



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

UPLATNĚNÍ ČASOVÝCH ŘAD V TECHNICKÉ ANALÝZE AKCIÍ

THE USE OF TIME SERIES FOR TECHNICAL ANALYSIS OF SHARES

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. MICHAEL HELA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. KAREL DOUBRAVSKÝ, Ph.D.

BRNO 2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Hela Michael, Bc.

Řízení a ekonomika podniku (6208T097)

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

Uplatnění časových řad v technické analýze akcií

v anglickém jazyce:

Use of Time Series for Technical Analysis of Shares

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému

Vlastní návrhy řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

HINDLS, R. Statistika pro ekonomy. 8. vyd. Praha : Professional Publishing, 2007. 415 s. ISBN 978-808-6946-436.

SOJKA, Z., MANDELÍK, P. Cenné papíry a burzy. 1. vyd. Brno : Vysoké učení technické, Fakulta podnikatelská, 2001. 184 s. ISBN 80-214-1975-X.

STEIGAUER, S. Investiční matematika. 1. vyd. Praha : Grada, 1999. 335 s. ISBN 80-716-9429-0.

ŘÍHA, J. Technická analýza cenných papírů. 1. vyd. Praha : Newsletter, 1995. 93 s. ISBN 80-901-7799-9.

ZAPLETAL, J. Úvod do analýzy ekonomických časových řad. 1.vyd. Brno : PC-DIR Real, 2000. 112 s. ISBN 80-214-1719-6.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Karel Doubravský, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

L.S.

PhDr. Martina Rašticová, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA
Děkan fakulty

V Brně, dne 22.04.2012

ABSTRAKT PRÁCE

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá analýzou vybraných kurzů akcií pomocí statistických metod, mezi které patří regresní analýza a analýza časových řad. Využitím klouzavých průměrů, jako technických indikátorů v technické analýze cenných papírů, k prognóze budoucího vývoje kurzů akcií a nalezením nákupních či prodejních signálů, které tyto indikátory generují. Výsledkem práce jsou návrhy pro obchodování s akciemi založené na využití uvedených metod.

Klíčová slova

Statistické metody, časové řady, regresní analýza, klouzavé průměry, prognóza, technická analýza, technické indikátory, cenné papíry, akcie

Abstract

This master's thesis deals with the analysis of selected rates of shares by using statistical methods including regression analysis and analysis of time series. Using moving averages as technical indicators in technical analysis of securities to predict the future development of rates of shares and finding buy and sell signals that these indicators generate. The results of this work are suggestions for stock trading based on the use of these methods.

Keywords

Statistical methods, time series, regression analysis, moving averages, prognosis, technical analysis, technical indicators, securities, shares

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE PRÁCE

HELA, M. *Uplatnění časových řad v technické analýze akcí*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 95 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Karel Doubravský, Ph.D.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 20. května 2012

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Dovoluji si touto cestou poděkovat Ing. Karlovi Doubravskému, Ph.D. za trpělivé vedení, vynaložený čas, inspiraci, připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování mé diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD	8
CÍL PRÁCE	9
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA	10
1.1 REGRESNÍ ANALÝZA.....	10
1.1.1 Regresní přímka	11
1.1.2 Klasický lineární model	13
1.1.3 Nelineární regrese	14
1.1.4 Linearizovatelné modely.....	15
1.1.5 Speciální nelinearizovatelné modely.....	15
1.1.6 Volba regresní funkce	18
1.2 ČASOVÉ ŘADY	21
1.2.1 Dělení časových řad.....	21
1.2.2 Charakteristiky časových řad	23
1.2.3 Charakteristiky vývoje časových řad	24
1.2.4 Dekompozice časových řad	27
1.2.5 Popis trendu pomocí regresní analýzy	28
1.3 CENNÉ PAPIŘY.....	31
1.3.1 Akcie.....	31
1.3.2 Analýza akcií	32
1.4 TECHNICKÁ ANALÝZA.....	33
1.4.1 Základní principy technické analýzy	33
1.4.2 Grafy	34
1.4.3 Technické indikátory.....	35
1.4.4 Klouzavé průměry (MA).....	35
1.4.5 Oscilátory	40
2 ANALÝZA PROBLÉMU	42
2.1 CHARAKTERISTIKA ZDROJOVÝCH DAT	42
2.2 VÝBĚR BURZ A AKCIÍ K ANALÝZE.....	42
2.2.1 Burza cenných papírů Praha, a. s. (systém SPAD)	42
2.2.2 New York Stock Exchange (NYSE)	43
2.2.3 National Association of Securities Dealers Automated Quotation (NASDAQ)	44
2.2.4 Elektronický obchodní systém XETRA.....	44
2.3 CHARAKTERISTIKY ČASOVÝCH ŘAD KURZŮ AKCIÍ	45
2.3.1 Telefónica Czech Republic, a.s. (BAATELEC)	45

2.3.2	Erste Group Bank AG (BAAERBAG).....	48
2.3.3	AAA Auto Group N.V. (BAAAAA)	50
2.3.4	The Coca-Cola Company (NYSE:KO).....	51
2.3.5	NIKE, Inc. (NYSE:NKE).....	53
2.3.6	Intel Corporation (NASDAQ:INTC)	55
2.3.7	E.ON AG (FRA:EOAN).....	56
2.3.8	Volkswagen AG (FRA:VOW3).....	58
2.4	TECHNICKÁ ANALÝZA AKCIÍ	60
2.4.1	Predikce hodnot březen až duben 2012.....	60
2.4.2	Využití kombinace klouzavých průměrů	65
2.4.3	Využití oscilátoru MACD (Moving Average Convergence Divergence)	70
2.4.4	Využití procentního oscilátoru objemu (PVO)	77
2.5	ZHODNOCENÍ POUŽITÝCH TECHNICKÝCH INDIKÁTORŮ.....	80
3	VLASTNÍ NÁVRHY PRO OBCHODOVÁNÍ S AKCIEMI.....	81
3.1	APLIKACE PRAVIDEL PRO OBCHODOVÁNÍ S AKCIEMI.....	82
3.2	ZHODNOCENÍ OBCHODOVÁNÍ	86
3.3	SROVNÁNÍ PREDIKOVANÝCH A SKUTEČNÝCH HODNOT	87
	ZÁVĚR	88
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	91
	SEZNAM TABULEK.....	93
	SEZNAM GRAFŮ	94
	SEZNAM PŘÍLOH.....	95

Úvod

Ve své diplomové práci se zaměřím na technickou analýzu vybraných kurzů akcií s uplatněním statistických metod, jako je metoda klouzavých průměrů.

Technická analýza je společně s fundamentální a psychologickou analýzou základním nástrojem analytiků akcií světových bank, brokerských institucí, ale i ostatních účastníků akciového trhu včetně spekulantů. Slouží k předpovídání budoucího vývoje kurzů, cen a trendů jednotlivých akcií nebo celého trhu, jenž jsou založeny na poměru nabídky/poptávky a tím umožňuje dosažení zisku. Je souborem matematických a grafických metod zkoumajících především grafy historických vývoje kurzů či objemů obchodovaných akcií. Kromě zkoumání grafů jsou v rámci analýzy uplatňovány určité principy: v akciových kurzech se odráží veškeré jevy, které jej mohou ovlivnit; nabídka a poptávka je ovlivněna fundamentálními i psychologickými faktory; kurz se vyvíjí v trendu; trendy mají větší či menší setrvačnost; vývojové cykly a typy formací trhů se často opakují.

Technická analýza je vhodným doplňkem fundamentální analýzy, která sama o sobě není na rozdíl od technické analýzy schopna stanovit optimální okamžik nákupu či prodeje akcií, což je jedním z cílů práce.

Samotná fundamentální či psychologická analýza není součástí této práce a není v práci nikterak zohledňována.

Práce by měla sloužit jako zdroj informací o problematice technické analýzy akcií z pohledu statistických metod. Použité metody mohou po aplikaci aktuálních dat mít praktické užití v investičním rozhodování prodeje a nákupu cenných papírů.

Cíl práce

Cílem práce je z dostupných historických dat o akciových kurzech zhodnotit pomocí regresní analýzy a analýzy časových řad dosavadní a pomocí technické analýzy aktuální vývoj u vybraných akciových titulů. Vytvořit návrhy pro obchodování s akcemi na základě použitých analýz.

Provést část technické analýzy, která využívá metodu klouzavých průměrů pro stanovení pravděpodobného budoucího vývoje v následujících měsících vyrovnaním hodnot polynomem třetího stupně u titulů akcií, které byly vybrány jako vhodné pro obchodování. Provést analýzu technických indikátorů, díky kterým bude možné určit signály nákupu a prodeje u těchto konkrétních akcií. Využitím kombinace čtyř a devíti denních jednoduchých klouzavých průměrů pro vyrovnaní hodnot kurzu akcie, využitím indikátoru MACD, jenž je založen na kombinaci devíti, dvanácti a šestadvaceti denních exponenciálních klouzavých průměrů pro vyrovnaní hodnot kurzu akcie, nebo využitím procentního oscilátoru objemu, jenž je založen na kombinaci dvanácti a šestadvaceti denních exponenciálních klouzavých průměrů pro vyrovnaní hodnot obchodovaných objemů akcie. Pomocí kombinace těchto metod se pokusit rozlišit falešné signály od pravých.

Navrhnout na základě provedené technické analýzy u vybraných akciových titulů obchodní investiční kroky v rámci použitého e-brokeru. Zhodnotit, jaké by toto obchodování přineslo finanční zisky popřípadě ztráty.

Po uplynutí určitého časového úseku pak porovnat, zda byly predikce kurzů a domněnky o zmíněných signálech správné či ne.

1 Teoretická východiska

1.1 Regresní analýza

Regresní analýza je souhrn statistických metod a postupů sloužících k odhadu hodnot nebo středních hodnot nějaké proměnné odpovídající daným hodnotám jedné nebo většího počtu vysvětlujících proměnných (2).

V ekonomice a přírodních vědách se velmi často pracuje s proměnnými veličinami, kdy mezi nezávisle proměnnou x a závislou proměnnou y , kterou pozorujeme nebo měříme, existuje funkční závislost, kterou lze vyjádřit předpisem

$$y = \varphi(x), \quad (1.1)$$

přičemž funkci $\varphi(x)$ neznáme nebo tuto závislost nelze „rozumnou“ funkcí vyjádřit. To znamená, že při nastavení určité hodnoty x_i nezávislé (vysvětlující) proměnné x dostaneme určitou hodnotu $y_i = \varphi(x_i)$ závislé (vysvětlované) proměnné y (3)(4).

Ekonomické veličiny závisí na větším počtu činitelů. Při regresní analýze jsou použitelné pouze ty, které můžeme měřit. Ty tvoří okruh vysvětlujících proměnných, které použijeme k odhadům hodnot nebo středních hodnot vysvětlované proměnné. Pokud použijeme právě jednu z vysvětlujících proměnných, hovoříme o jednoduché regresi. Zapojíme-li do odhadů větší počet vysvětlujících proměnných, hovoříme o vícenásobné regresi. Od jednoduché regrese se k vícenásobné přechází kvůli zlepšení odhadů hodnot nebo středních hodnot vysvětlované proměnné. V ekonomické praxi ukazují zkušenosti z aplikací regresní analýzy, že použití příliš mnoho vysvětlujících proměnných nebývá vhodné, protože tím vzniká nebezpečí, že vedle podstatných činitelů zahrnou i činitele nepodstatné. Tím se analýza zbytečně komplikuje a výsledky se obtížně interpretují (1)(2).

Z důvodů působení různých náhodných vlivů a neuvažovaných činitelů, které nazýváme „šum“, nedostaneme při opakování pozorování při nastavené hodnotě proměnné x

stejnou hodnotu proměnné y , ale obecně jinou hodnotu. Pokud bychom pozorování při stejné nastavené hodnotě x opakovali, dostávali bychom různé hodnoty y . Proměnná y se tedy chová jako náhodná veličina, jež označíme Y . Závislost mezi veličinami x a Y vyjádříme předpisem

$$Y = \varphi(x) + e. \quad (1.2)$$

Závislost mezi proměnnými x a y , je tedy ovlivněna „šumem“, který je náhodnou veličinou. Tato náhodná veličina vyjadřuje vliv náhodných a neuvažovaných činitelů a označíme ji e . Dále předpokládáme, že její střední hodnota je rovna nule, tj. $E(e) = 0$, to znamená, že se nevyskytují žádné systematické chyby a výchylky od skutečné hodnoty při měření.

Závislost náhodné veličiny Y na proměnné x vyjádříme pomocí zavedení *podmíněné střední hodnoty náhodné veličiny Y pro hodnotu x* . Označíme ji $E(Y|x)$ a položíme ji rovnu vhodně zvolené funkci, kterou označíme $\eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$, používáme stručnější označení $\eta(x)$. Střední hodnotu lze vyjádřit předpisem

$$E(Y|x) = \eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p), \quad (1.3)$$

kde funkce $\eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$ je funkcí nezávislé proměnné x a obsahuje neznámé parametry, označené $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$, kde $p \geq 1$. Funkci $\eta(x)$ nazýváme *regresní funkcí* a parametry $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ nazýváme *regresními koeficienty*. Pokud funkci $\eta(x)$ pro zadaná data určíme, pak říkáme, že jsme zadaná data „vyrovnali regresní funkcí“ (3)(4).

1.1.1 Regresní přímka

Regresní přímka je nejjednodušší případ regresní funkce, kdy je regresní funkce $\eta(x)$ vyjádřena přímkou $\eta(x) = \beta_1 + \beta_2 x$, platí tedy závislost:

$$E(Y|x) = \eta(x) = \beta_1 + \beta_2 x. \quad (1.4)$$

Takže náhodnou veličinu Y_1 lze vyjádřit jako součet funkce $\eta(x)$ a „šumu“ e_i pro příslušnou nastavenou hodnotu proměnné x_i , tj.

$$Y_i = \eta(x_i) + e_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + e_i. \quad (1.5)$$

Pomocí metody nejmenších čtverců určíme „nejlepší“ možné odhady koeficientů β_1 a β_2 regresní přímky pro zadané dvojice (x_i, y_i) , které označíme b_1 a b_2 . Za „nejlepší“ považujeme takové koeficienty b_1 a b_2 , které minimalizují funkci $S(b_1, b_2)$. Ta je vyjádřena předpisem

$$S(b_1, b_2) = \sum_{i=1}^n (y_i - b_1 - b_2 x_i)^2. \quad (1.6)$$

Funkce $S(b_1, b_2)$ je rovna součtu druhých mocnin odchylek naměřených hodnot y_i od hodnot $\eta_i = \eta(x_i) = b_1 + b_2 x_i$ na regresní přímce.

Hledané odhady b_1 a b_2 koeficientů β_1 a β_2 regresní přímky pro zadané dvojice (x_i, y_i) určíme pomocí vzorců

$$b_2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2}, b_1 = \bar{y} - b_2 \bar{x}, \quad (1.7)$$

kde $\bar{x}$ a $\bar{y}$ jsou výběrové průměry, pro které platí:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i. \quad (1.8)$$

Předpis pro odhad regresní přímky, který označíme $\eta(x)$, tedy zní

$$\hat{\eta}(x) = b_1 + b_2 x. \quad (1.9)$$

Pomocí tohoto vztahu lze počítat hodnoty závislé proměnné pro různé hodnoty nezávislé proměnné u časových řad, kde je regresní přímka nejvhodnější regresí.

Pokud pro vyrovnání zadaných dat není regresní přímka vhodná, použijeme pro regresi jiný model (viz kapitoly 2.1.3 - 2.1.5) (3)(4)(5).

1.1.2 Klasický lineární model

V klasickém lineárním modelu je funkce η závislá na vektoru x a regresních koeficientech $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$, kde $p \geq 1$. Zapišeme je jako sloupcový vektor $\beta = [\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p]^T$, který nazveme *vektorem regresních koeficientů*.

Předpokládá, že regresní funkce je tzv. *lineární v parametrech*, tj. má tvar

$$\eta(x, \beta) = f(x)^T \beta = \beta_1 f_1(x) + \beta_2 f_2(x) + \dots + \beta_p f_p(x), \quad (1.10)$$

kde $f(x) = [f_1(x) + f_2(x) + \dots + f_p(x)]^T$ je sloupcový vektor *regresních funkcí*, jehož složky jsou známé funkce nezávislé na parametrech $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ (3).

Předpokládáme, že funkce $\eta(x, \beta)$ je lineární v parametrech, pak můžeme (1.2) vyjádřit předpisem (1.4)

$$Y = \eta(x, \beta) + e = f^T(x)\beta + e. \quad (1.11)$$

Pro výpočty v klasickém lineárním modelu používáme *matici regresorů*, kterou označíme F . Jedná se o matici s p řádky a n sloupci, kde řádky matice tvoří hodnoty funkcí $f_l(x)$, $l = 1, 2, \dots, p$ a sloupce tvoří hodnoty, které jednotlivé složky vektoru $f(x)$ nabývají v hodnotách vektoru x_i . Matici F zapisujeme takto: (3)

$$F = \begin{bmatrix} f_1(x_1) & f_1(x_2) & \dots & f_1(x_n) \\ f_2(x_1) & f_2(x_2) & \dots & f_2(x_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_p(x_1) & f_p(x_2) & \dots & f_p(x_n) \end{bmatrix}. \quad (1.12)$$

Po zavedení matice F můžeme (1.11) vyjádřit pomocí předpisu:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_1(x_1) & f_1(x_2) & \dots & f_1(x_n) \\ f_2(x_1) & f_2(x_2) & \dots & f_2(x_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_p(x_1) & f_p(x_2) & \dots & f_p(x_n) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \dots \\ \beta_p \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \dots \\ e_p \end{bmatrix}, \quad (1.13)$$

což pomocí matic můžeme zapsat takto:

$$Y = F^T \beta + e, \quad (1.14)$$

kde $e = [e_1, e_2, \dots, e_n]^T$ je vektor náhodných veličin e_i , které vyjadřují „šum“ při i -tém měření (4).

Speciálním případem klasického lineárního modelu je tedy i regresní přímka (viz kapitola 2.1.1). Tato situace nastává v případě, že vektor x má jen jednu složku x , počet regresních funkcí a počet regresních parametrů $p = 2$ a složky vektoru $f(x)$ jsou funkce $f_1(x) = 1, f_2(x) = x$ (3).

1.1.3 Nelineární regrese

Za nelineární považujeme takový regresní model, u kterého derivace funkce $\eta(x, \beta)$ podle β_l , kde $l = 1, 2, \dots, p$, není alespoň pro jeden parametr β_l konstantní, tj. funkci $\eta(x, \beta)$ nelze vyjádřit jako lineární kombinaci parametrů β_l a známých funkcí, nezávislých na vektoru parametrů β . Dále budeme uvažovat jen situace, kde vektor x má jen jednu složku, označíme ji x . Příklady regresních funkcí tohoto typu jsou funkce: $\eta(x) = \beta_1 e^{\beta_2 x}$, $\eta(x) = \beta_1 x^{\beta_2}$ nebo $\eta(x) = \beta_1 + \beta_2 e^{\beta_3 x}$.

Stejně jako v klasickém lineárním modelu vycházíme z n dvojic hodnot (x_i, y_i) , kde hodnota y_i vzniká při nastavení proměnné x na hodnotu x_i a $i = 1, 2, \dots, n$. Pak předpokládáme, že pro proměnnou Y_i platí model

$$Y_i = \eta(x, \beta) + e_i, i = 1, 2, \dots, n, \quad (1.15)$$

kde odhady b vektoru parametrů β získáme minimalizací funkce

$$S(\beta) = \sum_{i=1}^n (Y_i - \eta(x_i, \beta))^2. \quad (1.16)$$

Funkci derivujeme podle jednotlivých parametrů β_l . Výsledky derivací jsou výrazy, které položíme rovny nule. Získáme soustavu p nelineárních rovnic o p neznámých, kterou použijeme pro určení odhadů b_l parametrů β_l . Jejich řešení provádíme pomocí numerických metod (4).

1.1.4 Linearizovatelné modely

Linearizované jsou nelineární regresní funkce $\eta(x, \beta)$, které vhodnou transformací upravíme na funkce $T(\eta(x, \beta))$, jenž už na svých parametrech závisí lineárně. Pro transformaci použijeme například logaritmování. Výpočet provedeme poté stejně jako u lineárního modelu a zpětnou transformací výsledků určíme odhady parametrů pro původní nelineární model (4).

1.1.5 Speciální nelinearizovatelné modely

Pro popis ekonomických dějů pomocí časových řad se nejčastěji používají tři speciální nelinearizovatelné funkce. Jedná se o *modifikovaný exponenciální trend*, *logistický trend* a *Gompertzovu křivku*. Každá z uvedených funkcí má jiné vlastnosti a je použitelná na jiný typ regresní analýzy (3).

Modifikovaný exponenciální trend

Je určen předpisem:

$$\eta(x) = \beta_1 + \beta_2 \beta_3^x, \text{ kde } \beta_3 > 0. \quad (1.17)$$

Používá se na regresní funkce, kde podíly sousedních hodnot prvních diferencí údajů analyzované řady jsou přibližně konstantní, a to za předpokladu, že podle vývoje časové řady se dá určit, že funkce je shora resp. zdola ohraničená.

Logistický trend

Je určen předpisem:

$$\eta(x) = \frac{1}{\beta_1 + \beta_2 \beta_3^x}, \text{ kde } \beta_3 > 0. \quad (1.18)$$

Logistický trend je charakteristický symetrickým průběhem trendu ve tvaru písmene „S“, proto jej řadíme mezi tzv. S-křivky symetrické kolem inflexního bodu. V inflexním bodě se průběh křivky trendu mění z polohy nad tečnou, kdy hodnota ukazatele nejprve vzrůstá „pomalu“, poté roste „rychle“, na polohu pod tečnou, kdy hodnota ukazatele ze strmého růstu výrazně „zpomaluje“, resp. naopak. Každá S-křivka takto vymezuje na časové ose pět základních fází ekonomického cyklu.

Gompertzova křivka

Je určena předpisem:

$$\eta(x) = e^{\beta_1 + \beta_2 \beta_3^x}, \text{ kde } \beta_3 > 0. \quad (1.19)$$

Vzniká podobně jako logistický trend. Má inflexi, je shora i zdola ohraničená, ale není symetrická, protože většina jejích hodnot leží za inflexním bodem, bodem kde se

průběh funkce mění z konvexního na konkávní. Řadíme ji mezi tzv. S-křivky nesymetrické kolem inflexního bodu (2)(3).

Odhady b_1, b_2, b_3 koeficientů $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_3$

Pro výpočet odhadů b_1, b_2, b_3 modifikovaného exponenciálního trendu použijeme vzorce:

$$b_3 = \left[\frac{S_3 - S_2}{S_2 - S_1} \right]^{1/mh}, \quad (1.20)$$

$$b_2 = (S_2 - S_1) \frac{b_3^h - 1}{b_3^{x_1} (b_3^{mh} - 1)^2}, \quad (1.21)$$

$$b_1 = \frac{1}{m} \left[S_1 - b_2 b_3^{x_1} \frac{1 - b_3^{mh}}{1 - b_3^h} \right], \quad (1.22)$$

(pokud $b_3 < 0$, tak pro další výpočty použijeme jeho absolutní hodnotu)

kde n je počet dvojic hodnot (x_i, y_i) , $i = 1, 2, \dots, n$, n je dělitelné třemi, $n = 3m$, kde m je přirozené číslo a S_1, S_2, S_3 určíme pomocí vzorců:

$$S_1 = \sum_{i=1}^m y_i, \quad S_2 = \sum_{i=m+1}^{2m} y_i, \quad S_3 = \sum_{i=2m+1}^{3m} y_i. \quad (1.23)$$

Data lze tedy rozdělit do tří skupin o stejném počtu m prvků. V případě, že data nesplňují tuto podmínku, vynecháme příslušný počet počátečních nebo koncových dat.

Pro výpočet odhadů b_1, b_2, b_3 koeficientů $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_3$ logistického trendu použijeme vzorce (1.20) až (1.23) s tím rozdílem, že do výpočtu sum S_1, S_2, S_3 použijeme místo hodnot y_i jejich převrácené hodnoty $1/y_i$. U Gompertzovy křivky použijeme jejich přirozené logaritmy $\ln y_i$ (3).

1.1.6 Volba regresní funkce

Důležitou součástí regresní analýzy je posouzení správné volby regresní funkce, pomocí které vyrovnáváme zadaná data. Posuzujeme zejména, jak zvolená regresní funkce k zadaným datům přiléhá a jak vystihuje předpokládanou funkční závislost mezi závisle a nezávisle proměnnou.

Když pro vyrovnání zadaných dat použijeme více regresních funkcí, tak k posouzení, která z nich nejlépe přiléhá k zadaným datům, použijeme reziduální součet čtverců. Protože ale reziduální součet čtverců není normován, nedá se z jeho výsledných hodnot posoudit, jak vhodně zvolená regresní funkce závislost mezi proměnnými vystihuje.

Vhodnější charakteristikou je *index determinace*, pomocí které lze vhodnost regresní funkce posoudit. Označíme jej I^2 a vyjádříme pomocí vzorce:

$$I^2 = \frac{S_{\hat{\eta}}}{S_y}. \quad (1.24)$$

- S_y (*rozptyl empirických hodnot*) je roven průměru ze součtu kvadrátů odchylek zadaných hodnot od jejich průměru,
- $S_{\hat{\eta}}$ (*rozptyl vyrovnaných hodnot*) je roven průměru ze součtu kvadrátů odchylek vyrovnaných hodnot od průměru zadaných dat.

Mezi těmi rozptyly platí vztah:

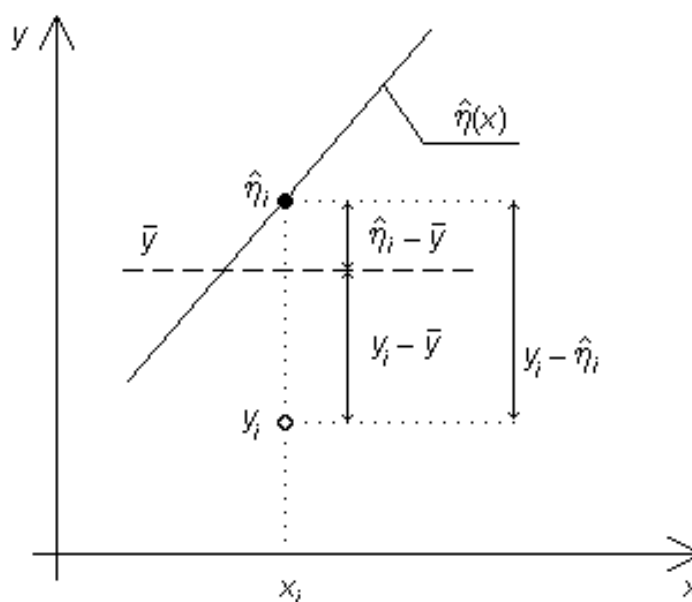
$$S_y = S_{\hat{\eta}} + S_{y-\hat{\eta}}. \quad (1.25)$$

- $S_{y-\hat{\eta}}$ (*reziduální rozptyl*) je roven průměru ze součtu kvadrátů odchylek zadaných hodnot od vyrovnaných a nazývá se.

Index determinace I^2 můžeme také vyjádřit jako (1.26), protože je zaveden jako (1.24) a zároveň platí (1.25)

$$I^2 = 1 - \frac{S_{y-\hat{\eta}}}{S_y}. \quad (1.26)$$

Graf 1 ukazuje, z jakých hodnot se rozptyly S_y , $S_{\hat{\eta}}$, $S_{y-\hat{\eta}}$ vytvářejí. Bod $\hat{\eta}_i$ představuje hodnotu regresní funkce $\hat{\eta}(x)$ pro číslo x_i na ose x a bod y_i zadanou hodnotu závisle proměnné. Vodorovná přerušovaná čára znázorňuje výběrový průměr $\bar{y}$ hodnot závisle proměnné y_i (3).



Graf 1: Regresní funkce - rozptyly vyrovnaných hodnot
Zdroj: vlastní

Určení mezních hodnot indexu determinace

Když budeme uvažovat, že mezi nezávisle a závisle proměnnou existuje přesně funkční závislost, budou všechny hodnoty y_i ležet na regresní křivce. Rozptyl S_y , se pak bude rovnat rozptylu $S_{\hat{\eta}}$, protože $S_{y-\hat{\eta}}$ bude roven nule, z čehož plyne, že index determinace je v tomto mezním případě roven jedné. Když budeme uvažovat, že mezi nezávisle a závisle proměnnou existuje přesně funkční nezávislost, budou všechny vyrovnané hodnoty stejné a budou se rovnat průměru naměřených hodnot $\bar{y}$. Rozptyl S_y , se pak

bude rovnat nule, z čehož plyne, že index determinace je v tomto mezním případě roven nule.

To dokazuje, že index determinace může nabývat hodnot z intervalu:

$$I^2 \in \langle 0,1 \rangle.$$

Závislost považujeme za silnější, tedy lépe vystiženou zvolenou regresní funkcí, tehdy, když se hodnota indexu determinace blíží k jedné. Pokud se jeho hodnota blíží k nule, považujeme danou závislost za slabší a regresní funkci za méně výstižnou.

Když ho vyjádříme pomocí procent, tak nám výsledek v procentech udává tu část rozptylu pozorovaných hodnot, kterou lze vysvětlit zvolenou funkcí (3).

1.2 Časové řady

Pokud chceme provádět hlubší kvantitativní analýzu pravidelnosti a zákonitosti ve vývoji jevů, použijeme metody popisu vývoje dynamiky ukazatelů. Ty charakterizují zkoumané jevy za větší počet časových období, což nám umožňuje poznat z analýzy minulého období nejen zákonitosti vývoje sledovaného jevu, ale dává nám možnost předvídat budoucí vývoj. Při popisu dynamiky jevů používáme data uspořádaná do tzv. časových řad. Teorie časových řad patří mezi nejpoužívanější a v ekonomii nejdůležitější kvantitativní metody pro analýzu ekonomických dat (4).

Časovou řadu chápeme jako řadu hodnot určitého ukazatele, která je upořádána podle přirozené časové posloupnosti. Přičemž je nezbytné, aby v celém sledovaném časovém úseku byla dodržena jednotná věcná náplň daného ukazatele a jeho prostorové vymezení. (3)

1.2.1 Dělení časových řad

Podle časového hlediska můžeme časové řady rozdělit na intervalové a okamžikové časové řady.

Intervalové časové řady

Jsou ty, jejichž ukazatelé udávají informace o počtu věcí nebo jevů, které vznikly v jednom časovém intervalu. Tyto ukazatele se sledují ve stejně dlouhých časových intervalech. Hodnota ukazatele závisí na zvolené délce intervalu (3).

Graficky jdou znázorňovat třemi způsoby:

- sloupkovými grafy – znázorňují se obdélníky, jejichž základny jsou rovny délkám intervalů a výšky se rovnají hodnotám časové řady v příslušném intervalu,
- hůlkovými grafy - jednotlivé hodnoty časové řady jsou vyneseny ve středech příslušných intervalů jako úsečky,

- spojnicovými grafy - jednotlivé hodnoty časové řady jsou vyneseny ve středech příslušných intervalů jako body, které jsou spojeny úsečkami (3).

Okamžikové časové řady

Jsou ty, u nichž hodnota ukazatele se vztahuje k nějakému časovému okamžiku, nejčastěji se jedná o konec měsíce, roku apod. Těmito časovými řadami se sleduje počet výskytů zvoleného jevu či události k danému okamžiku měření. Velikost ukazatele není ovlivněna délkou intervalu sledování (3).

Graficky jdou znázorňovat pouze spojnicovými grafy. Hodnoty ukazatelů této časové řady vynesené na časové ose ke zvolenému časovému úseku spojíme úsečkami (3).

Rozdíl mezi intervalovou a okamžikovou časovou řadou

Hlavním rozdílem mezi těmito dvěma typy časových řad vzniká při shrnování údajů. U intervalových časových řad lze, na rozdíl od okamžikových časových řad, u kterých to nemá reálnou interpretaci, sčítat údaje a tím vytvářet součty za více období (4).

Při zpracování intervalových časových řad musíme brát v potaz, že délka časových intervalů nemusí nutně být stejná. Rozdílná délka intervalů ovlivňuje hodnoty ukazatelů a zkresluje tak jejich vývoj. Musíme proto dbát na srovnatelnost údajů z hlediska délky rozhodné doby. Jedním ze způsobů, jak různé délky rozhodné doby zohlednit je přepočet původních dat na stejně dlouhé intervaly. Oproti tomu, u okamžikových časových řad, se vzhledem k tomu, že se vždy vztahují k předem zvoleným časovým okamžikům, tímto problémem zabývat nemusíme (3).

1.2.2 Charakteristiky časových řad

Určování průměrů časových řad

Průměr ukazatelů intervalových časových řad počítáme pomocí aritmetického průměru hodnot jednotlivých ukazatelů, ale pouze za předpokladu, že jsou všechny intervaly stejně dlouhé. Průměr intervalové řady označíme $\bar{y}$, hodnoty ukazatele časové řady v jednotlivých intervalech označíme $y_1, y_2, \dots, y_n$, kde n je počet intervalů. Pak hodnotu $\bar{y}$ vypočteme pomocí předpisu: (4)

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i. \quad (1.27)$$

Průměr u okamžikové časové řady nazýváme *chronologický průměr* a značíme jej rovněž $\bar{y}$. Jednotlivé okamžiky označíme $t_1, t_2, \dots, t_n$, kde n je počet okamžiků, a počítáme s nimi jako s ukazateli časové řady $y_1, y_2, \dots, y_n$. Dílčí průměry pro jednotlivé dílčí intervaly označíme $(t_1, t_2), (t_2, t_3), \dots, (t_{n-1}, t_n)$. Za předpokladu, že se tyto hodnoty okamžikového ukazatele vyvíjejí mezi sousedními okamžiky lineárně, budeme tyto dílčí průměry počítat jako aritmetické průměry sousedních hodnot okamžikové časové řady takto: (4)

$$\frac{y_1 + y_2}{2}, \frac{y_2 + y_3}{2}, \dots, \frac{y_{n-1} + y_n}{2}.$$

Za předpokladu, že jsou všechny intervaly stejně dlouhé, získáme aritmetickým průměrem těchto $n-1$ dílčích průměrů tzv. *nevážený chronologický průměr*, který po jednoduché úpravě vyjádříme takto: (4)

$$\bar{y} = \frac{1}{n-1} \left[\frac{y_1}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} y_i + \frac{y_n}{2} \right]. \quad (1.28)$$

1.2.3 Charakteristiky vývoje časových řad

Mějme časovou řadu, kterou označíme $y_1, y_2, \dots, y_n$ a předpokládáme o nich, že jsou kladné, intervalového resp. okamžikového ukazatele sledující ukazatel v n intervalech respektive okamžicích (4).

První difference

Základní charakteristikou popisu vývoje ukazatelů časové řady je *první difference* ukazatelů. Označíme ji ${}_1d_i(y)$ a vypočteme ji jako rozdíl dvou po sobě jdoucích hodnot ukazatele:

$${}_1d_i(y) = y_i - y_{i-1}, \text{ kde } i = 2, 3, \dots, n. \quad (1.29)$$

První difference charakterizují přírůstek hodnoty ukazatele časové řady v určitém období (intervalu) resp. okamžiku oproti bezprostředně předcházejícímu období respektive okamžiku.

Pokud první difference kolísají kolem určité konstanty, můžeme říci, že daná časová řada má lineární trend. Její vývoj lze tedy popsat přímkou (4).

