



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

# INVESTIČNÍ MODELY V PROSTŘEDÍ FINANČNÍCH TRHŮ

THE INVESTMENT MODELS IN AN ENVIRONMENT OF FINANCIAL MARKETS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. DAVID BARVA

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JAN BUDÍK, Ph.D.

BRNO 2015

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Ústav soudního inženýrství  
Akademický rok: 2014/2015

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

student(ka): Ing. David Barva

který/která studuje v **magisterském navazujícím studijním programu**

obor: **Řízení rizik firem a institucí (3901T048)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

### **Investiční modely v prostředí finančních trhů**

v anglickém jazyce:

#### **The investment models in an environment of financial markets**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Úvod

Cíle práce, metody a postupy

Teoretická východiska práce

Analýza problému

Vlastní návrhy řešení

Závěr

Cíle diplomové práce:

Navržení investičního modelu dle uvedených východisek a principů, jeho testování na historických datech a optimalizace vybraných parametrů s cílem maximalizace zisku a stability.

Seznam odborné literatury:

DOSTÁL, P. Pokročilé metody analýz a modelování v podnikatelství a veřejné správě, Brno: CERM, 2008. 432 p. ISBN 978-80-7204-605-8.

GOLDBERG, D. Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning. USA: Addison-Wesley, 1989. 412 p. ISBN 978-0201157673

GRAHAM, B. Inteligentní investor, GRADA, 2007, 504 s., ISBN 978-80-247-1792-0

REJNUŠ, O. Finanční trhy, Ostrava: KEY Publishing, 2008. 548 p. ISBN:978-80-87-8

WILLIAMS, L. How I Made One Million Dollars Last Year Trading Commodities. USA: Windsor Books, 1979. 130 p. ISBN 9780930233105

WILLIAMS, L. Long-Term Secrets to Short-Term Trading. USA: Wiley-Interscience, 1999. 255 p. ISBN 0-471-29722-4

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Budík, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2014/2015.

V Brně, dne 24.10.2014

L.S.

---

doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.  
Ředitel vysokoškolského ústavu

## Abstrakt

Tato diplomová práce pojednává o investování na měnovém trhu, běžně známém pod názvem Forex. Práce se primárně zabývá návrhem automatické obchodního systému pro obchodování na hlavních měnových párech pomocí breakoutových strategií. Jejich tvorba vychází z analýzy trhu, volatility, korelace či analýzy odhalující časové zákonitosti během obchodního dne. V praktické části je vytvořeno diverzifikované investiční portfolio sestavené z pěti investičních strategií, které byly během čtyřměsíčního testování na neznámých tržních datech ziskové.

## Abstract

This master thesis evaluates about investing in the currency market, commonly known as Forex. The master thesis is primarily deal with proposal of automated trading system for trading in major currency pairs using breakout strategies. These strategies creation is based on market analysis, volatility, correlation and analysis revealing patterns of time during the trading day. In practical part is formed diversified investment portfolio composed of five investment profitable strategies, which were used during four-month testing period on unknown market data.

## Klíčová slova

Finanční trhy, forex, investiční strategie, měnové portfolio, automatický obchodní systém, optimalizace, MetaTrader 4, MQL4, technická analýza.

## Keywords

Financial markets, forex, investment strategy, currency portfolio, automated trading system, optimization, MetaTrader 4, MQL4, technical analysis.



## Bibliografická citace VŠKP

BARVA, D. *Investiční modely v prostředí finančních trhů*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2015. 76 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Jan Budík, Ph.D.

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 27. 5. 2015

.....

podpis diplomanta

## Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu práce Ing. Janu Budíkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné připomínky, rady, náměty a konzultace, kterými přispěl k vypracování této diplomové práce. Dále bych mu rád poděkoval za neméně cenný čas, který mi během té doby věnoval.

# Obsah

ÚVOD .....	10
CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY .....	12
<b>1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE .....</b>	<b>14</b>
1.1 FINANČNÍ TRHY .....	14
1.2 MĚNOVÝ TRH – TRH FOREX .....	15
1.2.1 Měnové páry .....	16
1.2.2 Bid cena, Ask cena .....	17
1.2.3 Pip Value .....	18
1.2.4 Spread .....	18
1.2.5 Pákový efekt .....	19
1.2.6 Hedging .....	19
1.3 OBCHODNÍ PŘÍKAZY .....	20
1.3.1 Buy market a Sell market .....	20
1.3.2 Profit target a Stop loss .....	20
1.3.3 Buy stop a Sell stop .....	21
1.3.4 Buy limit a Sell limit .....	21
1.4 NÁSTROJE PRO ANALÝZU TRHU .....	21
1.4.1 Fundamentální analýza .....	22
1.4.2 Technická analýza .....	23
1.4.3 Psychologická analýza .....	26
1.5 MONEY MANAGEMENT .....	27
1.5.1 Risk Reward Ratio (RRR) .....	27
1.6 GENETICKÉ ALGORITMY .....	28
<b>2 ANALÝZA PROBLÉMU .....</b>	<b>30</b>
2.1 METODA TVORBY OBCHODNÍHO PORTFOLIA .....	30
2.1.1 Tvorba obchodních strategií .....	30
2.1.2 Tvorba automatického obchodního systému .....	31
2.2 POPIS SOUČASNÉ SITUACE .....	31
2.3 ANALÝZA MĚNOVÉHO TRHU .....	33
2.3.1 Analýza vzájemné korelace měnových párů .....	34
2.3.2 Analýza volatility měnových párů .....	35
2.3.3 Analýza spread .....	41

2.4	ČASOVÁ ANALÝZA.....	42
<b>3</b>	<b>VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ.....</b>	<b>44</b>
3.1	PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ.....	44
3.2	VSTUPY PRO TVORBU STRATEGIÍ.....	45
3.3	DAILY BREAKOUT.....	46
3.3.1	<i>Popis investiční strategie Daily breakout.....</i>	<i>46</i>
3.3.2	<i>Zhodnocení investiční strategie Daily breakout.....</i>	<i>49</i>
3.4	RELATIVE STRENGHT INDEX BREAKOUT.....	50
3.4.1	<i>Popis investiční strategie Relative Strenght Index breakout.....</i>	<i>51</i>
3.4.2	<i>Zhodnocení investiční strategie Relative Strenght Index breakout.....</i>	<i>52</i>
3.5	TREND LINE BREAKOUT.....	54
3.5.1	<i>Popis investiční strategie Trend line breakout.....</i>	<i>54</i>
3.5.2	<i>Zhodnocení investiční strategie Trend line breakout.....</i>	<i>55</i>
3.6	LONDON BREAKOUT.....	57
3.6.1	<i>Popis investiční strategie London breakout.....</i>	<i>57</i>
3.6.2	<i>Zhodnocení investiční strategie London breakout.....</i>	<i>58</i>
3.7	NEW YORK BREAKOUT.....	60
3.7.1	<i>Popis investiční strategie New York breakout.....</i>	<i>60</i>
3.7.2	<i>Zhodnocení investiční strategie New York breakout.....</i>	<i>61</i>
3.8	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ OBCHODNÍCH STRATEGIÍ.....	63
3.9	MOŽNOST DALŠÍHO VÝVOJE STRATEGIÍ.....	64
3.10	IMPLEMENTACE NAVRŽENÝCH INVESTIČNÍCH STRATEGIÍ.....	65
3.11	ANALÝZA RIZIK NAVRŽENÉHO INVESTIČNÍHO PORTFOLIA.....	66
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>72</b>
	<b>SEZNAMY.....</b>	<b>75</b>
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	75
	SEZNAM TABULEK.....	75
	SEZNAM GRAFŮ.....	76

## Úvod

Peníze hrají v dnešním světě, světě 21. století, velkou roli. Pro každého člověka mají jinou cenu a pro každého má jejich vlastnictví jiný význam. V dnešním světě je zkrátka potřeba se o své volné peněžní prostředky starat, jelikož každoroční inflace neustále zvyšuje cenovou hladinu a tím snižuje reálnou hodnotu volných peněžních prostředků.

Investování a investice obecně by měly být pro člověka uchovatelem hodnoty peněz, to by měl být základní přístup k investicím. Až po té by měl každý investor uvažovat, zda investice neumožňuje i vyšší zhodnocení, tedy vyšší zisk. Investování na finančních trzích přináší investorům možnost nechat své peníze vydělávat. Jako každé investování sebou ovšem nese určitou míru rizika, kterou musí každý investor sám vyhodnotit.

Finanční trhy se během několika posledních desítek let poměrně změnil, je to dáno celkovým vývojem a pokrokem společnosti a zvláště pak novým vědecko-technickým poznáním v oblasti informačních technologií. Právě informační technologie přinesly mezi obchodníky vlnu nových možností a také mnoho nových obchodníků. Dnes může každý investor ze svého počítače sledovat trh, vyhodnocovat jeho vývoj či sbírat informace, které mohou ovlivňovat chování trhů.

Na stále investory populárnějších měnových trzích se obchodují jednotlivé měnové páry. Investovat do měnových párů lze pomocí nákupu či prodeje měn. Investování vychází ze spekulace nad nárůstem či poklesem trhu. Investoři se snaží obchodovat krátkodobé cenové výkyvy, ve velké části jim jde o odhalení chvilkového krátkodobého trendu a jeho následného využití k prospěchu (zisku) investora.

Intradenní obchodování na měnovém trhu může být však časově velice náročné, pokud chce investor zadávat příkazy do trhu osobně, musí neustále sledovat na obchodní platformě vývoj trhu a hlídat správný okamžik pro vstup do trhu. Tato skutečnost hodně zvažujících investorů odradí hned v počátku, přitom realita je naprosto odlišná. Obchodovat na měnovém trhu se dá v dnešní době poměrně snadno pomocí automatického obchodního systému, který si každý jednotlivý investor může navrhnout a naprogramovat podle svých potřeb, nastavit svá pravidla pro určení vstupu a výstupu z trhu apod. a automatický obchodní systém už jen implementuje

do trhu. Ten následně obchoduje sám, bez nutnosti přítomnosti investora, který může pouze kontrolovat vývoj účtu, provedené transakce a ve volných chvílích může pracovat na vývoji nových strategií nebo úpravě strategií stávajících.

A právě touto problematikou se zabývá tato diplomová práce - investičními modely použitelnými na finančních trzích, konkrétně pro měnový trh – forex. Ten umožňuje obchodování vycházející z technických analýz, které se nejlépe hodí pro investování prostřednictvím automatického obchodního systému. Na základě provedených analýz se budu snažit navrhnout takové investiční strategie, které budou nejen dostatečně stabilní, maximálně ziskové, ale také vzájemně diverzifikované. Navržené investiční portfolio by mělo být schopné sloužit jako investiční nástroj pro zhodnocování volných peněžních prostředků.

## Cíle práce, metody a postupy

Cílem této diplomové práce je navržení investičního modelu pro měnový trh dle uvedených východisek a principů, jeho testování na historických datech a optimalizace vybraných klíčových parametrů s cílem maximalizace zisku a stability. Sekundárními cíli jsou navržení takového investičního portfolia, které bude alespoň základním způsobem diverzifikované, tedy bude postaveno na obchodování alespoň dvou měnových párů, zároveň obchodování na různých časových úsečkách a s použitím minimálně dvou odlišných taktik pro určení optimálního místa pro vstup do trhu.

Analýza finančních trhů je komplexním problémem, při jehož řešení je nutné použití systémového přístupu. Při zkoumání jednotlivých oblastí se využívají metody kvalitativní, kvantitativní či metoda srovnání. V analytické části jsou prováděny analýzy trhu, volatility, korelace či analýzy odhalující časové zákonitosti během obchodního dne. V analýze trhu je prováděno analyzování dostupných měnových párů. Dále pak analýza jejich vzájemné korelace, prováděná pouze pro Majors páry. Pro vybrané měnové páry EUR/USD, USD/GBP, USD/CHF a USD/JPY jsou následně prováděny analýzy volatility a dosahovaných hodnot spreadu. Následně byla ještě prováděna analýza časových sousledností během obchodního dne, kdy je zkoumána otevírací doba jednotlivých světových ekonomických center a zjištěné údaje dávány do souvislosti s výkyvy volatility na jednotlivých zkoumaných měnových párech.

Při návrhu každé z pěti jednotlivých strategií je využívána technická analýza tržních dat a psychologická analýza, dále je vycházeno z analýz uvedených v předchozím textu. Testování navržených investičních strategií je prováděno na retrospektivních datech pomocí Walk forward analýzy. Jednotlivé parametry navržených strategií jsou optimalizovány pomocí genetických algoritmů. V závěru je prováděna analýza rizik navrženého systému.

Walk forward analýza je analytickým nástrojem pro testování navržených investičních strategií. Její použití je rozčleněno na dvě období a to In-Sample a Out-of-Sample. Metoda Walk forward slouží vývojáři obchodní strategie (investorovi) k otestování funkčnosti navržených pravidel pro vstup do trhu a výstup z trhu. To je důležité provést ještě předtím, než je samotná investiční strategie vložena a spuštěna na reálném trhu s investováním reálného kapitálu.



Walk forward analýza slouží jako ochrana před implementací do trhu takové investiční strategie, jejíž základní proměnné jsou přeoptimalizované a strategie by tak byla schopna dobrých (zejména kladných) výsledných hodnot dosáhnout pouze během testování na historických datech. Tato analýza proto vychází z předpokladu, že se testovací období rozdělí na dvě části: In-Sample a Out-of-Sample. Pro In-Sample analýzu je vyčleněno základní období, na kterém je proveden vývoj investiční strategie, její testování, optimalizace a další testování. To vše probíhá na známých tržních datech. Pro Out-of-Sample analýzu je však vyčleněno období navazující na předchozí období, avšak jedná se o období, na kterém nebyla navržená investiční strategie v minulosti testována, jedná se tedy o neznámá tržní data. Principem této analýzy je, že testuje, zda navržené hodnoty proměnných investiční strategie jsou schopny fungovat nejen na trhu se známými tržními daty, na kterých byla ostatně strategie také optimalizována, ale zda strategie je schopna správně, stabilně a ziskově fungovat i v trhu, kdy tržní data nejsou předem známá. To jak mají být dlouhá jednotlivá období pro testování, si ale musí určit každý investor podle svého uvážení.

# 1 Teoretická východiska práce

Tato část diplomové práce je zaměřena na teoretické poznání základů a zákonitostí finančních trhů a forex obchodování. Blíže jsou rozpracovány jednotlivé druhy analýz a technických indikátorů.

## 1.1 Finanční trhy

Chápání a vnímání finančních trhů vychází z historického vývoje a jeho základ je tvořen finančním systémem. Finanční systém zajišťuje shromažďování finančních prostředků a působí jako mechanismus distribuce peněžních prostředků k zapůjčení mezi těmi, kdo jsou ochotni půjčovat, a těmi, kteří si je chtějí vypůjčit. V makroekonomii je tento faktor popisován jako odložená spotřeba, tedy změna úspor v investici. Systém finančního trhu je potom tvořen jednotlivými prvky, což jsou jednotlivé osoby (1).

Typy finančních trhů lze rozdělit podle několika různých hledisek a to z pohledu typu obchodovatelného instrumentu, jeho obchodovatelnosti, splatnosti, organizace a rozvinutosti trhů. Dle typu obchodovatelného instrumentu se trhy dělí na: **dluhové** a **akciové**. Jak již z názvu vypovídá, na dluhových trzích se obchodují dluhové instrumenty a těmi jsou zejména dluhopisy. Tyto dluhové instrumenty lze dále členit na krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé. Na akciových trzích se obchoduje instrument akcie. Dle typu obchodovatelnosti instrumentu se rozlišují **primární trh** a **sekundární trh**. Obchodování na primárním trhu je definováno jako prvotní nabídka akcií pro první investory. Akcie zakoupené těmito investory jsou dále obchodovány již na trhu sekundárním, tedy slouží k dalšímu obchodování (2).

Dle typu splatnosti instrumentu se finanční trh dělí na **peněžní trh** a **kapitálový trh**. Peněžní trh je určen jako trh pro hotovostní peněžní prostředky a investiční instrumenty s dobou splatnosti do jednoho roku. Trh kapitálový pokrývá finanční instrumenty s dobou splatnosti delší než jeden rok. Často je ještě dále dělen na střednědobý a dlouhodobý. Nejčastěji jsou zde obchodovány dlouhodobé cenné papíry a dlouhodobé úvěry (3).

Dle organizace trhů se finanční trh dělí na **burzovní trh** a **mimoburzovní trh**. Burzovní trh je přísně standardizovaný a obchody na něm probíhají za jednotnou cenu

za daný instrument. Příkladem burzovního trhu jsou pak klasické burzy, jakými jsou tzv. Pražská burza (Burza cenných papírů Praha), či Newyorská burza (New York Stock Exchange). Na mimoburzovních trzích je prodej instrumentů často možný i za dvě různé ceny. Což značí, že standardizace mimoburzovních trhů není podstatně nižší. Dle rozvinutosti finanční trhy rozlišujeme na **vyzrálé trhy** a **rozvíjející se trhy**. Trhy s úplnými kontrakty, jako jsou USA či Německo, jsou vyzrálými trhy. Trhy s neúplnými kontrakty a často i nízkou efektivností a likviditou jsou charakterizovány jako rozvíjející se trhy (2).

## 1.2 Měnový trh – Trh Forex

Forex (Foreign Exchange) je často označován za trh 21. století, je nejen moderním místem pro investování, ale zejména zastává v dnešní době celosvětové globalizace důležitou funkci. Z tohoto trhu se totiž vyvozují střední směnné kurzy, které jsou následně celosvětově považovány za oficiální směnné kurzy. Forexový trh vzniknul v roce 1971, za účelem obchodování cizích měn (deviz) nejčastěji velkými investičními a bankovními společnostmi a mezi jednotlivými státy, prostřednictvím centrálních bank (4).

Jedná se o mimoburzovní trh, jelikož tento trh nemá žádné hlavní místo, jakým je například burza, pro střetávání nabídky s poptávkou. A to, ač to není na první pohled patrné, je velkou výhodou. Jelikož trh není limitován otevírací dobou jednotlivých burz apod., je možné na něm investovat v obchodní dny 24 hodin denně. Obchodní dny trvají v každém týdnu od neděle 23:00 do pátku 22:00 bez přestávky. Během obchodního dne se průběžně mění volatilita jednotlivých obchodních párů a to zejména z důvodu, jak probíhá běžný den v jednotlivých časových pásmech a jak se tedy otevírají jednotlivá ekonomická centra ve světě.

Velká část investorů pohybujících se na tomto trhu nemá v plánu dlouhodobý nákup či prodej nějaké měny. Jde jí o to využít cenových pohybů měnového páru k získání vlastního profitu. A jelikož tento trh, obdobně jako ostatní finanční trhy, samozřejmě nevytváří žádnou skutečnou (materiální) hodnotu, znamená to, že ziskem nemůže skončit obchod každého investora, naopak, pokud někdo bohatne, tak někdo zároveň musí chudnout (5).

### 1.2.1 Měnové páry

Nejvíce obchodovanými měnami jsou měny nejsilnějších a nejstabilnějších světových ekonomik. Mají označení **Hlavní měny** a jsou jimi zejména Americký dolar (USD), Euro (EUR), Japonský jen (JPY), Britské libra (GBP) a Švýcarský frank (CHF). Vzhledem k největší oblibě v obchodování těchto měn, jsou zmíněné měny považovány také za nejlikvidnější na trhu, s čímž souvisí nejnižší transakční náklady na jejich obchodování u zprostředkovatelů vstupu na trh (brokerů). Další skupina měn, která jsou dobře dostupné celosvětově obchodovatelné, jsou **Vedlejší měny**. Těmi více obchodovanými jsou Australský dolar (AUD), Novozélandský dolar (NZD) a Kanadský dolar (USD). Další jsou ještě Norská koruna (NOK), Švédská koruna (SEK) a Dánská koruna (DKK). Vedlejší měny jsou označovány také názvem komoditní a to zejména z důvodu úzkého napojení na komoditu dané země. Poslední skupinou měn dle třídění na pro trh Forex jsou **Exotické měny**. O tyto měny se spekulativní obchodníci zajímají velmi zřídka. Mezi tyto měny patří například Česká koruna (CZK), Polský zlotý (PLN), Turecká lira (TRY), Maďarský forint (HUF) a mnoho dalších (4).

