



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUT OF INFORMATICS

NÁVRH A VYUŽITÍ AUTOMATICKÉHO OBCHODNÍHO SYSTÉMU PRO ZHODNOCENÍ KAPITÁLU PODNIKU

DESIGN AND USE OF AUTOMATIC TRADING SYSTEM FOR INCREASING COMPANY'S
CAPITAL

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. MICHAL KNĚŽÍNEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. JAN BUDÍK, PH.D.

BRNO 2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Kněžínek Michal, Bc.

Informační management (6209/T015)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává diplomovou práci s názvem:

Návrh a využití automatického obchodního systému pro zhodnocení kapitálu podniku

v anglickém jazyce:

Design and Use of Automatic Trading System for Increasing Company's Capital

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Cíle práce, metody a postupy

Teoretická východiska práce

Analýza problému

Vlastní návrhy řešení

Závěr

Použitá literatura

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 978-09-30233105.

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 2013/2014.

L.S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
Ředitel ústavu

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan fakulty

V Brně, dne 21.05.2014

Abstrakt

Diplomová práce pojednává o možnostech investování na kapitálovém trhu se zaměřením na trh s cizími měnami. Analýza podniku, jejímž výstupem je SWOT analýza je zaměřena na ekonomické zdůvodnění investice. Podstatou je návrh automatických obchodních systémů, které budou automaticky obchodovat na základě informací z trhu a zhodnocovat tak investovaný kapitál. Tyto automatické systémy jsou navrženy v analytickém prostředí platformy MetaTrader a jejich parametry optimalizovány pomocí genetických algoritmů.

Abstract

This diploma thesis discusses about the possibilities of investing in the capital market with a focus on the foreign exchange market. Analysis of the company, whose output is SWOT analysis, is focused on the economic justification of investments. The essence is the proposal of automatic trading systems that will automatically trade on the basis of information from the market and add value to invested capital. This automatic trading systems are designed in analytic platform named MetaTrader and their parameters are optimized by genetic algorithms.

Klíčová slova:

Informace, Obchodní strategie, Finanční trhy, Automatický obchodní systém, Technická analýza, Technické indikátory, Genetické algoritmy, Zisk, Money management, Psychologie obchodování, Riziko

Keywords:

Information, Business strategy, Financial markets, Automatic trading system, Technical analysis, Technical indicators, Genetic algorithms, Profit, Money management, Psychology of trading, Risk

Bibliografická citace

KNĚŽÍNEK, M. *Návrh a využití automatického obchodního systému pro zhodnocení kapitálu podniku*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2014. 120 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Jan Budík, Ph.D..

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a neporušuje autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne

.....

podpis autora

Poděkování

Děkuji tímto vedoucímu diplomové práce panu Ing. Janu Budíkovi, Ph.D. za cenné připomínky, ochotu a rady během práce na diplomové práci.

Obsah

Úvod.....	11
Cíl práce, metody a postupy	13
1. Teoretická východiska práce	14
1.1 Úvod do finančních trhů.....	14
1.1.1 Historie peněz	14
1.1.2 Racionální chování	15
1.1.3 Základní pojmy	16
1.2 Investice	18
1.2.1 Výnosnost investice	19
1.3 Členění finančních trhů	21
1.3.1 Forex – měnový trh.....	23
1.4 Základy obchodování	24
1.4.1 Grafy	25
1.4.2 Obchodování a pákový efekt	27
1.4.3 Fundamentální versus technická analýza.....	28
1.4.4 Časový horizont obchodování	28
1.4.5 Broker	29
1.5 Technická analýza.....	30
1.5.1 Klouzavé průměry.....	30
1.5.2 MACD	31
1.5.3 Stochastický oscilátor	32
1.5.4 RSI	33
1.6 Psychologie obchodování.....	34
1.7 Money management	34
1.8 Strategie a AOS.....	36
1.9 Obchodní platformy	37
1.9.1 MetaTrader.....	38
1.9.2 Další platformy	41
2. Analýza problému.....	42
2.1 Představení společnosti	42
2.2 Analýza podnikání společnosti	43
2.2.1 Orientace na trhy.....	43
2.2.2 Legislativní aspekty podnikání	43
2.2.3 Konkurence	43

2.2.4	Hlavní výrobní zdroje a majetek podniku.....	44
2.3	Marketingový mix.....	45
2.3.1	Produkt.....	45
2.3.2	Místo	46
2.3.3	Cena	47
2.3.4	Propagace.....	47
2.3.5	Personál.....	48
2.4	Porterův model pěti sil	48
2.5	Finanční analýza.....	49
2.5.1	Analýza ekonomických ukazatelů výkazů společnosti.....	50
2.5.2	Financování společnosti.....	52
2.5.3	Zhodnocení finanční analýzy.....	53
2.6	SWOT analýza	54
2.7	Současná ekonomická situace	55
2.7.1	Rok 2013 ve světě.....	55
2.7.2	Výhled na rok 2014.....	56
2.8	Analýza problematiky současných projektů	57
2.8.1	Investiční modely v prostředí finančních trhů	57
2.8.2	Využití prostředků umělé inteligence na finančních trzích	58
2.8.3	Závěry vyplívající z analýzy problematiky současných projektů.....	60
2.9	Současnost - umělá inteligence v prostředí finančních trhů.....	60
2.9.1	Neuronové sítě	61
2.9.2	Genetické algoritmy.....	61
2.10	Analýza forex trhu a výběr měnových párů k obchodování.....	62
3.	Vlastní návrhy řešení	64
3.1	Strategie A.....	65
3.1.1	Intelligence AOS.....	66
3.1.2	Optimalizace strategie A pomocí genetických algoritmů.....	69
3.1.3	WalkForward analýza strategie A.....	71
3.1.4	Vyhodnocení testování strategie A	72
3.2	Strategie B.....	73
3.2.1	Intelligence AOS strategie B	73
3.2.2	Struktura programu strategie B.....	76
3.2.3	Optimalizace strategie B pomocí genetických algoritmů	77
3.2.4	WalkForward analýza a vyhodnocení strategie B	79

3.3	Využití metod data-miningu pro odhad směru trhu	80
3.4	Porovnání a výběr portfolia strategií pro investici	84
3.4.1	Provozní plán strategie B	84
3.5	Analýza projektu a jeho rizik	85
3.5.1	Základní vize projektu	85
3.5.2	Vymezení hlavních činností projektu	85
3.5.3	Identifikace agenta změny	86
3.5.4	Identifikace intervenčních oblastí	86
3.5.5	Časová analýza	86
3.5.6	Identifikace rizik	87
3.5.7	Ohodnocení rizik projektu	90
3.5.8	Vyhodnocení analýzy rizik a návrhy opatření	93
3.6	Zhodnocení projektu	94
	Závěr	95
	Seznam použité literatury	97
	Seznam ilustrací	100
	Seznam použitých zkratk	102
	Seznam příloh	103

Úvod

Obchodování je známo už od počátku lidstva, jehož smysl spočívá v potřebě získat hmotné či nehmotné aktivum. První obchody se uskutečňovaly výměnným způsobem a ocenění takových aktiv bylo problematické. S postupem času a vznikem platebních prostředků, s nimiž bylo možné takováto aktiva oceňovat, vzniká i smysl investování, tedy záměr ekonomicky smýšlejícího člověka své aktivum zhodnotit. Takovéto zhodnocení aktiv racionálně jednajícího jedince je se váže s celou řadou rizik a dosažení cíle je spojeno s určitou nejistotou a jeho dosažení se odvíjí od správně zvolené strategie obchodování a znalosti ekonomického okolí. Cílem se pak rozumí dosažení určitého výnosu z investice v podobě zisku pro vlastníka.

Investovat je možné do různých forem kapitálu s různou mírou rizika a s různým výnosem od investic do komodit, přes investování do perspektivních podniků formou venture kapitálu či nákupem akcií, obligací, či jinak, až po investice do cizích měn. Investor pak dle způsobu očekává různé formy zisku případně ztráty.

V těchto souvislostech bych velice rád úvodem objasnil pojem spekulace a ekonomickou významnost a fakt, že není špatné mít aktiva diverzifikována. Pro mnohé nezasvěcené jedince může být a většinou bývá pojem spekulace spojen s jakousi urážkou či nadávkou. Někteří si mohou myslet, že spekulanti se snaží zbohatnout spekulováním se svými aktivy na úkor jiných. Spekulace úzce souvisí s obezřetností spekulanta uchovávat svá aktiva v diverzifikovaných formách, tak aby neztrácela hodnotu a tvořila zisk stejně tak jako je smyslem podnikatele tvořit zisk svojí činností. Tím chci zdůraznit, že není povinností každého své volné peněžní prostředky investovat ve formě vkladu ve spořitelně, ale existuje mnoho jiných způsobů jak svůj kapitál zhodnotit s různým výnosem v kombinaci s rizikem.

Toto téma se v moderní době stává stále více diskutovaným, a proto bych se chtěl také tímto tématem ve své práci zabývat. Zejména se pak v posledních desítkách let s nástupem a rozvojem výpočetní techniky stává investování stále rafinovanějším v tom smyslu, že investoři se různě složitými způsoby snaží s pomocí výpočetní techniky prognózovat vývoj na trhu a konstruují všelijak diverzifikované obchodní strategie. Své strategie obchodníci použitím výpočetní techniky implementují a

vytvářejí tzv. AOS automatické obchodní systémy, které za ně na trhu uskutečňují transakce, nebo je konzultují s využíváním obchodních platforem, které poskytují celou řadu nástrojů k technické analýze a obchodování v reálném čase.

Stěžejním tématem této práce bude objasnění pojmu investování, finančních trhů a dalších pojmů s tímto tématem spojených v první části práce. Ve druhé části práce se pak pokusím objasnit prostředí, v němž budu realizovat návrh řešení. Bude se jednat zejména o analýzu podniku, pro který budu zpracovávat obchodní strategie. Smyslem bude poukázat analýzou současného stavu, zejména pak účetních výkazů, na možnost investovat volné finanční prostředky, kterými společnost disponuje s určitým rizikem, avšak s mnohem větším výnosem vzhledem k současným úrokovým sazbám, na finančním trhu. V poslední části práce dojde k navržení obchodní strategie, která bude aplikovatelná na trhu s měnovými páry a následně bude podrobena testování a analýze.

Cíl práce, metody a postupy

Cílem diplomové práce je návrh a optimalizace strategií (automatických obchodních systémů) v analytickém prostředí platformy MetaTrader a strategie investování pro společnost ABC s.r.o., přičemž dojde k ekonomickému zdůvodnění investice analýzou podniku a následnému odhadu výnosnosti takovéto investice testováním na historických datech.

V první kapitole práce jsou popsána teoretická východiska nutná k porozumění zpracovávané problematiky týkající se především základních pojmů vztahujících se k finančním trhům. Dále bude rozebrána technická analýza, psychologie obchodování a money management. Na konci této kapitoly dojde k představení platformy, ve které se bude realizovat návrh řešení.

Cílem druhé kapitoly je analyzovat současný stav společnosti z ekonomického a finančního hlediska. Záměrem je ekonomicky zdůvodnit investiční možnosti společnosti nutné pro realizaci návrhu řešení. Všechny tyto analýzy budou shrnuty v přehledné SWOT analýze společnosti. Stěžejní částí je však analýza problematiky současných projektů týkajících se problematiky investičních modelů v prostředí finančních trhů a jejich využití. Výstupem této rešerše je zhodnocení těchto analýz a shrnutí poznatků, které budou využity při návrhu řešení.

Podstatou práce je však samotný návrh řešení, jehož cílem je navrhnout strategie obchodování na finančních trzích a automatické obchodní systémy těchto strategií. Tyto strategie jsou pak optimalizovány pomocí genetických algoritmů a testovány, přičemž bude vyčíslena výnosnost jednotlivých strategií, bude-li to možné. Tyto skutečnosti budou podkladem pro sestavení portfolia strategií a výše investice nutné k jejich realizaci.

V práci jsou použity metody projektového managementu a managementu rizik, Při analýze společnosti je použita Porterova metoda, marketingový mix, metody finanční analýzy a SWOT. Mimo uvedené metody jsou při zpracování využity metody logického myšlení, Walk-Forward analýzy, optimalizační metody aj.

1. Teoretická východiska práce

V této části bude vymezena teoretická problematika. Nejprve dojde k vymezení základních pojmů, úvod do finančních trhů, jejich členění a význam se zaměřením na relevantní části týkající se řešeného problému. V druhé části tohoto teoretického rozboru pak bude zaměřeno na konkrétní parametry finančního trhu a technickou analýzu včetně známých technických indikátorů, zároveň bych podotkl, že je dost možné, že se v některých pasážích teoretického popisu budu zmiňovat o obchodování s komoditami, princip je však stejný i pro FOREX. V poslední části budou uvedeny základní možnosti a prostředí obchodních platforem.

1.1 Úvod do finančních trhů

Úvodní kapitola je věnována základům, které popisují historii peněz, vznik forex trhu a základní pojmy a aspekty finančního trhu, které jsou nutné při této problematice.

1.1.1 Historie peněz

Za vším jsou peníze. Dle ekonomické teorie se právě peníze považují za jeden z největších objevů lidstva. Jejich vznik je spojen s potřebou obchodu. Tedy ponořím-li se ještě hlouběji, pak při směnném obchodě (tzv. naturální směna) bylo velmi problematické vyčíslit, zda budete za vaši pravěkou dceru požadovat od ženicha krávu nebo kozu. Či kolik slepic je možno směnít za krávu apod. (Rejnuš, 2008). Dle Škapa (2006) jsou peníze zvláštním statkem, s jehož pomocí je možné zprostředkovat výměnu usnadňující tuto výměnu při eliminaci zprostředkujících výměn. Peníze pak postupem času mění svoji podobu od kožešin, olejů, přes drahé kovy a mince po papírové peníze a bezhotovostní peníze tak jak jsou známe dnes. Tento vývoj je spojen s důvěrou lidí v peníze. V první řadě v podobě drahých kovů lze hovořit o důvěře v to, že tyto kovy jsou vzácné a homogenní. Nicméně později se vznikem papírových peněz se stalo rozhodující to, že tyto peníze mohou být kdykoli směněny za drahé kovy a naopak, což je zároveň spojeno s prohlášením bankovek a mincí za zákonné. Postupně se tak dostalo příznivému prostředí pro vznik bankovního systému (Rejnuš, 2008).

Jak již bylo zmíněno výše, člověk se tak dostává do situace, kdy jeho majetek tvoří různá aktiva. Je postaven před rozhodnutí, jaké portfolio aktiv zvolí. Existence

různých forem s různou likviditou, výnosem, rizikem staví takového jedince před optimalizací svého portfolia aktiv. Rejnuš (2008) pojednává o různých druzích finančních investičních instrumentů, jako jsou akcie, obligace, pozemky, domy aj. movité a nemovité věci apod., které se významně liší tím, že některá přinášejí výnosy, ale může být obtížné je zpětně směnit za hotové peníze. Jiná jsou naopak likvidní jako např. hotové peníze, a ty zpravidla nepřinášejí výnos, ale lze je kdykoliv směnit za kterékoli zboží.

Nástup Forexu se datuje k roku 1971 a začal fungovat na bázi pevných devizových kurzů jednotlivých měn. Účastníky trhu byli především centrální banky, nadnárodní banky a velké investiční společnosti. Takto vytvořený systém nevydržel dlouho. Díky nedůvěře v americký dolar byl tento trh zaplaven americkým dolarem a v březnu 1973 došlo ke zhroucení trhu. Tím však začíná nová éra devizového trhu v dnešní podobě. Trh byl zpočátku nedostupný pro drobné investory díky svým nárokům. Postupem času se vyvíjel a celosvětové hospodářské a politické změny daly možnost vzniku novým účastníkům trhu, kteří obchodují na základě marginového (zálohového) obchodování a principu finanční páky (bude vysvětleno dále). Nelze opomenout obrovská zásluha rozvoje informačních a komunikačních technologií a globalizace trhů. Forex trh v podobě v jaké je známý dnes je výsledkem mnoha kompromisů a složitého vývoje a patří k nejlikvidnějším trhům na světě (Financnik.cz, 2009).

1.1.2 Racionální chování

Člověk si určitým způsobem volí cíle, kterých chce dosáhnout. Např. být úspěšný a bohatý. To je vcelku přirozené. Je však třeba zvolit cestu, jak těchto cílů dosáhnout.

Racionalitu lidského chování nenalezneme ve volbě cílů, nýbrž ve volbě prostředků k dosažení cílů. Racionalita lidského chování znamená, že je člověk schopen nalézt ty cesty, po kterých dojde ke svým cílům efektivně, tj. s minimálními náklady a maximálním výnosem (Škapa, 2006, s. 13).

Tato citace poukazuje na fakt, že podobně jak může člověk volit dle základní ekonomické teorie mezi párkem a hamburgerem, tak aby dosáhl maximálního uspokojení, může stejně volit mezi alokací svého kapitálu. Využít své volné peníze a

rozmístit svoje investice mezi nabízející se příležitosti stejně tak, aby dosáhl maximálního uspokojení.

1.1.3 Základní pojmy

Finanční trh:

Trh, na kterém je obchodován finanční kapitál. Jsou na něm směňovány peníze za jiné, méně či stejně (v případě směny USD za EUR např.) likvidní investiční nástroje nesoucí určitý peněžní výnos (Rejnuš, 2008).

Finanční aktivum:

Finanční aktivum lze definovat jako něco (např. cenný papír) co přináší vlastníkově hodnotu, přičemž slouží i jako uchovatel hodnoty (Rejnuš, 2008).

Akcie:

Jsou to podílnické cenné papíry, které reprezentují vztah vlastníka k firmě, která akcie emitovala. Vztah je závislý na druhu akcie. Může se jednat o právo podílet se na řízení společnosti, právo na výplatu dividend (podíl ze zisku) a právo na likvidační zůstatek při zániku společnosti dle zákona a stanov společnosti. Akcie nezaručují návrat investovaného kapitálu. Jejich hodnota je ovlivňována mnoha faktory a kolísá (Režňáková, 2005).

Obligace:

Jedná se o dlouhodobý dlužní cenný papír, kde se emitent zavazuje splatit dlužnou částku ve jmenovité hodnotě do data splatnosti a zároveň se zavazuje vyplácet úrok plynoucí s nabytého kapitálu (Režňáková, 2005).

Indexy:

Jsou to matematické průměry skupiny obligací, valut, akcií nebo surovin, tak aby reprezentovaly určitý aspekt finančního trhu. Slouží jak ukazatele celkového pohybu cen, tak se s nimi dá obchodovat stejně jako s ostatními cennými papíry obvykle pomocí opcí a future kontraktů (Drasnar, 1995).

Opce:

Opce je právo, nikoliv povinnost vlastníka koupit nebo prodat podkladové aktivum (nejčastěji akcie) v předem stanovené době a ceně. Mohou být například součástí obligací, future contracts, akcií- pak vyjadřují předkupní právo stávajícím akcionářům. Jejich majitel toto právo může a nemusí využít, nebo může pouze spekulovat s pohybem ceny opce. Rozlišují se Evropské a Americké opce, které se liší tím, že evropskou opci je možné uplatnit pouze v době splatnosti (Ambrož, 2002).

Future contract:

Podobné jako opce, tedy jedná se o dohodu o nákupu určitého množství zboží (indexy, obilí, kovy, valuty atd.) nebo cenných papírů (mimo akcie). Stejně jako opce mohou být obchodovány. Emitent futures se tímto snaží předcházet ztrátám, které jsou způsobeny pohyby cen. Mohou být spekulovány (Drasnar, 1995). Zde je na místě vymezit i **cíl spekulanta**. *Spekulant nekupuje kontrakt na tisíc trojských uncí stříbra proto, že chce stříbro v budoucnu skutečně vlastnit, ale proto, že očekává, že stříbro půjde nahoru, následovně půjde nahoru cena kontraktu, a on ho později se ziskem prodá* (Drasnar, 1995, s. 14).

Swapy:

Swap je dohoda mezi dvěma subjekty o výměně budoucích plateb. Používají se hlavně za účelem snížení rizika při spekulaci a transakčních nákladů. Swap tedy představuje využití výhody, že domácí subjekty mají na domácím trhu přístup k výhodnějším úrokovým podmínkám než subjekty zahraniční, a tak si vzájemně tyto výhodnější podmínky nabídnou. Existují swapy akciové, úrokové, měnové a komoditní (Penize.cz, 2014).

Face value:

Nominální hodnota cenného papíru je hodnota, kterou fyzicky tento cenný papír nese a zpravidla se liší od aktuální tržní hodnoty. Český právní překlad používá ekvivalentní pojem jmenovitá hodnota (Drasnar, 1995).

Úročení:

Proces stanovení budoucí hodnoty současné finanční částky (Máče, 2006).

Diskontování:

Proces určování současné hodnoty sumy peněz v budoucnosti (Máče, 2006).

Spread:

Spread je na Forexu rozdíl mezi nabídkou ASK a poptávkou BID. Spread je provize brokera (Štýbr a kol., 2011).

Margin:

Tzv. záloha při obchodování přes banky nebo brokery (Financnik.cz, 2009).

Lot:

Standardní nákupní/prodejní jednotka. 100 tisíc dané měny (Financnik.cz, 2009).

Bod, pips, point:

Nejmenší jednotka ceny za určitou měnu. Matematicky se jedná o 0,0001 nějaké jednoty u standardních měnových párů (např. u kurzu EUR/USD 1,234**3**) kromě párů JPY, kde je 0,01 (Financnik.cz, 2009).

Tick:

Jeden tick znamená jeden uskutečněný obchod, to že se nabídka potkala s poptávkou. Tyto se pak sčítají a vzniká tzv. bar, který tvoří základ grafu (Štýbr a kol., 2011). Z hlediska času je tick časový interval mezi dvěma obchody, který představuje nejpřesnější data. Tick data se normalizují do tzv. OHLC dat (viz. kap. 1.4.1 a OHLC úsečka)

Pip value:

Vyjádření hodnoty každého bodu u jednotlivých měnových párů (u dílčích párů je rozdílná). Např. u jednoho lotu EUR/USD má PV hodnotu 10 dolarů za jeden bod (Financnik.cz, 2009).

1.2 Investice

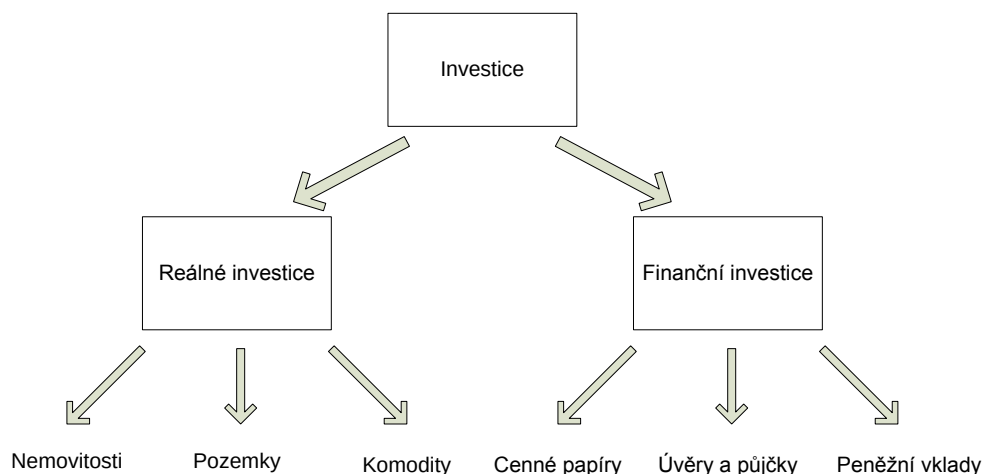
Investice je možno chápat jako záměrné obětování jisté dnešní hodnoty za účelem získání vyšší (i když nejisté) hodnoty budoucí (Rejnuš, 2008, s. 142).

Investicí se tedy rozumí obětování peněžních prostředků k nákupu nějakého investičního aktiva. Zde je potřeba odlišit záměr investora a to sice (Rejnuš, 2008):

- Zisk pro investora je cash flow, které plyne z investice (např. dividendy).
- Investor nakupuje aktivum, se záměrem spekulace nad cenou. Tzn. s očekáváním, že se aktivum zhodnotí a později jej prodá se zmíněným ziskem.

Samozřejmě je možná kombinace obou přístupů (Rejnuš, 2008). Zároveň investor spekuluje nad dobou držení investice. Ve finančním obchodování se hovoří o tzv. intradenním a pozičním obchodování. Při intradenní strategii se obchoduje pouze v rámci jednoho dne, tedy všechny obchody investor uzavírá před koncem dne. U pozičního obchodování naopak investor může držet aktiva neomezenou dobu v souladu s jejich životností (déle než jeden den) (Financnik.cz, 2009).

Je účelné investice rozčlenit na dvě hlavní skupiny podle jejich povahy na finanční investice a reálné investice. Každý druh je pak možné členit dále dopodrobna (viz. následující obrázek).



Obrázek 1: Základní členění investic

Upraveno dle: Rejnuš, 2008, s. 43

1.2.1 Výnosnost investice

Na úvod je zde uveden důležitý fakt, který je všeobecně známý a zdůrazňuje vztah mezi výnosy a rizikem.

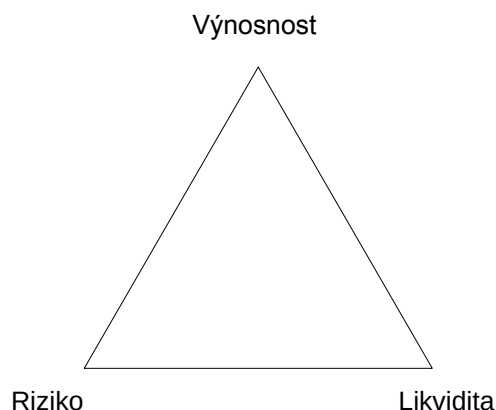
1. *Vyžadujeme-li vysoké výnosy, musíme podstoupit vysoké riziko.*

2. *Podstoupíme-li vysoké riziko, nemáme žádnou záruku, že dosáhneme vysokých výnosů* (Kohout, 2008, s. 16).

Z hlediska různých druhů investic bývají stanovovány různé cíle. V případě finančních investic se zpravidla jedná o dosažení požadované výnosnosti. Toto kritérium se používá při hodnocení investic, tedy zda je pro podnik investice pozitivní, tedy její výnosnost v určitém časovém období (většinou doba životnosti investice) je vyšší než náklady na investici. Pro vyjádření míry výnosnosti investice se používají různé ukazatele a metody dle ekonomické interpretace. U finančních investic je třeba brát ohled na vliv inflace, zdanění, časové období, tržní úrokovou míru a mnoho dalších podstatných faktorů. Propočet výnosnosti investice je možné provádět „ex post“, kdy se vychází z již ukončené investice, nebo „ex ante“, což se provádí v případech před realizací investice. Finanční investice se vyznačují důležitou vlastností a tou je, že jsou jednorázové a peněžní toky plynoucí z investic jsou prakticky vždy realizovány v určitém časovém okamžiku (dle plánu investora). Základní členění metod pro výpočet výnosnosti (Rejnuš, 2008):

- Statické metody: Tyto metody nezohledňují faktor času a mají nižší vypovídací schopnost než metody dynamické. Používají se pouze v případech, kdy se porovnávají investice v krátkodobém časovém horizontu a je možné zanedbat úrokové míry.
- Dynamické metody: Při výpočtu se uvažuje faktor času. Slouží k podrobnému vymezení výnosnosti s ohledem na výši úrokové míry v dlouhodobém časovém horizontu.

Při strategickém finančním rozhodování je tedy nutné stanovit faktory, podle kterých se bude investice posuzovat. Základní faktory je možné vyjádřit pomocí tzv. investorského trojúhelníku, který vyjadřuje skutečnost, že naplnění jednoho vrcholu je uskutečňováno na úkor protilehlých vrcholů (Máče, 2006).



