

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

Fakulta financí a účetnictví

katedra bankovníctví a pojišťovnictví

studijní obor: Bankovníctví a pojišťovnictví



Testování úspěšnosti svíčkových formací technické analýzy

Autor diplomové práce: Bc. Jan Šafránek

Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Fičura, Ph.D.

Rok obhajoby: 2019

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Testování úspěšnosti svíčkových formací technické analýzy“ vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu a další prameny jsem řádně označil a uvedl v příloženém seznamu.

V Domašíně dne 7. 12. 2018

.....
Jan Šafránek

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Milanu Fičurovi, Ph.D. za ochotu, trpělivost a cenné připomínky při zpracování této diplomové práce.

Abstrakt

Cílem této diplomové práce je empirické testování využitelnosti japonských svíčkových formací pro předvídání budoucího cenového vývoje a pro krátkodobé spekulativní obchodování. Výsledky jsou interpretovány v kontextu teorie efektivních trhů, jež předpokládá, že metody technické analýzy jsou neúčinné pro předvídání tržního vývoje a dosahování zisku. V teoretické části práce je představena technická analýza jako jedna z metod tržních analýz. Poté jsou popsány japonské svíčkové grafy a svíčkové formace, jako jedny z nejstarších a základních metod technické analýzy. Dále je nastíněn historický vývoj základních stavebních kamenů technické analýzy. V další části je přiblížena teorie efektivních trhů a její implikace pro investiční rozhodování na základě technické analýzy. V praktické části je nejprve popsána metoda postupu při testování svíčkových formací na datech E-mini S&P 500 futures kontraktu. Dále jsou vyhodnoceny výsledky provedeného testování svíčkových formací. Nejprve jsou vyhodnoceny in-sample výsledky, poté jsou analyzovány out-of-sample výsledky a na závěr je určena statistická významnost zjištěných výsledků. Bylo zjištěno, že pouze 2 svíčkové formace z 19 dosáhly statisticky významnějších průměrných denních výnosů oproti indexu S&P 500. Jednalo se o svíčkové formace Hammer a Harami Bulish.

Klíčová slova

akciové trhy * finanční trhy * futures * statistické testování * svíčkové formace * technická analýza * teorie efektivních trhů * investiční výnos*

Annotation

The goal of this master's thesis is empirical evaluation of predictive ability and profitability of Japanese candlesticks. The results are interpreted in the context of efficient market hypothesis, which concludes, that technical analysis is useless for predicting market prices and profitable trading. The theoretical part first describes technical analysis as one of the methods of market analysis. After that, the focus is on describing Japanese candlesticks as one of the basic and also oldest methods of technical analysis. Historical evolution of basic tenets of technical analysis is then presented. Efficient markets theory and its implications for technical analysis and investing is subject of next chapter. The empirical part begins with describing the process and method of statistical testing of candlesticks. Next follows the evaluation and analysis of obtained results. First part deals with analysis of in-sample results. The second part deals with analysis of out-of-sample results. In the last part, the results are evaluated from the point of statistical significance. It was found, that only 2 out of 19 candlestick formations were able to produce statistically significant average daily returns over S&P 500 index. Only the Hammer and Harami Bulish candlestick patterns were able to do it.

Keywords

stock markets * financial markets * futures * statistical testing * candlestick patterns * technical analysis * efficient markets theory * investment return *

Obsah

ÚVOD	6
1. TECHNICKÁ ANALÝZA.....	8
2. SVÍČKOVÉ GRAFY	13
3. SVÍČKOVÉ FORMACE	16
3.1. REVERZNÍ FORMACE.....	17
3.1.1. Jednosvíčkové reverzní formace.....	18
3.1.2. Dvousvíčkové reverzní formace	20
3.1.3. Třísvíčkové formace	22
3.2. POKRAČUJÍCÍ FORMACE.....	23
4. HISTORIE TECHNICKÉ ANALÝZY	24
4.1. KOŘENY TECHNICKÉ ANALÝZY	24
4.2. VZNIK MODERNÍ TECHNICKÉ ANALÝZY	28
5. TEORIE EFEKTIVNÍCH TRHŮ	37
5.1. EMPIRICKÉ STUDIE ÚSPĚŠNOSTI SVÍČKOVÝCH FORMACÍ.....	43
6. TESTOVÁNÍ SVÍČKOVÝCH FORMACÍ	47
6.1. DEFINICE A PARAMETRIZACE SVÍČKOVÝCH FORMACÍ.....	47
6.2. ZPŮSOB DEFINICE A IDENTIFIKACE TRENDU	49
6.3. VSTUP DO POZICE	51
6.4. STRATEGIE DRŽBY POZICE A VÝSTUP Z POZICE.....	51
6.5. TRANSAKČNÍ NÁKLADY.....	52
6.6. DATA A POUŽITÝ SOFTWARE	52
7. VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ	57
7.1. IN-SAMPLE VÝSLEDKY.....	57
7.1.1. První in-sample období	57
7.1.2. Druhé in-sample období.....	61
7.1.3. Nejlepší výsledky dle horizontu držby pozice	64
7.1.4. Nejlepší výsledky dle nastavení trendu.....	67
7.2. OUT-OF-SAMPLE VÝSLEDKY.....	70
7.3. STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ A POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ S TRHEM	76
ZÁVĚR	83
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	86
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	95
SEZNAM TABULEK	95
SEZNAM PŘÍLOH.....	95
PŘÍLOHY.....	96

Úvod

Finanční trhy jsou nedílnou součástí oběhového systému moderní ekonomiky a jejich vývoj má dopad do všech sfér lidské činnosti. Odhady budoucího cenového vývoje na finančních trzích proto byly a jsou jedním z nejskloňovanějších témat ve finančním průmyslu i akademické sféře. Schopnost předvídat budoucí vývoj finančních trhů má zásadní význam nejen pro investiční rozhodování, ale i pro obecný ekonomický vývoj.

Jedním z nejstarších nástrojů, vyvinutých k předvídání budoucího cenového vývoje obchodovaných statků, je technická analýza. Technická analýza je zaměřena na studium historického vývoje obchodování s daným instrumentem a z této historie se snaží odhadovat vývoj budoucí. Technická analýza se rozvíjela spolu s rozvojem volných trhů v lidské společnosti, na základě praktických zkušeností obchodníků a investorů. Jako výhradně prakticky založená metoda, byla vždy provázena kritikou ze strany akademické sféry pro její nevědeckost a obtížnou verifikovatelnost jejích výsledků. Tato kritika byla vědecky podložena teorií efektivních trhů, jež byla v moderní podobě zformulována v 60. letech 20. století. Od té doby probíhá aktivní debata mezi zastánci této teorie a mezi zastánci technické analýzy. S rozvojem technické vyspělosti i vědeckých poznatků se rozšiřuje počet i kvalita studií, hovořících ve prospěch jedné, či druhé strany. Zdá se však, že v poslední dekádě se i v akademické sféře díky novým a kvalitně podloženým poznatkům, dostává technické analýze většího uznání.

Jedním z nejstarších nástrojů technické analýzy jsou japonské svíčkové grafy a svíčkové formace. Tato několik set let stará metoda se po svém představení na západních trzích v 90. letech 20. století, rychle stala jedním ze základních způsobů zobrazování cenového vývoje i provádění technické analýzy. Podstata této metody je vybudována na zobrazování cenového vývoje takovým způsobem, jež barvitě zachycuje průběh střetu nabízejících a poptávajících subjektů na trhu, včetně doprovodných elementů jako je psychické a emocionální rozpoložení těchto subjektů, jež jsou hybným mechanismem k jejich jednání.

Cílem této práce bude provést empirické testování využitelnosti japonských svíčkových formací pro předvídání budoucího cenového vývoje a krátkodobé spekulativní obchodování. Výsledky budou interpretovány v kontextu teorie efektivních trhů, jež předpokládá, že veškeré metody technické analýzy nemohou na rizikově očištěné bázi dlouhodobě sloužit k dosahování lepšího, než tržního výnosu.

V první části bude představena technická analýza, jako jedna z metod tržních analýz. Poté budou popsány svíčkové grafy a svíčkové formace, jako jedny z nejstarších a přesto i v současnosti, jedny ze základních metod technické analýzy. Ve čtvrté kapitole bude nastíněn historický vývoj základních kamenů technické analýzy, který by měl poskytnout kontext k soudobé podobě technické analýzy, jež se vyvíjela postupně a doprovázela mezníky ve

vývoji finančních trhů. V páté části bude přiblížena teorie efektivních trhů a její implikace pro investiční rozhodování, včetně využitelnosti technické analýzy. Dále budou v této části reflektovány některé důležité studie, zabývající se empirickým testováním technické analýzy a rovněž bude provedena důkladná reflexe empirických studií, věnujících se testování predikční schopnosti a ziskovosti svíčkových formací. V šesté části bude popsána metoda postupu při testování svíčkových formací v této práci. V sedmé části pak budou shrnuty a interpretovány výsledky provedeného testování svíčkových formací. Toto vyhodnocení bude zaměřeno nejprve na in-sample výsledky, poté na out-of-sample výsledky a v závěrečné části na určení statistické významnosti zjištěných výsledků.

1. Technická analýza

Předvídatelnost cenového vývoje na finančních trzích je předmětem velké pozornosti finančního průmyslu i akademické sféry. Schopnost odhadovat budoucí cenový vývoj na finančních trzích je základním předpokladem pro úspěšné investování a obchodování, ale i cenným vstupem při predikování ekonomického vývoje.

Mezi základní přístupy, které pomáhají s predikcí cen finančních instrumentů, patří fundamentální analýza, technická analýza a kvantitativní analýza. Přestože míří tyto postupy za stejným cílem, liší se nejen v celkové filozofii, ale i v použité metodologii, nástrojích, oblasti zaměření, časovém horizontu či vstupních datech (Veselá a Oliva, 2015, s. 18).

Fundamentální analýza podrobně zkoumá velké množství jevů, jako jsou ekonomické, účetní, politické, sociální a další faktory a události, které mohou mít vliv na cenu aktiv či instrumentů. Cílem fundamentální analýzy je určení, do jaké míry je vzhledem k těmto faktorům dané aktivum na trhu oceněno správně. Pokud je dané aktivum nadhodnocené či podhodnocené, očekává se postupné navrácení ocenění na adekvátní úroveň, což představuje investiční příležitost. Fundamentální analýza zkoumá nejen dostupné historické a aktuální informace a faktory, ale snaží se i predikovat vývoj těchto cenotvorných faktorů do budoucna a tím zprostředkovaně predikovat vývoj cen instrumentů (Veselá, 2007, s. 277).

Kvantitativní analýza, aplikovaná na oblast finančních trhů, využívá poznatky z Matematiky, Fyziky, Statistiky, Ekonomie a jiných věd pro odhalování a zkoumání vztahů mezi finančními veličinami z velkého množství dat. Její výstupy by měly být objektivní a statisticky podložené.

Technická analýza je považována za jeden z nejstarších nástrojů k analyzování tržní aktivity obchodovaných instrumentů (Dormeier, 2011, s. 6). Technická analýza je studiem tržní aktivity s cílem předpovídání budoucích cenových trendů, k čemuž jsou primárně využívány grafy (Murphy, 1999, s. 1). Tržní aktivitou jsou míněny základní informační vstupy pro technickou analýzu, kterými jsou cena, objem obchodů a případně počet otevřených pozic.

Technická analýza se tedy zabývá výstupy či daty, které jsou generovány pouze obchodní aktivitou s určitým instrumentem a nikoliv podstatou a faktory spojenými s funkcí daného instrumentu v reálném světě. Těmi faktory se zabývá fundamentální analýza. Fundamentální analýza je proto zaměřena spíše na investování, zatímco technická analýza na spekulaci obchodování a timing (Poitras, s. 463).

Zjevnou výhodou vyplývající z této skutečnosti je fakt, že obecné postupy technické analýzy lze bez problému aplikovat na jakýkoliv obchodovaný instrument, u něhož jsou k dispozici základní tržní data.

Díky rozvoji výpočetních technologií a informačních kanálů jsou dnes pohodlně dostupná jak aktuální tržní data, tak nástroje technické analýzy, poskytované v rámci softwarových produktů brokerských společností a jiných poskytovatelů.

To je patrně také jeden z důvodů, proč se technická analýza stala nejvíce užívaným nástrojem pro krátkodobou cenovou predikci nejen mezi investičními profesionály (Menkoff, 2010), ale i individuálními investory.

Pro dlouhodobější predikce je využívána spíše fundamentální analýza, která je však náročnější jak na datovou základnu, tak na šíři potřebných znalostí pro realizování investičního rozhodnutí. Zjednodušeně lze říci, že fundamentální analýza zkoumá a predikuje faktory, které ovlivňují cenu, a předpokládá se, že vývoj ceny bude odpovídat vývoji těchto faktorů i v budoucnu. Technická analýza zkoumá přímo vývoj ceny a z tohoto vývoje predikuje cenový vývoj i do budoucna.

Kvantitativní analýza může kombinovat výstupy z předešlých dvou metod, ovšem liší se zejména ve způsobu získávání a zpracování informací. Cenné informace jsou získávány z kvantitativních výstupů, počítači řízených modelů, které zpracovávají velké objemy dat. Základem vyhodnocení informací jsou zde numerické výpočty.

Oproti tomu u fundamentální a technické analýzy hraje primární úlohu ve vyhodnocování informací úsudek jednotlivých investorů (Fabozzi, Focardi a Jonas, 2008, s. 20). Vstupuje sem tedy subjektivní prvek. U technické analýzy je tento fakt ještě více znásoben skutečností, že je do značné míry metodou vizuální, jelikož zkoumá cenové grafy.

Technická analýza zaměřuje svou pozornost na omezený počet vstupů, zejména na cenu, jakožto agregátor všech zmíněných cenotvorných faktorů. Technická analýza tvrdí, že nejsou ani tak důležité hodnoty cenotvorných faktorů, ale spíše to, jak jejich vývoj interpretují účastníci trhu. Do ceny se tyto faktory promítají skrze strukturu nabídky a poptávky. Strukturu nabídky a poptávky vytváří jednotliví investoři, kteří jednají na základě své interpretace cenotvorných faktorů. V tomto hledisku jsou v ceně instrumentu zakomponovány stejné faktory, jaké zkoumá fundamentální analýza. Vedle těchto faktorů jsou však dle technických analytiků v kurzu navíc zakomponovány také psychologické a neracionální faktory, protože investoři promítají fundamentální faktory skrze své psychologické procesy a jejich myšlení a jednání na trzích je ovlivňováno jejich motivy, emocemi (strachem, chamtivostí) či očekáváními.

Jak uvádí Mattern (2010): „*Finanční trhy zahrnují proces přeměny informací do ceny na základě výměny odlišných názorů. Názor každého investora ohledně budoucí hodnoty aktiva je odražen v jeho dnešní ceně. Proto je trh odrazem individuálních rozhodnutí. Cena, která je základním vstupem technické analýzy je i měřítkem agregovaného názoru.*“

Technická analýza však jednotlivé cenotvorné faktory neanalyzuje. Technická analýza vychází z toho, že myšlení a jednání účastníků trhu má tendenci se v podobných situacích opakovat a způsob reakce se v čase příliš nemění. Toto jednání se promítá do struktury

nabídky a poptávky, která na trhu vytváří cenové pohyby. Pokud se tedy nějaká situace opakuje, účastníci trhu jednají podobně, vzniká podobná struktura poptávky a nabídky a vzniká podobný cenový vývoj.

Postupem času byly tyto pohyby rozpoznány a byly identifikovány opakující se cenové trendy, vzory a formace, jejichž výskyt vypovídá o určité situaci a rozpoložení na trhu. Bylo pozorováno chování trhů, které předcházelo těmto situacím a které následovalo poté. Postupně byl vytvořen celý teoretický mechanismus fungování trhu. Na základě toho lze usuzovat další pravděpodobný vývoj, který bude následovat, pokud tyto situace nastanou i v budoucnu.

Právě výrazný důraz technické analýzy, kladený na psychologický aspekt analýzy, je jedním z důvodů, proč akademická sféra pohlíží na technickou analýzu poněkud s přivřenými očima. Důsledky jednání ohromného počtu účastníků, které je navíc doprovázeno emocemi, dezinformacemi, stresem, kognitivními zkresleními¹, protichůdnými očekáváními, nelze popsat pevně danými pravidly a lze je spíše pouze odhadovat s určitou pravděpodobností. Hlavním nástrojem technické analýzy je navíc vizuální studium grafů. Míra úspěšnosti analýzy tedy z velké části závisí na subjektivních schopnostech analytika. Patrně proto je z těchto důvodů technická analýza často nazývaná spíše uměním (Pring, 2015, předmluva).

Z těchto důvodů bylo pro technickou analýzu dlouhou dobu obtížné podložit své teoretické poznatky empirickými zjištěními na akademické úrovni a obhájit tak svou pozici, která byla ještě více oslabena po vědeckém zformulování teorie efektivních trhů. Ta vylučuje základní premisy fungování technické analýzy a díky tomu se, mimo jiné, stala většinovým proudem v moderních financích fundamentální analýza. S rozvojem výpočetní techniky v druhé polovině 20. století se však začaly objevovat i první empirické studie, hovořící ve prospěch využitelnosti technické analýzy k predikci cenového vývoje a tyto studie pokračují dodnes. Zdá se, že i v akademické sféře se zvyšuje vnímání technické analýzy, jako možného efektivního nástroje pro získávání užitečných informací z tržních cen (Lo, Mamaysky, Wang, 2000). K tomu patrně přispívá i nárůst popularity behaviorálních financí, které se zaměřují na psychologické aspekty, často iracionálního jednání účastníků trhu, jež vede ke vzniku tržních anomálií (Sewell, 2005).

Zastánci behaviorálních financí tvrdí, že určité jevy na finančních trzích lze vysvětlit pomocí modelů, ve kterých nejednají všichni účastníci racionálně, což je předpoklad hlavního proudu finanční ekonomie. Zdůrazňují zejména omezenou možnost arbitráže a kategorizaci psychologických deviací od plné racionality (Barberis a Thaler, 2003).

¹ angl. cognitive biases

Teorie technické analýzy je postavena na základních předpokladech ohledně fungování trhu (Murphy, 1999, s. 2):

1. Tržní aktivita diskontuje vše;

2. Ceny se pohybují v trendech;

3. Historie se opakuje.

Ad 1. Tento princip znamená, že cena instrumentu reflektuje veškeré dostupné cenotvorné informace. Cena na trhu je vytvářena střetem nabízejících a poptávajících subjektů, kteří jednají na základě jim dostupných informací a promítají je tak do ceny. Účastníci pracují s historickými, současnými i očekávanými faktory.

Ad 2. Trendový pohyb ceny je klíčovým prvkem v přístupu technické analýzy. Trend lze jednoduše definovat jako setrvalý směr ceny za určitou časovou periodu (Person, 2011, s. 3). Trend může být trojího typu – rostoucí, klesající či postranní. Odhalení začátku, směru, síly a možnosti konce trendu umožňuje predikovat další cenový vývoj, což je primárním cílem technických analytiků.

Ad 3. Tento princip obsahuje předpoklad, že cenový vývoj vytváří opakovaně vzory, které odpovídají určitým situacím na trhu. Tyto situace je možné identifikovat a vyvozovat z nich opakování podobného budoucího cenového vývoje dle historické zkušenosti.

Vedle trendu musí technický analytik brát v úvahu i jiné tržní parametry jako jsou tržní sentiment, síla trhu, tok peněz, hospodářské cykly či sezónní cykly (Veselá a Oliva, 2015, s. 44).

Pro své potřeby vyvinuli techničtí analytici celou řadu různorodých metod, jak získávat hodnotné informace z tržního vývoje. Subjektivní povaha technické analýzy předurčuje, že každý jednotlivý analytik využívá do té či oné míry osobitý a ojedinělý přístup k analýze, který nejlépe vyhovuje jeho potřebám. Z toho důvodu vznikla široká paleta technických metod a nástrojů, jež se neustále vyvíjí a vylepšují. Existují však nástroje, které si stejně jako základní principy technické analýzy, uchovávají svou účinnost již více než 100 let.

Metody technické analýzy lze rozdělit do 2 základních skupin (Veselá a Oliva, 2015, s. 14).

1) Grafické metody

Jedná se o postupy, jejichž analytická účinnost vyplývá z vizuálního znázornění kurzu či objemu obchodů pomocí grafu a následné aplikace dalších pomocných grafických postupů.

Mezi hojně využívané typy grafů patří liniové grafy, sloupkové grafy, svíčkové grafy, Point and Figure grafy či Renko grafy. Každý z grafů má určitý účel použití a své výhody. V této práci bude zaměřena pozornost na svíčkové grafy, pocházející z Japonska.

Dalšími grafickými nástroji jsou nejrůznější linie a tvary, které jsou zakreslovány do grafů. Sem patří Trendové linky, Linky podpor a rezistencí, tzv. Vlajky, Praporky, Trojúhelníky či formace typu Head and Shoulders, Double Bottom, Double Top a jiné.

2) Technické indikátory

Druhou skupinou jsou technické indikátory, což jsou numerické výstupy nejrůznějších matematických vzorců, jejichž vstupy jsou historická tržní data. Tyto indikátory lze rovněž dělit do několika skupin dle toho, jaké vstupy a výpočty využívají a jak jsou jejich výstupy interpretovány. Patří sem Trendové indikátory, Cenové indikátory, Objemové indikátory, Sentiment indikátory či Indikátory šíře trhu (Veselá a Oliva, 2015, s. 103).

V této práci budou použity jednoduchý klouzavý průměr a exponenciální klouzavý průměr, které patří k základním nástrojům a řadí se mezi trendové indikátory.

2. Svíčkové grafy

Svíčkový graf² je metoda záznamu cenového vývoje a současně analytický nástroj, pocházející z Japonska. Tato metoda zde vznikla pravděpodobně již v polovině 17. století. (Dahlquist a Kirkpatrick, 2011, s. 211). Až do 80. let 20. století byly svíčkové grafy používány převážně pouze na území Japonska. Díky práci Steva Nisona (1991) se tato metoda poté rozšířila i do západních finančních center, kde byly do té doby používány především liniové, sloupcové či Point and Figure grafy. Dnes jsou svíčkové grafy jedním z nejpoužívanějších způsobů záznamu cenového vývoje (Marshall, Young a Rose, 2006).

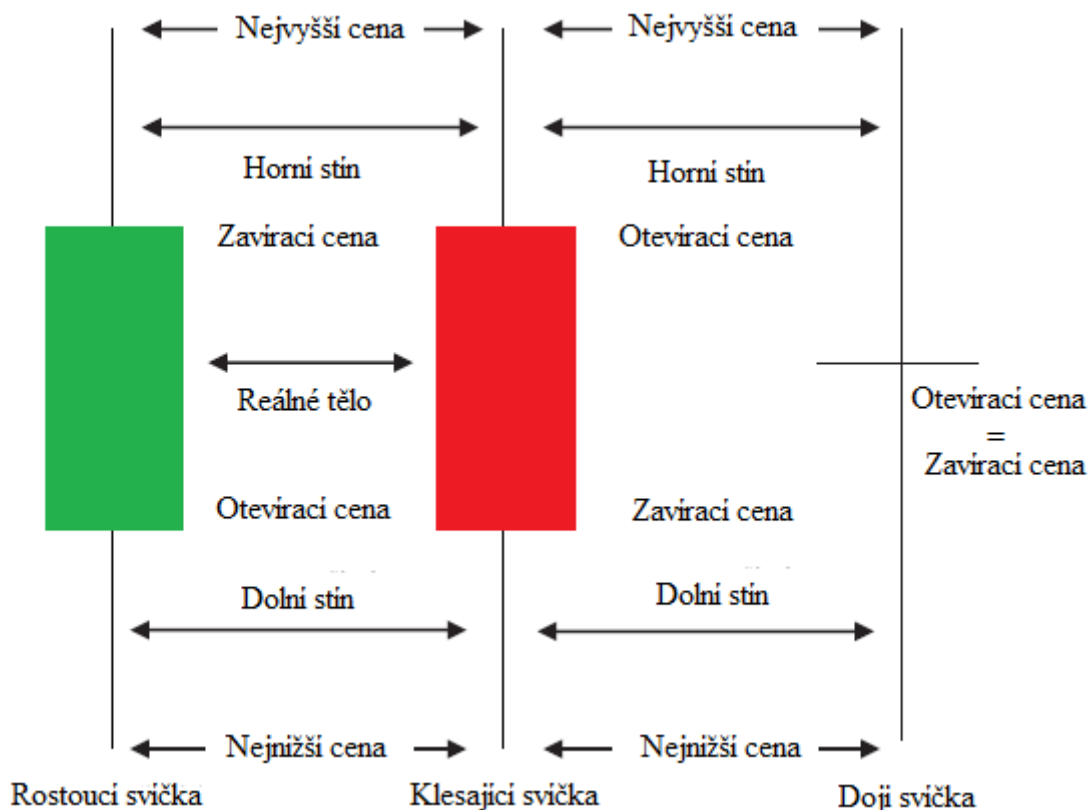
Jedním z důvodů relativně pozdního rozšíření svíčkových grafů na západ může být také fakt, že na západních burzách nebyly široce k dispozici otevírací ceny akcií až do začátku 90. let minulého století. Svíčkový graf tak nebylo vůbec možné zkonstruovat, zatímco ostatní typy grafů ano (Bigalow, 2011, s. 5).

Pro zkonstruování svíčky jsou třeba čtyři cenové údaje. Otevírací cena, nejvyšší cena, nejnižší cena a uzavírací cena za časovou periodu, jejíž vývoj chceme znázornit. Cenové rozpětí mezi otevírací cenou a uzavírací cenou je tvořeno reálným tělem svíčky. Pokud je uzavírací cena vyšší než otevírací, bývá tělo prázdné, bílé či zelené. Pokud je uzavírací cena nižší, bývá tělo vyplněno černou či červenou barvou³. V této práci bude použita zelená barva pro rostoucí svíčky a červená barva pro klesající svíčky. Čím větší je denní rozpětí mezi otevírací a uzavírací cenou, tím vyšší je svíčka. Svíčka může mít dále tenké čáry nad a pod tělem svíčky. Tyto čáry jsou nazývány stíny či knoty a reprezentují vzdálenost mezi reálným tělem svíčky a nejvyšší či nejnižší dosaženou cenou za danou periodu. Tyto stíny však některé svíčky mít vůbec nemusí, závisí totiž na cenovém vývoji. Reálné tělo má svíčka vždy, i když může být tvořeno pouze jednou cenou, například u svíčky typu Doji. Výsledné grafické zobrazení jednotlivých komponent často připomíná svíčku - odtud název svíčkový graf.

Obrázek č. 1: Obecná konstrukce svíčkových grafů

² angl. Japanese Candlestick charts

³ Záleží však víceméně na osobních preferencích. V japonsku se originálně používaly červené svíčky pro rostoucí den a černé pro klesající den (Murphy, 1999, s. 298).



Pramen: vlastní úprava dle Tharavanij, Siraprapasiri a Rajchamaha (2017)

V kontextu cenového vývoje mohou nastat v zobrazení svíčky tyto základní varianty:

1. Svíčka má tělo a knoty nad i pod tělem – interpretace je taková, že cena dosáhla během dané periody nižší i vyšší ceny, než původně otevřela a následně i zavřela.
2. Svíčka má tělo bez knotů – interpretace je taková, že cena v žádný okamžik během dané periody nedosáhla vyšší nebo nižší hodnoty, než je otevírací a zavírací cena, resp. se pohybovala pouze v intervalu vymezeném těmito cenami. Otevírací a zavírací cena označují krajní hodnoty.
3. Svíčka má tělo a pouze dolní knot - interpretace je taková, že cena během dané periody dosáhla nižší ceny, než byla jak otevírací cena, tak zavírací cena. Horní knot chybí, jestliže se otevírací cena resp. zavírací cena (v závislosti, zda je svíčka rostoucí či klesající) rovná rovněž ceně nejvyšší. Tím je nejvyšší dosažená cena obsažena v těle a není vidět.
4. Svíčka má tělo a pouze horní knot - interpretace je taková, že cena během dané periody dosáhla vyšší ceny, než byla jak otevírací, tak zavírací cena. Dolní knot chybí, jestliže se otevírací cena resp. zavírací cena rovná rovněž ceně nejnižší. Tím je nejnižší cena obsažena v těle a není vidět.

Vedle toho, zda svíčka má či nemá knoty, se do zobrazení svíčky také promítá velikost reálného těla svíčky, velikost knotů a jejich vzájemné poměry. Zde může vznikat nekonečné množství variant podle kombinace 4 vstupních údajů o ceně a vznikají různé podoby svíček.

Zobrazení cenového vývoje v různých variacích svíček nejenže poskytuje na první pohled dobrý přehled o základním cenovém vývoji za dané období, ale zároveň poskytuje analytické informace, které se snaží analytici využít.

Přínosné analytické informace obsahuje každá jednotlivá svíčka. Předmětem analýzy je však hlavně sekvence více svíček za sebou, které vytváří jako celek formace, jejichž interpretace poskytuje informace o dalším vývoji. Nejčastěji se jedná o jednu až pět svíček.

Svíčkové grafy pracují se stejnými vstupními informacemi jako sloupkové grafy, ale jejich konstrukce umožňuje výrazně lepší vizuální interpretaci. Jak uvádí Nison (1994, s. 18), svíčkové grafy jsou vyšším vývojovým stádiem sloupkových grafů. Je tomu tak proto, že barva širšího těla okamžitě znázorňuje strukturu nabídky a poptávky. Dále je to kontrast širky těla oproti tenkým linkám stínů. Rovněž délka stínů hraje důležitou roli pro signalizaci síly reverzních pohybů (Bigalow, 2011, s. 7).

Příčinou popularity svíčkových grafů je fakt, že na první pohled velmi elegantně vizuálně odhalují vývoj sentimentu trhu ohledně daného instrumentu a jeho možné změny během sledovaného období (Lambert, 2009, s. 9). Sentiment je ovládán základními emocemi, spojenými s obchodováním, jako jsou strach a chamtivost. Jsou to tyto emoce, které zprostředkovaně vytváří obchodní signály a svíčkové grafy umí tyto signály, vytvořené na základě emocí účastníků, velmi dobře zachytit

Tyto emoce jsou největší v krajních hodnotách, na trhu to znamená v tržních maximech a minimech. Proto jsou svíčkové formace používány především pro signalizaci obrátů v trendech. Je to v těchto okamžicích, kdy dokáží svíčky tyto signály dobře zachytit. Signály založené na těchto emocích se opakují, lidské prožívání se totiž nemění. Obchodníci prožívají na tržních vrcholech a dnech dokola stejné emoce a na základě toho jednají určitým způsobem. Pokud se tedy vyskytne svíčková formace, ohlašující signál na základě emocí, mělo by se jednat o signál s dobrou pravděpodobností úspěchu.

Lidé jsou ti, kdo stanovují ceny a lidé jsou ti, kdo formují grafy. Technická analýza tedy studuje lidské chování. Svíčkové formace jsou nástrojem, který poskytuje rentgenový pohled na toto chování a to v každém okamžiku (Lambert, 2009, s. 11).

3. Svíčkové formace

Na základě empirických zkušeností obchodníků bylo identifikováno velké množství svíčkových formací s analytickou hodnotou. Tyto formace lze kategorizovat dle několika základních charakteristik.

Svíčky se mohou dělit na svíčky **pokračující** nebo **reverzní**. Pokračující svíčky signalizují pokračování ceny v dosavadním trendu, kdežto svíčky reverzní signalizují přerušení a možný obrat v dosavadním trendu. Převážná většina formací se řadí do skupiny, značící přerušení či obrat v trendu (Murphy, 1999, s. 301).

Dále se formace kategorizují podle počtu svíček, ze kterých se skládají. Z velké většiny se jedná o **jedno až pět svíčkové** formace (Murphy, 1999, s. 303).

V neposlední řadě je třeba identifikovat, zdali svíčky či formace naznačují další růst nebo pokles. Tedy jestli se jedná o tzv. **býčí svíčky** nebo **medvědí svíčky**. Toto označení bude nadále používáno i v této práci.

Bulkowski uvádí, že primární jsou jednosvíčkové formace resp. samostatné individuální svíčky, ze kterých se ostatní formace skládají. Aby fungovala celá formace, musí nejprve dostatečně fungovat jednotlivé svíčky (Bulkowski, 2008, s. 7).

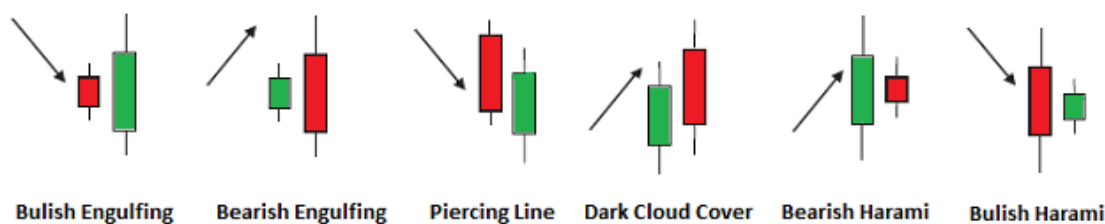
Je třeba uvést, že zásadní význam pro predikční schopnost a analytickou interpretaci svíček má rovněž kontext předchozího vývoje. Stejně vypadající svíčka má jinou interpretaci, pokud se vyskytne v rostoucím trendu a jinou interpretaci, pokud se vyskytuje v klesajícím trendu.

Teorie svíčkových formací byla vytvořena na grafech s denní a vyšší frekvencí obchodování. Každý svíčka tedy odpovídala minimálně jednomu obchodnímu dni. V současné době jsou však svíčky aplikovány na všechny dostupné obchodní frekvence. Nadále se však předpokládá, že svíčkové formace jsou účinné zejména na denním grafu.

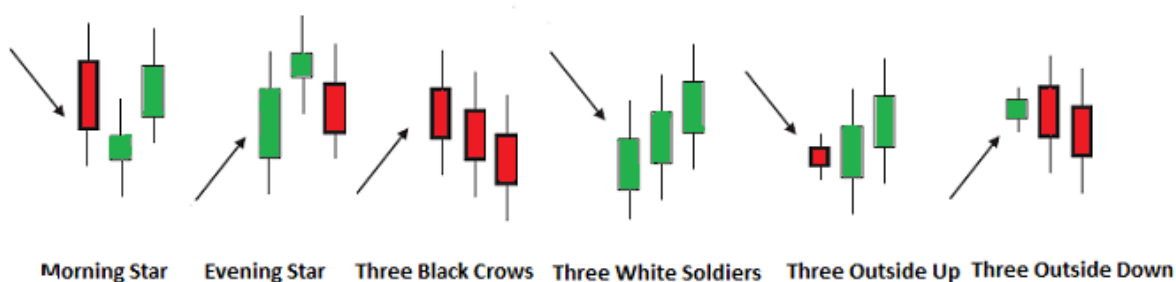
Na obrázku č. 2 jsou znázorněny svíčkové formace, které budou testovány v této práci. Šipka označuje trend, který by se měl před svíčkovou formací pro její identifikaci vyskytovat. Některé svíčky konkrétní předchozí trend nevyžadují (Doji), takže šipka není znázorněna.

Obrázek č. 2: Přehled testovaných svíčkových formací

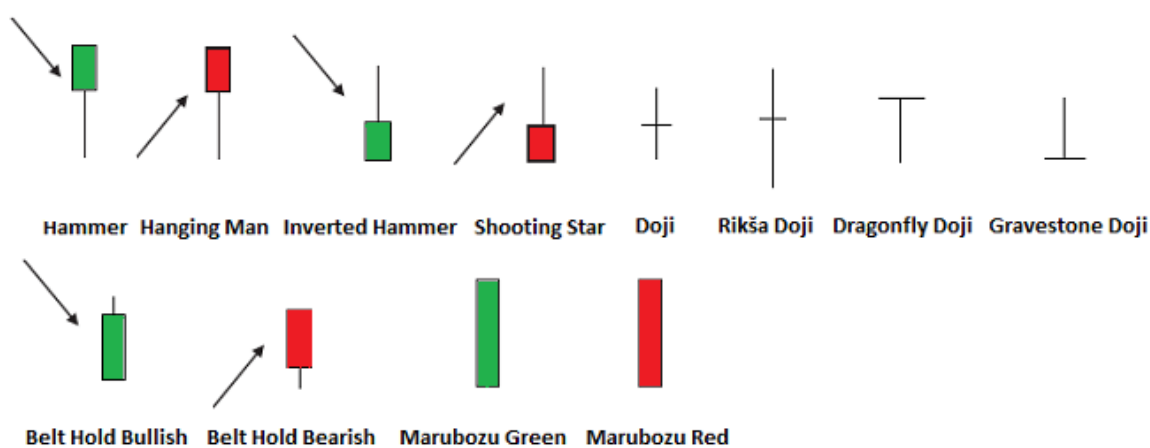
Dvousvíčkové formace



Trojsvíčkové formace



Jednosvíčkové formace



Pramen: vlastní zpracování

3.1. Reverzní formace

Reverzní formace signalizují, že dosavadní trend se pravděpodobně změní, neznamena to však, že trend se musí okamžitě otočit a např. z rostoucího trendu je ihned klesající. Trend se může překlomit nejdříve do postranního vývoje a až poté otočit směr. Může pak ale také pokračovat ve směru původním, takže k otočení nakonec nedojde (Nison, 1991, s. 27)

Důležité rovněž je, že nová pozice by měla být pouze ve směru hlavního trendu. Existuje-li tedy na trhu například rostoucí trend a vyskytne se medvědí signál k obratu trendu, nemusí to být nutně ihned signál k prodeji, jelikož hlavní trend je stále rostoucí. Takový signál by však

měl být minimálně podnětem k uzavření dlouhých pozic. Až poté, co je celkový trend klesající, je vhodné otevírat short pozice (Nison, 1991, s. 27).

Všechny popisy následujících svíčkových formací byly čerpány z prací Nisona (1991), Bigalowa (2006) a Bulkowskiho (2008).

3.1.1. Jednosvíčkové reverzní formace

Kladivo a Visící Muž (Hammer a Hanging Man)

Tyto svíčky mají obě dlouhý spodní stín a malé tělo u vrcholku obchodního rozpětí. Spodní stín by měl být vůči tělu v poměru alespoň 2:1. Svíčky by neměly mít horní knot, případně pouze velmi krátký.

Kladivo⁴ je býčí formace. Její výskyt je typický u dna během sestupného trendu. Pro její platnost stačí i malý předcházející sestupný trend. Ideální je, pokud má zelené tělo. Červené tělo má však také podobnou platnost. Interpretace formace je taková, že trh nejdříve prodával, ale ke konci obchodování se objevily silné nákupy a obchodování uzavřelo na nejvyšších úrovních. Což naznačuje další růst.

Visící Muž je medvědí formace. Její výskyt je typický u vrcholu, během rostoucího trendu. Pro její platnost je třeba delší předcházející vzestupný trend. Ideální je, pokud má červené tělo. Zelené tělo má však také podobnou platnost. Rovněž je u této svíčky vhodnější počkat na potvrzení ve formě zavírací ceny následující svíčky pod jejím tělem. Interpretace vývoje je taková, že během obchodování trh nejdříve převážně prodával, což naznačuje, že tyto úrovně se staly pro prodejce po předcházejícím růstu atraktivní. Nicméně poté přišly i větší nákupy, ovšem nedokázaly již dosáhnout razantně vyšších cenových úrovní, než na kterých původně trh otevřel. Což naznačuje vyčerpání růstového potenciálu a možný pokles.

Převrácené Kladivo a Padající Hvězda (Inverted Hammer a Shooting Star)

Tyto svíčky mají obě dlouhý horní stín a malé tělo u vrcholku obchodního rozpětí. Horní stín by měl být vůči tělu v poměru alespoň 2:1. Neměly by mít dolní stín, případně pouze velmi krátký.

Převrácené Kladivo je býčí formace. Její výskyt je typický u dna během klesajícího trendu. Ideální je, pokud má zelené tělo. Červené tělo má však také podobnou platnost. Pro platnost je třeba raději počkat na potvrzení další svíčkou, která uzavře nad jejím tělem. Důvodem je dlouhý horní stín, který znázorňuje výprodej ke konci obchodování. Určující je proto vzhled další svíčky. Interpretace vývoje je taková, že po klesajícím trendu začne trh nakupovat,

⁴ V japonštině název znamená pokoušet se změřit hloubku vody dotykem dna.

ovšem na konci je sražen výprodeji. Pokud však výprodeje nedokážou vytvořit nižší dno, než byla původní otevírací cena, signalizuje to vyčerpání prodejní síly. Následující silný nákupní den to bude případně potvrzovat.

Padající hvězda je medvědí formace. Její výskyt je typický u vrcholu během rostoucího trendu. Ideální je, pokud má červené tělo. Zelené tělo má však také podobnou platnost. Pro platnost je třeba raději počkat na potvrzení další svíčkou, která uzavře pod jejím tělem. Interpretace vývoje je taková, že trh po předchozím růstu pokračuje v nákupech, ale ke konci obchodování začnou výprodeje. Ty nejsou zatím tak silné, ale indikují, že by mohly být další nákupy oslabené, zatímco prodeje začnou sílit.

Doji

Jedná se o jednu z nejdůležitějších svíček. Lze rozlišit více variant. Tato svíčka nemá žádné, případně velmi malé tělo. Vyplývá to z faktu, že otevírací a zavírací cena je shodná či velmi blízká. Vypovídací schopnost této svíčky zvyšuje situace, pokud se Doji nachází mezi svíčkami s velkým reálným tělem. Pokud je více Doji svíček ve stejné oblasti, výrazně to její vypovídací schopnost snižuje. Tento vývoj totiž značí postranní trh, ve kterém není žádný trend, který by se měl obracet.

Doji svíčka je silný reverzní signál zejména na vrcholu rostoucího trendu a nepotřebuje další potvrzení. U klesajícího trendu je pro platnost vhodnější potvrzení další svíčkou, která uzavře výrazně nad uzavírací cenou Doji.

Interpretace vývoje je taková, že Doji signalizuje nerozhodnost trhu resp. rovnováhu mezi nakupujícími a prodávajícími. Pokud se vyskytne na konci významného pohybu, signalizuje to konec nebo minimálně přerušení síly daného pohybu. Obrat v trendu však v drtivé většině nenastane ihned, ale až po nějaké době postranního pohybu.

Rikša Doji (Long-Legged Doji) – jedná se o variantu Doji, ve které má svíčka dlouhé stíny a žádné či velmi malé tělo, které se nachází uprostřed obchodního rozpětí. Tato svíčka ukazuje trh, který je velmi nerozhodný a neví, jakým směrem se dále ubírat.

Náhrobek Doji (Gravestone Doji) – jedná se o variantu Doji, která má dlouhý horní stín a žádné či velmi malé tělo u spodní hrany. Taková svíčka vzniká, pokud jsou otevírací, nejnižší a zavírací cena shodné. Řadí se mezi medvědí formace. Má stejnou interpretaci jako padající hvězda, ovšem vypovídací schopnost je zde ještě silnější.

