

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MATEMATIKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Použití nástrojů technické analýzy na vybraném
zahraničním trhu



Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně pod vedením RNDr. Blanky Šedivé, Ph.D. a výhradně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni dne 17. července 2015

Miroslav Řehoř

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucí mé bakalářské práce RNDr. Blance Šedivé, Ph.D. za rady, připomínky a čas strávený korekcí této práce.

Místo tohoto listu bude originální zadání práce

Abstrakt

Tato práce se zabývá použitím indikátorů technické analýzy na vybraném zahraničním akciovém trhu. V práci jsou popsány základní principy a metody technické analýzy, popisy vybraných technických indikátorů a možnosti obchodování českého investora do zahraničních akcií. Dále je provedena optimalizace parametrů technických indikátorů v období od roku 2003 až po konec roku 2013 s cílem najít nejvyšší zhodnocení naší investice. Optimalizované parametry jsou následně aplikovány na období od začátku roku 2014 až do poloviny dubna roku 2015.

Klíčová slova: technická analýza, technické indikátory, obchodování, optimalizace obchodního systému.

Abstract

This bachelor thesis focuses on the use of indicators of technical analysis on the predetermined foreign stock market. Basic principles and methods of technical analysis are described, as well as some technical indicators and trading possibilities of the Czech investor in a foreign stock market. Then, optimization of the parameters of technical indicators throughout history is presented with a goal to find the highest yield from our investment. Finally, the optimized parameters are applied to indicators from 2014 till mid-April 2015.

Key words: technical analysis, technical indicators, trading, trading system optimizing.

Obsah:

1	Úvod	7
2	Analýza trhu.....	9
2.1	Fundamentální analýza	9
2.2	Psychologická analýza	9
2.3	Technická analýza.....	10
3	Popis technické analýzy.....	11
3.1	Předpoklady.....	11
3.1.1	Typy grafů.....	12
3.1.2	Čárový graf (line chart)	12
3.1.3	Sloupcový graf (bar chart)	13
3.1.4	Svícový graf (candlesticks).....	14
4	Nástroje technické analýzy.....	14
4.1	Základní pojmy	15
4.2	Grafické metody	16
4.2.1	Trendové linie.....	16
4.2.2	Supporty a rezistence	18
4.3	Technické indikátory	19
4.3.1	Trendové ukazatele	20
4.3.1.1	Klouzavý průměr.....	20
4.3.2	Oscilátory.....	22
4.3.2.1	RSI (index relativní síly).....	23
4.3.2.2	Stochastic.....	24
4.3.2.3	Indikátor PSAR	26
5	Možnosti českého investora.....	28
6	Praktická část.....	30
6.1	Obchodní systém	31
6.2	Money management	32
6.3	Postup.....	33
6.4	Optimalizace parametrů.....	38
6.5	Aplikace OS na období od roku 2014 do dubna 2015	41
7	Závěr	43
8	Literatura	44

Seznam obrázků a tabulek:

<i>Obrázek 1: Příklad čárového grafu na denních Close cenách akcie MCD.....</i>	<i>12</i>
<i>Obrázek 2: Denní sloupcový graf na měnovém páru EUR/USD – dostupný ze zdroje [3].</i>	<i>13</i>
<i>Obrázek 3: Ukázka svícového grafu na vývoji cen akcií MCD.....</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 4: Možná ukázka trendových linií na akcii MCD.....</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek 5: Ukázka některých S/R úrovní s příklady proražením těchto hranic na akcii MCD.....</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 6: Ukázka jednoduchých klouzavých průměrů na denním grafu akcie MCD</i>	<i>21</i>
<i>Obrázek 7: Ukazatel RSI pod cenovým grafem vytvořený pomocí softwaru Bloomberg.</i>	<i>24</i>
<i>Obrázek 8: Graf indikátoru Stochastic s různými hodnotami hraničních čar vytvořený pomocí systému Bloomberg.</i>	<i>26</i>
<i>Obrázek 9: Ukázka PSAR indikátoru na denním grafu akcie MCD</i>	<i>27</i>
<i>Obrázek 10: Vstup do short pozice 11. 12. 2013 u akcie MSFT. Došlo k průniku klouzavých průměrů, dle požadavků OS, hodnoty PSAR se nacházejí nad cenovým grafem a hodnoty RSI se vrací zpět z oblasti nad horní hranicí (nezapomeňme, že u RSI tolerujeme zpoždění 2 časové jednotky).....</i>	<i>31</i>
<i>Obrázek 11: Vstup do long pozice 11. 10. 2013 u akcie MSFT. Podmínky OS jsou splněny hodnoty indikátoru RSI však prudce vyrazily k horní hodnotě, což představuje minimálně zesílení naší pozornosti na možný obrat trendu.</i>	<i>32</i>
<i>Obrázek 12: Periody klouzavých průměrů z Close na akcii MCD.</i>	<i>34</i>
<i>Obrázek 13: Ukázka indikátoru RSI s periodou 5 na akcii MCD.....</i>	<i>35</i>
<i>Obrázek 14: Hodnoty upravených CLOSE cen akcie a hodnoty indikátoru PSAR na akcii MCD.</i>	<i>36</i>
<i>Obrázek 15: Vývoj našeho kapitálu do r. 2014 u akcie MCD.....</i>	<i>39</i>
<i>Obrázek 16: Vývoj našeho kapitálu do r. 2014 u akcie PEP.....</i>	<i>40</i>
<i>Obrázek 17: Vývoj našeho kapitálu do r. 2014 u akcie MSFT.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka 1: Srovnání poplatků vybraných českých brokerů.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabulka 2: Optimalizované parametry indikátorů na akcii MCD.</i>	<i>38</i>
<i>Tabulka 3: Optimalizované hodnoty indikátorů na akcii PEP.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabulka 4: Optimalizované parametry indikátorů na akcii MSFT.</i>	<i>40</i>

1 Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá použitím indikátorů technické analýzy na zahraničním trhu. Byly zvoleny 3 akcie k obchodování, konkrétně MCD (McDonald's Corp.), PEP (Pepsico, Int.) a MSFT (Microsoft Corporation).

Ve druhé kapitole jsou uvedeny 3 druhy přístupů k analýze trhu. Stručně je zde popsána fundamentální, psychologická a technická analýza s rozdíly v jejich přístupech.

Třetí kapitola se detailněji zaměřuje na popis technické analýzy s jejími předpoklady a principy. Stručně jsou popsány typy grafů využívané při technické analýze.

Čtvrtá kapitola se věnuje nejprve obecně popisu a členění nástrojů technické analýzy, které dále popisuje. Jako první jsou zde vysvětleny některé ze základních pojmů technické analýzy, následně popis grafických metod a technických indikátorů.

Pátá kapitola popisuje možnosti českého investora obchodování zahraničních akcií s příklady brokerů.

Šestá kapitola se zaměřuje na praktickou část, kde je popsán náš obchodní systém, money management, postup výpočtů, optimalizace parametrů a jejich následná aplikace na aktuální období.

2 Analýza trhu

V této kapitole se budeme obecně věnovat rozdílným přístupům k celkové analýze chování trhu. Objasníme pojmy jako fundamentální, psychologická a technická analýza a pokusíme se poukázat na rozdíly mezi nimi. Třetí zmíněné, tedy technické analýze, se budeme dále věnovat ještě podrobněji.

2.1 Fundamentální analýza

Fundamentální analýza je hojně používaný termín na finančních trzích. Lze jej definovat jako snahu o nalezení vnitřní hodnoty aktiva. *„Jedná se o cenu, která odpovídá kapitalizovaným výnosům z daného aktiva a kterou samozřejmě nikdo přesně nezná a není nikde uvedena. Pokud se k ní ale našim odhadem blížíme a ta neodpovídá ceně aktuálně tržní, otevírá se nám prostor k dosažení zisku.“*

„K jejímu odhadnutí slouží právě fundamentální analýza, tedy proces sesbírání co největšího množství relevantních informací k odhadu budoucího vývoje aktiva.“

„Jedním z nejzákladnějších pravidel při jejím provádění by měla být specializace. Je proto vhodné specializovat se pouze na ty finanční instrumenty, které jsou nám blízké.“

citováno ze zdroje [1]

Můžeme tedy analyzovat fundamentální zprávy, finanční analýzy firem, politickou situaci, porovnávat účetnictví firem a jiné fundamentální aspekty. Výsledkem analýzy je standardně minimální a maximální cena, při které jsme schopni investovat.

Fundamentální analýza se nejčastěji používá pro střední až delší časový horizont, tedy odhady v řádech měsíců až roků.

2.2 Psychologická analýza

Psychologická analýza je jiný možný přístup k analýze cen aktiv. Tato metoda je založena na rozborech a analýzách psychologických aspektů chování investorů.

„Psychologický přístup se nezaměřuje na samotné aktivum, ale na lidskou psychiku, která podle tohoto přístupu hlavně ovlivňuje pohyb kurzů. Hlavní otázkou, kterou si klade, je otázka, jak kurz akcie zpětně ovlivňuje chování a myšlenkový úsudek samotných investorů.“

To je do značné míry určující pro časový horizont jejího uplatnění – používá se obvykle pro odhad velmi blízké budoucnosti v řádu nejbližších dnů, hodin, minut. Jelikož se přístup opírá

o psychiku člověka, který reaguje na určitou informaci, je logické, že pracuje pouze s explicitními veřejnými informacemi minulými a současnými.

Základy psychologické analýzy položil francouzský psycholog, matematik a sociolog Gustave Le Bon svojí teorií psychologie davu z konce 19. století. Mezi následovníky můžeme zmínit například známého investora André Kostolanyho nebo Johna Maynarda Keynesa.

Podstatou psychologie investora jsou především vnitřní motivy a schopnosti, vůle dodržovat obchodní strategii i v případě série finančních ztrát a schopnost odolat společenskému tlaku (v rámci ekonomicko-sociálního prostředí vyspělých zemí) na neustálou a opakovanou řadu úspěšných rozhodnutí. Právě schopnost přiznání ztráty a možnost finančně „ustát“ opakovanou řadu malých ztrát jsou klíčem pro zvládnutí na emocích založených motivů rozhodování.

Psychologie na úrovni uvažování a rozhodování individuálního investora je v současnosti považována za nejvýznamnější složku celé obchodní strategie. Součástí této obchodní strategie je mimo již zmíněné psychologie zejména řízení rizika (money management) a strategie vstupu do pozice.“

citováno ze zdroje [2]

2.3 Technická analýza

Dalším velmi často používaným přístupem analyzování trhu je technická analýza. Jedná se o metodu analýzy cen aktiv založenou výhradně na historických datech (cenách, objemech, alokacích, apod.) dosažených na kapitálovém trhu. Přesněji ji můžeme definovat takto:

„Technická analýza je systematickou metodou analyzování a vyhodnocování časových řad historických dat aktiv, vč. cenných papírů, futures a úrokových produktů, která využívá údajů poskytovaných trhem, jako je např. cena, objem, volatilita či množství otevřených kontraktů. Technická analýza se nezabývá takovými jevy a skutečnostmi, jako jsou politická situace, daňová politika státu nebo ekonomické prostředí.“

„Cílem technické analýzy je odhadnout budoucí směr vývoje cen na základě historických časových řad. Nabízí také doporučení, které nástroje je vhodné použít pro které situace a finanční instrumenty při stanovování budoucího vývoje cen.“

citováno ze zdroje [3]

3 Popis technické analýzy

V následující kapitole se budeme blíže věnovat technické analýze, kde uvedeme její předpoklady, dále ukážeme typy grafových formací a jejich příklady.

3.1 Předpoklady

„Technickou analýzu můžeme definovat jako nejstarší analytický nástroj určený k obchodování na základě sledování cen, objemů a jejich historie. Její počátky se datují od konce 18. století (svíčkové grafy). Je použitelná na jakékoliv obchodovací instrumenty, jejichž cena je ovlivňována nabídkou a poptávkou.“

citováno ze zdroje [6]

Hlavními předpoklady technické analýzy jsou:

- a) **Veškerá data a informace jsou obsaženy v ceně.** Tento předpoklad je založen na přesvědčení, že chování cen odráží všechny změny ve vztazích mezi nabídkou a poptávkou.
- b) **Historie se opakuje.** Zkoumání grafů umožňuje nalézt opakující se vzorce (formace), podle nichž se ceny pohybují. Tyto formace může obchodník později využít ve svůj prospěch, protože ze zkušenosti ví, jak se bude pravděpodobně daný instrument v určitou chvíli chovat.
- c) **Ceny se pohybují v trendech.** Další činností obchodníků využívajících technickou analýzu je snaha o nalezení trendu. Rozeznání trendu v jeho raném stádiu mnohdy umožňuje, aby investor vstoupil včas do vhodné pozice a dosáhl tak ziskového obchodu.

Zdroj [5]

3.2 Typy grafů

Při analýzách založených na principu technické analýzy se využívají různé typy grafických interpretací. Grafy můžeme rozdělit na cenové (zobrazují pohyb ceny v daném období) a objemové (zobrazují objem obchodů v daném období). Z cenových grafů nás mohou zajímat sloupcové, svíčkové a čárové. Nejběžnější jsou svíčkové a sloupcové. Oba typy totiž obchodníkovi poskytují více informací než čárový graf.

