

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
KATEDRA MATEMATIKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Použití nástrojů technické analýzy na vybraném
zahraničním trhu



Plzeň, 6. 5. 2015

Vypracoval: Miroslav Řehoř

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 6. května 2015

Miroslav Řehoř

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu 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 třech vybraných zahraničních akciových trzích. 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 po současnost.

Klíčová slova: technická analýza, technické indikátory, obchodování, MCD, PEP, MSFT, optimalizace.

Abstract

This bachelor thesis focuses on the use of indicators of technical analysis on three predetermined stock markets. Basic principles and methods of technical analysis will be 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 will be presented with a goal to find the highest yield from our investment. Finally, the optimized parameters will be applied to indicators from 2014 to present.

Key words: technical analysis, technical indicators, trading, MCD, PEP, MSFT, optimization.

Obsah:

1	Úvod	8
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
3.2	Typy grafů.....	12
3.2.1	Čárový graf (line chart)	12
3.2.2	Sloupcový graf (bar chart)	13
3.2.3	Svícový graf (candlesticks).....	14
4	Nástroje technické analýzy.....	15
4.1	Základní pojmy	15
4.2	Grafické metody	17
4.2.1	Trendové linie.....	17
4.2.2	Supporty a rezistence	19
4.3	Technické indikátory	20
4.3.1	Trendové ukazatele	22
4.3.1.1	Klouzavý průměr.....	22
4.3.2	Oscilátory.....	24
4.3.2.1	RSI (index relativní síly).....	24
4.3.2.2	Stochastic.....	26
4.3.2.3	Indikátor PSAR	28
5	Možnosti českého investora.....	30
6	Praktická část.....	33
6.1	Obchodní systém	33
6.2	Money management	34
6.3	Postup.....	34
6.4	Optimalizace parametrů.....	39
6.5	Aplikace OS na období od roku 2014 do dubna 2015	42
7	Závěr	44
8	Literatura	45

Seznam obrázků a tabulek:

<i>Obrázek 1: Zrcadlový pohyb měnových párů EUR/USD a USD/CHF na denním grafu.</i>	13
<i>Obrázek 2: Denní sloupcový graf na měnovém páru EUR/USD.....</i>	14
<i>Obrázek 3: Denní svícový graf měnového páru EUR/USD.....</i>	15
<i>Obrázek 4: Ukázka trendové linie na rostoucím trendu.....</i>	18
<i>Obrázek 5: Ukázka supportů a rezistencí. Vpravo vidíme proražení významné rezistence....</i>	20
<i>Obrázek 6: Ukázka klouzavých průměrů na denním grafu akcie SNCR.....</i>	23
<i>Obrázek 7: Ukazatel RSI pod cenovým grafem na softwaru Bloomberg.....</i>	25
<i>Obrázek 8: Graf indikátoru Stochastic s různými hodnotami hraničních čar.....</i>	27
<i>Obrázek 9: Ukázka PSAR indikátoru.....</i>	29
<i>Obrázek 10: Periody klouzavých průměrů z Close a zobrazení začátku, kdy průměry čekají na dostatek dat pro výpočet.....</i>	35
<i>Obrázek 11: Ukázka indikátoru RSI s periodou 5 na akci MCD.</i>	36
<i>Obrázek 12: Hodnoty upravených CLOSE cen akcie a hodnoty indikátoru PSAR na akci MCD.</i>	37
<i>Obrázek 13: Vývoj našeho kapitálu do r. 2014 u akcie MCD.....</i>	40
<i>Obrázek 14: Vývoj našeho kapitálu do r. 2014 u akcie PEP.</i>	41
<i>Obrázek 15: Vývoj našeho kapitálu do r. 2014 u akcie MSFT.....</i>	42
<i>Tabulka 1: Optimalizované parametry indikátorů na akci MCD.....</i>	39
<i>Tabulka 2: Optimalizované hodnoty indikátorů na akci PEP.....</i>	40
<i>Tabulka 3: Optimalizované parametry indikátorů na akci MSFT.....</i>	41

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.

V páté kapitole si uvedeme 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. Definovat se dá například jako snaha o nalezení vnitřní hodnoty akcie, či jiného finančního instrumentu. Jedná se o cenu, která odpovídá kapitalizovaným výnosům z daného aktiva. Pokud se k vnitřní ceně naším odhadem blížíme, otevírá se nám prostor k dosažení zisku.

K odhadnutí vnitřní hodnoty aktiva slouží právě fundamentální analýza – tedy proces sesbírání co největšího množství relevantních informací pro odhad budoucího vývoje tržní ceny. Nikoli však prostou extrapolací minulosti, nýbrž vlastním poznáním a porozuměním.

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.

Můžeme tedy zkoumat a porovnávat účetnictví firem, fundamentální data z ekonomik, ale třeba i počasí nebo politickou situaci. Výstupem naší analýzy jsou většinou minimální a maximální hodnoty, při kterých je vhodné investovat.

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

zdroj [1]

2.2 Psychologická analýza

Psychologický přístup tvoří další větev z pohledu přístupu k investování a obchodování na trzích s aktivy.

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 položil francouzský psycholog, matematik a sociolog Gustave Le Bon svojí teorií psychologie davu z konce 19. století. Mezi následovníky můžeme zmínit mimo jiné i známého investora André Kostoany nebo John Maynard Keynes.

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.

zdroj [2]

2.3 Technická analýza

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.

Zdroj [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.“

[zdroj 6]

Hlavními předpoklady technické analýzy jsou:

- a) **Veškerá data a informace jsou obsaženy v ceně.** Vyplývá to z přesvědčení, že chování cen odrážejí 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. Vyplývá to z faktu, že se způsob lidského chování v určitých situacích opakuje. Analytici, znalí nejčastěji se objevujících formací, se snaží tyto formace najít v aktuálních záznamech a na základě toho predikovat budoucnost.
- c) **Ceny se pohybují v trendech.** Když technický analytik rýsuje cenové grafy, snaží se v nich nalézt trend/směr, kterým se budou ceny ubírat. Rozeznání trendu v jeho raném stádiu umožňuje provést transakci, která by měla přinést zisk.

