

**VILNIAUS UNIVERSITETAS  
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS**

**FINANSŲ IR APSKAITOS KATEDRA**

Finansų, apskaitos ir bankininkystės studijų programa  
Kodas 6210S105

**DARIUS PEKŠYS**

**MAGISTRINIO BAIGIAMASIS DARBAS**

**TECHNINĖS ANALIZĖS TAIKYMAS LIETUVOS VERTYBINIŲ POPIERIŲ  
RINKOJE SPEKULIACINIAIS TIKSLAIS**

Kaunas, 2007

**VILNIAUS UNIVERSITETAS  
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS**

**FINANSŲ IR APSKAITOS KATEDRA**

**DARIUS PEKŠYS**

**MAGISTRINIO BAIGIAMASIS DARBAS**

**TECHNINĖS ANALIZĖS TAIKYMAS LIETUVOS VERTYBINIŲ POPIERIŲ  
RINKOJE SPEKULIACINIAIS TIKSLAIS**

Darbo vadovas \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(darbo vadovo mokslo laipsnis,  
mokslo pedagoginis vardas,  
vardas ir pavardė)

Magistrantas \_\_\_\_\_  
(parašas)

Darbo įteikimo data \_\_\_\_\_

Registracijos Nr. \_\_\_\_\_

Kaunas, 2007

## TURINYS

SUTRUMPINIMŲ SĄRAŠAS .....	2
LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	3
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	5
ĮVADAS.....	6
1. TECHNINĖS ANALIZĖS SAMPRATA .....	9
1.1 Techninės analizės raida.....	9
1.2 Techninės analizės panaudojimas kartu su fundamentaliąja analize .....	11
2. TECHNINĖS ANALIZĖS KLASIFIKACIJA.....	16
2.1 Grafikų taikymas techninėje analizėje .....	16
2.2 Matematiniai indikatoriai .....	26
2.2.1 Krypties indikatoriai.....	28
2.2.2 Osciliatoriai .....	33
3. TECHNINĖS ANALIZĖS TAIKYMAS LIETUVOS VP RINKOJE.....	38
3.1 Tiriamų duomenų imties atrinkimas .....	39
3.2 Tyrimo metu naudotos “prekybos” sąlygos .....	41
3.3 Slankaus vidurkio (SMA) indikatoriaus taikymas .....	41
3.4 Eksponentinio slankaus vidurkio (EMA) indikatoriaus taikymas.....	44
3.5 Slankiojo vidurkio konvergencijos ir divergencijos indikatoriaus taikymas .....	46
3.6 Santykinio stiprumo indekso (RSI) taikymas.....	47
3.7 Stochastinio indikatoriaus taikymas.....	50
3.8 Techninės analizės taikymo Lietuvos VP rinkoje spekuliaciniais tikslais tyrimo rezultatų analizė.....	52
3.9 Kontrolinis tyrimas.....	56
3.10 Kontrolinio tyrimo rezultatų analizė .....	62
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	65
LITERATŪRA.....	69
PRIEDAI .....	73

## SUTRUMPINIMŲ SĄRAŠAS

Visose formulėse naudojami vienodi raidiniai simboliai. Žemiau pateiktų jų paaiškinimai.

TA – techninė analizė;

$MA_n$ ,  $SMA_n$  – n periodų (paprastasis) slankusis vidurkis. (angl. MA – moving average, SMA – simple moving average) Pavyzdžiui,  $MA_{14}$  reiškia 14-os periodų slankųjį vidurkį;

$EMA_n$  – n periodų eksponentinis slankusis vidurkis (angl. Exponential moving average);

MACD – Slankiojo vidurkio konvergencija/divergencija (angl. Moving Average Convergence/Divergence);

RSI – santykinio stiprumo indeksas (angl. Relative Strength Index);

H – paskutinė aukščiausia kaina (angl. high);

L – paskutinė žemiausia kaina (angl. low);

C – paskutinė pabaigos (uždarymo) kaina (angl. close);

O – paskutinė pradžios (atidarymo) kaina (angl. open);

$H_n$  – aukščiausia n periodų laikotarpio kaina;

$L_n$  – žemiausia n periodų laikotarpio kaina;

$C_n$  – uždarymo kaina prieš n laikotarpių;

n - periodų skaičius.

Trend'as - kainos kryptis.

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 LENTELĖ VVPB oficialus prekybos sąrašas .....	39
2 LENTELĖ Atrinktos tiriamosios imties akcijų statistiniai duomenys .....	40
3 LENTELĖ IVL1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, SMA .....	43
4 LENTELĖ TEO1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, SMA .....	43
5 LENTELĖ UKB1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, SMA.....	43
6 LENTELĖ IVL1L prekybos rezultatai naudojant eksponentinį slankųjį vidurkį, EMA ..	45
7 LENTELĖ TEO1L prekybos rezultatai naudojant eksponentinį slankųjį vidurkį, EMA .	45
8 LENTELĖ UKB1L prekybos rezultatai naudojant eksponentinį slankųjį vidurkį, EMA.	45
9 LENTELĖ IVL1L prekybos rezultatai naudojant MACD indikatorių .....	47
10 LENTELĖ TEO1L prekybos rezultatai naudojant MACD indikatorių .....	47
11 LENTELĖ UKB1L prekybos rezultatai naudojant MACD indikatorių.....	47
12 LENTELĖ IVL1L prekybos rezultatai naudojant RSI SMA indikatorių .....	48
13 LENTELĖ TEO1L prekybos rezultatai naudojant RSI SMA indikatorių .....	49
14 LENTELĖ UKB1L prekybos rezultatai naudojant RSI SMA indikatorių.....	49
15 LENTELĖ IVL1L prekybos rezultatai naudojant RSI EMA indikatorių .....	50
16 LENTELĖ TEO1L prekybos rezultatai naudojant RSI EMA indikatorių .....	50
17 LENTELĖ UKB1L prekybos rezultatai naudojant RSI EMA indikatorių .....	50
18 LENTELĖ IVL1L prekybos rezultatai naudojant stochastinį indikatorių .....	51
19 LENTELĖ TEO1L prekybos rezultatai naudojant stochastinį indikatorių.....	51
20 LENTELĖ UKB1L prekybos rezultatai naudojant stochastinį indikatorių .....	52
21 LENTELĖ Kontroliniai IVL1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, SMA .....	56
22 LENTELĖ Kontroliniai TEO1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, SMA .....	57
23 LENTELĖ Kontroliniai UKB1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, SMA.....	57
24 LENTELĖ Kontroliniai IVL1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, EMA .....	58
25 LENTELĖ Kontroliniai TEO1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, EMA .....	58
26 LENTELĖ Kontroliniai UKB1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, EMA .....	58
27 LENTELĖ Kontroliniai IVL1L prekybos rezultatai naudojant MACD .....	59

28	LENTELĖ	Kontroliniai TEO1L prekybos rezultatai naudojant MACD .....	59
29	LENTELĖ	Kontroliniai UKB1L prekybos rezultatai naudojant MACD.....	59
30	LENTELĖ	Kontroliniai IVL1L prekybos rezultatai naudojant RSI SMA .....	60
31	LENTELĖ	Kontroliniai IVL1L prekybos rezultatai naudojant RSI EMA .....	60
32	LENTELĖ	Kontroliniai TEO1L prekybos rezultatai naudojant RSI SMA .....	60
33	LENTELĖ	Kontroliniai TEO1L prekybos rezultatai naudojant RSI EMA .....	60
34	LENTELĖ	Kontroliniai UKB1L prekybos rezultatai naudojant RSI SMA.....	61
35	LENTELĖ	Kontroliniai UKB1L prekybos rezultatai naudojant RSI EMA .....	61
36	LENTELĖ	Kontroliniai IVL1L prekybos rezultatai naudojant stochastinį indikatorių..	61
37	LENTELĖ	Kontroliniai TEO1L prekybos rezultatai naudojant stochastinį indikatorių.	62
38	LENTELĖ	Kontroliniai UKB1L prekybos rezultatai naudojant stochastinį indikatorių	62

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Žmogaus neurono lastelė ir neuroninio tinklo mazgas.....	10
2 pav. Neuroninis tinklas.....	11
3 pav. Makroekonominio rodiklio poveikis finansiniam įrankiui.....	12
4 pav. Tiesinis grafikas.....	17
5 pav. Atkarpų grafikas .....	18
6 pav. Japoniškų žvakių galimos formos .....	18
7 pav. Kainos kitimus atvaizduojantis japoniškų žvakidžių grafikas.....	19
8 pav. Kylanti kainos kryptis.....	20
9 pav. Krentanti kryptis .....	20
10 pav. Rinkos/kainos konsolidacija.....	21
11 pav. Atraminiai ir pasipriešinimo lygiai.....	22
12 pav. Atraminiai bei pasipriešinimo lygiai rinkos judėjimo kryptimi .....	23
13 pav. Lokių rinkoje susiformavus kainų formuotė “galva pečiai”.....	24
14 pav. Plėtimosi formuotė .....	25
15 pav. Puodelio su ausele formuotė.....	25
16 pav. Trikampių formuotės .....	26
17 pav. Slankieji vidurkiai MA10, MA50 ir MA100.....	27
18 pav. Centrinės linijos kirtimo duodami pirkimo – pardavimo signalai.....	28
19 pav. MACD linija bei signalo linija .....	32
20 pav. RSI indikatorius duodami signalai.....	35
21 pav. Stochastinio osciliatoriaus duodami signalai.....	37
22 pav. IVL1L kainų pokyčiai nuo 2000 sausio 1 dienos iki 2006 gegužės 31 dienos .....	53
23 pav. TEO1L kainų pokyčiai nuo 2000 sausio 1 dienos iki 2006 gegužės 31 dienos .....	54
24 pav. UKB1L kainų pokyčiai nuo 2000 sausio 1 dienos iki 2006 gegužės 31 dienos.....	55
25 pav. Vilniaus vertybinių popierių biržos indeksas nuo 2000 01 01 iki 2006 05 31 .....	55
26 pav. IVL1L kainų pokyčiai nuo 2006 birželio 1 dienos iki 2006 gruodžio 31 dienos....	63
27 pav. TEO1L kainų pokyčiai nuo 2006 birželio 1 dienos iki 2006 gruodžio 31 dienos...	63
28 pav. UKB1L kainų pokyčiai nuo 2006 birželio 1 dienos iki 2006 gruodžio 31 dienos..	64

## ĮVADAS

Temos aktualumas ir jos sprendimo būtinumas: Lietuvoje privatūs asmenys (spekulantai) vis dažniau pasirenka įvairesnes investicijos formas. Viena iš sparčiai populiarėjančių investicijos formų – prekyba akcijomis Lietuvos vertybinių popierių biržoje tarpininkaujant finansų maklerių įmonėms. Investuotojai/spekulantai norėtų žinoti, ar teorijoje aprašyta techninė analizė gali suteikti pakankamai informacijos, kad būtų galima apsispręsti, pirkti ar parduoti akcijas.

Problemos ištyrimo lygis: nustatyti ar taikytini yra techninės analizės matematiniai modeliai (SMA, EMA, MACD, RSI, stochastinis osciliatorius) Lietuvos vertybinių popierių rinkoje.

Tyrimo objektas yra Lietuvos vertybinių popierių biržoje kotiruojamos akcijos.

Darbo tikslas yra nustatyti, ar taikant atskirai techninės analizės matematinius metodus:

- paprastąjį slankųjį vidurkį (SMA);
- eksponentinį slankųjį vidurkį (EMA);
- slankaus vidurkio konvergencijos ir divergencijos indikatorių (MACD);
- santykinio stiprumo indeksą (RSI);
- stochastinį indikatorių;
- bei jų duodamus pirkimo pardavimo signalus

buvo galima gauti teigiamus rezultatus Lietuvos vertybinių popierių biržoje juos taikant nuo 2000 metų sausio 1 dienos iki 2006 metų gruodžio 31 dienos.