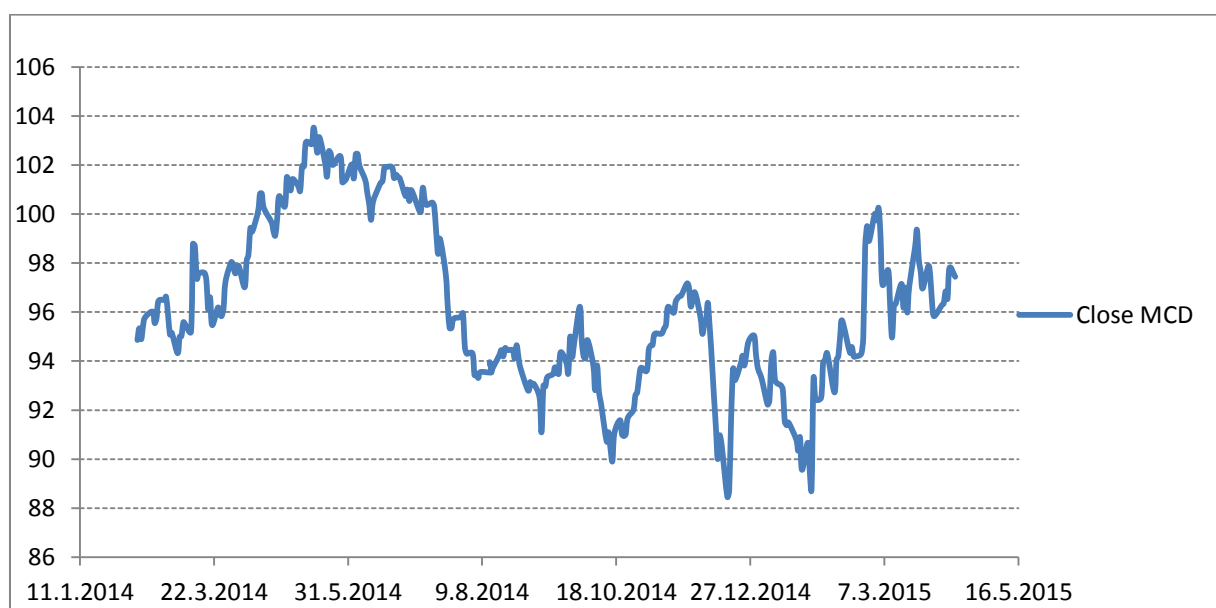
„Cenový graf můžeme použít například u kurzového obchodování, kde je obrazovým vyjádřením pohybu cenového kurzu měny v čase. Jeho dvě osy zobrazují čas (horizontální osa) a hodnotu kurzu (vertikální osa). Cenový graf zobrazuje důležité informace, které jsou základem pro rozhodování technického obchodníka.“

citováno ze zdroje [17]

3.2.1 Čárový graf (line chart)

Pro základní seznámení s cenovým vývojem daného aktiva je nejvhodnější čárový graf. Grafem je linie, která zobrazuje pouze a jen vývoj uzavírací ceny aktiva za určitou časovou periodu (nejčastěji se používá denní graf). Nic nám však neříká o volatilitě, či vstupních cenách (během časové periody). Dle zdroje [17] je tato metoda vhodná na zobrazení korelací kurzů měn (souběžné či protichůdné pohyby měn).

[zdroj 6,17]



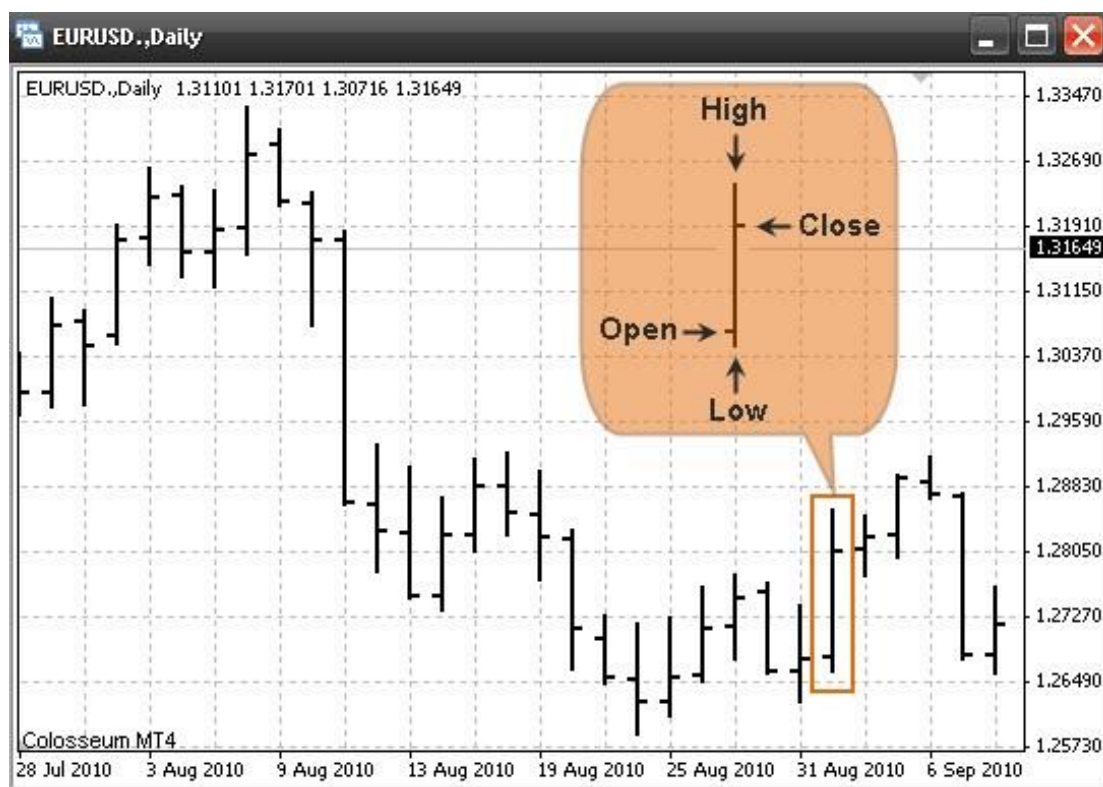
Obrázek 1: Příklad čárového grafu na denních Close cenách akcie MCD.

3.2.2 Sloupcový graf (bar chart)

Sloupcový graf (schodový, čárkový) na rozdíl od čárového grafu zobrazuje ve svých sloupcích čtyři cenové informace daného aktiva, konkrétně otevírací Open cenu, zavírací Close cenu, High cenu (tedy maximální cenu v rámci dané periody) a Low cenu (minimální cenu za danou periody).

Každý sloupec v sobě již nese informaci o směru pohybu a také volatilitě. Čím je sloupec delší, tím větší byla volatilita za dané období a naopak. Trend poznáme podle postavení „zobáčků“. Tedy levý zobáček nám určuje Open a pravý Close cenu. Pokud je Open cena menší než Close cena, trh v daném období zaznamenal růst. Pokud je Close cena menší než Open cena v dané periodě, trh zaznamenal pokles ceny. (viz obrázek níže)

[zdroj 6,17]



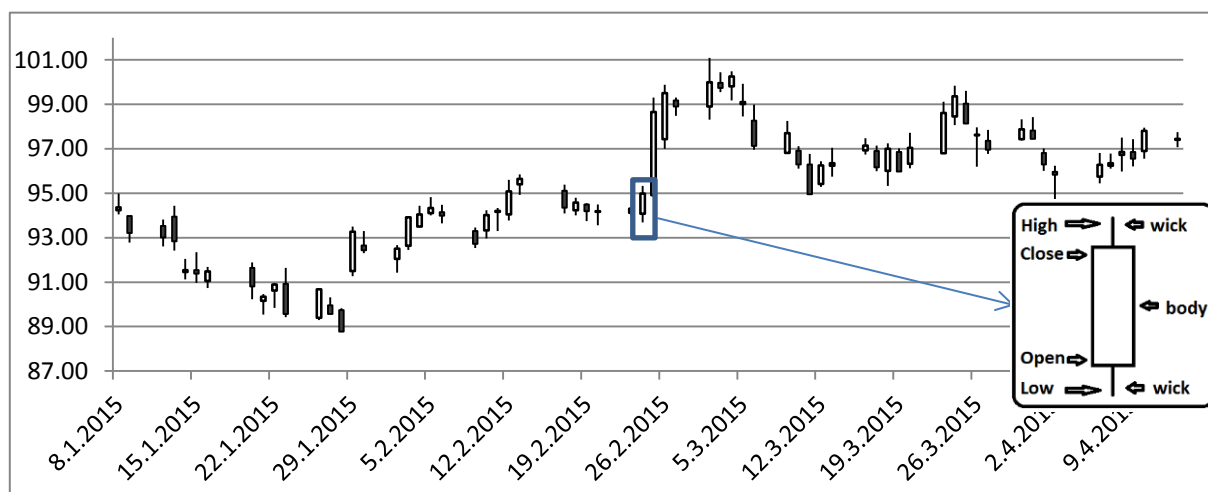
Obrázek 2: Denní sloupcový graf na měnovém páru EUR/USD – dostupný ze zdroje [17].

3.2.3 Svícový graf (candlesticks)

Svícový graf (candle stick) nese stejné informace o cenách aktiva jako tomu je u sloupcového grafu. Rozdíl je důrazu na přehlednější zobrazení. Tělo svíce se skládá z těla (body) a knotů (wicks). Tělo svíce je tvořeno rozdílem mezi Close a Open cenou, knoty slouží k identifikaci Low, popřípadě High ceny aktiva. Pomocí svícových grafů můžeme také snadněji identifikovat některé grafové formace, jako je například „hanging man“ – tedy svíce s extrémně dlouhými knoty, často na vrcholu trendu.

Rozlišení rostoucí a klesající svíčky (svíčky s rostoucím či klesajícím trendem) bývá z pravidla řešeno různou barvou těla svíce. (např. zelené tělo = rostoucí trend, červené tělo = klesající trend). Další barevné rozlišení (černobílé) můžeme vidět na obrázku níže.

Zdroj [6, 17]



Obrázek 3: Ukázka svícového grafu na vývoji cen akcií MCD.

4 Nástroje technické analýzy

V literatuře, která se věnuje technické analýze, jsou nástroje technické analýzy obvykle členěny do dvou kategorií. Do první kategorie spadají především grafové formace. Jedná se například o formace typu: trendový kanál, hladiny podpory a odporu (support a resistance), hlava a ramena, trojúhelníky, dvojité dna a vrcholy, atd.

Do druhé skupiny patří indikátory, které se vypočítávají z ceny anebo objemu. Tyto indikátory se pak zobrazují přes cenový graf nebo pod cenovým grafem. Z indikátorů, které se kreslí přes graf, můžeme uvést např. klouzavé průměry, PSAR, Alligator, atd. Indikátory pod grafem jsou např. Stochastic, RSI, CCI, aj.

Přehled nejpoužívanějších interpretací indikátorů technické analýzy s jejich matematickými formulacemi lze najít např. na www.stockcharts.com nebo www.ifta.org.

4.1 Základní pojmy

Na úvod si uvedeme základní pojmy z technické analýzy, ale i obecně z tradingu.

Býčí trh/Bull market: Rostoucí trh. Každý trh, který roste (cena aktiva roste vzhůru), se nazývá býčí trh (bull). A naopak, každý trh, který klesá (cena aktiva klesá), se nazývá *medvědí trh* (bear).

Long pozice: Pozice v trhu otevřená za účelem spekulace na růst. Long znamená, že jsme nakoupili daný finanční instrument a nyní doufáme, že cena tohoto instrumentu povyroste, abychom realizovali zisk.

Short pozice: Pozice v trhu otevřená za účelem spekulace na pokles. Short znamená, že jsme prodali daný finanční instrument a nyní doufáme, že cena tohoto instrumentu klesne, abychom ho mohli koupit zpět za méně, a tak na obchodu vydělat.

PT: PT je anglická zkratka pro *profit-target*. Profit-target je cena, na které se rozhodneme uzavřít naši otevřenou pozici se ziskem. Pokud např. prohlásíme, že náš PT je 250 USD, znamená to, že jakmile dosáhneme v trhu otevřeného profitu 250 USD, tento profit inkasujeme, pozici uzavíráme a obchod ukončujeme nezávisle na tom, jak dalece ještě trh poroste (v případě long pozice).

Stop-loss (také SL): Stop-loss je předem definovaná krajní hranice, při které dobrovolně inkasujeme malou ztrátu dříve, než se taková rozroste do ztráty větší. Určování SL funguje obdobně jako PT.

Timeframe: Timeframe je synonymum pro časovou periodu našeho grafu. Vyšší timeframe můžeme vidět např. na obrázku č. 6, kde MA(100) má delší timeframe, než MA(20).

Volatilita: Volatilitou je faktor udávající, jak živý a rychlý daný trh je, tj. jak jsou velké a jak náhlé cenové výkyvy. V „živých“ trzích lze vydělat více peněz za menší časové období, ale současně lze také hodně kapitálu ztratit. Aktuální volatilitu můžeme posuzovat například dle průměrné velikosti denní úsečky na grafu, tj. jak velký je rozdíl mezi Open a Close. Pokud

se taková úsečka výrazně zvětší, roste volatilita. K posuzování volatility můžeme používat také nejrůznější indikátory jako například indikátor ATR (Average True Range).

Volume: Volume nebo také česky objem obchodů můžeme označit jako ukazatel vyjadřující celkové množství kontraktů zobchodovaných v rámci specifického časového úseku. Jinými slovy, hodnota volume nám říká, jak hodně se v daný okamžik obchodovalo. Čím vyšší hodnota volume, tím větší počet obchodů.

Highest high: definujeme jako maximum z maximálních cen za určené období.