Zdroj [4]

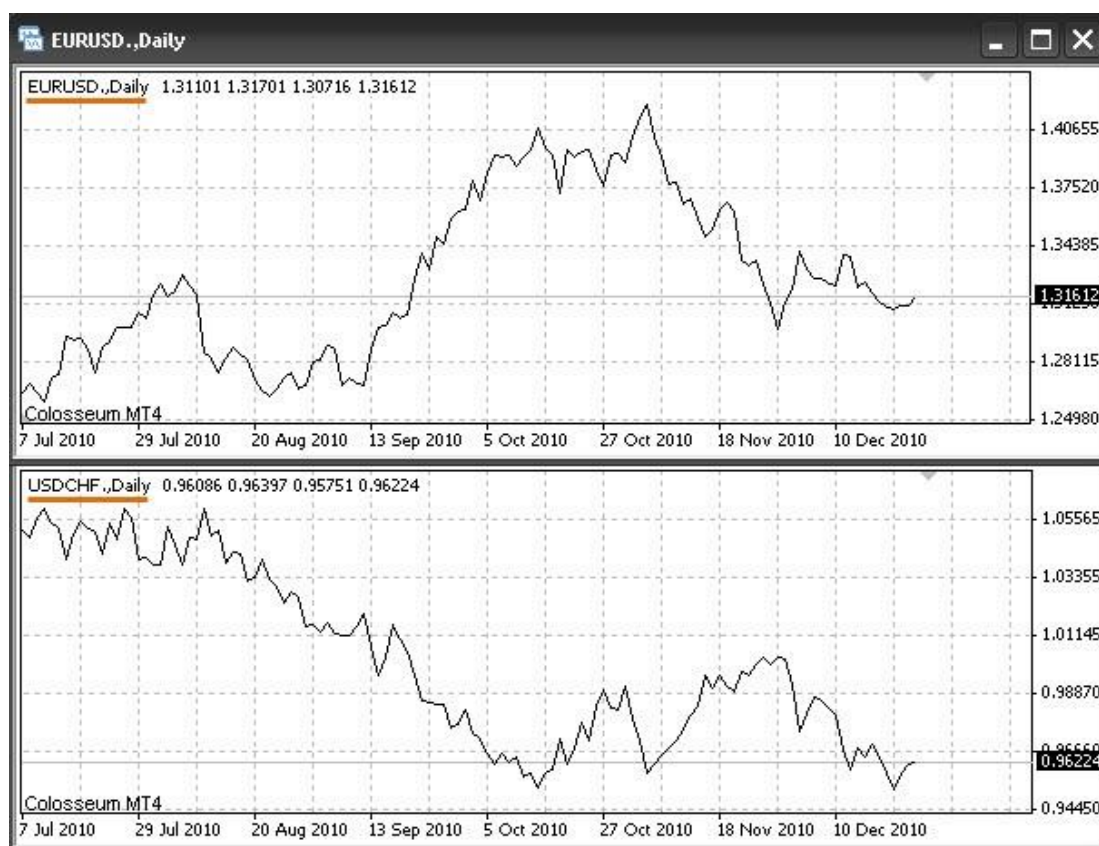
3.2 Typy grafů

Při analýzách založených na principu technické analýzy se využívají různé typy grafických interpretací. Existují v zásadě 3 typy grafů: 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.

3.2.1 Čárový graf (line chart)

Čárový graf zobrazuje pouze zavírací ceny aktiv ve zvoleném časovém období. V tomto grafu nerozeznáme s přesností volatilitu (cenovou rozkolísanost) a důležité opěrné body cen (které určujeme dle nejvyšších a nejnižších hodnot ve zvoleném období). Vidíme tak pouze vývoj ceny. Čára zobrazená v grafu spojuje jednotlivé ceny za určitý časový úsek. Nejpopulárnějším čárovým grafem je denní graf. Přestože lze zakreslit jakoukoli cenu během dne, většina obchodníků se soustředí na uzavírací cenu, která je považována za nejdůležitější. Graf se používá například pro přehledné zobrazení korelací měn (souběžné či protichůdné pohyby měnových párů), jak ukazuje obrázek.

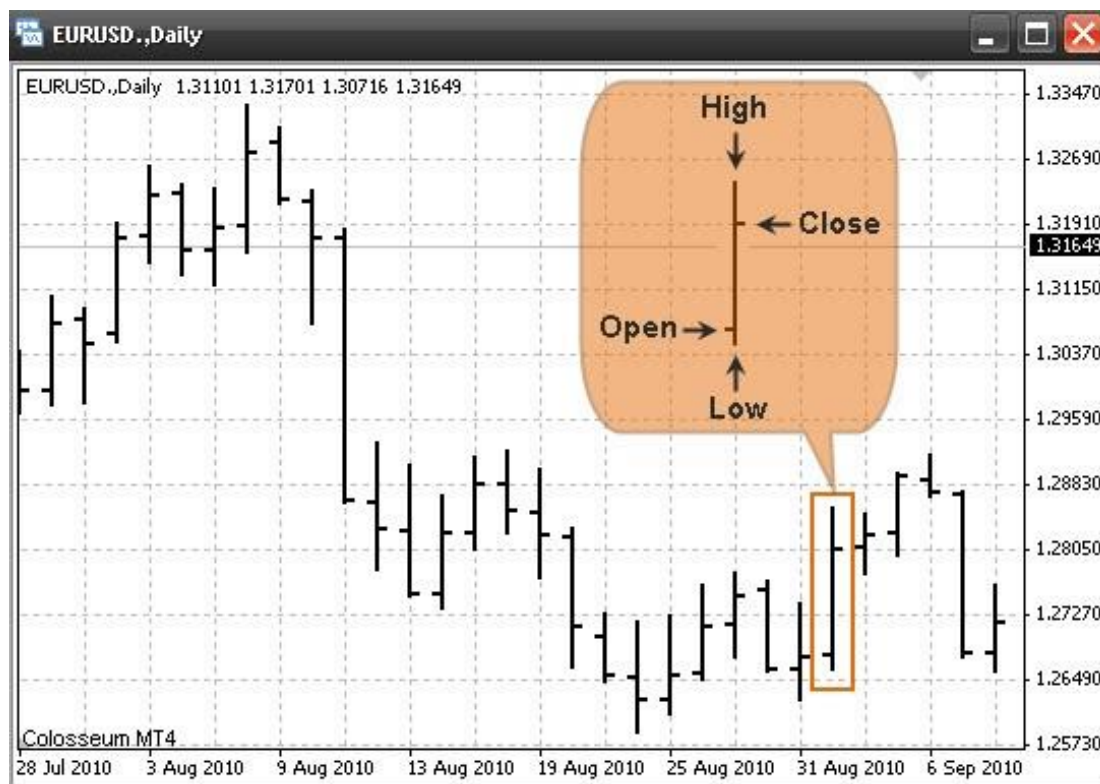


Obrázek 1: Zrcadlový pohyb měnových párů EUR/USD a USD/CHF na denním grafu.

