SNIŽOVÁNÍ RIZIKA POKROČILÉ INVESTIČNÍ STRATEGIE

RISK REDUCTION OF ADVANCED INVESTMENT STRATEGY

Jan Budík, Lenka Smolíková

Abstract: *The article deals with the issue of advanced investment strategies and reduces their risk by using the orders for automatically closing the open position at a loss for a pre-defined value. The advantage of strategies that do not use these protective orders is that they can survive against the price movement and then close the position at a profit. The disadvantage is that the open positions are subject to unlimited risk because of the use of financial leverage. The aim of this paper is to eliminate the risk of open-ended losses while maintaining the potential profitability of these strategies. This statistical analysis is used to test the large number of combinations of levels to close the position at a loss. Using this analysis is to find the optimal value for closing a position at a loss, which currently does not reduce profitability. The article compares the results of the proposed portfolio without the use of protection orders and the use of protective orders for the period 2005 - 2012. The results of this analysis show the need for the use of protection orders in the use of financial leverage. Analyzed strategy works in intraday mode, where the purchase made at 17:00 and 22:00 in the case of sales made to meet the entry conditions.*

Keywords: *Currency, Risk, Investment strategy, Optimization, Reduction.*

JEL Classification*: G11, G17.*

Úvod

Problematika hledání optimální velikosti rizika libovolného procesu je často analyzovaným problémem akademiků i osob z praxe. V souvislosti s ekonomickým prostředím a obchodováním může riziko představovat finanční újmu. Je tedy kladen důraz na optimalizaci jeho výše. V tomto příspěvku je analyzována pokročilá investiční strategie (dále jen strategie) založená na časování vstupu do trhu a její implementace v reálném prostředí, které představuje měnový trh. Konkrétně jde o aplikaci strategie pro obchodování měnového páru EUR.USD a GBP.USD. Tyto finanční instrumenty lze považovat za jedny z nejvíce obchodovaných, což jim zajišťuje dostatečnou likviditu a přesnou realizaci obchodních příkazů na vybraných cenových úrovní [8][6].

Vyhledávání optimální velikosti rizika lze řešit implementací počítačové techniky, která zajistí efektivní nalezení řešení a důkladné prozkoumání vybraných parametrů. K tomuto slouží nejen neustále rostoucí výpočetní výkon volně dostupných počítačových sestav, ale také implementace pokročilých algoritmů založených na principu evolučního vývoje [3][2].

Analýza velikosti rizika vychází z požadavku snižování rizika strategie pomocí obchodních příkazů, které v případě dosažení definované ztráty automaticky uzavřou aktuální otevřené investiční pozice. Důvod provedení analýzy vychází z původního návrhu strategie, který neobsahuje implementaci tohoto typu ochranných příkazu. V případě, že dojde k prudkému pohybu obchodovaného finančního instrumentu směrem nahoru nebo směrem dolů, je investiční portfolio vystaveno téměř neomezené ztrátě. Vhodná

implementace ochranných příkazů dokáže výrazně eliminovat riziko a současně nesnížit zisk investičního portfolia.

1 Formulace problematiky

1.1 Analýza problematiky snižování rizika

Problematika snižování rizika je klíčovou částí při vývoji investiční strategie. Na tento fakt poukazuje mnoho dlouhodobě úspěšných obchodníků z celého světa. Mezi ně lze řadit Larryho Williamse, který ve své publikaci *Long-Term Secrets to Short-Term Trading* ukazuje statistické výsledky obchodování svých investičních strategií. Jako nejdůležitější prvek pro dlouhodobou úspěšnost obchodníků používající investiční strategie zdůrazňuje bezpodmínečné použití automatických příkazů pro ukončení ve ztrátě. Veškeré jeho publikované studie obsahují přesně definované cenové úrovně, na kterých jsou investiční pozice automaticky uzavřeny při dosažení určité ztráty. Nezbytnost použití tohoto přístupu snižování rizika připisuje psychologické studii obchodníků, kteří často podlehnou emocionálnímu chování a z hlediska investičních rozhodnutí se nechovají racionálně. Ve své publikaci prezentuje několik možností pro optimální umístění ochranných příkazů. Jako základní možnost definuje fixní nastavení velikosti ztráty. Optimální hodnota je nalezena pomocí statistické analýzy sledovaného trhu. Mezi sofistikovanější umístění ochranného příkazu patří jeho dynamické umísťování v závislosti na aktuální volatilitě a vzdálenosti významných cenových úrovní. Tato metoda vyžaduje implementaci citu obchodníka pro vybraný trh [12].