Na Forex trhu se jednotlivé měny obchodují ve formě měnových párů. To znamená, že cenová úroveň daného měnové páru říká, jaký je kurzový poměr mezi měnou základní a měnou kótovací. Měna základní je měna uvedená v měnovém páru jako první a měna kótovací je měna uvedená jako druhá. Zjednodušeně cenová úroveň měnového páru říká, kolik je potřeba k nákupu jedné jednotky hlavní měny vyčísleno v měně kótovací. Vždy se tedy jedná o obchod, kdy investor jednu měnu prodává a druhou nakupuje. V případě, že investor by nechtěl s měnou pouze krátkodobě spekulovat, ale nakupoval by ji s vidinou zisku v horizontu delší doby, tak se dá v případě nakupované měny hovořit o paralele se spekulací na růst ekonomiky dané země (6, 7).

Základními měnovými páry kategorie Majors dle brokera Alpari jsou:

- USD/CHF,
- GBP/USD,
- EUR/USD,
- USD/JPY,
- USD/CAD,
- AUD/USD,

- EUR/GBP,
- EUR/AUD,
- EUR/CHF,
- EUR/JPY,
- GBP/CHF,
- GBP/JPY,
- AUD/JPY,
- CHF/JPY,
- EUR/CAD,
- NZD/JPY,
- NZD/USD,
- GBP/AUD,
- GBP/CAD (8).

Z předchozího výčtu je zřejmé, že za Majors měnové páry jsou považovány páry vytvořené z měn tzv. hlavní měnové skupiny v kombinaci s použitím často obchodovaných párů skupiny vedlejších měn. Tím vznikají také **Křížové měnové páry**, to jsou měnové páry, kde ani jednou z měn není Americký dolar. Nicméně i přesto se transakce těchto měnových párů přepočítávají přes kurz k Americkému dolaru. Hodnota křížového měnového páru je totiž vypočtena ze dvou páru křížených s Americkým dolarem (7).

Na následujícím příkladu měnového páru EUR/JPY je tento princip vysvětlen. Pár EUR/JPY vzniká křížení měnových párů EUR/USD a USD/JPY a vykrácení Amerického dolaru. Pro takovéto tři křížené měnové páry se používá název **měnová trojice**.

### 1.2.2 Bid cena, Ask cena

Pro pochopení obchodování měnových párů je velice důležité vysvětlení dvou druhů cen: bid a ask. Na Forex trhu má každý měnový pár právě tyto dvě rozdílné ceny a jejich použití záleží na operaci, kterou investor provádí.

**Ask cena** je používána, pokud chce obchodník nakoupit danou měnu, představuje tedy cenovou nabídku. **Bid cena** je cena, za kterou je možné danou měnu

prodat, jedná se tedy o poptávku. Během obchodní transakce, se ale využijí vždy obě dvě ceny. Za jednu se provede například nákup - ask a po určitém čase, když se investor rozhodne obchod ukončit, tak se ukončí za hodnotu prodejní ceny – bid. Rozdíl mezi prodejní a nákupní cenou je **spread**, to je poplatek zprostředkovateli obchodu (brokerovi). Pro intradenního investora, tedy investora zaměřujícího své obchody na krátkodobé výkyvy trhu, je právě výše rozdílu cen ask a bid velice důležitá, jelikož přímo ovlivňuje finanční výsledek jeho obchodů (9).

### 1.2.3 Pip Value

Pip value je hodnota představující pohyb měnového páru o jednu jednotku. U měnových párů se standardní původní velikostí cenové hladiny uváděné na 4 desetinná místa plus páté desetinné místo, které se začalo uvádět společně s masivnějším nástupem informačních technologií do oblasti investování, se jedná o pohyb, demonstrováný například na páru EUR/USD, z 1,12335 na 1,12345. Hodnota čísla na pátém desetinném místě je bod (point).

Hodnotu pip value lze pro každý měnový pár vyčíslit také v konkrétní ceně, v Amerických dolarech. Při použití standardní velikosti kontraktu – 1 lot v hodnotě 100 tisíc jednotek dané měny má pohyb o velikosti jednoho pipu hodnotu 10 \$. Tato cena platí pro měnové páry křížené s Americkým dolarem, kdy je k této měně kótovaná obchodovaná měna, tedy pro páry EUR/USD, GBP/USD, AUD/USD (10).

### 1.2.4 Spread

Spread je hodnotou tvořící rozdíl mezi nákupní a prodejní cenou u jednotlivých měnových párů. Jeho výše se liší dle každého jednotlivého měnového páru i dle jednotlivých brokerů. Tento „poplatek“ z obchodu je profitem zprostředkovatele investorova přístupu na trh.

Výše hodnoty spread může být určena buď fixně nebo variabilně. Při fixní hodnotě je spread během obchodního dne neustále na stejné úrovni. U variabilní výše by měla hodnota spread odrážet aktuální stav trhu a výši jeho volatility. Jednotliví investoři by si měli najít takového brokera, který jim bude schopný poskytnout co nejvýhodnější podmínky, protože právě výše hodnoty spread může citelně ovlivnit

ziskovost jednotlivých strategií. Pokud broker například udává, že výše spread je 1,5 pips, tak při standardní nákupu jednoho lotu na páru EUR/USD 1,12335 bude obvyklá cena pro vstup do trhu 1,12320. Tento rozdíl 1,5 pip je ovšem při investování jednoho lotu  $1,5 * 10 \$ = 15\$$ . Obdobně se výpočet využívá pro výpočet očekávaného zisku či ztráty (10).

### 1.2.5 Pákový efekt

Pákový efekt (anglicky leverage) je nástrojem využívaným nejen a forexovém trhu, ale i na ostatních finančních trzích. Jedná se o nástroj, který umožňuje investorovi obchodovat s větším množstvím finančních prostředků, než jakým disponuje na své účtu. Při velikost finanční páky 1:100 stačí obchodníkovi složit brokerovi zálohu (margin) 1% z obchodované částky a může otevírat obchod s částkou 100x vyšší. Margin nebo-li záloha slouží brokerovi jako záruka pro krytí případných ztrát. Využití finanční páky samozřejmě poskytuje na jedné straně možnost jednoduššího a rychlejšího navýšení účtu ze ziskových obchodů, ale stejnou rychlostí může investorovi také účet klesat při nezdařilých obchodech (11).

### 1.2.6 Hedging

Hedging je druh nástroje souvisejícího se spekulativními obchody na trhu. Český výraz pro tento nástroj je **zajištění**. Hedging může mít dvě formy: dokonalý hedging a nedokonalý hedging. Principem je zajištění obchodu na jednom měnovém páru obchodem na stejném či jiném měnovém páru tak, aby v případě neúspěšnosti obchodu na prvním páru se realizoval zisk na páru druhém. Vstup do druhého obchodu (zajišťovacího) se také někdy doporučuje otevřít až se zpožděním. Na trhu Forex nemá pro většinu obchodníků takováto taktika smysl. Povolení hedgingu je však i přesto důležitým aspektem pro výběr brokera (12).

Jestliže broker totiž hedging podporuje, je možné u něho otevřít pozici long i short na stejném měnovém páru, což se zdá být pro praktické využití nepoužitelné, ale opak je pravdou. Při obchodování pomocí automatických obchodních systémů na různých časových úsečkách může nastat situace, že je například otevřena jedna dlouhodobější pozice a jiná strategie (krátkodobější) našla místo pro vstup do opačné

pozice. A ač se v tomto případě jedná v podstatě také o zajištění, realizovat zisk mohou teoreticky obě strategie.

### 1.3 Obchodní příkazy

Obchodní příkazy slouží na trhu k přímé realizaci navržených investičních strategií. Pro investora je důležité nejen spekulovat, co bude následovat na trhu, ale stejně důležité je i zadání správného obchodního příkazu, který provede přesně to, co investor zamýšlí.

#### 1.3.1 Buy market a Sell market

Základní typem příkazů jsou obchodní příkazy Buy market a Sell market. Příkaz Buy market okamžitě realizuje na forex trhu nákup daného počtu lotů, za aktuální tržní cenu. Aktuální tržní cena není nijak speciálně specifikována, jedná se o aktuálně nejlepší možnou cenu. Obdobně funguje příkaz Sell market, který za aktuálně nejlepší možnou cenu v okamžiku realizace otevře krátkou pozici, spekulující nad poklesem trhu, o velikost daného počtu lotů.

#### 1.3.2 Profit target a Stop loss

Příkaz **Profit target** nebo také Take profit se využívá pro určení vhodného místa k výstupu z aktuálně realizovaného obchodu. V ideálním případě investor při každém nově otevíraném obchodě přímo nastaví hranici, při které broker ukončí investorovu otevřenou pozici a uzavře obchod, přičemž investor realizuje požadovaný zisk. Příkaz **Stop loss** je obchodním příkazem určující výši případné ztráty pro daný obchod. Tento příkaz by se měl vždy zadat již při otevírání obchodu a je pro investora zárukou, že v případě dosažení jím nastavené cenové úrovně, broker uzavře obchod na co možná nejbližší možné ceně a investor tedy bude realizovat očekávanou ztrátu. Při každém nově otevíraném obchodu je nutné počítat se ztrátou, ale je dobré riskovat jenom takovou výši kapitálu, která neohrozí další investorovo obchodování. Hodnota příkazů Profit target a Stop loss se nejčastěji stanovuje v pip value (13, 14).



### 1.3.3 Buy stop a Sell stop

Příkazy Buy stop a Sell stop patří mezi čekající obchodní příkazy. Ty se umísťují do trhu v případě, že obchodník nechce nakupovat za aktuální cenu, ale dopředu stanoví úroveň cenové hladiny, při které je ochoten vstoupit do trhu v nákupní či prodejní pozici.

Příkaz **Buy stop** při umístění do trhu realizuje nákup v případě, že vývoj situace na trhu prolomí nastavenou cenovou hladinu a nákup provede za cenu této cenové hladiny nebo nepatrně vyšší. Investor tedy spekuluje, že v případě prolomení této hladiny bude trh dále růst. Příkaz **Sell stop** funguje stejným způsobem jako Buy stop, avšak pro pozici prodejní. Do trhu je umístěna hodnota cenové hladiny, při jejímž proražení je spekulováno nad dalším poklesem trhu, vstupuje se do krátké pozice (14).

### 1.3.4 Buy limit a Sell limit

Příkazy Buy limit a Sell limit jsou dalšími příkazy z kategorie čekajících, tedy umísťují se do trhu nad nebo pod aktuální cenovou nabídku a poptávku, a jsou realizovány až při prolomení jejich výše trhem.

Obchodní příkaz **Buy limit** je využíván v případě, že se investor domnívá, že existuje určitá výše, kam trh klesne a pak začne zpátky stoupat. Na tuto hodnotu se umístí obchodní příkaz a jakmile se trh dotkne této hodnoty, proběhne nákupní operace. V případě, že se trh skutečně od tohoto místa odrazí zpět nahoru, tak se v nastaveném bodě realizuje zisk. Příkaz **Sell limit** se naopak nastavuje nad současnou tržní cenu a v případě jeho použití určí investor cenovou hladinu, od které by se trh měl odrazit a začít klesat. K vyplnění tohoto prodejního příkazu dojde ve chvíli prolomení nastavené úrovně a to za aktuální nebo mírně vyšší cenu (14).

## 1.4 Nástroje pro analýzu trhu

Aby mohl obchodník být na trhu úspěšným, musí jeho kroky vycházet z nějakých pokladů či analýz. Tato podkapitola se věnuje právě možným typům analýz, ze kterých se dá při obchodování vycházet. Jsou jimi fundamentální analýza, technická analýza a psychologická analýza. V dnešní době jsou nejvíce rozšířené analýzy

technická a fundamentální. Analýza psychologická je analýzou, která stojí lehce bokem, ale v praxi ji většinou nevědomě používá mnoho investorů.

Pro praktické využití se nedá přímo určit, které použití jaké analýzy přináší ten největší profit. Každý investor je jiný a bude věřit jiným věcem, vycházet z jiných zákonitostí. Proto je nutné, aby si každý našel své ukazatele, které budou ovlivňovat jeho investiční chování a jeho obchodní systém.

#### 1.4.1 Fundamentální analýza

Fundamentální analýza vychází z analýzy dostupných dat a informací. Jedná se o analýzu makroekonomických a finančních dat v širším pojetí. Provádění fundamentální analýzy se liší dle trhu, na kterém se obchodník pohybuje, jinou analýzu bude provádět akciový investor, jinou obchodník na komoditním trhu či na forexu. Jedna věc ale zůstává stejná pro všechny druhy analýzy, cílem je dostupná data analyzovat a transformovat do odpovědi na otázku: „Jak se tyto informace projeví na trhu?“.

Při obchodování měn, respektive měnových pár, na forex trhu je zřejmé, že se bude fundamentální analýza zabývat daty zemí, kde jsou jednotlivé měny platidlem. Fundamentální analýza vychází z nejčastěji z následujících ukazatelů:

- úroková míra,
- hrubý domácí produkt,
- inflace,
- údaje z trhu práce,
- fiskální a monetární politika (4).

**Úrokovou mírou** je zde myšlena úroková míra vyhlášená centrálními bankami jednotlivých zemí. Výše úrokové míry a její změny velice často představují aktuální hospodářskou situaci dané země. Jestliže se totiž úroková míra zvyšuje, znamená to, z makroekonomického hlediska, že hospodářská situace v zemi se zlepšuje a tím pádem měna posiluje. Další makroekonomickou veličinou, která vypovídá o síle ekonomiky dané země a její měně, je **hrubý domácí produkt**. Hrubý domácí produkt představuje součet produkce produktů a služeb dané země a jeho vývoj se odráží

ve stabilitě měny. Pokud hrubý domácí produkt roste, ekonomika dané země posiluje a tím posiluje i měna, ale pokud bude hrubý domácí produkt sledovaného státu klesat, dá se očekávat, že kurz domácí měny vlivem jejího oslabení klesne. Hodnota **inlace** ovlivňuje pozici měny na trhu obdobně. Růst inflace ve většině případů značí růst domácí ekonomiky daného státu, což často následně doprovází růst úrokové míry. Jak již bylo uvedeno, tento signál značí posilování měny. Pokles inflace naopak naznačuje snížení aktivity ekonomiky a oslabení dané měny. Velice významným ukazatel pro analýzu trhu jsou i **údaje z trhu práce**. Nezaměstnanost je faktorem, který ovlivňuje sílu každé ekonomiky a výkyvy v nezaměstnanosti ovlivňují sílu dané měny. Při růstu nezaměstnanosti měna státu oslabuje. Naopak pokud míra nezaměstnanosti klesá, je to pozitivní signál o domácí ekonomice země a dá se očekávat posílení měny (4).

V dnešní době existuje nepřehledné množství internetových serverů specializujících se na obchodování na forexovém trhu, které sestavují kalendáře obsahující data vyhlášení celosvětově nejdůležitějších fundamentálních dat.

#### **1.4.2 Technická analýza**

Technická analýza je jedním z nejzákladnějších a nejpoužívanějších nástrojů pro rozhodování investorů na trhu forex. Zastánci této analytické metody říkají, že všechny potřebné informace je možné získat ze sledování chování trhu. Z jednotlivých grafů vývoje chování trhu lze vyčíst cenovou úroveň v jednotlivých okamžicích, objem obchodů, volatilitu atd. Dalším veličinou, která je z grafů patrná, je trend (4, 15).

Během vývoje mají trhy prakticky neustále nějaký trend. Ať už se jedná o rostoucí trend, klesající trend či trend neurčitý. Důležité je ovšem určit, zda se jedná o trend krátkodobý nebo se daným trendem ubírá trh dlouhodobě. Chování trhu ve chvíli, kdy nelze určit, zda se jedná o směr nahoru či dolů, je popisován jako neurčitý trend. S neurčitým trendem je také často spojena nižší volatilita a málokdy je výhodné v takovou chvíli vstupovat do trhu (16).

Nevýhodou technické analýzy je fakt, že informace obsažené v grafech nemohou predikovat vývoj hlavních makroekonomických a politických faktorů. Ty mohou

chování trhu, častokrát sice pouze krátkodobě, hodně ovlivnit a pro některé obchodní modely se doporučuje využití fundamentální analýzy jako doplňku pro obchodování, respektive neobchodování v době vyhlášení závažných fundamentů (4).

Základním informačním zdrojem pro technickou analýzu je tedy samotný graf vývoje trhu. Ten je možné zobrazit v několika různých časových rámcích. Podle nastavení časového rámce jsou zobrazovány cenové úsečky. Nejčastěji používanými jsou:

- M1 – jednominutové úsečky,
- M5 – pětiminutové úsečky,
- M15 – patnáctiminutové úsečky,
- M30 – třicetiminutové úsečky,
- H1 – jednohodinové úsečky,
- H4 – čtyřhodinové úsečky,
- D1 – jednodenní úsečky,
- T1 – jednotýdenní úsečky,
- MN – jednoměsíční úsečky.

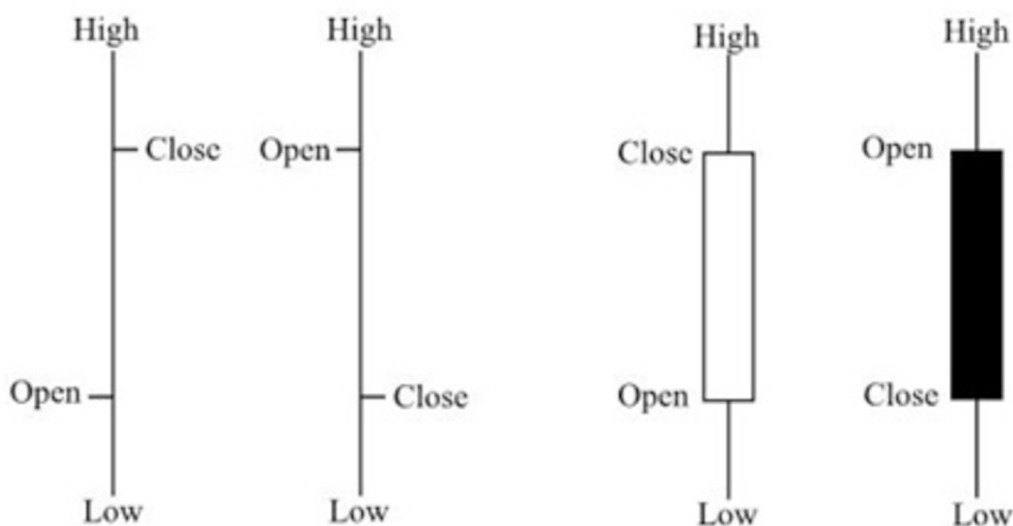
Vývoj na finančním trhu jde pozorovat také na různých typech grafů. Podle vybraného typu grafu se přizpůsobují cenové úsečky. Možnostmi zobrazení cenových úseček jsou grafy:

- svíčkový,
- sloupcový,
- čárový.

Z grafu svíčkového a sloupcového jsou jednoduše poznat záznamy o vývoji cen v jednotlivých předchozích obdobích obchodních dní. V každé cenové úsečce jsou zaznamenány ceny:

- price open,
- price close,
- price high,
- price low (4).

Price open představuje cenu při vytvoření nové cenové úsečky a je tedy otevírací cenou pro danou úsečku. Price close je uzavírací cena dané cenové úsečky. A ceny price high a price low představují nejvyšší (high) a nejnižší (low) cenovou úroveň na dané úsečce. Jednotlivé modifikace ceny jsou popsány i v následujícím obrázku na sloupcovém a svíčkovém grafu.