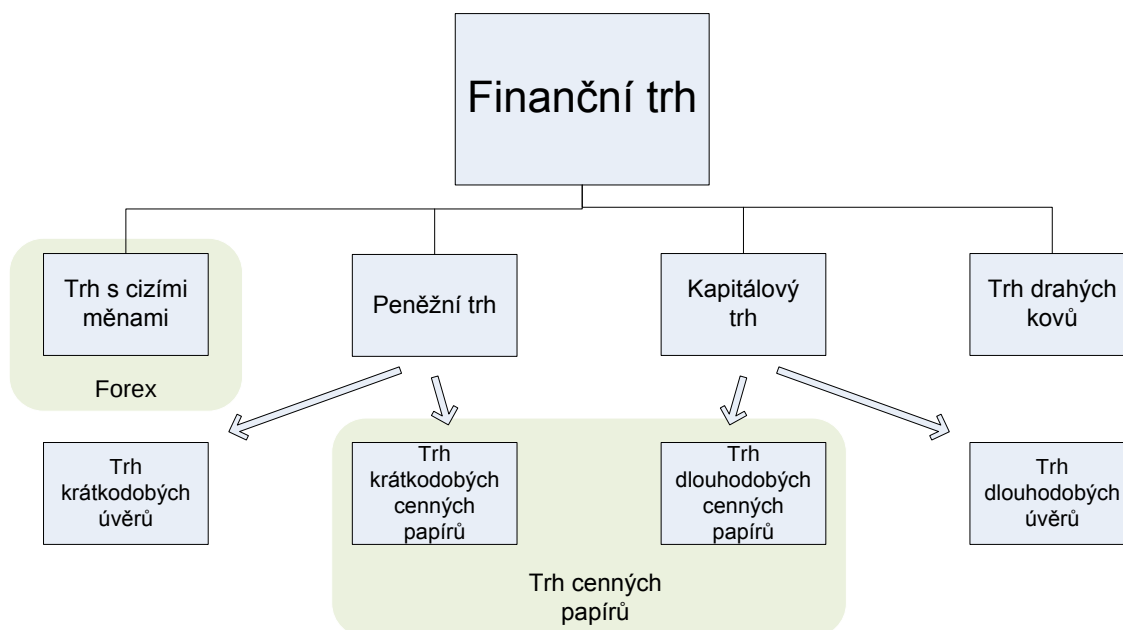
Obrázek 2: Investorský trojúhelník

Upraveno dle: Máče, 2006, s. 10

Jednotlivé metody jako ČSH, VVP, CK či DN apod. lze rozsáhle dále rozebírat, avšak zde jsou uvedeny pouze jako inspirace pro hodnocení výnosnosti investic, neboť toto téma není přímo předmětem této diplomové práce. O těchto metodách se zmiňuje například prof. Rejnuš (2008) ve své knize Finanční trhy nebo Máče (2006) v knize Finanční analýza investičních projektů.

1.3 Členění finančních trhů

Vzhledem k povaze jednotlivých finančních instrumentů se nejčastěji finanční trh člení právě dle jednotlivých finančních instrumentů, které se na daných segmentech finančního trhu obchodují. Na následujícím obrázku jsou jednotlivé segmenty zobrazeny, přičemž sem patří mnou zkoumaný trh s cizími měnami tzv. Forex.



Obrázek 3: Členění finančního trhu dle finančních investičních instrumentů

Upraveno dle: Rejnuš, 2008, s. 50

Každý druh finančního investičního instrumentu a jeho trh je možné rozsáhle analyzovat. V další části bude zmíněn především trh s cizími měnami, jehož znalost je potřebná k dalšímu výkladu. Samozřejmě podobné, ne-li stejné chování lze pozorovat u ostatních trhů a aplikace technických indikátorů, analýza atd. bude podobná či stejná jak na trhu s cizími měnami, tak na trhu drahých kovů či kapitálovém trhu.

Peněžní trh se vyznačuje především svou krátkodobostí (se splatností do jednoho roku). Setkávají se zde subjekty, které mají přebytek peněžních prostředků (tyto nabízejí), a subjekty, které mají nedostatek peněžních prostředků (tyto poptávají). Nejvýznamnějším představitelem je mezibankovní trh, tedy trh mezi bankami i centrálními bankami. Na trhu krátkodobých úvěrů se poskytují především obchodní úvěry (mezi obchodními partnery) a finanční úvěry (od banky- eskontní, faktoringový, provozní leasing, atd.) Trh s krátkodobými cennými papíry pak představují směnky, šeky, krátkodobí státní cenné papíry a obligace, bankovní obligace, futures, opce, atd. (HNByznys, 2014).

Kapitálový trh je naopak trhem, kde finanční investiční instrumenty mají dlouhodobý charakter. Reprezentanti tohoto trhu jsou dva dílčí relativně samostatné segmenty a to trh dlouhodobých úvěrů a trh dlouhodobých cenných papírů. Jak již bylo

zmíněno, investice mají dlouhodobý charakter a jsou zpravidla spojeny s vyšším očekávaným výnosem, ale také rizikem (Rejnuš, 2008).

Trh drahých kovů je reprezentován především trhem zlata a stříbra, ale i dalších jako např.: platiny a paladia (Rejnuš, 2008).

1.3.1 Forex – měnový trh

Trhy s cizími měnami se dělí podle zohlednění hotovostní či bezhotovostní směny na trhy devizové a trhy valutové. Tedy existuje zde skutečnost, že se tyto trhy, ač je předmětem obchodování s cizími měnami, liší. Na trhu devizovém dochází k bezhotovostnímu směňování s cizími měnami. Právě tento trh se považuje za cenotvorný, určují se kurzy jednotlivých měn. Je to dáno zejména tím, že subjekty vstupující na trh uskutečňující velkoobchodní transakce a patří mezi ně např.: obchodní banky, centrální banky, brokeri (zprostředkovatelé devizových operací, s jejichž pomocí masa drobných spekulantů vstupuje do trhu). Trhy valutové jsou tvořeny hotovostní směnou cizích měn tzv. valut. Tyto se obchodují za tzv. valutové kurzy, které se zpravidla odchyľují od devizových kurzů, avšak jsou od nich odvozovány (Rejnuš, 2008).

FOREX je zkratkou Foreign Exchange a je to tedy pojmenování trhu s cizími měnami. Je pojmenováním devizového trhu, kde se obchoduje s měnovými páry jako je např. EUR/USD. Forex trh je tvořen celosvětovou počítačovou sítí a jejími periferiemi a aplikacemi, kde miliony obchodníků sledují aktuální vývoj jednotlivých měnových párů, jejichž kurz se určuje na základě střetů nabídky a poptávky, která je ovlivňována účastníky trhu.

Účastníci forexového trhu (mesec.cz, 2014):

- **Hedgeři:**
Jsou to společnosti, které se snaží zajistit proti měnovým výkyvům. Většinou se jedná o středně velké a velké firmy, které se zabývají exportem-importem nebo jsou v cizích měnách financovány.
- **Spekulanti:**
Mohou mezi ně patřit jak firmy, tak jednotlivé fyzické osoby, které spekulují nad pohybem měnových kurzů se záměrem získat zisk.

- Arbitrážní makléři:
Investoři s velkým kapitálem, kteří uzavírají transakce na minimálně dvou trzích s cílem využití kurzových rozdílů.
- Tvůrci trhu:
Jsou to takzvaní hlavní hráči určující fungování tohoto trhu. Patří mezi ně instituce provozující zprostředkování při obchodování na měnovém trhu v transakcích mezi spekulanty a jistíci se subjekty. Typickými představiteli jsou brokeři, banky, měnoví dealeri.

Centrální banky hrají na trhu velmi důležitou roli. Svou politikou zajišťují stabilitu příslušných zemí kontrolou peněžních prostředků. Velmi důležité zejména pro fundamentální analýzu pak jsou činnosti, které centrální banka zastává. Plní tyto funkce (FXstreet.cz, 2014):

- realizace měnové politiky
- vykonává bankovní dohled nad ostatními bankami
- stanovuje devizový kurz
- emituje (vydává) hotové peníze (bankovky a mince) do oběhu
- obchodní banky u ní mají své účty
- vede účet státního rozpočtu
- spravuje devizové rezervy

Jak již bylo zmíněno, obchodují se měnové páry. Např. měnový pár EUR/USD znamená euro vůči dolaru. Pak pokud je např. kurz 1,3 u tohoto páru, pak to znamená, že za 1 euro si můžeme koupit 1,3 dolaru. První měna v páru znázorňuje základní měnu (prodám/koupím euro vůči dolaru) a druhá měna se nazývá křížová. Mezi základní měny, ze kterých se tvoří měnové páry, patří: EUR, USD, JPY, CHF, GBP (Štýbr a kol., 2011).

1.4 Základy obchodování

V následujících podkapitolách se bude problematika již konkrétně zaměřovat na obchodování, způsoby obchodování, metody analýzy, čtení grafů, výběr brokera, apod.

1.4.1 Grafy

Někdo by mohl namítat, proč jsem problematiku čtení grafů nezařadil do technické analýzy. Ano studie grafů sem určitě patří, ale dle mého názoru je stejně důležitá jak pro spekulanta obchodujícího na základě technické analýzy tak spekulanta obchodujícího na základě fundamentální analýzy a patří k základům obchodování.

Grafy mají při analýze největší vypovídací schopnost pro všechny účastníky finančního trhu. Je pomocí nich znázorněn vývoj ceny v čase na daném trhu či měnovém páru. Existují v zásadě čtyři základní typy grafů a to svíčkový, barový, liniový a range graf. Způsob zachycení hodnot a jejich čtení je zachyceno pomocí následujících dvou nejčastěji používaných grafů a jejich popisu (Štýbr a kol., 2011).

Graf 1: Bar graf vývoje ceny měnového páru EUR/USD s časovou periodou 5 minut.



Upraveno dle: financnik.cz

Výše uvedený graf znázorňuje vývoj ceny měnového páru EUR/USD v čase. Jedná se o 5 minutový graf. Zobrazení, resp. časové měřítko grafu lze nastavovat od minut, přes hodiny až po dny a roky. Jeden bar (OHLC úsečka), který je zvýrazněn v grafu pak reprezentuje přesně jeden zvolený interval, v našem případě jde o pět minut. Obchodníci si volí zobrazení grafu na základě jejich strategie obchodování. Pokud bychom chtěli například dlouhodobě obchodovat se zlatem, pak je asi nelogické, aby byly používány minutové grafy. Každé časové měřítko se hodí pro jiný typ obchodování. Bar poskytuje čtyři důležité informace (Financnik.cz, 2009):

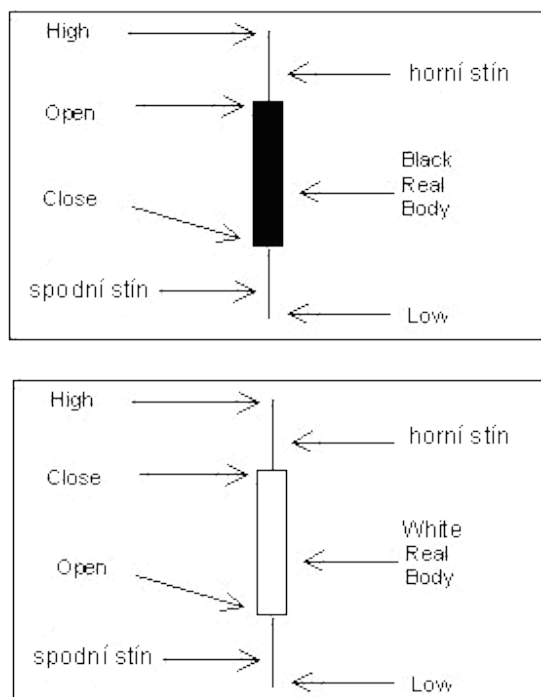
- OPEN – cena, za kterou trh otevřel v daném časovém intervalu
- CLOSE – cena, za kterou trh uzavřel v daný časový interval (v grafu 1 den)
- HIGH – vyjadřuje maximální cenu daného aktiva, která byla v daném časovém intervalu dosažena
- LOW – podobně jako high, ale vyjadřuje minimální cenu v daném intervalu

Graf 2: Svíčkový graf vývoje ceny měnového páru EUR/USD s časovou periodou 5 minut



Upraveno dle: financnik.cz, 2014

Někteří autoři (Nesnídal a Podhajský, 2010) se domnívají, že svíčkový graf je v několika ohledech přesnější a má o něco lepší vypovídací schopnost, než bar graf. Princip je však stejný, pouze se liší v grafickém zobrazení.



Obrázek 4: Zobrazení svíčky z grafu

Zdroj: financnik.cz, 2014

Jak je vidět z obrázku č. 4 svíčky mají různé barvy podle toho, jaký je výsledný pohyb.

Tyto dva typy grafů bývají zastoupeny na všech elektronických platformách a investičních serverech poskytující informace.

1.4.2 Obchodování a pákový efekt

Nyní, když je objasněná teorie grafů, může obchodník analyzovat a rozhodovat se. Má-li pocit, že cena určitá komodita bude v budoucnu růst, pak vstoupí do tzv. long pozice (nakoupí futures kontrakt). Naopak pokud má pocit, že ceny budou klesat, kontrakt prodá, aniž by musel nějaký vlastnit, vstoupí do pozice short. To je úžasná výhoda oproti akciovému obchodování. V momentě, kdy cena klesne koupí kontrakt zpět se ziskem. Na stejném principu funguje tzv. dlouhé a krátké zajišťování. Vezměme si příklad. Těžební podnik má obavu ze svých zisků, protože předpokládá pokles ceny zlata. Společnost se tedy zajistí tím, že vstoupí na trh a prodá futures, aniž by zlato zatím fyzicky vlastnila. Tímto se společnost zajišťuje proti riziku poklesu cen. Stejným způsobem pak přemýšlí a jedná odběratel, ten kontrakty nakupuje, z obavy, že cena

poroste (Jílek, 1995). Podobně jako zde se pak zajišťují společnosti, které se zabývají dovozem a vývozem zboží na trhu forex.

Pákový efekt znamená, že pro nákup futures, nebo cizích měn stačí složit malou zálohu a získat tak obrovské množství komodity nebo měny. Jinak, pokud budeme chtít koupit 1 lot EUR/USD což je nějakých 100 000 Eur, tak stačí složit u brokera malá záloha (margin), abychom s touto částkou mohli disponovat. Tomu se říká pákový efekt. Jak vysoká záloha bude, většinou záleží na brokerovi a na trhu na kterém se obchoduje (Financnik.cz, 2009).

1.4.3 Fundamentální versus technická analýza

V zásadě existují dva typy spekulantů, kteří se řídí na základě technické, nebo fundamentální analýzy, nebo oba přístupy kombinují.

Fundamentální obchodníci spekulují na základě poptávky a nabídky a faktorů, které nabídku a poptávku ovlivňují. Může to být politická situace, politika centrální banky, ale i třeba sledování počasí ve Španělsku a závěr, že úroda pomerančů bude příští rok špatná, tudíž klesne nabídka a poroste cena.

Druhým typem jsou obchodníci spekulující na základě technické studie grafů a různě složitých a věrohodných indikátorů, matematických vzorců, s jejichž pomocí se snaží odhadnout budoucí vývoj ceny.

1.4.4 Časový horizont obchodování

Problematika výběru správného časového rámce (timeframe) a dlohodobosti pozic je velmi individuální a záleží na mnoha faktorech a uvažování spekulanta. Existují obchodníci preferující krátké intervaly a jejich obchody mohou trvat minuty i sekundy. Naproti tomu jsou obchodníci, kteří se zaměřují na dlouhé intervaly a ti pak mohou své pozice držet i měsíce. Dvořák (2008) rozděluje obchody dle časového rámce:

- Investování: Držení pozic v tomto případě bývá dlouhé týdny až roky. Povaha obchodů v sobě odráží jak technickou analýzu, tak fundamentální analýzu. Strategie by měla být robustní a musí obstát drobné korekce cen v krátkých časových horizontech.
- Obchodování: Pozice bývá držena méně než týden. Tyto dále rozděluje:

- Swing obchodování: Držení pozice je ve dnech. Tato strategie je méně časově náročná pro obchodníka, avšak vyžaduje pečlivou přípravu, aby měl obchodník předem jasno, než na pozici vstoupí. Možná výhoda strategie je omezení vlivu obchodníka během držení pozice, tím, že nezasahuje do obchodu během jeho průběhu, což může být někdy na škodu. Dále se předpokládá nutnost většího účtu, kvůli větší volatilitě.
- Intraday obchodování: Obchody bývají otevírány a uzavírány v rámci jednoho dne. Klade menší náročnost na velikost účtu, avšak větší na psychologii obchodníka.
- Scalp obchodování: Jeden z nejnáročnějších typů obchodování. Pozice bývají zpravidla drženy minuty, někdy i sekundy.

Dvořák (2008) doporučuje jako nejvýhodnější přístup swing obchodování a intraday pouze jako doplněk, přičemž se odkazuje na strategie zkušených obchodníků jako Ross, Bernstein a Williams.

Existují různé přístupy, které jednotlivé časové rámce různě rozlišují, avšak princip zůstává stejný. Například Nesnídal a Podhajský (2010) rozděluje obchodování pouze na intradenní (denní) a poziční (dlouhodobé).

1.4.5 Broker

Broker je velmi důležitá součást obchodního úspěchu. „*Bohužel pro nás – bez něj to nepůjde a on to dobře ví* (Štýbr a kol., 2011, s. 49).“ Broker je pro obchodníka nutným prostředníkem mezi ním a trhem. Brokeři mají nasmlouvané dohody s burzami ohledně přístupu a disponují patřičnou velikostí a vlivem, aby si tento přístup sjednali, za to drobný obchodník ne. Brokeři většinou poskytují přístup hned na několik burz, kromě zvláštních typů, kteří se věnují pouze jednomu trhu jako je například forex.

Při výběru brokera je nutné si uvědomit, jaké trhy budeme chtít obchodovat a jaké budeme chtít služby od brokera. Jestli broker poskytuje historická data, zda disponuje obchodní platformou, zda je pojištěn a jaké má zkušenosti a recenze (Štýbr a kol., 2011).

1.5 Technická analýza

Technická analýza přistupuje k trhům jako k číslům. Nevnímá politické a ekonomické zprávy, řeší pouze čísla a jejich význam (Štýbr a kol., 2011, s. 49).

Technická analýza, jak již bylo pojednáno v kapitole 1.4.3, vychází ze studie grafů a dat, které nám graf a trh nabízí při využití matematických a statistických metod. Může se jednat o obyčejné využívání trendových čar vycházejících s cen daného aktiva, nebo pokročilejších a složitějších indikátorů. Výhodou technické analýzy oproti fundamentální je, že poskytuje aktuální data, kdežto fundamentální zprávy jsou často opožděné a jejich hodnota je v době zachycení informace obchodníkem již dávno započítána v ceně daného aktiva (Štýbr a kol., 2011).

Co se týče využívání technických indikátorů, doplnil bych zde poznatek Romana Dvořáka, o kterém se zmiňuje ve své knize Trading strategie. Uvádí, že je důležité rozlišit využívání indikátorů podle toho, v jaké fázi se trh nachází. Trh se pohybuje buď do strany, v určitém cenovém rozpětí a nebo v trendu mimo toto cenové rozpětí. Jako účinné indikátory pro trh v trendu uvádí momentové indikátory a naopak pro malé cenové rozpětí jsou vhodnější oscilátory (Dvořák, 2008). S tím mi nezbyvá než souhlasit, neboť jak jsem již mohl vypořadovat, tak některé indikátory fungují právě v situacích, kdy trh sleduje trend, a jiné v situacích, kdy trh spíše stagnuje, nebo se pohybuje v malém cenovém rozpětí.

V následujících podkapitolách budou popsány základní a nejznámější technické indikátory.

1.5.1 Klouzavé průměry

Jedním z nejjednodušších a nejpoužívanějších technických indikátorů jsou právě klouzavé průměry a jejich variace. Jedná se o trendový ukazatel. Průměr je možné počítat na zavírací či otevírací ceny, ale i na maxima nebo minima, na různé časové periody v různém množství.

Simple: Tento pohyblivý průměr se pro aktuální periodu počítá jako podíl součtu c hodnot jednotlivých cen v daných časových periodách a časových period n . Při $n+1$ se pak odebírání nejstarší hodnota časové periody $n+1-n$. Takto vzniká jednoduchý klouzavý

průměr, jehož hodnoty se postupně zanášejí do grafu. Výpočet je znázorněn následujícím vzorcem, kde c je cena a n je délka časové periody (Drasnar, 1995).

$$APP = (c_1 + c_2 + c_n)/n$$

Jiné variace tohoto ukazatele kladou větší váhu na nedávné události a menší na starší. V zásadě se používá exponenciální pohyblivý průměr (EPP) a vážený pohyblivý průměr (WPP) (Drasnar, 1995).

Exponenciální využívá k redukci předchozích cen určitý procentuální faktor. Příklad 10% EPP je znázorněn následujícím vzorcem (Drasnar, 1995).

$$10\% EPP = (\text{dnešní cena} * 0,1) + (\text{včerejší hodnota EPP} * 0,9)$$

Vážený průměr obdobně jako EPP zdůrazňuje nedávná data, ale odlišným způsobem. Následující vzorec znázorňuje výpočet desetidenního WPP (Drasnar, 1995).

$$10 WPP = [(c_{10} * 1) + (c_9 * 2) + \dots (c * 10)] / (1 + 2 + 3 + \dots + 10)$$

1.5.2 MACD

MACD (movingaverageconvergence/divergence) je ukazatel trendu, který zobrazuje rozdíl dvou exponenciálních průměrů, které se liší v periodě. Tento indikátor lze však také použít i jako oscilátor při sledování posunů MACD pod či nad nulovou hodnotu. Lze jej také nalézt v různých podobách ve smyslu kombinací pohyblivých průměrů (Štýbr a kol., 2011). Např. v MT4 je MACD počítán ze dvou Exponential Moving Average EMA a to slow a fast. Dále zobrazuje signal line, což je n period z MACD, který napomáhá zobrazovat buy nebo sell příležitosti v kombinaci s rozdílem MACD, který je znázorněn jako svislé čáry, signál je znázorněn červenou čarou protínající MACD. Následující obrázek znázorňuje zmíněný ukazatel MACD s parametry Fast EMA 12, Slow EMA 26 a MACD SMA 9 použitý na zavírací ceny měnového páru GBP/USD s 5 minutovým intervalem. Dále může být v obrázku vidět Simple Moving Average s periodou 14 taktéž počítanou ze zavíracích cen 5 minutových intervalů.



Obrázek 5: Graf vývoje ceny měnového páru GBP/USD znázorňující MACD a SMA

Zdroj: vlastní zpracování

1.5.3 Stochastický oscilátor

Jeden z nejrozšířenějších ukazatelů chování trhu. Jeho grafické zobrazení využívá stupnici od 0 do 100, přičemž rozlišuje hodnoty 20 a 80 jako hraniční linie. Jeho význam dává obchodníkovi signál o situaci, co se v trhu děje. Sestává se ze dvou křivek K a D, které svým směrem a křížením naznačují směr a sílu trhu. Hlavní linie se nazývá komponent %K. Vedlejší linie se nazývá %D, ta je počítána jako klouzavý průměr z %K. Na obrázku č. 6 je křivka K reprezentována světle modrou barvou a křivka D červenou barvou. Obecně platí, že když je trh nad 80, pak je trh překoupený a dá se očekávat korekce a naopak když je trh pod 20 (Štýbr a kol., 2011).

V MT4 se zadávají pro výpočet proměnné:

- %K období: počet časových period použitých při výpočtu
- %K zpomalení periody: parametr vyhlazování
- %D period: počet period použitých při výpočtu klouzavého průměru z %K
- Metoda %D: metoda klouzavého průměru, která se používá při výpočtu
- Stochastic je možné počítat na Low/High nebo Close/Close

Konkrétně na obr. č. 6 je znázorněn stochastic oscilátor na 5 minutovém grafu GBP/USD počítaný z LOW a HIGH s periodou D=3, K=5 a zpomalení s periodou 3 počítaný na Simple Moving Average.

1.5.4 RSI

Velmi jednoduchý a používaný oscilátor a podobně jako stochastic nabývá hodnot od 0 do 100, přičemž za hraniční hodnoty se považují 30 a 70. Čím blíže je k 0, tím více je přeprodaný trh a naopak. Hodnoty 30 a 70 pak slouží jako hraniční, kdy je třeba věnovat zvýšenou pozornost, trh se může pod těmito hodnotami odrazit, nebo může ještě více klesat či stoupat (Štýbr a kol., 2011).

Základní vzorec výpočtu RSI vypadá následovně (Drasnar, 1995):

$$RSI = 100 - \left(\frac{100}{1 + \frac{N}{D}} \right)$$

N = průměr všech změn v ceně směrem nahoru, ke kterým došlo v n obdobích

D = Průměr všech změn v ceně směrem dolů za n období

Při zobrazení v MT4 se pak zadává pouze parametr n období za které je RSI počítán. Na následujícím obrázku dole je zobrazen v 5 minutovém grafu GBP/USD RSI indikátor s periodou n=14.



Obrázek 6: Pětiminutový graf vývoje ceny měnového páru GBP/USD a indikátory STOCH a RSI

Zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku č. 6 je velmi dobře vidět modrou křivkou znázorněný RSI oscilator a hned nad ním dvě křivky Stochastic oscilatoru. V grafu je velmi dobře vidět odezva obou oscilátorů na hodnoty cen GBP/USD.

1.6 Psychologie obchodování

Psychologie obchodování je jedna z klíčových oblastí obchodování a její zvládnutí je předpokladem úspěchu obchodníka. Nesnídal a Podhajský (2010) jsou názoru, který podkládají tvrzením několika úspěšných obchodníků, že 60% úspěchu tvoří právě psychologie obchodování, 30% money-management a zbylých 10% strategie.

Není jednoduché vstoupit na pozici s očekáváním určitého směru vývoje trhu. Svoji pozici pak sledujete a přemýšlíte nad tím, zda ji raději s malým ziskem neuzavřít, nebo pokud se trh během krátkého časového okamžiku nezačne vyvíjet očekávaným směrem, přemýšlíte, zda raději neuzavřete s malou ztrátou, či podržíte pozici. Jistým usnadněním jsou AOS, které fungují na základě naprogramované strategie, kterou si obchodník dopředu pečlivě promyslí a následně implementuje a testuje. Zejména se pak doporučuje začínajícím spekulantům využití těchto strategií bez průběžných zásahů do obchodů, neboť si ve většině případů spíše pohorší než-li polepší, jelikož je obchodník nervózní a jedná v afektu. Místo aby důvěřoval předem promyšlené a otestované strategii. Tímto zde nechci nějakým způsobem shazovat obchodování spekulantů, kteří mají dostatek zkušeností, aby své strategie v průběhu měnili. Roman Dvořák (2008) se přiklání k názoru, že spousta začínajících obchodníků inklinuje k předčasnému uzavírání obchodů v malém zisku. Když se naopak ocitne ve ztrátě, nechce pozici pustit a otočit, protože pořád doufá v obrát. Toto je určitě přístup, který směřuje obchodníka k jeho předčasnému bankrotu. Naopak zkušený obchodník se občas musí smířit se ztrátou. Nedává si za cíl tak velkou úspěšnost a spíše se snaží optimalizovat poměr rizika a zisku na přijatelnou úroveň.