Mezi další klíčovou publikaci v oblasti problematiky řízení rizika krátkodobých strategií lze řadit *Street Smarts: High Probability Short-Term Trading Strategies* autorů Lindy Raschke a Laurence Connors. Oba autoři patří mezi významné světové obchodníky. Výsledky jejich výzkumu ukazují opět na nezbytnost využití ochranných příkazů pro dlouhodobou ziskovost obchodníků. Svůj výzkum směřují na studium dlouhodobé ziskovosti obchodníků, kteří používají a kteří nepoužívají ochranné příkazy. Tento výzkum poukázal na fakt, že v devadesáti procentech případů obchodníci bez ochranných příkazů smažou své obchodní účtu během dvou až tří obchodů. Výzkum také uvádí, že správnost řízení dílčích investicí v kombinaci s racionálním chováním investora bez emocionálních rozhodnutí tvoří 90% úspěšného obchodování. Načasování vstupu do trhu tvoří zbylých 10% úspěšného obchodování [11].

Autor Richard Bauer se ve své publikaci *Genetic Algorithms and Investment Strategie* zabývá hledáním optimálních velikostí vybraných parametrů investiční strategie pomocí genetických algoritmů. Implementace těchto optimalizačních metod se v dnešní době jeví jako nezbytnou součástí vývoje investičních strategií a to z důvodu množství parametrů a obsáhlosti historických databází cenových průběhů. Rozšiřuje tím možnosti studií výše uvedených autorů [2].

1.2 Měnový trh

Pro implementaci strategie je vybrán trh se světovými měnami, který za posledních 10 let výrazně zvýšil svou likviditu a volatilitu a tím umožnil implementaci nových typů strategií. Důvodem rozmachu měnového trhu je jeho zpřístupnění koncovým uživatelům pomocí neustále rostoucího výkonu výpočetní techniky v kombinaci s informačními technologiemi. Rostoucí počet poskytovatelů přístupu k měnovému trhu (brokerů) pomocí internetu vyvolal vysoce konkurenční boj, který snížil transakční náklady na realizaci obchodu z původních 50-100$ na 4-10$. Takto výrazná změna umožňuje aplikaci strategií,

které využívají krátkodobých cenových pohybů trvajících řádově několik minut až několik hodin [7].

Cenové změny se u takto krátkých obchodů pohybují v řádech centů. Potřebná efektivita je zajištěna pomocí finanční páky. Tento finanční nástroj umožňuje koncovému obchodníkovi investovat výrazně vyšší částku, než kterou disponuje. Standarně brokeři na měnových trzích nabízejí finanční páku v poměru 1:2 až 1:400. Při využití finanční páky např. 1:30 má koncový obchodník možnost investovat částku 30x vyšší, než kterou disponuje. Při precizním dodržení risk managementu dokáže tento finanční nástroj výrazně zefektivnit investované peníze [1].

V rámci měnového trhu lze obchodovat množství měnových páru, ale pro aplikaci vybraných strategií je nezbytné udělat jejich selekci. Tu lze provést pomocí následujících kroků:

- Schopnost realizace nákupních a prodejních příkazů v reálném čase (likvidita).
- Dostatečně velká volatilita pro generování zisků.
- Struktura intradenních pohybů dle požadavků strategie.

Po aplikaci této selekce se jeví vhodné využít cenových pohybů měnových párů EUR.USD a GBP.USD [4][5][9].

1.3 Pokročilá investiční strategie

Pokročilou investiční strategii lze definovat jako množinu pravidel pro realizaci jednotlivých investičních rozhodnutí, která budou realizována na vybraném finančním instrumentu. V rámci tohoto příspěvku budou navrhnutá pravidla použita na měnovém páru EUR.USD a GBP.USD.

Množinu pravidel pokročilé investiční strategie lze dále dělit do následujících podskupin:

- Pravidla pro vstup do pozice.
- Pravidla pro výstup z pozice.
- Pravidla pro řízení pozice.
- Pravidla pro reinvestici.

Pravidla pro vstup do pozice definují podmínky, při jejichž splnění dojde k realizaci nákupu nebo prodeje vybraného finančního instrumentu. Navržená množina vstupních pravidel by měla být statisticky ověřena na historických datech a měla by vycházet z obecné logiky pohybu. Statistické ověření funkčnosti je klíčovým prvkem při tvorbě úspěšné strategie.