Obrázek 1 - Modifikace ceny popsané na sloupcovém a svíčkovém grafu (zdroj: 17)

### Základní indikátory technické analýzy

Nástrojem pro odhalování chování finančních trhů, které je pro lidské oko na první pohled ne vždy dobře čitelné, jsou indikátory technické analýzy. Tyto indikátory vždy vycházejí z cenových úseček a ve většině případů se dají individuálně nastavovat tak, aby každý obchodník mohl zadat z čeho (jaké ceny, jakého období atd.) se má výpočet indikátoru provést. Dají se rozčlenit na indikátory sledující trend, oscilátory a cenové a objemové indikátory (1, 4).

Trendové indikátory jsou například:

- Bolinger Bands,
- Moving Average,
- Parabolic SAR – Stop And Reverse,
- Standard Deviation (1, 4).

Příkladem indikátorů technické analýzy ze skupiny oscilátorů jsou:

- MACD – Moving Average Convergence Divergence,
- Momentum,
- RSI – Relative Strength Index,
- Stochastic Oscillator (1, 4, 18).

Mezi indikátory cenové a objemové pro technickou analýzu finančních trhů se řadí:

- On Balance Volume,
- Money Flow Index,
- VROC - Volume Rate of change (1).

### **1.4.3 Psychologická analýza**

Psychologie hraje v rozhodování jakéhokoliv investora velice důležitou roli. Ale praxi se často psychologické analýzy využívá spíše nevědomě. Každý investor při tvorbě pravidel svého obchodního systému musí zvažovat spoustu možností a správně se mezi jednotlivými možnostmi rozhodovat. V dnešní době, která velice pokročila v oblasti získávání a sdílení různých dat, tvoří právě psychologická stránka osobnosti jednotlivých investorů rozdíl mezi ziskem a ztrátou.

Rozhodování mezi jednotlivým nastavením vstupních proměnných, o správném okamžiku vstupu do trhu či způsobu nalezení optimálního místa pro výstup, jsou klíčovými faktory úspěšnosti obchodníka na finančním trhu. Faktorů ovlivňujících rozhodnutí je však několik. Nejdůležitější ale zůstává, aby se obchodník nenechal strhnout davovým chováním a obchodoval co nejvíce podle svého vytvořeného systému, který si nastaví on sám (19).

V kapitole 3 této práce je vypracována strategie Relative Strength Index breakout, která potvrzuje, že obchodování proti očekávanému obchodnímu chování davu ostatních investorů je poměrně efektivní. To dokazuje, že je správné rozhodovat se sám a nechávat se ovlivnit.

## 1.5 Money management

Pro pojem money management se používá v českém jazyce ekvivalent řízení peněz. Pro obchodníka se jedná o velice specifickou disciplínu, které by měl věnovat při stavbě svého obchodního systému nemalý prostor. Určení, kolik peněz v jaké chvíli investovat, je zásadní nejen z důvodu určení velikostí jednotlivých parametrů pro realizování dostatečné výše zisků, ale zejména kvůli ochraně před rychlou ztrátou kapitálu.

Při otevírání pozice je nutné určit, jak velký obchod se realizuje, na forex trhu určeno velikostí lotů. Podle nastavených obchodních pravidel lze převést hodnoty v pip value na částku v obchodované měně (nejčastěji dolar). A určit tak hodnotu očekávaného zisku a očekávané ztráty. Investor by měl následně posoudit a porovnat hodnoty s možnostmi otevíraného obchodu a určit, zda má význam do obchodu vstupovat. Důležité je také uvažovat velikost očekávané ztráty k velikosti vlastního kapitálu.

### 1.5.1 Risk Reward Ratio (RRR)

Ukazatel Risk Reward Ratio říká, jaký je poměr mezi očekávaným ziskem a možnou ztrátou. S tímto poměrem nadále souvisí i nutnost uzavřít určité procento obchodů, aby se obchodní systém nestal ztrátovým. Pomocí ukazatele Risk Reward Ratio lze také snadněji interpretovat myšlenku, že samotná dosahovaná úspěšnost obchodním systémem není klíčovým faktorem úspěchu investora, ale že je důležité ji porovnat právě s tímto ukazatelem (20, 21).

V následující tabulce je vypočteno, při jakých jednotlivých poměrech Risk Reward Ratio musí být přibližná minimální dlouhodobá úspěšnost obchodního systému, aby nezačal prodělávat.

Tabulka 1 - Porovnání Risk Reward Ration a minimální nutné úspěšnosti (upraveno dle: 21)

<b>RRR Zisk : Ztráta</b>	<b>Minimální nutná úspěšnost</b>
9 : 1	10%
4 : 1	20%
3 : 1	30%
2 : 1	40%
1 : 1	50%
1 : 2	60%
1 : 3	70%
1 : 4	80%
1 : 9	90%

## 1.6 Genetické algoritmy

Kapitola genetické algoritmy je zahrnuta do teoretické části diplomové práce, ač s oblastí obchodování na finančních trzích na první pohled úplně nesouvisí. Důvodem zařazením je však využívání genetických algoritmů při zpracování práce, konkrétně při optimalizaci jednotlivých proměnných investičních strategií v obchodní platformě MetaTrader 4 (viz. kapitola 3).

Výhodou použití genetických algoritmů, někdy označovaných také pojmem evoluční algoritmy, je jejich univerzálnost. Lze je použít k nalezení optimální řešení mnoha problémů. Využívají se v praxi zejména u těch problémů, u kterých by hledání optimálního řešení trvalo neúměrně dlouho dobu. Při využití genetických algoritmů lze tuto dobu výrazně zkrátit (22, 23).

Genetické algoritmy vycházejí z poznání o evoluční biologii a genetice J. G. Mendela či Ch. Darwina. O využití těchto poznatků ve světě informačních technologií, zejména počítačů, se zasloužili zejména D. Goldberg a J. Holland. Transformace poznání průkopníků genetických procesů do informačních technologií vychází z toho, že stejně jako jsou dané charakteristiky „jedince“ při přirozeném vývoji v přírodě ovlivňovány rodičovskými chromozomy, tak obdobný způsobem mohou



pomoci při řešení problémů tím, že se předpokládá, že známé části řešení mají vliv na hledané hodnoty řešení (24, 25).

Každý chromozóm je složen z genů, ty jsou uspořádány lineárně podle posloupnosti. Každý z těchto genů ovlivňuje dědičnost jednoho nebo více znaků. Pozice genu v chromozómu se nazývá locus. U genetických algoritmů se ještě rozlišují pojmy fenotyp a genotyp. Fenotyp je označení pro individuum a je reprezentován genotypem, tedy chromozómem. Jednodušeji chromozóm je tedy genotypem a informace a vlastnosti zakódované v něm jsou nazývány fenotyp (23, 25).

Pro použití a práci s chromozómy byly vytvořeny genetické operátory. Mezi základní patří:

- selekce,
- křížení,
- mutace.

Proces **selekce** se zabývá výběrem vhodných rodičů, ty se vybírají podle jednotlivých chromozómů. Je nutné vybrat takové chromozómy, u kterých je předpoklad, že se budou podílet na dalším vývoji hledaného řešení. To se určí tak, že se u chromozómů zkoumá jejich kvalita, vhodnost, síla či reprodukční schopnost. Výsledky zkoumání se projeví ve výsledném hodnotícím čísle, anglicky zvaném fitness. Proces **křížení** vychází ze selekce, kdy vybrané chromozómy provádějí vzájemnou výměnu svých částí s výsledkem vzniku jednoho či více potomků. Následná **mutace** pak provede modifikování chromozómů, díky níž dojde k náhodné změně (23, 25).

## **2 Analýza problému**

V této kapitole diplomové práce je provedena analýza měnového trhu a na něm obchodovaných jednotlivých měnových párů. Výstupy analýz jsou pak pokladem pro vlastní zpracování obchodních strategií v následující kapitole.

### **2.1 Metoda tvorby obchodního portfolia**

Obchodní portfolio se skládá z více dílčích obchodních strategií. Ještě před tvorbou daných strategií je nezbytné určit několik zásadních bodů, díky kterým nebudou obchodní strategie obsažené v portfoliu vzájemně konkurenční, ale spíše doplňující. Tento postup vede k lepšímu vyvážení a diverzifikaci obchodního portfolia s ohledem na možná rizika.

Klíčové prvky vyvážení portfolia:

- diverzifikace měnových párů,
- využití různých časových rámců,
- použití analytických nástrojů pro určení vstupu či výstupu z/do trhu,
- určení velikosti pozic pro jednotlivé strategie.

#### **2.1.1 Tvorba obchodních strategií**

Na začátku tvorby obchodní strategie je nezbytné ujasnit si, z jakých podkladů a analýz bude obchodní model vycházet. Tato diplomová práce se snaží nalézt takové obchodní strategie, které jsou nezávislé na analýze fundamentální a vychází z technických indikátorů.

Prvním krokem tvorby takové strategie je výběr vhodných měnových párů. Dalším bodem je nalezení základních obchodních pravidel vycházejících především z poznání technické a časové analýzy, určení odpovídajícího časového rámce a definování hodnot základních parametrů strategie.

S ohledem na to, že obchodní strategie jsou v této diplomové práci základem pro automatický obchodní systém, bude se zbytek nastavování strategie odehrávat již pomocí počítače a specializovaného obchodního software.

### **2.1.2 Tvorba automatického obchodního systému**

Aplikace automatického obchodního systému pro obchodování na měnovém trhu má v dnešní době dobré opodstatnění. Zvláště pokud obchodní strategie vycházejí z technických indikátorů a přesně nastavených pravidel. Automatické obchodní systémy mají mnoho výhod, ale samozřejmě jako všechno mají i své nevýhody.

Hlavní výhodou automatických obchodních systémů spatřuji v tom, že po té, co se systém investorem nastaví a odzkouší, není nutná jeho přítomnost u počítače provádějícího obchody. Tento fakt vede pro investora nejen k úspoře časové, ale také zde již odpadá faktor subjektivity, v případě že by se investor chtěl unáhleně pustit do obchodování dříve, než bude nalezen obchodní signál a naopak. Automatický obchodní systém obchoduje „bez emocí“, podle nastavených pravidel vyčká na obchodní signál a provede nastavený příkaz.

Tento systém však sebou nese i nevýhody. Tou hlavní je, pokud je systém špatně nastavený. Pokud se během vývoje a testování vyskytla v kódu nějaká chyba, která následně nebyla odhalena, a systém je pak nasazen na reálný trh, kde selže. Obdobně pokud jsou nastaveny špatně parametry pro testování před spuštění strategie na reálném trhu a strategie není například otestována na demo účtu nebo je tzv. přeoptimalizovaná.

Tvorba automatického obchodního systému by měla vycházet z provedených analýz a navržených obchodních strategií. Ty budou následně naprogramovány do obchodní platformy, kde bude otestována jejich funkčnost pomocí backtestingu na historických datech, provedeny úpravy, optimalizace klíčových parametrů a strategie bude podrobena Walk forward analýze. Na základě výsledků Walk forward analýzy bude možno úspěšné strategie doporučit k testování na demo účtu nebo neúspěšné k úpravě.

## **2.2 Popis současné situace**

O obchodování na veškerých finančních trzích, nejen na měnovém trhu, ale také na akciovém, komoditním a dalších, existuje nepřehledné množství literatury. Ta obsahuje tituly od vysokoškolských kvalifikačních prací, komerčních odborných publikací, až po díla významných finančních obchodníků. Snahou každého autora je hledání a určení ideálních pravidel pro obchodování.

Možnosti obchodování na finančních trzích se v průběhu posledních desítek let s nástupem moderních technologií výrazně změnily. Novodobé osobní počítače a počítačová architektura společně s nástupem internetu přinesly do obchodování nový prvek pro obchodníky. Tím je v podstatě okamžitá informovanost každého (každé osoby připojené do sítě internet). Prvek informovanosti dává obchodníkům do ruky mocný nástroj, možnost rozhodovat se na základě získaných informací, které jsou dostupné, aktuální a některé z nich přitom i často opomíjené.

Dalším faktorem, který je výrazně ovlivněn rozmachem informačních technologií, je rychlost obchodování a tomu odpovídající rychlost reakcí trhu. V dobách minulých bylo obchodování složitější a zdlouhavější v tom směru, že než investor kontaktoval svého brokera a ten zadal obchodní příkaz, utíkal čas. Dnes, kdy je sám investor (obchodník) připojen pomocí svého počítače a internetu k obchodním datům svého brokera, je časová prodleva pro zadání obchodního příkazu minimální a mnohem jednodušeji se tak dají obchodovat i kratší cenové výkyvy.

Se zjednodušením obchodování souvisí i příliv nových obchodníků (začínajících investorů). Jednotliví brokeri vyvinuli pro své zákazníky obchodní platformy (specializované obchodní programy) tak, aby pro koncového investora bylo obchodování co nejjednodušší a dobře ovladatelné. V dnešní době je možné instalovat tyto programy i do mobilních zařízení. To není ani tak z důvodu, aby obchodníci mohli zadávat příkazy, ale brokeri se snaží poskytnout svým zákazníkům neustálý přístup nejen k vlastnímu účtu, ale zejména k trhu. Aby mohl investor neustále sledovat jeho vývoj a vyhodnocovat situace na něm.

S téměř dokonalou informovaností ve světě díky možnostem internetu souvisí ještě jeden důležitý jev, zveřejňování obchodních strategií a postupů. To, jak již bylo uvedeno, bývá součástí mnoha publikací, ale také obsahem nespočtu internetových portálů. Hledání optimálního nastavení pravidel pro obchodní strategie zaručující co nejvyšší ziskovost, je cílem každého obchodníka. A právě publikování těchto strategií jednotlivými obchodníky má pak v důsledku dopady na reálný trh.

Pokud se autor obchodní strategie rozhodne svoji strategii zveřejnit a následně tak i učinit, a to ještě nějakou ostatním obchodníkům velice dobře dostupnou formou, tak se dle mého názoru tím, často velice nevědomě, snaží ovlivnit trh a budoucí úspěšnost, respektive neúspěšnost této strategie na něm. Jednoduše z toho důvodu,

že v každém obchodním systému musí být ke každé nabídce i poptávka. Finanční trh zkrátka, a to pro většinu obchodníků bohužel, funguje totiž tak, že ne všichni mohou být úspěšní, tj. evidovat zisk ze svých obchodů, ale ke každému úspěšnému obchodu musí existovat obchod neúspěšný, ztrátový.

Jeden z nejznámějších a nejúspěšnějších obchodníků moderní historie Larry Williams ve své knize *Long-Term Secrets to Short-Term Trading* naznačuje, že trh je hodně ovlivňován davem a chováním davu (15). Proto je pro každého obchodníka, jehož snahou je být úspěšným, nejdůležitější nejen nekopírovat již vymyšlené obchodní taktiky, protože logicky toto není v trhu aplikovatelné, ale, a to zejména, rozhodovat se samostatně a na základě vlastních podkladů a analýz.

Umění investovat popisuje ve své knize i další z významných investorů Benjamin Graham, který tvrdil, že k získání zajímavých zhodnocení svých vkladů na finančních trzích nejsou přímo potřebné nějaké speciální znalosti a schopnosti, ale o to více je jich potřeba, pokud chce daný investor své úspěšně použité taktiky prohloubit a zdokonalit (26).

### **2.3 Analýza měnového trhu**

Prvním nezbytným krokem v tvorbě úspěšného obchodního systému je definování trhu, na který bude tento systém později implementován. Pro zpracování této diplomové práce byl jako nejvhodnější vybrán měnový trh (Forex) a to z několika důvodů. Jelikož cílem práce je tvorba investičního modelu v podobě návrhu automatického obchodního systému, je nutné vytvořit takový obchodní systém, který bude vycházet z exaktně nastavených pravidel, ty lze nejlépe a co nejpřesněji identifikovat právě pomocí technické analýzy.

Vytvořené portfolio obchodních strategií by mělo vycházet zejména z technických analýz, nezávisle na makroekonomických datech analyzovatelných fundamentální analýzou. V této práci se budu snažit vytvořit taková obchodní pravidla, která budou na analyzování makroekonomických jevů nezávislá a budou vycházet z vývoje aktuální situace trhu.

Jednotlivé obchodované měnové páry se skládají z několika kategorií. Pro potřeby tvorby obchodních strategií se tato práce primárně zaměřuje na měny

skupiny Majors, v některých zdrojích uváděných také jako Majors a Second Majors. To znamená měnové páry Eura (EUR), Britské libry (GBP), Švýcarského franku (CHF), Japonského jenu (JPY), Australského dolaru (AUD), Novozélandského dolaru (NZD), Kanadského dolaru (USD) vždy kombinované s Americkým dolarem (USD).

Dále tedy budou prováděny analýzy majors měnových párů:

- EUR/USD
- GBP/USD
- USD/CHF
- USD/JPY
- AUD/USD
- NZD/USD
- USD/CAD

Hlavní zaměření na majors páry je dáno několika faktory, ty jsou určeny dlouhodobou situací Forex trhu. Jak už z názvu vyplývá, majors neboli hlavní páry indikuje stav, že se jedná o nejobchodovanější měnové páry. Což obchodníkovi naznačuje dostatek dalších obchodníků v trhu a také slibuje dostatečně vysokou volatilitu jednotlivých měnových párů a také příznivý spread u brokera.

### **2.3.1 Analýza vzájemné korelace měnových párů**

Korelace měnových párů udává vzájemnou závislost vývoje dvou měnových párů. Korelace může být jak kladná, tak záporná. Vysoká kladná korelace udává, že měnové páry mají stejný průběh trendu. Vysoká záporná korelace naopak ukazuje na shodný, avšak opačný průběh trendu.

Udává se v procentech a pro obchodníka je důležité sledovat nejen pozitivní či negativní hodnotu, ale zejména velikost hodnoty. Server Mataf.net (27) uvádí, že za silnou korelaci lze považovat hodnoty vyšší než 80% (tj. 0,80).

V následující tabulce jsou uvedeny hlavní měnové páry a jejich vzájemné korelace. Červeným písmem jsou zvýrazněny silné pozitivní korelace a zeleně označeny silné negativní korelace. Tato tabulka je stanovena za období posledních 6-ti měsíců a to je přibližně od začátku listopadu 2014 do začátku května 2015.

Tabulka 2 - Vzájemné korelace měnových párů za období od 11/2014 do 05/2015 (upraveno dle: 28)

	EUR/USD	GBP/USD	USD/CHF	USD/JPY	AUD/USD	NZD/USD	USD/CAD
EUR/USD		0,88	0,11	-0,42	0,9	0,74	-0,91
GBP/USD	0,88		0,03	-0,33	0,77	0,59	-0,79
USD/CHF	0,11	0,03		0,47	0,07	0,23	-0,20
USD/JPY	-0,42	-0,33	0,47		-0,50	-0,37	0,32
AUD/USD	0,9	0,77	0,07	-0,50		0,84	-0,93
NZD/USD	0,74	0,59	0,23	-0,37	0,84		-0,87
USD/CAD	-0,91	-0,79	-0,20	0,32	-0,93	-0,87	

Určování silných korelací je nutné pro diversifikaci obchodníkového portfolia. Nebylo by asi nejlepší řešení z hlediska řízení rizik obchodovat příliš závislé páry, jejichž vývoj je poměrně shodný. To platí zejména při obchodování jedné identické strategie na více měnových párech. Tato taktika by se samozřejmě mohla vyplatit při obchodování ziskových obchodů, v případě záporného obchodu by se ale dala očekávat ztráta na všech strategiích, což není žádoucí.

Z předcházející tabulky vyplývá, že silnou vzájemnou korelaci mají zejména měnové páry AUD/USD, NZD/USD, USD/CAD. Tedy měnové páry Australského, Novozélandského a Kanadského dolaru kříženého s Americkým dolarem. Vzájemně silná korelace těchto měn je pak i vzhledem k vůbec nejobchodovanějšímu měnovému páru světa EUR/USD. Poměrně silnou korelací se pak vyznačuje i vztah měnového páru EUR/USD a GBP/USD.