1.7 Money management

Money managementem se rozumí plánování obchodů a strategií s vyšším potenciálem zisku, než výše předem stanoveného risku. Jedná se tedy o stanovení pravděpodobnosti úspěšnosti strategie ovšem s přihlédnutím k realitě trhu a částky k

risku. Trh je velice nevyspytatelný a i sebelepší systém s dlouhodobou úspěšností může být více ztrátový, než systém s nižší úspěšností. Je tedy vhodné hledat kompromis. Je prokázáno, že až na výjimky obchodníkova schopnost odhadovat budoucí vývoj trhu kolísá kolem 40%. Avšak i za těchto podmínek je schopen profitovat, a to díky poměru risku a pravděpodobnosti zisku (RRR- Risk Reward Ratio). Veškerá věda spočívá ve stanovení částky, kterou jsme ochotni riskovat na jeden obchod tzv. stop-loss. Tím je možno kontrolovat ztrátu a stanovit částku, kterou riskujeme. Důležitým aspektem je pak výpočet pravděpodobného průměrného zisku, který by se měl nejlépe provádět na již uskutečněných obchodech nebo na historických datech (Financnik.cz, 2009). Viz vzorce:

$$\text{Průměrný zisk} = \frac{\sum \text{zisků}}{\text{počet uskutečněných obchodů}}$$

$$RRR = \frac{\text{průměrný risk}}{\text{průměrný zisk}}$$

Drasnar (1995) ve své knize zdůrazňuje fakt, že je důležité vědět kudy ustoupit, než jak se dostat dovnitř z hlediska přepadové strategie. Tak jak již bylo popsáno, zmiňuje se o nutnosti vyčlenit si částku, kterou jsme ochotni riskovat a ztratit, aniž by to ovlivnilo naše ostatní aktivity. Ještě bych zde uvedl příklad, o kterém se zmiňují Nesnídal a Podhajský na portálu financnik.cz, který přehledně vysvětluje vztah RRR. V příkladu se hází mincí. Buď padne pana, nebo orel. Budeme li mít strategii s pravděpodobností úspěšnosti 40% a sázka bude 100 korun a ve hře budou 3 hráči, pak RRR bude 1:3 ve prospěch zisku. Jak vysvětluje následující tabulka i v takovéto situaci bude naše strategie profitovat, neboť zde hraje roli RRR.

Tabulka 1: Kalkulace zisku při házení korunou s 40% úspěšností a RRR 1:3

Počet hodů korunou	Ztráta	Zisk
1	-100	
2	-100	
3		+300
4	-100	
5	-100	
6	-100	
7		+300
8		+300
9	-100	
10		+300
CELKEM	-600	+1200

Zdroj: financnik.cz, 2014

Celkem je tedy patrné, že v takovém případě bude naše strategie s úspěšností pouhých 40% při RRR 1:3 ve prospěch zisku schopna vygenerovat hrubý zisk 600 korun.

Závěr je tedy takový, že budeme daleko úspěšnější při respektování pravidel money-managementu. Při vyvíjení obchodních strategií je pak nutno tuto skutečnost respektovat, jinak náš systém bude z dlouhodobého hlediska nepoužitelný (Financnik.cz, 2009).

1.8 Strategie a AOS

Obchodní strategií se v našem smyslu rozumí definice pravidel, na jejichž základě obchodník provádí svá rozhodování. Velmi mnoho obchodníků takovýmto způsobem obchoduje, což jim umožňuje tyto strategie neustále optimalizovat a vylepšovat. Tzv. diskreční obchodování (obchodování na základě grafu bez pravidel), je totiž mnohem náročnější na psychologii a zkušenosti obchodníka. Strategie je možné si zakoupit, avšak jsou zde rizika, že strategie je zastaralá nebo nemusí vůbec fungovat, nebo si může obchodník vytvořit vlastní strategii (Dvořák, 2008).

Strategie lze automatizovat, tedy vytvořit tzv. AOS (automatické obchodní systémy, které za nás budou provádět obchody na základě předem definovaných pravidel (strategie). Tento fakt značně ulehčuje život tisícům obchodníků, kteří tak nemusí neustále sledovat trh a čekat na signál, AOS to udělá za ně. Pro takovéto použití je nutné mít program, který toto umožňuje. O těchto bude zmíněno v následující

kapitole. Základem je tedy definice pevných pravidel. Takový systém je pak odproštěn od citů a jedná chladně na základě strategie, což může být v některých případech výhodnější, než aby obchodník na základě spontánních rozhodnutí zasahoval do obchodu. Programovací jazyky jsou jednoduché a vycházejí zejména z jazyků jako je C nebo PHP (Štýbr a kol., 2011).

AOS má samozřejmě svá rizika i výhody. Je důležité rizika identifikovat a navrhnout opatření k jejich minimalizaci. Může se jednat o stabilitu prostředí, čímž se rozumí, stálý přístup k internetu, záložní zdroj energie, funkčnost, stabilita hardwarového zařízení atd. Jedním z možných postupů je pronajmutí si virtuálního serveru od některého z poskytovatelů hostingových služeb (Štýbr a kol., 2011). U nich se předpokládá, že mají zavedena opatření proti rizikům, která mohou mít podložena certifikátem ISO 27001.

Nad nevýhodami a riziky ovšem převládají výhody, což je důvod, proč jsou AOS tak využívány. AOS se dokáže koncentrovat a sledovat několik trhů současně 24 hodin denně a zároveň dokáže ve vteřině uskutečnit desítky transakcí, které by jeden člověk s jednou rukou na myši nedokázal. Z toho vyplývá, že dokáže sledovat a vyhodnocovat chování desítek trhů a aktiv okamžitě a neustále. Dalším aspektem je omezení vlivu obchodníka během obchodů, který by mohl spekulovat nad strategií (již jím samotným vytvořeným AOS) a vstupovat tak do transakcí na základě spontánních domněnek. AOS umí striktně dodržovat money management, který již byl předem definován. Celkově minimalizuje obchodnickovy chyby, jako je např. špatně zadaný příkaz apod. (Štýbr a kol., 2011). Štýbr dále ve své knize uvádí, že v roce 2011 je mezi 60 až 80 procenty všech zobchodovaných transakcí na finančních trzích provedeno právě AOS.

1.9 Obchodní platformy

Při svém obchodování obchodník zpravidla potřebuje obchodní platformu a analytický software. Obchodní platforma je software, pomocí kterého obchodník zadává své příkazy a komunikuje s brokerem. Analytický software poskytuje uživateli data v podobě grafů a mnoho sofistikovaných nástrojů počínaje základními funkcemi až po implementované indikátory a možnosti implementace strategií a AOS. Ve většině případů jsou dnes tyto nástroje spojeny a poskytovány v jednom softwarovém řešení.

Existuje mnoho výrobců nabízejících své softwary za různých podmínek. Zde je však třeba věnovat zvýšenou pozornost výběru správného software. Někdy není třeba utrácet velké peníze za drahý sofistikovaný software, když ty samé informace nám poskytne běžný software, který můžeme získat zadarmo. Při výběru se doporučuje zaměřit se zejména na data, které nám software poskytuje (Nesnidal a Podhajsý, 2010).

- Dostupnost – dostupnost trhů a možnost obchodovat
- Kvalita a přesnost – prodleva, aktuálnost, atd.
- Rozlišení dat – možnosti timeframe
- Historie – historická data např. pro testování a jejich časový horizont
- Cena dat

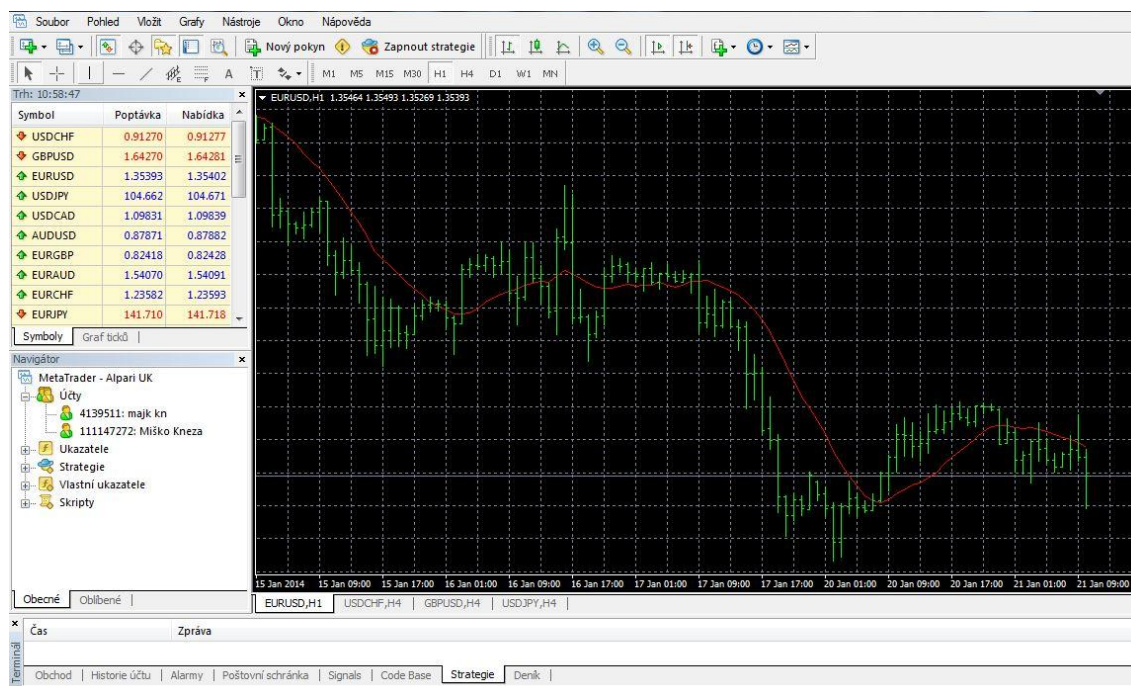
Dalšími fakty, které je třeba v korelaci s daty zohledňovat při výběru software jsou zejména obchodované trhy a styl jakým obchodník chce obchodovat. Některé softwary mohou být specializované na burzovní trhy např. akcie a komodity a jiné zase na mimoburzovní trhy jako je forex. Stejně tak mohou být určeny primárně pro intradenní nebo poziční obchodování. Některé programy mohou disponovat i vlastním programovacím jazykem. Proto je volba správného softwaru důležitým rozhodnutím a neměla by se podceňovat (Nesnidal a Podhajsý, 2010).

1.9.1 MetaTrader

MetaTrader je platforma specializovaná zejména na obchodování forexu. Je v nabídce v převážné většině brokerů a disponuje jak obchodním tak analytickým softwarem. Zároveň disponuje možností založení demo účtu s live daty a historickými daty pro vlastní testování strategií. Tato platforma dále disponuje vlastním programovacím jazykem MQL s jehož pomocí může obchodník vytvářet AOS (FXstreet.cz, 2014).

Já v současnosti používám MT4, ale už je k dispozici i nová verze MT5. Tato verze již umí využívat vícejádrový procesor při optimalizaci a testování strategií, což značně zrychlí práci oproti MT4, který byl schopen využívat pouze výkon jednoho jádra procesoru a optimalizace sofistikovanějších strategií je mojí noční můrou. Zároveň jak již bylo zmíněno v obecném popisu obchodních platforem, disponuje odpovědí na

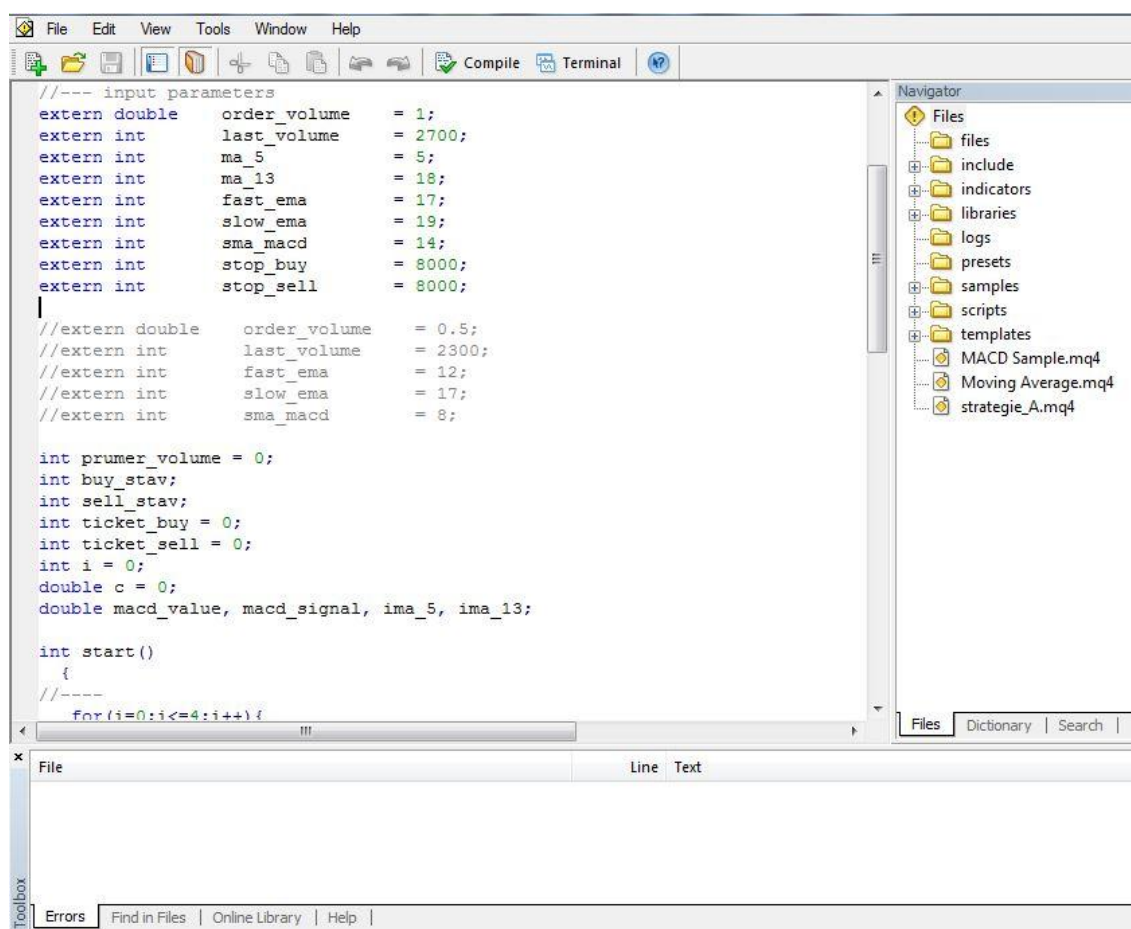
dostupnost, kvalitu, rozlišení, historii a cenu dat. Rovněž bych zmínil, že tato platforma je dostupná zdarma a v češtině.



Obrázek 7: Ukázka prostředí MT4

Zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku je vidět prostředí platformy MetaTrader 4. Konkrétně se je zobrazen hodinový bar graf EUR/USD. V levém sloupci se nachází navigátor a přehled trhů. Navigátor slouží k přehledu účtů, ukazatelů technických indikátorů, skriptů atd. Prostředí je uživatelsky příjemné a lze si ho libovolně optimalizovat. Do grafu lze zakreslovat celá řada indikátorů. MT4 disponuje vlastním programovým jazykem, v němž si uživatel může definovat funkce, skripty a tak naplňovat své strategie do AOS.



Obrázek 8: Ukázka programovacího prostředí MT4

Zdroj: vlastní zpracování

Typy příkazů v MT4:

- Okamžité – provedou se okamžitě (*Buy*, *Sell*)
- Čekající – čekají, dokud nedojde ke splnění určitých kritérií
 - *Buy limit*: Používá se k nákupu v případě, že chceme počkat, až bude cena nižší, než je aktuálně na trhu.
 - *Sell limit*: Principiálně stejný jako *Buy limit*, akorát opačným směrem.
 - *Buy stop*: Používá se při předpokladu, že cena prorazí určitou hranici a bude dále stoupat. Pak se na této hranici provede příkaz *Buy*
 - *Sell stop*: Předpoklad, že cena prorazí určitou hranici směrem dolů a bude dále klesat (FXstreet.cz, 2014).

1.9.2 Další platformy

- Ambibroker
- TradeStation
- Trade Navigator

(Dvořák, 2008)

- NinjaTrader
- Gecko TnT

(Nesnidal a Podhajsý, 2010)

2. Analýza problému

V následujících podkapitolách bude představena a analyzována společnost, pro kterou budou obchodní strategie navrhovány za účelem zhodnocení volných finančních prostředků společnosti a dále zde bude zaměřeno na analýzu současných projektů a identifikaci řešení těchto projektů, jejich silných stránek a slabin.

2.1 Představení společnosti

Společnost, kterou zde budu analyzovat, se zabývá technickými prohlídkami automobilů a motocyklů, mezi které spadá i měření emisí. Dále pak i podle obchodního rejstříku provozování a organizování sportovních akcí, pronájem a půjčování věcí movitých (Obchodnírejstřík.cz, 2000-2014). V dalším textu bude dále společnost vedena pod fiktivním názvem ABC, s.r.o. Tento postup je volen s ohledem na vedení společnosti, která si nepřeje přímo zveřejnit svůj název, avšak analyzované údaje a data jsou pravdivé.

Jedná se o společnost s ručením omezeným se základním kapitálem, který činí 1 239 000 Kč.

Firma ABC, s.r.o. byla založena v roce 1996. Firma ABC, s.r.o., která se zabývá výkonem části státního odborného dozoru a podniká v oblasti poskytování služeb ve formě (Obchodnírejstřík.cz, 2000-2014):

- provoz stanice technické kontroly pro silniční motorová a přípojná vozidla (osobní a automobily a motocykly)
- provoz stanice měření emisí za účelem měření emisí vozidel se zážehovými benzinovými motory bez řízených katalyzátorů a tato vozidla upravená na pohon LPG zařízením zn. BRC
- pronájem a půjčování věcí movitých
- organizování sportovních soutěží
- měření emisí vozidel všech typů a značek VW, ŠKODA, SEAT, AUDI se zážehovými benzinovými motory vybavených řízenými emisními systémy

2.2 Analýza podnikání společnosti

V následujících podkapitolách se krátce zaměřím na podnikání firmy a její působení. Tyto poznatky budou východiskem pro tvorbu dalších analýz, tak aby bylo možné na základě výsledků analýz argumentovat ekonomický podklad investice.

2.2.1 Orientace na trhy

Společnost poskytuje služby ve formě technické prohlídky a s ní spojené měření emisí. Tento trh bychom si mohli představit jako lokální trh Brna města a jeho blízkého okolí, kde se tato společnost se svojí nabídkou střetává s jinými stanicemi STK v této lokalitě.

Další trh, na kterém se společnost pohybuje, je oblast poskytování služeb ve formě pořádání a organizování sportovních akcí. Tento trh již není pouze lokální, ale je celorepublikový. Podle mých zjištění se společnost v této oblasti nepohybuje na zahraničních trzích. Zde se střetává s ostatními společnostmi, které svoji činnost zaměřují na pořádání a organizování sportovních a jiných akcí.

V minulosti tato společnost pořádala proslulé motokrosové akce v tehdejší brněnské hale Rondo. V současné době pořádá každoročně cyklistické závody v okolí Brna.

Další aktivitou, kterou se společnost v minulosti pokoušela zhodnotit svůj kapitál, bylo spekulování s dluhopisy.

2.2.2 Legislativní aspekty podnikání

Provedení technické prohlídky vozidla se řídí zákonem č.56/2001 Sb. o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č.168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidel), ve znění zákona č.307/1999Sb., který platí od 1.7.2001.

2.2.3 Konkurence

Společnost je proslulá svou dlouholetou tradicí a má své věrné zákazníky, kteří pravidelně využívají služeb této společnosti. Ovšem jako ve většině případů se i na

tomto trhu nachází mnoho konkurentů, kteří mezi sebou soupeří různou formou. Například to mohou být různé slevy pro věrné a nové zákazníky apod. Některé konkurenčně významné stanice zde vyjmenuji:

STK EMISE BRNO – SLATINA

AZ- STK BRNO

STK DEKRA BRNO S.R.O

STK 3756

V oblasti pořádání sportovních akcí je konkurence velká, avšak toto není hlavní činností společnosti. Společnost přesto v posledních letech celkem stabilně organizuje každoroční cyklistické závody v okolí Brna zvané Starobrna-tour. Jak je již patrné z názvu akce, tak velkým sponzorem je pivovar Starobrna, s nímž společnost udržuje dobré vztahy.

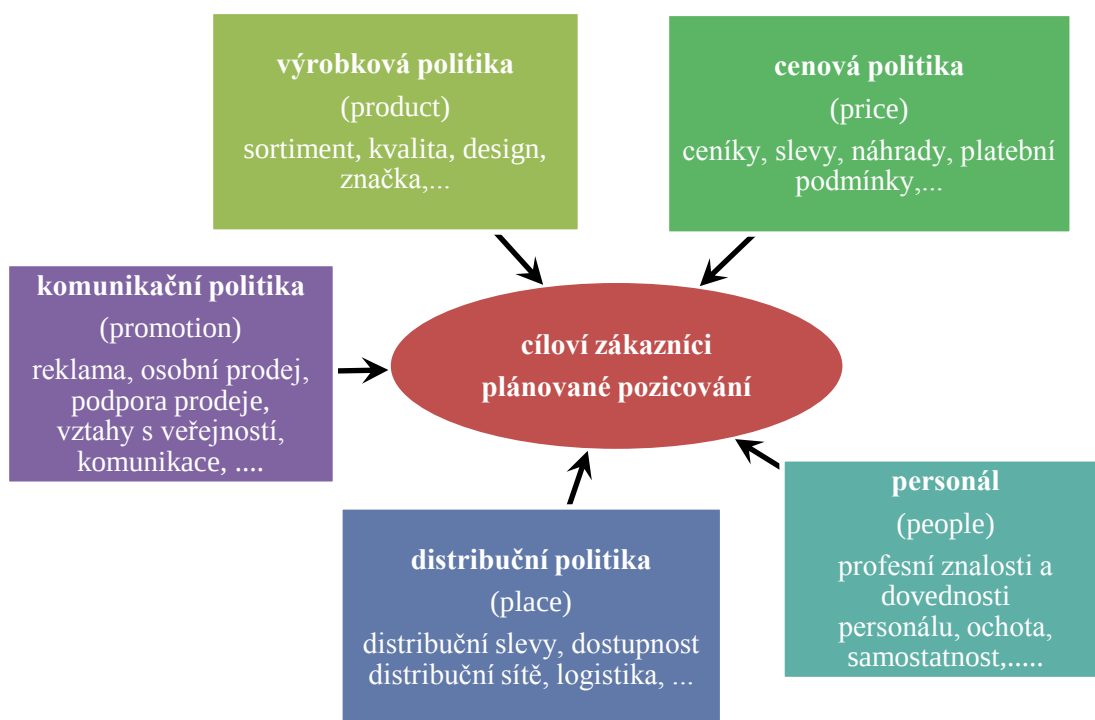
2.2.4 Hlavní výrobní zdroje a majetek podniku

Hlavními výrobními zdroji podniku jsou zaměstnanci vykonávající činnost v podobě technických prohlídek, měření emisí a služby s tímto spojené. Spíše vedlejším výrobním zdrojem jsou pak pronajatí pracovníci, většinou na dohody o provedení práce apod., pro příležitostně pořádané sportovní akce.

O společnosti se rozhodně nedá říci, že je kapitálově těžkou. Podle mých zjištění se jedná o společnost kapitálově lehkou. Většinu majetku společnosti tvoří vybavení stanice technické kontroly a stanice měření emisí. Jedná se především o různé měřicí přístroje a příslušenství s tímto spojené. Dalšími položkami v majetku společnosti jsou pak počítače, tiskárny, vybavení kancelářských prostor, pozůstalé vybavení po autoservisu, který společnost v minulosti provozovala a náhradní skladové díly, které se udržují jako spotřební materiál. Společnost dále vlastní služební automobil Škoda, který byl využíván především autoservisem a v současnosti je spíše neaktivní. Dalším automobilem je dodávka Peugeot, který je využíván především při příležitostech pořádání sportovních akcí. Prostory a budovy této stanice technické kontroly jsou v pronájmu a nejsou tedy majetkem analyzované společnosti.

2.3 Marketingový mix

V této fázi rozeberu marketingový mix, který poslouží k bližší identifikaci prostředí firmy a jejích služeb. Rozhodl jsem se pro analýzu marketingového mixu 5P se zaměřením na produkt, v našem případě toto bude představovat službu poskytování technické kontroly.



Obrázek 9: Popis 5P marketingového mixu

Upraveno dle: Němec, 2001-2011

2.3.1 Produkt

V tomto případě bude hlavním produktem služba. Touto službou se rozumí provedení technické prohlídky, přičemž předpokladem pro realizaci je platné měření emisí. Toto měření emisí může být provedeno samostatně bez další kontroly a kontrolu lze provést u konkurenčního subjektu do jednoho měsíce od měření, nebo naopak. Nutnou podmínkou pro splnění požadavku technické způsobilosti vozidla pro provoz na pozemních komunikacích je platná prohlídka technického stavu vozidla, pro kterou je nezbytné splnění emisních limitů, které se prověřuje měřením emisí. Pro tento případ se tedy zaměřím na tyto dva úkony jako na jednu službu. Ve většině případů jsou oba

úkony prováděné zároveň a u jednoho subjektu. Měření emisí pak bude rozšířením služby technické prohlídky.

Jádrem produktu je tedy samotná potřeba provozovatele automobilu dopravovat se na určitá místa dle svých potřeb automobilem, nebo převoz a doprava nákladu či zboží řidičem tohoto prostředku, motocyklem, či jiným prostředkem spadajícím do této kategorie, například nákladní automobil pro přepravu nákladů.

Formálním produktem je tedy provedení technické prohlídky na stanici technické kontroly bez měření emisí. Hlavním produktem je tedy služba v podobě technické prohlídky, kdy pokud má zkoumaný objekt splněnou prohlídku emisí, která nemusí nutně být prováděná ve stejném termínu jako je prováděná technická prohlídka a ani nemusí být prováděna u stejného subjektu, jako se provádí technická kontrola, obdrží oprávnění na další provoz vozidla. Ovšem pro provoz na pozemních komunikacích je vyžadována platnost jak technické kontroly, tak měření emisí.

Z výše uvedeného lze již vyvodit, že jakýmsi rozšířením naší formální služby, kterou je technická prohlídka, bude měření emisí. Jako další možnost formálního rozšíření služby je telefonické objednání zákazníka, kde je zákazníkovi zaručena přesná doba přijetí. Zákazník se tak nemusí potýkat se zbytečnými prostoji a čekáním.

Úplným produktem je pak služba, která zajišťuje jak technickou prohlídku, tak měření emisí, které jsou nutné pro způsobilost vozidla pro provoz.

Tento celkový pohled na tyto dvě služby jsem volil z toho důvodu, že ze statistik a z informací, které jsem se dozvěděl ve zkoumaném subjektu, vyplývá, že velká většina vozidel provádí technickou prohlídku a měření emisí současně. Tedy zanedbatelné procento nevyužije obou služeb při jedné návštěvě stanice technické kontroly.

2.3.2 Místo

Společnost se sídlem i výkonem v Brně se svou činností provádění technické kontroly zaměřuje hlavně na Brno a jeho okolí.

Společnost má tedy strategicky výhodné místo pro výkon této činnosti i s ohledem na skutečnost, že v okolí společnosti je mnohem vyšší hustota obydlí, než je tomu u jiných lokalit (velkoměsto vs. maloměsto). Je totiž nutné, aby zákazník nebo

pověřená osoba, která má potřebu využít služeb společnosti, osobně tuto společnost se svým vozidlem navštívil. Z těchto informací pak logicky můžeme usuzovat, že potenciální zákazník z Jihlavy pravděpodobně nepojede na technickou prohlídku do Brna.

2.3.3 Cena

Společnost se snaží udržovat cenovou hladinu služeb na úrovni spolu s konkurencí. Jak jsem již zmínil, tak je velice ovlivněna svým okolím, neboť v tomto okolí se nachází velké množství konkurence a potenciální zákazník z Brna či okolí pak určitě přihlédne i k cenové nabídce konkurence a tak je vhodné při tvorbě cen sledovat konkurenci.

Cena se pak liší v závislosti na druhu, typu, palivu a rozsahu prováděné kontroly automobilu. Zákazník má však možnost si svou cenu předběžně zjistit na webových stránkách společnosti, kde je uveden ceník.

Možnou konkurenční výhodou jsou pak občasné slevové akce a různé slevy pro věrné zákazníky apod.

