

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Katedra ekonomie

Investiční simulátor

Bakalářská práce

Autor: Lukáš Trumm

Studijní obor: Finanční management

Vedoucí práce: Ing. Ivan Soukal, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 30.4.2015

Lukáš Trumm

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Ivanu Soukalovi, Ph.D. za vedení práce.

Anotace

V této práci se zabývám návrhem obchodní strategie pro měnový trh Forex. Zaměřuji se na zkoumání takových strategií, které upřednostňují nižší riziko a je možné je definovat jasnými pravidly. Cílem práce je navrhnout obchodní strategii, simulovat její průběh na historických datech a porovnat její ziskovost s několika publikovanými strategiemi. V dostupné česky psané literatuře jsem vyhledal příklady strategií, na jejichž základě jsem vytvořil svoji vlastní. Strategie jsem naprogramoval v programovacím jazyce MQL a provedl jsem jejich otestování na platformě MetaTrader. Strategie, kterou jsem sestavil a otestoval dosáhla v nejlepší variantě zdvojnásobení vloženého kapitálu v průběhu časového období tří let. V práci jsem předvedl, že je možné sestavit obchodní systém, který bude výdělečný, a bude ze své podstaty omezovat negativní vliv psychických selhání na výsledky obchodování.

Annotation

Title: Investment simulator

In this thesis I design a trading strategy for foreign exchange market. I focus on exploration of strategies which prefer lower risk and it is possible to define them by a set of exact rules. The goal of this thesis is to design a trading strategy, to simulate its progression on historical data and compare its profitability with several published strategies. I searched some example strategies in available Czech written literature. I have created my own strategy based on them. I have programmed the strategies in programming language MQL and tested them in MetaTrader platform. The strategy I have created reached double the balance of the invested capital during a period of three years. In the thesis I have demonstrated that it is possible to assemble a trading system which will be profitable and it will limit the negative effects of psychological failures on result of trading.

Klíčová slova

Měnový trh, Forex, obchodní strategie, technická analýza, řízení peněz

Key words

Foreign exchange, Forex, trading strategy, technical analysis, money management

Obsah

1 Úvod	1
2 Seznámení s Forexem	2
2.1 Historie Forexu	2
2.2 Účastníci trhu	4
2.3 Základní pojmy	6
3 Obchodování na Forexu	11
3.1 Makléři a obchodní platformy	11
3.2 Hledisko času na Forexu	14
3.3 Obchodní účet a zadávání příkazů	17
4 Psychologie, riziko a řízení peněz	24
4.1 Psychologie v obchodování	24
4.2 Rizika	24
4.3 Řízení peněz	26
5 Analýza trhu	31
5.1 Fundamentální analýza	31
5.2 Psychologická analýza	31
5.3 Technická analýza	32
6 Testování a tvorba strategií	38
6.1 Obchodní systémy	38
6.2 Postup při testování strategií	39
6.3 Vyhodnocení testů	41
6.4 Tvorba vlastní strategie	44
6.5 Zhodnocení	46
7 Závěr	47
Literatura	48
Přílohy	52

1 Úvod

Přístup k elektronickému obchodování na globálních finančních trzích je dnes velmi snadný. Zprostředkovatelé poskytují významnou pomoc s přípravou obchodního softwaru. Předhánějí se v nabízených službách a nízké úrovni potřebného vstupního kapitálu. Skutečnost, že může online obchodovat „téměř každý“ však přináší i řadu negativních stránek.

Autoři knih, ze kterých jsem čerpal, uvádějí, že okolo 90 % obchodníků na měnových trzích ztrácí vložené finance. Mezi nejvýznamnější příčiny patří nedostatečné znalosti a slabá disciplína. Tyto příčiny vedou obchodníky do psychicky těžko zvladatelného stavu, který způsobuje ztráty investovaného kapitálu. V první části této práce se proto zaměřuji na systematický popis terminologie a principů trhu s cizími měnami.

V druhé části práce popisuji proces tvorby obchodní strategie. Neobchodoval jsem s reálnými penězi, snažil jsem se pouze o simulaci tohoto obchodování. Proto jsem zvolil následující postup: nejdříve jsem naprogramoval a otestoval tři různé strategie, které jsem vyhledal v literatuře. V průběhu testování jsem se pak snažil najít prostor pro zlepšení těchto strategií a nabyté poznatky uplatnit při sestavování mé vlastní strategie.

Pro vypracování této práce jsem se musel seznámit s principy obchodování na finančních trzích a dobře porozumět řadě pojmů, které se v souvislosti s Forex trhem používají. Pro základní seznámení s trhem se mi osvědčili knihy *Jak se stát forexovým obchodníkem* od Ondřeje Hartmana a *První kroky na Forexu* od Ludvíka Turka. Některé teoretické pojmy jsou dobře vysvětleny v *Mezinárodních financích* od J. Durčákové a M. Mandela. Pro hlubší pochopení problematiky a pro další praktické informace o obchodování jsem však často musel sáhnout po dalších zdrojích.

2 Seznámení s Forexem

Měnový trh hraje důležitou roli mezi ostatními finančními trhy. Umožňuje nakupovat a prodávat cizí měny po celém světě. Obchodují jak největší nadnárodní společnosti a státní instituce, tak malí soukromí obchodníci, kteří mají obchodování (neboli trading) jen jako svůj koníček.

Na trh s cizími měnami se lze dívat z pohledu několika základních kritérií. Z hlediska peněz, se kterými se obchoduje, lze rozlišovat trh valut a trh deviz. Na valutovém trhu se obchoduje s hotovostními penězi, tedy s bankovkami a mincemi. Na devizovém trhu se obchoduje s bezhotovostními penězi. Ty jsou reprezentované zápisy na bankovních účtech případně směnkami nebo šeky. Obchodování s hotovostními penězi je spojeno s vyššími náklady a riziky k čemuž patří i vyšší kurzové rozpětí mezi nákupním a prodejním kurzem. Ve směnárnách to může být i více než 5 %. Naopak na velkoobchodním devizovém trhu se rozpětí pohybuje jen okolo 0,1 % [1].

Z hlediska charakteru obchodování můžeme rozlišovat trh burzovní a neburzovní. Na měnových trzích převládá neburzovní, tzv. OTC trh¹. Obchodování tedy neprobíhá pod záštitou jedné oficiální instituce, trh není centralizovaný ani regulovaný, nicméně instituce, které na trhu působí, mohou být regulovány dle legislativy dané země.

Měnový trh se obvykle označuje zkratkou *Forex*², nebo jen *FX*. Většina obchodování probíhá v devizách, elektronicky a bez přítomnosti burzovní instituce. Měnový trh je v současnosti největším finančním trhem světa. Zároveň je díky rozvoji technologií nejvíce globalizovaným trhem. Kurzy hlavních světových měn již nejsou tvořeny na národních trzích, ale výhradně na mezinárodním trhu. Forex je otevřen 24 hodin denně, každý den kromě víkendů [2].

2.1 Historie Forexu

Jedny z prvních zmínek o penězích v podobě mincí sahají do 7. století př. n. l. kdy se v Malé Asii začaly odlévat mince z bronzu. Ve 3. století př. n. l. se začaly razit římské mince – stříbrný denarius a mince nižší hodnoty quadrant. Okolo roku 140 př. n. l. se razily první židovské mince, tzv. leptony. Z této doby je známý jeden z prvních směnných kurzů mezi měnami – jeden římský quadrant měl hodnotu dvou židovských leptonů. Počátky měnového trhu se objevily v římské kolonii Judsku. Tamější měnou byl šekel, avšak daně byly vybírány v římských denárech, přičemž směnárníci určovali směnné kurzy.

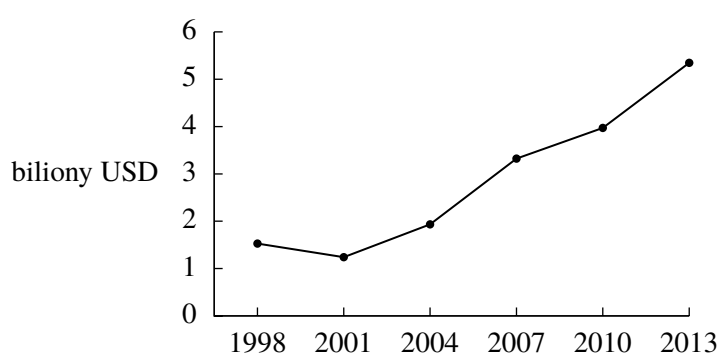
Po dlouhou dobu byla hodnota jednotlivých platidel odvozená od suroviny, ze které byly mince vyrobeny. Na konci 19. století byl téměř na celém světě zaveden tzv. zlatý standard. Zlato sloužilo pro krytí hodnoty jednotlivých měn a zároveň jeho množství určovalo směnné kurzy mezi měnami.

¹ Over The Counter – z angličtiny „přes přepážku“. Označení pochází z doby kdy nebylo možné obchodovat mnoho cenných papírů na burzách. Obchodníci mezi sebou obchodovali přímo – přes přepážku.

² FOReign EXchange – z angličtiny „směna cizích měn“

Vazba měn na zlato byla v první polovině 20. století uvolněna a jednotlivé měny se začaly směňovat volně mezi sebou. Významným milníkem bylo založení Mezinárodního měnového fondu (MMF) a Světové banky po druhé světové válce. Prvním cílem MMF bylo řídit pevné devizové kurzy. Všechny kurzy se vztahovaly ke zlatu nebo k americkému dolaru.

Historie Forexu, jak se s ním setkáváme v dnešní podobě, začala v roce 1973. Systém pevných devizových kurzů se zhroutil a obchodníci začali směňovat peněžní prostředky volně. Vedle trhu s akciemi a komoditami vznikl nový OTC trh Forex. Dnes je z hlediska denního obrátu největším finančním trhem na světě [2]. Jak je vidět na obrázku 1 devizový trh v posledním desetiletí neustále roste. Podle posledního průzkumu Banky pro mezinárodní platby³ z roku 2013 denní obrát na Forexu dosáhl více než pěti bilionů amerických dolarů.



Obrázek 1: Velikost globálního obrátu na FX trhu, zdroj: [3].

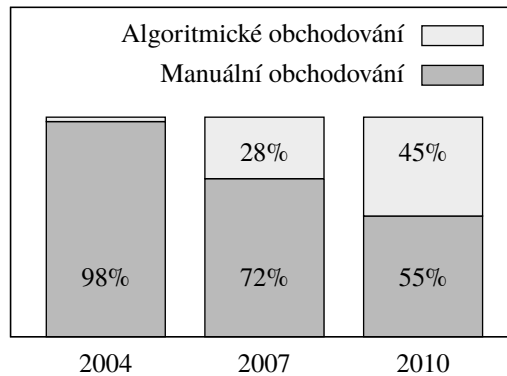
Jedním z důvodů, proč se devizový trh zvětšuje je rostoucí význam elektronických platforem pro obchodování. První takové platformy se objevily začátkem 90. let. Ty sloužili pouze pro obchodování mezi dealery. Pro ostatní účastníky trhu byl hlavním komunikačním kanálem stále telefon. Okolo roku 2000 byly vytvořeny první mezibankovní elektronické systémy pro obchodování s devizami a krátce na to si některé velké banky postavily systémy pro vypořádání obchodů mezi vlastními klienty⁴. V roce 2010 byla více než polovina objemu obchodů na Forexu provedena elektronicky [4].

Elektronické obchodní systémy sebou přinesly možnost *algoritmického obchodování*. Jedná se o počítačové programy, které provádějí obchody zcela nebo částečně automaticky, bez vstupu člověka. Extrémní variantou algoritmického obchodování je *vysokofrekvenční obchodování*, při kterém se délka jednotlivých obchodů může měřit i v menších jednotkách než jsou milisekundy. Tempo růstu počítači řízeného obchodování vyjadřuje obrázek 2 na následující straně s údaji společnosti ESB⁵.

³ Těž Banka pro mezinárodní vypořádání, anglicky Bank for International Settlement, zkráceně BIS.

⁴ Mezibankovní elektronické systémy jsou v angličtině označovány jako „multi-bank trading systems“, systémy jednotlivých bank jako „single-bank trading systems“

⁵ Electronic Broking Services, <http://www.ebs.com/>



Obrázek 2: Podíl manuálního a algoritmického obchodování ve společnosti ESB, zdroj: [4].

2.2 Účastníci trhu

Tradičními účastníky trhu jsou centrální banky, nadnárodní společnosti a velké obchodní banky. Největší podíl obchodů stále připadá na mezibankovní trh, avšak díky rozvoji technologií a internetu se rozšiřuje množství maloobchodníků na Forexu [5]. Mezi obchodujícími subjekty jsou velké rozdíly jak z hlediska významu a role na trhu, tak z pohledu motivace pro obchodování.

2.2.1 Dělení subjektů trhu podle role

Centrální banky

Centrální banky států obvykle sami nekótují kurzy měn. Nakupují nebo prodávají zahraniční měny za účelem stabilizace kurzu vlastní měny nebo s cílem naplnit poslání měnové politiky státu. Cílem centrálních bank není zisk a zároveň by se měly vyhnout kurzovým ztrátám [1].

Jedním z nástrojů monetární politiky, který centrální banky uskutečňují na devizovém trhu, je intervence ve prospěch domácí měny nebo naopak v její neprospěch. Nákupem nebo prodejem deviz tak mohou centrální banky ovlivňovat ekonomiku státu a působit na vývoj kurzu domácí měny.

Dealeři obchodních bank

Dealeři obchodních bank nakupují a prodávají devizy na svůj účet, resp. účet své banky. Dealeři jsou tzv. *tvůrci trhu* (market makers), tedy těmi, kdo vytváří cenu deviz – devizový kurz. Jejich zisk pramení z rozdílu mezi nákupní a prodejní cenou⁶.

⁶ Skutečnost, že dealer jinému účastníkovi trhu stanoví nákupní a prodejní cenu, se nazývá dvoucestná kotace. Onen účastník trhu sdělí dealerovi, jakou částku hodlá obchodovat a dealer mu stanoví nákupní a prodejní cenu, neboli provede dvoucestnou kotaci.

Makléři

Makléř nebo také broker reprezentuje soukromou společnost, která zprostředkovává přístup na trh. Úkolem makléřů je ulehčit obchod mezi dvěma obchodními stranami. Makléři také poskytují informace a zprávy pro svoje klienty.

Klienti

Zákazníky brokerských společností mohou být jednotlivci, finanční instituce, investiční fondy i mezinárodní firmy. Každý subjekt může mít jiný důvodů pro směnu cizích měn. Jednotlivci, kteří vyrážejí do ciziny na dovolenou, potřebují tamější měnu, exportující firmy se chtějí zajistit před neočekávanými výkyvy měnových kurzů. Významnou skupinou jsou spekulanti, ať již jednotlivci nebo velké společnosti, kteří se snaží odhadovat budoucí vývoj jednotlivých kurzů měnových párů a zhodnocovat tak vložené finanční prostředky.

2.2.2 Dělení subjektů trhu podle motivace

Z pohledu motivace pro obchodování na měnových trzích je možné účastníky trhu rozdělit na:

1. **Spekulátory**, což jsou všichni obchodníci, kteří se snaží vydělat na rozdílech v měnových kurzech.
2. **Arbitrážery**, kteří se snaží využívat kurzových rozdílů u různých dealerů. Snaží se nakoupit za levnější cenu a vzápětí prodat ta dražší. Vzhledem ke globální povaze a rychlosti šíření informací je však velmi obtížné najít trhy využitelné pro měnovou arbitráž.
3. **Hedgery**, což jsou zpravidla zástupci společností, které se snaží omezit kurzové riziko nebo se proti němu zajistit.
4. **Tvůrce trhu**, což jsou instituce, které obchodníkům zprostředkovávají přístup na měnové trhy. Jsou to banky nebo jiné finanční instituce.

2.2.3 Dělení dle významu subjektu

Z hlediska velikosti obchodů, které subjekty na trhu realizují, lze subjekty rozdělit na velkoobchodníky a maloobchodníky. Přestože se počet maloobchodníků na FX trhu zvyšuje, velké finanční instituce nadále dominují trhu. Podíl objemu na celosvětovém trhu tvořený maloobchodníky byl v roce 2013 3,5 % [3]. Maloobchodníci jsou v literatuře (i české) označováni také jako „retail“ nebo „retailový tradeři“.

2.3 Základní pojmy

2.3.1 Devizová pozice

Vztah mezi velikostí a povahou aktiv a pasiv v cizí měně je označován jako devizová pozice. Ta může být ovlivňována např. dobou splatnosti faktur vystavených na cizí měnu, nebo typem a výší úročení vkladů v různých měnách. Firmy preferující nižší riziko budou vyhledávat tzv. *uzavřenou pozici*. Taková pozice znamená menší riziko ztrát, protože pohledávky a závazky v cizích měnách jsou vyrovnané ve výši, době splatnosti i úročení.

Při nevyrovnaných pohledávkách a závazcích nastává *otevřená devizová pozice*. Tržní subjekt v otevřené pozici je vystaven riziku, že změna devizového kurzu způsobí změnu v hodnotě pohledávek a závazků. Toto riziko se označuje jako *kurzové* nebo *devizové riziko*. V případě českých obchodních bank je toto riziko regulováno centrální bankou – obchodní banky mohou být v otevřené pozici o velikosti maximálně 15 % vzhledem k jejich celkovému kapitálu [1]. Tím je řízena jejich *devizová expozice* neboli míra možného dopadu na aktiva a peněžní toky firmy při změně devizového kurzu.

Do *dlouhé pozice* se dostává subjekt, který více nakoupil, než prodal. Spekuluje, předpokládá, že kurz poroste. Kdo naopak víc prodá než nakoupí se nachází v *krátké pozici*⁷. Spekuluje na pokles kurzu.

2.3.2 Měny a měnové páry

Na Forexu se obchoduje v měnových párech, dochází k výměně jedné měny za druhou. Některé světové měny jsou důležitější než ostatní a obchoduje se s nimi přednostně. V tabulce 1 je přehled nejvíce obchodovaných měn jejich standardizované zkratky, symboly a podíly na celosvětovém obratu na Forexu⁸. Slovem symbol se kromě zvláštního znaku pro měnu označuje i třípísmenná zkratka názvu měny. Někdy je tak dokonce označen i celý měnový pár, jak je možné vidět na obrázku 3 na straně 8. Měnový pár zde z pohledu finančních trhů hraje roli obchodního nástroje, instrumentu. Na jiných finančních trzích jsou instrumenty např. akcie, dluhopisy nebo nejrůznější finanční deriváty.

Nejvíce obchodované jsou páry obsahující USD, jak je dobře vidět v tabulce 2. Měnové páry, ve kterých není přítomný americký dolar, se označují jako křížové měny. Dříve než se začaly používat křížové měnové páry museli účastníci trhu nejdříve vyměnit svojí měnu za americký dolar a pak teprve za požadovanou měnu.

⁷ Obvyklé je také anglické označení - long pozice nebo long position a short pozice nebo short position.

⁸ V každé transakci figurují dvě měny, proto součet podílů všech měn tvoří 200 % místo 100 %.

<i>měna</i>	<i>zkratka</i>	<i>symbol</i>	<i>podíl na globálním obratu</i>
Americký dolar	USD	\$	87 %
Euro	EUR	€	33 %
Japonský jen	JPY	¥	23 %
Britská libra	GBP	£	12 %
Australský dolar	AUD	\$	9 %
Švýcarský frank	CHF	Fr	5 %

Tabulka 1: Nejvíce obchodované měny na celosvětovém trhu, zdroj: [3].

<i>měnový pár</i>	<i>podíl na globálním obratu</i>
USD / EUR	24,1 %
USD / JPY	18,3 %
USD / GBP	8,8 %
USD / AUD	6,8 %
USD / CAD	3,7 %
USD / CHF	3,4 %
EUR / JPY	2,8 %
EUR / GBP	1,9 %

Tabulka 2: Nejvíce obchodované měnové páry, zdroj: [3].