Průměr prvních diferencí označíme $\overline{{}_1d(y)}$ a vypočteme ho jako aritmetický průměr jednotlivých prvních diferencí:

$$\overline{{}_1d(y)} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=2}^n {}_1d_i(y) = \frac{y_n - y_1}{n-1}, \quad (1.30)$$

kde výraz $\frac{y_n - y_1}{n-1}$ vzniká dosazením (1.29) za ${}_1d_i(y)$.

Průměr prvních diferencí charakterizuje, o kolik se průměrně změní hodnota ukazatele časové řady v určitém období resp. okamžiku oproti období bezprostředně předcházejícímu resp. okamžiku.

Diference vyšších řádů počítáme, pokud se v řadě prvních diferencí projevuje určitá vývojová tendence, a to buď rostoucí anebo klesající (4).

Druhá diference

Označujeme ji ${}_2d_i(y)$ a počítáme ji jako rozdíl dvou sousedních prvních diferencí:

$${}_2d_i(y) = {}_1d_i(y) - {}_1d_{i-1}(y), \text{ kde } i = 3, 4, \dots, n. \quad (1.31)$$

Sledovaná časová řada má kvadratický trend, a její vývoj tedy jde popsat parabolou, pokud, pokud druhé difference kolísají kolem určité konstanty.

Dosazením výrazů z (1.29) za jednotlivé druhé difference můžeme ${}_2d_i(y)$ vyjádřit pomocí jednotlivých členů časové řady jako: (4)

$${}_2d_i(y) = y_i - 2y_{i-1} + y_{i-2}, \text{ kde } i = 3, 4, \dots, n. \quad (1.32)$$

Diference k-tého řádu

Obecně platí: (4)

$${}_kd_i(y) = {}_{k-1}d_i(y) - {}_{k-2}d_{i-1}(y), \text{ kde } i = k+1, \dots, n. \quad (1.33)$$

Koeficient růstu

Určuje rychlost růstu resp. poklesu hodnot časové řady. Označujeme ho $k_i(y)$ a počítáme ho jako poměr dvou po sobě jdoucích hodnot ukazatele časové řady takto:

$$k_i(y) = \frac{y_i}{y_{i-1}}, \text{ kde } i = 2, 3, \dots, n. \quad (1.34)$$

Koeficient růstu charakterizuje, kolikrát se zvýšila hodnota ukazatele časové řady v určitém období resp. okamžiku oproti období bezprostředně předcházejícímu resp. okamžiku (4).

Pokud koeficienty růstu kolísají kolem určité konstanty, můžeme říci, že daná časová řada má exponenciální trend. Její vývoj lze tedy popsat exponenciálou.

Průměrný koeficient růstu označíme $\overline{k(y)}$ a vypočteme ho jako geometrický průměr jednotlivých koeficientů růstu:

$$\overline{k(y)} = \sqrt[n-1]{\prod_{i=2}^n k_i(y)} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}, \quad (1.35)$$

kde výraz $\sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$ vzniká dosazením (1.34) za $k_i(y)$.

Význam má průměrný koeficient růstu proto, že určuje průměrnou změnu během celého období.

Ze vzorce (1.35) je patrné, že průměrný koeficient růstu nezávisí na jiných hodnotách intervalu, než na první a poslední hodnotě ukazatele časové řady. Počítání pomocí tohoto vzorce je vhodné (charakteristika průměrného vývoje bude odpovídat skutečnosti) pouze za předpokladu, že časová řada má téměř monotónní vývoj. Jestliže časová řada nemá monotónní vývoj, pak průměrný koeficient růstu bude zkreslený (podhodnocený resp. nadhodnocený) (4)(9).

1.2.4 Dekompozice časových řad

Pro použití v ekonomické praxi, rozkládáme hodnoty časové řady na několik složek. V případě *aditivní dekompozice* vyjadřujeme hodnoty y_i časové řady pro čas t_i , kde $i = 1, 2, \dots, n$ součtem:

$$y_i = T_i + C_i + S_i + e_i. \quad (1.36)$$

U *multiplikativní dekompozice* vyjadřujeme hodnoty y_i časové řady pro čas t_i , kde $i = 1, 2, \dots, n$ součinem jednotlivých složek:

$$y_i = T_i C_i S_i e_i, \quad (1.37)$$

kde jednotlivé složky vyjadřují:

- T_i – hodnotu trendové složky,
- C_i - hodnotu sezónní složky,
- S_i - hodnotu cyklické složky,
- e_i - hodnotu náhodné složky (3).

Toto rozdělení vychází z klasického modelu, kde první tři tvoří systematickou část průběhu časové řady (1).

Časové řady na tyto složky rozkládáme (dekomponujeme), protože v jednotlivých složkách se snadněji podaří zjistit zákonitosti v chování řady než v původní nerozložené řadě (3).

Trend

Je hlavní tendencí dlouhodobého vývoje hodnot ukazatele analyzovaného v čase. Vzniká jako systematické působení sil ve stejném směru. Rozlišujeme rostoucí, klesající a konstantní trend, kdy hodnoty analyzovaného ukazatele v čase kolísají kolem určité, v podstatě neměnné úrovně (3).

Sezónní složka

Je pravidelně se opakující odchylka hodnot od trendové složky, která se vyskytuje v čase periodicky s periodou rovnou nebo kratší jednomu roku. Příčinou opakování jsou především vliv měnících se ročních období nebo vliv měsíčního či pracovního cyklu, popřípadě různých sociálních zvyklostí (výplata mezd) (3).

Cyklická složka

Je dlouhodobé kolísání s okolo trendu s neznámou periodou delší než jeden rok nastávající z dlouhodobého cyklického vývoje, který může být zapříčiněn i jiným než klasickým ekonomickým cyklem (3).

Reziduální (náhodná) složka

Je složkou, která nejde popsat žádnou funkcí času a která zbývá v časové řadě po vyloučení trendu, sezónní i cyklické složky. Reziduální složka nám také pokrývá chyby v měření a zaokrouhlování údajů při zpracování časové řady. V ideálním případě můžeme považovat příčiny vzniku náhodné složky za drobné v jednotlivostech nepostižitelné a vzájemně nezávislé příčiny. Náhodnou složku tak můžeme popsat pomocí pravděpodobnosti díky jejím stochastickým vlastnostem (1)(3).

1.2.5 Popis trendu pomocí regresní analýzy

Nejpoužívanějším způsobem popisu vývoje časové řady je metoda regresí analýzy (viz kapitola 2.1).

Při analýze časové řady použitím regresní analýzy předpokládáme, že hodnoty časové řady $y_1, y_2, \dots, y_n$, lze rozložit na složku trendovou a reziduální:

$$y_i = T_i + e_i, \text{ kde } i = 1, 2, \dots, n. \quad (1.38)$$

Vhodný typ regresní funkce určíme na základě grafického záznamu průběhu časové řady nebo na základě předpokládaných vlastností trendové složky, vycházejících z ekonomické teorie (3).

V následující tabulce jsou uvedeny doporučení k určení vhodné matematické křivky pro popis závislosti veličiny y na argumentu t (3).

Tabulka 1: Informativní testy pro volbu vhodné trendové křivky

Trend	Informativní test
lineární	první diference ${}_1d_i$ jsou přibližně konstantní
kvadratický	druhé diference ${}_2d_i$ jsou přibližně konstantní
exponenciální	logaritmy koeficientu růstu k_i jsou přibližně konstantní
modifikovaný exponenciální	podíly prvních diferencí $\frac{{}_1d_i(y)}{{}_1d_{i-1}(y)}$ jsou přibližně konstantní
logistický	průběh prvních diferencí je podobný normálnímu rozdělení, podíly $\left(\frac{1}{y_{i+2}} - \frac{1}{y_{i+1}}\right) / \left(\frac{1}{y_{i+1}} - \frac{1}{y_i}\right)$ jsou přibližně konstantní
Gompertzova křivka	podíly $\ln \frac{y_{i+2}}{y_{i+1}} / \ln \frac{y_{i+1}}{y_i}$ jsou přibližně konstantní

Zdroj: (4)

Tato doporučení plynou z následujících odvození: (budeme předpokládat, že hodnoty argumentu t časové řady lze transformovat na hodnoty $i = 1, 2, \dots, n$) (4).

Lineární trend

- funkční vztah mezi proměnnými y a t : $y = \beta_1 + \beta_2 t$, kde β_1 a β_2 jsou neznámé regresní parametry,
- pomocí vzorce (1.29) zjistíme, že první diference ${}_1d_i$ kolísají kolem směrnice regresní přímky, konkrétně kolem hodnoty β_2 (3)(4).

Kvadratický trend

- funkční vztah mezi proměnnými y a t : $y = \beta_1 + \beta_2 t + \beta_3 t^2$, kde β_1 , β_2 a β_3 jsou neznámé regresní parametry,
- pomocí vzorce (1.31) zjistíme, že druhé diference ${}_2d_i$ kolísají kolem směrnice regresní přímky, konkrétně kolem hodnoty $2\beta_3$ (3)(4).

Exponenciální trend

- funkční vztah mezi proměnnými y a t : $y = \beta_1 e^{\beta_2 t}$, kde β_1 a β_2 jsou neznámé regresní parametry,
- logaritmováním dané funkce dostaneme $\ln y = \ln \beta_1 + \beta_2 t$, poté pomocí vzorce (1.34) zjistíme, že pro koeficienty růstu budou přirozené logaritmy podílu prvních diferencí kolísat kolem hodnoty koeficientu β_2 (3)(4).

Modifikovaný exponenciální trend

- funkční vztah mezi proměnnými y a t : $y = \beta_1 + \beta_2 \beta_3^t$, kde β_1 , β_2 a β_3 jsou neznámé regresní parametry,
- pomocí vzorce (1.29) zjistíme, že podíly prvních diferencí $\frac{{}_1d_i(y)}{{}_1d_{i-1}(y)}$ kolísají kolem hodnoty koeficientu β_3 (3)(4).

Logistický trend

- funkční vztah mezi proměnnými y a t : $y = \frac{1}{\beta_1 + \beta_2 \beta_3^t}$, kde β_1 , β_2 a β_3 jsou neznámé regresní parametry,
- následně lze dokázat, že podíly $\left(\frac{1}{y_{i+2}} - \frac{1}{y_{i+1}} \right) / \left(\frac{1}{y_{i+1}} - \frac{1}{y_i} \right)$ kolísají kolem hodnoty koeficientu β_3 (3)(4).

Gompertzova křivka

- funkční vztah mezi proměnnými y a t : $y = e^{\beta_1 + \beta_2 \beta_3^t}$, kde β_1 , β_2 a β_3 jsou neznámé regresní parametry,
- následně lze dokázat, že podíly $\ln \frac{y_{i+2}}{y_{i+1}} / \ln \frac{y_{i+1}}{y_i}$ kolísají kolem hodnoty koeficientu β_3 (3)(4).

1.3 Cenné papíry

Pod pojmem cenný papír rozumíme záznam, se kterým jsou dle zákona spojena určitá majetková, případně jiná práva oprávněné osoby a který obsahuje náležitosti stanovené zákonem. Představuje pohledávku vlastníka cenného papíru vůči výstavci (emitentovi). Výstavce cenného papíru je osoba, která cenný papír vydala.

Dle zákona č. 591/1992 Sb. ve znění dalších změn (Zákon o cenných papírech) jsou jako cenný papír považovány tyto druhy:

- akcie, podílové listy, zatímní listy,
- dluhopisy (obligace),
- investiční kupony,
- směnky, šeky, cestovní šeky.

Dle povahy emitenta dělíme cenné papíry na:

- státní (např. státní dluhopisy),
- veřejně právní (např. dluhopisy měst a obcí - komunální obligace),
- soukromé (akcie, dluhopisy, směnky, podílové listy).

Dle podoby dělíme cenné papíry na:

- listinné (materializované, fyzické),
- zaknihované (dematerializované),

o jedná se o záznam v zákonem stanovené evidenci, který představuje cenný papír a nahrazuje listinný cenný papír (6).

1.3.1 Akcie

Akcie je cenný papír, se kterým jsou dle zákona spojena práva akcionáře jako společníka podílet se na:

- řízení společnosti (právo účastnit se valné hromady, hlasovat na ní, kontrolovat),
- zisku společnosti (právo na dividendy).

A dále:

- právo na likvidační zůstatek společnosti,
- předkupní právo na nově emitované akcie.

Nominální hodnota akcie

Hodnota představující podíl na majetku společnosti, která akcie emitovala, jež vyplývá z vlastnictví této akcie.

Dividenda akcie

Podíl na zisku společnosti, která akcie emitovala, jež vyplývá z vlastnictví této akcie.

Cena (kurz) akcie

Kurz akcie je tržní cena akcie, za kterou je s ní obchodováno na kapitálovém trhu. Je určován vývojem tržní nabídky a poptávky. Ty jsou ovlivňovány celou řadou ekonomických, politických a psychologických faktorů, proto je samotné stanovení hodnoty výnosu z akcií, jakožto jednoho z typů investic, velmi obtížné. Akcie tedy můžeme označit jako investice s proměnlivým příjmem (7).

1.3.2 Analýza akcií

Analytici akcií obvykle využívají ke zkoumání akcií kombinaci těchto analýz:

- fundamentální analýza,
- technická analýza (viz kapitola 2.4),
- psychologická analýza.

Fundamentální analýza

Je založena na rozboru budoucích výsledků tří úrovní:

- globální úroveň (prognóza vývoje celé ekonomiky - je-li na vzestupu či sestupu),
- odvětvová úroveň (např. strojírenství, bankovníctví),
- úroveň jednotlivých společností (např. tržby, výnosy, náklady, dividendy).

Tyto rozborů nám slouží jako podklad pro hodnocení jednotlivých akcií (např. ceny akcie - je-li nadhodnocená či podhodnocená, výnosnosti akcie).

Psychologická analýza

Snaží se odhadnout chování „investičního publika“ při investování na základě pouze psychologických faktorů. Vychází přitom z faktu, že je investování je kolektivní záležitost, ve které např. dochází k impulzům pro masové nakupování/prodávání skrz psychologii davu.

Proti výše uvedeným analýzám stojí **teorie efektivních trhů**, která zastává názor, že nemá smysl snažit se odhadnout vývoj kurzu akcií, protože pohyb kurzu je zcela náhodný (6)(7).

1.4 Technická analýza

Je souborem matematických, grafických nebo i jiných jednoduchých metod, které na základě zkoumání minulých dat (např. historický vývoj ceny, objem obchodovaných akcií) slouží analytikům světových bank nebo brokerských institucí, stejně jako ostatním účastníkům akciového trhu včetně spekulantů, k předpovídání budoucího vývoje kurzů, cen a trendů jednotlivých akcií nebo celého trhu, jenž jsou založeny na poměru nabídky/poptávky a tím umožňuje dosažení zisku.

Technická analýza je vhodným doplňkem fundamentální analýzy, která sama o sobě není na rozdíl od technické analýzy schopna stanovit optimální okamžik nákupu či prodeje akcií (6)(7)(8).

1.4.1 Základní principy technické analýzy

Základním vodítkem analytiků akcií jsou především grafy historických vývojů cen či kurzů. Kromě těchto grafů jsou uplatňovány následující principy:

- v akciových kurzech se odráží veškeré jevy, které jej mohou ovlivnit,

- nabídka a poptávka po akcích je ovlivněna nejen fundamentálními, ale i psychologickými faktory,
- kurz se vyvíjí v trendu, jehož změny jsou zapříčiněny změnou nabídky a poptávky po akcích,
- trendy mají větší či menší setrvačnost a jejich změny lze určit analýzou historických cen či kurzů,
- vývojové cykly a typy formací trhů se často opakují (6).

1.4.2 Grafy

V rámci technické analýzy jsou využívány především tyto typy grafů:

- čárkové,
- čárové,
- Point and Figure,
- svícové.

Při práci s klouzavými průměry, na které se budu zaměřovat, je používán graf čárový. Ten obvykle tvoří spojnice závěrečných cen.



Graf 2: Čárový graf - Akcie AMAZON.COM
Zdroj: (10)

1.4.3 Technické indikátory

Technické indikátory jsou v technické analýze velmi často využívány jako doplňkové nástroje, které vznikly jako výsledek matematické manipulace s daty (kurzy, objemy obchodovaných akcií). Jsou to především:

- klouzavé průměry,
 - o jednoduché,
 - o vážené,
 - o exponenciální,
- objem obchodů,
- On-Balance Volume,
- oscilátory,
 - o momentum,
 - o oscilátor kurzu,
 - o oscilátor objemu,
 - o Rate of Change,
 - o MACD - Moving Average Convergence Divergence,
 - o index relativní síly (7).

1.4.4 Klouzavé průměry (MA)

Obecně ve statistice se používají pro popis trendu časové řady, který mění v čase globálně svůj charakter a nedá se vyjádřit vhodnou matematickou funkcí s neměnnými parametry. Předpokládáme ale, že v krátkých časových intervalech časové řady je vyrovnání pomocí matematické funkce možné. Přitom na různých intervalech mají tyto funkce odlišné parametry (3).

V rámci technické analýzy představují klouzavé průměry jeden z nejvíce používaných nástrojů. Podstatou metody je srovnání aktuálního čárového grafu, který zaznamenává uzavírací kurzy dané akcie, s grafem klouzavého průměru nebo několika grafy různých klouzavých průměrů. Podstatou metody je výpočet průměrné hodnoty kurzu akcie během určitého časového úseku.

Dle délky klouzavého průměru rozdělují analytici trendy na:

- 5-13 dní: **velmi krátký trend**,
- 14-25 dní: **krátký trend**,
- 26-49 dní: **kratší střednědobý trend**,
- 50-100 dní: **střednědobý trend**,
- 101-200 dní: **dlouhodobý trend**.

Klouzavý průměr se v technické analýze nejčastěji interpretuje takto:

- pokud klouzavý průměr protíná klesající kurz akcie, jedná se o signál k prodeji,
- pokud klouzavý průměr protíná stoupající kurz akcie, jedná se o signál k nákupu.

Těchto signálů se při analýze objeví velké množství a zcela určitě bude řada z nich signály falešnými. Použití středně/dlouhodobých klouzavých průměrů sebou přináší na jedné straně silnější signály, na straně druhé jsou tyto signály přinášeny mnohdy pozdě. Pokud použijeme kombinaci více klouzavých průměrů různých period, můžeme vzniklé situace interpretovat takto:

- protne-li graf krátkodobého klouzavého průměru graf aktuálního kurzu, jedná se o slabý signál,
- protne-li graf střednědobého klouzavého průměru graf aktuálního kurzu, jedná se o silnější signál,
- protne-li graf střednědobého (dlouhodobého) klouzavého průměru graf krátkodobého (střednědobého) klouzavého průměru, jedná se o ještě silnější signál.

Výpočtů klouzavých průměrů existuje několik. K nejpoužívanějším patří jednoduché, vážené a exponenciální klouzavé průměry (6)(7)(8).

Jednoduchý klouzavý průměr

Metodu vyrovnání členů dané časové řady pomocí lineární kombinace jejích členů nazýváme, metodou klouzavých průměrů. Předpokládáme časovou řadu $y_1, y_2, \dots, y_n$, jejíž členy y_i , lze rozložit na složku trendovou a náhodnou:

$$y_i = T_i + e_i, \text{ kde } i = 1, 2, \dots, n. \quad (1.39)$$

Vrovnáváme jednotlivé intervaly časové řady, které mají $2m+1$ členů, kde m je počet členů řady, které vyrovnávané hodnotě předchází, respektive za ní následují, polynomy stupně r . Pro časovou řadu, která má n členů, získáme $n - 2m$ klouzavých průměrů (3).

Výpočet jednoduchého klouzavého průměru:

$$\bar{y}_t = \frac{1}{M} \cdot (y_{t-m} + y_{t-m+1} + \dots + y_t + \dots + y_{t+m-1} + y_{t+m}). \quad (1.40)$$

Periodu klouzavého průměru označíme M a platí, že $M = 2m + 1$ (1)(7).

Jednoduché klouzavé průměry mají nevýhodu v tom, že každý kurz během zvoleného časového úseku má stejnou váhu. Nerozlišuje tedy, zda se jedná o kurz starší či novější. Tento problém nám pomohou vyřešit vážený a exponenciální klouzavý průměr (8).

Klouzavý průměr vyrovnaný regresním polynomelem třetího stupně

Pro zjednodušení výpočtů počítáme klouzavé průměry z pěti sousedících hodnot časové řady a transformujeme časové úseky $k, k+1, k+2, k+3, k+4$ pěti hodnot časové osy na hodnoty $-2, -1, 0, 1, 2$ pomocné časové osy τ . Regresní polynom vyrovnavající k -tou pěti hodnot časové řady vyjádříme jako:

$$\eta(\tau, b_k) = b_{k1} + b_{k2}\tau + b_{k3}\tau^2 + b_{k4}\tau^3, \quad (1.41)$$

kde $b_k = [b_{k1}, b_{k2}, b_{k3}, b_{k4}]^T$ je sloupcový vektor jeho koeficientů, které určíme pomocí metody nejmenších čtverců, při níž vypočteme minimum funkce určující rozdíly mezi hodnotami časové řady a regresního polynomu v k -té pěti:

$$S(b_{k1}, b_{k2}, b_{k3}, b_{k4}) = \sum_{\tau=-2}^2 (y_{k+2+\tau} - b_{k1} - b_{k2}\tau - b_{k3}\tau^2 - b_{k4}\tau^3)^2, \quad (1.42)$$

Parciální derivace pro jednotlivé regresní koeficienty b_{k1} , b_{k2} , b_{k3} , b_{k4} položíme rovny nule a získáme tak soustavu čtyř rovnic o čtyřech neznámých, které lze zapsat pomocí matic jako výraz:

$$Ab_k = c_k, \quad (1.43)$$

kde jednotlivé matice A , b_k , c_k můžeme vyjádřit jako:

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 10 & 0 \\ 0 & 10 & 0 & 34 \\ 10 & 0 & 34 & 0 \\ 0 & 34 & 0 & 130 \end{bmatrix}, \quad b_k = \begin{bmatrix} b_{k1} \\ b_{k2} \\ b_{k3} \\ b_{k4} \end{bmatrix}, \quad c_k = \begin{bmatrix} \sum_{\tau=-2}^2 y_{k+2+\tau} \\ \sum_{\tau=-2}^2 \tau \cdot y_{k+2+\tau} \\ \sum_{\tau=-2}^2 \tau^2 \cdot y_{k+2+\tau} \\ \sum_{\tau=-2}^2 \tau^3 \cdot y_{k+2+\tau} \end{bmatrix}. \quad (1.44)$$

Koeficienty b_{k1} , b_{k2} , b_{k3} , b_{k4} následně určíme úpravou vztahu (1.43):

$$b_k = A^{-1}c_k, \quad (1.45)$$

kde matice A^{-1} je inverzní matice k matici A . A^{-1} je rovna:

$$A^{-1} = \frac{1}{10080} \cdot \begin{bmatrix} 4896 & 0 & -1440 & 0 \\ 0 & 9100 & 0 & -2380 \\ -1440 & 0 & 720 & 0 \\ 0 & -2380 & 0 & 700 \end{bmatrix}. \quad (1.46)$$

Vyrovnané hodnoty pro jednotlivá k určíme následovně: podle (1.44) určíme vektor c_k , následně podle (1.45) určíme b_k regresního polynomu vyrovnávajícího k -tou pětici hodnot a poté ze vztahu (1.51) vypočteme dosazením za τ jednotlivé vyrovnané hodnoty k -té pětice.

Regresní polynom, který vyrovnává poslední pětici hodnot časové řady, lze využít k prognóze hodnot dosazením za $\tau = 3$ do výrazu (1.51).

Vážený klouzavý průměr

Na rozdíl od jednoduchého klouzavého průměru přiděluje každé kurzovní hodnotě váhu. Zpravidla nejstarší hodnotě přidělíme váhu „jedna“ a každé další hodnotě váhu o jedna větší. To plyne z jednoduchého poznatku, že včerejší kurz má na zítřejší kurz větší vliv než např. kurz starý 14 dní (6)(8).

Předpokládejme, že klouzavou část popisuje parabolická trendová funkce

$$T_{t,i} = \beta_0 + \beta_{1t}i + \beta_{2t}i^2, \text{ kde } t = m+1, m+2, \dots, n-m. \quad (1.47)$$

Pak nalezneme odhad parametrů této trendové funkce metodou nejmenších čtverců a řešením soustavy rovnic získáme řešení ve tvaru:

$$\bar{y}_t = \sum_{i=-m}^m W_i y_{t,i}, \text{ kde } t = m+1, m+2, \dots, n-m, \quad (1.48)$$

$$\text{kde } W_i = \frac{3}{4M(M^2 - 4)} \cdot (3M^2 - 7 - 20i^2), \text{ kde } i = -m, \dots, -1, 0, 1, \dots, m. \quad (1.49)$$

Vzorec (1.48) nazýváme vážený klouzavý průměr a hodnot W_i (1.49) jsou jeho váhy splňující podmínky

$$\sum_{i=-m}^m W_i = 1 \text{ a } W_i = W_{i-1}. \quad (1.50)$$

Z čehož plyne, že jsou symetrické (1).

Nevýhodou zůstává, že stejně jako u jednoduchého klouzavého průměru je přihlíženo k údajům v rámci určité časové periody a nejsou zohledňovány údaje, které tuto periodu předchází. Techničtí analytici, kteří přikládají těmto údajům nemalou váhu, proto používají exponenciální klouzavé průměry, které tyto údaje zohledňují (8).

Exponenciální klouzavý průměr (EMA)

Počítá na rozdíl od výše uvedených klouzavých průměrů se všemi, tedy i nejstarším hodnotám přiřazuje jistou váhu.

Váha při tomto způsobu výpočtu klesá exponenciálně od nejmladšího údaje směrem k nejstaršímu (ze stejného důvodu jakož u váženého klouzavého průměru).

Výpočet exponenciálního klouzavého průměru:

$$\begin{aligned}\bar{y}_t &= \alpha \cdot [m_t + (1-\alpha)m_{t-1} + (1-\alpha)^2 m_{t-2} + \dots] = \\ &= \alpha p_t + (1-\alpha)\alpha \cdot [m_{t-1} + (1-\alpha)m_{t-2} + (1-\alpha)^2 m_{t-3} + \dots] = \alpha p_t + (1-\alpha)\bar{y}_{t-1}, \quad (1.51)\end{aligned}$$

kde α je vyrovnávací konstanta, která může nabývat hodnot ($0 < \alpha < 1$). Její velikost se volí na základě délky $2n + 1$ klouzavého průměru:

$$\alpha \approx \frac{1}{m+1}. \quad (1.52)$$

Exponenciální klouzavý průměr je všeobecně citlivější na změny než jednoduchý klouzavý průměr, ale méně citlivý než vážený klouzavý průměr (7)(8).

1.4.5 Oscilátory

MACD - Moving Average Convergence Divergence

Neboli klouzavý průměr konvergence divergence je roven rozdílu dvanáctidenního exponenciálního klouzavého průměru a šestadvacetidenního exponenciálního klouzavého průměru (6)(7).

Po výpočtu MACD se určí devíti denní exponenciální klouzavý průměr, který se použije jako "signální čára", jenž pomáhá určit nákupní a prodejní příležitosti. Graficky je zobrazován i histogram rozdílu mezi MACD a signální čarou (11).

Oscilátor objemu

Je roven rozdílu mezi dvěma exponenciálními klouzavými průměry objemu obchodů akcie. Vyjadřujeme jej v bodech, přičemž platí že:

$$VO_t = \overline{y_t^1} - \overline{y_t^2}, \quad (1.53)$$

kde VO_t (Volume Oscillator) je oscilátor objemu akcie,

$\overline{y_t^1}$ ($\overline{y_t^2}$) je exponenciální klouzavý průměr s délkou periody M_1 (M_2) (7).

Nejčastěji je používán dvanácti a šestadvaceti denní perioda (7).

Tento indikátor je tedy nezávislý na pohybu kurzu. Používá se na potvrzení trendu:

- rostoucí kurzy a zvyšující se objem znamená více kupujících a tedy silný trh,
- klesající kurzy a zvyšující se objem znamená více prodávajících a tedy, že klesající trend bude pokračovat.

Procentuálně jej vyjadřujeme jako:

$$PVO_t = (\overline{y_t^1} - \overline{y_t^2}) / \overline{y_t^1} \cdot 100\%, \quad (1.54)$$

kde PVO_t (Percentage Volume Oscillator) je procentní oscilátor objemu akcie,

$\overline{y_t^1}$ ($\overline{y_t^2}$) je exponenciální klouzavý průměr s délkou periody M_1 (M_2). Nejčastěji je používán dvanácti a šestadvaceti denní perioda.

Maximální hodnota oscilátoru je 100, minimální není omezena. Důležitý je směr a okamžik přechodu přes nulovou linku (7)(11).

2 Analýza problému

2.1 Charakteristika zdrojových dat

Veškeré hodnoty kurzů, cen a objemů akcií, se kterými jsem ve své práci počítal, byly získány od společností:

Fio banka, a.s.

- prostřednictvím aplikace Fio e-Broker dostupné z internetového zdroje umístěného na adrese <https://www.fio.cz/e-broker/e-broker.cgi>,
- prostřednictvím webové stránky společnosti Fio dostupné z internetového zdroje umístěného na adrese <http://www.akcie.cz>.

Google Inc.

- prostřednictvím webové aplikace Google Finance dostupné z internetového zdroje umístěného na adrese <http://www.google.com/finance>.

Veškeré grafy a výpočty potřebné pro jejich sestavení použité v následujících kapitolách jsem vytvořil v programu MS Excel.

2.2 Výběr burz a akcií k analýze

Prostřednictvím aplikace Fio e-Broker jsem vybral k analýze osm akciových titulů významných společností emitovaných v rámci čtyř různých světových burz (viz kapitoly 2.2.1 - 2.1.4).

2.2.1 Burza cenných papírů Praha, a. s. (systém SPAD)

Je největším organizátorem trhu s cennými papíry v České republice. Systém SPAD je hlavním trhem pražské burzy s vysokou likviditou a nízkými transakčními náklady. Obchod na ní je uskutečňován ve standardizovaných počtech kusů cenných papírů, tzv. lotech (12).

- **Telefónica Czech Republic, a.s. (BAATELEC)**

Společnost je předním integrovaným telekomunikačním operátorem na českém trhu podnikajícím jak v segmentu pevných, tak i mobilních linek. V současnosti provozuje více než sedm miliónů mobilních a pevných linek, což z ní činí jednoho z vedoucích poskytovatelů plně konvergentních služeb na světě. V rámci mezinárodní skupiny Telefónica patří Telefónica Czech Republic ke skupině Telefónica Europe (11).

- **Erste Group Bank AG (BAAERBAG)**

Rakouská bankovní skupina Erste Group Bank AG (Erste Group) je univerzální bankou se zaměřením na retailovou klientelu působící ve střední a východní Evropě. Je po italském UniCredit druhou největší bankou působící v daném regionu (11).

- **AAA Auto Group N.V. (BAAAAA)**

Holdingová společnost se sídlem v Nizozemí. Primární aktivitou je zprostředkování nových a ojetých vozů a finanční služby spojené s tímto obchodem. Dceřinné společnosti AAA Auto Group NV působí devíti zemích střední a východní Evropy: Ukrajina, Rusko, Srbsko, Bulharsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Rumunsko a Česká republika (11).

2.2.2 New York Stock Exchange (NYSE)

Americká burza se sídlem na Wall Street (New York City, NY). Největší burza akcií a derivátů na světě dle tržní hodnoty kótovaných akcií. Obchod na ní je uskutečňován prezentačním systémem s podporou počítačů (13).

- **The Coca-Cola Company (NYSE:KO)**

Americká společnost Coca-Cola je výrobce nealkoholických nápojů. Také vyrábí, distribuuje a prodává koncentráty a sirupy na výrobu nealkoholických nápojů (11).

- **NIKE, Inc. (NYSE:NKE)**

Společnost patří mezi nejznámější a největší sportovní značky světa. Firma Nike je největším světovým návrhářem, prodejcem a distributorem originální

sportovní obuvi, oděvů, vybavení a doplňků pro celou řadu sportů a pohybových činností (11).

2.2.3 National Association of Securities Dealers Automated Quotation (NASDAQ)

Třetí největší burza na světě a druhá největší v USA dle tržní hodnoty kótovaných akcí. Největší ryze elektronický burzovní trh v USA (14).

- **Intel Corporation (NASDAQ:INTC)**

Americká společnost navrhující a vyrábějící komponenty pro výpočetní techniku a komunikaci, jako jsou mikroprocesory, čipsety, základní desky a produkty bezdrátového připojení. Největší světový výrobce polovodičových obvodů a komplexních integrovaných digitálních technologických produktů (11).

2.2.4 Elektronický obchodní systém XETRA

Obchodní systém s cennými papíry v SRN organizovaný mnoha lokálními německými burzami (Frankfurt, Berlín, Düsseldorf, Hamburg, Hannover, Mnichov, Stuttgart) nabízí nejrychlejší a nejlevnější obchodování na německém trhu v ČR. Hodnoty vybraných titulů akcií prostřednictvím systému XETRA jsem čerpal prostřednictvím Frankfurtské burzy cenných papírů, která je označována FRA (15).

- **E.ON AG (FRA:EOAN)**

Je energetická a plynárenská společnost. Činnosti společnosti jsou řazeny do jednotlivých obchodních jednotek. (11).

- **Volkswagen AG (FRA:VOW3)**

Německý automobilový výrobce a prodejce osobních automobilů jednotlivých značek společnosti a užitkových vozidel. Mezi značky společnosti patří Audi, Škoda, Bentley, SEAT nebo Scania. (11).

Pro potřeby následujících analýz budu pracovat s denními uzavíracími kurzy akcií v Kč a objemy uskutečněných obchodů v Kč u titulů obchodovaných v rámci systému SPAD. S denními uzavíracími kurzy akcií v \$ a objemy v ks u titulů obchodovaných v rámci zahraničních burz.

2.3 Charakteristiky časových řad kurzů akcií

2.3.1 Telefónica Czech Republic, a.s. (BAATELEC)

V následující tabulce jsou uvedeny průměrné měsíční hodnoty kurzu akcie BAATELEC od března 2011 do února 2012 a spočítány dvě z nejvýznamnějších charakteristik časové řady: první difference podle vztahu (1.29) a koeficient růstu (1.34).

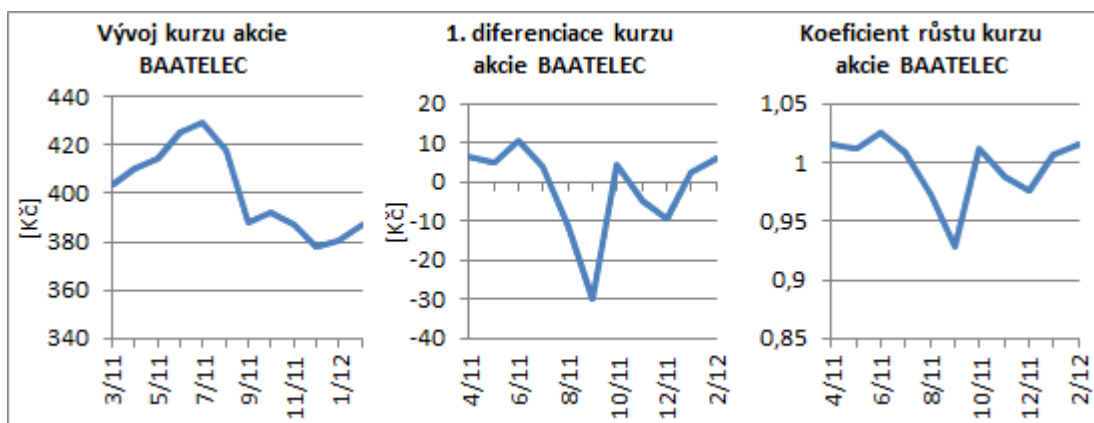
Tabulka 2: Základní charakteristiky kurzu akcie BAATELEC

Pořadí	Měsíc	Kurz akcie [Kč]	1.diference [Kč]	Koeficient růstu
i	t	y	${}_1d_i(y)$	$k_i(y)$
1	březen 11	403,52	xxx	xxx
2	duben 11	410,05	6,53	1,0162
3	květen 11	414,90	4,85	1,0118
4	červen 11	425,45	10,55	1,0254
5	červenec 11	429,42	3,97	1,0093
6	srpen 11	417,97	-11,45	0,9733
7	září 11	388,01	-29,96	0,9283
8	říjen 11	392,42	4,41	1,0114
9	listopad 11	387,46	-4,96	0,9874
10	prosinec 11	377,90	-9,56	0,9753
11	leden 12	380,51	2,61	1,0069
12	únor 12	386,72	6,21	1,0163

Zdroj: vlastní

Další charakteristikou je průměr ukazatele intervalové časové řady $\bar{y}$ vypočítaný z hodnot y tabulky (Tabulka 2) pomocí vzorce (1.27): $\bar{y} = 401,19$ Kč.

