvětvová fundamentální analýza

Prostřední úroveň fundamentální analýzy zkoumá odvětví, resp. obory či podobory, ve kterých konkrétní firma působí. Jejím úkolem je zhodnotit nejdůležitější faktory, které mají na cenu akcií v daném odvětví vliv. Jsou jimi:

- Citlivost odvětví na hospodářský cyklus
- Tržní struktura odvětví
- Způsoby státní regulace v odvětví
- Perspektiva budoucího vývoje odvětví<sup>7</sup> resp. životní cyklus odvětví<sup>8</sup>

#### 4.3 Firemní fundamentální analýza

Ve firemní fundamentální analýze jde o analyzování konkrétní akciové společnosti (firmy) a jí emitovaných akcií. Analýza samotné společnosti se pak sestává podle O. Rejnuše<sup>9</sup> z *retrospektivní, současné a perspektivní analýzy podniku*.

---

5 VESELÁ, J.: *Investování na kapitálových trzích*. Praha : ASPI, 2007. ISBN 978-80-7357-297-6. s. 277

6 REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Partners. ISBN 978-80-247-3671-6, s. 239

7 Tamtéž, s. 244 – 245

8 VESELÁ, J.: *Investování na kapitálových trzích*. Praha : ASPI, 2007. ISBN 978-80-7357-297-6. s. 291

9 REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Partners. ISBN 978-80-247-3671-6, s. 247 – 248

Analýza vlastností jednotlivých emisí akcií je mnohem náročnější činnost. Pro provádění takové analýzy se dá využít mnoho analytických přístupů a metod. Liší se zejména svojí povahou a účelem, ke kterému se jednotlivé metody používají. Nejznámějšími z nich jsou<sup>10</sup>:

- Dividendové diskontní modely
- Ziskové modely
- Bilanční modely
- Finanční analýza podniku

## 5 TECHNICKÁ ANALÝZA

Tento typ analýzy předpokládá, že se způsob chování lidí nemění, a proto se nemění ani reakce účastníků obchodování na burze. Podle technické analýzy tedy lze předpokládat budoucí vývoj akciového kurzu<sup>11</sup> na základě vývoje dosavadního. Hledá tedy vývojové trendy akciových kurzů a snaží se předvídat okamžik jejich změny. Využívá přitom informace dostupné z burzy, hlavně údaje o vývoji ceny dané akcie a o objemech obchodovaných v daném období. Z hlediska jejího účelu je považována za analýzu krátkodobou, oproti fundamentální analýze, která má za úkol vybrat vhodný akciový titul a má tedy povahu dlouhodobou.

Za předchůdce dnešní technické analýzy se považuje Dowova teorie. Metody dnešní technické analýzy lze pak rozdělit do dvou skupin: grafická analýza a analýza pomocí technických indikátorů.

### 5.1 Dowova teorie

Základem moderní technické analýzy je Dowova teorie, jejíž základy publikoval Charles H. Dow jako sérii článků v časopise The Wall Street Journal. Jeho články a poznámky byly jeho následovníky seskupeny do ucelené teorie až po jeho smrti. Dowova teorie je vůbec první teorií, která popisuje vývojové trendy akciových kurzů.

Dowova teorie posuzuje vývojové trendy ze dvou hledisek – směr trendu a jeho délka.

#### 5.1.1 Směr trendu

Podle Charlese H. Dowa lze situace na trhu rozdělit z hlediska směru do 3 skupin.

1. **Býčí trh** – Jedná se o situaci, kdy kurz akcie dlouhodobě roste. Na trhu tedy převažují „býčí“ (nakupující) a tlačí tak cenu stále výš.

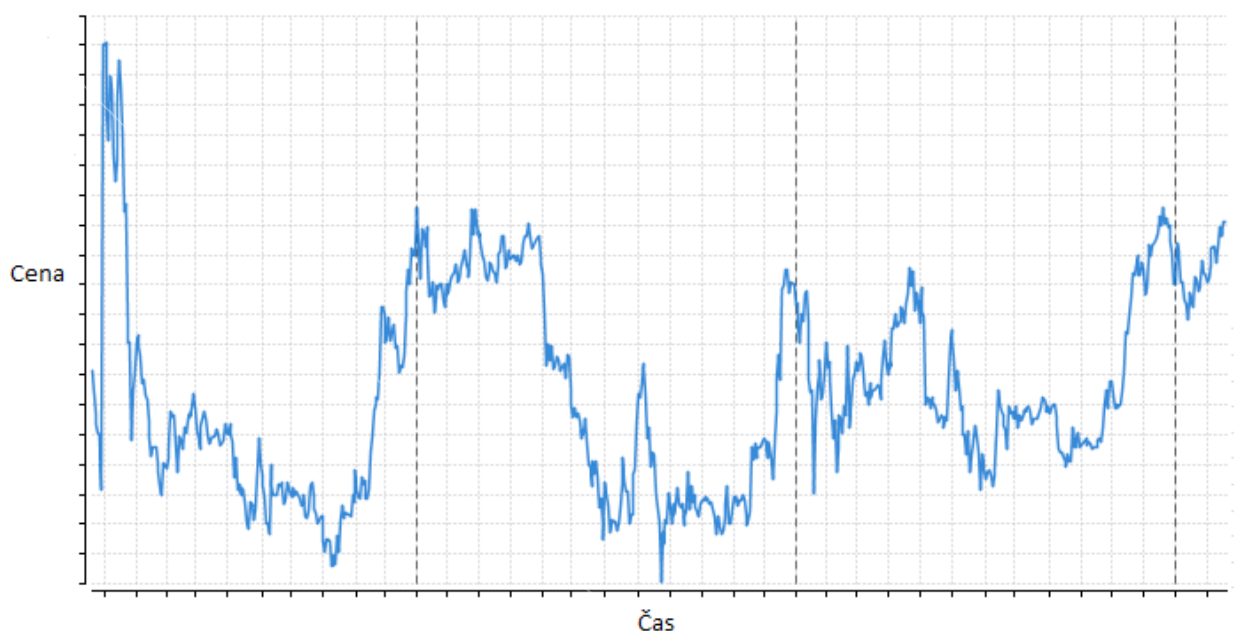
<sup>10</sup> Tamtéž, s. 249

<sup>11</sup> Technickou analýzu lze využít i na jiné finanční instrumenty, např. na devizových trzích či při obchodování s komoditami.



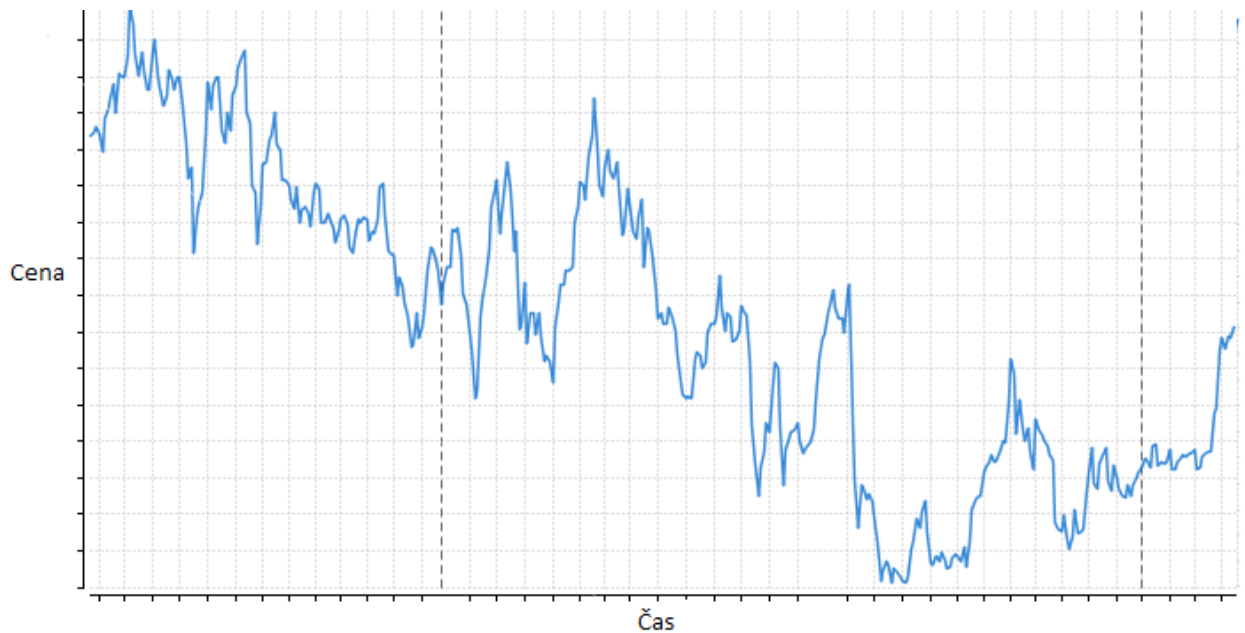
Ilustrace 1: Zdroj : <http://www.akcie.cz/kurzy-cz/graf/akcie-717-komerčni-banka/?from=2011-08-01&to=2017-02-19>, vlastní úpravy

- 2. Postranní trh** – V této situaci je síla prodávajících a kupujících na stejné úrovni, cena tedy nemá stoupající ani klesající trend, nýbrž má tendenci oscilovat v blízkosti kolem jedné hodnoty.



Ilustrace 2: Zdroj : <http://www.akcie.cz/kurzy-cz/graf/akcie-63681-central-european-media-enterprises-ltd/?from=2011-02-19&to=2017-02-19>, vlastní úpravy

**3. Medvědí trh** – Je opakem býčího trhu. Převažuje tedy aktivita prodávajících a cena má tendenci klesat.



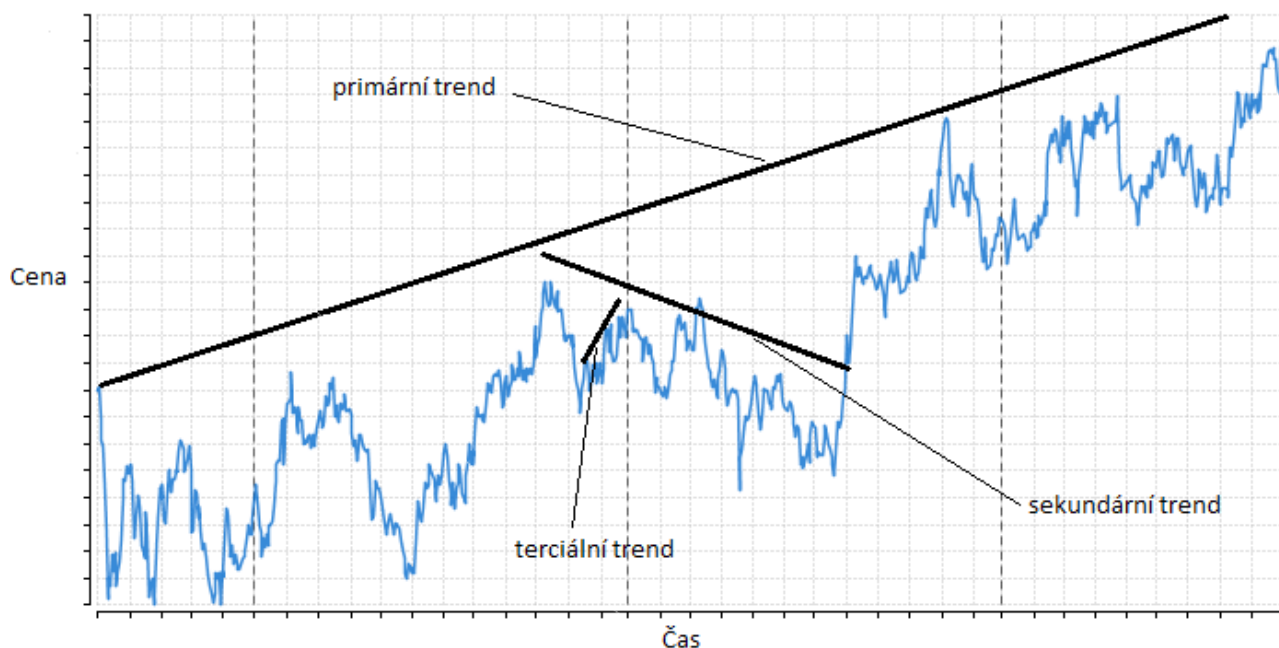
Ilustrace 3: Zdroj : <http://www.akcie.cz/kurzy-cz/graf/akcie-717-komerčni-banka/?from=2007-02-19&to=2017-02-19>, vlastní úpravy

Býčí a medvědí trh by přitom měl být provázen neustálým zvyšováním objemu obchodovaných cenných papírů. Jakmile přestane objem stoupat, dá se předpokládat, že se trend obrátí.