3.2.2 Sloupcový graf (bar chart)

Sloupcový graf (jinak také schodový, čárkový) se vykresluje ve sloupcích a každý sloupec je nositelem čtyř důležitých informací o daných aktivech: otevírací cena (Open), zavírací cena (Close), nejnižší cena (Low) a nejvyšší cena (High).

Každý sloupec nese informaci, kde trh v daném časovém úseku otevřel a uzavřel, tzn. zda trh v daném úseku rostl, klesal nebo se pohyboval jenom do strany. Další informace o nejvyšší a nejnižší ceně nám slouží k posouzení volatility, která hraje na trhu také důležitou roli. Na následujícím obrázku vidíme sloupcový graf EUR/USD.



Obrázek 2: Denní sloupcový graf na měnovém páru EUR/USD.

3.2.3 Svícový graf (candlesticks)

Svícový graf nese stejné informace jako sloupcový graf. Vykreslené svíce jsou ovšem přehlednější. Každá svíce se skládá z těla (body) a knotů (wicks). Tělo svíce znázorňuje rozdíl mezi otevírací a zavírací cenou. Zelené tělo svíce zobrazuje situaci, kdy otevírací cena je menší než cena zavírací. Konce knotů zobrazují nejvyšší a nejnižší cenu. Vše vidíme na grafu EUR/USD.



Obrázek 3: Denní svícový graf měnového páru EUR/USD.

Zdroj [5]

4 Nástroje technické analýzy

Nástroje technické analýzy lze rozdělit do 2 kategorií. První kategorie zahrnuje formace, které tvoří cenový graf, např. trendový kanál, hladiny podpory a odporu (support a rezistence), hlava a ramena, trojúhelníky, dvojité dna a vrchol, atd.

Do druhé skupiny lze zařadit 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, aj.

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, se kterým bychom měli vždy vstupovat jen do obchodů s vyšším potenciálem zisku než velikostí risku.

Zdroj [6]

4.2 Grafické metody

K názorným ukázkám byly 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.

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.

Zdroj [7]



Obrázek 4: Ukázka trendové linie na rostoucím trendu.

4.2.2 Supporty a rezistence

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.

Sílu každého supportu a rezistence určuje několik faktorů:

1. Síla supportu, příp. rezistence, roste s délkou času, po který trvají – zůstávají neproraženy.
2. Síla roste s přibývajícím počtem dotyků ceny a úrovně supportu příp. rezistence.
3. S růstem objemu obchodů na úrovni supportu, příp. rezistence, roste význam a síla této úrovně.

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.

zdroj [7]



Obrázek 5: Ukázka supportů a rezistencí. Vpravo vidíme proražení významné rezistence.

4.3 Technické indikátory

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 případné 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.

4.3.1 Trendové ukazatele

Jak již bylo výše uvedeno, trendové ukazatele nám pomáhají určit směr trhu. Vybereme pouze ty nejpoužívanější.

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).

Jedná se o průměr hodnot svíček z grafu. Obvykle se klouzavé průměry používají na uzavírací ceny jednotlivých svíček. Můžeme se ale také setkat s výpočtem klouzavého průměru vycházejícího z otevíracích cen, dolního nebo horního maxima, případně různou kombinací těchto hodnot. Dále existuje několik různých variací klouzavých průměrů. Ty se liší jednak způsobem, jakým se vypočítává jejich hodnota, a pak samozřejmě tím, jak se v grafu zobrazují.

Jednoduchý klouzavý průměr

Tento typ klouzavého průměru je jedním z nejpoužívanějších. Kromě označení „jednoduchý klouzavý průměr“ se můžeme také setkat s označením SMA (Simple Moving Average).

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 klouzavých průměrů na denním grafu akcie SNCR.

Exponenciální klouzavý průměr

Druhým 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:

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

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

a c_t je Close cena aktiva v čase t .

Vážený klouzavý průměr

Třetím typem klouzavého průměru je vážený klouzavý průměr. Od předchozích dvou se liší tím, že neklade stejnou váhu všem datům. Obvykle se nejstarší hodnotě přidělí váha 1, druhé hodnotě váha 2 až do současnosti. Největší hodnotu tedy mají aktuální hodnoty. Zkratkou se označuje jako 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.

Obchodování s pomocí MA tímto způsobem může být ziskové, pokud trh splňuje dva hlavní předpoklady. Za prvé musí být volatilní, což znamená, že po proražení významných hranic udělá velký pohyb. Dále nesmí docházet k nárazovým pohybům. Pokud totiž dojde k signálu na základě nějaké významné fundamentální zprávy, větší část pohybu trhu může být už pryč, když teprve dojde ke křížení MA. V takových situacích je lepší se signálu vyhnout, protože takový obchod by nesplňoval podmínky RRR.

Pro obchodní systém založený na MA má klíčovou roli nastavení parametrů indikátorů. Každý obchodník by si měl najít takové nastavení periody, které mu vyhovuje. Nejčastěji se však setkáváme s hodnotami 10, 14, 20, 40, 50, 100 a 200. MA s periodou 100 a 200 často tvoří významné supporty a resistance, proto je dobré je sledovat. Dalším oblíbeným nastavením periody je využití Fibonacciho posloupnosti. Pohyblivé průměry pak mohou mít hodnoty 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144 a 234. Vyšší už se obvykle nevyužívají.

Pohyblivé průměry se spíše nevyužívají samotné, ale v kombinaci s jinými indikátory. Často se do kombinace několika MA přidá oscilátor, například Stochastic. Oscilátor se pak použije k poskytování signálů a MA k jejich filtrování, aby byl obchodník ve směru trendu.

[zdroj 8]

4.3.2 Oscilátory

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.

4.3.2.1 RSI (index relativní síly)

Jedná se o velmi využívaný oscilátor pro svou jednoduchost. Nabývá hodnot od 0 do 100. Čím blíže jsou hodnoty nule, tím více jde o přeprodaný trh. To znamená, že můžeme očekávat příchod kupců na trh, protože je nyní hodně vyprodaný. Opak platí o druhé hranici.