V následujícím grafu (Graf 3) jsou zaznamenány hodnoty vývoje kurzu akcie BAATELEC, prvních diferencí a koeficientů růstu. První difference udává, o kolik se změnila hodnota za dané období oproti předchozímu období. Průměrná difference $\overline{{}_1d(y)}$ podle vzorce (1.30) má hodnotu -1,53. To znamená, že v průměru se hodnota dvou po sobě jdoucích měsíců snížila o 1,53 Kč. Koeficient růstu naopak udává, kolikrát se změnila hodnota za dané období oproti předchozímu období. Průměrný koeficient růstu $\overline{k(y)}$ podle vzorce (1.35) má hodnotu 0,996. Tedy, že v průměru se hodnota dvou po sobě jdoucích měsíců snížila 0,996 krát.



Graf 3: Základní charakteristiky kurzu akcie BAATELEC

Zdroj: vlastní

Vyrovnaní hodnot pomocí regresních funkcí

Pro vyrovnaní hodnot jsem použil několik vybraných regresních funkcí, abych zjistil, která z nich nejlépe vystihuje danou časovou řadu.

V následující tabulce (Tabulka 3) jsou uvedeny hodnoty z tabulky (Tabulka 2) a hodnoty vyrovnané pomocí regresní přímky, modifikovaného exponenciálního trend, logistického trendu a Gompertzovy křivky.

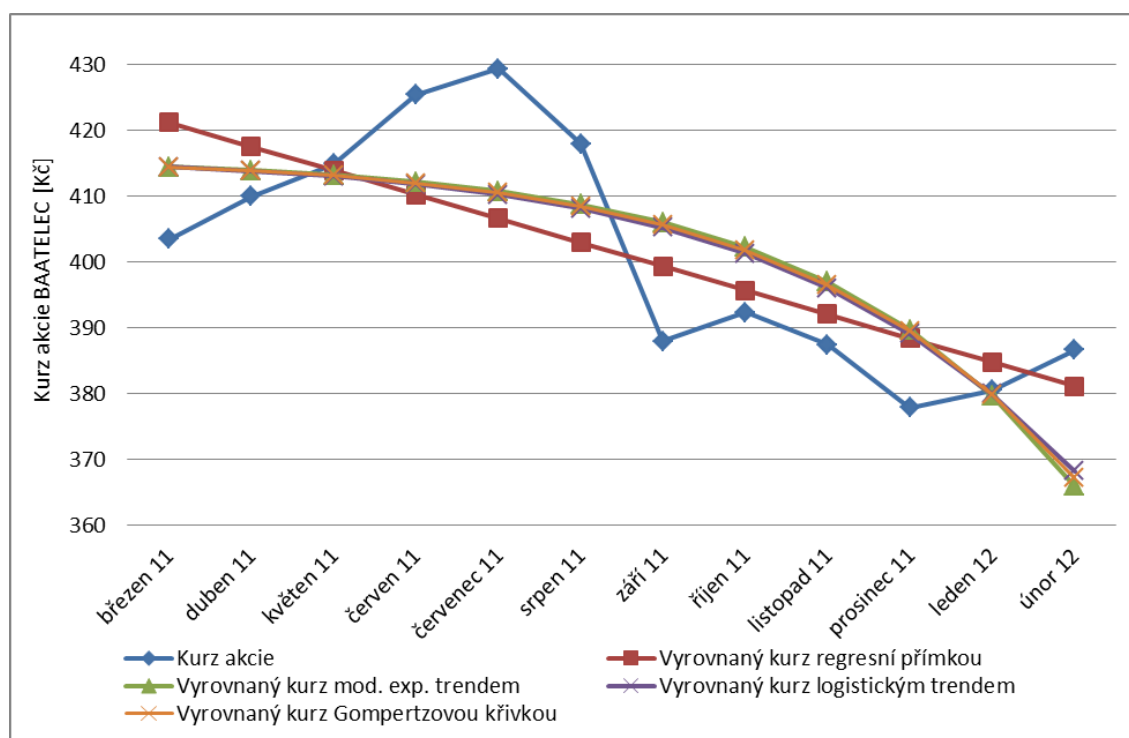
Tabulka 3: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie BAATELEC

Pořadí	Měsíc	Kurz akcie [Kč]	Vyrovnané regresní přímkou [Kč]	Vyrovnané modifikovaným exp. trendem [Kč]	Vyrovnané logistickým trendem [Kč]	Vyrovnané Gompertzovou křivkou [Kč]
i	t	y	$y_{V_{rp}}$	$y_{V_{met}}$	$y_{V_{lt}}$	$y_{V_{Gk}}$
1	březen 11	403,52	421,21	417,88	418,04	417,95
2	duben 11	410,05	417,57	417,79	417,92	417,85
3	květen 11	414,90	413,93	417,63	417,73	417,68
4	červen 11	425,45	410,29	417,37	417,39	417,38
5	červenec 11	429,42	406,65	416,91	416,83	416,87
6	srpen 11	417,97	403,01	416,12	415,88	416,00
7	září 11	388,01	399,37	414,75	414,30	414,53
8	říjen 11	392,42	395,74	412,38	411,65	412,01
9	listopad 11	387,46	392,10	408,28	407,25	407,76
10	prosinec 11	377,90	388,46	401,18	400,03	400,60
11	leden 12	380,51	384,82	388,91	388,40	388,65
12	únor 12	386,72	381,18	367,69	370,24	369,06

Zdroj: vlastní

Vyrovnané hodnoty regresní přímkou jsou spočítány podle vzorce (1.4), do kterého jsou dosazeny parametry určené vztahem (1.7). Vyrovnané hodnoty modifikovaným exponenciálním trendem jsou vypočítány pomocí vzorce (1.17), kde koeficienty b_1 , b_2 a b_3 jsou vypočítány pomocí vztahů (1.20) až (1.22), do kterých jsou dosazeny parametry S_1 , S_2 , S_3 určené vztahem (1.23). U vyrovnání logistickým trendem a Gompertzovou křivkou je použit obdobný postup jako u modifikovaného exponenciálního trendu. Pouze u výpočtu koeficientů S_1 , S_2 , S_3 figurují místo hodnot y_i u logistického trendu jejich převrácené hodnoty $1/y_i$ a u Gompertzovy křivky jejich přirozené logaritmy $\ln y_i$.

Do následujícího grafu (Graf 4) jsou zaneseny hodnoty kurzu akcie BAATELEC a vyrovnané hodnoty z tabulky (Tabulka 3).



Graf 4: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie BAATELEC
Zdroj: vlastní

Posouzení indexů determinace jednotlivých regresních funkcí

Indexy determinace uvedené v tabulce (Tabulka 4) jsou vypočteny pomocí vzorce (1.26), přičemž nejvíce se mezní hodnotě 1 značící nejvhodnější vyrovnání zadaných hodnot blíží index determinace regresní přímky. Hodnota 0,4853 je přesto nízká a regresní přímka tedy nepopisuje funkci hodnot kurzu akcie BAATELEC příliš přesně.

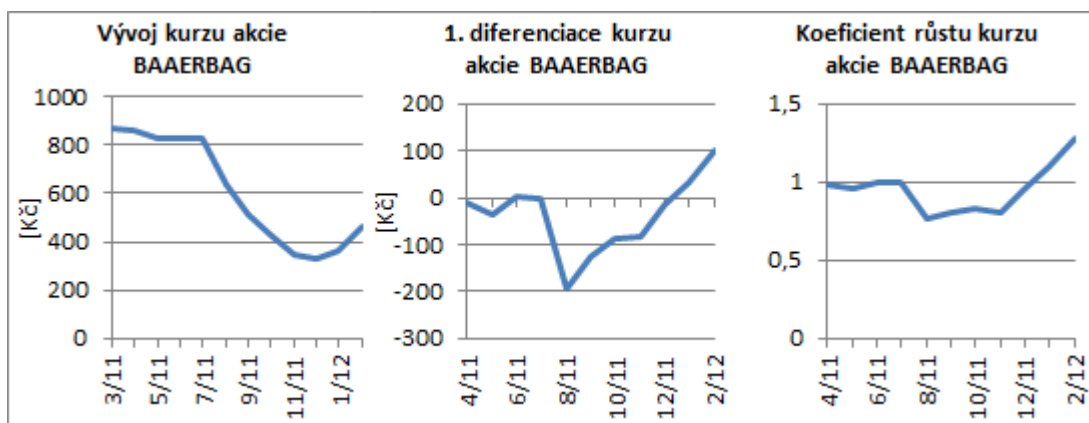
Tabulka 4: Indexy determinace regresních funkcí vyrovnávající kurz akcie BAATELEC

Regresní funkce	Index determinace
regresní přímka	0,4853
modifikovaný exponenciální trend	0,3704
logistický trend	0,4140
Gompertzova křivka	0,3942

Zdroj: vlastní

V následujících kapitolách 2.3.2 až 2.3.8 jsou uplatněny analogické postupy a výpočty jako v kapitole 2.3.1. Z toho důvodu uvedu v těchto kapitolách pouze výsledné grafy a k nim nutné komentáře. Data potřebná ke zpracování výsledků jsou uvedena v příloze.

2.3.2 Erste Group Bank AG (BAAERBAG)



Graf 5: Základní charakteristiky kurzu akcie BAAERBAG

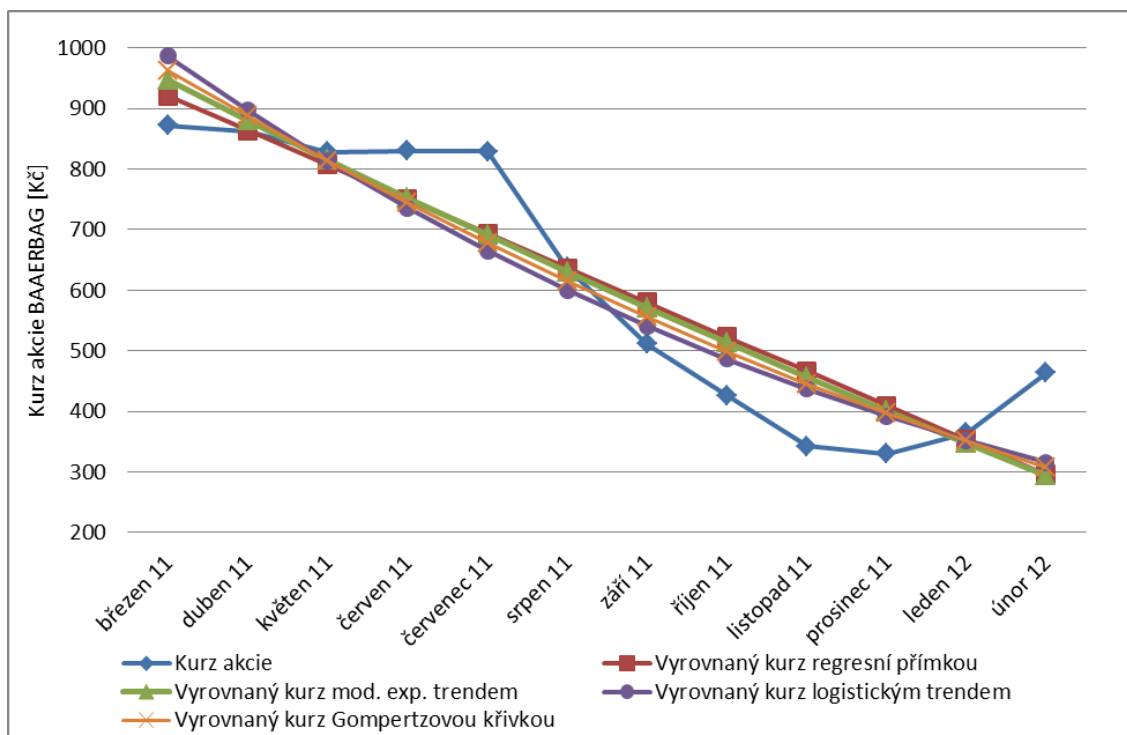
Zdroj: vlastní

Průměrný kurz akcie BAAERBAG: $\bar{y} = 608,36$ Kč

Průměrná diference: $\overline{d(y)} = -37,12$ Kč

Průměrný koeficient růstu: $\overline{k(y)} = 0,944$

V průběhu analyzovaného období se hodnota akcie BAAERBAG mezi dvěma po sobě jdoucími měsíci průměrně snížila o 37,12 Kč, tedy v průměru se měsíčně snížila 0,944 krát. Nárůst kurzu je patrný až v posledních dvou měsících zkoumaného období.



Graf 6: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie BAAERBAG

Zdroj: vlastní

Posouzení indexů determinace jednotlivých regresních funkcí

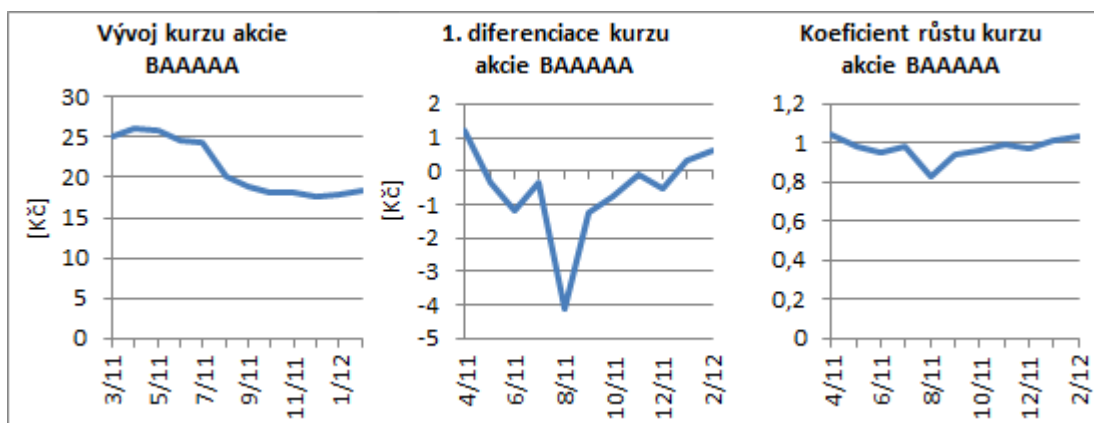
Index determinace se u regresní přímky, jak lze vidět v tabulce (Tabulka 5), nejvíce blíží hodnotě 1. Měla by tedy být nejvhodnější ze zkoumaných regresních funkcí pro vyrovnání zadaných hodnot kurzu akcie. Hodnota 0,8173 je vysoká a regresní přímka tedy popisuje funkci hodnot kurzu akcie BAAERBAG vcelku přesně.

Tabulka 5: Indexy determinace regresních funkcí vyrovnávající kurz akcie BAAERBAG

Regresní funkce	Index determinace
regresní přímka	0,8173
modifikovaný exponenciální trend	0,8018
logistický trend	0,7978
Gompertzova křivka	0,8090

Zdroj: vlastní

2.3.3 AAA Auto Group N.V. (BAAAAA)



Graf 7: Základní charakteristiky kurzu akcie BAAAAA

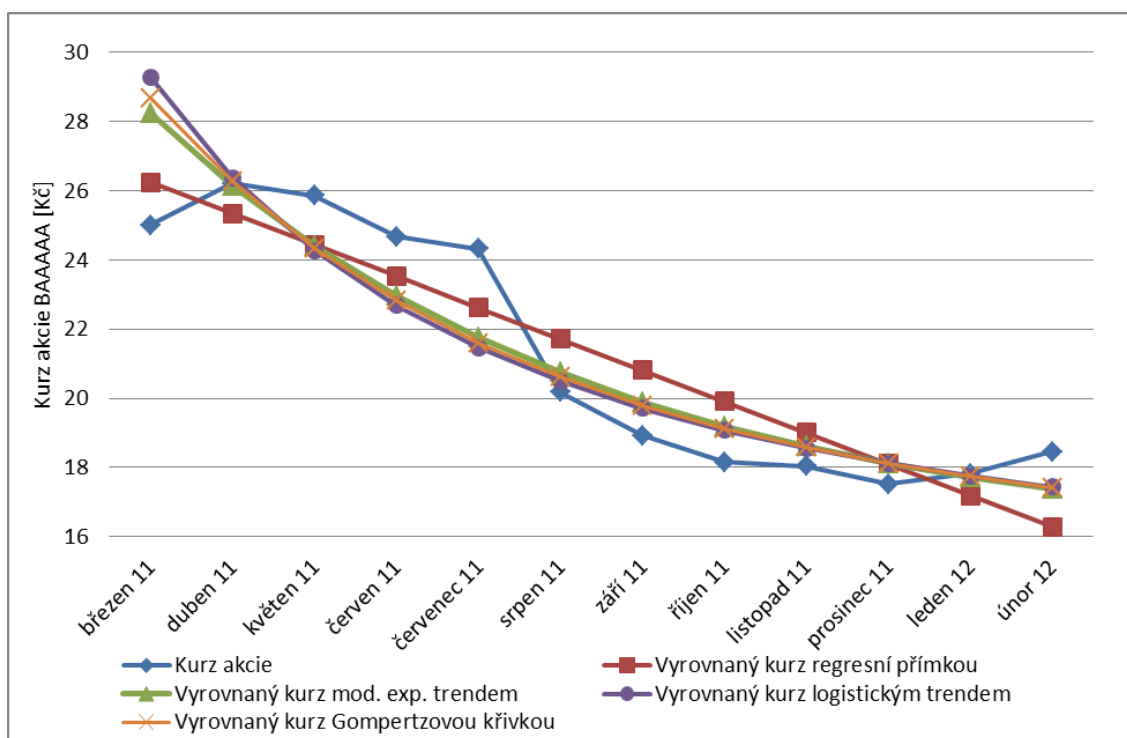
Zdroj: vlastní

Průměrný kurz akcie BAAAAA: $\bar{y} = 21,27$ Kč

Průměrná diference: $\bar{d}(y) = -0,60$ Kč

Průměrný koeficient růstu: $\bar{k}(y) = 0,973$

Mezi dvěma po sobě jdoucími měsíci kurz akcie BAAAAA poklesl průměrně 0,973 krát, respektive o 0,60 Kč měsíčně.



Graf 8: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie BAAAAA

Zdroj: vlastní

Posouzení indexů determinace jednotlivých regresních funkcí

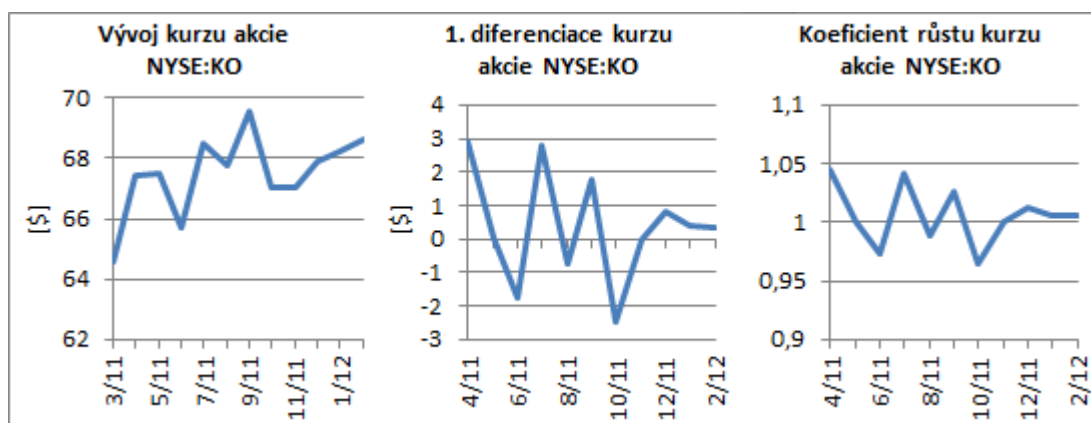
Průběh grafu kurzu akcie BAAAAA je podobný BAERBAG (viz kapitola 2.3.2). Index determinace regresní přímky, která je dle tabulky (Tabulka 6) nejvhodnější funkcí pro vyrovnaní dat, má hodnotu 0,8137. Regresní přímka popisuje funkci hodnot BAAAAA obdobně jako v případě akcie BAAERBAG.

Tabulka 6: Indexy determinace regresních funkcí vyrovnávající kurz akcie BAAAAA

Regresní funkce	Index determinace
regresní přímka	0,8137
modifikovaný exponenciální trend	0,7717
logistický trend	0,6859
Gompertzova křivka	0,7380

Zdroj: vlastní

2.3.4 The Coca-Cola Company (NYSE:KO)



Graf 9: Základní charakteristiky kurzu akcie NYSE:KO

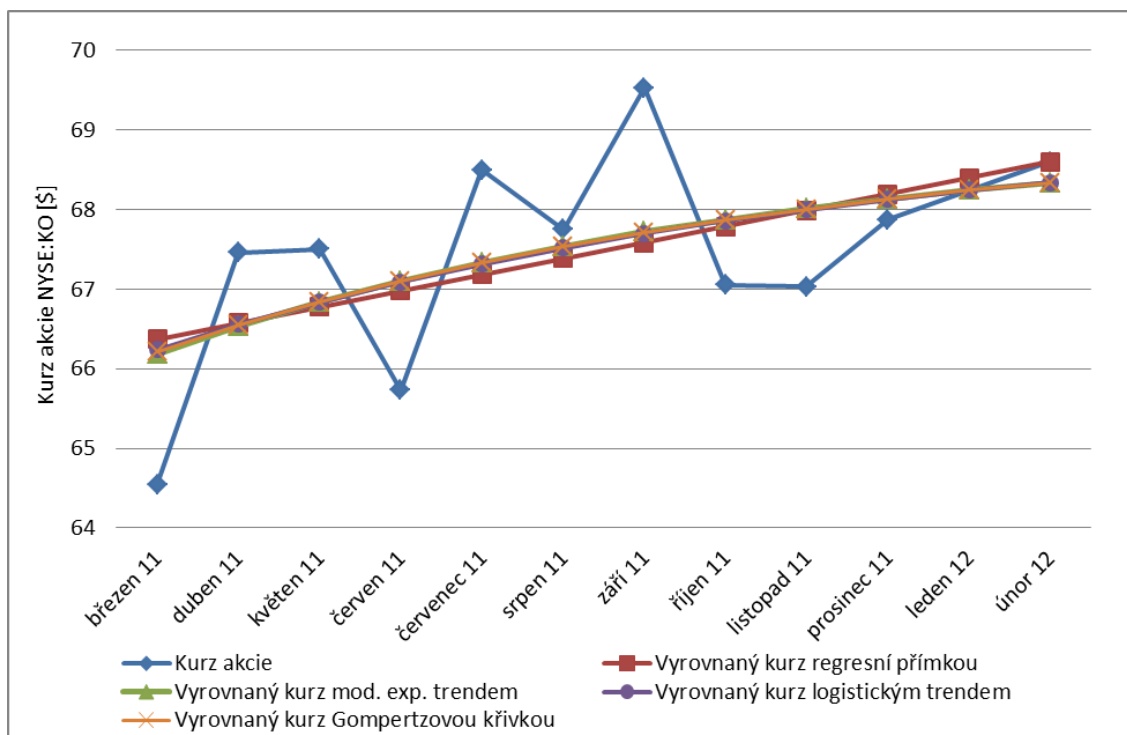
Zdroj: vlastní

Průměrný kurz akcie NYSE:KO: $\bar{y} = 67,48$ \$

Průměrná diference: $\overline{d(y)} = 0,37$ \$

Průměrný koeficient růstu: $\overline{k(y)} = 1,006$

Koeficient růstu je v případě akcie společnosti Coca-Cola větší než 1 a tedy průměrně ve zkoumaném období kurz akcie roste, konkrétně 1,006 krát (respektive o 0,37 \$) měsíčně.



Graf 10: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie NYSE:KO

Zdroj: vlastní

Posouzení indexů determinace jednotlivých regresních funkcí

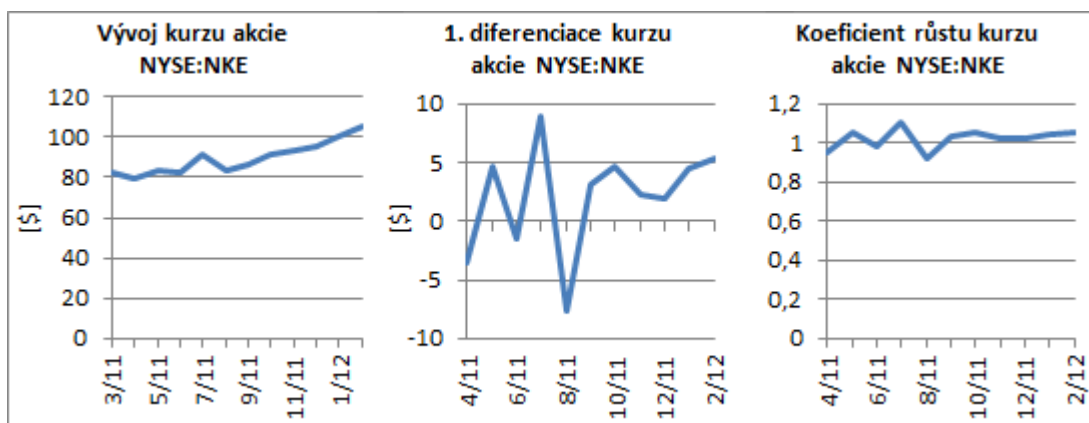
Křivka akcie NYSE:KO zakreslená v grafu (Graf 10) několikrát během zkoumaného období výrazně změnil svůj průběh, což má za následek negativní dopad na hodnoty indexů determinace (Tabulka 7). Použité regresní funkce sice celkem dobře vystihují trend, ale nevyrovnávají vhodně hodnoty během zkoumaného období. Regresní přímka s hodnotou 0,2356 je přitom nejvhodnější z uvedených funkcí.

Tabulka 7: Indexy determinace regresních funkcí vyrovnávající kurz akcie NYSE:KO

Regresní funkce	Index determinace
regresní přímka	0,2356
modifikovaný exponenciální trend	0,2199
logistický trend	0,2093
Gompertzova křivka	0,2144

Zdroj: vlastní

2.3.5 NIKE, Inc. (NYSE:NKE)



Graf 11: Základní charakteristiky kurzu akcie NYSE:NKE

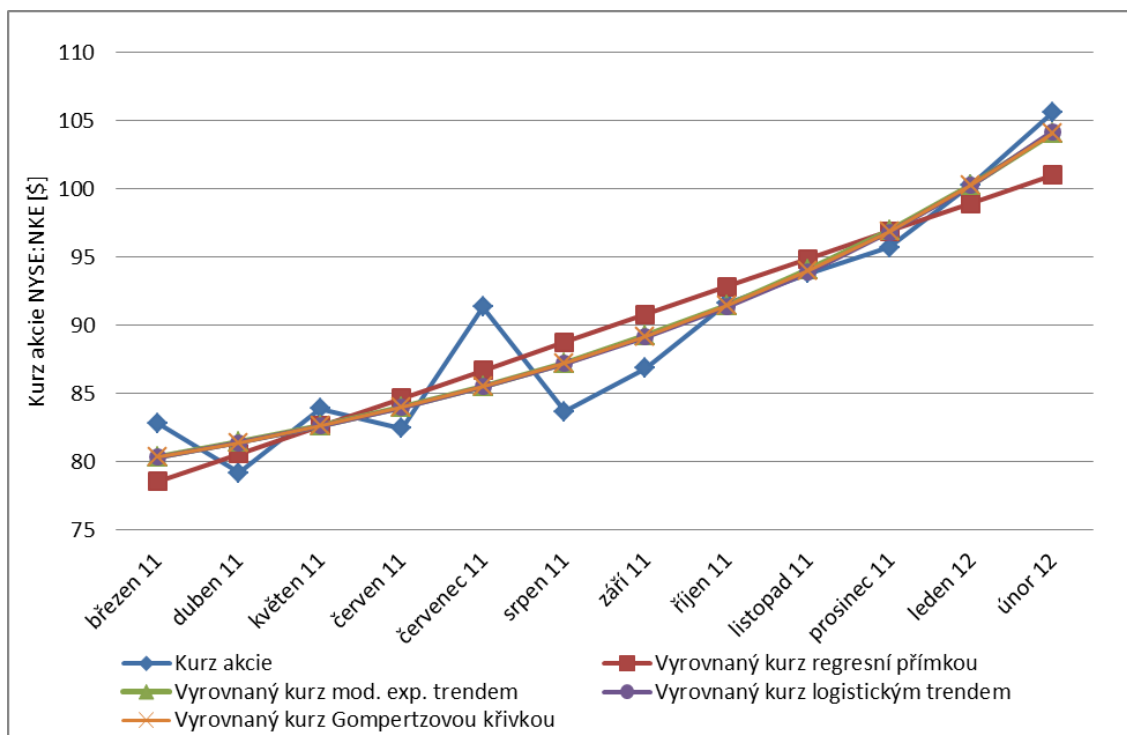
Zdroj: vlastní

Průměrný kurz akcie NYSE:NKE: $\bar{y} = 89,78$ \$

Průměrná diference: $\bar{d(y)} = 2,07$ \$

Průměrný koeficient růstu: $\bar{k(y)} = 1,022$

Hodnoty kurzu akcie společnosti Nike, Inc. mají v ročním zkoumaném období od 1. března 2011 do 29. února 2012 rostoucí tendenci. Za toto období došlo k nárůstu ceny akcie z 87,70 \$ až na 107,92 \$, tedy o více než 23% za rok. Průměrná první diference, která je rovna 2,07 \$, nám říká, že během dvou po sobě jdoucích měsíců vzrostla hodnota akcie o 2,07 \$. Koeficient růstu nám pak říká, že kurz akcie měsíčně roste 1,022 krát, tedy o 2,2% měsíčně.



Graf 12: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie NYSE:NKE

Zdroj: vlastní

Posouzení indexů determinace jednotlivých regresních funkcí

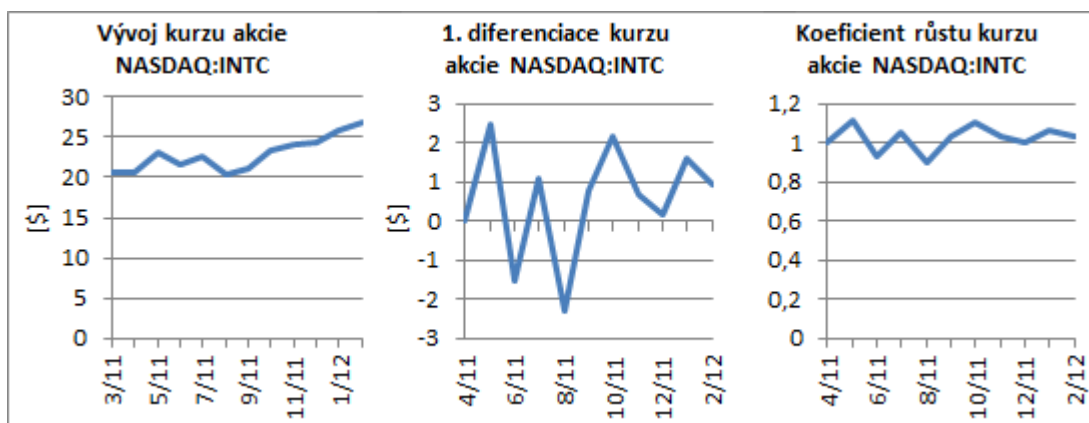
Modifikovaný exponenciální trend, logistický trend i Gompertzova křivka jsou si při vyrovnávání hodnot vývoje kurzu akcie NYSE:NKE téměř rovny. Vyrovnání hodnot pomocí logistického trendu je ale dle tabulky (Tabulka 8) nejvhodnější možností. Index determinace je u této regresní funkce roven 0,8793 a vyrovnané hodnoty vcelku přesně odpovídají hodnotám vývoje kurzu akcie společnosti Nike. Logistický trend dobře vystihuje i trend.

Tabulka 8: Indexy determinace regresních funkcí vyrovnávající kurz akcie NYSE:NKE

Regresní funkce	Index determinace
regresní přímka	0,8205
modifikovaný exponenciální trend	0,8774
logistický trend	0,8793
Gompertzova křivka	0,8783

Zdroj: vlastní

2.3.6 Intel Corporation (NASDAQ:INTC)



Graf 13: Základní charakteristiky kurzu akcie NASDAQ:INTC

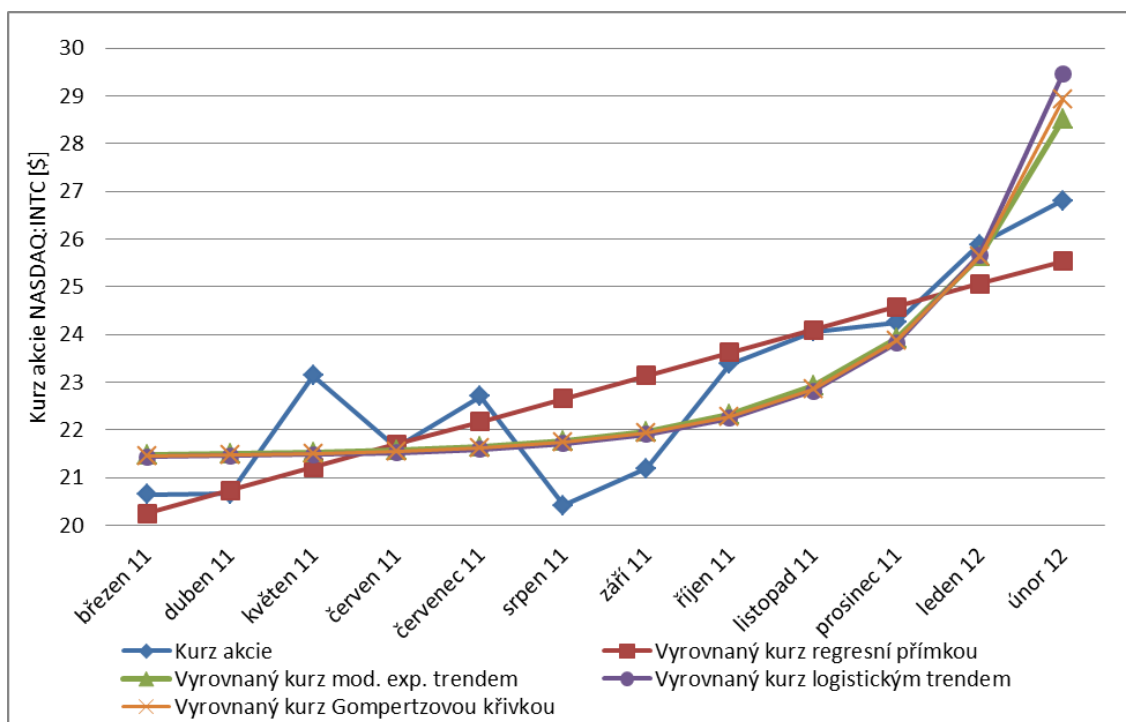
Zdroj: vlastní

Průměrný kurz akcie NASDAQ:INTC: $\bar{y} = 22,89$ \$

Průměrná diference: $\bar{d(y)} = 0,56$ \$

Průměrný koeficient růstu: $\bar{k(y)} = 1,024$

Akcie společnosti Intel obchodované na americké burze NASDAQ mají stejně jako akcie Nike, Inc. ve sledovaném období rostoucí trend. Průměrně o 0,56 \$ každý měsíc.