Darbo uždaviniai:

- 1) Išskirti techninės analizės privalumus bei trūkumus lyginant su fundamentaliąja analize;
- 2) Apžvelgti techninės analizės dvi dedamąsias dalis - grafinio vaizdavimo taikymą bei matematinių modelių taikymą;
- 3) Detaliai ištirti pagrindinių techninės analizės matematinių modelių (SMA, EMA, MACD, RSI bei stochastinio osciliatoriaus) veikimo principus, jų privalumus bei trūkumus;
- 4) Tiriamos duomenų imties atrinkimas taikant naujai sukurtą programinę įrangą;
- 5) Suformuluoti ir nusistatyti detalias prekybos taisykles;
- 6) Realizuoti programinę įrangą, kuri atliktu sąlyginės prekybos veiksmus naudodama atrinktųjų akcijų statistinius duomenis;
- 7) Pritaikyti programinę įrangą pagrindiniam tyrimui, kurio statistiniai duomenys bus nuo 2000 metų sausio 1 dienos iki 2006 metų gegužės 31 dienos. Išanalizuoti gautus rezultatus ir juos apibendrinti;



- 8) Atrinktų akcijų statistinius duomenis apdoroti naudojant SMA matematinį metodą ir, įvykdžius veiksmus pagal SMA pirkimo pardavimo signalus, sukauptus rezultatus išanalizuoti;
- 9) Atrinktų akcijų statistinius duomenis apdoroti naudojant EMA matematinį metodą ir, įvykdžius veiksmus pagal EMA pirkimo pardavimo signalus, sukauptus rezultatus išanalizuoti;
- 10) Atrinktų akcijų statistinius duomenis apdoroti naudojant MACD matematinį metodą ir, įvykdžius veiksmus pagal MACD pirkimo pardavimo signalus, sukauptus rezultatus išanalizuoti;
- 11) Atrinktų akcijų statistinius duomenis apdoroti naudojant RSI matematinį metodą ir, įvykdžius veiksmus pagal RSI pirkimo pardavimo signalus, sukauptus rezultatus išanalizuoti;
- 12) Atrinktų akcijų statistinius duomenis apdoroti naudojant stochastinio osciliatoriaus matematinį metodą ir, įvykdžius veiksmus pagal stochastinio osciliatoriaus pirkimo pardavimo signalus, sukauptus rezultatus išanalizuoti;
- 13) Patikrinti tą pačią tyrimo metodiką kontroliniams duomenims nuo 2006 metų birželio 1 dienos iki 2006 metų gruodžio 31 dienos;
- 14) Išanalizuoti gautus rezultatus bei palyginti su pagrindinio tyrimo rezultatais;

Darbo struktūra susideda iš trijų dalių. Pirmojoje dalyje aprašoma techninės analizės samprata, techninės analizės raida, jos panaudojimas su (be) fundamentaliąja analize bei apibrėžiamos spekulianto ir investuotojo sąvokos. Antrojoje dalyje aptariama techninės analizės klasifikacija, kuri susideda iš techninės analizės naudojant grafikus bei techninės analizės naudojant matematinius indikatorius, kurie dar skirstomi į krypties indikatorius bei osciliatorius. Trečiojoje dalyje yra aprašomas pats tyrimas, kuris susideda iš duomenų imties pasirinkimo, detalių prekybos taisyklių nusistatymo, pagrindinio tyrimo bei kontrolinio tyrimo pateikiant kartu rezultatus ir juos analizuojant.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros loginė ir sisteminė analizė, duomenų analizė taikant pasirinktus techninės analizės matematinius modelius, tyrimo rezultatų apibendrinimas.

Darbe naudota informacija surinkta iš antrinių literatūros šaltinių. Naudotasi internetinėmis priemonėmis kaip antrinės informacijos patikrinimo šaltiniu.

Darbo praktinė reikšmė bus tokia, kad privatus asmuo pagal darbe gautus rezultatus galės nustatyti, ar jam reikalingas sudėtingas mechanizmas pirkimo pardavimo signalų gavimui ar visgi pakanka elementarių techninės analizės siūlomų metodų, kuriuos kiekvienas gali pasiskaičiuoti.

Darbo apribojimai:

- Darbe nebus bandoma nustatyti rinkos krypties;

- SMA ir EMA atveju bus naudojamos tik dvi signalą galinčios duoti reikšmės (literatūroje kartais siūloma naudoti tris);
- Matematinio modelio sugeneruotas signalas nebus patikrinamas su kito matematinio modelio duodamu signalu (pvz. SMA signalas tikrinamas su RSI signalu).

Darbo struktūra susideda iš 3 dalių. Darbe yra 109 puslapiai, 28 paveikslų, 38 lentelių, 12 priedų bei 27 literatūros šaltinių.

## 1. TECHNINĖS ANALIZĖS SAMPRATA

Pasaulio rinkoje paplitę du pagrindiniai finansų rinkų analizės metodai. Tai fundamentalioji analizė bei techninė analizė.

Fundamentalios analizės tikslas – tirti kainos judėjimą atsižvelgiant į makroekonominius faktorius. Ši analizė gali rodyti rinkos judėjimo kryptį. Tačiau tam, kad nustatyti tinkamą vertybinio popieriaus pirkimo ar pardavimo momentą fundamentaliosios analizės neužtenka. Šiuo atveju geriau būtų naudotis techninės analizės privalumais.

Techninė analizė – tai rinkos praeities ir dabarties vertybinių popierių kainų kitimų, prekybos apyvartos, brangstančių ir pingančių vertybinių popierių analizė. Pagal šiuos duomenis techniniai analitikai braižo grafikus. Jie bando atrasti identifikuojamus modelius, kuriuos galima būtų panaudoti kainų kitimų prognozavimui. Techninės analizės analitikai stengiasi tirti kolektyvinę investuotojų “nuotaiką”. Apyvartos bei kainos rodikliai bei juos apskaičiuojantys modeliai bando pateikti atsakymus į šiuos klausimus:

- Kodėl vertybinio popieriaus kaina pakito vienu ar kitu laiko periodu, nors fundamentalioji analizė teigtų, kad taip neturėjo būt?
- Kodėl kinta prekybos apimtis?
- Kodėl vertybinio popieriaus kaina dažnai būna ribota tam tikrame intervale? Ir kodėl, susiklosčius aplinkybėms, kaina pralaužia tas ribas?<sup>1</sup>

### 1.1 Techninės analizės raida

Šimtus metų analizuojant finansų rinką buvo padėti kertiniai akmenys techninei analizei.. Seniausiai naudojama techninės analizės atmaina yra “žvakidžių formuočių” technika. Skirtingi šaltiniai nurodo skirtingą šios technikos gimimo laikotarpį. <http://en.wikipedia.org><sup>2</sup> specialistai šią technikos atsiradimo garbę priskiria prekeiviui iš Japonijos Munehita Homma (18 amžiaus pradžia). Gitano Kancerevičiaus knygoje “Finansai ir investicijos”<sup>3</sup> nurodomas kitas prekeivis iš Japonijos Sokoju Homa (14 amžius). Šis istorinis ginčas gal lai lieka nuošalyje, tačiau pats faktas, kad žvakidžių technika po visą pasaulį paplito iš Japonijos yra svarbiausias. “Žvakidžių” technika paplito ir yra sėkmingai naudojama dabar visame pasaulyje ir skaičiuoja kaip minimu 300 metų.

---

<sup>1</sup> Džikevičius, Audrius. Techninė analizė [interaktyvus]. Iš <http://finansai.tripod.com>. [Žiūrėta 2007 sausio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://finansai.tripod.com/tanalize.htm>

<sup>2</sup> Technical Analysis [interaktyvus]. Iš “Wikipedia, the free encyclopedia”, [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org). [Žiūrėta 2007 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: [http://en.wikipedia.org/wiki/Technical\\_analysis](http://en.wikipedia.org/wiki/Technical_analysis)

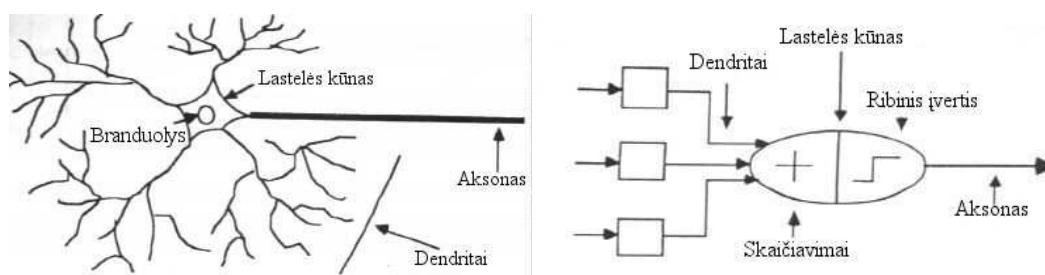
<sup>3</sup> Kancerevičius, Gitanas. (2003) Finansai ir investicijos. Vilnius: Biznio mašinų kompanija. 880p. ISBN 9955-430-38-9.

Tuo metu jau buvo išskirtos buliaus ir meškos rinkos, aprašytos kainų formuotės bei jas sekantys įvykiai, teiginiai, kad gera prekyba remiasi rinkos psichologijos supratimu.

Dow teorija yra seniausiai ir labiausiai žinoma techninės analizės teorija, atsiradusi 19 amžiuje. Jos pradininkas buvo Charles H. Dow<sup>4</sup>, kuris parašė straipsnių seriją “The Wallstreet Journal” laikraščiu. Pats Dow buvo šio laikraščio įkūrėjas. Straipsnių tema buvo savo pačio sukurtą “Dow Jones” indeksų rinkinių analizę. Dow apmąstymai ir komentarai apie rinką vėliau tapo žinomi kaip Dow teorija kuri yra dabartinės techninės analizės kertinis akmuo.<sup>5,6</sup>

Per paskutinius dešimtmečius daugelis naujų technikų bei teorijų buvo kuriamos ir tobulinamos. Tai įvyko dėl technologinio progreso – kompiuterio atsiradimo ir jo didelės pagalbos atliekant įvairius skaičiavimus.

Viena iš pagrindinių dabartinių techninės analizės vystymosi krypčių yra neuroniniai tinklai<sup>7</sup>. Kartais juos dar vadina dirbtiniu intelektu. Neuroninis tinklas – tai paskirstytas lygiagrečių procesų veikla, skaičiavimo paradigma, sumodeliuota remiantis žiniomis apie žmogaus smegenų žievės sandarą ir smegenų veiklą (1 paveikslas).



Šaltinis: sudaryta autoriaus

### 1 pav. Žmogaus neurono lastelė ir neuroninio tinklo mazgas

Neuroninis tinklas susideda iš tarpusavyje susijungusių autonominių skaičiavimo elementų, vadinamų neuronais arba mazgais. Neuronai, sąveikaudami tarpusavyje, skaičiavimų pabaigoje

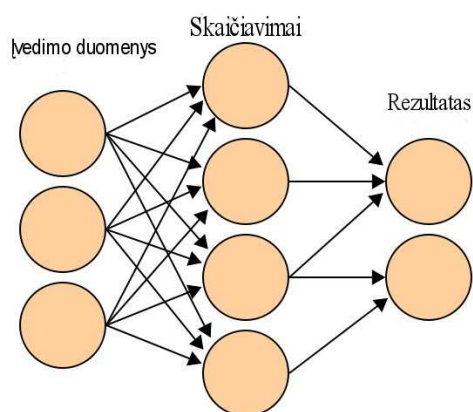
<sup>4</sup> Charles Dow [interaktyvus]. Iš Wikipedia, the free encyclopedia. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://en.wikipedia.org/wiki/Charles\\_Dow](http://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Dow)

<sup>5</sup> Kancerevičius, Gitanas. (2003) Finansai ir investicijos. Vilnius: Biznio mašinų kompanija. 880p. ISBN 9955-430-38-9.

<sup>6</sup> Technical Analysis [interaktyvus]. Iš “Wikipedia, the free encyclopedia”, [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org). [Žiūrėta 2007 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: [http://en.wikipedia.org/wiki/Technical\\_analysis](http://en.wikipedia.org/wiki/Technical_analysis)

<sup>7</sup> Stephen Grossberg, Mitsuo Kawato, John Taylor. (1998) Neural networks. Pergamon. ISSN 0893-6080.

duoda rezultatą. Neuroninio tinklo išdava yra kiekvieno atskiro neurono sąveika su visu tinklu rezultatas<sup>8</sup> (2 paveikslas).



Šaltinis: sudaryta autoriaus

## 2 pav. Neuroninis tinklas

Kadangi tokiu būdu gali būti atilikti įvairūs skaičiai, įskaitant ne tik gautų duomenų analizę bet ir galimas prognozes, tai patys skaičiai atliekami dažniausiai nebe vieno kompiuterio pagalba, o kompiuterių tinklų.

Viena iš dažnai pasitaikančių neuroninio tinklo savybių (dėl to jie ir vadinami dirbtinio intelekto tinklais) – savęs apmokymas. Pagrindinis tokio tinklo veikimo principas susideda iš rezultatų analizės ir tikrovės, kuri jau įvyko, palyginimo. Po peržiūros tinklas pats patobulina (jei būtina) savo naudojamą “logiką”. Vienas iš tokių galimų “pasitobulinimo” būdų yra naudojamų koeficientų sprendimų priėmimui patobulinimas.

Vytantis kompiuterinei technikai vis plačiau naudojami neuroniniai tinklai, o kylant kompiuteriniams pajėgumams neuroninių tinklų pagalba įgyvendinami vis sudėtingesni matematiniai modeliai bei įvairūs techninės analizės būdai

### 1.2 Techninės analizės panaudojimas kartu su fundamentaliąja analize

**Techninė analizė** – tai rinkos pokyčių tyrinėjimas, naudojantis grafikų, indikatorių pagalba, bandant nuspėti tolimesnius kainų pokyčius. Techninė analizė remiasi trim pagrindinėm taisyklėm:

- Kaina atsižvelgia į visus ją lemiančius faktorius;
- Kaina juda tam tikra kryptimi;
- Istorija kartojasi.