Čím blíže hodnotě 100, tím více kupců provedlo svůj pokyn a trh je překoupený a můžeme očekávat lehký pokles.

V reálném obchodování se k nule RSI téměř nedostane. Velmi často se jako standardní sledované hodnoty používá 30 a 70. Jakmile se trh dostane např. pod 30, začneme ho pozorovat, protože se dostává do zajímavých hodnot. Buď bude ještě víc klesat, nebo se naopak odrazí a půjde zpět nahoru.

Výpočet RSI:

$$RSI_t = 100 - \frac{100}{1 + RS_t'}$$

$$kde RS_t' = \frac{(\sum_{t=0}^n up_{t-1})/(n+1)}{(\sum_{t=0}^n down_{t-1})/(n+1)}$$

$$up_t = \max(0, c_t - c_{t-1}) \text{ a } down_t = \min(c_t - c_{t-1}, 0).$$

[zdroj 9]



Obrázek 7: Ukazatel RSI pod cenovým grafem na softwaru Bloomberg.

4.3.2.2 Stochastic

Stochastic je spolu s RSI nejrozšířenějším ukazatelem aktuálního stavu trhu. Pro pokročilejší obchodníky nabízí více možností pro zkoumání a analýzu, které mohou upřesňovat pozorování.

Ukazatel funguje v rozmezí 0 až 100. Rozlišujeme hodnoty 20 a 80 jako základní hraniční čáry pro zbystření naší pozornosti. V grafu ukazatele Stochastic nalezneme dva ukazatele: K a D. Jsou to dvě téměř souběžné čáry, které svým grafem a případným křížením naznačují směr a sílu trhu. Obecně platí, že když je trh nad 80, mluvíme o překoupeném trhu a můžeme očekávat korekci. Pod hranicí 20 je tomu naopak.

Samotný výpočet Stochastic oscilátoru je trochu složitější, než tomu bylo u RSI. Skládá se ze dvou křivek. První z nich je hlavní křivka, nazývá se %K. Druhá křivka se nazývá %D a vypočítá se jako klouzavý průměr n předchozích hodnot %K.

Výpočet %K:

$$\%K = \frac{nc_t - \min(l_t, l_{t-1}, \dots, l_{t-n+1})}{\max(h_t, h_{t-1}, \dots, h_{t-n+1}) - \min(l_t, l_{t-1}, \dots, l_{t-n+1})} * 100,$$

kde c_t je Close cena aktiva k času t ,

l_t je Low cena aktiva k času t

a h_t je High cena aktiva k času t .

Výpočet %D:

$$\%D = MA_t(\%K; n),$$

kde n je perioda indikátoru.

Tři základní způsoby obchodování s pomocí 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.

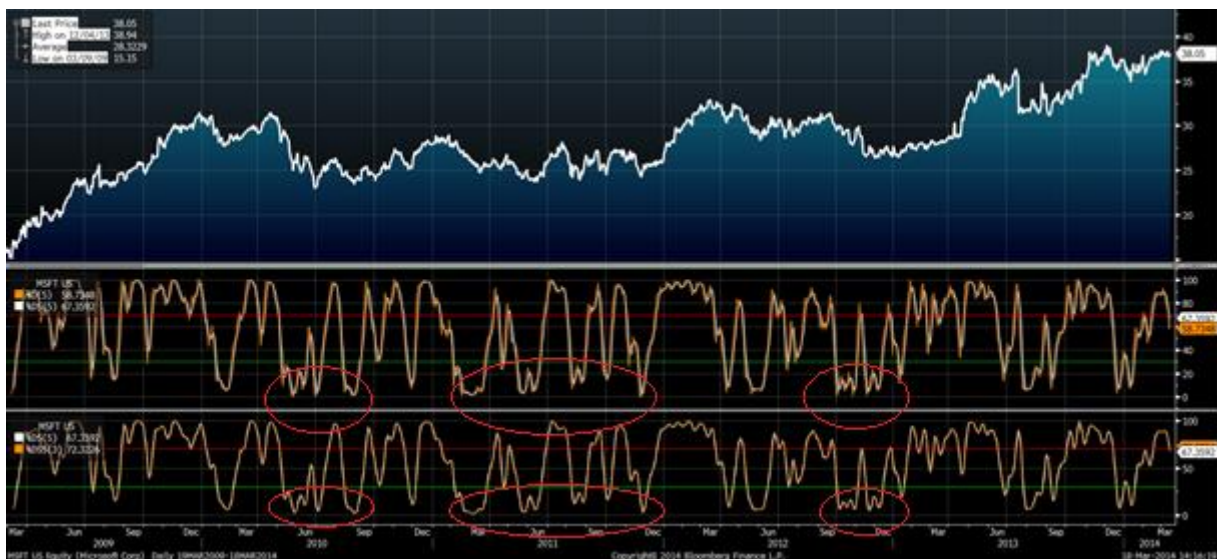
b) Protnutí %K a %D

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. Konkrétně může situace vypadat například tak, jako je tomu na grafu níže. Výhodou využívání divergencí je fakt, že pravděpodobnost úspěchu na základě tohoto signálu je výrazně vyšší, než tomu bývá u jiných typů signálů.

[zdroj 10]



Obrázek 8: Graf indikátoru Stochastic s různými hodnotami hraničních čar.

4.3.2.3 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.

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 = 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, pro short pozici je to Lowest low od momentu vstupu do obchodu. 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 předpokládaný směrem. Může nabývat maximální hodnoty až 0.2.

Princip použití PSAR je následující – pokud se podkladové aktivum a jeho cena pohybuje pod úrovní PSAR, měli bychom prodat, pokud se pohybuje nad jeho úrovní, měli bychom koupit. Jde v podstatě o podobný princip jako u exponenciálních klouzavých průměrů. Hlavní rozdíl je však v tom, že PSAR se na rozdíl od klouzavého průměru postupně „přitahuje“ k cenovému grafu a vytváří tak čím dál menší prostor, na možný pokles ceny aktiva. Jinými slovy po vstupu do obchodu PSAR poskytuje aktivu dostatek prostoru na „dýchání“, tedy na potenciální absorpci výkyvů a nerozhodnosti trhu, ale čím déle držíme pozici, tím je tento prostor na výkyvy a korekce menší a tím menší je i naše ztráta při případné změně trendu.