### 5.1.2 Délka trendu

Z hlediska délky trendu se pak trendy rozdělují na:

- Trendy primární (dlouhodobé)
- Trendy sekundární (střednědobé)
- Trendy terciální (krátkodobé)



Ilustrace 4: Zdroj : <http://www.akcie.cz/kurzy-cz/graf/akcie-717-komercni-banka/?from=2011-08-01&to=2017-02-19>, vlastní úpravy

## 5.2 Grafická analýza

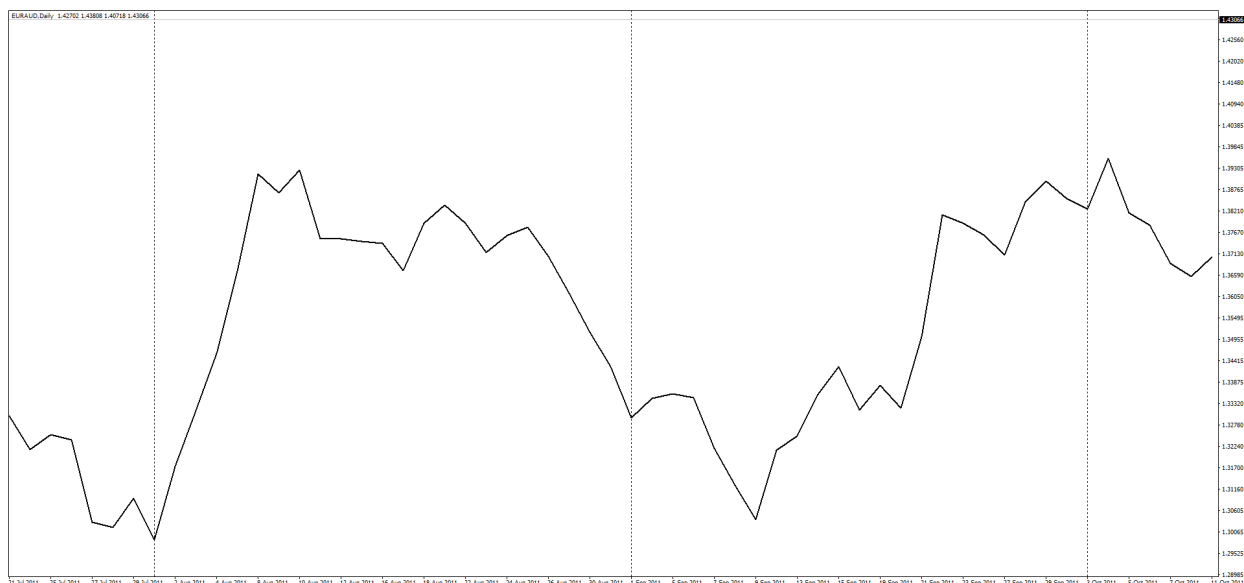
Tato skupina metod a postupů technické analýzy je založena na analýze stávajícího trendu a hledání různých hladin a formací v grafu. V těchto metodách jsou tedy brány v úvahu pouze údaje o ceně akcie, popř. o obchodovaném objemu. Pro různé konkrétní formace je vhodné využít různé typy grafů. Výběr grafu přitom může záležet také na subjektivním názoru obchodníka. Hledané formace se potom rozdělují na reverzní formace (indikují změnu trendu) a konsolidační formace (potvrzují stávající trend).

### 5.2.1 Typy grafů

#### 5.2.1.1 Čárový graf

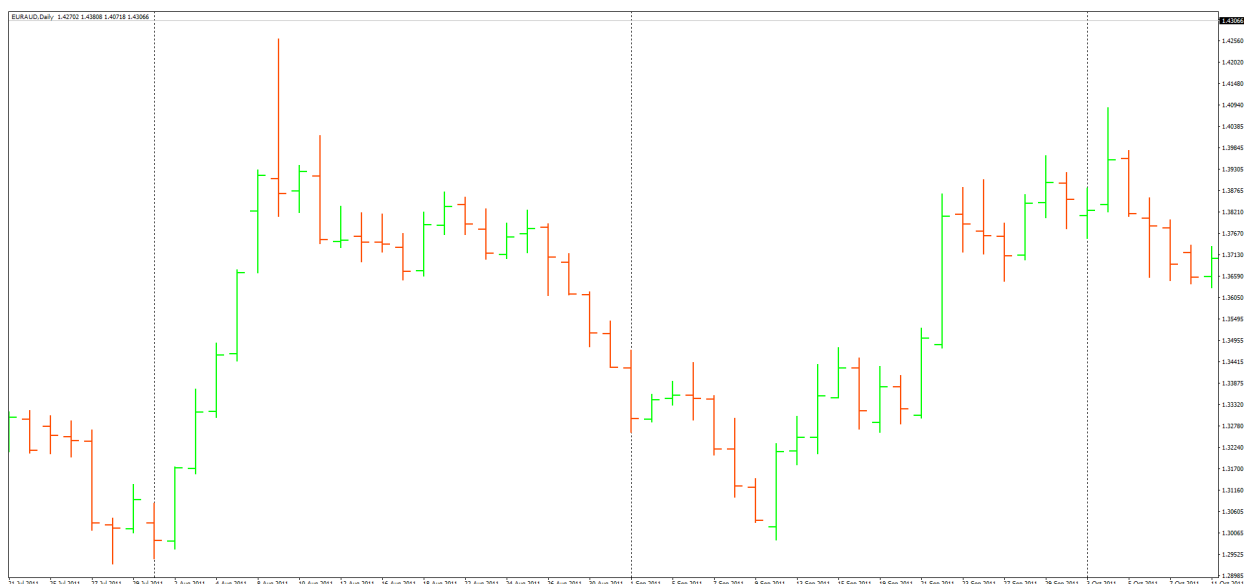
Zobrazuje pouze zavírací cenu za každé období, je tedy vhodný k využití formací, které nepočítají s cenou maximální či minimální za danou jednotku času v grafu.





### 5.2.1.2 Sloupcový graf

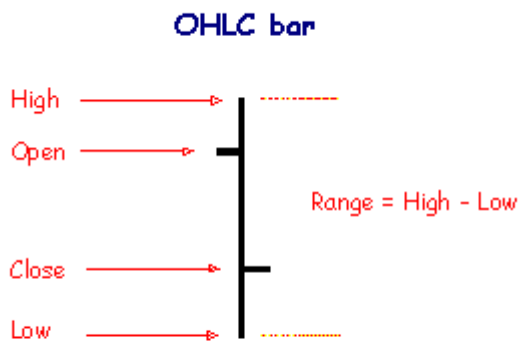
Často také označovaný jako čárkový graf, nebo OHLC<sup>12</sup> graf. Zobrazuje všechny 4 dostupné ceny za jednotku času, tedy cenu otevírací (Open), cenu maximální (High), cenu minimální (Low), a cenu uzavírací (Close). Dá se z něj také vyčíst rozsah, ve kterém se cena pohybovala (Range). Díky tomu přináší analytikovi větší přehled o zobrazené jednotce času a oproti čárovému grafu komplexnější přehled o vývoji ceny sledovaného instrumentu. Jeho nevýhodou je menší přehlednost.



Ilustrace 5: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4)

Každá časová jednotka je zastoupena sloupcem (angl. bar). Podoba sloupce je popsána na ilustraci č. 8.

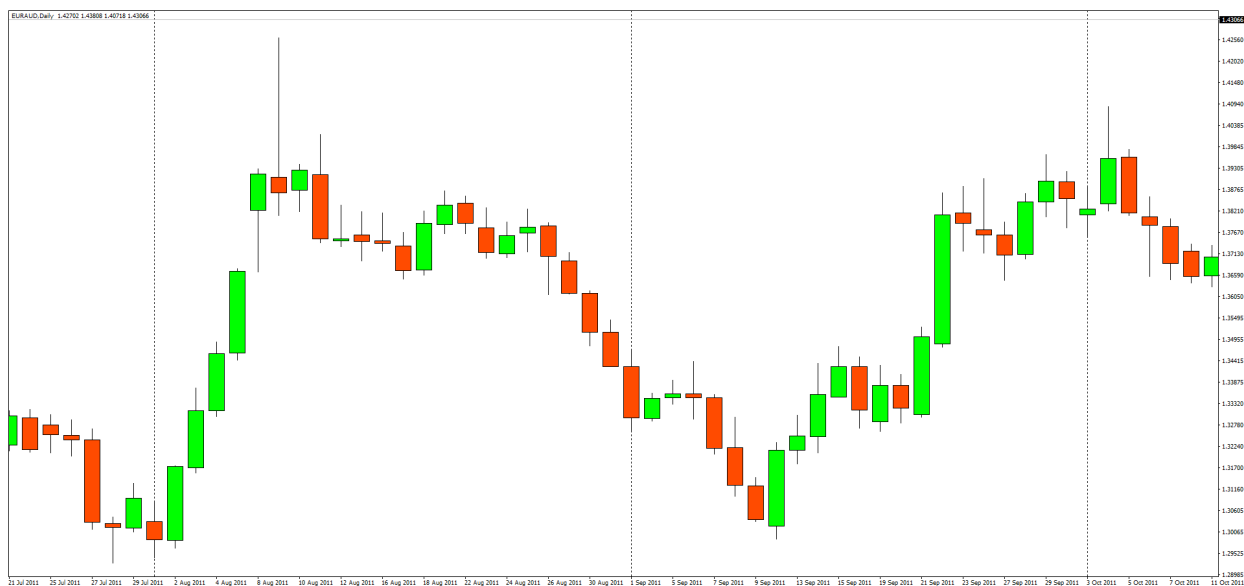
<sup>12</sup> OHLC /Open High Low Close/



Ilustrace 6: Zdroj :  
[https://static.incrediblecharts.com/images/png\\_images/bar.png](https://static.incrediblecharts.com/images/png_images/bar.png)

### 5.2.1.3 Svíčkový graf

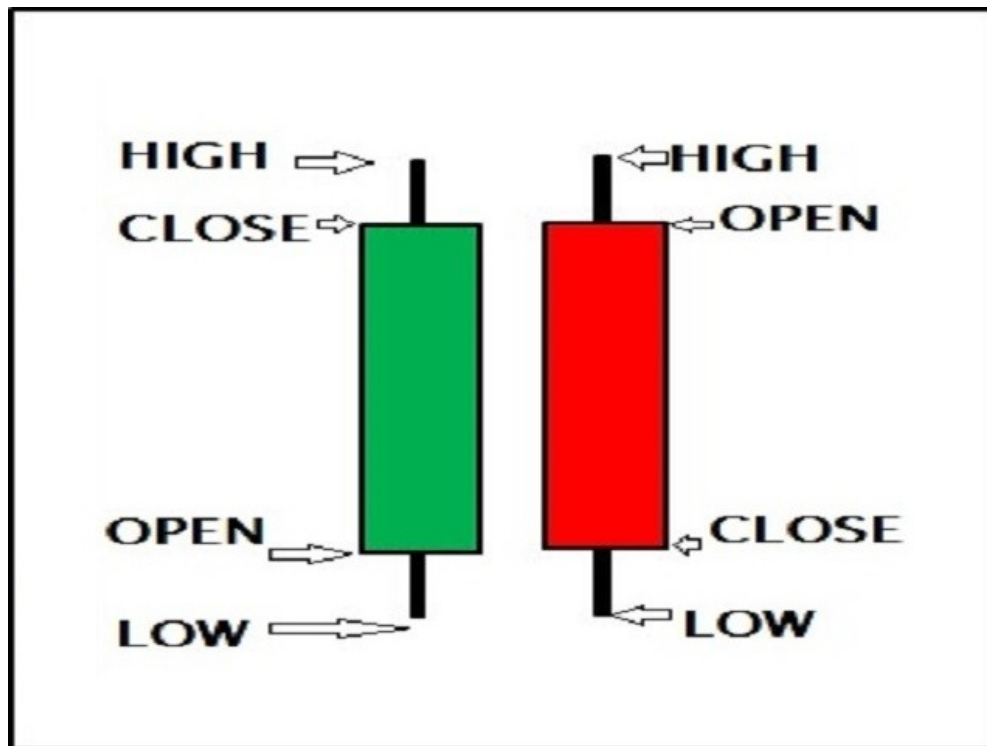
Je obdobou sloupcového grafu. Jsou v něm rovněž zobrazeny všechny typy cen. Jediným rozdílem je grafické zpracování.



Ilustrace 7: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4)

Jednotka času je ve svíčkovém grafu zobrazena pomocí jedné svíčky. Její popis je na ilustraci č. 10.

Vzhledem k subjektivnímu vnímání autora bude v této práci používán převážně graf svíčkový.



Ilustrace 8: Zdroj : <https://www.mql5.com/en/market/product/7430>

## 5.2.2 Analýza stávajícího trendu

### 5.2.2.1 Trendové linie

Trendové linie jsou nejjednodušším a nejpoužívanějším nástrojem pro popsání trendu. Při stoupajícím trendu (býčím) se tvoří pomocí polopřímky (popř. přímky), která spojuje lokální minima ceny dosažená daný den (resp. sledované období). V případě klesajícího trendu jsou spojena lokální maxima. (viz ilustrace 10)



Ilustrace 9: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4)

### 5.2.2.2 Trendový kanál

Trendový kanál (také nazýván jako ekvidistantní kanál) tvoří dvě rovnoběžné polopřímky (popř. přímky), mezi kterými se cena pohybuje. Jednou z linií je trendová linie, druhá je pak nazývána „linie návratu“.