### 2.3.2 Analýza volatility měnových párů

Volatilita, neboli rozsah, je důležitým prvkem obchodování. V krátkodobých obchodech je dostatečná volatilita nezbytná pro dosažení úměrně velkého profitu z obchodu.

V následujících grafech a tabulkách je ukázán rozsah volatility v jednotlivých hodinách během obchodního dne u jednotlivých měnových párů. Volatilita je vypočtena za období přibližně 100 týdnů, tj. necelé 2 roky, od června 2013 do května 2015.

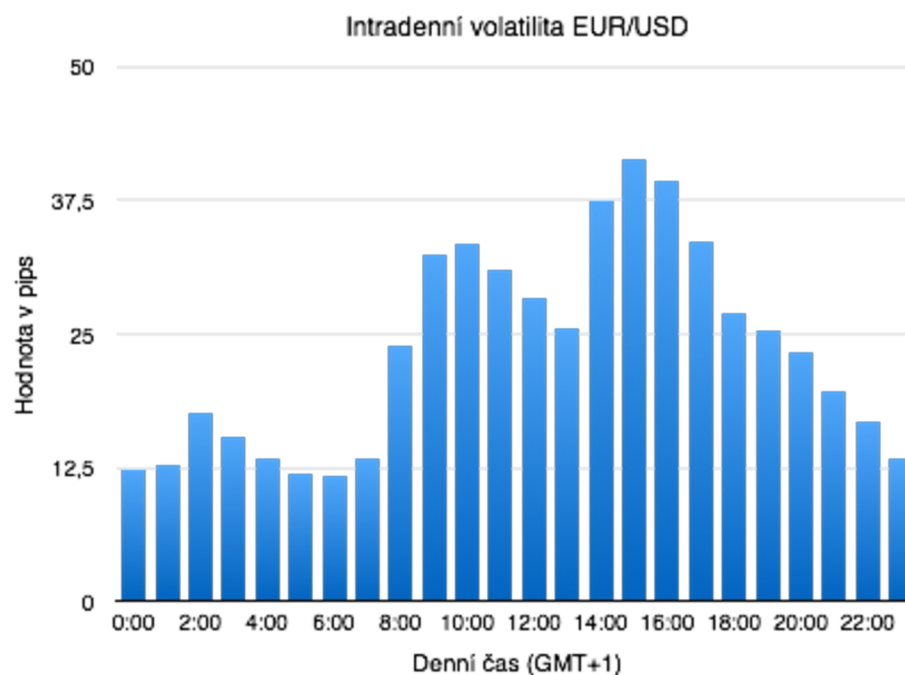
### **Volatilita měnového páru EUR/USD**

Ve sledovaném období se nejvyšší volatilita měnového páru EUR/USD vyskytovala v čase od 14 do 17 hodin, kdy volatilita dosahoval více než 35 pips. Průměrná volatilita během celého obchodního dne činila 23,3 pips.

Tabulka 3 - Volatilita EUR/USD v jednotlivých hodinách (upraveno dle: 29)

GMT +1	EUR/USD	GMT +1	EUR/USD
0:00	12,3	12:00	28,4
1:00	12,8	13:00	25,5
2:00	17,6	14:00	37,4
3:00	15,3	15:00	41,4
4:00	13,4	16:00	39,2
5:00	11,9	17:00	33,7
6:00	11,6	18:00	27,0
7:00	13,4	19:00	25,2
8:00	23,8	20:00	23,2
9:00	32,3	21:00	19,6
10:00	33,3	22:00	16,7
11:00	30,9	23:00	13,3





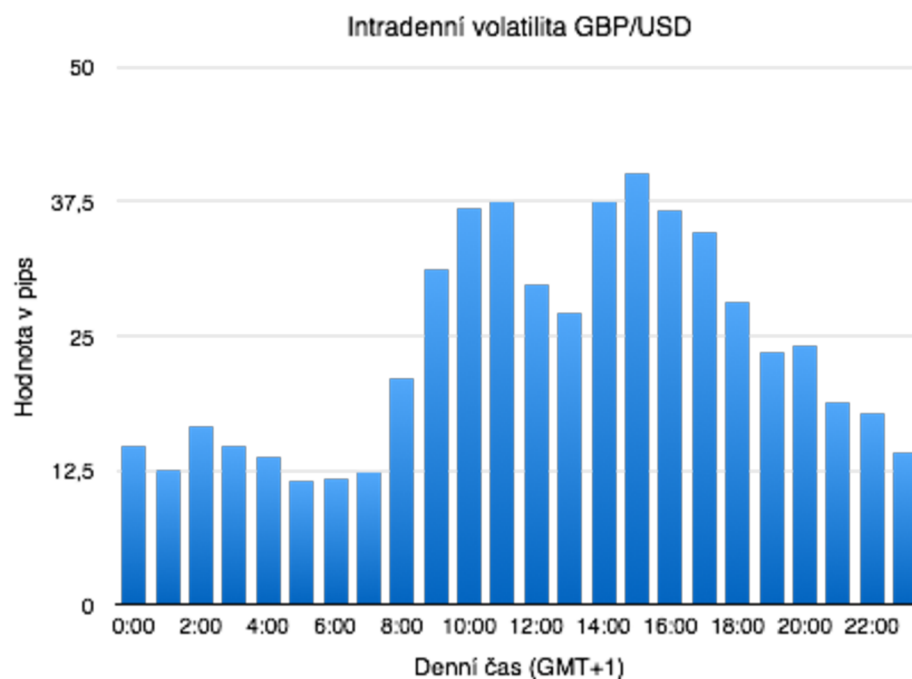
Graf 1 - Intradenní volatilita EUR/USD (zdroj: tabulka 3)

### **Volatilita měnového páru GBP/USD**

Během sledovaného období byla nejvyšší volatilita na měnovém páru GBP/USD nalezena v hodinách 9 až 12 a mezi 14 a 17. V těchto hodinách přesahovala volatilita 30 pips a v některých dokonce atakovala hranici 40 pips. Průměrná hodnota volatility během dne pak byla 23,6 pips.

Tabulka 4 - Volatilita GBP/USD v jednotlivých hodinách (upraveno dle: 29)

GMT +1	GBP/USD	GMT +1	GBP/USD
0:00	14,8	12:00	29,7
1:00	12,6	13:00	27,1
2:00	16,6	14:00	37,5
3:00	14,8	15:00	40,1
4:00	13,8	16:00	36,7
5:00	11,4	17:00	34,7
6:00	11,7	18:00	28,2
7:00	12,4	19:00	23,5
8:00	21,1	20:00	24,0
9:00	31,2	21:00	18,8
10:00	36,9	22:00	17,8
11:00	37,4	23:00	14,1



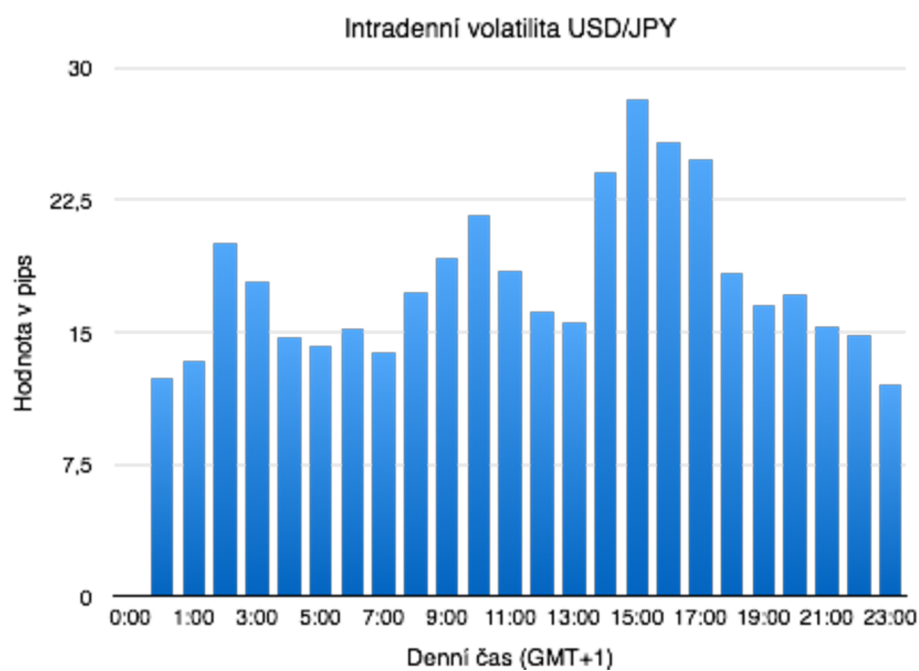
Graf 2 - Intradenní volatilita GBP/USD (zdroj: tabulka 4)

### **Volatilita měnového páru USD/JPY**

Nejvyšší volatilita na měnového páru USD/JPY byla ve sledovaném období v době od 14:00 do 18:00 hodin, kdy se průměrná hodinová volatilita pohybovala od necelých 25 pips do necelých 30 pips. Už nižší maximální hodnoty naznačují, že tento měnový pár má nižší průměrnou volatilitu během obchodního dne a to 17,8 pips.

Tabulka 5 - Volatilita USD/JPY v jednotlivých hodinách (upraveno dle: 29)

GMT +1	USD/JPY	GMT +1	USD/JPY
0:00	12,4	12:00	16,1
1:00	13,4	13:00	15,5
2:00	20,1	14:00	24,0
3:00	17,9	15:00	28,2
4:00	14,7	16:00	25,7
5:00	14,2	17:00	24,8
6:00	15,2	18:00	18,3
7:00	13,8	19:00	16,5
8:00	17,3	20:00	17,1
9:00	19,2	21:00	15,3
10:00	21,6	22:00	14,8
11:00	18,4	23:00	12,0



Graf 3 - Intradenní volatilita USD/JPY (zdroj: tabulka 5)

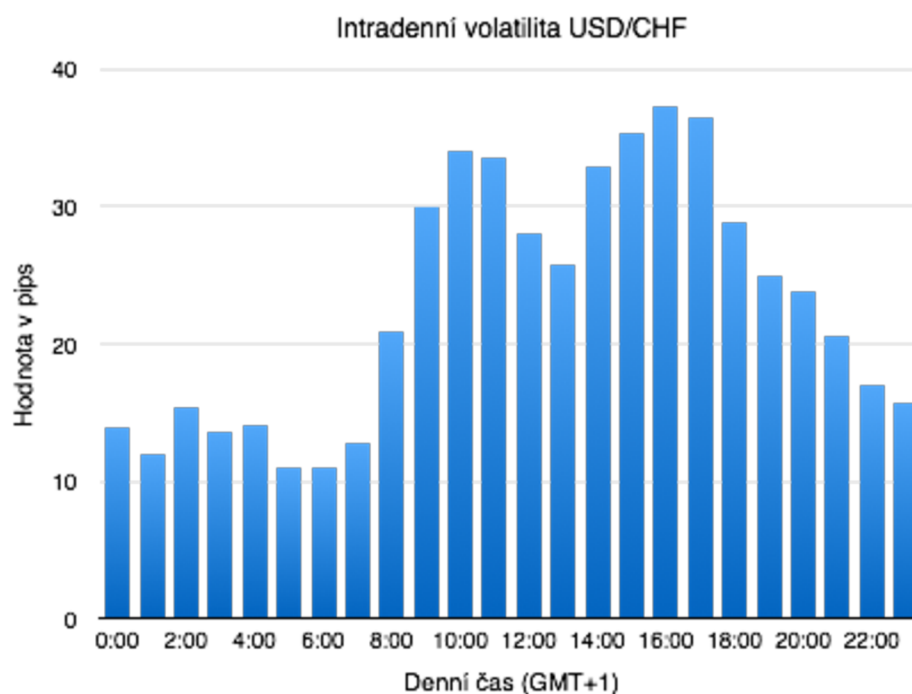
### Volatilita měnového páru USD/CHF

V průběhu sledovaného období byla nejvyšší volatilita během obchodního dne nalezena mezi 10:00 a 12:00 a od 14:00 do 18:00 po celé toto období přesahovaly

hodnoty 30 pips a velice často se nacházely okolo hranice 35 pips. Průměrná hodnota volatility během dne pak byla 22,8 pips.

Tabulka 6 - Volatilita USD/CHF v jednotlivých hodinách (upraveno dle: 29)

GMT +1	USD/CHF	GMT +1	USD/CHF
0:00	13,9	12:00	28,0
1:00	11,9	13:00	25,7
2:00	15,4	14:00	32,9
3:00	13,5	15:00	35,3
4:00	14,0	16:00	37,2
5:00	11,0	17:00	36,4
6:00	11,0	18:00	28,8
7:00	12,8	19:00	25,0
8:00	20,8	20:00	23,8
9:00	29,9	21:00	20,6
10:00	34,0	22:00	17,0
11:00	33,6	23:00	15,7



Graf 4 - Intradenní volatilita USD/CHF (zdroj: tabulka 6)

## **Volatilita měnových párů AUD/USD, NZD/USD, USD/CAD**

Vzhledem k vysokým hodnotám korelace na hlavních párech Australského, Novozélandského a Kanadského dolaru se detailní analýza volatility těchto párů do této práce neprováděla.

Průměrná hodinová volatilita během obchodního dne na měnové páru AUD/USD činila ve sledovaném období 18,4 pips a nejvyšší hodnoty činily okolo 25 pips. Na měnovém páru NZD/USD ve sledovaném období byla naměřena průměrná hodinová volatilita 18,8 pips a nejvyšší hodnoty se také pohybovaly okolo 25 pips. Měnový pár USD/CAD měl průměrnou hodinovou volatilitu ve sledovaném období 21,2 pips a nejvyšší hodnoty mezi 35 a 45 pips. Nejvyšší hodnoty volatility na těchto měnových párech byly naměřeny mezi 14:00 až 18:00 GMT +1, což odpovídá i časovým údajům měnového páru EUR/USD (29).

### **2.3.3 Analýza spread**

Jak již bylo uvedeno v teoretické části, je spread rozpětím mezi nákupní a prodejní cenou a jeho hodnota se liší dle jednotlivých brokerů. Pro investora je ale nutné znát přibližnou hodnotu spreadu pro jednotlivé měnové páry již v době tvorby obchodního modelu a obchodních strategií. A to z důvodu, že úspěšnost navržených pravidel je právě často závislá na výši hodnoty spreadu.

Proto je nezbytné již během testovacího období a tvorby obchodních strategií brát spread v úvahu a testovat strategie již s touto hodnotou. Spread však nebývá jediným „poplatkem“, který jednotliví brokeri inkasují. Dalším je **komisní poplatek**, nebo-li komise. Jedná se o fixní poplatek, který je účtován za každý realizovaný obchod. Tento poplatek je často využíván u brokerů, jejichž spread je podstatně nižší, než u konkurence. Takovým brokerem je například společnost Interactive Brokers, která účtuje spread o velikosti přibližně jedné pětiny až jedné desetiny v porovnání s brokery účtující pouze spread (30, 31).

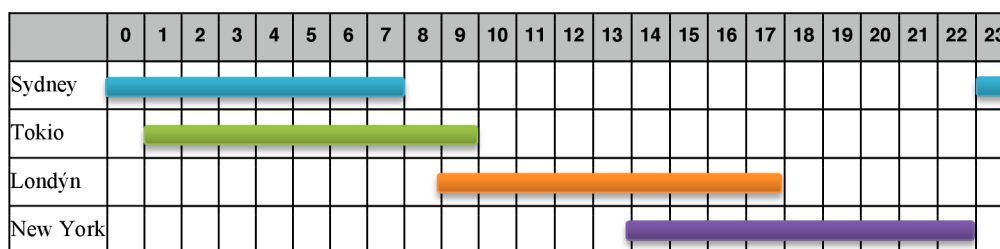
Zjišťování historických hodnot spread je však poměrně složitá záležitost vzhledem k tomu, že údaje některých brokerů jsou zkresleny z důvodu nalákání více investorů, případně zohledněním dalších skrytých poplatků. Při analýze hodnot spread bude vycházeno v této práci z údajů americké brokerské společnosti OANDA (32).

Hodnoty spread se liší dle jednotlivých měnových párů, což je dáno zejména jejich likviditou. U měnového páru EUR/USD se výše hodnoty spread pohybovala během posledního roku okolo hodnoty 1,5 pip, obdobně tomu bylo u páru USD/JPY. Měnový pár GBP/USD měl v průběhu posledního roku hodnoty spread okolo 2,0 pip a pár USD/CHF spread okolo 2,5 pip (32).

## 2.4 Časová analýza

Hledisko času hraje při návrhu strategií svoji roli. Samozřejmě lze v praxi navrhovat takové obchodní strategie, která nebudou brát ohled na to, kolik je hodin a jaký je den v týdnu, ale často se bez alespoň malé implementace času prostě obejít nelze. Dalším důvodem pro časovou analýzu je zvyšování a snižování volatility v různou denní dobu vlivem různých časových pásem. Z tohoto důvodu je prováděna časová analýza pomocí identifikování nejvýznamnějších obchodních seancí a světových burz a analyzování jejich otevírací doby. Následně jsou zjištěné časy dávány do spojitosti s již zkoumanou volatilitou jednotlivých měnových párů.

Forex trh se vyznačuje vyjma velkého množství měnových párů i jejich dobrou likviditou. Ta vychází z faktu, že tím, že je trh celosvětový, tak se právě díky časovým pásmům stává také neustále otevřeným během obchodních dní. Investorovi se stačí podle denní doby a jeho aktuálního času rozhodnout zaměřit na jednu z právě otevřených obchodních seancí. Následující obrázek 2 zobrazuje průběh obchodních seancí během jednotlivých dní v časem přepočteném do časového pásma GMT +1.



Obrázek 2 – Obchodní seance dle GMT +1 (upraveno dle: 33)

Celosvětově nejvýznamnějšími burzami jsou burzy v New Yorku (The New York Stock Exchange), Londýně (The London Stock Exchange) a Tokiu (The Tokyo Stock Exchange). The New York Stock Exchange otevírá v 9:30 místního času a zavírá v 16:00. Londýnská The London Stock Exchange se otevírá v 8:00 místního času a lze obchodovat do 16:30. The Tokyo Stock Exchange se obchoduje s přestávkou od 9:00 do 15:00 (34, 35, 36).

V následující tabulce jsou hodnoty lokálního času přepočteny na čas v časovém pásmu GMT +1, v kterém se v době letního času nachází Česká republika.

Tabulka 7 - Obchodní časy významných světových burz dle časového pásma GMT + 1 (upraveno dle: 34, 35, 36)

	Obchodní čas (GMT +1)
Tokio	1:00 - 7:00
Londýn	9:00 - 17:00
New York	15:30 - 22:00

### **3 Vlastní návrhy řešení**

V kapitole vlastní návrhy řešení je nejprve představeno programové vybavení pro tvorbu této diplomové práce, a to software MetaTrader společně s jeho doplňky. Dále jsou provedeny návrhy pěti investičních strategií, jejich analýza, optimalizace a testování. V následné ekonomickém zhodnocení je vypočten čistý zisk za sledované období. V závěru kapitoly jsou ještě zmíněny možnosti další vylepšení investičních strategií v čase a analýza rizik navrženého obchodního systému.