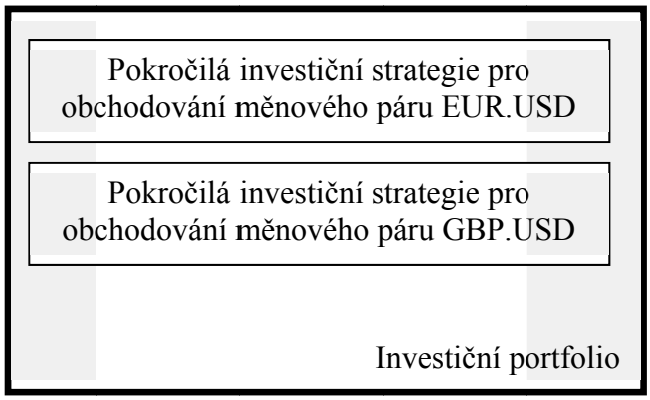
Pravidla pro výstup z pozice obsahují množinu pravidel pro uzavření pozice v zisku nebo ve ztrátě. V rámci použité strategie je provedena statistická analýza dle aktuální hodiny. Výstup tedy není ukončen na předem definované cenové úrovni, ale v předem stanovenou dobu. Tento typ výstupu má výhodu z hlediska toho, že často přečká protipohyb a nakonec je uzavřen v zisku. Nevýhoda této strategie je vystavení otevřené pozice riziku ztráty o velikosti složené zálohy. Předpoklad teorie cenového pohybu je založen na náhodnosti výskytu prudkých cenových růstů a cenových poklesů. V případě využití tohoto typu výstupu by mohla být výrazně ohrožena celková ziskovost portfolia.

Pravidla pro řízení pozice definují konkrétní tržní situace, při kterých dochází k posunu úrovní pro výstup v zisku, pro výstup ve ztrátě a další procesy v rámci úpravy otevřené pozice. V rámci tohoto příspěvku bude využito pouze fixních hodnot pro uzavření pozice ve ztrátě.

Pravidla pro reinvestici jsou tvořena matematickými rovnicemi, které vyjadřují velikost investované částky pro otevření pozice. Cílem těchto matematických rovnic je systematické navyšování pozic z důvodu maximalizace zisku [8][10].

V rámci tohoto příspěvku je navrženo investiční portfolio, které obsahuje pokročilou investiční strategii aplikovanou na dva měnové páry viz. obrázek č. 1.

Obr. 1: Investiční portfolio pro obchodování na měnovém trhu



Zdroj: vlastní zpracování

Volba měnových páru EUR.USD a GBP.USD vychází z vlastností jejich cenových pohybů. Jde o jedny z nejvíce obchodovaných finančních instrumentů, což zajišťuje dostatečně velkou likviditu. Současně jde o měnové páry, jejichž denní rozptyl cenových pohybů je dostatečný pro generování zisků.

2 Metody

2.1 Metoda vstupu do trhu a výstupu z trhu

Realizace nákupních a prodejních příkazů je prováděná na tzv. intradenní bázi, což znamená, že vybraný finanční instrument je sledován na velmi krátkém časovém intervalu. V rámci analýzy je sledován časový interval jedné minuty. Množina vstupních pravidel je tvořena apriorní znalostí experta pro finanční rozhodování, která je statisticky ověřena na historických datech. Na obrázku č.2 je znázorněn proces nalezení relevantních vstupních pravidel.

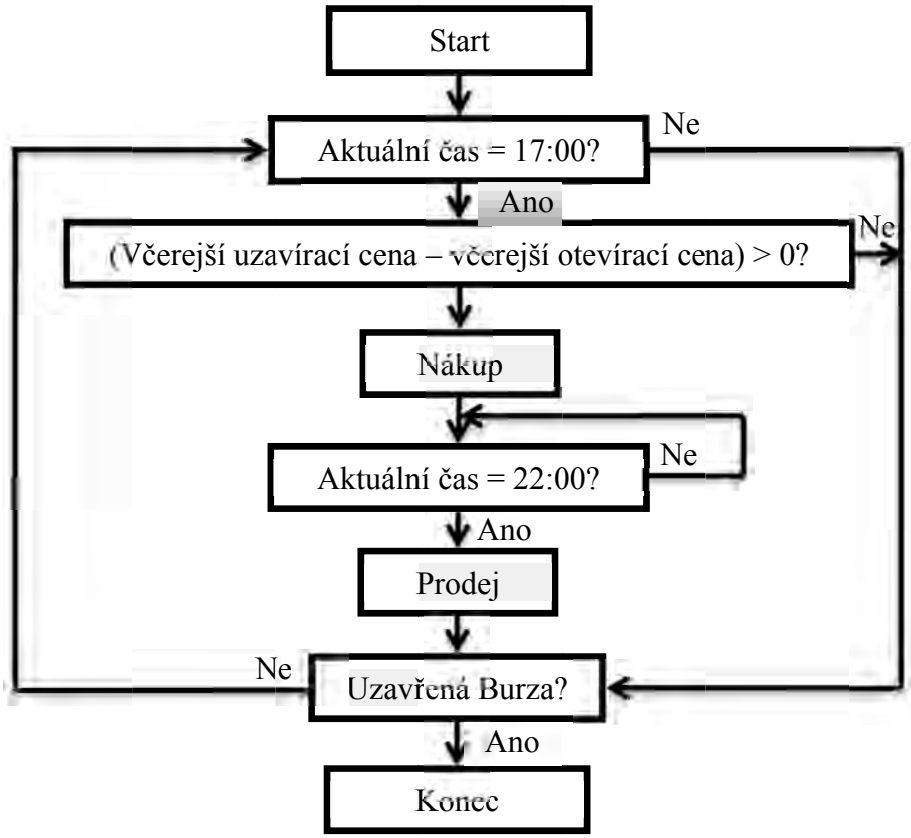
Obr. 2: Proces statistického ověření apriorní znalosti