Vážka Doji (Dragonfly Doji) – jedná se o variantu Doji, která má dlouhý dolní stín a žádné či velmi malé tělo u horní hrany. Je to obrácená verze Náhrobku. Řadí se mezi býčí formace. Má stejnou interpretaci jako Kladivo, ovšem vypovídací schopnost je zde ještě silnější.

Belt Hold formace

Bulish Belt Hold je býčí formace, která se skládá z jedné dlouhé bílé svíčky v klesajícím trendu. Tato svíčka otevírá pod uzavírací cenou poslední svíčky a ihned od otevření roste. Nemá žádný spodní stín a má pouze malý horní stín.

Bearish Belt Hold je medvědí formace, která se skládá z jedné dlouhé černé svíčky v klesajícím trendu. Tato svíčka otevírá nad uzavírací cenou poslední svíčky a ihned po otevření klesá. Nemá žádný horní stín a má pouze malý dolní stín.

Interpretace vývoje je taková, že po silném trendu cena dále otevírá mezerou výše či níže, ale ihned od otevírací ceny provádí opačný pohyb. To vzbuzuje v obchodnících obavy o přehřátí původního trendu a uzavírají své původní pozice ve směru původního trendu, což dále povzbuzuje protisměrný pohyb.

3.1.2. Dvousvíčkové reverzní formace

Pohlčení (Engulfing Pattern)

Tato formace se skládá z 2svíček opačné barvy, případně svíčky jedné barvy a Doji svíčky. Je vyžadováno, aby byl trh před realizací formace v jasně zřetelném trendu. Vypovídací schopnost formace zvyšuje, pokud je velikost těla první svíčky malá, zatímco velikost těla druhé svíčky je velká. Rovněž je pozitivní, pokud je u druhé svíčky zvýšený objem obchodů. Tato formace dobře slouží pro stanovení hranice podpory nebo odporu. Ta by měla být na úrovni nejnižší resp. nejvyšší ceny z oněch dvou svíček.

Býčí pohlčení (Bullish Engulfing) nastává v klesajícím trendu, když se po sérii klesajících svíček objeví rostoucí, jejíž tělo pohltí tělo předcházející svíčky. Pohlčující svíčka otevře níže, než předchozí svíčka uzavřela a uzavře výše, než předchozí svíčka otevřela. Stíny pohlčeny být nemusí. Interpretace této formace je taková, že po sérii klesajících svíček trh otevře níže, než uzavřel v předchozí svíčce, ale do konce obchodování nakupující převládnu a otočí sentiment trhu z prodejního na nákupní.

Medvědí pohlčení (Bearish Engulfing) je převrácenou analogií předcházející formace. Klesající svíčka pohlcuje předchozí menší, rostoucí svíčku. Dochází ke změně sentimentu z nákupního na prodejní.

Temný Mrak a Probití (Dark Cloud Cover a Piercing Pattern)

Dark cloud Cover

Tato formace se skládá ze dvou svíček. Nastává v rostoucím trendu a jedná se o medvědí signál. První svíčka má dlouhé zelené tělo. Druhá svíčka je červená a otevírá nad nejvyšší

cenou předcházející svíčky. Zavírá minimálně v polovině délky předcházející svíčky. Čím jsou svíčky delší a čím hlouběji uzavírá druhá svíčka v těle předcházející, tím je signál silnější. Interpretace vývoje je taková, že v rostoucím trendu sílí nákupní dynamika, cena otevírá s mezerou (gapem) nad uzavírací cenou původní svíčky, ale pak nastoupí prodejci a srazí cenu výrazně dolů. Tím naruší nákupní sentiment a značí to možné otočení trendu.

Piercing Pattern

Tato formace je protějšek Dark Cloud Cover a jedná se o býčí signál. První svíčka je červená v klesajícím trendu. Druhá svíčka je zelená a otevírá pod uzavírací cenou předchozí svíčky. Uzavírá minimálně v polovině těla předcházející svíčky. Čím jsou svíčky delší a čím hlouběji uzavírá druhá svíčka v těle předcházející, tím je signál silnější. Interpretace vývoje je opačná než u předchozí formace. Značí otočení sentimentu z prodejního na nákupní.

Harami Formace

Bulish Harami⁵

Tato formace se skládá ze dvou svíček. Analytický význam má v klesajícím trendu a signalizuje zastavení poklesu a obrat v rostoucí trend. První svíčka má červené tělo a měla by mít velké tělo, což signalizuje silné prodejní sentiment. Druhá svíčka má zelené tělo a to by mělo být menší než tělo první svíčky. Druhá svíčka musí mít rovněž otevírací i zavírací cenu uvnitř těla předchozí červené svíčky. Čím výše v těle první svíčky uzavře druhá zelená svíčka, tím je signál obratu v rostoucí trend silnější. Interpretace vývoje je taková, že po klesajícím trendu, který doposud končil silným prodejním dnem, otevírá další svíčka s mezerou směrem nahoru a uzavře ještě výše. To je signál pro obchodníky v krátkých pozicích, že klesající trend by mohl být u konce a ti začnou uzavírat své pozice. Pokud je i další den opět rostoucí, potvrzuje to obrat v trendu a uzavírání krátkých pozic může nabrat na dynamice, což ještě více posílí růst ceny.

Bearish Harami

Tato formace se skládá rovněž ze dvou svíček, ovšem vyskytuje se v rostoucím trendu. První svíčka je zelená s velkým tělem, což znázorňuje silný nákupní sentiment v rostoucím trendu. Druhá svíčka je červená a její tělo je menší než u první svíčky. Tato červená svíčka rovněž otevírá s mezerou pod uzavírací cenou předchozí svíčky a uzavírá ještě níže. Otevírací i uzavírací cena této svíčky je tedy opět v těle svíčky první. Čím níže v těle první svíčky tato svíčka uzavře, tím je signál silnější. Interpretace vývoje je taková, že po určité době rostoucího trendu se vyskytne silný nákupní den, který však není následován dalším růstem, ale zvyšují se prodejní pokyny, když nová svíčka otevírá pod předchozí uzavírací cenou. Obchodníci, kteří drží dlouhé pozice, mohou začít uzavírat pozice, jelikož tento vývoj naznačuje, že by růst mohl být u konce. Potvrzením poklesu je rovněž rostoucí objem obchodů druhý klesající den a v den následující.

⁵ V japonštině tento název příhodně symbolizuje těhotnou ženu.

3.1.3. Třísvíčkové formace

Jitřenka (The Morning Star)

Tato formace se skládá ze tří svíček v sestupném trendu. Je to býčí formace. První svíčka má dlouhé černé tělo. Druhá svíčka má malé, či žádné tělo. Toto tělo je ideálně bílé, ale může být i černé. Jedná se o svíčku typu hvězda. Třetí svíčka má dlouhé bílé tělo a měla by uzavírat alespoň v polovině první dlouhé černé svíčky. Ideální je, pokud je mezi tělem Hvězdy a ostatními dvěma dlouhými svíčkami cenová mezera. Existuje více variant této formace v závislosti na tom, jaká svíčka tvoří prostřední, malou svíčku. Ta může být tvořena například svíčkami typu Kladio, Obrácené Kladio, Doji, Náhrobek Doji, Doji Star či jinými. Větší tělo dlouhých svíček zesiluje signál. U prostřední svíčky signál zesiluje naopak menší tělo. Interpretace vývoje je taková, že v klesajícím trendu se objeví velká prodejní svíčka, naznačující paniku. Další den se však nákupy vyrovnají prodejům a cena již příliš neklesá. Postupně převáží nákupy, další den kupující převezmou plně iniciativu a cena roste.

Večernice (The Evening Star)

Tato formace je protějšek formace Jitřenka. Je to medvědí formace. Skládá se rovněž ze tří svíček, kdy první svíčka je dlouhá bílá, druhá je malá, ideálně černá svíčka a třetí je dlouhá černá svíčka. Parametry otevíracích a uzavíracích cen jsou analogické jako v předcházející formaci. Stejně jako možnosti různých variant prostřední svíčky. Interpretace je opačná než u předcházející formace a sice signalizuje otočení rostoucího trendu do klesajícího.

Tři černé vrány (Three Black Crows)

Tato formace se skládá ze tří černých svíček v rostoucím trendu. Je to medvědí formace. Svíčky mají všechny podobnou velikost a měly by každá otevírat v těle předchozí svíčky. Zavírat by měly blízko své nejnižší hodnoty. Interpretace vývoje je taková, že po rostoucím trendu začnou setrvalé prodeje a cena začne klesat. To, že svíčky otevírají uvnitř těla předchozí svíčky, naznačuje, že na začátku obchodování existuje nákupní síla. Ta je však vždy postupně převážena konzistentními prodeji. Svíčky by neměly být příliš dlouhé, což značí prudký pohyb dolů, ovšem tento pohyb bývá méně udržitelný, než postupný prodejní tlak.

Problémem u této formace je, že po jejím vytvoření sama o sobě zabere velké obchodní rozpětí a potenciální obchodní signál tak nemusí mít poté tolik prostoru pro pokračující pohyb dolů.

Tři bílí vojáci (Three White Soldiers)

Tato formace je protějšek formace Tři černé vrány. Jedná se o býčí formaci. Skládá se ze třech bílých svíček s analogickými parametry jako předchozí formace. Interpretace je opačná než předchozí formace a sice naznačuje setrvalý nákupní tlak.

Three Outside Up

Tato formace je třísvíčková. Jedná se o býčí formaci. V podstatě je to prodloužená verze formace Bullish Engulfing. Nachází se v sestupném trendu a první svíčka je klesající. Druhá svíčka otevírá pod uzavírací cenou první svíčky a uzavírá nad otevírací cenou této první svíčky. Tato druhá svíčka tedy „zahaluje“ první, ovšem hovoří se zde pouze o reálném těle. Stíny být zahaleny nemusí. Třetí svíčka je opět rostoucí a uzavírá ještě výše nad druhou svíčkou. Mělo by se jednat o dlouhou nákupní svíčku. Interpretace vývoje je shodná jako u formace Bullish Engulfing, vyjadřující vyčerpání prodejního tlaku a silný nástup nakupujících. Zde je navíc rostoucí trend potvrzen třetí, silně rostoucí svíčkou.

Three Outside Down

Tato formace je třísvíčková. Jedná se o medvědí formaci. Podobně jako předchozí svíčka, jedná se i zde o prodlouženou verzi formace Bearish Engulfing. Nachází se v rostoucím trendu a první svíčka je také rostoucí. Poté však následuje prodejní svíčka, která otevírá nad tělem první svíčky, ale uzavírá pod tělem této svíčky. Následuje další prodejní svíčka, která klesající pohyb potvrzuje. Vývoj zde naznačuje vyčerpání rostoucího trendu, který je razantně vystřídán poklesem, jež může dále nabírat na dynamice.

3.2. Pokračující formace

Two Black Gapping Candles

Tato formace se skládá ze dvou černých svíček. Nachází se v sestupném trendu. Je to medvědí formace. První černá svíčka otevírá pod uzavírací cenou poslední svíčky a vytváří tak mezeru (gap). Druhá černá svíčka by měla mít nižší vrchol než první černá svíčka. Mezera vytváří rezistenci a cena by se nad ní neměla během druhé svíčky dostat (Bulkowski, 2008, s. 845).

Rising Window

Jedná se o býčí formaci. Tato formace se skládá ze dvou svíček. Obě svíčky jsou ideálně bílé a nachází se v rostoucím trendu. Velikost svíček není podstatná. Důležité je, že druhá svíčka otevírá s mezerou (gapem) nad nejvyšší cenou předchozí svíčky a během obchodování cena neklesne dolů, aby vyplnila tuto mezeru. Vzniklá mezera vytváří podporu na úrovni nejvyšší ceny první svíčky. Pokud se cena na tuto úroveň vrátí během následujících několika svíček, je velká pravděpodobnost, že se odtud odrazí směrem nahoru a bude pokračovat v růstu.

Closing Window

Jedná se o medvědí formaci. Tato formace je protějškem předchozí formace. Skládá se ze dvou svíček, přičemž obě svíčky jsou ideálně černé a nachází se v klesajícím trendu. Interpretace je zde opačná než u předchozí formace. To znamená, že značí vytvoření rezistence na úrovni nejnižší ceny první svíčky a naznačuje pokračování v poklesu.

4. Historie technické analýzy

4.1. Kořeny technické analýzy

Technická analýza se rozvíjela zejména na základě praktických zkušeností obchodníků na trzích, kteří se snažili najít nástroje, které by jim pomohly dosahovat pravidelných zisků. Kořeny tohoto snažení sahají daleko do minulosti a jsou spojené s postupným rozvojem trhů v lidské společnosti.

Písemné důkazy o sledování cen komodit ve snaze dosáhnout spekulativního zisku sahají do doby **Starověké Mezopotámie** (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 3).

O systematickém používání jisté formy technické analýzy ve zjednodušené podobě vypovídají i nalezené hlíněné destičky, pocházející z **Babylonu** v 1. tisíciletí př. n. l.

Na tyto destičky byly periodicky (většinou několikrát v měsíci), po dobu několika set let, zaznamenávány nejen ceny vybraných komodit (např. chmele, datlí, hořčice), ale i další jevy, jako například postavení planet, fáze měsíce, postavení slunce, meteorická aktivita, počasí či úroveň vody v řece Eufratu, korespondující k danému datu. Tyto záznamy pak byly velmi pravděpodobně používány také s cílem predikce úrody a potažmo i ceny daných komodit v důsledku jejich nadbytku či nedostatku. Pokud byla předpověď nevyhovující, byly podnikány kroky ke zvýšení produkce jednotlivých komodit. Ze záznamů je patrné, že již tehdy se Babylóňané snažili o předpověď cen na základě minulých pozorování a zachycení korelace mezi cenou komodit a cenotvornými jevy, zejména astrologickými a meteorologickými. Odtud se patrně také datuje spojení technické analýzy s naukami jako je astrologie a astronomie. Toto spojení se stalo v historii častým terčem kritiky technické analýzy, jež bývá připodobňována k šarlatánství či alchymii (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 10).

V tomto případě nelze zatím hovořit o grafické formě technické analýzy, jak ji známe dnes, ovšem jedná se zcela jistě o periodický záznam obchodní aktivity, který poskytuje dostatečné informace o cenovém vývoji.

Ve **Starověkém Řecku** se poprvé v historii objevila sociální vrstva obchodníků, kteří žili čistě z nákupu a prodeje komodit a zboží. V tomto období se rovněž rozšířilo používání mincí jako nástroje směny, což zároveň dalo vzniknout povolání bankéřů. Tento vývoj způsobil, že spekulace se stala velmi oblíbenou cestou k dosažení bohatství (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 11).

Popularita spekulace ve Starověkém Řecku přirozeně vedla k rozvoji metod záznamů a analýzy cenových pohybů obchodovaných statků.

Obchodníci si vedli pečlivé záznamy o vývoji cen komodit v jednotlivých regionech tehdejšího rušného obchodování od Říma, Egypta po Blízký východ. K záznamům cen dále

ještě přiřazovali zprávy o aktuálních událostech, které měly vliv na trh a rovněž se objevují pokusy o zachycení sentimentu trhu.

K analýze tržního sentimentu byly vedle zpráv a zvěstí, využívány také fluktuace v ceně. Objevují se zde již záznamy o tržních výkyvech a manipulaci cen, způsobených spekulací.

Pouze uměle vyvolané očekávání o nedostatku obilí se snadno mohlo proměnit ve skutečný nedostatek obilí v důsledku toho, že obchodníci flexibilně upravovali své obchodní strategie. Například pokud byla v Athénách očekávaná vysoká cena obilí, obchodník sem nasměroval své lodě z Egypta, aby jej zde prodal za vyšší cenu. Jiní obchodníci, kteří drželi zásoby, vyčkávali s jejich prodejem, až cena vzroste, či skupovali veškeré možné zásoby, které skladovali, což vyvolávalo ještě větší nedostatek a cena obilí dále vzrostla (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 14).

Přes nepříliš dobře dochované záznamy ze **Starověkého Říma** Lo a Hasanhodzic (2011, s. 18) dovozují, že obchodníci ve Starověkém Římě pracovali se sezónností ve vývoji cen a prováděli tak analýzu cykličnosti v obdobném duchu, jako dnešní techničtí analytici.

S rozvojem organizovaných trhů a zakládání burz ve **Středověku** se dále přirozeně rozvíjely snahy o předpovídání budoucího cenového vývoje. Za zmínku stojí systém Christophera Kurze, obchodníka na Antverpské burze v 16. stol., který byl založen na astrologických pozorováních a cenovém vývoji. Kurz rozlišoval i to, že se ceny komodit často pohybují setrvale jedním směrem. Tyto pohyby mohou trvat i delší dobu a mají tendenci se cyklicky opakovat (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 33, 38).⁶

Kurzovy poznatky implikují základní premisy technické analýzy, tedy, že se ceny pohybují v trendech a historie se opakuje. Zdroje uvádí, že pomocí tohoto systému se Kurz snažil předpovídat ceny až 20 dní dopředu (Poitras, 2010 s. 466).

Z roku 1688 pochází jedno z prvních velmi významných děl o burzách a burzovním obchodování *Confusion De Confusiones* od španělského obchodníka Josepha de la Vegy.⁷ V tomto svazku popisuje fungování Amsterodamské burzy a spekulativní chování obchodníků na této burze. Jeho poznatky jsou platné dodnes.

Podrobně se zde věnuje také popisu psychologických jevů, ovlivňujících jednání obchodníků na trzích, což se dnes označuje jako tržní sentiment. Popisuje zde davové chování, přehnaný optimismus či naopak panické obchodování ze strachu a z tohoto plynoucí výrazné cenové výkyvy. V tomto ohledu zde rozlišuje 2 skupiny investorů - optimisty a pesimisty, dnes bychom v investorském slangu řekli býky a medvědy. Popisuje zde rozdílné způsoby vyhodnocování stejných cenotvorných zpráv těmito skupinami, v závislosti na tom, jaké bylo emocionální nastavení obchodníků. Uvádí zde, že samotný pohyb ceny jedním směrem lákal

⁶ Kurz hovoří o těchto trendech jako *Strettezza* a *Largezza* – ve smyslu snižujícího se objemu peněz na trhu, či zvyšujícího se objemu peněz na trhu. Dnes bychom tyto jevy patrně nazvali měnovou kontrakcí a expanzí. Tyto fáze posléze ovlivňovaly ceny komodit směrem nahoru v měnové expanzi a směrem dolů v měnové kontrakci.

⁷ Významnost tohoto díla dokládá fakt, že *Federace Evropských Burz (FESE)* každoročně vyhlašuje cenu pro nejlepší studii v oblasti finančních trhů, nesoucí jméno Josepha de la Vegy.

další investory k nákupu či prodeji a proto mohly ceny vykazovat setrvalý pohyb jedním směrem i bez zjevných fundamentálních příčin.

Identifikuje zde problematiku averze k lítosti⁸, tedy snahy vyhnout se bolestné emocionální reakci, plynoucí z negativních efektů našich rozhodnutí a jednání. Konkrétně lze poznatky De Vegy připodobnit k některým soudobým názorům. Například Mark Douglas uvádí, že 95% chyb, kterých se spekulanti obchodníci dopouštějí, plyne ze 4 základních strachů: strach mýlit se, strach ztratit peníze, strach z uniknutí příležitosti a strach z plného nevyužití dostupné příležitosti (Douglas, 2000, s. 12).

S těmito vlivy souvisí i dispoziční efekt, jehož identifikaci lze v práci De Vegy rovněž zaregistrovat. Dispoziční efekt popisuje anomálii v chování investorů, kteří mají až chronickou tendenci uzavírat své pozice, jakmile dosáhli malého zisku a naopak držet své pozice dlouho i v případě, že tyto dosáhly velkých ztrát. Tento fenomén patří k jedné z nejčastěji zdůrazňovaných chyb investorů a obchodníků na finančních trzích. Autorství moderního pojmenování tohoto fenoménu je připisováno H. Shefrinovi a M. Statmanovi (1985).

Z uvedených důvodů je toto dílo považováno i za jednu z prvních prací z oblasti behaviorálních financí (Corzo, Prat a Vaquero, 2014).

K rozvoji aplikačních postupů technické analýzy docházelo mimo dosud zmíněné oblasti i v Asii. Dochovaly se, mimo jiné, obchodnické manuály ze **Středověké Číny**, které poskytovaly návod pro predikci cen a dostupnost zboží na základě cykličnosti trhů (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 49).

Bylo to však **Japonsko**, kde byly poprvé na takové úrovni zaznamenány a aplikovány principy a pravidla, ze kterých se rozvíjelo moderní pojetí technické analýzy.

Tyto principy zachytil ve svých pracích obchodník s rýží Munehisa Honma, který díky svým obchodním schopnostem získal ohromné bohatství.

Po sjednocení Japonska se zde v 16. století stala de facto hlavním platidlem rýže, která se postupně začala obchodovat na vznikajících burzách. V roce 1697 vznikla Dojima Rice Exchange v Osace. Na této burze se později začalo obchodovat s kontrakty o budoucím dodání rýže, které jsou označovány jako první futures kontrakty vůbec.

Na této burze později začal obchodovat i Honma, který se stal velmi rychle úspěšným díky své vynalézavosti a kreativní aplikaci fundamentálních a technických investičních principů.

Pocházel z bohaté rodiny, která se věnovala pěstování rýže, takže měl aktuální informace o produkci rýže v blízkém regionu. Nadto shromažďoval informace od ostatních obchodníků a

⁸ angl. regret aversion

farmářů, analyzoval vývoj počasí a jeho vliv na výši produkce a zrealizoval soukromý komunikační systém mezi burzami, sestávající z mužů rozmístěných na střeších domů, kteří si předávali na dálku signály, aby měl nejaktuálnější informace o cenovém vývoji na jednotlivých burzách. Sledoval rovněž pečlivě objem obchodů.

Vedle těchto kroků postavil své obchodování na principech technické a psychologické analýzy, které se dochovaly díky jeho spisům.

Do roku 1755 se datuje jeho spis *The fountain of Gold - The Three Monkey Record of Money* (v orig. *San-en Kinsen Hiroku*), který je vedle práce De Vegy rovněž považován za jednu z prvních prací, zabývajících se otázkou psychologických vlivů na jednání účastníků trhu, potažmo na chování trhu jako takového. Jednalo se tedy o oblast zájmu behaviorálních financí.

Honma uvádí, že psychologie investorů má důležitý a někdy zásadní vliv na cenový vývoj trhu, neboť trh tvoří obchodníci, kteří jednají na základě emocí. Toto jednání je často iracionální a v důsledku toho mohou tyto psychologické efekty mít větší dopad než ekonomické fundamenty. Tržní cena pak může být odlišná od skutečné ekonomické hodnoty (Nisson, 1994, s. 14).

Promítnuté emoce do trhů způsobují trendy ve vývoji cen a obraty těchto trendů. Honma popisuje střídání trendů prostřednictvím principů Yin a Yang ve smyslu klesajícího a rostoucího trhu. Dále uvádí, že uvnitř každého většího trendu jsou obsaženy malé trendy opačného směru (Nisson, 1994, s. 15).

Honma je dále autorem dvou knih, ve kterých konkrétně popsal technická a obchodní pravidla, jež se stala základem pro jeho obchodní metodiku. Tato pravidla se souhrnně nazývají *Sakata's Five Methods* (Tudela, 2008, s. 3 a dále). Jedná se o tyto práce:

1. *Sakata Senho* –představuje spíše objektivní část, věnuje se zde popisu tržních struktur a vzorců v cenovém vývoji, které tvoří fáze trhu a cyklicky se opakují. Rozlišuje zde 5 fází trhu. Trh se v jakémkoliv okamžiku musí nacházet pouze v jedné z těchto fází.
2. *Soba Samni No Den* - představuje spíše subjektivní část, kde se věnuje popisu správného nastavení přístupu obchodníka k trhu. Sumarizuje jej do 5 pravidel. Z dnešního pohledu popisuje rady ohledně vstupů do pozic a výstupů z pozic či money managementu.

Přestože je Honma spojován s vynálezem záznamu cenového vývoje ve formě svíčkových grafů, nejsou pro tato tvrzení důkazy.

Jak uvádí Nison (1994, s. 14), svíčkové grafy jsou pravděpodobně výsledkem postupného předávání poznatků řady lidí po více generací a jejich používání se v Japonsku rozšířilo ke konci 19. století. Svíčkové grafy se rozvinuly z tzv. Anchor grafů, které se v Japonsku užívaly od začátku 18. století.

Uvedené prameny se však shodují, že Honmovy obchodní pravidla a principy se rozvinuly právě do metodologie obchodování dle svíčkových grafů. Ty začaly být v Japonsku hojně používané zejména po otevření akciové burzy v Tokiu, v roce 1878.

Tudela (2008, s. 2 a pozn. č. 7, s. 179) představuje zajímavě vyhraněný názor, že svíčkové grafy vznikly původně pouze jako doplněk a vylepšení Honmovy obchodní metody a mají se užívat výhradně dohromady. Doplnjuje, že interpretace svíčkové metodiky některých soudobých autorů (např. Nison, Morris) není správná, jelikož tito ji zjednodušují na prostou identifikaci svíčkových formací bez vazeb na Honmovy pravidla a jeho chápání tržních fází a cyklů.

4.2. Vznik moderní technické analýzy

Cenové grafy se do širokého užívání v západní Evropě dostaly během 19. století a v roce 1830 už byly cenové přehledy pravidelnou součástí novin.⁹Běžně se prodávaly cenové grafy akcií, komodit, úrokových sazeb a dalších instrumentů a to nejen unifikovaně, ale i v rámci mezitržních analýz, kde byly pro porovnání zaznamenány ceny více instrumentů na jednom grafu (Clough a Cole, 1952, s. 66-68).

Dalším velkým pokrokem ve vývoji technické analýzy byl v roce 1867 vynález stock tickeru. Jednalo se o zařízení, které umožňovalo rychlý přenos kurzů akcií či jiných instrumentů pomocí telegrafu a tisklo kontinuálně kurzové změny na papírový pásek. To revolucionizovalo nejen obchodování na burze, ale radikálně přispělo i k dalšímu rozvoji technické analýzy. Nyní bylo možné sledovat a zaznamenávat cenový vývoj s dříve nevídanou frekvencí v řádu minut. To dalo rovněž vzniknout dedikovaným pracovníkům tzv. „tape readers“, kteří měli na starost sledovat cenové změny, tak jak se objevovaly na pásce a zaznamenávali je na cenový diagram. Ruku v ruce s tím se grafičtí analytici stali samostatným povoláním.

Lo poukazuje, že v souvislosti s tímto procesem lze vypožorovat i změny ve vnímání filozofické podstaty ceny resp. kurzu instrumentů.

Dříve ceny, které byly zaznamenávány nespolehlivě a s nižší frekvencí, byly spíše jen jedním typem dat, popisující stav věcí vedle ostatních ukazatelů, jako byly politické, klimatické či astronomické jevy. Cena byla jaksi konstatována vedle těchto událostí, přičemž se mezi nimi očekával přímý kauzální vliv (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 133).

Jak však poukazuje Preda (2004, s. 368), pokud by se ceny měnily častěji než ekonomické a politické události, nemohly by ceny být těmito událostmi vysvětleny.

⁹ Vůbec první graf podle dochovaných dokumentů pochází od Nicola Oresmy z 14. stol, na kterém zaznamenal zvyšování rychlosti objektu v čase. Z let 1765 a 1786 a dále, pochází grafy od Josepha Priestleyho resp. Wiliama Playfaira, které se staly základem pro soudobé pojetí grafických záznamů dat.

Po technologických změnách koncem 19. století se vnímání ceny měnilo. Cena již nebyla pouze jedním typem dat, ale začala se více chápat jako agregovaný výstup všech informací, které mají na trh vliv, včetně psychologie investorů, tržního sentimentu a dalších faktorů.

Pohled na cenový vývoj se transformoval z čisté kauzality směrem k funkcionalitě. Ceny nebyly jen prostým odrazem nějaké události, ale obsahovaly mnohem více. Lo v tomto smyslu odkazuje na Levefra, který přirovnal ceny k živému autonomnímu organismu (Lefevre, 1874, cit. dle Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 134).

Po zavedení stock tickeru tedy bylo možné analyzovat čisté cenové pohyby bez vazby na externí události. Začal se čím dál více zkoumat smysl cenového vývoje, jako reakce na cenový vývoj minulý, bez vlivu vnějšího světa a vnějších událostí. To vedlo k identifikaci vzorů v cenovém vývoji, které se opakovaly (Preda, 2003, s. 11).

Nastíněný technologický pokrok a hospodářský růst na přelomu 19. stol. umožnil rozšíření zájmu o investice a finanční trhy široké veřejnosti. Spekulace se stala legitimním nástrojem získání bohatství pro majetné i chudé. Vedle oficiálních burz existovaly i tzv. „bucket shops“, což byly brokerské společnosti, které přijímaly sázky na cenový pohyb instrumentů. Téměř kdokoli si tak mohl, i v malých částkách, vsadit na růst či pokles všemožných investičních instrumentů, přitom bez samotného nákupu těchto instrumentů a za použití vysoké páky. (Lefevre, 1923, s. 5-13). Obdobným produktem jsou dnes CFD kontrakty.¹⁰

Technická analýza byla vždy budována na praktických zkušenostech obchodníků. Prostředí konce 19. století, kdy se zvýšila dostupnost aktuálních údajů o cenách, rozvíjely se trhy, rostla spekulace, hnaná touhou po zisku, se stalo ideálním prostředím pro další rozvoj technické analýzy. S růstem popularity technické analýzy přišly i pokusy o formalizaci technických postupů.

Přední osobností se v tomto ohledu stal **Charles Dow**, jehož poznatky o mechanismech akciového trhu a způsobech spekulace na těchto trzích, jsou dodnes považovány za jedny ze směrodatných základů vývoje moderních přístupů technické analýzy.

Dow byl finanční novinář se zkušenostmi s burzovním obchodováním. Zabýval se poskytováním finančních zpráv, tržních analýz a dat na Wall Street. V roce 1889 začala jeho společnost vydávat noviny The Wall Street Journal, kde publikoval i hodnoty jím sestavených akciových indexů, které byly prvními na světě. Nejdříve to byl od roku 1884 Dow-Jones Railroad Average (DJRA) a od roku 1896 i Dow Jones Industrial Average (DJIA). To byl revoluční krok, který umožnil investorům sledovat vývoj celého trhu, namísto jednotlivých akcií. Většina akcií totiž sledovala vývoj nejprominentnějších akcií, které Dow do indexů zařadil.

¹⁰ CFD značí Contract For Differences. Jedná se o kontrakty futures typu, kde vypořádání kontraktů probíhá marked to market prostřednictvím hotovostních zápočtů namísto fyzického dodání podkladového instrumentu. Jedná se o kontrakt mezi dvěma subjekty, kteří si vyměňují rozdíl mezi aktuálním oceněním aktiva oproti ocenění, které aktivum mělo v okamžiku uzavření kontraktu.
Pramen : <https://www.investopedia.com/terms/c/contractfordifferences.asp>. [online]. [cit.2018-24-10].

Tyto indexy se staly jedním ze základů jeho popisu tržního mechanismu. Od roku 1899 do roku 1902 Dow publikoval ve svých novinách více než 200 článků (Dow, Russel, Carlson, Shread a Sether, 2009, s. 1), ve kterých představoval své teze a principy ohledně fungování trhu a komentoval postupy užití technické analýzy pro předvídání tržního pohybu a spekulaci.

Tyto principy se později staly základem Dowovy teorie, jež se stala nedílnou součástí technické analýzy. Tuto teorii však neformalizoval sám Dow, který předčasně zemřel v roce 1902, avšak byli to jeho kolegové a následovníci, především A. Nelson, W. Hamilton a R. Rhea. Dow sám během svého života patrně nezamýšlel vytvořit ze svých poznatků formální teorii (Dow, Russel, Carlson, Shread a Sether, 2009, s. 2).

Prvotním záměrem vytvoření indexů byla snaha o předpověď ekonomické aktivity. (Dahlquist a Kirkpatrick, 2011, s. 77). Proto indexy obsahovaly společnosti, které byly jednak z oboru průmyslu (DJIA), které vyráběly výrobky a jednak z oboru dopravy (DJRA), které dopravily suroviny k výrobcům a poté výrobky dopravily ke spotřebitelům. Pokud se dařilo ekonomice, rostly obraty i zisky těmito společnostmi, což se projevilo v růstu cen jejich akcií. Dříve měly v ekonomice společnosti tohoto typu dominantní úlohu, zatímco odvětví služeb bylo mnohem méně rozvinuté než dnes. Proto tyto společnosti nejlépe zrcadlily stav ekonomiky. (Schanep, 2008, s. 4)

Dow se proto zaměřil na sledování a analýzu dlouhodobého vývoje akciových indexů, aby odhalil jejich mechaniku. Budoucí pohyb indexů mohl indikovat i další vývoj ekonomiky. Primárním motivem Dowa tedy nebyl návod ke spekulaci, tento pohled zdůraznili až jeho následovníci a ujala se ho i veřejnost.

Patrně nejvýznamnějším přínosem Dowa je jeho identifikace a definice 3 základních tržních pohybů ve formě trendů a rovněž identifikace 3 fází trendu.

Za prvé je to **primární trend**, který je nejdelší a nejdůležitější. Primární trend trvá v řádu let. **Sekundární trend**, který je střednědobý a představuje korekce v protisměrném pohybu vůči primárnímu trendu. Sekundární trend trvá v řádu týdnů až měsíců. Za třetí je **terciární trend**, který představují krátkodobé fluktuace a je nejvíce nevypočitatelný. Terciární trend trvá v řádu dní. Platí, že všechny tři trendy se mohou vyvíjet současně ve stejný časový okamžik.

Dow přirovnával mechanismus cenového vývoje prostřednictvím trendů k mechanismu vln při přílivu a odlivu. Tak, jak proudí a fluktuují vlny na pobřeží, fluktuuje i cena na trhu. Jak příliv roste, jednotlivé vlny dosahují svými špičkami dále a dále na pobřeží. Pokud v písku vyznačíme bod, kam dosáhla poslední nejsilnější vlna, můžeme k tomuto bodu sledovat dosah dalších vln. Pokud při svém proudění dosahují neustále dále než k vyznačenému bodu, trend roste. Pokud pozorujeme, že vlny již nedosahují tam, kam dosáhla vyznačená nejsilnější vlna a ustupují zpět do moře, dochází k zeslabování trendu. Tyto pohyby se nedějí prudce a bez vazby na minulý vývoj, ale postupně, s periodickými opakováními (Dow, 1901).

Tento koncept převedl Dow do identifikace trendů v ceně podle vyšších maxim (higher high) a nižších minim (lower low). Pokud cenové vlny vytváří vyšší maxima a vyšší minima, trend je rostoucí. Pokud cenové vlny vytváří nižší minima a nižší maxima, trend je klesající.

V rámci Dowovy teorie je primárnímu trendu věnována největší pozornost a je zaměřena na odhalení pravidel, pomocí kterých lze potvrdit, zda je na trhu nastoupen rostoucí či klesající dlouhodobý trend a pravidel, která mohou pomoci odhalit přicházející změnu v hlavním trendu.

Dowova teorie je postavena na těchto 6 základních principech (upraveno dle Veselá a Oliva, 2015, s. 30-39 a Murphy, 1999, s. 24-30).

1. Indexy diskontují vše.

Dow věřil, že cena odráží názor investorů ohledně ohodnocení dalšího pravděpodobného vývoje hospodářství. Proto bylo možné z ceny předpovědět vývoj hospodářských podmínek na měsíce dopředu. Účastníky trhu, kteří obchodovali s akciemi průmyslových podniků, byli i dobře obeznámení lidé s detailní situací ohledně těchto podniků. Volný trh agregoval informace od všech zainteresovaných subjektů, ať to byli finančníci, manažeři těchto podniků, zaměstnanci či zákazníci a vznikla tak cena, která reprezentovala souhrn ocenění všech zainteresovaných subjektů. Tato cena byla dle Dowa patrně nejlepším ziskatelným odhadem budoucího vývoje, jelikož obsahovala všechny známá fakta, odhady, očekávání a strachy těchto subjektů.

2. Trhy se pohybují v trendech. Existují 3 typy trendů z hlediska trvání (primární, sekundární, terciární). Hlavní trend má 3 fáze (akumulace, realizace, distribuce).
3. Horizontální linie naznačují změnu trendu a budoucí pohyb trhu.
4. Objem obchodů musí potvrzovat trend.
5. Vývoj obou indexů se musí navzájem potvrzovat.
6. Trend trvá do té doby, než jsou k dispozici potvrzené signály, že se trend otočil.

Tyto signály vznikají, pokud je vytvořeno nižší maximum a nižší minimum v rostoucím trendu nebo vyšší minimum a vyšší maximum při klesajícím trendu.

Předmětem zájmu Dowa a jeho následovníků byly především akciové indexy, které byly prostými průměry cen vybraných akcií. Indexy přinesly nespornou revoluci v možnosti sledovat souhrnně celý trh. Na druhé straně však tato teorie neobsahovala principy, jak nahlížet na cenový vývoj jednotlivých akciových titulů a navíc průměrná cena jako taková, opomíjí informace (či technické indikace), které by bylo možné získat na individuální úrovni jednotlivých akcií (Richard McDermott, 1997, in Edwards, Magee a Bassetti, 2007, předmluva k 7. vydání).

Systematizací a kompletací aplikace tehdejší teorie technické analýzy na ceny jednotlivých akciových titulů, se intenzivně zabýval **Richard Schabacker**. Schabacker byl finančním editorem v časopisu Forbes. Stejně jako Dow byl tedy původně novinář. Nicméně on rozvíjel své poznatky od začátku s cílem zachytit metodiku spekulace na burze pomocí technické

analýzy a chtěl poskytnout komplexní a důkladné vzdělání pro obchodování na základě technického přístupu. Vycházel z toho, že významné pohyby a signály, odehrávající se na akciových indexech, musí vycházet z podobného vývoje na jednotlivých akciových titulech a rovněž, že zde musí mít tento vývoj stejný význam z hlediska dalšího cenového vývoje (Richard McDermott, 1997, in Edwards, Magee a Bassetti, 2007, předmluva k 7. vydání).

Schabacker analyzoval dlouhodobý cenový vývoj akcií a zjistil, že se v určitých fázích trhu (jak je identifikoval již Dow), velmi často vyskytují cenové vzory či formace (angl. patterns), které se opakují. Tyto vzory se tedy vyskytují v podobných tržních situacích, a pokud se objeví, lze očekávat podobný budoucí vývoj, jaký nastal po těchto vzorcích i v minulosti. Jedná se zejména o vzory, které jsou patrné při fázi akumulace či distribuce a značí konec trendu a jeho otočení. Některé vzory naopak značí pokračování trendu. Schabacker tím přispěl, mimo jiné, k dřívějšímu rozpoznání otočení trendu, které je jinak v rámci Dowovy teorie více zpožděné, jelikož vyžaduje potvrzení.

Schabacker ve svých pracích (1930, 1932, 1934) identifikoval a důkladně analyzoval zejména tyto důležité formace, které si svou platnost zachovávají dodnes a staly se nedílnou součástí základních nástrojů každého soudobého technického analytika.

A) Hlavní reverzní formace:

- Hlava a ramena / Reverzní hlava a ramena
- Dvojitý vrchol / Dvojité dno
- Oblý vrchol / Oblé dno
- Symetricky trojúhelníkový vrchol / Symetricky trojúhelníkové dno
- Stoupající trojúhelníkové dno / Klesající trojúhelníkový vrchol
- Komplexní vrchol / Komplexní dno
- Rozšiřující se vrchol / Rozšiřující se dno

Reverzní formace s menší silou a frekvencí:

- Obrácené trojúhelníky na dně / vrcholu
- Diamant na dně / na vrcholu
- Čtyřúhelníkový vrchol / čtyřúhelníkové dno
- Ostrov

B) Konsolidující (pokračující) formace

- Vlajky
- Praporky
- Stoupající trojúhelník v rámci rostoucího trendu / Klesající trojúhelník v rámci klesajícího trendu.

Schabacker (1932, s. 265) dále popsal systematické užívání trendových linií, jako rozvinutí obecné Dowovy teorie ke sledování trendu a rovněž jako nástroj spekulace.

Trendová linka vzniká spojením dvou a více bodů na cenovém grafu. Pokud se spojí dva cenové vrcholy, vzniká trendová linka, jež symbolizuje hranici odporu. Pokud se spojí dvě cenová dna, vzniká trendová linka, značící hranici podpory.

Pokud se cena pohybuje kopírováním trendové linky, ať už směrem nahoru nebo dolů, aniž by jí protla, značí to pokračování dosavadního trendu. Pokud však cena linku prorazí, je to prvotní signál ke změně trendu a možnému nákupu či prodeji. Oproti Dowově teorii se jedná z hlediska obchodních signálů o posun v tom smyslu, že v té je považováno za obchodní signál, až pokud cena vytvoří nový vyšší vrchol či nové nižší dno.

Schabacker rovněž rozvinul teorii gapů (mezer) v cenovém vývoji a zdůrazňoval roli objemu obchodů při potvrzování obchodních signálů. Pojmenoval rovněž příčiny a situace vytváření úrovní rezistencí a odporu a zdůrazňoval v této souvislosti determinující chování obchodníků na trzích. V neposlední řadě nastínil, jak je možné na grafech poznat úmyslné manipulační techniky trhů, jako jsou falešné pohyby a snahy o „setřesení“ (angl. shake-out) individuálních obchodníků z jejich pozic.

Mnohé, pokud ne většina moderních konceptů v technické analýze, vychází právě z Schabackerova pojetí.

Podobně jako Dow, který explicitně nevysvětlil, proč se musí indexy potvrzovat (Schannep, 2008, s. 4) a popisoval trh spíše z deskripčního hlediska, rovněž Schabacker zastával názor, že „proč“ je méně důležité než „jak“. Proto se snažil především o co nejdůkladnější klasifikaci cenových vzorů a formací. Jakmile se tedy na cenovém grafu začaly objevovat náznaky nějakého známého vzoru, který by mohl naznačovat další vývoj, byl čas rozhodnout o dalším postupu.

Filozoficky odlišný přístup zastával **Richard Wyckoff**, úspěšný obchodník na burze, broker a od roku 1907, vydavatel investičního časopisu The Magazine of Wall Street.¹¹ Wyckoff se po nabytí svého bohatství rozhodl podělit o své poznatky, jak fungují skutečně trhy a jak na nich vydělat. V roce 1931 založil Stock Market Institute, jednu z prvních institucí, jejímž cílem bylo vzdělávání v oblasti technické analýzy (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 86) a komplexně publikoval svou metodu v rámci korespondenčního kurzu (Wyckoff, 1931).