Analizuojant grafikus, kurie atvaizduoja kainų pokyčius, atskirų akcijų bei visos rinkos prekybos apimtį, techniniai analitikai, įvertinę praeities ir dabarties duomenis, bando numatyti

---

<sup>8</sup> Neural network [interaktyvus]. Iš Wikipedia, the free encyclopedia <http://en.wikipedia.org>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://en.wikipedia.org/wiki/Neural\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Neural_network)

galimus ateities kainų lygius. Techninė analizė gali būti pritaikyta ne vien tik vertybinių popierių, bet ir prekių kainų analizei. Techninę analizę atliekantis asmuo nekreipia dėmesio į rinkos dalies, pramonės ar kompanijos progresą ar nuosmukį priešingai nei fundamentalios analizės šalininkas.

Techninė analizė remiasi trim pagrindinėm taisyklėm.

Pirmoji taisyklė teigia, kad akcijų kainos atvaizduoja viską, kas yra žinoma, numatoma, tikimasi, apskaičiuojama ar spėjama. Kitais žodžiais tariant akcijos kaina atspindi viską, kas gali paveikti akcijų paklausą ir pasiūlą. Tai tiek politiniai, tiek ekonominiai tiek psichologiniai veiksniai. Todėl techniniam analitikui tereikia tirti kainos pokyčius, neanalizuojant, kodėl taip įvyko.

Antroji taisyklė teigia, kad kainų judėjimas yra tendencingas. Kitaip tariant jei kaina jau judėjo aukštyn, žemyn ar tiesiog nebuvo jokio pakitimo, tai tokia tendencija tęsis ir toliau ir mažai tikėtina kad ji pasikeis. Tokia tendencija tęsis iki jos pasikeitimo. Pagrindinė techninės analizės užduotis – nustatyti stiprias kainos kryptis, surasti krypties pradžią bei jos silpnėjimą, arba (kitai tariant) surasti kainos krypties pasikeitimo momentą.

Trečioji taisyklė teigia, kad istorija linkusi kartotis. T. y. veiksmas praeityje galioja ir dabar ir taip pat pratęs savo veiksmą ateityje. Ateities spėjimas tarsi slepiasi praeities duomenyse. Jei buvo nustatytas/išgrynintas tam tikras pasikartojimas/scenarijus, tai techninės analizės analitikas gali teigti, kad susiklosčius panašiom pradinėm aplinkybėm scenarijus kartosis su labai didele tikimybe.<sup>9</sup>

**Fundamentalioji analizė** – renka, filtruoja bei analizuoja įvairiausių finansų pasaulio įvykius, politines situacijas, ekonominį gyvenimą, atskirų pramonės šakų stovį, tiek pasaulio, tiek šalies, tiek rinkos mastu. T.y. fundamentalioji analizė tiria makroekonominio rodiklius (3 paveikslas). Visa informacija, kuri yra “už finansinio vieneto” ribų yra aktuali.



Šaltinis: [www.realtrade.lt](http://www.realtrade.lt)

### 3 pav. Makroekonominio rodiklio poveikis finansiniam įrankiui

<sup>9</sup> Techninė analizė [interaktyvus]. Iš [www.realtrade.lt](http://www.realtrade.lt). [Žiūrėta 2007 m. balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.realtrade.lt/lt/what.php?link=5>

Fundamentalioji analizė skiria tris pagrindines veiksnių grupes, kurie veikia finansų rinką:

- ekonominiai veiksniai;
- politiniai veiksniai
- gandai (tai lūkesčiai bei neišvengiamos aplinkybės)

Pačius veiksnius galima dar labiau detalizuoti:

- šalies ekonomikos lygis
- centrinių bankų posėdžiai bei jų nutarimai
- bet kokie monetarinės politikos pokyčiai
- intervencijos
- kaimyninių rinkų stovis
- spekuliacijos
- pramonės šakos rodikliai
- atskiros įmonės rodikliai

Fundamentalios analizės specialistams reikia skirti daug laiko svarbiausių rodiklių išskyrimui iš jų gausos (kurie savo reikšme lemia vinokio ar kitokio finansinio instrumento vertę), bei jų interpretavimui. Tai – masyvios informacijos kiekio apdorojimas. Pasinaudojant dabartiniu technologiniu pasiekimu – kompiuteriu – ši informacija apdorojama žymiai greičiau nei anksčiau, tačiau vis vien išlieka tas brangus faktorius – laikas – kuris reikalingas sprendimo priėmimui “pirkti ar parduoti”.

Fundamentaliosios analizė padeda nustatyti tikrąją finansinio įrankio kainą. Rinkoje šio įrankio kaina gali būti mažesnė (fundamentaliosios analizės požiūriu tai būtų palankus laikas pirkti) t.y. neįvertinta kaina, arba didesnė – pervertinimas. Fundamentalioji analizė yra naudojama nustatyti finansinio įrankio dabarties kainą, ją lemiančius veiksnius bei prognozuoti ateities perspektyvoms ir dažniausiai naudojama priimant ilgalaikius (investicinius) sprendimus.

### **Techninės analizės taikymas su ir be fundamentaliosios analizės**

Techninė analizė remiasi labai nedaugeliu davinių tam, kad nustatyti pirkimo ar pardavimo impulsą. Pagrindinė techninės analizės taisyklė, kad kaina savyje turi visą ją lemiančią informaciją, sako, kad rinkos dalyviui daugiau nieko nereikia žinoti, o tiesiog stebėti finansinio įrankio kainos pokyčius. Juose turi atsispindėti tiek visi fundamentalūs tiek psichologiniai rinkos dalyvių veiksniai. Pagrindinis techninės analizės privalumas – dėl mažo informacijos kiekio sprendimų priėmimo laikas yra labai trumpas. Taip pat privalumas yra tas, kad techninei analizei atlikti visi reikalingi duomenys yra pasiekiami visų rinkos dalyvių. Trūkumas – akiai pasikliaujant technine analize

galima nepastebėti įvykių, kurie gali paveikti finansinio įrankio kainą (pvz. force majeure įvykis gali lemti stiprų kainos kritimą ir pavėluota reakcija į šį įvykį rinkos dalyviui gali nešti didelius nuostolius).

Fundamentalią analizę apima labai daug finansinio įrankio veiksnių. Šios informacijos apdorojimui reikia labai daug laiko ir investicijų. Naudojantis fundamentalia analize galima gauti labai tikslią finansinio įrankio dabarties kainą (ne rinkos, o tikrąją kainą) bei įgyti papildomų žinių apie galimas ateities kainos tendencijas. Privalumas – tiksli informacija apie finansinį įrankį, jo kainą. Ši informacija labai naudinga investicijų pasirinkimui. Trūkumas – didelis duomenų kiekis, ilgas duomenų apdorojimo laikas, ilgas sprendimo priėmimas. Ilgas apdorojimo periodas gali lemti rinkos pokyčius jau pačios analizės metu.

Atsižvelgiant į šių abiejų analizių privalumus ir trūkumus galima būtų pasirinkti ne kažkurį, o, kaip daugelis rinkos dalyvių dabar daro, kompromisą tarp abiejų analizių. Naudojantis technine analize nepraleisti fundamentaliosios analizės pro pirštus ir naudoti šias analizes kartu.

Dar vienas aspektas, pagal kurį galima skirstyti techninės ir fundamentaliosios analizės vartotojus yra rinkos dalyvių tipai. Rinkos dalyviai skirstomi į dvi kategorijas: investuotojus ir spekuliantus.

Atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos vertybinių popierių įstatymą **investuotojas** apibrėžiamas kaip:

“14. Investuotojas – asmuo, nuosavybės teise turintis vertybinių popierių arba ketinantis jų įsigyti.”<sup>10</sup>

Profesionalus investuotojas apibrėžiamas:

“12. Fizinių asmenų pripažinimo profesionaliais investuotojais kriterijai:

- 1) investuotojas sudarinėja didelės apimties sandorius vertybinių popierių rinkose ir per paskutinius keturis ketvirčius yra sudaręs ne mažiau kaip po 10 tokių sandorių per ketvirtį;
- 2) investuotojo vertybinių popierių portfelio vertė viršija 500 tūkstančių eurų;
- 3) investuotojas ne trumpiau kaip vienus metus finansų sektoriuje eina arba ėjo tokias pareigas, kurias atliekant būtina išmanyti investavimą į vertybinius popierius.”<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Lietuvos respublikos vertybinių popierių įstatymas [interaktyvus]. Iš [www.lrs.lt](http://www.lrs.lt). [Žiūrėta 2007 m. balandžio 24 d.] Prieiga per internetą: [http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_1?p\\_id=291834](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=291834)

<sup>11</sup> Lietuvos respublikos vertybinių popierių įstatymas [interaktyvus]. Iš [www.lrs.lt](http://www.lrs.lt). [Žiūrėta 2007 m. balandžio 24 d.] Prieiga per internetą: [http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_1?p\\_id=291834](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=291834)



Investuotojo sąvoka labiau susijusi su žmogumi, kuris įsigyja turto (akcijų) tikėdamasis ateityje (turimas galvoje ilgesnis laiko periodas) gauti iš įsigyto turto pelno (nebūtinai jį pardavus).

**Spekulianto** sąvoka šiek tiek kitokia. “Spekuliantas plačiąja prasme yra asmuo, užsiimantis prekyba, kuria siekiama (greitai ir lengvai) pasipelnyti. Terminas bendrinėje kalboje turi neigiamą atspalvį. <...> Rinkoje spekuliantas yra asmuo, sudarantis prekybinius sandorius (dažniausiai biržoje, kitoje likvidžių prekių ar paslaugų rinkoje), tikėdamasis, kad po kurio laiko susidarys tinkama situacija, kurią išnaudojus, galima gauti naudos.”<sup>12</sup>

Remiantis aukščiau pateiktomis formuluotėmis investuotojui yra svarbios rinkos, pramonės ar atskiros įmonės perspektyvos plačiame kontekste. Jam svarbu kokia rinkos, pramonės ar įmonės padėtis bus tolimoje ateityje ir ar jo pasirinktas investavimo objektas jam neš pakankamą pelną. Tokiems sprendimams priimti reikalinga plati rinkos analizė, kurią galima atlikti remiantis fundamentaliosios analizės principais.

Spekuliantui aktualu, kokia yra rinkos nuotaika artimiausiam periodui vienokio ar kitokio finansinio instrumento atžvilgiu. Jam reikia pakankamai greitai apsispręsti: ar dabar tinkamas momentas pirkti ir po trumpo laiko pardavus bus gautas pelnas ar ne. Į tokį klausimą lengviausiai padės atsakyti techninė analizė.

Šis darbas bus orientuotas į spekuliacinę veiklą, t. y. kai pirkimo ar pardavimo signalas yra taikomas ne ilgalaikiam investavimui (daugiau nei 3-6 mėnesiai), o trumpalaikiam-spekuliaciniam sprendimui atlikti.

---

<sup>12</sup> Spekuliantas [interaktyvus]. Iš <http://lt.wikipedia.org>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://lt.wikipedia.org/wiki/Spekuliantas>

## 2. TECHNINĖS ANALIZĖS KLASIFIKACIJA

Yra keletas techninės analizės tyrimo objektų. Tai:

- Kainų grafikai;
- Matematinai indikatoriai;
- Grafinio kainų bei matematinių indikatorių mišinys.

Grafikų naudojimas techninės analizės vartotojui duoda galimybę savaip interpretuoti susidariusias kainų formuotes, išvesti rinkos ar finansinio įrankio kainos judėjimo kryptį, matyti rinkos nuotaikas bei nustatyti pirkimo pardavimo momentus. Kiekvieno analitiko interpretacija yra asmeninė. Matematinių indikatorių naudojimas duoda aiškius pirkimo, pardavimo ar neutralumo signalus, kuriuos gavęs techninės analizės vartotojas priima savo sprendimą: aklai pasikliauti indikatoriumi ar dar paieškoti papildomos informacijos. Naudojant grafinį kainų vaizdavimą bei matematinių indikatorių skaičiavimo priemones techninės analizės vartotojai ganau pakankamai daug informacijos, kad galėtų nuspręsti, ar įeiti į rinką (pirkti), ar išeiti iš rinkos (parduoti), ar laikyti esamą poziciją, o gal likti nuošalį.

### 2.1 Grafikų taikymas techninėje analizėje

“Kadangi techninės analizės požiūriu rinka priklauso nuo jos dalyvių psichologijos, tai ir skirtingos kainos traktuojamos skirtingai. Atidarymo kaina dažniausiai atspindi mėgėjų nuomonę. Jie perskaito laikraščius ryte, sužino naujienas, ir prieš išeidami į darbą skuba pateikti pavedimus savo makleriams. Tai ypač pasireiškia dienos ir savaitės pradžioje. Uždarymo kaina dažniausiai atspindi profesionalų nuomonę apie rinką. Jie per dieną seka rinką ir aktyviai prekiauja. Jei pradžios kaina yra mažesnė už pabaigos kainą, tai rodo, kad profesionalai yra optimistiškesni negu investuotojų masė, ir atvirkščiai. Skirtumas tarp aukščiausios ir mažiausios kainų rodo optimistų ir pesimistų interesų susikirtimo stiprumą. Jei šios kainos nutolę, tai rinka šalta, nuomones stipriai skiriasi.”<sup>13</sup>

Vienas iš pagrindinių techninės analizės tyrimo objektų yra kainų pasikeitimo grafikai. Grafikai sudaromi naudojant skirtingus laiko intervalus kad įvertinti skirtingus kainos pasikeitimus.