Graf 14: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie NASDAQ:INTC

Zdroj: vlastní

Posouzení indexů determinace jednotlivých regresních funkcí

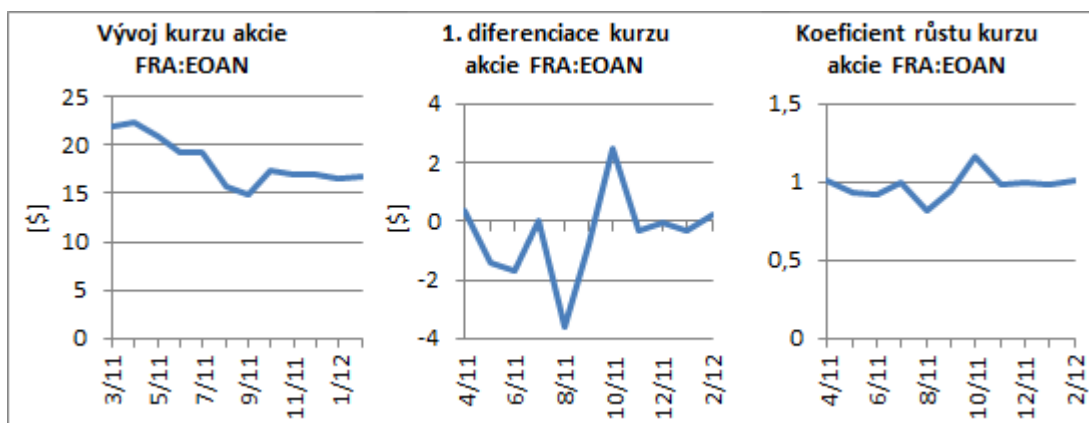
Nejvhodnější regresní funkcí pro vyrovnaní hodnot kurzu akcie NASDAQ:INTC se s indexem determinace rovným 0,6682 sice jeví modifikovaný exponenciální trend. Poslední hodnota časové řady je ale lépe vyrovnaná regresní přímkou. U modifikovaného exponenciálního trendu je poslední hodnota příliš vysoká, jak je patrné z grafu vývoje akcie společnosti Intel (Graf 14).

Tabulka 9: Indexy determinace regresních funkcí vyrovávající kurz akcie NASDAQ:INTC

Regresní funkce	Index determinace
regresní přímka	0,6504
modifikovaný exponenciální trend	0,6682
Logistický trend	0,5557
Gompertzova křivka	0,6255

Zdroj: vlastní

2.3.7 E.ON AG (FRA:EOAN)



Graf 15: Základní charakteristiky kurzu akcie FRA:EOAN

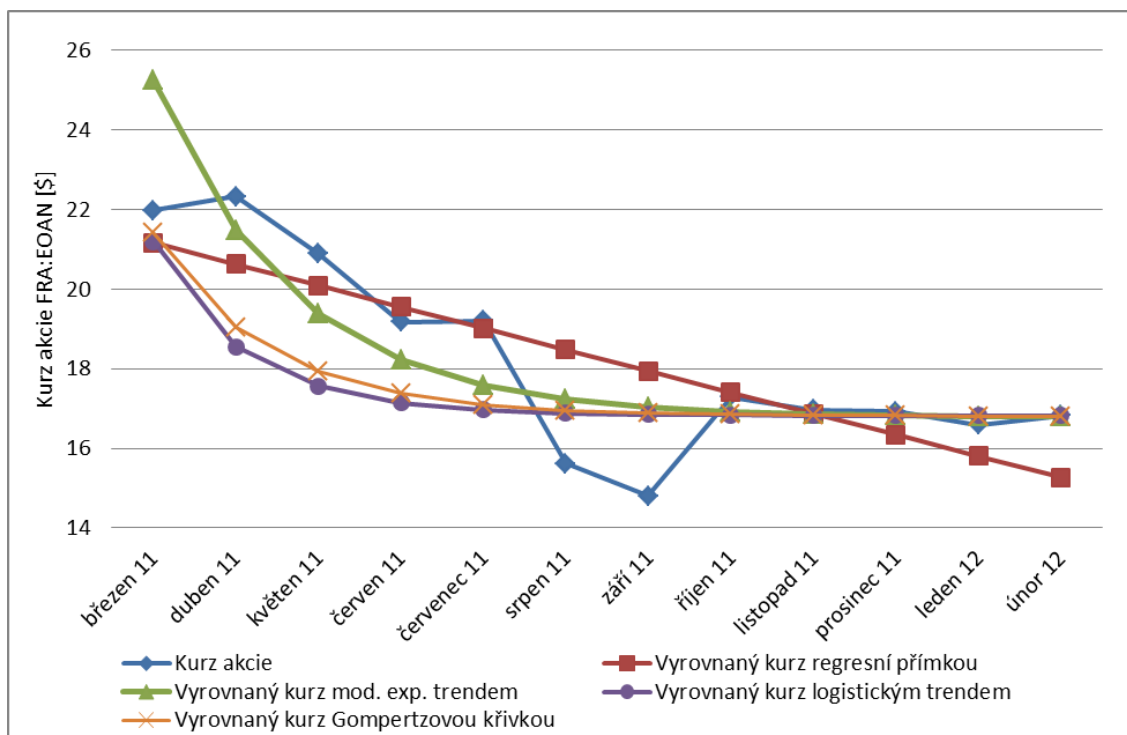
Zdroj: vlastní

Průměrný kurz akcie FRA:EOAN: $\bar{y} = 18,22$ \$

Průměrná diference: $\overline{{}_1d(y)} = -0,47$ \$

Průměrný koeficient růstu: $\overline{k(y)} = 0,976$

Koeficient růstu akcie společnosti E.ON AG je nižší než 1. To znamená, že průměrně v období od března 2011 do února 2012 kurz akcie klesá a to 0,976 krát měsíčně, respektive o 0,47 \$ měsíčně. V posledním měsíci ale začíná kurz akcie pomalu růst.



Graf 16: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie FRA:EOAN

Zdroj: vlastní

Posouzení indexů determinace jednotlivých regresních funkcí

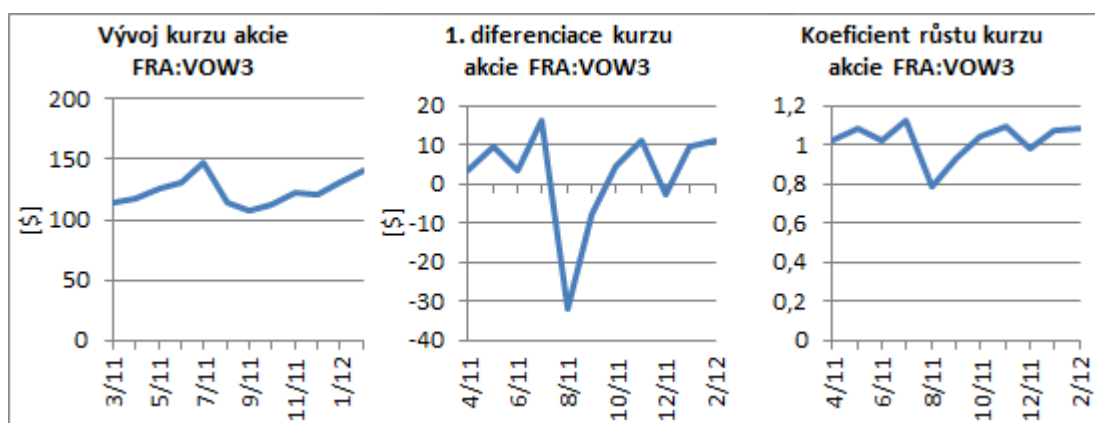
Regresní přímka má nejvyšší index determinace z použitých regresních funkcí. Pokud bychom ale uvažovali data až od dubna 2011, byl by pro vyrovnání hodnot nejvhodnější modifikovaný exponenciální trend, který lépe vyrovnává poslední tři hodnoty časové řady vývoje kurzu akcie FRA:EOAN.

Tabulka 10: Indexy determinace regresních funkcí vyrovnávající kurz akcie FRA:EOAN

Regresní funkce	Index determinace
regresní přímka	0,5761
modifikovaný exponenciální trend	0,5472
Logistický trend	0,2507
Gompertzova křivka	0,3837

Zdroj: vlastní

2.3.8 Volkswagen AG (FRA:VOW3)



Graf 17: Základní charakteristiky kurzu akcie FRA:VOW3

Zdroj: vlastní

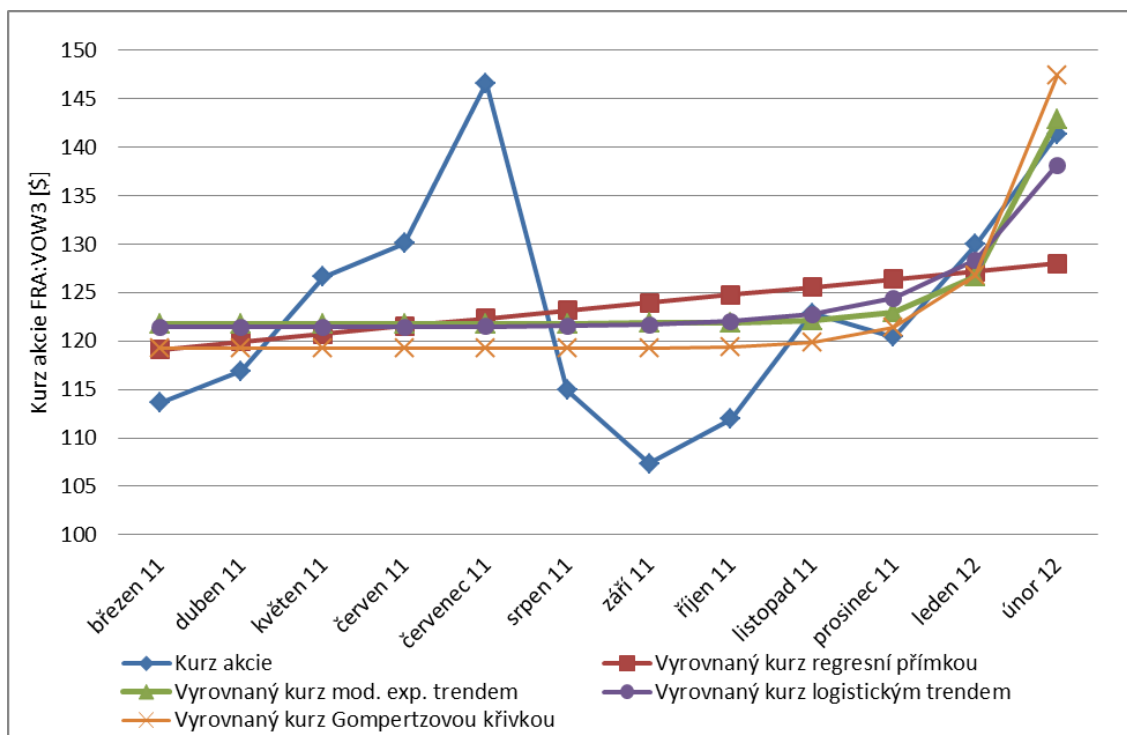
Průměrný kurz akcie FRA:VOW3: $\bar{y} = 123,55$ \$

Průměrná diference: $\bar{d}(y) = 2,52$ \$

Průměrný koeficient růstu: $\bar{k}(y) = 1,020$

Průměrná první diference u kurzu akcie společnosti Volkswagen AG je nejvyšší ze všech zkoumaných akciových titulů. Průměrně zaznamenává nárůst hodnoty o 2,52 \$ mezi dvěma po sobě jdoucími měsíci. Průměrný koeficient růstu je roven 1,020, což znamená, že měsíčně hodnoty kurzu rostou 1,02 krát, tedy o 2% měsíčně.

Od září 2011 dochází k téměř plynulému a zároveň strmému růstu kurzu. Od 1.září 2011 do 29.února 2012 došlo k nárůstu ceny akcie z 114,20 \$ až na 140,93 \$. Hodnota akcie FRA:VOW3 se zvýšila o 23,4% za půl roku. Pokud bychom počítaly charakteristiky časové řady za toto období, byl by průměrný koeficient růstu roven 1,0565 a průměrná diference 6,792 \$, což znamená měsíční růst kurzu akcie o 5,65%.



Graf 18: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie FRA:VOW3

Zdroj: vlastní

Posouzení indexů determinace jednotlivých regresních funkcí

Jak lze vidět na grafu (Graf 18), žádná z použitých regresních funkcí není vhodná pro vyrovnání hodnot akcie FRA:VOW3. Indexy determinace jednotlivých funkcí nedosahují ani hodnoty 0,1 a jsou zcela nevhodné pro popis časové řady. Pro lepší výsledky by bylo vhodné vyrovnávat časovou řadu od září 2011, odkdy zkoumaná časová řada nevykazuje výrazné výkyvy jako během června až září 2011. Od září 2011 má daná časová řada rostoucí trend.

Tabulka 11: Indexy determinace regresních funkcí vyrovnávající kurz akcie FRA:VOW3

Regresní funkce	Index determinace
regresní přímka	0
modifikovaný exponenciální trend	0,0838
Logistický trend	0,0678
Gompertzova křivka	0,0369

Zdroj: vlastní

2.4 Technická analýza akcií

Pro potřeby následující technické analýzy akcií jsem z osmi akciových titulů (viz kapitola 2.2), jejichž předešlý vývoj hodnotila kapitola (2.3), vybral čtyři tituly, které budu považovat za mé portfolio. Na základě poznatků kapitoly (2.3) jsem pomocí vypočítaných základních charakteristik časových řad, regresních funkcí vyrovnávajících hodnoty a určujících trend časových řad, vybral akcie společností:

- Nike, Inc. (obchodované na americká burze NYSE),
- Intel Corporation (obchodované na americká burze NASDAQ),
- E.ON AG (obchodované na německé burze FRA),
- Volkswagen AG (obchodované na německé burze FRA).

Akcie společností Nike, Intel a Volkswagen mají v analyzovaném období od března 2011 do února 2012 nejvyšší hodnoty prvních diferencí a koeficientů růstu a vykazují v delším období rostoucí trend. Akcie společnosti E.ON se v září 2011 dostali na své dlouhodobé minimum. Od září kurz pomalu stoupá a nastává u tohoto titulu vhodná doba nákupu.

2.4.1 Predikce hodnot březen až duben 2012

Pro určení odhadů budoucích hodnot jsem použil metodu klouzavých průměrů. Konkrétně vyrovnání pomocí polynomu třetího stupně (viz kapitola 1.4.3). Tuto metodu jsem použil, protože její výsledky přesněji kopírují historické hodnoty kurzu než výše zpracované metody prokládání hodnot regresními funkcemi.

Pro výpočet predikce byla použita tabulka (Tabulka 12), která obsahuje průměrné měsíční kurzy čtyř vybraných akciových titulů a vyrovnané hodnoty metodou klouzavých průměrů pomocí regresního polynomu třetího stupně.

Tabulka 12: Vyrovnané hodnoty kurzu vybraných akcií klouzavým průměrem

Pořadí	Měsíc	NYSE:NKE		NASDAQ:INTC		FRA:EOAN		FRA:VOW3	
		Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty [\$]	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty [\$]	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty [\$]	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty [\$]
i	t	y	yv	y	yv	y	yv	y	yv
1	březen 11	82,83	82,39	20,64	20,45	21,98	21,97	113,63	113,18
2	duben 11	79,21	80,97	20,66	21,41	22,32	22,35	116,89	118,71
3	květen 11	83,89	81,25	23,14	22,02	20,89	20,84	126,60	123,87
4	červen 11	82,48	86,19	21,62	22,70	19,17	19,80	130,10	136,98
5	červenec 11	91,37	86,72	22,70	21,64	19,20	18,19	146,58	135,15
6	srpen 11	83,70	86,84	20,41	21,10	15,62	16,12	114,91	122,13
7	září 11	86,87	86,42	21,19	21,30	14,80	15,37	107,34	106,81
8	říjen 11	91,60	91,07	23,38	23,04	17,29	16,50	111,93	113,13
9	listopad 11	93,83	93,76	24,06	23,98	16,97	17,28	122,89	119,01
10	prosinec 11	95,73	96,15	24,25	24,60	16,93	16,81	120,41	123,47
11	leden 12	100,29	100,01	25,88	25,65	16,59	16,67	129,96	127,92
12	únor 12	105,59	105,66	26,80	26,86	16,82	16,80	141,30	141,81

Zdroj: vlastní

NIKE, Inc. (NYSE:NKE)

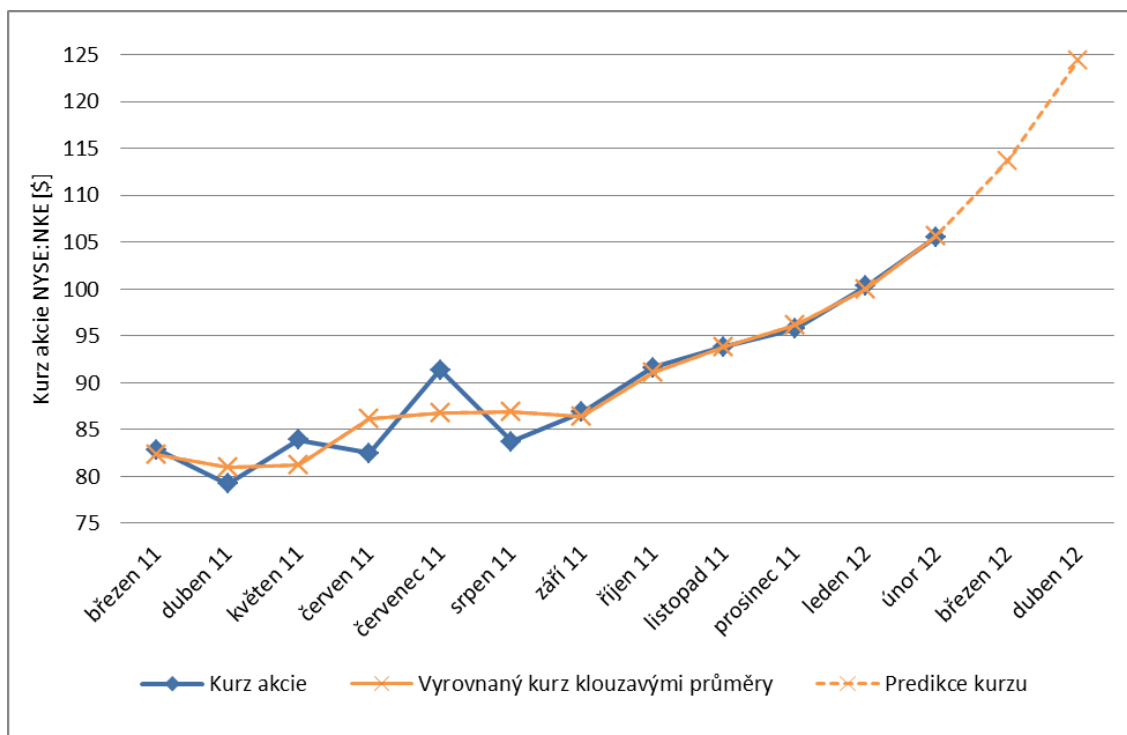
Pomocí vzorců uvedených v kapitole o klouzavých průměrech (1.4.3) byly na základě údajů tabulky (Tabulka 12) odhadnuty hodnoty pro dva nadcházející měsíce časové řady akcie NYSE:NKE. Pro březen 2012 byla hodnota odhadnuta na 113,64 \$ a pro duben 2012 na 124,48 \$, jak je uvedeno v tabulce (Tabulka 13). Odhadovaný vývoj má tedy rostoucí tendenci. Cena akcie mezi únorem a březnem 2012 by měla stoupnout téměř o 7,6%.

Tabulka 13: Predikované hodnoty kurzu akcie NYSE:NKE

Pořadí	Měsíc	NYSE:NKE
		Predikované hodnoty [\$]
i	t	yv
13	březen 12	113,64
14	duben 12	124,48

Zdroj: vlastní

Níže uvedený graf (Graf 19) zobrazuje hodnoty kurzu akcie, vyrovnané hodnoty z tabulky (Tabulka 12) a predikované hodnoty z tabulky (Tabulka 13). Z grafu je patrný postupný nárůst odhadovaných budoucích hodnot.



Graf 19: Vyrovnané a predikované hodnoty akcie NYSE:NKE klouzavým průměrem
Zdroj: vlastní

Intel Corporation (NASDAQ:INTC)

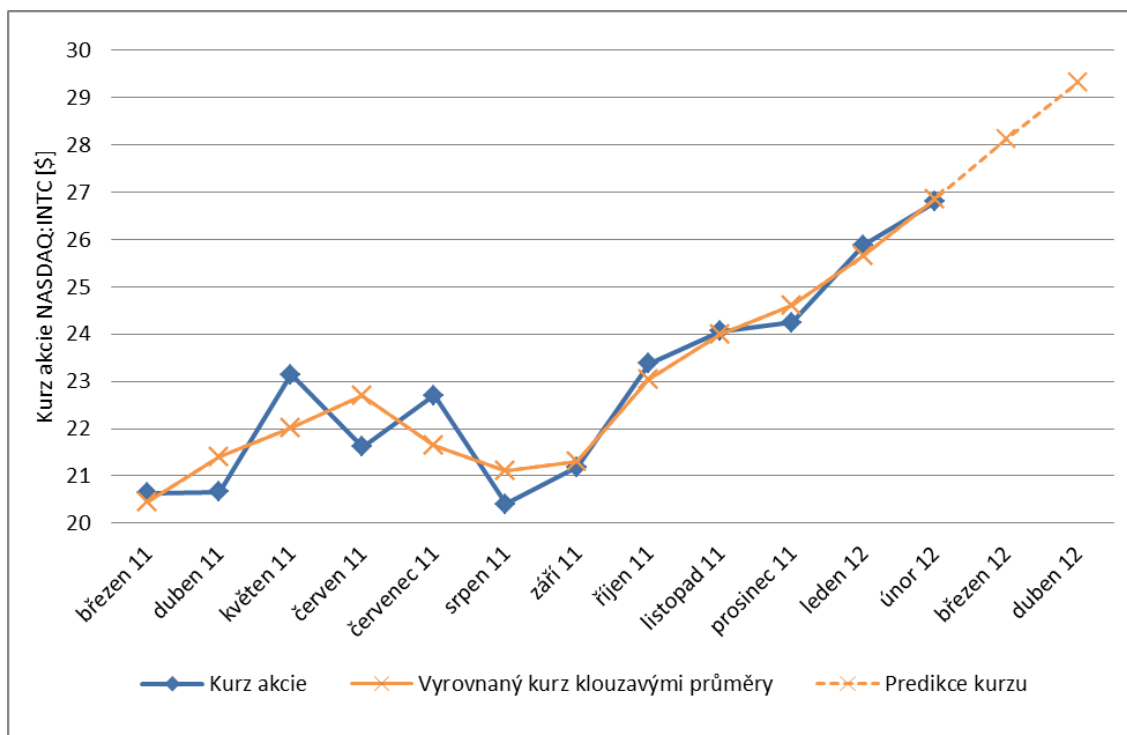
Stejnou metodou jako u předchozího akciového titulu byly odhadnuty budoucí hodnoty následujících dvou měsíců akcie NASDAQ:INTC. Průměrná cena akcie v březnu 2012 byla predikovaná na 28,12 \$ a v dubnu 2012 na 29,33 \$ viz tabulka (Tabulka 14). V následujícím měsíci březnu je tedy odhadován asi 4,7%-ní růst.

Tabulka 14: Predikované hodnoty kurzu akcie NASDAQ:INTC

Pořadí	Měsíc	NASDAQ:INTC
		Predikované hodnoty [\$]
i	t	yv
13	březen 12	28,12
14	duben 12	29,33

Zdroj: vlastní

Graf (Graf 20) zobrazuje historické, vyrovnané a predikované hodnoty kurzu akcie NASDAQ:INTC z tabulek (Tabulka 12, Tabulka 14). Od srpna 2011 je patrný růst kurzu, který přetrvává i v odhadovaných hodnotách předpovědi.



Graf 20: Vyrovnané a predikované hodnoty akcie NASDAQ:INTC klouzavým průměrem
Zdroj: vlastní

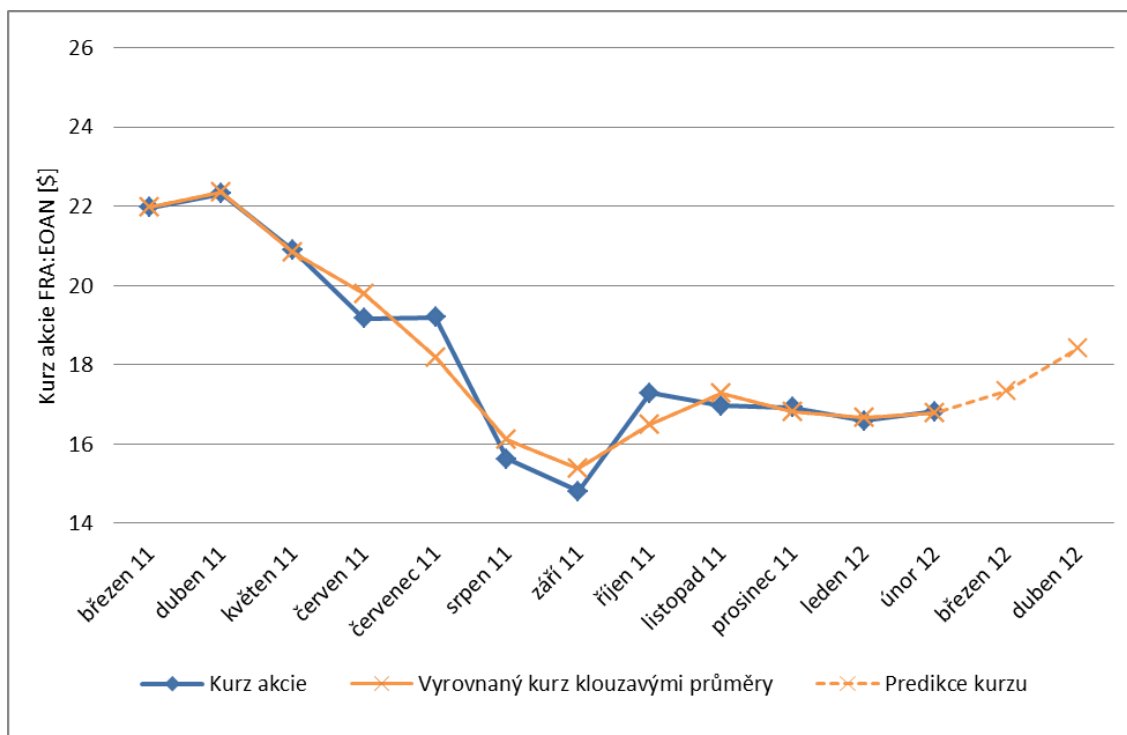
E.ON AG (FRA:EOAN)

Vývoj ceny akcie společnosti E.ON je v období od října 2011 do února 2012 téměř konstantní. Od ledna 2012 dochází k mírnému růstu, díky kterému jsou odhadované budoucí hodnoty vyšší než poslední člen časové řady viz tabulky (Tabulka 12, Tabulka 15). Březnová cena akcie byla odhadnuta na 17,33 \$, což znamená meziměsíční nárůst o 3% oproti průměrné ceně v únoru. Dubnová na 18,41 \$, což znamená zvýšení hodnoty akcie o 6,2% oproti průměrné odhadované hodnotě na měsíc březen. V grafické podobě jsou tyto údaje zaznamenány níže (Graf 21).

Tabulka 15: Predikované hodnoty kurzu akcie FRA:EOAN

Pořadí	Měsíc	FRA:EOAN
		Predikované hodnoty [\$]
i	t	yv
13	březen 12	17,33
14	duben 12	18,41

Zdroj: vlastní



Graf 21: Vyrovnané a predikované hodnoty akcie FRA:EOAN klouzavým průměrem
Zdroj: vlastní

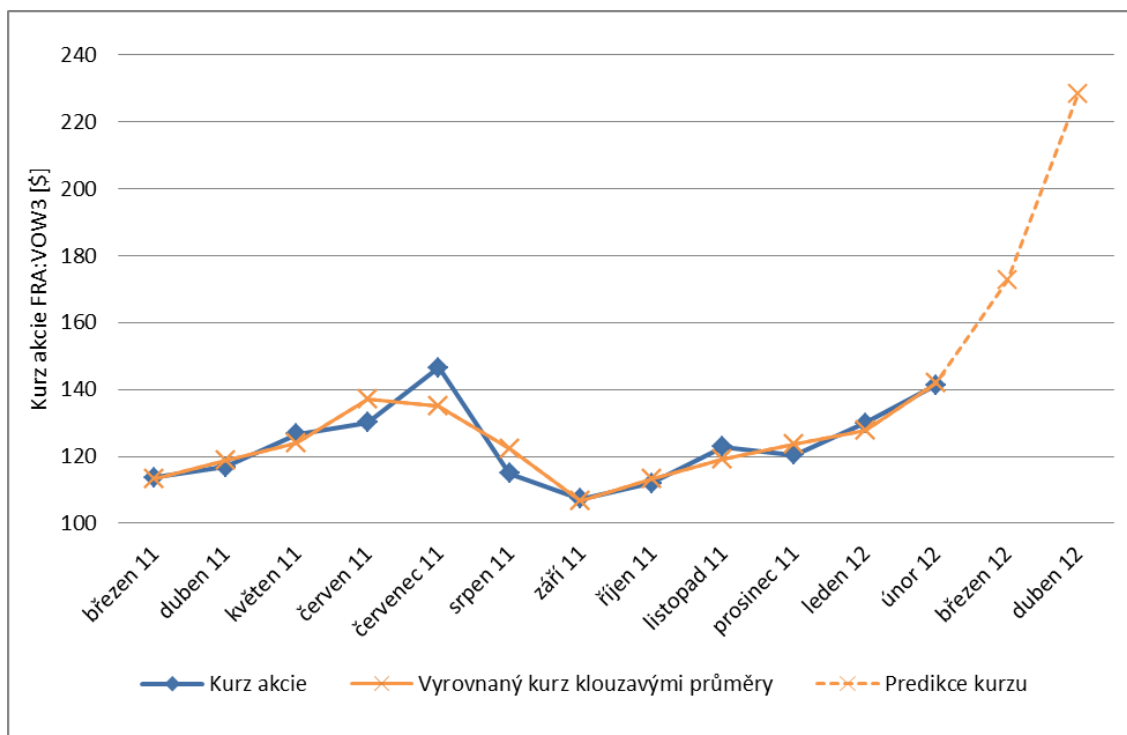
Volkswagen AG (FRA:VOW3)

Nejstrmější růst predikovaných hodnot zaznamenal vývoj akciového kurzu FRA:VOW3 společnosti Volkswagen AG. Příčinou je prudký růst kurzu od prosince minulého roku do února roku letošního. Odhodavané hodnoty na měsíc březen respektive duben 2012 jsou 172,76 \$ respektive 228,38 \$. Dle mého názoru jsou odhadované hodnoty velmi nadhodnocené (kvůli již zmíněnému nárůstu v prosinci až únoru) a reálná čísla za březen až duben 2012 budou značně nižší. To ovšem nemění nic na tom, že odhadovaný vývoj by měl i nadále mít rostoucí tendenci a akciový titul by měl být vhodný ke koupi.

Tabulka 16: Predikované hodnoty kurzu akcie FRA:VOW3

Pořadí	Měsíc	FRA:VOW3
		Predikované hodnoty [\$]
i	t	yv
13	březen 12	172,76
14	duben 12	228,38

Zdroj: vlastní



Graf 22: Vyrovnané a predikované hodnoty akcie FRA:VOW3 klouzavým průměrem
Zdroj: vlastní

Na grafu (Graf 22) je patrný prudký růst predikovaných hodnot z březnového kurzu 140 \$ až k hranici 230 \$ za akcii FRA:VOW3.

2.4.2 Využití kombinace klouzavých průměrů

Klouzavé průměry nám mohou signalizovat vhodné nákupní body a dávat prodejní signály. Přesně nám neurčí, kam se kurz vydá, ale signalizují možnou změnu trendu. Určují, zdali je aktuální trend stále v pohybu daným směrem anebo potvrzují možnou změnu trendu. V rámci technické analýzy patří k nejvyužívanějším nástrojům k objevení obchodních signálů využití kombinace více klouzavých průměrů.

V této kapitole se zaměřím na zkoumání čtyř časových řad kurzů akcií vybraných do mého portfolia za období od 1.3.2012 do 30.4.2012. K analýze obchodních signálů jsem použil kombinaci 4 a 9-ti denních jednoduchých klouzavých průměrů. Přitom se budu řídit následujícími pravidly (viz kapitola 1.4.3):

- protne-li klouzavý průměr klesající kurz akcie, jedná se o signál k prodeji,
- protne-li klouzavý průměr stoupající kurz akcie, jedná se o signál k nákupu,
- protne-li 4 denní klouzavý průměr kurz akcie, jedná se o slabý signál,

- protne-li 9-ti denní klouzavý průměr kurz akcie, jedná se o silnější signál,
- protne-li 9-ti denní klouzavý průměr 4 denní klouzavý průměr, jedná se o ještě silnější signál.

NIKE, Inc. (NYSE:NKE)

Pro výpočet 4 a 9-ti denních jednoduchých klouzavých průměrů byla použita tabulka (Tabulka 17), která obsahuje denní uzavírací kurzy akcie NYSE:NKE a vyrovnané hodnoty pomocí vzorců uvedených v kapitole 1.4.3.