Lowest low: označujeme jako minimum z minimálních cen za určené období.

Pravidlo RRR: neboli risk-reward-ratio, je pravidlo, podle kterého bychom měli vždy vstupovat jen do obchodů s vyšším potenciálem zisku než velikostí risku.

Zdroj [7]

4.2 Grafické metody

Pro demonstraci grafických metod byly k názorným ukázkám zvoleny metody trendové linie a supporty a rezistence.

4.2.1 Trendové linie

„Trendové linie (trendové čáry) jsou jedním z nejjednodušších, ale také nejpoužívanějších nástrojů technické analýzy, jejichž cílem je identifikace trendu. Trendová linie je přímka, která spojuje lokální maxima nebo lokální minima. K jejímu sestrojení je tedy zapotřebí existence alespoň dvou lokálních extrémů (praxi však vyžadujeme více).“

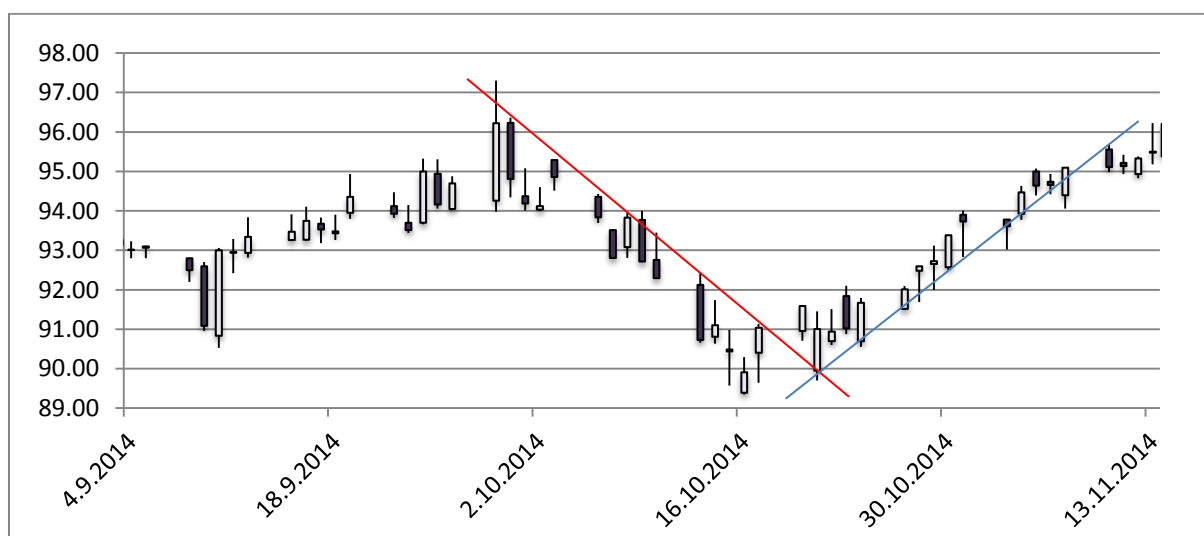
Pokud kurz roste, trendová linie se konstruuje spojením jeho minim, naopak pokud kurz klesá, trendovou linii vytvoříme spojením maxim. Nejdůležitější vlastností trendových linií je jejich směrnice, která určuje, zda na trhu převládá býčí či medvědí trh. Pokud trendová linie roste, na trhu převládají býci a snahou obchodníků využívajících trendových linií je nalézt příležitosti k nákupu. Naopak pokud trendová linie klesá, dominuje medvědí trh a je vhodné hledat příležitosti k prodeji.“

citováno ze zdroje [8]

Důležitost trendových linií je možné určit pomocí několika faktorů:

1. Čím větší je počet bodů dotyku kurzu a trendové linie, tím větší je význam této linie. Mnoho bodů dotyku signalizuje, že dominantní skupina obchodníků vývoj trhu bezpečně a pevně kontroluje.
2. Trendová linie zkonstruovaná na vyšším timeframe je důležitější, než trendová linie zkonstruovaná na nižším timeframe.
3. Delší trendová linie má větší význam, než kratší trendová linie, protože odráží chování obchodníků za delší dobu. S délkou trendu také roste jeho setrvačnost.

citováno ze zdroje [8]



Obrázek 4: Možná ukázka trendových linií na akcii MCD.

4.2.2 Supporty a rezistence

Dalším významným zástupcem z kategorie grafických metod jsou supporty a rezistence (česky také hladiny podpory a odporu).

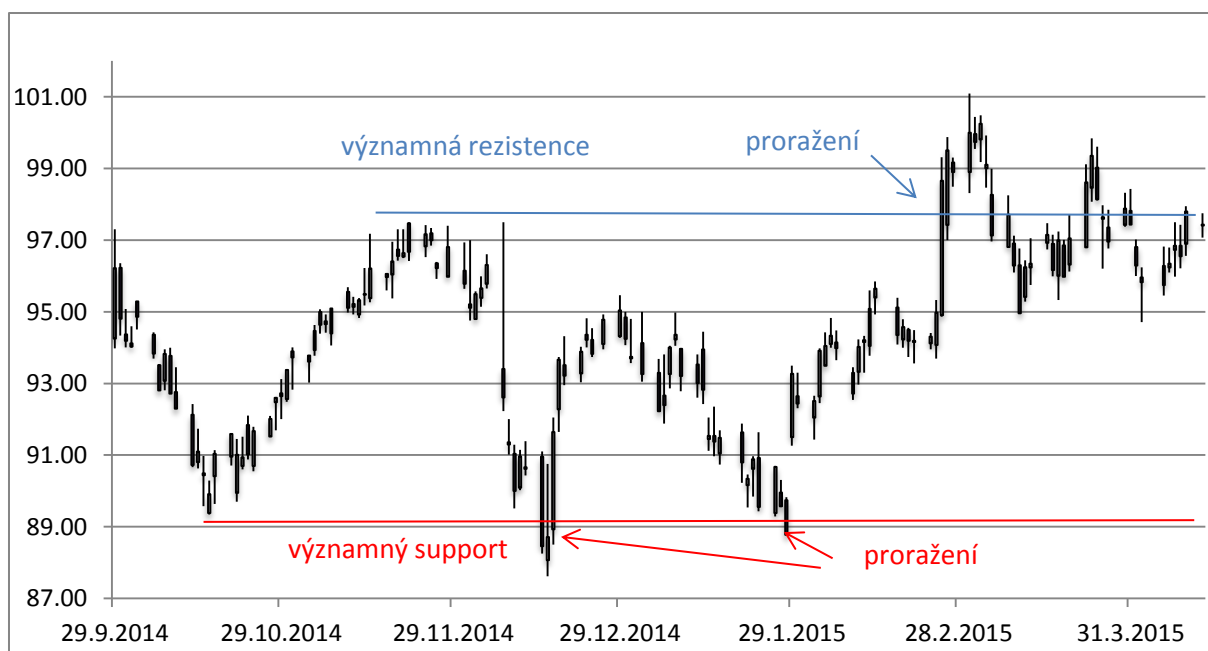
„Support a rezistence (dále jen S/R) jsou určité úrovně ceny, při jejichž dosažení cena vzdoruje dalšímu poklesu či růstu. Support je taková hladina ceny, při které je poptávka po aktivu tak silná, že zastaví další pokles ceny. Po dosažení supportu také většinou dojde k otočení na rostoucí trend. Support lze chápat jako „dno“, od kterého se padající cena odrazí k růstu. Rezistence je taková hladina ceny, při které je naopak nabídka aktiva tak silná, že přeruší další růst ceny. Dosažení rezistence je většinou také provázeno následným otočením rostoucího trendu na trend klesající. Rezistenci si lze představit jako „strop“, od kterého se rostoucí cena odrazí a začne opět klesat.“

„S/R lze pro obchodování využívat několika způsoby. Prvním z nich je spekulace na odražení ceny od supportu, či rezistence. Při použití tohoto přístupu obchodníci při dosažení supportu spekulují na růst a vstupují do dlouhé pozice. Naopak při dosažení rezistence obchodníci spekulují na pokles a vstupují do krátké pozice. Dalším způsobem využití S/R je obchodování proražení, tedy pokud cena prorazí support, spekulovat na další pokles a vstupovat do krátké pozice a pokud cena prorazí rezistenci, spekulovat na další růst a vstupovat do dlouhé pozice.“

citováno ze zdroje [8]

Sílu každého supportu a rezistence určuje několik faktorů:

1. Síla supportu, příp. rezistence, roste spolu s délkou času, po který trvají – nedošlo k proražení.
2. Síla roste s přibývajícím počtem dotyků ceny a úrovně supportu příp. rezistence.
3. S rostoucím objemem obchodů na úrovni supportu, příp. rezistence, roste význam a síla této úrovně.



Obrázek 5: Ukázka některých S/R úrovní s příklady proražením těchto hranic na akci MCD.

4.3 Technické indikátory

Jak již bylo uvedeno v na začátku kapitoly 4, patří technické indikátory mezi významnou část technické analýzy. O důležitosti používání tohoto pojmu svědčí i počet knih a internetových stránek věnovaných uvedené problematice. Kromě výše zmíněných internetových odkazů a uvedené literatury na konci práce můžeme také zmínit například publikaci „Technical analysis from A to Z“, kterou napsal Steven B. Achelis.

„Technické indikátory používají historická data z trhu a zobrazují je v křivkách, bodech či jako číselný výstup. Nejčastěji se indikátory snaží pomoci identifikovat směr trendu trhu ve snadno pochopitelné podobě. Indikátory jsou ve valné většině tvořeny ze základních údajů Close, Open, High, Low a Volume.“

Indikátory většinou rozdělujeme na oscilátory a trendové ukazatele, i když způsobů dělení existuje více. Rozdíl mezi oscilátory a trendovými ukazateli si můžeme vysvětlit následovně. Oscilátory měří sílu a trendové ukazatele směr trhu. Síla trhu, resp. překoupený či přeprodaný trh, jsou hlavními znaky oscilátorů. Jsou vyjádřením aktuálního stavu na trhu a s jejich pomocí se dá odhadnout změna jeho trendu. Trendové ukazatele zobrazují, zda je trh v trendu, kde v něm nastal zlom a kde můžeme očekávat další změnu.“

Oscilátory se používají pro krátkodobější obchody. Můžeme je používat na týdenních i minutových grafech. Pomocí nich se dá snadněji určovat korekce trhu a jeho případně změny trendu.

Trendové ukazatele se užívají pro delší období. Můžeme mít pětiminutový graf a na něm určovat dlouhodobý trend. Stejně tak můžeme mít denní graf a určovat měsíční trend.

Vlastností oscilátorů, jak jejich název napovídá, je jejich oscilace kolem nějakých významných hodnot. Pro snadné použití se často počítají v hodnotách 0 až 1 nebo -1 až 1. Vyjádření je možno měnit na procentuální a vždy, když se ukazatel blíží určité hodnotě, znamená to pro nás zvýšení pozornosti. V extrému oscilátoru jeho hodnoty nejsou v rovnováze a je předpokládán jejich návrat k rovným hodnotám. Případně, pokud oscilátor drží u daného extrému, může být dané aktivum terčem velkého zájmu a jeho cena roste či klesá.

V obchodních systémech se oba druhy ukazatelů často používají zároveň. Trendové ukazatele určí směr trhu a oscilátory indikují jednotlivé obchodní příležitosti.“

citováno ze zdroje [18]

4.3.1 Trendové ukazatele

Trendové ukazatele nám pomáhají určit směr trhu. V této práci se budeme zabývat pouze těmi nejpoužívanějšími.

4.3.1.1 Klouzavý průměr

Jednoznačně nejznámějším, nejjednodušším a nejpoužívanějším indikátorem technické analýzy jsou tzv. klouzavé, nebo též pohyblivé průměry (anglicky Moving Average, dále jen MA). Nejčastěji se klouzavý průměr používá na Close ceny aktiva. Není ale výjimkou nalézt klouzavé průměry z Open cen, maximálních cen, nebo dokonce kombinací výše zmíněných. Existuje několik variací klouzavých průměrů a v této kapitole si přiblížíme 3 nezákladnější.

Jednoduchý klouzavý průměr

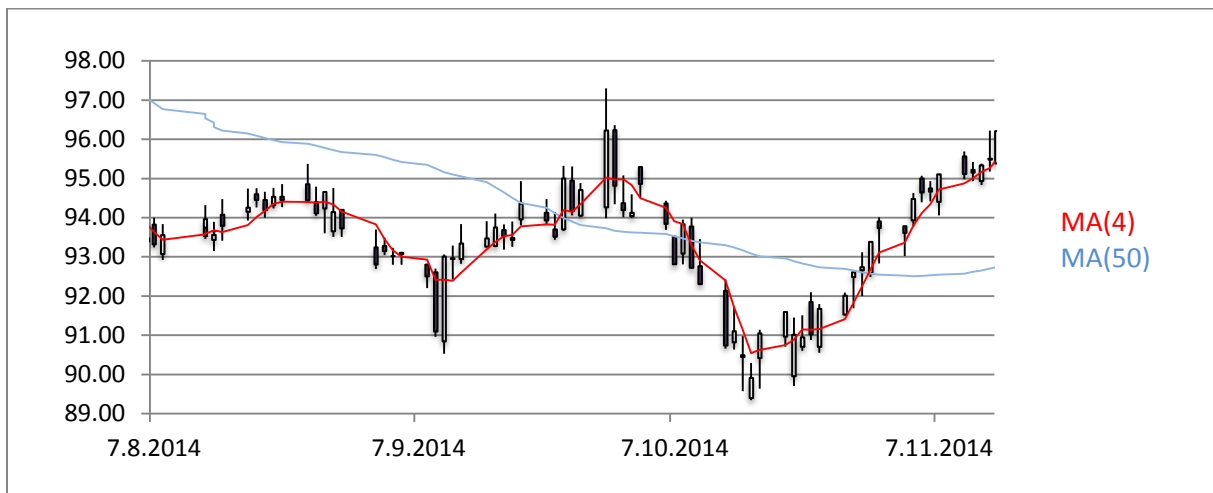
Tento typ klouzavého průměru je jedním z nejpoužívanějších. Často se v praxi setkáme také s označením SMA (Simple Moving Average). Jedná se o klasický klouzavý průměr, kde všem hodnotám (Close cenám) je kladena stejná váha.