Takzvané vedlejší měny jsou obchodovány v nižších objemech, než měny hlavní. Mohou mít proto nižší likviditu. Patří mezi ně Kanadský dolar (CAD), Mexické peso (MXN) nebo Švédská koruna (SEK). Ještě méně často obchodované měny se označují jako exotické, např. Singapurský dolar (SGD), Polský zlotý (PLN) nebo Česká koruna (CZK).

2.3.3 Kurz a jeho kótování

Měnový kurz je cena jednotky jedné měny vyjádřená v jednotkách jiné měny. Např. zápis EUR/CZK 27,7493 znamená, že jedno euro má hodnotu přesahující 27 českých korun. V zápise je často vynecháno lomítko a píše se jen EURCZK. Pro většinu měn je základní měnou USD. Výjimku tvoří EUR, GBP, AUD a NZD. Tyto měny jsou v měnovém páru s americkým dolarem základní měnou, zatímco USD je měnou kotovací [7, str. 86].

Z pohledu konkrétního státu je možné rozlišit kótování na dva způsoby. *Přímý kurzový záznam* vyjadřuje, kolik jednotek domácí měny odpovídá jednotce cizí měny. Domácí měna je v tomto záznamu *základní měnou* a cizí měna *kotovací měnou*. U *nepřímého záznamu* je tomu naopak, ten vyjadřuje kolik jednotek cizí měny odpovídá jednotce domácí měny.

Symbol	Bid	Ask	Time
EURUSD	1.12993	1.13002	22:59:59
USDCHF	0.91816	0.91832	22:59:59
GBPUSD	1.50609	1.50629	22:59:59
USDJPY	117.410	117.421	22:59:59
AUDUSD	0.77845	0.77864	22:59:59
USDCAD	1.27095	1.27109	22:59:59
EURGBP	0.75013	0.75033	22:59:59
USDCZK	24.5408	24.5704	20:26:07
EURCZK	27.7240	27.7493	22:14:08
GBPCZK	36.9725	37.0166	22:59:59

Obrázek 3: Měnové páry, jak jsou zobrazené v aplikaci MetaTrader 4, zdroj: [6].

Např. zápis 0,0360 EUR/CZK je nepřímým zápisem z pohledu České Republiky, protože vyjadřuje kolik eur odpovídá jedné koruně. Přímý zápis 27,7493 CZK/EUR říká, kolik korun je třeba vydat za jedno euro. Stojí za povšimnutí že zápis EUR/CZK 27,7493 je také přímým zápisem. Česká koruna je v tomto vztahu základní měnou, euro je kotovací měnou. Tento zápis je vlastně tím samým jako uvedený nepřímý zápis. Zároveň má povahu převrácené hodnoty k prvně uvedenému přímému zápisu.

$$EUR/CZK \cdot 27,7493 = \frac{EUR \cdot 1}{CZK \cdot 27,7493} = \frac{EUR \cdot 0,0360}{CZK \cdot 1} = 0,0360 \cdot EUR/CZK \quad (1)$$

$$EUR/CZK \cdot 27,7493 = \frac{1}{27,7493 \cdot CZK/EUR} \quad (2)$$

Všechny zápisy vyjadřují to samé, tedy jedno euro lze získat za 27,7493 českých korun. Pro obchodování je důležité si osvojit způsob zápisu používaný na konkrétní obchodní platformě.

Jako ve všech tržních prostředích i na Forexu existují ceny nabídky a poptávky. Mluví se o nákupu měny nebo také nákupu měnového páru. Např. nákupem páru EURUSD je realizován nákup eur a zároveň prodej amerických dolarů. Při prodeji je tomu naopak. Jako *cena poptávky* (anglicky *ask*) se označuje cena, za kterou se banky nebo brokeři pokoušejí prodat danou měnu v měnovém páru. Spekulanti proto za tuto cenu nakupují. *Cena nabídky* (anglicky *bid*) je cena, za kterou mohou spekulanti měnový pár prodat, neboli je to cena, za kterou jsou banky nebo brokeři ochotni koupit.

Spread je rozpětí mezi cenou nabídky a poptávky, mezi cenou ask a bid. Čím více obchodovaný je měnový pár, tím menší lze očekávat spread [2]. Velikost spreadu se obvykle udává v tzv. pipech. *Pip* je nejmenší standardně používaný pohyb ceny měnového páru. Pokud je kurz uvedený na čtyři desetinná místa je velikost jednoho pipu jedna desetitisícina ceny určité měny. Pip bývá označován také jako *point*, česky bod. Když je kurz uváděn na ještě více desetinných míst, tak jeden *tick* je nejmenší možný pohyb ceny.

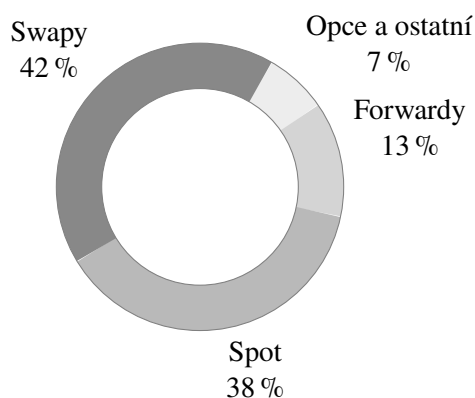
Příklad

Jestliže cena poptávky páru EURCZK vzrostla z 27,77728 na 27,77858 a cena nabídky vzrostla z 27,77768 na 27,77898 je možné o tomto vývoji říci:

- Kurz české koruny vůči euru vzrostl, za jedno euro je třeba vydat více korun, česká koruna oslabila
- Spread se na páru EURCZK drží na stále stejné úrovni 4 pipy
- Cena (nabídky i poptávky) vzrostla o 13 pipů, neboli 130 ticků
- Jeden pip má hodnotu 0,0001 české koruny, což je přibližně 0,00000356 eur

2.3.4 Finanční nástroje

Stejně jako na jiných finančních trzích i na Forexu se kromě přímých obchodů využívají i nejrůznější finanční nástroje. *Spotové* (přímé) obchody dokonce nemají největší podíl na FX trhu. Podíly finančních nástrojů jsou znázorněny na obrázku 4.



Obrázek 4: Podíly finančních nástrojů na globálním FX trhu, zdroj: [3].

Na spotovém trhu dochází k bezodkladnému provedení obchodu a finančnímu vypořádání. Na internetových obchodních platformách mohou obchody probíhat během sekund, v jiných prostředích může být vypořádací lhůta delší, nejvýše však dva pracovní dny. Vždy se jedná o výměnu dvou měn ve výši domluvené ve chvíli sjednání dohody mezi dvěma obchodujícími subjekty.

Forwardový kontrakt je dohoda o výměně dvou měn při kurzu dohodnutém v den uzavírání kontraktu. K vlastní výměně dochází v dohodnutý den v budoucnosti. Účastník měnového trhu se tak může snažit předcházet kurzovému riziku nebo spekulovat na budoucí výši kurzu. Podobnou roli hrají finanční deriváty *futures*. Ty jsou na rozdíl od forwardů standardizovány, obchodují se na určené částky a časové období, a obvykle na burzách určených k tomuto účelu.

Nejčastějším forwardovým kontraktem je *swap*. Dvě obchodující strany si při něm vymění určité sumy dvou měn s tím, že v dohodnutý den v budoucnosti provedou opačnou transakci

– dané sumy měn si vrátí.

Měnová *opce* je derivát, který představuje právo (ne však povinnost) k nákupu nebo prodeji určitého množství určité měny za jinou měnu. V kontraktu je také dáno, pro které datum toto právo platí a při jakém kurzu bude případná transakce provedena. Cena za toto právo se nazývá *opční prémie*, která je odměnou pro subjekt, který opci poskytl.

2.3.5 Výhody obchodování na Forexu

Obchodování na Forexu poskytuje obchodníkovi řadu výhod proti obchodování na jiných trzích. Obvykle jsou uváděny tyto výhody: [8]

- Žádné poplatky – Makléři a zprostředkovatelé jsou za své služby odměňováni prostřednictvím rozpětí mezi nabídkou a poptávkou (spread)
- Trh otevřen 24 hodin denně – Kromě víkendu se obchoduje celé dny, neustále je otevřeno některé z tržních center
- Pákový efekt – Makléři poskytují obchodníkům možnost obchodovat řádově vyšší obnos, než je výše jejich vkladu
- Bezplatné demo účty – Většina makléřů poskytuje zdarma možnost vyzkoušet si obchodování nanečisto, avšak se skutečnými daty
- Vysoká likvidita – Díky velikosti Forex trhu je možné téměř kdykoli nakupovat nebo prodávat podle vlastního uvážení obchodníka
- Nízká velikost minimálního vkladu – V závislosti na makléřovi je možné zakládat obchodní účty již od výše okolo 200 amerických dolarů
- Nikdo nemůže ovládnout trh – Forex trh je tak velký, že ani centrální banky nemohou regulovat tržní ceny na delší období

3 Obchodování na Forexu

Obchodování na Forexu je riziková činnost a chce-li být člověk úspěšný, musí nejdříve získat dostatek informací a zkušeností. Před otevřením účtu s reálnými penězi je nutné si obchodování vyzkoušet nanečisto, na tzv. demo účtech [2]. Názory na to, zda je obchodování na Forexu spíše seriózní podnikání nebo hazardní hra se velmi různí.

Internetový magazín Peníze.cz zveřejnil názory několika odborníků na obchodování na Forexu. Podle Petra Koblíce, generálního ředitele Burzy cenných papírů Praha, platí že „*Míra rizika, kterou drobní spekulanti na měnovém trhu podstupují, je obdobná riziku hráče v kasinu.*“ Názor Richarda Siuda, ředitele prodeje společnosti Conseq na obchodování na Forexu: „*Nepovažuji to za investici, protože investiční aktivum má investorovi nést nějaký pasivní příjem – dluhopis nese kupon, akcie dividendu, nemovitost nájem.*“ [9]

Ondřej Hartman v knize Jak se stát Forexovým obchodníkem uvádí, že „*Obchodování na měnovém trhu Forex je rizikový byznys.*“ Zároveň však dodává: „*Každý má šanci uspět. ... úspěch si žádá vytrvalost, disciplínu, ochotu a chuť se vzdělávat.*“ [2]

Tony Plummer ve své knize Prognóza finančních trhů uvádí, že je možné na finančních trzích dlouhodobě vydělávat. Základem pro úspěšné obchodování jsou podle něj tyto tři schopnosti: schopnost porozumět chování trhu v logických pojmech, schopnost uvědomovat si emocionální aspekty působení trhu na samotného obchodníka a schopnost rozhodovat se o budoucím postupu – tedy sestavit si obchodní systém a dodržovat ho [10].

Autoři se shodují v tom, že obchodování na FX trhu není dlouhodobým investováním. Někteří jsou optimističtí a tvrdí, že pokud se bude obchodník řídit podle jejich rad, úspěch se dostaví. Obchodování na FX trhu označují za podnikání, byznys. Jiní jsou spíše skeptičtí a obchodování drobných spekulantů považují za hazardní hru s dominantním postavením náhody.

Osobně se domnívám, že důsledky obchodování na Forexu mohou být pro nepřipravené obchodníky podobné, jako při hazardní hře. Samotná podstata nákupu cizí měny a jejího držení po určitou dobu má však charakter finanční investice, pokud je chápána jako nákup nebo vytvoření aktiva, u kterého předpokládáme, že za určité časové období zvýší svojí hodnotu. Nejistota, zda hodnota bude skutečně růst, je rizikem, které je s pořízováním investice vždy spojeno⁹.

3.1 Makléři a obchodní platformy

Makléř (nebo také broker) je společnost, která zprostředkovává přístup k finančním trhům. Poskytuje obchodní, typicky softwarovou platformu a informace potřebné k obchodování. Může to být aktuální ekonomické zpravodajství, vzdělávací kurzy nebo rady co a jak obchodovat.

Cílem makléřů jako soukromých společností je zisk. Brokeři vydělávají na rozdílu mezi

⁹ Rizika více popisují v kapitole 4.2 na straně 24

cenou nabídky a poptávky, neboli na velikosti spreadu. Dalším zdrojem příjmů mohou být poplatky za obchodování, za využívání platformy nebo za jiné doplňkové služby. Čím více úspěšných zákazníků, tím větší zisky makléř může mít.

Protože celosvětový FX trh je decentralizovaný, není jednotně regulován. Jednotlivý brokeri však mohou být zaregistrováni u regulačních orgánů jednotlivých států. Taková registrace je pro koncového zákazníka informací, že se na daného brokera může v určitých ohledech spolehnout. Mezi regulační orgány patří například FCA (Financial Conduct Authority) ve Velké Británii, CFTC (Commodities and Futures Trading Commission) ve Spojených státech amerických nebo ESMA (European Securities and Markets Authority) pro Evropskou unii.

3.1.1 Typy makléřů

Hlavním úkolem tvůrců trhu je kótování ceny a plnění všech požadovaných obchodů. Jejich dealeři tvoří tzv. *dealing desk*. Makléř typu *dealing desk* je tvůrcem trhu a přímou protistranou při obchodech se svými zákazníky. Má pevně dané rozpětí mezi cenou nabídky a poptávky. Určitou nevýhodou pro zákazníka může být fakt, že makléř vydělává na obchodech, ve kterých jeho zákazník ztrácí. Vypořádání obchodních příkazů se může zdržet, protože *dealing desk* musí všechny příkazy sám potvrdit. Než se tak stane, může být cena překótována na novou, pro zákazníka méně výhodnou [11].

Makléři typu *no dealing desk* poskytují systémy, které automaticky zprostředkovávají obchody mezi svými zákazníky a poskytovateli likvidity. Tito makléři se dále dělí na makléře typu *STP* (Straight Through Processing) a *ECN* (Electronic Communication Network). *STP* brokeři směřují obchodní příkazy na jednoho, nebo více poskytovatelů likvidity. Mezi nimi vybírají tu nejlepší cenu, a proto bývají jejich spready variabilní. *ECN* brokeři navíc oproti *STP* umožňují vypořádání obchodů v rámci vlastního systému. Mohou díky tomu dosáhnout vysoké likvidity a malých spreadů.

3.1.2 Obchodní software

Obchodní platforma nebo obchodní software je počítačový program, který slouží přednostně k zadávání obchodních příkazů, získávání informací o trhu a správě obchodního účtu. Součástí platformy mohou být další možnosti, jak k obchodnímu účtu přistupovat – přes webové rozhraní nebo pomocí mobilního telefonu. Na straně makléře se o vypořádání příkazů a správu účtů stará serverový software.

Jedna z nejpoužívanějších platforem se jmenuje MetaTrader, vytvořená ruskou společností MetaQuotes Software. MetaTrader ve verzi 4 nebo 5 nabízí většina Forexových brokerů a jeho základní verze jsou dostupné zdarma. Někteří makléři se snaží získat konkurenční výhodu poskytováním vlastních obchodních platforem – např. SaxoTrader od Saxo Bank. Ukázka hlavních částí programu MetaTrader je na obrázku 5 na následující straně.



Obrázek 5: Ukázka programu MetaTrader 4, zdroj: [6]

3.1.3 Výběr makléře a platformy

Výběr makléře a platformy může být důležitý pro zkušeného obchodníka, mým cílem ale bylo vybrat si jednoduchým způsobem vhodné prostředky pro začátečníka. Inspiroval jsem se v knize Jak se stát forexovým obchodníkem [2] a zvolil jsem *MetaTrader 4*. Výhodou této platformy je z mého pohledu jednoduché a přehledné uživatelské rozhraní, podpora angličtiny i češtiny a rozšířenost softwaru. V případě potřeby lze snadno dohledat řešení problémů, návody apod. Jako svého makléře jsem zvolil společnost *Admiral Markets*. Volil jsem na základě žebříčku uvedeného na stránkách *fxstreet.cz* [12]. Za důležité faktory u zvoleného makléře považuji jeho zastoupení v České republice, poskytování demo účtu zdarma a dobré reference od zákazníků [12]. V tabulce 3 jsou uvedené základní parametry hlavního obchodního účtu, který společnost *Admiral Markets* nabízí. Mezi obchodními instrumenty uvedené CFD je finanční derivát, který je založený na rozdílu mezi současnou a budoucí cenou podkladového aktiva (anglicky Contract For Difference). Finanční páka se odvíjí od zůstatku na účtu, čím větší zůstatek, tím menší páka. Do 100 000 CZK je páka 1:500, při vyšších částkách je nižší.

Název účtu	Admiral.Markets
Minimální vklad	2000 CZK nebo 100 EUR nebo 100 USD
Obchodní instrumenty	Měny, CFD pro indexy, akci a komodity
Finanční páka	1:500 - 1:25
Spread	Od 0,8
Velikost ticku	0,00001
Minimální obchod	0,01 lotu
Maximální obchod	100 lotů
Stop out level	30 %
Obchodní hodiny	Od pondělí 00:15 do pátku 23:00, každý den přerušení od 23:58 do 00:07

Tabulka 3: Parametry účtu Admiral.Markets, zdroj: [13]

3.2 Hledisko času na Forexu

3.2.1 Obchodní hodiny

Obchody na FX trhu probíhají 24 hodin denně, 5 dní v týdnu. Obchodní hodiny jsou ovlivněny dobou, po kterou jsou otevřena nejvýznamnější světová obchodní centra. V tabulce 4 je přehled těchto center. Největší podíl na celkovém objemu zobchodovaných měn má Londýn, druhým je New York.

<i>země</i>	<i>hlavní obchodní město</i>	<i>podíl na celkovém objemu</i>
Velká Británie	Londýn	40,9 %
USA	New York	18,9 %
Singapur	Singapur	5,7 %
Japonsko	Tokio	5,6 %
Hong Kong	Hong Kong	4,1 %
Švýcarsko	Curych	3,2 %

Tabulka 4: Nejvýznamnější země pro celosvětový FX trh (2013), zdroj: [3].

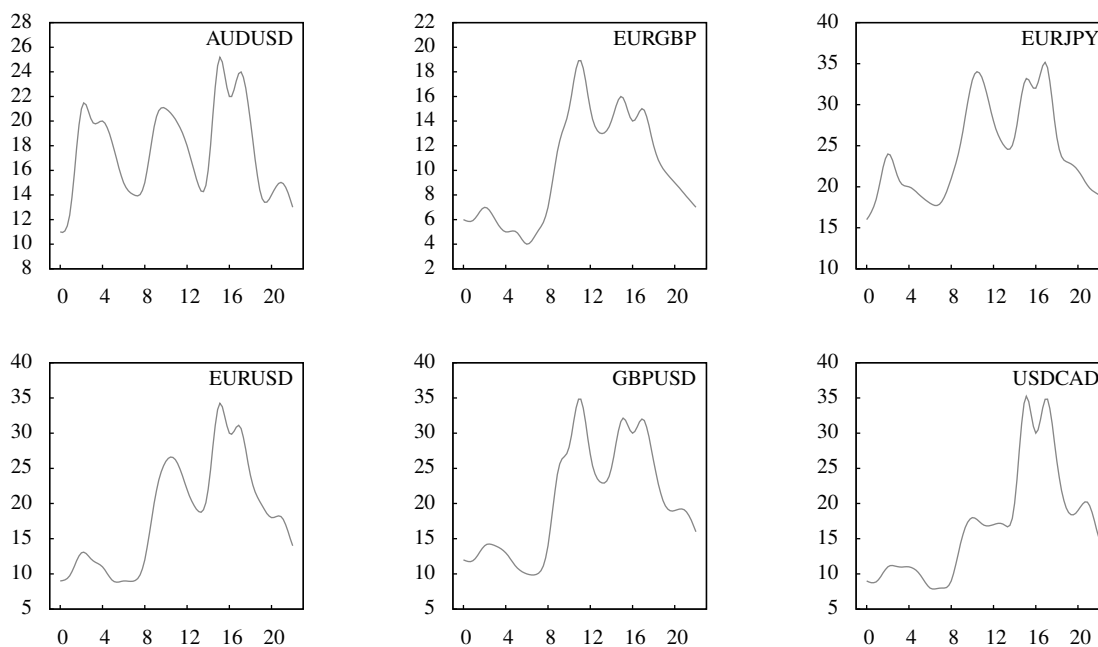
Na dalším obrázku 6 je přehled obchodních hodin nejvýznamnějších obchodních center. Časy jsou převedené na střeoevropský zimní čas. Při letním čase dojde u některých center¹⁰ k posunu obchodní doby o hodinu. Na obrázku je tato skutečnost vyznačena nejsvětlejší barvou.