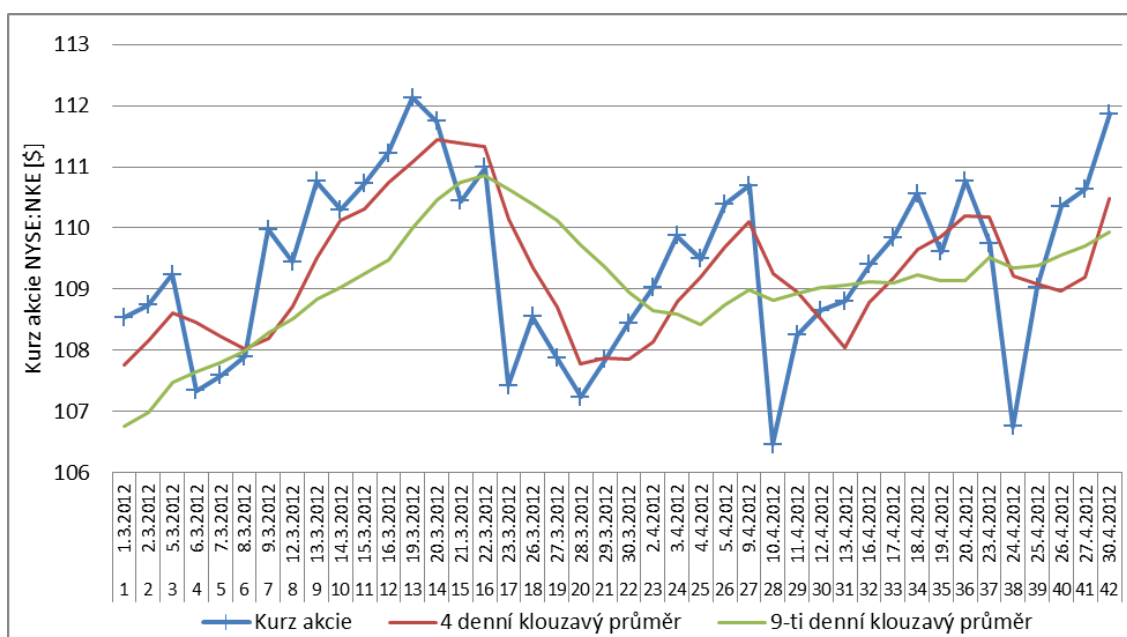
Tabulka 17: Vyrovnané hodnoty akcie NYSE:NKE 4 a 9-ti denním klouzavým průměrem

Pořadí	Den	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty 4 denním klouzavým průměrem [\$]	Vyrovnané hodnoty 9-ti denním klouzavým průměrem [\$]
i	t	y	yv	yv
1	1.3.2012	108,54	107,77	106,76
2	2.3.2012	108,74	108,16	106,99
3	5.3.2012	109,24	108,61	107,47
4	6.3.2012	107,34	108,47	107,65
5	7.3.2012	107,58	108,23	107,81
6	8.3.2012	107,90	108,02	107,98
7	9.3.2012	109,98	108,20	108,30
8	12.3.2012	109,45	108,73	108,52
9	13.3.2012	110,76	109,52	108,84
10	14.3.2012	110,30	110,12	109,03
11	15.3.2012	110,73	110,31	109,25
12	16.3.2012	111,22	110,75	109,47
13	19.3.2012	112,13	111,10	110,01
14	20.3.2012	111,74	111,46	110,47
15	21.3.2012	110,44	111,38	110,75
16	22.3.2012	110,99	111,33	110,86
17	23.3.2012	107,42	110,15	110,64
18	26.3.2012	108,55	109,35	110,39
19	27.3.2012	107,88	108,71	110,12
20	28.3.2012	107,23	107,77	109,73
21	29.3.2012	107,85	107,88	109,36
22	30.3.2012	108,44	107,85	108,95
23	2.4.2012	109,02	108,14	108,65
24	3.4.2012	109,87	108,80	108,58
25	4.4.2012	109,49	109,21	108,42
26	5.4.2012	110,39	109,69	108,75
27	9.4.2012	110,69	110,11	108,98
28	10.4.2012	106,46	109,26	108,83
29	11.4.2012	108,25	108,95	108,94

30	12.4.2012	108,65	108,51	109,03
31	13.4.2012	108,80	108,04	109,07
32	16.4.2012	109,40	108,78	109,11
33	17.4.2012	109,83	109,17	109,11
34	18.4.2012	110,56	109,65	109,23
35	19.4.2012	109,61	109,85	109,14
36	20.4.2012	110,77	110,19	109,15
37	23.4.2012	109,75	110,17	109,51
38	24.4.2012	106,75	109,22	109,35
39	25.4.2012	109,03	109,08	109,39
40	26.4.2012	110,35	108,97	109,56
41	27.4.2012	110,64	109,19	109,70
42	30.4.2012	111,87	110,47	109,93

Zdroj: vlastní

V tabulce (Tabulka 17) jsou červenou barvou vyznačeny prodejní signály (protnutý klesající kurz akcie), zelenou barvou body nákupu (protnutý rostoucí kurz akcie) a tučně jsou označeny řádky, kde se navzájem protínají 4 a 9ti denní klouzavé průměry.



Graf 23: Vyrovnané hodnoty akcie NYSE:NKE 4 a 9-ti denním klouzavým průměrem

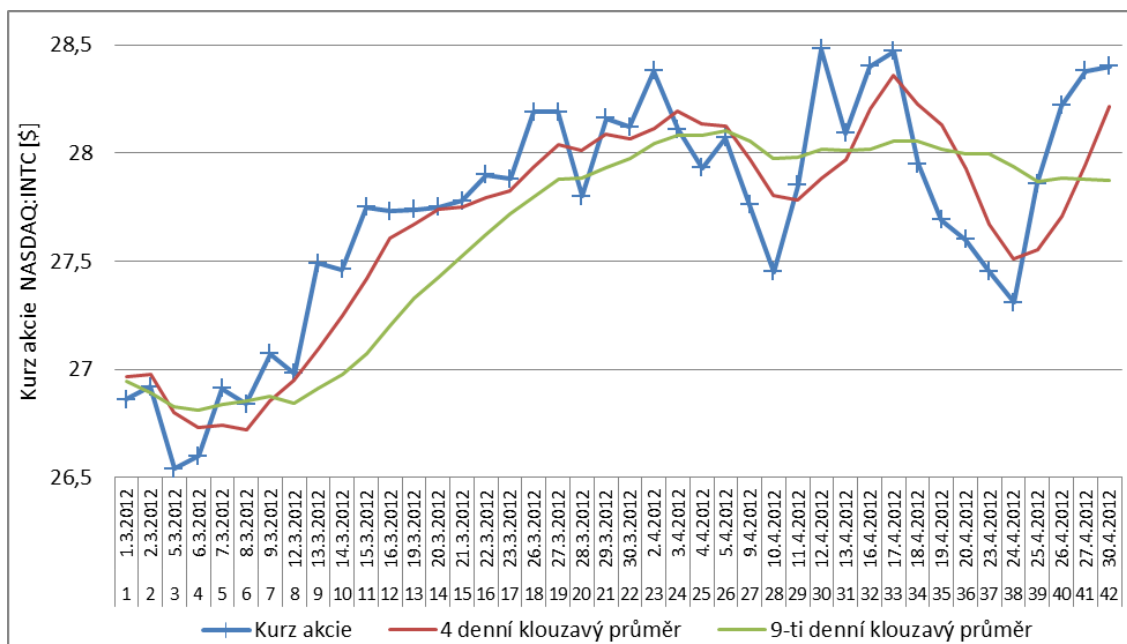
Zdroj: vlastní

Na výše uvedeném grafu (Graf 23), do kterého jsou zaznamenány hodnoty z tabulky (Tabulka 17), lze vidět, že nejvhodnější body nákupu jsou lokální minima funkce popisující kurz akcie NYSE:NKE, které se nachází ve dnech 6.3., 28.3., 10.4. a 24.4. Jejich signály byly klouzavými průměry odhaleny 9.3., 30.3. (2.4. v případě 9-ti denního), 12.4. (16.4. v případě 9-ti denního), a 26.4. Silný potvrzující signál navzájem

protínajících se 4 a 9ti denních klouzavých průměrů pak 9.3., 3.4., 17.4. a 30.4. Za nejvhodnější body prodeje můžeme považovat lokální maxima funkce popisující kurz akcie NYSE:NKE, které se nachází ve dnech 19.3., 9.4. a 20.4. Signály prodeje byly klouzavými průměry odhaleny 21.3., 10.4., a 23.4. (24.4. v případě 9-ti denního). Silný potvrzující signál navzájem protínajících se 4 a 9ti denních klouzavých průměrů pak 23.3., 12.4. a 24.4.

Další akciové tituly byly analyzovány analogickým výpočtem a postupem k určení signálů nákupu a prodeje. Z toho důvodu uvedu v této kapitole pouze výsledné grafy a k nim nutné komentáře. Data potřebná ke zpracování výsledků jsou uvedena v příloze.

Intel Corporation (NASDAQ:INTC)



Graf 24: Vyrovnané hodnoty akcie NASDAQ:INTC 4 a 9-ti denním klouzavým průměrem

Zdroj: vlastní

Nejdůležitější body grafu (Graf 24), které nám mohou pomoci v rozhodování o nákupu a prodeji akcie NASDAQ:INTC, uvedu výčtem.

Signály prodeje 4 denního klouzavého průměru: 7.3., 11.4. a 25.4.

Signály prodeje 9-ti denního klouzavého průměru: 7.3., 12.4. a 26.4.

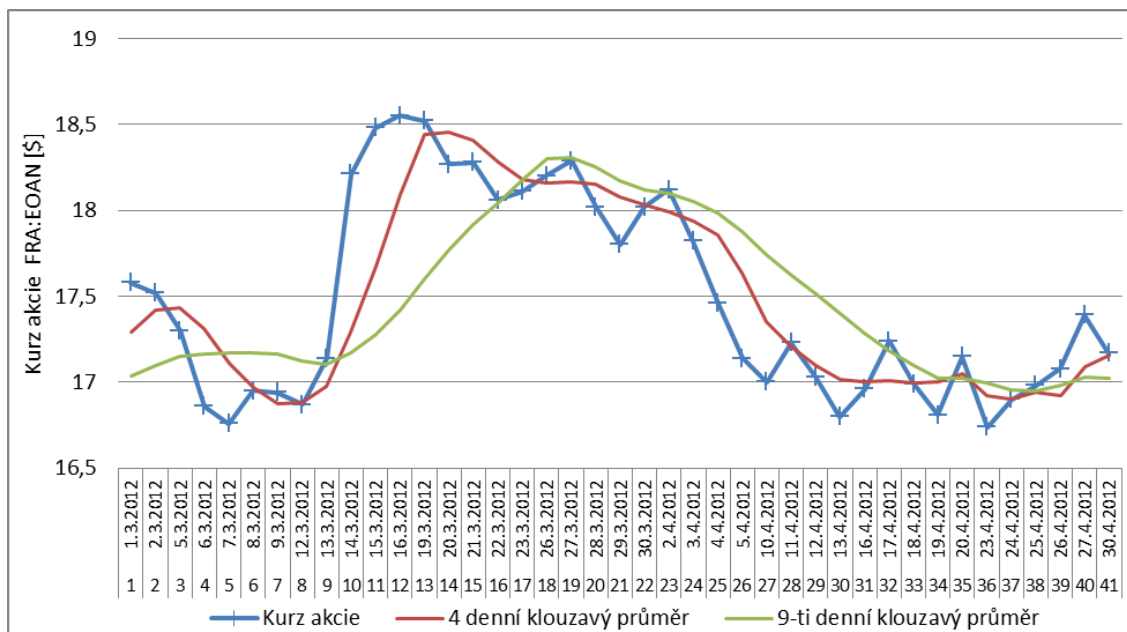
Potvrzující signál nákupu: 5.3., 16.4. a 27.4.

Signály prodeje 4 denního klouzavého průměru: 3.4. a 18.4.

Signály prodeje 9-ti denního klouzavého průměru: 4.4. a 18.4.

Potvrzující signál prodeje: 9.4. a 20.4.

E.ON AG (FRA:EOAN)



Graf 25: Vyrovnané hodnoty akcie FRA:EOAN 4 a 9-ti denním klouzavým průměrem

Zdroj: vlastní

Stejným způsobem jako u předešlého akciového titulu určím z grafu (Graf 25) významné body.

Signály nákupu 4 denního klouzavého průměru: 9.3. a 24.4.

Signály nákupu 9-ti denního klouzavého průměru: 13.3. a 25.4.

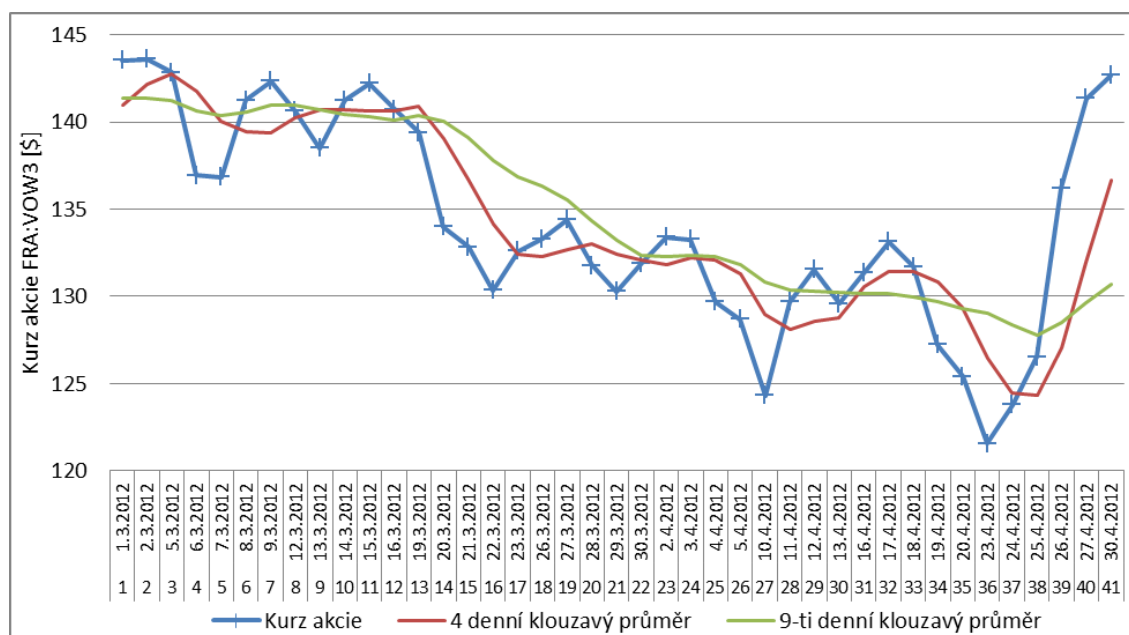
Potvrzující signál nákupu: 14.3. a 27.4.

Signály prodeje 4 denního klouzavého průměru: 20.3.

Signály prodeje 9-ti denního klouzavého průměru: 23.3.

Potvrzující signál prodeje: 24.3.

Volkswagen AG (FRA:VOW3)



Graf 26: Vyrovnané hodnoty akcie FRA:VOW3 4 a 9-ti denním klouzavým průměrem
Zdroj: vlastní

Signály nákupu 4 denního klouzavého průměru: 23.3., 11.4. a 25.4.

Signály nákupu 9-ti denního klouzavého průměru: není, 12.4. a 26.4.

Potvrzující signál nákupu: není, 16.4. a 27.4.

Signály prodeje 4 denního klouzavého průměru: 13.3. a 19.4.

Signály prodeje 9-ti denního klouzavého průměru: 12.3. a 19.4.

Potvrzující signál prodeje: 14.4. a 23.4.

2.4.3 Využití oscilátoru MACD (Moving Average Convergence Divergence)

MACD bývá považován za nejspolehlivější z technických indikátorů. Počítá se jako rozdíl krátkodobého 12-ti a střednědobého 26-ti denního exponenciálního klouzavého průměru. Do jeho grafického znázornění se zakresluje také spouštěcí úroveň, která generuje signály nákupu a prodeje. Touto spouštěcí úrovní bývá 9-ti denní exponenciální klouzavý průměr hodnot MACD. Indikátor MACD je roven rozdílu MACD a spouštěcí úrovně. Graficky se značí histogramem, který osciluje kolem nuly.

NIKE, Inc. (NYSE:NKE)

Pomocí vzorců (1.41) a (1.42) byly vypočítány hodnoty 9-ti, 12-ti a 26-ti denních exponenciálních klouzavých průměrů kurzu akcie společnosti Nike, Inc. pro období od 1.3.2012 do 30.4.2012 uvedené v tabulce (Tabulka 18).

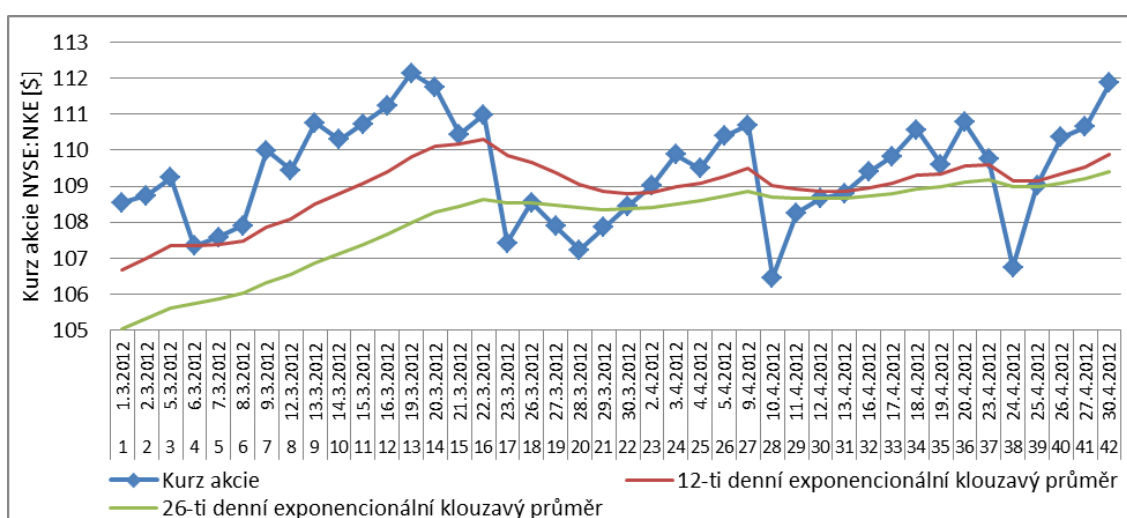
Tabulka 18: Vyrovnané hodnoty exp. klouzavými průměry a indikátor MACD akcie NYSE:NKE

Pořadí	Den	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty 12-ti denním EMA [\$]	Vyrovnané hodnoty 26-ti denním EMA [\$]	MACD [\$]	Vyrovnané hodnoty MACD 9-ti denním EMA [\$]	Indikátor MACD [\$]
i	t	y	yv ₁₂	yv ₂₆	M	yv ₉	IM-
1	1.3.2012	108,54	106,69	105,04	1,65	1,65	0,00
2	2.3.2012	108,74	107,01	105,31	1,69	1,66	0,04
3	5.3.2012	109,24	107,35	105,60	1,75	1,67	0,07
4	6.3.2012	107,34	107,35	105,73	1,62	1,66	-0,05
5	7.3.2012	107,58	107,38	105,87	1,51	1,63	-0,12
6	8.3.2012	107,90	107,46	106,02	1,44	1,59	-0,15
7	9.3.2012	109,98	107,85	106,31	1,54	1,58	-0,05
8	12.3.2012	109,45	108,10	106,55	1,55	1,58	-0,03
9	13.3.2012	110,76	108,51	106,86	1,65	1,59	0,06
10	14.3.2012	110,30	108,78	107,11	1,67	1,61	0,06
11	15.3.2012	110,73	109,08	107,38	1,70	1,63	0,08
12	16.3.2012	111,22	109,41	107,66	1,75	1,65	0,10
13	19.3.2012	112,13	109,83	108,00	1,83	1,69	0,15
14	20.3.2012	111,74	110,12	108,27	1,85	1,72	0,13
15	21.3.2012	110,44	110,17	108,43	1,74	1,72	0,02
16	22.3.2012	110,99	110,30	108,62	1,67	1,71	-0,04
17	23.3.2012	107,42	109,85	108,53	1,32	1,63	-0,31
18	26.3.2012	108,55	109,65	108,54	1,12	1,53	-0,41
19	27.3.2012	107,88	109,38	108,49	0,89	1,40	-0,51
20	28.3.2012	107,23	109,05	108,39	0,66	1,25	-0,60
21	29.3.2012	107,85	108,87	108,35	0,51	1,11	-0,59
22	30.3.2012	108,44	108,80	108,36	0,44	0,97	-0,53
23	2.4.2012	109,02	108,83	108,41	0,43	0,86	-0,44
24	3.4.2012	109,87	108,99	108,52	0,48	0,79	-0,31
25	4.4.2012	109,49	109,07	108,59	0,48	0,73	-0,24
26	5.4.2012	110,39	109,27	108,72	0,55	0,69	-0,14
27	9.4.2012	110,69	109,49	108,87	0,62	0,68	-0,05
28	10.4.2012	106,46	109,02	108,69	0,33	0,61	-0,27
29	11.4.2012	108,25	108,91	108,66	0,25	0,54	-0,29
30	12.4.2012	108,65	108,87	108,66	0,21	0,47	-0,26
31	13.4.2012	108,80	108,86	108,67	0,19	0,41	-0,23
32	16.4.2012	109,40	108,94	108,72	0,22	0,38	-0,16
33	17.4.2012	109,83	109,08	108,80	0,27	0,35	-0,08
34	18.4.2012	110,56	109,30	108,93	0,37	0,36	0,01
35	19.4.2012	109,61	109,35	108,98	0,37	0,36	0,01

36	20.4.2012	110,77	109,57	109,12	0,45	0,38	0,08
37	23.4.2012	109,75	109,60	109,16	0,43	0,39	0,04
38	24.4.2012	106,75	109,16	108,98	0,18	0,35	-0,17
39	25.4.2012	109,03	109,14	108,99	0,15	0,31	-0,16
40	26.4.2012	110,35	109,33	109,09	0,24	0,29	-0,06
41	27.4.2012	110,64	109,53	109,20	0,32	0,30	0,02
42	30.4.2012	111,87	109,89	109,40	0,49	0,34	0,15

Zdroj: vlastní

Vývoj kurzu akcie NYSE:NKE v průběhu analyzovaného období a vyrovnané hodnoty 12-ti a 26-ti denním exponenciálním klouzavým průměrem z tabulky (Tabulka 18) jsou zachyceny v grafu (Graf 27).

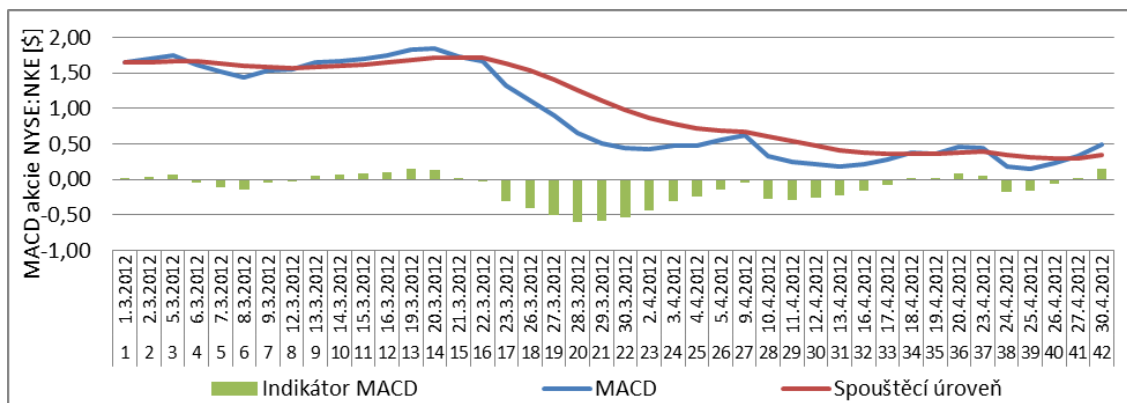


Graf 27: Vyrovnané hodnoty NYSE:NKE 12-ti a 26-ti denním exp. klouzavým průměrem

Zdroj: vlastní

Graf MACD (Graf 28) zobrazuje modrou křivkou klouzavý průměr konvergence divergence, který je roven rozdílu hodnot exponenciálních klouzavých průměrů uvedených v tabulce (Tabulka 18) a grafu (Graf 27). Signální čára neboli spouštěcí úroveň je znázorněna červenou křivkou. Ta je určena jako 9-ti denní exponenciální klouzavý průměr modré křivky. Jejich rozdíl, indikátor MACD, je znázorněn zelenými sloupci. Tento indikátor signalizuje body nákupu ve chvíli, kdy se MACD dostane nad svou spouštěcí úroveň a body prodeje, když se MACD dostane pod svou spouštěcí úroveň. Přičemž čím dále od nuly se indikátor MACD vychýlí, tím je signál silnější.

Pomocí indikátoru MACD (Tabulka 18) a (Graf 28) určím důležitá data, která by mohla být signály k nákupu nebo prodeji a označím ty z nich, které se dají považovat za signály falešné.



Graf 28: Indikátor MACD akcie NYSE:NKE

Zdroj: vlastní

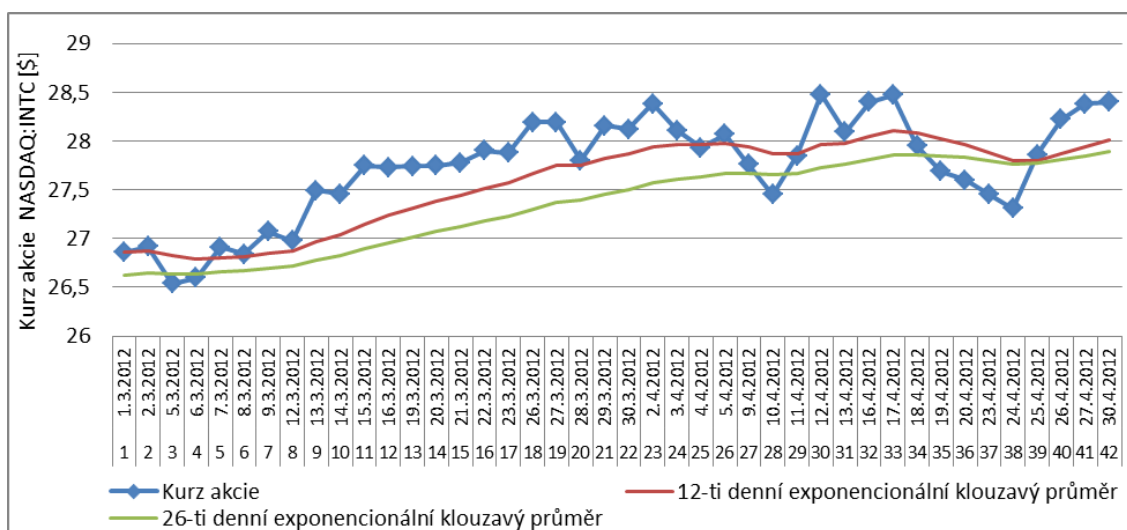
Signály nákupu: 13.3., 18.4. a 27.4.

Signály prodeje: 6.3. (falešný signál), 22.3. (falešný signál) a 24.4. (falešný signál)

Všechny tři signály prodeje můžeme označit jako falešné, jelikož po nich následoval růst kurzu akcie. Signály MACD k prodeji přišly příliš pozdě. To bylo zapříčiněno tím, že MACD počítá s dlouhou periodou klouzavých průměrů a nedokáže tak rychle reagovat na změny, které nastaly v tomto konkrétním případě.

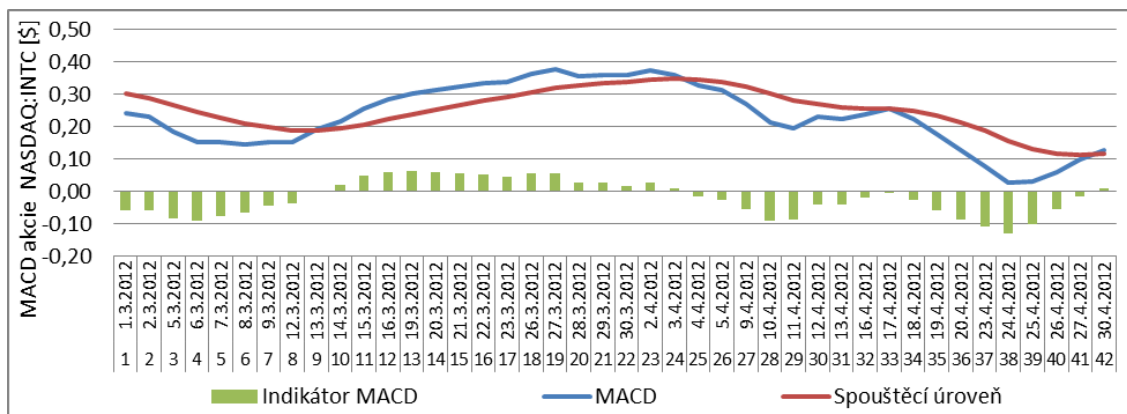
V následující části této kapitoly uvedu pro tři další zkoumané akciové tituly pouze výsledné grafy exponenciálních klouzavých průměrů, indikátorů MACD a k nim příslušné komentáře. Zpracování dat a výsledků bylo analogické jako v případě akcie NYSE:NKE. Data potřebná ke zpracování výsledků jsou uvedena v příloze.

Intel Corporation (NASDAQ:INTC)



Graf 29: Vyrovnané hodnoty NASDAQ:INTC 12-ti a 26-ti denním exp. klouzavým průměrem

Zdroj: vlastní



Graf 30: MACD akcie NASDAQ:INTC

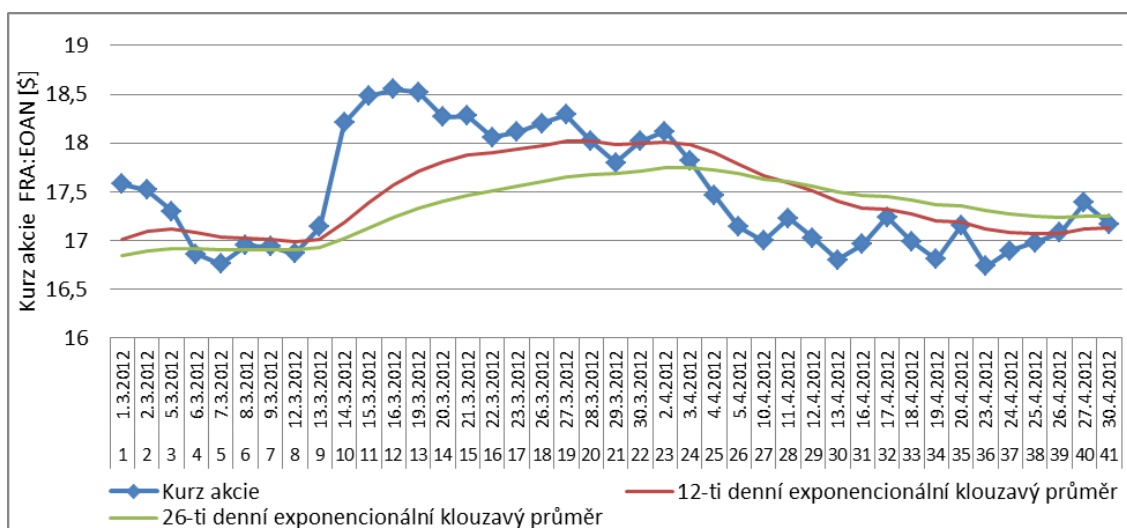
Zdroj: vlastní

Signály nákupu: 13.3.

Signály prodeje: 1.3., 4.4. a 18.4.

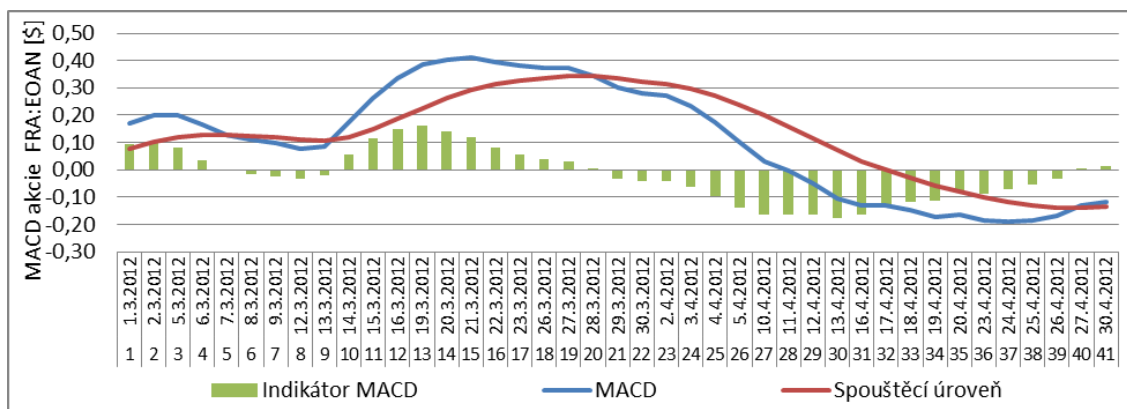
Všechny signály, jak nákupu, tak i prodeje, indikátoru MACD se dají považovat za pravé. Po jejich signalizaci dochází k růstu či poklesu kurzu akcie ve směru, jenž je indikátorem MACD signalizován.

E.ON AG (FRA:EOAN)



Graf 31: Vyrovnané hodnoty FRA:EOAN 12-ti a 26-ti denním exp. klouzavým průměrem

Zdroj: vlastní



Graf 32: MACD akcie FRA:EOAN

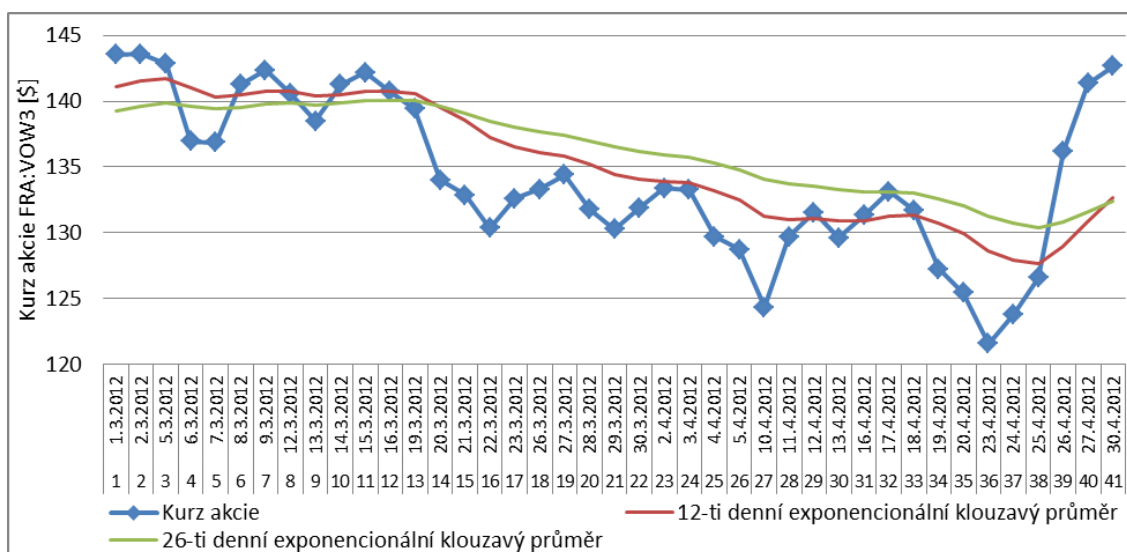
Zdroj: vlastní

Signály nákupu: 14.3. a 27.4.

Signály prodeje: 8.3. (falešný signál) a 29.3.