Bet kuriuo laiko momentu t kainos pasikeitimą galima apibūdinti keturiais rodikliais:

O (angl. open)– atidarymo kaina, arba analizuojamo periodo pradžios kaina;

H (angl. high) – maksimali kainos reikšmė analizuojamame periode;

---

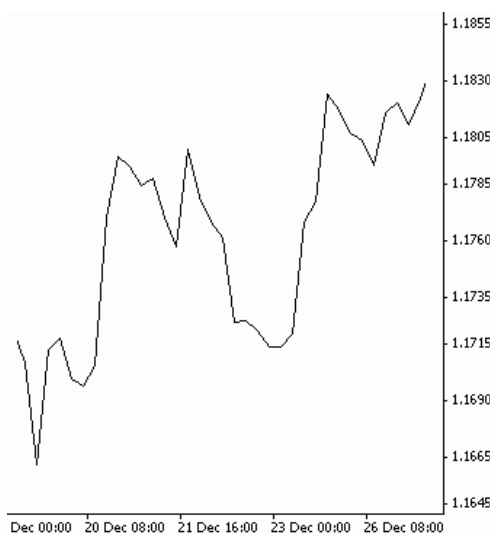
<sup>13</sup> Kancerevičius, Gitanas. (2003) Finansai ir investicijos. Vilnius: Biznio mašinų kompanija. 880p. ISBN 9955-430-38-9.

L (angl. low) – žemiausia kainos reikšmė analizuojamame periode;

C (angl. close) – uždarymo kaina, arba analizuojamo periodo pabaigos kaina.

Yra keletas plačiai žinomų grafikų sudarymo metodų.

**Tiesiniame grafike** (4 paveikslas) žymimi tik uždarymo kainos taškai kiekvienam analizuojamam intervalui. Vėliau šie taškai sujungiami atkarpomis. Grafikas paslepia analizuojamo laiko momento kitas tris sudedamąsias (atidarymo, aukščiausią bei žemiausią kainas).



Šaltinis: [www.realtrade.lt](http://www.realtrade.lt)

#### 4 pav. Tiesinis grafikas

**Atkarpų grafike** (5 paveikslas) žymimos visos analizuojamo periodo kainos sudedamosios: atidarymo, mažiausia, didžiausia bei uždarymo kainos. Atidarymo kaina žymima horizontaliu brūkšneliu iš kairės, žemiausia kaina yra vertikalaus brūkšnio apatinis taškas, aukščiausia kaina yra vertikalaus brūkšnio aukščiausias taškas, o uždarymo kaina pateikiama kaip horizontalus brūkšnelis vertikaliai tiesei iš dešinės. Pagal tokį grafiką aiškiai matosi kainų išsidėstymas laiko momentais su visa, su kaina susijusia, informacija.



Šaltinis: [www.realtrade.lt](http://www.realtrade.lt)

**5 pav. Atkarpų grafikas**

**Japoniškų žvakidžių** grafikų pagrindinė savybė, kad grafiko elementas, kuris atspindi kainos sudedamąsias laiko momentu  $t$ , yra sudarytas iš stačiakampio (žvakės kūno), kuris yra piešiamas tarp atidarymo ir uždarymo kainų linijos. Pavyzdžiai pateikti žemiau pateiktuose piešiniuose.<sup>14</sup>



Šaltinis: [www.spekuliantai.lt](http://www.spekuliantai.lt)

**6 pav. Japoniškų žvakių galimos formos**

Žvakė, kurios uždarymo kaina yra didesnė nei atidarymo kaina, vadinama buliaus žvake ir (žvakės kūnas - stačiakampis) užpildomas balta spalva (6 paveikslas). Žvakės kūnas, kurios uždarymo kaina yra mažesnė nei atidarymo kaina, užpildomas juoda spalva (6 paveikslas). Žvakės grafike dedamos nuosekliai pagal laiko momentus, kiekviename laiko momente atspindint analizuojamo periodo kainos sudedamąsias dalis (7 paveikslas).

<sup>14</sup> Japoniškos žvakidės [interaktyvus]. Iš [www.spekuliantai.lt](http://www.spekuliantai.lt). [Žiūrėta 2007 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.spekuliantai.lt/page.php?id=85>



Šaltinis: [www.realtrade.lt](http://www.realtrade.lt)

### 7 pav. Kainos kitimus atvaizduojantis japoniškų žvakidžių grafikas

Kaip matoma pateiktame paveiksle tiek žvakių kūno ilgis, tiek siūlų ilgis gali skirtis priklausomai nuo kainos atidarymo bei uždarymo ir žemiausios bei aukščiausios kainos reikšmių. Šis grafinis vaizdavimas yra atėjęs iš Japonijos. Šis grafikas naudojamas labai senai ir dėl savo aiškumo yra labai paplitęs tarp rinkos stebėtojų.<sup>15</sup>

### Rinkos kryptis ir konsolidacija

Kryptis (angl. trend, tarp techninės analizės specialistų plačiau paplitusi sąvoka – trendas) yra viena iš svarbiausių techninės analizės sąvokų. Dažniausiai rinka juda chaotiškai. Kaip ir pačią ekonomiką, finansų rinkas taip pat lydi pakilimai bei nuosmukiai. Kainos juda vingiuota linija. “Todėl trend’as apibrėžiamas kaip bendra pikų ir kritimų judėjimo kryptis. Skiriami trys trendai: kylantysis, krentantysis ir šoninis.”<sup>16</sup>

Jei kainos dinamika kyla į viršų – bus kylanti kainos kryptis – kylantis trend’as (8 paveikslas).

<sup>15</sup> Techninė analizė [interaktyvus]. Iš [www.realtrade.lt](http://www.realtrade.lt). [Žiūrėta 2007 m. balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.realtrade.lt/lt/what.php?link=5>

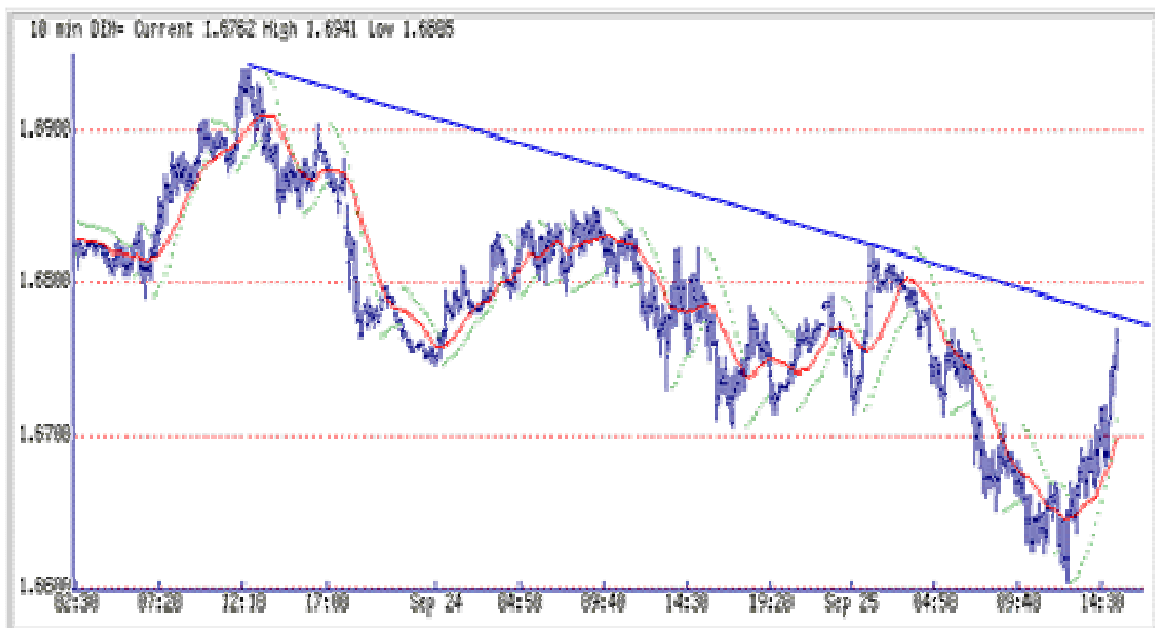
<sup>16</sup> Techninė analizė [interaktyvus]. Iš <http://www.forex.lt>. [Žiūrėta 2007 sausio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.forex.lt/index.php?cid=88>



Šaltinis: [www.forex.lt](http://www.forex.lt)

### 8 pav. Kylanti kainos kryptis

Jei kainos dinamika slenka žemyn – turime krentantį trend'ą (9 paveikslas).



Šaltinis: [www.forex.lt](http://www.forex.lt)

### 9 pav. Krentanti kryptis

Jei kainų pakilimo taškai ir dugno taškai daugiau mažiau viename lygmenyje ir vingiuoja ties horizontalia linija – turime kainos konsolidaciją (10 paveikslas).



Šaltinis: [www.forex.lt](http://www.forex.lt)

### 10 pav. Rinkos/kainos konsolidacija

Būtent rinkos konsolidacijos periodu, kai rinkos dalyviai neapsisprendžia arba nemato kainos tendencijų technine analize besinaudoją dalyviai gali patirti didžiausius nuostolius, nes nėra tikslų orientyrų.<sup>17</sup>

Kainos kryptis nurodo, kuria kryptimi rinka juda, kitaip tariant – kaip vertėtų prekiauti. Daugelis literatūros šaltinių nurodo, kad rinkos dalyvis turi prekiauti būtent rinkos kryptimi.

“Vienintelis trend’o trūkumas tas, kad trend’o rinka sudaro tik apie 30% bendro rinkos laiko, nepaisant trend’o identifikavimo problemos.”<sup>18</sup>. Užsibaigus kainos krypčiai prasideda konsolidacijos periodas, kai kainų lygis juda pakankamai vienodame intervale. Atsižvelgiant į rinkos kryptį – trend’ą – rinkos dalyvis turi veikti atitinkamai:

- 1) kylant rinkai pirkti;
- 2) kainų kritimo momentu – parduoti;
- 3) Konsolidacijos periodu likti nuošalyje, jei nėra aiškių požymių apie naują kainų krypties formavimąsi.

Trend’ai skirstomi pagal jų trukmę:

- 1) pagrindinis trend’as – trunkantis ne mažiau kaip pusmetį;
- 2) tarpinis trend’as – trunkantis nuo dviejų iki šešių mėnesių;

<sup>17</sup> Techninė analizė [interaktyvus]. Iš <http://www.forex.lt>. [Žiūrėta 2007 sausio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.forex.lt/index.php?cid=88>

<sup>18</sup> Palaikymo pasipriešinimo lygiai (support-resistance) [interaktyvus]. Iš [www.forex.lt](http://www.forex.lt). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.forex.lt/index.php?cid=105>

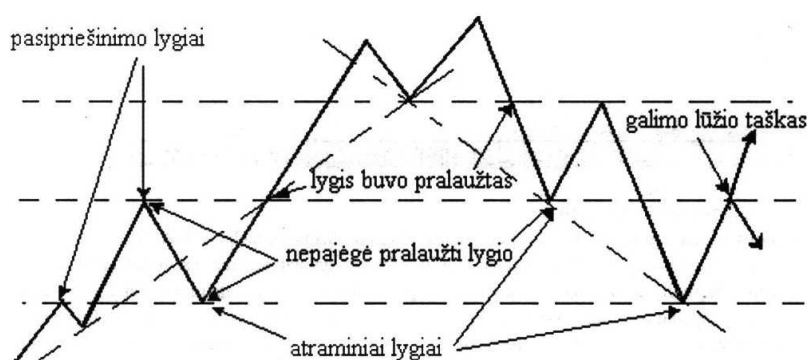
3) artimiausias trendas – trunkantis nuo vienos-dviejų savaitių iki mėnesio.<sup>19</sup>

**Atraminiai ir pasipriešinimo lygių** samprata labai svarbi techninėje analizėje, nes padeda suprasti, kada kaina gali pakeisti savo kryptį, o kada dar ir toliau judės ta pačia kryptimi (11 paveikslas). Kitaip tariant, atraminiai ir pasipriešinimo taškai nustato kainų lygius arba sritis, kai pradeda rinkos savireguliacijos mechanizmas.<sup>20</sup>

“Pasipriešinimo lygis (angl. resistance level) atsiranda ten, kur pardavinėjantys rinkos dalyviai tampa stipresni už perkančius rinkos dalyvius ir pajėgia sustabdyti ar net apsukti kainos kilimą. Jis pasireiškia, kai keletą kainos grafiko viršūnių galima sujungti nevertikalia tiesia linija. Tada pasipriešinimo lygius rodo sąlyčio taškai.”<sup>21</sup>

“Atraminis lygis (angl. support level) atsiranda tada, kai keletą kainos grafiko dugnų galima sujungti nevertikalia tiesia linija. Dėl rinkų dalyvių psichologijos ir kitų veiksnių, pasiekusi tuos lygius, kaina gali keisti kryptį.”<sup>22</sup>

“Jei kaina ‘pralaužia’ pasipriešinimo lygį, tai prasideda kainos kilimo iki kito pasipriešinimo lygio, arba formuojasi visa nauja kryptis. Jei kaina pralaužia atraminį lygį, tai prasideda kainos kritimas iki kito atraminio lygio, arba ima formotis visai nauja kryptis.”<sup>23</sup>



Šaltinis: Kancerevičius, Gitanas. (2003) Finansai ir investicijos. Psl. 820

### 11 pav. Atraminiai ir pasipriešinimo lygiai

<sup>19</sup> Palaikymo pasipriešinimo lygiai (support-resistance) [interaktyvus]. Iš [www.forex.lt](http://www.forex.lt). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.forex.lt/index.php?cid=105>

<sup>20</sup> Palaikymo pasipriešinimo lygiai (support-resistance) [interaktyvus]. Iš [www.forex.lt](http://www.forex.lt). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.forex.lt/index.php?cid=105>

<sup>21</sup> Kancerevičius, Gitanas. (2003) Finansai ir investicijos. Vilnius: Biznio mašinų kompanija. 880p. ISBN 9955-430-38-9.