¹⁰ Jelikož jde o pohled z hlediska českého času, dojde k posunu u těch center, ve kterých se letní čas na rozdíl od České republiky neposouvá.

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Londýn										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
New York															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Singapur		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Tokyo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Hong Kong		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Curych									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						

Obrázek 6: Obchodní hodiny nejvýznamnějších center, středoevropský čas, zdroj: vlastní zpracování

Takzvaná Londýnská a New Yorská obchodní seance, neboli doba, po kterou jsou tato centra otevřena, je pro celosvětové obchodování nejvýznamnější. Trhy jsou *likvidnější*¹¹ a projevují se také zvýšenou *volatilitou*¹² všech významných měnových párů jak je vidět na obrázku 7.



Obrázek 7: Volatilita měnových párů podle denní doby, zdroj: vlastní zpracování

Konkrétní podmínky obchodování záleží na makléři, jehož služby obchodník využívá. Např. broker Admiral Markets (viz kapitola 3.1.3 na straně 13) používá na platformě MetaTrader 4 východoevropský čas, obchodování začíná v pondělí v 00:15 a končí v pátek 23:00 středoevropského času (zimního i letního, protože východoevropský se také posouvá).

¹¹ Čím více obchodníků je na trhu aktivních, tím rychleji je vyřízen každý obchodní příkaz. Při nízké likviditě je obchodník vystaven riziku, že se cena změní v jeho neprospěch dřív, než bude mít možnost svoje aktiva prodat.

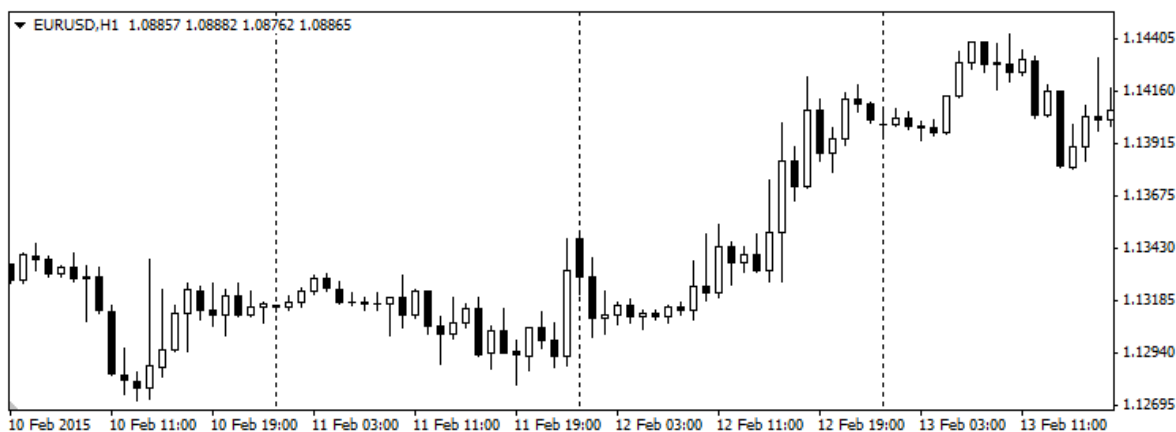
¹² Pojem volatilitu používám v této práci ve smyslu velikosti změny ceny měnového páru za určité časové období. Na obrázku je průměrná změna ceny (rozdíl mezi cenou high a low v dané hodině) vyjádřená v pipech pro každou hodinu dne. Data jsem získal od makléřské společnosti Admiral Markets prostřednictvím programu MetaTrader.

3.2.2 Časové rámce

Při obchodování na finančních trzích je *časový rámec* základní interval, pro který je zaznamenávána cena obchodovaného instrumentu. Tento interval je v cenových grafech vyjádřen jedním prvkem grafu, např. jednou svíčkou na svíčkovém grafu. Mezi obvyklé časové rámce patří intervaly od jedné minuty do jednoho měsíce. V platformě MetaTrader jsou k dispozici časové rámce uvedené v tabulce 5. Při volbě časového rámce H1 je možné na obrazovce zobrazit vývoj ceny za několik dní jak je znázorněno na obrázku 8.

M1	1 minuta
M5	5 minut
M15	15 minut
M30	30 minut
H1	1 hodina
H4	4 hodiny
D1	1 den
W1	1 týden
MN	1 měsíc

Tabulka 5: Časové obchodní rámce



Obrázek 8: Svíčkový graf páru EURUSD s časovým rámcem H1, zdroj: [6]

Volba časového rámce má vliv na délku držení otevřených obchodních pozic, na časovou náročnost obchodování nebo na volbu analýzy a obchodní strategie. Volba vhodného rámce je jedním ze základních rozhodnutí obchodníka [2].

Obchodování s přednostním využitím určitého časového rámce se označuje jako *obchodní styl*. Dlouhodobý styl neboli takzvané *poziční obchodování* se zaměřuje na časové rámce jeden den nebo jeden týden. Držení pozice může být v týdnech až měsících. Krátkodobí neboli

swingoví obchodníci se zaměřují na hodinové a čtyřhodinové grafy a pozice drží v řádu hodin nebo dnů. *Intradenní obchodní styl* je charakteristický tím, že se při něm nenechávají žádné otevřené pozice do druhého dne. Nejkratší časové rámce se používají při tzv. *scalpingu*, což je obchodní styl při kterém jsou pozice drženy jen několik minut. Na ještě kratších časových rámcích již nemohou operovat lidé přímo. Zde nastupuje počítači automatizované vysokofrekvenční obchodování¹³, při kterém se časové rámce měří v milisekundách, případně mikrosekundách.

3.3 Obchodní účet a zadávání příkazů

Makléři zprostředkovávají obchodování prostřednictvím obchodních účtů. Účty se mohou lišit z hlediska nabízených služeb a nastavených parametrů. Makléř může například poskytovat jeden typ účtu pro obchodování na Forexu a odlišný pro obchodování na jiných finančních trzích.

Důležité je rozdělení na tzv. *demo* a *live* účty. Live neboli živý, reálný účet slouží k obchodování se skutečnými penězi, které si obchodník na účet vloží. Demo neboli pokusný účet má podobné vlastnosti jako reálný účet, obchodování ale probíhá s virtuálními penězi. Menším rozdílem mezi reálným a demo účtem může být ve způsobu vyhodnocování obchodních příkazů. Vyhodnocení obchodního příkazu na demo účtu nemusí čekat na protistranu, zatímco při reálném obchodování může dojít k prodlevám v závislosti na aktuální likviditě trhu.

Hlavní odlišností mezi reálným a demo účtem je přístup obchodníka. Rozdíl ve způsobu obchodování s fiktivními penězi a vlastními finančními prostředky může být větší než si obchodník dokáže uvědomit.

Po vložení reálných nebo virtuálních peněz vzniká na obchodním účtu *zůstatek*, anglicky *balance*. Při otevření obchodních pozic se celkové množství peněz mění podle toho, jestli jsou pozice ziskové nebo ztrátové. Zůstatek, který by byl na účtě při okamžitém uzavření všech pozic, se nazývá *majetek*, anglicky *equity*.

$$\text{Majetek} = \text{Zůstatek} + \text{Stav otevřených pozic} \quad (3)$$

3.3.1 Finanční páka

Pro zvýšení atraktivity finančních trhů a rozšíření možností malých obchodníků nabízejí makléři obchodování s *finanční pákou*, anglicky *leverage*. Finanční páka je poměr mezi obchodovanou částkou a množstvím peněz, které makléř požaduje po svém zákazníkovi jako *zálohu*. Při finanční páce 1:100 obchodníkovi stačí složit zálohu např. 1 000 CZK aby mohl prostřednictvím makléře uzavřít obchod za 100 000 CZK. V angličtině se pro zálohu používá pojem *margin*.

¹³ Anglicky *high frequency trading*, zkráceně *HFT*.

Princip finanční páky přináší možnost ovládat mnohonásobně větší finanční sumu, než jakou obchodník disponuje a realizovat tak větší zisky. Zároveň se však mnohonásobně zvětšuje riziko, že obchodník celý svůj vklad ztratí, protože případné ztráty budou taktéž mnohonásobně větší.

V případě, že právě otevřené pozice jsou ztrátové a hrozí, že ztráta brzy vyrostě nad výši aktuálního majetku na účtu, může makléř vyzvat obchodníka k doplnění zálohy. Anglicky se tento úkon nazývá *margin call*. Obchodník buď doplní zálohu, nebo mu hrozí, že makléř ukončí některé nebo všechny obchodníkovi otevřené pozice. Makléř tak chrání sebe i svého zákazníka před zbytečnými ztrátami.

Obchodník může otevřít novou pozici jen pokud má na účtu dostatek volných prostředků. Při využití finanční páky to znamená, že musí mít na účtu dostatek peněz pro složení zálohy na zamýšlený nákup nebo prodej měny. Výše *dostupné zálohy* je rozdíl mezi aktuálním majetkem na účtu a zálohami, které kryjí ostatní v minulosti otevřené pozice. V angličtině se používá termín *free margin*.

$$\text{Dostupná záloha} = \text{Majetek} - \text{Požadované zálohy} \quad (4)$$

Úroveň záloh, anglicky *margin level*, vyjadřuje kolik procent tvoří majetek vzhledem ke složeným zálohám.

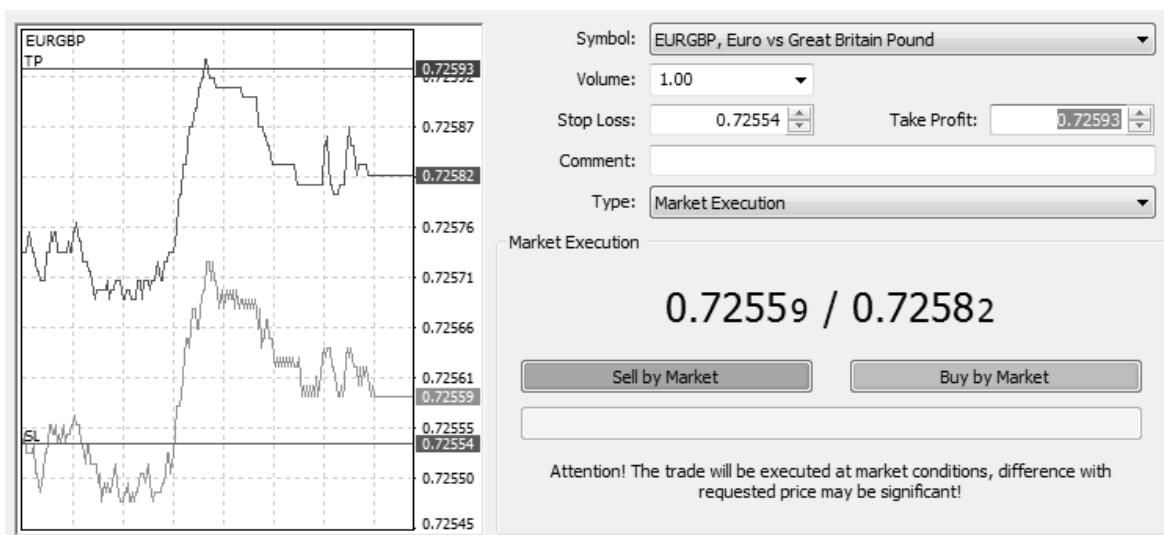
$$\text{Úroveň záloh} = \frac{\text{Majetek}}{\text{Požadované zálohy}} \times 100\% \quad (5)$$

Pokud úroveň záloh dosáhne určitého procenta, makléř již neumožní obchodníkovi otevřít žádnou novou pozici. Toto procento se nazývá *margin call level*. Při této úrovni mohou být také makléřem zrušeny případné obchodní příkazy, které teprve čekají na svoje vyřízení. Jako *stop out level* se označuje úroveň, při které makléř obchodníkovi ukončí nejvíce ztrátovou pozici, případně všechny otevřené pozice za aktuální cenu.

3.3.2 Obchodní příkazy

Obchodní příkaz nebo objednávka je požadavek od obchodníka na jeho makléře. Obchodník žádá o provedení nějaké akce – nákup nebo prodej instrumentu, ukončení otevřené pozice, úpravu stávající objednávky nebo naplánování nějaké akce v budoucnosti. V programu MetaTrader se objednávka a její parametry zadává pomocí dialogového okna zobrazeného na obrázku 9 na následující straně.

V levé části okna se do grafu vykreslují poslední změny v cenách nabídky a poptávky. Na pravé straně se upravují parametry objednávky. Je to v první řadě obchodovaný instrument, dále množství, úroveň pro automatické ukončení objednávky, typ vykonání příkazu a případný komentář. Objednávka je odeslána tlačítky Prodat nebo Koupit, nad nimiž se zobrazuje aktuální cena pro prodej a nákup.



Obrázek 9: Objednávka v programu MetaTrader 4, zdroj: [6]

Aktiva se na finančních trzích obvykle obchodují ve standardizovaných množstvích. Základní množství se nazývá *lot* a na FX trhu vyjadřuje 100 000 jednotek měny. Aby makléři umožnili vstup na trh maloobchodníkům nabízejí možnost obchodovat i menší částky. *Minilot* je 10 000 jednotek měny a *mikrolot* je 1 000 jednotek. Díky finanční páce se množství potřebných finančních prostředků pro uskutečnění obchodu může ještě snížit.

Obchodní příkaz může být proveden s takzvanou *tržní realizací* nebo může být *čekajícím příkazem*. Anglicky se tyto typy označují jako *market execution* a *pending order*. Při tržní realizaci je objednávka vyřízena okamžitě, respektive s určitým zpožděním v závislosti na typu makléře a aktuálních podmínkách na trhu.

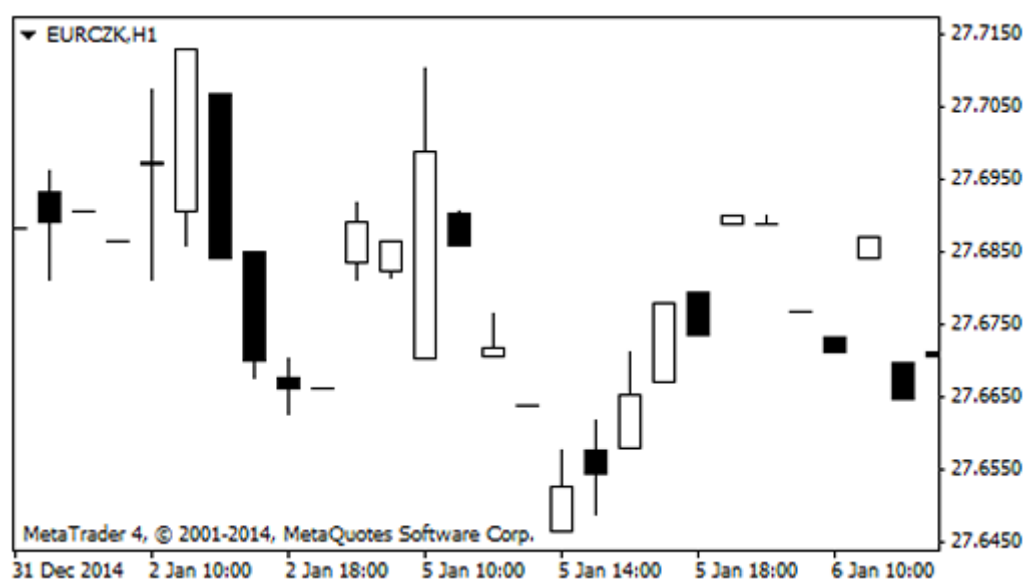
Čekající příkaz je taková objednávka, která je aktivována až v určitý okamžik podle parametrů zadaných při vytváření čekajícího příkazu. Při aktivaci je čekající objednávka změněna na tržní objednávku. Při umístění čekajícího příkazu obchodník očekává, že se vývoj ceny na zvolené úrovni otočí. *Buy limit* je příkaz pro nákup, jehož úroveň se umísťuje pod aktuální cenu. Při *buy stop* se úroveň volí nad aktuální cenu. *Sell limit* je příkaz pro prodej, jehož úroveň se naopak volí nad aktuální cenu a při *sell stop* pod aktuální cenu. Na obrázku 10 na následující straně jsou příklady úrovní *sell limit* a *buy limit*. Pokud například obchodník předpokládá, že cena eura klesne na úroveň spodní čáry, která je znázorněna na obrázku, a poté očekává posílení eura, zvolí typ čekajícího příkazu *buy limit*. Zvláštním příkazem, který kombinuje výše zmíněné je objednávka *stop limit*. Jde o *buy stop* nebo *sell stop* příkaz, který se při dosažení požadované ceny automaticky změní na limit příkaz [2].

Slippage neboli *skluz* může nastat pokud se tržní realizace zdrží. Obchodník pak dostane o několik pipů posunutou cenu, než při jaké byl původní příkaz aktivován. Skluz nastává při snížené likviditě na trhu nebo při rychlých změnách cenových hladin. Při těchto podmínkách také může dojít k přeskočení několika cenových úrovní a vytvoření *mezery* (anglicky *gap*) mezi dvěma časovými rámci. Několik takových mezer je znázorněno na následujícím



Obrázek 10: Příklad sell limit a buy limit, zdroj: [6]

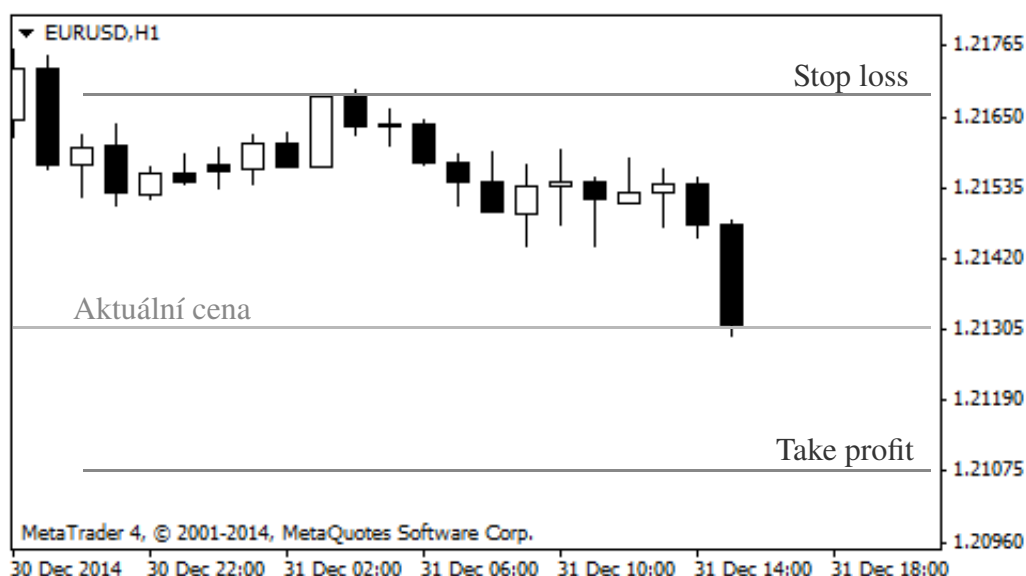
obrázku.