Wyckoff se v protikladu k Schabackerovi zaměřil na otázku, proč se trhy hýbou a jaké hnací mechanismy stojí za cenovým vývojem, ať už byl jakýkoliv. Zaměřil se na otázku principů rovnováhy a nerovnováhy mezi nabídkou a poptávkou, která podle něho byla hlavní příčinou tržních pohybů a nejlepším indikátorem budoucího vývoje (Dormeier, 2013, s. 18).

K rozvoji technické analýzy přispěl Wyckoff studiem vztahu mezi cenovými pohyby a obchodovaným objemem k detekci nerovnováhy mezi nabídkou a poptávkou. Tato nerovnováha je poté náповědou ke směru či změnám směru dalšího vývoje. Zajímal se o to, jak se chování obchodníků (formované jejich psychickými vlastnostmi), promítalo do cenových vzorů, formací a do objemu obchodování.

¹¹ Tento časopis měl až 200 000 odběratelů, což je značný počet i na dnešní poměry (Dormeier, 2013, s. 18).

Podle Wyckoffa mělo izolované studium samotných cenových formací malou užitnou hodnotu a zásadně určující pro jejich prediktivní schopnost byl především kontext situace na trhu, ve kterém se objevily a který bylo nutné analyzovat (Grimes, 2012, s. 21).

Wyckoff konstruoval svou metodiku na základě svých zkušeností brokera a rovněž zejména těžil ze svých kontaktů, komunikace a pozorování tehdejších úspěšných obchodníků jako byl J. P. Morgan, Jesse Livermore, E. Harriman a další (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 85). Studoval jejich investiční přístupy a dospěl k závěru, že trhy jsou ovlivňovány nejvíce informovanými bohatými jedinci, institucemi a insidery.

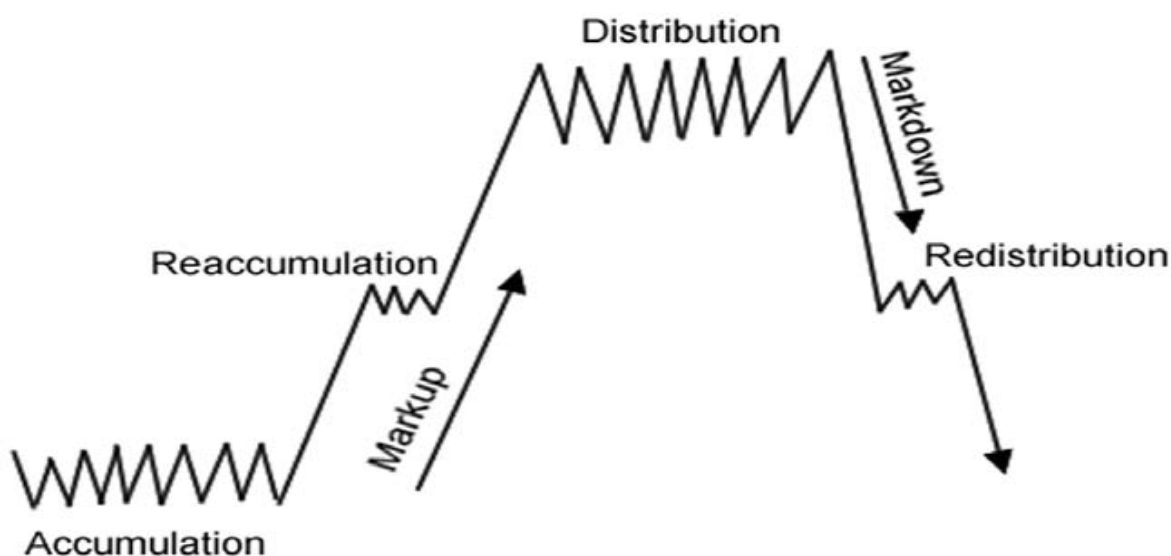
Tyto subjekty označil obecně pojmem „Composite Man“. Wyckoff zastával teorii, že tyto subjekty stojí v pozadí a řídí trhy ve svůj prospěch. Pokud chce někdo být úspěšný spekulant, musí hledat motivy a jednání této teoretické osoby, která stojí za cenovým vývojem. Musí se stát psychologem trhu, který bude analyzovat motivace jedinců, které se odráží ve fluktuacích ceny o objemu. Podle zobrazení tohoto cenového vývoje na grafu lze pak rozklíčovat hybné mechanismy v pozadí a na základě toho predikovat další vývoj. Proto bychom měli přemýšlet jako „Composite Man“ a hledat jeho motivy. Pokud odhalíme motivy, plány a cíle jednání těchto subjektů, můžeme z toho vyvodit budoucí vývoj cen a přizpůsobit tomu své jednání (Pruden, 2007, s. 93).

Wyckoff zastával názor, že tyto subjekty se snaží neustále manipulovat trh ve svůj prospěch a v neprospěch většinou neznalé veřejnosti tak, aby nakonec dosáhly zisku. Wyckoff přirovnává akciový trh k jakékoliv jiné běžné obchodnické činnosti, kde základní motiv je levně koupit (od neznalé veřejnosti) a poté draze prodat (neznalé veřejnosti), se snahou o co největší návratnost investice (Wyckoff, 1931, section 9M). K tomu používají manipulátoři taktiky vypouštění negativně/pozitivně laděných zpráv, drbů, zaručených tipů. Součástí jejich metod je i „falešné“ obchodování, což je vytvoření tržní aktivity jedním, či druhým preferovaným směrem, které ovlivní tržní sentiment ostatních účastníků a způsobí požadovaný cenový vývoj. Může se tedy jednat o uměle vyvolanou paniku, navíc podpořenou velkými objemy obchodů, které s sebou strhnou i zbytek trhu, který rovněž začne prodávat. Tím se cena dostane do požadovaných úrovní, kde znalí investoři nakoupí za ceny, kterých chtěli dosáhnout.

Tuto svou koncepci Wyckoff zasadil do Dowovy teorie 3 tržních fází (akumulace, realizace a distribuce), kterou však ještě doplnil o čtvrtou fázi. Wyckoff tyto fáze prezentuje jako kompletní cyklus periodické fluktuace ceny akcií (Rosenbloom, 2010, s. 176).

Fázi akumulace a distribuce vysvětluje podobně jako Dow. Fázi realizace pohybu nahoru za účasti veřejnosti označuje jako mark-up. Po fázi distribuce přidává ještě čtvrtou fázi mark-down, která označuje prudký pád po fázi distribuce. Střídání těchto fází interpretuje právě změnami vlastnictví mezi informovanými profesionály a běžnou veřejností.

Obrázek č. 3: Wyckoffovy fáze tržního cyklu



Pramen: Pruden (2007, s. 131)

Wyckoff vytvořil systém, který měl na základě těchto teoretických poznatků poskytnout obchodníkovi návod, jak systematicky vyhledávat příležitosti s co nejvyšším ziskem a nejnižším rizikem. Tvrdil však, že nelze aplikovat žádný dogmatický mechanický postup, jelikož trhy se nepohybují dle pevně daných matematických pravidel. Zdůrazňoval osobnost každého obchodníka a jeho zkušenosti. Jak uvádí Pruden (2007, s. 132), Wyckoffova metoda je postavena na 3 základních konceptech:

1. Tři základní zákony
2. Devět klasických testů nákupního sentimentu a devět klasických testů prodejního sentimentu
3. Základní schémata akumulace a distribuce

Wyckoff zastával názor, že trh funguje na základě 3 principů/zákonů :

1. Zákon nabídky a poptávky. Ten určuje směr cenového vývoje. Pokud nabídka převažuje poptávku, cena klesne. Pokud poptávka převažuje nabídku, cena vzroste.
2. Zákon příčiny a následku. Tento zákon naznačuje, jak velký pohyb lze očekávat. Podle síly původní příčiny (velikost fáze akumulace či distribuce), lze odhadovat sílu následku, jímž je intenzivní pohyb nahoru či dolů.
3. Zákon snahy oproti výsledkům. Tento zákon poskytuje včasné varování možné přicházející změny trendu. Zobrazení je poskytováno prostřednictvím divergence mezi cenou a obchodovaným objemem.

Wyckoff v rámci své metody roztrídil používání různých typů grafů pro různé úkoly. Používal především sloupcový graf, Point and Figure graf a také liniový graf (Hutson, Weis, Schroeder, 1991, s. 13). Rovněž vytvořil indikátor Optimism/Pesimism Index, který je založen na bázi On-Balance Volume indikátorů. Tento indikátor pomáhá při analýze fází akumulace a

distribuce. Při výběru vhodných akcií rovněž doporučuje koncept relativní síly/slabosti jednotlivých akcií vůči trhu.

Mezi další významné průkopníky technické analýzy lze zařadit **Ralpa Elliotta** a jeho teorii vln, které dohromady vytváří opakující se tržní cyklus. Tuto teorii vytvořil v 30. letech 20. stol. Elliott svou teorii založil na Fibonacciho sekvenci čísel a tvrdil, že vývoj akciového trhu je veden stejnými přírodními zákony, které ovlivňují veškerý život a uspořádání ve vesmíru. Fibonacciho posloupnost využil ve svém přístupu také Elliottův současník **William Gann**, který popsal tržní vývoj pomocí geometrických útvarů a úhlů, jež mají své základy rovněž v přírodních zákonech. Ve svých analýzách dává do poměru cenu a čas, jejichž interakce je určující pro vytváření tržní struktury. (Dahlquist a Kirkpatrick, 2011, s. 480-498).

5. Teorie efektivních trhů

Předvídatelnost finančních trhů byla vždy centrem pozornosti finanční ekonomie a ekonometrie. Jsou investoři schopni dlouhodobě předvídat cenový vývoj na finančních trzích a profitovat z těchto předpovědí? Podle teorie efektivních trhů nikoliv. Podle této teorie, po úpravě výnosů o transakční náklady, zohlednění podstoupeného rizika a změření faktoru náhody, není možné dlouhodobě dosahovat nadprůměrného výnosu oproti tržnímu výnosu. Krátkodobé nadprůměrné výnosy jsou pouze dílem statistických fluktuací a nejlepší investiční přístup je pasivní investice do tržního portfolia. Trhy jsou efektivní ve zpracování informací, což vede k tomu, že ceny vykonávají náhodnou procházku¹² (Duvinge, Mazza a Petitjean, 2013).

Investoři se přesto nadále snaží trh porazit a dosáhnout nadprůměrného zisku. K tomu se snaží používat a rozvíjet vědecké i nevědecké nástroje. Technická analýza je jedním z nástrojů, který má investorům s tímto úkolem pomoci. Otázka, jestli se jedná o vědecky verifikovatelný nástroj či nikoliv, je však stále otevřená.

Technická analýza je totiž od svých počátků provázena nálepkou nevědeckého přístupu, spojeného se spekulací a hazardováním s kapitálem. V moderní finanční ekonomii zastává roli jakési černé ovce, kdy jí mnozí přisuzují stejnou úroveň erudovanosti, jako věštění z křišťálové koule či alchymie (Lo a Hasanhodzic, 2011, úvod). Moderní finance jsou rigorózní a matematické, zatímco technická analýza je vizuální a velmi subjektivní. Navíc odkazuje na těžko kvantifikovatelné davové psychologické aspekty, ovlivňující vývoj trhů. (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 131).

Pochybnosti jsou pochopitelné, jelikož cílem technické analýzy je předpověď budoucnosti, konkrétně budoucího vývoje cen. Předpověď budoucnosti je vždy z povahy věci nejistá záležitost a je možné pracovat pouze s pravděpodobnostmi. Během svého historického rozvoje byla technická analýza navíc často spojována s astrologií, numerologií či přírodními jevy. Nebyli to jen obchodníci ve starověkém Babyloně či středověké Evropě, ale toto spojení zdůrazňovali i jedni z významných průkopníků populárních moderních technických metod jako byli R. Elliot či W. Gann.

V poslední době, zejména v souvislosti s rozšířením algoritmického obchodování, se začínají rovněž spojovat interpretace cenových výkyvů s moderními poznatky Fyziky jako je teorie relativity či kvantová teorie (Oreste, 2011).

Na pomoc technické analýze v poslední dekádě rovněž významnou měrou přispěchaly behaviorální finance, které s technickou analýzou sdílí analýzu psychologických, sociologických, kognitivních a emočních faktorů, k vysvětlení tržního vývoje (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 133).

¹² angl. random walk

Teorie efektivních trhů (dále jako TET), vědecky zformulovaná v 60. letech 19. století¹³, se připojila jako další argument proti využitelnosti a legitimitě technické analýzy. Kořeny této teorie sahají do 16. stol.¹⁴, přičemž intenzivněji se myšlenky ve směru této teorie vyvíjely od konce 19. století.¹⁵ Teorie efektivních trhů vznikala postupným procesem transformace praktických zkušeností do akademické sféry a nikoliv náhlým projevem geniality jednoho člověka (Preda, 2004).

V prvních dvou dekádách 20. století nastal pro technickou analýzu zlatý věk. Jak již bylo uvedeno, díky myšlenkám Charlese Dowa a dalších, spolu s technologickým pokrokem se technická analýza rozšířila mezi široké vrstvy obyvatel a spekulace na burze se stala legitimním nástrojem k získání bohatství. Prudký rozvoj zastavil až burzovní krach v roce 1929 a následující hospodářská krize nejen v USA. Burzovní obchodníci, a mezi nimi i techničtí analytici, byli označováni za jedny ze spoluvíníků této krize, jelikož podporovali manipulace na burze (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 96). Pověst technické analýzy dále ještě utrpěla, když A. Cowles (1937) provedl první formalizovaný statistický test ziskovosti technických přístupů, založených na Dowově teorii. Dospěl k závěru, že tyto postupy nedosáhly lepších výsledků než portfolio složené z tržního indexu (Dahlquist a Kirkpatrick, 2011, s. 76).¹⁶ V roce 1934 rovněž vyšla významná kniha *Security Analysis* od B. Grahama a D. Dodda. Tato kniha prezentovala názor, že jedině fundamentální analýza je správným nástrojem k provádění investičních rozhodnutí na akciových trzích.

Teorie efektivních trhů, implikující náhodné chování cen finančních aktiv, a teorie racionálních očekávání, které se staly základy moderní finanční teorie od 2. pol. 20. století, způsobily na dlouhou dobu definitivní odklon akademických kruhů od technické analýzy. Primární metodou investiční analýzy, vyučované na školách, se stala fundamentální analýza.

Pokud by totiž byly naplněny předpoklady teorie efektivních trhů, technická analýza by nemohla fungovat. Jedná se zejména o otázku rychlosti a správnosti reakce trhů na nové informace a otázku náhodnosti cenových pohybů.

Teorie efektivních trhů předpokládá, že na efektivním trhu se pohybuje velké množství racionálních investorů, kteří neustále analyzují investiční instrumenty a obchodují s nimi. Tito investoři mají dále dostatek levných, úplných a pravdivých informací ve stejný čas a kteří neustále, rychle a přesně oceňují instrumenty na základě nových informací. To vše při nízkých transakčních nákladech a bez výskytu nekalých praktik na trhu (Musílek, 2011, s. 282).

¹³ Vlivné byly zejména práce E. Famy (1965 a 1970) a P. Samuelsona 1965.

¹⁴ Girolamo Cardano ve svém spise *Liber de Ludo Aleae* (The Book of Games of Chance) z roku 1565 pojmenoval systém Martingale, jehož principy se shodují s principy teorie efektivních trhů. (Lo a Hasanhodzic, 2011, s. 132).

¹⁵ Lze jmenovat například publikaci Gibsona (1889), kde zjevně charakterizuje trhy jako efektivní, z hlediska adekvátního ocenění akcií. Jednou z nejvlivnějších prací se později stala disertační práce L. Bacheliera, *Teorie Spekulace* (1900), ve které poprvé matematicky definoval Brownův pohyb a popsal náhodné chování cen akcií (Davis, Bachelier a Etheridge, 2011). Rovněž tvrdil, že očekávaná hodnota obchodů spekulanta je nula.

K.. Pearson (1905) ve své otázce v časopisu *Nature* poprvé použil termín náhodná procházka.

¹⁶ Cowlesovy výsledky později podrobili kritice Brown, Goetzman a Kuman (1998).

Pokud jsou tyto předpoklady splněny, pro technickou analýzu to znamená následující důsledky (Haugen, 1993, s. 641-648, cit. dle Veselá, 2007, s. 524 a dále):

Ceny instrumentů v kterémkoliv okamžiku rychle a přesně reflektují všechny dostupné informace a cenotvorné faktory. To včetně informací, vyplývajících z minulých kurzových pohybů, které technická analýza používá. Z tohoto důvodu nemohou existovat žádné informace a faktory (např. cenové vzorce, trendy, objemy obchodů), jejichž odhalení by bylo využitelné, protože pokud by existovaly, byly by už dávno využité a zakomponované v ceně.

Dále z toho vyplývá, že změny cen jsou na sobě nezávislé a ceny vykonávají tzv. náhodnou procházku a nemají paměť. Je tomu tak proto, že dle teorie efektivních trhů je jedinou možnou příčinou další cenové změny nová, neočekávaná informace, která je náhodnou veličinou.

Z předchozí tržní charakteristiky dále vyplývá, že na efektivních trzích selhávají obchodní strategie a nikdo není schopen dlouhodobě dosahovat nadprůměrného, rizikově očištěného výnosu oproti trhu.

Výše popsané předpoklady jsou ideálním případem, kdy trh bude dle chápání této teorie nejvíce efektivní. Teorie však ještě rozlišuje různé stupně efektivnosti trhu, na základě druhu informací, které jsou efektivním trhem rychle a přesně reflektovány.

Fama rozdělil informace do 3 skupin: 1. veřejné informace historického charakteru, 2. aktuální, právě zveřejněné informace, 3. důvěrné, neveřejné informace (Fama, 1970, cit. podle Veselá, 2007, s. 519). Podle toho lze rozlišovat tyto 3 formy efektivnosti trhu:

Slabá forma efektivnosti značí, že současné akciové kurzy obsahují všechny historické informace včetně informací, vyplývajících z historických cen akcií a jejich pohybů. Proto pro předpověď dalšího vývoje akciových kurzů nemá význam zkoumat historická data. Technická analýza tedy při slabě efektivním trhu nemůže být použita pro předpověď budoucího vývoje akciových kurzů.

Střední forma efektivnosti znamená, že kurzy akcií obsahují historické informace, ale také velmi rychle a správně absorbují nově zveřejněné informace. To se děje velmi rychle, proto není možné k dosažení lepších výsledků použít ani technickou analýzu ani analýzu fundamentální. Protože než analýzu provedeme, kurzy již dávno budou reflektovat nové skutečnosti. Jedinou možností, jak dosahovat dlouhodobě nadprůměrných tržních výsledků, je mít přístup k neveřejným informacím.

Silná forma efektivnosti značí stav, kdy kurzy akcií velmi rychle a správně reflektují všechny existující historické i současné veřejné i neveřejné informace. K dosahování lepších výsledků nelze použít jakoukoliv analýzu, ani využít přístup k neveřejným informacím.

Z pohledu technického obchodníka je zásadní otázka slabé efektivnosti trhu, neboť bezprostředně ovlivňuje smysl samotného používání nástrojů technické analýzy k dosažení nadprůměrného výnosu. V kontextu této práce je to rovněž zásadní otázka, jelikož při

platnosti teorie efektivních trhů by nemělo být možné statisticky prokázat možnost dosahování nadprůměrných výsledků, na základě použití svíčkových formací.

Otázka efektivnosti trhu zůstává otevřeným problémem. Mezi akademickými ekonomy a praktickými investory panují rozdílné názory. V akademické sféře je přijímáno, že většina vyspělých akciových trhů je slabě efektivní.¹⁷ Středně efektivní jsou likvidní akcie na vyspělých trzích. Silná forma efektivnosti není všeobecně akceptována (Musílek, 2011, s. 289 a dále). Praktičtí investoři efektivnost trhu, v pojetí teorie efektivních trhů, důrazně odmítají i v nejslabší formě. Pokud by ji totiž akceptovali, nejvhodnějším investičním postupem by byl pasivní přístup založený na nákupu tržního portfolia a jeho držbě po dlouhou dobu.

Odpůrci teorie efektivních trhů na druhé straně prezentují námitky proti jejímu fungování. Často jsou zmiňovány efekty a anomálie na finančních trzích, které tuto teorii zpochybňují. Mezi používané argumenty patří například výskyt asymetrie informací, reagování investorů na něco jiného, než na novou informaci, odlišná racionalita určitých skupin investorů, různé motivace investorů, odlišný sentiment těchto investorů či nemožnost arbitráže, která by vyrovnala tržní výkyvy, z důvodu nedostatku likvidity v určitých obdobích, velkého rizika či transakčních nákladů.

Od svého moderního zformalizování se stala teorie efektivních trhů předmětem vzrušené polemiky a bohatého empirického testování. Po vydání publikace Malkiela (1973) se idea efektivních trhů rozšířila z akademických kruhů a teorie efektivních trhů se stala velmi populární i mezi investičními profesionály a ovlivnila investiční praxi. Východisko Malkielova přístupu k investování je takové, že pokud investor nemůže dlouhodobě porážet trh, nejlepší investiční strategie je kup a drž.

Postupem času přibývalo také studií, které platnost teorie efektivních trhů zeslabovaly či vyvracely ve slabé formě a poskytly tak podporu pro technickou analýzu (reflexi těchto studií ze strany zastánců teorie efektivních trhů provedl například Malkiel, 2003). V důsledku toho se vytvořily dva tábory mezi odpůrci a příznivci teorie efektivních trhů. Počet studií na toto téma každým rokem roste a poznatky se zpřesňují, ovšem otázka efektivnosti trhu a potažmo použitelnosti technické analýzy, zůstává otevřená.

Empirické ověřování teorie efektivních trhů probíhá testováním jednotlivých forem efektivnosti trhů prostřednictvím charakteristik, kterými jsou tyto formy definovány. Pokud není nějaká charakteristika naplněna, nelze hovořit o efektivním trhu. Testuje se náhodnost cenových pohybů, racionalita investorů, funkčnost arbitráže, mechanismus zpracování informací či různé obchodní strategie, poskytující nadprůměrný výnos oproti trhu.

Jedním z přístupů empirického testování je měření výnosových měr různých obchodních a investičních přístupů. Pokud mohou tyto přístupy po zohlednění rizika a transakčních

¹⁷ Oproti tomu rozvíjející se trhy vykazují nižší úroveň efektivnosti. Například Chaudhuri a Wu (2003) zkoumali efektivnost 10 rozvíjejících se trhů a konstatují neefektivitu na většině z nich.

nákladů, případně faktoru náhody, zajistit vyšší průměrný výnos, než by poskytla investice do tržního portfolia, nelze hovořit o efektivním trhu (Veselá, 2007, s. 527).

Nejslabší forma teorie efektivních trhů pracuje s předpokladem, že cena instrumentu plně reflektuje veškeré informace, vyplývající z historického cenového vývoje. Z tohoto důvodu se staly vhodným nástrojem k ověření této verze teorie efektivních trhů obchodní přístupy, založené na pravidlech technické analýzy.

Prvotní studie, testující úspěšnost technické analýzy v kontextu teorie efektivních trhů, hovořily spíše proti efektivnosti technické analýzy pro dosažení nadprůměrných zisků. Jedná se například o studie Alexandra (1961, 1964), Famy a Bluma (1966), Jensena a Beningtona (1970) či Jamese (1968).

Později se začaly objevovat práce, které přinášely více pozitivní závěry a tyto studie zjistily možnost dosažení nadprůměrného zisku pomocí technických přístupů nebo přinejmenším tuto možnost nevyloučily.

Levy (1971) testoval predikční schopnost 32 typů 5bodových cenových formací na 548 akciích z NYSE.¹⁸ V této studii nezjistil predikční schopnost formací, kterou by bylo možno, po započtení poplatků, využít k dosažení zisku. Připouští však, že úpravou vstupních dat, zejména například přidáním dat o objemech obchodů, by mohlo být dosaženo lepších výsledků.

Sweeney (1986) prezentoval závěry z testování technických filtrů na deseti měnových párech a zjistil jejich významnou ziskovost.

Pruit a White (1988) testovali výkonnost technického obchodního systému CRISMA¹⁹ a došli k závěru, že tento systém dosahuje výrazně lepších výsledků než trh i po započtení transakčních nákladů.²⁰

Brok, Lakonishok a LeBaron(1992) publikovali studii, ve které testovali úspěšnost obchodní strategie založené na klouzavých průměrech a proražení obchodního rozpětí. Pracovali zde hlavně s konceptem hranic podpory a odporu (support a resistance). Na datech akciového Dow Jones indexu od roku 1897 do roku 1986 zjistili, že tato strategie produkuje výnosy, které by nebylo možné dosáhnout náhodnou procházkou či testovanými autoregresními modely.

Zajímavý výzkum provedli Chang a Osler (1995), když testovali predikční schopnost formace Hlava a ramena, jako zástupce nelineárního technického přístupu, na forexových párech vůči dolaru. Zjistili, že v případě marky a yenu měla tato formace významnou prediktivní schopnost, která umožňovala dosáhnout nadprůměrného zisku i po odečtení transakčních

¹⁸ New York Stock Exchange.

¹⁹ CRISMA je obchodní systém založený na technických indikátorech Cumulative Volume, Relative Strength a Moving Average.

nákladů či úrokových nákladů. To neplatilo pro ostatní testované měny – Kanadský dolar, Švýcarský frank, Francouzský frank a Anglickou libru.

Park a Irwin (2007) zpracovali komplexní studii, ve které zhodnotili doposud provedené práce v oblasti testování předvídací schopnosti a ziskovosti obchodních přístupů, založených na pravidlech technické analýzy.

Provedené studie rozdělili na rané (1960-1987) a na moderní (1988-2004). Došli k závěru, že rané studie podporovaly ziskovost na forexových a futures trzích, nikoliv však na akciových trzích. Poukázali však na problémy s nedokonalou metodologií těchto studií.

V rámci moderních studií z celkového počtu 95, identifikovali 56 studií, které vykázaly pozitivní výsledky. 20 studií deklarovalo negativní výsledky a 19 studií smíšené výsledky. Autoři dokládají, že úspěšnost metod však kolísá v čase a velmi se liší na základě použité metodologie a testovaných technických pravidel. Od poloviny 90. let se výrazně snížila úspěšnost u forexu, u akcií již koncem 80. let.

V souvislosti se smíšenými výsledky empirického testování různých strategií vyvstala otázka proměnlivosti efektivnosti trhů a možnosti předvídat výnosy. Ito a Sugiyama (2009) prezentují výsledky testování efektivnosti trhů v různých periodách. Podle jejich zjištění byly trhy efektivní od roku 1960 do roku 1980. Po roce 1980 však byly vysoce neefektivní. Vyšší efektivitu opět vykazovaly trhy po roce 2000. Kim, Shamsuddin a Lim (2011) zjistili, že výnosy byly více prediktabilní při politických a ekonomických krizích. Naopak minimálně predikovatelné byly při tržních propadech v letech 1929 a 1987.

Podle A. Lo lze vysvětlit měnící se předvídatelnost výnosů z evolučního hlediska. Tento koncept představuje ve své hypotéze adaptivních trhů. Lo zastává názor, že neustále se měnící tržní podmínky, finanční instituce a demografické změny investorů, mají vliv na tržní charakteristiky, jako je například předvídatelnost a ziskovost investic. Efektivnost trhů je značně dynamický fenomén a spíše než položení otázky, zda je trh efektivní, by měla otázka znít, jak relativně moc je trh efektivní, vzhledem k alternativám, vyplývajícím z aktuálních podmínek v tržním prostředí (Lo, 2004).

Lo nepopírá, že trhy fungují efektivně jako nástroj zpracování ohromného množství informací do jedné ceny, která pak v kapitalistické ekonomice ovlivňuje miliony návazných rozhodnutí. Jak však dodává, někdy se tento nástroj bohužel rozbije:

„From an evolutionary perspective, markets are simply one more set of tools that Homo sapiens has developed in his ongoing struggle for survival. Occasionally, even the most reliable tools can break or be misapplied.“ (Lo, 2011, s. 164).

5.1. Empirické studie úspěšnosti svíčkových formací

Po roce 1990 se objevují i první práce, které testují úspěšnost obchodních strategií, založených na metodologii japonských svíčkových formací.

Zatímco Morris (1995 a 2006) statisticky testoval úspěšnost obchodní strategie založené na svíčkových formacích se smíšenými výsledky, Caginalp a Laurent (1998), v jedné z inspirativních studií, zjistili využitelnou predikční schopnost svíčkových formací pro dosažení nadprůměrného zisku. Ve své studii zkoumali predikční schopnost osmi 3denních reverzních svíčkových formací na denních datech 349 akcií z indexu S&P 500 mezi roky 1992 – 1996. Podle jejich zjištění bylo možno danou strategií, i po započtení transakčních nákladů, dosáhnout anualizovaného výnosu minimálně 202%. K obohacení teorie přispěli i popisem svíčkových formací a definicí trendu v rámci empirického testování.

Na tuto práci navázali Lu, Chen a Hsu (2015), kteří se zaměřili na otázku faktorů, jež determinují ziskovost svíčkových formací. Podle nich jsou důležité otázky zejména definice trendu a strategie držení pozice. Vymezili a otestovali 3 definice trendu a 4 strategie držení pozice. Na datech indexu Dow Jones Industrial Average (DJIA) v období od roku 1992 do roku 2012 zjistili, že stejné svíčkové formace, jako testovali Caginalp a Laurent, při aplikaci stejné strategie držení pozice, byly využitelné k dosažení dodatečného zisku.

Pozitivní výsledky na datech amerického akciového indexu DJIA prezentují dále Lu a Shiu (2016). Na datech tohoto indexu mezi lety 1974 až 2009 testovali úspěšnost 1denních svíčkových formací. Od roku 1992 zjistili ziskově využitelnou predikční schopnost těchto svíčkových formací, přičemž nákupní signály prezentovaly lepší výnosy než prodejní signály. K výsledkům doplňují, že úspěšnost použití svíčkových formací je ovlivňována i velikostí stínů a těl svíček, otevírací a zavírací cenou následující svíčky po formaci a objemem obchodů v těchto periodách.

Jamaloodeen, Heinz a Pollacia (2018) otestovali na datech indexu S&P 500 predikční schopnost svíčkových formací Shooting Star a Hammer. Pro testování použili dlouhodobou historii cen od roku 1950 až do roku 2018. Podle jejich zjištění mají tyto formace velmi dobrou predikční schopnost, ovšem pouze v případě, pokud se jako výchozí bod použije nejnižší cena u formace Hammer a nejvyšší cena u formace Shooting Star. Pokud se použijí uzavírací ceny těchto svíček, predikční schopnost je slabá.

Lu a Chen (2013) testovali ziskovost dvousvíčkových formací na 3 evropských indexech FTSE 100 (Velká Británie), DAX 30 (Německo) a CAC 40 (Francie), na datech mezi roky 2003 až 2012. Jejich výsledky poukazují na možnost ziskového obchodování na základě určitých svíčkových formací i po započtení transakčních nákladů, což je dle nich v rozporu s teorií efektivních trhů. Poukazují však na pokles predikční schopnosti i ziskovosti těchto formací po začátku finanční krize v roce 2008.

Mimo zmíněné trhy, které jsou považovány za nejvyspělejší a nejvíce efektivní, byla úspěšnost svíčkových formací testována a zjištěna i na dalších trzích, považovaných za méně vyspělé.

Celá řada studií s pozitivním výsledkem byla provedena například na datech taiwanského akciového trhu (Goo, Chen a Chang, 2007, Lu, Shiu a Liu, 2012 či Lu, 2014). Na datech z čínského trhu provedli studii například Zhu, Atri a Yegen (2015). Fernandes, Hamberger a Valle (2015) zase úspěšně testovali využitelnost některých svíčkových formací na brazilském akciovém trhu.

Jiné studie oproti tomu využitelnost svíčkových formací k predikci cenového vývoje, či ziskovému obchodování, zamítají

Fock, Klein a Zwergel (2005) testovali svíčkové formace na intradenních datech futures kontraktů na německém indexu DAX a futures na německé vládní dluhopisy a nezjistili žádnou využitelnou svíčkovou formaci k ziskovému obchodování na této vnitrodenní frekvenci.

Marshall, Young a Rose (2006) provedli test predikční schopnosti 28 vybraných svíčkových formací na datech akciových společností z indexu DJIA mezi roky 1992 až 2002 a nezjistili možnost dosažení statisticky významných zisků ani před započtením transakčních nákladů a úpravě o riziko. Ve své práci pracovali se třemi variantami obchodní strategie z hlediska doby držby instrumentu v délce 2, 5 a 10 dnů.

Marshall, Young a Cahan (2008) navázali na předchozí práci a aplikovali podobný postup na data 100 akcií s největší tržní kapitalizací z japonské Tokyo Stock Exchange. Testovací období bylo zvoleno mezi roky 1975 až 2004 a navíc bylo rozděleno do dvou 15letých období na býčí a medvědí trend pro zjištění, zda může mít dlouhodobý charakter trhu vliv na účinnost svíčkových formací. Autoři došli i v případě japonského akciového trhu k závěru, že svíčkové formace nelze k obchodování ziskově využít ani před započtením transakčních nákladů.

Neúčinnost svíčkových formací pro dosažení dodatečného zisku konstatují ve svých studiích také Horton (2009), který testoval vybrané svíčkové formace na 349 akciích indexu S&P 500, i Duvinage, Mazza a Petitjean (2013), kteří testovali velké množství svíček na 5minutovém grafu indexu DJIA mezi roky 2010 až 2011.

K obdobným negativním závěrům, tentokrát na datech z rozvíjejících se trhů, došli i Prado et al. (2013) na brazilském akciovém trhu či Tharavanij, Siraprapasiri a Rajchamaha (2017) na indickém akciovém trhu.

Výsledky empirického testování úspěšnosti svíčkových formací jsou velmi smíšené. Složitost statistického testování svíčkových formací z velké části vyplývá ze subjektivní podstaty této metody a z poměrně vágních definic těchto formací (Nison 1991, s. 227, Chang a Osler 1994). Jména a definiční charakteristiky formací jsou jednak popsány dosti kvalitativně - slovy a ilustracemi (např. dlouhé či krátké tělo a knoty), ale nikoliv přesně vymezeny kvantitativně (Udagawa 2018). Dále probíhá jejich analýza vizuálně – skrze kognitivní procesy každého

jednotlivce, což nabízí značný prostor pro variabilitu výstupů (Nison 1991, s. 165). Svíčkové formace také nejsou nástrojem, který by zaručoval sám o sobě bezpracné a okamžité zisky (Morris 2006, předmluva). Svíčkové formace se v praxi aplikují v součinnosti s ostatními nástroji technické analýzy, jako jsou například trendové linky, klouzavé průměry, oscilátory a další (Nison 1991, s. 172).

Finanční trhy ovlivňuje ohromné množství faktorů. Proto jsou dnes trhy považovány za nelineární dynamické systémy, což činí predikci jejich budoucího vývoje obtížnou. Pro dosažení maximálního úspěchu by měly být i obchodní pravidla rovněž nelineární a komplexní, což nelze triviálně algebraicky vyjádřit. Proto je pozornost směřována na rozvíjení inteligentních systémů, které by dokázaly s těmito nelineárními vztahy pracovat a napodobovat komplexní psychické procesy, které při analýze řídí lidského investora (Chavarnakul a Enke 2009).

Díky rozvoji v oblasti umělé inteligence se objevují nové metody pro předvídání cen na finančních trzích (Ahmadi, Jasemi, Monplaisir, 2018). Velká pozornost je věnována umělým neuronovým sítím, fuzzy logice, genetickým algoritmům či expertním systémům (Seng-Cho, Hsien-Jung, Chau-Chen a Feipei, 1997).

V oblasti svíčkových formací se vybrané systémy snaží o efektivnější vyhledání, vytěžení a zpracování svíčkových formací pomocí počítačového softwaru.

Chou, Hsu, Yang a Lai (1997) navrhli inteligentní systém pro výběr a obchodování s akciemi, ve kterém kombinují několik nástrojů technické analýzy včetně vybraných svíčkových formací (např. Marubozu, Doji) s prvky umělé inteligence na bázi fuzzy logiky.

Jasemi, Kimigari a Memariani (2011) zkonstruovali predikční model na bázi supervised feed forward neural network, se zapojením svíčkových formací jako signálu pro vstup do pozice. Jako datový vzorek použili ceny akcií společnosti General Motors mezi roky 2000 až 2008. Konstatují velmi pozitivní výsledky s 74% úspěšností predikce směru s dobou držby 6 dní po obdržení vstupního signálu. Při době držby jeden den byla úspěšnost nižší, v průměru kolem 45%.

Barak, Dahooie a Tichý (2015) navazují na předcházející studii a prezentují fuzzy neural model pro predikci cen akcií na bázi ANFIS-ICA²¹ a svíčkových formací. Jejich model poskytuje ještě lepší predikční výsledky na úrovni 85% úspěšných predikcí v období 6 dní.

Jistá vágnost v definici a subjektivita v interpretaci svíčkových formací, se ukazuje vhodnou oblastí pro aplikaci fuzzy logiky, jako nástroje pro usnadnění automatické detekce a analýzy svíčkových formací (Lee, Liu, Chen, 2006). Ve svých studiích Lee, Liu, Chen (2006), Kamo a Dagli (2009) či Naranjo, Arroyo a Santos (2018) předkládají metodiky, jak převést a detekovat svíčkové formace pomocí fuzzy proměnných a na základě tohoto výpočetního jazyka více přirozeně zachytit reálné vnímání trhu a také svíčkových formací, tak jak jej

²¹ ANFIS-ICA je zkratka pro Adaptive Neural Fuzzy Inference System-Imperialist Competitive Algorithm.

provádí lidé. Od toho se mohou odvíjet lepší předpovědi a obchodní strategie pomocí systematického a automatizovaného postupu, za přispění výpočetní techniky.

Empirické testování svíčkových formací, stejně jako ostatních metod technické analýzy, probíhá nadále. Aplikují se čím dál více sofistikované metody a výstupy se zpřesňují. Rozhodovací procesy přebírají počítačové algoritmy a umělá inteligence, která se učí a pokouší se využít jakékoliv závislosti v datech i na nejmenších časových periodách ve zlomcích sekundy, jak by toho sám člověk nebyl nikdy schopen. Dlouhodobě vydělávat na objevených cenových vztazích se tedy jeví čím dál obtížnější. Přesto se o to profesionální i soukromí obchodníci pokouší a budou pokoušet nadále. Trhy se dynamicky mění a tak obchodní přístupy, které fungovaly v jednom období, často nefungují již v následujícím. To však neznamená, že je nebude možné opět využít někdy v budoucnu. Obchodníci by tedy měli přizpůsobovat své strategie podle toho, co funguje na aktuálním trhu a nelpět na rigidních pravidlech. Z toho vyplývá, že empirické testy různých obchodních přístupů, včetně technické analýzy, budou poskytovat smíšené výsledky i nadále, neboť pravděpodobně nebude možné nikdy učinit definitivní závěr o jejich skutečné účinnosti.

6. Testování svíčkových formací

Z doposud provedených studií a praktické literatury na téma japonských svíčkových formací vyplývají důležité body, které jsou směrodatné při testování jejich úspěšnosti. Jednotlivé body jsou rozebrány v následujících podkapitolách a je zde popsán postup při testování, který bude použit v této práci.

6.1. Definice a parametrizace svíčkových formací

Důležitým krokem je definice a parametrizace svíčkových formací pro testování. Nejprve je zapotřebí definovat, jestli budou testovány reverzní formace či pokračující formace. Dále je třeba definovat, jaké typy formací z hlediska počtu svíček budou testovány. Běžně se jedná o kategorie jednosvíčkových, dvousvíčkových, třísvíčkových či vícesvíčkových formací. Existuje velké množství popsaných svíčkových formací s analytickým významem. Bulkowski (2008) uvádí 103 variací svíčkových formací.

Dále je nutné parametrizovat jednotlivé svíčky z hlediska velikostí těl a stínů a jejich vzájemných poměrů a vztahů. Jak již bylo řečeno, teorie svíčkových formací nepracuje s přesnými definicemi těchto parametrů, ale pouze s aproximacemi. Například u formace Hammer je popisováno, že dolní stín má být alespoň 2x delší než reálné tělo svíčky a horní stín by neměl být žádný nebo pouze velmi malý. Tato volnost v definici poskytuje značný prostor pro konečnou podobu testované svíčky. Uvedený fakt znesnadňuje porovnání výsledků mezi různými studiemi, jelikož tyto mohou pracovat s odlišnými verzemi svíček v rámci daných mantinelů. Platí přitom, že i malá změna v definici parametrů svíčky může mít zásadní dopad na jejich účinnost. Například u zmíněné formace Hammer, pokud by byly parametry nastaveny tak, aby svíčka neměla žádný horní stín, tak jak je v teorii popisováno jako ideální případ, pak by za sledovanou periodu na datech instrumentu testovaného v této práci, nebyla identifikována ani jedna svíčka tohoto typu. Oproti tomu, když by byla velikost horního stínu omezena do 10% velikosti celkové svíčky, pak je identifikováno několik desítek svíček. Při nastavením 20% je identifikováno zhruba 150 svíček. Stejná problematika se týká například označení barvy těla svíčky, tedy jestli je svíčka rostoucí či klesající. Některé svíčky mohou mít jak červené, tak zelené tělo a přesto mít stejnou interpretaci. Jedná se například o svíčku typu Shooting Star. V teorii je pouze konstatováno, že červené tělo by mělo poskytovat lepší výsledky než tělo zelené. Výsledky v různých testech však ukázaly, že tomu tak být nemusí.

V této práci byl zvolen přístup k definici svíčkových formací tím způsobem, aby byly jednak zachovány teoretické mantinely a jednak, aby byl vyvážen poměr mezi počtem svíček a jejich účinností. Nemá totiž zřejmě význam nastavit parametry svíček tak, aby jejich úspěšnost byla 100%, ovšem díky přísným kritériím byl jejich počet zredukován z několika set na několik málo případů. Pokud to bylo v rámci teoretických předpokladů, byla dána přednost parametru

počtu svíček tak, aby byl dosažen počet nejméně 30 svíček kvůli statistické relevantnosti. Ani tento počet však někdy nebylo možné dosáhnout, aniž by se rezignovalo na požadované minimální teoretické parametry.

Výběr testovaných svíček v této práci zahrnuje všeobecně známé svíčky, které se pravidelně objevují v základní literatuře k tomuto tématu a jejichž všeobecný výskyt v cenách různých instrumentů je rovněž častý. Parametry všech testovaných svíček jsou uvedeny v příloze č. 3.