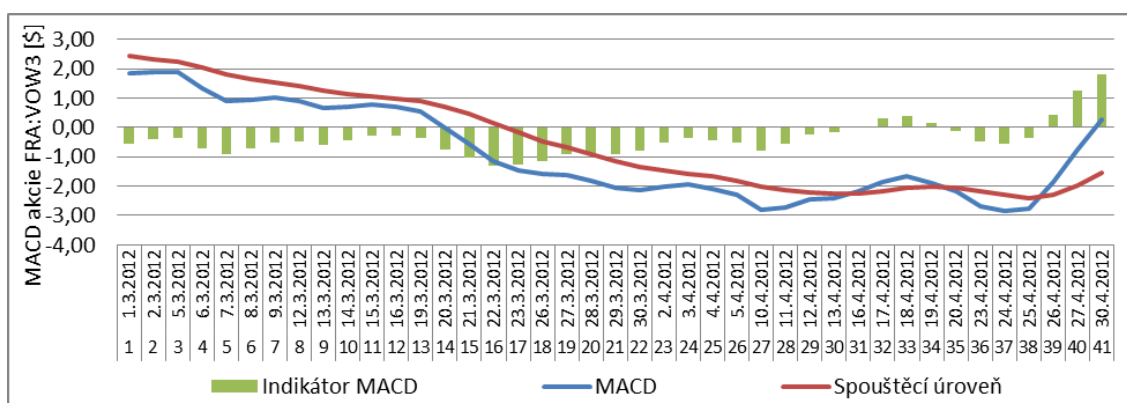
Signál nákupu ze dne 14.3. se dá považovat za pravý, jelikož v následujících dnech pokračuje růst kurzu akcie FRA:EOAN. Signál z 27.4. nelze zatím posoudit, protože neznáme další vývoj kurzu po datu 30.4. Signál k prodeji z 8.3. je signálem falešným. Dochází po něm k prudkému růstu kurzu a vhodný okamžik prodeje následuje až o několik dní později. Naopak signál z 29.3. je pravý. Akciový kurz společnosti E.ON se v následujících dnech propadá o více než 1 \$.

Volkswagen AG (FRA:VOW3)



Graf 33: Vyrovnané hodnoty FRA:VOW3 12-ti a 26-ti denním exp. klouzavým průměrem

Zdroj: vlastní



Graf 34: MACD akcie FRA:VOW3

Zdroj: vlastní

Signály nákupu: 17.4. (falešný signál) a 26.4.

Signály prodeje: 20.4.

Dne 17.4. dochází k falešnému signálu k nákupu. Tento den dosáhne kurz svého maxima a následně se v dalších dnech značně propadá. Oproti tomu 26.4. přichází pravý signál k nákupu a kurz v následujících dnech roste stejně jako v několika předchozích dnech. Na tento růst bohužel reaguje indikátor MACD s několikadenním zpožděním. Dne 20.3. dochází k překřížení (crossover) křivky MACD s nulovou linkou grafu MACD shora dolů. Tato situace naznačuje, že kurz bude v následujících dnech kopírovat dosavadní klesající trend. Signálem k prodeji je den 20.4., po kterém

následuje prudký jednodenní pokles kurzu. Další den začíná kurz naopak prudce stoupat a vzniká vhodný okamžik k nákupu, který je potvrzen výše zmíněným signálem k nákupu ze dne 26.4.

2.4.4 Využití procentního oscilátoru objemu (PVO)

Tento indikátor se zabývá sledováním objemu obchodovaných akcí a je nezávislý na ceně akcie. Používá se na potvrzení trendu. Vychází z jednoduchých pravidel. Rostoucí kurz a zároveň zvyšující se objem znamená více kupujících, což předpovídá pravděpodobný další růst. Klesající kurz a zároveň zvyšující se objem znamená více prodávajících, což předpovídá pravděpodobné pokračování klesajícího trendu.

NIKE, Inc. (NYSE:NKE)

V následující tabulce (Tabulka 19) jsou uvedeny denní hodnoty objemu obchodovaných akcí v kusech za období 1.3.2012 až 30.4.2012 a jejich vyrovnané hodnoty pomocí 12-ti a 26-ti denního exponenciálního klouzavého průměru. Klouzavé průměry jsou vypočteny pomocí vztahů (1.51) a (1.52). Poslední sloupec tabulky tvoří samotný procentní oscilátor objemu, ten je vypočten dosazením vyrovnaných hodnot klouzavými průměry z tabulky do vzorce (1.54).

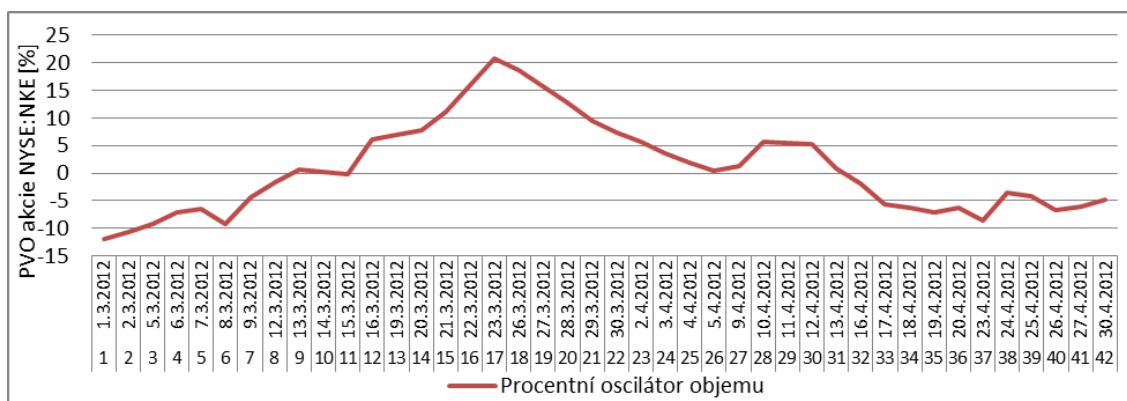
Tabulka 19: Vyrovnané hodnoty exp. klouzavými průměry a oscilátor objemu akcie NYSE:NKE

Pořadí	Den	Objem obchodovaných akcí [ks]	Vyrovnané hodnoty 12-ti denním EMA [ks]	Vyrovnané hodnoty 26-ti denním EMA [ks]	Oscilátor objemu [%]
i	t	y	yv	yv	PVO
1	1.3.2012	1 767 621	1 686 116	1 886 101	-11,86
2	2.3.2012	1 752 880	1 696 387	1 876 232	-10,60
3	5.3.2012	1 793 360	1 711 306	1 870 094	-9,28
4	6.3.2012	1 971 883	1 751 395	1 877 634	-7,21
5	7.3.2012	1 794 492	1 758 025	1 871 475	-6,45
6	8.3.2012	1 141 246	1 663 136	1 817 384	-9,27
7	9.3.2012	2 453 450	1 784 723	1 864 500	-4,47
8	12.3.2012	2 302 038	1 864 310	1 896 910	-1,75
9	13.3.2012	2 382 882	1 944 090	1 932 908	0,58
10	14.3.2012	1 863 119	1 931 633	1 927 739	0,20
11	15.3.2012	1 824 342	1 915 127	1 920 080	-0,26
12	16.3.2012	3 612 426	2 176 250	2 045 439	6,01
13	19.3.2012	2 599 965	2 241 437	2 086 515	6,91

14	20.3.2012	2 670 398	2 307 431	2 129 765	7,70
15	21.3.2012	3 777 463	2 533 590	2 251 817	11,12
16	22.3.2012	5 113 430	2 930 488	2 463 788	15,93
17	23.3.2012	6 627 376	3 499 240	2 772 202	20,78
18	26.3.2012	3 128 222	3 442 160	2 798 574	18,70
19	27.3.2012	2 532 767	3 302 254	2 778 885	15,85
20	28.3.2012	2 309 866	3 149 579	2 744 142	12,87
21	29.3.2012	1 973 351	2 968 621	2 687 047	9,49
22	30.3.2012	2 318 743	2 868 639	2 659 765	7,28
23	2.4.2012	2 447 038	2 803 778	2 644 007	5,70
24	3.4.2012	2 188 703	2 709 151	2 610 281	3,65
25	4.4.2012	2 216 657	2 633 382	2 581 124	1,98
26	5.4.2012	2 196 874	2 566 227	2 552 661	0,53
27	9.4.2012	2 827 382	2 606 405	2 573 011	1,28
28	10.4.2012	4 216 113	2 854 052	2 694 722	5,58
29	11.4.2012	3 008 663	2 877 839	2 717 977	5,55
30	12.4.2012	2 888 727	2 879 514	2 730 625	5,17
31	13.4.2012	1 440 361	2 658 106	2 635 050	0,87
32	16.4.2012	1 783 757	2 523 590	2 571 991	-1,92
33	17.4.2012	1 442 908	2 357 332	2 488 355	-5,56
34	18.4.2012	2 043 701	2 309 081	2 455 418	-6,34
35	19.4.2012	2 006 827	2 262 580	2 422 189	-7,05
36	20.4.2012	2 324 879	2 272 165	2 414 981	-6,29
37	23.4.2012	1 588 803	2 167 032	2 353 783	-8,62
38	24.4.2012	3 314 027	2 343 493	2 424 912	-3,47
39	25.4.2012	2 097 030	2 305 575	2 400 624	-4,12
40	26.4.2012	1 557 261	2 190 450	2 338 153	-6,74
41	27.4.2012	2 227 617	2 196 168	2 329 965	-6,09
42	30.4.2012	2 388 008	2 225 682	2 334 264	-4,88

Zdroj: vlastní

Z vývoje grafu (Graf 35), kam jsou vyneseny hodnoty procentního oscilátoru objemu, je patrné, že od začátku zkoumaného období do 23.3.2012 dochází k plynulému nárůstu obchodovaných akcií.



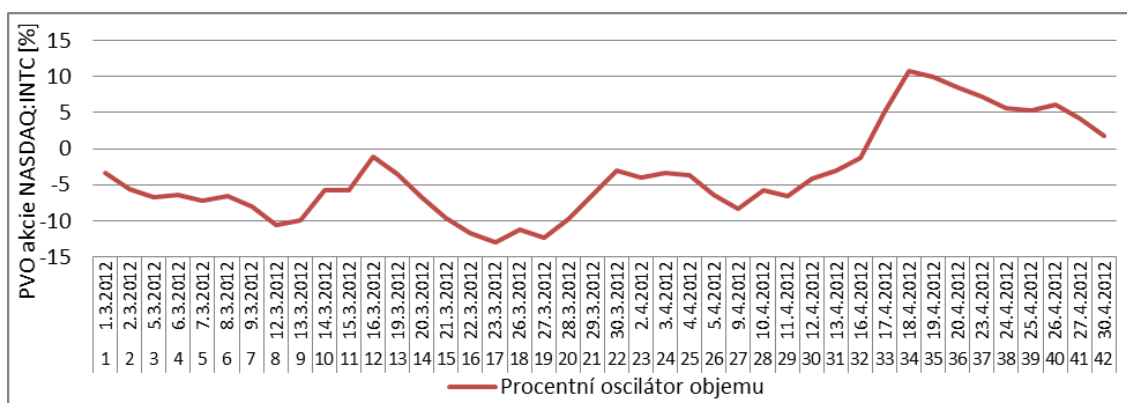
Graf 35: PVO akcie NYSE:NKE

Zdroj: vlastní

Tato skutečnost potvrzovala rostoucí trend akcie NISE:KE až do 19.3., kdy dosáhl kurz svého maxima a následně začal klesat. Klesající trend potvrzoval až do 23.3. zvyšující se procentní oscilátor objemu. V dalším průběhu tohoto období docházelo ke značným změnám kurzu a objemy obchodů se u tohoto akciového titulu začaly snižovat.

Hodnoty pro další tři zkoumané akciové tituly byly vypočítány analogicky jako u akcie NYSE:NKE. Z tohoto důvodu k nim uvedu pouze výsledné grafy PVO a jejich komentáře. Data potřebná ke zpracování výsledků jsou uvedena v příloze.

Intel Corporation (NASDAQ:INTC)

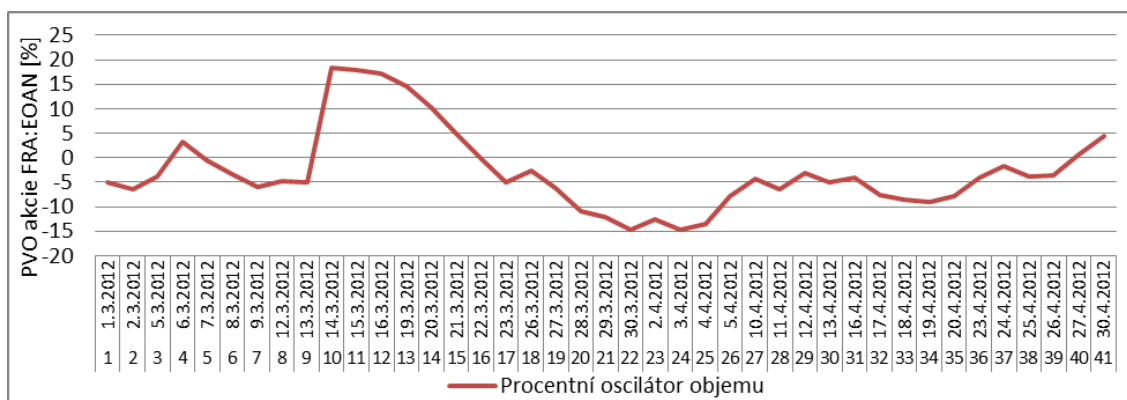


Graf 36: PVO akcie NASDAQ:INTC

Zdroj: vlastní

Rostoucí PVO ve třech fázích zkoumaného období: od 12.3. do 16.3., od 27.3. do 30.3. a nejdelšího od 11.4. do 18.4. vždy potvrzuje dlouhodobě stoupající trend akcie, což je patrné na grafu (Graf 29).

E.ON AG (FRA:EOAN)

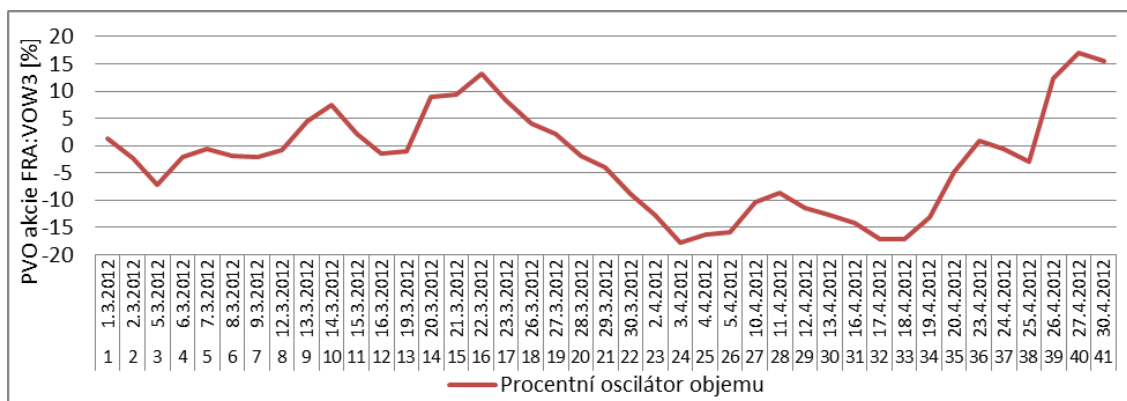


Graf 37: PVO akcie FRA:EOAN

Zdroj: vlastní

V obdobích od 2.3. do 6.3. a od 3.4. do 10.4. procentní oscilátor objemu akcie FRA:EAON stoupá a potvrzuje tak klesající trend kurzu. Naopak od 26.4. do 30.4. potvrzuje svým nárůstem rostoucí trend kurzu akcie.

Volkswagen AG (FRA:VOW3)



Graf 38: PVO akcie FRA:VOW3

Zdroj: vlastní

Ve období od 5.3. do 14.3. hodnoty PVO kopírují ve dvou intervalech rostoucí trend akcie Volkswagen AG. Indikátor zachytí svým růstem oba několikedenní prudké růsty kurzu. Ve dnech 19.3. až 22.3. a 3.4. až 10.4. potvrzuje indikátor klesající trend akcie. Od 17.4. zaznamenává akcie skoky kurz oběma směry, což má za následek zvyšování objemu obchodů. Indikátor tyto skoky matou a jeho růst nepotvrzuje žádný delší trend. Prudký růst ve dnech 25.4. až 27.4. potvrzuje strmý trend růstu akciového kurzu.

2.5 Zhodnocení použitých technických indikátorů

Nejvhodnějším indikátorem pro krátkodobé rozhodování o nákupních a prodejních bodech je využití klouzavých průměrů s velmi krátkou periodou, protože jejich signály jsou odhaleny brzy. Nevýhodou naopak, že se jedná o signály slabé a ne vždy pravdivé. Indikátor MACD využívá klouzavých průměrů s delší periodou, které sice dávají silné signály, ale v rámci krátkodobého rozhodování přichází tyto signály příliš pozdě.

Rostoucí procentní oscilátor objemu je vhodný k potvrzování rostoucího trendu kurzu akcie. Nevýhodou je, že jeho růst se většinou nezastaví, ale pokračuje i po prudkém propadu kurzu, který následuje po skončení rostoucího trendu. Protože počítá nejen s objemy nákupů ale i prodejů.

3 Vlastní návrhy pro obchodování s akcemi

Níže uvedu navržená pravidla, která jsem sestavil na základě provedených analýz. Následně jsem tato pravidla aplikoval pro obchodování v rámci e-brokeru.

Vynucený bod prodeje

Akcie mám nakoupeny a prodávám je se ztrátou, abych předešel ještě větší ztrátě, pokud jsou splněny všechny níže uvedené podmínky:

- kurz nakoupené akcie klesne alespoň o 3%,
- 4 i 9-ti denní klouzavý průměr protne klesající kurz akcie,
- hodnota indikátoru MACD je záporná a nižší než minulý den.

Hledaný bod prodeje

Akcie mám nakoupeny a prodávám je, pokud jsou splněny všechny níže uvedené podmínky:

- kurz nakoupené akcie vzroste alespoň o 1,5%,
- hodnota indikátoru MACD je nižší než minulý den.

A zároveň platí alespoň jedna z níže uvedených podmínek:

- 4 i 9-ti denní klouzavý průměr protne klesající kurz akcie,
- 9-ti denní klouzavý průměr protne klesající kurz akcie,
- 4 denní klouzavý průměr protne klesající kurz akcie alespoň dva krát během několika posledních dnů.

Hledaný bod nákupu

Kvůli rozdílné výši poplatků (na amerických burzách jsou nižší než na německých) rozlišuji podmínky nákupu, podle toho na jakém trhu jsou dané akcie obchodovány.

Akcie nemám nakoupeny a nakoupím je na americkém trhu (NYSE, NASDAQ), pokud jsou splněny všechny níže uvedené podmínky:

- 4 nebo 9-ti denní klouzavý průměr protne rostoucí kurz akcie,
- hodnota indikátoru MACD je vyšší než minulý den.

Akcie nemám nakoupeny a nakoupím je na německém trhu (FRA), pokud jsou splněny všechny níže uvedené podmínky:

- kurz nakoupené akcie klesne alespoň o 6% oproti předešlé prodejní ceně,
- 4 nebo 9-ti denní klouzavý průměr protne rostoucí kurz akcie,
- hodnota indikátoru MACD je vyšší než minulý den.

3.1 Aplikace pravidel pro obchodování s akciemi

Na základě výsledků analýzy minulého období od 1.března 2011 do 29.února 2012 (viz kapitola 2.3) jsem z původních osmi zkoumaných akciových titulů navrhl zařadit do investičního portfolia čtyři, které jsem považoval za vhodné. Byly to akcie společností NIKE, Inc., Intel Corporation, E.ON AG a Volkswagen AG. První dva zmíněné tituly jsou obchodovány prostřednictvím amerických burz, další dva prostřednictvím německé burzy.

V další fázi jsem každý obchodní den jednotlivých burz vybrané akciové tituly (NYSE:NKE, NASDAQ:INTC, FRA:EOAN a FRA:VOW3) podroboval technické analýze (viz kapitola 2.4). Její průběžné výsledky jsem používal pro stanovení obchodních operací s danými akciemi od 1.3. do 30.4.2012. Obchodní operace na akciových trzích jsem prováděl prostřednictvím demoverze účtu internetové aplikace Fio e-Broker, který umožňuje fiktivní investování.

Disponibilní finanční zdroje určené k investování jsem vymezil na 200 000 Kč (~ 11 000 \$). Pro jednotlivé akciové tituly jsem na základě ceny jedné akcie stanovil objem, se kterým jsem s daným akciovým titulem obchodoval. Objem u jednotlivých akciových titulů jsem stanovil tak, aby odpovídal zhruba jedné čtvrtině celkových finančních zdrojů. Konkrétně 25 kusů u akcie NYSE:NKE, 100 kusů u NASDAQ:INTC, 150 kusů u FRA:EOAN a 20 kusů u FRA:VOW3. Poplatky za jednu operaci jsou stanoveny společností Fio takto: poplatek 7,95 \$ za operaci do celkové výše operace 100.000 \$ prostřednictvím amerických burz a poplatek 9,95 € (~ 13,2 \$) za operaci do celkové výše 6500 € (~ 8645 \$) v rámci německých burz.

Obchodování jsem započal nákupem všech čtyř akciových titulů ke dni 1.3.2012 a dále se řídil výsledky prováděné technické analýzy. Dne 30.4. skončilo mnou zkoumané období. U akcií, které jsem měl do tohoto dne nakoupeny, jsem do záznamů tabulek uvedl prodej k 30.4.2012, abych mohl jednodušeji vyhodnotit výsledky obchodování.

NIKE, Inc. (NYSE:NKE)

Provedené obchodní operace s akcií NYSE:NKE a jejich finanční vyjádření včetně poplatků za zprostředkování obchodů je chronologicky uvedeno v tabulce (Tabulka 20).

Tabulka 20: Obchodní operace s akcií NYSE:NKE

Den	Kurz akcie [\$]	Operace	Objem obchodu (25ks) [\$]	Poplatek za operaci [\$]	Finanční prostředky k nákupu [\$]	Výtěžek z prodeje[\$]
1.3.2012	108,54	nákup	2 713,5	7,95	2 721,45	
21.3.2012	110,44	prodej	2 761,0	7,95		2 753,05
30.3.2012	108,44	nákup	2 711,0	7,95	2 718,95	
23.4.2012	109,75	prodej	2 743,75	7,95		2 735,8
26.4.2012	110,35	nákup	2 758,75	7,95	2 766,7	
30.4.2012	111,87	prodej	2 796,75	7,95		2 788,8
Zisk						70,55

Zdroj: vlastní

Během dne 21.3. došlo k protnutí klesajícího kurzu akcie 4 i 9-ti denním klouzavým průměrem. Tyto signály k prodeji potvrzoval i indikátor MACD, jehož hodnota se propadla až na nulu. Oscilátor PVO potvrzoval svou stále rostoucí hodnotou klesající trend od 19.3. Na základě těchto faktů jsem 21.3. provedl prodej akciového titulu.

Od 28.3. začal kurz akcie po předchozím propadu opět růst. 4 denní klouzavý průměr signalizoval 30.3. bod nákupu. Provedl jsem nákup, který se ukázal jako výhodný, jelikož byl potvrzen následující obchodní den 2.4. 9-ti denním klouzavým průměrem.

Dne 18.4. došlo k překročení kurzu akcie hranici 110 \$ a nastalo období čekání na signál k prodeji. První slabý prodejní signál přišel prostřednictvím 4 denního klouzavého průměru 19.4., ale nebyl další den potvrzen a kurz naopak opět vzrostl. Druhý silnější signál přišel 23.4. po prudším propadu akcie, což vedlo k rozhodnutí o prodeji.

Od 24.4. došlo k prudkému růstu kurzu. Nákupní bod signalizovaly jak 4 tak 9-ti denní klouzavý průměr protnutím rostoucího kurzu dne 26.4. Provedl jsem nákup akciového titulu. Další den byl signál potvrzen růstem kurzu a indikátorem MACD, který se posunul do kladných čísel.

Suma rozdílů mezi nákupními a prodejními cenami akcie činila 4,73 \$ na jednu akcii za období od 1.3. do 30.4. Celkový výtěžek z obchodování dosáhl 70,55 \$ po odečtení všech poplatků.

Intel Corporation (NASDAQ:INTC)

Obchodování s akciemi společnosti Intel za období 1.3. až 30.4.2012 jsou chronologicky uvedeny v tabulce (Tabulka 21).

Tabulka 21: Obchodní operace s akcií NASDAQ:INTC

Den	Kurz akcie [\$]	Operace	Objem obchodu (100ks) [\$]	Poplatek za operaci [\$]	Finanční prostředky k nákupu [\$]	Výtěžek z prodeje[\$]
1.3.2012	26,86	nákup	2 686,0	7,95	2 693,95	
4.4.2012	27,93	prodej	2 793,0	7,95		2 785,05
11.4.2012	27,85	nákup	2 785,0	7,95	2 792,95	
30.4.2012	28,4	prodej	2 840,0	7,95		2 832,05
Zisk						130,2

Zdroj: vlastní

Signálem k prodeji po dlouhém rostoucím trendu akcie pro mě byly potvrzující silné signály prostřednictvím 9-ti denního klouzavého průměru a současného signálu indikátoru MACD ze dne 4.4.2012.

Dne 11.4. došlo po předchozím propadu k prudkému růstu kurzu. Další budoucí růst byl signalizovaný 4 denním klouzavým průměrem protínajícím rostoucí kurz akcie NASDAQ:INTC, což pro mě znamenalo dobrou možnost pro nákup.

Suma rozdílů mezi nákupními a prodejními cenami akcie činila 1,62 \$ na jednu akcii. Celkový výtěžek z obchodování dosáhl 130,2 \$ po odečtení všech poplatků.

E.ON AG (FRA:EOAN)

Provedené nákupní a prodejní operace s akciemi společnosti E.ON na Frankfurtské burze cenných papírů a jejich finanční vyjádření včetně poplatků je chronologicky uvedeno v tabulce (Tabulka 22).

Tabulka 22: Obchodní operace s akcemi FRA:EOAN

Den	Kurz akcie [\$]	Operace	Objem obchodu (150ks) [\$]	Poplatek za operaci [\$]	Finanční prostředky k nákupu [\$]	Výtěžek z prodeje[\$]
1.3.2012	17,58	nákup	2 637,0	13,2	2 650,2	
23.3.2012	18,11	prodej	2 716,5	13,2		2 703,3
25.4.2012	16,98	nákup	2 547,0	13,2	2 560,2	
30.4.2012	17,17	prodej	2 575,5	13,2		2 562,3
Zisk						55,2

Zdroj: vlastní

První potvrzený prodejní signál a následný prodej přišel 23.3., kdy 9-ti denní klouzavý průměr protnul klesající kurz akcie tři dny po signálu 4 denního klouzavého průměru. Zároveň indikátor MACD začal prudce klesat a potvrzoval tak signál k prodeji.

Jelikož jsou poplatky za obchodní operace v rámci německých burz značně vyšší než u amerických, nereagoval jsem na několik následných signálů k nákupu a čekal jsem na vhodnější okamžik, který nastal až 25.4. Nejdříve 23.4. klesl kurz na dlouhodobější minimum, ze kterého začal posléze stoupat. Růst byl potvrzen signálem 24.4. skrz 4 denní klouzavý průměr a 25.4. skrz 9-ti denní klouzavý průměr a rychle rostoucí indikátor MACD.

Suma rozdílů mezi nákupními a prodejními cenami akcie činila 0,72 \$ na jednu akcii. Celkový zisk z obchodování dosáhl 55,2 \$ po odečtení všech poplatků za obchodování.

Volkswagen AG (FRA:VOW3)

Obchodování s akcemi FRA:VOW3 za období 1.3. až 30.4.2012 jsou chronologicky uvedeny v tabulce (Tabulka 23).

Tabulka 23: Obchodní operace s akcemi FRA:VOW3

Den	Kurz akcie [\$]	Operace	Objem obchodu (20ks) [\$]	Poplatek za operaci [\$]	Finanční prostředky k nákupu [\$]	Výtěžek z prodeje[\$]
1.3.2012	143,55	nákup	2 871,0	13,2	2 884,2	
6.3.2012	136,94	prodej	2 738,8	13,2		2 725,6
25.4.2012	126,55	nákup	2 531,0	13,2	2 544,2	
30.4.2012	142,66	prodej	2 853,2	13,2		2 840,0
Zisk						137,2

Zdroj: vlastní

Na začátku období došlo k prudkému propadu kurzu. Dne 6.3. signalizovaly bod prodeje všechny zkoumané indikátory. 4 i 9-ti denní klouzavé průměry protnuly klesající kurz akcie, indikátor MACD byl hluboko pod nulovou hranicí a rostoucí POV signalizoval pokračování klesajícího trendu. Akcie jsem se značnou ztrátou prodal. Kurz se sice ještě v následujících dnech dva krát vyšplhal nad hranici 142 \$ za akcii, ale poté se propadl hluboko až na 121,55 \$ za akcii. Během tohoto období nebyl signalizován žádný bod nákupu, který by vypadal jednoznačně výhodně.

Propad ze dne 23.4. působil jako dlouhodobě maximální. V následujících dnech začal kurz prudce stoupat a přicházel optimální den k nákupu akcie. První vzniklý signál k nákupu prostřednictvím 4 denního klouzavého průměru ze dne 25.4. pro mě byl postačující k rozhodnutí o koupi tohoto akciového titulu. V následujících dnech kurz rostl překvapivě extrémně a přinesl značný zisk.

Suma rozdílů mezi nákupními a prodejními cenami akcie činila 9,5 \$ na jednu akcii. Celkový výtěžek z obchodování dosáhl 137,2 \$ po odečtení všech poplatků.

3.2 Zhodnocení obchodování

Hodnotícím ukazatelem efektivnosti obchodování pro mě bude rentabilita, kterou určím jako podíl zisku a vynaložených nákladů. Za vynaložené náklady budu považovat finanční prostředky k prvnímu nákupu daného akciového titulu včetně poplatků.

Tabulka 24: Zhodnocení obchodování

Akcie	Finanční prostředky k nákupu [\$]	Zisk [\$]	Rentabilita [%]
NYSE:NKE	2 721,45	70,55	2,59
NASDAQ:INTC	2 693,95	130,2	4,83
FRA:EOAN	2 650,2	55,2	2,08
FRA:VOW3	2 884,2	137,2	4,76
Celkem	10 949,8	393,15	3,59

Zdroj: vlastní

Finanční prostředky k nákupu, zisk a rentabilita u jednotlivých akciových titulů, ale i celkové hodnoty jsou uvedeny v tabulce (Tabulka 24). Celkové finanční prostředky na

první nákup se vyšplhaly do výše 10 949,8 \$. Celkový zisk z obchodování v období od 1.3. do 30.4.2012 byl 393,15 \$ a rentabilita portfolia byla 3,59%, což odpovídá roční hodnotě 21,54%. To považuji za velmi dobrý výsledek investování.

3.3 Srovnání predikovaných a skutečných hodnot

V této kapitole bych chtěl porovnat hodnoty predikované v kapitole 2.4.1 pomocí klouzavých průměrů využívající k vyrovnání hodnot regresní polynom třetího stupně se skutečnými výsledky za březen a duben 2012.

V níže uvedené tabulce (Tabulka 25) jsou uvedeny jednak hodnoty vypočtené v kapitole 2.4.1, tak skutečné průměrné měsíční hodnoty kurzu jednotlivých akcií.

Tabulka 25: Srovnání predikovaných a skutečných hodnot akcií

	NYSE:NKE		NASDAQ:INTC		FRA:EOAN		FRA:VOW3	
Měsíc	Predikované hodnoty [\$]	Skutečný kurz akcie [\$]	Predikované hodnoty [\$]	Skutečný kurz akcie [\$]	Predikované hodnoty [\$]	Skutečný kurz akcie [\$]	Predikované hodnoty [\$]	Skutečný kurz akcie [\$]
březen 12	113,64	109,29	28,12	27,48	17,33	17,76	172,76	137,34
duben 12	124,48	109,27	29,33	27,94	18,41	17,16	228,38	128,95

Zdroj: vlastní

Predikované hodnoty u akcií NASDAQ:INTC a FRA:EOAN relativně odpovídají skutečným hodnotám. U akcie společnosti Intel dochází k dalšímu růstu, jak je metodou klouzavých průměrů předpovídáno. Skutečný růst ovšem není tak rychlý, jak udává předpověď. U akcie společnosti E.ON v měsíci březnu dochází ve skutečnosti k většímu nárůstu kurzu, než metoda odhaduje, ale naopak v dubnu dochází k propadu reálných čísel, přičemž predikovaná hodnota dále stoupá. Odhady budoucích hodnot pro akcii NYSE:NKE už tak přesné nejsou a skutečný stagnující dubnový kurz se od predikovaného liší o téměř 14%. Nejhorší dopadl odhad vývoje akcie společnosti Volkswagen. Kde odhadovaný strmý růst kurzu ve skutečnosti skončil prudkým poklesem. Predikovaná hodnota se pro měsíc duben lišila od skutečné hodnoty o téměř 100 \$. Důvod, proč tomu tak je, jsem již vysvětlil v kapitole 2.4.1.

Závěr

Cílem práce bylo z dostupných historických dat o akciových kurzech zhodnotit pomocí regresní analýzy a analýzy časových řad dosavadní vývoj v období od března 2011 do února 2012 u osmi vybraných akciových titulů. Byly to akcie společností: Telefónica Czech Republic, a.s. (BAATELEC), Erste Group Bank AG (BAAERBAG), AAA Auto Group N.V. (BAAAAA), The Coca-Cola Company (NYSE:KO), NIKE, Inc. (NYSE:NKE), Intel Corporation (NASDAQ:INTC), E.ON AG (FRA:EOAN) a Volkswagen AG (FRA:VOW3). První tři akciové tituly jsou přitom obchodovány na Burze cenných papírů Praha, a.s. prostřednictvím systému SPAD, další dva na americké New York Stock Exchange, akcie společnosti Intel na americké National Association of Securities Dealers Automated Quotation a poslední dva akciové tituly na Frankfurtské burze cenných papírů prostřednictvím elektronického obchodního systému XETRA. Pro hodnocení dosavadního vývoje jsem počítal základní charakteristiky daných časových řad, jako je první difference nebo koeficient růstu.

Veškeré hodnoty kurzů a objemů obchodovaných akcií, se kterými jsem ve své práci počítal, byly získány prostřednictvím webové aplikace Google Finance společnosti Google Inc. a webové stránky umístěné na adrese <http://www.akcie.cz> patřící společnosti Fio banka, a.s.

Na základě výsledků analýzy minulého období jsem vybral z původních osmi čtyři akciové tituly, které měly nejlepší předpoklady pro obchodování v rámci akciových trhů od 1.března 2012 a provedl jsem u nich tu část technické analýzy, která využívá matematické metody klouzavých průměrů. Vybrány byly akcie: NYSE:NKE, NASDAQ:INTC, FRA:EOAN a FRA:VOW3.

První částí analýzy bylo z průměrných měsíčních hodnot stanovit pravděpodobný budoucí vývoj v následujících měsících březnu a dubnu 2012 za pomoci metody klouzavých průměrů, která pro vyrovnaní hodnot využívá polynom třetího stupně.

Druhou částí technické analýzy bylo pomocí nákupních a prodejních signálů různých technických indikátorů určit vhodné dny nákupu a prodeje u těchto konkrétních akcií. Prvním technickým indikátorem bylo využití kombinace čtyř a devíti denních jednoduchých klouzavých průměrů pro vyrovnaní hodnot kurzu akcie, dalším pak indikátor MACD, jenž je založen na kombinaci devíti, dvanácti a šestadvaceti denních exponenciálních klouzavých průměrů pro vyrovnaní hodnot kurzu akcie a posledním pak procentní oscilátor objemu, jenž je založen na kombinaci dvanácti a šestadvaceti denních exponenciálních klouzavých průměrů pro vyrovnaní hodnot obchodovaných objemů akcie.

Využitím kombinace všech tří počítaných technických indikátorů jsem den po dni v období od 1.března do 30.dubna 2012 pozoroval nákupní a prodejní signály zkoumaných akcií, snažil jsem se rozpoznávat pravé signály od falešných a ve vhodný okamžik jsem se snažil provést obchodní operaci s danou akcií na daném akciovém trhu, aby bylo dosaženo nejvyššího možného zisku. Pro záznam obchodování jsem přitom využíval demoverzi účtu internetové aplikace Fio e-Broker, který umožňuje fiktivní investování.