2.3.4 Propagace

Společnost nijak výrazně do reklamy neinvestuje. Spoléhá zejména na dobrou pověst a své stálé zákazníky. Přesto však po testování na nejznámějším vyhledávacím serveru GOOGLE jsou webové stránky hned na první stránce jako druhý odkaz, což je velice důležité z hlediska propagace. Svou propagaci si tedy zajišťuje zejména pomocí svých internetových stránek, kde zákazník najde vše potřebné pro budoucí návštěvu stanice technické kontroly. Dále zde nalezne potřebné telefonní kontakty pro možnost objednávky. Společnost vlastní po Brně několik reklamních billboardů. Tyto billboardy mají jakýsi podprahový efekt, neboť kolemjedoucí ho vnímá, ale jelikož v současné době nemá potřebu využít služeb stanice technické kontroly, tak si jej příliš nevšimá. Účelem je, aby si vzpomněl v době, kdy bude těchto služeb chtít využít. Reklamu společnosti můžeme pak ještě najít na motocyklu světového závodníka Ondřeje Ježka, který se účastní světového šampionátu třídy Superstock 1000 pořádaného v rámci Superbikového šampionátu, a tak je tato společnost zřetelně propagována i na některých televizních záběrech na televizním kanálu Eurosport.

Pokud by měl zákazník potřebu se na služby podrobněji dotázat nebo více informovat, nalezne rovněž na stránkách společnosti jak celkový postup přípravy na technickou prohlídku, tak i telefonní kontakty na pracovníky, se kterými se může telefonicky kontaktovat a blíže domluvit a informovat, případně objednat.

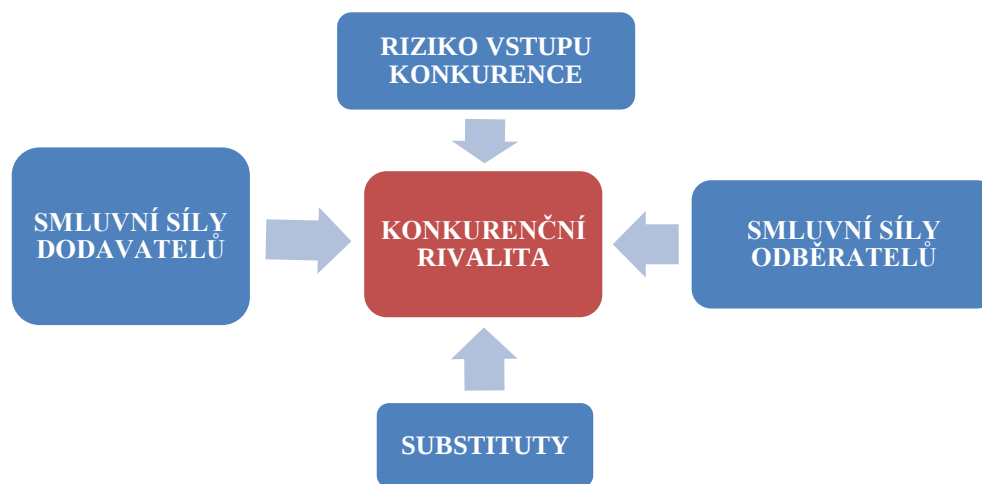
2.3.5 Personál

Personál je nedílnou součástí celého podniku. Bez těchto fungujících lidí by podnik vůbec nemohl existovat. Setkáme se zde pouze se zaškolenými pracovníky oboru znalých, a tak má zákazník jistotu odborné práce.

Pracovnice registračního oddělení mají velmi působivý a vstřícný přístup k řešení problémů. Jejich komunikace se zákazníkem z pohledu zákazníka je velmi přátelská a příjemná.

2.4 Porterův model pěti sil

Obecně podíváme-li se na následující model, bude třeba si jej trochu poupravit pro potřeby analýzy této společnosti. V následujícím popisu pak uvedu hlavní aspekty této analýzy a její výsledky pro jednotlivé oblasti.



Obrázek 10: Porterův model pěti sil

Upraveno dle: vlastnicesta.cz, 2006-2009

Pod pojmem substitut, si můžeme představit službu, která by mohla současnou službu nahradit. V reálném měřítku žádná taková jiná služba, která by přesně mohla

nahradit současný stav, zatím neexistuje. Jedině snad pokud chceme, tak služba konkurenční společnosti, která se zabývá technickými prohlídkami.

Tímto se dostávám ke konkurenci, kde je hrozba, že by se v okolí této stanice začala budovat stanice budoucí konkurenční společnosti. Avšak vstup na tento trh není nikterak jednoduchý a je podmíněn splněním několika různých právních předpisů a norem. Proto zde existuje určitá jistota, že jiný podnikatel se raději bude věnovat jiné činnosti. Už i z toho důvodu, že tento trh je celkem nasycen.

Ve společnosti jako takové se nevyskytují výrazné materiálové toky. V některých případech se jedná pouze o údržbu měřících a jiných zařízení souvisejících s provozem, o kterou se stará vedoucí technik, nebo technik pověřený vedoucím technikem. V jiných případech se pak může jednat o obnovu zařízení, ale vzhledem k jeho dlouhé životnosti není třeba se tímto problémem nikterak zatěžovat.

Pod pojmem odběratelé budou v našem případě vystupovat koncoví zákazníci, kteří využívají služby společnosti. Tito zákazníci jsou mnohdy velmi nároční a společnost se s tímto faktem musí vyrovnávat a částečně se přizpůsobovat a to ve smyslu objednávek a cen. Ve smyslu ovlivňování průběhu technické prohlídky musí být zaměstnanci společnosti nekompromisní, neboť toto podléhá přísnému dozoru ze strany ministerstva dopravy a prohlídka se řídí zákonem (viz kap. 2.2.2 legislativní aspekty podnikání).

2.5 Finanční analýza

V této části práce se budu zabírat analýzou finančních výkazů podniku. Důvodem této analýzy bude poukázání na finanční zdraví podniku a možnosti samofinancování rizikových investic. Touto rizikovou investicí by pak měla být právě investice malé částky v následujícím roce do spekulací na forex trhu. Aby byla možnost financování této investice z vlastních zdrojů podložena, byl zpracován finanční plán pro rok 2014, který je zpracováván na základě metodiky zpracování finančního plánu a vychází z dat roků předcházejících a plánovaných projektů společnosti pro rok 2014. Metodika zpracování a postupy vychází ze skript druhého dílu Finančního managementu Doc. Ing. Márie Režňákové, CSc. Finanční analýza je zpracovávána pouze okrajově pro účely společnosti a ekonomické opodstatnění možnosti investování

volných peněžních prostředků společnosti. Tyto poznatky jsou pak shrnuty v přehledné SWOT analýze. Samotné výkazy a plán jsou uvedeny v příloze č. 1.

Finanční plán je sestavován ve zjednodušené podobě, neboť tento postup je pro analýzu postačující. Smyslem této práce není detailní zpracování finančního plánu, ale pouze analyzovat a podložit fakt, že společnost je finančně zdravá. Výstupem této analýzy pak budou informace, které budou použity při sestavování SWOT analýzy. Tedy bude se jednat o doporučení, zda společnost má možnost investovat z vlastních zdrojů, či nikoliv apod.

Součástí přílohy č. 1 je výkaz zisku a ztrát (VZZ), poté plán aktiv a pasiv (Rozvaha) a v poslední řadě výkaz cash flow (CF).

Součástí plánu je i kapitálové plánování neboli plán investiční činnosti. V mém případě půjde o plán investice společnosti na forex trhu. Dle předpokladů by tedy společnost ze svých volných finančních prostředků měla vyčlenit určitou částku, kterou hodlá investovat. Výše částky bude vyčíslena na základě finančního plánu pro rok 2014 a konzultací s vedením společnosti a jejich záměrech. Investice bude čistě finančního charakteru a nebude mít vliv na nárůst majetku společnosti. Bude se jednat o založení peněžního účtu v cizí měně u brokerské společnosti (jednorázový kapitálový výdaj). Tato operace tedy nebude mít vliv na výkazy, ale předpokládá se, že společnost s těmito prostředky nebude disponovat během roku při své provozní činnosti. V případě problémů však tyto prostředky může přesunout, investici zrušit a její peněžní zůstatek použít na financování jiné činnosti. Předpokládaný peněžní tok z investice bude pak vyčíslen v návrhu řešení, kde budou porovnávány a testovány jednotlivé obchodní strategie, z nichž se vybere ta nejvhodnější.

2.5.1 Analýza ekonomických ukazatelů výkazů společnosti

Po sestavení finančního plánu by měla následovat jeho analýza, ta by měla odpovědět na otázku, jak se plánované skutečnosti projeví na finančním zdraví podniku. V krátkém období je stěžejní zejména predikce CF a hodnoty likvidity. V dlouhém období naopak vystupují do popředí faktory finanční stability (zadluženosti) a rentability. V následující tabulce jsou vypočtené základní ukazatele, které by měli pomoci odpovědět, jak se naplánované skutečnosti projeví na zdraví podniku.

Tabulka 2: Analýza ekonomických ukazatelů společnosti**1. Ukazatele rentability**

Název ukazatele	Popis	rok 10	rok 11	plán (rok 12)	Zlepšení?
Rentabilita aktiv	EBIT/Aktiva	16,57%	19,35%	18,94%	NE
Rentabilita tržeb	EBIT/Tržby	21,06%	24,72%	24,39%	NE
Rentabilita vlastního kapitálu	EAT/VK	14,73%	17,04%	16,83%	NE

2. Ukazatele likvidity

Název ukazatele	Popis	rok 10	rok 11	plán (rok 12)	Zlepšení?
Běžná likvidita	Oběžná A./(Kr. závazky + Kr. bank. úvěry)	4,0474	4,8355	5,9402	ANO
Pohotovostní likvidita	(Oběžná A. - zásoby)/(Kr. závazky + Kr. bank. úvěry)	4,0474	4,8355	5,9402	ANO
Okamžitá likvidita	Krát. fin. majetek/(Kr. závazky + Kr. bank. úvěry)	3,7229	4,5529	5,6160	ANO
Likvidita z prov. CF	Prov. CF/(Kr. závazky + Kr. bank. úvěry)		2,7387	2,4820	NE
Čistý pracovní kapitál na aktiv	(Oběžná A. - Kr. záv.)/Aktiva	0,2519	0,3318	0,3691	ANO

3. Ukazatele zadluženosti

Název ukazatele	Popis	rok 10	rok 11	plán (rok 12)	Zlepšení?
Celková zadluženost	Cizí zdroj/aktiva	8,27%	8,65%	7,47%	ANO
Úrokové krytí	EBIT/nákladové úroky	1903 NEKONECNO NEKONECNO			ANO
Doba splacení závazků z prov. CF	(Cizí zdroje - rezervy - krát. Fin. Maj.)/(prov. CF/360)		0	0	Má prostředky na splacení hned

4. Ukazatele aktivity

Název ukazatele	Popis	rok 10	rok 11	plán (rok 12)	Zlepšení?
Obrat aktiv	Tržby/aktiva	0,79	0,78	0,78	NE
Doba obratu krat. pohledávek	krát. pohledávky/(tržby/360)	12,27	11,25	11,23	ANO
Doba obratu kr. závazků	krát. Závazky/((výk. Spotřeba + osobní N)/360))	53,66	57,99	50,47	NE
Doba obratu zásob	zásoby/((výk. Spotřeba + osobní N)/360))	0,00	0,00	0,00	NE

Zdroj: vlastní zpracování

Ukazatele rentability

ROA ukazuje, do jaké míry se daří společnosti z dostupných aktiv generovat zisk. Minimální hodnota se udává někde okolo 8%. Společnost dosahuje poměrně stálé rentability pohybující se kolem 19% v posledním roce a v plánovaném.

ROS hodnota tohoto ukazatele je závislá na odvětví, kde firma působí. Hodnota 24% je průměrnou hodnotou tohoto odvětví. Tedy podíl ziskové přírážky na tržbách společnosti je zhruba 24%.

ROE Jak dosažená míra rentability, tak i plánovaná je v přijatelných číslech. Hodnota 16% v plánovaném roce zajišťuje, že případná investice do podniku poskytne dostatečný výnos.

Všechny tyto ukazatele mají pozitivní mírný rostoucí trend, i když v posledním roce u některých nedošlo ke zlepšení, lze hovořit o jisté stabilitě.

Ukazatele likvidity

Vezmeme-li v úvahu doporučené hodnoty:

Běžná likvidita (1,5-2,5)

Pohotová likvidita (0,7-1,2)

Okamžitá likvidita (0,2-0,5)

Pak společnost se pohybuje ve vysokých číslech, což je způsobeno zejména tím, že má poměrně dost pohotových finančních prostředků. Dále výpočet je zkreslen tím, že nemá žádné zásoby a dluhy. Toto ovšem nemění nic na tom, že společnost by v případných problémech neměla žádné problémy s likviditou.

Ukazatele zadluženosti

Podobně jako v předchozím případě můžeme jen konstatovat, že společnost nemá žádné dluhy krom nepatrného podílu závazků. Společnost se pohybuje v nadprůměrných pozitivních hodnotách.

Ukazatelé aktivity

Hodnota doby obratu aktiv 0,78 je pro toto odvětví typická, neboť společnost k tvorbě tržeb využívá zejména aktiva (budovy, přístroje, apod.) a zbylou hodnotu tvoří zaměstnanci firmy. Doba obratu pohledávek vůči době obratu závazků je velice pozitivní zjištění. Firma nemá problémy s pohledávkami a naopak se snaží oddalovat své závazky. Zásobami společnost nedisponuje.

2.5.2 Financování společnosti

Společnost získává finanční prostředky tak, že poskytuje služby v podobě technických prohlídek, evidenčních prohlídek, měření emisí a dalších služeb spojených s činností stanice technické kontroly. Takto získané finanční prostředky postačují na financování provozní činnosti. Společnost je v posledních pěti letech v mírném zisku a nemá žádné dluhy. Efektivně nakládá se svým majetkem.

Další finanční zdroje společnost získává svojí činností v podobě pořádání již zmiňovaných sportovních akcí. Tyto akce jsou pro společnost jistým finančním přínosem vzhledem k nákladům vynaloženým na konání těchto činností.

2.5.3 Zhodnocení finanční analýzy

Výsledky, kterých bylo dosaženo, svědčí o jisté stabilitě podniku. Dalo by se hovořit o jisté ustálenosti a velmi pozvolném růstu. Podnik disponuje vysokým provozním CF, nižším investičním CF, je platebně schopný a nemá žádné finanční ani jiné problémy. Výsledkem analýzy je tedy zjištění, že se jedná o podnik vysoce stabilní s minimem rizik, který přináší svým vlastníkům postačující hodnotu, což dokládá i vypočtený finanční plán dalšího období a jeho analýza. Jednoznačně lze tedy na základě těchto skutečností říci, že společnost má možnosti investování i do rizikovějších projektů a to z vlastních zdrojů.

2.6 SWOT analýza

Pomocí informací získaných z předešlých analýz jsem zde vytvořil přehlednou SWOT analýzu, kde jsou uvedeny konkrétní vypořizované a analyzované výsledky.

Silné stránky:

- Stálá klientela
- Reklama, informovanost
- Dostupnost
- Dobrá pověst
- Možnost objednání s právem přednosti
- Aktuální ceny

Slabé stránky:

- Zastaralý hardware-možnost výpadku
- Malá kapacita parkoviště STK
- Konstrukce linky nedovoluje prohlídku větších nákladních automobilů

Příležitosti:

- Rozšíření klientely za pomoci reklamy
- Akční nabídky, slevy
- Nákup nového softwaru
- Rozšíření kapacity linky
- Investiční příležitosti

Hrozby:

- Konkurence
- Závislost na automobilovém průmyslu
- Státní regulace a normy

2.7 Současná ekonomická situace

V této kapitole bude analyzován současný stav ekonomické situace ve světě, který bude shrnut v ohlédnutí se za událostmi roku 2013 a nejaktuálnějšími roku 2014. Dále zde pak bude zmíněna současná ekonomická situace v ČR, zejména pak monetární politika ČNB a z toho budou vyvozené patřičné závěry.

2.7.1 Rok 2013 ve světě

12. prosince americká Federální komise pro volný trh zvýšila třetí kolo časově a objemově neomezeného kvantitativního uvolňování ze 40 na 85 miliard USD a to se projevilo tím, že v první týdny roku 2013 se nesly ve znamení výprodeje amerického dolaru. Velký vliv má tak stále dodnes na finanční trhy nakupování dluhopisů americkou centrální bankou.

Později však trhy začala ovlivňovat politická situace ve Španělsku a v Itálii, což bylo podpořeno finančními problémy na Kypru. Tyto události měly koncem února vliv na euro. Důležitým impulsem bylo v té době prohlášení šéfa Evropské CB, který kritizoval vysokou hodnotu eura. Tyto fakty vedly k hromadným výprodejům eura. Před těmito událostmi byla hodnota eura na trhu EUR/USD na svém maximu 1,38 a následně klesla až k hodnotě 1,275. Dalším důležitým faktorem v této době byla zlepšující se ekonomická situace v USA a četné optimistické vyhlídky, které se však později nepotvrdily.

V dubnu pak finančními trhy otřáslo zasedání centrální banky Japonska (BOJ) a ECB. BOJ oznamuje výrazné uvolnění monetární politiky se snahou podpořit ekonomiku a zvýšit inflaci. Tyto fakty se projeví ve výrazném oslabení japonského jenu, který např. vůči dolaru poklesl o cca 25%. ECB v té době oznamuje, že je připravena podniknout další podpůrná opatření k posílení ekonomiky eurozóny. Euro se obrací a začíná růst až do poloviny června.

O několik dalších zvratů se postaral FED a to 19. června a 10. července, kdy došlo v obou případech o výrazné posílení amerického dolaru. Oslabení se dočkal až začátkem září po zasedání Fedu, který oznámil, že bude do systému pouštět další obrovské množství peněz. Koncem září bylo oslabení podpořeno několikadenním uzavřením úřadů.

V eurozóně se koncem října chystal další zvrat, o který se postarala výrazně nižší inflace, což znamenalo výprodej eura. Počátkem listopadu ECB snižuje základní sazbu na 0,25 % a euro znovu oslabuje, ne však oproti koruně (CZK). Ta je ovlivněna intervencí ČNB a oslabuje oproti euru o 6%. ČNB v současné době nepředpokládá oslabení ani posílení CZK.

Celkem neúspěšný rok byl pro zlato, které kleslo oproti otevírací hodnotě roku 2013 více jak o 25%, ale pod tlakem byly také AUD, NZD a CAD (FXstreet.cz, 2014).

2.7.2 Výhled na rok 2014

Předpokládá se, že vliv amerického třetího kola kvantitativního uvolňování bude počátkem roku 2014 stále pokračovat až bude koncem roku ukončeno. Významným faktorem, který by mohl v současnosti hrát roli, bude relativně solidní vývoj americké ekonomiky v porovnání s vývojem v Evropě. Dále se dá předpokládat, že cenová hladina v eurozóně bude nadále stagnovat okolo 1%, což by mohlo vyústit v další uvolňování ECB. Základní úrokové sazby centrálních bank se s největší pravděpodobností měnit nebudou.

Situace v eurozóně je dle odborníků velmi složitá. Hlavními důvody jsou vysoká míra nezaměstnanosti, zpomalený růst ekonomiky, relativně silné euro v současnosti, velmi nízká inflace atd. Dá se však předpokládat zvýšený vliv inflace na vývoj eura a kroky, které s největší pravděpodobností učiní ECB v průběhu roku, jako např. uvolňovací programy.

Velká Británie má pak o poznání jednodušší situaci oproti eurozóně. Britská ekonomika nijak závažně neroste, avšak např. trh práce vykazuje pozitivní vývoj. Díky zlepšující se situaci na trhu práce by se mohla zvyšovat atraktivita GBP (Financnik.cz, 2009).

2.8 Analýza problematiky současných projektů

Tato kapitola je primárně zaměřená na analýzu problematiky podobných projektů z oblasti obchodování na finančních trzích s cílem navrhnout obchodní strategie a AOS, jejichž cílem je zhodnocení vloženého kapitálu. Analýza bude strukturovaná dle jednotlivých projektů, přičemž bude analyzován řešený problém, jeho přednosti, slabiny a použitelnost.

2.8.1 Investiční modely v prostředí finančních trhů

Práce Martina Repky se primárně zabývá návrhem investičních modelů na obchodování v prostředí finančních trhů při využití technické analýzy, dle požadavků společnosti, která se v současné době zabývá poskytováním IT služeb a vyvíjí AOS pro obchodování měnových párů. Vlastní návrh práce je tvořen samotným vývojem strategií aplikovaných na komoditní trhy při využití genetických algoritmů a jejich testování.

Smyslem práce je diverzifikace podnikatelských aktivit společnosti, pro kterou je práce tvořena, přičemž se předpokládá zhodnocení vlastního kapitálu společnosti tak i pronájem navržených AOS.

Významný poznatek, který je v práci zmíněn, je časový horizont optimalizace strategií. V práci se autor odkazuje na zkušenosti obchodníků, kteří se zabývají vývojem a optimalizací AOS. Doporučení je takové, že je lepší pro optimalizaci zvolit časový horizont dat jeden až dva roky a strategii po nějakém čase znovu optimalizovat. Uvádí příklad z praxe, kde společnost se potýkala s neúspěchem strategie v období krize (od druhé poloviny roku 2008). Tyto strategie byli totiž optimalizované na datech, před krizí a trhy se v té době chovali odlišně.

V práci je použit pro vývoj strategií alternativní postup. Je využit program Adaptrade Builder, který generuje pomocí genetických algoritmů na základě zadaných kritérií a technických indikátorů samostatně strategie, přičemž využívá k hodnocení strategií WalkForward analýzy. V řešení je potom navrženo několik takto vytvořených strategií, které jsou pak testovány a výsledek In-sample a Out-of-sample je graficky znázorněn. Dle analýzy uvedených strategií mohou být takto vytvořené strategie v programu Adaptrade Builder výnosné, avšak v některých případech je tato výnosnost diskutabilní. Některé strategie vykazují pozitivní RRR a konstantní růst hodnoty

kapitálu, ovšem některé strategie jsou provázeny velkým množstvím ztrátových obchodů. Jistá výhoda je v tom, že program Adaptrade Builder může značně usnadnit práci s vlastní tvorbou strategií, druhou otázkou je pak výpočetní náročnost, o které se zde autor nezmiňuje a v poslední řadě obchodník nevidí do samotného jádra strategie. V některých strategiích se vyskytuje skutečnost, že na optimalizovaných IS datech strategie vykazují pozitivní růst hodnoty kapitálu, avšak s porovnáním s OOS daty je pak nárůst mnohem pozvolnější. S tímto problémem je třeba se vypořádat, najít jiné optimalizované nastavení parametrů, tak aby byl nárůst na OOS datech v nejlepším případě totožný s nárůstem na IS datech.

Výsledkem testování byli dvě strategie pro obchodování kakaa (CCBO01 a CCTA01) a tři pro obchodování zlata (GCBO02, GCTA01 a GCTA03). Strategie pro kakao se vyznačovali poměrně malým zhodnocením kapitálu, které se pohybovalo okolo 5%, což na takto rizikové obchodování není příliš pozitivní výhled. Proti tomu strategie na obchodování zlata vykazovali mnohem vyšší zhodnocení kapitálu od 8% po 13%. Výsledné navržené portfólio však v součtu dosahuje zhodnocené vloženého kapitálu okolo 46% (Repka, 2013).

V práci se autor zmiňuje o již navržených a vyvinutých AOS pro obchodování na forex trhu. S tímto záměrem společnost začala diverzifikovat své podnikatelské aktivity směrem k finančním trhům. Vzhledem k faktu, že AOS byly vyvíjeny v začátcích, kdy společnost ještě neměla dostatek zkušeností, byli její první systémy funkční a postupem času, když se ukázali jako konkurenceschopné, tak je společnost začala pronajímat ostatním obchodníkům. Tento fakt nahrává návrhu řešení v této práci, kde budou navrženy AOS pro společnost, která by chtěla obdobným způsobem diverzifikovat svoje podnikatelské aktivity.

2.8.2 Využití prostředků umělé inteligence na finančních trzích

Autor diplomové práce Patrik Vrba se ve své práci zabývá především využitím umělé inteligence k predikci vývoje finančních trhů. Podobně jak předchozí zmíněný projekt se tento zabývá návrhem strategie aplikovatelné na devizovém trhu pro společnost, která doposud s těmito aktivitami neměla zkušenosti.

Jako obchodní platforma je využita platforma Jforex, která disponuje analytickými nástroji a je možno zde strategie programovat v jazyce Java. Zároveň

podobně jako MetaTrader umožňuje využití historických dat, testování strategií, vestavěnými indikátory a demo účty.

Při návrhu řešení je rovněž využita metoda backtestingu na IS a OOS datech. Autor se zabýval problematikou bodových a směrových predikcí a na jejich základě ve svém projektu tvoří soubor ukazatelů, pro vyhodnocení směrových predikcí. Silná stránka je ve výpočetním algoritmu modelu směrových predikcí. Tento generuje předpokládané cenové změny, které jsou následně porovnávány se skutečnými. Takto vznikají statistiky s jejichž pomocí lze určit míru spolehlivosti predikovaného směru, střední hodnotu, směrodatnou odchylku a další. Jedná se tedy o návrh neuronové sítě, jejíž vstupem jsou data z trhu a výstupem je pak očekávaná uzavírací prodejní cena na trhu v následující časové periodě. Tato neuronová síť a její parametry jsou pak optimalizovány pomocí genetických algoritmů. Důležitým poznatkem z této práce je to, že výsledek optimalizace nedokázal identifikovat konkrétní nastavení neuronové sítě, větší síť automaticky nepřináší lepší výsledky, vysoké výpočetní a paměťové nároky při procesu učení. V práci jsou porovnávány výsledky jednotlivých typů sítí, jako jsou NARX, Focused Time-Delay síť (schopnost predikovat směr s 85% úspěšností), Distributed Time-Delay síť (Vrba, 2011).

O využití umělé inteligence na finančních trzích též pojednává Michal Hasoň, který ve své práci rozpracovává dynamické neuronové síť typu NAR a NARX s jejichž pomocí se snaží odhadovat budoucí vývoj na finančním trhu. Ve své práci navrhuje obchodní strategii pro společnost zabývající se výrobou minerálních vod. Zase je zde vidět jistá snaha diverzifikace podnikatelských aktivit společnosti, která s tímto oborem zatím neměla zkušenosti. K trénování neuronové sítě byli opět využity historická data vývoje měnového páru USD/CZK. V projektu jsou navrženy 4 modely o různých počtech neuronů, tyto modely byly testovány, ale stejně jako Vrba ve své práci zhodnotil modely NAR a NARX za ne příliš výhodné, tak i zde se tento fakt potvrdil. Jako nejvýhodnější model neuronové sítě NAR je zjištěna testováním na reálných datech neuronová síť o dvaceti neuronech. Autor zde podotýká, že model se choval jinak na volatilním trhu a jinak, když se trh choval relativně klidně a spíše se posouval do strany, stejně tak se choval model i o více neuronech, ten však inkasoval velké ztráty. Celkově nebyla úspěšnost těchto modelů vysoká a pohybovala se pod hranicí 50%. V podobném duchu se pak nesou modely typu NARX. Celkově tyto strategie

vykazují relativně vyšší zisky s nižší úspěšností predikce a nižší zisky s vyšší úspěšností predikce, kdy autor podotýká, že tyto strategie byly ovlivněny zejména sice malým počtem, avšak výrazně ztrátových obchodů.

2.8.3 Závěry vyplívající z analýzy problematiky současných projektů

Z výše uvedené analýzy podobných projektů, je zřejmé, že nikdo nedokáže v současnosti stoprocentně predikovat vývoj ceny na trhu, ovšem dá se celkem spolehlivě a to různými sofistikovanými metodami odhadovat. Jako vhodný nástroj pro tvorbu neuronových sítí, s jejichž pomocí je možné částečně predikovat vývoj trhu, se jeví program Matlab a jemu podobné, přičemž pro samotné testování a obchodování jsou nejpoužívanější platformy, které disponují analytickými nástroji a umožňují testování vytvořených strategií na historických datech a jejich optimalizaci pomocí genetických algoritmů. Dalším faktem, který potvrzuje to, co již bylo zmíněno v teoretické části, je to, že je důležité zapracovat do strategie logiku, která bude rozlišovat to, jak se trh chová. Tedy je třeba rozlišit, zda trh spíše stagnuje, či vykazuje nějaký trend, či jen osciluje kolem určité hodnoty a tento fakt respektovat a strategii k tomu patřičně uzpůsobit.