Vzorec pro výpočet klouzavého průměru je následující:

$$SMA_t(n) = \frac{c_t + c_{t-1} + \dots + c_{t-n+1}}{n},$$

kde c_t je Close cena aktiva v čase t a

n je perioda klouzavého průměru, tedy počet časových jednotek, za které tento indikátor počítáme.



Obrázek 6: Ukázka jednoduchých klouzavých průměrů na denním grafu akcie MCD.

Vážený klouzavý průměr

Dalším typem klouzavého průměru je vážený klouzavý průměr. Od SMA se liší tím, že neklade stejnou váhu všem datům. Jednou z možných variant je, že přiřadíme nejstarší hodnotě váhu 1, druhé hodnotě váhu 2 až do současnosti. Největší hodnotu tedy mají aktuální hodnoty. Používá se zkratka WMA (Weighted Moving Average).

Vzorec pro jeho výpočet:

$$WMA_t(n) = \frac{n \cdot c_t + (n-1) \cdot c_{t-1} + \dots + 2 \cdot c_{t-n+2} + c_{t-n+1}}{n + (n-1) + \dots + 2 + 1},$$

kde c_t je Close cena aktiva k času t

a n je perioda průměru.

Parametry MA jsou voleny subjektivně dle konkrétního obchodního systému. Nejčastěji se však setkáváme s hodnotami 10, 14, 20, 40, 50, 100 a 200. Existuje také možnost nastavení period dle členů Fibonacciho posloupnosti. Periody pohyblivých průměrů pak mohou mít hodnoty 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144 a 234. Vyšší už se obvykle nevyužívají.

Exponenciální klouzavý průměr

Třetím velmi hojně používaným typem klouzavého průměru je exponenciální klouzavý průměr, z anglického Exponential Moving Average. U něj se můžeme setkat s označením EMA.

Vzorec pro jeho výpočet:

$$EMA_t(\alpha) = c_t \cdot \alpha + EMA_{t-1} \cdot (1 - \alpha),$$

kde c_t je Close cena aktiva v čase t

a $\alpha \in (0; 1)$ je vyrovnávací parametr.

Výhodou přístupu založeného na exponenciálním klouzavém průměru je především v tom, že není třeba před výpočtem určovat délku období.

Při konstrukci obchodního systému se MA většinou nevyužívají jako jediné indikátory v systému, ale mohou dobře fungovat v kombinaci s jinými indikátory (oscilátory). Oscilátor poté poskytuje signály a MA tyto signály filtruje, abychom byli ve směru trendu.

zdroj [9, 18]

4.3.2 Oscilátory

Druhou skupinou technických indikátorů jsou oscilátory. Oscilátory obecně mohou pomoci obchodníkům s přesným načasováním vstupů do pozic (nebo výstupů z pozic). Velkou výhodou je znalost aktuálního trendu.

„Oscilátory znázorňují krátkodobější pohyby trhu. S jejich pomocí můžeme lépe odhadovat aktuální náladu a možný směr trhu. Jsou to velmi dynamické proměnné, které se pohybují mezi danými hodnotami.“

citováno ze zdroje [18]

4.3.2.1 RSI (index relativní síly)

Indikátor RSI patří k nejpoužívanějším oscilátorům (zejména pro svou jednoduchost). Může nabývat hodnot v rozmezí 0 až 100. Pokud se hodnoty blíží k nule, znamená to, že trh je přeprodaný a můžeme očekávat masivnější příchod (přechod) obchodníků do dlouhé pozice, tedy spekulovat na rostoucí trend. Pokud se hodnoty blíží k hranici 100, trh je překoupený a opět můžeme očekávat pokles ceny z důvodu přechodu obchodníků do krátkých pozic.

Protože v reálném obchodování se k těmto hranicím prakticky nedostaneme, je vhodné si hranice posunout na „dosažitelné“ a přesto fungující ve smyslu obchodních signálů. Z toho důvodu se obvykle používají hranice 30 a 70. To znamená, pokud se hodnoty indikátoru RSI dostane pod hranici 30, zvýšíme naši pozornost a očekáváme zpětné proražení této hranice. Pakliže k němu dojde, vstupujeme do dlouhé pozice. Stejně tomu je u horní hranice, kde se soustředíme na proražení hranice shora.

Výpočet RSI:

$$RSI_t(p) = 100 - \frac{100}{1 + RS_t}$$

kde $RS_t = \frac{\text{průměr z } Up_t}{\text{průměr z } Do_t}$ (za období p),

p je perioda RSI,

$$Up_t = \max(0, c_t - c_{t-1})$$

$$Do_t = \max(0, c_{t-1} - c_t)$$

.

Pozn. Pro praktické výpočty lze také využít modifikovaný postup, kdy průměr z up_t (dot) je počítán rekurentním vztahem:

$$\text{průměr z } Up(Do)_t = \frac{\text{průměr z } Up_{t-1}(Do_{t-1}) \cdot (p - 1) + Up_t(Do_t)}{p}$$

zdroj [10, 18]



Obrázek 7: Ukazatel RSI pod cenovým grafem akcie MCD vytvořený pomocí softwaru Bloomberg.

4.3.2.2 Stochastic

Jako další indikátor z kategorie oscilátorů si uvedeme indikátor Stochastic.

„Stochastic oscillator patří do skupiny oscilátorových indikátorů. Obvykle se nachází pod grafem trhu. Jeho logika spočívá v tom, že zachycuje aktuální rychlost trhu ve vztahu k pohybům cen v minulosti. Vzdálenost minulosti nám definuje perioda. Hodnoty aktuální tržní ceny porovnává s krajními hodnotami pozorovanými v nedávném období“

citace ze zdroje [19]

Hodnoty indikátoru Stochastic, stejně jako u RSI, mohou nabývat hodnot 0 až 100. Standardně se v praxi využívají hranice 20 a 80. Platí zde opět: pokud překročíme spodní hranici, trh je přeprodaný, analogicky pro horní hranici, při jejímž překročení je trh překoupený.

Pro výpočet indikátoru potřebujeme spočítat 2 křivky, které samotný Stochastic tvoří. První křivka se nazývá hlavní a označuje se symbolem %K. Druhá křivka se označuje symbolem %D a vypočítá se jako klouzavý průměr m předchozích hodnot %K.

Výpočet %K:

$$\%K_t(n) = \frac{c_t - \min(l_t, l_{t-1}, \dots, l_{t-n+1})}{\max(h_t, h_{t-1}, \dots, h_{t-n+1}) - \min(l_t, l_{t-1}, \dots, l_{t-n+1})} \cdot 100,$$

kde c_t je Close cena aktiva k času t ,

l_t je Low cena aktiva k času t ,

h_t je High cena aktiva k času t ,

a n je sledované období.

Výpočet %D:

$$\%D_t(n, m) = MA_t(\%K_t; m),$$

kde m je perioda klouzavého průměru.

zdroj [19]

Tři základní způsoby obchodování založené na indikátoru Stochastic:

a) Stochastic je překoupený/ přeprodaný

„Jedná se o situace, kdy se trh pohyboval delší dobu určitým směrem a nyní se začíná obracet. Zároveň se indikátor nachází pod určitou hranicí. Tato hranice bývá obvykle definována jako 80 a 20 bodů. Níže na obrázku vidíme několik situací, kdy je trh přeprodaný, tedy kdy indikátor je pod spodní hranicí.“

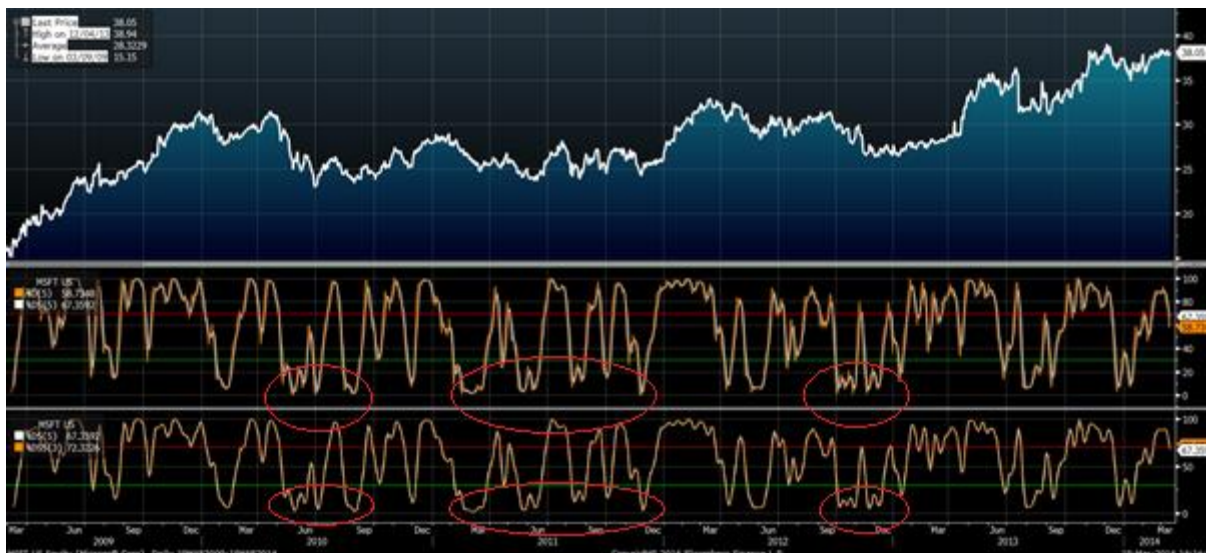
b) Protnutí %K a %D

„Tato situace nastává v případě, že dojde ke krátkodobé změně trendu. Trh se začíná obracet a dojde k protnutí indikátoru. Nemusí se jednat o protnutí pod určitou hranicí indikátoru. Stochastic obvykle generuje větší množství těchto signálů, takže je vždy dobré využít ještě další indikátor na filtrování těchto typů signálů.“

c) Stochastic divergence

„Posledním způsobem využívání tohoto indikátoru je tzv. divergence. Jedná se o rozdíl mezi cenou v grafu a tvarem indikátoru. Výhodou využívání divergencí je fakt, že pravděpodobnost úspěchu na základě tohoto signálu je výrazně vyšší, než tomu bývá u jiných typů signálů.“

citováno ze zdroje [20]



Obrázek 8: Graf indikátoru Stochastic s různými hodnotami hraničních čar vytvořený na systému Bloomberg.

4.3.2.3 Indikátor PSAR

Posledním oscilátorem a také zároveň technickým indikátorem, který byl zvolen pro analýzu v této práci je indikátor PSAR.

„Indikátor PSAR (Parabolic Stop and Reverse) byl vyvinut známým obchodníkem J. Wilderem. Jde o obchodní nástroj, který nám říká, kdy je třeba přejít do opačné pozice - z long pozice do short, případně z short pozice do long, ale v neposlední řadě také na určení momentu, kdy z trhu vystoupit, tedy uzavřít pozici. Úkolem PSAR je definování bodu, v němž se změní trend trhu, a v němž měníme pozici nebo vystupujeme.“

citováno ze zdroje [21]

Vzorec pro výpočet:

$$\begin{aligned}
 SAR_t &= [(EP_t) - (SAR_{t-1})] \cdot AF_t + SAR_{t-1} \\
 &= AF_t \cdot EP_t + (1 - AF_t) \cdot SAR_{t-1},
 \end{aligned}$$

kde EP_t je extrémní cena pro obchod v čase t

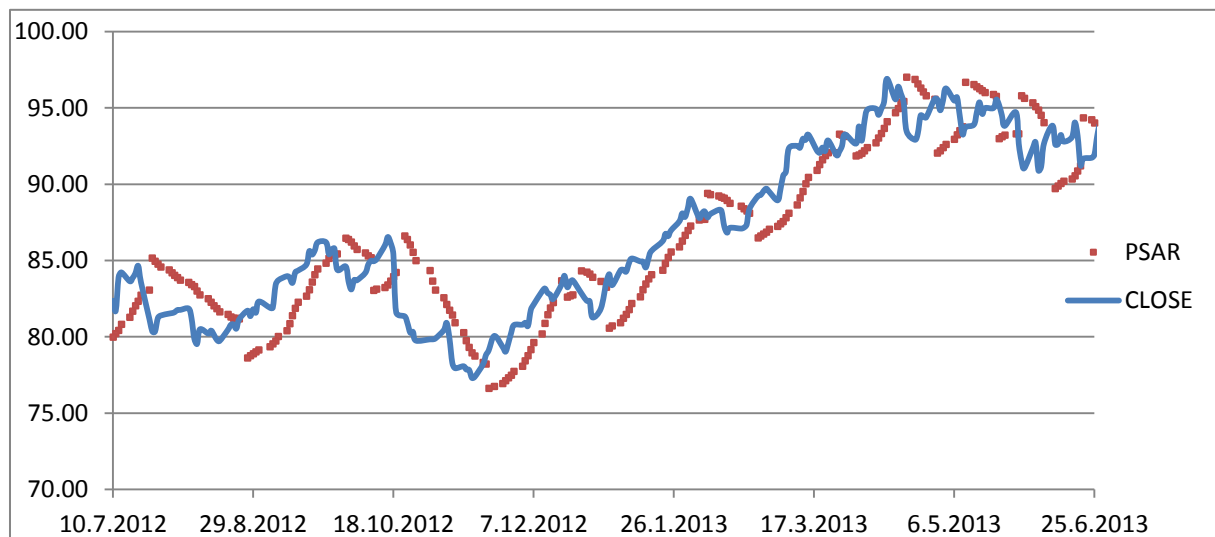
a $AF_t \in (0.02; 0.2)$ akcelerační faktor v čase t .