Ilustrace 10: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4)

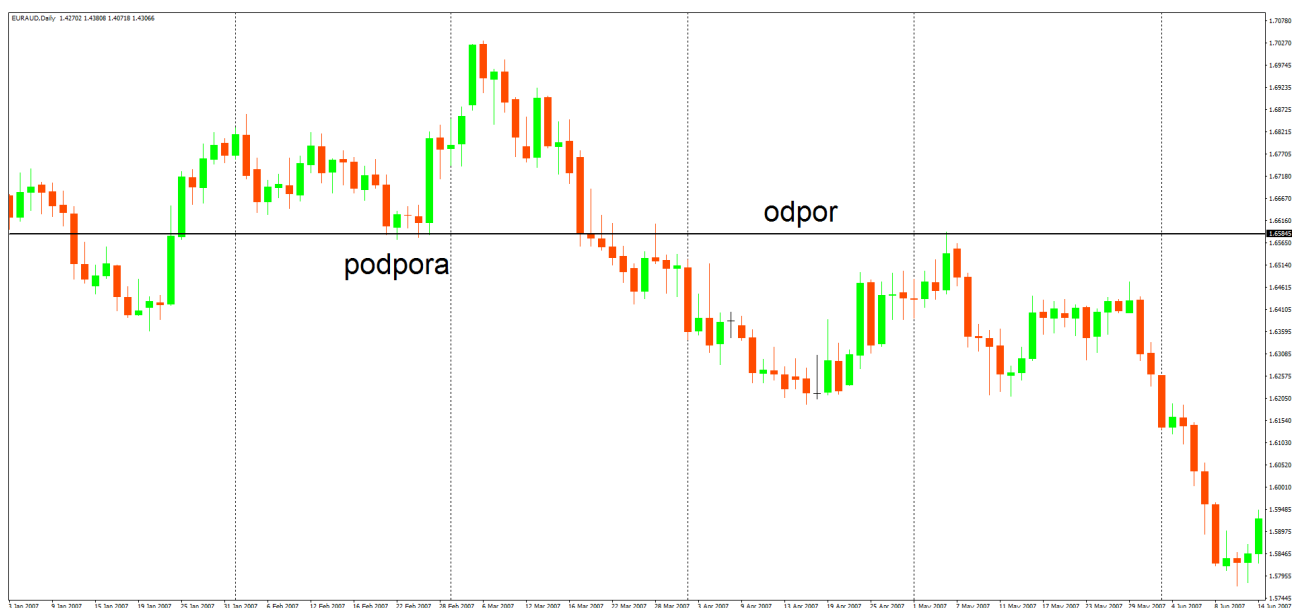
### 5.2.2.3 Podpora a odpor

Podpora /*support*/ a odpor /*resistence*/ jsou cenové hladiny, které cena při svém pohybu nepřekoná, ale „odrazí se“ od nich, přičemž podpora se nachází v grafu pod cenou akcie a odpor nad ní. Tyto hladiny se dají využít několika způsoby a to jak reverzně, tak konsolidačně, ale také k definování aktuálního trendu.



Ilustrace 11: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4)

Zvláštností je, že tyto hladiny mají po proražení tendenci převzít opačnou roli. To znamená, že při proražení podpory cenou akcie je pravděpodobné, že se hladina podpory nyní stane hladinou odporu a naopak.



Ilustrace 12: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4)

## 5.2.3 Reverzní formace

### 5.2.3.1 Vrchol a dno

Matematicky je lze popsat jako lokální maximum a lokální minimum. Vzhledem k jejich velmi častému výskytu se ale přímo jimi generované obchodní signály nevyužívají. (častý výskyt doprovází časté generování falešných signálů)



Ilustrace 13: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4)

### 5.2.3.2 Dvojitý vrchol a dvojité dno

Tato formace se oproti jednoduchému vrcholu (resp. dnu) vyskytuje velmi zřídka, a proto jsou její signály důvěryhodnější. Tvoří ji dva po sobě jdoucí vrcholy (resp. dna), které se vytvoří na stejné (nebo velmi blízké) cenové hladině. Oba vrcholy (resp. dna) od sebe při tom musí mít přiměřenou vzdálenost.



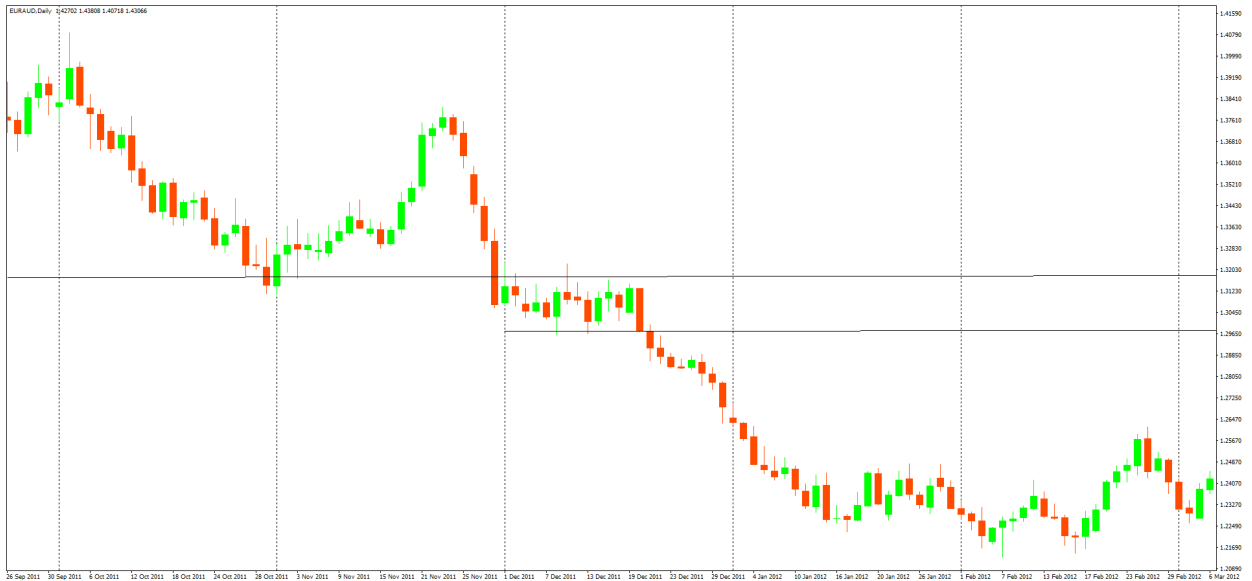
Ilustrace 14: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4)

## 5.2.4 **Konsolidační formace**

### 5.2.4.1 Vlajka

Tato konsolidační formace se objevuje zhruba v polovině prudkého trendu. Tvoří chvilkovou přestávku v trendu, při které se cena pohybuje do strany, popř. velmi mírně do opačného

trendu. Formace se značí dvěma liniemi, které ohraničují dočasný pohyb do strany (popř. do směru opačného trendu). Vlajka indikuje pokračování v trendu ve zhruba stejném rozsahu, jako tomu bylo před vytvořením formace.



Ilustrace 15: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4)

### 5.2.4.2 Praporek

Praporek má stejný význam, jako vlajka, ale linie, které ho ohraničují, se sbíhají.



Ilustrace 16: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4)

## 5.3 Analýza pomocí technických indikátorů

Technické indikátory se dají rozdělit z hlediska jejich použití a z hlediska potřebných vstupních dat. Z hlediska použití rozlišujeme **technické indikátory používané k analýze**

**jednotlivých akciových titulů**, pomocí kterých se analyzuje konkrétní podnik, a **technické indikátory celkového trhu**, které jsou používány pro analýzu celého sledovaného trhu a k predikci jeho vývoje. Z hlediska potřebných vstupních dat pak rozlišujeme indikátory **cenové** a **cenově objemové**.

### **5.3.1 Technické indikátory používané k analýze jednotlivých akciových titulů**

Tato skupina technických indikátorů je stěžejní pro praktickou část práce. Vybrané indikátory, které jsou v následujících kapitolách využity, jsou popsány detailně.

#### **5.3.1.1 Klouzavé průměry**

Klouzavé průměry jsou v praxi nejvyužívanějšími technickými indikátory. Samotných klouzavých průměrů existuje několik. Existuje však také velké množství dalších metod a indikátorů, které jsou na klouzavých průměrech založené.

- Jednoduchý klouzavý průměr – Udává průměr hodnot (uzavíracích cen) za posledních  $n$  časových jednotek. Označuje se jako SMA (*/Simple Moving Average/*) a jeho jedinou vlastností je perioda  $n$ .
- Vážený klouzavý průměr – Jeho výpočet je podobný SMA. Vážený klouzavý průměr ale zohledňuje stáří informací. To je zajištěno rozdílnou vahou, která je přidělena různým prvkům v průměru. V praxi se nejstarší hodnotě ve sledované periodě přiřazuje váha 1, druhé nejstarší váha 2 atd. Jeho označení se WMA (*/Weighted Moving Average/*) a parametrem je délka periody  $n$ , jako tomu bylo u SMA.
- Exponenciální klouzavý průměr – Je obdobou WMA, rozložení vah mezi jednotlivými prvky průměru však není lineární, jako je tomu u WMA. V tomto případě se váhy rozdělují exponenciálně tak, že nejnovější informace má největší váhu. Vzhledem k tomu, že se pro jeho výpočet využívá prakticky ve všech případech výpočetní technika, nebude zde uveden konkrétní postup výpočtu. Exponenciální klouzavý průměr se označuje EMA (*/Exponential Moving Average/*) a jeho jediným parametrem je opět perioda  $n$ .

Klouzavé průměry bývají také označovány jako „trend-following“ indikátory (indikátory, které následují trend. Hojně se proto využívají také při určování aktuálního trendu a pro komplexní přehled o kurzu akcie.

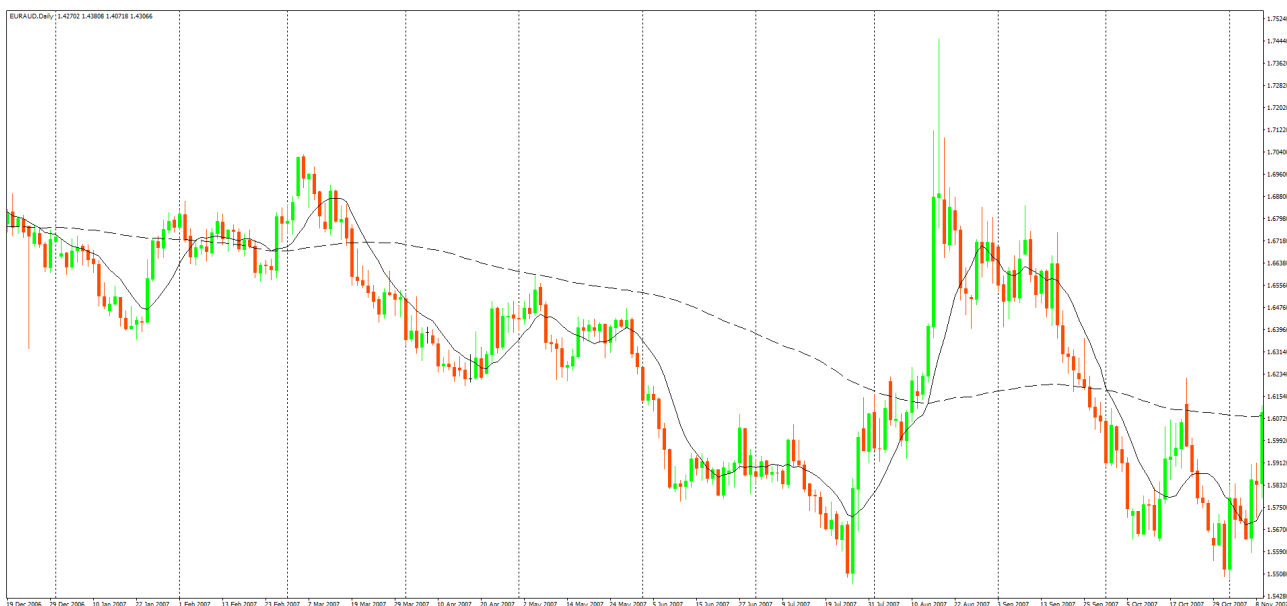
Klouzavý průměr by měl s určitou přesností kopírovat kurz akcie. Právě přesnost tohoto kopírování a citlivost na změny je determinována velikostí periody  $n$ . Obecně platí, že čím je perioda  $n$  kratší, tím citlivěji a rychleji reaguje klouzavý průměr na změnu kurzu akcie. To plyne z jeho výpočtu. Pokud by perioda byla nejmenší možná (1), klouzavý průměr by byl vlastně průměrem z jedné hodnoty (té aktuální), a tak by přesně kopíroval kurz akcie. Klouzavé průměry s delší periodou jsou méně citlivé na krátkodobé výkyvy. Dá se z nich lépe



vyčíst dlouhodobý trend. Jejich nevýhodou je značně opožděná reakce na prudké změny trendu.

Nejčastěji se tyto indikátory zobrazují přímo do příslušného grafu. (viz. ilustrace 18)

Jejich využití je široké. Mohou sloužit jako užitečný nástroj pro analýzu trendů, jako součást složitějších indikátorů nebo mohou samy generovat signály k obchodování. Příkladem takových signálů může být křížení klouzavého průměru a ceny nebo křížení dvou klouzavých průměrů s různou periodou (zpravidla jednou krátkou a jednou dlouhou). V prvním případě je pohlíženo na protnutí klouzavého průměru cenou akcie zdola jako na signál k nákupu (resp. shora k prodeji). Ve druhém případě funkci ceny nahrazuje krátkodobý klouzavý průměr.



Ilustrace 17: Zdroj: Vlastní (MetaTrader 4)

Na ilustraci je plnou černou čarou SMA s periodou 10, tedy SMA (10) a čárkovanou čarou SMA (100).