Zdroj: vlastní zpracování

Apriorní znalost vychází z principu momentu cenového pohybu v rámci denního časového rámce a jeho následné pokračování. Z důvodu zjednodušení analyzované

problematiky je vstup do pozice vždy realizován příkazem pro nákup a výstupní příkaz je vždy realizován pro prodej. Nákupní příkaz je vygenerován tehdy, když včerejší den sledovaný finanční instrument rostl, čili rozdíl uzavírací ceny a ceny otevírací nabývá kladných hodnot. Pomocí optimalizačních metod je stanovena doba nákupu na 17:00 a doba prodeje na 22:00. Analýza a optimalizace časů pro nákup a prodej není předmětem tohoto příspěvku a je analyzována již optimalizovaná strategie. Na obrázku č. 3 je znázorněn diagram pravidel pro vstup do pozice.

Obr. 3: Pravidla pro vstup do pozice



Zdroj: vlastní zpracování

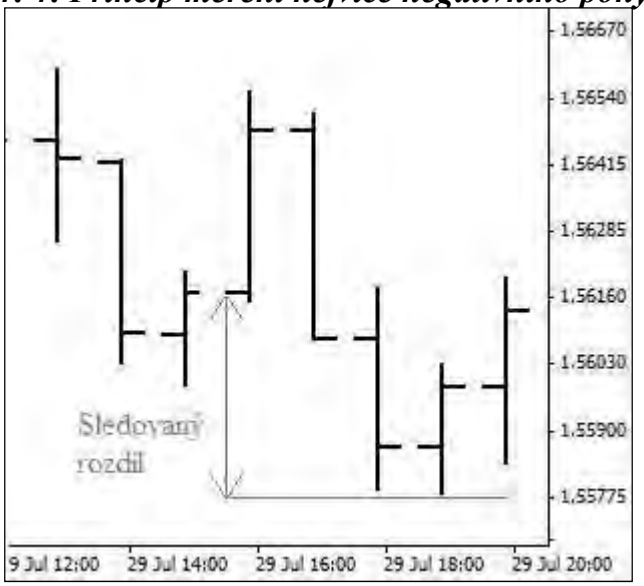
Pro oba měnové páry jsou použita stejná vstupní a výstupní pravidla. Současnou realizací strategie na dvou měnových párech je dosaženo diversifikace a plynulého nárůstu kapitál ve sledovaném období.

2.2 Metoda analýzy nezbytnosti implementace ochranných příkazů pro snížení rizika

Použitá strategie popsaná v odstavci 2.1 neobsahuje automatické příkazy pro ukončení otevřené pozice na předem definované úrovni. Z tohoto důvodu jsou otevřené pozice vystaveny ztrátě o velikosti složené zálohy. Předpoklad náhodného vývoje cenového pohybu může mít kritický dopad na celkovou ziskovost navrženého portfolia. Z tohoto důvodu je provedena analýza nejvíce negativní situace, která by mohla přímo ovlivnit dlouhodobý zisk portfolia.

Z principu analyzované strategie je klíčovým sledovaným úsekem časový interval o délce 5 hodin. Statistický test analyzuje klouzavě 5 hodinové časové intervaly za období od roku 1999 do roku 2012. Sledovanou veličinou je rozdíl mezi otevírací cenou v nulté hodině a minimální cenou během 5ti hodinového časového intervalu. Měření velikosti tohoto rozdílu je graficky znázorněn na obrázku č. 4.