Extrémní cena pro obchod pro long pozici je Highest high v průběhu aktuálního rostoucího trendu, pro short pozici je to Lowest low v průběhu aktuálního klesajícího trendu. Tato hodnota se mění s každou novou svíčkou, na které byl extrém dosažen. Akcelerační faktor definuje rychlost, se kterou se PSAR bude přibližovat k cenovému grafu. Začíná na hodnotě 0.02 a zvyšuje se s krokem 0.02 vždy, když se EP pohne předpokládaným směrem. Může nabývat maximální hodnoty až 0.2.

Hodnoty PSARu se vykreslují jako body nad (pod) cenovým grafem aktiva, přičemž formují parabolou. Pokud se body nacházejí pod cenovým grafem, znamená to, že bychom měli přejít do dlouhé pozice. V případě krátké pozice se body vyskytují nad cenovým grafem aktiva. Indikátor PSAR má také jednu důležitou vlastnost, a sice že s délkou trvání trendu se body PSARu stále těsněji přibližují k cenovému grafu, což lze efektivně uplatnit k implementaci dynamického stop-lossu. PSAR je vhodné používat v trendujícím trhu. V případě, že jde trh do strany – tedy netvoří trend, poskytuje PSAR mnoho falešných signálů.

zdroj [12, 21]

Pozn. Počáteční hodnotu SAR_{t-1} můžeme volit jako Low cenu předešlého časového úseku.



Obrázek 9: Ukázka PSAR indikátoru na denním grafu akcie MCD.

5 Možnosti českého investora

Při investici do akcií láká obchodníky nejčastěji perspektiva vysokého výnosu. Možnost vysokého výnosu s sebou ale také nese vysoké riziko ztráty prostředků. Je proto nutné disponovat trpělivostí, opatrností a samozřejmě posbíranými znalostmi z dané problematiky.

„Nákupem akcie se stáváme vlastníkem části společnosti, do jejichž akcií jsme investovali. Pokud držíme akcie dané firmy, máme nárok na výplatu dividendy, tedy na podíl zisku. Druhým a hlavním tahounem výnosů z akcií je kapitálové zhodnocení, tedy rozdíl mezi prodejní a nákupní cenou akcie. Celkový výnos akcie je pak dán součtem kapitálového zhodnocení a dividendy.“

citováno ze zdroje [14]

Nejběžnějším a také nejlevnějším způsobem obchodování akcií je obchodování přes online brokera. Broker je právnická osoba, která zákazníkovi (investorovi) umožňuje přístup na kapitálový trh, kde provádí obchodní příkazy, za které si účtuje poplatky – komise. Většina brokerů dále nabízí své obchodní platformy, s jejichž pomocí můžeme zadávat příkazy k vstupům/výstupům do pozic, které jsou později exekuvány brokerem. Zisky, event. ztráty jsou poté připsány na investorův majetkový účet u brokera. Zadání a zrušení příkazů, stejně tak jako založení nebo zrušení účtu jsou zdarma. Investor platí poplatky (komise) za uskutečněné příkazy, popřípadě ještě data, která broker, nebo datová společnost nabízí.

„Každý investor má širokou paletu možností výběru brokera, jehož výběr je doporučován na základě několika kritérií:

- *rozsah nabídky - rozsah trhů, cenných papírů, s nimiž lze obchodovat, a které předpokládáme, že využijeme*
- *poplatková struktura na trzích, na nichž chceme obchodovat, případně u cenných papírů, jež chceme obchodovat*
- *funkce online aplikace, její přehlednost*
- *doprovodné služby, jejichž využití předpokládáte (komentáře, analytické nástroje, analýzy, zprávy z trhů atd.), případně zpoplatnění těchto služeb nebo jazyk, ve kterém jsou vedeny*
- *renomé brokera*
- *poplatky za měnovou konverzi u nákupu cenných papírů v cizí měně.“*

„Atlantik finanční trh, a.s. (Atlantik FP) je nezávislý obchodník s cennými papíry s téměř desetiletou tradicí. Společnost poskytuje od svého založení makléřské služby domácím a zahraničním klientům z řad institucionálních investorů a fyzických osob. Atlantik FT je členem a akcionářem Burzy cenných papírů Praha, a.s. Atlantik FT patří

do skupiny společností významného českého podnikatele p. Karla Komárka, který je jejím 100procentním akcionářem.

Fio, burzovní společnost, a.s. je součástí Finanční skupiny Fio. Fio, burzovní společnost, a.s. je největším českým obchodníkem s cennými papíry zaměřeným na drobnou klientelu. V obchodování s akciemi po internetu má jednoznačně dominantní postavení na českém trhu. Fio, burzovní společnost, a.s. je akcionářem a jedním z nejvýznamnějších členů Burzy cenných papírů Praha. Na trhu RM-SYSTÉM zprostředkovává značnou část všech obchodů s akciemi. V popředí je rovněž svým podílem na trhu zprostředkování obchodů českých klientů na amerických akciových trzích a v Německu.

Patria Direct, a.s. je společností patřící do skupiny Patria Finance, a.s., která je významnou finanční institucí působící v České republice od roku 1994, kdy vznikla jako první investiční banka v České republice. Patria Direct je od 10. 5. 2001 licencovaným obchodníkem. Patria Finance je držitelem povolení České národní banky, které ji opravňuje k obchodování s domácími i zahraničními cennými papíry, je členem a akcionářem Burzy cenných papírů Praha a je zastoupena v několika jejích orgánech. Patria Finance je členem skupiny KBC Group, která patří mezi největší a nejsilnější finanční skupiny v Evropě. V únoru 2005 se společnost KBC Securities stala jediným akcionářem Patria Finance.

Brokerjet České spořitelny, a.s. byl založen v říjnu 2002 jako dceřiná společnost České spořitelny, a.s. a rakouské společnosti ecetra Internet Services AG, dceřiné společnosti Erste Bank. Brokerjet České spořitelny je obchodník s cennými papíry patřící do finanční skupiny České spořitelny, který nabízí obchodování s akciemi prostřednictvím internetu. Pomocí internetové aplikace Brokerjet, která byla vyvinuta ve spolupráci s rakouskou společností ecetra (minoritní akcionář společnosti brokerjet), se investorům nabízí rychlý a přímý přístup na světové finanční trhy s veškerým informačním a poradenským servisem ke kvalitnějším investičním rozhodnutím.“

citováno ze zdroje [14]

České obchodní společnosti se v posledních potýkají s nízkým počtem investorů. Důkazem je plánované zrušení Brokerjetu České spořitelny, a.s. právě Českou spořitelnou, která byla nucena díky ztrátě 12 miliónů z předchozích let tuto službu zrušit.

zdroj [22]

Pro výběr brokera k naší studii jsme se omezili na výši poplatků a možnost obchodovat americké akcie. Naše nároky splňovala společnost STOX.cz. Výše poplatků je pro nás velmi přijatelná. Oproti výše zmíněným vychází poplatky nejnižší. Obchodování se zahraničními

akciemi nepředstavuje problém, dostupné jsou jak americké, tak také například japonské a jiné trhy.

Stox.cz je obchodní portál společnosti Grant Capital a.s., založené 28. 2. 2002. Jediným akcionářem je Bc. Pavel Šťastný, který vlastní 200ks kmenových akcií na jméno ve jmenovité hodnotě 10 000 Kč. V obchodním rejstříku nám jsou k dispozici pravidelné účetní uzávěrky. Nutno také podotknout, že firma splňuje základní požadavky k provozování obchodních služeb (dle §6 zákona 256/2004 Sb. o podnikání na kapitálovém trhu). Tuto skutečnost lze ověřit v seznamu investičních zprostředkovatelů, který poskytuje ČNB.

Dle serveru stox.cz byla zpracována tabulka srovnání poplatků brokerů.

Stovnění poplatků brokerů:

Akcie USA:	<i>Př. akcie Intel v hodnotě 3000\$ (150 ks)</i>	
	Stox	\$ 6.00
	Fio	\$ 9.95
	Patria Direct	\$ 14.90
	Brokerjet	\$ 11.95

Akcie Evropa:	<i>Př. akcie BMW v hodnotě 4000€</i>	
	Stox	8.00 €
	Fio	9.95 €
	Patria Direct	16.90 €
	Brokerjet	10.95 €

Tabulka 1: Srovnání poplatků vybraných českých brokerů.

Pro více informací o brokerovi je k dispozici [zdroj 15].

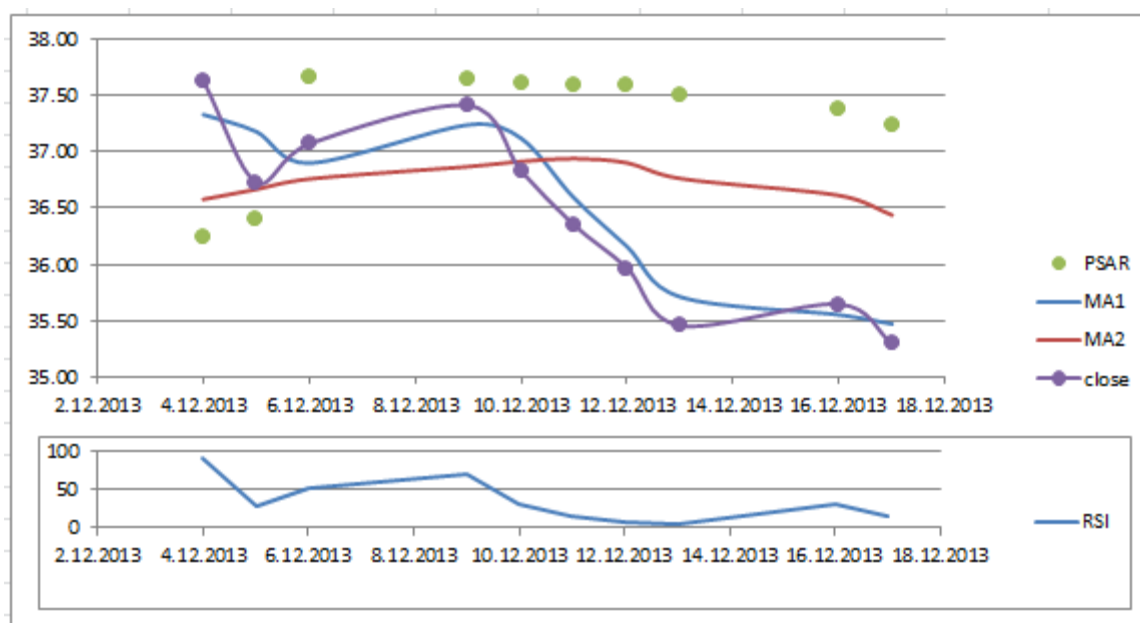
6 Praktická část

Hlavním úkolem této práce je navrhnout obchodní systém a následně optimalizovat jeho parametry za účelem maximalizace zisku v předešlém období. Obchodní systém s optimalizovanými parametry pak použít na aktuální období a zdokumentovat jeho průběh.

6.1 Obchodní systém

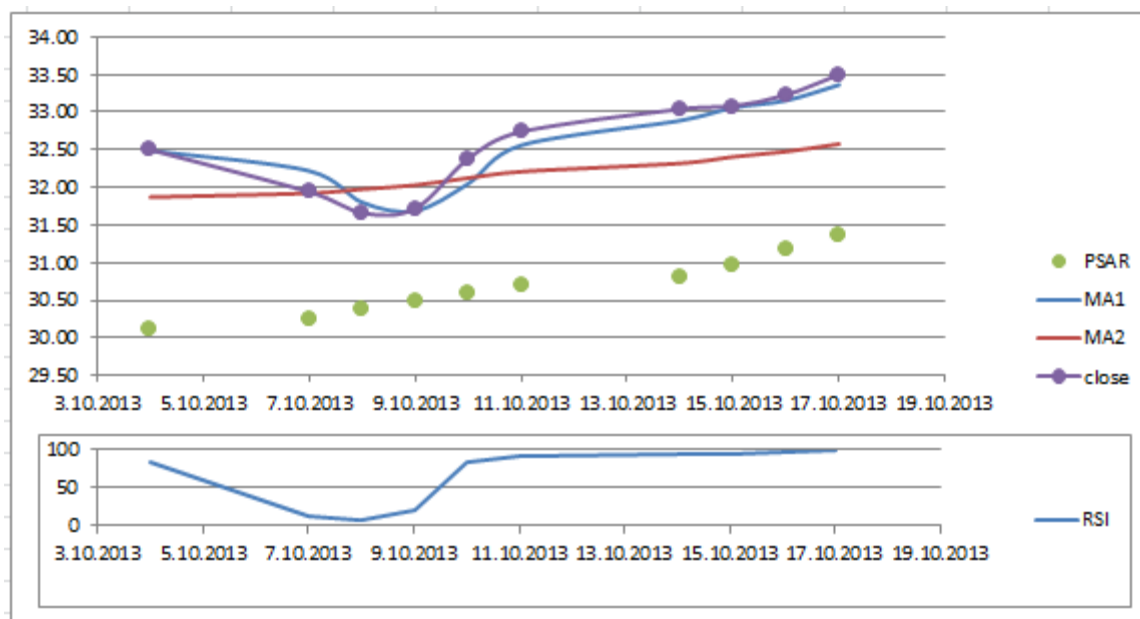
Náš obchodní systém je tvořen 3 typy indikátorů technické analýzy, a to konkrétně dvěma klouzavými průměry s různými periodami, indikátorem RSI z kategorie oscilátorů a indikátorem PSAR, pomocí kterého určíme stop-loss, potažmo profit target (dále jen SL a PT). Indikátor Stochastic byl z důvodu podobnosti s dalším oscilátorem RSI vynechán.