Jelikož se hodnota PSAR při dlouhé pozici každý den o něco zvyšuje, při krátké pozici se každý den snižuje. To znamená, že PSAR funguje jako Stop Loss (při výstupu z trhu), nebo jako Stop and Reverse (pokud obrácíme pozici). Tímto nám každý den v obchodě dovolí ztratit o něco méně než v předešlém dnu. Proto jej budeme také v našem případě používat jako hodnotu stop-lossu.

[zdroj 11]



Obrázek 9: Ukázka PSAR indikátoru.

5 Možnosti českého investora

Investice do akcií je v dnešní době prakticky nejrozšířenější. Nákupem akcie se stáváme vlastníkem části společnosti, do jejíž 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.

V případě obchodování s akciemi je vhodné dbát určitých pravidel, jak co se týče našeho obchodního systému a obchodní strategie, které by měly být osvědčené a profitabilní, tak také druhu akcií, které obchodujeme. Obecně se doporučuje zvolit si akcie, které jsou hojně obchodované (velké objemy), což však neplatí o akciích tuzemských. (Jako příklad si vezměme u akcie IBM, obchodované na americké burze, s denním objemem obchodů více jak 1 000 000. U tuzemské akcie ČEZ je to zlomek).

Pro obchodování s akciemi je nejběžnější a také nejlevnější variantou obchodování přes online brokera. Po výběru brokera nám náš broker nabídne buď nějaký vlastní software, nebo webové rozhraní, ve kterém jsou k dispozici prvky podobné internetovému bankovníctví. (Místo například „příkazu k úhradě“ si však zvolíme konkrétní akcii, počet kusů a typ příkazu, který se má provést). Za zobchodování příkazu se platí komise, tedy poplatky, které se mezi brokery liší. Toto bývá zpravidla nejdůležitější kritérium při jeho výběru. Po uskutečnění obchodu jsou cenné papíry automaticky převedeny na náš majetkový účet u brokera. Výhodou je, že u cenných papírů (mimo podílových fondů, které lze také nakupovat přes online aplikace) známe aktuální nákupní a prodejní kurz. Zřízení účtu u online brokera je zdarma. Dále je zdarma i vedení nebo případné zrušení účtu. Výhodou oproti telefonnímu zadávání pokynů je, že podání pokynů, zrušení pokynů je zdarma (případně změna). Platí se tedy pouze za uskutečněné pokyny.

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.

Počet klientů využívajících služeb online brokerů se v posledních letech značně rozšířil. Především v roce 2007 se téměř zdvojnásobily řady klientů brokerů. Největší obchodník s cennými papíry u nás Fio má nyní zhruba 14 tis. zákazníků. Brokerjet má asi 11 tis. klientů. Přes Patria Direct investuje okolo 8,5 tis. investorů a Atlantik využívá cca 5 tis. zákazníků. Na pražské burze obchoduje okolo 30 tis. drobných investorů. Dalších zhruba 25 tis. investorů pak sami obchodují přes RM-Systém. Celkově v ČR obchoduje na burze a mimoburzovním trhu 50 tis. drobných investorů.

[zdroj 13]

STOX.cz

Pro výběr brokera k naší studii jsme se omezili na dobré renomé, výši poplatků a možnost obchodovat americké akcie. Naše nároky splňovala společnost STOX.cz. Dobré renomé a důvěryhodnost si společnost zaslouhuje z důvodu úzké spolupráce s Interactive Brokers, která dle důvěryhodného serveru financnik.cz a zdroje [6] patří mezi kvalitní zahraniční brokery. Výše poplatků je pro nás velmi přijatelná. Oproti výše zmíněným vychází poplatky nejnižší. Obchodování se zahraničními akciemi není problém, dostupné jsou jak americké, tak také například japonské a jiné trhy.

Pro více informací o brokerovy je k dispozici [zdroj 14].

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 rok 2014 a zdokumentovat jeho průběh.

6.1 Obchodní systém

Náš obchodní systém je tvořen 3 indikátory technické analýzy, a to konkrétně dvěma klouzavými průměry s různými periodami, indikátorem RSI z kategorie oscilátorů a indikátorem PSAR, který nám pomůže určovat 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 (časovém úseku).

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 (časovém úseku).

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.

Signály vstupů do pozic u indikátoru RSI byly rozšířeny manuálně o 2 zpožděné signály.

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?“ - zdroj [4]

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 rozhodli pro spodní hranici intervalu, riskujeme 3 % kapitálu.

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

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

N = počet obchodovaných akcií,

riziko = 3 %,

a velikost SL (ukazatel PSAR) je dána v měně (nejčastěji v USD).

[zdroj 12]

6.3 Postup

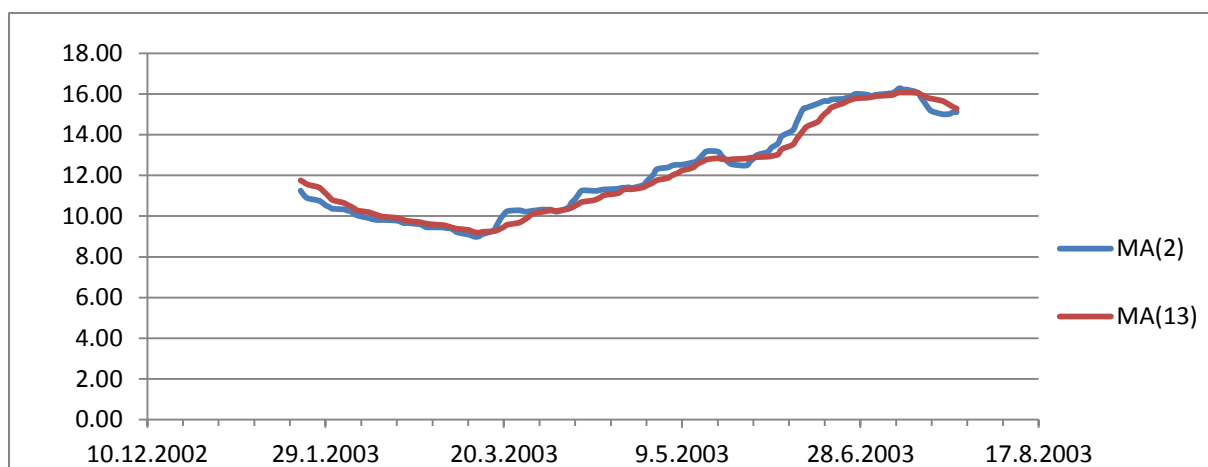
Pro praktickou ukázkou byla použita data dostupná ze serveru finance.yahoo.com, na které aplikujeme vybrané technické indikátory. Protože některé akcie disponují dividendy, bylo v práci použito upravených Close, Open, Max a Min cen akcie.