#### **3.1 Programové vybavení**

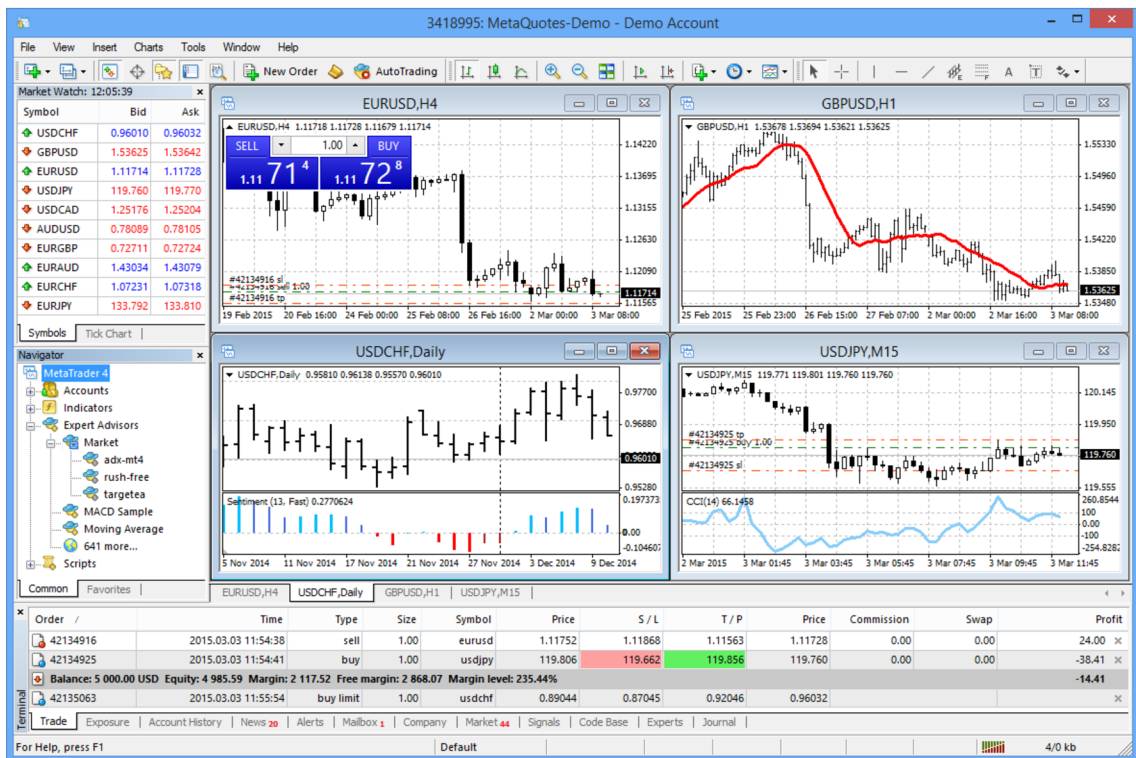
Pro návrh investičních strategií jsem zvolil software MetaTrader od společnosti Meta Quotes Software Corporation. Ta přišla s touto obchodní platformou již v roce 2000. Možnost spravovat svůj účet programu MetaTrader umožňuje v současné době téměř většina brokerů, mezi nimiž například jsou Alpari, Oanda, X-Trade Brokers, Bossa a další. Pokud není MetaTrader používán brokerem jako hlavní obchodní platforma, tak ji minimálně využívá jako platformu doplňkovou.

Konkrétně je v této diplomové práci využíván MetaTrader 4. Ač mnoho brokerů dnes již podporuje i nový MetaTrader 5, tak velká část obchodníků zůstává u starší verze a to zejména z důvodu jejich nedokonalé vzájemné kompatibility.

MetaTrader 4 je vybaven pokročilými technickými nástroji pro analýzu trhu. Ale nejedná se pouze o software s přívětivým uživatelským rozhraním. Velká výhoda MetaTraderu 4 je implementovaná aplikace MetaEditor. MetaEditor je programátorské rozhraní pro tvorbu technických indikátorů a investičních strategií, využívá k tomu vlastní programovací jazyk MQL4. Aby se daly vytvořené investiční strategie testovat, je MetaTrader vybaven možností práce s historickými daty, které lze do programu importovat přímo od zvoleného brokera.

Vývoj investičních strategií je podpořen také možností jejich optimalizace a to i pomocí genetických algoritmů, které výrazně usnadňují a zejména zrychlují proces optimalizace klíčových proměnných.





Obrázek 3 - Investiční platforma MetaTrader 4 (zdroj: 37)

Obrázek 3 zobrazuje investiční platformu. Vlevo nahoře lze vidět nabídku měnových párů. V hlavní poli jsou otevřené čtyři grafy cenového vývoje měnových párů a to ve sloupcovém a svíčkovém zobrazení. Pro názornost jsou použity i různé časové rámce. Ve spodní části obrázku je pak obchodní centrum, kde je možné sledovat aktuálně realizované obchody.

### 3.2 Vstupy pro tvorbu strategií

Před samotným návrhem investičních strategií je potřeba určit rizikový investiční kapitál, pro který budou strategie navrhovány a který bude v ideální případě pomocí nich zhodnocován. Vstupním kapitálem byla zvolena částka 10 000 \$. Na této částce budou jednotlivé strategie také testovány během jejich vývoje a budou jí přizpůsobeny i velikosti pozic.

Návrh obchodního portfolia byl měl obsahovat 5 obchodních strategií a využití by měly být minimálně 3 měnové páry. A to z důvodu, aby se dalo obchodní portfolio prohlásit za diversifikované. Na základě výše provedených analýz byly mezi tři vybrané

měnové páry vybrány páry EUR/USD, GBP/USD a USD/CHF. Využití více měnových párů a více investičních strategií je z důvodu větší diverzifikace investičního portfolia.

Hodnota rizika na jeden obchod by měla pohybovat okolo 1% a neměla by přesáhnout 2% z celkového zůstatku na obchodním účtu. To znamená, že při vstupním kapitálu 10 000 \$ by ochranný stoploss každé jednotlivé investiční strategie neměl být větší než 100 – 200 \$. Tomu je potřeba přizpůsobit i velikost otevíraných pozic udávané v lotech.

Všechny navržené investiční strategie jsou po optimalizaci ve finální fázi testovány jednoduchou metodou Walk forward, která by měla odhalit případné přeoptymalizování. Navrhovaným obdobím pro část In-Sample je období od 1. 7. 2014 do 31. 12. 2014, pokud se během této doby nepodaří vygenerovat alespoň okolo 50-ti obchodů, je nutné tuto dobu úměrně zvětšit a to zpětně např. od 1. 1. 2014. Období pro část Out Of Sample, tedy analýzu na neznámých datech, je 1. 1. 2015 až 30. 4. 2015.

### **3.3 Daily breakout**

První investiční strategií je strategie obchodování na základě myšlenky o tom, že trh se neustále hýbe, což znamená, že cenové úsečky jednotlivých dní jdoucích po sobě nemají stejné hodnoty a dá se předpokládat, že mají i nějaký trend. Neustálý pohyb trhu byl prokázán i pomocí analýzy volatility.

#### **3.3.1 Popis investiční strategie Daily breakout**

Investiční strategie je založena na obchodování na úrovni hodnot high a low předchozího dne. Ve chvíli, kdy začne nový obchodní den a vznikne tedy nová úsečka, je nutné změřit velikost rozsahu úsečky předchozího dne a určit tím její hodnotu high a low. Na hodnotu high předchozího dne se umístí obchodní příkaz Buy stop a na hodnotu low obchodní příkaz Sell stop. To jednoduše znamená, že pokud úsečka nového dne překoná hodnotu high dne předchozího, tak obchodní systém provede nákup na této cenové úrovni nebo nepatrně vyšší. Obdobně platí pro prodejní pozici.

Aby byla investiční strategie odolná oproti krátkodobým cenovým výkyvům po otevření nového obchodního dne, tak je zde nastavena ochrana půl hodiny

od otevření. Až po uplynutí první půl hodiny obchodního dne jsou do trhu umístěny příkazy Buy stop a Sell stop. Pokud ovšem cena protнула nastavený rozsah a do konce této ochranné půl hodiny se nevrátila zpět, lze se domnívat, že se nejedná o chvilkový výkyv, ale o trendové chování. Proto se ve chvíli uplynutí této ochranné půl hodiny nakupuje okamžitě za aktuální tržní cenu (Buy market a Sell market).

Dalšími charakteristikami investiční strategie Daily breakout jsou:

- Měnový pár GBP/USD
- Time frame: Daily
- Pouze jeden nový obchod denně
- Možnost mít otevřených více obchodů najednou (max. 5)

Omezení na jeden obchod denně je logickým krokem, jestliže totiž systém již otevře v jednom dni obchod, tzn. již byla prolomena jedna z hranic určená předchozím dnem, nebylo by správné s ohledem na taktiku této strategie obchodovat tuto hranici (nebo hranici opačnou) znovu. Nastavení, že lze mít otevřeno 5 obchodních pozic této strategie najednou, vychází z předpokladu, že nastavené obchodní cíle nebude možné získat během jednoho obchodního dne, tzn. otevírá se poziční obchod (v řádech dnů), a proto je povoleno více obchodů, aby bylo možné v následujících dnech otevřít souběžně i další obchody.

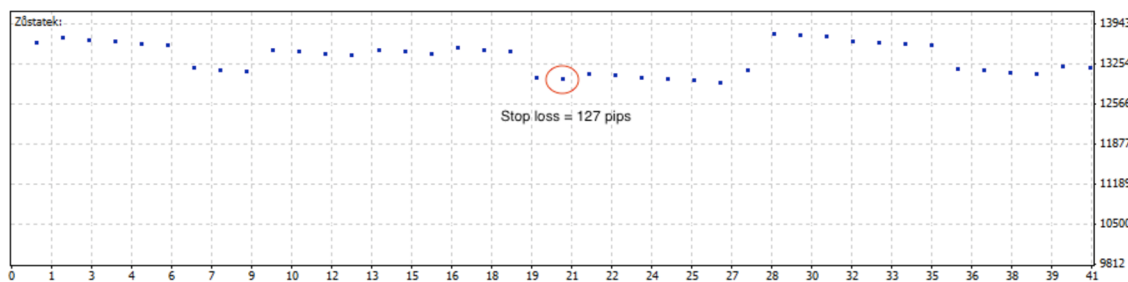
Velikosti proměnných profit target a stoploss byly nejprve otestovány v softwaru MetaTrader 4 a později i optimalizovány na konečné parametry. U optimalizace je vybrat takový výsledek, který nebude přeoptimalizovaný, tedy ověřit, že software nenašel během optimalizace pouze nějaký lokální extrém, ale že se jedná o skutečně použitelné hodnoty. Proto je dobré použít citlivostní analýzu.

Optimalizované hodnoty proměnných investiční strategie Daily breakout:

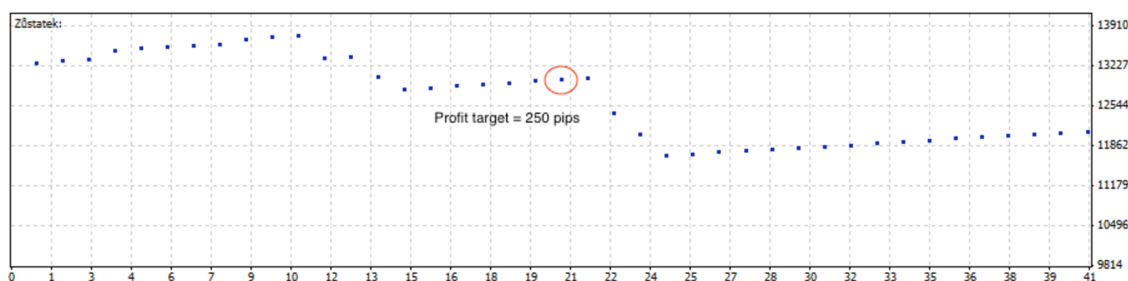
- Profit target = 250 pips
- Stop loss = 127 pips
- Velikost pozice = 0.1 lotu

Citlivostní analýza na optimalizaci proměnných je provedena u každé proměnné zvlášť. Nejprve pro hodnoty stop loss (obrázek 4) a následně pro hodnoty profit target (obrázek 5). Kontrola optimalizace probíhá způsobem, že se místo dané hodnoty nastaví

rozsah hodnot od o dvacet pips nižší až do o 20 pips vyšší hodnoty, celkem se tedy testuje 41 možných variant hodnoty stop loss nebo profit target.



Obrázek 4 - Kontrolní výsledek optimalizace parametru stop loss (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 5 - Kontrolní výsledek optimalizace parametru profit target (zdroj: vlastní zpracování)

Oba předcházející obrázky potvrzují fakt, že hodnoty parametrů investiční strategie nebyly nevhodně optimalizovány. Skutečné hodnoty stop loss a profit target jsou pro lepší přehlednost v grafu barevně vyznačeny. O úspěšnosti zvolených hodnot parametrů vypovídá i fakt, že všech 41 hodnot testovaných jak pro profit target, tak pro stop loss vykazovalo v daném období čistý zisk.

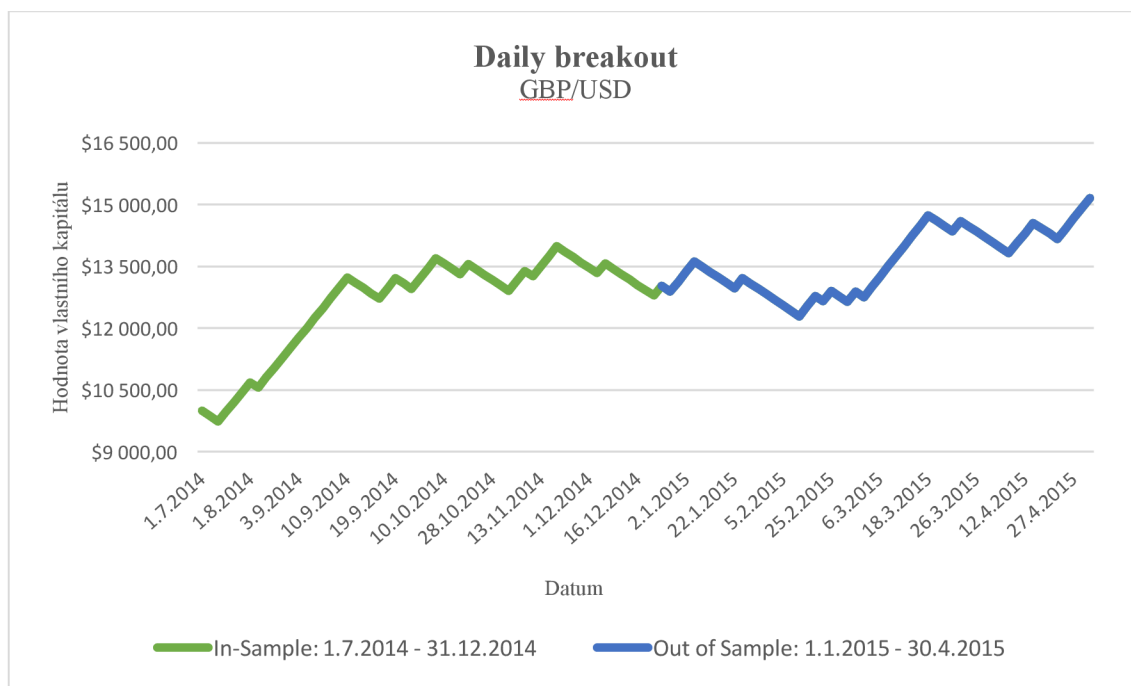
Na následujícím obrázku je vyobrazen příklad typického vstupu a výstupu investiční strategie a to konkrétně v období 5. – 14. 11. 2014.



Obrázek 6 - Příklad typického vstupu a výstupu Daily breakout (zdroj: vlastní zpracování)

### 3.3.2 Zhodnocení investiční strategie Daily breakout

Vývoj hodnoty vlastního kapitálu během testovacího období od 1. 7. 2014 do 30. 4. 2015 je zobrazen v následujícím grafu 5. Čistý zisk za toto období by činil 5 161,62 \$.



Graf 5 - Vývoj křivky vlastního kapitálu při strategii Daily breakout (zdroj: vlastní zpracování)

Čistý zisk za období 1. 1. 2015 – 30. 4. 2015, tedy za období testování na neznámých tržních datech, činil s počáteční kapitálem 10 000 \$ částku 1 793,95 \$.

Tabulka 8 - Statistika obchodování investiční strategie Daily breakout v období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015 (zdroj: vlastní zpracování)

Počáteční stav účtu	10 000 \$
Konečný stav účtu	11 793,95 \$
Celkový čistý zisk	1 793,95 \$
Zhodnocení vloženého kapitálu	17,9%
Počet obchodů celkem	50
Průměrný ziskový obchod	246,7 \$
Průměrný ztrátový obchod	- 129,77 \$
Maximální pokles [\$]	1 329,48 \$
Maximální pokles [%]	12,8%
Ziskový faktor	1,49

### 3.4 Relative Strenght Index breakout

Investiční strategie Relative Strenght Index breakout vychází ze stejnojmenného indikátoru, označovaného často zkratkou RSI. Jak již bylo uvedeno v teoretické části, je tento nástroj technické analýzy využíván na základě hodnocení aktuální tržní situace, k doporučením o nákupu či prodeji a to ve vztahu k překoupenosti a přeprodanosti trhu. Jednoduše vysvětleno, pokud ukazatel RSI přesáhne hodnotu 70, je to signál o překoupeném trhu a dává tím obchodníkovi signál k prodeji. Obdobně pokud hodnota indikátoru klesne pod 30, dá se interpretovat situace jako přeprodaný trh a je to nákupní signál.

Principem návrhu této strategie je ale obchodovat opačně. V této diplomové práci byla již uváděna publikace Larryho Williamse, kde je uvedeno, že každý obchodník by se měl orientovat podle sebe a ne podle davu (15). A vezmu-li v úvahu i nutnou podmínku vyrovnání nabídky s poptávkou na trhu, je předpoklad, že by tato strategie měla fungovat a mít ziskový potenciál.

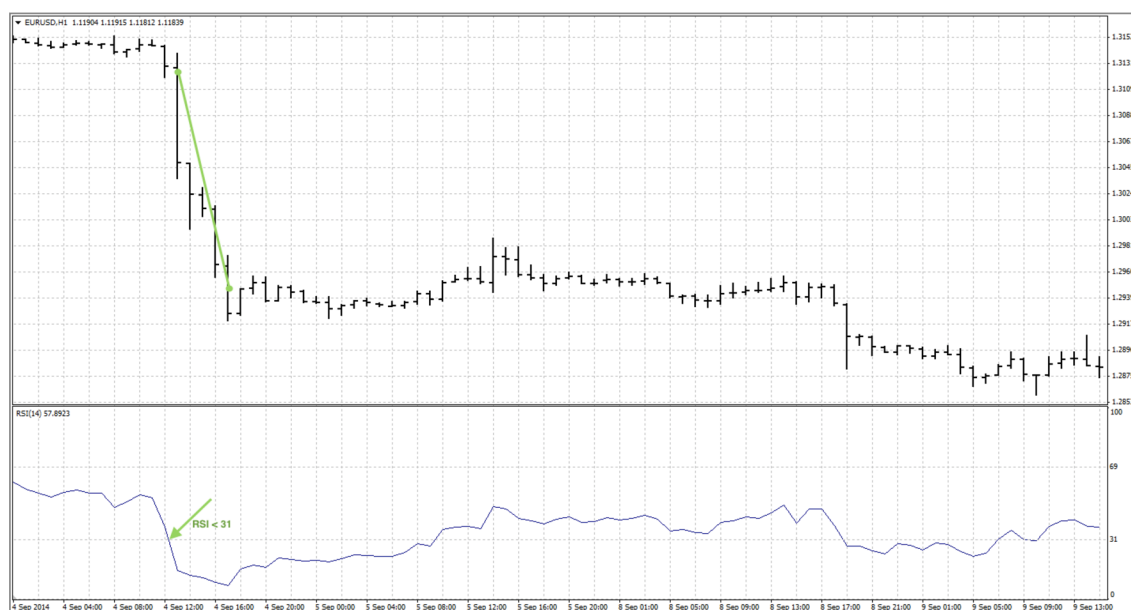
### 3.4.1 Popis investiční strategie Relative Strenght Index breakout

Základním bodem investiční strategie je, že pokud trh bude nakupovat, systém bude prodávat a opačně. Strategie není nijak limitována časovým hlediskem a vychází pouze z indikátoru Relative Strenght Index.