2.9 Současnost - umělá inteligence v prostředí finančních trhů

Tak jak již bylo zmíněno v úvodu, tak výpočetní technika hraje v současné době významnou roli v našem životě. V současnosti se stává stále populárnější její využívání při obchodování na finančních trzích k predikci cenového pohybu daného aktiva, či optimalizaci strategií a AOS, což také dokazuje kap. 2.8, kde se autoři svých prací touto problematikou zabývají. V této práci pak budou použity optimalizační metody založené na genetických algoritmech, proto je na místě jejich funkci a využití zde trochu objasnit.

Otázkami zabývající se touto problematikou, které je zde vhodné zmínit, a jsou hojně využívány ke studiu této problematiky, se zabývají např. Fanta Jiří (1999) a jeho Technologie umělé inteligence na kapitálových trzích, či Hynek Josef (2008) a jeho genetické algoritmy a genetické programování nebo Šíma a Neruda (1996) a jejich Teoretické otázky neuronových sítí.

2.9.1 Neuronové sítě

Neuronové sítě jsou jednou z možných odpovědí výpočetní techniky na vytvoření umělé inteligence. Robot nebo stroj, který je schopen samostatně se učit a reagovat na vnější impulzy bez přesného řízení. Jsou založeny na modelu myšlení lidského mozku.

Fungují v zásadě ve dvou fázích. V první fázi se síť učí, nastavují se parametry a typologie sítě. Ve druhé fázi je síť schopna řešit úkoly a produkovat výsledky. Využití neuronových sítí se různí. Zde jsou uvedeny z toho důvodu, že jejich aplikace se také hojně využívá při predikci chování trhu. Vstupem do takovéto sítě je pak časová řada jednotlivých cen v dané časové okamžiky a další parametry, které trh poskytuje. Výstupem pak může být s jistou pravděpodobností predikce dalšího chování trhu.

Jednou z výhod je možnost řešení složitých a komplexních úloh. Na druhou stranu mají neuronové sítě i své slabé stránky. Například se jedná o reprodukovatelnost, kdy dva stejné vstupy nemusí pokaždé vygenerovat stejný výstup (Repka, 2013).

2.9.2 Genetické algoritmy

Optimalizace pomocí genetických algoritmů je dnes velice rozšířená, její základy se nacházejí v evoluční teorii a v principech přirozeného výběru. Genetické algoritmy pomáhají najít řešení tam, kde je nalezení tohoto řešení známými algoritmy velice komplikované, například je potřeba optimalizovat nějaká funkce na nějaké množině přípustných řešení, přičemž o této funkci mnoho nevíme a množina všech přípustných řešení je velice rozsáhlá. Hlavní myšlenka těchto algoritmů je v tom, že se na prvky množiny přípustných řešení pohlíží jako na živé organizmy, tyto jsou dále pod kontrolou evolučních mechanismů, zahrnujících přirozený výběr a reprodukci (Luner, 2014).

Nejprve se vybere nějaká počáteční populace, většinou náhodně, přípustných řešení. Každé individuum v populaci pak představuje jedno přípustné řešení. Dále se provádí výběr silných jedinců tak, že se provádí jejich hodnocení. Předpis, podle kterého se jedinci hodnotí, se nazývá fitness funkce. Takovýto výběr individuí, z nichž se tvoří nová generace, se nazývá selekce. Postupem, jak se generace vyvíjí, slabá řešení mají tendenci odumírat a dobrá řešení se mezi sebou různě kříží, mutují a vyvíjejí řešení

ještě lepší. Tento proces se opakuje v mnoha iteracích, dokud nedojde k nalezení alespoň dostatečného řešení tzv. sub-optimálního nebo optimálního řešení (Vrba, 2011). Výhody a nevýhody genetických algoritmů lze shrnout do několika následujících bodů (Vrba, 2011):

- nevyžadují žádné speciální znalosti o cílové funkci
- jsou odolné vůči sklouznutí do lokálního optima
- vykazují velmi dobré výsledky u problémů s rozsáhlými množinami přípustných řešení
- mohou být využity pro nejrozmantější optimalizační problémy
- mají problém s nalezením přesného optima
- vyžadují velké množství vyhodnocování cílové funkce
- jejich implementace není vždy přímočará

2.10 Analýza forex trhu a výběr měnových párů k obchodování

Jak již bylo předesláno v teoretické části tak FOREX je zkratkou Foreign Exchange a je to tedy pojmenování trhu s cizími měnami. Je pojmenováním devizového trhu, kde se obchoduje s měnovými páry jako je např. EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD, USD/CHF, EUR/JPY, USD/CAD, AUD/USD a další.

Jednotlivé měnové páry se od sebe liší, a to v mnoha ohledech. Zejména to může být aktivita trhu. Některé páry jsou málo volatilní a jiné zase naopak. Dále se může jednat o výše poplatků. Např. u páru EUR/USD se spread může pohybovat okolo 3 bodů, kdežto u USD/CHF to pak může být i 5 bodů, což už může ve větším množství ovlivnit zisk. Ovšem také dost záleží na brokerovi, jaké má poplatky, jestli jsou skryté ve spreadech a nebo jednorázové, a jak vysoké spready nakonec budou.

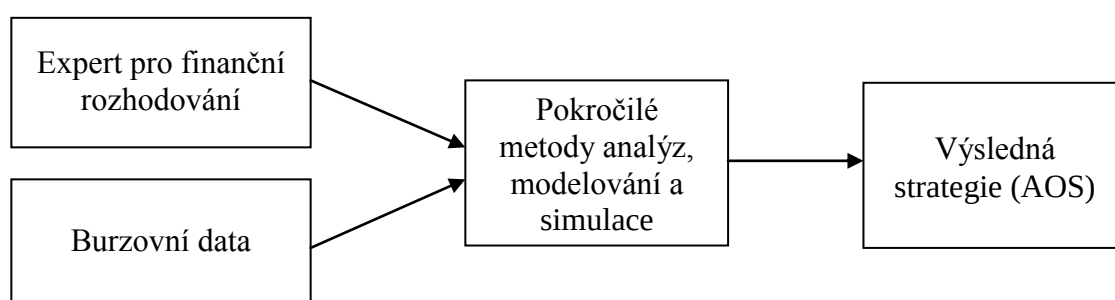
Dalším aspektem při výběru měny může být vyspělá ekonomika, stabilní politické zázemí, rozvinutost kapitálových trhů apod. Nejoblíbenějšími pak mohou být USD, JPY či CHF. Tento aspekt poukazuje na vhodnou volbu měnového páru pro vyvíjení AOS, na kterém bude tento AOS fungovat. I když bude AOS schopen ve většině případů předvídat budoucí vývoj, můžou se zde vyskytovat fundamentální

události, které ani AOS neumí zachytit, neboť se pak velmi špatně optimalizují parametry a trh se chová ve velmi krátkých časových obdobích zcela odlišně a AOS na takových trzích nemusí fungovat.

Je tedy důležité na výše zmíněné aspekty brát ohledy a při výběru měnového páru předem zjistit jeho atraktivitu, stabilitu reprezentanta měny a poplatky, které nás toto obchodování bude stát. Jako vhodné z hlediska diverzifikace měnových párů, vysoké likvidity a možnosti realizovat obchodní příkazy 24 hodin denně mohou připadat v úvahu např. EUR/USD, GBP/USD, USD/CHF nebo USD/JPY.

3. Vlastní návrhy řešení

Vzhledem ke skutečnostem, které jsou popsány v analýze problematiky současných projektů, jsem se rozhodl, že zůstanu pouze u využití genetických algoritmů. Tedy vlastní strategie budou vycházet z již mnoho let známých a stále využívaných technických indikátorů a jejich kombinací. Tyto indikátory a jejich signály budou tvořit jádro strategie, která na základě předem promyšlené logiky bude implementována v programovém prostředí MT4 v programovacím jazyce MQL. Parametry technických indikátorů budou z počátku voleny na základě vypořizovaných skutečností, jako například u strategie A kde jsou u klouzavých průměrů jako vstupní parametry použita čísla z Fibonacciho posloupnosti. Tyto parametry jednotlivých technických indikátorů budou pak optimalizovány pomocí genetického algoritmu, kterým disponuje analytické prostředí platformy MT4. Jak pak dokazuje optimalizace strategie A, tak vypořizované vstupní parametry se příliš neliší od výsledných parametrů po optimalizaci. Proces návrhu strategií se bude řídit podle následujícího schématu.



Obrázek 11: Proces návrhu obchodní strategie

Upraveno dle: Budík, 2012

Historická data pro testování a optimalizaci jsou poskytnuta od brokera Alpari UK ve formátu csv a naimportována do platformy MT4. Tyto data jsou poskytovány zdarma a v 30 minutové periodě je možné je získat od roku 2008. V pětiminutové periodě jsou pak poskytována historická data od roku 2013.

Tato kapitola se tedy bude zabývat návrhem několika strategií pro obchodování určitých měnových párů. Tyto strategie se budou realizovat pomocí AOS v navržených v platformě MT4, které budou optimalizovány a testovány, Výsledkem testování bude výpočet průměrného zisku, RRR a následné vyhodnocení použitelnosti strategií v praxi.

3.1 Strategie A

Strategie A je navržena pro obchodování na základě technických indikátorů. Celkově tedy tato strategie bude automaticky obchodovat na základě technických indikátorů za účelem zisku.

Tato strategie je navrhována pro forex trh a měnový pár EUR/USD. Tento měnový pár jsem volil zejména kvůli jeho popularitě obchodování a dostatečné volatilitě.

AOS bude vycházet celkem ze tří přednastavených indikátorů, jejichž výpočet je již zabudovaný v programové platformě Metatraderu a jednoho indikátoru který si dopočítá. Jejich využití a aplikace zde bude dále popsána. Dále bych se ještě hned na úvod zmínil, že těmto indikátorům je třeba předat parametry, na základě kterých se bude provádět jejich výpočet. Tyto parametry jsou pro začátek zvoleny:

- Moving Average - čísla z Fibonacciho posloupnosti (5 a 13)
- MACD – upravená Fibonacciho posloupnost za pomoci vizuální kontroly
- Průměr volume – parametry Last_volume = 2300 a počet = 5

V kapitole optimalizace se pak budou tyto parametry optimalizovány, tak aby byl systém efektivní.

Moving Average:

Bude se využívat kombinace dvou Moving Averages (MA(5) – Moving Average s periodou 5, MA(13) Moving Average s periodou 13), přičemž každý s jinou periodou. Tyto budou dávat signál k nákupu či prodeji a to sice takto:

- Jestliže MA(5) překříží MA(13) zespodu, pak je dán signál k nákupu
- Jestliže MA(5) překříží MA(13) shora, pak je dán signál k prodeji

MACD:

- Jestliže MACD(value) překříží MACD(signal) zespodu nebo je MACD(value) větší jak MACD(signal), pak je dán signál k nákupu
- Jestliže MACD(value) překříží MACD(signal) shora nebo MACD(value) je menší jak MACD(signal), pak je dán signál k prodeji

Průměr Volume

- Počítám průměr volume posledních 5 časových period, a pokud je tato hodnota menší jak 2300, pak to znamená, že trh nemá žádný směr a AOS má vyčkávat, až trh určí svůj směr.

Celkově bude AOS využívat pro rozhodování kombinace výše zmíněných indikátorů, jejichž parametry budou dále optimalizovány pomocí genetických algoritmů.

3.1.1 Intelligence AOS

Rozhodování AOS vstoupit do long nebo short pozice bude záviset na vstupní podmínce *Průměr Volume*, podle které se rozhodne zda proběhne jádro skriptu. Pokud bude podmínka vyhodnocena jako kladná, pak se budou zkoumat varianty pro nákup a pro prodej dle toho, v jakém stavu se AOS nachází. Celkově rozlišujeme 3 stavy:

- Je v pozici Long
- Je v pozici Short
- Není v žádné pozici

Long

Testuje se, zda-li jsou splněny podmínky uzavření nákupu – když MA dává spolu s MACD signál o změně trendu, pak se uzavírá Long pozice. Dále se testuje zda-li jsou splněny podmínky vstupu do Short MA a MACD dávají signál o medvědí trendu.

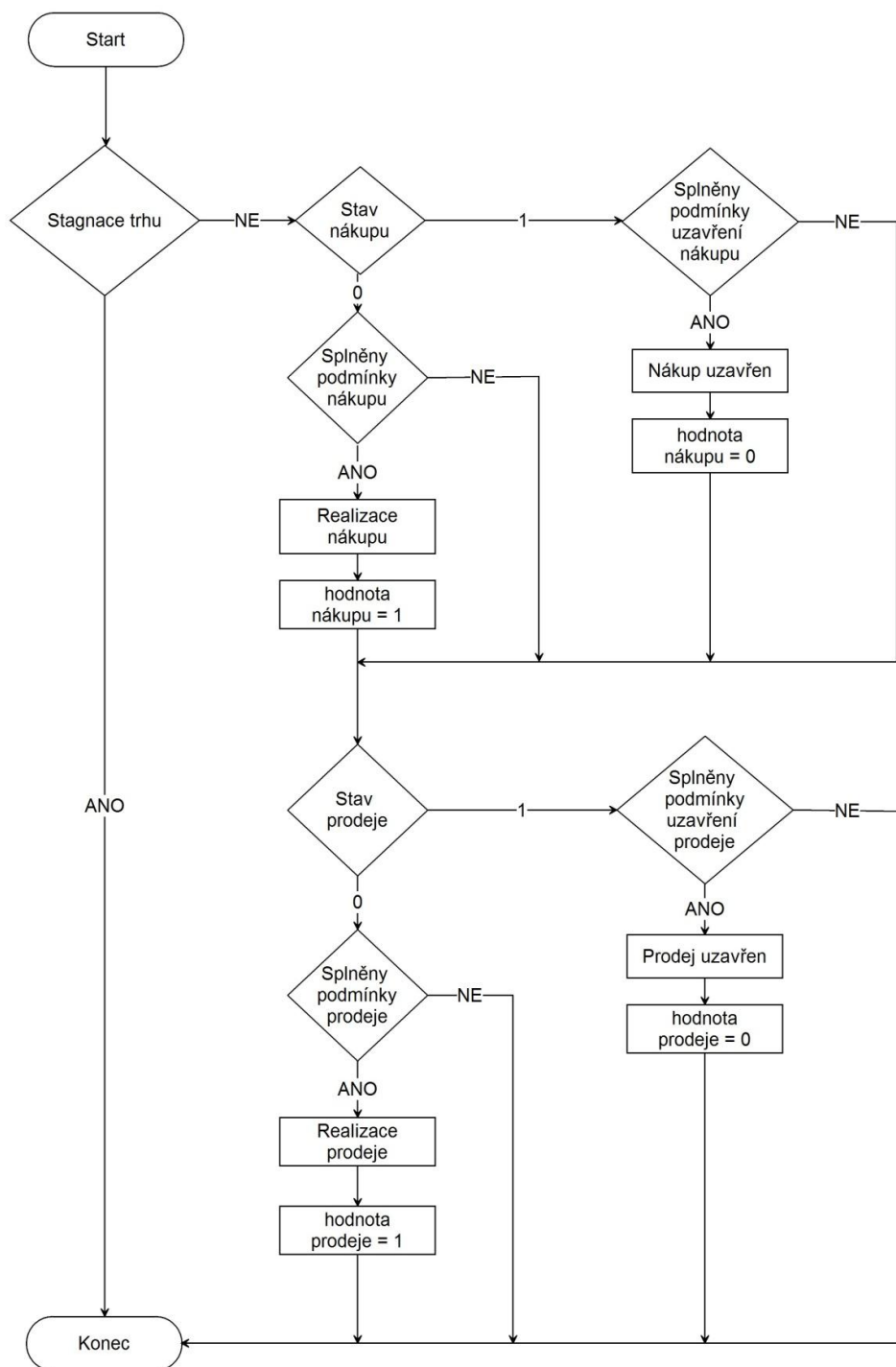
Short

Testuje se, zda-li jsou splněny podmínky uzavření prodeje – když MA dává spolu s MACD signál o změně trendu z medvědího na býčí, pak uzavíráme Short pozici. Dále se testuje, zda-li jsou splněny podmínky vstupu do Long, MA a MACD dávají signál o býčím trendu.

Není v žádné pozici

Testujeme na Short i Long.

Abych mohl sestrojít zdrojový kód a demonstrovat vývoj rozhodování AOS, jehož model jsem již slovně popsal v úvodu této kapitoly, sestrojil jsem přehledný vývojový diagram.



Obrázek 12: Vývojový diagram strategie A

Zdroj: vlastní zpracování

3.1.2 Optimalizace strategie A pomocí genetických algoritmů

Na úvod bude dobré zrekapitulovat, které proměnné se v programu budou moci optimalizovat se základním nastavením:

order_volume	= 1; <i>objem nákupu v lotech</i>
last_volume	= 2300; <i>kritérium vstupu do trhu na základě průměru volume</i>
ma_5	= 5; <i>perioda Moving Average</i>
ma_13	= 13; <i>perioda Moving Average</i>
fast_ema	= 6; <i>perioda výpočtu parametru FE indikátoru MACD</i>
slow_ema	= 13; <i>perioda výpočtu parametru SE indikátoru MACD</i>
sma_macd	= 14; <i>perioda výpočtu parametru SM indikátoru MACD</i>
stop_buy	= 1500; <i>nastavení stoplosu pro příkaz Buy</i>
stop_sell	= 1500; <i>nastavení stoplosu pro příkaz Sell</i>

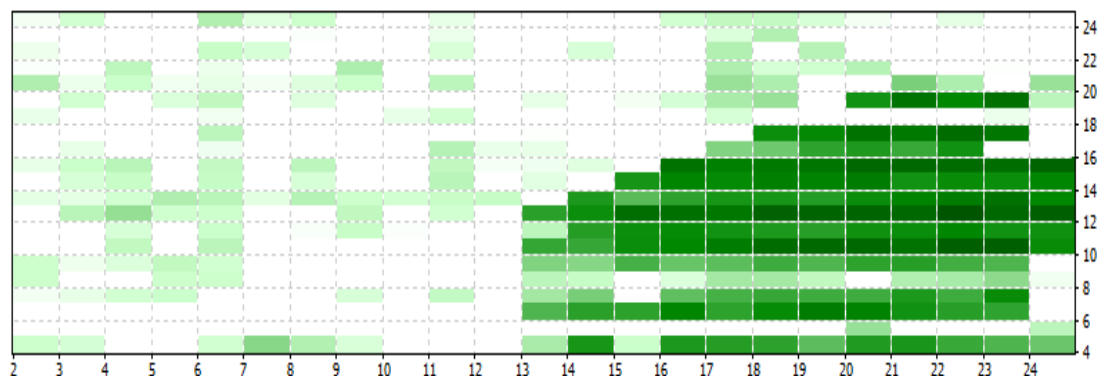
Parametry, které se budou optimalizovat jsou ma_5, ma_13, fast_ema, slow_ema a sma_macd.

Dalším vhodným parametrem, který se dá optimalizovat, jsou hodnoty Stop lossů. Tady se musím zmínit, že tyto parametry jsem se pokoušel optimalizovat, avšak přijatelné výsledky jsou až od určité vzdálenosti od aktuální ceny a to sice až od cca 100 pipů a jsou všechny velmi podobné. Dá se říct, že jde o jakousi formu pasivního money managementu.

Optimalizace je prováděna v analytickém prostředí platformy MT4 s využitím genetických algoritmů. Jako model optimalizace byl využit model se všemi cenovými pohyby, který je nejpřesnější a nejvěrohodnější.

Vizuální zobrazení optimalizace je zobrazeno na následujícím grafu.

Graf 3: Výsledek optimalizace strategie A na datech EUR/USD roku 2012



Zdroj: vlastní zpracování

V grafu jsou barevně vyznačeny jednotlivé výsledky optimalizace pomocí genetického algoritmu. Čím tmavší je dané pole v grafu, tím jsou parametry nastaveny lépe a je dosahováno lepších výsledků. Z grafu je patrné, že nejvýhodnější nastavení se kolísá v určité oblasti kolem určitých hodnot nastavení optimalizovaných parametrů. V následující tabulce je uveden příklad nejlepších výsledků optimalizace.

Tabulka 3: Nejlepší výsledky optimalizace strategie A na datech EUR/USD roku 2012

Test	Zisk	Transakce celkem	Faktor zisku	Přepokládaný zisk	Pokles \$	Pokles %
1621	60176	341	1,85	176,47	8179,8	63,15
1440	57427,8	302	1,87	190,16	7801,6	35,95
1492	57135,8	294	1,89	194,34	9006,2	43,11
1491	57114,8	347	1,8	164,6	8461,8	60,19
1281	57099,8	439	1,7	130,07	8759	65,07
1754	56925,4	368	1,78	154,69	7945,6	59,14
1009	56360,6	320	1,84	176,13	6792,2	51,63

Zdroj: vlastní zpracování

Jako nejvhodnější se jeví test 1440. Parametry testu jsou:

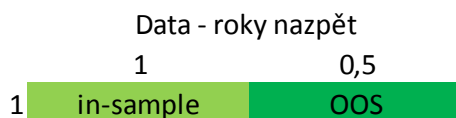
ma_5 = 6
 ma_13 = 12
 fast_ema = 22
 slow_ema = 12
 sma_macd = 13
 stop_buy = 1500 pips
 stop_sell = 1500 pips
 last_volume = 1800 pips

Jak je vidět, tak vypočtené a optimalizované parametry se příliš neliší kromě fast_ema od původně volených vypočítaných hodnot nastavení. Abych potvrdil správnost optimalizace a nastavení parametrů, otestuji nyní strategii pomocí WalkForward analýzy. Tato analýza pomůže identifikovat, zda strategie není přeoptymalizovaná.

3.1.3 WalkForward analýza strategie A

Na optimalizovaných parametrech je provedena WalkForward analýzu, která spočívá v testování in-sample (IS) a out-of-sample (OOS). Při této analýze se data dělí na dvě části. První část dat se nazývá in-sample a na těchto datech se provádí optimalizace. Druhá část dat se nazývá out-of-sample a na těchto datech se testuje již optimalizovaný systém z IS.

1. Nasbírá se vzorek dostatečného množství obchodů na IS datech. Rok 2011 a polovina roku 2012
2. Vyhodnotí se, jaké FE, SE a SM se zdají na IS datech jako neoptimálnější. Použitý rok 2011
3. S takto vybranými optimálními parametry se systém testuje na zbylých OOS datech. 6 měsíců roku 2012.
4. Pokud dosáhneme diametrálně jiných výsledků na OOS datech, jsou hodnoty značně preoptimalizované a nerealistické k budoucímu použití. V tomto případě bych musel přehodnotit nastavení optimalizace a provést WF analýzu znovu. Pokud by ani v takovémto případě strategie nebyla úspěšná, bylo by lepší se zaměřit na modifikaci logiky strategie, případně využít jiné indikátory.



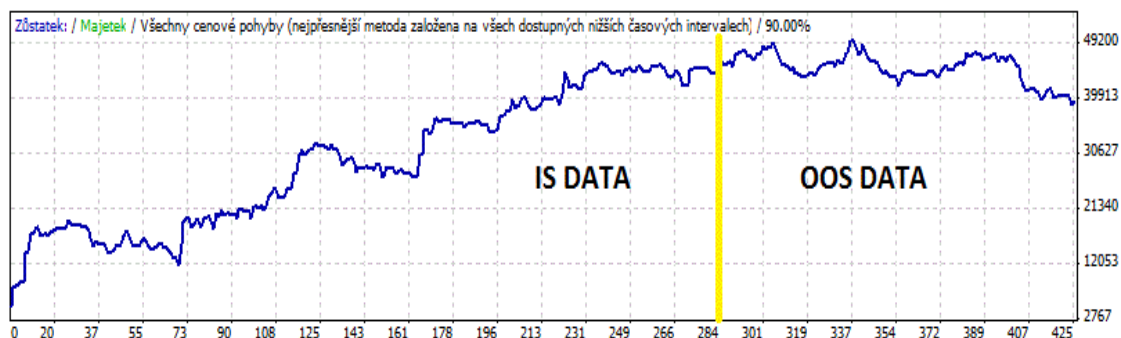
Obrázek 13: WF analýza strategie A

Zdroj: vlastní zpracování

Jako vstupní data pro WF analýzu jsou zvolena data z trhu měnového páru EUR/USD s 30 minutovou periodou. Časový horizont dat je od 1.1.2011 do 30.6.2012. Jak je vidět z obrázku č. 14 tak IS data představuje celý rok 2011 a OOS data polovina roku 2012.

3.1.4 Vyhodnocení testování strategie A

Graf 4: Výsledek testování strategie A na IS a OOS datech měnového páru EUR/USD



Zdroj: vlastní zpracování

V grafu č. 4 je vidět graficky znázorněný stav účtu při testování strategie A. Jako počáteční stav byl volen účet ve výši 5 000 \$. Tato strategie vygenerovala za sledované období, tedy rok 2011 a polovina roku 2012 čistý zisk 34 557 \$. Celkem bylo provedeno 424 transakcí. Všechny dostupné údaje o testování jsou dále uvedeny v přehledném reportu testování.

Tabulka 4: Report testu strategie A

Počáteční depozit	5000.00				
Celkový čistý zisk	34557.10	Hrubý zisk	143821.60	Hrubá ztráta	-109264.50
Ziskový faktor	1.32	Předpokládaný zisk	81.50		
Absolutní pokles	47.00	Maximální pokles (%)	11615.50 (23.21%)	Relativní pokles	51.89% (10179.20)
Transakce celkem	424	Krátké pozice (výhra %)	212 (50.94%)	Dlouhé pozice (výhra %)	212 (56.60%)
		Ziskové obchody (% z celkové výše)	228 (53.77%)	Ztrátové obchody (% z celkové výše)	196 (46.23%)
Největší		ziskový obchod	4872.00	ztrátový obchod	-1967.00
Průměr		ziskový obchod	630.80	ztrátový obchod	-557.47
Maximum		návazné výhry (finanční zisk)	6 (9203.80)	návazné prohry (finanční ztráta)	7 (-5574.70)
Maximální		návazný zisk (count of wins)	9203.80 (6)	návazná ztráta (počet ztrát)	-5574.70 (7)
Průměrný		návazné výhry	2	návazné prohry	2

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrný zisk na jeden obchod je dle tabulky 81,50 \$

3.2 Strategie B

Strategie B je navržena stejně jako strategie A pro obchodování na základě technických indikátorů. Celkově tedy tato strategie bude automaticky obchodovat na základě technických indikátorů rovněž za účelem zisku.