Obrázek 11: Mezery při vývoji ceny EURCZK, zdroj: [6]

Dalšími parametry, které je možné nastavit u všech typů objednávek je *zastavení ztrát (stop loss)* a *cílová cena (take profit)*. Stop loss i take profit jsou cenové úrovně, při kterých je obchod makléřem ukončen za aktuální cenu. Tyto úrovně jsou odeslané makléři společně s objednávkou, úroveň tedy hlídá makléř, nikoliv software obchodníka. Stejně jako u čekajících objednávek i zde může dojít ke skluzu a vyhodnocení se zpožděním. Stop loss se používá pro omezení velikosti ztrát. Úroveň se proto umísťuje pod vstupní cenu do dlouhé pozice nebo nad vstupní cenu do krátké pozice. Cílová cena plní opačnou funkci než zastavení ztrát. Slouží k ukončení ziskové pozice. Při použití cílové ceny dává obchodník přednost jistému zisku o určité velikosti, před potenciálně vyšším ziskem, který jistý není. Na obrázku 12 je

znázorněno jedno z možných umístění stop loss a take profit úrovně.



Obrázek 12: Příklad stop loss a take profit úrovně, zdroj: [6]

Každá otevřená pozice je po ukončení obchodního dne na Forexu *převedená* na novou pozici, která je platná pro další den. Během převedení, neboli *rolloveru*, dochází k úpravě otevřených pozic o případné úročení nebo o vyrovnání mezi úrokovými sazbami platnými pro dané měny. Za konec obchodního dne se na spotovém FX trhu většinou považován čas 21:59 GMT [2].

3.3.3 Souhrnný příklad

Na následujícím příkladu realizace jednoho obchodu ukážu, jak souvisí některé pojmy uvedené v této kapitole.

Založím si hypotetický účet, vedený v českých korunách, na který vložím 100 000 CZK. Můj makléř bude umožňovat obchodování páru EURUSD s finanční pákou 500:1 při fixním spreadu 2 pipy a cenou udávanou s přesností na 4 desetinná místa. Pro zjednodušení budu předpokládat fixní kurz EURCZK 27,5. Provedu jeden vzorový vstup do dlouhé pozice o velikosti 1 lot a její následné uzavření na vyšší ceně.

V tabulce 6 na následující straně uvádím přehled parametrů, které jsem si stanovil.

Vklad na účet	100 000 korun	
Kurz EURCZK	27,5	
Finanční páka	1:500	
Velikost pipu	0,0001	
Velikost pozice	1 lot (100 000 eur)	
Cena poptávky při vstupu	1,1000	
Cena nabídky při vstupu	1,1002	cena, za kterou nakupuji
Cena poptávky při výstupu	1,1010	cena, za kterou prodávám
Cena nabídky při výstupu	1,1012	
Růst ceny v procentech	0,091 %	$\frac{\text{Cena při vstupu}}{\text{Cena při výstupu}} - 1$
Růst ceny v pipech	10 pipů	$\text{Cena při výstupu} - \text{Cena při vstupu}$
Hodnota pipu při pozici 1 lot	9,08 eur	$\frac{\text{Velikost lotu} \times \text{Velikost pipu}}{\text{Cena prodeje}}$
Získaných pipů	8 pipů	$\text{Cena prodeje} - \text{Cena nákupu}$
Zisk	72,66 eur	$\text{Získané pipy} \times \text{Hodnota pipu}$

Tabulka 6: Souhrnný příklad – parametry trhu, zdroj: vlastní zpracování

V tabulce na následující straně je pomocí finančních charakteristik naznačen průběh jednoho vstupu do dlouhé pozice a její následné ukončení. V příkladu předpokládám, že účet je veden v českých korunách. Hodnoty v tabulce jsou zaokrouhlené.

Úvodní situace	EUR	CZK
Zůstatek	3 636	100 000
Stav otevřených pozic	0	0
Majetek	3 636	100 000
Zálohy	0	0
Dostupná záloha	3 636	100 000
 Otevření dlouhé pozice		
Zůstatek	3 436	94 500
Stav otevřených pozic	200	5 500
Majetek	3 636	100 000
Zálohy	200	5 500
Dostupná záloha	3 436	94 500
Úroveň záloh	1 818 %	
 Stav před uzavřením dlouhé pozice		
Zůstatek	3 436	94 500
Stav otevřených pozic	273	7 498
Majetek	3 709	101 998
Zálohy	200	5 500
Dostupná záloha	3 509	96 498
Úroveň záloh	1 855 %	
 Stav po uzavření pozice		
Zůstatek	3 709	101 998
Stav otevřených pozic	0	0
Majetek	3 709	101 998
Zálohy	0	0
Dostupná záloha	3 709	101 998
 Zisk	 73	 1 998

Tabulka 7: Průběh jednoho obchodu, zdroj: vlastní zpracování

4 Psychologie, riziko a řízení peněz

4.1 Psychologie v obchodování

Na psychologii v obchodování na finančních trzích se lze dívat dvojitým pohledem. Jeden pohled zahrnuje psychologické aspekty celého trhu, všech jeho účastníků. Druhý je pohled obchodníka na trh, s jehož nástrahami se každý musí vypořádat.

Obchodníci, stejně jako lidé v jiných situacích, se mají tendenci shlukovat do skupin a přizpůsobovat své chování ostatním. Tato tendence je výrazná zvláště v podmínkách, které jsou pro finanční trhy typické – nejrůznější potenciální hrozby a rizika vytvářejí v účastnících trhu strach a úzkost. Ti se pak snaží najít úlevu v identifikaci s ostatními obchodníky. V utvořených skupinách se projevuje davové chování, které je možné určitým způsobem předvídat [10].

Autoři publikací o obchodování na finančních trzích se shodují v tom, že obchodníci věnují příliš mnoho času a peněz do vývoje obchodních systémů, ale neuvědomují si, že je to jen jedna součást celého obchodního procesu. Je nezbytné umět obchodní systém konzistentně využívat a do předem stanovených a otestovaných pravidel nevnášet aktuální emoce [10, 14, 2]. Tony Plummer uvádí, že:

... finanční trhy mohou mít přímý a výrazný vliv na bohatství a s ním spojenou životní úroveň. Většina lidí tedy pravděpodobně prožije citovou reakci v okamžiku, kdy trh přidá nebo ubere na hodnotě jejich majetku. To samo o sobě není špatné, ale znamená to, že pokud systém vygeneruje signál k nákupu či prodeji, investor bude stále cítit povinnost rozhodnout, zda tento signál využít, či nikoli. Investice se tak odehrává v subjektivní, nikoli v objektivní sféře. [10]

Jednou z nejdůležitějších vlastností pro úspěšné obchodování je tedy disciplinovanost. Nezbytná je také schopnost přijmout ztráty jako běžnou součást obchodování, protože na volatilitních trzích je velmi nepravděpodobné, že by se jakémukoli obchodníkovi dařilo obchodovat zcela beze ztrát.

4.2 Rizika

Riziko je nebezpečí utrpění ztráty nebo dosažení menšího než očekávaného zisku. S obchodováním na Forexu a jiných finančních trzích je spojena řada rizik. Znalost těchto rizik může obchodníkovi pomoci při sestavování obchodního plánu a k dosažení dlouhodobé úspěšnosti. Makléři sami upozorňují na nejrůznější rizika a poskytují jejich přehledy a popisy [13].

4.2.1 Systémová rizika

Obchodník v každém státě na světě je vystaven *riziku politických a ekonomických změn*. V extrémních případech mohou tyto změny vést např. ke znárodňování majetku nebo zákazu obchodování nebo skokové změně hodnoty domácí měny.

Nestabilní ekonomická situace může způsobit dlouhodobý a pro obchodníka *nepříznivý vývoj trhu*. *Daňovému riziku* musí čelit obchodník pokud na obchodování v dané zemi nebo mezi dvěma zeměmi může být uvalena daň nebo poplatek. Změny zákonů mohou ovlivnit způsob jakým se obchoduje, nebo dokonce obchodování znemožnit. Tato skutečnost je označována za *legislativní riziko*.

Obchodník může být vystaven *informačnímu riziku*, pokud nemá možnost nebo právo se dostat k informacím potřebným pro obchodování. Za *riziko nevyhovění* lze označit situaci, kdy obchodník nemůže, neví jak, nebo není schopen se řídit podle pravidel a standardů, která platí na daném trhu.

4.2.2 Finanční rizika

Negativní zprávy mohou způsobit *změny cen* v takovém rozsahu, že obchodníkovy ztráty už nebudou nahraditelné. *Měnové riziko* je hrozba, že změny kurzu, devalvace určité měny nebo zrušení systému fixních kurzů bude působit nepříznivě. Určité riziko může představovat i *nepříznivý vývoj úrokových sazeb*.

Riziko nízké likvidity může ohrozit obchodníka, který nemá dostatek volných peněžních prostředků ve chvíli, kdy je pro něj tržní cena příznivá a rád by volné prostředky využil. Finanční ztráty může způsobit také *chyba makléře* nebo druhé obchodní strany.

4.2.3 Technická rizika

Chyba v softwarové platformě může ovlivnit nebo úplně znemožnit provádění obchodních příkazů. Vypořádání obchodů může být ovlivněno *problémy na komunikačních kanálech*, obchodování může zpomalit nebo znemožnit výpadek internetového připojení. *Riziko nemožnosti se dostat k obchodní platformě* může být způsobeno softwarovou chybou, nedostatkem baterie v zařízení, nepřítomností zdroje elektrické energie, mechanickým poškozením zařízení, nebo fyzickou nemožností se dostat k obchodní platformě.

4.2.4 Předcházení rizikům

Vzhledem k množství a významu rizik spojených s obchodováním na FX trhu se domnívám, že je nezbytné sestavovat obchodní strategie tak, aby co nejvíce snižovaly dopad těchto rizik.

Riziku politických a ekonomických změn lze předcházet přesunem do země se stabilnějším prostředím, nicméně Českou Republiku bych za jinou zemi neměnil. Myslím, že ostatním systémovým rizikům lze do jisté míry čelit informovaností o situaci v zemi, ve světě a na finančních trzích.

Porozumění principům FX trhu a správný money management omezí finanční rizika. Proti chybám ze strany makléře je možné se chránit jeho pečlivým výběrem.

Technická rizika lze omezit přípravou záložních možností. Těmi může být druhé nezávislé připojení k internetu, alternativní software, více zařízení, ze kterých lze obchodovat nebo

záložní zdroj energie. Někteří makléři poskytují možnost zadávání obchodních příkazů přes softwarovou platformu i telefonicky.

4.3 Řízení peněz

Řízení peněz, neboli *money management*, je proces, jehož cílem je ochránit kapitál vložený na obchodní účet. Řízení peněz je vlastně snaha o minimalizaci průměrného rizika, kterému je vystavena každá otevřená obchodní pozice. Obchodování by nemělo smysl bez zisku, zároveň tedy jde o snahu maximalizovat zisk.

Tyto požadavky jsou protichůdné. Smyslem řízení peněz by mělo být hledání takového rizika, které obchodníkovi přinese v dlouhodobém horizontu co nejmenší rozdíl mezi jeho očekáváním a reálným výsledkem obchodování. Jelikož se doporučení na procento riskovaného kapitálu při jednom obchodu dosti různí (od 2 do 10 %) provedl jsem následující úvahu.

4.3.1 Úvaha o ztrátových obchodech

Pokud chce obchodník ochránit svůj vložený kapitál, musí zvolit takové riziko na jeden obchod, které mu zajistí určité bezpečí jeho kapitálu i v nepříznivých obdobích. Takové období je možné charakterizovat počtem po sobě následujících obchodů, ve kterých obchodník ztratí celý objem riskované části kapitálu. V následující tabulce je přehled ztrát, při různých procentech riskovaného kapitálu o počáteční sumě 100 jednotek. Např. při riziku 2 % na jeden obchod se základní kapitál po 15 neúspěšných obchodech v řadě sníží o zhruba 26 %. Pro navýšení kapitálu zpět na úroveň původní sumy by ho nyní bylo třeba zhodnotit o 35 %. To by nemusel být problém, pokud by byl obchodník schopen získávat kapitál zpět obdobnou geometrickou řadou jakou kapitál předtím ztrácel. To však nemusí být z jakýchkoli důvodů možné. Roli mohou hrát psychologické aspekty, zvýšená volatilita trhu vyžadující větší objem kapitálu nebo nedostatečný kapitál na zálohy, což se může projevit zvláště při vyšším riskovaném procentu.

Počet ztrátových obchodů v řadě	1 %	2 %	3 %	5 %	10 %
1	99,0	98,0	97,0	95,0	90,0
2	98,0	96,0	94,1	90,3	81,0
3	97,0	94,1	91,3	85,7	72,9
4	96,1	92,2	88,5	81,5	65,6
5	95,1	90,4	85,9	77,4	59,0
6	94,1	88,6	83,3	73,5	53,1
7	93,2	86,8	80,8	69,8	47,8
8	92,3	85,1	78,4	66,3	43,0
9	91,4	83,4	76,0	63,0	38,7
10	90,4	81,7	73,7	59,9	34,9
11	89,5	80,1	71,5	56,9	31,4
12	88,6	78,5	69,4	54,0	28,2
13	87,8	76,9	67,3	51,3	25,4
14	86,9	75,4	65,3	48,8	22,9
15	86,0	73,9	63,3	46,3	20,6

Tabulka 8: Ztráty při různých procentech riskovaného kapitálu, zdroj: vlastní zpracování

Otázkou nyní je, kolika ztrátovým obchodům v řadě je pravděpodobné, že bude obchodník čelit, a kolik procent z původního kapitálu si může dovolit ztratit. Budu uvažovat zjednodušený model obchodování, ve kterém je pravděpodobnost ziskového i ztrátového obchodu stejná stejně jako velikost případného zisku či ztráty. V rámci tohoto modelu proběhne 250¹⁴ zcela náhodných obchodů. V tabulce 9 na následující straně uvádím pravděpodobnosti výskytu alespoň jedné řady ztrátových obchodů dané délky mezi náhodnými obchody¹⁵. Vyplývá z ní, že nejpravděpodobnější je případ, kdy bude mít obchodníkova nejdelší ztrátová řada délku 7.

¹⁴ Toto množství obchodů jsem zvolil ze dvou důvodů. Prvním je představa jednoho obchodu za jeden den – jelikož obchodní dny jsou jen ty pracovní, vychází to přibližně na 250 za rok. Druhým důvodem je, že minimální doporučený počet obchodů pro testování strategií je 200 [14].

¹⁵ Pravděpodobnost, že mezi n náhodnými obchody se vyskytne alespoň jedna ztrátová řada délky k je: $1 - F_{n+2}^{(k)}/2^n$, kde $F_i^{(k)}$ je i -té číslo k krokové Fibonacciho řady. [15]
Počet výskytů ztrátové řady délky k mezi n náhodnými obchody je: $n/2^{k+1}$.

Počet ztrátových obchodů v řadě	Pravděpodobnost výskytu alespoň jedné ztrátové řady	Průměrný počet výskytů ztrátové řady
2	100,00 %	31,25
3	100,00 %	15,63
4	99,99 %	7,81
5	98,56 %	3,91
6	86,82 %	1,95
7	62,69 %	0,98
8	38,40 %	0,49
9	21,30 %	0,24
10	11,20 %	0,12
11	5,73 %	0,06
12	2,89 %	0,03
13	1,45 %	0,02
14	0,72 %	0,01
15	0,36 %	0,00

Tabulka 9: Výskyty řad ztrátových obchodů mezi 250 náhodnými obchody, zdroj: vlastní zpracování

Kromě výše uvedených výpočtů jsem provedl programovou simulaci náhodného obchodování¹⁶. Použil jsem stejné parametry – 250 obchodů, základní suma 100 jednotek a podíl riskovaného kapitálu na jeden obchod od 1 % do 10 %. Nechal jsem proběhnout 100 000 iterací s následujícími výsledky:

- Průměrná nejdelší řada ztrátových obchodů byla 7, což se shoduje s výpočtem.
- Průměrný nejnižší stav zůstatku se pohybuje pro všechna volená procenta riskovaného kapitálu na úrovni 13 ztrátových obchodů v řadě. Například pro 2 % riskovaného kapitálu na jeden obchod byl průměrný nejnižší stav zůstatku 78 jednotek ze základního kapitálu 100.
- Nejnižší zůstatek ze všech iterací dosáhl při 1 procentu 48 jednotek, při 3 procentech 11 jednotek a při 10 procentech 0 jednotek, neboli došlo k úplné ztrátě celého vstupního kapitálu.

Volba maximálního procenta kapitálu, který je ochoten obchodník při nepříznivých podmínkách ztratit, je zcela individuální. Z mého osobního pohledu bych volil 25 %. Jsem tedy ochoten podstoupit riziko, že ztratím jednu čtvrtinu vloženého kapitálu, pokud budu z jakýchkoli důvodů nucen přestat obchodovat právě ve chvíli minimálního zůstatku na účtu. Pomocí simulace jsem zjistil, že v případě 1 % riskovaného kapitálu na jeden obchod mám pravděpo-

¹⁶ Pro tento účel jsem vytvořil krátký program v jazyce Perl

dobnost 92,5 %, že nikdy¹⁷ neztratím víc než 25 % základního kapitálu. Při 2 % riskovaného kapitálu je pravděpodobnost 59,7 %. Při třech procentech už je větší pravděpodobnost, že se během 250 obchodů dostanu do ztráty větší než 25 %, než že se tak nestane.

4.3.2 Propad a úspěch obchodní strategie

Skutečnosti zmíněné v předchozí úvaze se týkají pojmu *propad – drawdown*. Rozdíl mezi počátečním kapitálem a nejnižším stavem majetku se nazývá *absolutní propad*, anglicky *absolute drawdown*. Rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším stavem majetku se nazývá *maximální propad*. Podíl maximálního propadu a stavu majetku na začátku tohoto propadu je potom *relativní propad*.

To jak je určitá obchodní strategie *úspěšná* je možné vyjádřit jako poměr mezi počtem ziskových a ztrátových obchodů. Druhým pohledem na zisk a ztrátu je poměr mezi výší průměrného zisku a průměrné ztráty. Označuje se jako *risk reward ratio*, zkráceně RRR. To jaký bude skutečný výsledek obchodní strategie vyjadřuje *očekávání*, což je součin mezi úspěšností a RRR. Např. úspěšnost 1,5 vyjadřuje, že stav zůstatku na konci obchodování bude na úrovni 150 % ze sumy vloženého kapitálu. Následující vzorce shrnují zmíněné vztahy.

$$\text{Úspěšnost} = \frac{\text{Počet ziskových obchodů}}{\text{Počet ztrátových obchodů}} \quad (6)$$

$$\text{RRR} = \frac{\text{Průměrný zisk}}{\text{Průměrná ztráta}} \quad (7)$$

$$\text{Očekávání} = \text{Úspěšnost} \times \text{RRR} \quad (8)$$

Výše popsaná náhodná obchodní strategie má očekávání rovno 1, stav zůstatku na konci obchodování se tedy v průměru bude rovnat počátečnímu vkladu. Je to dáno předpoklady náhodné strategie – ziskové i ztrátové obchody se rovnají jak ve velikosti, tak v pravděpodobnosti, který z nich nastane.

4.3.3 Volba velikosti pozice

Riziko v jednotlivých obchodech lze řídit pomocí dvou parametrů: velikostí otevřené pozice a úrovně stop loss. Volba velikosti pozice se označuje jako *position sizing*.