Do pozice **short** vstupujeme, pokud platí následující podmínky: klouzavý průměr s kratší periodou překřížil klouzavý průměr s delší periodou směrem dolů, indikátor RSI překřížil horní hranici směrem dolů a hodnota indikátoru PSAR je větší než maximální cena v daném dni (čili nad cenovým grafem).



Obrázek 10: Vstup do short pozice 11. 12. 2013 u akcie MSFT. Došlo k průniku klouzavých průměrů, dle požadavků OS, hodnoty PSAR se nacházejí nad cenovým grafem a hodnoty RSI se vrací zpět z oblasti nad horní hranicí (nezapomeňme, že u RSI tolerujeme zpoždění 2 časové jednotky).

Do pozice **long** vstupujeme, pokud klouzavý průměr s kratší periodou překřížil klouzavý průměr s delší periodou směrem nahoru, indikátor RSI překročil spodní hranici směrem nahoru a hodnota indikátoru PSAR je menší než minimální cena v daném dni (nad cenovým grafem).



Obrázek 11: Vstup do long pozice 11. 10. 2013 u akcie MSFT. Podmínky OS jsou splněny hodnoty indikátoru RSI však prudce vyrazily k horní hodnotě, což představuje minimálně zesílení naší pozornosti na možný obrat trendu.

Signály vstupů do obou pozic u klouzavých průměrů byly navíc rozšířeny o možnost zvolit si interval signálů, ve kterém jsme ještě ochotni vstoupit do pozice a o hodnotu zpoždění vstupu do pozice. Jinými slovy, jak dlouho budeme čekat, než vstoupíme do obchodu.

Signály vstupů do pozic u indikátoru RSI byly rozšířeny manuálně o 2 zpožděné signály, čili protažení intervalu možného vstupu do pozice o 2 časové jednotky.

Výstup z pozice je dán těmito podmínkami: dostaneme signál vstupu do opačné pozice, ceny akcií dosáhnou našeho SL, tj. cena překročí aktuální hodnotu PSARu anebo, v nejlepším případě, dosáhneme profit targetu. PT je dán subjektivní volbou, dle vztahu investora k riziku. V našem případě se jedná o násobek rozdílu PSARu a aktuální ceny akcie.

6.2 Money management

„Money management je ta část obchodního systému, která nám říká „kolik“. Kolik svého spekulativního kapitálu bychom měli v daný moment riskovat, kolik si můžeme dovolit riskovat?“

citováno ze zdroje [13]

V našem případě se bude jednat o jednoduchou variantu money managementu. Nepsaným pravidlem procentní hodnoty riskovaného kapitálu je 3 – 5 %. V našem případě jsme se však rozhodli riskovat všechny naše prostředky.

Počet akcií, se kterými budeme obchodovat, je dán vzorečkem:

$$N_t = \frac{\text{velikost účtu}_t \cdot \text{riziko}}{c_t}$$

N_t je počet obchodovaných akcií k času t ,

riziko činí 100 %

a c_t je close cena k času t .

Pozn. Pro výpočet počtu akcií pro různá % rizika bychom mohli použít i jiný vzorec, dostupný ze zdroje [7]. Zjednodušený vzorec bez indexů vypadá takto:

$$N = \text{velikost účtu} \cdot \frac{\text{riziko}}{\text{velikost SL}}$$

Kde velikost SL je dána v jednotkách měny (nejčastěji USD).

6.3 Postup

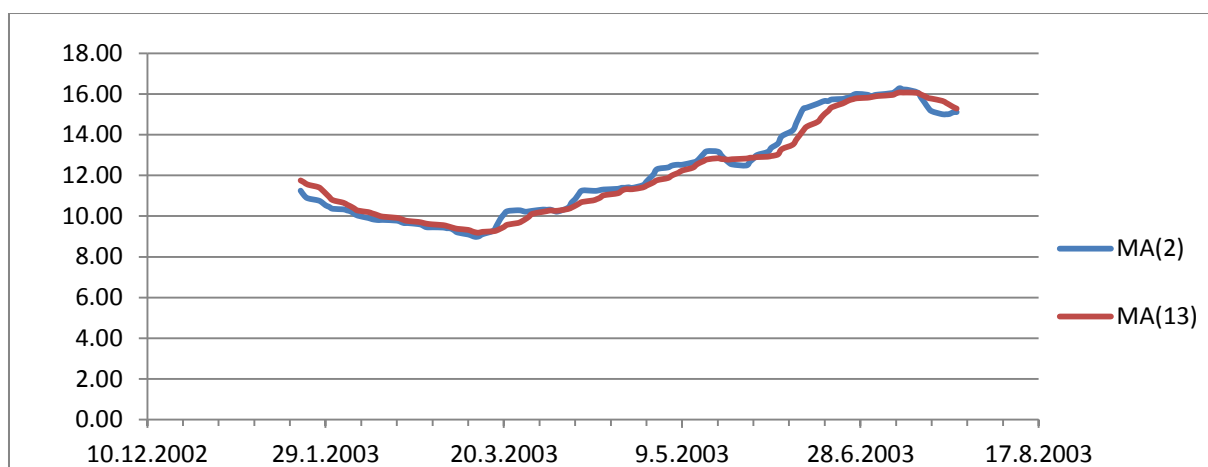
Pro praktickou ukázkou byla použita data dostupná ze serveru finance.yahoo.com, na které aplikujeme vybrané technické indikátory. Protože některé akcie poskytují dividendy, bylo v práci použito upravených Close, Open, Max a Min cen akcie. Úprava Open, Max a Min cen proběhla pomocí podílu upravené Close (kterou byla dostupná již ze zdroje) a neupravené Close. Tímto podílem následně přenásobíme neupravené Open, Max a Min ceny.

Veškeré výpočty jsou dle názvů akcií uloženy v souborech BP_MCD.xlsm, BP_PEP.xlsm a BP_MSFT.xlsm na příloženém CD.

Pro výpočet *klouzavých průměrů* použijeme upravené Close cen akcií. Dále postupujeme dle vzorce v podkapitole 4.3.1. Vzoreček je pro oba průměry analogický, liší se zde pouze periody. V každém z příložených souborů, v listu „MA“ nalezneme veškeré výpočty klouzavých průměrů.

V listu „MA“ v buňkách L4:M4 a L5:M5 volíme periody průměrů, které budeme později optimalizovat za účelem maximalizace zisku. Ve sloupečku E6 již máme signály, které nám

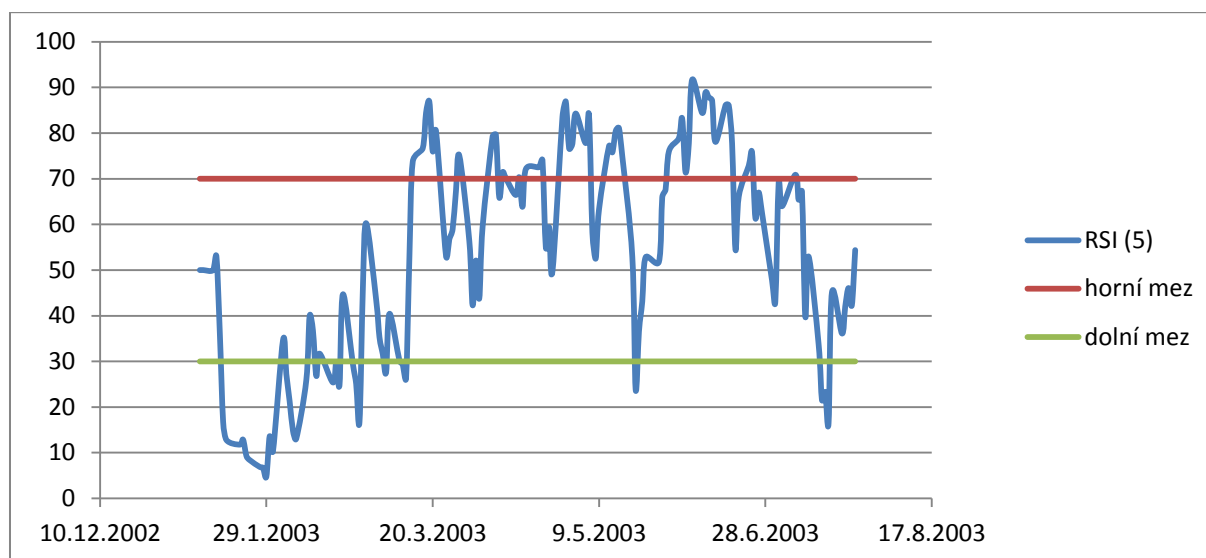
poskytnou překřížení průměrů. Pro signál k dlouhé pozici je v buňce výpis „kup“, pro signál ke krátké pozici výpis „prodej“. V případech, kdy ještě nemáme dostatečný počet dat k výpočtu průměru, byl vytvořen navíc sloupec B, který obsahuje pořadí, a tudíž nám pomůže překonat tento problém. Protože klouzavé průměry jsou trendové ukazatele, použili jsme ještě sloupeček F k určení trendu. Býčí trend označíme číslem 1 a medvědí -1. Dále bylo nutné použít další sloupeček G, kde jsme upravili hodnoty ze sloupce F o možnost dodatečného vstupu do obchodu. V praxi si tedy zvolíme číslo (buňka N2), a toto číslo bude představovat interval vstupu do pozice. V posledním aktivním sloupci H jsme si ještě definovali možnost „zpožděného vstupu“ do pozice. Buňka N1 představuje číslo, kolik časových jednotek budeme po signálu vstupu do pozice čekat. Buňky N1 a N2 jsou volitelné obchodníkem a budou dále optimalizovány.



Obrázek 12: Periody klouzavých průměrů z Close na akcii MCD.

Výpočet *indikátoru RSI* je k dispozici v každém z přiložených Excel souborů, list „RSI“. Nejprve si zavedeme sloupečky „downward“ a „upward“, které nám vypočítávají rozdíl mezi upravenými Close cenami. Pokud máme downtrend, tedy nová Close cena je nižší než předchozí, zapíšeme jejich rozdíl. V případě uptrendu analogicky. Pro další výpočty je třeba spočítat průměry těchto hodnot periodou, která je dána hodnotou v buňce M3. Výsledky zapíšeme do sloupců „průměr z Up“ a „průměr z Do“ *. Poměry z těchto hodnot nám poskytnou hodnoty RS, zapsané v sloupci „RS“. Při výpočtech je používán modifikovaný vztah pro výpočet průměru. Ve finálním sloupci „RSI“ již použijeme vzorec z podkapitoly 4.3.2.1, tím dostaneme hodnoty indikátoru RSI. posledním sloupci „signály“ dostáváme signály indikátoru buď ke krátké pozici „prodej“, nebo k dlouhé pozici „kup“. I v tomto případě se chceme vyvarovat falešným signálům na začátku výpočtů, kdy nemusíme mít dostatek dat k výpočtu průměru, proto je v tomto listu opět zaveden sloupec „rank“, tedy sloupec s pořadím řádku. Pro zvýšení počtu signálů jsme využili sloupce J a K, kde pokud dostaneme z předchozího sloupce signál k vstupu do pozice a další hodnota RSI není nad horní nebo pod dolní hranici, přidáme další signál.

*průměr z hodnot (sloupce „průměry z Up“, „průměry z Do“) se dělá pouze pro první hodnotu. Pro ostatní hodnoty se užívá vzorec z kapitoly 4.3.2.1.



Obrázek 13: Ukázka indikátoru RSI s periodou 5 na akcii MCD.