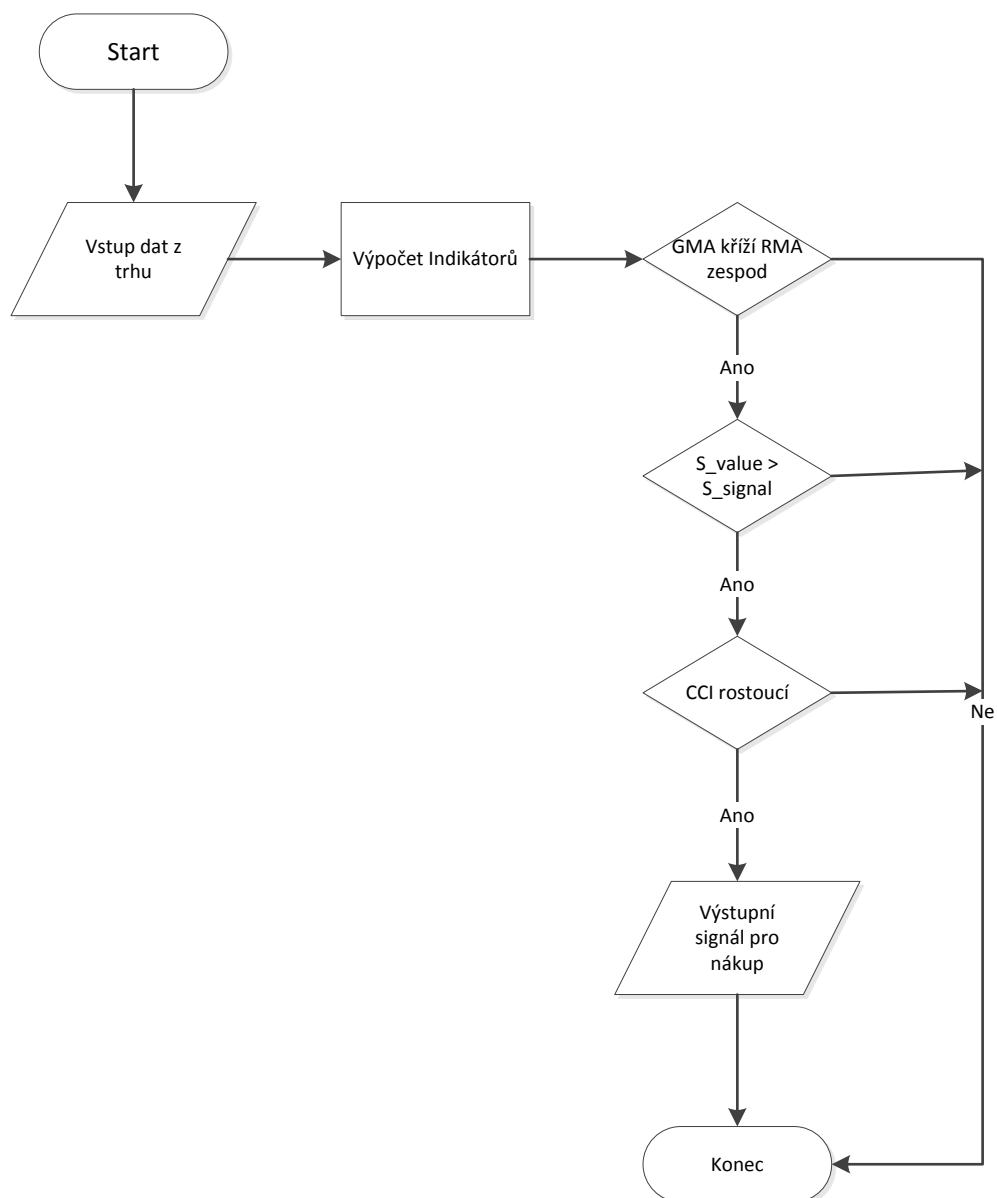
Tato strategie je navrhována pro forex trh a měnový pár EUR/USD. Následně bude tato strategie otestována na měnovém páru GBP/USD. Obchodovat bude s časovou periodou 1hod.

Indikátory použité ve strategii:

- GreenMA: jedná se o simple moving average s malou časovou periodou
- RedMA : Simple moving average s dlouhou časovou periodou, tato časová perioda musí být větší, než GreenMA.
- Stochastic: indikátor stochastic počítaný z parametrů K, D a zpomalení. Dává k dispozici hodnoty:
 - StochValue: hodnota indikátoru stochastic
 - StochSignal: klouzavý průměr počítaný z hodnoty indikátoru StochValue
- CCI: indikátor Commodity Channel Index

3.2.1 Intelligence AOS strategie B

Nejdůležitějším v celém systému je rozhodování, kdy vstoupit do jaké pozice a kdy z této pozice vystoupit, tedy pozici uzavřít. K tomuto bude sloužit rozhodování na základě kombinace výše zmíněných technických indikátorů.



Obrázek 14: Vývojový diagram strategie B pro zjišťování signálu pro otevření Long pozice

Zdroj: vlastní zpracování

Vstup do pozice Long se bude realizovat na základě signálu z procedury AOS. Signál bude dán v případě, že GreenMA překříží RedMA zespodu a zároveň StochValue bude větší než StochSignal a zároveň indikátor CCI bude rostoucí. Jinými slovy první signál je dán tím, že rychlejší klouzavý průměr protne pomalejší směrem vzhůru. Tento signál se pak potvrzuje pomocí indikátoru stochastic, který musí být rovněž rostoucí a jeho hodnota je nad jeho klouzavým průměrem. Další potvrzení je ze strany indikátoru CCI, které musí vykazovat růst (viz obrázek č. 14). Na obrázku č. 15

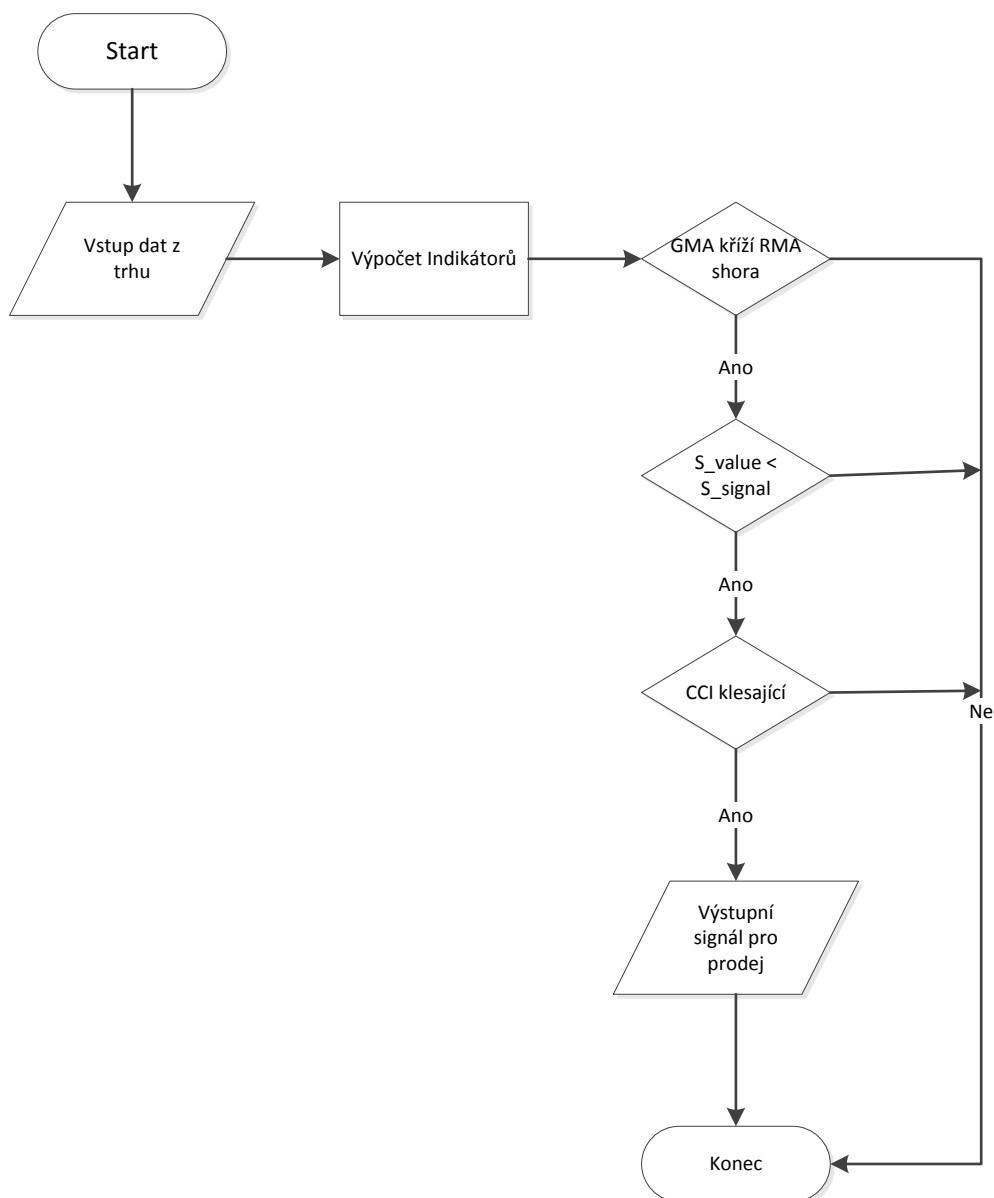
je vidět ukázkový obchod, kdy došlo v levé spodní části k překřížení GreenMA a RedMA směrem vzhůru a potvrzení od indikátorů stochastic a CCI.



Obrázek 15: Ukázka obchodu strategie B na grafu EUR/USD s periodou 1 hod

Zdroj: vlastní zpracování

V případě hledání signálů pro vstup do pozice short se postupuje stejně, jako v předchozím případě, avšak indikátory musejí klesat, a GreenMA kříží RedMA seshora (viz obrázek č. 16).



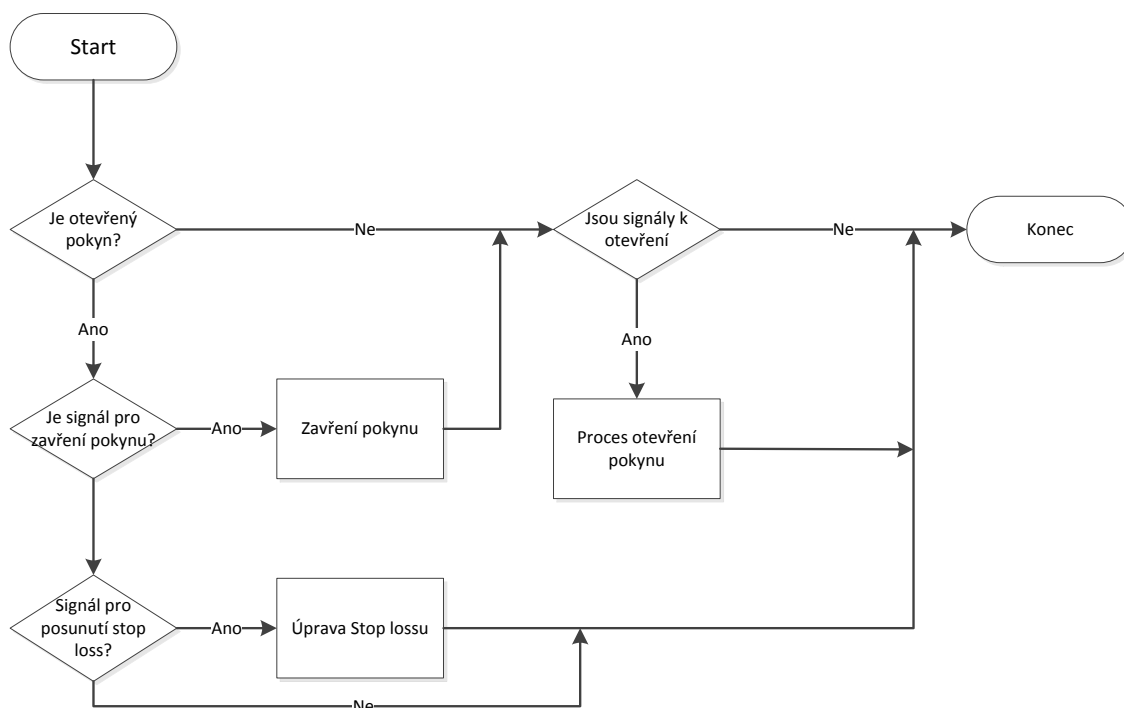
Obrázek 16: Vývojový diagram strategie B pro zjišťování signálu pro otevření Short pozice

Zdroj: vlastní zpracování

3.2.2 Struktura programu strategie B

Struktura programu strategie vychází ze seminářů Zdeňka Hubnera, které prezentuje na portálu FXstreet. Jedná se pouze o strukturu obsahující pomocné funkce, respektive knihovnu funkcí, které mají usnadnit tvorbu AOS v platformě MetaTraderu.

Vlastní struktura programu je znázorněna na zjednodušeném vývojovém diagramu (viz obrázek č. 17).



Obrázek 17: Struktura programu strategie B

Zdroj: vlastní zpracování

Vlastní zdrojový kód programu je v příloze č. 3.

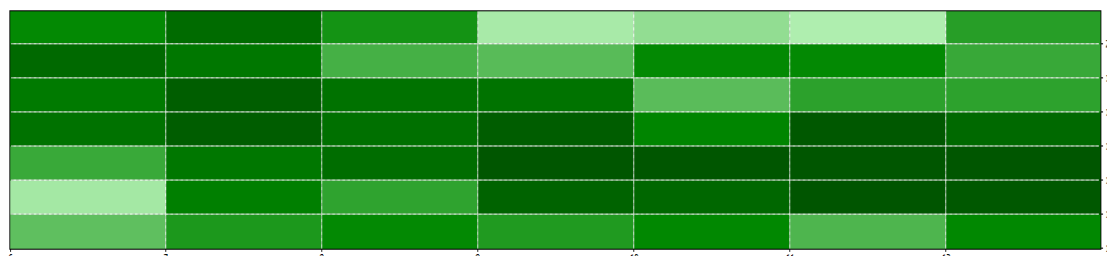
3.2.3 Optimalizace strategie B pomocí genetických algoritmů

Parametry, které jsou ve strategii uvedené jako vstupní (extern) může uživatel ovlivňovat a rovněž se mohou optimalizovat. Pro optimalizaci jsou na základě expertní znalosti vybrány pouze relevantní parametry, u kterých se předpokládá pozitivní vliv na funkčnost strategie.

StopLossPips	= 70; počet pipů pro nastavení Stop Loss
TrailStopLossPips	= 15; počet pipů, po kterých se má přenastavovat Stop Loss
p_green_MA	= 5; perioda green Simple Moving Average
p_red_MA	= 13; perioda red Simple Moving Average
K	= 5; K% Parametr indikátoru Stochastic
D	= 3; D% Parametr indikátoru Stochastic
slowing	= 3; Parametr zpomalení indikátoru Stochastic
perioda_CCI	= 14; parametr indikátoru CCI

Optimalizace je prováděna v analytickém prostředí platformy MT4 na historických datech od 1. 1. 2013 do 31. 8. 2013 s využitím genetických algoritmů. Jako model optimalizace byl využit model se všemi cenovými pohyby, který je nejpřesnější a nejvěrohodnější.

Vizuální zobrazení optimalizace je zobrazeno na následujícím grafu.



Obrázek 18: Výsledek optimalizace strategie B na datech EUR/USD v období od 1.1.2013 do 31.8.2013

Zdroj: vlastní zpracování

Celkem bylo provedeno 1884 testů, z nichž jsem vybral ty nejlepší, a ty jsou zobrazeny v následující tabulce včetně parametrů nastavení strategie, se kterými bylo dosaženo daných výsledků.

Tabulka 5: Tabulka výsledků optimalizace strategie B na datech EUR/USD v období od 1.1.2013 do 31.8.2013

Test	Zisk	Faktor zisku	Prs. zisk	Pokles	Pokles%	Stop Loss	Trail SL	GMA	RMA	K	D	Slowing	CCI
1737	9998.80	1.63	59.16	7234.50	27.04%	110	20	11	15	8	7	6	15
1446	9990.30	1.81	67.05	4716.80	28.95%	130	15	11	16	8	7	4	15
728	9990.30	1.81	66.60	4716.80	28.95%	130	15	11	16	8	7	4	16
1813	9987.00	1.83	67.48	4445.30	21.24%	130	15	9	16	6	7	6	16
1856	9978.80	1.69	69.30	5139.60	23.94%	90	20	12	16	7	6	6	20
1773	9974.60	1.84	66.94	4144.90	18.61%	110	15	10	16	6	7	6	16
1764	9972.80	1.98	72.79	3857.60	21.82%	130	15	10	16	7	6	6	18
1761	9972.10	1.79	66.04	5616.20	26.59%	90	15	11	16	8	5	6	19
1862	9966.70	1.77	65.14	4376.80	20.71%	90	15	11	16	8	6	6	18
1759	9915.00	1.68	72.37	6173.30	25.04%	130	20	11	16	7	7	5	20
1551	9880.00	1.77	68.14	4487.40	18.79%	110	15	9	16	7	7	6	15
808	9879.40	1.89	72.64	4244.60	21.45%	130	15	11	17	5	4	6	15

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je vidět z tabulky, při porovnání parametrů, genetický algoritmus se postupně dostával k určitému ideálnímu nastavení, které pak už jen drobně upravoval a testoval.

Jako nejvhodnější nastavení je vybrán test 1764, který při porovnání dosahuje uspokojivého zisku při vysokém ziskovém faktoru a velmi malém poklesu. Ziskový

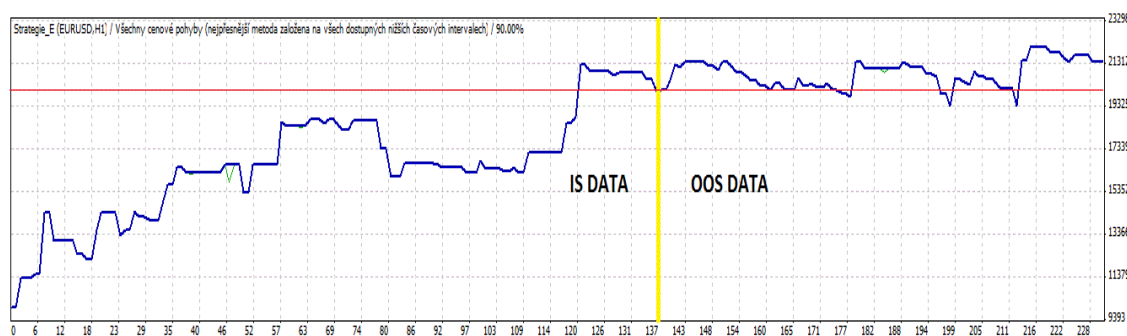
faktor zobrazuje poměr mezi hrubým ziskem a hrubou ztrátou. Dále dosahuje nejvyššího předpokládaného zisku na jeden obchod.

3.2.4 WalkForward analýza a vyhodnocení strategie B

- Data pro IS: 1.1.2013 – 31.8.2013
- Data pro OOS: 1.9.2013 – 31.12.2013
- Účet o počátečním vkladu 10000 \$

Následující graf zobrazuje chování strategie na IS a OOS datech měnového páru EUR/USD s časovou periodou 1 hod za období roku 2013. Svislá osa znázorňuje stav účtu a vodorovná osa počet transakcí.

Graf 5: Výsledek testování strategie A na IS a OOS datech měnového páru EUR/USD



Zdroj: vlastní zpracování

V levé straně grafu (oddělené žlutou čarou) jsou zobrazena data, na kterých byl systém optimalizován. Na druhé straně jsou pak zbylá data, na kterých byla prováděna OOS analýza. Grafem je záměrně proložena červená přímka, která je rovna hodnotě 19972 \$, což je zůstatek na účtu a tedy zisk 9972 \$ vygenerovaný strategií, aby bylo možné porovnat výsledek testování na OOS datech, který je roven zisku 1340 \$. Dohromady za rok 2013 tedy strategie vygenerovala zisk 11312 \$.

3.3 Využití metod data-miningu pro odhad směru trhu

Jako vstupní data jsem se rozhodl použít historická data z finančního trhu vývoje cen měnového páru EUR/USD. Data jsou dostupná ve velkém časovém horizontu a v různých časových intervalech.

V tomto případě se nebude jednat o plně automatický AOS, ale tento model by měl vedení společnosti sloužit jako pomocný model při rozhodování při manuálním obchodování.

Pro výpočet, úpravu a import dat do databáze a následné modelování data-mining structures budou využity nástroje Microsoft Visual Studio 2010.

V projektu budou použita data vývoje cen zmíněného měnového páru EUR/USD s časovou periodou 1 hod, v časovém horizontu od 1.1.2012 do 3.4.2014. Data budou obsahovat atributy:

- Date- datum a čas
- Open – otevírací cena dané časové periody
- Close – zavírací cena dané časové periody
- Max – Maximální cena v dané časové periodě
- Min – Minimální cena dané časové periody
- Volume – počet pohybů ceny během sledování časové periody
- MA_13 – Moving average počítaný z Close z časového horizontu 13 period
- MA_21 – Moving average počítaný z Close z časového horizontu 21 period
- Williams% - Technický indikátor počítaný dle:

$$\%R = (HIGH(i-n)-CLOSE)/(HIGH(i-n)-LOW(i-n))*100$$

Kde:

CLOSE – zavírací cena dané časové periody

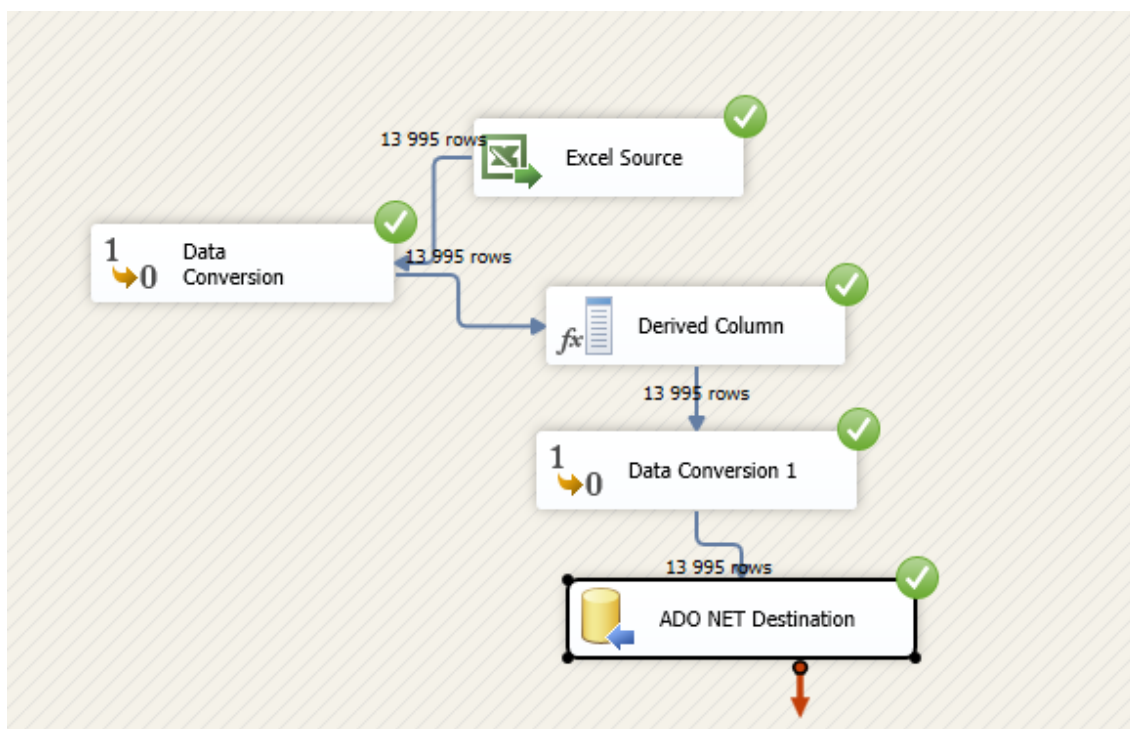
HIGH(i-n) — největší maximum z n maxim

LOW(i-n) — nejmenší minimum z n minim

Predikován bude atribut (predict), který zachycuje budoucí vývoj ceny, tedy zda cena bude růst, klesat nebo stagnovat.

Data jsou vyexportována z platformy MetaTrader 4 (dále MT4) ve formátu xls. Tato data je nutno dále upravit a vyčistit do požadované podoby a provést výpočet již zmíněných atributů. K tomuto jsou využity nástroje MVS Integration Services Projects.

Upravovány byly atributy Datum a čas, neboť tyto MT4 exportuje zvlášť a pro další potřeby bylo vhodné je sjednotit do podoby DateTime. Dále je potom sjednocen formát datových typů a výsledná data jsou uložena do databáze (viz následující schéma ISP).



Obrázek 19: Očištění, úprava a import dat do databáze.

Zdroj: vlastní zpracování

SQLQuery1.sql - M...SKO-PC\miško (52) X

```

/***** Script for SelectTopNRows command from SSMS *****/
SELECT TOP 1000 [Open]
      , [Max]
      , [Min]
      , [Close]
      , [Volume]
      , [Predict]
      , [MA_13]
      , [MA_21]
      , [Williams_%]
      , [Date_Time]
FROM [Projekt_3].[dbo].[EUR_USD_Williams]

```

100 %

Results Messages

	Open	Max	Min	Close	Volume	Predict	MA_13	MA_21	Williams_%	Date_Time
200	1,27166	1,27206	1,27156	1,27174	1967	Pokles	1,2710861538	1,2712209524	15,007656968	2012-01-12 07:00:00.000
201	1,27173	1,27198	1,27073	1,27156	3093	Pokles	1,2712230769	1,2709	22,745098039	2012-01-12 08:00:00.000
202	1,27155	1,27239	1,26997	1,27077	4205	Růst	1,2712607692	1,27065	56,686046512	2012-01-12 09:00:00.000
203	1,27077	1,27314	1,26994	1,27186	5309	Růst	1,2714369231	1,2707442857	33,160621762	2012-01-12 10:00:00.000
204	1,27189	1,27472	1,27082	1,27464	5323	Růst	1,2717438462	1,2708766667	1,5384615385	2012-01-12 11:00:00.000
205	1,27465	1,2763	1,27378	1,27568	5466	Pokles	1,2721361538	1,2711028571	9,748427673	2012-01-12 12:00:00.000
206	1,2757	1,27671	1,2744	1,27562	4586	Pokles	1,2725069231	1,2714909524	16,100443131	2012-01-12 13:00:00.000
207	1,27563	1,27767	1,27492	1,27541	4975	Pokles	1,2727607692	1,2718190476	29,236739974	2012-01-12 14:00:00.000
208	1,27549	1,2759	1,27142	1,27516	5656	Růst	1,2730661538	1,2721342857	32,470892626	2012-01-12 15:00:00.000
209	1,27516	1,28205	1,27516	1,28178	5623	Pokles	1,27387	1,2727057143	2,2295623452	2012-01-12 16:00:00.000
210	1,28177	1,28378	1,27888	1,27962	5784	Růst	1,2744092308	1,2731504762	30,057803468	2012-01-12 17:00:00.000
211	1,27963	1,2823	1,27958	1,28171	4692	Růst	1,2751692308	1,2737285714	14,956647399	2012-01-12 18:00:00.000
212	1,2817	1,28439	1,28138	1,2832	4027	Růst	1,2760576923	1,2743261905	8,2352941176	2012-01-12 19:00:00.000
213	1,28326	1,28442	1,28226	1,28333	3410	Pokles	1,2769492308	1,2749333333	7,5276243094	2012-01-12 20:00:00.000
214	1,28333	1,28337	1,28225	1,28291	2345	Pokles	1,2778223077	1,27551	10,428176796	2012-01-12 21:00:00.000

Obrázek 20: Pohled na uložená data v databázi

Zdroj: vlastní zpracování

Dále jsou v multidimenzionálním projektu MVS vytvořeny a nadefinovány data mining structures využívající spojení na data vývoje cen v databázi. Pro predikci zvoleného atributu budou testovány mining modely Microsoft Neural Networks, Microsoft Decision Trees a Microsoft Clustering (viz následující obrázek).