Původně bylo zamýšleno otestovat i některé další, méně časté svíčkové formace. Jedná se například o formace, které zmiňuje Bulkowski (2008, s. 9) a které řadí mezi svíčkové formace „investiční úrovně“. Jedná se o svíčky, které se dle Bulkowského vyskytují jednak dostatečně často a jednak jsou dostatečně úspěšné. Dále se jedná o některé formace, které testoval Morris (2006) a které dle jeho zjištění byly jak časté, tak úspěšné. Bohužel, na testovaných datech v této práci se některé tyto formace i při benevolentní definici nevyskytovaly vůbec, či jen v počtu několika málo případů. Proto nebyly výsledky u těchto svíčkových formací dále zpracovávány, jelikož nedává smysl analyzovat statisticky investiční příležitosti, které se vyskytnou pouze jednou za několik let. Jedná se o tyto svíčkové formace: Belt Hold Bearish, Belt Hold Bullish, Above The Stomach, Match Close, Homing Pigeon, Bullish Kicker, Falling Window a Rising Window. Důvodem malého výskytu některých těchto formací je zřejmě fakt, že v této práci byly testovány na datech futures kontraktu, který má delší obchodní hodiny než běžné akcie a proto mezi jednotlivými dny nevznikají takové časové mezery a potažmo ani cenové mezery (gapy), které však některé tyto formace ve svých definicích vyžadují. Parametrizace těchto svíček tak, jak měly být testovány, jsou přesto uvedeny pro přehled i vedle ostatních svíček v příloze.

V této práci bude statisticky otestováno celkem 19 svíčkových formací. Jedná se o formace jednosvíčkové, dvousvíčkové a třisvíčkové. Všechny formace jsou testovány jako reverzní, tedy značící obrat trendu.

Svíčkové formace budou testovány buď jako reverzní směrem dolů nebo nahoru podle zavedené teorie u každé formace. U svíčky Doji je třeba doplnit, že zde je možná obojí interpretace. V této práci budou svíčky Doji testovány jako reverzní směrem dolů, tedy na vrcholech trendů. Svíčky Doji v rostoucím trendu totiž nepotřebují další potvrzení ve formě silné prodejní svíčky směrem dolů v nadcházející den. Svíčky v klesajícím trendu pro obrat směrem nahoru takové potvrzení potřebují (Bigalow, 2011, s. 30).

Dále svíčky Green Marubozu a Red Marubozu budou testovány jako reverzní svíčky, ovšem s opačným významem, než se někdy interpretuje. Po svíčce Green Marubozu tedy bude následovat prodej a bude tak interpretována jako medvědí reverzní formace. Po svíčce Red Marubozu bude následovat nákup a bude tak interpretována jako býčí reverzní formace. Někdy jsou tyto svíčky interpretovány i jako pokračující formace, jelikož jejich silný pohyb jedním směrem indikuje silný nákupní sentiment tímto směrem. V této práci tímto způsobem uvedené svíčky testovány nebudou.

6.2. Způsob definice a identifikace trendu

Nisson (1991, s. 28) zdůrazňuje, že pro úspěšnost svíčkové formace je důležité, aby byly nové pozice umisťovány pouze ve směru hlavního trendu. To znamená, že pokud se objeví medvědí reverzní formace na vrcholu, je to validní signál k prodeji pouze v případě, že primární trend je klesající. Pokud by byl trend rostoucí, je to prozatím signál k výstupu z dlouhých pozic, nikoliv ještě k prodeji. Morris (2006, s. 22) dále uvádí, že jelikož jsou svíčkové formace převážně reverzní, čili značí změnu dosavadního trendu, musí být existence tohoto trendu před testováním svíčkové formace potvrzena. To znamená, že pokud se objeví reverzní formace, musí předtím existovat vzestupný trend, aby měla reverzní formace „co obracet“ a mohli jsme tak detekovat vrchol pohybu.

Předchozí studie aplikují různé přístupy k vymezení trendu předcházejícímu svíčkové formaci. Caginalp a Laurent (1998) pracují s 3denním jednoduchým klouzavým průměrem za periodu 6 dní. V jejich podání je trend je klesající, pokud je hodnota 3denního průměru 6 dní po sobě klesající. Sledují tedy 6 hodnot průměru před objevením se svíčkové formace. Goo, Chen a Chang (2007), Shiu a Lu (2011), Lu a Shiu (2012) uplatňují stejný postup na 5denní klouzavý průměr za periodu 6 dní.

Marshall, Young, Cahan (2008) pracují s 10denním exponenciálním klouzavým průměrem. Pokud je cena nad tímto průměrem, jedná se o rostoucí trend, pokud je cena pod, jedná se o klesající trend. Zhu, Atri a Yegen (2016) aplikují stejný postup výpočtu pro 5denní a 10denní klouzavé průměry. Rostoucí trend definují, pokud je kratší, 5denní průměr nad 10denním klouzavým průměrem. Klesající trend definují, pokud je kratší, 5denní průměr pod 10denním klouzavým průměrem

Duvinage, Mazza a Petitjean (2013) používají rovněž exponenciální klouzavý průměr. V základní variantě testují periodu tohoto průměru o hodnotě 10. V dalších variantách testují periody 5 a 15. Nejlepší výsledky konstatují při periodě 10.

Jamaloodeen, Heinz a Pollacia (2018) charakterizují trend takto: „Řada n svíček je v klesajícím trendu, když n -denní jednoduchý klouzavý průměr klesá alespoň 70% času z n -dní. Rostoucí trend je, pokud klouzavý průměr roste alespoň n dní.“ Ve své studii pracovali s 5, 7 a 10denními klouzavými průměry.

V této práci budou pro definici předchozího trendu použity ve dvou variantách exponenciální klouzavý průměr a jednoduchý klouzavý průměr.

Jednoduchý klouzavý průměr se vypočítá dle vzorce (Veselá a Oliva, 2015, s. 104):

$$SMA_N = \frac{P_N + P_{N-1} + \dots + P_{N-(n-1)}}{n}$$

kde N je délka periody, P jsou jednotlivé ceny instrumentu, n je počet cen.

Exponenciální klouzavý průměr se vypočítá dle vzorce (Veselá a Oliva, 2015, s. 104):

$$EMA_{dnes} = (EMA_{včera} * (1 - ep)) + (P_{dnes} * ep)$$

$$ep = \frac{2}{M+1}$$

kde P je cena instrumentu, ep je exponenciální procento, M je délka periody klouzavého průměru.

V první variantě bude použit exponenciální klouzavý průměr o periodách 10, 20 a 50. Budou tedy samostatně testována 3 různá nastavení, aby byla zjištěna citlivost výsledků na tato jednotlivá nastavení. Označme okamžik výskytu první svíčky ze svíčkové formace jako čas t . Pokud bude cena P v okamžiku $t-1$ nad hodnotou exponenciálního klouzavého průměru v čase $t-1$, bude tento vývoj definován jako rostoucí trend a svíčková formace se tedy bude nacházet v rostoucím trendu. Pokud bude cena v okamžiku $t-1$ pod hodnotou exponenciálního klouzavého průměru v čase $t-1$, bude tento vývoj definován jako klesající trend.

Pro rostoucí trend tedy: $EMA_{t-1} < P_{t-1}$ a pro klesající trend: $EMA_{t-1} > P_{t-1}$.

V druhé variantě bude použit jednoduchý klouzavý průměr o periodě 5, 10 a 20. Opět z důvodu testu citlivosti výsledků na jednotlivá nastavení. Trend zde bude definován odlišně. Označme okamžik výskytu první svíčky ze svíčkové formace opět jako čas t . Pokud bude platit, že alespoň 60% hodnot klouzavého průměru v čase $t-1$ až $t-8$ bude vyšších, než předcházející hodnota tohoto průměru, bude tento vývoj označen jako rostoucí trend. V cenovém vývoji o denní frekvenci to znamená, že alespoň pět z osmi hodnot klouzavého průměru před realizací svíčkové formace musí být rostoucích. Pokud bude alespoň 60% hodnot klouzavého průměru v čase $t-1$ až $t-8$ klesajících, tento vývoj bude označen jako klesající trend.

Pro rostoucí trend tedy: $SMA_{t-8} < SMA_{t-7} < SMA_{t-6} < \dots < SMA_{t-1}$, přičemž musí platit alespoň 5 argumentů.

Pro klesající trend: $SMA_{t-8} > SMA_{t-7} > SMA_{t-6} > \dots > SMA_{t-1}$, přičemž musí platit alespoň 5 argumentů.

6.3. Vstup do pozice

Dalším důležitým bodem je okamžik resp. cena vstupu do nové pozice. Většina studií používá standardně otevírací cenu svíčky, následující po realizaci svíčkové formace. Marshall, Young a Rose (2007) používají uzavírací cenu následující svíčky. V této práci bude pro vstup do pozice použita otevírací cena svíčky, následující po závěrečné svíčce z definované svíčkové formace. V některých případech se může stát, že tato otevírací cena je výrazně odlišná od ceny, za kterou uzavřela poslední svíčka z formace, jelikož došlo mezitím k tržnímu pohybu. Vzniká tak mezera, která může zkreslovat měření přesného výnosu ihned od okamžiku realizace svíčkové formace. Tento postup je však zřejmě reálnější, než uvažovat, že by investor vstoupil do pozice ještě za uzavírací cenu poslední svíčky, která definuje svíčkovou formaci.

6.4. Strategie držby pozice a výstup z pozice

Jak uvádí Bigalow (2002, str. 21) svíčkové formace jsou pouze signálem, který zvyšuje pravděpodobnost potenciální změny či pokračování dosavadního směru, nikoliv mantrou. Změna podle síly trendu může trvat delší dobu a obrat většinou nenastává ihned. Proto je vhodné otestovat variabilní výstupy z pozice, které mohou napomoci odhalit případné statisticky významné závislosti mezi objevením se svíčkové formace a reálnou reakcí trhu.

Lu, Chen a Hsu (2014) na základě svých zjištění konstatují, že strategie držby pozice je klíčový parametr pro úspěšnost svíčkových formací. Ve své studii porovnali 2 hlavní strategie držby pozice, ze kterých čerpají ostatní studie. První je strategie použitá Caginalpem a Laurentem (1998), která je založena na postupném výstupu z pozice po třech částech, po dobu 3 dní od vstupu do pozice. Druhá je strategie, použitá Marshalem et al. (2007), která je v základní verzi založena na fixním výstupu z celé pozice po 10 dnech a následně je testována i senzitivita na výstup 2 a 5 den. Jejich zjištěním je, že strategie Caginalpa a Laurenta je efektivnější. Tharavanij, Siraprapasiri a Rajchamaha (2017) provedli obdobnou studii a k výsledkům dodávají, že strategie Caginalpa a Laurenta produkuje sice nižší průměrné výnosy, ovšem s menší směrodatnou odchylkou. Příčinou je zjevně fakt, že investoři při aplikaci této strategie postupně zmenšují své pozice, čímž si jistí výnosy a eliminují potenciál ztráty z původně ziskové pozice, pokud by se tržní vývoj otočil.

Analýza svíčkových formací je zaměřena na krátké období a jejím cílem není poskytovat dlouhodobé predikce. Tento postup je tedy hodnotný pro predikci cenového vývoje do 10 dnů. (Morris (2006, p. 324).

V této práci bude rovněž otestována strategie držby pozice, založená na počtu dní. Bude provedena analýza citlivosti výnosů na délku držby pozice v intervalu 1 až 10 dní. Pokud označíme čas první svíčky u jednosvíčkové formace jako t , pak vstup do pozice bude na otevírací ceně svíčky v čase $t+1$. U dvousvíčkové formace bude vstup do pozice na otevírací

ceně svíčky v čase $t+2$. U třísvíčkové formace bude tento vstup na otevírací ceně svíčky v čase $t+3$.

Další možnou strategií výstupu z pozice by bylo stanovení maximální ztráty příkazem *stop-loss*, při kterém bude pozice uzavřena se ztrátou a maximálního výnosu příkazem *profit-taking*, při kterém bude pozice uzavřena se ziskem. Používání *stop-loss* a *profit-taking* příkazů umožňuje definovat poměr rizika a výnosu čili risk/reward ratio. Díky tomu může investor řídit své riziko a money management Nison (1991, s. 189). Zařazení *stop-loss* příkazu do svého testovacího modelu aplikovali Goo, Chen a Chang (2007). Jejich zjištěním bylo, že přednastavená maximální ztráta pozice na úrovni 5% vedla ke zlepšení průměrného výnosu svíčkových formací a tedy k zefektivnění svíčkové strategie. Další varianty na hodnotách 7% a 10% ztráty přinesly horší výsledky.

6.5. Transakční náklady

Dosažené výnosy musí být upraveny o transakční náklady, které investoři reálně musí vynaložit na provedení obchodů. Transakční náklady lze rozdělit na poplatky spojené s umožněním obchodování. Sem lze zařadit poplatky brokerské společnosti, poplatky burze, poplatky clearingové společnosti, poplatky dohledovým orgánům, daně či úvěrové náklady, pokud se obchoduje na margin. Dále lze rozlišit náklady spojené s bid-ask spreadem. Sem patří *execution cost*, *liquidity cost* či *slippage cost* (Shiu a Lu, 2012).

V této práci budou uvažovány jako transakční náklady poplatky ve fixní výši 6 USD za jeden směr obchodu, tedy 12 USD za otevření a uzavření jedné pozice.

6.6. Data a použitý software

V této práci budou pro testování použita data z futures kontraktů na akciový index S&P 500, s denní frekvencí, v období od 01.10.1997 do 31.8.2018, tedy celkem 21 let. Tato data byla poskytnuta společností Kinetick.²²

Výběr datového vzorku je jedním z nejdůležitějších determinantů výsledku testování. Datový vzorek pro testování úspěšnosti jakékoliv metody technické analýzy by měl splňovat několik náležitostí. Na testovaných datech by mělo jít reálně obchodovat stejným způsobem, jakým byla data testována. Dále by se mělo jednat o data instrumentů s dostatečnou likviditou. Zkoumané hypotézy by rovněž měly být testovány na jiných datech, než na kterých byly vyvinuty (Marshall, Young a Rose, 2007).

²² Dostupné z : <https://kinetick.com/>

Z prvního důvodu není vhodné testovat metody technické analýzy na samotných datech indexu S&P 500, jelikož není možné na cenách indexu přímo obchodovat. Investoři zde nemohou přímo aplikovat své investiční strategie, ale museli by je aplikovat na všechny akcie z indexu, s průměrnou váhou. Dosažené výnosy tak nejsou příliš reálné. Z tohoto důvodu rovněž nelze činit závěry směrem k teorii efektivních trhů, jelikož investoři nemohou informace obsažené v minulé ceně promítnout do dalšího vývoje. Tyto důsledky byly omezující pro výzkumy zejména v minulém století. V současnosti je situace příznivější, jelikož existují široce dostupné likvidní instrumenty, prostřednictvím nichž lze s hodnotou indexu S&P 500 obchodovat. Jedná se zejména o futures kontrakty na dodání hodnoty indexu S&P 500 a Exchange Traded Funds (ETF),²³ které se snaží s maximální možnou měrou kopírovat cenový vývoj indexu.

Likvidita těchto instrumentů je rovněž velmi důležitá, jelikož ovlivňuje robustnost testování. Na pozadí technické analýzy působí psychologie investorů a davové chování. Zastánci technické analýzy tvrdí, že funguje díky tomu, že se obchodování účastní co nejvíce obchodníků (Morris, 2006, s. 2). Velká likvidita obchodovaných instrumentů tedy zvyšuje vypovídací schopnost výsledků a rovněž umožňuje obchodování s nižšími náklady a v libovolný okamžik.

Při výběru testovacích dat je nutno rovněž čelit problému **data snoopingu**. Tento problém nastává, pokud se snažíme na stejných datech statisticky testovat větší množství obchodních strategií. V kontextu této práce to znamená testování velkého počtu svíčkových formací na stejných datech. Pokud je počet testovaných strategií velký, pak je značná pravděpodobnost, že alespoň jedna strategie bude poskytovat na daných datech dobré výsledky. Tento výsledek však může být pouze dílem náhody, protože z velkého počtu jednoduše vždy zbude jedna možnost, která bude za daných podmínek ideální (Lo a Mackinlay, 1990). Tuto náhodnost je v testování třeba omezit.

Dalším problémem je případ **overfittingu**. Což je situace, kdy optimalizujeme výsledky obchodní strategie na daných datech, a výsledkem jsou takové parametry, které danou strategii nejlépe přizpůsobují právě danému datovému souboru resp. cenovému vývoji. Každý datový soubor má však své ideální nastavení a proto na jiném datovém souboru mohou tyto parametry selhávat a ideální zde bude úplně jiné nastavení. Nelze proto hovořit o generální platnosti daných testů, jelikož ty jsou ideální pouze na daném datovém souboru.

Tyto efekty jsou jedním z důvodů, proč se při testování používá rozdělení testovacího období na více částí. Části by měly také vykazovat jiné charakteristiky, aby se ověřilo fungování daných strategií za různých podmínek. Obchodní strategie se poté testují zvlášť v každém období a následně se porovnávají výsledky a hledá se shoda či rozpor ve zjištěných výsledcích.

²³ Nejobchodovanějším ETF na index S&P je SPDR S&P 500 Trust ETF- The Standard & Poor's Depository Receipts, obchodový s kódovým označením SPY. Tento fond byl založen v roce 1993, jako první ETF v USA.

Dalším základním přístupem je rozdělení testovaných období na in-sample období, ve kterém jsou pravidla definována či optimalizována a na out of sample období, na kterém je testována statistická významnost daných optimálních parametrů. Pro tyto potřeby se využívá nejčastěji jednoduchá optimalizace nebo walk forward optimalizace.

Další variantou je například aplikace bootstrappingu. Tento postup se uplatňuje v případě, pokud se testované období nerozděluje na více menších období. V kontextu testování obchodních strategií to znamená, že se generují umělé časové řady z dat reálných časových řad a následně se testují dané strategie na těchto uměle vytvořených časových řadách. Pro to, aby bylo možné považovat výsledky dané obchodní strategie za statisticky významné a nikoliv náhodné, je požadováno, aby dané obchodní strategie produkovaly lepší průměrné výnosy na originálních datech a nikoliv na náhodně generovaných, umělých časových řadách (Marshall, Young a Rose 2006).

Z hlediska testování svíčkových formací Marshall, Young a Rose (2006) prezentují názor, že v tomto případě je nebezpečí data snoopingu menší než u jiných metod technické analýzy, jelikož tato metoda byla vyvíjena po několik století na japonských rýžových futures. Aplikace svíčkových formací na data amerického akciového trhu je tedy sama o sobě velmi blízká out-of-sample testu. S tímto tvrzením se však nelze bezvýhradně spokojit. Jednak nelze ověřit, zda nebyly svíčkové formace používány na západních trzích již dlouho před rokem 1990, kdy se rozšířily i do povědomí široké veřejnosti. A také dnes, po téměř 30 letech, se staly svíčkové grafy běžným nástrojem technických analytiků, čili je možno předpokládat jejich větší vliv na cenový vývoj.²⁴

V této práci budou použita data futures kontraktů. V rámci futures kontraktů se obchoduje pro daný kontrakt současně více kontraktů, s různou délkou splatnosti. Je třeba tedy vymezit, že zde bude používán vždy nejbližší, aktuálně obchodovaný kontrakt, tzv. front contract. Přechody mezi jednotlivými kontrakty budou vyřešeny tak, že jestliže bude pozice otevřena přes datum, kdy by měl proběhnout rollover kontraktů, pozice bude uzavřena za uzavírací cenu den před vypršením kontraktu. Následující den bude pozice znovu otevřena za otevírací cenu nového kontraktu.

Testovací období bude rozděleno na dvě periody. První perioda bude trvat od 01.10.1997 do 31.8.2011. Druhá perioda bude trvat od 01.09.2011 do 31.08.2018. Tyto periody byly zvoleny tak, aby každá reprezentovala jiný charakter vývoje. První perioda představuje téměř vyrovnaný poměr mezi rostoucími trendy a klesajícími trendy. Druhá perioda naopak reprezentuje velmi silný, dlouhodobý růstový trend. V rámci testování budou provedeny testy pro každou periodu zvlášť a následně výsledky porovnány, zda lze vysledovat mezi výsledky konzistenci. Pokud budou výsledky dobré napříč objemy obdobími i přes jejich rozdílnou charakteristiku, bude to hovořit ve prospěch robustnosti testu. Rovněž lze takto testovat,

v jakých podmínkách ta či ona nastavení fungují nejlépe a v jakých naopak fungují méně či vůbec. Obrázek č. 4 znázorňuje cenový vývoj v testovaném období. Černá vertikální linka odděluje dvě testovaná období.

Obrázek č. 4: Měsíční cenový vývoj E-mini S&P 500 futures od 01.10.1997 do 31.8.2018



Zdroj: Tradingview.[online]. 2018 [cit. 2018-10-15]. Dostupné z: <https://www.tradingview.com>

Software

Pro testování svíčkových formací bude použit software NinjaTrader.²⁵ Jedná se o samostatný software, který umožňuje provádění technické analýzy i obchodování na trzích. Poskytuje velkou variabilitu funkcí a možnost vytváření vlastních aplikací ze strany klienta. Jednou z aplikací je možnost vytvoření individuální obchodní strategie a backtesting této strategie na vybraných datech. Pro tento případ NinjaTrader poskytuje uživatelsky přátelský modul, ve kterém lze dané strategie definovat v programovacím jazyce C#. NinjaTrader je v základní verzi poskytován zdarma. Klient si musí pouze zajistit vlastní zdroj dat. Případně je možné využít datový zdroj, poskytovaný touto společností v rámci 14denní demoverze, kterou však lze opakovaně prodlužovat.

²⁵Dostupné z <https://ninjatrader.com/>

T-test

V této práci bude pro otestování statistické významnosti výnosů použit t-test upravený o šikmost výnosů. Akciové výnosy nemusí mít normální rozdělení, proto je vhodnější použít t-test upravený o šikmost.

Pomocí t-testu bude testována nulová hypotéza, že průměrný denní výnos svíčkových formací se rovná průměrnému dennímu výnosu indexu S&P 500. $H_0: \mu = \text{průměrný denní výnos S\&P 500}$.

Alternativní hypotéza bude stanovena tak, že průměrný denní výnos svíčkových formací je větší než průměrný denní výnos indexu S&P 500. $H_1: \mu > \text{průměrný denní výnos indexu S\&P 500}$. Aplikován bude jednostranný test. Vzorec pro výpočet t-testu, upraveného o šikmost, bude použit v následujícím tvaru:

$$\begin{aligned} t &= \sqrt{n} \left(s + \frac{1}{3}ys^2 + \frac{1}{6}y \right) && = \text{t-statistika upravená o šikmost;} \\ s &= \frac{ar}{\sigma_r} && = \text{standardizovaný průměrný výnos;} \\ y &= \sum_{i=1}^n \frac{(r_i - ar)^3}{n\sigma_r^3} && = \text{odhadovaná šikmost výnosů.} \end{aligned}$$

Kde dále ar značí průměrný výnos strategie;
 r značí i-tý výnos strategie
 n počet výnosů;
 σ_r značí odchylku výnosů.

7. Výsledky testování

V této kapitole budou uvedeny výsledky empirického testování úspěšnosti svíčkových formací a bude provedena analýza těchto výsledků. Vyhodnocení bude rozděleno na 3 části.

V první části budou uvedeny a analyzovány výsledky in-sample testů. Obě testovaná období zde budou brána jak in-sample a pro každé období budou zjištěny nejlepší výsledky, kterých jsou svíčkové formace schopny dosáhnout a rovněž bude určeno nastavení trendu a horizont držby, které poskytují u každé svíčkové formace nejlepší výsledky. Poté budou výsledky porovnány mezi oběma obdobími ve snaze odhalit obecné parametry, které jsou schopny fungovat i v různých obdobích

Ve druhé části budou uvedeny a analyzovány výsledky out-of-sample testů. U každé svíčkové formace budou vybrána 3 nejlepší in-sample nastavení a tato nastavení budou otestována na out-of-sample datech. Tento test bude proveden jako dvojité cross-validace, kdy bude zjištěno, jaké výsledky dosahují formace, optimalizované na 1. období během 2. období a jaké výsledky dosahují formace, optimalizované na 2. období během 1. období.

Ve třetí části budou vyhodnoceny výsledky out-of-sample testů z hlediska statistické významnosti oproti výnosům trhu a z hlediska rizika. K tomu bude použit t-test, upravený o šikmost výnosů a směrodatná odchylka výnosů.

7.1. In-sample výsledky

Všechny dále prezentované výsledky v tabulkách č.1 až č.7 čerpají z kompletních výsledků, uvedených v přílohách č.1 a č.2. Hodnoty zisků a ztrát jsou uváděny v amerických dolarech.

7.1.1. První in-sample období

Tabulka č. 1 prezentuje výsledky testování devatenácti svíčkových formací na denní frekvenci v prvním období. Výsledky jsou seřazeny podle jednotlivých svíčkových formací v prvním sloupci ze shora dolů dle jejich úspěšnosti od nejlepší po nejhorší. Tato tabulka představuje shrnutí 10 nejlepších výsledků u dané formace. Tyto výsledky jsou převzaty z tabulky v příloze č.1, kde jsou konkrétní parametry pro daný výsledek a rovněž další výsledky.

U každé formace je rovněž uveden počet jejích výskytů za dvě období. Jedná se však o počet základních výskytů formace. To znamená, že tento počet svíček byl identifikován, pokud jediným kritériem byl výskyt samotné formace a žádné další podmínky, jako je například přítomnost předchozího trendu²⁶. Po aplikaci dalších filtrů totiž počet registrovaných svíček

²⁶ U formací typu Hammer a Inverted Hammer se navíc základní počet týká pouze svíček se zeleným tělem. U formací typu Hanging Man a Shooting Star se uvedený počet týká jen svíček s červeným tělem. Je tomu tak proto, že v tomto základním nastavení není identifikován trend a tyto osvíčky mají stejné parametry, pouze se vyskytují v jiném trendu. Bez definice trendu by se tedy zaměňovaly (např. Hammer a Hanging Man), proto je použita pouze ideální varianta a to zelené tělo u býčích a červené tělo u medvědích formací. V dalších testech, kdy už je definován trend, jsou použity v rámci jedné svíčkyvarianty se zelenými a červenými těly.

klesá. Uvedený počet v této tabulce je tedy pouze orientační pro znázornění toho, s jakou frekvencí se svíčky zhruba vyskytují.

Další sloupce prezentují 10 nejlepších výsledků u každé svíčky, nezávisle na tom, jaké bylo nastavení parametrů pro tento daný výsledek. Celkově bylo pro každou svíčku možno aplikovat 70 variant nastavení, což vyplývá z horizontu držby od 1 do 10 dnů a 7 variant klouzavých průměrů, definujících předchozí trend.

Základním parametrem řazení svíček dle pořadí je zde čistý výnos, dosažený za celou periodu. V posledním sloupci je agregováno těchto 10 nejlepších výsledků pro každou formaci. Toto číslo je tedy pouze hypotetické, jelikož reálně by bylo možné dosáhnout pouze individuálních výsledků, protože každý individuální výsledek představuje určité nastavení parametrů po celou dobu 14let. Slouží tedy pouze pro porovnání svíčkových formací mezi sebou a nikoliv pro vyčíslení hodnoty dosaženého zisku. Například u formace Hammer bylo za dobu 14 let v prvním období dosaženo nejvyššího zisku ve výši 44 200 USD. V případě jiného nastavení parametrů to bylo 43 800 USD, poté 43 000 USD a tak dále.

U každého výsledku je rovněž uveden maximální drawdown, tedy maximální kumulovaná ztráta, které bylo v průběhu testování dosaženo. Tento parametr dodává kontext čistému výnosu, který by mohl být sám o sobě zavádějící. Je tak možné rozlišit, které výsledky byly získány při podstoupení většího rizika, jelikož hrozil větší drawdown. Dalším parametrem je procentuální úspěšnost obchodů, která označuje podíl profitabilních obchodů k celkovému počtu obchodů. Čisté výnosy jsou dle své výše rovněž rozděleny podle barvy, aby bylo možné lépe zvýraznit výsledky. Interval pro toto zařazení jsou uvedeny v popisu tabulky č.1.

Nejlepších výsledků podle výše kumulovaného čistého zisku za deset nejlepších výsledků dosáhla formace Hammer, následovaná formací Bullish Harami a Bearish Harami. Formace Hammer měla sice za 10 nejlepších výsledků nejvyšší kumulovaný zisk 287 000 USD, ovšem měla rovněž vysokou hodnotu drawdownu, který se výrazně zvyšoval od pátého výsledku u této formace.

Tabulka č. 1: Výsledky testování svíčkových formací v prvním testovacím období od 01.10.1997 do 31.8.2011

Vysvětlivky: v prvním sloupci je uvedena formace a počet výskytů formace v základním nastavení. V druhém sloupci jsou uvedeny parametry výstupů jednotlivých formací, kde *zisk* představuje čistý výnos, jako rozdíl mezi hrubými zisky a hrubými ztrátami. *Drawd* značí maximální kumulovaný drawdown, tedy maximální ztrátu, která byla dosažena během daného období testování, při daném nastavení. *%* značí procento obchodů, které skončily ziskem. V dalších sloupcích je uvedeno sestupně 10 výsledků s nejvyšším ziskem. Každý výsledek odpovídá jednomu testu za dané testovací období pro dané nastavení doby držby pozice a identifikace trendu před svíčkovou formací. V posledním sloupci jsou uvedeny součty jednotlivých parametrů za uvedených 10 výsledků. Podle celkového součtu zisků v tomto sloupci jsou svíčky seřazeny horizontálně od formace s nejvyšším výnosem, po formaci s nejnižším výnosem. Intervaly zisků: 25 tis. a výše - zeleně, 10 – 25 tis. –oranžově, 0-10 tis.- modře, 0 a méně -červeně

Formace	Metriky	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Celkem
Hammer 114	Zisk	44 200	43 800	43 000	38 600	35 300	27 800	18 800	12 400	11 900	11 800	287 600
	Drawd	-8800	-8200	-8200	-5200	-25900	-12600	-11800	-24700	-32000	-40600	-178 000
	%	58%	58%	58%	64%	58%	54%	50%	52%	58%	60%	57%
Harami Bulish 164	Zisk	33 800	33 300	28 600	27 900	27 300	25 800	25 500	22 500	21 900	20 900	267 500
	Drawd	-17900	-10400	-30100	-16200	-15500	-10000	-9300	-10600	-17500	-25100	-162 600
	%	58%	59%	57%	57%	57%	56%	56%	56%	56%	57%	57%
Harami Bearish 160	Zisk	29 200	29 200	26 200	26 000	25200	25000	25000	25000	24500	24200	259 500
	Drawd	-9200	-9600	-6200	-6900	-9800	-10000	-7600	-13500	-9000	-8000	-89 800
	%	52%	53%	53%	52%	53%	51%	53%	46%	56%	48%	52%
Hanging man 139	Zisk	44 300	31 800	29 900	24 000	23 900	23 600	21 200	19 500	19 200	17 700	255 100
	Drawd	-23300	-7200	-23500	-8200	-4900	-15900	-1900	-10100	-8800	-4200	-108 000
	%	40%	48%	41%	48%	44%	44%	50%	49%	48%	42%	45%
Doji 179	Zisk	36 800	36 600	26 500	24 800	23 900	22 200	20 600	20 200	18 600	18 000	248 200
	Drawd	-8900	-9100	-8500	-5500	-8300	-10800	-3800	-9500	-9600	-11400	-85 400
	%	49,60%	52,00%	46,70%	57,40%	54,20%	49%	48,60%	47%	47%	47%	50%
Marubozu Red 119	Zisk	33 200	31 000	29 200	22 900	22 600	20 600	20 600	20 300	20 300	20 000	240 700
	Drawd	-15100	-13200	-13800	-10300	-10300	-5900	-10700	-6400	-4200	-11700	-101 600
	%	59%	59%	59%	52%	52%	53%	51%	53%	61%	60%	56%
Piercing 82	Zisk	34 800	25 200	24 200	23 800	23 500	22 600	21 400	20 000	19 800	19 200	234 500
	Drawd	-13800	-12600	-9700	-21500	-12500	-13000	-9300	-8900	-9300	-10000	-120 600
	%	61%	62%	59%	57%	60%	55%	62%	56%	61%	60%	59%
Evening Star 112	Zisk	38 200	33 900	29 200	28 500	16 400	14 800	14 400	13 900	13 600	11 900	214 800
	Drawd	-8800	-8800	-8200	-7900	-11400	-7600	-9300	-8100	-9500	-7600	-87 200
	%	52%	51%	46%	49%	48%	50%	50%	51%	50%	51%	50%
Bullish Engulfing 115	Zisk	24 600	24 000	23 900	23 700	21 700	21 500	18 600	18 500	18 200	17 300	212 000
	Drawd	-14900	-8600	-9300	-12200	-12900	-10500	-9200	-6800	-8500	-4 600	-97 500
	%	56%	65%	63%	61%	55%	62%	64%	57%	61%	65%	61%
Marubozu Green 138	Zisk	30 700	23 700	23 300	22 700	20 800	20 400	18 800	17 000	16 700	16 700	210 800
	Drawd	-11200	-13700	-9800	-14500	-4600	-9600	-10500	-10700	-9500	-8400	-102 500
	%	50%	49%	55%	49%	53%	52%	50%	49%	55%	56%	52%
Inverted Hammer 63	Zisk	20 700	20 600	19 800	19 300	18 400	16 200	14750	12700	11800	10800	165 050
	Drawd	-15400	-19700	-10400	-9200	-15300	-21000	-13200	-14400	-15500	-1540	-135 640
	%	66%	61%	64%	65%	61%	57%	64%	59%	57%	61%	61%
3 Outside Down 44	Zisk	12 900	7 900	7 700	7 600	6 800	6 600	6 300	6 200	6 000	6 000	74 000
	Drawd	-1000	-700	-4100	-2400	-1900	-7300	-4600	-1000	-2000	-4600	-29 600
	%	57%	68%	57%	72%	63%	57%	63%	58%	64%	67%	63%
Shooting Star 71	Zisk	16 000	14 800	11 800	8 100	6 270	5 000	3 400	3 100	925	-500	68 895
	Drawd	-19100	-14600	-17600	-26000	-10800	-25800	-21500	-18700	-19300	-7300	-180 700
	%	40%	43%	44%	37%	39%	40%	40%	45%	39%	47%	41%
3 Outside Up 95	Zisk	7 000	6 300	5 500	5 500	5 500	5 300	5 000	4 800	4 400	4 000	53 300
	Drawd	-5300	-5400	-3500	-4900	-4300	-6600	-3600	-5700	-11300	-5500	-56 100
	%	59%	63%	62%	63%	58%	61%	66%	61%	58%	74%	62%
Dark Cloud 39	Zisk	7 000	6 900	6 500	5 600	5 400	5 300	5 100	3 700	3 100	3 000	51 600
	Drawd	-3900	-4200	-4300	-6500	-4300	-3700	-4300	-4400	-4600	-4500	-44 700
	%	50%	56%	54%	40%	50%	50%	48%	54%	42%	38%	48%
Morning Star 57	Zisk	7 600	7 000	7 000	3 900	2 400	2 200	1 900	1 400	-700	-800	31 900
	Drawd	-13800	-14100	-10500	-6300	-16400	-19900	-16300	-19900	-19000	-19500	-155 700
	%	57%	57%	53%	53%	59%	57%	58%	57%	54%	54%	56%
Bearish Engulfing 146	Zisk	7 800	5 600	3 700	2 700	2 600	2 100	2 000	1 400	990	400	29 290
	Drawd	-7600	-6000	-8000	-11600	-5900	-6600	-6200	-8500	-8200	-6700	-75 300
	%	45%	51%	47%	47%	42%	47%	48%	47%	39%	46%	46%
3 White Soldiers 42	Zisk	-400	-1 700	-1 800	-2 500	-2 700	-2 900	-3 100	-3 200	-4 400	-4 800	-27 500
	Drawd	-3800	-16300	-2800	-4500	-4700	-5000	-9700	-3800	-14400	-1000	-66 000
	%	60%	56%	61%	54%	61%	47%	50%	54%	57%	46%	55%
3 Black Crows 35	Zisk	2 600	-600	-2 900	-3 200	-3 300	-4 000	-4 300	-6 700	-6 800	-8 000	-37 200
	Drawd	-1200	-2200	-3900	-4800	-11600	-6500	-5700	-6700	-7200	-13200	-63 000
	%	50%	42%	41%	42%	32%	33%	25%	39%	44%	40%	39%

Formace Harami Bulish se jeví z tohoto pohledu výrazně lepší, jelikož sice dosáhla o něco nižšího celkového zisku, ovšem kumulovaný drawdown byl výrazně nižších 89 800 USD. Tato formace si rovněž udržela vyrovnanou ziskovost mezi všemi 10nejlepšími výsledky, když všechny byly nad 25 000 USD (označené zeleně). To vypovídá o tom, že formace je stabilní i při různých nastaveních a její dobré výsledky nejsou dány jedním nastavením, které mohlo být sice velice výnosné, ovšem jen ojedinělé.

Dobrých výsledků dosáhly také formace Hanging Man, Doji i Red Marubozu. Formace Hanging Man například dosáhla zisku, i když procentuální úspěšnost ziskových obchodů byla menší než 50%. Tato formace je reverzní formací, která se vyskytuje na vrcholu rostoucího trendu. Výsledky lze tedy interpretovat tak, že sice ve většině případů po této svíčce během sledovaných 10dnů nenastává obrát v trendu, ale pokud již nastane, pokles ceny je velmi razantní, takže více než vyváží menší procentuální úspěšnost.

Nejlepší procentuální úspěšnosti dosáhly formace 3 Outside Down, 3 Outside Up, Inverted Hammer a Bulish Engulfing. Jednalo o hodnoty 63%, 62%, 61% a 61%. Jak je z výsledků patrné, ani tato procentuální úspěšnost neznamena nejvyšší zisk, kdy zejména formace Outside Up a 3 Outside Down se umístily až v dolní části tabulky s nízkými výnosy. Celkově ani tyto nejvyšší procentuální úspěšnosti nejsou příliš výraznými hodnotami. Průměrná úspěšnost za všechny výsledky a za všechny formace činila 53%. Pokud 50% úspěšnost znamená, že výsledky jsou náhodné, pak nejsme z tohoto úhlu pohledu příliš daleko od konstatování náhodnosti. Pokud rozdělíme formace na býčí a medvědí, můžeme pozorovat jistý rozdíl, kdy býčí formace vykázaly lepší procentuální úspěšnost 58%, oproti 48% u medvědí formací.

Nejvyšší dosažený výnos přes všechna nastavení a napříč všemi formacemi, dosáhla formace Hanging man ve výši 44 300 USD. Tomu odpovídá aritmetický průměrný roční výnos zhruba 3 100 USD. Pokud bychom uvažili úvodní investiční částku ve výši 15 000 USD,²⁷ představuje toto zhodnocení zhruba 20 % ročně.

Nejhorších výsledků dosáhly formace 3 Black Crows a 3 White Soldiers. Tyto formace jsou stejného typu, ovšem s protichůdnou interpretací. Ukazuje se, že jsou opodstatněné poznatky uváděné v literatuře, že tyto formace samy o sobě zaberou tak velký cenový prostor, poté co se vytvoří, že nadále nezbyvá mnoho zbývajících pohybu, který by mohl být krátkodobě využit. Obě formace dosáhly v celkovém zúčtování ztráty. Formace 3 Black Crows dosáhla profitu 2600 USD pouze v rámci jednoho nastavení. Překvapivý je třetí nejhorší výsledek u formace Bearish Engulfing. Tato formace patřila z hlediska frekvence k nejčastějším a rovněž v rámci tradingové komunity je hojně používána. V tomto testu sice dosáhla zisku, ovšem pouze relativně malého. Uvedené výsledky jsou navíc 10nejlepšími výsledky u každé formace ze všech nastavení. Ostatní výsledky, uvedené v přílohách č.1 a č.2, jsou tedy ještě horší.

²⁷ Částka v této výši představuje výši, jež by pokryla maržový požadavek na 1 futures kontrakt ve výši 6 000 USD a dále poskytla přiměřený prostor pro další cenové výkyvy z hlediska požadavků na variation marži.

Z hlediska porovnání býčích a medvědíh formací je možné učinit závěr, že ani jedna skupina nevykazovala výrazně lepší výsledky, ale napříč všemi svíčkovými formacemi je výsledek velmi vyrovnaný. To zřejmě může souviset s charakterem testovaného období. Toto období totiž zahrnuje téměř vyrovnané poměry rostoucích a klesajících dlouhodobých trendů. Býčí formace fungují především v primárním rostoucím trendu a medvědí formace mají fungovat zejména v klesajícím primárním trendu. Jak pro býčí, tak pro medvědí formace tedy byly vytvořeny dostatečné podmínky, aby se mohly projevit jejich výhody.

7.1.2. Druhé in-sample období

Tabulka č. 2 zobrazuje dosažené výsledky pro druhé období od 01.09.2011 do 31.08.2018. Toto období bylo po celou dobu charakterizované významným rostoucím trendem, který zaznamenal pouze malé korekce. Konstrukce tabulky a uváděné hodnoty mají stejnou interpretaci jako v předchozí tabulce. Na prvních místech z hlediska čistého výnosu jsou formace Bulish Harami, Hammer a Inverted Hammer. První dvě zmíněné formace byly mezi třemi nejlepšími i v prvním období. Ve druhém období dosáhly ještě větších čistých výnosů, přestože toto období bylo dvakrát kratší. Nejvyšší kumulovaný výsledek byl 508 100 USD u formace Bulish Harami. Tato formace rovněž dosáhla nejvyšší zisk v rámci individuálního testu ve výši 61 000 USD, což za periodu 7 let představuje zhruba 8 700 USD za rok. Následující nejlepší výsledek byl 45 700 USD u formace Inverted Hammer, což je již srovnatelné s prvním obdobím. U obou zmíněných formací byly navíc vzhledem k výši čistých zisků zaznamenány poměrně nízké úrovně maximálního drawdownu. Rovněž procentuální úspěšnost obchodů je vysoká.

Svůj vysoký výkon oproti prvnímu období si zachovala také formace Red Marubozu, která skončila na 6. resp. 4 místě. Oproti tomu formace Hanging Man, která v prvním období vykazovala 4. nejlepší výsledek, skončila v druhém období na předposledním místě a vykázala celkově ztrátu. Formacemi, které si naopak polepšily, jsou Morning Star a 3 White Soldiers, která v první období vykazovala ztrátu, ovšem v druhém období činil kumulovaný výnos 182 500 USD.

Formace 3 Black Crows, která byla nejhorší v prvním období, skončila mezi nejhoršími i v druhém období. Nejhorší výsledek vykázala formace Dark Cloud. Obě tyto formace vykazovaly v agregátním výsledku, během dvou testovacích období, nejhorší výsledky.