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

klouzavé průměry jsme vypočítali z upravených Close cen akcií. Použili jsme formuli napsanou v podkapitole 4.3.1, kde 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“. Pro případy, kde ještě nemáme dostatečný počet dat k výpočtu průměru, byl vytvořen navíc sloupec B, který obsahuje pořadí, a tudíž nám pomůže ošetřit tento případ. 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 G 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 10: Periody klouzavých průměrů z Close na akcii MCD.

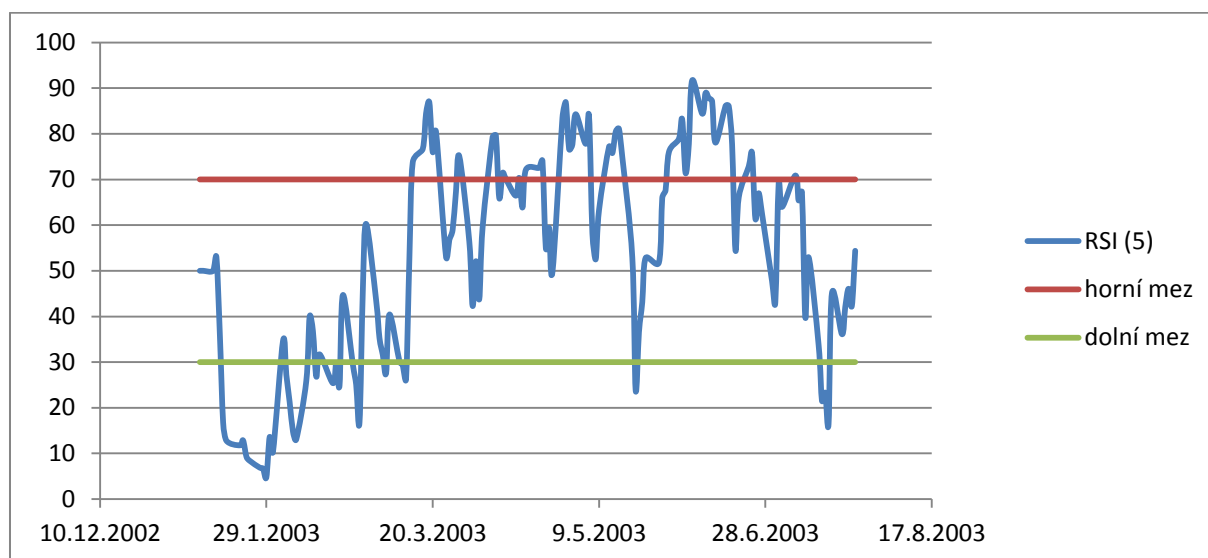
Výpočet *indikátoru RSI* je k dispozici v každém z přiložených Excel souborů, list „RSI“. Nejprve si zavedeme sloupečky „downward“ a „upward“, které nám vypočítávají rozdíl mezi upravenými Close cenami. Pokud máme downtrend, tedy nová Close cena je nižší než předchozí, zapíšeme jejich rozdíl. V případě uptrendu analogicky. Dále budeme potřebovat 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“. Ve finálním sloupci „RSI“ již použijeme vzorec z podkapitoly 4.3.2, tím dostaneme hodnoty indikátoru RSI. V 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:

$$\text{průměr z Up (Do)}_t = \frac{\text{průměr z Up(Do)}_{t-1} \cdot (p-1) + \text{upward}_t (\text{downward}_t)}{p},$$

kde p je perioda RSI.

Dle zdrojů je toto přesný vzorec výpočtu podle autora indikátoru RSI J. Wildera z jeho knihy „New concepts in Technical Trading Systems“.



Obrázek 11: Ukázka indikátoru RSI s periodou 5 na akcii MCD.

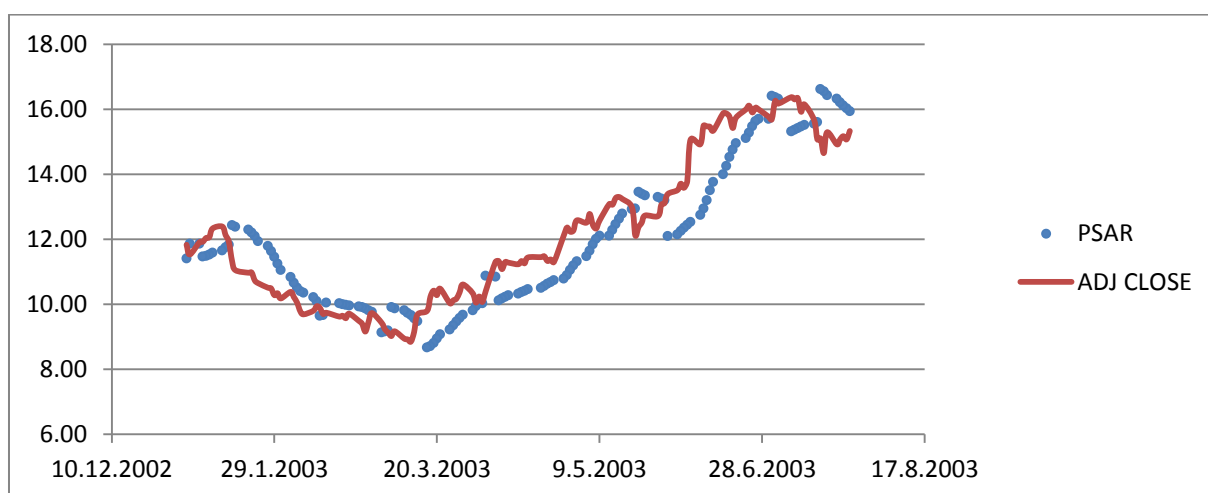
Indikátor PSAR, jehož výpočet nalezneme v každém z příložených souborů, list „PSAR“, nám slouží k určení SL. K jeho výpočtu potřebujeme nejprve hodnoty akumulčního faktoru. Akumulační faktor má 3 parametry: počáteční hodnota, prvotně nastavená na 0.02, maximální hodnota (0.2) a krok 0.02. Hodnoty byly zvoleny z důvodu doporučení většiny zdrojů. 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. $(EP-PSAR) \cdot AF$.