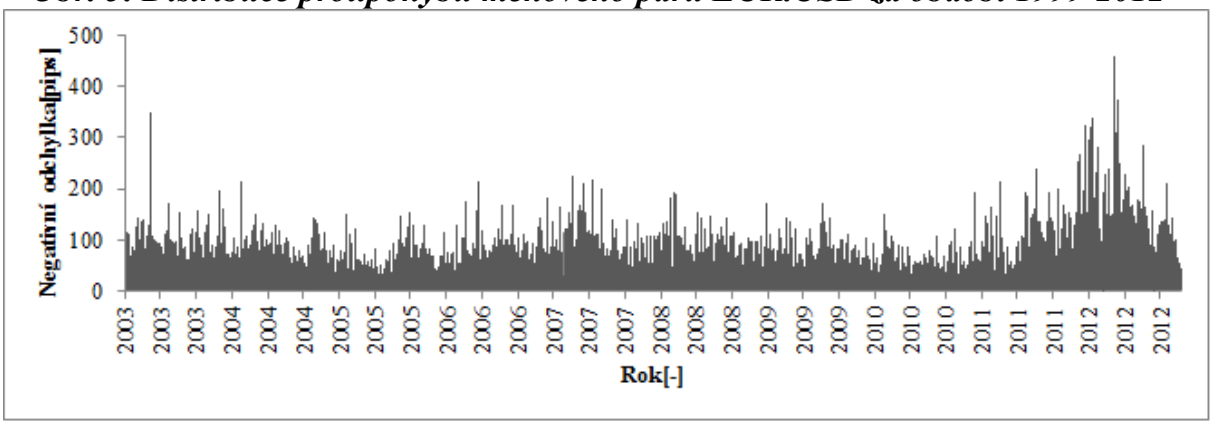
Obr. 4: Princip měření nejvíce negativního pohybu



Zdroj: vlastní zpracování

Z obrázku je patrné, že hodnota rozdílu otevírací ceny v nulté hodině a minimální hodnoty dosažené během následujících 5 hodin reprezentuje maximální možnou ztrátu. Na obrázku č. 5 je graficky znázorněna distribuce protipohybů měnového páru EUR.USD, které mohou negativně ovlivnit celkový zisk.

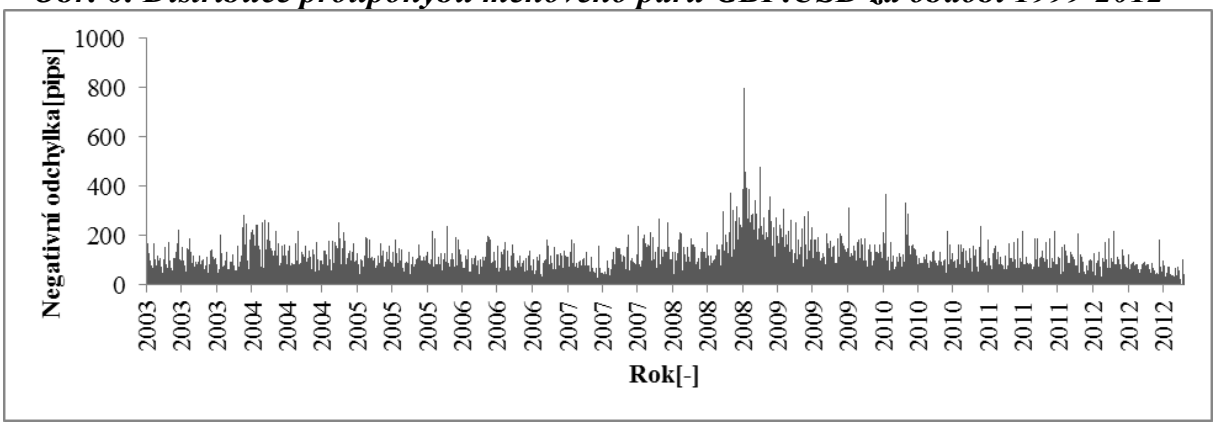
Obr. 5: Distribuce protipohybů měnového páru EUR.USD za období 1999-2012



Zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku č. 6 je graficky znázorněna distribuce protipohybů měnového páru GBP.USD, které mohou negativně ovlivnit celkový zisk.

Obr. 6: Distribuce protipohybů měnového páru GBP.USD za období 1999-2012



Zdroj: vlastní zpracování

Grafickou analýzou lze vypozorovat odlišnosti v distribuci protipohybů. Bez použití ochranných příkazů pro automatické ukončení otevřené pozice ve ztrátě může být zásadně ovlivněna výkonnost portfolia. V tabulce č. 1 jsou vypsány základní statistiky protipohybů.