### 5.3.1.2 Pásmová analýza

Pásmová analýza tvoří skupinu indikátorů, které jsou založeny na klouzavých průměrech. Těmto indikátorům se také říká „obálky“. Jsou založeny na vytvoření pásma, jehož spodní čára je linií podpory a horní linií odporu. Obě čáry jsou různými způsoby odvozovány od klouzavého průměru dané akcie. U všech typů obálek se za signály k obchodování považuje návrat ceny do pásma po tom, co je linie podpory, resp. odporu proražena a cena z pásma „vyjede“. Návrat ceny do pásma po proražení podpory je vnímán jako signál k nákupu a návrat ceny do pásma po proražení odporu je vnímán jako signál k prodeji.

- Procentní pásma – Dvě hraniční linie jsou svislým posunutím SMA s danou periodou o danou vzdálenost. Ta se určuje v % z hodnoty SMA. Šířka procentního pásma se tedy s hodnotou SMA mění, ale ve vztahu ní ale zůstává procentně stejná.

- Bollingerova pásma – Hodnoty horní a dolní hranice pásma se také odvozují od jednoduchého klouzavého průměru (výjimečně od exponenciálního). Šířka bollingerova pásma je, na rozdíl od procentního pásma, determinována volatilitou kurzu. V době prudkých pohybů se tedy pásmo rozširuje. Fáze, kdy se pásmo zužuje, se nazývá konsolidační a předpokládá se blízký prudký pohyb kurzu.
- Pásky klouzavých průměrů – Představují kombinaci obou předchozích typů pásem, přičemž nemění svoji šířku na základě volatility kurzu, ale na základě volatility základního klouzavého průměru. Mají do jisté míry vlastnosti obou předchozích typů pásem.

### 5.3.1.3 Oscilátory

Jejich název vyplývá z jejich výstupních hodnot. Zpravidla totiž jejich hodnoty oscilují okolo nějaké střední hodnoty a pohybují se v omezeném intervalu (např.  $<0;100>$ ). J. Říha<sup>13</sup> rozlišuje 3 typy oscilátorů.

- Oscilátory využívající klouzavé průměry
- Oscilátory typu Momentum
- Oscilátory typu ROC

#### **Oscilátory využívající klouzavé průměry**

Jsou v podstatě jen názornější podobou zakreslení dvou klouzavých průměrů různých délek. Vypočítávají se rozdílem hodnot dvou použitých klouzavých průměrů. Pokud se tedy dva klouzavé průměry protnou, což může být bráno jako obchodní signál, oscilátor protne hodnotu 0, okolo které osciluje. Známymi oscilátory jsou pak Price Oscillator nebo MACD.<sup>14</sup>

#### **Oscilátory typu Momentum**

Nejznámějším zástupcem této skupiny je oscilátor Momentum. Měří sílu (rychlost) trendu pomocí změny za sledované období. V praxi se jedná o rozdíl aktuální uzavírací ceny a uzavírací ceny na začátku sledovaného období.<sup>15</sup>

#### **Oscilátory typu ROC**

Jsou procentním vyjádřením oscilátorů typu Momentum, přičemž oscilují kolem hodnoty 100%, nebo se pohybují v rozmezí 0% až 100%.<sup>16</sup> Do této skupiny patří například oscilátory ROC, RSI nebo Stochastik.

<sup>13</sup> Říha, J.: Technická analýza cenných papírů. Praha : Comenia Nova, 1994. ISBN 80-901784-0-5.

<sup>14</sup> LIŠKA, Ondřej. *Spolehlivost vybraných nástrojů technické analýzy pro predikci budoucího směru vývoje cen akcií*. Plzeň, 2012. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická. Vedoucí práce Ing. Mgr. Milan Svoboda. s. 29

<sup>15</sup> Tamtéž

<sup>16</sup> Tamtéž, s. 30

## RSI

RSI, neboli Index relativní síly se používá k určení aktuálního trendu a k predikci blížící se změny trendu. Vzorec pro jeho výpočet vypadá následovně.

$$RSI(n) = 100 - \frac{100}{1 + RS(n)} = 100 - \frac{100}{1 + \frac{U(n)}{D(n)}}$$

$n$  – sledované období

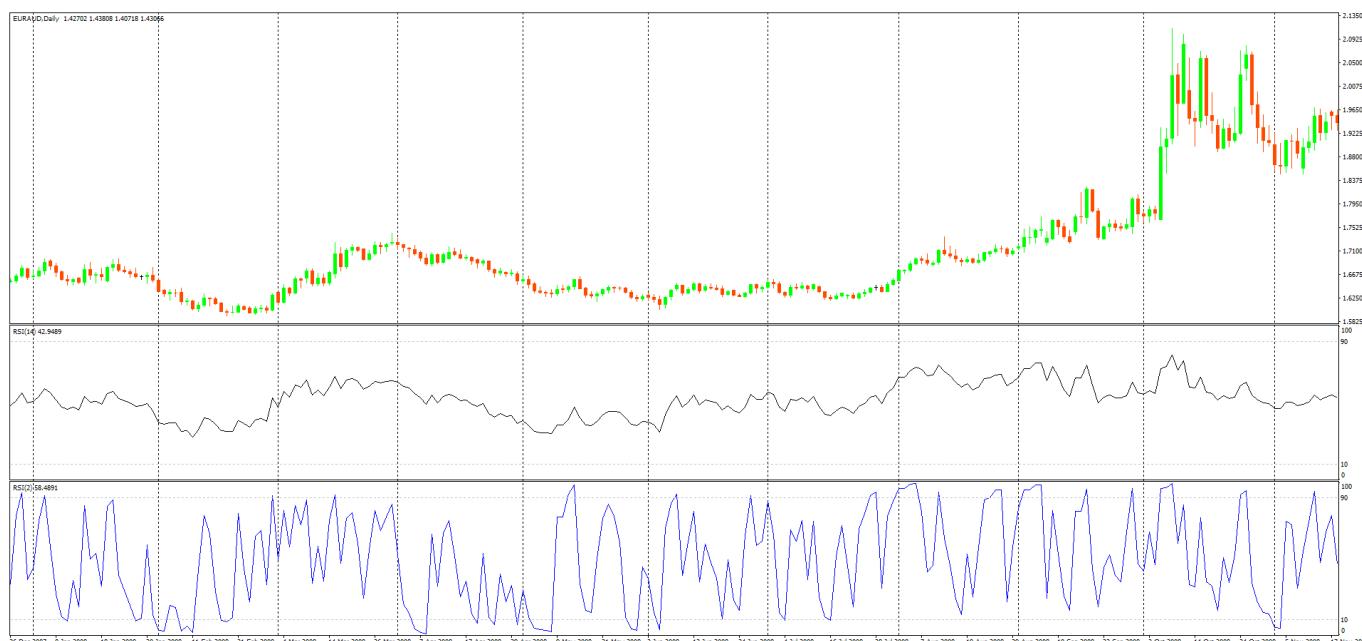
$RSI(n)$  – aktuální hodnota RSI s parametrem  $n$

$RS(n)$  – hodnota relativní síly za sledované období  $n$

$U(n)$  – součet kladných kurzových změn za sledované období  $n$

$D(n)$  – absolutní hodnota ze součtu záporných kurzových změn za sledované období  $n$

Způsobů interpretace a využití RSI je mnoho, pro příklad bude popsán pouze jeden z nich.



Ilustrace 18: Zdroj: Vlastní (MetaTrader4)

Z konstrukce RSI vyplývá, že nabývá výstupních hodnot v intervalu  $<0;100>$ . Zajímavé situace na trhu nastávají tehdy, když RSI nabývá extrémních hodnot (blíží se 0, nebo 100). Takto popsáný trh se pak označuje za přeprodaný, resp. překoupený, a očekává se brzká změna trendu. Pro generování obchodních signálů se tedy do grafu RSI zakreslují ještě dvě linie, horní a dolní hranice (většinou hodnoty 30 a 70, nebo 20 a 80). Za konkrétní nákupní signál se pak považuje protnutí spodní hranice zdola, resp. za prodejní signál se považuje protnutí horní hranice shora.

Pro RSI také platí, jako pro klouzavé průměry, že čím je perioda  $n$  kratší, tím více signálů oscilátor generuje (včetně signálů falešných). Autor indikátoru RSI doporučoval nastavení  $n=14$ . V praxi se také používá nastavení  $n=105$  (v denním grafu to odpovídá 21 týdnům).<sup>17</sup>

<sup>17</sup> REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Partners. ISBN 978-80-247-3671-6, s. 357 - 359

RSI se většinou zakresluje do samostatného grafu. Na obrázku je černou čarou RSI (14) a modrou čarou RSI (2), které bude použito v jedné z testovaných strategií. Horní a dolní hranice jsou pak stanoveny na hodnoty 90 a 10 (též budou použity v testované strategii).

## Stochastik

Oscilátor Stochastik popisuje aktuální hodnotu kurzu ve vztahu k rozpětí od nejnižšího dna k nejnižšímu vrcholu za sledované období. Zahrnuje dvě křivky, tzv. „rychlou“ %K křivku a tzv. „pomalou“ %D křivku. Bývají také označovány jako hlavní (%K) křivka a signální (%D) křivka. Toto označení plyne z jednoho ze způsobů využití oscilátoru Stochastik. Vzorec pro jeho výpočet je následující.

$$\%K = \frac{C - L}{H - L} * 100$$

%K – Stochastik „rychlá“ křivka

C – poslední uzavírací kurz

L – hodnota nejnižšího dna za periodu N

H – hodnota nejvyššího vrcholu za periodu N

N – počet sledovaných dní

$$\%D = SMA_M(\%K)$$

%D – Stochastik „pomalá“ křivka

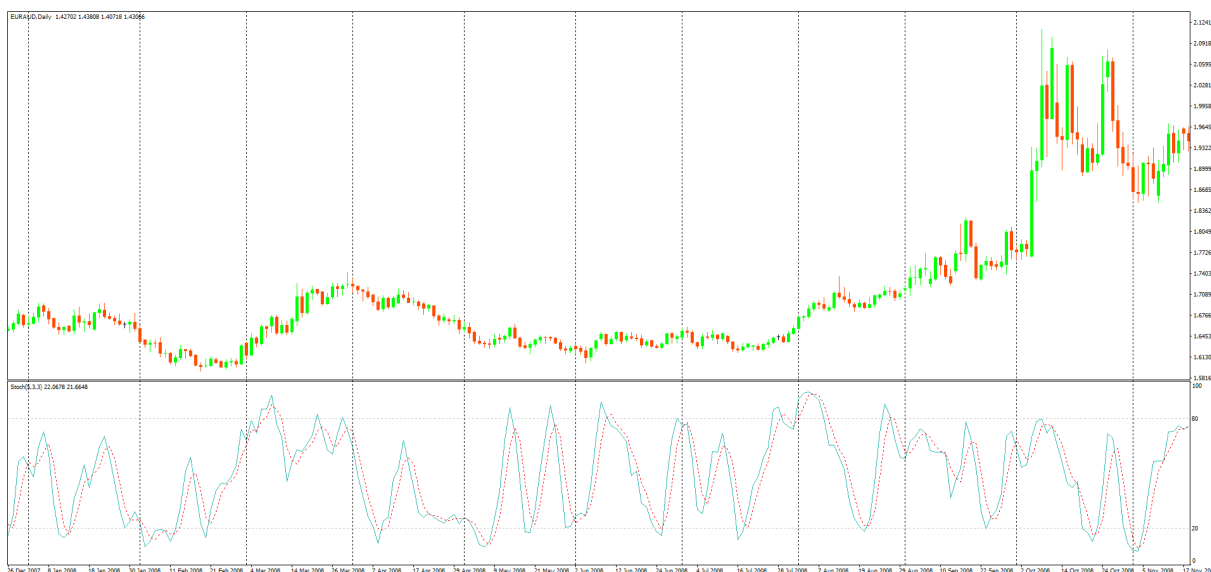
$SMA_M(\%K)$  – Jednoduchý klouzavý průměr z hodnot %K

M – délka periody klouzavého průměru

Interpretace oscilátoru Stochastik může být různá a jejich způsobů je mnoho. V této práci jsou využity dva způsoby interpretace oscilátoru Stochastik. Prvním jsou pásma překoupeného a přeprodaného trhu. Princip jejich využití je popsán u indikátoru RSI. Druhým způsobem generování signálů je průnik obou křivek oscilátoru. Protnutí %D křivky křivkou %K zdola, jedná se o nákupní signál. V opačném případě se jedná o signál prodejní. Tento způsob je založen na principu, který je popsán v kapitole Klouzavé průměry.<sup>18</sup>

---

18 Řiha, J.: Technická analýza cenných papírů. Praha : Comenia Nova, 1994. ISBN 80-901784-0-5.



Ilustrace 19: Zdroj: Vlastní (MetaTrader 4)

Stochastik se zakresluje do samostatného grafu. Plnou modrou čarou je označena hlavní %K křivka a přerušovanou červenou čarou signální %D křivka. V grafu jsou také vyznačena pásma s hraničními hodnotami 20 a 80.

## 6 KONSTRUKCE STRATEGIE 1

První testovaná strategie je založena na křížení dvou klouzavých průměrů. Signály tedy budou generovány protnutím delšího SMA (X) kratším SMA (Y). Jedná se o variantu Sterlyho TFS<sup>19</sup>. Parametry X a Y budou dále optimalizovány pro testované portfolio akcií.