EUR USD Williams.dmm [Design] X Projekt 3.dsv [Design]

Mining Structure Mining Models Mining Model Viewer Mining Accuracy Chart Mining Model Prediction

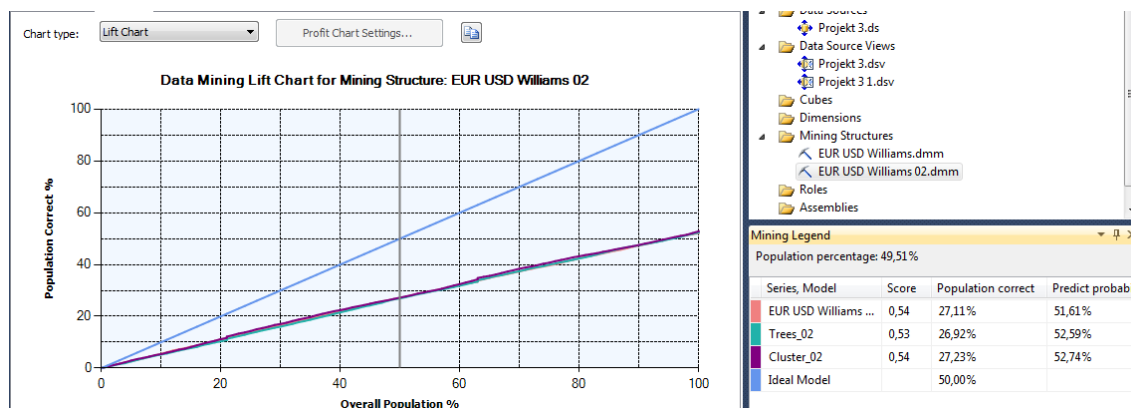
Structure	EUR USD Williams	Trees	Cluster
Close	Microsoft_Neural_Network	Microsoft_Decision_Trees	Microsoft_Clustering
Date Time	Input	Input	Input
MA 13	Key	Key	Key
MA 21	Input	Input	Input
Max	Input	Input	Input
Min	Input	Input	Input
Open	Input	Input	Input
Predict	PredictOnly	PredictOnly	PredictOnly
Volume	Input	Input	Input
Williams_	Input	Input	Input

Obrázek 21: Mining models použité při testování

Zdroj: vlastní zpracování

Pro učení modelů jsou, jak již bylo zmíněno, jsou využita historická data vývoje cen měnového páru EUR/USD, přičemž pro učení modelů bylo použito 70% dat a pro testování zbylých 30% dat.

Na následujícím obrázku je v grafu vidět porovnání jednotlivých modelů a výsledek jejich úspěšnosti. Nejlepší model dosahuje úspěšnosti téměř 53%, přičemž při využití a striktním dodržování money managementu lze předpokládat při dlouhodobém nasazení ziskovost tohoto modelu.



Obrázek 22: Porovnání vybraných modelů a jejich úspěšnosti na historických datech měnového páru EUR/USD s časovou periodou 1 hod

Zdroj: vlastní zpracování

Testování modelu Microsoft Clustering:

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé výsledky tohoto modelu při predikci budoucího vývoje ceny měnového páru EUR/USD v hodinových intervalech.

Date_Time	Predict	Expression	Expression
3.4.2014 7:00:00	Růst	Růst	0,4614188826...
3.4.2014 8:00:00	Růst	Růst	0,4562923557...
3.4.2014 9:00:00	Pokles	Pokles	0,4801109106...
3.4.2014 10:00:00	Pokles	Pokles	0,4470619177...
3.4.2014 11:00:00	Růst	Růst	0,4614878094...
3.4.2014 12:00:00	Pokles	Pokles	0,4613142590...
3.4.2014 13:00:00	Růst	Pokles	0,4571892033...
3.4.2014 14:00:00	Pokles	Pokles	0,5002337445...
3.4.2014 15:00:00	Pokles	Pokles	0,5058900941...
3.4.2014 16:00:00	Pokles	Pokles	0,4716251361...

Query execution completed with 13995 rows fetched

Obrázek 23: Výsledek testování predikčního modelu Microsoft Clustering na historických datech měnového páru EUR/USD s časovou periodou 1 hod

Zdroj: vlastní zpracování

Atribut Expression znázorňuje predikci modelu a pravděpodobnost úspěchu predikce. Atribut Predict znázorňuje skutečnost, tedy zda v budoucnu bude cena klesat, či růst. Jak je vidět z obrázku, tak zde se model celkem úspěšně trefuje do reality až na jeden případ.

U tohoto modelu lze předpokládat pozitivní RRR.

3.4 Porovnání a výběr portfolia strategií pro investici

V této části shrnu jednotlivé výnosy ze strategií, výběr strategií a sestavení portfolia strategií pro investici, přičemž bude vyhodnocena nutná výši investice.

Aby bylo možné obě strategie porovnávat, záměrně je u obou strategií obchodováno s 1 lotem. První strategie, tedy strategie A vygenerovala sice úctyhodný zisk za testované období, avšak její ziskový faktor je výrazně menší, a tak se celkový průměrný zisk na obchod výrazně neliší. U strategie A je průměrný zisk 81,50 \$ a u strategie B 72,80 \$. Dále je srovnáván počet ztrátových obchodů a výše ztráty těchto obchodů. Zde si výrazně lépe vedla strategie B. Nejvýznamnějším faktorem pro porovnávání strategií je však WalkForward analýza, zde vykazala pozitivní výsledky pouze strategie B (viz graf č. 4 a č. 5). Z těchto důvodů **je doporučováno nasazení a další testování pouze u strategie B.**

V případě možnosti využití metod dataminingu se toto řešení doporučuje kombinovat s manuálním obchodováním při využití trendových čar a dodržování money managementu s metodou postupného posouvání stop lossů. Nejvhodnějším modelem je pak dle testování model Microsoft Clustering.

Jako počáteční vklad se doporučuje investovat 5000 \$, které by měli pokrýt případné propady v začátcích provozu AOS, a které pro podnik nepředstavují výraznou ztrátu ani jiné omezení běžných provozních činností v případě, že bude strategie ztrátová.

3.4.1 Provozní plán strategie B

Při využívání strategie B je nutné dbát na dodržení testovacího provozu před zahájením vlastního ostrého provozu a případné odladění této strategie v reálném prostředí, pokud se strategie ukáže při dalším užívání jako problematická. V poslední řadě je nutné strategii kontrolovat, ve smyslu jejího dodatečného optimalizování,

v průběhu ostrého provozu, v určitých časových intervalech. Tyto intervaly se dle testování doporučuje nastavit na 6 až 12 měsíců, kdy se doporučuje provést zpětnou optimalizaci na historických datech a novou WF analýzu. Tento postup by měl zaručit maximální efektivitu využívání této strategie. Při testování byla vyzorována silná závislost u parametru Stop Loss a dále parametrů nastavení indikátorů Moving Average.

Strategie bude provozována na platformě Metatrader 5 a účet bude založen u české brokerské společnosti HighSky brokers, a.s.

3.5 Analýza projektu a jeho rizik

Přípravu, testování, implementaci a provoz strategií je možné chápat jako projekt, a v dalším bude takto uvažováno. Aby byly zohledněny a identifikovány všechny faktory, které ovlivňují úspěšnost tohoto projektu, bude zde provedena rámcová analýza rizik tohoto projektu.

3.5.1 Základní vize projektu

Základní vizí projektu je podpora podnikatelských aktivit společnosti ve smyslu zhodnocení volných finančních prostředků společnosti vhodnou formou investování těchto prostředků na finančním trhu.

3.5.2 Vymezení hlavních činností projektu

- Zadání projektu
- Analýza a formulace problému
- Sběr dat pro analýzu
- Základní analýza podniku včetně finanční analýzy a zhodnocení příležitostí a hrozeb (SWOT).
- Analýza investice a návrh obchodních systémů
- Optimalizace, testování a vyhodnocení obchodních systémů
- Hodnocení obchodních systémů a výběr optimálních variant řešení
- Implementace obchodních systémů, realizace zvolené varianty
- Předání a zahájení testovacího provozu

- Zahájení ostrého provozu
- Provoz a kontrola obchodních systémů

3.5.3 Identifikace agenta změny

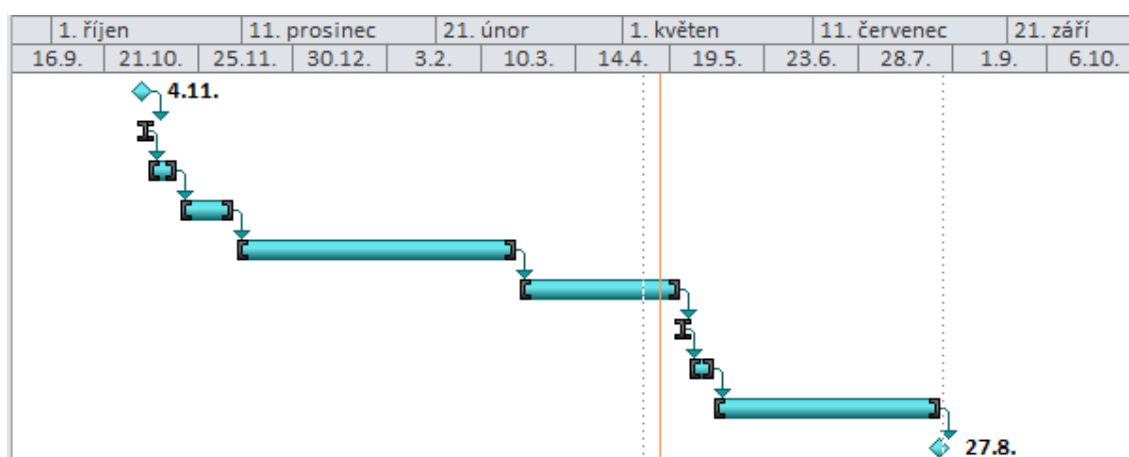
Agentem změny bude na základě poptávkového řízení zpracovatel projektu Bc. Michal Kněžínek. Vzhledem k minulosti investování společnosti a zájmu vedení společnosti se předpokládá vysoká akceptace navržených změn, neboť by mělo dojít k zhodnocení volných finančních prostředků společnosti bez většího personálního, technologického nebo organizačního zatížení firmy. Sponzorem změny je jednatel společnosti.

3.5.4 Identifikace intervenčních oblastí

Jak již bylo výše zmíněno, změna se dotkne společnosti jen minimálně. Lze předpokládat, že bude třeba vymezit jednoho pracovníka, který bude mít na starost kontrolu a provoz systémů. Tímto pracovníkem bude dle dohody jednatel společnosti. Dále se změna dotkne rozšíření prací při plnění účetnictví podniku.

3.5.5 Časová analýza

Hlavní činnosti projektu jsou časově ohodnoceny a zaneseny do Ganttova diagramu (viz. následující obrázek).



Obrázek 24: Ganttův diagram projektu

Zdroj: vlastní zpracování

Jednotlivé činnosti v Ganttově diagramu následují za sebou, tak jak je uvedeno v následující tabulce, která zobrazuje pořadí jednotlivých činností, doby trvání, termíny zahájení a ukončení jednotlivých činností.

Tabulka 6: Tabulka hlavních činností projektu

Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení
Zadání projektu	0 dny	4.11.2013	4.11.2013
Analýza a formulace problému	2 dny	4.11.2013	5.11.2013
Sběr dat pro analýzu	8 dny	6.11.2013	15.11.2013
Základní analýza podniku	15 dny	18.11.2013	6.12.2013
Analýza investice a návrh obchodních systémů	75 dny	9.12.2013	21.3.2014
Optimalizace, testování a vyhodnocení obch. Systémů	43 dny	24.3.2014	21.5.2014
Hodnocení obchodních systémů a výběr optimálních variant	2 dny	22.5.2014	23.5.2014
Implementace obch. Systémů, realizace zvolené varianty	7 dny	26.5.2014	3.6.2014
Předání a zahájení testovacího provozu, ladění	3 měsíce	4.6.2014	26.8.2014
Zahájení ostrého provozu	0 dny	27.8.2014	27.8.2014

Zdroj: vlastní zpracování

3.5.6 Identifikace rizik

Pro ohodnocení rizik bude použita kvalitativní metoda. Na základě zjištěných poznatků je sestavena tabulka, která bude hodnotit aktiva dle následující stupnice.

Tabulka 7: Stupnice a hodnotící kritéria

bezvýznamné riziko	žádný dopad	1
akceptovatelné riziko	zanedbatelný dopad	2
nízké riziko	potíže a fin. ztráty	3
nežádoucí riziko	vážné potíže a velké ztráty	4
nepřijatelné riziko	existenční potíže	5

Zdroj: Vlastní zpracování

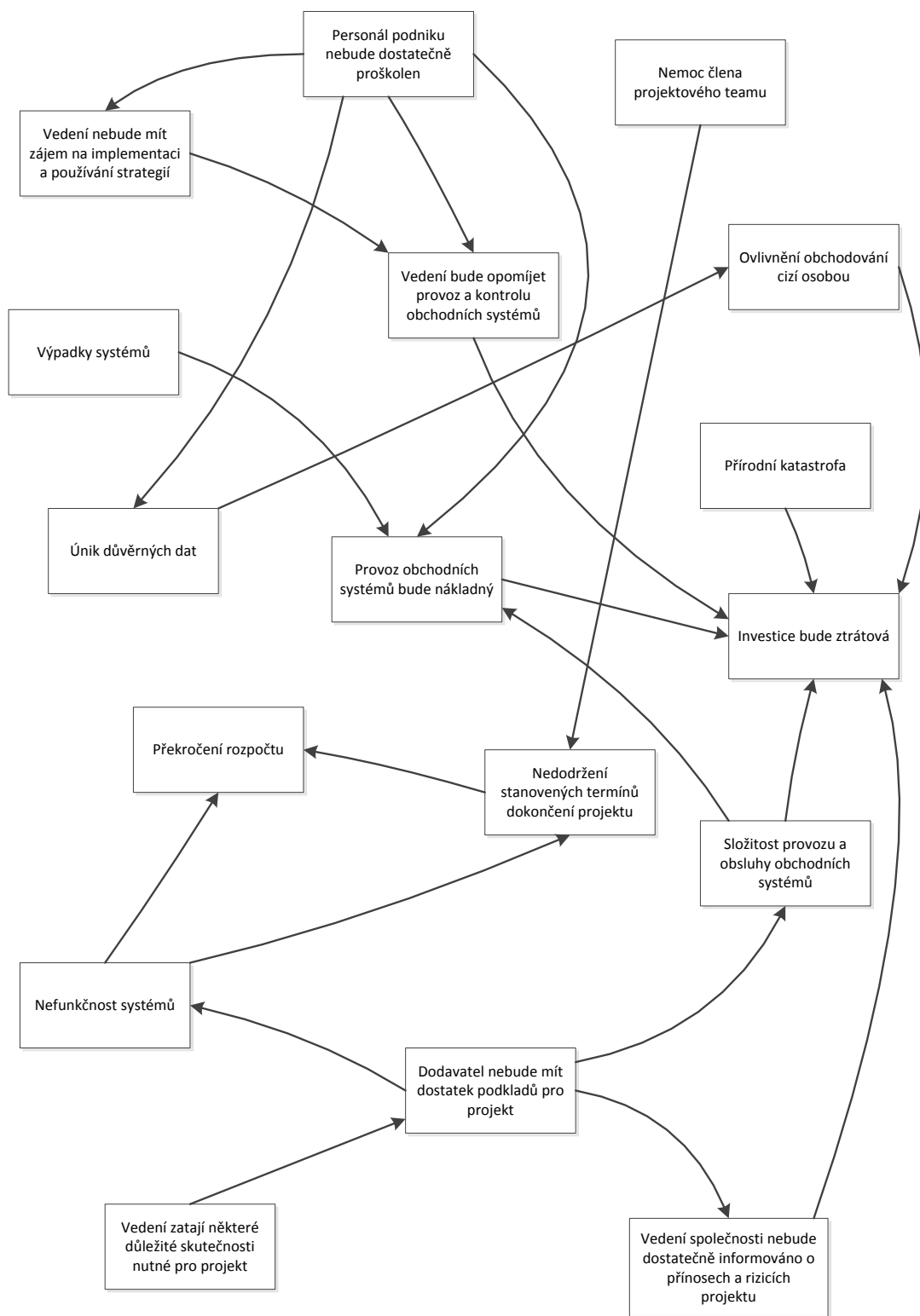
Jako metoda pro identifikaci rizik byla použita metoda brainstormingu a následně další diskuze. Tento seznam rizik byl zpracován, a jeho výsledná podoba je znázorněna v následující tabulce.

Tabulka 8: Identifikace rizik projektu

	Riziko
Personální	Personál podniku nebude dostatečně proškolen Vedení nebude mít zájem na implementaci a používání strategií obchodování Projektový manažer onemocní Vedení bude opomíjet provoz a kontrolu obchodních systémů
Technologické	Výpadky systémů (připojení k internetu, ele. energie apod.) Nefunkčnost systémů Složitost provozu a obsluhy obchodních systémů
Finanční	Překročení rozpočtu Provoz obchodních systémů bude nákladný Investice bude ztrátová
Bezpečnostní	Ovlivnění obchodování třetí osobou za účelem poškození společnosti Přírodní katastrofa Únik důvěrných dat
Organizační	Nedodržení stanovených termínů dokončení projektu Vedení zatají některé důležité skutečnosti nutné pro projekt Vedení společnosti nebude dostatečně informováno o přínosech a rizicích projektu Dodavatel nebude mít dostatek podkladů pro projekt

Zdroj: Vlastní zpracování

Rizika uvedená v tabulce se mohou vzájemně ovlivňovat. Z tohoto důvodu je dále sestaven diagram vztahů rizik, aby bylo možné identifikovat, jak se jednotlivá rizika ovlivňují a tento faktor dále zohlednit při samotném hodnocení rizik. Vazby mezi riziky jsou znázorněny šipkami, které ukazují směr vlivu daného rizika na jiné.



Obrázek 25: Identifikace vztahů rizik projektu

Zdroj: Vlastní zpracování

Z diagramu je patrné, že v případě realizace některých rizik se dostaneme nejčastěji do situace, kdy bude investice ztrátová, nebo provoz těchto systémů bude

nákladný. Dále je třeba ošetřit důkladně to, aby personál obsluhující tento systém byl patřičně proškolen, neboť toto riziko je dle diagramu také významným faktorem neúspěchu projektu.

3.5.7 Ohodnocení rizik projektu

V následující tabulce jsou identifikovaná rizika a dopady, v případě, že některé riziko nastane. Je zde uvedena pravděpodobnost, že dané riziko nastane a vyhodnocen dopad problémů spojených s rizikem. Pomocí maticové metody je pak vypočtena zranitelnost V, která je uvedena v následující tabulce č. 10.

Tabulka 9: Hranice hodnocení rizik

Bezvýznamné	0	20
Akceptovatelné	20	80
Mírné	80	140
Nežádoucí	140	200
Nepřijatelné	200	625

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce č. 11 je pak hodnota rizika vypočtena pomocí již zmíněné maticové metody, kde riziko je rovno součinu Pravděpodobnosti P, Dopadu D a Zranitelnosti V. Výsledné hodnocení je pak barevně zvýrazněno a roztríděno do skupin dle tabulky č. 9 hranice hodnocení rizik.

Tabulka 10: Matice rizik – výpočet zranitelnosti

Zranitelnost V	Popis Dopadu	Problémy s provozem	Problém se zahájením činnosti, implementací	Nutnost přepracovat systémy	Omezení funkčnosti systémů	Únik informací ke konkurenci	Ztráta finančních prostředků	Nutnost dodatečného financování provozu	Obchody budou ztrátové	Obchodování bude negativně ovlivněno	Přílišné zatížení personálu	Posunutí termínů
	Dopad											
Popis rizika	Pravděpodobnost	5	2	5	3	4	5	4	5	5	2	1
Personál podniku nebude dostatečně proškolen	5	25				20					10	
Vedení nebude mít zájem na implementaci a používání strategií	1				3		5					
Projektový manažer, či člen projektového týmu onemocní	2		4									2
Vedení bude opomíjet provoz a kontrolu obchodních systémů	4	20					20					
Výpadky systémů (připojení k internetu, energie ...)	3	15					15					
Nefunkčnost systémů	2		4	10			10					
Složitost provozu a obsluhy obchodních systémů	2	10		10	6			8			4	
Překročení rozpočtu	2		4				10					
Provoz obchodních systémů bude nákladný	1							4				
Investice bude ztrátová	3						15	12	15			
Ovlivnění obchodování cizí osobou	1					4			5	5		
Přírodní katastrofa	1									5		
Únik důvěrných dat	3	15				12	15			15		
Nedodržení stanovených termínů dokončení projektu	2		4				10					2
Vedení společnosti nebude dostatečně informováno o přínosech a rizicích	3						15			15	6	
Dodavatel nebude mít dostatek podkladů pro projekt	5			25	25		25				10	
Vedení zatají některé důležité skutečnosti nutné pro projekt	2		4	10	6							2

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 11: Matice rizik – výpočet hodnoty rizika

Riziko R	Popis dopadu	Problémy s provozem	Problém se zahájením činnosti, implementací	Nutnost přepracovat systémy	Omezení funkčnosti systémů	Únik informací ke konkurenci	Ztráta finančních prostředků	Nutnost dodatečného financování provozu	Obchody budou ztrátové	Obchodování bude negativně ovlivněno	Přílišné zatížení personálu	Posunutí termínů
	Dopad	5	2	5	3	4	5	4	5	5	2	1
Popis rizika	Pravděpodobnost											
Personál podniku nebude dostatečně proškolen	5	625	0	0	0	400	0	0	0	0	100	0
Vedení nebude mít zájem na implementaci a používání strategií	1	0	0	0	9	0	25	0	0	0	0	0
Projektový manažer, či člen projektového týmu onemocní	2	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Vedení bude opomíjet provoz a kontrolu obchodních systémů	4	400	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0
Výpadky systémů (připojení k internetu, energie ...)	3	225	0	0	0	0	225	0	0	0	0	0
Nefunkčnost systémů	2	0	16	100	0	0	100	0	0	0	0	0
Složitost provozu a obsluhy obchodních systémů	2	100	0	100	36	0	0	64	0	0	16	0
Překročení rozpočtu	2	0	16	0	0	0	100	0	0	0	0	0
Provoz obchodních systémů bude nákladný	1	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0
Investice bude ztrátová	3	0	0	0	0	0	225	144	225	0	0	0
Ovlivnění obchodování cizí osobou	1	0	0	0	0	16	0	0	25	25	0	0
Přírodní katastrofa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0
Únik důvěrných dat	3	225	0	0	0	144	225	0	0	225	0	0
Nedodržení stanovených termínů dokončení projektu	2	0	16	0	0	0	100	0	0	0	0	4
Vedení společnosti nebude dostatečně informováno o přínosech a rizicích	3	0	0	0	0	0	225	0	0	225	36	0
Dodavatel nebude mít dostatek podkladů pro projekt	5	0	0	625	375	0	625	0	0	0	100	0
Vedení zatají některé důležité skutečnosti nutné pro projekt	2	0	16	100	36	0	0	0	0	0	0	4

Zdroj: Vlastní zpracování

3.5.8 Vyhodnocení analýzy rizik a návrhy opatření

Na základě výpočtů z tabulek maticové metody analýzy rizik lze jsou identifikována rizika dle stupnice hodnocení uvedené v tabulce č. 9. Návrh na opatření proti rizikům se bude zabývat na základě rozhodnutí společnosti pouze nepřijatelnými a nežádoucími riziky, jejichž opatření budou mít ekonomické opodstatnění. V následující tabulce jsou uvedena zmíněná rizika a návrhy opatření.

Tabulka 12: Návrhy opatření analýzy rizik

Riziko	Návrh opatření	Náklady na opatření
Personál nebude dostatečně proškolen	Důraz na školení, kontrola pomocí testu, či praktického příkladu, implementace základů bezpečnosti ICT do školení	režie dodavatele, 15000 Kč
Vedení bude opomíjet provoz a kontrolu obchodních systémů	Školení vedení, vypracování provozního a kontrolního plánu obchodních systémů	2 000 Kč
Výpadky systémů (připojení k internetu, energie ...)	Provoz systému na serveru u poskytovatele, příp. záložní zdroj energie, stabilní připojení k internetu	1500 Kč/měs.
Investice bude ztrátová	Důraz na testování, optimalizaci a vyhodnocení strategií, nasazení pouze otestovaných a ziskových strategií.	režie dodavatele
Dodavatel nebude mít dostatek podkladů pro projekt	Poskytování pravdivých a podrobných informací dodavateli, Důraz na poskytování všech potřebných informací od vedení společnosti	režie dodavatele
Únik důvěrných dat	viz školení zaměstnanců, záruka dodavatele	režie dodavatele
Vedení společnosti nebude dostatečně informováno o přínosech a rizicích	Dodavatel je povinen informovat o všech přínosech a rizicích v předprojektové fázi, ošetření pomocí smlouvy	režie dodavatele

Zdroj: Vlastní zpracování

3.6 Zhodnocení projektu

Zhodnocení vybraného obchodního systému pro obchodování na finančním trhu nelze jednoznačně do budoucnosti odhadnout. Ale na základě testování systému na historických datech lze alespoň s určitou pravděpodobností odhadovat ziskovost projektu, která je vyčíslena v následující tabulce jako průměr zisků v jednotlivých letech testování strategie.

Tabulka 13: Výpočet očekávaného zisku v USD strategie B

roky	2011	2012	2013
zisk	2210	4092	11312
průměr			5871

Zdroj: vlastní zpracování

Dalším aspektem, který podmiňuje úspěšnost a ziskovost projektu je dodržení všech doporučení a návrhů opatření vyplívajících z analýzy rizik projektu a provozního a testovacího plánu (viz kap. 3.4.1 Provozní plán strategie B). Zejména pak dodržení postupů a správné nastavení testovacího provozu strategií a jejich případně ladění (viz kapitola 3.5.5 Časová analýza).

Aby bylo možné vyčíslit ekonomický přínos pro společnost, je proveden výpočet čisté současné hodnoty investice. U investice se předpokládá jednorázový výdaj v hodnotě 5000 \$, se kterým společnost po dobu realizace projektu nebude disponovat a tento bude určen pouze pro zmíněné obchodování. Diskontní sazba při výpočtu ČSH je rovna aktuální sazbě u ČNB 5 % k 17. 5. 2013. Výpočet bude uvažován pro následující rok 2015.

$$\text{ČSH} = 5000 - \frac{5871}{(1 + 0,05)^1} = 591\$$$

ČSH je dle výpočtu kladné. Investice bude s největší pravděpodobností zisková.

Závěr

Tato diplomová práce pojednává o investičních možnostech na kapitálovém trhu. Primárně se pak zaměřuje na obchodování jednotlivých měnových párů Forex trhu s využitím technické analýzy a technických indikátorů. Práce pojednává o možnostech automatických obchodních systémů a jejich využití při obchodování. Podstatou je návrh strategií, jejichž hlavním úkolem je identifikovat moment, kdy a za kolik vstoupit do trhu a kdy pak z tohoto trhu vystoupit, v ideálním případě se ziskem. Tyto strategie jsou pak naprogramovány jako automatické obchodní systémy v jazyce MQL v analytickém prostředí obchodní platformy MetaTrader 4.

Navržené obchodní systémy jsou podrobeny důkladné analýze a optimalizaci vstupních parametrů jednotlivých systémů, které ovlivňují rozhodování strategie na základě signálů z trhu. Jednotlivé optimalizace jsou pak zhodnoceny pomocí metody WalkForward analýzy a následně porovnány. Ze dvou automatických strategií byla vybrána pouze strategie B, u které prokázala WalkForward analýza pozitivní očekávání. U tohoto systému je vypočten průměrný očekávaný roční zisk pro rok 2015 5871 \$. A celkově je vyhodnocena investice podniku ve výši 5000\$ pomocí metody ČSH jako výnosná, kdy bylo výpočtem dosaženo kladného ČSH.

Na návrh těchto obchodních systémů je pohlíženo jako na projekt. Byla zpracována rámcová analýza rizik, v jejímž rámci se identifikovaly všechny klíčové činnosti a jejich časový harmonogram. Výsledkem této analýzy jsou pak návrhy a opatření pro projekt, tak aby se zamezilo naplnění identifikovaných rizik. Náklady na tyto opatření jsou převážně v režii dodavatele a nemají vliv na další finanční zatížení společnosti.

Důležitým aspektem, který podmiňuje úspěšnost a ziskovost projektu je dodržení všech doporučení a návrhů opatření vyplívajících z analýzy rizik projektu a provozního a testovacího plánu. Zejména pak dodržení postupů a správné nastavení testovacího provozu strategií a jejich případně ladění.

Cíle, které byly stanoveny v úvodu práce, byly splněny. Analýzou podniku bylo zjištěno, že společnost má finanční prostředky z vlastních zdrojů, které může investovat. Pro investici byl vytvořen, testován a optimalizován automatický obchodní systém,

jehož výnosnost byla ověřena Walk Forward analýzou na historických datech. Ekonomické zhodnocení je podloženo kladnou ČSH investice.

Seznam použité literatury

AMBROŽ, L. *Oceňování opcí*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2002. 313 s.

ISBN 80-7179531-3

BUDÍK, J. *Pokročilé investiční strategie v prostředí finančních trhů*. [online]. © 2012.