Tab. 1: Statistiky protipohybů měnového páru EUR.USD a GBP.USD

Měnový pár	EUR.USD	GBP.USD
Průměrný protipohyb [pips]	26	34
Maximální protipohyb [pips]	460	798
Minimální protipohyb [pips]	0	0

Zdroj: vlastní zpracování

Uvedené hodnoty jsou vyjádřeny v jednotkách pipsů, což je nejmenší cenový pohyb pro měnové páry. V rámci analýzy bude prováděná vždy s částkou jeden lot, která představuje investovaných 100 000$. Při této velikosti investici jeden pips reprezentuje hodnotu 10$. Průměrný protipohyb u měnového páru EUR.USD je 260$ a maximální protipohyb je 4600$. Průměrný protipohyb u měnového páru GBP.USD je 340$ a maximální protipohyb je 7980$. V případě aplikace teorie náhodného výskytu cenových protipohybů mohou maximální cenové protipohyby výrazně ovlivnit výkonnost portfolia.

2.3 Metoda snižování rizika

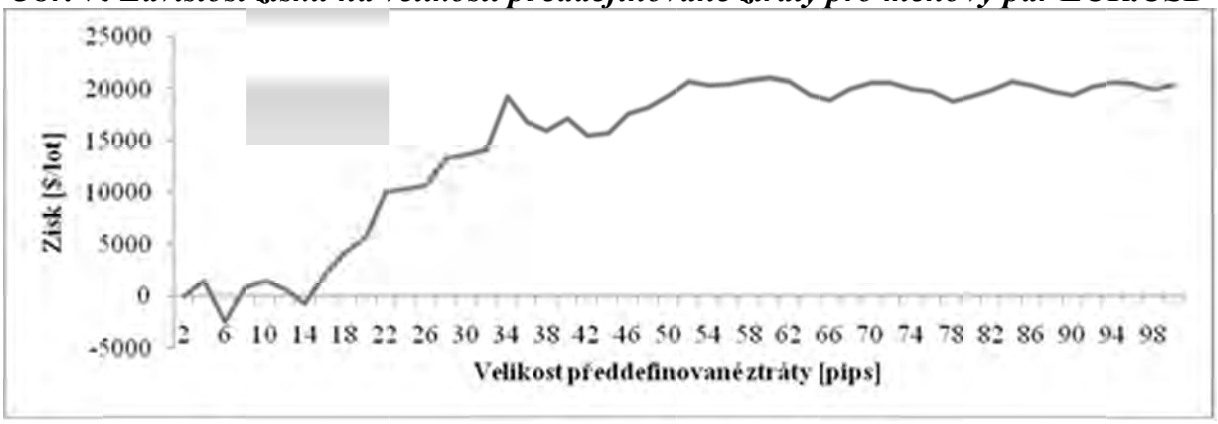
Metoda snižování rizika vychází ze statistické analýzy cenových protipohybů řešených v podkapitole 2.2, která je klíčová pro simulaci výkonnosti portfolia s použitím ochranných příkazů a bez jejich použití. Automatické příkazy pro snižování rizika portfolia budou vhodně umístěny současně s příkazem pro vstup do trhu [12].

3 Rozbor problému

Investiční portfolio je složeno z pokročilé investiční strategie, která je použita pro měnové páry EUR.USD a GBP.USD. Současné využití strategie na dvou měnových párech má příznivý vliv pro plynulou distribuci dílčích zisků a ztrát, kdy dochází k diversifikaci strategií v rámci portfolia. Původní strategie popisována v kapitole 2.1 vychází z definovaných časů, kdy má dojít k nákupu daného měnového páru a kdy má dojít k prodeji. Výkonnost portfolia je testována za období 2005 – 2012, kdy strategie na obou měnových párech generuje zisk. Významná vlastnost původní strategie je absence ochranných příkazů pro uzavření otevřené pozice ve ztrátě, což může znamenat výrazné snížení celkového zisku portfolia. Cílem tohoto příspěvku je provést analýzu vhodného

umístění ochranných příkazů tak, aby dlouhodobě nesnižovaly zisk portfolia. Na obrázku č. 7 a č. 8 je zobrazena závislost zisku strategie na velikosti předdefinované ztráty ochranného příkazu. Bude určena vhodná hodnota pro oba měnové páry tak, aby se nesnižoval celkový zisk a aby současně bylo portfolio zabezpečeno proti výskytu velkých protipohybů.

Obr. 7: Závislost zisku na velikosti předdefinované ztráty pro měnový pár EUR.USD



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 8: Závislost zisku na velikosti předdefinované ztráty pro měnový pár GBP.USD

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě analýzy obrázku č. 7 a č. 8 je zvolena optimální hodnota uzavření otevřené pozice ve ztrátě 60 pipsů. Tato hodnota je vhodná pro oba měnové páry a při investici 100 000$ přestavuje ztrátu 600$.