<sup>22</sup> Kancerevičius, Gitanas. (2003) Finansai ir investicijos. Vilnius: Biznio mašinų kompanija. 880p. ISBN 9955-430-38-9.

<sup>23</sup> Kancerevičius, Gitanas. (2003) Finansai ir investicijos. Vilnius: Biznio mašinų kompanija. 880p. ISBN 9955-430-38-9.



Nors dažnai brėžiami horizontalūs pasipriešinimo lygiai, tačiau rinkoje, kuri turi krypt, galima brėžti atraminius lygius pagal rinkos krypties liniją (12 paveikslas).<sup>24</sup>



Šaltinis: <http://en.wikipedia.org>

### 12 pav. Atraminiai bei pasipriešinimo lygiai rinkos judėjimo kryptimi

Tiek atraminiai tiek pasipriešinimo lygiai egzistuoja todėl, kad rinka turi atmintį. Rinkos dalyvis mato, kuriame lygyje kaina pakeitė savo kryptį, ir jei vėliau kaina vėlgi grįžo prie to pačio taško, tai rinkos dalyvis tikės, kad istorija kartosis. Rinkos dalyvio lūkesčiai bus, kad kaina, pasiekusi savo istorinį apsisukimo tašką pasielgs taip pat, kaip ir prieš tai. Dažnai pasipriešinimo lygius atstoja “apvalūs” skaičiai.<sup>25</sup>

Yra taikomos įvairios atraminių bei pasipriešinimo lygių braižymo technikos. Taip pat naudojami įvairiausi filtrai išgryninti šiems lygiams.<sup>26</sup>

**Kainų formuotės** priskiriamos prie grafikų interpretavimo. Viena iš techninės analizės taisyklių yra ta, kad istorija linkus kartotis. To pasėkoje techninės analizės analitikai yra išgryninę

<sup>24</sup> Trend lines (technical analysis) [interaktyvus]. Iš Wikipedia, free encyclopedia. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://en.wikipedia.org/wiki/Trend\\_lines\\_\(technical\\_analysis\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Trend_lines_(technical_analysis))

<sup>25</sup> Kancerevičius, Gitanas. (2003) Finansai ir investicijos. Vilnius: Biznio mašinų kompanija. 880p. ISBN 9955-430-38-9.

<sup>26</sup> Palaikymo ir pasipriešinimo lygiai (support-resistance) tęsinys [interaktyvus]. Iš [www.forex.lt](http://www.forex.lt). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.forex.lt/index.php?cid=106>

daugelį kainų formuočių ir joms suteikę pavadinimus. Šios formuotės yra sąlyginės tačiau jų pasikartojimas kartais pasitvirtina.

Dažnai literatūroje minima formuotė “galva ir pečiai” susiformuojančią rinkoje, kurioje dominuoja lokiai (13 paveikslas).<sup>27</sup>



Šaltinis. <http://www.chartpatterns.com>

### 13 pav. Lokių rinkoje susiformavus kainų formuotė “galva pečiai”

Taip pat yra:

- dvigubo dugno formuotė;
- trigubos viršūnės ir trigubo dugno formuotė;
- plėtimosi formuotė (14 paveikslas)<sup>28</sup>
- puodelio su ausele formuotė (15 paveikslas);
- buliaus, meškos pleištas;
- įvairios trikampių formuotės (16 paveikslas);
- vėliavų ir vimpelų formuotės;
- Sokoiju Homa sugalvotos formuotės, besiremiančios įvairiausiomis žvakių formuotėmis.<sup>29</sup>

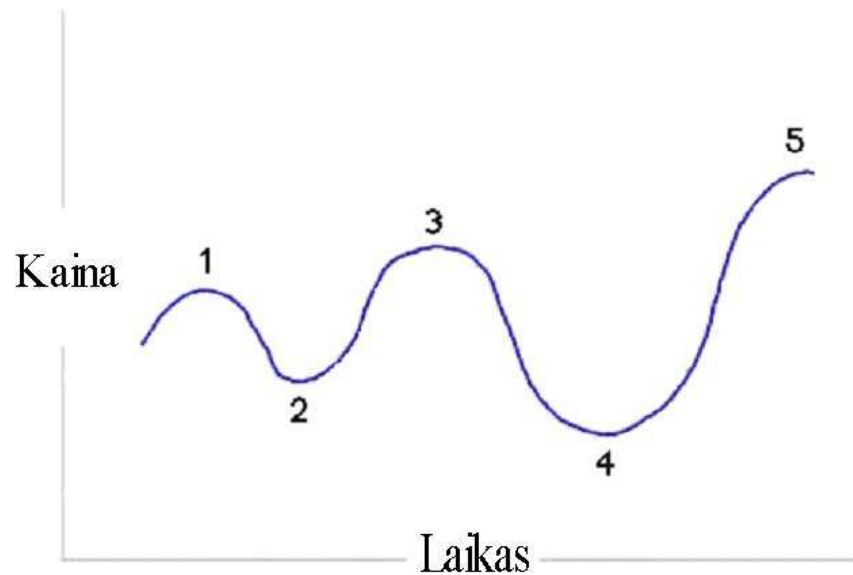
Keletas pavyzdžių

---

<sup>27</sup> Head and shoulders [interaktyvus]. Iš [www.chartpatterns.com](http://www.chartpatterns.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.chartpatterns.com/headandshoulders.htm>

<sup>28</sup> A broadening formation [interaktyvus]. Iš [www.incademy.com](http://www.incademy.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.incademy.com/courses/Technical-analysis-II/Broadening-formations/15/1032/10002>

<sup>29</sup> Kancerevičius, Gitanas. (2003) Finansai ir investicijos. Vilnius: Biznio mašinų kompanija. 880p. ISBN 9955-430-38-9.



Šaltinis: [www.incademy.com](http://www.incademy.com)

14 pav. Plėtimosi formuotė



Šaltinis: [www.bullchart.de](http://www.bullchart.de)

15 pav. Puodelio su ausele formuotė<sup>30</sup>

<sup>30</sup> Cup & Handle(Untertasse+Henkel) [interaktyvus]. Iš [www.bullchart.de](http://www.bullchart.de). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.].  
 Prieiga per internetą: <http://www.bullchart.de/ta/formationen/index8.php>



Šaltinis: [www.forex.lt](http://www.forex.lt)

**16 pav. Trikampių formuotės<sup>31</sup>**

## 2.2 Matematiniai indikatoriai

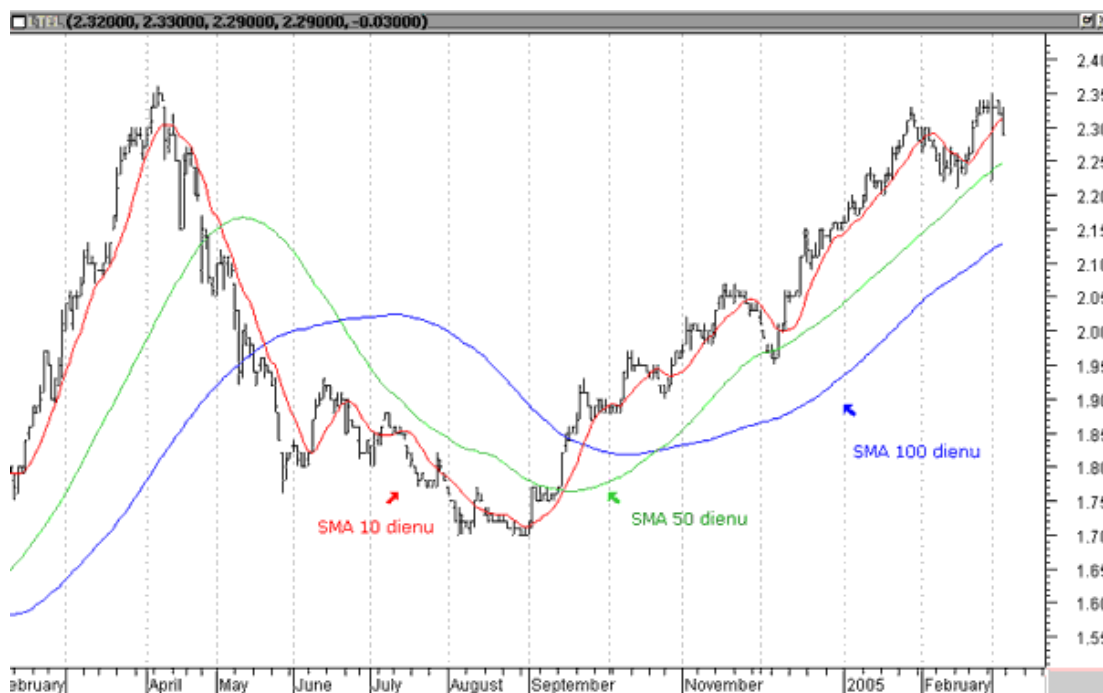
Indikatorių naudojimas paplito tobulėjant kompiuteriams. Indikatoriai yra matematiniai įvairių rinkos duomenų santykiai, skirti interpretuoti kainos pokyčius ir duoti pirkimo arba pardavimo signalus. Indikatorių funkcijos yra įtrauktos į visus programinius techninės analizės paketus. Indikatoriai yra objektyvesni negu kainų formuotės, tačiau neretai prieštarauja vienas kitam. Labai svarbu suprasti, kaip indikatorius sudarytas ir kokiomis sąlygomis jis duoda tiksliausius signalus. Tik tada galima pasikliauti indikatorių parodymais.

Indikatoriai gali būti skirstomi į tris pagrindines grupes: krypties, oscilatoriaus ir mišrius. Pastarieji gali būti skirstomi į rinkos sentimentų (nuotaikos) indikatorius, pinigų srautų ir rinkos platumo indikatorius.

*Pirkimo arba pardavimo signalą duoda susikertančios indikatoriaus linijos.* Tai pagrindinis slankiųjų vidurkių signalas. Kuo trumpesnis (mažiau periodų) slankusis vidurkis, tuo labiau jis kinta, lyginant su kaina. Kuo ilgesnis (daugiau periodų) slankusis vidurkis, tuo jis lygesnis. Todėl, kai kaina ima kilti ar smukti, trumpesnis slankusis vidurkis visada sureagoja greičiau negu ilgesnis (17 paveikslas). Jeigu trumpesnis slankusis vidurkis kerta ilgesnį slankiųjų vidurkį iš apačios, tai duodamas pirkimo signalas, nes kaina kyla. Jei trumpesnis slankusis vidurkis kerta ilgesnį iš viršaus

<sup>31</sup> Trikampiai [interaktyvus]. Iš [www.forex.lt](http://www.forex.lt). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.forex.lt/index.php?cid=113>

ir smunka žemiau jos, tai susikirtimas duoda pardavimo signalą, nes kaina krinta. Slankiųjų vidurkių susikirtimas yra atsiliekančias signalas, nes pavėluoja nurodyti kainos kilimo ar smukimo pradžia.



Šaltinis: [www.spekiliantai.lt](http://www.spekiliantai.lt)

17 pav. Slankieji vidurkiai MA10, MA50 ir MA100

Perpirtų ir perparduotų lygių peržengimai yra tipiniai osciliatorių, kurie svyruoja tarp nulio ir šimto vertės, signalai. Kaip jau minėta, rinkoje veikia du pagrindiniai investuotojų tipai: buliai ir meškos. Jų santykis rinkoje nėra pastovus. Osciliatoriai identifikuoja, kuri grupė turi pusiausvyrą rinkoje. Jei rinkoje dominuoja meškos, tai investuotojai parduoda turimus finansinius instrumentus ir kaina smunka. Tuo metu osciliatorius dažniausiai irgi smunka. Osciliatoriaus smukimas tęsiasi iki „perparduoto“ lygio. Jis rodo, kad įsivyravo meškos nuotaikos ir kad dauguma investuotojų siekia uždaryti pozicijas. Osciliatoriaus smukimas iki perparduoto lygio identifikuoja galimą kainos dugną. Analogiškai, jei rinka per daug persisemia bulaus nuotaika, tai osciliatorius pasiekia „perpirtą“ lygį, kuris identifikuoja galimą kainos viršūnę. Kiekvienas osciliatorius turi savo specifinius perpirtą ir perparduotą lygius. Dažniausiai sutinkami 70 perpirtas ir 30 perparduotas lygiai. Reikia atkreipti dėmesį, kad jeigu osciliatorius itin viršija kurį nors iš lygių ir kurį laiką išlieka už jų, tai identifikuojamas ne kainos pokyčio taškas, o kainos krypties tąsa.