Po uplynutí dvou měsíců, během kterých jsem denně s akciemi obchodoval, jsem zhodnotil, jaké finanční výsledky obchodování přineslo. Celkové finanční prostředky použité 1.března 2012 na nákup čtveřice akciových titulů se včetně poplatků vyšplhaly do výše 10 949,8 \$. Po dvouměsíčním obchodování s akciovým titulem NYSE:NKE činil zisk po odečtení všech poplatků 70,55 \$. U akciového titulu NASDAQ:INTC to bylo 130,2 \$. V případě akcie FRA:EOAN 55,2 \$ a u posledního akciového titulu FRA:VOW3 činil zisk 137,2 \$.

Celkový zisk před zdaněním za období od 1.března do 30.dubna 2012 byl 393,15 \$. Rentabilita portfolia za toto dvouměsíční období měla hodnotu 3,59%, což odpovídá roční hodnotě 21,54%.

Po skončení zkoumaného období byly srovnány skutečné průměrné hodnoty kurzů za březen a duben 2012 s predikovanými hodnotami. Výsledkem srovnání byly vcelku uspokojivé hodnoty pro tři ze čtyř akciových titulů, kde se predikované hodnoty na březen 2012 od skutečných hodnot lišily jen o 2 až 4%. Jednalo se akcie: NYSE:NKE, NASDAQ:INTC a FRA:EOAN. Budoucí odhad vývoje akcie FRA:VOW3 byl naopak velmi nepřesný, ne však překvapivý. To, že predikované hodnoty pravděpodobně nebudou odpovídat reálným, bylo zřejmé a odůvodněné ihned po výpočtu.

Téma své práce jsem si zvolil zcela v souladu s předpokladem, že se v budoucnu chci obchodováním s akciemi věnovat více. Teoretické, ale i praktické poznatky, které jsem během psaní své diplomové práce nasbíral, pro mě vytvořily dobrý základ do dalších dnů.

Seznam použité literatury

Knihy

- 1) HINDLS, Richard. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007, 415 s. ISBN 978-808-6946-436.
- 2) HINDLS, Richard, Stanislava HRONOVÁ a Ilja NOVÁK. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. 2. přeprac. vyd. Praha: Management Press, 2000, 259 s. ISBN 80-726-1013-9.
- 3) KROPÁČ, Jiří. *Statistika B: Jednorozměrné a dvourozměrné datové soubory, Regresní analýza, Časové řady*. Druhé, doplněné vydání. Brno: Fakulta podnikatelská, VUT v Brně, 2009, 151 s. ISBN 978-80-214-3295-6.
- 4) KROPÁČ, Jiří. *Aplikovaná statistika*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004, 140 s. ISBN 80-214-2737-X.
- 5) SEGER, Jan a Richard HINDLS. *Statistické metody v tržním hospodářství*. Praha: Victoria Publishing, 1995, 435 s. ISBN 80-718-7058-7.
- 6) SOJKA, Zdeněk a Petr MANDELÍK. *Cenné papíry a burzy: (pro obor Podnikové finance a obchod) : studijní text pro kombinované studium*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta podnikatelská v nakl. Zdeněk Novotný, 2001, 184 s. ISBN 80-214-1975-X.
- 7) STEIGAUER, Slavomír. *Investiční matematika*. Praha: Grada, 1999, 335 s. ISBN 80-716-9429-0.
- 8) ŘÍHA, Jaromír. *Technická analýza cenných papírů*. Praha: Newsletter, 1995, 93 s. ISBN 80-901-7799-9.
- 9) ZAPLETAL, Josef. *Úvod do analýzy ekonomických časových řad*. Brno: PC-DIR Real, 2000, 112 s. ISBN 80-214-1719-6.

Internetové zdroje

- 10) Akcie AMAZON.COM: kurzy, nabídka, poptávka, obchody. *Akcie.cz* [online]. 2009 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.akcie.cz/kurzy-svet/akcie-12948-amazon-com/>
- 11) E-Broker. *Fio.cz* [online]. 2012 [cit. 2012-01-13]. Dostupné z: <https://www.fio.cz/e-broker/e-broker.cgi>
- 12) Akcie, česká burza RM-SYSTÉM, pražská burza, SPAD, KOBOS. *Fio banka* [online]. 2010 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <http://www.fio.cz/akcie-investice/obchodovani-akcie/akcie-cr>
- 13) New York Stock Exchange. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001, 20.3.2012 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/New_York_Stock_Exchange
- 14) NASDAQ. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001, 30.3.2012 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/NASDAQ>
- 15) Německá burza, XETRA, Frankfurt, akcie EU. *Fio banka* [online]. 2010 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <http://www.fio.cz/akcie-investice/obchodovani-akcie/akcie-nemecko>
- 16) Akcie.cz - investice, burza, RM-SYSTÉM, kurzy, akcie online. *Akcie.cz* [online]. 2012 [cit. 2012-05-03]. Dostupné z: <http://www.akcie.cz/>
- 17) Google Finance: Stock market quotes, news, currency conversions & more. *Google.com* [online]. 2012 [cit. 2012-05-03]. Dostupné z: <http://www.google.com/finance>

Seznam tabulek

TABULKA 1: INFORMATIVNÍ TESTY PRO VOLBU VHODNÉ TRENDOVÉ KŘIVKY	29
TABULKA 2: ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY KURZU AKCIE BAATELEC.....	45
TABULKA 3: VYROVNANÉ HODNOTY KURZU AKCIE BAATELEC	46
TABULKA 4: INDEXY DETERMINACE REGRESNÍCH FUNKCÍ VYROVNÁVAJÍCÍ KURZ AKCIE BAATELEC	48
TABULKA 5: INDEXY DETERMINACE REGRESNÍCH FUNKCÍ VYROVNÁVAJÍCÍ KURZ AKCIE BAAERBAG	49
TABULKA 6: INDEXY DETERMINACE REGRESNÍCH FUNKCÍ VYROVNÁVAJÍCÍ KURZ AKCIE BAAAAA	51
TABULKA 7: INDEXY DETERMINACE REGRESNÍCH FUNKCÍ VYROVNÁVAJÍCÍ KURZ AKCIE NYSE:KO	52
TABULKA 8: INDEXY DETERMINACE REGRESNÍCH FUNKCÍ VYROVNÁVAJÍCÍ KURZ AKCIE NYSE:NKE	54
TABULKA 9: INDEXY DETERMINACE REGRESNÍCH FUNKCÍ VYROVNÁVAJÍCÍ KURZ AKCIE NASDAQ:INTC	56
TABULKA 10: INDEXY DETERMINACE REGRESNÍCH FUNKCÍ VYROVNÁVAJÍCÍ KURZ AKCIE FRA:EOAN	57
TABULKA 11: INDEXY DETERMINACE REGRESNÍCH FUNKCÍ VYROVNÁVAJÍCÍ KURZ AKCIE FRA:VOW3....	59
TABULKA 12: VYROVNANÉ HODNOTY KURZU VYBRANÝCH AKCIÍ KLOUZAVÝM PRŮMĚREM.....	61
TABULKA 13: PREDIKOVANÉ HODNOTY KURZU AKCIE NYSE:NKE.....	61
TABULKA 14: PREDIKOVANÉ HODNOTY KURZU AKCIE NASDAQ:INTC	62
TABULKA 15: PREDIKOVANÉ HODNOTY KURZU AKCIE FRA:EOAN	63
TABULKA 16: PREDIKOVANÉ HODNOTY KURZU AKCIE FRA:VOW3	64
TABULKA 17: VYROVNANÉ HODNOTY AKCIE NYSE:NKE 4 A 9-TI DENNÍM KLOUZAVÝM PRŮMĚREM	66
TABULKA 18: VYROVNANÉ HODNOTY EXP. KLOUZAVÝMI PRŮMĚRY A INDIKÁTOR MACD AKCIE NYSE:NKE	71
TABULKA 19: VYROVNANÉ HODNOTY EXP. KLOUZAVÝMI PRŮMĚRY A OSCILÁTOR OBJEMU AKCIE NYSE:NKE	77
TABULKA 20: OBCHODNÍ OPERACE S AKCIÍ NYSE:NKE.....	83
TABULKA 21: OBCHODNÍ OPERACE S AKCIÍ NASDAQ:INTC	84
TABULKA 22: OBCHODNÍ OPERACE S AKCIÍ FRA:EOAN	85
TABULKA 23: OBCHODNÍ OPERACE S AKCIÍ FRA:VOW3	85
TABULKA 24: ZHODNOCENÍ OBCHODOVÁNÍ.....	86
TABULKA 25: SROVNÁNÍ PREDIKOVANÝCH A SKUTEČNÝCH HODNOT AKCIÍ.....	87

Seznam grafů

GRAF 1: REGRESNÍ FUNKCE - ROZPTYLY VYROVNANÝCH HODNOT.....	19
GRAF 2: ČÁROVÝ GRAF - AKCIE AMAZON.COM.....	34
GRAF 3: ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY KURZU AKCIE BAATELEC	46
GRAF 4: VYROVNANÉ HODNOTY KURZU AKCIE BAATELEC.....	47
GRAF 5: ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY KURZU AKCIE BAAERBAG	48
GRAF 6: VYROVNANÉ HODNOTY KURZU AKCIE BAAERBAG	49
GRAF 7: ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY KURZU AKCIE BAAAAA	50
GRAF 8: VYROVNANÉ HODNOTY KURZU AKCIE BAAAAA	50
GRAF 9: ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY KURZU AKCIE NYSE:KO.....	51
GRAF 10: VYROVNANÉ HODNOTY KURZU AKCIE NYSE:KO	52
GRAF 11: ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY KURZU AKCIE NYSE:NKE	53
GRAF 12: VYROVNANÉ HODNOTY KURZU AKCIE NYSE:NKE.....	54
GRAF 13: ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY KURZU AKCIE NASDAQ:INTC	55
GRAF 14: VYROVNANÉ HODNOTY KURZU AKCIE NASDAQ:INTC	55
GRAF 15: ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY KURZU AKCIE FRA:EOAN	56
GRAF 16: VYROVNANÉ HODNOTY KURZU AKCIE FRA:EOAN	57
GRAF 17: ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY KURZU AKCIE FRA:VOW3.....	58
GRAF 18: VYROVNANÉ HODNOTY KURZU AKCIE FRA:VOW3	59
GRAF 19: VYROVNANÉ A PREDIKOVANÉ HODNOTY AKCIE NYSE:NKE KLOUZAVÝM PRŮMĚREM	62
GRAF 20: VYROVNANÉ A PREDIKOVANÉ HODNOTY AKCIE NASDAQ:INTC KLOUZAVÝM PRŮMĚREM.....	63
GRAF 21: VYROVNANÉ A PREDIKOVANÉ HODNOTY AKCIE FRA:EOAN KLOUZAVÝM PRŮMĚREM.....	64
GRAF 22: VYROVNANÉ A PREDIKOVANÉ HODNOTY AKCIE FRA:VOW3 KLOUZAVÝM PRŮMĚREM	65
GRAF 23: VYROVNANÉ HODNOTY AKCIE NYSE:NKE 4 A 9-TI DENNÍM KLOUZAVÝM PRŮMĚREM	67
GRAF 24: VYROVNANÉ HODNOTY AKCIE NASDAQ:INTC 4 A 9-TI DENNÍM KLOUZAVÝM PRŮMĚREM.....	68
GRAF 25: VYROVNANÉ HODNOTY AKCIE FRA:EOAN 4 A 9-TI DENNÍM KLOUZAVÝM PRŮMĚREM.....	69
GRAF 26: VYROVNANÉ HODNOTY AKCIE FRA:VOW3 4 A 9-TI DENNÍM KLOUZAVÝM PRŮMĚREM	70
GRAF 27: VYROVNANÉ HODNOTY NYSE:NKE 12-TI A 26-TI DENNÍM EXP. KLOUZAVÝM PRŮMĚREM.....	72
GRAF 28: INDIKÁTOR MACD AKCIE NYSE:NKE	73
GRAF 29: VYROVNANÉ HODNOTY NASDAQ:INTC 12-TI A 26-TI DENNÍM EXP. KLOUZAVÝM PRŮMĚREM	74
GRAF 30: MACD AKCIE NASDAQ:INTC	74
GRAF 31: VYROVNANÉ HODNOTY FRA:EOAN 12-TI A 26-TI DENNÍM EXP. KLOUZAVÝM PRŮMĚREM	75
GRAF 32: MACD AKCIE FRA:EOAN	75
GRAF 33: VYROVNANÉ HODNOTY FRA:VOW3 12-TI A 26-TI DENNÍM EXP. KLOUZAVÝM PRŮMĚREM.....	76
GRAF 34: MACD AKCIE FRA:VOW3	76
GRAF 35: PVO AKCIE NYSE:NKE.....	78
GRAF 36: PVO AKCIE NASDAQ:INTC	79
GRAF 37: PVO AKCIE FRA:EOAN	79
GRAF 38: PVO AKCIE FRA:VOW3	80

Seznam příloh

PŘÍLOHA 1: KURZY A OBJEMY AKCIÍ.....	1
PŘÍLOHA 2: ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY KURZŮ AKCIÍ	3
PŘÍLOHA 3: VYROVNANÉ HODNOTY KURZŮ AKCIÍ REGRESNÍMI FUNKCEMI	5
PŘÍLOHA 4: VYROVNANÉ A PREDIKOVANÉ HODNOTY KLOUZAVÝMI PRŮMĚRY	9
PŘÍLOHA 5: VYROVNANÉ HODNOTY 4 A 9-TI DENNÍMI KLOUZAVÝMI PRŮMĚRY	10
PŘÍLOHA 6: VYROVNANÉ HODNOTY EXPONENCIÁLNÍMI KLOUZAVÝMI PRŮMĚRY	14
PŘÍLOHA 7: OSCILÁTORY OBJEMU AKCIÍ	18

Příloha 1: Kurzy a objemy akcií

Tabulka P1: Kurzy a objemy akcií BAATELEC, BAAERBAG a BAAAAA

	BAATELEC		BAAERBAG		BAAAAA	
Měsíc	Kurz	Objem [Kč]	Kurz	Objem [Kč]	Kurz	Objem [Kč]
březen 11	403,52	2 451 000 827	872,35	4 756 821 881	25,01	28 026 756
duben 11	410,05	2 068 147 122	862,97	3 722 120 039	26,21	9 221 058
květen 11	414,90	1 916 379 395	828,65	3 335 093 113	25,86	11 039 051
červen 11	425,45	2 599 964 660	830,55	3 298 427 491	24,68	16 725 037
červenec 11	429,42	2 396 605 399	829,72	3 885 458 684	24,32	5 798 642
srpen 11	417,97	5 420 099 066	637,75	6 063 452 743	20,18	51 950 988
září 11	388,01	3 571 051 947	511,43	4 490 921 289	18,93	12 002 829
říjen 11	392,42	2 534 237 857	426,12	4 480 046 700	18,16	5 540 670
listopad 11	387,46	2 686 933 803	342,67	3 887 003 719	18,04	7 380 325
prosinec 11	377,90	2 114 074 731	329,76	2 943 254 596	17,53	4 858 402
leden 12	380,51	2 240 865 482	364,33	4 764 443 870	17,83	6 019 070
únor 12	386,72	4 435 860 306	464,06	5 641 505 803	18,46	8 058 695

Zdroj: (16)

Tabulka P2: Kurzy a objemy akcií NYSE:KO, NYSE:NKE a NASDAQ:INTC

	NYSE:KO		NYSE:NKE		NASDAQ:INTC	
Měsíc	Kurz	Objem [ks]	Kurz	Objem [ks]	Kurz	Objem [ks]
březen 11	64,55	215 827 343	82,83	106 286 423	20,64	1 330 582 502
duben 11	67,46	146 424 643	79,21	53 599 740	20,66	1 369 313 786
květen 11	67,50	134 847 811	83,89	47 790 212	23,14	1 516 239 577
červen 11	65,73	174 639 775	82,48	84 335 927	21,62	1 183 722 393
červenec 11	68,50	154 502 161	91,37	56 187 117	22,70	909 518 340
srpen 11	67,75	323 973 108	83,70	86 536 291	20,41	1 552 709 286
září 11	69,53	258 636 101	86,87	81 783 517	21,19	1 336 515 435
říjen 11	67,05	203 261 229	91,60	58 176 781	23,38	1 523 594 812
listopad 11	67,03	162 244 172	93,83	47 137 866	24,06	1 084 526 005
prosinec 11	67,87	146 231 668	95,73	52 029 631	24,25	871 173 847
leden 12	68,24	140 131 401	100,29	46 733 003	25,88	1 056 637 795
únor 12	68,60	143 843 961	105,59	37 119 194	26,80	783 046 027

Zdroj: (17)

Tabulka P3: Kurzy a objemy akcií FRA:EOAN a FRA:VOW3

Měsíc	FRA:EOAN		FRA:VOW3	
	Kurz	Objem [ks]	Kurz	Objem [ks]
březen 11	21,98	4 055 012	113,63	556 590
duben 11	22,32	1 168 840	116,89	351 151
květen 11	20,89	1 964 630	126,60	327 897
červen 11	19,17	1 561 698	130,10	308 498
červenec 11	19,20	1 049 242	146,58	408 160
srpen 11	15,62	3 907 020	114,91	1 201 669
září 11	14,80	2 514 695	107,34	616 333
říjen 11	17,29	1 204 097	111,93	715 691
listopad 11	16,97	1 233 854	122,89	599 163
prosinec 11	16,93	922 651	120,41	382 038
leden 12	16,59	1 318 328	129,96	350 108
únor 12	16,82	1 263 833	141,30	309 251

Zdroj: (17)

Příloha 2: Základní charakteristiky kurzů akcií

Tabulka P4: Základní charakteristiky kurzu akcií BAATELEC, BAAERBAG a BAAAAA

	BAATELEC			BAAERBAG			BAAAAA		
Měsíc	Kurz	1.dif.	Koef.růstu	Kurz	1.dif.	Koef.růstu	Kurz	1.dif.	Koef.růstu
březen 11	403,52	xxx	xxx	872,35	xxx	xxx	25,01	xxx	xxx
duben 11	410,05	6,53	1,0162	862,97	-9,38	0,9892	26,21	1,20	1,0480
květen 11	414,90	4,85	1,0118	828,65	-34,32	0,9602	25,86	-0,35	0,9866
červen 11	425,45	10,55	1,0254	830,55	1,90	1,0023	24,68	-1,18	0,9544
červenec 11	429,42	3,97	1,0093	829,72	-0,83	0,9990	24,32	-0,36	0,9854
srpen 11	417,97	-11,45	0,9733	637,75	-191,97	0,7686	20,18	-4,14	0,8298
září 11	388,01	-29,96	0,9283	511,43	-126,32	0,8019	18,93	-1,25	0,9381
říjen 11	392,42	4,41	1,0114	426,12	-85,31	0,8332	18,16	-0,77	0,9593
listopad 11	387,46	-4,96	0,9874	342,67	-83,45	0,8042	18,04	-0,12	0,9934
prosinec 11	377,90	-9,56	0,9753	329,76	-12,91	0,9623	17,53	-0,51	0,9717
leden 12	380,51	2,61	1,0069	364,33	34,57	1,1048	17,83	0,30	1,0171
únor 12	386,72	6,21	1,0163	464,06	99,73	1,2737	18,46	0,63	1,0353

Zdroj: (16)

Tabulka P5: Základní charakteristiky kurzu akcií NYSE:KO, NYSE:NKE a NASDAQ:INTC

	NYSE:KO			NYSE:NKE			NASDAQ:INTC		
Měsíc	Kurz	1.dif.	Koef.růstu	Kurz	1.dif.	Koef.růstu	Kurz	1.dif.	Koef.růstu
březen 11	64,55	xxx	xxx	82,83	xxx	xxx	25,01	xxx	xxx
duben 11	67,46	2,91	1,0451	79,21	-3,62	0,9563	26,21	1,20	1,0480
květen 11	67,50	0,04	1,0006	83,89	4,68	1,0591	25,86	-0,35	0,9866
červen 11	65,73	-1,77	0,9738	82,48	-1,41	0,9832	24,68	-1,18	0,9544
červenec 11	68,50	2,77	1,0421	91,37	8,89	1,1078	24,32	-0,36	0,9854
srpen 11	67,75	-0,75	0,9891	83,70	-7,67	0,9161	20,18	-4,14	0,8298
září 11	69,53	1,78	1,0263	86,87	3,17	1,0379	18,93	-1,25	0,9381
říjen 11	67,05	-2,48	0,9643	91,60	4,73	1,0544	18,16	-0,77	0,9593
listopad 11	67,03	-0,02	0,9997	93,83	2,23	1,0243	18,04	-0,12	0,9934
prosinec 11	67,87	0,84	1,0125	95,73	1,90	1,0202	17,53	-0,51	0,9717
leden 12	68,24	0,37	1,0055	100,29	4,56	1,0476	17,83	0,30	1,0171
únor 12	68,60	0,36	1,0053	105,59	5,30	1,0528	18,46	0,63	1,0353

Zdroj: (17)

Tabulka P6: Základní charakteristiky kurzu akcií FRA:EOAN a FRA:VOW3

Měsíc	FRA:EOAN			FRA:VOW3		
	Kurz	1.dif.	Koef.růstu	Kurz	1.dif.	Koef.růstu
březen 11	21,98	xxx	xxx	113,63	xxx	xxx
duben 11	22,32	0,34	1,0155	116,89	3,26	1,0287
květen 11	20,89	-1,43	0,9359	126,60	9,71	1,0831
červen 11	19,17	-1,72	0,9177	130,10	3,50	1,0276
červenec 11	19,20	0,03	1,0016	146,58	16,48	1,1267
srpen 11	15,62	-3,58	0,8135	114,91	-31,67	0,7839
září 11	14,80	-0,82	0,9475	107,34	-7,57	0,9341
říjen 11	17,29	2,49	1,1682	111,93	4,59	1,0428
listopad 11	16,97	-0,32	0,9815	122,89	10,96	1,0979
prosinec 11	16,93	-0,04	0,9976	120,41	-2,48	0,9798
leden 12	16,59	-0,34	0,9799	129,96	9,55	1,0793
únor 12	16,82	0,23	1,0139	141,30	11,34	1,0873

Zdroj: (17)

Příloha 3: Vyrovnané hodnoty kurzů akcií regresními funkcemi

Tabulka P7: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie BAATELEC

BAATELEC						
	Kurz	Regresní přímka	Mod. Exp. Trend	Logistický trend	Gompertzova křivka	Klouzavý průměr
březen 11	403,52	421,21	414,52	414,52	414,52	403,80
duben 11	410,05	417,57	413,98	413,89	413,93	408,93
květen 11	414,90	413,93	413,23	413,04	413,13	416,59
červen 11	425,45	410,29	412,19	411,87	412,03	425,16
červenec 11	429,42	406,65	410,76	410,29	410,52	428,93
srpen 11	417,97	403,01	408,78	408,14	408,46	413,17
září 11	388,01	399,37	406,04	405,24	405,64	396,29
říjen 11	392,42	395,74	402,25	401,33	401,79	388,26
listopad 11	387,46	392,10	397,02	396,11	396,55	386,43
prosinec 11	377,90	388,46	389,79	389,17	389,47	380,07
leden 12	380,51	384,82	379,80	380,05	379,93	379,06
únor 12	386,72	381,18	365,98	368,24	367,19	387,08

Zdroj: (16)

Tabulka P8: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie BAAERBAG

BAAERBAG						
	Kurz	Regresní přímka	Mod. Exp. Trend	Logistický trend	Gompertzova křivka	Klouzavý průměr
březen 11	872,35	920,82	946,36	987,11	962,93	873,78
duben 11	862,97	864,01	880,23	896,91	887,23	857,25
květen 11	828,65	807,20	815,57	813,32	814,41	837,23
červen 11	830,55	750,39	752,36	736,16	744,65	843,36
červenec 11	829,72	693,58	690,56	665,19	678,06	791,56
srpen 11	637,75	636,77	630,13	600,11	614,78	661,87
září 11	511,43	579,96	571,05	540,63	554,91	512,67
říjen 11	426,12	523,15	513,29	486,40	498,52	416,88
listopad 11	342,67	466,34	456,81	437,10	445,67	350,53
prosinec 11	329,76	409,53	401,59	392,36	396,37	326,27
leden 12	364,33	352,72	347,60	351,86	350,64	366,66
únor 12	464,06	295,91	294,82	315,26	308,44	463,48

Zdroj: (16)

Tabulka P9: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie BAAAAA

BAAAAA						
	Kurz	Regresní přímka	Mod. Exp. Trend	Logistický trend	Gompertzova křivka	Klouzavý průměr
březen 11	25,01	26,24	28,24	29,29	28,68	25,00
duben 11	26,21	25,34	26,15	26,38	26,25	26,26
květen 11	25,86	24,43	24,41	24,27	24,34	25,78
červen 11	24,68	23,53	22,96	22,69	22,83	25,22
červenec 11	24,32	22,62	21,75	21,46	21,60	23,35
srpen 11	20,18	21,72	20,74	20,49	20,61	20,96
září 11	18,93	20,82	19,90	19,71	19,80	18,71
říjen 11	18,16	19,91	19,20	19,08	19,13	18,26
listopad 11	18,04	19,01	18,62	18,55	18,58	17,85
prosinec 11	17,53	18,10	18,13	18,12	18,12	17,67
leden 12	17,83	17,20	17,73	17,75	17,74	17,73
únor 12	18,46	16,29	17,39	17,45	17,42	18,48

Zdroj: (16)

Tabulka P10: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie NYSE:KO

NYSE:KO						
	Kurz	Regresní přímka	Mod. Exp. Trend	Logistický trend	Gompertzova křivka	Klouzavý průměr
březen 11	64,55	66,37	66,19	66,24	66,22	64,47
duben 11	67,46	66,57	66,54	66,56	66,55	67,76
květen 11	67,50	66,77	66,84	66,84	66,84	67,05
červen 11	65,73	66,98	67,10	67,09	67,10	66,97
červenec 11	68,50	67,18	67,34	67,31	67,33	67,29
srpen 11	67,75	67,38	67,54	67,52	67,53	68,85
září 11	69,53	67,59	67,72	67,70	67,71	68,37
říjen 11	67,05	67,79	67,88	67,86	67,87	67,76
listopad 11	67,03	67,99	68,01	68,00	68,01	67,01
prosinec 11	67,87	68,20	68,14	68,13	68,13	67,72
leden 12	68,24	68,40	68,24	68,24	68,24	68,34
únor 12	68,60	68,60	68,33	68,34	68,34	68,57

Zdroj: (17)

Tabulka P11: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie NYSE:NKE

NYSE:NKE						
	Kurz	Regresní přímka	Mod. Exp. Trend	Logistický trend	Gompertzova křivka	Klouzavý průměr
březen 11	82,83	78,56	80,38	80,34	80,36	82,39
duben 11	79,21	80,60	81,43	81,42	81,42	80,97
květen 11	83,89	82,64	82,62	82,62	82,62	81,25
červen 11	82,48	84,68	83,98	83,98	83,98	86,19
červenec 11	91,37	86,72	85,52	85,50	85,51	86,72
srpen 11	83,70	88,76	87,26	87,22	87,24	86,84
září 11	86,87	90,80	89,25	89,16	89,21	86,42
říjen 11	91,60	92,84	91,51	91,38	91,45	91,07
listopad 11	93,83	94,88	94,08	93,92	94,00	93,76
prosinec 11	95,73	96,92	96,99	96,85	96,92	96,15
leden 12	100,29	98,96	100,30	100,24	100,27	100,01
únor 12	105,59	101,01	104,07	104,21	104,13	105,66

Zdroj: (17)

Tabulka P12: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie NASDAQ:INTC

NASDAQ:INTC						
	Kurz	Regresní přímka	Mod. Exp. Trend	Logistický trend	Gompertzova křivka	Klouzavý průměr
březen 11	20,64	20,25	21,48	21,43	21,46	20,45
duben 11	20,66	20,73	21,50	21,45	21,47	21,41
květen 11	23,14	21,21	21,52	21,47	21,50	22,02
červen 11	21,62	21,69	21,56	21,52	21,54	22,70
červenec 11	22,70	22,17	21,64	21,59	21,61	21,64
srpen 11	20,41	22,65	21,76	21,71	21,73	21,10
září 11	21,19	23,13	21,97	21,90	21,94	21,30
říjen 11	23,38	23,62	22,32	22,24	22,28	23,04
listopad 11	24,06	24,10	22,91	22,81	22,86	23,98
prosinec 11	24,25	24,58	23,92	23,81	23,87	24,60
leden 12	25,88	25,06	25,63	25,67	25,65	25,65
únor 12	26,80	25,54	28,52	29,45	28,92	26,86

Zdroj: (17)

Tabulka P13: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie FRA:EOAN

FRA:EOAN						
	Kurz	Regresní přímka	Mod. Exp. Trend	Logistický trend	Gompertzova křivka	Klouzavý průměr
březen 11	21,98	21,17	25,24	21,19	21,41	21,97
duben 11	22,32	20,63	21,48	18,55	19,05	22,35
květen 11	20,89	20,09	19,40	17,56	17,93	20,84
červen 11	19,17	19,56	18,24	17,15	17,38	19,80
červenec 11	19,20	19,02	17,59	16,97	17,10	18,19
srpen 11	15,62	18,48	17,23	16,89	16,96	16,12
září 11	14,80	17,95	17,04	16,85	16,89	15,37
říjen 11	17,29	17,41	16,93	16,83	16,85	16,50
listopad 11	16,97	16,87	16,87	16,83	16,83	17,28
prosinec 11	16,93	16,34	16,83	16,82	16,82	16,81
leden 12	16,59	15,80	16,81	16,82	16,81	16,67
únor 12	16,82	15,26	16,80	16,82	16,81	16,80

Zdroj: (17)

Tabulka P14: Vyrovnané hodnoty kurzu akcie FRA:VOW3

FRA:VOW3						
	Kurz	Regresní přímka	Mod. Exp. Trend	Logistický trend	Gompertzova křivka	Klouzavý průměr
březen 11	403,52	113,63	119,10	121,80	121,42	119,21
duben 11	410,05	116,89	119,91	121,80	121,42	119,21
květen 11	414,90	126,60	120,72	121,80	121,43	119,21
červen 11	425,45	130,10	121,52	121,81	121,44	119,21
červenec 11	429,42	146,58	122,33	121,81	121,47	119,21
srpen 11	417,97	114,91	123,14	121,81	121,54	119,22
září 11	388,01	107,34	123,95	121,82	121,68	119,26
říjen 11	392,42	111,93	124,76	121,87	122,01	119,39
listopad 11	387,46	122,89	125,57	122,07	122,74	119,83
prosinec 11	377,90	120,41	126,37	122,94	124,42	121,35
leden 12	380,51	129,96	127,18	126,70	128,35	126,77
únor 12	386,72	141,30	127,99	142,84	138,15	147,40

Zdroj: (17)

Příloha 4: Vyrovnané a predikované hodnoty klouzavými průměry

Tabulka P15: Vyrovnané a predikované hodnoty kurzu vybraných akcií klouzavými průměry

	NYSE:NKE		NASDAQ:INTC		FRA:EOAN		FRA:VOW3	
Měsíc	Kurz	MA	Kurz	MA	Kurz	MA	Kurz	MA
březen 11	82,83	82,39	20,64	20,45	21,98	21,97	113,63	113,18
duben 11	79,21	80,97	20,66	21,41	22,32	22,35	116,89	118,71
květen 11	83,89	81,25	23,14	22,02	20,89	20,84	126,60	123,87
červen 11	82,48	86,19	21,62	22,70	19,17	19,80	130,10	136,98
červenec 11	91,37	86,72	22,70	21,64	19,20	18,19	146,58	135,15
srpen 11	83,70	86,84	20,41	21,10	15,62	16,12	114,91	122,13
září 11	86,87	86,42	21,19	21,30	14,80	15,37	107,34	106,81
říjen 11	91,60	91,07	23,38	23,04	17,29	16,50	111,93	113,13
listopad 11	93,83	93,76	24,06	23,98	16,97	17,28	122,89	119,01
prosinec 11	95,73	96,15	24,25	24,60	16,93	16,81	120,41	123,47
leden 12	100,29	100,01	25,88	25,65	16,59	16,67	129,96	127,92
únor 12	105,59	105,66	26,80	26,86	16,82	16,80	141,30	141,81
březen 12		113,64		28,12		17,33		172,76
duben 12		124,48		29,33		18,41		228,38

Zdroj: (17)

Příloha 5: Vyrovnané hodnoty 4 a 9-ti denními klouzavými průměry

Tabulka P16: Vyrovnané hodnoty akcie NYSE:NKE 4 a 9-ti denním klouzavým průměrem

NYSE:NKE				
Pořadí	Den	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty 4 denním MA [\$]	Vyrovnané hodnoty 9-ti denním MA [\$]
i	t	y	yv	yv
1	1.3.2012	108,54	107,77	106,76
2	2.3.2012	108,74	108,16	106,99
3	5.3.2012	109,24	108,61	107,47
4	6.3.2012	107,34	108,47	107,65
5	7.3.2012	107,58	108,23	107,81
6	8.3.2012	107,90	108,02	107,98
7	9.3.2012	109,98	108,20	108,30
8	12.3.2012	109,45	108,73	108,52
9	13.3.2012	110,76	109,52	108,84
10	14.3.2012	110,30	110,12	109,03
11	15.3.2012	110,73	110,31	109,25
12	16.3.2012	111,22	110,75	109,47
13	19.3.2012	112,13	111,10	110,01
14	20.3.2012	111,74	111,46	110,47
15	21.3.2012	110,44	111,38	110,75
16	22.3.2012	110,99	111,33	110,86
17	23.3.2012	107,42	110,15	110,64
18	26.3.2012	108,55	109,35	110,39
19	27.3.2012	107,88	108,71	110,12
20	28.3.2012	107,23	107,77	109,73
21	29.3.2012	107,85	107,88	109,36
22	30.3.2012	108,44	107,85	108,95
23	2.4.2012	109,02	108,14	108,65
24	3.4.2012	109,87	108,80	108,58
25	4.4.2012	109,49	109,21	108,42
26	5.4.2012	110,39	109,69	108,75
27	9.4.2012	110,69	110,11	108,98
28	10.4.2012	106,46	109,26	108,83
29	11.4.2012	108,25	108,95	108,94
30	12.4.2012	108,65	108,51	109,03
31	13.4.2012	108,80	108,04	109,07
32	16.4.2012	109,40	108,78	109,11
33	17.4.2012	109,83	109,17	109,11
34	18.4.2012	110,56	109,65	109,23
35	19.4.2012	109,61	109,85	109,14
36	20.4.2012	110,77	110,19	109,15
37	23.4.2012	109,75	110,17	109,51
38	24.4.2012	106,75	109,22	109,35
39	25.4.2012	109,03	109,08	109,39
40	26.4.2012	110,35	108,97	109,56
41	27.4.2012	110,64	109,19	109,70
42	30.4.2012	111,87	110,47	109,93

Zdroj: (17)

Tabulka P17: Vyrovnané hodnoty akcie NASDAQ:INTC 4 a 9-ti denním klouzavým průměrem