Nastavení indikátoru RSI je uvažováno na nejběžněji využívaných hodnotách. Výpočet indikátoru je tedy prováděn z uzavírací ceny (Price Close) a je počítán na 14-ti posledních úsečkách s nulovým offsetem, tedy bez posunu. Modifikovány jsou naopak hraniční hodnoty sloužící pro určení stavu trhu. Namísto hodnot 30 a 70 jsou použity hodnoty 31 a 69. Takovéto drobné vylepšení má velký význam, jelikož hodnoty jsou, sice pouze o jeden bod, posunuty více ke středu, je signál zaregistrován dříve, což následně vede k větší úspěšnosti dosahování stanoveného zisku.

Obchodní příkaz Buy market je tedy realizován v trhu za předpokladu, že indikátor RSI vypočítaný z uzavírací ceny 14-ti předchozích úseček je větší než hodnota 69. Příkaz Sell market je při obdobném nastavení RSI realizován, pokud je hodnota indikátoru menší než 31. Obchoduje se na jedno hodinových úsečkách.

Na následujícím obrázek zobrazuje příklad typického vstupu a výstupu investiční strategie, při poklesu indikátoru RSI po hranici 31 a to konkrétně dne 4. 9. 2014.



Obrázek 7 - Příklad typického vstupu a výstupu Relative Strenght Index breakout (zdroj: vlastní zpracování)

Základními charakteristikami investiční strategie Relative Strenght Index breakout dále jsou:

- Měnový pár EUR/USD
- Time frame: H1
- Maximálně dva otevřené obchody současně

Stejně tak jako u předchozí strategie byla provedena citlivostí analýza, která potvrdila, že nalezené hodnoty parametrů investiční strategie nejsou žádnými lokálními extrémy a nejedná se tedy o nevhodně optimalizovanou strategii.

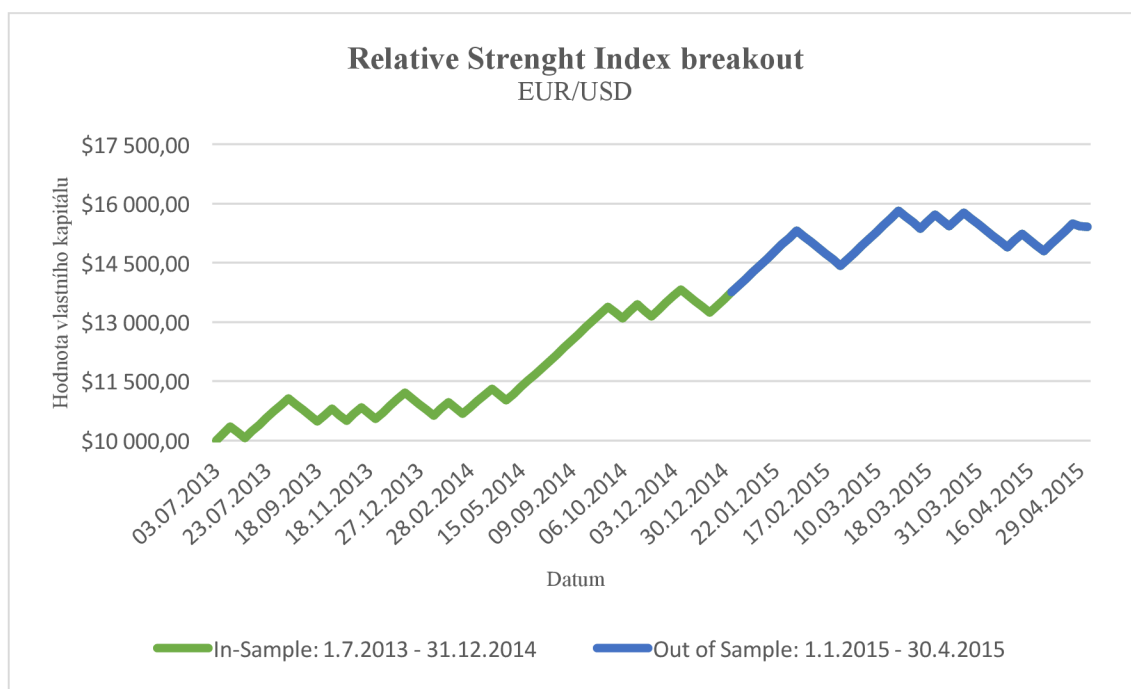
Hodnoty po optimalizaci proměnných investiční strategie Relative Strenght Index breakout jsou:

- Profit target = 175 pips
- Stop loss = 146 pips
- Velikost pozice = 0.1 lotu

### **3.4.2 Zhodnocení investiční strategie Relative Strenght Index breakout**

Z důvodu realizování menšího počtu obchodů bylo nutné pro In-Sample analýzu prodloužit dobu testování o jeden rok na období od 1. 7. 2013 do 31. 12. 2014. Out of Sample analýza trvala následně standardně 4 měsíce (1. 1. 2015 – 30. 4. 2015). V následujícím grafu je vyobrazen vývoj vlastního kapitálu za celé období, ve kterém by čistý zisk činil 5 416,95 \$.





Graf 6 - Vývoj křivky vlastního kapitálu při strategii Relative Strenght Index breakout (zdroj: vlastní zpracování)

Čistý zisk získaný za období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015, tedy za období testování na neznámých tržních datech, činil s počáteční kapitálem 10 000 \$ částku 1 374,88 \$, což je zhodnocení 13,7 %.

Tabulka 9 - Statistika obchodování investiční strategie Relative Strenght Index breakout v období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015 (zdroj: vlastní zpracování)

Počáteční stav účtu	10 000 \$
Konečný stav účtu	11 374,88 \$
Celkový čistý zisk	1 374,88 \$
Zhodnocení vloženého kapitálu	13,7%
Počet obchodů celkem	51
Průměrný ziskový obchod	174,6 \$
Průměrný ztrátový obchod	- 138,53 \$
Maximální pokles [\$]	1 121,64 \$
Maximální pokles [%]	9,4%
Ziskový faktor	1,41

### **3.5 Trend line breakout**

Jak již z názvu investiční strategie Trend line breakout vyplývá, strategie je vystavěna na faktu, že trh má vždy nějaký krátkodobý a nějaký dlouhodobý trend. A právě krátkodobý trend je základem této strategie. Ta je nastavena tak, aby sledovala minulý vývoj trhu a v případě překonání hraničních hodnot, určených minulostí, otevřela obchod.

#### **3.5.1 Popis investiční strategie Trend line breakout**

Strategie Trend line breakout vychází ze sledování vývoje trhu a je realizována na 15-ti minutových úsečkách. Výběr vhodného časového rámce je zde důležitým faktorem, stejně jako určení doby zpětně sledovaného období. Sledované období bylo určeno na 20 časových úseček zpět, což znamená období pokrývající 5 hodin.

V čase vygenerování nové časové úsečky proběhne výpočet nejvyšší (price high) a nejnižší (price low) hodnoty z od aktuální cenové úsečky 20 úseček zpět. Na těchto hodnotách se umístí čekající příkazy Buy stop a Sell stop. Čekající nákupní pozice se otevře ve chvíli, kdy aktuální tržní cena prorazí hranici určenou nejvyšší změřenou hodnotou, obdobně se u pozice prodejní, která se otevře v případě proražení hranice určené nejnižší změřenou hodnotou.

Ve chvíli nové časové úsečky proběhne vymazání čekajících příkazů a jsou do trhu umístěny nové čekající příkazy s aktuální hodnotou změřené nejvyšší a nejnižší ceny.

Základními charakteristikami investiční strategie Trend line breakout tedy jsou:

- Měnový pár USD/CHF
- Time frame: M15
- Maximálně jeden otevřený obchod

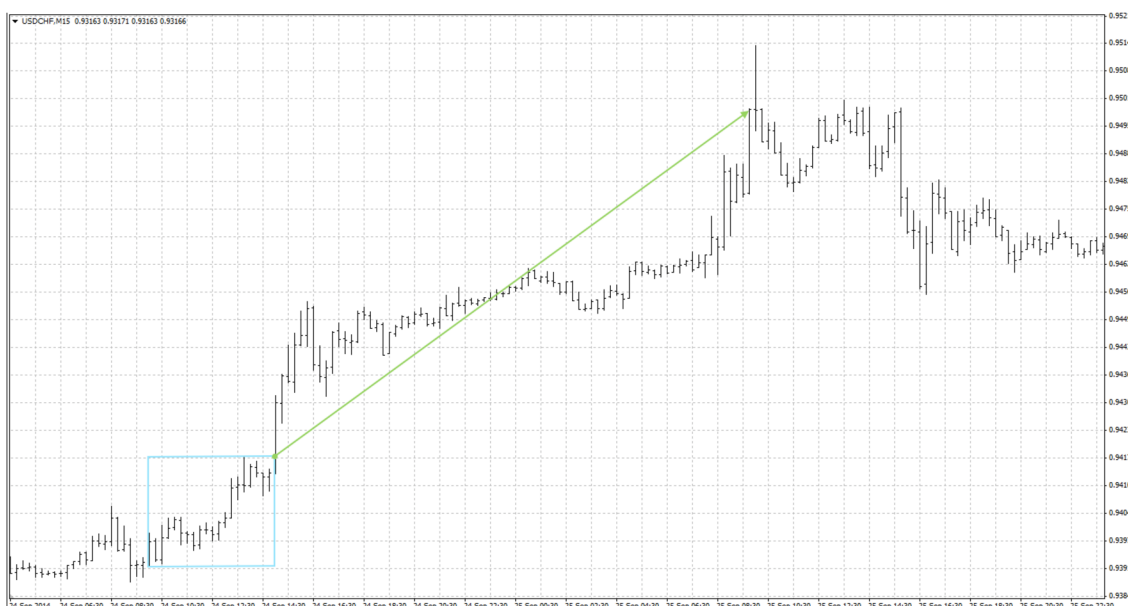
Tato investiční strategie má omezení na vždy pouze jeden otevřený obchod. Je tomu z důvodu, že se vždy obchoduje jeden aktuální trend a není proto žádoucí, aby byl tento trend obchodován vícekrát. Hrozbou při otevření více obchodů najednou by byl fakt, že nalezený trend by mohl být rozpoznán pozdě a již by se nemuselo dosáhnout požadovaného zisku, což by zbytečně snižovalo úspěšnost obchodování.

Také u této strategie obchodující na základě trendu byla provedena citlivostí analýza, která potvrdila, že nalezené hodnoty jejích parametrů nejsou žádnými lokálními extrémami a nejedná se tedy o nevhodně optimalizovanou strategii.

Hodnoty po optimalizaci proměnných investiční strategie Trend line breakout jsou:

- Profit target = 80 pips
- Stop loss = 34 pips
- Velikost pozice = 0.3 lotu

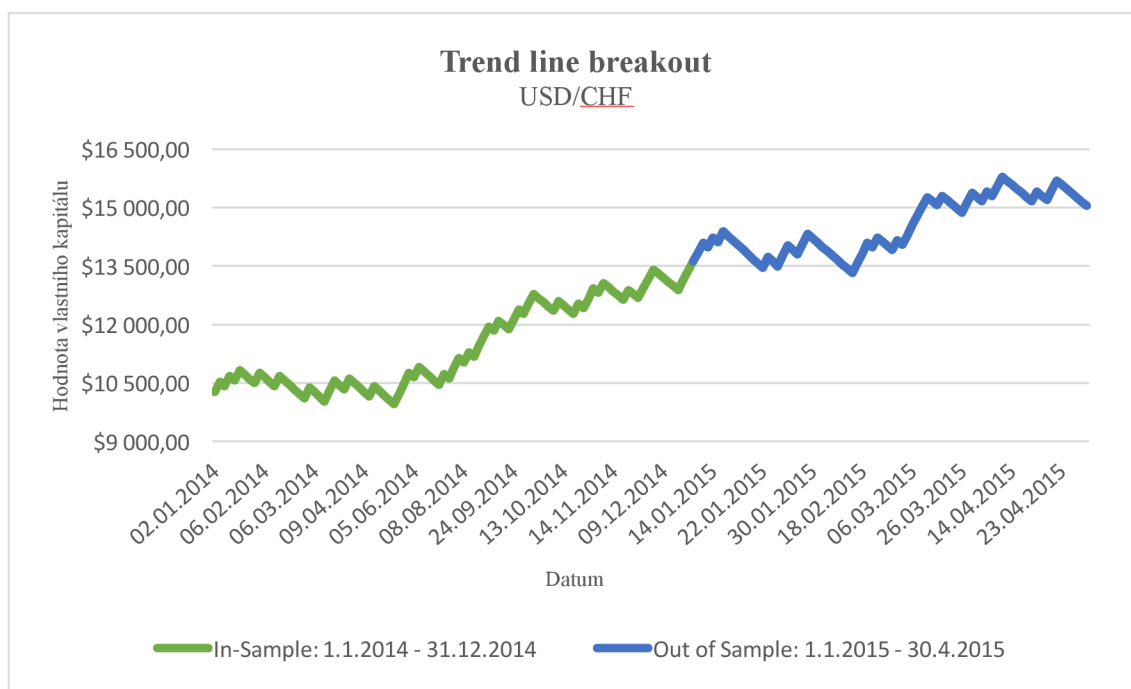
Na následujícím obrázku je příklad typického vstupu do nákupní pozice a následného výstupu. Tento obchod proběhl mezi 24. a 25. 9. 2014.



Obrázek 8 - Příklad typického vstupu a výstupu Trend line breakout (zdroj: vlastní zpracování)

### 3.5.2 Zhodnocení investiční strategie Trend line breakout

Vzhledem k nedostatku realizovaných obchodů v době In-Sample analýzy bylo testované období rozšířeno o půl roku zpět na 1. 1. 2014 až 31. 12. 2014, s dobou určenou pro Out of Sample analýzu se nehýbalo. To znamená, že investiční strategie byla testována za období od 1. 1. 2014 do 30. 4. 2015, během které realizovala čistý zisk ve výši 5050,88 \$, což je názorně vidět v následujícím grafu.



Graf 7 - Vývoj křivky vlastního kapitálu při strategii Trend line breakout (zdroj: vlastní zpracování)

V následující tabulce jsou zobrazeny výsledky analýzy Out of Sample, tedy testování na neznámých tržních datech (období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015), kdy čistý zisk při počátečním kapitálu 10 000 \$ činil 1 434,21 \$, což je zhodnocení 14,3 %.

Tabulka 10 - Statistika obchodování investiční strategie Trend line breakout v období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015 (zdroj: vlastní zpracování)

Počáteční stav účtu	10 000 \$
Konečný stav účtu	11 434,21 \$
Celkový čistý zisk	1 434,21 \$
Zhodnocení vloženého kapitálu	14,3%
Počet obchodů celkem	79
Průměrný ziskový obchod	250,29 \$
Průměrný ztrátový obchod	- 109,29 \$
Maximální pokles [\$]	1 281,74 \$
Maximální pokles [%]	11,7%
Ziskový faktor	1,26

## 3.6 London breakout

Investiční strategie London breakout je vytvořena na základě časové analýzy a analýzy volatility. Ty jsou vytvářeny přesně pro jednotlivé měnové páry a u páru GBP/USD je největší volatilita v ranních hodinách (9:00 – 12:00), což je spojováno s otevřením Londýnské obchodní seance.

Tato základní myšlenka není v oboru nijak novou. Nicméně úspěch samotné strategie vychází z jiných impulsů trhu než bývá běžné.

### 3.6.1 Popis investiční strategie London breakout

Investiční strategie London breakout se zaměřuje, jak již bylo uvedeno, na obchodování na základě analýzy volatility. A to zejména z důvodu, že díky dostatečné volatilitě lze dosáhnout rychleji požadovaných zisků.

Základní myšlenka změny oproti běžným předpokladům je, že strategie se snaží využít již vývoje trhu těsně před otevřením obchodní seance. Ta začíná v 8:00 londýnského času, což je v časovém pásmu GMT +1 čas 9:00. Otevření obchodování vede právě ke zvýšení volatility, nicméně dle provedené analýzy se volatilita zvyšuje ještě před otevřením, nejspíš z očekávání či nervozity jiných investorů a toho se obchodní systém snaží využít.

Principem systému je měření volatility, tedy nejnížší (price low) a nejvyšší (price high) za určité období, konkrétně za období od 6:00 do 8:15, tedy 9 cenových úseček na 15-ti minutovém grafu. Naměřené hodnoty jsou poté nastaveny jako hranice pro celý obchodní den. Po skončení měření, tedy v 8:15, jsou do grafu na těchto cenových úrovních umístěny čekající obchodní příkazy Buy stop a Sell stop. Příkaz Buy stop je umístěn na hranici nejvyšší naměřené ceny a příkaz Sell stop analogicky na hranici nejnížší naměřené ceny. Dále již systém čeká, zda dojde k proražení těchto hranic a otevření obchodních pozic či nikoliv. Čekající příkazy se smažou až před začátkem dalšího měření volatility a to konkrétně v 5:00 dalšího dne.

Výsledky investiční strategie ještě vylepšuje možnost při aktuálně žádném otevřeném obchodě otevřít obchodní pozici, při splnění předchozích podmínek, mezi 4:00 a 5:00, tedy těsně před koncem platnosti čekajících příkazů.

Dalšími charakteristikami investiční strategie London breakout jsou:

- Měnový pár GBP/USD
- Time frame: M15
- Možnost mít otevřených více obchodů najednou (max. 5)

Strategie byla podrobena analýze citlivosti na změnu hodnoty stop lossu a profit targetu z důvodu, aby bylo zamezeno praktickému použití nevhodně optimalizovaných proměnných.

Hodnoty po optimalizaci proměnných investiční strategie London breakout jsou:

- Profit target = 226 pips
- Stop loss = 80 pips
- Velikost pozice = 0.1 lotu

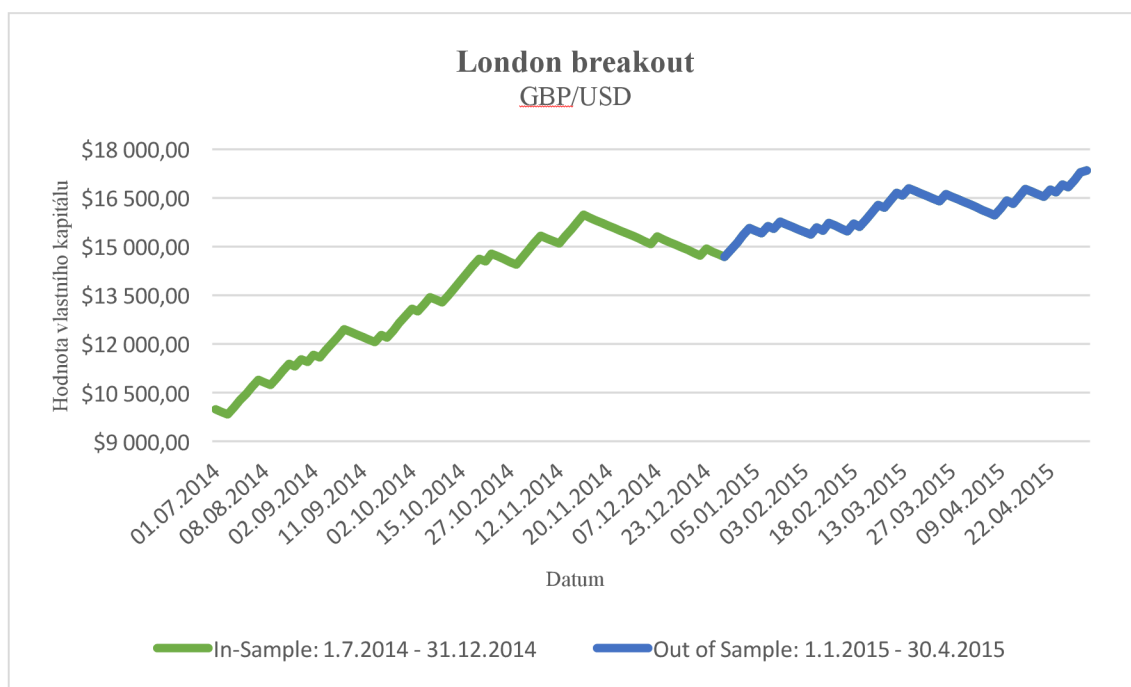
Obrázek 9 zobrazuje typický vstup do prodejní pozice a následný výstup při investiční strategii London breakout v průběhu 9. až 10. 4. 2015.