Susikirtimas peržengus perpirtą ir perparduotą lygius. Jeigu indikatorius (bet ne slankieji kainos vidurkiai) yra sudarytas iš dviejų linijų, ir jo vertė svyruoja tarp 0 ir 100, tai linijų susikirtimas peržengus perpirtą lygį duoda pardavimo signalą, o peržengus neparduotą lygį – pirkimo signalą.

Centrinės (nulinės) linijos kirtimas. Kai kurių indikatorių vertė svyruoja apie nulį (arba centrinę liniją). Jei indikatorius kerta ją iš apačios, tai duodamas pirkimo signalas. Jeigu indikatorius kerta šią liniją iš viršaus, duodamas pardavimo signalas (18 paveikslas).



Šaltinis: <http://stockcharts.com>

### 18 pav. Centrinės linijos kirtimo duodami pirkimo – pardavimo signalai

#### 2.2.1 Krypties indikatoriai

Krypties indikatoriai taip vadinami todėl, kadangi geriausiai veikia, rinkai turint kryptį. Konsoliduotoje rinkoje jie duoda neteisingus signalus. Pagrindiniai šios rūšies indikatoriai yra slankieji vidurkiai, slankiųjų vidurkių konvergencija – divergencija, kryptinė sistema, ir kiti. Visi šie indikatoriai yra sutampantys arba atsiliekančios indikatoriai. Jie seka kryptį ir keičiasi tik po to, kai pasikeičia kryptis. Jų signalas vėluoja.

#### **Paprasto slankaus vidurkio indikatorius SMA**

Slankieji vidurkiai yra plačiausiai naudojami techninės analizės indikatoriai. Pagrindinė jų funkcija yra nustatyti rinkos kryptį, atmetant trumpalaikius kainos nukrypimus ir svyravimus, bei rodant tik esmę. Nors slankieji vidurkiai ir nurodo rinkos krypties tendenciją, jie nieko nepasako apie krypties stiprumą ir rinkos nuotaikas. Tai yra svarbus trūkumas. Kitas slankiųjų vidurkių bruožas yra tai, kad jie yra atsiliekančios indikatoriai, nerodantys rinkos pokyčių, kol jie neįvyksta. Kuo ilgesnis vidurkio laikotarpis, tuo labiau vėluoja signalas, o kuo jis trumpesnis, tuo dažniau kaina kerta vidurio liniją, nes ji yra arčiau kainos. Todėl kuo stipresnė kainos kryptis, tuo ilgesnis turi būti slankusis vidurkis, o kuo kainos kryptis silpnesnė, tuo trumpesnis turi būti slankusis vidurkis. Bet kuriuo atveju, analitikas turi pats pasirinkti, kas jam geriausiai tinka priklausomai nuo

rinkos specifikos. Dienų (t.y. periodų) skaičius labai svarbus. Nuo jo priklauso slankiojo vidurkio panaudojimo naudingumas. Geriausi rezultatai gaunami, jeigu slankusis vidurkis sutampa su rinkos ciklu. Tada idealus slankiojo vidurkio ilgis turėtų būti: (ciklo ilgis /2)+1.

Kadangi nėra lengva aptikti ciklą, tai praktikoje dažnai naudojami slankieji vidurkiai, kurių periodų skaičius parenkamas pagal tokius dėsningumus:

- labai trumpas laikotarpis- 5- 13 dienų slankusis vidurkis;
- trumpas laikotarpis- 14-25 dienų slankusis laikotarpis;
- trumpas vidutinis laikotarpis- 26-49 dienų slankusis vidurkis;
- vidutinis laikotarpis- 50- 100 dienų slankusis vidurkis;
- ilgas laikotarpis- 100- 200 dienų slankusis vidurkis.

Skirtingose rinkose periodų skaičiai gali svyruoti. Šios nuorodos labiau taikytinos akcijų rinkai.

Dažniausiai skaičiavimams imamos pabaigos (uždarymo) kainos (formulė 2.1). Paprastasis slankusis vidurkis – tai paprasčiausias iš slankiųjų vidurkių. Tiesiog imama keleto periodų kaina ir padalijama iš periodų skaičiaus. Atėjus naujam periodui, skaičiuojama jo kaina, tačiau atmetama pati seniausia.

$$SMA = \frac{\sum_{j=1}^n \text{uždarymo kaina}_j}{n} \quad (2.1)$$

Kur:

uždarymo kaina<sub>j</sub> – uždarymo kaina j-uoju periodu

n – periodų skaičius.

Periodų skaičius lieka stabilus. Svarbu parinkti tinkamą jų skaičių. Kuo daugiau periodų, tuo lygesnė ir mažiau reaguojanti gaunama indekso linija. Kai laikotarpis ilgesnis, kaina atsiduria vienoje ar kitoje indekso linijos pusėje. Tokiu atveju indekso linija ima veikti kaip įprasta krypties linija, suteikianti atramos ir pasipriešinimo lygius. Paprastas slankusis vidurkis turi keletą trūkumų. Pirma, jis atsilieka nuo kainos. Antra, visų periodų kainos daro vienodą įtaką. Tai reiškia, kad indekso pokytį gali sukelti tiek didesnės kainos patekimas į indeksą paskutiniame periode, tiek jos pašalinimas iš indekso su seniausiu periodu. Kyla klausimas, ar seni duomenys turi tą pačią vertę kaip ir nauji. Trečia, gerai, kad įskaičiuojama naujausia kaina, bet blogai, kad atmetama seniausia. Jei seniausia kaina buvo palyginti didelė, tai paprastas slankusis vidurkis smuks, net jei nauja kaina

liks tame pačiame lygyje. Jei seniausia kaina buvo maža, paprastas slankusis vidurkis kils. Tai neturi nieko bendro su rinkos realybe.<sup>32</sup>

### **EkspONENTINIO SLANKAUS VIDURKIO INDIKATORIUS, EMA**

EkspONENTINIS slankusis vidurkis didesnę reikšmę teikia naujiems duomenims, tačiau nepamiršta ir senesnių laikotarpių. Penkių dienų ekspONENTINIS slankusis vidurkis apima ne tik penkių dienų laikotarpį, bet ir visą duomenų bazę iki jos skaičiavimo pradžios. Tačiau didžiausias svoris teikiamas paskutiniams penkiems periodams. EkspONENTINIO vidurkio vertė apskaičiuojama pagal geometrinės progresijos principą (formulė 2.2 ir 2.3). Kiekviena senesnė vertė gauna vis mažesnę svorį, kuris su laiku mažėja praktiškai iki nulio pačiai pirmai vertei. Tai reikalauja sudėtingo skaičiavimo, kuris praktiškai neįmanomas be kompiuterio.

$$EMA = Kaina\ šandien \times K + EMA_{vakar} \times (1 - K) \quad (2.2)$$

$$K = \frac{2}{n + 1} \quad (2.3)$$

Kur: n- periodų skaičius ekspONENTINIAME vidurkyje;

K- svorto koeficientas;

EMA<sub>vakar</sub> – ekspONENTINIO vidurkio vakarykštė (ankstesnio periodo) vertė.

Pradinis skirtumas tarp visų to paties periodų skaičiaus slankiųjų vidurkių nėra didelis. Tačiau paprastas vidurkis atsilieka nuo ekspONENTINIO, o juos abu lenkia svertinis. Buvo bandyta skaičiuoti daugybę dar sudėtingesnių slankiųjų vidurkių, tačiau pasirodė, kad geriausiai veikia paprastasis slankusis vidurkis. Analitikams reikėtų patiems nuspręsti, kuris vidurkis jiems geriausiai tinka. Tačiau nederėtų pamiršti tikslo, kam skirti slankieji vidurkiai – išlyginti kainų svyravimus. Naudojantis kompiuteriu, geriausia naudoti ekspONENTINĮ slankųjį vidurkį.

Jau daigėlių metų slankieji vidurkiai įvairiomis formomis buvo naudojami prekybos signalams gauti. Metodai prekybos signalams gauti yra keli. Gera šių metodų savybė yra ta, kad juos galima brėžti tiesiog ant kainos grafiko. Tuo tarpu beveik visiems kitiems indikatoriams reikia braižyti atskirą grafiką žemiau kainos grafiko.

---

<sup>32</sup> Simple moving average interpretations [interaktyvus]. Iš. <http://www.quotelinks.com/technical/sma.html>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.quotelinks.com/technical/sma.html>



Paprasčiausias metodas- naudoti vieną slankųjų vidurkį. Kadangi slankusis vidurkis rodo rinkos kryptį, tai, kai ją kerta visą laiką vienoje vidurkio linijos pusėje buvęs kainos grafikas, signalizuojamas galimas rinkos pasikeitimas. Tokiu atveju kainos grafikas, kirsdamas vidurio liniją iš viršaus, duoda pardavimo signalą, o kirsdamas vidurio liniją iš apačios, duoda pirkimo signalą. Šis principas gerai veikia, jei tinkamai pasirenkamas slankiojo vidurkio periodų skaičius.

### **Slankaus vidurkio konvergencija ir divergencijos indikatorius, MACD**

MACD yra trijų eksponentiškai išlygintų slankiųjų vidurkių derinys, pavaizduojamas dvejomis linijomis. MACD paskaičiuojamas pagal 2.4 formulę, kurioje yra naudojamas skirtumas iš EMA(trumpesnio) atėmus EMA(ilgesnį) (EMA skaičiavimai pateikti formulėje 2.2). Signalizuojanti linija skaičiuojama pagal 2.5 formulę, kai skaičiuojamas eksponentinis vidurkis nuo MACD. Pavyzdžiui, MACD bus skaičiuojama, naudojant 9 (signalizuojančiai linijai), 12 (trumpasis periodas) ir 26 (ilgais periodas) laikotarpių eksponentinius slankiuosius vidurkius (EMA9, EMA12 ir EMA26, dažnai rašant tiesiog 9, 12 ir 26). Tai daugelio techninės analizės programinių paketų naudojami standartiniai laikotarpiai. Pirmoji linija rodo skirtumą tarp dvylikos periodų eksponentinio slankiojo vidurkio ir dvidešimt šešių periodų eksponentinio slankiojo vidurkio. Antroji linija skirta EMA12 ir EMA26. Be standartinių EMA9, EMA12 ir EMA26 kartais naudojami EMA5, EMA7 ir EMA34.

Pagrindinį signalą nurodo linijų susikirtimas. MACD linija, iš viršaus kertanti signalizuojančią liniją, duoda pirkimo signalą, o kertanti iš apačios- pardavimo signalą. Tačiau, kaip paprastų dviejų slankiųjų vidurkių atveju, teisingi signalai būna tik kryptį turinčioje rinkoje. Kai rinka yra konsolidacijos laikotarpyje MACD duoda neteisingus signalus.