[cit. 2014-01-31]. Dostupné z: <http://www.vse.cz/polek/download.php?jnl=eam&pdf=175.pdf>

DRASNAR, G. *Hazardní hry: Úvod do spekulace s cennými papíry*. 1. vydání. Praha:

Academia, 1995. 108 s. ISBN 80-200-0510-2

DVOŘÁK, R. *Trading strategie: Moderní styl obchodování na burze*. 1. vydání. Brno:

Computer Press, 2008. 140 s. ISBN 978-80-251-2240-2

NESNÍDAL, T., PODHAJSKÝ, P. *Financnik.cz*. [online]. © 2005. [cit. 2014-01-22].

Dostupné z: <http://www.financnik.cz/>

FANTA, J. *Technologie umělé inteligence na kapitálových trzích*. 1. vydání. Praha:

Karolinum, 1999, 89 s. ISBN 80-718-4866-2.

FXSTREET.CZ s.r.o. *FXstreet.cz: Svět obchodování na forexu*. [online]. © 2009 -

2014. [cit. 2014-01-16]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/>

HOSPODÁŘSKÉ NOVINY. *Hospodářské noviny IHNED: HNbyznys*. Ekonomikon

[online]. Economia, a.s. © 1996-2014. [cit. 2014-01-16]. Dostupné z:

<http://encyklopedie.byznys.ihned.cz/tagy/penezni-trh-272563>

HYNEK, J. *Genetické algoritmy a genetické programování*. 1. Vydání. Praha: Grada

Publishing, 2008. 200 s. ISBN 978-80-247-2695-3.

JÍLEK, J. *Termínované a opční obchody*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1995. 288

s. ISBN 80-7169-183-6.

KOHOUT, P. *Investiční strategie pro třetí tisíciletí*. 5. vydání. Praha: Grada Publishing,

2008. 288 s. ISBN 978-80-247-2559-8

LUNER, P. *Jemný úvod do genetických algoritmů*. [online]. © 2014. [cit. 2014-01-31].

Dostupné z: <http://cgg.mff.cuni.cz/~pepca/prg022/luner.html>

- MÁČE, M. *Finanční analýza investičních projektů: praktické příklady a použití*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2006. Edice Finanční řízení. 80 s. ISBN 80-247-1557-0.
- MESEC, *mesec.cz*. [online]. © 1998-2014. [cit. 2014-01-22]. Dostupné z: <http://www.mesec.cz/>
- NĚMEC, R. Marketingový mix - jeho rozbor, možnosti využití a problémy. *RobertNemec.com* [Online]. ©2001-2014 [cit. 2014-1-16]. Dostupné z: <http://marketing.robertnemec.com/marketingovy-mix-rozbor/>.
- NESNÍDAL, T., PODHAJSKÝ, P. *Jak se stát intradenním finančníkem*. druhý dotisk. Praha : Centrum finančního vzdělávání, 2010. 283 s. ISBN 978-80-903874-4-7
- OBCHODNÍ REJSTRÍK. STK Královo pole. *Obchodní rejstřík.cz* [Online]. ©2000-2014. [cit. 2014-1-16]. Dostupné z: <http://obchodnirejstrik.cz/stk-kralovo-pole-s-r-o-64508501/>
- PORADENSKÝ PORTÁL. *vlastnicesta.cz* [Online]. ©2014 [cit. 2014-1-16]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/porteruv-model-konkurencnich-sil-1/>
- REJNUŠ, O. *Finanční trhy*. 1. vydání. Ostrava : Key publishing, 2008. Edice ekonomie. 559 s. ISBN 978-80-87071-87-8
- REŽŇÁKOVÁ, M. *Finanční management: 1. díl*. třetí vydání . Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2005. 125 s. ISBN 80-214-3035-4.
- REŽŇÁKOVÁ, M. *Finanční management: 2. Díl*. třetí vydání. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2005. 119 s. ISBN 80-214-3036-2.
- REPKA, M. *Investiční modely v prostředí finančních trhů*. Brno, 2013. 93 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská. Vedoucí práce Ing. Jan Budík.
- STK KRÁLOVO POLE. *stkkralovopole.cz* [Online]. ©1996 [cit. 2014-1-16]. Dostupné z: <http://www.stkkralovopole.cz>
- ŠÍMA, J., NERUDA, R. *Teoretické otázky neuronových sítí*. Praha: MATFYZPRESS, 1996. 390 s. ISBN 8085863189

ŠKAPA, S. *Mikroekonomie: Základní kurz*. 1. vydání. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2006. 119 s. ISBN 80-214-3132-6.

ŠTÝBR, D a kol. *Začínáme investovat a obchodovat na kapitálových trzích*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. Edice Finance pro každého. 160 s. ISBN 978-80-247-3648-8.

VRBA, P. *Využití prostředků umělé inteligence na finančních trzích*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2011. 78 s. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Petr Dostál, CSc.

Seznam ilustrací

Obrázek 1: Základní členění investic	19
Obrázek 2: Investorský trojúhelník	21
Obrázek 3: Členění finančního trhu dle finančních investičních instrumentů	22
Obrázek 4: Zobrazení svíčky z grafu	27
Obrázek 5: Graf vývoje ceny měnového páru GBP/USD znázorňující MACD a SMA	32
Obrázek 6: Pětiminutový graf vývoje ceny měnového páru GBP/USD a indikátory STOCH a RSI	33
Obrázek 7: Ukázka prostředí MT4.....	39
Obrázek 8: Ukázka programovacího prostředí MT4.....	40
Obrázek 9: Popis 5P marketingového mixu.....	45
Obrázek 10: Porterův model pěti sil.....	48
Obrázek 11: Proces návrhu obchodní strategie	64
Obrázek 12: Vývojový diagram strategie A.....	68
Obrázek 13: WF analýza strategie A.....	71
Obrázek 14: Vývojový diagram strategie B pro zjišťování signálu pro otevření Long pozice	74
Obrázek 15: Ukázka obchodu strategie B na grafu EUR/USD s periodou 1 hod.....	75
Obrázek 16: Vývojový diagram strategie B pro zjišťování signálu pro otevření Short pozice	76
Obrázek 17: Struktura programu strategie B.....	77
Obrázek 18: Výsledek optimalizace strategie B na datech EUR/USD v období od 1.1.2013 do 31.8.2013	78
Obrázek 19: Očištění, úprava a import dat do databáze.....	81
Obrázek 20: Pohled na uložená data v databázi.....	82
Obrázek 21: Mining models použité při testování	82
Obrázek 22: Porovnání vybraných modelů a jejich úspěšnosti na historických datech měnového páru EUR/USD s časovou periodou 1 hod.....	83
Obrázek 23: Výsledek testování predikčního modelu Microsoft Clustering na historických datech měnového páru EUR/USD s časovou periodou 1 hod	83
Obrázek 24: Ganttův diagram projektu	86

Obrázek 25: Identifikace vztahů rizik projektu.....	89
Tabulka 1: Kalkulace zisku při házení korunou s 40% úspěšností a RRR 1:3	36
Tabulka 2: Analýza ekonomických ukazatelů společnosti	51
Tabulka 3: Nejlepší výsledky optimalizace strategie A na datech EUR/USD roku 2012	70
Tabulka 4: Report testu strategie A.....	72
Tabulka 5: Tabulka výsledků optimalizace strategie B na datech EUR/USD v období od 1.1.2013 do 31.8.2013	78
Tabulka 6: Tabulka hlavních činností projektu.....	87
Tabulka 7: Stupnice a hodnotící kritéria	87
Tabulka 8: Identifikace rizik projektu.....	88
Tabulka 9: Hranice hodnocení rizik	90
Tabulka 10: Matice rizik – výpočet zranitelnosti.....	91
Tabulka 11: Matice rizik – výpočet hodnoty rizika	92
Tabulka 12: Návrhy opatření analýzy rizik.....	93
Tabulka 13: Výpočet očekávaného zisku v USD strategie B.....	94
Graf 1: Bar graf vývoje ceny měnového páru EUR/USD s časovou periodou 5 minut.25	
Graf 2: Svíčkový graf vývoje ceny měnového páru EUR/USD s časovou periodou 5 minut	26
Graf 3: Výsledek optimalizace strategie A na datech EUR/USD roku 2012	69
Graf 4: Výsledek testování strategie A na IS a OOS datech měnového páru EUR/USD	72
Graf 5: Výsledek testování strategie A na IS a OOS datech měnového páru EUR/USD	79

Seznam použitých zkratek

AOS – Automatický obchodní systém

OPEN – Cena, za kterou trh otevřel v daném časovém intervalu

CLOSE – Cena, za kterou trh uzavřel v daný časový interval (v grafu 1 den)

HIGH – Vyjadřuje maximální cenu daného aktiva, která byla v daném časovém intervalu dosažena

LOW – Podobně jako high, ale vyjadřuje minimální cenu v daném intervalu

MT4 – Platforma MetaTrader 4

MT – Platforma MetaTrader 5

MQL – Programovací jazyk platformy MetaTrader

Forex – Foreign exchange

OHLC – Úsečka grafu obsahující informace o High, Low, Open a Close

IS – In sample data

OOS – Out of sample data

SMA – Simple moving average

EMA – Exponencial moving average

RRR – Risk reward ratio

ČNB – Česká národní banka

ECB – Evropská centrální banka

BOJ – Bank of Japan

FED – Centrální bankovní systém spojených států

CZK – Česká koruna

EUR – Euro

USD – Americký dolar

AUD – Australský dolar

NZD – Novozélandský dolar

CAD – Kanadský dolar

GBP – Libra

JPY – Japonský jen

CHF – Švýcarský frank

Seznam příloh

1. Výkazy společnosti a plán roku 2014
2. Zdrojový kód strategie A
3. Zdrojový kód strategie B
4. SLA – Návrh, zavedení, testování obchodních systémů a školení zaměstnanců
5. SLA - Správa, servis a kontrola provozu obchodních systémů

Příloha č. 1: Výkazy společnosti a plán roku 2014

Výkaz zisku a ztráty (v tis. Kč)	rok 12	rok 13	rok 14
Tržby	9 038	9 571	10 259
Výkonová spotřeba	2 316	2 312	2 478
Přidaná hodnota	6 722	7 259	7 781
Osobní náklady	4 051	4 256	4 562
Odpisy	729	615	672
Tržby z prodeje DHM	150	0	0
Změna stavu rezerv	0	0	0
Daně a poplatky	13	13	13
ostatní provozní výnosy	0	0	0
ostatní provozní náklady	48	31	56
Provozní výsledek hospodaření	2 031	2 344	2 478
výnosové úroky	24	26	24
Nákladové úroky	1	0	0
ostatní finanční výnosy	0	0	0
ostatní finanční náklady	151	4	0
Finanční výsledek hospodaření	-128	22	24
Výsledek hospodaření před zdaněním za běžnou činnost (EBIT)	1 903	2 366	2 502
Daň z příjmů	393	428	453
Výsledek za běžnou činnost	1 510	1 938	2 049
mimořádné výnosy	37	10	0
mimořádné náklady	0	62	0
Daň z příjmů za mim. Výnosy	7	-10	0
Mimořádný výsledek hospodaření	30	-42	0
Výsledek hospodaření za účetní období (EAT)	1 540	1 896	2 049
Výsledek hospodaření před zdaněním (EBT)	1 940	2 314	2 502

Rozvaha (v tis. Kč) - AKTIVA	rok 12	rok 13	rok 14
Stálá aktiva	7 560	7 035	7 263
Oběžná aktiva	3 841	5 116	5 863
peníze	3 533	4 817	5 543
pohledávky	308	299	320
zásoby	0	0	0
časové rozlišení	81	78	84
AKTIVA CELKEM	11 482	12 229	13 210

Rozvaha (v tis. Kč) - PASIVA	rok 12	rok 13	rok 14
Vlastní kapitál	10 453	11 124	12 173
Základní kapitál	1 239	1 239	1 239
Fondy ze zisku	132	107	124
Nerozdělený výsledek hospodaření	7 542	7 882	8 761
Výsledek hospodaření běžného období	1 540	1 896	2 049
Cizí zdroje	949	1 058	987
Rezervy	0	0	0
Krátkodobé závazky	949	1 058	987
Záv.z obch.vztahů	54	43	46
kr. zálohy	24	28	30
Stát, daň. závazky-dotace	438	558	451
Dohadné účty pasivní	173	172	184
Záv.k zaměstnancům	162	161	173
Závazky ze soc. a zdrav.	98	96	103
Bankovní úvěry a výpomoci	0	0	0
Bank.úvěry dlouhod.	0	0	0
Bank.úvěry krátkod.	0	0	0
časové rozlišení	80	47	50
PASIVA CELKEM	11 482	12 229	13 210

Přehled o peněžních tocích (tis. Kč)	rok 13	rok 14
peníze na začátku období	3 533	4 817
Provozní CF	2 599	2 626
EAT	1 896	2 049
odpisy	615	672
Δ pohledávek	9	-21
Δ zásob	0	0
Δ závazků z obch.vztahů	-11	3
Δ kr. záloh	4	2
Δ závazků k zaměstnancům	-1	12
Δ stát- daň. závazky a dotace	120	-107
Δ krátkodobých úvěrů	0	0
Δ Dohad. Účtů pasivních	-1	12
Δ Závazků ze soc. a zdrav.	-2	7
Δ ostatních pasiv	-33	3
Δ ostatních aktiv	3	-6
ZC. Prod. DHM	0	0
Investiční CF	-90	-900
netto investice	525	-228
odpisy	-615	-672
ZC. Prod. DHM	0	0
Finační CF	-1 225	-1 000
Δ základního kapitálu	0	0
Δ dlouhodobých bankovních úvěrů	0	0
Δ dlouhodobých pohledávek	0	0
Δ dlouhodobých závazků	0	0
Δ VK (dividendy)	-1 225	-1 000
Celkové CF	1 284	726
peníze ke konci období	4 817	5 543

Příloha č. 2: Zdrojový kód strategie A

```
//+-----+
#property copyright "Michal Knezinek"

//--- input parameters
extern double   order_volume   = 1;
extern int      last_volume    = 2700;
extern int      ma_5           = 5;
extern int      ma_13          = 18;
extern int      fast_ema       = 17;
extern int      slow_ema       = 19;
extern int      sma_macd       = 14;
extern int      stop_buy       = 8000;
extern int      stop_sell      = 8000;

//extern double   order_volume   = 0.5;
//extern int      last_volume    = 2300;
//extern int      fast_ema       = 12;
//extern int      slow_ema       = 17;
//extern int      sma_macd       = 8;

int prumer_volume = 0;
int buy_stav;
int sell_stav;
int ticket_buy = 0;
int ticket_sell = 0;
int i = 0;
double c = 0;
double macd_value, macd_signal, ima_5, ima_13;
```

```

int start()
{
//----
for(i=0;i<=4;i++){
    prumer_volume=prumer_volume+iVolume(Symbol(),PERIOD_M30,i);
}
prumer_volume = prumer_volume / 5;
if(prumer_volume>last_volume){

macd_value=iMACD(Symbol(),PERIOD_M30,fast_ema,slow_ema,sma_macd,PRICE_
CLOSE,MODE_MAIN,0);

macd_signal=iMACD(Symbol(),PERIOD_M30,fast_ema,slow_ema,sma_macd,PRICE
_CLOSE,MODE_SIGNAL,0);

ima_5=iMA(Symbol(),PERIOD_M30,ma_5,0,MODE_SMA,PRICE_CLOSE,0);

ima_13=iMA(Symbol(),PERIOD_M30,ma_13,0,MODE_SMA,PRICE_CLOSE,0);

switch(buy_stav){
case 0:
    if((ima_5 == ima_13 && macd_value>macd_signal) || (ima_5 > ima_13
&& macd_value>=macd_signal)){
        buy_stav=1;
        c = Bid - stop_buy*Point;

ticket_buy=OrderSend(Symbol(),OP_BUY,order_volume,Ask,3,c,0,0,0,Blue);
    }
case 1:
    if((ima_5 == ima_13 && macd_value<macd_signal) || (ima_5 < ima_13
&& macd_value<=macd_signal)){
        OrderClose(ticket_buy,order_volume,Bid,3,Red);
        buy_stav=0;

```

```

    }
}

switch(sell_stav){
    case 0:
        if((ima_5 == ima_13 && macd_value<macd_signal) || (ima_5 < ima_13
&& macd_value<=macd_signal)){
            sell_stav = 1;
            c = Ask + stop_sell*Point;
            ticket_sell =
OrderSend(Symbol(),OP_SELL,order_volume,Bid,3,c,0,0,0,Orange);
        }

        case 1:
            if((ima_5 == ima_13 && macd_value>macd_signal) || (ima_5 > ima_13
&& macd_value>=macd_signal)){
                OrderClose(ticket_sell,order_volume,Ask,3,Red);
                sell_stav = 0;
            }
        }
    }
else{
    // skript nezasáhne do trhu
}
//----
return(0);
}

//+-----+

```

Příloha č. 3: Zdrojový kód strategie A

```
//+-----+
#property copyright "Majk"
#property version "1.00"

// počet lotů, které se mají obchodovat
extern double Lots = 1;
// počet pipů pro nastavení SL
extern int StopLossPips = 70;
// počet pipů, po kterých se má nastavovat SL
extern int TrailStopLossPips = 15;
// počet pipů pro nastavení TP
extern int TakeProfitPips = 0;
// určuje, zda se má obchodovat nepřetržitě
extern bool Trade24H = true;
// hodina pro zahájení obchodu
extern int TradeHourStart = 6;
// minuta pro zahájení obchodu
extern int TradeMinuteStart = 30;
// hodina pro ukončení obchodu
extern int TradeHourStop = 22;
// minuta pro ukončení obchodu
extern int TradeMinuteStop = 30;
//perioda green MA
extern int p_green_MA = 5;
//perioda red MA
extern int p_red_MA = 13;
//parametry indikátoru Stochastic
extern int K = 5;
extern int D = 3;
extern int slowing = 3;
//parametr indikátoru CCI
```

```

extern int perioda_CCI = 14;

// měnovým pár
string symbol;
// ID otevřeného pokynu
int ticketId = -1;
// typ operace pokynu (True = BUY, jinak SELL)
bool isBuy;
// připojení knihovny s funkcemi pro obchodování
#include <TradeLib.mqh>
//-----//
// inicializace
int init()
{
    symbol = Symbol();
    return(0);
}

int start()
{
    if(ticketId == -1)
    {
        checkOpenSignals();
    }
    else
    {
        if(IsTicketOpen(ticketId))
        {
            checkCloseSignals();
            if(ticketId == -1)
            {
                checkOpenSignals();
            }
        }
        else
    }
}

```

```

    {
        // posunutí SL
        TrailStopLoss(ticketId, TrailStopLossPips, StopLossPips, true);
    }
}
else
{
    ticketId = -1;
    checkOpenSignals();
}
}
return(0);
}
//-----//
//Funkce pro získání hodnot indikátorů
double getGreenMA(int shift)
{
    return(iMA(symbol, Period(), p_green_MA, 0, MODE_EMA, PRICE_CLOSE,
shift));
}
double getRedMA(int shift)
{
    return(iMA(symbol, Period(), p_red_MA, 0, MODE_EMA, PRICE_OPEN, shift));
}
double getStochValue(int shift)
{
    return(iStochastic(symbol,Period(),K,D,slowing,MODE_SMA,0,0,shift));
}
double getStochSignal(int shift)
{
    return(iStochastic(symbol,Period(),K,D,slowing,MODE_SMA,0,1,shift));
}
double getCCI(int shift)
{

```



```

    return(iCCI(symbol,Period(),perioda_CCI,PRICE_TYPICAL,shift));
}
//-----//
//Funkce pro zjištění křížení MA
bool isCrossingUp(double valueA1, double valueA2, double valueB1, double valueB2)
{
    if(valueA1 <= valueA2 || valueA1 < valueB1 || valueA2 > valueB2)
        return(false);
    else
        return(true);
}
bool isCrossingDown(double valueA1, double valueA2, double valueB1, double
valueB2)
{
    if(valueA1 >= valueA2 || valueA1 > valueB1 || valueA2 < valueB2)
        return(false);
    else
        return(true);
}
//-----//
// Funkce zjišťující signál pro otevření a zavření pozice
bool isOpenBuySignal()
{
    int shift = 1;                // posuneme se o jednu svíčku zpět
    double maG1 = getGreenMA(shift);    // hodnota zelené MA
    double maG2 = getGreenMA(shift + 1); // hodnota zelené MA o jednu starší
    double maR1 = getRedMA(shift);      // hodnota červené MA
    double maR2 = getRedMA(shift + 1);  // hodnota červené MA o jednu starší
    double StochValue = getStochValue(shift); // hodnota Stochastic value
    double StochSignal = getStochSignal(shift); // hodnota Stochastic signal
    double CCI1 = getCCI(shift);        //hodnota CCI
    double CCI2 = getCCI(shift+1);      //hodnota CCI o jednu starší

    if(isCrossingUp(maG1, maG2, maR1, maR2) &&

```

```

        (StochValue > StochSignal) && (CCI1 > CCI2))
    {
        return(true);
    }
    else
    {
        return(false);
    }
}
bool isCloseBuySignal()
{
    return(isOpenSellSignal());
}
bool isOpenSellSignal()
{
    int shift = 1;                // posuneme se o jednu svíčku zpět
    double maG1 = getGreenMA(shift);    // hodnota zelené MA
    double maG2 = getGreenMA(shift + 1);    // hodnota zelené MA o jednu starší
    double maR1 = getRedMA(shift);    // hodnota červené MA
    double maR2 = getRedMA(shift + 1);    // hodnota červené MA o jednu starší
    double StochValue = getStochValue(shift);    // hodnota Stochastic value
    double StochSignal = getStochSignal(shift);    // hodnota Stochastic signal
    double CCI1 = getCCI(shift);    //hodnota CCI
    double CCI2 = getCCI(shift+1);    //hodnota CCI o jednu starší

    if(isCrossingDown(maG1, maG2, maR1, maR2) &&
        (StochValue < StochSignal) && (CCI1 < CCI2))
    {
        return(true);
    }
    else
    {
        return(false);
    }
}

```

```

}
bool isCloseSellSignal()
{
    return(isOpenBuySignal());
}
//-----//
//pomocné kontrolní funkce, které hlídají, zda je čas obchodovat a zda je čas otevřít či
uzavřít pokyn
bool canTrade()
{
    if(IsTesting() == false)
    {
        if(IsExpertEnabled() == false)
        {
            Alert("Pokud chcete, aby EA bylo aktivní je třeba zapnout strategie");
            return(false);
        }
    }
    if(Trade24H)
        return(true);
    else
        return(IsTimeToTrade(TradeHourStart,    TradeMinuteStart,    TradeHourStop,
TradeMinuteStop));
}
void checkOpenSignals()
{
    if(canTrade() == false)
        return;
    if(isOpenBuySignal())    // kontrola na BUY signal
        isBuy = true;
    else if(isOpenSellSignal())    // kontrola na SELL signal
        isBuy = false;
    else
        return;
}

```

```
        ticketId = OpenTicket(symbol, isBuy, Lots, StopLossPips, TakeProfitPips);
    }
    void checkCloseSignals()
    {
        if(canTrade() == false)
            return;
        bool doClose = false;
        if(isBuy)
            doClose = isCloseBuySignal();
        else
            doClose = isCloseSellSignal();
        if(doClose)
        {
            CloseTicket(ticketId);
            ticketId = -1;
        }
    }
}
```

Příloha č. 4:

SLA – Návrh, zavedení, testování obchodních systémů a školení zaměstnanců

- Servisní smlouva

ABC, s.r.o. (zákazník) a Bc. Michal Kněžínek (dodavatel)

- Definice služby

Analýza společnosti a návrh investice. Návrh strategií obchodování a AOS. Testování a optimalizace AOS na zvoleném forex trhu na historických datech. Ekonomické zhodnocení zvoleného řešení.

- Zodpovědnost

Za zavedení obchodních strategií a služby s tím spojené, funkčnost systémů plně odpovídá dodavatel Bc Michal Kněžínek. Vlastní zásahy zákazníka do zdrojového kódu či modifikace AOS a jiných strategií a škody tímto způsobené jsou v odpovědnosti zákazníka a dodavatel za ně nenese odpovědnost.

- Časy a termíny

Návrh systémů, jejich hodnocení a výběr optimálních variant řešení bude zpracován do 23. 5. 2014. Zavedení obchodních strategií, jejich testování a ladění bude započato dle stanoveného termínu na základě dohody mezi dodavatelem a zákazníkem v období od 26. 5. 2014. Testování a školení bude probíhat ve stejném období.

- Kvantita a kvalita zpracování

Implementaci zvoleného systému provádí dodavatel ve zvolené parametrizaci zákazníka a všech doplňků ve sjednané kvalitě ve stanovených termínech. Dodavatel provede školení všech dotčených zaměstnanců zákazníka.

- Měření

Měření výkonnosti zavádění obchodních systémů provádí dodavatel dle stanoveného časového plánu a podává hlášení zákazníkovi. Školení zaměstnanců je měřeno výstupním testem.

- Hlášení o nedodržení smlouvy

V případě porušení smlouvy je povinna na tuto skutečnost protistrana upozornit, nejdéle však měsíc od události.

- Odpovědnost za škodu

Odpovědnost za škody vzniklé na majetku společnosti při zavádění obchodních systémů a strategií obchodování a případné další škody tímto způsobené nese dodavatel. Za poskytnutí mylných nebo nepravdivých informací zákazníkem dodavateli nese zodpovědnost zákazník.

- Ceny

Cena realizace projektu implementace a zavedení obchodních strategií a systémů je stanovena na 10 000 Kč. Dodavateli IS bude předem zaplacená záloha ve výši 4 000 Kč a 6 000 Kč po úspěšném předání systémů do užívání. Za dodatečné úkony, které nebyly specifikovány v předprojektové fázi, je účtována hodinová sazba 200 Kč.

- Pokuty a penále

V případě nedodržení termínů může zadavatel účtovat penalizaci za každý prodlený den ve výši až 500 Kč.

Příloha č. 5:

SLA - Správa, servis a kontrola provozu obchodních systémů

- Servisní smlouva

ABC, s.r.o. (zákazník) a Bc. Michal Kněžínek (dodavatel)

- Definice služby

Správa, servis zavedených obchodních systémů a strategií a jejich kontrola

- Zodpovědnost

Za poskytování servisních služeb ve sjednaném rozsahu a jejich správnost a opodstatněnost nese zodpovědnost dodavatel. V případě nepovolených a nekonzultovaných zásahů zákazníkem do systému nese plnou odpovědnost za tyto úkony zákazník.

- Časy a termíny

Správa a kontrola systémů probíhá každý den dodavatelem IS ve stanoveném rozsahu 1 hod. V případě dohody je tento časový horizont možné upravit.

- Kvantita a kvalita zpracování

Služba je poskytována na profesionální úrovni a pokud je to požadováno i s konzultací a pod dozorem pracovníka společnosti ABC, s.r.o. ve sjednaném rozsahu.

- Měření

Měření a vyhodnocování obchodních systémů je prováděno jednatelem společnosti ABC, s.r.o.

- Hlášení o nedodržení smlouvy

V případě porušení smlouvy je povinna na tuto skutečnost protistrana upozornit, nejdéle však měsíc od události.

- Odpovědnost za škodu

Odpovědnost za škody vzniklé na majetku společnosti při provádění pravidelných servisních úkonů a případné další škody tímto způsobené nese dodavatel. Za poskytnutí mylných nebo nepravdivých informací zákazníkem dodavateli nese zodpovědnost zákazník. V případě neoprávněných zásahů pracovníky společnosti ABC, s.r.o. nese zodpovědnost za vzniklé škody společnost ABC, s.r.o.

- Ceny

Hodinová sazba poskytovaných služeb je stanovena na 200 Kč.

- Pokuty a penále

Vzniknou li problémy a škody na základě nedodržení stanovených termínů údržby systémů, případně škody vzniklé nesprávným manipulováním dodavatelem systémů, může být dodavateli účtována pokuta ve výši způsobených škod případně ušlého zisku.