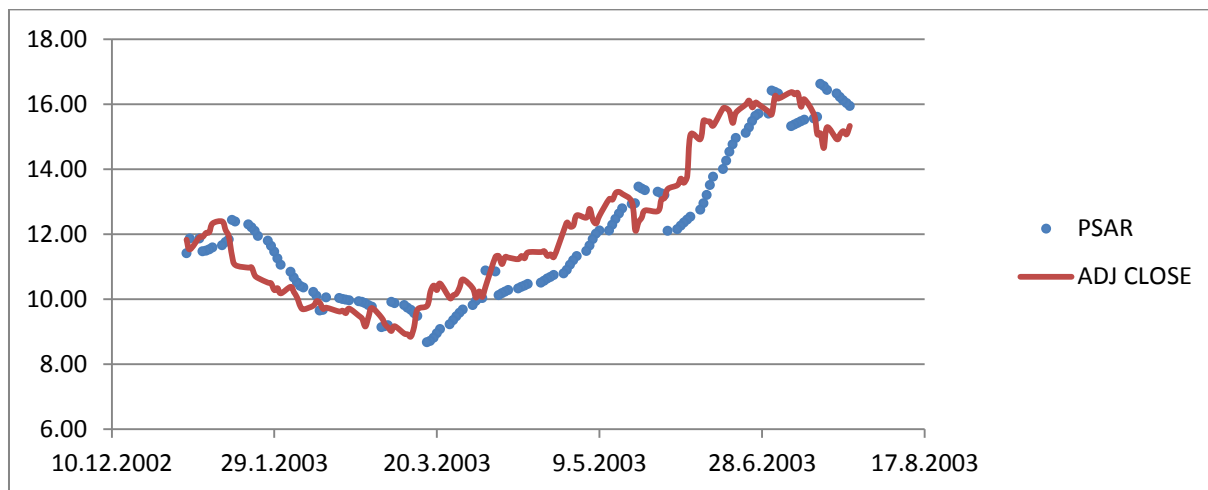
Indikátor PSAR, jehož výpočet nalezneme v každém z příložených souborů, list „PSAR“, nám slouží k určení SL. K jeho výpočtu potřebujeme nejprve hodnoty akumulčního faktoru. Akumulační faktor má 3 parametry: počáteční hodnota, prvotně nastavená na 0.02, maximální hodnota (0.2) a krok 0.02. V našem listu zde máme sloupečky „EP“, kde se vypočítává extrémní bod. Jako první výchozí EP zvolíme upravenou denní Min cenu akcie. Pro každý další u rostoucího trendu platí, že pokud je denní Max cena akcie větší než předešlý EP, Max označíme za nový EP. U klesajícího trendu jsou extrémní body počítány obdobně, jen s tím rozdílem, že předešlý EP porovnáme s denní Min cenou akcie.

Výpočet akumulčního faktoru (sloupec D) funguje na principu porovnávání aktuálního a předešlého extrémního bodu. Pokud se nám v rámci trendu změní EP, zvyšujeme aktuální hodnotu o krok, maximálně však do hodnoty 0.2. Ve sloupci E si zavedeme mezivýpočet, tedy část vzorečku výpočtu PSAR, tj. $(EP-PSAR)*AF$.

Ve sloupci F nám figuruje trend. Označení trendu je klasické, tj. 1 pro býčí trh, -1 pro medvědí trh. První hodnotu trendu si libovolně můžeme zvolit, pro následující hodnoty však platí: Pokud předešlý trend je býčí, a pokud hodnota aktuálního PSARu je menší než denní MIN cena akcie, trend pokračuje. Pro medvědí trh postupujeme analogicky s tím rozdílem, že PSAR porovnáme s denním Max akcie.

Ke kompletnímu výpočtu nám chybí to hlavní – tedy hodnoty PSARu, které zapíšeme do sloupce B. Jako startovací hodnotu jsme použili Max cenu. Pro další hodnoty platí následující podmínky: Pokud nám souhlasí trendy z předešlých 2 dnů, v případě rostoucího

trendu porovnáváme součet předchozí hodnoty PSARu a mezikroku ze sloupce E s Lowest Low z předchozích 2 dnů. Pokud je Lowest Low větší, prohlásíme součet minulého PSARu a mezikroku jako novou hodnotu PSARu. V opačném případě beru Lowest Low. V případě klesajícího trendu postupujeme obdobně, jen s tím rozdílem, že hodnoty předešlého PSARu a mezikroku ze sloupce E porovnáváme s Highest High opět z předešlých 2 dnů.



Obrázek 14: Hodnoty upravených CLOSE cen akcie a hodnoty indikátoru PSAR na akcii MCD.

Nyní již můžeme přistoupit k vlastnímu průběhu obchodování. Na listu „průběh“ si vytvoříme 2 pole pro short a long pozice. Nejprve si zaznamenáme průnik všech signálů obchodního systému, zvláště pro short a long pozici. Pokud dostaneme signál na short pozici – „PRODEJ“, budeme chtít vypsát všechny podrobnosti obchodu. Jako první se nám vypíše upravená Open cena akcie. V dalším sloupci si zavedeme počáteční Open cenu akcie, kterou jsme měli na začátku obchodu. Tato cena se v průběhu obchodu nemění. Ve vedlejším sloupci F se nám v případě obchodu vypíše aktuální upravená Close cena. Sloupec F počítá příslušný SL, který odpovídá aktuální hodnotě indikátoru PSAR. Sloupci G patří profit target hodnoty. Následují 2 signály, signál pro SL a signál pro PT. V případě SL signálu kontrolujeme, je-li hodnota SL menší než Max cena akcie, popř. máme-li signál k opačné pozici. Pokud tomu tak je, signál SL nám vypíše „konec pozice“, nejsou-li splněny tyto podmínky, signál vypisuje „čekám“. U PT naproti tomu kontrolujeme, zda je hodnota PT menší než aktuální Min cena akcie. Pokud ano, signál PT vypíše „konec signálu“, jinak „čekám“. V další sloupci zaznamenáváme zisk, resp. Ztrátu na jeden kus akcie. Tedy pokud dostaneme u signálu SL pokyn „konec obchodu“, zisk nebo ztrátu bude představovat minus rozdíl počáteční Open ceny akcie a hodnoty SL. Pokud dostaneme stejný pokyn u signálu PT, zisk bude představovat rozdíl počáteční Open ceny a hodnoty PT. Ve sloupci L počítáme komise, které si každý broker bere za provedené příkazy (obchod). Následující sloupec nám vypisuje zisk, event. ztrátu na celý obchod. Pro výpočet zmíněných hodnot je třeba si zavést pomocné sloupce AD a AF, kde se nám v případě obchodu zaznamenává počet akcií,

které budeme obchodovat. Pro výpočet celkového zisku nebo ztráty na celkový obchod tedy použijeme zisk/ztrátu na jeden kus akcie a vynásobíme počtem akcií.

Analogicky postupujeme v případě dlouhé pozice.

Jako poslední zaznamenáváme stav našeho portfolia. Jako první je naše fixní hodnota portfolia. Zvoleno bylo 20 000 \$, a to z důvodu přehlednosti a dostatečné výše kreditu k „ustání“ série eventuálních neúspěšných obchodů. K tomuto číslu v průběhu obchodování přičítáme zisky nebo ztráty z jednotlivých obchodů. Částka je nakonec převedena na české koruny při daném kurzu.

Komise

Pro výpočet komisí jsme si vybrali brokera Stox.cz, jak již bylo zmíněno v kapitole 5. Výpočet komisí je prováděn na základě přehledu poplatků, dostupného ze zdroje [15].

6.4 Optimalizace parametrů

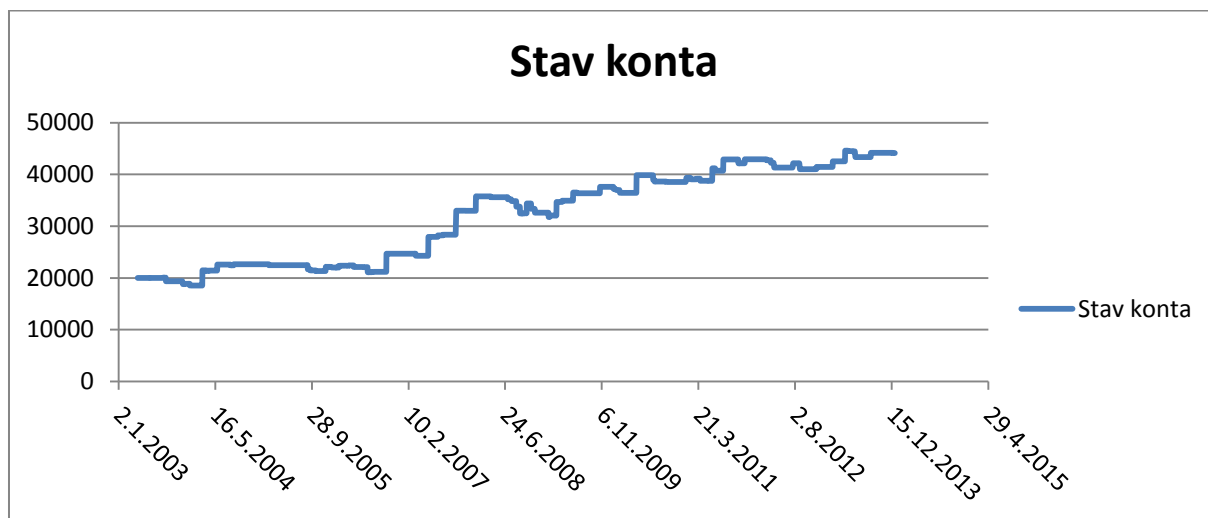
Akcie MCD

Pro optimalizaci parametrů u akcie McDonald's Corp. bylo nutné vytvořit makra v programovacím jazyce Visual Basic for Applications, která budou počítat celkový zisk za období do roku 2014 při různých parametrech indikátorů. Protože počítání všech celkových možností by bylo velmi časově náročné, brali jsme v úvahu sekvenčně vždy „zajímavé“ výsledky u příslušného indikátoru. U akcie MCD jsme pomocí makra OPT_MA spočítali vždy celkový zisk pro různé periody klouzavých průměrů, ale s pevnými parametry ostatních indikátorů. Tímto jsme vybrali pole parametrů, při kterých máme zisk. Takto jsme pokračovali i v případě ostatních parametrů, jako např. hodnoty intervalu, zpoždění (makro OPT_MA_IZ), periodu RSI (makro OPT_RSI), krok a maximum akceleračního faktoru u indikátoru PSAR (makro OPT_PSAR). Z vybraných polí jsme poté provedli celkovou simulaci parametrů všech indikátorů (OPT_vse_prvni_varianta). Protože u akcie MCD jsme vybrali více možných variant, bylo vytvořeno navíc makro OPT_vse_druha_varianta. V tomto případě se nám první varianta ukázala jako výnosnější. Použili jsme proto hodnoty parametrů z první varianty a k nim optimalizovali poslední proměnnou – hodnotu PT. Při optimalizovaných parametrech jsme dosáhli zisku 24 127. 50 \$ při ročním zhodnocení 8.24 %.

Veškeré výpočty nalezneme v příloženém souboru BP_MCD.xlsm, listy „optimalizace_MA“, kde nalezneme tabulku (buňky B6:AG26) s mezivýsledky zisků při optimalizaci parametrů klouzavých průměrů. Na spodní tabulce (buňky B33:G43) nalezneme mezivýsledky zisků při optimalizovaných parametrech velikosti intervalu vstupů a zpožděných signálů. V listu „optimalizace_ostatni“ se nachází tabulky pro mezivýsledky zisků při optimalizaci parametrů ostatních indikátorů. Tabulka pro RSI indikátor leží v poli buněk B10:C38, pro indikátor PSAR je to pak oblast buněk I9:N14. Od sloupce Q poté zaznamenáváme mezivýsledky zisků pro jednotlivé varianty. Detailní souhrn po optimalizaci můžeme nalézt ve stejném souboru, list „souhrn“. Analogický popis umístění mezivýsledků a souhrnu optimalizace takto platí i pro ostatní akcie.

optimalizované parametry:	
parametry indikátorů	hodnota
MA(1):	11
MA(2):	16
Interval:	8
Zpoždění:	1
RSI:	2
PSAR (krok):	0.01
PSAR (max):	0.1
PT	2.588

Tabulka 2: Optimalizované parametry indikátorů na akcii MCD.



Obrázek 15: Vývoj našeho kapitálu do r. 2014 u akcie MCD.

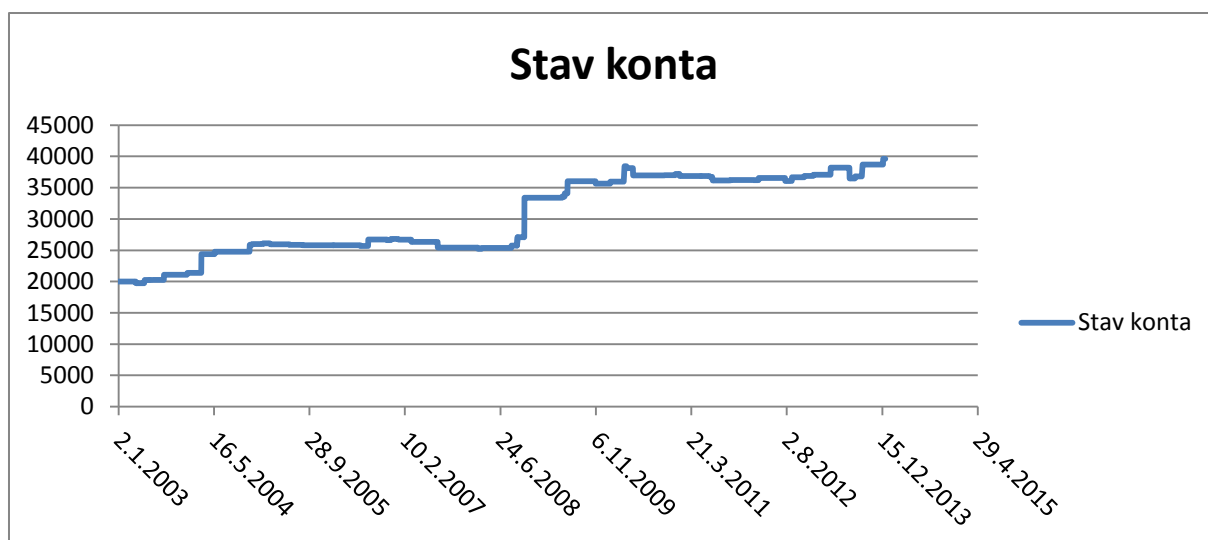
Akcie PEP

V případě akcie Pepsico, Inc. Postupujeme obdobně jako u akcie MCD. Zde nám však vyšly 3 možné varianty, potažmo pole vhodných parametrů indikátorů. Bylo tedy třeba napsat makro OPT_vse_treti_varianta, které nám spočítalo další možné kombinace parametrů. Největší zisk nám přinesla druhá varianta a po následné optimalizaci PT činil celkový zisk 19 611. 16 \$ při ročním zhodnocení 7.07 %.