Pokud porovnáme býčí a medvědí formace, je ve druhém období patrná změna. Mezi 10 nejlepšími výsledky je 7 býčích formací a pouze 3 medvědí, zatímco v prvním období byl poměr vyrovnaný 5 a 5. Prvních 6 formací je zde navíc pouze býčích. Vysvětlení je nasnadě. Druhé období je totiž z hlediska celkového vývoje charakterizováno jako jeden dlouhý, silně rostoucí trend. Výsledky tedy odpovídají tomu, že v rostoucím trendu fungují především býčí formace. Vyplývá to i z logiky věci, jelikož při býčích formacích se obchodují signály v dlouhých pozicích a pokud ceny vytrvale rostou, již to samo o sobě zvyšuje úspěšnost obchodování. Na opačné straně stojí 7 nejhorších formací, které byly všechny medvědí. Rovněž se rozšířil počet ztrátových formací z 2 na 7, což je již velmi významný podíl.

Celková průměrná procentuální úspěšnost v tomto období byla 55%, což je velmi podobné průměru 53% z prvního období. Ovšem při rozlišení na býčí formace, které dosáhly průměrné úspěšnosti 70% a na medvědí formace, které naopak vykazují 42% úspěšnost, je patrné, jak jsou výsledky obou skupin odlišné. Nicméně platí zjištění z prvního období, že býčí formace byly procentuálně úspěšnější

Z uvedených zjištění vyplývá, že funkčnost svíčkových formací velmi výrazně ovlivňuje celkový trend na trhu. Pokud je trend dlouhodobě rostoucí, je vhodné otevírat pozice pouze na základě býčích svíčkových formací, jelikož ty v takovém trendu přinesou nejlepší výsledky. Pokud je poměr rostoucího a klesajícího trendu v daném období vyrovnaný, je možné obchodovat na základě medvědí i býčích formací s obdobnou úspěšností. V této práci nebylo testováno izolované období, kdy by existoval silně klesající trend, proto není možné činit závěry o tom, že by výsledky byly analogicky opačné jako v případě rostoucího trendu, tedy, že by zde výrazně převažovala výkonnost medvědí formací nad býčími. Tento fakt lze však předpokládat.

Tyto závěry můžeme činit ex post. Směr trendu ex ante je však obtížné určit i v krátkých obdobích. O to více, pokud se jedná o trend v řádu několika let. Doporučením by mohlo být, sledovat dlouhodobé trendy pomocí dlouhodobých klouzavých průměrů, například 200 denní jednoduchý klouzavý průměr. Pokud se cena drží nad tímto průměrem, byly by otevírány pozice pouze na základě býčích svíčkových formací. Pokud by se cena držela stabilně pod tímto průměrem, pak by bylo variantou obchodovat pouze na základě medvědí formací.

Tabulka č. 2: Výsledky testování svíčkových formací v druhém testovacím období od 01.09.2011 do 31.08.2018²⁸

²⁸ Vysvětlivky: tabulka č. 2 má stejnou interpretaci jako předchozí tabulka č. 1, výsledky se zde týkají 2. testovacího období.

Formace	Metriky	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Celkem
Harami Bulish 68	Zisk	61 000	55 500	55 400	51 600	49 100	48 100	47 700	47 500	46 400	45 800	508 100
	Drawd	-9 800	-5 000	-9 100	-5 600	-2 700	-3 300	-2 800	-8 100	-3 300	-3 300	-53 000
	%	66%	71%	76%	71%	75%	85%	79%	69%	84%	71%	75%
Inverted Hammer 48	Zisk	45 700	43 300	43 200	42 800	41 900	41 700	41 600	40 800	40 500	40 400	421 900
	Drawd	-6 600	-8 200	-8 500	-6 600	-5 200	-8 200	-4 300	-8 500	-7 500	-4 300	-67 900
	%	69%	79%	75%	70%	78%	79%	74%	75%	67%	73%	74%
Hammer 71	Zisk	42 200	40 400	36 900	34 900	34 600	33 800	32 200	32 000	31 700	31 000	349 700
	Drawd	-12 700	-11 000	-14 100	-4 000	-9 400	-9 400	-7 000	-4 000	-7 000	-8 500	-87 100
	%	63%	70%	63%	74%	74%	72%	72%	66%	71%	71%	70%
Marubozu Red 35	Zisk	41 700	40 500	38 900	36 900	35 600	33 700	32 300	30 500	30 000	27 900	348 000
	Drawd	-8 700	-8 700	-8 700	-8 700	-8 200	-8 200	-8 200	-2 200	-8 200	-11 300	-81 100
	%	74%	73%	72%	74%	69%	67%	66%	81%	67%	60%	70%
Morning Star 46	Zisk	33 800	32 600	31 700	31 100	30 700	30 500	27 500	27 200	26 400	26 000	297 500
	Drawd	-7 100	-8 600	-5 700	-7 100	-4 100	-4 700	-4 800	-6 700	-5 100	-6 600	-60 500
	%	80%	70%	76%	79%	72%	72%	63%	65%	64%	68%	71%
3 White Soldiers 35	Zisk	35 600	30 800	27 000	23 800	14 300	11 900	11 000	10 300	9 000	8 800	182 500
	Drawd	-3 500	-3 400	-3 800	-2 500	-3 500	-2 400	-2 500	-2 500	-2 800	-2 700	-29 600
	%	86%	80%	83%	80%	81%	83%	83%	76%	76%	76%	80%
Marubozu Green 54	Zisk	21 000	19 000	16 900	16 700	16 500	15 200	14 500	14 300	13 000	12 900	160 000
	Drawd	-8 900	-11 700	-7 700	-3 600	-22 900	-11 300	-9 900	-6 800	-10 900	-19 600	-113 300
	%	50%	38%	42%	51%	33%	26%	46%	48%	50%	30%	41%
Bullish Engulfing 75	Zisk	29 400	22 800	19 800	18 900	8 800	7 900	7 700	7 700	7 500	6 000	136 500
	Drawd	-26 500	-12 800	-7 400	-10 600	-9 300	-9 400	-7 500	-11 400	-5 900	-7 000	-107 800
	%	65%	60%	56%	61%	61%	56%	59%	54%	63%	67%	60%
Piercing 32	Zisk	12 400	11 300	9 700	9 200	8 600	7 500	7 000	6 700	6 400	6 000	84 800
	Drawd	-5 600	-4 100	-3 700	-700	-1 500	-3 300	-1 100	-3 900	-1 100	-1 400	-26 400
	%	72%	63%	63%	80%	80%	59%	82%	71%	60%	64%	69%
Doji 96	Zisk	12 300	9 700	8 900	7 400	6 400	3 600	3 300	2 000	1 500	1 200	56 300
	Drawd	-9 300	-14 400	-11 600	-16 000	-6 200	-12 400	-17 700	-8 200	-16 700	-14 700	-127 200
	%	48%	47%	47%	47%	48%	47%	46%	42%	43%	38%	45%
Bearish Engulfing 59	Zisk	8 700	7 500	6 100	5 700	5 000	4 700	4 000	3 300	3 000	2 600	50 600
	Drawd	-3 500	-4 400	-6 500	-3 400	-6 800	-8 200	-7 300	-9 700	-4 400	-5 400	-59 600
	%	50%	48%	52%	46%	49%	46%	50%	48%	45%	42%	48%
3 Outside Up 42	Zisk	9 200	3 700	3 500	3 500	3 400	3 400	3 300	3 300	3 300	2 600	39 200
	Drawd	-11 500	-1 500	-1 100	-1 200	-10 800	-10 800	-14 000	-1 400	-1 900	-750	-54 950
	%	64%	60%	50%	56%	67%	65%	62%	53%	52%	50%	58%
Harami Bearish 66	Zisk	5 400	4 900	4 500	4 500	4 300	3 100	2 300	1 100	960	100	31 160
	Drawd	-14 300	-10 000	-13 600	-9 500	-2 200	-10 000	-11 800	-11 700	-2 900	-4 100	-90 100
	%	40%	38%	38%	38%	49%	36%	41%	41%	61%	49%	43%
Evening Star 40	Zisk	6 000	6 000	3 100	2 200	1 400	1 400	900	750	750	310	22 810
	Drawd	-7 800	-7 800	-7 800	-7 100	-8 800	-8 800	-7 900	-10 300	-10 300	-8 700	-85 300
	%	50%	50%	47%	50%	47%	47%	48%	53%	53%	50%	49%
3 Black Crows 13	Zisk	3 900	3 900	3 800	3 400	2 400	280	230	125	125	-720	17 440
	Drawd	-1 500	-1 500	-1 500	-2 100	-2 700	-2 800	-5 800	-5 700	-5 700	-1 900	-31 200
	%	22%	22%	20%	20%	15%	50%	50%	56%	56%	13%	32%
Shooting Star 53	Zisk	6 600	4 100	1 300	-1 100	-1 400	-1 500	-2 600	-3 300	-4 400	-4 600	-6 900
	Drawd	-8 100	-5 300	-4 300	-4 600	-5 800	-4 300	-9 200	-4 700	-9 800	-10 900	-67 000
	%	45%	42%	41%	42%	44%	42%	42%	46%	42%	42%	43%
3 Outside Down 27	Zisk	4 000	2 800	700	-1 300	-1 800	-1 800	-3 500	-4 000	-4 000	-4 300	-13 200
	Drawd	-5 300	-8 100	-6 800	-7 500	-11 500	-13 300	-11 000	-11 000	-12 500	-14 100	-101 100
	%	62%	38%	43%	43%	53%	32%	40%	39%	37%	56%	44%
Hanging man 96	Zisk	-1 400	-1 000	-1 500	-1 500	-1 700	-1 800	-2 200	-2 700	-4 100	-4 600	-19 700
	Drawd	-12 800	-9 300	-7 200	-10 300	-9 500	-9 300	-12 200	-7 800	-12 000	-11 300	-101 700
	%	43%	41%	43%	42%	42%	42%	40%	43%	40%	45%	42%
Dark Cloud 31	Zisk	-3 900	-4 300	-4 900	-6 000	-6 500	-7 600	-7 800	-8 000	-8 300	-8 600	-65 900
	Drawd	-8 800	-5 300	-5 300	-11 800	-6 500	-7 600	-14 400	-8 000	-8 600	-8 600	-84 900
	%	35%	35%	44%	31%	29%	31%	23%	33%	30%	31%	32%

7.1.3. Nejlepší výsledky dle horizontu držby pozice

Tabulka č. 3 poskytuje náhled na analýzu výsledků testování svíčkových formací z hlediska nejvýhodnější doby držby pozice. U každé svíčkové formace jsou porovnávány varianty držby pozice od 1 do 10 dnů. Každá svíčková formace má navíc 7 variant identifikace předchozího trendu, čili existuje 10 x 7 variant možných výsledků. Z těchto variant byly pro každé nastavení předchozího trendu vybrány 3 nejlepší výsledky. Kompletní výsledky a hodnoty těchto výsledků jsou zaznamenány v přílohách č. 1 a č. 2. Podle toho, jaký horizont držby pozice se u jednotlivých sedmi nastavení trendu vyskytoval mezi nejlepšími výsledky nečastěji, je sestavena následující tabulka. Cílem je analyzovat, jaká doba držby je nejvhodnější u jednotlivých svíčkových formací a jaká u všech formací agregovaně.

Výsledky jsou pro každou formaci rozlišeny pro první testované období od 1.10.1997 do 31.8.2018 a pro druhé testované období od 01.09.2011 do 31.08.2018.

Svíčkové formace jsou v tabulce rovněž rozlišeny na býčí a medvědí, aby bylo možné analyzovat, zda vykazují tyto skupiny odlišné výsledky. Uvedená čísla od 1 do 3 označují pořadí, v jakém se jednotlivý horizont držby umístil mezi třemi nejlepšími výsledky u každé formace. Barva čísla označuje, zda daný výsledek byl zisk (zelená) nebo ztráta (červená).

Například formace Hammer vykazovala nejlepší výsledky při době držby pozice tří dnů. Následující nejlepší výsledek byl dosažen při době držby 5 dnů a následně v délce doby 6 dnů. Zatímco při prvních dvou výsledcích bylo dosaženo zisku, při délce doby držby 6 dnů již bylo dosaženo ztráty, přestože tento výsledek byl třetí nejlepší z deseti. Další výsledky byly tedy ještě horší.

V druhém testovaném období vykazovala formace Hammer nejlepší výsledky, pokud byla pozice držena 4 dny. Následovala doba držby 5 dní a 10 dní. Tentokrát bylo dosaženo zisku ve všech třech nejlepších variantách.

Z tabulky č. 3 je patrné, že pro jednotlivé formace vychází ideální horizont držby různě. Například pro svíčky Marubozu Red a Bullish Engulfing, vychází v prvním období nejlepší doba držby 1 den, zatímco pro svíčky Inverted Hammer či Marubozu Green vychází pro toto období nejlépe doba držby 9 dní. Z toho plyne, že pro každou svíčku je nutný individuální přístup.

Velmi důležitý je rovněž fakt, do jaké míry jsou jednotlivé dny, u jednotlivých formací, konstantní ve svých výsledcích, tedy zdali si udržují výkonnost napříč oběma testovacími obdobími. U 13 svíčkových formací platilo, že alespoň jeden ze tří výsledkově nejlepších dnů byl shodný v obou obdobích. U 6 svíčkových formací platilo, že alespoň dva ze tří nejlepších výsledků, byly shodné v obou obdobích. Všechny tři shodné výsledky v obou obdobích vykazala pouze jedna formace a to formace Piercing. U této formace platilo, že v obou obdobích byly mezi třemi nejlepšími výsledky horizonty držby pozice v délce 8, 9 a 10 dní.

Lišilo se pouze pořadí výsledků mezi těmito variantami. Pořadí však není tolik důležité, jelikož rozdíly mohou být pouze minimální. Další zajímavou kumulací výsledků je možné pozorovat například u formace Bulish Harami a to mezi 3 až 6 dnem. Tato zjištění lze již považovat za dobře využitelná při nastavování budoucí obchodní strategie.

Sedm formací nevykázalo ani v jednom případě nějaký shodný výsledek napříč oběma obdobími. Jedná se jmenovitě o formace Marubozu Red, 3 White Soldiers, 3 Outside Up, Dark Cloud, Evening Star a 3 Black Crows. U těchto formací je tedy obtížnější učinit rozhodnutí, kolik dní držby pozice by bylo ideální při obchodování zvolit.

V dolní části tabulky jsou agregované výsledky za všechny formace pro jednotlivé dny. Nejprve bylo provedeno určení četností jednotlivých dnů mezi nejlepšími výsledky napříč všemi formacemi. Dále byla vypočtena průměrná známka u těchto výsledků. Průměrná známka vychází z toho, kolik prvních, druhých a třetích míst z hlediska nejlepších výsledků jednotlivé dny zaznamenaly. Souhrnné hodnotící kritérium bylo vypočítáno na základě rozdílu mezi četností a průměrnou známkou. Varianty, které měly dle tohoto výpočtu nejvyšší výsledek, jsou znázorněny modrým vybarvením.

Vidíme, že v prvním období se jako nejlepší varianty jeví 10 dní, 3 dny a 4 dny. Ve druhém období to je 1 den, 6 dní a 8 dní. Mezi těmito agregovanými výsledky se tedy nevyskytuje žádné nastavení, které by si zachovalo stejnou výkonnost napříč oběma obdobími.

Pokud rozlišíme výsledky dle býčích a medvědích formací, tak nejlepší výsledky měly býčí formace při době držby 10 dní, zatímco medvědí formace dosahovaly nejlepších výsledků přesně na opačném konci škály, při držbě pozice pouze 1 den. U medvědích formací byl ve výsledcích velmi patrný trend, zejména v druhém období, kdy se výsledky plynule zlepšovaly s kratší dobou držby. Medvědí formace dosáhly v druhém období většinou ztráty, proto čím kratší byl horizont držby, tím byla ztráta menší a tím lepší výsledky se zobrazily v této tabulce. Býčí formace oproti tomu dosahovaly zisku a tak se více vyplatila delší doba držby.

Tabulka č. 3: Výsledky testování svíčkových formací z hlediska počtu dní držby pozice

Formace	Obd.	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Hammer	1			1		2	3				
	2				1	2					3
Inverted Hammer	1				2		3				1
	2						1			3	2
Marubozu Red	1	1		3		2					
	2								3	1	2
Bullish Engulfing	1	1			3		2				
	2			3			1	2			
Piercing	1								2	3	1
	2								3	1	2
Harami Bulish	1			3	1	2					
	2				3	1	2				
Morning Star	1								1	2	3
	2						3	2		1	
3 White Soldiers	1	1	2								3
	2			3		2	1				
3 Outside Up	1					2		1	3		
	2	1	2								3
Hanging man	1	2			1					3	
	2			1	2		3				
Shooting Star	1			3						1	2
	2	1	2	3							
Marubozu Green	1							3		2	1
	2	2	1								3
Doji	1	2					1	3			
	2						1	3	2		
Bearish Engulfing	1		1	2	3						
	2	1	2	3							
Harami Bearish	1						1	2	3		
	2				1	2			3		
Dark Cloud	1	2	3				1				
	2					2			1	3	
Evening Star	1				3	2		1			
	2	2							1	2	
3 Black Crows	1			1						2	3
	2	1	2					3			
3 Outside Down	1		1	2	3						
	2	1		2	3						
1. Období											
Četnosti		6	4	7	7	5	6	5	4	6	7
Prům. zn.		1,5	1,8	2,1	2,3	2,0	1,8	2,0	2,3	2,2	2,0
Četnost-Zn.		4,5	2,3	4,9	4,7	3,0	4,2	3,0	1,8	3,8	5,0
2. Období											
Četnosti		7	5	6	5	5	7	4	6	5	6
Prům. zn.		1,3	1,8	2,5	2,0	1,8	1,7	2,5	2,2	1,8	2,5
Četnost-Zn.		5,7	3,2	3,5	3,0	3,2	5,3	1,5	3,8	3,2	3,5

Vysvětlivky: u každé svíčkové formace jsou uvedeny, pro obě testovaná in-sample období, 3 nejlepší výsledky z hlediska četnosti kumulace nejlepších výsledků v určitý den délky držby pozice. Konkrétní výsledky je možné vidět v přílohách č. 1 a č. 2. Podle pořadí jsou výsledky uvedeny od 1 do 3. Pokud je výsledek zisk, číslo je zelené, ztráta, číslo je červené. V dolní části je provedeno vyhodnocení. Četnost představuje součet počtu nejlepších umístění v daný den v jednotlivých sloupcích. Prům. známka označuje průměrnou známku z nejlepších umístění v daných sloupcích. Řádek Četnost - Zn. označuje rozdíl mezi četností a průměrnou známkou. Vzniklé číslo je použito jako hodnotící kritérium. Čím větší číslo, tím lepší. Nejlepší výsledky jsou podbarveny modře.

Pokud zvážíme výkonnost všech svíček napříč oběma obdobími, jako nejvhodnější varianty horizontu držby se zdají být 1 den, 10 dní a 3 dny. Jeden den držby byl nejlepší v druhém období a čtvrtý nejlepší v prvním období. Zároveň měla tato varianta nízkou průměrnou známku, což vypovídá o tom, že zaznamenala více prvních míst, což znamená, že výnosy v těchto případech byly největší. Varianta 10 dní horizontu držby byla nejlepší v prvním období a 4. nejlepší v druhém období. Varianta 3 dny držby byla na 3. a 4. místě v prvním resp. druhém období.

7.1.4. Nejlepší výsledky dle nastavení trendu

Další tabulka č. 4 znázorňuje výsledky porovnání nejlepších výsledků svíčkových formací, tentokrát však podle jednotlivých variant trendu, předcházejících realizaci svíčkové formace. Jedná se o jednoduchý klouzavý průměr a exponenciální klouzavý průměr, jak byly vymezeny v kapitole 6.2.²⁹ Každá varianta definice trendu má ještě 3 další možnosti, podle délky periody daného průměru. Mimo tyto varianty je uveden také případ, kdy se svíčková formace vyskytovala samostatně, bez nutnosti definice předchozího trendu. Je tedy možné porovnat, jaké výsledky svíčková formace vykazuje sama o sobě a jaké výsledky vykazuje, pokud některé formace odfiltrujeme prostřednictvím požadavku na předchozí trend. V této tabulce je použita stejná metoda srovnání jako v předchozím případě u tabulky č. 3, porovnávající výkonnost formací v jednotlivých dnech.

Můžeme tedy vidět, že svíčkové formace mezi sebou při jednotlivých nastaveních vykazovaly odlišné výsledky. Formace rovněž vykazovaly odlišné výsledky v porovnání prvního a druhého testovacího období.

Formace Hammer například v prvním období vykazovala nejvíce nejlepších výsledků při identifikaci předchozího trendu dle jednoduchého klouzavého průměru o periodě 5. Poté následovaly nejlepší výsledky u nastavení exponenciálního klouzavého průměru o periodě 10 a dále pak o periodě 20. V druhém období byla formace Hammer nejvýkonnější při identifikaci samotné svíčkové formace, bez klouzavého průměru.

Jak je z tabulky patrné, nastavení bez trendu se ukázalo jako velmi vhodné i u jiných býčích formací. Většina býčích formací zde vykazovala alespoň jeden dobrý výsledek. Dalšími vhodnými nastaveními u býčích formací, byl exponenciální klouzavý průměr o periodě 20 a o periodě 50.

U medvědích formací mělo nejlepší výsledky nastavení s jednoduchým klouzavým průměrem o periodě 5, následováno nastavením s exponenciálním klouzavým průměrem o periodě 10. Oproti býčím formacím zde více fungovaly i jednoduché klouzavé průměry o periodách 10 a 20.

Shrme-li výsledky dle období, tak během prvního období se možnost bez trendu ukázala jako vůbec nejlepší. Uvedená možnost byla 11x jedním z nejlepších tří výsledků. Toto zjištění by však vyznívalo v rozporu s předpoklady teorie Nissona (1991, s. 28), která tvrdí, že

²⁹ Zde jsou tyto průměry označeny jako EMA- exponential moving average a SMA – simple moving average.

je třeba, aby se reverzní formace objevila v protichůdném trendu, aby tato formace mohla nějaký trend obracet. Býčí formace by tedy měla být v klesajícím trendu a medvědí formace by měla být v rostoucím trendu. Zde zjištěný výsledek by napovídal tomu, že zisku je možné dosáhnout, i když se například býčí svíčková formace objeví v horní části trendu a nikoliv na dně, jak by měl být ideální případ. U medvědí svíčky je zase možné dosáhnout zisku, i když se objeví v dolní části trendu, místo na vrcholu. Dalšími dobrými variantami se v tomto období ukázaly být definice trendu dle exponenciálního klouzavého průměru o periodě 10 a jednoduchého klouzavého průměru o periodě 20.

Ve druhé testované periodě bylo nejlepší nastavení při exponenciálním klouzavém průměru o periodě 50. Vyskytlo se celkem 12x. Následovalo nastavení při jednoduchém klouzavém průměru o periodě 10. Třetím nejlepším výsledkem zde bylo opět nastavení, kdy se svíčková formace vyskytovala samotná, bez dalších podmínek. Samotná formace se tedy umístila mezi nejlepšími výsledky v obou nastaveních.

Zkombinujeme-li výsledky testů z tabulek č. 3 a č. 4 z hlediska nejlepšího horizontu držby v počtu dní a nejlepších parametrů definice trendu, pak můžeme říci, jaká konkrétní nastavení jsou nejvhodnější pro určité svíčkové formace. V realitě se obchoduje v daný okamžik na základě konkrétní svíčkové formace, proto je třeba přizpůsobovat strategii každé svíčky a nikoliv průměru všech. Například u býčí svíčky Hammer by bylo podle získaných výsledků nejlepší formace filtrovat dle exponenciálního klouzavého průměru o periodě 20 a pozici držet 3 dny. U formace Bearish Harami by se jevilo jako nejlepší filtrovat formace dle jednoduchého klouzavého průměru o periodě 10 a pozici držet 8 dní. Takto lze stanovit parametry pro každou svíčkovou formaci a na základě toho sestavit obchodní strategii. Výsledky jsou patrné z tabulek, proto zde nebudou pro každou formaci detailně vypisovány.

Tabulka č. 4: Výsledky testování svíčkových formací z hlediska definice trendu

Formace	Období	Samotná formace	EMA 10	EMA 20	EMA 50	SMA 5	SMA 10	SMA 20
Hammer	1		2	3		1		
	2	1		3	2			
Inverted Hammer	1	3					2	1
	2		1	2			3	
Marubozu Red	1	2	1	3				
	2	3		1	2			
Bullish Engulfing	1	3		2	1			
	2	1			3		2	
Piercing	1	1			2			3
	2	1				3	2	
Harami Bulish	1	1	3	2				
	2	2			3			1
Morning Star	1	3	2					1
	2	2		3	1			
3 White Soldiers	1	1		2		3		
	2	1			3	2		
3 Outside Up	1			3	1			2
	2	1			3		2	
Hanging man	1		1	2		3		
	2		1	2	3			
Shooting Star	1	1				2	3	
	2		2				3	1
Marubozu Green	1	1				2	3	
	2		3			1		2
Doji	1	1				2	3	
	2					3	2	1
Bearish Engulfing	1		2		1			3
	2			3	2	1		
Harami Bearish	1		3		1		2	
	2				3		1	2
Dark Cloud	1		3		2			1
	2		1			2	3	
Evening Star	1	1	3					2
	2		2	1	3			
3 Black Crows	1					2	1	3
	2		3	1	2			
3 Outside Down	1	3				1		2
	2					3	1	2
1. Období								
Četnosti		11	9	6	6	8	6	9
Prům. zn.		1,64	2,22	2,43	1,33	2,25	2,14	2,00
Četnost-Zn.		9,36	6,78	3,57	4,67	5,75	3,86	7,00
2. Období								
Četnosti		8	7	8	12	7	9	6
Prům. zn.		1,500	1,857	2,000	2,500	2,143	2,111	1,500
Četnost-Zn.		6,50	5,14	6,00	9,50	4,86	6,89	4,50

Vysvětlivky: u každé svíčkové formace jsou uvedeny, pro obě in-sample období, 3 nejlepší výsledky z hlediska četnosti kumulace nejlepších výsledků podle definice předchozího trendu. Konkrétní výsledky je možné vidět v přílohách č. 1 a č. 2. Podle pořadí jsou výsledky uvedeny od 1 do 3. Pokud je výsledek zisk, číslo je zelené, ztráta, číslo je červené. V dolní části je provedeno vyhodnocení. Četnost představuje součet počtu nejlepších umístění v daný den v jednotlivých sloupcích. Prům. znám označuje průměrnou známku z nejlepších umístění v daných sloupcích. Řádek Četnost - Zn. označuje rozdíl mezi četností a průměrnou známkou. Vzniklé číslo je použito jako hodnotící kritérium. Čím větší číslo, tím lepší. Nejlepší výsledky jsou podbarveny modře.

7.2. Out-of-sample výsledky

V této části budou vyhodnoceny výsledky, které byly schopny dosáhnout 3 nejlepší nastavení u každé formace z in-sample období na datech z out-of-sample období. Nejprve bude bráno první období jako in-sample a druhé jako out-of-sample. Poté bude bráno druhé období jako in-sample a první období jako out-of-sample. Toto srovnání poskytne další informace, do jaké míry jsou robustní konkrétní nejlepší nastavení svíčkových formací a jakých výnosů jsou schopny dosahovat na jiných datech, než na kterých byly optimalizovány. Výsledky budou interpretovány souhrnně za všechna 3 nejlepší nastavení u každé svíčkové formace.

Výsledky out-of sample testu nejlepších nastavení z prvního období na datech z druhého období jsou zobrazeny v tabulce č. 5. Celkově lze konstatovat, že out-of-sample výsledky ve druhém období byly horší, než optimální in-sample výsledky. Kladných výnosů bylo schopno dosáhnout 9 svíčkových formací (zvýrazněny zeleně a oranžově) z 19. Jedná se o býčí formace, mimo jedné medvědí formace, kterou je Marubozu Green. Čtyři formace dosáhly ještě lepších výsledků na out-of sample datech. Jedná se o formace Inverted Hammer, Harami Bulish, Morning Star a 3 White Soldiers (podbarveny zeleně). Nejlepší výsledky měla formace Harami Bulish. Formace Morning Star zase nejlépe vylepšila výsledky oproti in-sample testu.

Nejhorší out-of-sample výsledky vykázala formace Shooting Star. Oproti in-sample období se výsledky nejvíce zhoršily u formace Hanging Man. Formace, které vykazovaly v prvním období zisky, ovšem ve druhém období vykazovaly ztráty, jsou podbarveny červeně. Jak můžeme vidět, ztrátové byly na out of sample datech především medvědí formace, plus jedna býčí formace 3 Outside Up.

Býčí formace tedy na daných datech vykazují větší robustnost, když si byly schopny svoje výsledky zachovat i v druhém období či, je ještě vylepšit. Tento fakt lze vysvětlit charakterem trhu v druhém období, který je příznačný značným růstem. Proto je předpokladatelné, že by se býčím formacím mělo dařit lépe. Z hlediska medvědí formací není příliš pozitivním zjištěním, že ani jedna neprokázala schopnost spolehlivě fungovat v rozdílných tržních podmínkách a jejich výkonnost v rostoucím trendu byla navzájem dosti korelovaná a to směrem do ztráty. Při silně rostoucím trendu tedy medvědí formace nebylo možno využít k ziskovému obchodování ani malých korekcí v ceně.

Pokud bychom sečetli výnosy u všech formací, celkový zisk v out-of-sample období by byl 208 000 USD, což je zhruba 5x méně oproti 1 135 000 USD, získaným v ideálních případech v in-sample období.

Out-of- sample výsledky nejlepších nastavení u každé svíčkové formace z druhého období na datech v prvním období, jsou uvedeny v tabulce č. 6. Jedná se o retrospektivní pohled, kdy nejlepší nastavení v druhém období jsou testovány na dřívějších datech. Na základě těchto výsledků by tedy nebylo možné reálně obchodovat, ale pro analýzu je užitečné výsledky zaznamenat. Bude tak možné odhalit, zda jsou ideální výsledky, dosažené v silně rostoucím

trendu v druhém období, aplikovatelné na více vyvážený tržní vývoj z hlediska rostoucích a klesajících period, jak tomu bylo v prvním období.

Na první pohled je patrné, že úspěšnost out-of-sample výsledků je více rozprostřena mezi býčí i medvědí formace, než tomu bylo u předchozího testu v tabulce č. 5. Mezi býčími formacemi dokázala dosáhnout lepších výsledků pouze formace Piercing. Udržet si kladné výsledky dokázaly ve větší míře formace Marubozu Red, Bulish Engulfing a Harami Bulish. Výrazně horších výsledků dosáhly formace Hammer, 3 White Soldiers a Morning Star, která vykazala vůbec největší zhoršení výsledkům ze všech formací.

Medvědími formacím se v tomto out-of-sample testu dařilo dosahovat mnohem lepších výsledků než v předcházejícím testu. Šest svíčkových formací vykazalo zisky (podbarveny zeleně a oranžově), přičemž u 5 formací byly tyto zisky větší, než v in sample období. Nejlepších výsledků dosáhly formace Hanging Man a Doji. Nejhorší byly naopak formace 3 Black Crows a 3 Outside Down. Vybrané medvědí formace, optimalizované na silně rostoucím trendu, jsou tedy schopné dosahovat zisků i ve více oscilujícím tržním vývoji.

Celkově však out-of sample výsledky v součtu dosáhly výše 281 000 USD, což je 3,5x méně než 970 000 USD v případě ideálních výsledků v in-sample období. Tento výsledek je o něco lepší, než v předcházejícím testu, kde byly out-of sample výsledky 5,5x nižší.

Pokud bychom zhodnotili výsledky obou out-of-sample testů z tabulek č. 5 a č. 6, můžeme dojít k závěru, že formacemi, kterým se nejlépe dařilo udržovat kladnou a nezanedbatelnou výkonnost napříč oběma testy, byly býčí formace Marubozu Red a Bulish Harami a mezi medvědími formacemi to byla formace Marubozu Green.

Tabulka č. 5: Out-of-sample výsledky optimálních formací z prvního období v druhém období

		In sample 10/1997 - 08/2011						Out-of-sample 09/2011 - 08/2018					
Formace		1		2		3		1		2		3	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		SMA 5	3	SMA 5	4	SMA 5	5	SMA 5	3	SMA 5	4	SMA 5	5
Hammer	Zisk	44 200		43 800		43 000		18 800		30 400		27 000	
	Drawd	-8 800		-8 200		-8 200		-4 800		-4 000		-7 000	
	%	58%		58%		58%		61%		67%		63%	
	Počet	108		108		108		49		49		49	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		žádný	7	žádný	8	SMA20	10	žádný	7	žádný	8	SMA20	10
Inverted	Zisk	19 300		19 800		20 700		34 700		38 300		23 700	
	Drawd	-9 200		-10 400		-15 400		-4 300		-7 600		-8 800	
	%	65%		64%		66%		69%		73%		59%	
	Počet	63		63		44		48		48		27	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		žádný	5	EMA10	5	EMA20	5	žádný	5	EMA10	5	EMA20	5
Marubozu Red	Zisk	33 200		31 000		29 200		19 500		17 800		17 400	
	Drawd	-15 100		13 200		-13 800		-6 800		-6 800		-6 800	
	%	59%		59%		59%		60%		58%		56%	
	Počet	119		107		100		35		33		32	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		EMA50	6	EMA50	7	EMA50	9	EMA50	6	EMA50	7	EMA50	9
Bullish Engulfing	Zisk	24 000		23 900		23 700		5 600		8 800		2 200	
	Drawd	-8 600		-9 300		-12 200		-12 300		-9 300		-17 000	
	%	65%		63%		61%		57%		61%		43%	
	Počet	51		51		51		28		28		28	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		SMA20	10	žádný	10	EMA50	10	SMA20	10	žádný	10	EMA50	10
Piercing	Zisk	24 200		34 800		25 200		2 400		12 400		3 900	
	Drawd	-9 700		-13 800		-12 600		-3 900		-5 600		-3 900	
	%	59%		61%		62%		58%		72%		56%	
	Počet	41		82		42		12		32		9	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		žádný	4	žádný	5	EMA10	4	žádný	4	žádný	5	EMA10	4
Harami Bullish	Zisk	33 300		33 800		25 800		34 800		51 600		31 500	
	Drawd	-10 400		-17 900		-10 000		-4 100		-5 600		-2 800	
	%	59%		58%		56%		66%		71%		73%	
	Počet	164		164		138		68		68		48	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		SMA20	8	SMA20	10	SMA20	6	SMA20	8	SMA20	10	SMA20	6
Morning Star	Zisk	7 000		7 600		3 900		20 200		20 300		16 800	
	Drawd	-10 500		-13 800		-6 300		-5 700		-3 900		-4 700	
	%	53%		57%		53%		80%		73%		73%	
	Počet	30		30		30		15		15		15	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		žádný	1	SMA5	1	EMA20	1	žádný	1	SMA5	1	EMA20	1
3 White Soldiers	Zisk	-400		-1 800		-2 200		2 800		500		-1 400	
	Drawd	-3 800		-2 800		-4 800		-1 300		-1 200		-2 000	
	%	60%		61%		57%		51%		52%		36%	
	Počet	42		23		28		35		21		11	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		SMA5	3	SMA20	8	EMA50	8	SMA5	3	SMA20	8	EMA50	8
3 Outside Up	Zisk	5 500		7 000		6 300		-7 500		-2 900		-1 450	
	Drawd	-3 500		-5 300		-5 400		-8 950		-12 300		-12 300	
	%	62%		59%		63%		50%		57%		50%	
	Počet	34		32		38		20		14		12	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		EMA10	4	EMA10	9	EMA10	3	EMA10	4	EMA10	9	EMA10	3
Hanging Man	Zisk	31 800		44 300		23 900		-6 900		-28 400		-1 000	
	Drawd	-7 200		-23 300		-4 900		-15 600		-38 700		-9 300	
	%	48%		40%		44%		40%		36%		41%	
	Počet	117		117		117		101		101		101	
		Trend	Držba dní	Trend	Držba dní	Trend	Držba dní	Trend	Držba dní	Trend	Držba dní	Trend	Držba dní

		žádný	9	SMA5	9	SMA5	10
Shooting Star	Zisk	16 000		14 800		11 800	
	Drawd	-19 100		-14 600		-17 600	
	%	40%		43%		44%	
	Počet	71		75		75	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		žádný	10	SMA5	9	žádný	9
Marubozu Green	Zisk	30 700		23 300		23 700	
	Drawd	-11 200		-9 800		-13 700	
	%	50%		55%		49%	
	Počet	138		60		138	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		SMA5	6	žádný	6	SMA5	3
Doji	Zisk	36 800		36 600		24 800	
	Drawd	-8 900		-9 100		-5 500	
	%	50%		52%		57%	
	Počet	115		179		115	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		SMA20	4	SMA20	3	EMA50	4
Bearish Engulfing	Zisk	7 800		5 600		3 700	
	Drawd	-7 600		-6 000		-8 000	
	%	45%		51%		47%	
	Počet	71		71		81	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		EMA10	6	SMA5	6	SMA10	8
Harami Bearish	Zisk	29 200		29 200		26 200	
	Drawd	-9 200		-9 600		-6 200	
	%	52%		53%		53%	
	Počet	128		96		80	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		SMA20	8	SMA20	9	EMA50	6
Dark Cloud	Zisk	7 000		6 900		6 500	
	Drawd	-3 900		-4 200		-4 300	
	%	50%		56%		54%	
	Počet	18		18		24	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		žádný	7	žádný	8	žádný	6
Evening Star	Zisk	38 200		33 900		29 200	
	Drawd	-8 800		-8 800		-8 200	
	%	52%		51%		46%	
	Počet	112		112		112	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		SMA10	3	SMA10	2	SMA5	3
3 Black Crows	Zisk	2 600		-600		-2 600	
	Drawd	-1 200		-2 200		5 000	
	%	50%		42%		41%	
	Počet	12		12		17	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		žádný	1	SMA5	1	SMA20	3
3 Outside Down	Zisk	12 900		7 900		7 600	
	Drawd	-1 000		-700		-2 400	
	%	57%		68%		72%	
	Počet	44		19		18	

žádný		9	SMA5		9	SMA5		10
-35 500			-13 700			-19 600		
-35 600			-13 700			-19 600		
28%			37%			39%		
53			41			41		
Trend	Dny		Trend	Dny		Trend	Dny	
žádný	10		SMA5	9		žádný	9	
6 000			21 000			1 300		
-24 800			-8 900			-20 000		
33%			50%			37%		
54			24			54		
Trend	Dny		Trend	Dny		Trend	Dny	
SMA5	6		žádný	6		SMA5	3	
-27 000			1 500			-3 600		
-38 700			-16 700			-11 500		
40%			43%			39%		
96			67			67		
Trend	Dny		Trend	Dny		Trend	Dny	
SMA20	4		SMA20	3		EMA50	4	
-8 500			-6 200			725		
-15 600			-12 500			-15 100		
41%			41%			48%		
42			42			50		
Trend	Dny		Trend	Dny		Trend	Dny	
EMA10	6		SMA5	6		SMA10	8	
-8 000			-7 000			2 300		
-16 100			-17 000			-11 800		
40%			41%			41%		
58			37			37		
Trend	Dny		Trend	Dny		Trend	Dny	
SMA20	8		SMA20	9		EMA50	6	
-12 000			-14 900			-10 600		
-13 000			-16 500			-10 600		
23%			15%			35%		
26			26			26		
Trend	Dny		Trend	Dny		Trend	Dny	
žádný	7		žádný	8		žádný	6	
-6 900			-2 700			-12 800		
-15 300			-15 600			-16 800		
45%			48%			40%		
40			40			40		
Trend	Dny		Trend	Dny		Trend	Dny	
SMA10	3		SMA10	2		SMA5	3	
-2 600			-5 900			-9 000		
-4 500			-5 900			-9 600		
25%			25%			20%		
8			8			10		
Trend	Dny		Trend	Dny		Trend	Dny	
žádný	1		SMA5	1		SMA20	3	
-3 900			-4 600			-1 800		
-11 000			-11 300			-11 500		
41%			29%			53%		
27			21			19		

Tabulka č. 6: Out-of-sample výsledky optimálních formací z druhého období v prvním období

		in-sample od 2011						out of sample od 1997					
Formace		1		2		3		1		2		3	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		žádný	10	EMA20	4	EMA10	4	žádný	10	EMA20	4	EMA10	4
Hammer	Zisk	42 200		30 600		28 900		-34 500		-9 000		12 400	
	Drawd	-12 700		-3 300		-6 800		-59 800		-28 900		-24 700	
	%	63%		75%		75%		48%		50%		52%	
	Počet	71		36		44		114		141		146	
	Trend	EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10	
	Dny	10		9		6		10		9		6	
	Zisk	45 700		43 300		41 900		1 760		-5 200		-3 100	
	Drawd	-6 600		-8 200		-5 200		-22 000		-22 700		-17 100	
Inverted	%	69%		79%		78%		59%		61%		57%	
	Počet	36		36		36		46		46		46	
	Trend	EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10	
	Dny	9		9		9		9		9		9	
Marubozu Red	Zisk	41 700		40 500		38 900		23 800		19 700		18 900	
	Drawd	-8 700		-8 700		-8 700		-21 700		-21 400		-21 400	
	%	74%		73%		72%		56%		55%		57%	
	Počet	35		33		32		119		107		100	
	Trend	EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10	
	Dny	10		8		7		10		8		7	
	Zisk	29 400		22 800		19 800		24 600		15 200		11 200	
	Drawd	-26 500		-12 800		-7 400		-14 900		-15 200		-16 400	
Bullish Engulfing	%	65%		60%		56%		56%		55%		51%	
	Počet	75		75		75		115		115		115	
	Trend	EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10	
	Dny	10		9		8		10		9		8	
Piercing	Zisk	12 400		11 300		9 700		34 800		23 800		23 500	
	Drawd	-5 600		-4 100		-3 700		-13 800		-21 500		-12 500	
	%	72%		63%		63%		61%		57%		60%	
	Počet	32		32		32		82		82		82	
	Trend	EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10	
	Dny	10		5		5		10		5		5	
	Zisk	61 000		51 600		49 100		15 000		33 800		27 900	
	Drawd	-9 800		-5 600		-2 700		-37 400		-17 900		-16 200	
Harami Bullish	%	66%		71%		75%		54%		58%		57%	
	Počet	68		68		48		164		164		138	
	Trend	EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10	
	Dny	9		9		7		9		9		7	
Morning Star	Zisk	32 600		33 800		30 700		-800		-3 700		-12 000	
	Drawd	-8 600		-7 100		-4 100		-19 500		-17 600		-17 000	
	%	70%		80%		72%		54%		50%		47%	
	Počet	46		25		25		57		36		36	
	Trend	EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10	
	Dny	8		7		5		8		7		5	
	Zisk	35 600		30 800		23 800		-20 600		-15 700		-16 600	
	Drawd	-3 500		-3 400		-2 500		-28 300		-22 900		-25 400	
3 White Soldiers	%	86%		80%		80%		50%		48%		55%	
	Počet	35		35		35		42		42		42	
	Trend	EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10	
	Dny	10		1		1		10		1		1	
3 Outside Up	Zisk	9 200		3 500		3 500		-12 000		-1 500		-1 100	
	Drawd	-11 500		-1 200		-1 100		-35 200		-3 000		-3 300	
	%	64%		56%		50%		57%		46%		50%	
	Počet	42		18		14		95		48		38	
	Trend	EMA10		EMA10		SMA5		EMA10		EMA10		SMA5	
	Dny	6		3		1		6		3		1	
	Zisk	-1 400		-1 000		-1 500		19 800		23 900		8 500	
	Drawd	-12 800		-9 300		-7 200		-13 000		-4 900		-7 100	
Hanging Man	%	43%		41%		43%		45%		44%		44%	
	Počet	101		101		105		117		117		151	
	Trend	EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10		EMA10	
	Dny												

		SMA20	2	SMA20	1	SMA10	1
Shooting Star	Zisk	6 600		4 100		1 300	
	Drawd	-8 100		-5 300		-4 300	
	%	45%		42%		41%	
	Počet	60		60		46	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		SMA5	9	SMA5	6	EMA10	3
Marubozu Green	Zisk	21 000		16 900		16 700	
	Drawd	-8 900		-7 700		-3 600	
	%	50%		42%		51%	
	Počet	24		24		49	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		SMA20	6	SMA10	6	SMA20	7
Doji	Zisk	12 300		9 700		8 900	
	Drawd	-9 300		-14 400		-11 600	
	%	48%		47%		47%	
	Počet	64		64		64	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		EMA50	1	EMA20	1	EMA50	2
Bearish Engulfing	Zisk	8 700		7 500		6 100	
	Drawd	-3 500		-4 400		-6 500	
	%	50%		48%		52%	
	Počet	50		48		50	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		EMA50	5	EMA50	4	EMA20	5
Harami Bearish	Zisk	5 400		4 900		4 500	
	Drawd	-14 300		-10 000		-13 600	
	%	40%		38%		38%	
	Počet	53		53		55	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		EMA10	7	EMA10	5	SMA5	1
Dark Cloud	Zisk	-3 900		-4 300		-4 900	
	Drawd	-8 800		-5 300		-5 300	
	%	35%		35%		44%	
	Počet	26		26		23	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		EMA20	8	EMA50	8	SMA5	8
Evening Star	Zisk	6 000		3 100		2 200	
	Drawd	-7 800		-7 800		-7 100	
	%	50%		47%		50%	
	Počet	36		34		28	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		EMA50	1	SMA5	1	EMA10	1
3 Black Crows	Zisk	3 900		3 800		3 400	
	Drawd	-1 500		-1 500		-2 100	
	%	22%		20%		20%	
	Počet	9		10		10	
		Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
		SMA10	3	SMA10	4	SMA10	1
3 Outside Down	Zisk	4 000		2 800		700	
	Drawd	-5 300		-8 100		-6 800	
	%	62%		38%		43%	
	Počet	21		21		21	

SMA20	2	SMA20	1	SMA10	1
-2 900		-4 900		-4 200	
-9 400		-6 200		-5 600	
47%		45%		43%	
81		81		74	
Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
SMA5	9	SMA5	6	EMA10	3
23 300		8 900		-2 000	
-9 800		-14 200		-12 400	
55%		50%		43%	
60		60		120	
Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
SMA20	6	SMA10	6	SMA20	7
16 400		26 500		9 000	
-9 000		-8 500		-11 000	
48%		47%		45%	
113		107		113	
Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
EMA50	1	EMA20	1	EMA50	2
-7 200		-11 400		2 600	
-11 500		-13 700		-5 900	
38%		37%		42%	
81		74		81	
Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
EMA50	5	EMA50	4	EMA20	5
9 000		11 600		10 400	
-14 900		-9 900		-11 000	
51%		49%		51%	
94		94		113	
Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
EMA10	7	EMA10	5	SMA5	1
-1 200		1 300		500	
-5 400		-4 500		-3 100	
36%		36%		40%	
25		25		20	
Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
EMA20	8	EMA50	8	SMA5	8
9 800		11 900		360	
-9 700		-7 600		-11 800	
49%		51%		43%	
86		76		58	
Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
EMA50	1	SMA5	1	EMA10	1
-5 300		-5 200		-7 100	
-5 900		-5 600		-7 200	
30%		18%		24%	
20		17		25	
Trend	Dny	Trend	Dny	Trend	Dny
SMA10	3	SMA10	4	SMA10	1
-3 500		-8 200		570	
-5 300		-9 500		-1 200	
54%		39%		46%	
13		13		13	

7.3. Statistické vyhodnocení a porovnání výsledků s trhem

Dosavadní analýza výsledků ukázala, že svíčkové formace jsou schopné dosahovat zisků. Tyto zisky se liší mezi jednotlivými formacemi, periodami i nastaveními doprovodných parametrů. Z hypotézy efektivních trhů vyplývá, že by měl cenový vývoj z dlouhodobého hlediska vykonávat náhodnou procházku. V návaznosti na to by měly být i výnosy náhodné a žádný investor nemůže dlouhodobě dosahovat nadprůměrných výnosů oproti trhu poté, co jsou tyto výnosy sníženy o transakční náklady, zohledněno riziko a faktor štěstí či náhody. Nejvhodnější investiční strategií je pak nákup a držba tržního portfolia.