Pro příklad budu uvažovat obdobné podmínky jako v podkapitole 3.3.3 na straně 21. Zvolím-li si podmínku na riskovaný kapitál 2 %, mám při vstupu do dlouhé pozice 2 možnosti:

- Zachovám velikost pozice 1 lot a dopočítám úroveň stop loss.
 - 2 % ze 100 tisíc CZK jsou 2 tisíce CZK neboli 72,73 EUR. Hodnota jednoho pipu

¹⁷ Úvahu stále vztahuji k simulaci, při které jsou pracoval se vzorkem 100 000 iterací a předpokladem, že obchody jsou náhodné (ziskový i ztrátový obchod mají stejnou 50 % pravděpodobnost).

je $\frac{\text{Velikost lotu} \times \text{Velikost pipu}}{\text{Cena nákupu}} = 9,09$ EUR. Nesmím tedy ztratit víc než $\left\lfloor \frac{72,73}{9,09} \right\rfloor = 8$ pipů. Stop loss bych umístil na cenu EURUSD $1,1002 - 0,0008 = 1,0994$.

- Určím si úroveň stop loss a dopočítám velikost pozice. Rozhodnu se zvolit stop loss na úroveň o 20 pipů nižší, než je stávající cena – EURUSD 1,0982.
 - Celkově mohu riskovat 72,73 EUR. Při velikosti pozice 1 lot riskuji na 20 pipů $20 \times 9,09 = 181,8$ EUR. Abych dodržel 2 procenta z vloženého kapitálu musel bych v tomto případě obchodovat $\frac{72,73}{181,8} \doteq 0,4$ lotů.

5 Analýza trhu

Analýzou finančního trhu se rozumí vysvětlování příčin současné ceny obchodovaného aktiva a odhadování ceny v budoucnu. Mezi základní druhy analýz patří fundamentální, psychologická a technická analýza.

5.1 Fundamentální analýza

Tato analýza zkoumá tzv. fundamentální faktory, které ovlivňují vývoj cen. Jde zejména o rovnováhu platební bilance, o úrokový a inflační diferenciál¹⁸, změnu peněžní zásoby a tempo růstu národního důchodu [1]. Pomocí fundamentální analýzy se může obchodník snažit určit skutečnou hodnotu obchodovaného aktiva a posléze využít teorie, že cena má tendenci se k této hodnotě vracet.

Na rozdíl od akciového trhu, kde jsou důležité i informace o jednotlivých firmách a výrobních sektorech, jsou pro Forex důležitější makroekonomická data v měřítku jednotlivých států nebo na globální úrovni. Kromě vývoje ekonomik mohou být měnové kurzy ovlivněny i politickými událostmi.

Některé zprávy jsou vyhlášovány v předem známých časech. V tyto doby je zvýšené riziko, že se cena bude vyvíjet v těžko předpokladatelném směru a s větší volatilitou. Zpravodajství je na internetu dostupné zdarma, nebo ho brokeři či jiné společnosti nabízejí za poplatek. Placené zpravodajství může nabízet dřívější přístup k informacím nebo chytře agregované zdroje zpráv. Harmonogram plánovaného oznamování zpráv lze na zpravodajských serverech nalézt jako tzv. Forex kalendář.

Ondřej Hartman doporučuje sledovat mimo jiné tyto ukazatele [2]:

- HDP, spotřební, investiční a vládní výdaje
- výše úrokových sazeb
- indexy spotřebitelských cen
- úrovně nezaměstnanosti
- změny v nastavení základních parametrů fiskální a monetární politiky¹⁹
- ukazatele průmyslové výroby a investice ve stavebnictví

5.2 Psychologická analýza

Kromě fundamentálních faktorů je cena aktiv na trzích ovlivňována chováním účastníků trhu, kteří jsou vlastními emocemi vedeni k provádění více či méně racionálních rozhodnutí. Pro-

¹⁸ Jde o rozdílnou hodnotu úrokové míry nebo míry inflace mezi dvěma zeměmi.

¹⁹ Výrazným příkladem může být zrušení limitu pro pohyb kurzu EURCHF, které provedla Švýcarská národní banka v lednu 2015. O události informoval např. zpravodajský server DailyFx.com [16].

tože lidé mají tendenci přizpůsobit své chování davu, jehož jsou součástí, racionalita jejich rozhodnutí tím nadále klesá [10].

Makléřská společnost Highsky Brokers upozorňuje na některé psychologické aspekty obchodování [17]:

- Davové chování – Obchodníci se rozhodují v souladu s očekáváním lidí ze svého okolí.
- Obava z možné ztráty – Obchodníci mají tendenci si ponechávat aktiva, přestože jsou začala být ztrátová. S úmyslem dohnat ztrátu mohou tuto pozici ještě zhoršit.
- Efekt soustředění – Jestliže nemá obchodník k dispozici dostatek informací, má tendenci spoléhat se na ty málo nevýznamné.
- Přehnaný optimismus – Obchodníci mají tendenci přeceňovat pravděpodobnost, že dojde k pozitivním událostem, a podceňovat pravděpodobnost, že dojde k událostem negativním. Tento efekt je umocňován, když má obchodník úspěšnější období.
- Pštroší efekt – Obchodník může být soustředěn na jediný cíl a přehlížet okolní nepříznivé události. Více se soustředí na informace, které potvrzují jeho úsudek, než na ty, které ho vyvrací.
- Teorie lítosti – Zatímco obchodník lituje, že promeškal jednu příležitost, další příležitosti mu utíkají bez jeho vědomí.

Na pomezí mezi psychologickou a technickou analýzou jsou obchodní indikátory, které se snaží nějakým číslem vyjádřit stav trhu z psychologického pohledu. Commitment of Traders report je zpráva zveřejňovaná americkou Komisí pro obchodování s komoditami. Zpráva je vydávána každý týden a informuje o agregovaných množstvích otevřených obchodních pozic na různých finančních trzích [18]. Podle množství obchodníků s otevřenými dlouhými nebo krátkými pozicemi je možné posuzovat stálost trendu nebo naopak jeho blížící se konec.

5.3 Technická analýza

Tento typ analýzy vychází z předpokladu, že budoucí ceny aktiv jsou ovlivňovány jejich minulými cenami. Jelikož nevyhodnocuje žádné fundamentální faktory, nejedná se o ekonomickou metodu [1].

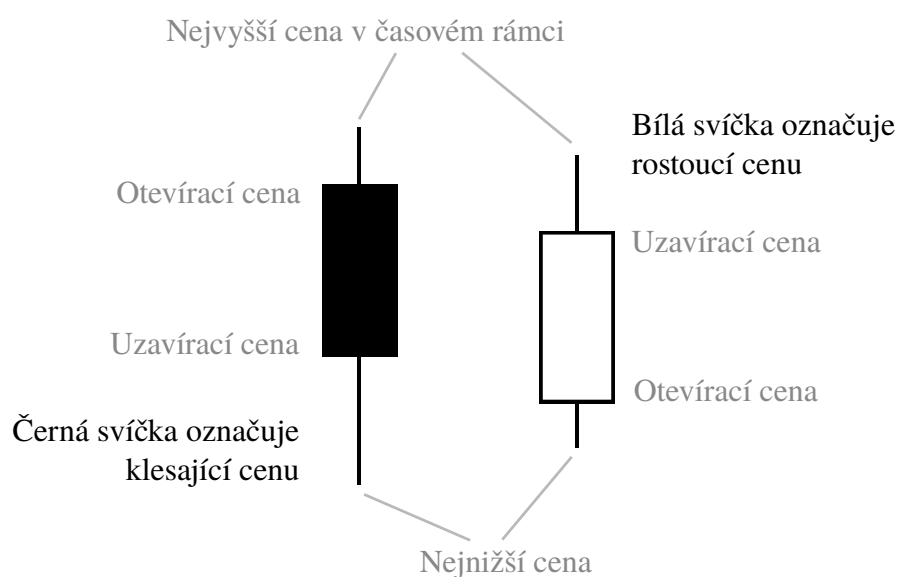
Technická analýza se spoléhá pouze na interpretaci historických dat, je tedy založena na jistých faktech. Na rozdíl od fundamentální a psychologické analýzy je možné přesně stanovit význam analyzovaných veličin a určit tak jednoznačná obchodní pravidla. Tím lze omezit negativní vliv obchodníkovi psychiky a nejednoznačný vliv fundamentálních faktorů. Pro střední a dlouhé období je však využití technické analýzy omezené a klíčovou je fundamentální analýza [1].

Do technické analýzy spadají dva rozdílné přístupy: grafická metoda a matematicko-statistický přístup.

5.3.1 Grafické metody v technické analýze

Při využití této metody se obchodník snaží nalézt v cenovém grafu známé grafické obrazce, které v minulosti předznamenaly určitý vývoj ceny. Těmito grafickými obrazci a formacemi se dále nebudu zabývat, protože nejsou využívány v obchodních systémech, které budu později analyzovat. Vysvětlím pouze několik pojmů, které se týkají grafů vývoje cen na finančních trzích.

Vývoj ceny aktiva se zaznamenává do grafu, na jehož horizontální ose je vynášen čas a na vertikální cena aktiva. Na Forexu je to cena měnového páru vyjádřená v jednotkách kotovací měny. Typický je *svíčkový graf*, ve kterém je každý časový rámeček popsán jednou svíčkou. Na následujícím obrázku jsou popsány dvě možné varianty svíčky. Ze svíčkového grafu lze snadno vyčíst informace o cenovém rozpětí v rámci jednotlivých časových rámečků.



Obrázek 13: Popis svíček, zdroj: vlastní zpracování

Souvislá řada cen, která dlouhodobě roste či klesá, se nazývá *trend*. Rostoucí trend je na finančních trzích je označován jako *býčí*, klesající jako *medvědí*. Kromě primárního trendu na dlouhém období (v řádu měsíců až roků) se rozlišuje ještě střednědobý sekundární trend (týdny až měsíce) a krátkodobý vedlejší trend. O trhu, na kterém není žádný dominantní trend, se říká, že *jde do strany*. Na obrázku 14 na následující straně jsou zmíněné trendy vyznačeny pomocí trendových čar.

5.3.2 Technické indikátory

Indikátor je číslo, nebo posloupnost čísel vynesena do grafu. Tato čísla jsou vypočítaná z historických cen daného aktiva. Ondřej Hartman dělí indikátory na trendové, predikující a na oscilátory [2]. *Trendové indikátory* slouží k potvrzení trendu a určení jeho síly. *Predikující indikátory* vycházejí z předpokladu, že vývoj ceny má tendenci obracet svůj směr na určitých hladinách. Např. nástroj, který se nazývá *Fibonacciho úrovně zpětných pohybů* tyto úrovně



Obrázek 14: Trendové linie ve svíčkovém grafu, zdroj: vlastní zpracování

definuje pomocí zlatého řezu²⁰. *Oscilátory* předznamenávají zvraty ve vývoji ceny. Krajiní hodnoty oscilátorů indikují tzv. *přeprodanost* a *překoupenost* trhu. Stav překoupenosti nastává, když technický indikátor naznačuje vyčerpání poptávky a tudíž předznamenává otočnou vývoje ceny.

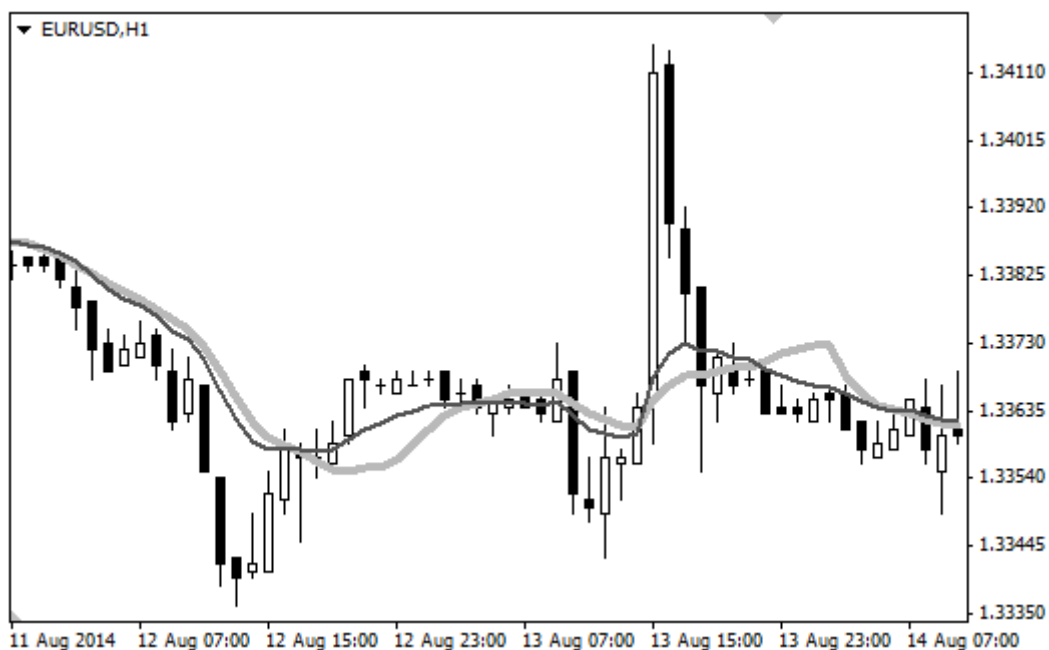
5.3.3 Trendové indikátory

Základem trendových indikátorů je výpočet *klouzavého průměru* z cen v určitém časovém intervalu. Klouzavý průměr odstraňuje z vývoje ceny výkyvy a jeho křivka díky tomu jasněji znázorňuje trend. Klouzavé průměry se používají v různých variantách. Jako *SMA* (z angličtiny Simple Moving Average) se označuje prostý průměr z cen. *EMA* (z angličtiny Exponential Moving Average) je variantou váženého klouzavého průměru, který klade větší důraz na ceny novější než na ceny starší. Perioda klouzavého průměru je počet časových rámců, ze kterých je průměr vypočítáván. Na obrázku 15 na následující straně je znázorněn rozdíl mezi jednoduchým a exponenciálním klouzavým průměrem. Tlustší linka je SMA, tenčí je EMA. Stojí za povšimnutí, že obě křivky jsou „opozděné“ za vývojem grafu, SMA více než EMA.

Signálem pro otevření pozice je překřížení tzv. rychlejší křivky s pomalejší křivkou. Rychlejší může být EMA křivka vůči SMA křivce, nebo SMA s kratší dobou periody vůči SMA s delší dobou periody [1].

Na exponenciálních klouzavých průměrech je založený indikátor *MACD* (Moving Average Convergence Divergence). Jeho hodnota je rovna rozdílu mezi pomalejší EMA křivkou a rychlejší EMA křivkou. K MACD patří ještě tzv. *signální křivka*, která je jednoduchým klouzavým průměrem z rozdílu EMA křivek. Signálem pro otevření pozice je překřížení

²⁰ Zlatý řez je číslo, ke kterému konvergují poměry mezi dvěma po sobě následujícími čísly Fibonacciho řady. Toto číslo má řadu zajímavých vlastností a aplikací v nejrůznějších oblastech lidské činnosti.



Obrázek 15: Klouzavé průměry – SMA 12 a EMA 12, zdroj: [6]

MACD a signální křivky.

ADX (Average Directional Movement Index) je indikátor, který měří sílu trendu. Základem jsou dvě křivky, které měří velikost pohybů vzhůru (pozitivní směrový indikátor, *+DI*) a dolů (negativní směrový indikátor, *-DI*). Absolutní hodnota rozdílu těchto dvou křivek je pak samotný *ADX*. Pokud křivka tohoto indikátoru roste, trend sílí, pokud naopak klesá, trend slábne.

Indikátor *Bollingerova pásma* je založený na jednoduchém klouzavém průměru a na další statistické charakteristice – standardní odchylce. Na následujícím obrázku je vidět prostřední křivka klouzavého průměru s periodou 20 a dvě křivky vytvořené přičtením, respektive odečtením trojnásobku standardní odchylky.

Velký rozdíl mezi horní a dolní křivkou oznamuje zvýšenou volatilitu a zvětšování tohoto rozdílu indikuje přicházející změnu trendu. Nastane-li *proražení* horního pásma (cena se v daném bodě rovná úrovni horní křivky), pak pohyb ceny nahoru obvykle pokračuje dále. Obdobně pro proražení dolní křivky [2]. Na obrázku 16 na následující straně je ale vidět několik míst, pro která toto pravidlo neplatí.

5.3.4 Oscilátory

Williams Percent Range je oscilátor, který indikuje překoupené a přeprodané cenové hladiny. Označuje se jako *%R*. Vyjadřuje podíl mezi aktuálním rozpětím ceny a rozpětím za *n* minulých časových rámců.

$$\%R = \frac{Ne\ jvyšší\ cena\ za\ n\ období - Aktuální\ uzavírací\ cena}{Ne\ jvyšší\ cena\ za\ n\ období - Ne\ nižší\ cena\ za\ n\ období} \times -100 \quad (9)$$



Obrázek 16: Bollingerova pásma s periodou 20, zdroj: [6]

Platforma MetaTrader 4 zobrazuje ve svém základním nastavení indikátor %R v rozsahu od 0 do -100 jak je patrné z obrázku 17.

Hodnoty indikátoru nad -100 označují překoupený trh, pod -80 přeprodaný. Křivka oscilátoru má tendenci dosáhnout maxima o několik málo časových rámců dříve, než dosáhne extrému samotná cena. Proto je třeba se vstupem do pozice počkat na skutečný pohyb ceny do směru předpokládaného trendu, nebo počkat, až se křivka oscilátoru dostane zpět do pásma mezi -20 a -80 [2].

Podobným indikátorem jako %R je *RSI (Relative Strength Index)*. Jeho výpočet je založený na poměru mezi kladnými a zápornými změnami cen a je sestavený tak, aby se hodnoty pohybovali mezi 0 a 100.

$$RSI = 100 - \left(\frac{100}{1 + \frac{\text{Suma kladných změn ceny}}{\text{Suma záporných změn ceny}}} \right) \quad (10)$$

Také u tohoto indikátoru se označuje překoupenost (hodnota pod 30) a přeprodanost (nad 70).

Indikátor vhodný pro období, kdy jde trh do strany, je oscilátor *Stochastic*. Srovnává poslední uzavírací cenu a cenové rozpětí za určitý počet časových rámců. Skládá se ze dvou křivek označovaných jako %K a %D.

$$\%K = 100 * \left(\frac{\text{Poslední uzavírací cena} - \text{Nejnižší cena za periodu}}{\text{Nejvyšší cena za periodu} - \text{Nejnižší cena za periodu}} \right) \quad (11)$$

Křivka %D je klouzavým průměrem křivky %K. Hodnota oscilátoru Stochastic se pohybuje od 0 do 100 %. Nízké hodnoty označují nejnižší ceny v dané periodě, vysoké naopak



Obrázek 17: Oscilátor Williams Percent Range s periodou 21, zdroj: [6]

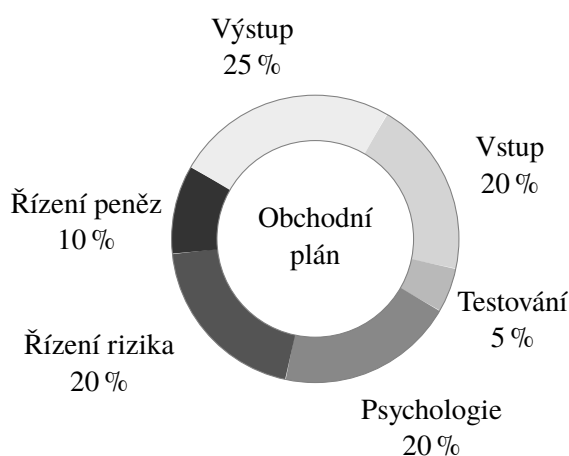
nejvyšší. Podobně jako u MACD indikátoru je signálem pro vstup do dlouhé pozice překřížení křivky %D křivkou %K zespoda nahoru. Druhou možností je využít tento indikátor jako %R, tedy nakupovat, pokud indikátor klesne pod hranici přeprodanosti (pod 20) a následně nad tuto hranici zase vzroste. [8]

6 Testování a tvorba strategií

6.1 Obchodní systémy

Terminologie v souvislosti s obchodními systémy není jednotná, nejdříve proto zadefinují pojmy obchodní systém, obchodní plán a obchodní strategie.