Podmínky pro nákup:

1. SMA (Y) protne SMA (X) zdola.

Podmínky pro prodej:

1. SMA (Y) protne SMA (X) shora.

## 7 KONSTRUKCE STRATEGIE 2

Druhá testovaná strategie byla navržena Pavlem Rozkošným<sup>20</sup>. Strategie 2 je složitější. Využívá oscilátor Stochastik, resp. protínání jeho křivek a zároveň pásma přeprodanosti a překoupenosti trhu. Také využívá jednoduchý klouzavý průměr.

<sup>19</sup> STERLY, Roman. *Vytvoření obchodního systému a jeho aplikace na akciovém trhu*. Plzeň, 2010. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce RNDr. Blanka Šedivá Ph.D.

<sup>20</sup> ROZKOŠNÝ, Pavel. *AUTOMATICKÉ OBCHODNÍ SYSTÉMY*. Olomouc, 2013. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce RNDr. Rostislav Vodák Ph.D.

Podmínky pro nákup:

1. Hlavní %K křivka je pod úrovní 20 v oscilátoru Stochastic. Tedy v oblasti přeprodanosti trhu.
2. Signální %D křivka oscilátoru Stochastic protne hlavní %K křivku shora.
3. Jednoduchý klouzavý průměr má rostoucí směr, tj. jeho aktuální hodnota je vyšší, než byla jeho hodnota před 2 jednotkami času.
4. Aktuální hodnota close je vyšší, než hodnota close před dvěma jednotkami času.

Podmínky pro prodej:

1. Hlavní %K křivka je nad úrovní 80 v oscilátoru Stochastic. Tedy v oblasti překoupenosti trhu.
2. Signální %D křivka oscilátoru Stochastic protne hlavní %K křivku zdola.
3. Jednoduchý klouzavý průměr má klesající směr, tj. jeho aktuální hodnota je nižší, než byla jeho hodnota před 2 jednotkami času.
4. Aktuální hodnota close je nižší, než hodnota close před dvěma jednotkami času.

Klouzavý průměr by měl zajistit správný trend a Stochastic by pak měl určit správný okamžik, kdy do obchodu vstoupit. Podmínka číslo 4 slouží k potvrzení trendu cenou, protože klouzavý průměr bývá zpožděný.

## 8 KONSTRUKCE STRATEGIE 3

Poslední testovaná strategie byla navrhována autorem blogu [www.winpes.cz](http://www.winpes.cz). Při správném použití by měla fungovat s 90% ziskových obchodů (podle této vlastnosti je také pojmenována „devadesátka“). Vzhledem k použitému softwaru a účelům této práce je strategie zjednodušena a její podmínky upraveny. Strategie je založena na indikátoru RSI, SMA (200) a SMA (5), přičemž se nakupují akcie, jejichž aktuální uzavírací cena je nad SMA (200) a jejich RSI (2) se nachází pod úrovní 10. Prodávají se v okamžiku, kdy cena překročí hodnotu SMA (5). V originální verzi strategie pracuje s tzv. škálováním pozic, tedy s postupným přikupováním stejného titulu, a má být použita na konkrétní koš akcií. Vzhledem k technické proveditelnosti jsme byly tyto podmínky vyřazeny a strategie zjednodušena. Přestože jsou parametry autorem pevně stanoveny, bude provedena jejich optimalizace na testovaných titulech.

Podmínky pro nákup:

1. Aktuální hodnota close je vyšší, než SMA (Q).

2. RSI (S) je nižší, než 10.

Podmínky pro prodej:

1. Aktuální hodnota close je vyšší, než SMA (R).

## 9 SROVNÁVACÍ STRATEGIE

Srovnávací strategie slouží k evaluaci výsledků testované strategie. Nejčastěji používanou je srovnávací strategie „kup a drž“, která je aplikována na stejné portfolio, na kterém jsou testovány strategie, případně na index popisující danou burzu, na které jsou strategie obchodovány. Porovnáním výsledků provedených testů a výsledků strategie „kup a drž“ se zjišťuje, zda jsou testované strategie méně, stejně nebo více výkonné, než srovnávací strategie a než celý trh. Cílem je přitom překonat obě varianty srovnávací strategie.

## 10 OPTIMALIZACE A TESTOVÁNÍ

Pro dosažení co nejlepších výsledků automatických obchodních strategií je potřeba otestovat jejich funkčnost na historických datech a optimalizovat jejich využití. Zkoumá se přitom několik hlavních faktorů:

- kombinace vstupních parametrů
- portfolio, na kterém jsou strategie spuštěny

### 10.1 Kombinace vstupních parametrů

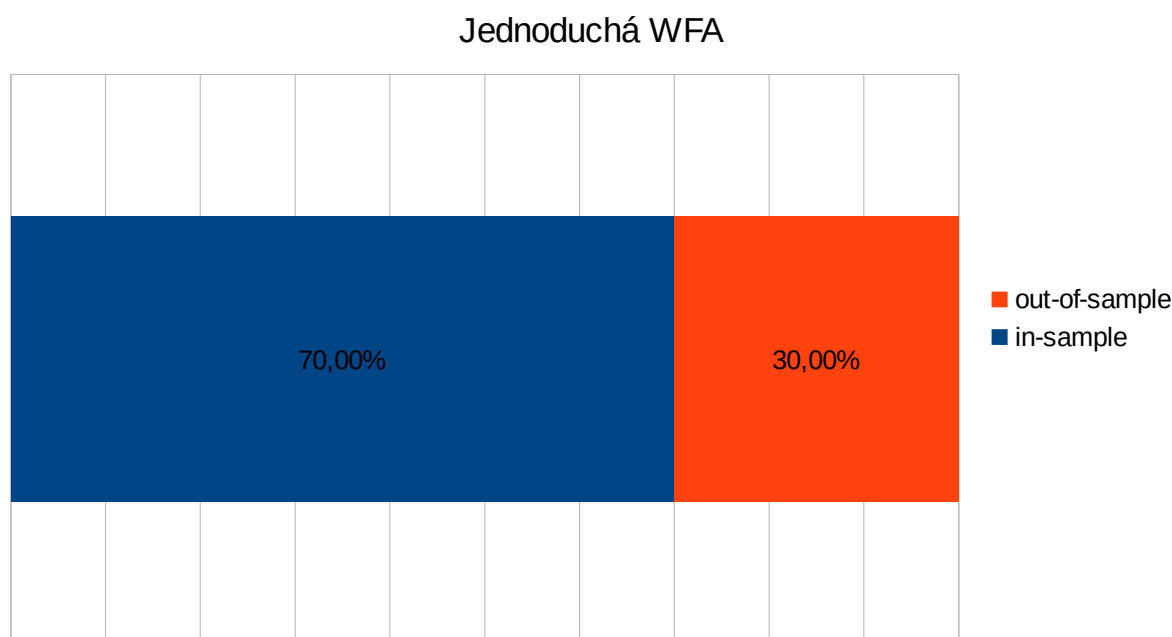
Kombinací vstupních parametrů se u použitých strategií rozumí konkrétní hodnoty proměnných příslušících využitým technickým indikátorům. Tato část optimalizace se v dnešní době provádí výlučně pomocí výpočetní techniky.

#### 10.1.1 Walk-Forward analýza

Optimalizace vstupních parametrů funguje tak, že za pomoci zadaných historických dat vytvoří ideální kombinaci hodnot vstupních parametrů. Z toho důvodu může dojít k tzv. „přeoptimalizaci“ vstupních parametrů. To znamená, že výsledné parametry budou fungovat výborně právě na konkrétní sadě dat, na které vznikly, ale jejich použití v praxi bude nereálné.

Pro prevenci takového scénáře se používá postup zvaný Walk-Forward analýza (dále jen WFA). Jedná se vlastně o simulaci testování na historických datech a následného použití. Existují 4 typy WFA – jednoduchá, plovoucí, ukotvená a konkurenční. Čtyři uvedené typy jsou seřazeny od nejjednoduššího po nejsložitější a zároveň od nejméně důkladného po

nejdůkladnější. Pro účely této práce byla vybrána jednoduchá WFA a zhodnocena jako dostačující.



Ilustrace 20: Zdroj: Vlastní

Jednoduchá WFA je založena na tom, že se dostupná historická data rozdělí na dvě části v poměru 70:30. Na první větší části (tzv. „in-sample“) se provede optimalizace vstupních parametrů a následně se na druhé části (tzv. „out-of-sample“) tyto parametry otestují.<sup>21</sup>Cílem přitom je dosáhnout co nejpodobnějších výsledků na datech in-sample a out-of-sample. Pakliže vygenerovaná sada parametrů nedosahuje na obou částech dat podobných výsledků, nemůže být použita.

Vstupní parametry budou pomocí využitého softwaru a WFA optimalizovány pro každý titul zvlášť a následně budou použity jejich nejlepší možné kombinace opět pro každý titul samostatně.

Výsledky optimalizace jsou uvedeny v příloze č. 1.

## 10.2 Portfolio, na kterém jsou strategie spuštěny

Ve druhé fázi optimalizace je zjišťováno, na jakých titulech, resp. akciových burzách, jsou strategie nejúspěšnější. Jsou testovány na portfoliu, které se sestává z akcií zahrnutých do indexu dané burzy. Výsledky jednotlivých strategií jsou pak porovnány s výsledky srovnávací strategie. Z takového porovnání může vyplynout, na kterých burzách jsou testované strategie nejefektivnější.

<sup>21</sup> REGEN, Ondřej. *Technická analýza*. Brno, 2014. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Mgr. Veronika Novotná, Ph.D. s. 51



Existují v zásadě dvě možnosti, jak použít automatické obchodní strategie na portfolio několika akciových titulů. V první variantě je základní kapitál rovnoměrně rozdělen podle počtu titulů v portfoliu. Tento postup eliminuje riziko sporné situace, např. splnění podmínek strategie několika tituly ve stejný okamžik, a tím předchází potenciálním ztrátám. Také zajišťuje diverzifikaci kapitálu. Tím snižuje průměrnou ztrátu a průměrný zisk na obchod. Jedná se tedy o tu konzervativnější ze dvou uvažovaných variant. Nevýhodou je nízké využití kapitálu. Zpravidla bývá u této varianty ve většině okamžiků zbytečně vysoká část kapitálu neaktivní.

Druhá možnost je spustit strategie na všech titulech zároveň s jedním dílem kapitálu. To se dá také popsat jako spuštění strategie na „koši akcií“. Strategie investuje celý dostupný kapitál do titulu, který první splní podmínky strategie. V této variantě tedy neexistuje žádná možnost diverzifikace, a tak jsou průměrné ztráty a průměrné zisky na jeden obchod vyšší. Druhá varianta se přitom setkává s potenciálním technickým problémem – dva tituly mohou splnit podmínky strategie zároveň. Tento problém se dá samozřejmě v ručně naprogramovaném prostředí snadno vyřešit, nicméně využitý software tuto možnost neposkytuje.

Vzhledem k časové náročnosti a velmi obtížné realizaci bez znalosti programování je pro testy v této práci využita první varianta.

### **10.2.1 Výběr akcií**

Protože na vývoj ceny akcie má zásadní vliv segment trhu, ve kterém firma operuje (viz. kapitola 4.2), bylo vybráno na každé burze 10 akcií, přičemž každá byla z jiného odvětví, resp. pododvětví trhu. Zahrnutými odvětvími jsou:

- základní materiály
- spotřební zboží cyklického charakteru
- spotřební zboží anticyklického charakteru
- finanční sektor – pojišťovny
- finanční sektor – banky
- zdravotní péče
- průmyslové zboží
- služby
- technologie
- infrastruktura

## 10.3 Období

Pro simulaci obchodování, tedy testování strategií je zvoleno období dvou let, konkrétně 2013 a 2014. Toto období je vybráno proto, že v něm nedošlo k žádné extrémní nepředvídatelné situaci a všechny tři testované trhy se vyvíjely poklidně a velmi podobně. Jedná se tedy o klidné období, ve kterém se akcie obecně vyvíjely „normálně“ (rostla jejich cena).

Optimalizace vstupních parametrů je přitom prováděna na datech, které předcházely testovaným obdobím (roky 2013 a 2014 představují ve walk-forward analýze in-sample data).

Testované období je rozděleno do 10 menších období (zhruba po 73 kalendářních dnech) tak, aby každé období zahrnovalo stejný počet obchodních dní. Rozdělení je provedeno proto, aby výsledkem simulace byl desetičlenný statistický soubor a tudíž aby bylo možné aplikovat na výsledky potřebné statistické metody.

## 10.4 Metody zpracování výsledků

Provedením simulace obchodování na historických datech získáme výsledky obchodování pomocí každé ze 4 metod (1 kontrolní) v každém z 10 období. Cílem aplikování statistických metod je zjistit, zda se dosažené výsledky statisticky významně liší od kontrolní srovnávací strategie kup a drž a případně jak se liší. Odpověď na tuto otázku je zároveň odpovědí na otázku, zda je technická analýza efektivní metoda investování, resp. jestli se s její pomocí dá dosáhnout nadprůměrně vysokých zisků. Pro získání odpovědi je nutné porovnat střední hodnoty zisků, které jsou geometrickým průměrem zisků za jednotlivá období, a jejich rozptyl. Pro zjištění odlišnosti těchto středních hodnot je použita metoda ANOVA<sup>22</sup>.