Z tohoto důvodu byl proveden jednostranný, o šikmost upravený, t-test výnosů svíčkových formací, aby bylo možné ověřit, zda průměr zjištěných výnosů bude statisticky vyšší než průměrný tržní výnos. U každé svíčkové formace byl proveden t-test pro 3 aut-OF-sample výnosy, tak jak jsou uvedeny v tabulce č. 5. Mělo by se jednat o nejlepší reálně získatelné výnosy, pokud by investor provedl optimalizaci v prvním in-sample období a následně na základě těchto nejlepších nastavení obchodoval v out-of-sample období.

Výnosy byly sníženy o transakční náklady ve výši 12 USD na jeden obousměrný obchod. Pro porovnatelnost výnosů svíčkových formací s výnosy trhu, byl dále zjištěn průměrný denní výnos svíčkových formací a indexu S&P 500. U svíčkových formací se jedná o průměrný denní výnos za dobu, kdy byl investor v pozici, zatímco u indexu S&P 500 se jedná o průměrný denní výnos za celou sledovanou periodu. To proto, že jednotlivé svíčkové formace se vyskytují relativně ojediněle a tedy produkují mnohem méně výnosů než trh. Pro vyhodnocení statistické významnosti je proto vhodnější porovnat průměrné denní výnosy a nikoliv kumulované. Průměrné výnosy za dobu v pozici svíčkové formace také mohou poskytnout informaci, jaký charakter vývoje resp. síla pohybu po realizaci svíčkové formace vzniká. Celkové kumulované výnosy zase mohou poskytnout informaci, jakých výsledků jsou svíčkové formace schopny dosahovat oproti trhu i se zahrnutím faktu, že se některé svíčkové formace vyskytují s malou frekvencí. Svíčková formace tedy může mít dobré výsledky, ovšem vyskytne-li se pouze několikrát za řadu let, pak není zřejmě příliš využitelná k obchodování.

Výsledné průměrné denní výnosy svíčkových formací byly porovnány s výnosy, které by byly dosaženy, pokud by byla aplikována strategie nákupu jednoho kontraktu indexu S&P 500 na začátku testovaného období a prodej tohoto kontraktu na konci testovaného období. Rovněž byla změřena směrodatná odchylka výnosů indexu S&P 500 při aplikaci této strategie a výnosů svíčkových formací. Porovnáním výnosů a směrodatných odchylek je možné ohodnotit dosažené výnosy vzhledem k podstoupenému riziku pro jejich získání.

Tabulka č. 7 prezentuje dosažené výsledky. V levé části jsou uvedeny výsledky za první, in-sample období a v pravé části za druhé, out-of-sample testovací období.

Tabulka č. 7: Statistické vyhodnocení výsledků testování svíčkových formací v druhém out-of-sample období.

In sample 10/1997 - 08/2011							Stat	Out-of-sample 09/2011 - 08/2018							Stat
Formace	N	Dny	Zisk po nákladech	Denní zisk	T - test	Odchylnka		N	Dny	Zisk po nákladech	Denní zisk	T - test	Odchylnka		
S&P500	3 538	1	13 162	3,72	-	21,7%		1 766	1	84 212	47,7	-	13,7%		
Hammer	108	3	42 904	132	3,17	21,8%		49	3	18 212	124	1,21	11,8%	x	
	108	4	42 516	98	2,74	20,6%		49	4	29 799	152	1,93	11,1%		
	108	5	41 704	77	2,28	21,5%		49	5	26 349	108	1,27	11,2%		
Inverted Hammer	63	7	18 531	42	1,21	20,5%		48	7	34 111	102	1,56	9,8%		
	63	8	19 069	38	1,21	19,8%		48	8	37 686	98	1,41	10,5%		
	49	10	20 024	41	1,12	21,3%		27	10	23 388	87	0,65	16,6%		
Marubozu Red	119	5	31 722	53	1,54	22,0%		35	5	19 105	109	0,93	15,0%		
	107	5	38 841	73	1,45	22,2%		33	5	17 441	106	0,82	15,5%		
	100	5	21 762	44	1,45	17,9%		32	5	17 028	106	0,81	15,7%		
Bullish Engulfing	51	6	23 463	77	1,44	24,8%		28	6	5 239	31	-0,25	14,1%		
	51	7	23 275	65	1,45	22,1%		28	7	8 439	43	-0,08	12,6%		
	51	9	23 075	50	1,32	22,1%		28	9	1 839	7	-0,70	14,7%		
Piercing	41	10	23 745	58	1,53	22,1%		12	10	2 281	19	-0,87	5,7%		
	82	10	33 766	41	1,68	18,4%		32	10	11 966	37	-0,45	6,3%		
	42	10	24 708	59	1,54	22,8%		9	8	3 742	52	0,07	8,3%		
Harami Bulish	164	4	31 282	48	1,48	20,9%		68	4	33 984	125	1,71	13,0%	x	
	164	5	31 869	39	1,31	20,7%		68	5	50 784	149	2,27	13,9%		
	138	4	24 144	44	1,26	21,9%		48	4	30 886	161	1,98	14,0%		x
Morning Star	30	8	6 727	28	0,43	23,8%		15	8	20 007	167	1,30	16,1%		
	30	10	7 290	24	0,39	26,4%		15	10	20 132	134	1,27	13,2%		
	30	6	3 540	20	0,30	20,9%		15	6	16 582	184	1,19	18,4%		
3 White Soldiers	42	1	-400	-10	-1,1	21,3%		35	1	2 330	67	0,29	6,0%		
	23	1	-1 800	-78	-2,6	22,8%		21	1	248	12	-0,42	6,2%		
	28	1	-2 200	-79	-2,6	20,4%		11	1	-1 519	-138	-1,36	7,8%		
3 Outside Up	34	3	5 042	49	0,79	17,4%		20	3	-7 752	-129	-1,73	12,6%		
	32	8	6 616	26	0,60	18,5%		14	8	-3 030	-27	-0,87	14,5%		
	38	8	5 865	19	0,42	18,5%		12	8	-1 594	-17	-0,60	16,4%		
Hanging man	117	4	30 421	65	2,25	16,9%		101	4	-8 174	-20	-2,35	9,4%		
	117	9	42 983	41	2,00	21,7%		101	9	-29 599	-36	-4,56	8,9%		
	117	3	22 471	64	1,69	18,3%		101	3	-2 262	-7	-1,63	9,9%		
Shooting Star	71	9	15 173	24	0,63	22,6%		53	9	-36 161	-76	-3,68	12,0%		
	75	9	13 912	21	0,73	18,8%		41	9	-14 229	-39	-3,28	8,3%		
	75	10	10 950	15	0,53	15,8%		41	10	-20 129	-49	-4,01	7,9%		
Marubozu Green	138	10	28 719	21	0,97	20,1%		54	10	5 364	10	-0,78	17,0%		
	60	9	22 056	18	0,77	20,9%		24	9	20 724	96	0,55	18,9%		
	138	9	22 617	42	1,42	19,8%		54	9	627	1	-0,97	15,9%		
Doji	115	6	35 395	51	2,41	14,2%		96	6	-28 139	-49	-2,88	12,9%		
	179	6	34 489	32	1,39	16,3%		67	6	659	2	-1,22	11,5%		
	115	3	23 395	68	2,29	13,9%		67	3	-4 379	-22	-1,60	10,6%		
Bearish Engulfing	71	4	6 948	24	0,59	16,0%		42	4	-8 941	-53	-1,40	14,7%		
	71	3	4 710	22	0,44	15,8%		42	3	-6 754	-54	-1,24	14,0%		
	81	4	2 765	9	0,15	15,7%		50	4	125	1	-0,74	14,2%		
Harami Bearish	128	6	27 701	36	1,47	17,2%		58	6	-8 708	-25	-1,33	16,0%		
	96	6	28 023	49	1,91	15,8%		37	6	-7 394	-33	-1,12	16,8%		
	80	8	25 265	39	1,70	15,8%		37	8	1 868	6	-0,62	17,2%		
Dark Cloud	18	8	6 821	47	0,84	15,5%		26	8	-12 274	-59	-2,75	9,6%		
	18	9	6 696	41	0,82	14,8%		26	9	-15 162	-65	-2,12	13,4%		
	24	6	6 262	44	0,78	16,4%		26	6	-10 924	-70	-3,52	7,4%		
Evening Star	112	7	36 868	47	1,75	22,8%		40	7	-7 380	-26	-1,55	-26,4%		
	112	8	32 568	36	1,40	19,9%		40	8	-3 167	-10	-1,38	11,4%		
	112	6	27 818	41	1,48	22,5%		40	6	-13 255	-55	-1,89	13,0%		
3 Black Crows	12	3	2 600	72	0,5	18,4%		8	3	-2 671	-111	-0,68	19,8%		
	12	2	-600	-25	-1,3	19,7%		8	2	-5 983	-374	-1,87	12,7%		
	17	3	-2 600	-51	-2,1	21,3%		10	3	-9 095	-303	-1,37	23,7%		
3 Outside Down	44	1	12 334	280	2,29	21,9%		27	1	-4 249	-157	-0,68	21,9%		
	19	1	7 634	402	2,21	20,8%		21	1	-4 852	-231	-0,73	23,0%		
	18	1	7 384	136	1,55	15,5%		19	1	-2 028	-36	-0,57	17,0%		

Vysvětlivky: *N* označuje počet obchodů u svíčkových formací a počet denních změn u indexu S&P 500 za testované období. *Dny* označuje počet dní v pozici u každého obchodu. *Zisk po nákladech* označuje čistý zisk po odečtení nákladů 12 USD za jeden obchod. U každé formace se jedná o 3 nejlepší výsledky dle tabulek č. 5 a č. 6. *Denní zisk* označuje průměrný zisk svíčkové formace za jeden den. *T-test* označuje výsledky t-testu upraveného šikmost pro jednotlivé výnosy dle vzorce na straně 56. Anualizovaná odchylka představuje směrodatnou odchylku daných výnosů, převedenou na anuální bázi. *Stat* vyjadřuje statistickou významnost daných výnosů. Jeden křížek označuje statistickou významnost oproti výnosům trhu na 5% hladině významnosti. Určení statistické významnosti je na základě porovnání zjištěných hodnot t-testů s tabulkovými hodnotami t-testu pro daný počet výnosů.

Podívejme se nejprve na výsledky v prvním in-sample období, abychom mohli porovnat nejlepší výkonnost, které byly svíčkové formace schopny oproti trhu dosáhnout.

Můžeme spočítat, že 17 svíčkových formací bylo v případě nejlepších výsledků schopno produkovat průměrné denní výnosy, které byly vyšší než průměrný tržní výnos při užití strategie kup a drž. Průměrný denní výnos trhu byl však pouze 3,72 USD. Většina svíčkových formací dosahovala průměrných denních výnosů na úrovni 20 až 70 USD.

Nejvyšší průměrné denní výnosy vykazovala formace 3 Outside Up, počet obchodů však byl poměrně malý a to 44 resp. 19 a 18 obchodů v různých nastaveních. Toto zjištění nicméně naznačuje, že po zformování této kombinace svíček může nastat prudký pohyb směrem dolů.

Pokud bychom se podívali na kumulované výnosy, můžeme vidět, že téměř polovina z těchto výnosů byla více než 2x vyšší než výnos trhu. Kumulovaný tržní výnos za celé první období přitom činil 13 162 USD, což představovalo zhodnocení indexu S&P 500 o 27,6%. Tyto výsledky se tedy zdají pozitivní. Je však nutné uvést, že se jedná o výběr nejlepších výsledků svíčkových formací ze všech možných nastavení. Nicméně poskytují alespoň dobrý náhled na to, jakých výnosů jsou svíčkové formace v kontextu vývoje trhu zhruba schopny dosahovat. Formacemi, které nedosáhly žádného, či pouze minimálního výnosu, byly 3 White Soldiers a 3 Black Crows.

U všech svíčkových formací i u indexu S&P 500 je rovněž uvedena anualizovaná směrodatná odchylka výnosů. Na první pohled je patrné, že směrodatná odchylka výnosů se zásadním způsobem neliší od odchylky tržních výnosů při strategii kup a drž. Mimo to, že se samozřejmě jedná o srovnání výnosů na datech stejného instrumentu, je dalším důvodem relativní podobnosti zřejmě i použití svíčkových formací na denní frekvenci.

Ke všem uvedeným hodnotám je třeba uvést, že se jejich vypovídací schopnost odvíjí od počtu celkových pozorování resp. počtu výnosů. Proto lze hodnoty uváděné u tržního výnosu pokládat za nejvíce vypovídající, jelikož k jejich výpočtu bylo použito 3 538 výnosů, zatímco u nejfrekventovanější svíčkové formace Doji to bylo jen 179 výnosů. U některých svíčkových formací byl registrován počet nižší než 30 výnosů, což výpovědní schopnost snižuje.

Out-of-sample výsledky jsou zobrazeny v pravé části tabulky. V tomto období tržní index výrazně rostl a zhodnotil o 86,7%. Takový růst by při investici do 1 kontraktu indexu S&P

500 na začátku období přinesl celkově 84 212 USD během 7 let. Průměrný denní výnos trhu činil 47,7 USD, což je výrazně více než 3,72 USD v prvním, in-sample období. Anualizovaná odchylka těchto výnosů činila 13,7%.

Jak bylo již možné vidět v tabulce č. 5, kde bylo uvedeno porovnání mezi in-sample a out-sample výsledky, celkový počet svíčkových formací, které dokázaly dosáhnout zisku i v druhém období, byl nižší a byly to především býčí formace. Proto i zde v tabulce č. 7, je možné vidět, že počet svíčkových formací, které dosáhly vyšších průměrných denních výnosů oproti trhu, je nižší. Přesvědčivě vyššího průměrného denního výnosu dosáhlo pouze 5 býčích svíčkových formací. Jedná se o formace Hammer, Inverted Hammer, Marubozu Red, Bulish Harami a Morning Star. Průměrný denní výnos těchto formací byl rovněž vyšší, než jejich průměrný výnos v in-sample období. Oproti průměrnému výnosu trhu byly tyto výnosy 2x až 3x vyšší, v rozmezí od 100 do 184 USD.

Nejvyšší průměrný výnos vykazala formace Morning Star, která měla však poměrně málo obchodů a to 15. Další následovala formace Bulish Harami, která již měla výnosů více a to 68. Tato formace se napříč různými srovnáními ukazuje jako celkově nejlepší. Nejnižší průměrný denní výnos vykazala formace 3 Black Crows a jednalo se o ztráty v rozmezí -111 až -374 USD za den.

Pokud bychom se podívali na kumulované výnosy, tak z tohoto pohledu je možné zaregistrovat výraznou změnu oproti in-sample období v tom smyslu, že žádná formace nebyla schopna dosáhnout vyšších celkových výnosů než trh, resp. strategie kup a drž. Nejvyšší výnos vykazala formace Bulish Harami a to ve výši 60 234 USD. Nejvyšší ztrátu zaznamenala naopak formace Shooting Star, ve výši -36 161 USD.

Nízké výsledky svíčkových formací oproti trhu byly zřejmě způsobeny charakterem cenového vývoje v tomto období a zvolenou investiční strategií. Trh v tomto období vytrvale rostl a nevykazoval větší výkyvy směrem dolů. Doba držby jednotlivých formací byla maximálně 10 dní. Svíčkové formace zároveň poskytují řádově nižší počet výnosů, než je počet denních výnosů při strategii kup a drž. Při aplikaci investiční strategie dle svíčkových formací, kdy investor drží pozici nejdéle 10 dní, je tedy investor častěji mimo trh a při vytrvalém růstu mu „utíkají“ výnosy, které jinak inkasuje investor v dlouhodobé pozici. V prvním období tento stav neplatil, jelikož trh o mnoho výrazněji fluktoval, což mimo jiné potvrzuje vyšší tržní směrodatná odchylka v prvním sledovaném období.

Z toho plyne poznatek, že takto nastavené svíčkové formace mohou lépe sloužit pro časování obchodů při větší obousměrné fluktuaci trhu, zatímco při jednostranném vývoji je lepší strategie kup a drž.

Anualizované směrodatné odchylky zjištěných výnosů ve druhém období víceméně potvrzují výsledky z prvního, kdy vidíme, že jejich výše se ve většině případů výrazně neodlišuje od tržní směrodatné odchylky. Obchodování na základě svíčkových formací na denní frekvenci tedy obecně nevykazuje zásadně rizikovější parametry než strategie kup a drž. Výraznější

odchylky v tomto období zaznamenaly pouze formace 3 Black Crows, 3 Outside Down a Evening Star. Cenový vývoj se tak v okolí těchto svíček jeví více turbulentní.

Pro vyhodnocení statistické významnosti uvedených průměrných denních výnosů byla použita t-statistika, upravená o šikmost. Statisticky významné průměrné výnosy oproti trhu v out-of-sample období zaznamenaly pouze formace Hammer a Bulish Harami. U formace Bulish Harami byly statisticky významné všechny 3 výnosy na 5% hladině významnosti. Na 10% hladině významnosti lze jako statisticky významné hodnotit ještě výnosy formace Inverted Hammer.

Pro analytické účely bylo provedeno i statistické vyhodnocení out-of-sample výsledků ve variantě, kdy bylo bráno jako out-of-sample první období a jako in-sample druhé období. Jde tedy o zpětný pohled a na základě těchto výsledků by nebylo možné reálně obchodovat. Jelikož však v předchozím out-of-sample testu vyšlo statisticky významných pouze minimum svíček, je vhodné ověřit, zda nešlo o ojedinělý případ. Jak bylo totiž uvedeno, druhé období vykazovalo poměrně nezvyklý cenový vývoj ve formě silného kontinuálního růstu, což výsledky značně ovlivnilo a například medvědí formace vůbec nefungovaly. V prvním období, braném jako out-of-sample, by měly i medvědí svíčky dostat více prostoru projevit svou výkonnost. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 8. Jedná se o výnosy, uvedené již dříve v tabulce č. 6.

Statisticky významné výnosy na 5% hladině významnosti vyprodukovaly 3 svíčkové formace: Piercing, Hanging Man a Doji. U každé formace se jednalo o jeden výnos, ostatní výnosy již významné nebyly. Out-of-sample výsledky se tedy neukazují z hlediska statistické významnosti o mnoho lepší ani v tomto případě.

Pro úplnost byly v tabulkách č.7 i č.8 rovněž uvedeny t-testy výnosů z in-sample období. Statisticky významné výnosy oproti trhu na 5% hladině významnosti by v prvním období bylo schopno produkovat 7 svíčkových formací. V druhém období to bylo 6 formací. Například se jedná o formace Doji, Red Marubozu a Hammer v prvním období a formace Hammer, Inverted Hammer či Bulish Harami v druhém období. Tyto výnosy jsou však výběrem nejlepších výsledků ze 70 variant u každé formace. Proto je pro vyhodnocení třeba p-hodnoty upravit o počet 70 testovaných variant dle vzorce $pVal_{70n} = 1 - (1 - pVal)^{70}$.

Po této úpravě ani jeden z výnosů není možné vyhodnotit jako statisticky významný na 5% hladině významnosti. Získané výnosy jednotlivých svíčkových formací z hlediska statistické významnosti tedy nelze hodnotit jako příliš povzbudivé, ať už se jednalo o in-sample výnosy nebo o out-of-sample výnosy.

Lze učinit závěr, že většinové výsledky jsou v souladu s teorií efektivních trhů a drtivá většina svíčkových formací nebyla schopna produkovat statisticky významné výnosy.

Tabulka č. 8: Statistické vyhodnocení výsledků testování svíčkových formací v prvním out-of-sample období

In-sample 09/2011 - 08/2018								Out-of-sample 10/1997 - 08/2011							
Formace	N	Dny	Zisk po nákladech	Denní zisk	T - test	Odchylna	Stat	N	Dny	Zisk po nákladech	Denní zisk	T - test	Odchylna	Stat	
S&P500	3538	1	13 162	3,7	-	21,7%		1766	1	84 212	47,7	-	13,7%		
Hammer	71	10	41 298	58	0,42	10,0%		114	10	-35 855	-32	-2,04	21,6%		
	36	4	30 118	209	2,49	11,3%		141	4	-10 754	-19	-0,60	29,7%		
	44	4	28 384	215	2,12	13,4%		146	4	10 660	18	0,39	26,2%		
Inverted Hammer	36	10	45 218	126	1,98	12,6%		46	10	1 210	3	-0,03	3,7%		
	36	9	42 830	132	1,95	12,8%		46	9	-5 714	-14	-0,42	23,8%		
	36	6	41 900	192	2,41	14,1%		46	6	-3 689	-13	-0,36	22,7%		
Marubozu Red	35	9	41 280	131	1,86	14,5%		119	9	22 384	21	0,68	24,9%		
	33	9	40 129	135	1,84	14,9%		107	9	18 416	19	0,59	25,8%		
	32	9	38 578	134	1,76	15,2%		100	9	17 750	20	0,59	26,5%		
Bullish Engulfing	75	10	28 512	38	-0,35	12,3%		115	10	23 220	20	0,89	17,7%		
	75	8	21 937	37	-0,41	10,5%		115	8	13 800	15	0,55	17,1%		
	75	7	18 875	36	-0,42	10,3%		115	7	9 832	12	0,34	18,7%		
Piercing	32	10	11 966	37	-0,45	6,3%		82	10	33 766	41	1,68	18,4%	x	
	32	9	10 928	38	-0,33	7,8%		82	9	22 778	31	0,99	22,1%		
	32	8	9 291	36	-0,37	7,5%		82	8	22 566	34	1,20	19,2%		
Harami Bulish	68	10	60 234	89	1,34	13,4%		164	10	13 107	8	0,20	21,0%		
	68	5	50 784	149	2,26	13,9%		164	5	31 869	39	1,31	20,7%		
	48	5	48 561	202	3,04	13,7%		138	5	26 244	38	1,18	21,7%		
Morning Star	46	9	31 998	77	0,70	14,9%		57	9	-1 484	-3	-0,20	21,0%		
	25	9	33 450	149	1,54	15,4%		36	9	-4 157	13	-0,34	24,9%		
	25	7	30 375	174	2,06	13,7%		36	7	-12 419	-49	-0,96	24,3%		
3 White Soldiers	35	8	35 180	126	2,20	10,0%		42	8	-21 054	-63	-1,83	17,8%		
	35	7	30 417	124	2,25	8,5%		42	7	-16 229	-55	-1,49	17,9%		
	35	5	23 355	133	2,39	8,3%		42	5	-17 104	-82	-1,63	19,1%		
3 Outside Up	35	10	8 733	25	-0,78	10,1%		95	10	-13 140	-14	-0,95	15,9%		
	18	1	3 259	181	0,85	10,3%		48	1	-2 088	-44	-0,47	19,7%		
	14	1	3 294	235	0,93	11,6%		38	1	-1 568	-41	-0,36	21,7%		
Hanging man	101	6	-2 550	-4	-2,43	8,6%		117	6	18 446	26	0,91	17,0%	x	
	101	3	-2 212	-7	-2,21	9,4%		117	3	22 471	64	1,69	18,3%		
	105	1	-2 710	-26	-1,24	9,9%		151	1	6 751	45	0,61	22,1%		
Shooting Star	60	2	5 830	49	0,01	12,9%		81	2	-3 909	-24	-0,61	16,0%		
	60	1	3 417	57	0,07	12,6%		81	1	-5 847	-72	-1,21	16,0%		
	46	1	735	16	-0,28	11,1%		74	1	-5 038	-68	-1,16	14,6%		
Marubozu Green	24	9	20 724	96	0,55	18,9%		60	9	22 617	42	1,42	19,8%		
	24	6	16 562	115	0,61	18,8%		60	6	8 230	23	0,59	17,7%		
	49	3	16 124	110	1,01	13,1%		120	3	-3 427	-10	-0,39	17,7%		
Doji	64	6	11 544	30	-0,47	10,9%		113	6	15 006	22	0,93	14,0%	x	
	64	6	8 882	23	-0,65	11,1%		107	6	25 216	39	1,70	14,2%		
	64	7	8 132	18	-0,84	10,5%		113	7	7 656	10	0,31	14,5%		
Bearish Engulfing	50	1	8 062	161	0,91	14,3%		81	1	-8 172	-101	-1,48	16,4%		
	48	1	6 949	145	0,74	15,0%		74	1	-12 288	-166	-2,14	18,6%		
	50	2	5 525	55	0,06	15,6%		81	2	1 653	10	0,12	17,1%		
Harami Bearish	53	2	4 789	18	-0,39	18,4%		94	5	7 959	17	0,48	16,0%		
	53	4	4 264	20	-0,38	16,7%		94	4	10 447	28	0,75	16,9%		
	55	5	3 877	14	-0,45	19,0%		113	5	9 031	16	0,48	16,6%		
Dark Cloud	26	7	-4 174	-23	-2,07	8,1%		27	7	-1 500	-9	-0,26	16,0%		
	26	5	-4 624	-36	-1,95	8,6%		25	5	987	8	0,06	17,7%		
	23	1	-5 176	-225	-2,87	8,2%		20	1	297	15	0,06	17,9%		
Evening Star	36	8	5 643	20	-0,72	10,7%		86	8	8 743	13	0,36	17,4%		
	34	8	2 692	10	-0,96	10,6%		76	8	10 950	18	0,56	15,5%		
	28	8	1 826	8	-0,93	10,5%		58	8	-333	-1	-0,18	13,5%		
3 Black Crows	9	1	3 842	427	0,65	27,9%		20	1	-5 552	-277	-1,64	18,7%		
	10	1	3 667	367	0,61	26,5%		17	1	-5 366	-315	-2,70	15,0%		
	10	1	3 230	323	0,52	26,9%		25	1	-7 412	-296	-2,21	18,2%		
3 Outside Down	21	3	3 698	59	0,46	14,5%		13	3	-3 606	-93	-0,69	21,3%		
	21	4	2 548	30	-0,13	17,8%		13	4	-8 343	-160	-1,37	21,0%		
	21	1	448	21	-0,07	21,8%		13	1	419	32	0,13	19,0%		

Potenciální obchodník by však zřejmě neobchodoval pouze jednu svíčkovou formaci, ale několik najednou, tak aby byl v pozici často a ne pouze ojediněle, jak by tomu bylo v případě individuální svíčkové formace. Proto byly vybrány 3 nejlepší býčí a 3 nejlepší medvědí formace z in-sample období, tak aby mohly být zachyceny tržní vrcholy i tržní dna. Jedná se o býčí formace Bullish Harami, Marubozu Red a Hammer. Z medvědí formací byly zařazeny Hanging Man, Doji a Evening Star. Z těchto formací byl simulován obchodní systém, který by obchodoval všechny tyto formace najednou. Díky tomu by investor byl v trhu v prvním období 3 291 dní z 3 538. Je proto předpoklad, že by měl být v trhu poměrově stejně času i v druhém, out-of-sample období. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 9.

Zatímco v in-sample období by systém dosáhl výnosu 225 059 USD, v out-of-sample období by to bylo již pouze 48 792 USD. Trh přitom dosáhl v in-sample období výnosu 13 162 USD a v out-of sample období 84 212 USD. Výsledek je ovlivněn opět především výnosy medvědí formací, které byly v druhém období záporné. Průměrný denní výnos činil 41,9 USD, což bylo méně, než vykázal v daném období trh. Investor, který by se rozhodl takovýto systém obchodovat, by tedy vydělal méně než trh. Výnosy systému by sice měly o něco nižší směrodatnou odchylku 11,85%, oproti tržní odchylce 13,7%, ovšem tento rozdíl nevyváží o 40% nižší celkový výnos oproti trhu.

Výnos trhu zde navíc reprezentují pouze cenové změny. Pokud bychom chtěli zahrnout veškeré výnosy, museli bychom k uvedeným výnosům indexu S&P 500 připočítat ještě dividendy, které by investorovi náležely, pokud by držel ve svém portfoliu akcie všech společností z tohoto indexu.

Tabulka č. 9: Výsledky obchodování systému se šesti vybranými svíčkovými formacemi

In-sample 10/1997 - 8/2011				Out-of-sample 09/2011 - 08/2018		
	Celkem	Býčí formace	Medvědí formace	Celkem	Býčí formace	Medvědí formace
Zisk (v USD)	225 059	109 895	115 164	48 792	62 562	-13 770
Drawd	-23 675	-160 287	-104 870	-19 475	-12 750	-25 737
%	56,6%	56,7%	56,6%	51%	64%	41%
Počet	694	390	304	334	149	185
Profit factor	1,92	1,71	2,27	1,34	2,22	0,89
Denní výnos	68,4	-	-	41,9	-	-
T- test	4,95	-	-	-0,313	-	-
Odchylka	18,6%	-	-	11,9%	-	-

Závěr

Cílem této práce bylo statisticky ověřit využitelnost svíčkových formací pro předvídání cenového vývoje a krátkodobé spekulativní obchodování. Interpretace výsledků byla provedena v kontextu východisek teorie efektivních trhů vůči technické analýze.

K testování byla použita data E-mini futures kontraktů na akciový index S&P 500 o denní frekvenci. Testované období bylo rozděleno na dvě části, které měly odlišný charakter vývoje. První období trvalo 14 let od 1.10.1997 do 31.8.2011 a v téměř vyrovnaném poměru zahrnovalo jak rostoucí trendy, tak klesající trendy. Druhé období trvalo 7 let od 1.9.2011 do 31.8.2018 a bylo charakterizováno výrazným, téměř kontinuálně rostoucím trendem. Pro filtrování svíčkových formací a definici trendu byly použity jednoduchý klouzavý průměr a exponenciální klouzavý průměr v různých periodách. Pozice byly drženy od 1 do 10 dnů.

V první empirické části byla obě období brána jak in-sample a pro každé období byly zjištěny nastavení trendu a horizont držby, které poskytovaly u každé svíčkové formace nejlepší výsledky. Poté byly výsledky porovnány mezi oběma obdobími ve snaze odhalit obecné parametry, které jsou schopny fungovat i v různých obdobích. V prvním i druhém období, chápaném zde jako in-sample, dokázalo 17 z 19 svíčkových formací, v nejlepších nastaveních, dosáhnout zisku. Většina svíčkových formací v prvním období dosáhla lepšího celkového zisku, než trh. Ve druhém období však žádná svíčková formace vyšších celkových výnosů než trh nedosáhla. Jako nejlepší agregovaný horizont držby pozice napříč všemi svíčkovými formacemi se ukázal 1 den, 3 dny a 10 dní. Z hlediska definice trendu, ve kterém se svíčkové formace mají nacházet, vycházely nejlépe výsledky bez trendu, tedy když byly uvažovány jakékoliv svíčkové formace, bez ohledu na umístění.

Ve druhé empirické části byla u každé svíčkové formace vybrána 3 nejlepší nastavení a tato nastavení byla otestována na out-of-sample datech. Tento test byl proveden jako dvojitá cross-validace, kdy bylo zjištěno, jaké výsledky dosahují formace optimalizované na 1. období během 2. období a jaké výsledky dosahují formace optimalizované na 2. období během 1. období. V prvním případě bylo zjištěno, že ve druhém, silně rostoucím období, chápaném jako out-of-sample, selhaly všechny medvědí formace mimo Marubozu Green. Býčí formace byly schopny dosahovat zisků a některé tyto zisky ještě zvýšily. Ve druhém případě, kdy bylo jako out-of-sample chápáno první období, ve kterém se více střídaly rostoucí a klesající trendy, výsledky ukázaly, že medvědí formace zde již dokázaly vyprodukovat zisky, zatímco některé býčí formace vykazaly ztráty. V tomto tržním vývoji tedy fungovaly medvědí a býčí formace více vyrovnaně. Nicméně ani v jednom out-of-sample testu svíčkové formace agregovaně nevykázaly vyšší zisk, než v in-sample optimalizovaných výsledcích. To se podařilo pouze některým jednotlivým formacím a ty se napříč oběma testy lišily. Jako nejlepší formace z hlediska konzistence udržení kladných výsledků i v out-of sample období, byly vyhodnoceny býčí formace Marubozu Red a Bullish Harami a mezi medvědími formacemi to byla formace Marubozu Green.

Ve třetí empirické části byly vyhodnoceny získané out-of-sample výsledky z hlediska statistické významnosti oproti výnosům trhu a z hlediska rizika. Ze svíčkových formací, které vykázaly zisk, pouze formace Hammer a Harami Bullish byly schopny produkovat statisticky významně vyšší průměrné zisky ve druhém out-of-sample období, než vykázal trh, resp. strategie založená na principu kup a drž. Tyto výnosy měly podobnou směrodatnou odchylku jako tržní výnosy, proto je lze z hlediska výnosů očištěných o riziko, podstoupené pro jejich dosažení, označit rovněž za lepší než tržní. Většina výnosů u ostatních formací vykazovala nižší, či srovnatelnou směrodatnou odchylku s odchylkou tržní, ovšem průměrná výše těchto výnosů nebyla statisticky významně vyšší. Celkové kumulované zisky u jednotlivých svíčkových formací rovněž nebyly v out-of-sample období vyšší, než tržní.

Z 3 nejlepších býčích a 3 nejlepších medvědích svíčkových formací z prvního in-sample období, byl sestaven obchodní systém, který by tyto formace obchodoval najednou a obchodník by tak měl otevřenou pozici téměř stále. Tento systém nebyl schopen vygenerovat lepší celkový zisk ani lepší průměrný denní zisk, než dosáhl trh v druhém, out-of-sample období. Horší výsledek způsobily medvědí formace, které ve druhém období nefungovaly a dosáhly ztráty.

Mimo dvě svíčkové formace tedy většina formací nedokázala v out-of-sample testu, ani v in-sample testu po započtení transakčních nákladů, zohlednění rizika a faktoru náhody, dosáhnout vyšších výnosů oproti trhu. Tyto výsledky jsou v souladu s teorií efektivních trhů, která tvrdí, že nejlepší investiční strategií je jednoduchá strategie nákupu a dlouhodobé držby tržního portfolia.

Svíčkové formace fungovaly lépe v prvním období, kdy trh vykazoval relativně vyrovnané pohyby směrem nahoru a dolů. Ve druhém období, kdy trh téměř pouze rostl, se více vyplatila jednoduchá strategie kup a drž. K tomu je třeba říci, že oscilační vývoj trhu v prvním období lze patrně považovat za více přirozený a dlouhodobě udržitelný, než setrvalý růst v druhém období. Růst v druhém období byl totiž nejdelším rostoucím trendem v historii indexu S&P 500. Z toho by bylo možné učinit závěr, že se aplikace svíčkových formací na denní frekvenci vyplatí v „klasickém“ tržím vývoji, kde se více vyváženě střídají rostoucí a klesající trendy. Charakter tržního vývoje však nelze předvídat a robustní technická metoda by měla fungovat v jakémkoliv typu trhu.

Zjištěné výsledky se dále váží na použité parametry jednotlivých svíčkových formací a také na použité parametry identifikace trendů ve formě klouzavých průměrů. Nelze proto učinit závěr, že by používání svíčkových formací k obchodování bylo neúčinné. Jak již bylo uvedeno, svíčkové formace umožňují poměrně velkou volnost v definici, stejně tak užití ostatních parametrů je libovolné. Proto nelze vyloučit možnost, že existují nastavení, která by na stejných datech poskytovala lepší výsledky.

V případě této práce byly svíčkové formace testovány na cenovém vývoji pouze jednoho instrumentu. Nabízí se tedy možnost provést obdobný test na jakémkoliv jiném instrumentu, jež vykazuje dostatečnou likviditu. Dále se nabízí možnost provádět testy na různých

časových frekvencích, menších či větších, než byla zde použita, denní frekvence. Nadto existuje široké množství dalších způsobů, jak identifikovat předchozí trend či oblasti rezistencí a podpor a filtrovat tak svíčkové formace, které se vyskytují pouze v těchto podmínkách. Takové svíčkové formace by mohly poskytovat lepší výsledky. Prostor pro další statistické testování úspěšnosti svíčkových formací zůstává široce otevřen.