Obchodní systém chápu jako soubor znalostí, schopností, pravidel, zdrojů informací, technik a nástrojů, které obchodníkovi umožňují být součástí finančního trhu. Někteří autoři chápou tento pojem v užším slova smyslu, podobně jako obchodní strategii. *Obchodní plán* je konkrétní postup jak obchodovat. Na následujícím obrázku je šest součástí obchodního plánu a jejich význam v procentech, jak jej uvádí Roman Dvořák [14].



Obrázek 18: Obchodní plán, zdroj: vlastní zpracování

Vstup do trhu může být mít nejrůznější motivy: doporučení, fundamentální zprávy, výsledky psychologické analýzy, technické indikátory nebo mohou být vstupy náhodné. Jelikož výsledek obchodu je dán až jeho ukončením je *výstup* z trhu ještě o něco důležitější. *Testování*, ať již manuální nebo automatické, slouží k vyhodnocování správnosti pravidel pro vstup a výstup. Přesné dodržování pravidel obchodního plánu pomáhá překonat psychologické problémy při obchodování. Nekvalitní řízení peněz, které patřičně neomezí hrozící rizika, může přivést sebelepší strategii do ztráty. [14]

Obchodní strategie je soubor pravidel, jejichž cílem je za určitých podmínek a v určitém období vytvářet zisk. Do strategie patří pravidla pro vstup a výstup z obchodu a pravidla pro řízení peněz. Strategie je tvořena za určitých předpokladů – na jakém trhu bude použita, s jakým aktivem se bude obchodovat nebo jaká bude výše vstupního kapitálu.

Z hlediska automatizace lze obchodní strategii rozdělit na *diskreční*, které jsou, ať již z jakéhokoli důvodu, obtížně programovatelné. Obchodník provádí všechny úkony manuálně. *Mechanické* strategie obsahují nějaký automatický prvek, např. příjem signálu pro vstup do obchodů. Plně *automatizovaná* strategie je naprogramovaná a všechny úkony provádí počítač. I takové strategie však musí být kontrolovány, protože podmínky se na finančních trzích neustále mění.

Mým cílem je zkoumat strategie, které umožňují omezovat negativní psychologické vlivy na obchodování. Podle mě jsou to takové strategie, které:

- mají jasně definovaná pravidla
- jsou relativně bezpečné, tedy upřednostňují nižší zisk před vyšším rizikem
- umožňují vyčíslit očekávanou ziskovost
- jsou otestovatelné.

6.2 Postup při testování strategií

Testování²¹ a vyhodnocování úspěšnosti strategií lze provádět na „papíře“ nebo s využitím software jako je např. Microsoft Excel. Tento způsob testování má řadu nevýhod. Především je to nemožnost rychlého opakování testů za účelem optimalizace parametrů strategie. Další nevýhodou je riziko nedodržení definované strategie, ať již kvůli nepozornosti nebo jednorázovými úpravami pravidel. Z těchto důvodů jsem se rozhodl použít programovací jazyk *MQL4*, který je součástí platformy MetaTrader. Pomocí tohoto jazyka lze strategie založené na technické analýze naprogramovat a poté automaticky testovat a vyhodnocovat. Zdrojové kódy strategií jsou přiložené v přílohách této práce²².

Mým cílem v rámci této práce je navrhnout vlastní strategii a porovnat její úspěšnost s několika jinými strategiemi. Rozhodl jsem se nejdříve provést testování vybraných strategií a až poté sestavení vlastní strategie. V té zohledním nabyté poznatky a pokusím se vylepšit některé slabé stránky testovaných strategií.

Zvolené strategie budu testovat za následujících podmínek a předpokladů:

- Aktivem bude měnový pár EURGBP, resp. EURUSD pro druhé kolo testů
- Časový rámec 1 hodina
- Počáteční vklad 10 000 EUR
- Finanční páka 1:500
- Fixní spread 2 pipy
- V jednu chvíli může být otevřená jen jedna pozice
- Testovací vzorek budou tvořit ceny aktiva od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2014 (3 roky)
- Technické indikátory budou počítány z uzavírací ceny časového rámce
- Riskovaný kapitál na 1 obchod zvolím nejdříve podle autora strategie a poté na fixní 2 % ze zůstatku na obchod (pomocí úrovně stop loss).

²¹ Protože jde o testování na historických datech, používá se často anglický výraz *backtest*.

²² Programovací jazyk MQL jsem nastudoval z anglicky psané příručky od společnosti MetaQuotes [19] a ze seriálu článků na portálu fxstreet.cz [20].

První strategií je soubor pravidel uvedených v knize Jak se stát forexovým obchodníkem od Ondřeje Hartmana [2]. Strategii jsem označil OH. Je založena na křížení dvou klouzavých průměrů o relativně velké periodě, což vede k nižšímu počtu vstupních signálů. Strategie TP je založena na obchodním systému, který popsal Tony Plummer v knize Prognóza finančních trhů [10]. Některá pravidla této strategie jsem do testování nezařadil, jelikož jejich naprogramování je obtížnější. Systém je založený na MACD indikátoru. Pro srovnání jsem jako třetí zvolil strategii založenou na náhodných vstupech a výstupech. Je označená jako RD od anglického slova Random – náhodný.

Následuje přehled testovaných strategií a pravidel, ze kterých jsou složeny.

6.2.1 Strategie OH

- **Technické indikátory**
 - EMA: 80 a EMA: 40
 - Williams Percent Range (%R): 21
- **Vstup do dlouhé pozice**
 - EMA 40 překříží zdola nahoru EMA 80 (podmínka 1)
 - Následně %R klesne pod -80 a následně vzroste nad hodnotu -80 (podmínka 2)
- **Výstup z dlouhé pozice**
 - Profit target na aktuální cenu $+40$ pipů
- **Řízení peněz**
 - Stop loss na nejnižší LOW posledních 10 svíček
- **Krátká pozice analogicky**
 - EMA 40 překříží shora dolů EMA 80, %R překročí -20 , stop loss na nejvyšší HIGH

6.2.2 Strategie TP

- **Technické indikátory**
 - MACD: 13, 34, 8
 - SMA: 26
 - ADX: 14
- **Vstup do dlouhé pozice**
 - MACD protne zesponu svojí signální čáru

- A zároveň v posledním časovém rámci křivka ceny protne SMA 26 ve stejném směru
- **Výstup z dlouhé pozice**
 - MACD je v lokálním maximu a zároveň ADX nestoupá
 - Nebo nastaly podmínky pro otevření krátké pozice
- **Krátká pozice analogicky**
 - Vstup když MACD protne signální čáru shora, zároveň křivka ceny protne SMA 26
 - Výstup když MACD je v lokálním minimu a ADX nestoupá nebo když nastaly podmínky pro otevření dlouhé pozice

6.2.3 Strategie RD

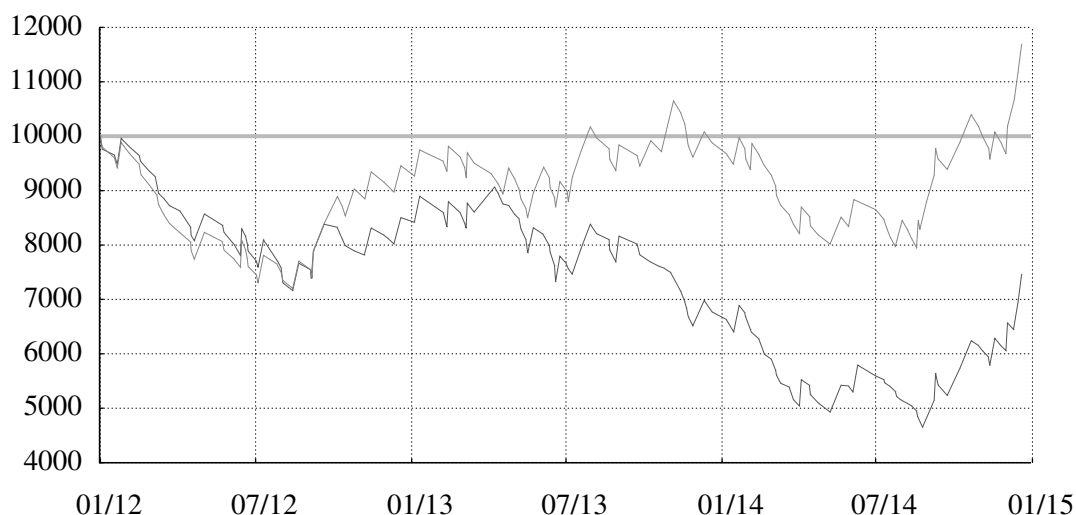
- **Indikátor**
 - Náhodné číslo od 2 do 20
- **Vstup do pozice**
 - Od vstupu do poslední pozice nebo od začátku obchodování uplynul náhodný počet časových rámců
 - Bude náhodně zvoleno, zda první pozice bude dlouhá nebo krátká, další se budou střídát
- **Výstup z pozice**
 - Signálem pro výstup z pozice je vstup do další pozice nebo konec obchodování

6.3 Vyhodnocení testů

Každou ze strategií jsem otestoval za výše uvedených podmínek s využitím programu MetaTrader. Ten umožňuje simulovat běh naprogramovaných strategií na historických datech. Proběhlé obchody je pak možné analyzovat samostatně nebo v podobě vygenerovaného reportu. Vybrané charakteristiky strategií uvádím níže. V grafech vývoje zůstatku kapitálu reprezentuje světlejší křivka test s použitím fixního stop lossu na každý obchod a tmavší křivka test se základním nastavením strategie.

6.3.1 Strategie OH

Na strategii OH je znát, že jedná jen o základ strategie, který by bylo nutné dále rozpracovat. Téměř všechny charakteristiky vykazují špatné výsledky. Strategie také poskytuje malý počet obchodních signálů (na testovacích datech 150 za 3 roky), kvůli čemuž může být testování



Obrázek 19: Křivka vývoje zůstatku strategie OH na páru EURGBP

	základní	s fixním SL		základní	s fixním SL
Očekávání strategie	0,86	1,09	Čistý zisk	-2535	1690
Ziskové obchody	31 (21%)	43 (29%)	Ztrátové obchody	119 (79%)	105 (70%)
Průměrný zisk	486	484	Průměrná ztráta	-148	-182
Max. ztrátová řada	13	12	Max. propad	5696 (55%)	3071 (30%)

Tabulka 10: Výsledky testu strategie OH na páru EURGBP

zkresleno. Dvěma poměrně přísným pravidlům pro vstup přisuzují zásluhu za jedinou dobrou charakteristiku této strategie – průměrný zisk je více než dvakrát vyšší než průměrná ztráta.

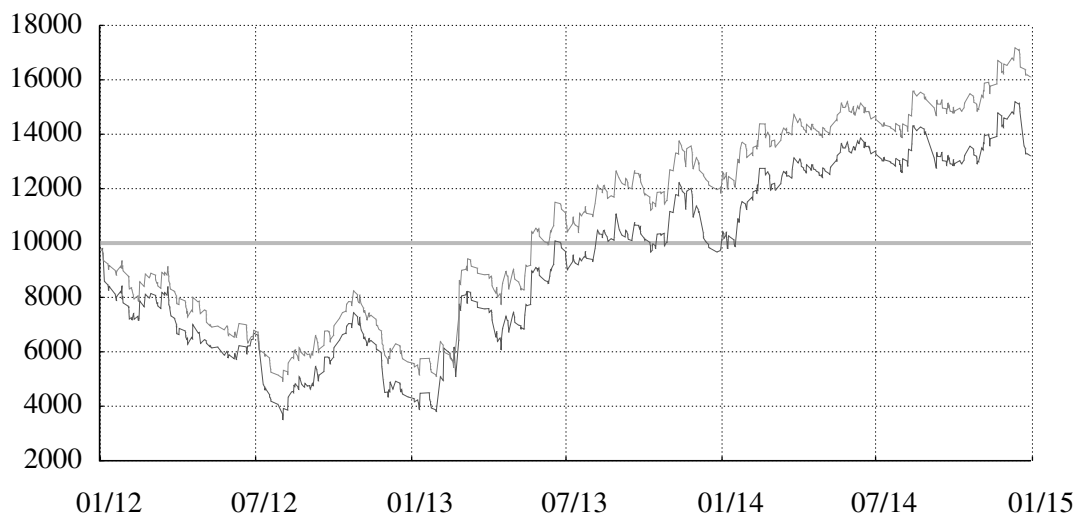
Na páru EURUSD dosáhla strategie kvalitativně podobných výsledků. Na testovacím roce 2012 se jí podařilo dosáhnout očekávání 1,7. V dalších letech ale více ztrácela.

6.3.2 Strategie TP

	základní	s fixním SL		základní	s fixním SL
Očekávání strategie	1,06	1,12	Čistý zisk	3206	6105
Ziskové obchody	230 (31%)	225 (29%)	Ztrátové obchody	511 (69%)	548 (71%)
Průměrný zisk	250	250	Průměrná ztráta	-106	-91
Max. ztrátová řada	14	18	Max. propad	6561 (65%)	5155 (51%)

Tabulka 11: Výsledky testu strategie TP

Tato strategie je rizikovější, došlo k většímu maximálnímu propadu než u předchozí strategie. Signály v této strategii přichází často a díky podstupovanému riziku je i vyšší zisk. Po první půlce testovacího období to bylo naopak, díky vyššímu riziku se zůstatek dostal do vel-



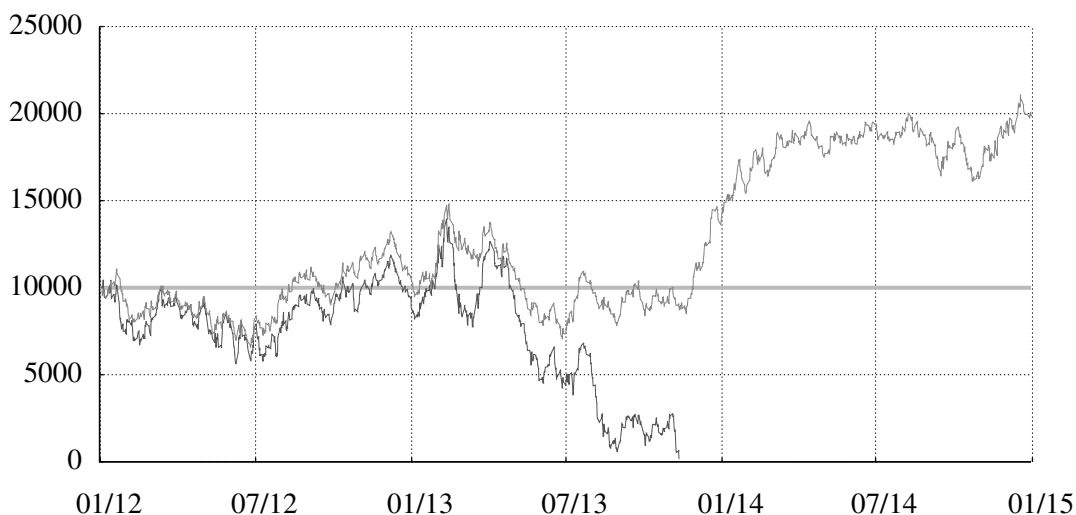
Obrázek 20: Křivka vývoje zůstatku strategie TP

kého propadu. Fixní stop loss neměl na strategii TP velký vliv, protože pravidla pro výstup z otevřených pozic jsou kvalitnější než u strategie OH.

Domnívám se, že ztráty jsou způsobené špatnými vstupy do obchodů v netrendových obdobích. Strategie mnohokrát signalizuje přesně opačný typ obchodu, než by se v daném momentě hodil.

I na druhém testovaném páru dosáhla strategie TP mírné ziskovosti. Na EURUSD se více projevil špatné vlastnosti, protože křivka zůstatku vykazovala velké výkyvy.

6.3.3 Strategie RD



Obrázek 21: Křivka vývoje zůstatku strategie RD

Strategie náhodných vstupů a výstupů generuje díky svému nastavení velké množství obchodů a je neustále v otevřené pozici. Je tudíž velmi citlivá i na malé změny. Omezení ztrát

	základní	s fixním SL		základní	s fixním SL
Očekávání strategie	0,91	1,07	Čistý zisk	celý vklad	9939
Ziskové obchody	522 (49%)	768 (46%)	Ztrátové obchody	544 (51%)	918 (54%)
Průměrný zisk	191	190	Průměrná ztráta	-201	-148
Max. ztrátová řada	9	10	Max. propad	13894 (100%)	8040 (53%)

Tabulka 12: Výsledky testu strategie RD

fixním stop lossem vytvořilo na páru EURGBP extrémní rozdíl mezi oběma testy. Zatímco bez omezení ztrát ztratila strategie celý vložený vklad po polovině testovacího období, s omezením ztrát získala nejvíce z testovaných strategií. To z ní samozřejmě nečiní nejlepší strategii, její rizikovost je příliš vysoká.

Na této strategii je dobře vidět, že aplikace fixního stop lossu mírně zvýšila počet ztrátových obchodů ale významně snížila průměrnou ztrátu. Zmíněné vlastnosti měla strategie RD i na páru EURUSD.

6.4 Tvorba vlastní strategie

Jako výchozí bod pro tvorbu mé vlastní strategie jsem zvolil strategii TP. Základní princip vstupu při křížení MACD indikátoru a jeho signální čáry přináší dostatečné množství signálů, které je možné filtrovat a optimalizovat. Výstupní podmínky jsou poměrně přísné (jen málo obchodů zůstane otevřených po delší dobu), což vyhovuje mému záměru upřednostnit bezpečnější principy před ziskovějšími. Použití fixního stop lossu se mi na testovaných strategiích osvědčilo, jeho využití proto zahrnu do základu mé vlastní strategie.

Do základní kostry strategie jsem přidal indikátory Stochastic a RSI, od kterých jsem si sliboval potvrzení signálů vhodných pro otevření pozice (vstup do dlouhé pozice na lokálním minimu, vstup do krátké na lokálním maximu). Ze vstupních signálů bylo dále třeba vyfiltrout ty, které měly tendenci otevírat obchody v obdobích s velkou nejistotou (bez trendu). To se mi částečně podařilo přidáním podmínek na hodnoty indikátorů %R a ADX. Strategie v této fázi vykazovala mírně ziskovou křivku bez extrémních propadů. Nepřišlo mi rozumné ještě více snižovat počet vstupních signálů, proto jsem v tomto bodě přistoupil k závěrečné optimalizaci parametrů strategie.

MetaTrader poskytuje možnost automatického běhu testů přičemž zkouší různé hodnoty parametrů. U vybraných parametrů naprogramované strategie tak lze získat optimální hodnoty. Pro optimalizaci jsem zvolil 3 základní parametry mé strategie: periodu signální křivky indikátoru MACD, periodu jednoduchého klouzavého průměru a periodu indikátoru RSI. Očekávání strategie vzrostlo po optimalizaci na testovacích datech o desítky procent. Protože na párech EURGBP a EURUSD jsem chtěl výslednou strategii ověřit, optimalizaci jsem prováděl pro stejné období na jiném páru – zvolil jsem AUDUSD.

V následujícím přehledu mé strategie uvádím její parametry po sestavení. Většinu hodnot takto nabízí MetaTrader v základním nastavení. V závorkách uvádím informace o postupných úpravách a optimalizacích.