Simulace portfolia je založena na výskytu cenových protipohybů v průběhu sledovaného období 2005 – 2012. Největší cenový protipohyb pro měnový pár EUR.USD byl o velikosti 4600$ a pro měnový pár GBP.USD o velikosti 7980$. V rámci simulace ve sledovaném období je proveden 3x výskyt největšího protipohybu pro oba měnové páry. Pro celé portfolio jde o výskyt šesti nejnepříznivějších situací a je sledovaná závislost celkového zisku portfolia při aplikaci ochranných příkazů a bez jejich aplikace. V tabulce č. 2 jsou zobrazeny výsledky portfolia a jednotlivých strategií za období 2005 – 2012. Pro testování portfolia s využitím ochranných příkazů je použito fixní hodnoty 600$ pro oba měnové páry.

Tab. 2: Statistiky dílčích strategií a portfolia s použitím a bez použití ochranných příkazů

	EUR.USD	GBP.USD	Portfolio
Bez použití ochranných příkazů, bez protipohybů	20638,5$	17546,3$	38184,8$
S použitím ochranných příkazů, bez protipohybů	21029,8$	17343,6$	38373,4$
Bez použití ochranných příkazů, s 3x protipohybem	6838,5$	-6393,7$	444,8$
S použitím ochranných příkazů, s 3x protipohybem	19229,8$	15543,6$	34773,4$

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky č. 2 je patrné, že implementací ochranných příkazů lze dosáhnout výrazně vyššího zisku při výskytu tří nepříznivých situací v podobě maximálních protipohybů měřených za časové období 1999 – 2012.

4 Diskuze

Výsledky analýzy v tomto příspěvku poukazují na důležitost použití ochranných příkazů pro automatické uzavření otevřené pozice ve ztrátě. Nezbytnost použití vychází z podstaty analyzované strategie a to z důvodu využití finanční páky. Autoři Larry Williams, Linda Raschke a Laurence Connors popisují optimální nastavení ochranných příkazů pomocí statistické analýzy a citu obchodníka pro daný trh. Implementace popisované metodiky pro umístění příkazů často výrazně sníží zisk strategie a to z důvodu brzkého ukončení dílčích investičních pozic. V tomto příspěvku jsou implementovány ochranné příkazy s cílem zabezpečení pozic proti výrazným protipohybům. Důraz je kladen na to, aby ochranné příkazy nezasahovaly výrazně do průběhů obchodů původní strategie, která tyto příkazy nepoužívá, a současně efektivně chránili strategii před výraznými ztrátami.

Analýza sledované strategie je provedena za období 2005 – 2012, což je dostatečný časový úsek z důvodu několika změn dlouhodobých trendů a volatility v tomto období. Strategie generuje dlouhodobý zisk na obou měnových párech i bez využití ochranných příkazů. Předpoklad cenových pohybů při tvorbě a analýze strategií vychází z náhodné distribuce cenových poklesů a cenových růstů, které mohou negativně ovlivnit zisk portfolia. V kapitole 2.2 je provedena analýza výskytu negativních situací reprezentovaných protipohyby za období 1999 – 2012. Výsledky říkají, že u měnového páru EUR.USD je průměrný protipohyb roven 260$ a maximální protipohyb 4600$ a u měnového páru GBP.USD je průměrný protipohyb roven 340$ a maximální protipohyb roven 7980$. V rámci analýzy je provedena simulace výskytu tří maximálních protipohybů na obou měnových párech a je sledována závislost zisku portfolia s použitím a bez použití ochranných příkazů.

Další navýšení zisku portfolia lze dosáhnout implementací pravidel pro řízení pozic z hlediska průběžného uzavírání částí otevřených pozic v zisku nebo implementací filtru pro minimální rozdíl mezi otevírací a uzavírací cenou dne pro určení vstupu do pozice.