Seznam použité literatury

Monografie

- BIGALOW, Stephen W. *Profitable candlestick trading: pinpointing market opportunities to maximize profits*. Hoboken, N. J.: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-0470924709
- BULKOWSKI, Thomas N. *Encyclopedia of candlestick charts*. Hoboken, N. J.: J. Wiley, 2008. ISBN 978 0470182017.
- CLOUGH, Shepard B., COLE, C. W. *Economic history of Europe: Twentieth century*. 3.vyd. New York: Heath and Company, 1952
- DAHLQUIST, Julie. KIRKPATRICK, Charles D. *Technical analysis: the complete resource for financial market technicians*. 2. vyd. New Jersey: Pearson Education, Inc., 2011. ISBN 978-0-13-705944-7
- DAVIS, M.; BACHELIER, L.; ETHERIDGE, A. (2011). *Louis Bachelier's Theory of Speculation: The Origins of Modern Finance*. Princeton: Princeton University Press, 2011. ISBN 978 1400 829 309
- DE LA VEGA, Joseph. *Confusión de confusiones: diálogos curiosos entre un philosopho agudo, un mercader discreto, y un accionista erudito describiendo el negocio de las acciones, su origen, su ethimología, su realidad, su juego y su enredo*. Vallaloid: Editorial Maxtor Librería, 2009. ISBN 978-8497616423
- DOUGLAS, Mark. *Trading in the zone: master the market with confidence, discipline, and a winning attitude*. New York: Prentice Hall, 2000. ISBN 0-7352-0144-7
- DORMEIER, Buff. *The History of Technical Analysis*. FT Press, 2011. ISBN 9780132736008
- Dormeier, B. *Investing with volume analysis: Identify, follow, and profit from trends*. Upper Saddle River, N. J: FT Press, 2013 ISBN 978-0133381047
- DOW, Charles; RUSSEL Richard; CARLSON Charles; SHREAD Paul; SETHER, Laura. *Dow Theory Unplugged: Charles Dow's Original Editorials & Their Relevance Today*. Cedar Falls, Iowa: W & A Publishing, 2009. ISBN 978-1934354094
- EDWARDS, Robert D.; MAGEE, John; BASSETTI, WH Charles. *Technical analysis of stock trends*. 9.vyd. Boca Raton: CRC press, 2007. ISBN 978-0-8493-3772-7
- FABOZZI, Frank J.; FOCARDI, Sergio M.; JONAS, Caroline. *Challenges in Quantitative Equity Management*. Charlottesville: Research Foundation of CFA Institute Publications, 2008. ISBN 978-1934667217

- GIROLAMO, Cardano. *The Book on Games of Chance. The 16th-Century Treatise on Probability*. Translated by Sydney Henry Gould, New York: Dover Publications, Inc., 2016. ISBN 978-0-486-79793-9
- GRIMES, Adam. *The art and science of technical analysis: market structure, price action, and trading strategies*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2012. ISBN 978-1-118-26247-4
- HAUGEN, Robert A.; HAUGEN, Robert A. *Modern investment theory*. 3.vyd. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall, 1993. ISBN 978 0135943342
- HUTSON, Jack K.; WEIS, David H.; SCHROEDER, Craig F. *Charting the Stock Market: The Wyckoff Method*. Seattle: Technical Analysis, Inc., 1991. ISBN 978-0938773061
- LAMBERT, Clive. *Candlestick charts: an introduction to using candlestick charts*. Petersfield: Harriman House Limited, 2009. ISBN 9780857191052
- LEFEVRE, Edwin. *Reminiscence of a Stock Operator*. Revised edition. Hoboken, N. J.: J. Wiley & Sons, 2006. ISBN 978-0471770886
- LEFEVRE, Henry. *Principles de la science de la Bourse: Méthode approuvée par la chambre syndical des agents de change de la Bourse*. Paris: Publications de l'Institut Polytechnique, 1874
- LO, Andrew W.; HASANHODZIC, Jasmina. *The evolution of technical analysis: financial prediction from Babylonian tablets to Bloomberg terminals*. John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-1576603499
- MALKIEL, Burton Gordon. *A Random Walk Down Wall Street*. New York: Norton, 1973. ISBN 978 0393055009
- MORRIS, Greg L. *Candlestick Charting Explained: Timeless Techniques for Trading Stocks and Futures*. 3.vyd. New York: McGraw Hill Professional, 2006. ISBN: 978-0-07-163217-1
- MORRIS, Gregory L. *Candlepower, Advanced Candlestick Pattern Recognition and Filtering Techniques for Techniques for Trading Stocks and Futures*. Chicago: Probus, 1992. ISBN 978 9971643805
- MURPHY, John J. *Technical analysis of the financial markets: a comprehensive guide to trading methods and applications*. New York: New York Institute of Finance, 1999. ISBN 0-7352-0066-1
- NISON, Steve. *Beyond candlesticks: New Japanese charting techniques revealed*. New York: John Wiley & Sons, 1994. ISBN 978-0471007203

- NISON, Steve. *Japanese candlestick charting techniques: a contemporary guide to the ancient investment techniques of the Far East*. New York: New York Institute of Finance, 1991. ISBN 0-13-931650-0
- ORESTE, Fabio. *Quantum Trading: Using Principles of Modern Physics to Forecast the Financial Markets*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. ISBN: 978-0-470-43512-0
- PERSON, John. *Trend Trading Indicators. Secrets to Predicting Market Direction*. Marketplace Books, 2011. ISBN 978-1-59280-461-0
- POITRAS, Geoffrey. *Valuation of Equity Securities: History, theory and application*. London: World Scientific, 2010. ISBN 978-9814295383
- PRECHTER, Robert. *The Basics of The Elliott Wave Principle*. Gainesville: New Classics Library, 2007. ISBN 0-932750-63
- PRING, Martin J. *Technical Analysis Explained: The Successful Investor's Guide to Spotting Investment Trends and Turning Points*. 5.vyd. New York: McGraw-Hill Book, 2014. ISBN 978-0071825177
- PRUDEN, Hank. *The Three Skills of Top Trading: Behavioral Systems Building, Pattern Recognition, and Mental State Management*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2007. ISBN 978-0-470-05063-7
- ROSENBLOOM, Corey. *The complete trading course: Price patterns, strategies, setups, and execution tactics*. Hoboken, N. J.: John Wiley & Sons, 2010. ISBN 978 0470947296
- SCHABACKER, Richard Wallace. *Stock Market Profits*. Columbia: Marketplace Books, 2005. ISBN 1-59280-243-5
- SCHABACKER, Richard Wallace. *Stock market theory and practice*. New York City: BC Forbes publishing company, 1930
- SCHABACKER, Richard. *Technical analysis and stock market profits*. Petersfield: Harriman House Limited, 2005. ISBN 978-1897597569
- SCHANNEP, Jack. *Dow Theory for the 21st Century. Technical Indicators for Improving Your Investment Results*. Hoboken, N. J.: J. Wiley & Sons, 2008. ISBN 978-0-470-24059-5
- TUDELA, Felipe. *The Secret Code of Japanese Candlesticks*. London: John Wiley & Sons, 2008. ISBN 978-0-470-99610-2
- VESELÁ, Jitka a Martin OLIVA. *Technická analýza na akciových, měnových a komoditních trzích*. Praha: Ekopress, 2015. ISBN 978-80-87865-22-4

- WYCKOFF, Richard D. A Course of Instruction in Stock Market Science and Technique. New York: Wyckoff Associates, Inc., 1931

Odborné články

- AHMADI, E.;ABOOIE. M.H; JASEMI, M.A nonlinear autoregressive model with exogenous variables neural network for stock market timing: The candlestick technical analysis. *International Journal of Engineering*, 2016, Vol. 29, No. 12, s. 1717-1725
- AHMADI, E.;JASEMI. M; MONPLAISIR L. New efficient hybrid candlestick technical analysis model for stock market timing on the basis of the Support Vector Machine and Heuristic Algorithms of Imperialist Competition and Genetic. *Expert Systems with Applications*, 2018, 94: 21-31
- ALEXANDER, Sidney S. Price movements in speculative markets: Trends or random walks. *Industrial Management Review (pre-1986)*, 1961, Vol. 2, No. 2, s. 7-26
- ALEXANDER, Sidney S. Price Movements in Speculative Markets--Trends or Random Walks, Number 2. *Industrial Management Review (pre-1986)*, 1964, Vol. 5, No. 2, s. 25-46
- BARAK, Sasan; DAHOOIE, Jalil Heidary; TICHÝ, Tomáš. Wrapper ANFIS-ICA method to do stock market timing and feature selection on the basis of Japanese Candlestick. *Expert Systems with Applications*, 2015, Vol. 42, No. 23, s. 9221-9235
- BARBERIS, Nicholas; THALER, Richard. A survey of behavioral finance. *Handbook of the Economics of Finance*, 2003, Vol.1B, *Financial Markets and Asset Pricing* s. 1053-1128
- BROCK, William; LAKONISHOK, Josef; LEBARON, Blake. Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns. *The Journal of finance*, 1992, Vol. 47, No. 5, s. 1731-1764
- BROWN, Stephen J.; GOETZMANN, William N.; KUMAR, Alok. The Dow theory: William Peter Hamilton's track record reconsidered. *The Journal of finance*, 1998, Vol. 53, No. 4, s. 1311-1333
- CAGINALP, Gunduz; LAURENT, Henry. The predictive power of price patterns. *Applied Mathematical Finance*, 1998, Vol. 5, No. 3-4, s. 181-205.
- CORZO, Teresa; PRAT, Margarita; VAQUERO, Esther. Behavioral Finance in Joseph de la Vega's Confusion de Confusiones. *Journal of Behavioral Finance*, 2014, Vol. 15, No. 4, s. 341-350

- COWLES 3RD, Alfred. Can stock market forecasters forecast?, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1933, Vol. 1, No. 3, s. 309-324
- DA SILVA FERNANDES, Marcos; DO VALLE HAMBERGER, Paula Andréa; DO VALLE, Ana Cláudia Marques. Análise Técnica e Eficiência dos Mercados Financeiros: Uma Avaliação do Po-der de Previsão dos Padrões de Candlestick. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, 2015, Vol. 3, No. 3, s. 35-54
- DO PRADO, Hércules A.; FERNEDA Edilson; MORAIS Luis C.R.; LUIZ Alfredo J.B.; MATSURA Eduardo On the effectiveness of candlestick chart analysis for the Brazilian stock market. *Procedia Computer Science*, 2013, Vol. 22, s. 1136-1145.
- DOW, C. H. Watching The Tide. *The Wall Street Journal*, January 31. 1901
- DUVINAGE, Matthieu; MAZZA, Paolo; PETITJEAN, Mikael. The intra-day performance of market timing strategies and trading systems based on Japanese candlesticks. *Quantitative Finance*, 2013, Vol. 13, No. 7, s. 1059-1070
- FAMA, Eugene F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The journal of Finance*, 1970, Vol. 25 No. 2, s. 383-417
- FAMA, Eugene F. Random walks in stock market prices. *Financial analysts journal*, 1995, Vol. 5, No. 1, s. 75-80
- FAMA, Eugene F. The behavior of stock-market prices. *The journal of Business*, 1965, Vol. 38, No. 1, s. 34-105
- FAMA, Eugene F.; BLUME, Marshall E. Filter rules and stock-market trading. *The Journal of Business*, 1966, Vol. 39, No. 1, s. 226-241
- FERNANDES, Marcos da Silva; HAMBERGER, Paula Andréa do Valle; VALLE, Ana Cláudia Marques do. Análise Técnica e Eficiência dos Mercados Financeiros: Uma Avaliação do Po-der de Previsão dos Padrões de Candlestick. 2016
- FOCK, J. Henning; KLEIN, Christian; ZWERGEL, Bernhard. Performance of candlestick analysis on intraday futures data. *The Journal of Derivatives*, 2005, Vol. 13, No. 1, s. 28-40
- GIBSON, George. The Stock Exchanges of London, Paris and New York. New York: *GP Putnam's Sons*, 1889
- GOO, Yeong-Jia; CHEN, Dar-Hsin; CHANG, Yi-Wei. The application of Japanese candlestick trading strategies in Taiwan. *Investment Management and Financial Innovations*, 2007, Vol. 4, No. 4, s. 49-79
- HORTON, Marshall J. Stars, crows, and doji: The use of candlesticks in stock selection. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 2009, Vol. 49, No. 2, s. 283-294

- CHANG, PH Kevin; OSLER, C. L. Head and shoulder: not just a flaky pattern. *Federal Reserve Bank of New York Staff Papers*, 1995, Volume 4
- CHAUDHURI, Kausik; WU, Yangru. Random walk versus breaking trend in stock prices: Evidence from emerging markets. *Journal of Banking & Finance*, 2003, Vol. 27, No. 4, s. 575-592
- CHAVARNAKUL, Thira; ENKE, David. A hybrid stock trading system for intelligent technical analysis-based equivolume charting. *Neurocomputing*, 2009, Vol. 72, No. 16-18, s. 3517-3528
- ITO, Mikio; SUGIYAMA, Shunsuke. Measuring the degree of time varying market inefficiency. *Economics Letters*, 2009, Vol. 103, No. 1, s. 62-64
- JAMALOODEEN, Mohamed; HEINZ, Adrian; POLLACIA, Lissa. A Statistical Analysis of the Predictive Power of Japanese Candlesticks. *Journal of International & Interdisciplinary Business Research*, 2018, Vol. 5, No. 1, s. 62-94
- JAMES, F. E. Monthly moving averages—an effective investment tool?. *Journal of financial and quantitative analysis*, 1968, Vol. 3, No. 3, s. 315-326
- JASEMI, Milad; KIMIAGARI, Ali M.; MEMARIANI, A. A modern neural network model to do stock market timing on the basis of the ancient investment technique of Japanese Candlestick. *Expert Systems with Applications*, 2011, Vol. 38, No. 4, s. 3884-3890
- JENSEN, Michael C.; BENINGTON, George A. Random walks and technical theories: Some additional evidence. *The Journal of Finance*, 1970, Vol. 25, No. 2, s. 469-482
- KAMO, Takenori; DAGLI, Cihan. Hybrid approach to the Japanese candlestick method for financial forecasting. *Expert Systems with applications*, 2009, Vol. 36, No. 3, s. 5023-5030
- KIM, Jae H.; SHAMSUDDIN, Abul; LIM, Kian-Ping. Stock return predictability and the adaptive markets hypothesis: Evidence from century-long US data. *Journal of Empirical Finance*, 2011, Vol. 18, No. 5, s. 868-879
- LEE, Chiung-Hon Leon; LIU, Alan; CHEN, Wen-Sung. Pattern discovery of fuzzy time series for financial prediction. *IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering*, 2006, Vol. 5, s. 613-625
- LEVY, Robert A. The predictive significance of five-point chart patterns. *Journal of Business*, 1971, Vol. 44, No. 3, s. 316-323

- LO, Andrew W. The adaptive markets hypothesis: Market efficiency from an evolutionary perspective. *Journal of Portfolio Management*, 30th Anniversary Issue, 2004, s. 15-29
- LO, Andrew W.; MACKINLAY, A. Craig. Data-snooping biases in tests of financial asset pricing models. *The Review of Financial Studies*, 1990, Vol. 3, No. 3, s. 431-467
- LO, Andrew W.; MAMAYSKY, Harry; WANG, Jiang. Foundations of technical analysis: Computational algorithms, statistical inference, and empirical implementation. *The journal of finance*, 2000, Vol. 55, No. 4, s. 1705-1765
- LU, Tsung-Hsun. The profitability of candlestick charting in the Taiwan stock market. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2014, Vol. 26, s. 65-78
- LU, Tsung-Hsun; CHEN, Jinji. Candlestick charting in European stock markets. *Jassa*, 2013, Vol. 2, s. 20
- LU, Tsung-Hsun; CHEN, Yi-Chi; HSU, Yu-Chin. Trend definition or holding strategy: What determines the profitability of candlestick charting?. *Journal of Banking & Finance*, 2015, Vol. 61, s. 172-183
- LU, Tsung-Hsun; SHIU, Yung-Ming. Can 1-day candlestick patterns be profitable on the 30 component stocks of the DJIA?. *Applied Economics*, 2016, Vol. 48, No. 35, s. 3345-3354
- LU, Tsung-Hsun; SHIU, Yung-Ming. Tests for two-day candlestick patterns in the emerging equity market of Taiwan. *Emerging markets finance and trade*, 2012, Vol. 48, Supplement 1, s. 41-57
- MALKIEL, Burton G. The efficient market hypothesis and its critics. *Journal of economic perspectives*, 2003, Vol. 17, No. 1, s. 59-82
- MARSHALL, Ben R.; YOUNG, Martin R.; CAHAN, Rochester. Are candlestick technical trading strategies profitable in the Japanese equity market?. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 2008, Vol. 31, No. 2, s. 191-207
- MARSHALL, Ben R.; YOUNG, Martin R.; ROSE, Lawrence C. Candlestick technical trading strategies: Can they create value for investors?. *Journal of Banking & Finance*, 2006, Vol. 30, No.8, s. 2303-2323
- MARSHALL, Ben R.; YOUNG, Martin R.; ROSE, Lawrence C. Candlestick technical trading strategies: Can they create value for investors?. *Journal of Banking & Finance*, 2006, Vol. 30, No. 8, s. 2303-2323
- MARSHALL, Ben R.; YOUNG, Martin R.; ROSE, Lawrence C. Market timing with candlestick technical analysis. *SSRN Electronic Journal*, 2007
- MENKHOFF, Lukas. The use of technical analysis by fund managers: International evidence. *Journal of Banking & Finance*, 2010, Vol. 34, No. 11, s. 2573-2586

- NARANJO, Rodrigo; ARROYO, Javier; SANTOS, Matilde. Fuzzy modeling of stock trading with fuzzy candlesticks. *Expert Systems with Applications*, 2018, Vol. 93, s. 15-27
- PARK, Cheol-Ho; IRWIN, Scott H. What do we know about the profitability of technical analysis?. *Journal of Economic Surveys*, 2007, Vol. 21, No. 4, s. 786-826
- PEARSON, Karl. The problem of the random walk. *Nature*, 1905, Vol. 72 (1867), s. 342
- PREDA, Alex. On ticks and tapes: financial knowledge, communicative practices, and information technologies on 19th century financial markets. *New York Conference on Social Studies of Finance, Columbia University*. 2002. Dostupné z: http://citation.allacademic.com//meta/p_mla_apa_research_citation/1/0/7/7/4/pages107749/p107749-2.php
- PREDA, Alex. Informative Prices, Rational Investors: The Emergence of the Random Walk Hypothesis and the Nineteenth-Century" Science of Financial Investments". *History of political economy*, 2004, Vol. 36, No. 2, s. 351-386
- PRUITT, Stephen W.; WHITE, Richard E. The CRISMA trading system: Who says technical analysis can't beat the market?. *The journal of portfolio management*, 1988, Vol. 14, No. 3, s. 55-58
- SAMUELSON, Paul A., et al. Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *Industrial management review*, 1965, Vol. 6, No. 2, s. 41-49
- SENG-CHO, T. Chou; HSIEN-JUNG Hsu; CHAU-CHEN Yang; FEIPEI Lai. A stock selection DSS combining AI and technical analysis. *Annals of Operations Research*, 1997, Vol. 75, s. 335-353
- SHEFRIN, Hersh; STATMAN, Meir. The disposition to sell winners too early and ride losers too long: Theory and evidence. *The Journal of finance*, 1985, Vol. 40, No. 3, s. 777-790
- SWEENEY, Richard J. Beating the foreign exchange market. *The Journal of Finance*, 1986, Vol. 41, No. 1, s. 163-182
- THARAVANIJ, Piyapas; SIRAPRAPASIRI, Vasan; RAJCHAMAH, Kittichai. Profitability of Candlestick Charting Patterns in the Stock Exchange of Thailand. *SAGE Open*, 2017, Vol. 7, No. 4, article number 2158244017736799
- THARAVANIJ, Piyapas; SIRAPRAPASIRI, Vasan; RAJCHAMAH, Kittichai. Profitability of Candlestick Charting Patterns in the Stock Exchange of Thailand. *SAGE Open*, 2017, Vol. 7, No. 4.
- UDAGAWA, Yoshihisa. Design and Implementation of Candlestick Chart Retrieval Algorithm for Predicting Stock Price Trend. ALLDATA 2018: *The Fourth*

International Conference on Big Data, Small Data, Linked Data and Open Data, 2018. Dostupné z:
https://www.thinkmind.org/download.php?articleid=alldata_2018_2_10_80026

- XIE, Haibin; ZHAO, Xiujuan; WANG, Shouyang. A comprehensive look at the predictive information in Japanese candlestick. *Procedia Computer Science*, 2012, Vol. 9, s. 1219-1227
- ZHU, Min; ATRI, Said; YEGEN, Eyub. Are candlestick trading strategies effective in certain stocks with distinct features?. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2016, Vol. 37, s. 116-127.

Elektronické zdroje

Investopedia.com. Investing. Commodities. Contract For Differences – CFD. [online]. [cit. 2018-11-12]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/c/contractfordifferences.asp>

MATTERN, Claude. *The Future of Technical analysis*. IFTA Journal. [online]. 2010, s. 12-14 [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: <https://www.ifta.org/publications/journal/>

SEWELL, M. *Introduction to behavioral finance*. Behaviouralfinance.net. [online]. 2010. [cit. 2018-10-09]. Dostupné z: <http://www.behaviouralfinance.net/behavioural-finance.pdf>

Tradingview. com. Charts. ES1!. [online]. [cit. 2018-10-15]. Dostupné z: <https://www.tradingview.com/chart/Q4lw0JU0/>.

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Obecná konstrukce svíčkových grafů

Obrázek č. 2: Přehled testovaných svíčkových formací

Obrázek č. 3 Wyckoffovy fáze tržního cyklu

Obrázek č. 4: Cenový vývoj E-mini S&P 500 futures od 01.10.1997 do 31.8.2018

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Výsledky testování svíčkových formací v prvním testovacím období od 01.10.1997 do 31.8.2011

Tabulka č. 2: Výsledky testování svíčkových formací v druhém testovacím období od 01.09.2011 do 31.08.2018

Tabulka č. 3: Výsledky testování svíčkových formací z hlediska počtu dnů doby držby pozice

Tabulka č. 4: Výsledky testování svíčkových formací z hlediska definice trendu

Tabulka č. 5: Out-of-sample výsledky svíčkových formací z prvního období v druhém období

Tabulka č. 6: Out-of-sample výsledky svíčkových formací z druhého období v prvním období

Tabulka č. 7: Statistické vyhodnocení výsledků testování svíčkových formací v druhém out-of-sample období.

Tabulka č. 8: Statistické vyhodnocení výsledků testování svíčkových formací v prvním out-of-sample období

Tabulka č. 9: Výsledky obchodování systému se šesti vybranými svíčkovými formacemi

Seznam příloh

Příloha č. 1: Výsledky testování z prvního období

Příloha č. 2: Výsledky testování z druhého období

Příloha č. 3: Definice svíčkových formací v programu NinjaTrader

Přílohy

Příloha č. 1: Výsledky testování z prvního in-sample období

Vysvětlivky: zaznamenány jsou 4 nejlepší výsledky u každého nastavení trendu v období od 01.10.1997 do 31.8.2011. Dle toho je možné rozlišit, v jaké dny se kumulovaly nejlepší výsledky. Z těchto tabulek byly převzaty výsledky do ostatních tabulek. Zeleně jsou označeny zisky, červeně ztráty a zlatě 4 nejlepší výsledky, ze všech uvedených variant.

10/1997-8/2011											
Hammer	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná 114	Zisk			-11 000	-19000	-18000	-18000				
	Drawd			-17900	-28200	-34400	-44300				
	%			54%	52%	49%	54%				
EMA 10 146	Zisk			27800	12400	35300	11900				
	Drawd			-12600	-24700	-25900	-32000				
	%			54%	52%	58%	58%				
EMA 20 141	Zisk		1075	18800		10300	9420				
	Drawd		-16900	-11800		-28600	-50600				
	%		48%	50%		52%	55%				
EMA 50 136	Zisk		-10400	6150		2000	-11400				
	Drawd		-25500	-18300		-29200	-54200				
	%		46%	47%		52%	53%				
SMA 5 108	Zisk		38600	44200	43800	43000					
	Drawd		-5200	-8800	-8200	-8200					
	%		64%	58%	58%	58%					
SMA10 118	Zisk		4800	2300		5600	11800				
	Drawd		-13600	-16000		-25600	-40600				
	%		53%	48%		53%	60%				
SMA 20 116	Zisk		-3700	-5900		-4900	-17900				
	Drawd		-19600	-27200		-29800	-56800				
	%		51%	48%		54%	53%				

Inverted Hammer	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná 63	Zisk				8600		9900	19300	19800		
	Drawd				-9900		-10900	-9200	-10400		
	%				57%		59%	65%	64%		
EMA 10 46	Zisk				5975	-4250	-3100				1760
	Drawd				-15400	-21600	-17100				-22000
	%				59%	54%	57%				63%
EMA 20 42	Zisk				7300	5200	6000		-1500		
	Drawd				-13900	-17100	-11400		-18300		
	%				60%	60%	64%		63%		
EMA 50 42	Zisk				7300	4500	3500				9900
	Drawd				-15400	-21200	-15300				-18300
	%				52%	55%	57%				64%
SMA 5 38	Zisk				4400	-260	4600				10800
	Drawd				-15000	-18600	-13200				-1540
	%				52,6%	55,2%	55,2%				60,5%
SMA10 49	Zisk				11800	16200	18400				20600
	Drawd				-15500	-21000	-15300				-19700
	%				57,1%	57,1%	61,2%				61,2%
SMA 20	Zisk					10500	14750			12700	20700

44	Drawd					-18600	-13200			-14400	-15400
	%					52,3%	63,6%			59,0%	65,9%

Hanging Man	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná 139	Zisk				19500		5500			6000	6000
	Drawd				-10100		-16700			-31200	-35000
	%				49%		39%			40%	43%
EMA 10 117	Zisk	21200		23900	31800					44300	
	Drawd	-1900		-4900	-7200					-23300	
	%	50%		44%	48%					40%	
EMA 20 119	Zisk	16200		17700	24000				14700		
	Drawd	-2200		-4200	-8200				-18200		
	%	48%		42,00%	48,00%				39%		
EMA 50 126	Zisk	11600		7500	10000					13800	
	Drawd	-3000		-8300	-11400					-23600	
	%	46%		41%	46%					37%	
SMA 5 152	Zisk	8500			19200			23600		29900	
	Drawd	-7100			-8800			-15900		-23500	
	%	44,70%			48,00%			44,00%		40,80%	
SMA10 151	Zisk	1500			-150					-3000	-7700
	Drawd	-7800			-14000					-22000	-26100
	%	44%			46%					38%	45%
SMA 20 161	Zisk	160			1400					7800	-4600
	Drawd	-6900			-11600					-27500	-34800
	%	43%			47%					39%	44%

Shooting Star	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná 71	Zisk			-2200					3400	16000	5000
	Drawd			-13000					-21500	-19100	-25800
	%			37%					40%	40%	40%
EMA 10 86	Zisk			-8200	-10600					-14200	-16500
	Drawd			-8200	-10600					-22100	-30500
	%			40,70%	43,00%					37,20%	37,20%
EMA 20 88	Zisk			-9200	-8200					-12200	-16200
	Drawd			-9800	-11000					-21800	-33800
	%			38,60%	43,20%					37,50%	38,60%
EMA 50 89	Zisk	-4200	-6800	-4700						8100	
	Drawd	-6600	-9100	-8400						-26000	
	%	43,80%	47,20%	40,50%						37,00%	
SMA 5 75	Zisk			-500					925	14800	11800
	Drawd			-7300					-19300	-14600	-17600
	%			46,70%					38,70%	42,70%	44,00%
SMA10 74	Zisk				-2400		-3300			6270	3100
	Drawd				-8100		-7500			-10800	-18700
	%				41,90%		44,60%			39,20%	44,60%
SMA 20 81	Zisk		-2900	-500		-6500				-1500	
	Drawd		-9400	-7300		-16400				-28400	
	%		47,00%	42,00%		37,00%				34,60%	

Marubozu Red	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná 119	Zisk	19500	20300	20600		33200					
	Drawd	-4000	-6400	-10700		-15100					
	%	61%	53%	51%		59%					
EMA 10	Zisk	20300	20600	22600		31000					
	Drawd	-4200	-5900	-10300		-13200					

107	%	61%	53%	52%		59%					
EMA 20	Zisk	16800	19800	22900		29200					
	Drawd	-5100	-6100	-10300		-13800					
100	%	59%	53%	52%		59%					
EMA 50	Zisk	12300	13100	14000		20000					
	Drawd	4800	5300	-9500		-11700					
84	%	60%	52%	50%		60%					
SMA 5	Zisk	2500		5800		10200	13800				
	Drawd	-5200		-10600		-15300	-15800				
45	%	60,00%		55,60%		60,00%	57,80%				
SMA10	Zisk	6150	6000	-1500		-1300					
	Drawd	-4200	-4800	-11500		-13500					
59	%	57,60%	45,80%	45,80%		47,50%					
SMA 20	Zisk	9800		11900	13200	16100					
	Drawd	-4000		-9600	-11500	-12900					
62	%	59,70%		51,60%	54,80%	56,50%					

Marubozu Green	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná	Zisk		14200					22700		23700	30700
	Drawd		-12500					-14500		-13700	-11200
138	%		48%					49%		49%	50%
EMA 10	Zisk		2900					7300	5800		17000
	Drawd		-10800					-13500	-14800		-10700
120	%		44%					48%	44%		49%
EMA 20	Zisk	2600							12800	16600	18800
	Drawd	-6700							-12800	-11700	-10500
100	%	43%							47%	52%	50%
EMA 50	Zisk							5600	10200	11500	12900
	Drawd							9900	-9500	-10500	-8000
79	%							48%	46%	52%	51%
SMA 5	Zisk							16700	20400	23300	20800
	Drawd							-9500	-9600	-9800	-4600
60	%							55,00%	51,70%	55,00%	53,30%
SMA10	Zisk							9600	14700	16700	16200
	Drawd							-7600	-6700	-8400	-4700
52	%							52,00%	50,00%	55,80%	53,90%
SMA 20	Zisk							9400	12200	11500	14300
	Drawd							-9000	-8700	-9400	-7700
62	%							53,20%	51,60%	54,80%	54,90%

Doji	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná	Zisk	20600	17300	23900			36600				
	Drawd	-3800	-6000	-8300			-9100				
179	%	48,60%	44,10%	54,20%			52,00%				
EMA 10	Zisk			8300			18600	10600	12500		
	Drawd			-6700			-9600	-11500	-13600		
114	%			53%			47%	44%	43%		
EMA 20	Zisk						20200	12600	15300		13200
	Drawd						-9500	-11400	-13600		-16000
114	%						47%	45%	43%		39%
EMA 50	Zisk						22200	18000	15700	15600	
	Drawd						-10800	-11400	-13200	-14700	
117	%						49%	47%	46%	44%	
SMA 5	Zisk	12400	15000	24800			36800				
	Drawd	-4000	-5800	-5500			-8900				
115	%	47,00%	42,60%	57,40%			49,60%				
SMA10	Zisk	15000				17200	26500	17400			

	Drawd	-4300				-7400	-8500	-9600			
107	%	50,50%				45,80%	46,70%	44,90%			
SMA 20	Zisk	4900					16400	9000	8500		
	Drawd	-3800					-9000	-11000	-14400		
113	%	46,90%					47,80%	45,10%	44,30%		

Bullish Engulfing	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná	Zisk	18500			16700					21700	24600
	Drawd	-6800			-14000					-12900	-14900
115	%	57%			57%					55%	56%
EMA 10	Zisk	13600			14600	16300	18200				
	Drawd	-4200			-9300	-7400	-8500				
64	%	61%			53%	56%	61%				
EMA 20	Zisk	16100			18600	16900	21500				
	Drawd	-4700			-9200	-8300	-10500				
58	%	66%			64%	57%	62%				
EMA 50	Zisk	17300					24000	23900		23700	
	Drawd	-4600					-8600	-9300		-12200	
51	%	65%					65%	63%		61%	
SMA 5	Zisk	4200			11600	8400	6400				
	Drawd	-4200			-6400	-7400	-8500				
40	%	58%			60%	58%	63%				
SMA10	Zisk	4100			2700	-1500					-950
	Drawd	-6000			-10500	-14900					-14100
44	%	57%			55%	50%					55%
SMA 20	Zisk	7000			5900		290				1200
	Drawd	-6000			-12100		-15800				-15600
46	%	59%			59%		52%				54%

Piercing	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná	Zisk		12600						23500	23800	34800
	Drawd		-5200						-12500	-21500	-13800
82	%		52%						60%	57%	61%
EMA 10	Zisk			1700		200			3800	1900	
	Drawd			-9100		-13400			-13700	-22700	
56	%			50%		52%			50%	48%	
EMA 20	Zisk				9000		13700		15800		22600
	Drawd				-6200		-12700		-11000		-13000
51	%				63%		53%		53%		55%
EMA 50	Zisk						17400	19200	21400		25200
	Drawd						-9900	-10000	-9300		-12600
42	%						60%	60%	62%		62%
SMA 5	Zisk		8200	9800	8800	9300					
	Drawd		-4900	-2900	-5200	-7400					
41	%		51%	56%	63%	56%					
SMA10	Zisk							12000	17900	15700	20000
	Drawd							-8000	-8000	-9700	-8900
41	%							56%	56%	54%	56%
SMA 20	Zisk							18800	19800	16600	24200
	Drawd							-8600	-9300	-14800	-9700
41	%							63%	61%	56%	59%

Harami Bulish	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná	Zisk			20400	33300	33800			28600		
	Drawd			-10500	-10400	-17900			-30100		
164	%			62%	59%	58%			57%		

EMA 10 138	Zisk			14100	25800	27900		20900			
	Drawd			-10600	-10000	-16200		-25100			
	%			59%	56%	57%		57%			
EMA 20 123	Zisk			14800	25500	27300		18900			
	Drawd			-9200	-9300	-15500		-25000			
	%			61%	56%	57%		58%			
EMA 50 106	Zisk			15000	22500	21900		13200			
	Drawd			-9200	-10600	-17500		-28500			
	%			60%	56%	56%		59%			
SMA 5 86	Zisk		4700	11000	15200	19000					
	Drawd		-6400	-9300	-10700	-11700					
	%		52%	62%	57%	59%					
SMA10 83	Zisk	3400		3800	9000	11500					
	Drawd	-6000		-9200	-10900	-16100					
	%	54%		58%	53%	55%					
SMA 20 85	Zisk			11000	19000	20000			19200		
	Drawd			-9200	-9600	-11600			-18700		
	%			60%	57%	59%			55%		

Bear Engulfing	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná 146	Zisk		-11300	-12500	-8900				-18700		
	Drawd		-21800	-24200	-24900				-27100		
	%		47%	45%	45%				43%		
EMA 10 77	Zisk				-1700	-2300	-700		2700		
	Drawd				-8600	-8600	-9000		-11600		
	%				47%	47%	44%		47%		
EMA 20 74	Zisk		-500	400	400				-4400		
	Drawd		-10000	-8900	-6700				-14200		
	%		43%	47%	46%				45%		
EMA 50 81	Zisk		2600	2000	3700	1400					
	Drawd		-5900	-6200	-8000	-8500					
	%		42%	48%	47%	47%					
SMA 5 75	Zisk				-4700	-1800	-6800		-6500		
	Drawd				-11500	-10800	-11400		-14200		
	%				43%	44%	43%		42%		
SMA10 70	Zisk		-4600	-6200	-10900				-11500		
	Drawd		-9900	-9000	-11200				-14700		
	%		37%	44%	40%				44%		
SMA 20 71	Zisk		990	5600	7800	2100					
	Drawd		-8200	-6000	-7600	-6600					
	%		39%	51%	45%	47%					

Dark Cloud	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná 39	Zisk	2300	-600		-2100						350
	Drawd	-3500	-4800		-7500						-10100
	%	45%	45%		37%						53%
EMA 10 28	Zisk	2800	1400		5600		5100				
	Drawd	-2800	-4300		-6500		-4300				
	%	44%	44%		40%		48%				
EMA 20 26	Zisk	460	720				5400				3700
	Drawd	-2800	-4300				-4300				-4400
	%	46%	46%				50%				54%
EMA 50 24	Zisk	1600				3000	6500	3100			
	Drawd	-4300				-4500	-4300	-4600			
	%	50%				38%	54%	42%			
SMA 5	Zisk	500	-3300				-3500				-1300
	Drawd	-3100	-4800				-5000				-5300

20	%	40%	35%				40%				45%
SMA10	Zisk		2900				800		600	2000	-4000
	Drawd		-1400				-4300		-4000	-5000	-3700
18	%		44%				53%		47%	53%	47%
SMA 20	Zisk	2900					5300		7000	6900	
	Drawd	-1400					-3700		-3900	-4200	
18	%	44					50%		50%	56%	

Harami Bearish	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná	Zisk	19200					17500	19300	21400		
	Drawd	-7500					-12900	-13500	-14200		
160	%	53%					50%	46%	47%		
EMA 10	Zisk	14900				20300	29200	22700			
	Drawd	-5000				-9500	-9200	-12400			
128	%	53%				52%	52%	46%			
EMA 20	Zisk						23500	18500	22000	20600	
	Drawd						-12300	-14300	-13300	-16500	
113	%						51%	46%	50%	50%	
EMA 50	Zisk						25200	24200	26000	25000	
	Drawd						-9800	-8000	-6900	-10000	
94	%						53%	48%	52%	51%	
SMA 5	Zisk	11800					29200	25000	23500		
	Drawd	-3500					-9600	-13500	-13700		
96	%	56%					53%	46%	50%		
SMA10	Zisk				14800		24500	21800	26200		
	Drawd				-11200		-9000	-7500	-6200		
80	%				51%		56%	50%	53%		
SMA 20	Zisk	7700					25000	23300	20000		
	Drawd	-7300					-7600	-8000	-7500		
87	%	54%					53%	49%	53%		

Morning Star	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná	Zisk							-5600	1900	-800	-700
	Drawd							-15700	-16300	-19500	-19000
57	%							53%	58%	54%	54%
EMA 10	Zisk						-6300		2400	1400	2200
	Drawd						-9500		-16400	-19900	-19900
51	%						51%		59%	57%	57%
EMA 20	Zisk							-10300	-3400	-4900	-3500
	Drawd							-15300	-16800	-19900	-19800
44	%							52%	55%	52%	52%
EMA 50	Zisk						-8000		-6300	-3700	-4600
	Drawd						-11700		-16300	-17600	-17800
36	%						47%		47%	50%	50%
SMA 5	Zisk							-7500	-3900	-5600	-1700
	Drawd							-10500	-13200	-16500	-15000
29	%							48%	48%	52%	55%
SMA10	Zisk						-3400		-3100	-4500	-1700
	Drawd						-6900		-13700	-15300	-16300
25	%						48%		48%	5200%	56%
SMA 20	Zisk						3900		7000	7000	7600
	Drawd						-6300		-10500	-14100	-13800
30	%						53%		53%	57%	57%

3 White Soldiers	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
------------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Samotná 42	Zisk	-400	-3100	-4400							-5800
	Drawd	-3800	-9700	-14400							-19200
	%	60%	50%	57%							60%
EMA 10 28	Zisk	-2700					-14500	-14500			-9100
	Drawd	-4700					-24000	-23500			-20300
	%	61%					57%	50%			57
EMA 20 28	Zisk	-2200	-4800		-8000						-1700
	Drawd	-4800	-1000		-16300						-16300
	%	57%	46%		54%						56
EMA 50 24	Zisk	-2500	-6500				-18400				-14400
	Drawd	-4500	-9300				-22900				-19800
	%	54%	38%				54%				50%
SMA 5 23	Zisk	-1800	-5200					-13000			-9300
	Drawd	-2800	-7800					-20900			-18200
	%	61%	52%					48%			61%
SMA10 19	Zisk	-3200					-19900	-18200			-15500
	Drawd	-3800					-23700	-22900			-22200
	%	54%					53%	42%			47%
SMA 20 19	Zisk	-2900		-7200				-13100			-9600
	Drawd	-5000		-11800				-16500			-16300
	%	47%		47%				47%			53%

3 Outside Up	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná 95	Zisk	175	1000	-1600					-4000		
	Drawd	-4500	-6500	-7900					-27400		
	%	51%	61%	57%					54%		
EMA 10 48	Zisk					-400		2900	4400	-250	
	Drawd					-6500		-9800	-11300	-12900	
	%					50%		53%	58%	60%	
EMA 20 38	Zisk					2400	1500	4800	5300		
	Drawd					-4500	-5200	-5700	-6600		
	%					55%	58%	61%	61%		
EMA 50 38	Zisk	1000				5500		5500	6300		
	Drawd	-2200				-4300		-4900	-5400		
	%	50%				58%		63%	63%		
SMA 5 34	Zisk	550	4000	5500					420		
	Drawd	-3200	-5500	-3500					-6800		
	%	53%	74%	62%					56%		
SMA10 39	Zisk	-900	-3800	-5100						-9700	
	Drawd	-2500	-7200	-7100						-10200	
	%	44%	65%	51%						51%	
SMA 20 32	Zisk					2900		5000	7000	2600	
	Drawd					-4500		-3600	-5300	-6600	
	%					59%		66%	59%	59%	

Evening Star	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná 112	Zisk					28500	29200	38200	33900		
	Drawd					-7900	-8200	-8800	-8800		
	%					49%	46%	52%	51%		
EMA 10 89	Zisk			8900	10600	16400		13900			
	Drawd			-11400	-14800	-11400		-8100			
	%			47%	48%	48%		51%			
EMA 20 86	Zisk				10900	13600	9100	10600			
	Drawd				-14900	-9500	-7800	-7600			
	%				50%	50%	48%	52%			
EMA 50	Zisk				7500	9300		9800	11900		

76	Drawd				-15600	-10600		-8300	-7600		
	%				47%	47%		50%	51%		
SMA 5	Zisk			1200	4300	7400	5300				
	Drawd			-10700	-12200	-7600	-6000				
58	%			43%	47%	47%	45%				
SMA10	Zisk				3800	6500		9400	6000		
	Drawd				-7200	-6800		-6000	-8200		
57	%				47%	46%		46%	46%		
SMA 20	Zisk				11200	11600		14400	14800		
	Drawd				-10500	-7000		-9300	-7600		
72	%				50%	49%		50%	50%		

3 Black Crows	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná	Zisk		-10000	-11700						-15200	-19000
	Drawd		-10700	-11800						-18400	-20600
35	%		40%	34%						39%	34%
EMA 10	Zisk						-10200		-9000	-3300	-8000
	Drawd						-10600		-14500	-11600	-13200
25	%						32%		28%	32%	40%
EMA 20	Zisk		-6800	-6700	-12200						-14900
	Drawd		-7200	-6700	-12900						-16500
23	%		44%	39%	39%						35%
EMA 50	Zisk			-5300	-8400		-10200				-14600
	Drawd			-6500	-9000		-10600				-16200
20	%			30%	40%		30%				35%
SMA 5	Zisk		-2900	-2600						-6700	-7800
	Drawd		-3900	-5000						-8500	-10700
17	%		41%	41%						41%	41%
SMA10	Zisk		-600	2600						-4000	-3200
	Drawd		-2200	-1200						-6500	-4800
12	%		42%	50%						33%	42%
SMA 20	Zisk	-4300					-10200			-10300	-10300
	Drawd	-5700					-10600			-13400	-12900
16	%	25%					31%			38%	38%

3 Outside Down	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná	Zisk	12900	7700	6600	-3800						
	Drawd	-1000	-4100	-7300	-11200						
44	%	57%	57%	57%	48%						
EMA 10	Zisk	5300	6000	5000	-860						
	Drawd	-950	-2000	-4500	-8000						
22	%	64%	64%	64%	55%						
EMA 20	Zisk	5000	4200	4000	-3100						
	Drawd	-1300	-2000	-4600	-8000						
21	%	62%	57%	62%	48%						
EMA 50	Zisk	6200	4800	6000	2000						
	Drawd	-1000	-2000	-4600	-6200						
24	%	58%	63%	67%	54%						
SMA 5	Zisk	7900	6800	6300		2500					
	Drawd	-700	-1900	-4600		-6800					
19	%	68%	63%	63%		53%					
SMA10	Zisk	570	-1400	-3500							-4000
	Drawd	-1200	-2900	-5300							-6200
13	%	46%	54%	54%							46%
SMA 20	Zisk	4200	5500	7600	4900						
	Drawd	-1000	-1600	-2400	-4000						

18	%	61%	67%	72%	56%						
----	---	-----	-----	-----	-----	--	--	--	--	--	--

Příloha č. 2: Výsledky testování z druhého in-sample období

Vysvětlivky: zaznamenány jsou 4 nejlepší výsledky u každého nastavení trendu v období od 1.9.2011 do 31.8.2018. Dle toho je možné rozlišit, v jaké dny se kumulovaly nejlepší výsledky. Z těchto tabulek byly derivovány výsledky v ostatních tabulkách. Zeleně jsou označeny zisky, červeně ztráty a zlatě 4 nejlepší výsledky ze všech uvedených variant.