MACD dar galima naudoti atramos ir pasipriešinimo lygiams rasti. Nulio linija kertama MACD grafiku, dažnai nurodo šiuos lygius. Be to, MACD galima panaudoti perpirktai ir perparduotai rinkai bei divergencijoms aptikti.

$$MACD = EMA(trumpas) - EMA(il gas) \quad (2.4)$$

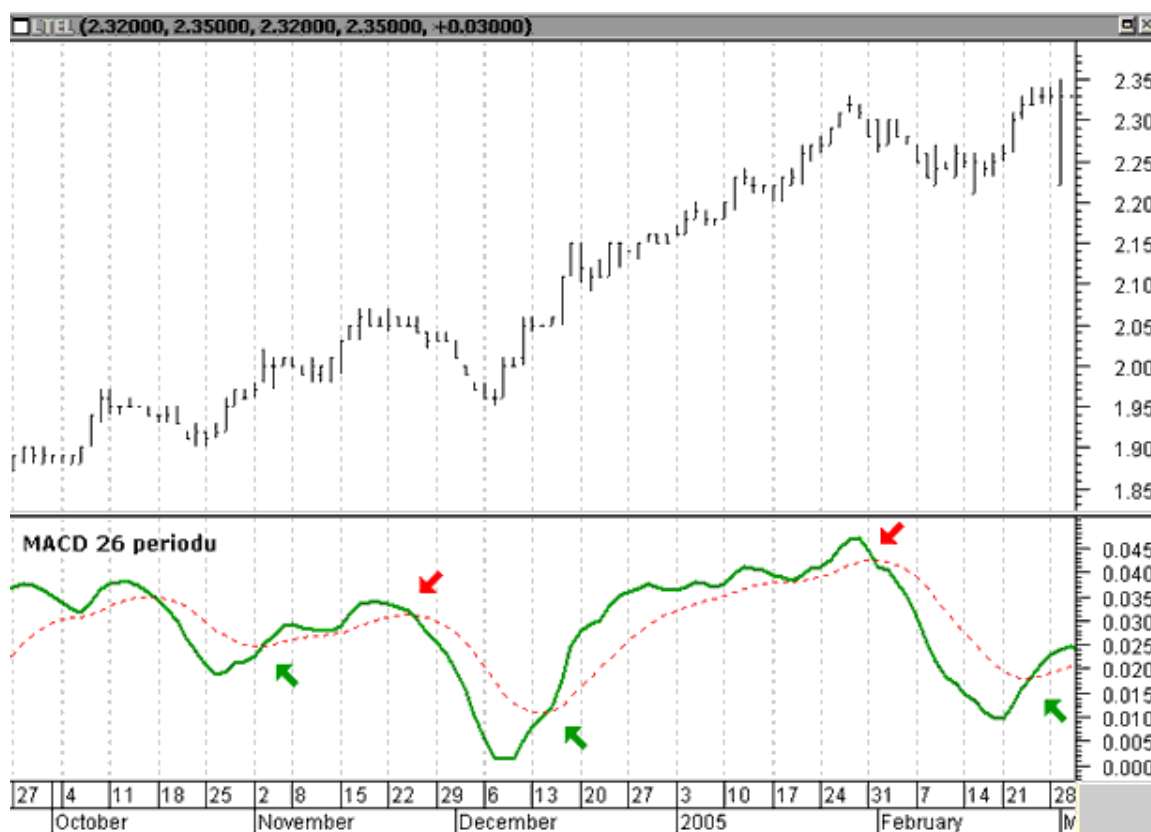
$$signalizuojanti linija = EMA(nuo MACD) \quad (2.5)$$

MACD histograma yra vienas iš geriausių techninės analizės instrumentų. Ji rodo, kokia yra rinka – kylanti ar smunkanti – bet ir parodo, kad tas kilimas (smukimas) stiprėja arba silpsta.

$$MACD histograma = MACD linija - signalizuojanti linija \quad (2.6)$$

Gautas rezultatas (pagal 2.6 formulę) pateikiamas histogramos (vertikalių įvairaus ilgio stulpelių abipus nulinės linijos) forma. Jei signalizuojanti linija yra virš MACD linijos, tai MACD histograma yra teigiama ir stulpeliai yra virš nulio. Jei signalizuojanti linija yra po MACD linija, tai histograma yra neigiama ir stulpeliai yra žemiau nulio. Kai linijos kertasi, MACD histograma yra nulinė, ir stulpelių nėra. Kai skirtumas tarp MACD linijos ir signalizuojančios linijos didėja, stulpelių ilgis didėja. Faktiškai MACD histograma rodo rinkos dalyvių bendros nuomonės skirtumą dėl ilgo ir trumpo laikotarpio. Kai MACD histograma kyla, tai rodo bulių stiprėjimą, o kai MACD histograma smunka, stiprėja meškos (19 paveikslas).

Histogramos statusas ir nuolydis yra svarbesni už jos padėtį centrinės linijos atžvilgiu. Rekomenduojama parduoti, kai histogramos stulpeliai artėja prie centrinės linijos, bet dar yra virš jos. Tai rodo, kad bulių jėgos senka. Rekomenduojama pirkti, kai histogramos stulpeliai artėja link centrinės linijos, bet dar yra žemiau jos. Tai rodo, kad meškos silpsta, ir pusiausvyra rinkoje gali pereiti į bulių pusę.



Šaltinis: [www.spekuliantai.lt](http://www.spekuliantai.lt)

**19 pav. MACD linija bei signalo linija**

Jeigu atsiranda divergencija tarp histogramos ir kainos krypties, gaunamas vienas iš stipriausių prekybos signalų techninėje analizėje. Divergencija atsiranda retai, bet kai taip atsitinka, tai krypties pokytis yra beveik garantuotas.

## 2.2.2 Osciliatoriai

Krypties indikatoriai yra indikatoriai, parodantys rinkos kryptį, bet prastai identifikuojantys galimus jos posūkio taškus. Dėl jų atsilikimo konsoliduotoje rinkoje patiriami nuostoliai. Tuo tarpu osciliatoriai (dar vadinami impulso indikatoriais) geriausiai veikia konsoliduotoje rinkoje, tačiau duoda neteisingus signalus kryptį turinčioje rinkoje. Kartu su kitais indikatoriais impulso indikatoriai gali parodyti, kada rinka praranda impulsą ir gali daryti krypties posūkį.

Osciliatoriai apima impulso, stochastinį, santykio stiprumo ir kitus indeksus. Osciliatoriai yra aplenkiantys arba sutampantys indikatoriai ir dažnai keičiasi prieš krypties pasikeitimą.

Nors buvo minėta, kad impulso indikatoriai gerai veikia tik konsoliduotoje rinkoje, tačiau kai kuriais atvejais juos galima naudoti ir signalams kryptį turinčioje rinkoje. Vienas iš atvejų yra meškos arba buliaus divergencijų atsiradimas. Antras atvejis, kai impulso indikatoriai suveikia kryptį turinčioje rinkoje- kai indikatoriui taip pat galima nubrėžti tiesią krypties liniją, kuri juda į tą pačią pusę, kaip ir rinka. Kai indikatoriaus krypties linija pralaužiama, tuo pačiu metu kryptį keičia ir kaina. Kainos ir indikatoriaus krypties linijos pralaužimas vienu metu rodo stiprų kainos krypties pasikeitimą. Tai nėra griežta taisyklė, tačiau kartais ji pasitvirtina. Impulsas- tai pagrindinis kainos judėjimo stiprumo indikatorius. Skaičiavimas labai paprastas. Matuojamas kainos pokyčio greitis, o ne pats pokytis. Kuo mažesnis laikotarpis, tuo didesni svyravimai ir grafiko jautrumas.

$$\text{impulsas} = C - C_n \quad (2.7)$$

Kur: C paskutinės dienos uždarymo kaina.

$C_n$  – žemiausia uždarymo kaina per paskutines n dienų.

Paprastiau tariant, penkių periodų impulsas skaičiuojamas, imant paskutinę uždarymo kainą ir atimant iš jos žemiausią uždarymo kainą prieš penkis periodus (pagal 2.7 formulę). Rezultatas yra teigiamas arba neigiamas punktų skaičius, žymimas apie pagrindinę nulio liniją. Jeigu kainos per laikotarpį nepakito, tai  $C = C_n$ . Jeigu kainos didėja, tai indekso grafikas bus virš nulio linijos. Jei impulso linija kyla, tai impulsas stiprėja. Jei linija lėkštėja, tai kainos augimas yra panašaus dydžio, kaip ir matuojamo periodo kainos augimas (t.y. panašus augimas kaip prieš penkis periodus). Jei linija smunka, bet yra virš nulio linijos, tai kainos vis didėja, tačiau mažesniu greičiu. Impulso grafiko viršūnė nerodo, kad kainos kryptis pasikeitė. Tik nulio linijos kirtimas rodo kainos krypties pokytį. Kadangi impulso linija keičia kryptį anksčiau negu kaina, tai impulsas yra aplenkiantis arba pirmaujantis indikatorius. Kadangi kaina keičia kryptį kertant nulio liniją, kai kurie laiko šį kirtimą

pirkimo arba pardavimo signalu. Tačiau yra tokia taisyklė- visada prekiauti pagal kainos kryptį. Šiuo atveju labai rizikinga prekiauti prieš rinkos kryptį, tikintis pasikeitimo pasikliaujant aplenkiančiu indikatoriumi. Impulsas turi būti traktuojamas tik kaip antraeilis indikatorius. Impulsas yra prastas indikatorius nurodant, kada pirkti ar parduoti. Labai aukštos, ar labai žemos impulso vertės rodo, kad kryptis kurį laiką tęsis.

**RSI – santykinio stiprumo indeksas** (angl. Relative Strength Index) yra bene labiausiai naudojamas ir žinomas impulso indikatorius. Jo tikslas yra parodyti perpirktas ir perparduotas rinkas, dažniausiai, kai rinka neturi krypties ir yra konsolidacijos būklėje. Jį sukūrė J. Veles Valderis, tyręs paprastą impulso indikatorių ir aptikęs keletą jo trūkumų. Pirmasis trūkumas buvo nepastovumas, sukeliamas staigaus kainų pokyčio praeityje, dėl kurio, net ir esant stabiliai dabartinei kainai, impulso indikatoriaus vertės staigiai keičiasi. Atras trūkumas buvo pastovių ribų poreikis, tarp kurių impulso grafikas galėtų svyruoti ir kuris leistų palyginti, bei galėtų būti naudojamas rinkos būklei nustatyti. Paprastas impulso indikatorius svyruoja apie nulį, o jį apibrėžiančių ribų nėra. Veles-Valderis pasiūlė neturintį šių trūkumų indikatorių.

$$\text{Santykinis stiprumas aukštyn}_n = \frac{\text{periodų, kai kaina kilo, uždarymo kainų suma}}{n} \quad (2.8)$$

$$\text{Santykinis stiprumas žemyn}_n = \frac{\text{periodų, kai kaina smuko, uždarymo kainų suma}}{n} \quad (2.9)$$

$$RS_n = \frac{\text{santykinis stiprumas aukštyn}_n}{\text{santykinis stiprumas žemyn}_n} \quad (2.10)$$

$$RSI(n) = 100 - \frac{100}{1 + RS_n} \quad (2.11)$$

Kur:

RS – santykinis stiprumas;

n – periodų skaičius;

RSI – santykinio stiprumo indeksas.

Skaičiavimo principas: naudojantis 2.8 bei 2.9 funkcijomis paskaičiuoti santykinius stiprumus aukštyn bei santykinius stiprumus žemyn. Toliau paskaičiuojamas pagal 2.10 formulę santykinis stiprumas RS. 2.11 formulė nurodo kaip paskaičiuojamas santykinio stiprumo indeksas RSI.

Dažniausiai naudojamas 14 dienų (periodų) laikotarpis, tačiau ne išimtis yra ir 5 arba 30 dienų laikotarpiai. Kuo mažesnis laikotarpis, tuo labiau kraštutinės gaunamos RSI reikšmės.

Klasikiniai 30 % perparduotos rinkos ir 70% perpirtos rinkos lygiai labiausiai pasiteisina 14 dienų laikotarpio RSI atveju. Pavyzdžiui, jei pasirenkamas 11 periodų laikotarpis, tai reikia sudėti visus kainos padidėjimus ir padalinti iš 11.



Šaltinis. [www.spekuliantai.lt](http://www.spekuliantai.lt)

### 20 pav. RSI indikatorius duodami signalai

RSI svyruoja tarp 0 ir 100 (20 paveikslas). RSI grafikas rodo sąlygas, kai rinka yra perpirkta arba perparduota. Perparduota rinka yra žemiau 30, o perpirkta rinka yra virš 70. Šie lygiai geriausiai tinka 14-kos dienų RSI. Kai kas naudoja 40 ir 80 lygius buliaus rinkai, o 20 ir 60 lygius- meškos rinkai. Kai grafikas priartėja prie vienos iš šių reikšmių, reikia elgtis priešingai, nes galima laukti kainos krypties pokyčio. Tačiau grafikas gali ir nepasiekti nurodytų reikšmių, nors kaina pakeičia kryptį. Taip pat, pasikliaujant RSI, galima patirti didelius nuostolius, jei rinka turi stiprią kryptį. Visada reikia atminti, kad RSI yra skirtas ne turinčiai kryptį, o konsoliduojančiai rinkai. Jei rinka juda tam tikra kryptimi, reikia ignoruoti impulso indikatorių parodymus.

Geriausius signalus duoda kainos ir RSI divergencijos. RSI dažnai lenkia kainą keliomis dienomis. Pavyzdžiui RSI krypties linijos yra pralaužiamos keletą dienų prieš faktinį kainų krypties linijų pralaužimą. Jeigu kainos labai nepastovios, RSI net geriau už kainas rodo kainų formuotes ir atraminius bei pasipriešinimo lygius.

**Stochastinį indikatorių** šeštame dešimtmetyje sukūrė Džordžas Leinas. Pagrindinė nuostata yra grindžiama pastebėjimu, kad kai kainos kyla, uždarymo kaina turi tendenciją būti kainos pokyčio per dieną viršuje (t.y. aukščiausios dienos kainos pusėje). O kai kainos smunka, uždarymo kaina turi tendenciją būti kainos pokyčio per dieną apačioje (t.y. žemiausios kainos pusėje). Stochastiniai indikatoriai yra skirti išreikšti santykį tarp paskutinio laikotarpio uždarymo kainos ir atstumo nuo aukščiausios iki žemiausios periodo kainos per pasirinktą periodų skaičių atgal.