6.4.1 Strategie LT

- **Technické indikátory**

- MACD: 13, 34, 8 (optimalizováno na 9)
- SMA: 26 (optimalizováno na 23)
- ADX: 14
- Stochastic: 14, 5, 5 (přidáno)
- RSI: 21 (optimalizováno na 17)
- %R: 21 (přidáno)

- **Vstup do pozice**

- MACD protne zesponu resp. shora svojí signální čáru
- A zároveň v posledním časovém rámci křivka ceny protne SMA ve stejném směru
- A zároveň %K je nad resp. pod %D
- A zároveň RSI je nad 50 (upraveno na 53) resp. pod 50 (upraveno na 47)
- A zároveň %R není mezi -65 a -35 (přidáno)
- A zároveň ADX není menší než 20 (přidáno)

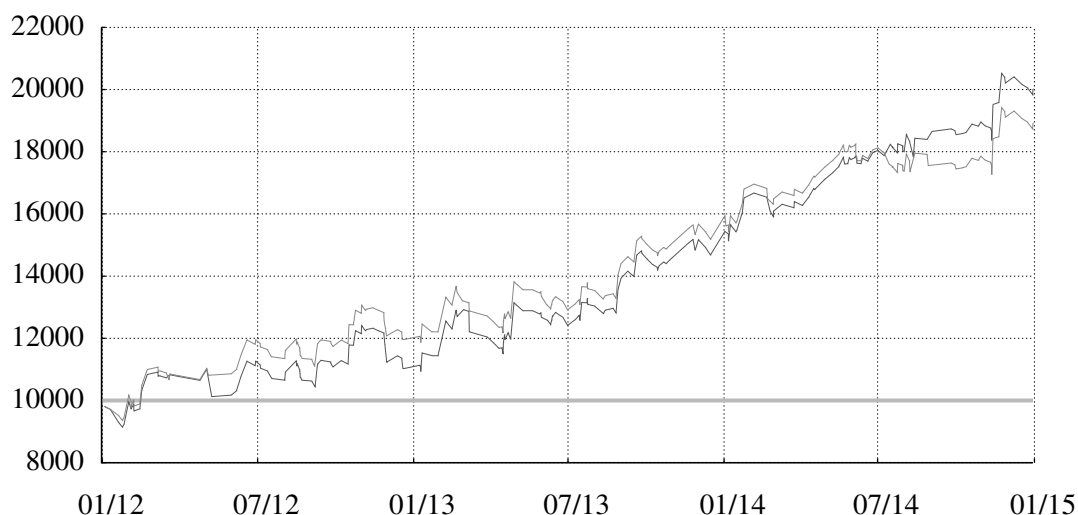
- **Výstup z pozice**

- MACD je v lokálním maximu (upraveno na lokální maximum signální čáry o periodě 3) a zároveň ADX nestoupá
- Nebo nastaly podmínky pro otevření krátké pozice
- Nebo byl obchod ukončen na stop loss nastavený tak, aby maximální ztráta na jeden obchod činila 2 % ze zůstatku

	základní	s fixním SL		základní	s fixním SL
Očekávání strategie	1,56	1,49	Čistý zisk	10022	8922
Ziskové obchody	98 (45%)	96 (43%)	Ztrátové obchody	120 (55%)	127 (57%)
Průměrný zisk	284	283	Průměrná ztráta	-148	-144
Max. ztrátová řada	8	8	Max. propad	1665 (13%)	1709 (12%)

Tabulka 13: Výsledky testu strategie LT

Na testovacím páru EURGBP nedosáhla strategie tak dobrých výsledků jako na páru AUDUSD, na kterém byla optimalizována. Přesto je očekávání strategie výrazně lepší než u ostatních strategií. Procento ziskových obchodů se díky přidaným indikátorům přiblížilo 50 %.



Obrázek 22: Křivka vývoje zůstatku strategie LT

Za nejdůležitější považuji výrazné omezení maximálního propadu a více lineární křivku zůstatku. 13% propad je již akceptovatelné procento pro reálné použití.

Slabou stránkou strategie je její výsledný malý počet otevřených pozic za časové období. Testováním obdržené statistiky proto mohou být zkresleny.

Nepotvrdilo se mi, že by využití fixního stop lossu vždy vedlo k větší ziskovosti. Fixní nastavení stop lossu sice zabraňuje extrémním hodnotám nejvyšších ztrát, ale zároveň zastavuje některé potenciálně výnosné pozice.

6.5 Zhodnocení

Na výsledcích strategií OH a TP je vidět, že jsou to spíše základy obchodních strategií než komplexní obchodní systémy, které by byly připravené pro reálné použití. Záměr autorů při publikování těchto strategií pravděpodobně byl pouze nastínit, jak mohou strategie fungovat.

Moje optimalizovaná strategie dosahuje relativně dobrých výsledků při simulaci obchodování. Nemyslím si však, že by to byl systém využitelný v této podobě na reálné obchodování. Určitě mu chybí robustnost – ošetření nejrůznějších nepříznivých situací, které by mohly nastat. Zvláště důležité by to bylo v případě záměru využít jeho naprogramovanou verzi jako automatický obchodní systém. Strategie se také nijak nezabývá aspekty fundamentální analýzy. Vzhledem ke zvolenému pozičnímu stylu obchodování je nutností různé analýzy kombinovat, což doporučují všichni autoři publikací, ze kterých jsem čerpal.

Implementace řízení peněz myslím patří do každé strategie. Nicméně špatné vstupy a výstupy stop loss nezachrání. Na druhou stranu dobrou strategii může učinit ziskovější nebo bezpečnější.

7 Závěr

Mým cílem bylo vyzkoušet si návrh vlastní obchodní strategie, která bude použitelná na Forexu. Podařilo se mi vytvořit systém, který funguje v simulovaném obchodování na historických datech. Dalším logickým krokem je reálné využití strategie, alespoň na demo účtu. To v budoucnu plánuji udělat. Bude nezbytné předtím zanalyzovat aspekty reálného obchodování, se kterými jsem v simulacích nepočítal.

Jsem rád za své rozhodnutí investovat čas do studia programování obchodních strategií. Manuální testování strategií má oproti automatizovanému přístupu velké nevýhody. Při programování mi také výrazně pomohla teoretická část práce, kterou jsem se snažil sestavit systematicky a vysvětlit v ní každý důležitý pojem.

I přes vložené úsilí do studia obchodování na devizových trzích si nemyslím, že bych si teď mohl otevřít reálný obchodní účet a začít obchodovat s dlouhodobým ziskem. Na základě této zkušenosti věřím tvrzením, že více než 90 % obchodníků na Forexu ztrácí.

Tato práce by mohla potenciálním zájemcům o FX trh přinést vhled do problematiky a ucelený přehled používaných pojmů.

Přínos mé práce vidím mimo jiné i v názorné ukázce využití svobodného software. Přehled softwarových nástrojů využitých pro tvorbu této práce uvádím v příloze.

Literatura

- [1] DURČÁKOVÁ, J. a MANDEL, M. *Mezinárodní finance*. Management Press. 2003. ISBN 80-7261-090-2.
- [2] HARTMAN, O. *Jak se stát forexovým obchodníkem: naučte se vydělávat na měnových trzích*. FXstreet s.r.o. 2009. ISBN 9788090441804.
- [3] *Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and derivatives market activity in 2013* [online]. Bank for International Settlements. 2013. [cit. 1.2.2015]. Dostupné z: <http://www.bis.org/publ/rpfx13.htm>.
- [4] KING, M. R. a RIME, D. *The \$4 trillion question: what explains FX growth since the 2007 survey?* [online]. Bank for International Settlements. 13.12.2010. [cit. 5.2.2015]. Dostupné z: http://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1012e.htm.
- [5] *Introductory Forex Trading Guide* [online]. PrimePair. 2015. [cit. 4.2.2015]. Dostupné z: http://primepair.com/trading-education/overview/forex-trading-guide#Interpreting_a_currency_pair.
- [6] METAQUOTES SOFTWARE CORP. *MetaTrader 4 Admiral Markets AS* [software]. 12.12.2014. [cit. 2.2.2015]. Dostupné z: <http://www.admiralmarkets.com/platforms-software/metatrader-4/>.
- [7] APTE, P. G. *International Finance*. New Delhi : Tata McGraw-Hill Education. 2008. 368 s. ISBN 9780070077904.
- [8] HARTMAN, O. a TUREK, L. *První kroky na FOREXu: jak obchodovat a uspět na měnových trzích*. Computer Press. 2009. ISBN 9788025120064.
- [9] *Očima expertů: Je forex ruleta, nebo seriózní investování?* [online]. Peníze.cz. 19.7.2013. [cit. 5.3.2015]. Dostupné z: <http://www.penize.cz/forex/257881-ocima-expertu-je-forex-ruleta-nebo-seriozni-investovani>.
- [10] PLUMMER, T. *Prognóza finančních trhů: psychologie úspěšného investování*. Computer Press. 2008. ISBN 9788025115923.
- [11] PATTERSON, Sara. *Dealing Desk vs. No Dealing Desk Forex Brokers* [online]. DailyForex.com. 27.4.2011. [cit. 15.3.2015]. Dostupné z: <http://www.dailyforex.com/forex-articles/2011/04/dealing-desk-vs-no-dealing-desk-forex-brokers/7775>.
- [12] *FXstreet.cz: Svět obchodování na FOREXu* [online]. FXstreet s.r.o. 2015. [cit. 22.1.2015]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz>.

- [13] *Admiral Markets* [online]. Admiral Markets UK Ltd. 2015. [cit. 2.4.2015].
Dostupné z: <http://www.admiralmarkets.cz/>.
- [14] DVOŘÁK, R. *Trading strategie: moderní styl obchodování na burze : včetně popisu třech funkčních trading strategií*. Computer Press. 2008. ISBN 9788025122402.
- [15] NOE, Tito III; T. P. a WEISSTEIN, Eric W. *Fibonacci n-Step Number* [online]. MathWorld—A Wolfram Web Resource. 2015. [cit. 9.4.2015]. Dostupné z: <http://mathworld.wolfram.com/Fibonacci-StepNumber.html>.
- [16] MENG, George. *Swiss Franc Skyrockets as SNB Announce End of Currency Floor* [online]. DailyFx.com. 15.1.2015. [cit. 16.3.2015]. Dostupné z: http://www.dailyfx.com/forex/market_alert/2015/01/15/Swiss-Franc-Skyrockets-as-SNB-Announce-End-of-Currency-Floor.html.
- [17] *Psychologie trhu* [online]. HighSky Brokers, a. s. 2015. [cit. 12.4.2015]. Dostupné z: <https://www.highsky.cz/vzdelavani/psychologie-trhu>.
- [18] *Commitments of Traders* [online]. Commodity Futures Trading Commission. 2015. [cit. 10.4.2015]. Dostupné z: <http://www.cftc.gov/MarketReports/CommitmentsofTraders/index.htm>.
- [19] KOVALYOV, Sergey. *Programming in Algorithmic Language MQL4 : Introductory Course* [online]. MetaQuotes Software Corp. 2009. [cit. 15.4.2015]. Dostupné z: <http://book.mql4.com/>.
- [20] *Seriál MQL a backtestování strategií* [online]. FXstreet s.r.o. 2015. [cit. 12.4.2015]. Dostupné z: <http://www.fxstreet.cz/serial-mql-a-backtestovani-strategii.html>.

Seznam obrázků

1	Velikost globálního obratu na FX trhu	3
2	Podíl manuálního a algoritmického obchodování	4
3	Měnové páry s cenami Bid a Ask	8
4	Podíly finančních nástrojů na globálním FX trhu	9
5	Ukázka programu MetaTrader 4	13
6	Obchodní hodiny nejvýznamnějších center	15
7	Volatilita měnových párů podle denní doby	15
8	Svíčkový graf páru EURUSD s časovým rámcem H1	16
9	Objednávka v programu MetaTrader 4	19
10	Příklad sell limit a buy limit	20
11	Mezery při vývoji ceny EURCZK	20
12	Příklad stop loss a take profit úrovně	21
13	Popis svíček	33
14	Trendové linie ve svíčkovém grafu	34
15	Klouzavé průměry – SMA 12 a EMA 12	35
16	Bollingerova pásma	36
17	Oscilátor Williams Percent Range	37
18	Obchodní plán	38
19	Křivka vývoje zůstatku strategie OH na páru EURGBP	42
20	Křivka vývoje zůstatku strategie TP	43
21	Křivka vývoje zůstatku strategie RD	43
22	Křivka vývoje zůstatku strategie LT	46

Seznam tabulek

1	Nejvíce obchodované měny na celosvětovém trhu	7
2	Nejvíce obchodované měnové páry	7
3	Parametry účtu Admiral.Markets	14
4	Nejvýznamnější země pro celosvětový FX trh	14
5	Časové obchodní rámce	16
6	Souhrnný příklad - parametry trhu	22
7	Průběh jednoho obchodu	23
8	Ztráty při různých procentech riskovaného kapitálu	27
9	Výskyty řad ztrátových obchodů	28
10	Výsledky testu strategie OH na páru EURGBP	42
11	Výsledky testu strategie TP	42
12	Výsledky testu strategie RD	44

13	Výsledky testu strategie LT	45
----	---------------------------------------	----

Přílohy

Slovník pojmů

Anglický pojem	Český pojem	Stručný popis
Algorithmic trading	Algoritmické obchodování	
Ask	Poptávka	Cena za kterou obchodníci nakupují
Asset	Aktivum	Ekonomický zdroj, který co má hodnotu
Balance	Zůstatek	
Bear market	Medvědí trh	Trh s klesajícím trendem
Bid	Nabídka	Cena za kterou obchodníci prodávají
Broker	Makléř	
Brokerage	Makléřství	
Bull market	Býčí trh	Trh s rostoucím trendem
Deposit	Vklad	
Downtrend	Klesající trend	
Drawdown	Propad	Snížení hodnoty majetku za určité období
Equity	Majetek	$Majetek = Zůstatek + Stav\ otevřených\ pozic$
Expectation	Očekávání	$Očekávání = Úspěšnost \times RRR$
Foreign exchange market	Měnový trh	Zkratka Forex nebo jen FX
Free margin	Dostupná marže	$Dostupná\ záloha = Majetek - Zálaha$
High	Vysoký	Nejvyšší cena v časovém rámci
High frequency trading	Vysokofrekvenční obchodování	
Instrument	Nástroj	Aktivum, se kterým se obchoduje
Intraday	Vnitrodenní, intradenní	Krátkodobý styl obchodování
Leverage	Finanční páka	Poměr mezi obchodovanou částkou a zálohou
Long position	Dlouhá pozice	Nákup aktiva
Low	Nízký	Nejnižší cena v časovém rámci
Margin	Záloha, marže	Záloha na obchodování s finanční pákou
Margin level	Úroveň záloh	$Úroveň\ záloh = \frac{Majetek}{Záloha} \times 100\%$
Market maker	Tvůrce trhu	Subjekt trhu, který vytváří ceny aktiv
Money management	Řízení peněz	
Quote currency	Kotovací měna	Také Counter currency nebo Term currency
Payout ratio	Výplatní poměr	Také Risk Reward Ratio = $\frac{Průměrný\ zisk}{Průměrná\ ztráta}$
Pending order	Čekající objednávka	
Retail trader	Maloobchodník	
Rollover	Převedení	Úprava otevřených pozic o rozdíly v úročení
Time frame	Časový rámeček	
Short position	Krátká pozice	Prodej aktiva
Uptrend	Rostoucí trend	

Použitý software

<i>Název</i>	<i>Účel</i>
	<i>Licence</i>
	<i>URL</i>
Lyx	Editor rozsáhlých dokumentů GNU GPL http://www.lyx.org/
JabRef	Správa literatury a odkazů na zdroje GNU GPL http://jabref.sourceforge.net/
Docear	Správa poznámek, odkazů a zdrojů GNU GPL http://www.docear.org/
Gnuplot	Tvorba grafů Open source http://gnuplot.sourceforge.net/
Inkscape	Tvorba vektorové grafiky GNU GPL https://inkscape.org/
Perl	Programovací jazyk pro zpracování dat GNU GPL https://www.perl.org/
MetaTrader 4	Obchodní platforma Metaquotes Software Corp. http://www.metaquotes.net/en/metatrader4/

Zdrojové kódy strategií

Strategie OH

```
#include <CommonLT.mqh>

//--- Variables

input int    SlowPeriod    = 80;
input int    FastPeriod    = 40;
input int    WprPeriod     = 21;
input double SizeInLots    = 1;
input int    TakeProfitPips = 40;
input bool   FixedSL       = false;

const double WPR_LEVEL_HIGH = -20;
const double WPR_LEVEL_LOW  = -80;
const int    APPLIED_PRICE   = PRICE_CLOSE;
const int    STOP_LOSS_PERIOD = 10;
const int    MIN_STOP_LOSS_PIPS = 5;
const int    PERCENT_RISK    = 2;

int    TicketId = -1;
bool   IsBuy;
// Conditions: positive for long, negative for short
int    ConditionsFulfilled = 0;

//--- Start

int start()
{
    if (TicketId == -1) {
        CheckOpenSignals();
    } else {
        if (IsTicketOpen(TicketId)) {
            CheckCloseSignals();

            if (TicketId == -1) {
                CheckOpenSignals();
            }
        } else {
            TicketId = -1;
            CheckOpenSignals();
        }
    }
    return 0;
}

//--- Signals

void CheckOpenSignals()
{
    double slPrice;
    if (IsOpenBuySignal()) {
        IsBuy = true;
        slPrice = GetPriceFromPips(Symbol(), MIN_STOP_LOSS_PIPS, IsBuy, false);
        slPrice = MathMin(
            Low[iLowest(Symbol(), 0, MODE_LOW, STOP_LOSS_PERIOD)],
            slPrice);
    } else if (IsOpenSellSignal()) {
        IsBuy = false;
        slPrice = GetPriceFromPips(Symbol(), MIN_STOP_LOSS_PIPS, IsBuy, false);
        slPrice = MathMax(
            High[iHighest(Symbol(), 0, MODE_HIGH, STOP_LOSS_PERIOD)],
            slPrice);
    } else {
        return;
    }
    if (FixedSL) {
        slPrice = GetStopLossAtRisk(Symbol(), PERCENT_RISK, IsBuy);
    }
    double tpPrice = GetPriceFromPips(Symbol(), TakeProfitPips, IsBuy, false);
    TicketId = OpenTicket(Symbol(), SizeInLots, IsBuy, slPrice, tpPrice);
    if (TicketId > -1)
        ConditionsFulfilled = 0;
}

void CheckCloseSignals()
{
    bool doClose = false;
    if (IsBuy)
        doClose = IsCloseBuySignal();
    else
        doClose = IsCloseSellSignal();

    if (doClose) {
        CloseTicket(TicketId);
        TicketId = -1;
    }
}

bool IsOpenBuySignal() {
    if (ConditionsFulfilled <= 0) {
        if ( IsCrossingUp(GetEmaSlow(2), GetEmaSlow(1),
            GetEmaFast(2), GetEmaFast(1)) ) {
            ConditionsFulfilled = 1;
            Print("Condition 1 fullfiled.");
        }
    }
    if (ConditionsFulfilled == 1) {
        double wprArray[2];
        wprArray[0] = GetWPR(1);
        wprArray[1] = GetWPR(2);
        if ( IsCrossingLevelUp(WPR_LEVEL_LOW, wprArray) ) {
            ConditionsFulfilled = 2;
            Print("Condition 2 fullfiled with.");
            return true;
        } else {
            return false;
        }
    }
    if (ConditionsFulfilled == 2) {
        return true;
    }
    return false;
}

bool IsCloseBuySignal() {
    return false;
}
```

```

bool IsOpenSellSignal() {
    if (ConditionsFulfilled >= 0) {
        if ( IsCrossingDown(GetEmaSlow(2), GetEmaSlow(1),
            GetEmaFast(2), GetEmaFast(1)) ) {
            ConditionsFulfilled = -1;
            Print("Condition -1 fulfilled.");
        }
    }
    if (ConditionsFulfilled == -1) {
        double wprArray[2];
        wprArray[0] = GetWPR(1);
        wprArray[1] = GetWPR(2);
        if ( IsCrossingLevelDown(WPR_LEVEL_HIGH, wprArray) ) {
            ConditionsFulfilled = -2;
            Print("Condition -2 fulfilled.");
            return true;
        } else {
            return false;
        }
    }
    if (ConditionsFulfilled == -2) {
        return true;
    }
    return false;
}

bool IsCloseSellSignal() {
    return false;
}

//--- Indicators
double GetEmaSlow(int shift)
{
    return iMA(NULL, 0, SlowPeriod, 0, MODE_EMA, APPLIED_PRICE, shift);
}

double GetEmaFast(int shift)
{
    return iMA(NULL, 0, FastPeriod, 0, MODE_EMA, APPLIED_PRICE, shift);
}

double GetWPR(int shift)
{
    return iWPR(NULL, 0, WprPeriod, shift);
}