Hammer	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf				2,5	2,2				2,0	2,1
	Zisk				32 000	31 000				36 900	42 200
	Drawd				-4 000	-8 400				-14 100	-12 700
	%				66%	63%				63%	63%
EMA 10	Pf			2,3	3,1	2,9					2,3
	Zisk			18 400	28 900	31 700					40 400
	Drawd			-9 300	-6 800	-7 000					-11 000
	%			59%	75%	71%					70%
EMA 20	Pf			2,4	4,4	3,0					2,3
	Zisk			17 700	30 600	29 500					33 800
	Drawd			-5 600	-3 300	-6 000					-9 400
	%			64%	75%	67%					72%
EMA 50	Pf				3,8	3,0		2,4			2,4
	Zisk				28 900	27 900		31 000			34 600
	Drawd				-3 300	-6 000		-8 500			-9 400
	%				74%	68%		71%			74%
SMA 5	Pf	2,0		2,0	2,9	2,4					
	Zisk	12 400		18 800	30 400	27 000					
	Drawd	-3 000		-4 800	-4 000	-7 000					
	%	61%		61%	67%	63%					
SMA10	Pf	2,2		3,0	4,6	3,3					
	Zisk	11 200		22 300	34 900	32 200					
	Drawd	-3 000		-4 800	-4 000	-7 000					
	%	64%		67%	74%	72%					
SMA 20	Pf	1,9			2,4	1,8					1,9
	Zisk	8 800			19 400	16 300					25 500
	Drawd	-2 900			-5 700	-8 500					-9 600
	%	65%			62%	60%					68%

Inverted Hammer	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf							3,1	3,0	2,8	2,6
	Zisk							34 700	38 300	39 500	35 500
	Drawd							-4 300	-7 600	-11 600	-8 700
	%							69%	73%	75	69%
EMA 10	Pf						3,9		3,5	3,6	3,8
	Zisk						41 900		43 200	43 300	45 700
	Drawd						-5 200		-8 500	-8 200	-6 600
	%						78%		75%	79%	69%
EMA 20	Pf						3,6		3,4	3,6	3,6
	Zisk						38 500		40 800	41 700	42 800
	Drawd						-5 200		-8 500	-8 200	-6 600
	%						76%		75%	79%	70%
EMA 50	Pf			2,6	2,6		2,7			2,5	2,5
	Zisk			16 900	18 600		25 800			25 500	26 400
	Drawd			-4 000	5 300		-5 200			-8 200	-8 400
	%			55%	68%		73%			77%	64%
SMA 5	Pf						3,2	2,5		2,4	2,4
	Zisk						40 400	36 700		36 700	36 800
	Drawd						-4 300	-7 800		-8 600	-8 800

41	%						73%	63%		73%	63%
SMA10	Pf				2,8		3,7	3,2			2,7
	Zisk				27 300		41 600	40 500			38 700
	Drawd				-6 000		-4 300	-7 500			-8 800
39	%				67%		74%	67%			64%
SMA 20	Pf			3,4	3,9	2,7	3,0				
	Zisk			23 500	26 700	23 800	28 600				
	Drawd			-4 300	-3 500	-6 000	-4 600				
27	%			67%	74%	67%	74%				

Hanging Man	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf		0,8	0,8		0,8	0,8				
	Zisk		-7 300	-8 000		-10 300	-10 400				
	Drawd		-14 000	-15 000		-15 700	-18 200				
96	%		40%	42%		35%	39%				
EMA 10	Pf		1,0	1,0		0,9	1,0				
	Zisk		-1 800	-1 000		-3 200	1 400				
	Drawd		-9 300	-9 300		-14 500	-12 800				
101	%		42%	41%		39%	43%				
EMA 20	Pf			1,0	0,9	0,9	0,9				
	Zisk			-1 700	-5 300	-5 500	-4 100				
	Drawd			-9 500	-11 600	-11 900	-12 000				
109	%			42%	39%	37%	40%				
EMA 50	Pf		0,9	0,9	0,9		1,0				
	Zisk		-5 100	-4 000	-6 900		-2 200				
	Drawd		-11 600	-11 800	-13 200		-12 200				
111	%		42%	41%	38%		40%				
SMA 5	Pf	1,0		0,9	0,8		0,9				
	Zisk	-1 500		-4 300	-9 000		-7 500				
	Drawd	-7 200		-13 300	-17 000		-15 400				
105	%	43%		41%	36%		39%				
SMA10	Pf		0,9	1,0	0,9		0,9				
	Zisk		-4 600	-1 500	-7 000		-9 600				
	Drawd		-11 300	-10 300	-13 300		-20 800				
111	%		45%	42%	38%		41%				
SMA 20	Pf	0,9	0,8		0,7		0,8				
	Zisk	-2 700	-6 600		-16 400		-13 500				
	Drawd	-7 800	-12 600		-19 700		-17 300				
108	%	43%	44%		34%		38%				

Shooting Star	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf	0,9	0,6	0,5					0,5		
	Zisk	-2 600	-13 300	-24 000					-32 200		
	Drawd	-9 200	-19 300	-27 000					-34 300		
53	%	42%	38%	34%					26%		
EMA 10	Pf	0,9	0,8	0,9					0,8		
	Zisk	-1 100	-3 300	-1 400					-5 700		
	Drawd	-4 600	-4 700	-5 800					-12 200		
48	%	42%	46%	44%					35%		
EMA 20	Pf	0,9		0,7					0,8	0,7	
	Zisk	-1 800		-6 800					-9 300	-10 900	
	Drawd	-4 600		-7 700					-17 300	-20 200	
51	%	41%		41%					35%	39%	
EMA 50	Pf	0,8	0,8	0,7	0,6						
	Zisk	-3 900	-4 400	-10 300	-13 200						
	Drawd	-5 600	-9 800	-12 000	-13 400						
60	%	40%	42%	38%	40%						
SMA 5	Pf	0,9		0,7			0,7	0,6			
	Zisk	-1 500		-7 900			-6 400	-10 400			
	Drawd	-4 300		-7 900			-6 600	-10 400			
41	%	42%		44%			49%	42%			
	Pf	1,1	0,8	0,7	0,7						

SMA10	Zisk	1 300	-4 400	-6 600	-8 600						
	Drawd	-4 300	-10 500	-8 300	-10 800						
46	%	41%	41%	41%	41%						
SMA 20	Pf	1,3	1,3	0,9	0,8						
	Zisk	4 100	6 600	-4 600	-8 200						
	Drawd	-5 300	-8 100	-10 900	-12 000						
60	%	42%	45%	42%	42%						

Marubozu Red	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf					2,3			2,1	3,5	2,6
	Zisk					19 500			27 900	41 700	35 600
	Drawd					-6 800			-11 300	-8 700	-8 200
	%					60%			60%	74	69%
EMA 10	Pf					2,2			2,2	3,4	2,6
	Zisk					17 800			27 600	40 500	33 700
	Drawd					-6 800			-11 300	-8 700	-8 200
	%					58%			61%	73%	67%
EMA 20	Pf					2,1			2,1	3,4	2,5
	Zisk					17 400			26 700	38 900	32 300
	Drawd					6 800			-11 300	-8 700	-8 200
	%					56%			59%	72%	66%
EMA 50	Pf					4,1	2,7			3,8	2,7
	Zisk					24 200	22 900			36 900	30 000
	Drawd					-2 200	-5 300			-8 700	-8 200
	%					59%	67%			74%	67%
SMA 5	Pf						1,7		1,5	3,0	2,2
	Zisk						8 600		7 900	18 800	15 900
	Drawd						-5 500		-6 500	-4 800	-6 300
	%						65%		61%	74%	70%
SMA10	Pf							1,4	2,0	2,6	2,5
	Zisk							5 500	14 000	18 300	18 400
	Drawd							-6 200	-4 000	-4 800	-6 400
	%							52%	62%	71%	71%
SMA 20	Pf							2,3	2,9	6,8	3,7
	Zisk							14 200	21 100	30 500	25 300
	Drawd							-5 000	-4 600	-2 200	-3 300
	%							57%	62%	81%	76%

Marubozu Green	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf	1,1	1,3	1,3							1,1
	Zisk	1 300	6 800	8 600							6 000
	Drawd	-3 400	-4 000	-5 900							-24 800
	%	45%	50%	50%							33%
EMA 10	Pf		1,8	2,0			1,4				1,4
	Zisk		11 400	16 700			11 100				16 500
	Drawd		-2 800	-3 600			-10 600				-22 900
	%		51%	51%			43%				33%
EMA 20	Pf	1,8		1,8				1,4			1,4
	Zisk	10 200		12 500				13 000			-16 600
	Drawd	-2 500		-2 900				-10 900			-19 600
	%	50%		48%				50%			32%
EMA 50	Pf		1,7	1,8				1,3			1,3
	Zisk		9 000	12 000				8 200			12 900
	Drawd		-2 500	-2 900				-10 900			-19 600
	%		50%	48%				48%			30%
SMA 5	Pf						2,1	1,9		2,0	1,8
	Zisk						16 900	14 500		21 000	19 000
	Drawd						-7 700	-9 900		-8 900	-11 700
	%						42%	46%		50%	38%
SMA10	Pf		2,2	2,0			2,0			1,4	
	Zisk		7 500	9 100			14 300			9 900	
	Drawd		-1 700	-2 000			-6 800			-14 300	

27	%		48%	41%			48%			37%	
SMA 20	Pf		2,7	2,6						1,4	1,6
	Zisk		8 100	10 700						9 200	15 200
	Drawd		-2 500	-3 400						11 800	-11 300
27	%		56%	52%						33%	26%

Doji	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf	0,8	0,7				0,7	0,7			
	Zisk	-8 200	-14 200				-27 000,0	-27 400			
	Drawd	-9 500	-17 900				-38 700	-43 900			
96	%	47%	38%				40%	42%			
EMA 10	Pf	0,8					1,0	0,9	0,9		
	Zisk	-3 700					-800	-5 100	-6 800		
	Drawd	-8 100					-18 200	-21 700	-24 600		
68	%	39%					41%	42%	35%		
EMA 20	Pf						1,0	1,0	0,9	0,9	
	Zisk						810	-1 500	-3 400	-6 300	
	Drawd						-14 600	-18 000	-21 200	-25 000	
67	%						42%	43%	37%	39%	
EMA 50	Pf					0,8	1,0	1,0	0,8		
	Zisk					-7 400	-1 200	-2 400	-9 500		
	Drawd					-13 600	-14 400	-19 600	-28 400		
72	%					44%	43%	44%	36%		
SMA 5	Pf	1,0	0,9				1,0	1,1			
	Zisk	-830	-1 800				1 500	3 300			
	Drawd	-4 600	-8 600				-16 700	-17 700			
67	%	49%	39%				43%	46%			
SMA10	Pf	1,1				1,1	1,3	1,2			
	Zisk	2 000				3 600	9 700	7 400			
	Drawd	-8 200				-12 400	-14 400	-16 000			
64	%	42%				47%	47%	47%			
SMA 20	Pf					1,2	1,4	1,3	1,0		
	Zisk					6 400	12 300	8 900	1 200		
	Drawd					-6 200	-9 300	-11 600	-14 700		
64	%					48%	48%	47%	38%		

Bullish Engulfing	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf						1,5	1,5	1,5		1,6
	Zisk						18 900,0	19 800	22 800		29 400
	Drawd						-10 600	-7 400	-12 800		-26 500
75	%						61%	56%	60%		65%
EMA 10	Pf			1,4			1,2	1,2	1,1		
	Zisk			7 500			5 300	4 400	4 400		
	Drawd			-5 900			-10 600	-14 100	-13 900		
43	%			63%			58%	51%	54%		
EMA 20	Pf		0,9	1,2			0,9	0,9			
	Zisk		-2 100	3 300			-2 200	-2 000			
	Drawd		-6 400	-6 600			-12 200	-15 700			
35	%		43%	60%			54%	49%			
EMA 50	Pf			1,3			1,3	1,5	1,3		
	Zisk			4 800			5 600	8 800	7 700		
	Drawd			-8 800			-12 300	-9 300	-11 400		
28	%			64%			57%	61%	54%		
SMA 5	Pf			1,2			1,2	1,1			1,2
	Zisk			3 500			4 000	2 900			4 300
	Drawd			-6 000			-8 100	-7 200			-15 500
34	%			65%			56%	50%			62%
SMA10	Pf			1,2			1,2	1,3	1,3		
	Zisk			3 200			4 900	7 700	7 900		
	Drawd			-8 100			-11 000	-7 500	-9 400		
32	%			59%			56%	59%	56%		
SMA 20	Pf						1,2	1,3		1,2	1,2
	Zisk						4 200	6 000		3 400	4 300

24	Drawd						-8 800	-7 000		-10 200	-12 700
	%						58%	67%		50%	50%

Piercing	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf							1,6	1,8	1,8	2,1
	Zisk							7 500	9 700	11 300	12 400
	Drawd							-3 300	-3 700	-4 100	-5 600
	%							59%	63%	63	72%
EMA 10	Pf							1,4	1,3	1,6	2,3
	Zisk							2 400	2 200	3 900	6 700
	Drawd							-2 700	-3 700	-3 000	-3 900
	%							53%	47%	53%	71%
EMA 20	Pf			2,9				0,9		1,7	1,9
	Zisk			4 200				-500		2 600	3 700
	Drawd			-1 000				-3 500		-2 800	-3 900
	%			64%				55%		55%	64%
EMA 50	Pf	1,8		4,5						2,4	2,0
	Zisk	1 900		4 300						4 500	3 900
	Drawd	-1 300		-950						2 700	-3 900
	%	56%		67%						67%	56%
SMA 5	Pf						2,5	3,1	2,1		4,7
	Zisk						4 900	6 000	4 000		7 000
	Drawd						-1 700	-1 400	-1 800		-1 100
	%						73%	64%	64%		82%
SMA10	Pf							3,5	3,8	12,8	6,7
	Zisk							4 900	6 400	9 200	8 600
	Drawd							-900	-1 100	-700	-1 500
	%							60%	60%	80%	80%
SMA 20	Pf	0,7		1,3						1,4	1,6
	Zisk	-1 200		1 300						1 400	2 400
	Drawd	-3 400		-2 200						-2 800	-3 900
	%	33%		58%						42%	58%

Bulish Harami	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf				2,5	3,1	2,5				2,5
	Zisk				34 800	51 600	47 500,0				61 000
	Drawd				-4 100	-5 600	-8 100				-9 800
	%				66%	71%	69%				66%
EMA 10	Pf				2,9	4,7	3,6	2,8			
	Zisk				31 500	49 100	45 800	44 000			
	Drawd				-2 800	-2 700	-3 300	-5 900			
	%				73%	75%	71%	71%			
EMA 20	Pf				2,4	3,6	2,9				2,4
	Zisk				26 000	42 000	38 800				43 900
	Drawd				-4 100	-4 800	-5 600				-9 800
	%				69%	71%	69%				62%
EMA 50	Pf				4,5	7,4	6,2				4,4
	Zisk				32 900	47 700	48 100				55 400
	Drawd				-2 800	-2 800	-3 300				-9 100
	%				79%	79%	85%				76%
SMA 5	Pf			3,1	3,7	5,0	3,5				
	Zisk			21 900	28 300	36 400	32 600				
	Drawd			-2 900	-2 800	-2 800	-3 300				
	%			72%	75%	75%	69%				
SMA10	Pf				3,2	4,8	3,6	2,8			
	Zisk				24 800	36 800	33 000	32 300			
	Drawd				-2 800	-3 000	-3 300	-5 900			
	%				78%	81%	75%	69%			
SMA 20	Pf					6,0	5,9	5,2			5,5
	Zisk					44 600	46 400	42 000			55 500
	Drawd					-3 700	-3 300	-3 900			-5 000
	%					81%	84%	74%			71%

Bearish Engulfing	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf	1,2	0,8	0,7	0,7						
	Zisk	2 600	-5 900	-10 900	-14 200						
	Drawd	-5 400	-13 700	-17 700	-22 500						
	%	42%	42%	42%	44%						
EMA 10	Pf	1,2	0,6	0,8	0,7						
	Zisk	3 000	-7 300	-6 200	-10 600						
	Drawd	-4 400	-9 000	-10 900	-15 700						
	%	45%	49%	43%	43%						
EMA 20	Pf	1,6	1,2	1,0	0,9						
	Zisk	7 500	4 000	1 000	-3 900						
	Drawd	-4 400	-7 300	-10 800	-17 100						
	%	48%	50%	44%	44%						
EMA 50	Pf	1,7	1,3	1,1	1,0						
	Zisk	8 700	6 100	3 300	725						
	Drawd	-3 500	-6 500	-9 700	-15 100						
	%	50%	52%	48%	48%						
SMA 5	Pf	1,6	1,4	1,3	1,1						
	Zisk	5 700	5 000	4 700	1 600						
	Drawd	-3 400	-6 800	-8 200	-12 600						
	%	46%	49%	46%	46%						
SMA10	Pf	1,1	1,1	1,0	1,0						
	Zisk	1 600	1 400	-1 300	-1 700						
	Drawd	-4 500	-7 600	-8 700	-10 700						
	%	40%	51%	44%	44%						
SMA 20	Pf	1,2	1	0,8	0,7						
	Zisk	1 900	1 200	-6 200	-8 500						
	Drawd	-4 700	-9 500	-12 500	-15 600						
	%	43%	48	41%	41%						

Dark Cloud	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf					0,5			0,5	0,5	0,6
	Zisk					-11 100			-11 600	-14 300	-12 700
	Drawd					-11 400			-14 900	-19 200	-20 200
	%					32%			29%	23	26%
EMA 10	Pf					0,7		0,7	0,6	0,6	
	Zisk					-4 300		-3 900	-6 000	-7 800	
	Drawd					-5 300		-8 800	-11 800	-14 400	
	%					35%		35%	31%	23%	
EMA 20	Pf					0,6		0,6	0,6	0,6	
	Zisk					-7 000		-7 100	-8 300	-10 700	
	Drawd					-7 300		-9 700	-11 800	-14 400	
	%					33%		33%	30%	22%	
EMA 50	Pf					0,5			0,5	0,5	0,5
	Zisk					-8 600			-8 600	-11 000	-12 300
	Drawd					-8 600			-8 600	-14 400	-15 400
	%					31%			31%	19%	23%
SMA 5	Pf	0,3				0,4	0,4	0,4			
	Zisk	-4 900				-8 300	-8 800	-9 400			
	Drawd	-5 300				-8 600	-9 200	-12 100			
	%	44%				30%	35%	35%			
SMA10	Pf					0,5	0,4	0,3			0,3
	Zisk					-6 500	-8 000	-9 400			-13 000
	Drawd					-6 500	-8 000	-9 400			-13 000
	%					29%	33%	29%			23%
SMA 20	Pf					0,5			0,4	0,4	0,5
	Zisk					-7 600			-12 000	-14 900	-15 200
	Drawd					-7 600			-13 000	-16 500	-17 800
	%					31%			23%	15%	19%

Harami Bear	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
-------------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Samotná formace 66	Pf	0,9				0,9			0,9	0,9	
	Zisk	-2 600				-6 400			-9 400	-9 100,0	
	Drawd	-7 000				-16 700			-19 700	-20 300	
	%	47%				36%			39%	32	
EMA 10 58	Pf				0,9	0,9	0,9		0,9		
	Zisk				-2 900	-3 200	-8 000		-9 200		
	Drawd				-11 400	-16 500	-16 100		-23 000		
	%				35%	35%	40%		38%		
EMA 20 55	Pf				1,1	1,1	1,0		0,9		
	Zisk				3 100	4 500	-1 200		-6 000		
	Drawd				-10 000	-13 600	-14 900		-19 700		
	%				36%	38%	42%		38%		
EMA 50 53	Pf				1,2	1,1	1,0			0,9	
	Zisk				4 900	5 400	-1 400			-5 600	
	Drawd				-10 000	-14 300	-14 900			-18 900	
	%				38%	40%	43%			30%	
SMA 5 37	Pf	1,1				0,9			1,0	1,0	
	Zisk	960				-2 900			-1 900	-480	
	Drawd	-2 900				-12 700			-16 100	-16 000	
	%	61%				32%			38%	35%	
SMA10 37	Pf	1,0				1,2		1,0	1,1		
	Zisk	100				4 500		1 100	2 300		
	Drawd	-4 100				-9 500		-11 700	-11 800		
	%	49%				38%		41%	41%		
SMA 20 35	Pf	1,5		0,7	0,9	0,9					
	Zisk	4 300		-5 400	-2 000	-2 200					
	Drawd	-2 200		-8 000	-7 000	-12 600					
	%	49%		40%	40%	40%					

Morning Star	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace 46	Pf						2,2	2,0	2,0	2,1	
	Zisk						27 500,0	24 500	27 200	32 600	
	Drawd						-4 800	-6 200	-6 700	-8 600	
	%						63%	54%	65%	70	
EMA 10 32	Pf						2,3	2,1	1,9	2,1	
	Zisk						23 500	20 700	22 000	26 000	
	Drawd						-5 100	-6 000	-6 600	-7 100	
	%						63%	56%	63%	72%	
EMA 20 28	Pf						3,2	2,8	2,5	2,9	
	Zisk						26 400	24 400	26 000	31 100	
	Drawd						-5 100	-6 000	-6 600	-7 100	
	%						64%	61%	68%	79%	
EMA 50 25	Pf						3,8	3,9	3,2	3,2	
	Zisk						30 500	30 700	31 700	33 800	
	Drawd						-4 700	-4 100	-5 700	-7 100	
	%						72%	72%	76%	80%	
SMA 5 24	Pf			2,1			2,5	2,2		2,0	
	Zisk			11 800			21 000	18 800		20 400	
	Drawd			-5 800			-4 800	-6 000		-7 100	
	%			67%			67%	63%		71%	
SMA10 21	Pf						3,2	2,9	2,6	2,4	
	Zisk						23 200	21 900	23 100	23 300	
	Drawd						-4 800	-5 700	-6 600	-7 100	
	%						67%	67%	71%	71%	
SMA 20 15	Pf							3,9	3,4	4,2	3,9
	Zisk							20 200	20 200	24 200	20 300
	Drawd							-4 100	-5 700	-5 400	-3 900
	%							73%	80%	80%	73%

3 White Soldiers	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace	Pf					4,5	3,5	4,2	4,4		
	Zisk					23 800	27 000	30 800	35 600		

35	Drawd					-2 500	-3 800	-3 400	-3 500		
	%					80%	83%	80%	86%		
EMA 10 12	Pf			5,7		3,4	3,6	3,4			
	Zisk			8 000		-8 200	11 900	11 000			
	Drawd			-1 300		-2 500	-2 400	-2 500			
	%			83%		75%	83%	83%			
EMA 20 11	Pf			5,1		2,8	2,9	2,9			
	Zisk			7 000		6 200	8 700	8 600			
	Drawd			-1 300		-2 500	-2 400	-2 500			
	%			82%		73%	82%	82%			
EMA 50 9	Pf			9,7	5,2	8,3	4,9				
	Zisk			5 900	5 600	6 400	8 600				
	Drawd			-670	-1 400	-750	-2 200				
	%			78%	67%	78%	89%				
SMA 5 21	Pf			2,9	2,3	2,7			2,4		
	Zisk			8 800	9 000	10 300			14 300		
	Drawd			-2 700	-2 800	-2 500			-3 500		
	%			76%	76%	76%			81%		
SMA10 13	Pf			2,2	1,6	1,6			1,5		
	Zisk			4 300	3 400	3 300			4 700		
	Drawd			-2 400	-2 900	-2 500			-5 500		
	%			69%	62%	62%			77%		
SMA 20 14	Pf			2,5	2,0	1,9	1,7				
	Zisk			5 300	5 000	4 700	6 000				
	Drawd			-2 100	-2 500	-2 500	-3 400				
	%			79%	71%	64%	71%				

3 outside up	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace 42	Pf	1,5	1,0							1,1	1,3
	Zisk	3 300	-100							3 300,0	9 200
	Drawd	-1 900	-3 500							-14 000	-11 500
	%	52%	52%							62	64%
EMA 10 18	Pf	2,2	1,1							0,7	0,8
	Zisk	3 500	650							-5 800	-3 500
	Drawd	-1 200	-3 100							-11 200	-10 900
	%	56%	56%							44%	56%
EMA 20 14	Pf	2,3	1,1	0,6							0,7
	Zisk	3 500	900	-4 900							-5 400
	Drawd	-1 100	-3 100	-6 900							-10 800
	%	50%	57%	57%							57%
EMA 50 12	Pf	2,4	1,2					0,9			1,2
	Zisk	2 600	1 400					-850			3 400
	Drawd	-750	-3 100					-11 400			-10 800
	%	50%	58%					58%			67%
SMA 5 20	Pf	2,3	0,8						0,7		0,9
	Zisk	3 700	-1 500						-5 300		-2 000
	Drawd	-1 500	-3 700						-12 300		-11 400
	%	60%	60%						55%		65%
SMA10 17	Pf	2,1	1,2					0,9			1,2
	Zisk	3 300	1 300					-960			3 400
	Drawd	-1 400	-3 100					-11 400			-10 800
	%	53%	59%					59%			65%
SMA 20 14	Pf	0,8							0,8	0,8	1,1
	Zisk	-730							-2 900	-2 500	900
	Drawd	-2 000							-12 300	-11 400	-10 800
	%	43%							57%	64%	72%

Evening Star	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace 40	Pf						0,7	0,8	0,9	0,8	
	Zisk						-12 800,0	-6 900	-2 700	-8 200,0	
	Drawd						-16 800	-15 300	-15 600	-18 700	
	%						40%	45%	48%	50	

EMA 10 36	Pf	0,9						1,0	1,2	1,0	
	Zisk	-1 100						1 400	6 000	750	
	Drawd	-5 400						-8 800	-7 800	-10 300	
	%	42%						47%	50%	53%	
EMA 20 36	Pf	0,9						1,0	1,2	1,0	
	Zisk	-1 100						1 400	6 000	750	
	Drawd	-5 400						-8 800	-7 800	-10 300	
	%	42%						47%	50%	53%	
EMA 50 34	Pf	1,0							1,1	1,0	0,9
	Zisk	-270							3 100	310	-1 900
	Drawd	-5 000							-7 800	-8 700	-8 700
	%	44%							47%	50%	56%
SMA 5 28	Pf						0,8	1,0	1,1	0,9	
	Zisk						-5 000	-560	2 200	-2 000	
	Drawd						-10 400	-8 500	-7 100	-7 500	
	%						43%	46%	50%	54%	
SMA10 23	Pf	0,7						0,8	1,1	0,9	
	Zisk	-2 500						-3 500	900	-2 300	
	Drawd	-5 600						-7 800	-7 900	-9 200	
	%	39%						44%	48%	52%	
SMA 20 28	Pf	0,6							0,7	0,8	0,7
	Zisk	-4 000							-7 800	-6 000	-9 300
	Drawd	-7 400							-13 700	-16 000	-17 100
	%	39%							43%	50%	54%

3 Black Crows	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace 13	Pf	1,6	0,6					0,6			0,5
	Zisk	2 400	-5 300					-8 500			-14 600
	Drawd	-2 700	-5 800					-14 500			-17 900
	%	15%	39%					46%			39%
EMA 10 10	Pf	2,1	1,0	0,7				0,8			
	Zisk	3 400	280	-2 500				-2 800			
	Drawd	-2 100	-2 800	-4 300				-8 600			
	%	20%	50%	30%				50%			
EMA 20 9	Pf	2,6	0,9					1,0		0,8	
	Zisk	3 900	-700					125		-2 900	
	Drawd	-1 500	-3 300					-5 700		-5 800	
	%	22%	44%					56%		44%	
EMA 50 9	Pf	2,6	0,9					1,0		0,8	
	Zisk	3 900	-700					125		-2 900	
	Drawd	-1 500	-3 300					-5 700		-5 800	
	%	22%	44%					56%		44%	
SMA 5 10	Pf	2,4	0,6					0,8		0,6	
	Zisk	3 800	-4 100					-3 600		-5 100	
	Drawd	-1 500	-5 200					-6 900		-7 100	
	%	20%	40%					50%		40%	
SMA10 8	Pf	0,7				0,9		1,0	0,7		
	Zisk	-720				-1 200		230	-3 300		
	Drawd	-1 900				-5 000		-5 800	-6 800		
	%	13%				38%		50%	38%		
SMA 20 5	Pf	0,0						0,0	0,1		0,1
	Zisk	-4 900						-10 400	-10 600		-11 000
	Drawd	-4 900						-10 400	-10 600		-11 000
	%	20%						20%	20%		20%

3 Outside Down	Míra	1 den	2 dny	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	9 dní	10 dní
Samotná formace 27	Pf	0,7	0,6	0,7	0,7						
	Zisk	-3 900	-7 100	-5 000	-8 300						
	Drawd	-11 000	-11 800	-11 400	-16 500						
	%	41%	41%	56%	30%						
EMA 10	Pf		0,4	0,6	0,5	0,3					
	Zisk		-7 700	-6 200	-11 400	-14 400					

22	Drawd		-11 200	-11 000	-14 100	-16 500					
	%		46%	55%	27%	32%					
EMA 20	Pf	0,7	0,6	0,7	0,7						
	Zisk	-4 000	-5 300	-4 700	-7 600						
23	Drawd	-11 000	-12 300	-14 200	-18 500						
	%	39%	44%	52%	26%						
EMA 50	Pf	0,7	0,6	0,7	0,7						
	Zisk	-3 500	-6 000	-4 300	-7 600						
25	Drawd	-11 000	-12 600	-14 100	-18 500						
	%	40%	40%	56%	28%						
SMA 5	Pf	0,6	0,5	0,8	0,7						
	Zisk	-4 600	-6 400	-2 700	-6 800						
21	Drawd	-11 300	-11 800	-10 700	-15 000						
	%	29%	38%	57%	24%						
SMA10	Pf	1,0	0,9	1,4	1,2						
	Zisk	700	-1 300	4 000	2 800						
19	Drawd	-6 800	-7 500	-5 300	-8 100						
	%	43%	43%	62%	38%						
SMA 20	Pf	0,8		0,9	0,9	0,8					
	Zisk	-1 900		-1 800	-1 800	-4 000					
21	Drawd	-8 900		-11 500	-13 300	-12 500					
	%	37%		53%	32%	37%					

Příloha č. 3: Definice svíčkových formací v programu NinjaTrader

Hammer

```

Open[0]<Close[0] &&
Math.Abs(Close[0]-Open[0]) <= Math.Abs((Open[0]-Low[0])*0.5)
Math.Abs(High[0]-Close[0])<=((High[0]-Low[0])*0.15)
||
Math.Abs(Close[0]-Open[0]) <= Math.Abs((Close[0]-Low[0])*0.5)&&
Math.Abs(High[0]-Open[0])<=((High[0]-Low[0])*0.15)

```

Inverted Hammer

```

Open[0]<Close[0] &&
Math.Abs(Close[0]-Open[0]) <= Math.Abs((High[0]-Close[0])*0.5) &&
Math.Abs(Open[0]-Low[0])<=((High[0]-Low[0])*0.2)
&&Close[0]-Open[0]>= ((High[0]-Low[0])*0.1)
||
(High[0]-Low[0]) >= (Close[0]*0.005) &&
Math.Abs(Open[0]-Close[0]) <= Math.Abs((High[0]-Open[0])*0.5) &&
Math.Abs(Close[0]-Low[0])<=((High[0]-Low[0])*0.2)
&&Open[0]-Close[0]>= ((High[0]-Low[0])*0.1)

```

Shooting Star

```
Open[0]<Close[0] &&  
Math.Abs(Close[0]-Open[0]) <= Math.Abs((High[0]-Close[0])*0.5) &&  
Math.Abs(Open[0]-Low[0])<=((High[0]-Low[0])*0.15)  
&& (Close[0]-Open[0])>= ((High[0]-Low[0])*0.1)  
||  
Math.Abs(Open[0]-Close[0]) <= Math.Abs((High[0]-Open[0])*0.5) &&  
Math.Abs(Close[0]-Low[0])<=((High[0]-Low[0])*0.15)  
&&(Open[0]-Close[0])>= ((High[0]-Low[0])*0.1)
```

Hanging Man

```
Open[0]<Close[0] &&  
Math.Abs(Close[0]-Open[0]) <= Math.Abs((Open[0]-Low[0])*0.5) &&  
Math.Abs(High[0]-Close[0])<=((High[0]-Low[0])*0.15)  
&&Close[0]-Open[0]>= ((High[0]-Low[0])*0.1)  
||  
Math.Abs(Open[0]-Close[0]) <= Math.Abs((Close[0]-Low[0])*0.5) &&  
Math.Abs(High[0]-Open[0])<=((High[0]-Low[0])*0.15)  
&&(Open[0]-Close[0])>= ((High[0]-Low[0])*0.1)
```

Belt Hold Bullish

```
Open [0]< (Low[1]) &&  
Open[0]<Close[0] &&  
(High[0]-Low[0]) >= (Close[0]*0.002) &&  
Math.Abs((Close[0]-Open[0])*0.4)>= Math.Abs(High[0]-Close[0])&&  
Math.Abs(Open[0]-Low[0])<=((High[0]-Low[0])*0.2)
```

Belt Hold Bearish

```
Open [0]> (High[1]) &&  
Open[0]>Close[0] &&  
(High[0]-Low[0]) >= (Close[0]*0.002) &&  
Math.Abs((Open[0]-Close[0])*0.4)>= Math.Abs(Close[0]-Low[0])&&  
Math.Abs(High[0]-Open[0])<=((High[0]-Low[0])*0.2)
```

Red Marubozu

```
Open[0]>Close[0]&&  
(High[0]-Low[0]) >= (Close[0]*0.01) &&  
(((Open[0]-Close[0])/(High[0]-Low[0]))> 0.85)
```

Green Marubozu

Open[0]<Close[0]&&
 (High[0]-Low[0]) >= (Close[0]*0.01) &&
 (((Close[0]-Open[0])/(High[0]-Low[0]))> 0.85)
 Doji

Math.Abs (Open[0]-Close[0])<= Math.Abs((High[0]-Low[0])*0.08) &&
 Open[0]<=(Median[0]+Math.Abs((High[0]-Low[0])*0.18))
 && Close[0]>=(Median[0]-Math.Abs((High[0]-Low[0])*0.18))

Rikša Doji

(High[0]-Low[0]) >= (Close[0]*0.006) &&
 Math.Abs (Open[0]-Close[0])<= Math.Abs((High[0]-Low[0])*0.045) &&
 Open[0]<=(Median[0]+Math.Abs((High[0]-Low[0])*0.12)) && Close[0]>=(Median[0]-
 Math.Abs((High[0]-Low[0])*0.12))

Gravestone Doji

Math.Abs (Open[0]-Close[0])<= Math.Abs((High[0]-Low[0])*0.08) &&
 Open[0]<=(Low[0]+Math.Abs((High[0]-Low[0])*0.2)) &&
 Close[0]<=(Low[0]+Math.Abs((High[0]-Low[0])*0.2))
 &&(Close[0] == Low[0] || Open[0]==Low[0])

Dragonfly Doji

Math.Abs (Open[0]-Close[0])<= Math.Abs((High[0]-Low[0])*0.08) &&
 Open[0]>=(High[0]-Math.Abs((High[0]-Low[0])*0.2)) && Close[0]>=(High[0]-
 Math.Abs((High[0]-Low[0])*0.2))
 &&(Close[0] == High[0]|| Open[0]==High[0])

Bulish Engulfing

Open[1]>Close[1]&&
 Close[0]>Open[0]&&
 Open[0]<Close[1]&&
 Close[0]>Open[1]
 &&(High[1]-Low[1]) >= (Close[0]*0.005)
 &&(Close[0]-Open[0]) >= (Close[0]*0.008)
 &&(((Open[1]-Close[1])/(High[1]-Low[1]))> 0.5)

Bearish Engulfing

Open[1]<Close[1]&&
 Close[0]<Open[0]&&
 Open[0]>Close[1]&&
 Close[0]<Open[1]
 &&(High[1]-Low[1]) >= (Close[0]*0.005) &&

(High[0]-Low[0]) >= (Close[0]*0.008)
&&(((Close[1]-Open[1])/(High[1]-Low[1]))> 0.5)

Piercing Pattern

Open[1]>Close[1]&&
Close[0]>Open[0]&&
Open[0]<Close[1]&&
Close[0]>= ((Open[1]+Close[1])/2)&&
Close[0]<=Open[1]
&&(High[1]-Low[1]) >= (Close[0]*0.005)
&&(High[0]-Low[0]) >= (Close[0]*0.005)

Dark Cloud Cover

Open[1]<Close[1]&&
Close[0]<Open[0]&&
Open[0]>Close[1]&&
Close[0]<((Open[1]+Close[1])/2)&&
Close[0]>=Open[1]
&&Low[0]>=Low[1]&&
&&(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.005)
&&(High[0]-Low[0]) >= (Close[0]*0.005)

Bulish Harami

Open[1]>Close[1]&&
Close[0]>Open[0]&&
Open[0]>Close[1]&&
Close[0]<Open[1]
&&(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.005)

Bearish Harami

Open[1]<Close[1]&&
Close[0]<Open[0]&&
Open[0]<Close[1]&&
Close[0]>Open[1]
&&(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.005)

Homing Pigeon

Open[1]>Close[1]&&
Close[0]<Open[0]&&

Open[0]<Open[1]&&
Close[0]>Close[1]
(High[1]-Low[1]) >= (Close[0]*0.005)

Bulish Kicker

Open[1]>Close[1]&& Open[0]>=Open[1]&&Close[0]>Open[0]&&Low[0]>High[1]&&
(High[1]-Low[1]) >= (Close[0]*0.005)&&
(High[0]-Low[0]) >= (Close[0]*0.005)
&&(((Open[1]-Close[1])/(High[1]-Low[1]))> 0.4)

Above the Stomach

Open[1]>Close[1]&&
(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.002) &&
(((Open[1]-Close[1])/(High[1]-Low[1]))> 0.5) &&
Open[0]<Close[0]&&
Open[0]>((Open[1]+Close[1])/2)&
Close[0]>((Open[1]+Close[1])/2)

Falling Window

Open[1]>Close[1]&
(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.002) &&
(((Open[1]-Close[1])/(High[1]-Low[1]))> 0.5) &&

Open[0]>Close[0]&&
Open[0]<Low[1]&&
High[0]<Low[1]
&&(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.002) &&
(((Open[1]-Close[1])/(High[1]-Low[1]))> 0.5) &&

Rising Window

Open[1]<Close[1]&
(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.002) &&
(((Close[1]-Open[1])/(High[1]-Low[1]))> 0.5) &&
Open[0]<Close[0]&&
Open[0]>High[1]&&
Low[0]>High[1]
(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.002) &&
(((Open[1]-Close[1])/(High[1]-Low[1]))> 0.5) &&

Match Close

Open[1]>Close[1]&&
(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.002) &&
(((Open[1]-Close[1])/(High[1]-Low[1]))> 0.5) &&

```

Open[0]>Close[0] &&
Open[0]>Close[1]&&
Close[0]<=(Close[1]+((High[1]-Low[1])*0.1))&&Close[0]>=(Close[1]-((High[1]-
Low[1])*0.1))&&Low[0]>=(Close[1]-((High[1]-Low[1])*0.1))
Morning Star

```

```

Open[2]>Close[2]&&
(High[2]-Low[2]) >= (Close[0]*0.005) &&
(((Open[2]-Close[2])/(High[2]-Low[2]))> 0.4) &&

```

```

High[1]<Open[2]&&
((High[1]-Low[1])*0.5)>= Math.Abs(Close[1]-Open[1])
&&Math.Abs(High[1]-Low[1])<=(Close[1]*0.02)

```

```

&&Open[0]<Close[0]
&&Close[0]>=((Open[2]+Close[2])/2)

```

Evening Star

```

Open[2]<Close[2]&&
(High[2]-Low[2]) >= (Close[0]*0.005) &&
(((Close[2]-Open[2])/(High[2]-Low[2]))> 0.4) &&

```

```

Low[1]>Open[2]&&
((High[1]-Low[1])*0.5)> Math.Abs(Close[1]-Open[1])
&&Math.Abs(High[1]-Low[1])<=(Close[1]*0.02)

```

```

Open[0]>Close[0]
&&Close[0]<=((Open[2]+Close[2])/2)

```

Three White Soldiers

```

Open[2]<Close[2]&&
(High[2]-Low[2]) >= (Close[2]*0.005) &&
((Math.Abs(Close[2]-Open[2])/(High[2]-Low[2]))> 0.5) &&

```

```

Open[1]<Close[1]&&
(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.005) &&
(((Close[1]-Open[1])/(High[1]-Low[1]))> 0.5) &&
Open[1]>Open[2]&&
Close[1]>Close[2]&&

```

```

Open[0]<Close[0]&&
(High[0]-Low[0]) >= (Close[0]*0.005) &&
(((Close[0]-Open[0])/(High[0]-Low[0]))> 0.6) &&
Open[0]>Open[1]
&&Close[0]>Close[1]

```

Three Black Crows

```
Open[2]>Close[2]&&  
(High[2]-Low[2]) >= (Close[2]*0.005) &&  
(((Open[2]-Close[2])/(High[2]-Low[2]))> 0.5) &&
```

```
Open[1]>Close[1]  
(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.005) &&  
&&(((Open[1]-Close[1])/(High[1]-Low[1]))> 0.5)  
&&Open[1]<Open[2]  
&&Open[1]>Close[2]
```

```
&&Close[1]<Close[2]  
&&Open[0]>Close[0]  
&&(High[0]-Low[0]) >= (Close[0]*0.005) &&  
&&(((Open[0]-Close[0])/(High[0]-Low[0]))> 0.6)  
&&Open[0]<Open[1]  
&&Close[0]<Close[1]
```

Three outside up

```
Open[2]>Close[2]&&  
(High[2]-Low[2]) >= (Close[2]*0.008)  
&&(((Open[2]-Close[2])/(High[2]-Low[2]))> 0.5)  
&&(High[1]-Low[1]) >= (Close[0]*0.005)
```

```
&&Close[1]>Open[1]&&  
Open[1]<Close[2]&&  
Close[1]>Open[2]&&  
(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.008)&&
```

```
Open[0]<Close[0]&&  
Close[0]>Close[1]
```

Three outside down

```
Open[2]<Close[2]  
&&(High[2]-Low[2]) >= (Close[2]*0.008)  
&&(((Open[2]-Close[2])/(High[2]-Low[2]))> 0.5)  
&&(High[1]-Low[1]) >= (Close[0]*0.005)
```

```
&&Close[1]<Open[1]  
&&Open[1]>Close[2]  
&&Close[1]<Open[2]  
&&(High[1]-Low[1]) >= (Close[1]*0.008)  
&&Open[0]>Close[0]&&  
Close[0]<Close[1]
```