Výpočty nalezneme v příloženém souboru BP_PEP.xlsm, listy „optimalizace_MA“, „optimalizace_ostatni“ a list „souhrn“.

optimalizované parametry:	
parametry indikátorů	hodnota
MA(1):	4
MA(2):	23
Interval:	9
Zpoždění:	1
RSI:	2
PSAR (krok):	0.02
PSAR (max):	0.1
PT:	4.029

Tabulka 3: Optimalizované hodnoty indikátorů na akcii PEP.



Obrázek 16: Vývoj našeho kapitálu do r. 2014 u akcie PEP.

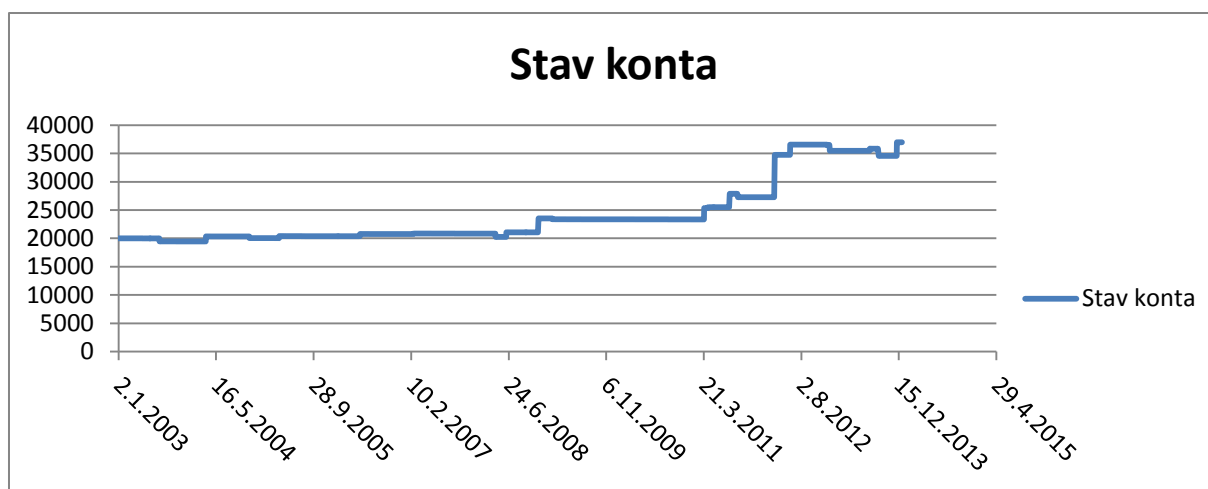
Akcie MSFT

Při optimalizaci parametrů indikátorů na akcii Microsoft Corporation se nám naskytly, jako v případě akcie MCD, dvě varianty optimalizace parametrů. Jako ziskovější varianta se ukázala první z nich, která po optimalizaci PT přinesla zisk 16 967.69 \$ při ročním zhodnocení 6.3 %.

Výpočty nalezneme v příloženém souboru BP_MSFT.xlsm, listy „optimalizace_MA“, „optimalizace_ostatni“ a list „souhrn“.

optimalizované parametry:	
parametry indikátorů	hodnota
MA(1):	2
MA(2):	11
Interval:	8
Zpoždění:	3
RSI:	2
PSAR (krok):	0.02
PSAR (max):	0.1
PT:	4.398

Tabulka 4: Optimalizované parametry indikátorů na akcii MSFT.



Obrázek 17: Vývoj našeho kapitálu do r. 2014 u akcie MSFT.

6.5 Aplikace OS na období od roku 2014 do dubna 2015

Akcie MCD

Při aplikaci optimalizovaných parametrů indikátorů na rok 2014 a část roku 2015 jsme si vytvořili list „průběh 2014, 2015“, téměř totožný s listem „průběh“. V tomto období jsme dostali 4 signály short a 7 signálů pro long pozici. Nejziskovější obchod byl v březnu roku 2015, kde zisk činil 1 092.97 \$. U této akcie však převládaly spíše ztrátové obchody, kde jsme největší zaznamenali u obchodu z ledna 2015, a to konkrétně 370.33 \$. Výsledná ztráta z obchodování je 52.84 \$. I přesto však zaznamenáváme výsledný zisk 112 874.92 Kč. Tento zisk je způsoben růstem kurzu amerického dolaru. Na začátku roku 2014 byl kurz 20.12 Kč/USD a na konci období vzrostl na 25.832 Kč/USD.

Výpočty nalezneme v příloženém souboru BP_MCD.xlsm, listy „průběh 2014, 2015“ a „souhrn“.

Akcie PEP

V případě akcie PEP jsme dostali za stejné období 2 signály short a 4 signály pro long pozici. Nejztrátovějším obchodem byl obchod z ledna 2015, kde ztráta činila 305.42 \$. Nejziskovějším obchodem byl obchod na samotném konci období, kde jsme získali 777.93 \$. Za celé období zaznamenáváme celkovou ztrátu 48.52 \$. I zde však vyděláváme na změně kurzu. (viz výše) Proto je náš celkový zisk 112 986.52 Kč.

Výpočty jsou k dispozici v příloženém souboru BP_PEP.xlsm, listy „průběh 2014, 2015“ a „souhrn“.

Akcie MSFT

U akcie jsme za stejné období dostali 2 signály pro short a jediný signál pro long pozici. Právě tento obchod nám jako jediný přinesl zisk v podobě 509.43 \$. Naopak neztrátovějším obchodem byl obchod z července 2014, kde byla ztráta 242.78 \$. Celkový zisk tak činí 58.48 \$. Protože zisk, který jsme měli v roce 2014, podléhá daní z příjmů fyzických osob, je tedy nutno od celkového zisku odečíst daň z příjmu. Zisk za rok 2014 činil 58.48 \$. Při výpočtu daně použijeme jednotný kurz pro daň z příjmu na rok 2014 [zdroj 15] a získanou částku přenásobíme sazbou daně z příjmu, tedy 15 %. Celkový zisk po odečtení daně činí 115 567.27 Kč.

Výpočty nalezneme v příloženém souboru BP_MSFT.xlsm, listy „průběh 2014, 2015“ a „souhrn“.

7 Závěr

Cílem této práce bylo seznámit se důkladněji s problematikou technické analýzy a s jejími indikátory. Vytvořili jsme obchodní systém, který jsme následně aplikovali na tři zahraniční akciové trhy a provedli optimalizaci parametrů indikátorů. Po optimalizaci parametrů jsme u akcií dosáhli ročního zhodnocení 8.24 % u akcie MCD, 7.07 % u akcie PEP a 6.30 % u akcie MSFT. Po aplikaci optimalizovaných parametrů na období 2014 až po současnost jsme zisku z obchodování dosáhli pouze u akcie MSFT, který činil 58.48 \$. Přesto jsme díky rostoucímu kurzu dolaru zaznamenali zisk u všech akcií. U akcie MCD 112 874.92 Kč, u akcie PEP 112 986.52 Kč a u akcie MSFT 115 567.27 Kč. V celém procesu obchodování jsme však dostávali poměrně málo obchodních signálů, což může být způsobeno výběrem indikátorů.

Možnost obchodování podle technické analýzy se jeví jako dobrá možnost zhodnocení finančních prostředků, vyžaduje však velké množství pozornosti, zkušenosti a vůli učení se novým věcem.

8 Literatura

- [1] **BRYCHTA, Jaroslav, Finance.cz. 2010.** Fundamentální analýza. Složitá, ale nezbytná. [Online] 26. Červenec 2010. [Citace: 5. Duben 2015.] <http://investice.finance.cz/zpravy/finance/273472-fundamentalni-analyza-slozita-ale-nezbytna>
- [2] **Patria Online, Redakce. 2010.** Škola investora: Psychologická analýza. [Online] 9. Prosinec 2010. [Citace: 5. Duben 2015.] <http://www.patria.cz/Zpravodajstvi/1738063/skola-investora-psychologicka-analyza.html>
- [3] **Česká národní asociace technické analýzy, Cnata.cz. 2007.** [Online]. 2007. [Citace: 17. Červenec 2015.] <http://www.cnata.cz/index.php?odkaz=uvod>
- [4] **Akcie.cz, Redakce. 2013.** Jak využít technickou analýzu. [Online]. 2013. [Citace: 6. Květen 2015.] <http://www.akcie.cz/radce-investora/investice-zaklady/technicka-analyza/>
- [5] **E-burza.cz, Redakce. 2011.** Technická analýza. [Online]. 2011. [Citace: 6. Květen 2015.] <http://www.e-burza.cz/ONLINE-OBCHODOVANI/Technicka-analyza.html>
- [6] **Patria Online, Redakce.** Akademie investování, Úvod do technické analýzy. [Online]. [Citace: 6. duben 2015.] <http://www.patria.cz/akademie/analyzy-investice-technicka-analyza.html>
- [7] **PODHAJSKÝ, P. a NESNÍDAL, T. 2010.** Kompletní průvodce úspěšného finančníka. Praha: Centrum finančního vzdělávání, s. r. o., 2010. ISBN 978-80-903874-5-4.
- [8] **Patria Forex, Patria.cz. 2011.** Grafické metody technické analýzy – 1. Díl. [Online] 7. Červenec 2011. [Citace: 5. Duben 2015.] <http://www.patria.cz/zpravodajstvi/1855978/graficke-metody-technicke-analyzy---1dil.html>
- [9] **Kolektiv českých investorů, Daytrade.cz.** Technické indikátory: Klouzavé průměry. [Online]. [Citace: 6. Květen 2015.] <http://daytrade.cz/klouzave-prumery/>
- [10] **Kolektiv českých investorů, Daytrade.cz** Technické indikátory: RSI (index relativní síly). [Online]. [Citace: 6. Květen 2015.] <http://daytrade.cz/technicke-indikatory-rsi/>
- [11] **TUPÝ, Jaroslav, Investujeme.cz. 2008.** Stochastic: Velmi silný indikátor. [Online] 7. Květen 2008. [Citace: 6. Květen 2015.] <http://www.investujeme.cz/stochastic-velmi-silny-indikator/>
- [12] **OLIVA, Martin, Patria Finance, a.s. 2011.** Indikátor Parabolic SAR. [Online] 15. Září 2011. [Citace: 6. Květen 2015.] <http://www.patria.cz/zpravodajstvi/1902425/indikator-parabolic-sar.html>

- [13] **NESNÍDAL, Tomáš, Financnik.cz. 2008.** Money Management profesionálů. [Online] 24. Březen 2005. [Citace: 21. Duben 2015.] <http://www.financnik.cz/komodity/zkusenosti/money-management2.html>
- [14] **ZHÁNĚL, Michal, Fondmarke.cz. 2008.** Srovnání nabídky online brokerů. [Online]. 2008. [Citace: 8. Květen 2015.] <http://www.fondmarket.cz/fondy-a-investicni-produkty/srovnani-nabidky-online-brokeru/>
- [15] **Stox cz, Redakce. 2014.** [Online]. 2014. [Citace: 6. Květen 2015.] http://nejlevnejsi_akcie.stox.cz/#
- [16] **Ministerstvo financí (MF), Businessinfo.cz. 2015.** Stanovení jednotných kurzů za zdaňovací období 2014. [Online]. 27. Leden 2015. [Citace: 8. Květen 2015.] <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/mfcr-jednot-kurzy-men-za-zdan-obd-2014-3460.html>
- [17] **Old Colosseum.cz, Redakce. 2010.** Základní cenové grafy. [Online]. 2010. [Citace: 17. Červenec 2015.] <http://old.colosseum.cz/vzdelavani-a-informace/forex-ebook/technicka-analyza/zakladni-cenove-grafy>
- [18] **ŠTÝBR, D. 2011.** Začínáme obchodovat a investovat na kapitálových trzích. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011. ISBN: 978-80-247-3648-8
- [19] **Kolektiv českých investorů, Daytrade.cz.** Technické indikátory: Stochastic oscilátor. [Online]. [Citace: 17. Červenec 2015.] <http://daytrade.cz/technicke-indikatory-stochasticky-oscilator/>
- [20] **Kolektiv českých investorů, Daytrade.cz.** Použití Stochastického indikátoru [Online]. [Citace: 17. Červenec 2015.] <http://daytrade.cz/technicke-indikatory-pouziti-stochastic-oscilatoru/>
- [21] **ETrading.sk, Redakce.** PSAR - Parabolic Stop and Reverse. [Online]. [Citace: 17. Červenec 2015.] <http://www.etrading.sk/cz/technicka-analyza/116-indikatory/660-psar-parabolic-stop-and-reverse>
- [22] **KAIN, P., Redakce, Ihned.cz. 2015.** Česká spořitelna zavírá Brokerjet, jednoho z největších českých on-line brokerů. [Online]. 13. Červenec 2015. [Citace: 17. Červenec 2015.] <http://byznys.ihned.cz/c1-64309460-ceska-sporitelna-zavira-brokerjet-jednoho-z-nejvetsich-ceskych-on-line-brokeru>