NASDAQ:INTC				
Pořadí	Den	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty 4 denním MA [\$]	Vyrovnané hodnoty 9-ti denním MA [\$]
i	t	y	yv	yv
1	1.3.2012	26,86	26,97	26,94
2	2.3.2012	26,92	26,98	26,89
3	5.3.2012	26,54	26,80	26,82
4	6.3.2012	26,60	26,73	26,81
5	7.3.2012	26,91	26,74	26,84
6	8.3.2012	26,84	26,72	26,85
7	9.3.2012	27,07	26,86	26,87
8	12.3.2012	26,98	26,95	26,84
9	13.3.2012	27,49	27,10	26,91
10	14.3.2012	27,46	27,25	26,98
11	15.3.2012	27,75	27,42	27,07
12	16.3.2012	27,73	27,61	27,20
13	19.3.2012	27,74	27,67	27,33
14	20.3.2012	27,75	27,74	27,42
15	21.3.2012	27,78	27,75	27,53
16	22.3.2012	27,90	27,79	27,62
17	23.3.2012	27,88	27,83	27,72
18	26.3.2012	28,19	27,94	27,80
19	27.3.2012	28,19	28,04	27,88
20	28.3.2012	27,80	28,02	27,88
21	29.3.2012	28,16	28,09	27,93
22	30.3.2012	28,12	28,07	27,97
23	2.4.2012	28,38	28,12	28,04
24	3.4.2012	28,11	28,19	28,08
25	4.4.2012	27,93	28,14	28,08
26	5.4.2012	28,07	28,12	28,11
27	9.4.2012	27,76	27,97	28,06
28	10.4.2012	27,45	27,80	27,98
29	11.4.2012	27,85	27,78	27,98
30	12.4.2012	28,48	27,89	28,02
31	13.4.2012	28,09	27,97	28,01
32	16.4.2012	28,40	28,21	28,02
33	17.4.2012	28,47	28,36	28,06
34	18.4.2012	27,95	28,23	28,06
35	19.4.2012	27,69	28,13	28,02
36	20.4.2012	27,60	27,93	28,00
37	23.4.2012	27,45	27,67	28,00
38	24.4.2012	27,31	27,51	27,94
39	25.4.2012	27,86	27,56	27,87
40	26.4.2012	28,22	27,71	27,88
41	27.4.2012	28,38	27,94	27,88
42	30.4.2012	28,40	28,22	27,87

Zdroj: (17)

Tabulka P18: Vyrovnané hodnoty akcie FRA:EAON 4 a 9-ti denním klouzavým průměrem

FRA:EAON				
Pořadí	Den	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty 4 denním MA [\$]	Vyrovnané hodnoty 9-ti denním MA [\$]
i	t	y	yv	yv
1	1.3.2012	17,58	17,29	17,04
2	2.3.2012	17,52	17,42	17,10
3	5.3.2012	17,30	17,43	17,15
4	6.3.2012	16,86	17,32	17,16
5	7.3.2012	16,76	17,11	17,17
6	8.3.2012	16,95	16,97	17,17
7	9.3.2012	16,94	16,88	17,16
8	12.3.2012	16,87	16,88	17,12
9	13.3.2012	17,14	16,98	17,10
10	14.3.2012	18,21	17,29	17,17
11	15.3.2012	18,48	17,68	17,28
12	16.3.2012	18,55	18,10	17,42
13	19.3.2012	18,52	18,44	17,60
14	20.3.2012	18,27	18,46	17,77
15	21.3.2012	18,28	18,41	17,92
16	22.3.2012	18,06	18,28	18,04
17	23.3.2012	18,11	18,18	18,18
18	26.3.2012	18,20	18,16	18,30
19	27.3.2012	18,29	18,17	18,31
20	28.3.2012	18,02	18,16	18,26
21	29.3.2012	17,80	18,08	18,17
22	30.3.2012	18,02	18,03	18,12
23	2.4.2012	18,12	17,99	18,10
24	3.4.2012	17,82	17,94	18,05
25	4.4.2012	17,46	17,86	17,98
26	5.4.2012	17,14	17,64	17,87
27	10.4.2012	17,00	17,36	17,74
28	11.4.2012	17,23	17,21	17,62
29	12.4.2012	17,03	17,10	17,51
30	13.4.2012	16,80	17,02	17,40
31	16.4.2012	16,96	17,01	17,28
32	17.4.2012	17,24	17,01	17,19
33	18.4.2012	16,99	17,00	17,09
34	19.4.2012	16,81	17,00	17,02
35	20.4.2012	17,15	17,05	17,02
36	23.4.2012	16,74	16,92	16,99
37	24.4.2012	16,90	16,90	16,96
38	25.4.2012	16,98	16,94	16,95
39	26.4.2012	17,08	16,93	16,98
40	27.4.2012	17,39	17,09	17,03
41	30.4.2012	17,17	17,16	17,02

Zdroj: (17)

Tabulka P19: Vyrovnané hodnoty akcie FRA:VOW3 4 a 9-ti denním klouzavým průměrem

FRA:VOW3				
Pořadí	Den	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty 4 denním MA [\$]	Vyrovnané hodnoty 9-ti denním MA [\$]
i	t	y	yv	yv
1	1.3.2012	143,55	140,95	141,38
2	2.3.2012	143,59	142,18	141,35
3	5.3.2012	142,85	142,73	141,20
4	6.3.2012	136,94	141,73	140,61
5	7.3.2012	136,85	140,06	140,35
6	8.3.2012	141,26	139,48	140,59
7	9.3.2012	142,34	139,35	141,00
8	12.3.2012	140,61	140,27	140,99
9	13.3.2012	138,50	140,68	140,72
10	14.3.2012	141,25	140,68	140,47
11	15.3.2012	142,20	140,64	140,31
12	16.3.2012	140,71	140,67	140,07
13	19.3.2012	139,40	140,89	140,35
14	20.3.2012	134,00	139,08	140,03
15	21.3.2012	132,84	136,74	139,09
16	22.3.2012	130,36	134,15	137,76
17	23.3.2012	132,60	132,45	136,87
18	26.3.2012	133,30	132,28	136,30
19	27.3.2012	134,38	132,66	135,53
20	28.3.2012	131,76	133,01	134,37
21	29.3.2012	130,27	132,43	133,21
22	30.3.2012	131,90	132,08	132,38
23	2.4.2012	133,40	131,83	132,31
24	3.4.2012	133,25	132,21	132,36
25	4.4.2012	129,70	132,06	132,28
26	5.4.2012	128,70	131,26	131,85
27	10.4.2012	124,30	128,99	130,85
28	11.4.2012	129,70	128,10	130,33
29	12.4.2012	131,55	128,56	130,31
30	13.4.2012	129,60	128,79	130,23
31	16.4.2012	131,33	130,55	130,17
32	17.4.2012	133,13	131,40	130,14
33	18.4.2012	131,70	131,44	129,97
34	19.4.2012	127,22	130,85	129,69
35	20.4.2012	125,40	129,36	129,33
36	23.4.2012	121,55	126,47	129,02
37	24.4.2012	123,78	124,49	128,36
38	25.4.2012	126,55	124,32	127,81
39	26.4.2012	136,20	127,02	128,54
40	27.4.2012	141,35	131,97	129,65
41	30.4.2012	142,66	136,69	130,71

Zdroj: (17)

Příloha 6: Vyrovnané hodnoty exponenciálními klouzavými průměry

Tabulka P20: Vyrovnané a pomocné hodnoty kurzu akcie NYSE:KE exp. klouzavými průměry

NYSE:NKE							
Pořadí	Den	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty 12-ti denním EMA [\$]	Vyrovnané hodnoty 26-ti denním EMA [\$]	MACD [\$]	Vyrovnané hodnoty 9-ti denním MACD [\$]	Indikátor MACD [\$]
1	1.3.2012	108,54	106,69	105,04	1,65	1,65	0,00
2	2.3.2012	108,74	107,01	105,31	1,69	1,66	0,04
3	5.3.2012	109,24	107,35	105,60	1,75	1,67	0,07
4	6.3.2012	107,34	107,35	105,73	1,62	1,66	-0,05
5	7.3.2012	107,58	107,38	105,87	1,51	1,63	-0,12
6	8.3.2012	107,90	107,46	106,02	1,44	1,59	-0,15
7	9.3.2012	109,98	107,85	106,31	1,54	1,58	-0,05
8	12.3.2012	109,45	108,10	106,55	1,55	1,58	-0,03
9	13.3.2012	110,76	108,51	106,86	1,65	1,59	0,06
10	14.3.2012	110,30	108,78	107,11	1,67	1,61	0,06
11	15.3.2012	110,73	109,08	107,38	1,70	1,63	0,08
12	16.3.2012	111,22	109,41	107,66	1,75	1,65	0,10
13	19.3.2012	112,13	109,83	108,00	1,83	1,69	0,15
14	20.3.2012	111,74	110,12	108,27	1,85	1,72	0,13
15	21.3.2012	110,44	110,17	108,43	1,74	1,72	0,02
16	22.3.2012	110,99	110,30	108,62	1,67	1,71	-0,04
17	23.3.2012	107,42	109,85	108,53	1,32	1,63	-0,31
18	26.3.2012	108,55	109,65	108,54	1,12	1,53	-0,41
19	27.3.2012	107,88	109,38	108,49	0,89	1,40	-0,51
20	28.3.2012	107,23	109,05	108,39	0,66	1,25	-0,60
21	29.3.2012	107,85	108,87	108,35	0,51	1,11	-0,59
22	30.3.2012	108,44	108,80	108,36	0,44	0,97	-0,53
23	2.4.2012	109,02	108,83	108,41	0,43	0,86	-0,44
24	3.4.2012	109,87	108,99	108,52	0,48	0,79	-0,31
25	4.4.2012	109,49	109,07	108,59	0,48	0,73	-0,24
26	5.4.2012	110,39	109,27	108,72	0,55	0,69	-0,14
27	9.4.2012	110,69	109,49	108,87	0,62	0,68	-0,05
28	10.4.2012	106,46	109,02	108,69	0,33	0,61	-0,27
29	11.4.2012	108,25	108,91	108,66	0,25	0,54	-0,29
30	12.4.2012	108,65	108,87	108,66	0,21	0,47	-0,26
31	13.4.2012	108,80	108,86	108,67	0,19	0,41	-0,23
32	16.4.2012	109,40	108,94	108,72	0,22	0,38	-0,16
33	17.4.2012	109,83	109,08	108,80	0,27	0,35	-0,08
34	18.4.2012	110,56	109,30	108,93	0,37	0,36	0,01
35	19.4.2012	109,61	109,35	108,98	0,37	0,36	0,01
36	20.4.2012	110,77	109,57	109,12	0,45	0,38	0,08
37	23.4.2012	109,75	109,60	109,16	0,43	0,39	0,04
38	24.4.2012	106,75	109,16	108,98	0,18	0,35	-0,17
39	25.4.2012	109,03	109,14	108,99	0,15	0,31	-0,16
40	26.4.2012	110,35	109,33	109,09	0,24	0,29	-0,06
41	27.4.2012	110,64	109,53	109,20	0,32	0,30	0,02
42	30.4.2012	111,87	109,89	109,40	0,49	0,34	0,15

Zdroj: (17)

Tabulka P21: Vyrovnané a pomocné hodnoty kurzu akcie NASDAQ:INTC exp. klouz. průměry

NASDAQ:INTC							
Pořadí	Den	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty 12-ti denním EMA [\$]	Vyrovnané hodnoty 26-ti denním EMA [\$]	MACD [\$]	Vyrovnané hodnoty 9-ti denním MACD [\$]	Indikátor MACD [\$]
1	1.3.2012	26,86	26,87	26,62	0,24	0,30	-0,06
2	2.3.2012	26,92	26,87	26,64	0,23	0,29	-0,06
3	5.3.2012	26,54	26,82	26,64	0,19	0,27	-0,08
4	6.3.2012	26,60	26,79	26,63	0,15	0,24	-0,09
5	7.3.2012	26,91	26,81	26,65	0,15	0,23	-0,07
6	8.3.2012	26,84	26,81	26,67	0,14	0,21	-0,07
7	9.3.2012	27,07	26,85	26,70	0,15	0,20	-0,04
8	12.3.2012	26,98	26,87	26,72	0,15	0,19	-0,04
9	13.3.2012	27,49	26,97	26,78	0,19	0,19	0,00
10	14.3.2012	27,46	27,04	26,83	0,22	0,20	0,02
11	15.3.2012	27,75	27,15	26,90	0,26	0,21	0,05
12	16.3.2012	27,73	27,24	26,96	0,28	0,22	0,06
13	19.3.2012	27,74	27,32	27,01	0,30	0,24	0,06
14	20.3.2012	27,75	27,38	27,07	0,31	0,25	0,06
15	21.3.2012	27,78	27,44	27,12	0,32	0,27	0,06
16	22.3.2012	27,90	27,51	27,18	0,34	0,28	0,05
17	23.3.2012	27,88	27,57	27,23	0,34	0,29	0,05
18	26.3.2012	28,19	27,67	27,30	0,36	0,31	0,06
19	27.3.2012	28,19	27,75	27,37	0,38	0,32	0,06
20	28.3.2012	27,80	27,76	27,40	0,35	0,33	0,03
21	29.3.2012	28,16	27,82	27,46	0,36	0,33	0,03
22	30.3.2012	28,12	27,86	27,51	0,36	0,34	0,02
23	2.4.2012	28,38	27,94	27,57	0,37	0,35	0,03
24	3.4.2012	28,11	27,97	27,61	0,36	0,35	0,01
25	4.4.2012	27,93	27,96	27,63	0,33	0,34	-0,02
26	5.4.2012	28,07	27,98	27,67	0,31	0,34	-0,03
27	9.4.2012	27,76	27,95	27,67	0,27	0,33	-0,05
28	10.4.2012	27,45	27,87	27,66	0,21	0,30	-0,09
29	11.4.2012	27,85	27,87	27,67	0,20	0,28	-0,09
30	12.4.2012	28,48	27,96	27,73	0,23	0,27	-0,04
31	13.4.2012	28,09	27,98	27,76	0,22	0,26	-0,04
32	16.4.2012	28,40	28,05	27,81	0,24	0,26	-0,02
33	17.4.2012	28,47	28,11	27,85	0,26	0,26	0,00
34	18.4.2012	27,95	28,09	27,86	0,22	0,25	-0,03
35	19.4.2012	27,69	28,02	27,85	0,18	0,24	-0,06
36	20.4.2012	27,60	27,96	27,83	0,13	0,21	-0,09
37	23.4.2012	27,45	27,88	27,80	0,08	0,19	-0,11
38	24.4.2012	27,31	27,79	27,77	0,03	0,16	-0,13
39	25.4.2012	27,86	27,80	27,77	0,03	0,13	-0,10
40	26.4.2012	28,22	27,87	27,81	0,06	0,12	-0,05
41	27.4.2012	28,38	27,95	27,85	0,10	0,11	-0,01
42	30.4.2012	28,40	28,02	27,89	0,13	0,12	0,01

Zdroj: (17)

Tabulka P22: Vyrovnané a pomocné hodnoty kurzu akcie FRA:EAON exp. klouzavými průměry

FRA:EAON							
Pořadí	Den	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty 12-ti denním EMA [\$]	Vyrovnané hodnoty 26-ti denním EMA [\$]	MACD [\$]	Vyrovnané hodnoty 9-ti denním MACD [\$]	Indikátor MACD [\$]
1	1.3.2012	17,58	17,01	16,84	0,17	0,08	0,09
2	2.3.2012	17,52	17,09	16,89	0,20	0,10	0,10
3	5.3.2012	17,30	17,12	16,92	0,20	0,12	0,08
4	6.3.2012	16,86	17,08	16,92	0,16	0,13	0,04
5	7.3.2012	16,76	17,03	16,91	0,13	0,13	0,00
6	8.3.2012	16,95	17,02	16,91	0,11	0,13	-0,01
7	9.3.2012	16,94	17,01	16,91	0,10	0,12	-0,02
8	12.3.2012	16,87	16,99	16,91	0,08	0,11	-0,03
9	13.3.2012	17,14	17,01	16,93	0,08	0,11	-0,02
10	14.3.2012	18,21	17,19	17,02	0,17	0,12	0,05
11	15.3.2012	18,48	17,39	17,13	0,26	0,15	0,12
12	16.3.2012	18,55	17,57	17,23	0,34	0,19	0,15
13	19.3.2012	18,52	17,72	17,33	0,39	0,23	0,16
14	20.3.2012	18,27	17,80	17,40	0,40	0,26	0,14
15	21.3.2012	18,28	17,88	17,46	0,41	0,29	0,12
16	22.3.2012	18,06	17,90	17,51	0,40	0,31	0,08
17	23.3.2012	18,11	17,94	17,55	0,38	0,33	0,06
18	26.3.2012	18,20	17,98	17,60	0,38	0,34	0,04
19	27.3.2012	18,29	18,02	17,65	0,37	0,34	0,03
20	28.3.2012	18,02	18,02	17,68	0,34	0,34	0,00
21	29.3.2012	17,80	17,99	17,69	0,30	0,34	-0,03
22	30.3.2012	18,02	17,99	17,71	0,28	0,32	-0,04
23	2.4.2012	18,12	18,01	17,74	0,27	0,31	-0,04
24	3.4.2012	17,82	17,98	17,75	0,24	0,30	-0,06
25	4.4.2012	17,46	17,90	17,73	0,18	0,27	-0,10
26	5.4.2012	17,14	17,79	17,68	0,10	0,24	-0,14
27	10.4.2012	17,00	17,66	17,63	0,03	0,20	-0,17
28	11.4.2012	17,23	17,60	17,60	-0,01	0,16	-0,16
29	12.4.2012	17,03	17,51	17,56	-0,05	0,12	-0,17
30	13.4.2012	16,80	17,40	17,50	-0,10	0,07	-0,18
31	16.4.2012	16,96	17,33	17,46	-0,13	0,03	-0,16
32	17.4.2012	17,24	17,32	17,45	-0,13	0,00	-0,13
33	18.4.2012	16,99	17,27	17,41	-0,15	-0,03	-0,12
34	19.4.2012	16,81	17,20	17,37	-0,17	-0,06	-0,11
35	20.4.2012	17,15	17,19	17,35	-0,16	-0,08	-0,08
36	23.4.2012	16,74	17,12	17,31	-0,19	-0,10	-0,09
37	24.4.2012	16,90	17,09	17,28	-0,19	-0,12	-0,07
38	25.4.2012	16,98	17,07	17,26	-0,18	-0,13	-0,05
39	26.4.2012	17,08	17,07	17,24	-0,17	-0,14	-0,03
40	27.4.2012	17,39	17,12	17,25	-0,13	-0,14	0,01
41	30.4.2012	17,17	17,13	17,25	-0,12	-0,13	0,02

Zdroj: (17)

Tabulka P23: Vyrovnané a pomocné hodnoty kurzu akcie FRA:VOW3 exp. klouzavými průměry

FRA:VOW3							
Pořadí	Den	Kurz akcie [\$]	Vyrovnané hodnoty 12-ti denním EMA [\$]	Vyrovnané hodnoty 26-ti denním EMA [\$]	MACD [\$]	Vyrovnané hodnoty 9-ti denním MACD [\$]	Indikátor MACD [\$]
1	1.3.2012	143,55	141,13	139,29	1,84	2,42	-0,58
2	2.3.2012	143,59	141,51	139,61	1,90	2,31	-0,41
3	5.3.2012	142,85	141,71	139,85	1,87	2,23	-0,36
4	6.3.2012	136,94	140,98	139,63	1,35	2,05	-0,70
5	7.3.2012	136,85	140,34	139,43	0,92	1,82	-0,90
6	8.3.2012	141,26	140,49	139,56	0,92	1,64	-0,72
7	9.3.2012	142,34	140,77	139,77	1,00	1,52	-0,51
8	12.3.2012	140,61	140,75	139,83	0,92	1,40	-0,48
9	13.3.2012	138,50	140,40	139,73	0,67	1,25	-0,58
10	14.3.2012	141,25	140,53	139,84	0,69	1,14	-0,45
11	15.3.2012	142,20	140,79	140,02	0,77	1,06	-0,29
12	16.3.2012	140,71	140,78	140,07	0,71	0,99	-0,29
13	19.3.2012	139,40	140,56	140,02	0,54	0,90	-0,36
14	20.3.2012	134,00	139,55	139,57	-0,02	0,72	-0,74
15	21.3.2012	132,84	138,52	139,07	-0,55	0,46	-1,02
16	22.3.2012	130,36	137,27	138,43	-1,16	0,14	-1,30
17	23.3.2012	132,60	136,55	138,00	-1,45	-0,18	-1,27
18	26.3.2012	133,30	136,05	137,65	-1,60	-0,46	-1,14
19	27.3.2012	134,38	135,79	137,41	-1,62	-0,69	-0,92
20	28.3.2012	131,76	135,17	136,99	-1,82	-0,92	-0,90
21	29.3.2012	130,27	134,42	136,49	-2,07	-1,15	-0,92
22	30.3.2012	131,90	134,03	136,15	-2,12	-1,34	-0,78
23	2.4.2012	133,40	133,93	135,95	-2,01	-1,48	-0,54
24	3.4.2012	133,25	133,83	135,75	-1,92	-1,57	-0,35
25	4.4.2012	129,70	133,19	135,30	-2,11	-1,67	-0,43
26	5.4.2012	128,70	132,50	134,81	-2,31	-1,80	-0,51
27	10.4.2012	124,30	131,24	134,03	-2,79	-2,00	-0,79
28	11.4.2012	129,70	131,00	133,71	-2,71	-2,14	-0,57
29	12.4.2012	131,55	131,09	133,55	-2,46	-2,21	-0,26
30	13.4.2012	129,60	130,86	133,26	-2,40	-2,24	-0,16
31	16.4.2012	131,33	130,93	133,12	-2,18	-2,23	0,05
32	17.4.2012	133,13	131,27	133,12	-1,85	-2,16	0,31
33	18.4.2012	131,70	131,34	133,01	-1,68	-2,06	0,38
34	19.4.2012	127,22	130,70	132,58	-1,88	-2,02	0,14
35	20.4.2012	125,40	129,89	132,05	-2,16	-2,05	-0,11
36	23.4.2012	121,55	128,60	131,27	-2,67	-2,18	-0,49
37	24.4.2012	123,78	127,86	130,72	-2,86	-2,31	-0,54
38	25.4.2012	126,55	127,66	130,41	-2,75	-2,40	-0,35
39	26.4.2012	136,20	128,97	130,84	-1,86	-2,29	0,43
40	27.4.2012	141,35	130,88	131,62	-0,74	-1,98	1,24
41	30.4.2012	142,66	132,69	132,43	0,26	-1,53	1,79

Zdroj: (17)

Příloha 7: Oscilátory objemu akcií

Tabulka P24: Vyrovnané hodnoty exp. klouzavými průměry a oscilátor objemu akcie NYSE:KE

NYSE:NKE					
Pořadí	Den	Objem obchodovaných akcií [ks]	Vyrovnané hodnoty 12-ti denním EMA [ks]	Vyrovnané hodnoty 26-ti denním EMA [ks]	Oscilátor objemu [%]
i	t	y	yv	yv	PVO
1	1.3.2012	1 767 621	1 686 116	1 886 101	-11,86
2	2.3.2012	1 752 880	1 696 387	1 876 232	-10,60
3	5.3.2012	1 793 360	1 711 306	1 870 094	-9,28
4	6.3.2012	1 971 883	1 751 395	1 877 634	-7,21
5	7.3.2012	1 794 492	1 758 025	1 871 475	-6,45
6	8.3.2012	1 141 246	1 663 136	1 817 384	-9,27
7	9.3.2012	2 453 450	1 784 723	1 864 500	-4,47
8	12.3.2012	2 302 038	1 864 310	1 896 910	-1,75
9	13.3.2012	2 382 882	1 944 090	1 932 908	0,58
10	14.3.2012	1 863 119	1 931 633	1 927 739	0,20
11	15.3.2012	1 824 342	1 915 127	1 920 080	-0,26
12	16.3.2012	3 612 426	2 176 250	2 045 439	6,01
13	19.3.2012	2 599 965	2 241 437	2 086 515	6,91
14	20.3.2012	2 670 398	2 307 431	2 129 765	7,70
15	21.3.2012	3 777 463	2 533 590	2 251 817	11,12
16	22.3.2012	5 113 430	2 930 488	2 463 788	15,93
17	23.3.2012	6 627 376	3 499 240	2 772 202	20,78
18	26.3.2012	3 128 222	3 442 160	2 798 574	18,70
19	27.3.2012	2 532 767	3 302 254	2 778 885	15,85
20	28.3.2012	2 309 866	3 149 579	2 744 142	12,87
21	29.3.2012	1 973 351	2 968 621	2 687 047	9,49
22	30.3.2012	2 318 743	2 868 639	2 659 765	7,28
23	2.4.2012	2 447 038	2 803 778	2 644 007	5,70
24	3.4.2012	2 188 703	2 709 151	2 610 281	3,65
25	4.4.2012	2 216 657	2 633 382	2 581 124	1,98
26	5.4.2012	2 196 874	2 566 227	2 552 661	0,53
27	9.4.2012	2 827 382	2 606 405	2 573 011	1,28
28	10.4.2012	4 216 113	2 854 052	2 694 722	5,58
29	11.4.2012	3 008 663	2 877 839	2 717 977	5,55
30	12.4.2012	2 888 727	2 879 514	2 730 625	5,17
31	13.4.2012	1 440 361	2 658 106	2 635 050	0,87
32	16.4.2012	1 783 757	2 523 590	2 571 991	-1,92
33	17.4.2012	1 442 908	2 357 332	2 488 355	-5,56
34	18.4.2012	2 043 701	2 309 081	2 455 418	-6,34
35	19.4.2012	2 006 827	2 262 580	2 422 189	-7,05
36	20.4.2012	2 324 879	2 272 165	2 414 981	-6,29
37	23.4.2012	1 588 803	2 167 032	2 353 783	-8,62
38	24.4.2012	3 314 027	2 343 493	2 424 912	-3,47
39	25.4.2012	2 097 030	2 305 575	2 400 624	-4,12
40	26.4.2012	1 557 261	2 190 450	2 338 153	-6,74
41	27.4.2012	2 227 617	2 196 168	2 329 965	-6,09
42	30.4.2012	2 388 008	2 225 682	2 334 264	-4,88

Zdroj: (17)

Tabulka P25: Vyrovnané hodnoty exp. klouz. průměry a oscilátor objemu akcie NASDAQ:INTC

NASDAQ:INTC					
Pořadí	Den	Objem obchodovaných akcií [ks]	Vyrovnané hodnoty 12-ti denním EMA [ks]	Vyrovnané hodnoty 26-ti denním EMA [ks]	Oscilátor objemu [%]
i	t	y	yv	yv	PVO
1	1.3.2012	39 415 007	40 718 595	42 112 518	-3,42
2	2.3.2012	29 634 029	39 013 277	41 188 186	-5,57
3	5.3.2012	32 336 069	37 986 014	40 532 474	-6,70
4	6.3.2012	37 196 662	37 864 575	40 285 376	-6,39
5	7.3.2012	32 725 475	37 073 944	39 725 384	-7,15
6	8.3.2012	37 264 478	37 103 257	39 543 094	-6,58
7	9.3.2012	29 406 616	35 919 159	38 792 244	-8,00
8	12.3.2012	24 016 824	34 088 030	37 697 769	-10,59
9	13.3.2012	33 796 756	34 043 219	37 408 805	-9,89
10	14.3.2012	46 835 632	36 011 282	38 107 088	-5,82
11	15.3.2012	34 193 222	35 731 581	37 817 172	-5,84
12	16.3.2012	54 672 267	38 645 533	39 065 698	-1,09
13	19.3.2012	26 941 761	36 844 952	38 167 628	-3,59
14	20.3.2012	22 685 407	34 666 561	37 020 797	-6,79
15	21.3.2012	22 213 497	32 750 705	35 923 960	-9,69
16	22.3.2012	23 395 545	31 311 449	34 995 929	-11,77
17	23.3.2012	24 901 400	30 325 288	34 248 186	-12,94
18	26.3.2012	32 807 678	30 707 194	34 141 482	-11,18
19	27.3.2012	24 372 049	29 732 556	33 417 820	-12,39
20	28.3.2012	35 154 501	30 566 702	33 546 463	-9,75
21	29.3.2012	39 624 099	31 960 147	33 996 659	-6,37
22	30.3.2012	43 024 389	33 662 338	34 665 379	-2,98
23	2.4.2012	28 854 183	32 922 622	34 234 920	-3,99
24	3.4.2012	34 113 123	33 105 776	34 225 898	-3,38
25	4.4.2012	30 845 072	32 757 976	33 975 467	-3,72
26	5.4.2012	22 039 042	31 108 909	33 091 287	-6,37
27	9.4.2012	22 970 314	29 856 817	32 341 585	-8,32
28	10.4.2012	36 272 068	30 843 779	32 632 732	-5,80
29	11.4.2012	26 676 812	30 202 707	32 191 553	-6,58
30	12.4.2012	37 053 421	31 256 663	32 551 691	-4,14
31	13.4.2012	34 483 250	31 753 061	32 694 770	-2,97
32	16.4.2012	37 479 937	32 634 119	33 049 227	-1,27
33	17.4.2012	61 287 910	37 042 394	35 140 981	5,13
34	18.4.2012	72 256 464	42 459 944	37 890 276	10,76
35	19.4.2012	43 042 968	42 549 640	38 271 957	10,05
36	20.4.2012	38 064 821	41 859 668	38 256 613	8,61
37	23.4.2012	37 792 690	41 233 979	38 222 249	7,30
38	24.4.2012	34 870 582	40 254 995	37 973 977	5,67
39	25.4.2012	40 863 578	40 348 623	38 188 022	5,35
40	26.4.2012	46 649 640	41 318 010	38 814 808	6,06
41	27.4.2012	33 312 329	40 086 367	38 407 217	4,19
42	30.4.2012	28 812 625	38 351 945	37 696 507	1,71

Zdroj: (17)

Tabulka P26: Vyrovnané hodnoty exp. klouzavými průměry a oscilátor objemu akcie FRA:EAON

FRA:EAON					
Pořadí	Den	Objem obchodovaných akcí [ks]	Vyrovnané hodnoty 12-ti denním EMA [ks]	Vyrovnané hodnoty 26-ti denním EMA [ks]	Oscilátor objemu [%]
i	t	y	yv	yv	PVO
1	1.3.2012	46 491	54 414	57 160	-5,05
2	2.3.2012	44 035	52 817	56 188	-6,38
3	5.3.2012	66 185	54 874	56 929	-3,74
4	6.3.2012	104 173	62 458	60 428	3,25
5	7.3.2012	34 989	58 232	58 544	-0,53
6	8.3.2012	38 683	55 225	57 073	-3,35
7	9.3.2012	37 777	52 540	55 643	-5,91
8	12.3.2012	57 443	53 295	55 777	-4,66
9	13.3.2012	48 733	52 593	55 255	-5,06
10	14.3.2012	289 633	89 061	72 616	18,46
11	15.3.2012	102 362	91 107	74 820	17,88
12	16.3.2012	100 545	92 559	76 725	17,11
13	19.3.2012	71 181	89 270	76 314	14,51
14	20.3.2012	46 997	82 766	74 143	10,42
15	21.3.2012	28 353	74 395	70 751	4,90
16	22.3.2012	30 712	67 675	67 785	-0,16
17	23.3.2012	29 520	61 805	64 951	-5,09
18	26.3.2012	76 426	64 054	65 801	-2,73
19	27.3.2012	38 440	60 114	63 774	-6,09
20	28.3.2012	26 805	54 989	61 036	-11,00
21	29.3.2012	44 239	53 335	59 791	-12,10
22	30.3.2012	35 555	50 600	57 996	-14,62
23	2.4.2012	55 847	51 407	57 837	-12,51
24	3.4.2012	35 652	48 983	56 194	-14,72
25	4.4.2012	49 913	49 126	55 728	-13,44
26	5.4.2012	73 135	52 820	57 018	-7,95
27	10.4.2012	71 302	55 663	58 076	-4,33
28	11.4.2012	41 135	53 428	56 821	-6,35
29	12.4.2012	70 394	56 038	57 826	-3,19
30	13.4.2012	42 477	53 952	56 689	-5,07
31	16.4.2012	58 395	54 636	56 816	-3,99
32	17.4.2012	31 924	51 141	54 972	-7,49
33	18.4.2012	42 188	49 764	54 025	-8,56
34	19.4.2012	44 187	48 906	53 296	-8,98
35	20.4.2012	51 341	49 281	53 151	-7,85
36	23.4.2012	67 657	52 108	54 226	-4,06
37	24.4.2012	64 847	54 068	55 013	-1,75
38	25.4.2012	39 987	51 901	53 900	-3,85
39	26.4.2012	51 139	51 784	53 695	-3,69
40	27.4.2012	78 767	55 935	55 552	0,68
41	30.4.2012	86 137	60 582	57 818	4,56

Zdroj: (17)

Tabulka P27: Vyrovnané hodnoty exp. klouzavými průměry a oscilátor objemu akcie FRA:VOW3

FRA:VOW3					
Pořadí	Den	Objem obchodovaných akcií [ks]	Vyrovnané hodnoty 12-ti denním EMA [ks]	Vyrovnané hodnoty 26-ti denním EMA [ks]	Oscilátor objemu [%]
i	t	y	yv	yv	PVO
1	1.3.2012	12 691	15 528	15 315	1,37
2	2.3.2012	8 781	14 490	14 831	-2,35
3	5.3.2012	6 598	13 276	14 221	-7,12
4	6.3.2012	20 319	14 360	14 673	-2,18
5	7.3.2012	16 764	14 729	14 828	-0,67
6	8.3.2012	12 656	14 410	14 667	-1,78
7	9.3.2012	13 714	14 303	14 596	-2,05
8	12.3.2012	16 051	14 572	14 704	-0,90
9	13.3.2012	25 277	16 219	15 487	4,51
10	14.3.2012	24 195	17 446	16 132	7,53
11	15.3.2012	6 248	15 723	15 400	2,06
12	16.3.2012	9 382	14 748	14 954	-1,40
13	19.3.2012	15 287	14 831	14 979	-1,00
14	20.3.2012	36 999	18 241	16 610	8,94
15	21.3.2012	21 018	18 668	16 937	9,28
16	22.3.2012	32 874	20 854	18 117	13,12
17	23.3.2012	8 802	19 000	17 427	8,28
18	26.3.2012	9 869	17 595	16 867	4,14
19	27.3.2012	13 844	17 018	16 643	2,20
20	28.3.2012	8 945	15 776	16 073	-1,88
21	29.3.2012	11 701	15 149	15 749	-3,96
22	30.3.2012	6 815	13 867	15 087	-8,80
23	2.4.2012	7 466	12 882	14 523	-12,74
24	3.4.2012	5 612	11 764	13 863	-17,84
25	4.4.2012	12 071	11 811	13 730	-16,25
26	5.4.2012	10 953	11 679	13 524	-15,80
27	10.4.2012	16 985	12 495	13 781	-10,29
28	11.4.2012	13 652	12 673	13 771	-8,66
29	12.4.2012	8 239	11 991	13 361	-11,43
30	13.4.2012	9 541	11 614	13 078	-12,61
31	16.4.2012	8 722	11 169	12 756	-14,20
32	17.4.2012	7 015	10 530	12 330	-17,10
33	18.4.2012	9 226	10 329	12 100	-17,15
34	19.4.2012	13 162	10 765	12 179	-13,13
35	20.4.2012	19 776	12 151	12 742	-4,86
36	23.4.2012	20 533	13 441	13 319	0,91
37	24.4.2012	10 872	13 046	13 138	-0,71
38	25.4.2012	9 432	12 490	12 863	-2,99
39	26.4.2012	43 506	17 261	15 133	12,33
40	27.4.2012	35 333	20 042	16 629	17,03
41	30.4.2012	19 450	19 951	16 838	15,60

Zdroj: (17)