### 10.4.1 Metoda ANOVA<sup>23</sup>

Jedná se o metodu srovnání středních hodnot několika statistických souborů najednou, resp. o analýzu jejich rozptylů. Rozptyl je přitom zásadní kritérium pro srovnávání středních hodnot různých souborů, protože pokud je např. střední hodnota prvního souboru 10 a rozptyl 5, je ze statistického pohledu totožná se střední hodnotou druhého souboru, která je sice 7, ale rozptyl druhého souboru je 2. Metoda ANOVA se používá v případech, kdy porovnáváme více než 2 výběry dat. Pokud bychom totiž testovaly všechny dvojice ve čtveřici námi testovaných výběrů, docházelo by k velkému nárůstu chyby 1. druhu, což je nežádoucí jev.

Cílem ANOVY je tedy určit, zda se výsledky dosažené pomocí různých metod (strategií) statisticky významně odlišují, či nikoliv.

Metoda ANOVA má několik podob. Pro tuto práci se hodí jednofaktorová analýza rozptylu, přičemž faktor je metoda (strategie), kterou jsou prováděny obchody a tento faktor má 4 úrovně (jedna úroveň pro každou strategii). Jedna z úrovní je přitom kontrolní (kup a drž).

<sup>22</sup> Analysis of Variance = Analýza rozptylu

<sup>23</sup> *Analýza rozptylu (ANOVA)* [online]. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/statpotr/potr/teorie/predn3/anova.htm>

ANOVA v podstatě testuje nulovou hypotézu. Nulová hypotéza říká, že všechny testované výběry dat pochází ze základního souboru se stejným rozptylem a tudíž se statisticky významně neliší. Alternativní hypotéza pak říká, že se testované výběry statisticky významně liší.

Při použití ANOVY je nejprve potřeba stanovit hladinu významnosti. Jinými slovy je potřeba nastavit maximální možnou velikost chyby 1. druhu. V práci je použita hladina  $\alpha = 0,05$ . To znamená, že pravděpodobnost chyby 1. druhu je 5%.

#### 10.4.1.1 Čistý test

ANOVA je v práci provedena formou tzv. „čistého testu“. Pro každou matici je pomocí použitého softwaru vypočtena hodnota  $P$  a následně je porovnána s hladinou významnosti  $\alpha$ . Pokud platí, že  $P \geq \alpha$ , zkoumané výběry se statisticky významně neodlišují, resp. nepodařilo se vyvrátit nulovou hypotézu.

Pokud platí, že  $P < \alpha$ , nulovou hypotézu se podařilo vyvrátit a alespoň jedna použitá metoda se statisticky významně odlišuje od zbylých metod. Oba možné výsledky jsou znázorněny v ilustraci 21 níže.



Ilustrace 21: Ukázka výsledku čistého testu (zdroj: vlastní)

#### 10.4.1.2 Post-hoc analýza

Post-hoc analýza se provádí, pokud je ANOVOU prokázána statisticky významná odlišnost výsledků různých metod. Slouží k identifikaci homogenních skupin úrovní zkoumaného faktoru. Ukáže, která z použitých metod se odlišuje od ostatních, popřípadě určí jejich pořadí podle úspěšnosti, resp. velikosti střední hodnoty, tedy míry ziskovosti.

## **10.5 Použitý software**

Výběr softwaru je ovlivněn poměrně náročnými požadavky. První autorův požadavek je, aby byl software zadarmo. Dále je požadováno, aby software poskytoval historická data (též zdarma) a aby na nich umožňoval testování zadaných strategií s výsledky ve formátu zápisu všech obchodů. Pro řešení algoritmizace strategií je hledán vhodný program, který umožňuje stavět zdrojový kód strategií bez znalosti programování.

### **10.5.1 ProRealTime**

Jako nejvhodnější kandidát je zvolena platforma od společnosti ProRealTime, která nabízí jednoduché naprogramování strategií, historická denní data a pohodlný backtest i s optimalizací proměnných. Všechny tyto funkce jsou zdarma.

V databázi aplikace je několik světových burz a všech titulů na nich obchodovaných. Jediný nedostatek je, že se v databázi nenachází tituly obchodované v ČR.

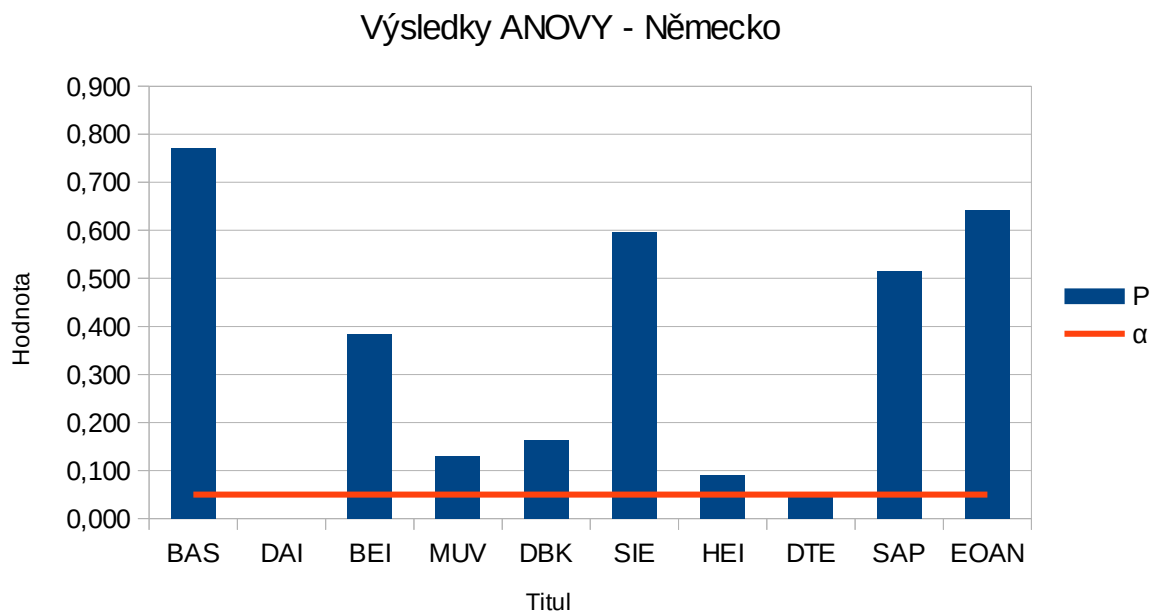
Pro vzájemné srovnání byly z databáze vybrány 2 burzy – německá a švýcarská.

### **10.5.2 Libre Office**

Pro statistické funkce, konečnou interpretaci výsledků a tvorbu grafů je využit Libre Office, jehož funkce plně dostačují k přehlednému zpracování výsledků z platformy ProRealTime a jež je také plně zdarma. Výsledky jeho statistických výpočtů jsou dále ověřeny v placeném programu MathLab za pomoci vedoucího práce doc. RNDr. Mikuláše Gangura. PhD., který má k programu přístup. V tomto programu je také provedena post-hoc analýza.

# 11 VÝSLEDKY TESTŮ

## 11.1 Výsledky pro německou burzu



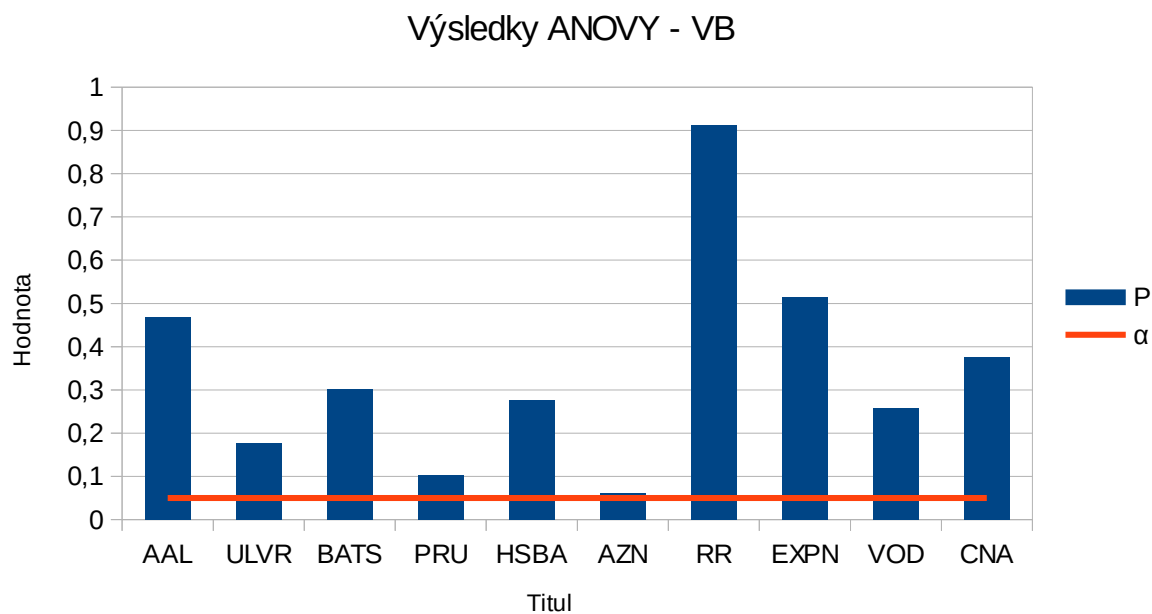
Ilustrace 22: Výsledky ANOVY - Německo (zdroj: vlastní)

Jak je patrné z ilustrace 22, ANOVA prokázala statisticky významnou odlišnost u 2 akciových titulů – DAI a DTE, přičemž u DTE je výsledek na hraně.

Post-hoc analýza prokázala, že u akcie DAI se statisticky významně liší strategie 1 od zbylých 3 testovaných strategií a to tak, že její výsledky jsou horší. Výsledek nevypovídá ve prospěch efektivity technické analýzy, protože žádná použitá strategie nebyla výnosnější, než tradiční „kup a drž“.

Analýza akcie DTE pro změnu ukazuje, že strategie „kup a drž“ dosahuje lepších výsledků než ostatní strategie. V tomto případě by byla technická analýza nejen neefektivní, ale dokonce nevýhodná.

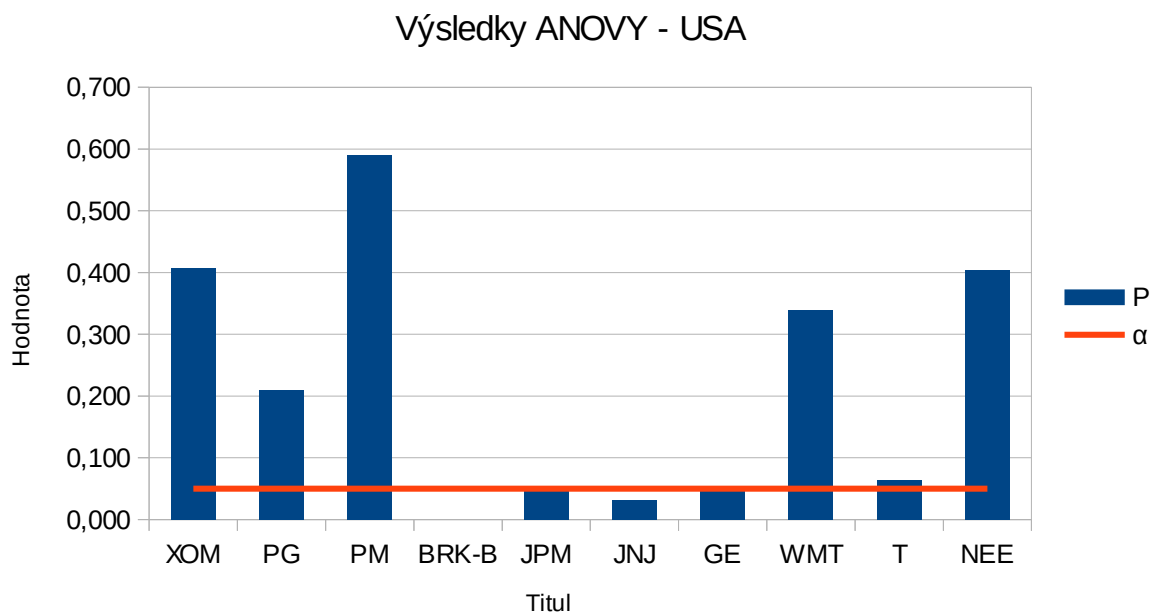
## 11.2 Výsledky pro britskou burzu



Ilustrace 23: Výsledky ANOVY - VB (zdroj: vlastní)

ANOVA na britské burze neprokazuje žádnou statisticky významnou odlišnost. Nedá se tedy říci, že by některá z testovaných metod byla lepší, nebo horší, než ostatní.

## 11.3 Výsledky pro burzu v USA



Ilustrace 24: Výsledky ANOVY – USA (zdroj: vlastní)

ANOVA prokazuje na americké burze odlišnost u 3 akciových titulů, konkrétně BRK-B, JNJ a GE.

Post-hoc analýzu v programu Matlab pro akcii BRK-B nelze provést, protože k ní není dostupné dostatečné množství dat. Tento fakt zároveň znehodnocuje výsledek ANOVY v Libre Office, protože s nedostatečným množstvím dat nelze určit odlišnost jednotlivých metod.

Pro akcii JNJ je nejvýhodnější použít metodu „kup a drž“ a u ostatních metod nebyla prokázána odlišnost. Podobně jako u akcie DTE na německé burze tento fakt přispívá k důkazu neefektivity technické analýzy.