Závěr

V tomto článku je analyzovaná pokročilá investiční strategie pro obchodování měnového páru EUR.USD a GBP.USD. Současná aplikace strategie na obou párech tvoří diversifikované portfolio. Princip strategie vychází z předpokladu pokračování cenového pohybu předešlého dne. Samotná pozice je řízená v intradenním režimu, kdy celková doba trvání pozice je ohraničena časovým intervalem od 17:00 do 22:00. Původní strategie neobsahuje příkazy pro automatické ukončení pozice ve ztrátě a portfolio je tím vystaveno téměř neomezené ztrátě. V kapitole 2.2 je provedena studie výskytu protipohybů, které

mohou přímo ovlivnit celkový zisk portfolia. Za období 1999 – 2012 byl největší protipohyb na měnovém páru EUR.USD ve výši 4600$, což je přibližně 25% celkového zisku a pro měnový pár byl největší protipohyb 7980$, což je přes 50% celkové zisku. Předpoklad teorie cenových pohybů pracuje s náhodným výskytem analyzovaných protipohybů a je tedy nezbytné simulovat v rámci vybrané strategie náhodný výskyt těchto situací. V rámci simulace ve sledovaném období je proveden 3x výskyt největšího protipohybu pro oba měnové páry. Pro celé portfolio jde o výskyt šesti nejnepříznivějších situací a je sledovaná závislost celkového zisku portfolia při aplikaci ochranných příkazů a bez jejich aplikace.

Analýza strategie pro měnový pár EUR.USD bez využití ochranných příkazů vykazuje za sledované období zisk 20638,5$ a měnový pár GBP.USD vykazuje zisk 17546,3$. Simulace výskytu tří maximálních protipohybů na měnovém páru EUR.USD bez použití ochranných příkazů sníží zisk na 6838,5$ a při výskytu tří maximálních protipohybů na měnovém páru GBP.USD se sníží zisk na -6393,7$. Při použití ochranných příkazů o velikosti 600$ pro oba měnové páry dojde při výskytu tří maximálních protipohybů k poklesu zisku na měnovém páru EUR.USD na 19229,8$ a na měnovém páru GBP.USD na 15543,6$. Optimální hodnota uzavření pozice ve ztrátě je určena ze statistické analýzy mnoha kombinací této hodnoty. Samotný test pro oba měnové páry začíná na hodnotě ztráty 20$ a končí na hodnotě ztráty 1000$. Takto velký rozsah pro oba měnové páry je dostatečný a vychází z průměrných velikostí cenových pohybů během jednoho dne.

Další navýšení zisku portfolia lze dosáhnout implementací pravidel pro řízení otevřených pozic nebo implementací filtrů minimální velikosti rozdílu uzavírací a otevírací ceny včerejšího dne.

Reference

[1] ALTUCHER, J. Trade Like a Hedge Fund: 20 Successful Uncorrelated trategies & Techniques to Winning profits, 2004, USA, Wiley, 240 s., ISBN 978-0471484851.

[2] BAUER, R. Genetic Algorithms and Investment Strategies, 1994, USA, Wiley, 320 s., ISBN 978-0471576792.

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

[4] KANTARDZIC, M. Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms, 2004, USA, Wiley, 360 s., ISBN 978-0-471-22852-3.

[5] KITAGAWA, G. Introducing to Time Series Modeling, 2010, USA, CRC Press, 296 s., ISBN 9781584889212.

[6] LIEN, K. Trading and Swing Trading the Currency Market: Technical and Fundamental Strategies to Profit from Market Moves, 2008, USA, Wiley, 304 s., ISBN 978-0470377369.

[7] MINER, R. High Probability Trading Strategies: Entry to Exit Tactics for the Forex, Futures, and Stock Markets, 2008, USA, Wiley, 288 s., ISBN 978-0-470-18166-9

[8] REJNUŠ, O. Finanční trh. Ostrava, KEY Publishing, 2008, 548 s., ISBN 978-80-87071-87- 8.

[9] RUEY, S. Analysis of Financial Time Series, 2001, USA, Wiley, 472 s., ISBN 978-0471415442.

[10] SCHABACKER, R., ED MACK, D. Technical Analysis and Stock Market Profits, 1997, USA, FT Press, 480 s., ISBN 978-0273630951.

[11] RASCHKE, L., CONNORS, L. Street Smarts: High Probability Short-Term Trading Strategies, 1996, USA, M. Gordon Publishing Group, 238 p., ISBN-13: 978-0965046107

[12] WILLIAMS, L. Long-Term Secrets to Short-Term Trading, 1999, USA, Wiley, 255 s., ISBN 0-471-29722-4.

Kontaktní adresa

Ing. Jan Budík
VUT v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky
Kolejní 2906/4, 612 00 Brno, Česká republika
E-mail: budik@fbm.vutbr.cz
Tel. číslo: +420 54114 3719

Ing. Lenka Smolíková, Ph.D.
VUT v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky
Kolejní 2906/4, 612 00 Brno, Česká republika
E-mail: smolikova@fbm.vutbr.cz
Tel. číslo: +420 54114 3784

Received: 30. 12. 2012
Reviewed: 27. 01. 2012
Approved for publication: 04. 11. 2013