Obrázek 9 - Příklad typického vstupu a výstupu London breakout (zdroj: vlastní zpracování)

### 3.6.2 Zhodnocení investiční strategie London breakout

V následujícím grafu 8 je zobrazen vývoj hodnoty vlastního kapitálu během testovacího období od 1. 7. 2014 do 30. 4. 2015. Čistý zisk za toto období by činil 7 353,69 \$.



Graf 8 - Vývoj křivky vlastního kapitálu při strategii London breakout (zdroj: vlastní zpracování)

Čistý zisk za období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015, tedy za období testování na neznámých tržních datech, činil s počáteční kapitálem 10 000 \$ částku 2 005,38 \$, což je zhodnocení 20,1%.

Tabulka 11 - Statistika obchodování investiční strategie London breakout v období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015 (zdroj: vlastní zpracování)

Počáteční stav účtu	10 000 \$
Konečný stav účtu	12 005,38 \$
Celkový čistý zisk	2 005,38 \$
Zhodnocení vloženého kapitálu	20,1%
Počet obchodů celkem	56
Průměrný ziskový obchod	216,72 \$
Průměrný ztrátový obchod	- 81,25 \$
Maximální pokles [\$]	1 105,10 \$
Maximální pokles [%]	9,5%
Ziskový faktor	1,73

### 3.7 New York breakout

Investiční strategie New York breakout je v podstatě obdobou předcházející strategie London breakout. Také vychází z časové analýzy a analýzy volatility. Je určena pro měnový pár EUR/USD, jehož vývoj výrazně ovlivňuje otevření obchodní seance v New Yorku, což znamená, že nejvyšší volatilita tohoto měnové páru je dle provedené analýzy od 14:00 do 18:00 dle časového pásma GMT +1.

#### 3.7.1 Popis investiční strategie New York breakout

Strategie New York brakeout se nesnaží obdobně jako předchozí systém obchodovat ještě před začátkem obchodní seance, ale naopak nechává ochranou čtvrt hodinovou prodlevu určenou pro prvotní případný výkyv trhu. Měření volatility tedy probíhá od 12:00 až do 14:15, kdy se do rozsahu nejvyšší a nejnižší hodnoty zjištěné z price high a price low posledních 9-ti patnáctiminutových úsečků, zahrnuje i časový úsek 14:00 až 14:15, kdy trh reaguje na otevření ekonomických center.

Na úrovni naměřených hraničních cen jsou umístěny čekající příkazy. Příkaz Buy stop na úrovni naměřeného maxima a příkaz Sell stop na úrovni zjištěného minima. Příkazy zůstávají v trhu umístěny do doby jejich proražení nebo do 11:00 druhého dne.

Základními charakteristikami investiční strategie New York breakout jsou:

- Měnový pár EUR/USD
- Time frame: M15
- Možnost mít otevřených více obchodů najednou (max. 2)

Možnost otevřít více obchodů najednou, konkrétně dva, je povoleno z důvodu, že předem definovaný zisk nebude v některých případech možné získat během jednoho obchodního dne a proto je povoleno více obchodů, aby bylo možné například v následujícím dni otevřít souběžně i jeden další obchod.

I u této strategie byly analyzovány vybrané hodnoty proměnných stop loss a profit target pomocí analýzy citlivosti, aby se zamezilo použití nevhodně optimalizovaných parametrů.



Hodnoty po optimalizaci proměnných investiční strategie New York breakout jsou:

- Profit target = 207 pips
- Stop loss = 118 pips
- Velikost pozice = 0.1 lotu

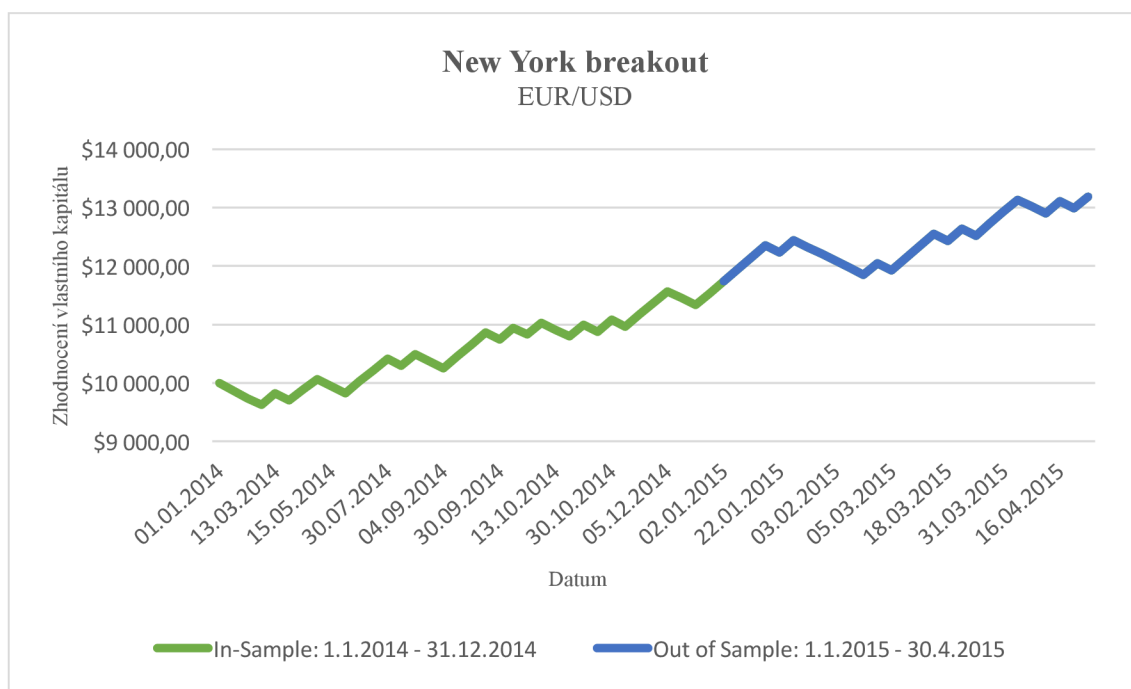
Následující obrázek znázorňuje typický vstup do nákupní pozice a následný výstup při aplikaci investiční strategie New York breakout v době od 14. 11. 2014 do 15. 11. 2014.



Obrázek 10 - Příklad typického vstupu a výstupu New York breakout (zdroj: vlastní zpracování)

### 3.7.2 Zhodnocení investiční strategie New York breakout

Při aplikaci In-Sample analýzy se u strategie New York breakout nepodařilo dosáhnout dostatečného počtu obchodů, proto byl čas začátku této analýzy posunut o půl roku zpět. Během celého testovací období od 1. 1. 2014 do 30. 4. 2015 vydělala strategie 3 188,04 \$ čistého zisku, jak je možné vidět na následujícím grafu.



Graf 9 - Vývoj křivky vlastního kapitálu při strategii New York breakout (zdroj: vlastní zpracování)

V době Out of Sample analýzy, tedy testování na neznámých tržních datech od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015, se počáteční kapitál 10 000 \$ zvýšil o 1 121,99 \$, což je výše čistého zisku z této obchodní strategie.

Tabulka 12 - Statistika obchodování investiční strategie New York breakout v období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015 (zdroj: vlastní zpracování)

Počáteční stav účtu	10 000 \$
Konečný stav účtu	11 121,99 \$
Celkový čistý zisk	1 121,99 \$
Zhodnocení vloženého kapitálu	11,2%
Počet obchodů celkem	26
Průměrný ziskový obchod	205,58 \$
Průměrný ztrátový obchod	- 119,28 \$
Maximální pokles [\$]	519,12 \$
Maximální pokles [%]	5,0%
Ziskový faktor	1,72

### 3.8 Ekonomické zhodnocení obchodních strategií

Během testovaného období byly všechny navržené investiční strategie vyhodnoceny jako úspěšné. Vyhodnocování vycházelo zejména z výsledků dosažených jednotlivými strategiemi během období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015, kdy byly strategie testovány na neznámých tržních datech.

Během období testování na známých tržních datech, na datech, na kterých byly jednotlivé proměnné investičních strategií optimalizovány, by čistý zisk činil 16 540 \$, při počátečním kapitálu 10 000 \$. Zhodnocení 165% je však nutné brát s rezervou. Jednak z důvodu, že posuzované časové období není stejné u všech investičních strategií a také je nutné přihlížet k faktu, že se jedná o test na známých tržních datech.

Celkový zisk za období testování, tedy In Sample a Out of Sample, činil 26 171 \$. To je zhodnocení ve výši 261%.

Vyhodnocení analýzy Out of Sample, testování na neznámých tržních datech probíhající od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015 ukazuje, že nejvýnosnější byla investiční strategie London breakout, která vydělala 2 005 \$. Nejvyšší výnosnost této strategie je částečně dána i faktem, že je jí umožněno otevřít nejvíce obchodních pozic, celkem pět. Nejnižší zhodnocení 11,2% je dosaženo pomocí investiční strategie New York breakout. Tato strategie je však, při porovnání parametru Ziskový faktor, spolu s London breakout nejúspěšnější strategií. Nízký výnos je dán malým počtem realizovaných obchodů, který je minimálně o polovinu nižší než u ostatních čtyř strategií.

Výnos během čtyř měsíců testování na neznámých datech **od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015** činil celkem za všech pět jednotlivých investičních strategií **7 730 \$**. Při počátečním vkladu 10 000 \$ se jedná o zhodnocení ve výši **77,3%**, což je vynikající rentabilita vloženého kapitálu.

Více informací o zhodnocení jednotlivých investičních strategií lze získat z následující tabulky.

Tabulka 13 - Celkové vyhodnocení investičních strategií (zdroj: vlastní zpracování)

Strategie	In Sample	Out of Sample	Celkem
Daily breakout	2 985,8 \$	1 793,95 \$	5 161,62 \$
RSI breakout	3 580,37 \$	1 374,88 \$	5 416,95 \$
Trend line breakout	3 331,08 \$	1 434,21 \$	5 050,88 \$
London breakout	4 888,41 \$	2 005,38 \$	7 353,69 \$
New York breakout	1 664,48 \$	1 121,99 \$	3 188,04 \$
<b>Celkem</b>	<b>16 450,14 \$</b>	<b>7 730,41 \$</b>	<b>26 171,18 \$</b>

V předcházející tabulce představuje sloupec In Sample zhodnocení za fázi testování na známých tržních datech za dobu, jejíž délka je nastavena pro každou strategii individuálně vzhledem k nutnosti realizace určitého minimálního počtu obchodů. Sloupec Out of Sample pak ukazuje čistý zisk za fázi testování na neznámých tržních datech za období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015. Poslední sloupec Celkem představuje celkový čistý zisk za obě fáze bez přerušení obchodování mezi fázemi In Sample a Out of Sample které proběhlo 31. 12. 2014. To je i příčinou, proč údaje ve sloupci Celkem neodpovídají součtu hodnot sloupců In Sample a Out of Sample.

### 3.9 Možnost dalšího vývoje strategií

V každé situaci se dá vždy ještě něco vylepšit a to platí i pro navržené investiční strategie. Jako autor této diplomové práce jsem si plně vědom, že tyto strategie je možné dále vylepšovat. Jejich vylepšení je však již nad rámec rozsahu této diplomové práce.

První možností vylepšení je testování navržených investičních strategií na ostatních měnových párech. Některé strategie jsou navrženy speciálně pro určený měnový pár a některým byl měnový pár v podstatě přidělen. Za snahu by jistě stálo otestovat měnový pár USD/JPY na obdobnou obchodní taktiku, jaká je využívána u strategií London breakout a New York breakout. Začátek Tokijské obchodní seance jistě má svůj obchodní potenciál. Strategie Relative Strength Index, Trend line či Daily breakout naopak působí univerzálně a jistě by stálo za vyzkoušení jejich otestování na jiných měnových párech.

Další variantou, jejíž funkčnost by do budoucna stálo za to otestovat, je využití funkcí trailing stop loss a trailing profit target. Ty slouží k úpravě cenové úrovně nastavených proměnných profit target a stop loss. Cílem využití je sledování vývoje trhu a v případě příznivého vývoje, vzhled k otevřenému obchodu, modifikovat stávající obchodní příkazy tak, aby se zvýšila hodnota očekávaného čistého zisku nebo snížila hodnota možné ztráty či dokonce, aby stop loss měl kladnou hodnotu. Což znamená, že přes uzavření obchodu příkazem pro zastavení ztrát je realizován zisk.

Další realizovatelnou modifikací pro investiční strategie je výpočet hodnot proměnných profit target a stop loss z hodnoty nějaké vypočtené proměnné. U strategie Trend line breakout by se například mohla měřit maximální volatilita během sledovaného období a na základě její výše stanovit optimální hodnoty umístěvaných parametrů profit target a stop loss.

Poslední navrhované vylepšení se týká investičních strategií Trend line breakout a Daily breakout. Souvisí s volatilitou během sledovaného období u strategie Trend line a volatilitou předchozího dne u Daily breakout. Záměrem je otestovat, zda z velikosti naměřené volatility lze dedukovat, že trh se bude hýbat (růst či klesat), a nebo bude mít aktuálně nízkou volatilitu trendu na stále cenové úrovni. K obchodování pomocí breakout strategií je totiž nutný vertikální pohyb trhu. Hypotézou pro toto vylepšení tedy je, že pokud je naměřena nízká volatilita, nedá se očekávat výrazný pohyb trhu a není vhodné vstupovat do obchodní pozice.

### **3.10 Implementace navržených investičních strategií**

Cílem kapitoly ekonomické zhodnocení investičních strategií bylo rozhodnout, zda jsou strategie úspěšné a zda je vhodné jejich další praktické použití. Protože je odpověď na obě otázky kladná, jelikož je mimo jiné zhodnocení více jak 10% za čtyři měsíce na každé jednotlivé strategii, je nutné určit a popsat další fáze práce s těmito strategiemi.

První fází, která by měla následovat po vývoji toho investičního portfolia strategií, je jeho reálné vyzkoušení na trhu. Tedy implementace do obchodní platformy a spuštění na demo účtu se základním kapitálem 10 000 \$, který je stejný jako očekávaný rizikový investiční kapitál připravený pro reálnou investici do tohoto

investičního portfolia. První fáze by měla odstartovat ihned po skončení testovacího období a to 1. 5. 2015. Investiční portfolio by mělo být na demo účtu testováno alespoň 3 měsíce, tedy do 31. 7. 2015.

Během doby investování na demo účtu by měly být jednotlivé obchody analyzovány, zda investiční strategie vstupují do trhu správně dle nastavených pravidel a včas. Na konci první fáze 31. 7. 2015 by mělo být provedeno celkové zhodnocení výnosnosti nejen obchodního portfolia jako celku, ale také každé strategie zvlášť. Mělo by být rozhodnuto, zda se skutečně jedná o ziskovou a funkční strategii, kterou lze doporučit k nasazení na reálném účtu nebo určeno, že strategie nedosahuje očekávaných parametrů a v tom případě by neměla být zahrnuta do reálného portfolia, ale měly by být analyzovány její obchody a měla by být upravena a znovu testována.

Investiční strategie, které úspěšně projdou tří měsíčním testováním na demo účtu, by měly být od 1. 8. 2015 spuštěny na reálném účtu, jehož velikost by však po dobu třech následujících měsíců byla omezena na výši 2 000 \$. Tomu je také nutné upravit velikosti otevíraných pozic. Výše investičního kapitálu je snížena na 1/5 zejména z důvodu nutnosti otestování funkčnosti navržených strategií i v reálném trhu, výrazně se tím sníží riziko ztráty většího množství finančních prostředků. Provedené obchody musí být v pravidelných intervalech sledovány a analyzovány, aby bylo možné určit na konci tohoto období jejich úspěšnost a na konci těchto třech měsíců, tedy 1. 11. 2015 určit, zda je vhodné doplnit vlastní kapitál o zbývajících 8 000 \$.

### **3.11 Analýza rizik navrženého investičního portfolia**

Během návrhu implementace investičního portfolia na reálný trh je také nutné se zabývat analýzou rizik. Jelikož je v diplomové práci uvažován reálný rizikový investiční kapitál ve výši 10 000 \$, je nezbytné zvážit všechna možná rizika a učinit patřičné kroky k jejich minimalizaci či eliminaci. Rizika lze snadno rozčlenit na rizika interní, tedy ovlivnitelná a externí, přímo neovlivnitelná.

Mezi rizika externí, tedy z velké části přímo neovlivnitelná, patří následující scénáře:

- výpadek elektrického proudu,
- výpadek internetového připojení,
- nepříznivý vývoj světové ekonomiky,
- selhání obchodní platformy.

Výpadek elektrického proudu ovlivním výpadkem nejen počítač či server, na kterém je nainstalována obchodní platforma a z kterého jsou realizovány obchodní příkazy, ale také router, přes který je počítač nejčastěji do internetu připojen. Krátkodobému výpadku proudu je možné snadno čelit pomocí záložního zdroje napájení, jehož pořízení není v dnešní době nikterak finančně náročné. Rizikem je i vývoj světové ekonomiky, ta reaguje na nejrůznější světové události a právě ty mohou způsobit nejrůznější nepředvídatelné cenové výkyvy. Ty sice nejdou přímo ovlivnit, ale dobře nastavený automatický obchodní systém jich může i využít. V opačném případě je žádoucí hlavně diverzifikace měnového portfolia tak, aby se tento vývoj dotknul investora co možná nejméně. Dalším externím rizikem je selhání obchodní platformy, tedy software, který provádí obchodní příkazy. Ten je poskytován individuálně každým brokerem a zaseknutí či pád software lze ovlivnit jen velmi těžce. Důležité je udržovat obchodní platformu na aktuální verzi a počítač či server, na kterém je platforma spuštěna, udržovat v dobrém stavu.

Do skupiny interních rizik patří rizika, která jsou ovlivnitelná a jejich vznik je v tomto případě často spojován se selháním lidského faktoru ve formě chybování či nedostatečné pečlivosti a kontroly. Mezi rizika s největší pravděpodobností výskytu patří:

- implementace špatného zdrojového kódu,
- chyba ve zdrojovém kódu,
- špatná optimalizace hlavních proměnných,
- špatný obchodní příkaz umístěný do trhu,
- selhání investora.

Jako základní riziko se jeví riziko využití špatného zdrojového kódu, kdy obchodník nepoužije aktuální verzi zdrojového kódu pro danou investiční strategii. Tomuto riziku se dá snadno předcházet, pokud jednotlivé verze vytvořené v programovacím jazyce budou verzované a následně v nich bude snadná orientace. Dalším rizikem je spuštění strategie s chybou v kódu. Software MetaEditor je sice vybaven validátorem kódu, ale ten není schopen odhalit všechny chyby. Pokud se v kódu objeví chyba například ve formě překlepu, tak ji v některých místech validátor s vysokou pravděpodobností neodhalí. Zde je proto nutný pečlivý přístup investora, je nutné uvážit, že se jedná o jeho peníze, případně peníze jemu svěřené a je proto v jeho zájmu kontrolovat svoji práci. Rizikem je samozřejmě i špatně provedená optimalizace, pokud by optimalizační software provedl optimalizaci tak, že nejlepší výsledek by pouze byl nějaký lokální extrém a obchodník by si následně tyto hodnoty například analýzou citlivosti neproověřil, mohl by vzniknout problém a strategie by mohla být rychle výrazně ztrátovou. Dalším hrozbou je i špatné provádění obchodních příkazů. To může vzniknout z několika důvodů, jakými jsou například špatný zdrojový kód nebo i špatně nastavené proměnné investiční strategie. V reálné situaci se může stát, že takto poškozené strategie budou fungovat během testování na historických datech, ale na reálném trhu již ne. Velkou výhodou investora je možnost využití demo účtu na otestování investičního portfolia ještě předtím, než ho umístí na trh, kde již bude obchodovat s reálným kapitálem. Demo účet s fiktivním kapitálem mu pomůže lépe otestovat použití nastaveného systému a využití demo účtu je důležitým krokem k minimalizaci možných rizik.