Analýza akciového titulu GE prokazuje, že nejvýnosnější metodou je strategie 3, a neprokazuje, že by se ostatní 3 metody navzájem lišily. V tomto jediném případě je strategie založená na technické analýze výnosnější, než srovnávací „kup a drž“.

## 11.4 Shrnutí



Ilustrace 25: Prokázání odlišnosti metod (zdroj: vlastní)

Jak je z grafu (25) patrné, podíl akciových titulů, u kterých byla prokázána jakákoliv odlišnost výsledků testovaných metod, je poměrně malý. Tento fakt svědčí pro závěr, že technická analýza není na akciovém trhu efektivním způsobem investování.

Nicméně po provedení testů se objevuje nová otázka, na kterou je třeba odpovědět – Na čem závisí odlišnost, nebo neodlišnost výsledků testovaných metod? V úvahu přicházejí dvě odpovědi. Prvním faktorem, který by mohl tohle ovlivnit, je konkrétní burza, na které jsou testy prováděny. Druhým faktorem je pak vliv konkrétní akcie.

Pro analýzu těchto faktorů je proveden ještě jeden test. U každého akciového titulu, u kterého se prokázala jakákoliv odlišnost, je provedeno srovnání výsledků každé testované metody na datech ze všech 3 testovaných burz. Teoreticky by faktor burzy neměl výsledky nijak ovlivnit, protože by měl platit zákon jedné ceny.

Výsledky u všech provedených testů byly na různých burzách prakticky totožné, proto zde nejsou uvedeny. Nicméně test svůj účel splnil, zákon jedné ceny je do velké míry potvrzen a vliv konkrétní burzy na ziskovost testovaných strategií je vyloučen.



## ZÁVĚR

Na začátku práce jsou představeny různé přístupy k investování. Je zde podrobně popsána technická analýza a její nástroje. Dále jsou představeny vybrané strategie. První část práce slouží jako teoretické východisko k řešení konkrétní investiční situace a poskytuje komplexní přehled o metodách investování na akciovém trhu.

Praktická část práce se zabývá optimalizací automatických obchodních systémů, jejich testováním na historických datech, výsledky těchto testů a v neposlední řadě zhodnocením vypovídací hodnoty testů ze statistického hlediska.

Při porovnání výsledků strategií není patrné, že by některá z testovaných strategií dosahovala dlouhodobě lepších výsledků, než tradiční strategie „kup a drž“. Ve více než 80 % případů nebyla prokázána odlišnost mezi testovanými strategiemi. Ve zbylých případech, kdy odlišnost byla prokázána, byla v polovině strategie „kup a drž“ dokonce nejvýnosnější z testovaných metod.

Jak je patrné z výsledků uvedených v Příloze 2, strategie 2 provedla velmi malé množství obchodů, a tak její analýza nemá příliš velkou vypovídací hodnotu. Strategii však lze sledovat jako nevhodnou, protože v drtivé většině případů není schopna provést ani jeden obchod, pravděpodobně kvůli složitosti podmínek, podle kterých obchoduje. Její výsledky jsou tak těžko měřitelné a z testů by mohla být úplně vyloučena. Její přítomnost však zjištěné výsledky nijak neovlivňuje, a tak jsem ji z testů nevyřadil.

Testy, které jsem provedl, nedokázaly potvrdit efektivitu technické analýzy. Vzhledem k tomu, že do testů nebyly započteny administrativní poplatky a že zjištěné skutečnosti vypovídají spíše ve prospěch tradičního investičního přístupu, lze konstatovat, že technická analýza pomocí technických indikátorů není na akciovém trhu efektivním způsobem investování.

Práce přináší, kromě již zmíněného, kompletní návod na vývoj automatických obchodních systémů a na využití technické analýzy v obchodování. V posledních kapitolách však zároveň přináší obraz o neefektivitě technické analýzy.

Díky psaní práce SOČ jsem se dozvěděl mnoho nových věcí o velice zajímavém tématu kapitálových trhů a ekonomie obecně. Dále jsem získal přehled o investičních přístupech a naučil jsem se odborně hodnotit vypočtené výsledky. Díky tomu se mnohem lépe orientuji v přibývajících nabídkách makléřských a brokerských společností a jsem více imunní vůči manipulaci v oblasti investic.

Jako návrh na rozšíření nebo navázání na mou práci navrhuji otestovat delší období, např. 10 let a rozdělit ho do více menších období, aby byla vypovídací hodnota výsledků co nejvyšší. Bylo by také vhodné otestovat větší množství strategií, přičemž některé by měly pracovat s

údaji o objemu obchodovaných akcií, protože s tím v mé práci nepracovala ani jedna ze strategií.

Na závěr bych chtěl uvést, že práci jsem začal psát proto, jak jsem byl fascinovaný technickou analýzou z různých článků, výukových videí, návodů a nabídek brokerských společností. Pomocí své práce SOČ jsem chtěl zjistit, že technická analýza má smysl a o kolik je lepší, než tradiční investiční přístup. K mému překvapení jsem však zjistil, že v té podobě, kterou jsem si představoval, tedy jako automatický obchodní systém, který za mě bude vydělávat peníze, není technická analýza efektivním způsobem, ba je dokonce po započtení poplatků pravděpodobně horší, než tradiční investiční přístup.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] FAMA, E. F. The Behavior of Stock Market Prices, *Journal of Business* 38/1, January 1965, s. 34 – 105
- [2] FAMA, E. F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, *Journal of Finance* 25/2, May 1970, s. 383 – 417
- [3] HAUGEN, R. A. *Modern Investment Theory*, Prentice Hall, 1993, s. 615
- [4] LE BON, G. *Psychologie davu*, KRA, 3. české vydání, 1994
- [5] LIŠKA, Ondřej. Spolehlivost vybraných nástrojů technické analýzy pro predikci budoucího směru vývoje cen akcií. Plzeň, 2012. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická. Vedoucí práce Ing. Mgr. Milan Svoboda. s. 29
- [6] REGEN, Ondřej. *Technická analýza*. Brno, 2014. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Mgr. Veronika Novotná, Ph.D. s. 51
- [7] REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Partners. ISBN 978-80-247-3671-6.
- [8] ROZKOŠNÝ, Pavel. *AUTOMATICKÉ OBCHODNÍ SYSTÉMY*. Olomouc, 2013. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce RNDr. Rostislav Vodák Ph.D.
- [9] Říha, J.: *Technická analýza cenných papírů*. Praha : Comenia Nova, 1994. ISBN 80-901784-0-5.
- [10] STERLY, Roman. *Vytvoření obchodního systému a jeho aplikace na akciovém trhu*. Plzeň, 2010. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce RNDr. Blanka Šedivá Ph.D.
- [11] VESELÁ, J.: *Investování na kapitálových trzích*. Praha : ASPI, 2007. ISBN 978-80-7357-297-6.

## Seznam ilustrací

Ilustrace 1: Zdroj : <a href="http://www.akcie.cz/kurzy-cz/graf/akcie-717-komercni-banka/?from=2011-08-01&amp;to=2017-02-19">http://www.akcie.cz/kurzy-cz/graf/akcie-717-komercni-banka/?from=2011-08-01&amp;to=2017-02-19</a> , vlastní úpravy.....	13
Ilustrace 2: Zdroj : <a href="http://www.akcie.cz/kurzy-cz/graf/akcie-63681-central-european-media-enterprises-ltd/?from=2011-02-19&amp;to=2017-02-19">http://www.akcie.cz/kurzy-cz/graf/akcie-63681-central-european-media-enterprises-ltd/?from=2011-02-19&amp;to=2017-02-19</a> , vlastní úpravy.....	13
Ilustrace 3: Zdroj : <a href="http://www.akcie.cz/kurzy-cz/graf/akcie-717-komercni-banka/?from=2007-02-19&amp;to=2017-02-19">http://www.akcie.cz/kurzy-cz/graf/akcie-717-komercni-banka/?from=2007-02-19&amp;to=2017-02-19</a> , vlastní úpravy.....	14
Ilustrace 4: Zdroj : <a href="http://www.akcie.cz/kurzy-cz/graf/akcie-717-komercni-banka/?from=2011-08-01&amp;to=2017-02-19">http://www.akcie.cz/kurzy-cz/graf/akcie-717-komercni-banka/?from=2011-08-01&amp;to=2017-02-19</a> , vlastní úpravy.....	15
Ilustrace 5: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4).....	16
Ilustrace 6: Zdroj : <a href="https://static.incrediblecharts.com/images/png_images/bar.png">https://static.incrediblecharts.com/images/png_images/bar.png</a> .....	17
Ilustrace 7: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4).....	17
Ilustrace 8: Zdroj : <a href="https://www.mql5.com/en/market/product/7430">https://www.mql5.com/en/market/product/7430</a> .....	18
Ilustrace 9: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4).....	19
Ilustrace 10: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4).....	19
Ilustrace 11: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4).....	20
Ilustrace 12: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4).....	20
Ilustrace 13: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4).....	21
Ilustrace 14: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4).....	21
Ilustrace 15: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4).....	22
Ilustrace 16: Zdroj : Vlastní (MetaTrader 4).....	22
Ilustrace 17: Zdroj: Vlastní (MetaTrader 4).....	24
Ilustrace 18: Zdroj: Vlastní (MetaTrader4).....	26
Ilustrace 19: Zdroj: Vlastní (MetaTrader 4).....	28
Ilustrace 20: Zdroj: Vlastní.....	31
Ilustrace 21: Ukázka výsledku čistého testu (zdroj: vlastní).....	34
Ilustrace 22: Výsledky ANOVY - Německo (zdroj: vlastní).....	36
Ilustrace 23: Výsledky ANOVY - VB (zdroj: vlastní).....	37
Ilustrace 24: Výsledky ANOVY – USA (zdroj: vlastní).....	38
Ilustrace 25: Prokázání odlišnosti metod (zdroj: vlastní).....	39

## PŘÍLOHA 1: VÝSLEDKY OPTIMALIZACE

Titul	Strategie 1		Strategie 2				Strategie 3		
	X	Y	A	K1	K2	D	Q	R	S
BAS	140	4	14	7	3	2	190	4	1
DAI	25	17	2	7	2	4	125	1	1
BEI	185	2	1	5	2	3	200	1	2
MUV	25	17	12	8	3	2	195	4	1
DBK	75	17	18	6	3	2	100	1	5
SIE	180	3	3	11	3	5	195	3	1
HEI	55	16	14	6	4	2	195	3	1
DTE	35	20	1	15	1	3	100	6	1
SAP	40	1	12	6	2	2	106	2	3
EOAN	25	3	1	5	2	2	175	1	1

Výsledky optimalizace – německá burza (zdroj: vlastní)

Titul	Strategie 1		Strategie 2				Strategie 3		
	X	Y	A	K1	K2	D	Q	R	S
AAL	140	9	2	7	4	5	145	3	1
ULVR	170	12	14	7	2	4	170	1	4
BATS	135	20	4	12	4	5	200	1	4
PRU	25	20	20	15	5	3	140	1	5
HSBA	55	5	1	15	2	5	145	5	1
AZN	165	8	1	11	3	3	200	1	2
RR	200	13	1	3	5	5	100	3	1
EXPN	200	16	3	14	5	3	200	1	5
VOD	40	17	1	8	1	3	100	1	3
CNA	155	19	4	13	2	2	120	1	4

Výsledky optimalizace - britská burza (zdroj: vlastní)

Titul	Strategie 1		Strategie 2				Strategie 3		
	X	Y	A	K1	K2	D	Q	R	S
XOM	180	10	1	4	4	3	195	1	5
PG	40	15	1	8	2	2	100	5	1
PM	105	18	1	7	4	2	185	1	1
BRK-B	140	2	1	9	4	5	200	3	1
JPM	25	9	1	4	4	4	105	1	3
JNJ	110	4	1	14	2	4	120	1	3
GE	25	4	1	10	5	4	170	4	1
WMT	20	19	2	7	4	2	100	3	1
T	190	13	1	7	4	4	135	3	1
NEE	20	8	2	8	2	2	175	1	1

Výsledky optimalizace - USA (zdroj: vlastní)

## PŘÍLOHA 2: VÝSLEDKY TESTŮ

Tituly	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
BAS	0,00%	0,00%	4,66%	0,00%	0,00%	4,62%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
DAI	0,00%	-16,22%	-3,86%	-2,98%	-2,15%	-4,00%	-15,69%	-1,99%	-2,82%	-3,01%
BEI	0,00%	0,00%	0,00%	2,21%	0,00%	0,00%	2,30%	0,00%	0,00%	0,00%
MUV	4,56%	0,97%	1,07%	4,78%	11,74%	11,66%	1,73%	-9,07%	-9,19%	1,82%
DBK	0,64%	-1,00%	-11,54%	1,18%	-0,54%	-11,37%	0,00%	-15,31%	-15,40%	-0,06%
SIE	0,00%	0,00%	-0,56%	-0,21%	0,00%	7,26%	0,00%	0,00%	7,16%	-0,34%
HEI	0,00%	2,56%	-16,06%	0,00%	2,65%	-16,10%	-1,38%	0,00%	0,00%	-1,32%
DTE	0,25%	-2,21%	1,95%	2,00%	-2,33%	0,00%	4,62%	-15,67%	-15,87%	4,74%
SAP	1,00%	-0,42%	-6,59%	1,28%	-0,38%	-6,65%	-12,22%	10,07%	9,46%	-11,97%
EOAN	5,73%	3,01%	-7,34%	5,81%	2,95%	-7,27%	-5,71%	11,21%	11,34%	-5,64%