```

Strategie TP

```

#include <CommonLT.mqh>

//--- Variables
input int FastMacdPeriod = 13;
input int SlowMacdPeriod = 34;
input int SignalMacdPeriod = 8;
input int SlowSmaPeriod = 26;
input int AdxPeriod = 14;

input double SizeInLots = 1;
input bool FixedSL = false;

const int APPLIED_PRICE = PRICE_CLOSE;
const int PERCENT_RISK = 2;

int TicketId = -1;
bool IsBuy;
datetime LastTradeBarTime;

//--- Start
int start()
{
    if (TicketId == -1) {
        CheckOpenSignals();
    } else {
        if (IsTicketOpen(TicketId)) {
            CheckCloseSignals();

            if (TicketId == -1) {
                CheckOpenSignals();
            }
        } else {
            TicketId = -1;
            CheckOpenSignals();
        }
    }
    return 0;
}

//--- Signals
void CheckOpenSignals()
{
    if (LastTradeBarTime == Time[0]) {
        return; // Do not open another position on the same bar
    }
    double slPrice = 0;
    if (IsOpenBuySignal()) {
        IsBuy = true;
    } else if (IsOpenSellSignal()) {
        IsBuy = false;
    } else {
        return;
    }
    if (FixedSL) {
        slPrice = GetStopLossAtRisk(Symbol(), PERCENT_RISK, IsBuy);
    }
    TicketId = OpenTicket(Symbol(), SizeInLots, IsBuy, slPrice);
    if (TicketId > -1)
        LastTradeBarTime = Time[0];
}

void CheckCloseSignals()
{
    bool doClose = false;
    if (IsBuy)
        doClose = IsCloseBuySignal();
}

```

```

else
    doClose = IsCloseSellSignal();

if (doClose) {
    CloseTicket(TicketId);
    TicketId = -1;
}

bool IsOpenBuySignal() {
    if ( IsCrossingUp(GetMacdSignal(1), GetMacdSignal(0),
        GetMacdMain(1), GetMacdMain(0)) ) {
        if ( GetSmaSlow(0) > Low[0] && GetSmaSlow(0) < Ask
            && Ask > Close[1] ) {
            return true;
        }
    }
    return false;
}

bool IsCloseBuySignal() {
    if ( IsLocalMaximum(GetMacdSmooth(0), GetMacdSmooth(1),
        GetMacdSmooth(2)) ) {
        if ( IsNonIncreasing(GetAdx(0), GetAdx(1)) ) {
            Print("IsCloseBuySignal: ADX is non-increasing.");
            return true;
        }
    }
    if (IsOpenSellSignal()) {
        return true;
    }
    return false;
}

bool IsOpenSellSignal() {
    if ( IsCrossingDown(GetMacdSignal(1), GetMacdSignal(0),
        GetMacdMain(1), GetMacdMain(0)) ) {
        if ( GetSmaSlow(0) < High[0] && GetSmaSlow(0) > Bid
            && Bid < Close[1] ) {
            return true;
        }
    }
    return false;
}

bool IsCloseSellSignal() {
    if ( IsLocalMinimum(GetMacdSmooth(0), GetMacdSmooth(1),
        GetMacdSmooth(2)) ) {
        if ( IsNonIncreasing(GetAdx(0), GetAdx(1)) ) {
            Print("IsCloseSellSignal: ADX is non-increasing.");
            return true;
        }
    }
    if (IsOpenBuySignal()) {
        return true;
    }
    return false;
}

//--- Indicators

double GetMacdMain(int shift)
{
    return iMACD(NULL, 0, FastMacdPeriod, SlowMacdPeriod, SignalMacdPeriod,
        APPLIED_PRICE, MODE_MAIN, shift);
}

double GetMacdSmooth(int shift)
{
    return iMACD(NULL, 0, FastMacdPeriod, SlowMacdPeriod, 2,
        APPLIED_PRICE, MODE_SIGNAL, shift);
}

double GetMacdSignal(int shift)
{
    return iMACD(NULL, 0, FastMacdPeriod, SlowMacdPeriod, SignalMacdPeriod,
        APPLIED_PRICE, MODE_SIGNAL, shift);
}

double GetSmaSlow(int shift)
{
    return iMA(NULL, 0, SlowSmaPeriod, 0, MODE_SMA, APPLIED_PRICE, shift);
}

double GetAdx(int shift)
{
    return iADX(NULL, 0, AdxPeriod, APPLIED_PRICE, MODE_MAIN, shift);
}

```

Strategie RD

```

#include <CommonLT.mqh>

//--- Variables

input double SizeInLots = 1;
input int RandomPeriodMinimum = 2;
input int RandomPeriodMaximum = 20;
input bool FixedSL = false;

const int SEED = 12345;
const int PERCENT_RISK = 2;

int TicketId = -1;
int RandomPeriod = 0;
bool IsBuy;
datetime StartOfLastOpen;

//--- Start

void init() {
    MathSrand(SEED);
    StartOfLastOpen = Time[0];
    IsBuy = GetRandomNumber(0, 1);
}

int start()
{

```

```

        if (TicketId == -1) {
            CheckOpenSignals();
        } else {
            if (IsTicketOpen(TicketId)) {
                CheckCloseSignals();

                if (TicketId == -1) {
                    CheckOpenSignals();
                }
            } else {
                TicketId = -1;
                CheckOpenSignals();
            }
        }
    }
    return 0;
}

//--- Signals
void CheckOpenSignals()
{
    double slPrice = 0;
    if (IsOpenBuySignal()) {
        IsBuy = true;
    } else if (IsOpenSellSignal()) {
        IsBuy = false;
    } else {
        return;
    }
    if (FixedSL) {
        slPrice = GetStopLossAtRisk(Symbol(), PERCENT_RISK, IsBuy);
    }
    TicketId = OpenTicket(Symbol(), SizeInLots, IsBuy, slPrice);
    if (TicketId > -1) {
        StartOfLastOpen = Time[0];
        RandomPeriod = GetRandomNumber(RandomPeriodMinimum, RandomPeriodMaximum);
        Print("Random period is now: ", RandomPeriod);
    }
}

void CheckCloseSignals()
{
    bool doClose = false;
    if (IsBuy)
        doClose = IsCloseBuySignal();
    else
        doClose = IsCloseSellSignal();

    if (doClose) {
        CloseTicket(TicketId);
        TicketId = -1;
    }
}

bool IsOpenBuySignal() {
    if (!IsBuy && IsPeriodElapsed(StartOfLastOpen, RandomPeriod)) {
        return true;
    }
    return false;
}

bool IsCloseBuySignal() {
    return IsOpenSellSignal();
}

bool IsOpenSellSignal() {
    if (IsBuy && IsPeriodElapsed(StartOfLastOpen, RandomPeriod)) {
        return true;
    }
    return false;
}

bool IsCloseSellSignal() {
    return IsOpenBuySignal();
}

//--- Indicators
int GetRandomNumber(int min, int max) {
    if (max <= min) {
        Print("GetRandomNumber: ", max, " has to be greater than ", min);
        return -1;
    }
    return min + (MathRand() % (max - min + 1));
}

bool IsPeriodElapsed(datetime startOfPeriod, int periodDuration) {
    int barShift = iBarShift(Symbol(), 0, startOfPeriod, false);
    if (barShift == periodDuration) {
        Print("IsPeriodElapsed: Start of period ", startOfPeriod,
            " is ", barShift, " bars back.");
        return true;
    }
    return false;
}
}

```

Strategie LT

```

#include <CommonLT.mqh>

//--- Variables
input int FastMacdPeriod = 13;
input int SlowMacdPeriod = 34;
input int SignalMacdPeriod = 9;
input int RsiPeriod = 17;
input int StochKPeriod = 14;
input int StochDPeriod = 5;
input int StochSlowing = 5;
input int AdxPeriod = 14;
input int SlowSmaPeriod = 23;
input int WprPeriod = 21;

input double SizeInLots = 1;
input bool FixedSL = false;

const int APPLIED_PRICE = PRICE_CLOSE;
const int PERCENT_RISK = 2;

```

```

const int RSI_LEVEL          = 50;
const int RSI_TRESHOLD      = 3;
const int WPR_LEVEL_HIGH    = -35;
const int WPR_LEVEL_LOW     = -65;
const int SmoothMacdPeriod = 3;

int      TicketId = -1;
bool     IsBuy;
datetime LastTradeBarTime;

//--- Start
int start()
{
    if (TicketId == -1) {
        CheckOpenSignals();
    } else {
        if (IsTicketOpen(TicketId)) {
            CheckCloseSignals();
            if (TicketId == -1) {
                CheckOpenSignals();
            }
        } else {
            TicketId = -1;
            CheckOpenSignals();
        }
    }
    return 0;
}

//--- Signals
void CheckOpenSignals()
{
    if (LastTradeBarTime == Time[0]) {
        return; // Do not open another position on the same bar
    }
    double slPrice = 0;
    if (IsOpenBuySignal()) {
        IsBuy = true;
    } else if (IsOpenSellSignal()) {
        IsBuy = false;
    } else {
        return;
    }
    if (FixedSL) {
        slPrice = GetStopLossAtRisk(Symbol(), PERCENT_RISK, IsBuy);
    }
    TicketId = OpenTicket(Symbol(), SizeInLots, IsBuy, slPrice);
    if (TicketId > -1)
        LastTradeBarTime = Time[0];
}

void CheckCloseSignals()
{
    bool doClose = false;
    if (IsBuy)
        doClose = IsCloseBuySignal();
    else
        doClose = IsCloseSellSignal();

    if (doClose) {
        CloseTicket(TicketId);
        TicketId = -1;
    }
}

bool IsOpenBuySignal() {
    if ( GetWPR(0) < WPR_LEVEL_HIGH && GetWPR(0) > WPR_LEVEL_LOW ) {
        return false;
    }
    if ( GetAdx(0) < 20) {
        return false;
    }
    if ( IsCrossingUp(GetMacdSignal(1), GetMacdSignal(0),
        GetMacdMain(1), GetMacdMain(0)) ) {
        if ( GetSmaSlow(0) > Low[0] && GetSmaSlow(0) < Ask
            && Ask > Close[1] ) {
            if ( GetStochK(0) > GetStochD(0) ) {
                if ( GetRsi(0) > RSI_LEVEL + RSI_TRESHOLD ) {
                    return true;
                }
            }
        }
    }
    return false;
}

bool IsCloseBuySignal() {
    if ( IsLocalMaximum(GetMacdSmooth(0), GetMacdSmooth(1),
        GetMacdSmooth(2)) ) {
        if ( IsNonIncreasing(GetAdx(0), GetAdx(1)) ) {
            Print("IsCloseBuySignal: ADX is non-increasing.");
            return true;
        }
    }
    if (IsOpenSellSignal()) {
        return true;
    }
    return false;
}

bool IsOpenSellSignal() {
    if ( GetWPR(0) < WPR_LEVEL_HIGH && GetWPR(0) > WPR_LEVEL_LOW ) {
        return false;
    }
    if ( GetAdx(0) < 20) {
        return false;
    }
    if ( IsCrossingDown(GetMacdSignal(1), GetMacdSignal(0),
        GetMacdMain(1), GetMacdMain(0)) ) {
        if ( GetSmaSlow(0) < High[0] && GetSmaSlow(0) > Bid
            && Bid < Close[1] ) {
            if ( GetStochK(0) < GetStochD(0) ) {
                if ( GetRsi(0) < RSI_LEVEL - RSI_TRESHOLD ) {
                    return true;
                }
            }
        }
    }
    return false;
}
}

```

```

bool IsCloseSellSignal() {
    if ( IsLocalMinimum(GetMacdSmooth(0), GetMacdSmooth(1),
        GetMacdSmooth(2)) ) {
        if ( IsNonIncreasing(GetAdx(0), GetAdx(1)) ) {
            Print("IsCloseSellSignal: ADX is non-increasing.");
            return true;
        }
    }
    if (IsOpenBuySignal()) {
        return true;
    }
    return false;
}

//--- Indicators
double GetMacdMain(int shift)
{
    return iMACD(NULL, 0, FastMacdPeriod, SlowMacdPeriod, SignalMacdPeriod,
        APPLIED_PRICE, MODE_MAIN, shift);
}

double GetMacdSmooth(int shift)
{
    return iMACD(NULL, 0, FastMacdPeriod, SlowMacdPeriod, SmoothMacdPeriod,
        APPLIED_PRICE, MODE_SIGNAL, shift);
}

double GetMacdSignal(int shift)
{
    return iMACD(NULL, 0, FastMacdPeriod, SlowMacdPeriod, SignalMacdPeriod,
        APPLIED_PRICE, MODE_SIGNAL, shift);
}

double GetSmaSlow(int shift)
{
    return iMA(NULL, 0, SlowSmaPeriod, 0, MODE_SMA, APPLIED_PRICE, shift);
}

double GetAdx(int shift)
{
    return iADX(NULL, 0, AdxPeriod, APPLIED_PRICE, MODE_MAIN, shift);
}

double GetRsi(int shift)
{
    return iRSI(NULL, 0, RsiPeriod, APPLIED_PRICE, shift);
}

double GetStochK(int shift)
{
    return iStochastic(NULL, 0, StochKPeriod, StochDPeriod, StochSlowing,
        MODE_SMA, 0, MODE_MAIN, shift);
}

double GetStochD(int shift)
{
    return iStochastic(NULL, 0, StochKPeriod, StochDPeriod, StochSlowing,
        MODE_SMA, 0, MODE_SIGNAL, shift);
}

double GetWPR(int shift)
{
    return iWPR(NULL, 0, WprPeriod, shift);
}

```

Knihovna pomocných funkcí

```

//--- Error handling functions
void HandleError(string message = "") {
    if (message != "")
        Print(message);
    int errorNumber = GetLastError();
    if (errorNumber != 0)
        Print(" Error ", errorNumber, ": ", ErrorDescription(errorNumber)
        );
}

//--- Order functions
bool IsTicketOpen(int ticketId) {
    if (OrderSelect(ticketId, SELECT_BY_TICKET))
        return OrderCloseTime() == 0;
    else
        return false;
}

int OpenTicket(string symbol, double sizeInLots, bool isBuy,
    double slPrice = 0, double tpPrice = 0, int slippage = 5,
    string comment = NULL, int magicNumber = 0,
    datetime expiration = 0, color arrowColor = Green) {
    double preferredPrice;
    int operationType;

    if (isBuy) {
        preferredPrice = Ask;
        operationType = OP_BUY;
    } else {
        preferredPrice = Bid;
        operationType = OP_SELL;
    }

    int ticketId = OrderSend(symbol, operationType, sizeInLots,
        preferredPrice, slippage, slPrice, tpPrice, comment,
        magicNumber, expiration, arrowColor);

    if (ticketId == -1)
        HandleError("Opening order failed.");
    return ticketId;
}

int CloseTicket(int ticketId, int slippage = 5, color arrowColor = Red) {
    if (IsTicketOpen(ticketId)) {
        double preferredPrice;
        if (OrderType() == OP_BUY)
            preferredPrice = Bid;
        else

```



```

        preferredPrice = Ask;
        if ( OrderClose(ticketId, OrderLots(), preferredPrice,
            slippage, arrowColor) ) {
            return 0;
        } else {
            HandleError("Closing order number " + (string)ticketId
                + " failed.");
            return 2;
        }
    } else {
        HandleError("Closing order number " + (string)ticketId
            + " failed." + " Ticket is closed.");
        return 1;
    }
}

//--- Price functions

double GetPriceFromPips(string symbol, int pips, bool isBuy, bool isSL) {
    if (pips == 0)
        return 0;
    double resultPrice = 0;
    double pointSize = MarketInfo(symbol, MODE_POINT);
    int symbolDigits = (int)MarketInfo(symbol, MODE_DIGITS);
    // 2 or 4 significant figures are expected as pip size
    if (pointSize == 0.001 || pointSize == 0.00001)
        pointSize *= 10;
    if (isSL == false)
        pips *= -1;
    if (isBuy)
        resultPrice = NormalizeDouble(Ask - pips * pointSize, symbolDigits);
    else
        resultPrice = NormalizeDouble(Bid + pips * pointSize, symbolDigits);
    return resultPrice;
}

double GetStopLossAtRisk(string symbol, int percentAtRisk, bool isBuy) {
    double amountAtRisk = AccountBalance() * percentAtRisk / 100;
    double pointSize = MarketInfo(symbol, MODE_POINT);
    if (isBuy)
        return Ask - (amountAtRisk*pointSize*Ask);
    else
        return Bid + (amountAtRisk*pointSize*Bid);
}

//--- Conditional functions

bool IsCrossingUp(double valueSlowFormer, double valueSlowLater,
    double valueFastFormer, double valueFastLater) {
    if (valueFastFormer <= valueSlowFormer && valueFastLater > valueSlowLater)
        return true;
    else
        return false;
}

bool IsCrossingDown(double valueSlowFormer, double valueSlowLater,
    double valueFastFormer, double valueFastLater) {
    if (valueFastFormer >= valueSlowFormer && valueFastLater < valueSlowLater)
        return true;
    else
        return false;
}

bool IsCrossingLevelUp(double level, double &valueArray[]) {
    for (int i = 1; i < ArraySize(valueArray); i++) {
        if (valueArray[i-1] > level && valueArray[i] < level)
            return true;
    }
    return false;
}

bool IsCrossingLevelDown(double level, double &valueArray[]) {
    for (int i = 1; i < ArraySize(valueArray); i++) {
        if (valueArray[i-1] < level && valueArray[i] > level)
            return true;
    }
    return false;
}

bool IsLocalMaximum(double value0, double value1, double value2) {
    if (value1 > value0 && value1 > value2)
        return true;
    else
        return false;
}

bool IsLocalMinimum(double value0, double value1, double value2) {
    if (value1 < value0 && value1 < value2)
        return true;
    else
        return false;
}

bool IsDecreasing(double value0, double value1) {
    if (value0 < value1)
        return true;
    else
        return false;
}

bool IsNonDecreasing(double value0, double value1) {
    if (!IsDecreasing(value0, value1))
        return true;
    else
        return false;
}

bool IsIncreasing(double value0, double value1) {
    if (value0 > value1)
        return true;
    else
        return false;
}

bool IsNonIncreasing(double value0, double value1) {
    if (!IsIncreasing(value0, value1))
        return true;
    else
        return false;
}
}

```



UNIVERZITA HRADEC KRÁLOVÉ
Fakulta informatiky a managementu
Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, tel: 493 331 111, fax: 493 332 235

Zadání k závěrečné práci

Jméno a příjmení studenta:

Lukáš Trumm

Obor studia:

Finanční management

Jméno a příjmení vedoucího práce:

Ivan Soukal

Název práce:

Investiční simulátor

Název práce v AJ:

Investment simulator

Podtitul práce:

Podtitul práce v AJ:

Cíl práce: Vyzkoušet si návrh vlastní strategie pro obchodování na měnových trzích, tuto strategii otestovat na historických datech a srovnat úspěšnost některých publikovaných strategií s vlastní navrženou strategií.

Osnova práce:

1. Úvod
2. FOREX - vymezení a charakteristika trhu
3. Psychologie obchodování - principy minimalizace rizika
4. Technická analýza
5. Obchodní strategie - popis několika publikovaných strategií
6. Tvorba vlastní strategie
7. Testování strategií
8. Závěr

Projednáno dne: 15. 10. 2014

Podpis studenta

Podpis vedoucího práce