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 porovnááme 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 porovnáme 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 porovnááme s Highest High opět z předešlých 2 dnů.



Obrázek 12: Hodnoty upravených CLOUSE 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 AA a AB, 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 z níže uvedeného zdroje. Hlavními kritérii výběru v tomto případě byly pouze hodnoty poplatků na obchod. V praxi bychom měli ještě přihlídnout k přehlednosti platformy brokera a dalším kritériím uvedeným v kapitole 5.

Výpočet komisí je prováděn na základě přehledu poplatků, dostupného ze zdroje 14.

6.4 Optimalizace parametrů

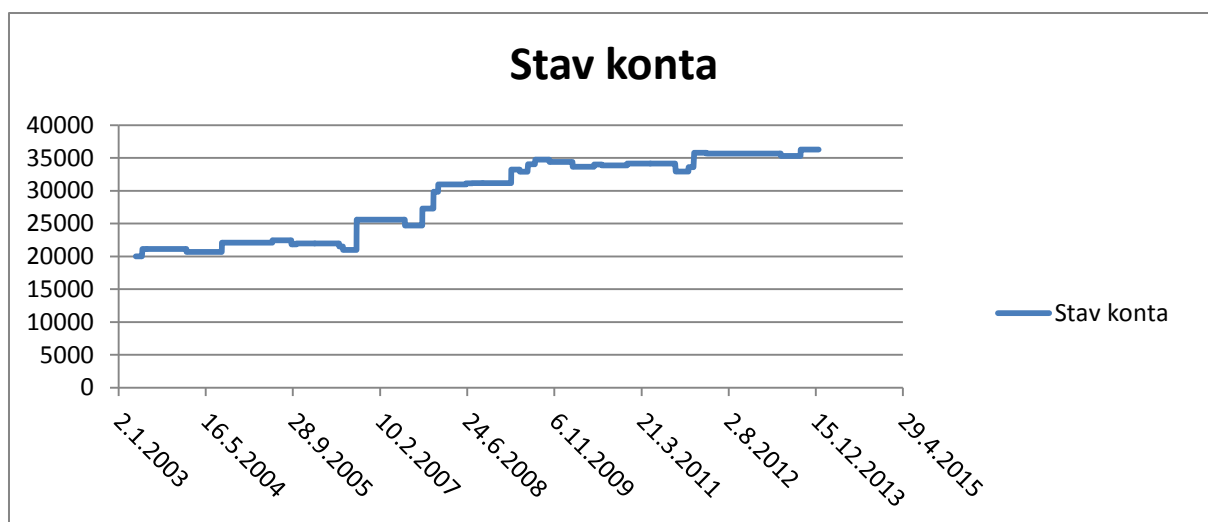
Akcie MCD

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 klouzavého průměru, 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 však náhodně podařilo najít parametry, při kterých dosáhneme většího zisku než v obou variantách. Použili jsme proto tyto hodnoty parametrů a k nim optimalizovali poslední proměnnou – hodnotu PT. Při optimalizovaných parametrech jsme dosáhli zisku 16 275.44 \$ při ročním zhodnocení 6.13 %.

Veškeré výpočty nalezneme v příloženém souboru BP_MCD.xlsm, listy „optimalizace_MA“ a „optimalizace_ostatni“. Detailní souhrn můžeme nalézt ve stejném souboru, list „souhrn“.

optimalizované parametry:	
parametry indikátorů	hodnota
MA(1):	12
MA(2):	14
Interval:	1
Zpoždění:	1
RSI:	1
PSAR (krok):	0.02
PSAR (max):	0.2
PT	2.013

Tabulka 1: Optimalizované parametry indikátorů na akcii MCD.



Obrázek 13: Vývoj našeho kapitálu do r. 2014.

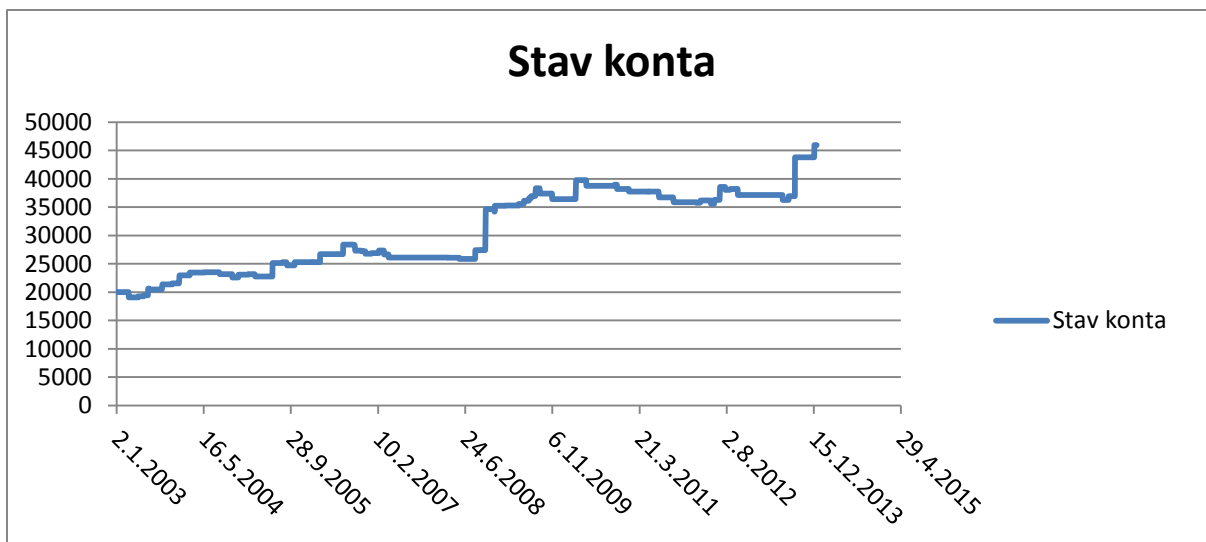
Akcie PEP

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 25 943. 81 \$ při ročním zhodnocení 8.67 %.