Strategie 1 - německá burza (zdroj: vlastní)

Tituly	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
BAS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
DAI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BEI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
MUV	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,51%	0,00%	0,00%	0,43%	0,00%	0,00%
DBK	0,00%	0,00%	0,00%	0,17%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,11%	0,00%	0,00%
SIE	0,00%	-0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,43%
HEI	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,09%	0,00%	0,00%
DTE	1,97%	0,02%	0,00%	-4,01%	0,00%	0,00%	0,00%	2,05%	-3,85%	0,00%
SAP	7,45%	0,23%	0,00%	0,21%	0,00%	-0,34%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,25%
EOAN	0,00%	0,12%	0,00%	-0,64%	-0,73%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,03%

Strategie 2 - německá burza (zdroj: vlastní)

Tituly	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
BAS	4,65%	1,02%	-4,77%	4,79%	0,63%	-4,68%	8,13%	-0,14%	0,00%	8,24%
DAI	8,08%	6,53%	3,24%	8,16%	6,48%	10,27%	10,14%	3,21%	0,00%	-0,04%
BEI	7,24%	3,21%	3,36%	3,20%	3,26%	0,00%	1,25%	1,15%	0,00%	7,25%
MUV	9,89%	2,09%	12,58%	12,06%	1,72%	9,76%	4,69%	-1,37%	-1,58%	4,53%
DBK	-9,98%	0,00%	0,14%	0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-9,76%
SIE	0,50%	-3,28%	-3,31%	6,24%	5,89%	0,00%	-1,90%	-5,66%	-5,84%	-2,06%
HEI	8,28%	4,76%	4,64%	-1,30%	-1,09%	8,36%	8,56%	-0,07%	0,00%	8,78%
DTE	-9,70%	4,58%	2,43%	-9,64%	4,54%	2,51%	-0,57%	0,00%	0,00%	-0,48%
SAP	5,88%	0,00%	1,49%	1,53%	0,00%	5,79%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
EOAN	0,00%	9,32%	0,00%	-4,31%	2,67%	0,00%	9,27%	0,00%	-4,23%	9,33%

Strategie 3 - německá burza (zdroj: vlastní)

Tituly	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
BAS	2,34%	-1,63%	-13,03%	13,89%	3,81%	2,60%	9,01%	-10,57%	-12,79%	1,51%
DAI	10,18%	4,89%	12,49%	6,98%	6,91%	6,26%	7,01%	-12,83%	-2,26%	16,44%
BEI	13,04%	1,21%	-5,56%	3,72%	4,32%	-5,22%	6,06%	-10,70%	-5,60%	9,67%
MUV	6,27%	-1,69%	-0,41%	2,48%	3,88%	-2,70%	8,08%	-7,39%	-0,41%	8,30%
DBK	1,09%	3,05%	-4,81%	7,04%	-5,21%	-5,53%	-7,99%	-17,44%	-0,04%	-4,17%
SIE	0,54%	-1,37%	0,53%	10,32%	8,18%	-4,98%	2,37%	-6,41%	-7,09%	7,48%
HEI	20,86%	1,55%	-0,74%	-1,11%	-2,01%	6,24%	6,98%	-15,14%	-3,36%	8,06%
DTE	-3,62%	3,40%	9,86%	14,42%	7,84%	-6,45%	7,69%	-1,77%	7,28%	11,47%
SAP	5,08%	-10,80%	-2,76%	2,07%	8,21%	-9,31%	0,02%	1,12%	-4,63%	1,25%
EOAN	-10,60%	0,09%	-6,01%	9,45%	1,75%	7,15%	0,24%	-3,91%	0,17%	-3,90%

Kup a drž - německá burza (zdroj: vlastní)



Tituly	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
AAL	-14,36%	8,35%	0,00%	0,00%	7,85%	-15,09%	-1,81%	13,23%	12,44%	0,00%
ULVR	0,00%	5,12%	0,00%	4,76%	0,00%	0,00%	4,94%	0,00%	4,80%	0,04%
BATS	5,94%	0,00%	-1,16%	6,21%	0,00%	-1,21%	0,00%	1,56%	1,88%	0,29%
PRU	12,46%	9,15%	4,46%	13,01%	9,38%	4,39%	-0,23%	0,00%	0,41%	0,00%
HSBA	0,00%	1,11%	-8,81%	0,00%	0,79%	-9,13%	0,59%	0,00%	-1,10%	0,00%
AZN	0,00%	6,97%	2,17%	0,00%	7,31%	1,99%	0,00%	-3,37%	-3,64%	0,00%
RR	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
EXPN	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,10%
VOD	-6,70%	1,00%	0,60%	-6,64%	-2,00%	2,19%	-7,61%	-1,87%	2,31%	-7,72%
CNA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Strategie 1 - britská burza (zdroj: vlastní)

Tituly	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
AAL	0,00%	0,00%	6,17%	-9,94%	0,00%	6,23%	0,00%	0,00%	-10,15%	0,00%
ULVR	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BATS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PRU	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
HSBA	0,00%	-1,12%	0,78%	0,00%	0,00%	0,67%	0,00%	0,00%	-1,30%	0,00%
AZN	3,71%	0,00%	-1,09%	3,57%	0,00%	-0,99%	13,50%	3,18%	2,65%	11,45%
RR	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
EXPN	15,56%	-2,04%	5,33%	15,67%	-1,74%	-1,35%	0,15%	5,24%	-1,28%	0,00%
VOD	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CNA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Strategie 2 - britská burza (zdroj: vlastní)

Tituly	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
AAL	-10,64%	-4,13%	0,00%	-11,01%	-4,20%	0,00%	8,64%	0,69%	0,31%	9,21%
ULVR	4,54%	-0,20%	-10,06%	5,12%	0,00%	-9,89%	0,00%	-6,43%	-6,65%	-0,02%
BATS	1,45%	0,00%	-3,18%	-3,21%	0,00%	1,56%	0,00%	-3,28%	-3,31%	0,00%
PRU	3,44%	0,01%	10,93%	3,51%	0,00%	11,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
HSBA	3,69%	0,00%	-0,55%	-0,46%	0,00%	3,67%	0,00%	2,24%	2,19%	0,00%
AZN	-0,96%	0,00%	-4,98%	-1,02%	-0,25%	-5,10%	10,92%	0,00%	-0,47%	10,78%
RR	-0,85%	3,67%	5,06%	0,00%	3,53%	-1,21%	0,00%	5,23%	0,00%	0,00%
EXPN	3,54%	0,00%	-2,98%	3,44%	0,00%	-3,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
VOD	0,00%	5,47%	7,91%	0,00%	5,55%	0,00%	0,00%	7,89%	0,00%	0,00%
CNA	3,05%	0,00%	-4,83%	0,00%	0,00%	3,13%	0,00%	-4,79%	0,00%	0,00%

Strategie 3 - britská burza (zdroj: vlastní)

Tituly	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
AAL	-5,47%	-19,34%	1,08%	-2,24%	-13,99%	10,95%	1,25%	8,24%	-16,55%	-12,46%
ULVR	13,25%	1,46%	-6,45%	-3,97%	-1,93%	-1,02%	10,74%	-3,02%	-3,27%	4,46%
BATS	10,08%	3,68%	-4,36%	-1,44%	-6,30%	1,22%	11,15%	-2,25%	6,80%	-2,11%
PRU	25,71%	-3,21%	6,00%	7,26%	5,43%	-0,07%	3,55%	2,49%	1,58%	2,46%
HSBA	7,86%	0,81%	-2,22%	-4,20%	-3,47%	-7,72%	3,88%	2,27%	-0,62%	-5,86%
AZN	2,32%	10,38%	-4,52%	0,42%	10,37%	9,58%	9,02%	24,64%	11,02%	0,96%
RR	18,19%	11,06%	-1,74%	-1,10%	8,54%	-15,03%	-3,70%	0,77%	-17,56%	2,25%
EXPN	12,10%	5,53%	0,08%	0,16%	-9,25%	-4,06%	-2,45%	-0,48%	-9,06%	16,46%
VOD	14,49%	4,75%	2,48%	15,28%	3,95%	-22,63%	-7,79%	-5,70%	4,94%	8,49%
CNA	3,23%	7,95%	3,00%	-9,02%	-3,15%	-2,03%	-0,68%	-6,59%	-3,51%	-11,14%

Kup a drž - britská burza (zdroj: vlastní)

Tituly	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
XOM	0,00%	3,09%	0,00%	0,00%	7,74%	0,00%	0,00%	7,21%	3,13%	0,00%
PG	6,97%	4,15%	-4,17%	7,02%	4,00%	-3,79%	0,19%	0,00%	-1,57%	1,24%
PM	4,40%	0,00%	4,89%	5,29%	-4,38%	4,76%	5,42%	-4,51%	0,00%	4,55%
BRK-B	0,00%	-0,78%	0,00%	0,00%	-0,52%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
JPM	0,00%	0,81%	-2,40%	0,11%	-5,52%	-4,98%	0,24%	-2,38%	0,76%	0,00%
JNJ	0,00%	-2,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-1,63%	0,00%
GE	8,24%	-4,99%	-1,91%	-2,00%	-5,17%	9,19%	-5,43%	-5,26%	-3,91%	-4,07%
WMT	5,05%	-3,56%	-4,43%	1,08%	0,24%	5,21%	1,10%	-4,29%	-3,47%	0,00%
T	0,99%	-1,56%	0,56%	-3,59%	-1,44%	1,07%	-0,16%	0,00%	-3,50%	0,54%
NEE	2,92%	-1,12%	7,17%	3,02%	-0,80%	-2,91%	-0,81%	-0,59%	-3,33%	7,19%

Strategie 1 - USA (zdroj: vlastní)

Tituly	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
XOM	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PG	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PM	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,80%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,21%
BRK-B	0,00%	2,14%	0,00%	0,00%	1,71%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
JPM	0,00%	0,16%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
JNJ	0,00%	0,00%	9,88%	0,00%	0,00%	1,12%	0,00%	11,50%	0,00%	-0,98%
GE	0,00%	-0,09%	0,00%	0,47%	0,00%	0,19%	0,00%	0,23%	-0,59%	-0,54%
WMT	0,00%	0,00%	2,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,98%	0,00%	0,00%
T	8,71%	3,01%	-0,21%	0,00%	2,92%	-0,33%	0,00%	9,24%	0,00%	0,00%
NEE	0,00%	0,00%	13,69%	-0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	12,19%	0,00%	0,16%

Strategie 2 - USA (zdroj: vlastní)

Tituly	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
XOM	1,78%	0,00%	-4,28%	0,00%	0,00%	-3,98%	0,00%	0,00%	0,00%	2,08%
PG	2,11%	0,36%	2,21%	1,97%	2,04%	2,34%	0,63%	1,66%	1,23%	2,88%
PM	1,48%	-5,17%	-0,94%	1,78%	-5,10%	3,67%	4,17%	-1,00%	3,78%	4,25%
BRK-B	8,62%	2,44%	2,51%	8,43%	3,89%	3,01%	2,79%	3,78%	7,91%	7,89%
JPM	8,89%	1,32%	1,26%	8,77%	0,00%	-2,10%	0,00%	0,00%	-2,12%	0,00%
JNJ	-0,32%	1,67%	1,97%	-0,17%	2,61%	-1,37%	0,00%	2,51%	-1,41%	0,00%
GE	8,59%	5,79%	6,07%	8,66%	7,09%	-2,39%	1,35%	1,41%	-2,14%	6,94%
WMT	-1,27%	1,07%	1,10%	-1,37%	3,82%	3,45%	-3,13%	-3,29%	3,52%	3,72%
T	0,93%	-2,34%	-2,21%	1,11%	-4,45%	-0,15%	0,10%	0,00%	-0,32%	-4,52%
NEE	2,95%	-1,05%	6,33%	3,01%	-1,10%	6,12%	2,19%	1,27%	1,36%	2,35%

Strategie 3 - USA (zdroj: vlastní)

Tituly	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
XOM	1,25%	1,90%	-1,24%	-4,96%	14,07%	-4,82%	6,63%	-1,45%	-4,65%	-3,33%
PG	12,72%	7,47%	0,16%	-3,27%	0,09%	-0,84%	2,55%	0,95%	4,53%	6,01%
PM	5,27%	3,01%	-5,83%	-2,08%	-2,56%	-5,92%	11,16%	-4,70%	4,25%	-5,93%
BRK-B	11,58%	7,82%	4,88%	0,15%	0,32%	0,88%	4,66%	4,05%	4,75%	6,80%
JPM	14,20%	8,59%	0,49%	-0,45%	9,41%	-1,04%	-4,68%	1,27%	3,56%	1,70%
JNJ	11,66%	9,65%	6,63%	-1,25%	-0,55%	2,27%	8,41%	-0,90%	1,36%	3,08%
GE	10,99%	1,37%	2,33%	7,40%	4,89%	-6,64%	4,49%	-4,11%	-0,30%	-5,28%
WMT	5,74%	5,88%	-0,03%	-2,61%	4,28%	-4,93%	2,97%	-3,08%	2,84%	16,73%
T	5,33%	0,44%	-4,91%	-0,13%	-1,58%	-5,81%	7,40%	-2,43%	-2,52%	-0,70%
NEE	5,74%	4,35%	11,66%	-3,20%	0,59%	11,89%	3,10%	-2,31%	3,44%	9,63%

Kup a drž - USA (zdroj: vlastní)