Selhání investora je myšleno v tom smyslu, že pokud bude mít investor touhu zasahovat do spuštěného automatického obchodního systému a měnit hodnoty nastavených proměnných, může tím výrazně ohrozit výsledek svého obchodování. To, že investor záměrně zmenší proměnnou cenové úrovně požadovaného zisku či požadovanou cenovou úroveň pro proměnou výstupu z obchodu se ztrátou, je považováno za riziko v tom smyslu, že pokud se obchodník rozhodne, často na základě svých emocí, ovlivnit obchod, který mohl dosáhnout zisku nebo jen o něco většího zisku, ovlivní tím svůj obchodní systém. Ten není nijak testovaný na tyto zásahy a nedá se nikdy s určitostí říci, zda tento systém ručních zásahů do automatického obchodního systému z dlouhodobého hlediska ob stojí, ale každý takovýto zásah navržený obchodní systém oslabuje.



## Závěr

Ve své diplomové práci jsem se zabýval návrhem investičního portfolia pro obchodování na měnovém trhu. Navržené portfolio je složeno z pěti různých investičních strategií.

Návrh jednotlivých investičních strategií vychází z provedených analýz, technických indikátorů a psychologické analýzy. V analytické části je nejprve provedena analýza dostupných měnových párů. U identifikovaných, nejčastěji obchodovaných měnových párů, kterými jsou majors (hlavní) měnové páry, je následně provedena analýza korelace za účelem odhalení vzájemné závislosti těchto jednotlivých měnových párů. U párů, které byly vybrány jako vzájemně nezávislé, či alespoň částečně vzájemně nezávislé, je následně provedena analýza intradenní volatility. Ta se prováděla pro měnové páry EUR/USD, GBP/USD, USD/CHF a USD/JPY. Následně je provedena časová analýza, kdy jsou zkoumány časy otevírání celosvětově významných ekonomických center, které ovlivňují chování měnového trhu. Výsledky této analýzy jsou také konfrontovány s výsledky analýzy volatility. Zjištěné údaje jsou vzájemně podobné, což znamená, že otevírání ekonomických center skutečně ovlivňuje volatilitu na daných měnových párech. Další zkoumanou oblastí jsou pak poplatky placené za zprostředkování přístupu k trhu brokerem. Jedná se především o položku spread. Dále je zmíněn komisní poplatek. Analýza tržních hodnot spread je prováděna z důvodu, že už při návrhu a pak zejména při testování jednotlivých investičních strategií, je potřeba pracovat se spread poplatkem tak, aby testované podmínky co nejvíce odpovídaly daným podmínkám na trhu.

V praktické části je zpracován samotný návrh investičního portfolia. To se skládá z pěti investičních strategií, které jsou navrženy pro tři měnové páry, dvě pro páry EUR/USD a GBP/USD a jedna strategie pro USD/CHF. Strategie jsou také navrženy pro práci na různých časových úsečkách: patnáctiminutových, hodinových a denních.

První z navržených investičních strategií je strategie **Daily breakout**, jejíž systém je navržený na principu prolamování maximální hodnot (price high a price low) předchozího dne. Za dobu testování na neznámých tržních datech, tedy za období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015, činil čistý zisk z této investiční strategie při počátečním kapitálu 10 000 \$ částku **1 793,95 \$**.

Následující strategie, **Relative Strenght Index breakout**, vychází ze stejnojmenného technického indikátoru. Pomocí základů psychologické analýzy jsem se rozhodl navrhnout tuto investiční strategii opačně, než by se dalo očekávat například jinými investory na trhu. Právě filozofie nejít a neobchodovat stejně jako ostatní investoři, má dle mého názoru na dnešních finančních trzích velký potenciál. Indikátor Relative Strenght Index byl pro účely této strategie použit v základním nastavení, pouze byly jeho hranice posunuty na čísla 31 a 69, blíže ke středu. Čistý zisk získaný za období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015, tedy za období testování na neznámých tržních datech, činil s počátečním kapitálem 10 000 \$ částku **1 374,88 \$**.

Investiční strategie **Trend line breakout** je strategií obchodovanou na měnovém páru USD/CHF. Jak už z názvu vyplývá, snaží se zachytit výkyv nově vznikajícího trendu a získat tak zajímavé zhodnocení právě díky častým kratším výkyvům trhu. Tato investiční strategie dosáhla během testování Out-of-Sample (1. 1. 2015 do 30. 4. 2015) při počátečním kapitálu 10 000 \$ čistého zisku **1 434,21 \$**.

**London breakout** a **New York breakout** jsou investiční strategie vycházející ze stejného záměru – obchodování na základě časové analýzy. Cílem je tedy obchodování při zvýšené volatilitě díky začátku obchodních seancí. London breakout se zaměřuje na největší evropské ekonomické centrum – Londýn, investuje se na měnovém páru GBP/USD. New York breakout je cílen na americké ekonomické centrum New York a je obchodován na nejčastěji obchodovaném páru, páru EUR/USD. Během testování v období od 1. 1. 2015 do 30. 4. 2015 činil čistý zisk při počátečním kapitálu 10 000 \$ částku **2 005,38 \$** u strategie London breakout a **1 121,99 \$** při použití strategie New York breakout.

Celkové výnos z celého navrženého investičního portfolia by za dobu testování v délce 4 měsíce od začátku ledna do konce dubna 2015 a při použití vstupního rizikového investičního kapitálu ve výši 10 000 \$ činil **7 730 \$**. Což je zhodnocení ve výši **77,3%**. Za čtyři měsíce investování je to poměrně výrazný nárůst finančních prostředků a skutečně se jedná o vynikající rentabilitu vloženého kapitálu.

Cílem této diplomové práce bylo navržení investičního modelu pro měnový trh dle uvedených východisek a principů, jeho testování na historických datech a optimalizace vybraných klíčových parametrů s cílem maximalizace zisku a stability. Cíle práce bylo dosaženo díky provedení analýzy trhu, kdy byly vyhledávány

příležitosti pro vstup do trhu a následný výstup z obchodu v zisku. Bylo navrženo pět investičních strategií, které dohromady tvoří diverzifikované portfolio a během testovacího období dosahovalo velice dobré rentability vloženého kapitálu.

Během návrhu jednotlivých strategií jsem se snažil, aby se jednalo o pokud možno jednoduché, ale přitom sofistikované strategie, jejichž pravidla budou jednoduchá na pochopení, nepřiliš složitá na naprogramování, a přitom dostatečně efektivní pro použití na měnovém trhu. Výhoda takovéto strategie je v minimalizaci možných chyb během programování a při navrhování strategie. Na samotném obchodníkovi je pak dodržování pravidel navrženého portfolio a důvěra v automatický obchodní systém v tom, že nebude dodatečně upravovat otevřené obchody. Před spuštěním na reálný trh je nezbytné ještě celé portfolio otestovat na demo účtu brokerské společnosti a to nejlépe v navrhovaném období třech měsíců.

## Seznam použité literatury

- (1) REJNUŠ, O. *Finanční trhy*, Vyd. 1. Ostrava: KEY Publishing, 2008. 548 p. ISBN 978-80-87-8
- (2) ČERNOHORSKÝ, J., TEPLÝ P.. *Základy financí*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 304 s. ISBN 978-80-247-3669-3.
- (3) POLOUČEK, S.. *Peníze, banky, finanční trhy*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2009, 414 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-152-9.
- (4) HARTMAN, O. 2013. *Začínáme na burze: jak uspět při obchodování na finančních trzích - akcie, komodity a forex*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 246 s. ISBN 978-80-265-0033-9.
- (5) JÍLEK, J. 2009. *Finanční trhy a investování: jak uspět při obchodování na finančních trzích - akcie, komodity a forex*. 1. vyd. Praha: Grada, 648 s. ISBN 978-80-247-1653-4.
- (6) Hodnota pipu a vztahy mezi měnami. *FXstreet.cz: Svět obchodování na Forexu* [online]. 2010 [cit. 2014-11-12]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/hodnota-pipu-a-vztahy-mezi-menami.html>
- (7) Měnové páry. *FXstreet.cz: Svět obchodování na Forexu* [online]. 2010 [cit. 2014-11-12]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/3-cast-menove-pary.html>
- (8) Contract Specifications. *Trade with Alpari: Named "Forex Company of the Year" in 2012* [online]. 2015 [cit. 2015-01-08]. Dostupné z: [http://alpari.com/en/trading/contract\\_specification/](http://alpari.com/en/trading/contract_specification/)
- (9) Hodnoty bid a ask v intradenním obchodování. *Finančník.cz: komodity, akcie, burza, forex* [online]. 2007 [cit. 2015-01-08]. Dostupné z: <http://www.financnik.cz/komodity/zkusenosti/bid-a-ask-v-intradennim-obchodovani.html>
- (10) Obchodujeme FOREX II. *Finančník.cz: komodity, akcie, burza, forex* [online]. 2005 [cit. 2015-01-10]. Dostupné z: <http://www.financnik.cz/komodity/zkusenosti/forex-II.html>
- (11) Pákový efekt: slovník investorských pojmů. *Saxo Bank* [online]. 2015 [cit. 2015-01-22]. Dostupné z: <http://cz.saxobank.com/support/slovník-pojmu/pakovy-efekt-leverage>

- (12) REJNUŠ, O. *Peněžní ekonomie, (finanční trhy)*. Vyd. 2., aktualiz. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006, 258 s. ISBN 80-214-3235-7.
- (13) WILLIAMS, L. *How I Made One Million Dollars Last Year Trading Commodities*. USA: Windsor Books, 1979. 130 p. ISBN 9780930233105
- (14) Vyznáte se v obchodních příkazech. *FXstreet.cz: Svět obchodování na Forexu* [online]. 2009 [cit. 2015-01-22]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/vyznate-se-v-obchodnich-prikazech.html>
- (15) WILLIAMS, L. *Long-Term Secrets to Short-Term Trading*. USA: Wiley-Interscience, 1999. 255 s. ISBN 0-471-29722-4
- (16) Technická analýza: silná zbraň v ruce forex tradera. *FXstreet.cz: Svět obchodování na Forexu* [online]. 2009 [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/technicka-analyza-silna-zbran-v-ruce-forex-tradera.html>
- (17) Candelstick Charting. *Financial Spread Betting* [online]. 2015 [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: <http://www.financial-spread-betting.com/course/candle-stick-charting.html>
- (18) DVOŘÁK, R. *Trading strategie: moderní styl obchodování na burze*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, iv, 140 s. ISBN 978-80-251-2240-2.
- (19) REJNUŠ, O. *Teorie a praxe obchodování s cennými papíry*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2001, 257 s. ISBN 80-7226-571-7.
- (20) Risk/Reward Ratio. *Investopedia: Educating the world about finance* [online]. 2015 [cit. 2015-02-21]. Dostupné z: <http://www.investopedia.com/terms/r/riskrewardratio.asp>
- (21) Risk reward ratio. *Daytrade.cz: Vše o intradenním obchodování* [online]. 2015 [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: <http://daytrade.cz/risk-reward-ratio/>
- (22) GOLDBERG, D. *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning*. USA: Addison-Wesley, 1989. 412 p. ISBN 978-0201157673
- (23) HYNEK, J. *Genetické algoritmy a genetické programování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 182 s. ISBN 978-80-247-2695-3.
- (24) DOSTÁL, P. *Pokročilé metody analýz a modelování v podnikatelství a veřejné správě*, Brno: CERM, 2008. 432 p. ISBN 978-80-7204-605-8.
- (25) DOSTÁL, P. *Pokročilé metody analýz a modelování: metodická příručka pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006, 63 s. ISBN 80-214-3324-8.

- (26) GRAHAM, B. *Intelligentní investor*, GRADA, 2007, 504 s., ISBN 978-80-247-1792-0
- (27) Forex Correlation. 2015. *Mataf.net* [online]. [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <https://www.mataf.net/en/tools/01-01-correlation>
- (28) Forex Correlation: Currency Correlation. 2015. *OANDA Forex Trading* [online]. [cit. 2015-05-02]. Dostupné z: <http://fxtrade.oanda.com/analysis/currency-correlation>
- (29) Forex Volatilita. 2015. *Mataf.net* [online]. [cit. 2015-05-02]. Dostupné z: <https://www.mataf.net/cs/tools/02-01-volatility>
- (30) Forex Product Highlights. *Interactive Brokers* [online]. 2015 [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: <https://www.interactivebrokers.com/en/?f=%2Fen%2Ftrading%2Fpdfhighlights%2FPDF-Forex.php>
- (31) Spreads. *Myfxbook.com: Automated analytical tool for your forex trading account* [online]. 2015 [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: <http://www.myfxbook.com/forex-broker-spreads>
- (32) Recent OANDA Spreads. *OANDA fxTrade* [online]. 2015 [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: <http://fxtrade.oanda.com/why/spreads/recent>
- (33) Trading strategie - obchodování seancí. 2013. *FXstreet.cz: Svět obchodování na forexu* [online]. [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/trading-strategie-obchodovani-seanci.html>
- (34) Market Trading Hours. 2015. *NYSE: The New York Stock Exchange* [online]. [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <https://www.nyse.com/markets/hours-calendars>
- (35) Electronic Trading - Equity. 2015. *LSEG: London Stock Exchange Group* [online]. [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://www.lseg.com/investor-relations/group-glance/electronic-trading-equity>
- (36) Trading Hours. 2015. *Japan Exchange Group* [online]. [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://www.jpx.co.jp/english/derivatives/rules/trading-hours/index.html>
- (37) MetaTrader 4 Forex Trading Platform. 2015. *MetaTrader 4 Platform for Forex* [online]. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://www.metatrader4.com/en/trading-platform>

# Seznamy

## Seznam obrázků

OBRÁZEK 1 - MODIFIKACE CENY POPSANÉ NA SLOUPCOVÉM A SVÍČKOVÉM GRAFU (ZDROJ: 17) .....	25
OBRÁZEK 2 – OBCHODNÍ SEANCE DLE GMT +1 (UPRAVENO DLE: 32) .....	42
OBRÁZEK 3 - INVESTIČNÍ PLATFORMA METATRADER 4 (ZDROJ: 36) .....	45
OBRÁZEK 4 - KONTROLNÍ VÝSLEDEK OPTIMALIZACE PARAMETRU STOP LOSS (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	48
OBRÁZEK 5 - KONTROLNÍ VÝSLEDEK OPTIMALIZACE PARAMETRU PROFIT TARGET (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	48
OBRÁZEK 6 - PŘÍKLAD TYPICKÉHO VSTUPU A VÝSTUPU DAILY BREAKOUT (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	49
OBRÁZEK 7 - PŘÍKLAD TYPICKÉHO VSTUPU A VÝSTUPU RELATIVE STRENGHT INDEX BREAKOUT (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	51
OBRÁZEK 8 - PŘÍKLAD TYPICKÉHO VSTUPU A VÝSTUPU TREND LINE BREAKOUT (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ).....	55
OBRÁZEK 9 - PŘÍKLAD TYPICKÉHO VSTUPU A VÝSTUPU LONDON BREAKOUT (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	58
OBRÁZEK 10 - PŘÍKLAD TYPICKÉHO VSTUPU A VÝSTUPU NEW YORK BREAKOUT (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	61

## Seznam tabulek

TABULKA 1 - POROVNÁNÍ RISK REWARD RATION A MINIMÁLNÍ NUTNÉ ÚSPĚŠNOSTI (UPRAVENO DLE: 21) .....	28
TABULKA 2 - VZÁJEMNÉ KORELACE MĚNOVÝCH PÁRŮ ZA OBDOBÍ OD 11/2014 DO 05/2015 (UPRAVENO DLE: 28) .....	35
TABULKA 3 - VOLATILITA EUR/USD V JEDNOTLIVÝCH HODINÁCH (UPRAVENO DLE: 29).....	36
TABULKA 4 - VOLATILITA GBP/USD V JEDNOTLIVÝCH HODINÁCH (UPRAVENO DLE: 29).....	37
TABULKA 5 - VOLATILITA USD/JPY V JEDNOTLIVÝCH HODINÁCH (UPRAVENO DLE: 29) .....	39
TABULKA 6 - VOLATILITA USD/CHF V JEDNOTLIVÝCH HODINÁCH (UPRAVENO DLE: 29) .....	40
TABULKA 7 - OBCHODNÍ ČASY VÝZNAMNÝCH SVĚTOVÝCH BURZ DLE ČASOVÉHO PÁSMU GMT + 1 (UPRAVENO DLE: 34, 35, 36).....	43
TABULKA 8 - STATISTIKA OBCHODOVÁNÍ INVESTIČNÍ STRATEGIE DAILY BREAKOUT V OBDOBÍ OD 1. 1. 2015 DO 30. 4. 2015 (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	50
TABULKA 9 - STATISTIKA OBCHODOVÁNÍ INVESTIČNÍ STRATEGIE RELATIVE STRENGHT INDEX BREAKOUT V OBDOBÍ OD 1. 1. 2015 DO 30. 4. 2015 (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	53
TABULKA 10 - STATISTIKA OBCHODOVÁNÍ INVESTIČNÍ STRATEGIE TREND LINE BREAKOUT V OBDOBÍ OD 1. 1. 2015 DO 30. 4. 2015 (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	56
TABULKA 11 - STATISTIKA OBCHODOVÁNÍ INVESTIČNÍ STRATEGIE LONDON BREAKOUT V OBDOBÍ OD 1. 1. 2015 DO 30. 4. 2015 (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	59
TABULKA 12 - STATISTIKA OBCHODOVÁNÍ INVESTIČNÍ STRATEGIE NEW YORK BREAKOUT V OBDOBÍ OD 1. 1. 2015 DO 30. 4. 2015 (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	62
TABULKA 13 - CELKOVÉ VYHODNOCENÍ INVESTIČNÍCH STRATEGIÍ (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	64

## Seznam grafů

GRAF 1 - INTRADENNÍ VOLATILITA EUR/USD (ZDROJ: TABULKA 3) .....	37
GRAF 2 - INTRADENNÍ VOLATILITA GBP/USD (ZDROJ: TABULKA 4) .....	38
GRAF 3 - INTRADENNÍ VOLATILITA USD/JPY (ZDROJ: TABULKA 5) .....	39
GRAF 4 - INTRADENNÍ VOLATILITA USD/CHF (ZDROJ: TABULKA 6) .....	40
GRAF 5 - VÝVOJ KŘIVKY VLASTNÍHO KAPITÁLU PŘI STRATEGII DAILY BREAKOUT (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	49
GRAF 6 - VÝVOJ KŘIVKY VLASTNÍHO KAPITÁLU PŘI STRATEGII RELATIVE STRENGHT INDEX BREAKOUT (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	53
GRAF 7 - VÝVOJ KŘIVKY VLASTNÍHO KAPITÁLU PŘI STRATEGII TREND LINE BREAKOUT (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	56
GRAF 8 - VÝVOJ KŘIVKY VLASTNÍHO KAPITÁLU PŘI STRATEGII LONDON BREAKOUT (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	59
GRAF 9 - VÝVOJ KŘIVKY VLASTNÍHO KAPITÁLU PŘI STRATEGII NEW YORK BREAKOUT (ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ) .....	62