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

optimalizované parametry:	
parametry indikátorů	hodnota
MA(1):	13
MA(2):	15
Interval:	4
Zpoždění:	1
RSI:	2
PSAR (krok):	0.02
PSAR (max):	0.3
PT:	1.329

Tabulka 2: Optimalizované hodnoty indikátorů na akcii PEP.



Obrázek 14: Vývoj našeho kapitálu do r. 2014 u akcie PEP.

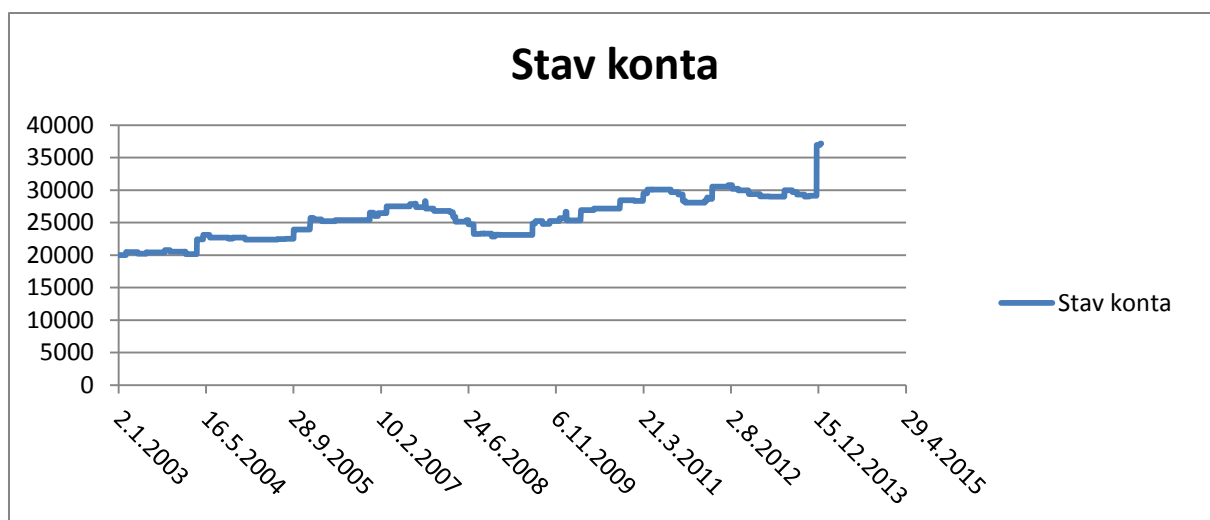
Akcie MSFT

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 17 162.81 \$ při ročním zhodnocení 6.39 %.

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):	10
Interval:	1
Zpoždění:	1
RSI:	2
PSAR (krok):	0.01
PSAR (max):	0.2
PT:	1.927

Tabulka 3: Optimalizované parametry indikátorů na akcii MSFT.



Obrázek 15: 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 pouze 2 signály Short a žádný signál pro Long pozici. Oba obchody byly ztrátové, kde největší ztráta činila 281.23 \$. Výsledná ztráta z obchodování je 289.89 \$. I přesto však zaznamenáváme výsledný zisk 106 751.46 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 3 signály pro Long pozici. I v tomto případě máme ztrátové obchody. Celková ztráta dosáhla výše -908.15 \$. Nejztrátovějším obchodem byl obchod z přelomu února a března 2015, kde ztráta činila -268.67 \$. I zde však vyděláváme na změně kurzu. (viz výše) Proto je náš celkový zisk 90 780.60 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 3 signály pro Short a 3 signály pro Long pozici. Nejvýnosnějším obchodem byl obchod z přelomu února a března roku 2014, kde jsme zaznamenali zisk 247.78 \$. Naopak neztrátovější obchodem byl obchod z přelomu ledna a února 2015, kde byla ztráta -49.74 \$. Celkový zisk tak činí 444.57 \$. 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 534.02 \$. 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 124 049.95 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 si 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 6.13 % u akcie MCD, 8.67 % u akcie PEP a 6.39 % u akcie MSFT. Po aplikaci optimalizovaných parametrů na období 2014 až po současnost jsme zisku z obchodování dosáhli pouze u akcie MSFT, který činil 444.57 \$. Přesto jsme díky rostoucímu kurzu dolaru zaznamenali zisk u všech akcií. U akcie MCD 106 751.46 Kč, u akcie PEP 90 780.60 Kč a u akcie MSFT 124 049.95 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] **Akcie.cz, Redakce. 2013.** Jak využít technickou analýzu. [Online]. 2013. [Citace: 6. Květen 2015.] <http://www.akcie.cz/radce-investora/investice-zaklady/technicka-analyza/>
- [4] **E-burza.cz, Redakce. 2011.** Technická analýza. [Online]. 2011. [Citace: 6. Květen 2015.] <http://www.e-burza.cz/ONLINE-OBCHODOVANI/Technicka-analyza.html>
- [5] **Patria Online, Redakce.** Akademie investování, Úvod do technické analýzy. [Online]. [Citace: 6. duben 2015.] <http://www.patria.cz/akademie/analyzy-investice-technicka-analyza.html>
- [6] **PODHAJSKÝ, P. a NESNÍDAL, T. 2010.** Kompletní průvodce úspěšného finančníka. Praha: Centrum finančního vzdělávání, s. r. o., 2010. ISBN 978-80-903874-5-4.
- [7] **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>
- [8] **Kolektiv českých investorů, Daytrade.cz.** Technické indikátory: Klouzavé průměry. [Online]. [Citace: 6. Květen 2015.] <http://daytrade.cz/klouzave-prumery/>
- [9] **Kolektiv českých investorů, Daytrade.cz** Technické indikátory: RSI (index relativní síly). [Online]. [Citace: 6. Květen 2015.] <http://daytrade.cz/technicke-indikatory-rsi/>
- [10] **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/>
- [11] **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>

[12] **NESNÍDAL, Tomáš, Financnik.cz. 2008.** Money-management v praxi. [Online] 30. Srpen 2008. [Citace: 21. Duben 2015.] <http://www.financnik.cz/komodity/zkusenosti/money-management-v-praxi-1.html>

[13] **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/>

[14] **Stox cz, Redakce. 2014.** [Online]. 2014. [Citace: 6. Květen 2015.] http://nejlevnejsi_akcie.stox.cz/#

[15] **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>