Stochastinis indikatorius turi dvi formas- greitą ir lėtą. Lėta forma pasižymi mažesniais svyravimais ir labiau tinka naudoti. %D tiesiog yra išlygintas tam tikru laikotarpiu %K. Ilgesni laikotarpiai padeda išskirti pagrindinius rinkos krypties posūkius, o trumpesni duoda daugiau signalų. Greitas stochastinis indikatorius:

$$\%K = 100 \times \frac{C - L_n}{H_n - L_n} \quad (2.12)$$

$$\%D = 100 \times \frac{SMA_1}{SMA_2} \quad (2.13)$$

kur:

n – periodų skaičius;

C – šios dienos uždarymo kaina;

$L_n$  – per n periodų žemiausia kaina;

$H_n$  – per n periodų aukščiausia kaina;

$SMA_1$  - trijų laikotarpių (C- $L_n$ ) suma;

$SMA_2$  - trijų laikotarpių ( $H_n$ - $L_n$ ) suma;

%K – lėtas stochastinis indikatorius;

%D – greitas stochastinis indikatorius;

Imamas trijų periodų laikotarpis, nes trys periodai geriausiai tinka išlyginimui.

Šios dvi formulės (formulės 2.12 ir 2.13) leidžia apskaičiuoti dvi linijas, kurios svyruoja nuo 0 iki 100, panašiai kaip RSI, ir kurios laikas nuo laiko kertasi. %K yra pagrindinė linija, o %D yra slankusis vidurkis ir sukuria pirkimo- pardavimo signalus. Kai %K kerta %D iš apačios, gaunamas pirkimo signalas, o kai %K kerta %D iš viršaus, gaunamas pardavimo signalas (21 paveikslas). Tuo pačiu 20 lygis rodo perparduotą rinką, o 80 lygis rodo perpirktą rinką. Taip gaunami pirkimo arba pardavimo signalai konsoliduotoje rinkoje. Kryptingoje rinkoje signalai būna apgaulingi.



Šaltinis: [www.spekuliantai.lt](http://www.spekuliantai.lt)

### 21 pav. Stochastinio oscilatoriaus duodami signalai

Stipriausias prekybos signalas duodamas, kai atsiranda indikatorius ir kainos grafikų divergencija.

Stochastinis indikatorius gali būti naudojamas bet kurio laikotarpio rinkoje. Paprastai savaitinis stochastinis indikatorius keičia kryptį vieną savaitę prieš savaitės MACD histogramos krypties pokytį. Kai savaitinis stochastinis indikatorius keičia kryptį, t.y. ženklas, kad po savaitės MACD histograma gali keisti kryptį. Jeigu naudojamas vien tik stochastinis indikatorius, tai geriausia rinktis mažiau jautrų, ilgesnio laikotarpio. Bet jeigu jis derinamas su kokia kita sistema, tai gali būti ir trumpesnio laikotarpio.

### 3. TECHNINĖS ANALIZĖS TAIKYMAS LIETUVOS VP RINKOJE

Tyrime bus taikoma techninės analizės metodai Lietuvos vertybinių popierių biržoje. Analizuojamas periodas bus nuo 2001 01 01 iki 2006 12 31. Duomenys bus imami iš Vilniaus vertybinių popierių biržos internetinės svetainės. Matematiniams skaičiavimams atlikti bus naudojamos tik dienos kainos informacija. Atskirų sandorių informacija į darbą nebus įtraukta. Darbo eigoje nebus ieškomi galimi kainos krypties formavimaisi ar kainos konsolidacijos. Bus remiantis matematiniais indikatoriais atliekami pirkimai ar pardavimai ir vertinami

Tyrime bus naudojami šie matematiniai pirkimo – pardavimo signalus generuojantys indeksai:

- paprastojo vidurkio indikatoriai: SMA(5,10), SMA(5,20), SMA(5,50), SMA(10,20), SMA(10,50), SMA(20,50);
- paprastojo vidurkio indikatoriai: EMA(5,10), EMA(5,20), EMA(5,50), EMA(10,20), EMA(10,50), EMA(20,50);
- slankiojo vidurkio konvergencijos ir divergencijos indikatorius: MACD(12, 26, 9)
- Santykinio stiprumo indikatoriai: RSI SMA(5), RSI SMA(14), RSI SMA(30), RSI EMA(5), RSI EMA(14), RSI EMA(30);
- Stochastinio oscilatoriaus indeksas (14, 3).

Tyrimas bus atliekamas dviem etapais.

Pirmame etape bus:

- Analizuojama kiekvieno vertybinio popieriaus aktyvumas biržoje;
- Atrenkami analizės imties duomenys, t.y. akcijos, kurios bus tiriamos;
- Formuojamos pagal gautus signalus prekybos taisyklės;
- Kuriami programinė įranga naudojantis Java programavimo kalba, kuri simuliuos rinkos dalyvio – spekulianto veiksmus pagal atitinkamai gautus matematinų modelių duodamus signalus;
- Vykdomas pagrindinis tyrimas:
  - o Duomenų analizės intervalas nuo 2000 sausio 1 dienos iki 2006 gegužės 31 dienos.
  - o Duomenys bus analizuojami visais aukščiau nurodytais matematiniais metodais, neatsižvelgiant į jokių fundamentaliuosius veiksmus
- Rezultatai analizuojami ir aprašomi

Antrame etape bus vykdomas kontrolinė duomenų patikra laikotarpyje nuo 2006 birželio 1 dienos iki 2006 gruodžio 31 dienos. Bus naudojama ta pačia programine įranga, analizė atliekama



su tomis pačiomis akcijomis bei tais pačiais matematiniais metodais ir tikrinama – ar pasitvirtino pagrindinis tyrimas ir ar gauti rezultatai panašūs ar skirtingi.

### 3.1 Tiriamų duomenų imties atrinkimas

Darbas remiasi duomenimis, kurie paimti iš Vilniaus vertybinių popierių biržos (VVPB) internetinės svetainės. Kiekvienas spekuliantas gali pasiimti jam reikalingus duomenis iš šios svetainės apie kiekvieną listinguojamą vertybinį popierių. Tokius duomenis apdorojus, juos galima lengvai panaudoti techninės analizės skaičiavimuose.

Šiuo metu (2007 m. sausio 14 d.) VVPB sąrašą sudaro 43 įmonės. Žemiau pateiktose lentelėse išvardinti oficialiojo ir einamojo prekybos sąrašuose esamų įmonių pavadinimai bei jų trumpiniai.

1 lentelė.

#### VVPB oficialus prekybos sąrašas

Oficialus prekybos sąrašas		
Nr.	Sutrumpinimas	Įmonės pavadinimas
1.	APG1L	Apranga
2.	PTR1L	Panevėžio statybos trestas
3.	PZV1L	Pieno žvaigždės
4.	RSU1L	Rokiškio sūris
5.	SAB1L	Šiaulių bankas
6.	SAN1L	Sanitas
7.	SNG1L	Snaigė
8.	TEO1L	TEO LT
9.	UKB1L	Ūkio bankas
10.	UTR1L	Utenos trikotažas
11.	VBL1L	Vilniaus baldai

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Panevėžio „Ekranas“ ilgą laiką buvo listinguojamų vertybinių popierių sąrašė. 2006 gegužės 31 dieną įmonė paskutinį kartą buvo parodyta listinguojamų vertybinių popierių sąrašė. Dėl šios priežasties įmonės statistiniai prekybos duomenys nebus analizuojami.

“Mažeikių elektrinė” (MZE1L) VVPB sprendimu nuo 2006 gruodžio 31 dienos yra išbraukiama iš listinguojamų įmonių sąrašo.

Ilgą laiką listinguojamas „Lietuvos telekomas“ (LTK1L) 2006 metų kovo 1 dieną patapo „TEO LT“ (TEO1L). Toliau darbe bus naudojamas pastarasis pavadinimas.

Kitos įmonės, kurios pradedant 2000 metais buvo listinguojamos, tačiau vėliau išnyko iš vertybinių popierių sąrašo, nėra šio darbo tyrimo dalis

4 priede pateikta kiekvienos, į tyrimą įtrauktos, įmonės statistinė informacija nuo 2000 metų sausio 1 dienos iki 2006 metų gruodžio 31 dienos. Tai:

- Kiekvienų metų bendros apyvartos;
- Kiekvienų metų dienų skaičius, kada akcijomis buvo prekiauta;
- Viso sandorių skaičius per metus;
- Vidutiniška vieno sandorio suma;

Atitinkamai paskaičiuota ir vidutiniška vienos transakcijos suma, bei viso transakcijų kiekis per tiriamąjį laikotarpį, t.y. per 2000 – 2006 metus.

Pagal rezultatus buvo atrinktos 3 įmonės, turinčios didžiausią transakcijų kiekį per tiriamąjį laikotarpį. Šis sprendimas remiasi tuo, kad rinkos dalyviai aktyviai dalyvauja šių vertybinių popierių pirkimuose – pardavimuose. Tokiu būdu, jei realia naudojant tokią metodologiją, t.y. realiai atlikti transakcijas su šiais vertybiniais popieriais, nebūtų paveikta rinka (arba būtų paveikta, bet labai minimaliai). Šio teiginio negalima būtų pasakyti apie kitas įmones, kurių prekyba vertybiniais popieriais yra žymiai vangesnė ir kiekviena transakcija galėtų akivaizdžiai paveikti esamą situaciją. Todėl tyrimo pradžia atrinktos 3 įmonės-akcijos, kurių statistiniais duomenimis bus operuojama (2 lentelė). Tai IVL1L, TEO1L ir UKB1L. Būtent su šiomis akcijomis ir bus atliekamas tyrimas.

2 lentelė.

#### Atrinktos tiriamosios imties akcijų statistiniai duomenys

Vertybinis popierius	Viso transakcijų per 2000 – 2006 metus	Vidutiniška suma per transakciją
IVL1L	33611	3290 Lt
TEO1L	64903	13392 Lt
UKB1L	36687	11724 Lt

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Mažeikių nafta (MNF1L) nebuvo įtraukta į šį sąrašą, nors taip pat yra aktyvus rinkos dalyvis. Problemą sukėlė 4 mlrd. Lt. apyvartų per paskutiniuosius 2006 metus, o šis skaičius labai stipriai pakeičia vieno sandorio vidutinišką apyvartą. Kad išvengtų papildomų sąlygų darant automatizuotus skaičiavimus šios akcijos buvo atsisakyta.

Toliau pagrindiniai tyrimai bus atliekami su 2 lentelėje atrinktų trijų įmonių akcijų statistiniais duomenimis.

### 3.2 Tyrimo metu naudotos “prekybos” sąlygos

Aukščiau pateiktaj lentelėje yra nurodyta vidutiniška suma, kuri naudojama vienam sandoriui. Aišku šis skaičius gali skirtis kiekvieno sandorio metu. Tačiau tyrimo metu bus naudojamos būtent šios sumos laikant, kad realybėje panaudojus šią sumą rinka nebus iškreipta. Kitaip tariant jei atlikti vieną operaciją per dieną naudojant UKB1L vidutinišką vieno sandorio kainą, tai iš principo niekas šio įvykio nepastebės.

Gavus pirkimo ar pardavimo signalą bus atitinkamai naudojama tik ši suma. Gautas pelnas arba nuostolis bus skaičiuojami atskirai, tokiu būdu gaunant informaciją, kiek, naudojant tą pačią sumą ir atsižvelgiant į gaunamus indikatorius ar osciliatorius signalus, spekuliantas išlošė ar pralošė. Kitaip tariant uždirbta ar pralošta pinigų suma nebus pridedama ar atimama prie/iš bendros perkamosios galios, kad užtikrinti nepastebimumą rinkoje.

Kadangi prekyba vykdoma per Finansų maklerio įmonę, jai atitinkamai mokamas mokestis. Naudojamasi bus tikrais duomenimis iš vienos maklerių įmonės, kuri mokestį už viena sandorį skaičiuoja pagal 2.14 formulę:

$$\text{Mokestis FMI} = 5 \text{ LTL už sandorį} + 0.06\% \text{ sandoriosumos} + 0,007\% \text{ biržai} \quad (2.14)$$

Šis skaičius bus visuomet atskaitomas už kiekvieną pirkimą ar pardavimą ir bus atimamas iš visų operacijų gauto pelno.

Tyrimas bus daromas taip, kad duomenis bus imami vienas paskui kitą, t.y. nežinant signalo gavimo momentu apie tai, kokia bus kitos dienos kaina (nors ir operuojant su istoriniais duomenimis). Tokiu būdu bus simuliuojami realiai prekybai artimi spekulianto veiksmai.

Pirkimams-pardavimams bus naudojama tiriamosios dienos atidarymo kaina

“Prekybos sąlygos” yra tik sąlyginės. Realioje prekyboje kiekvienas veiksmas būtų pastebėtas

### 3.3 Slankaus vidurkio (SMA) indikatorius taikymas

#### **SMA indikatorius taikymas**

Prekiaujant, naudojantis įvairiomis techninės analizės priemonėmis bei literatūroje minimos pagrindinės slankiųjų vidurkių kombinacijos. Dažniausiai sutinkami 5, 10, 20 ir 50 dienų slankieji vidurkiai kaip standartiniai dažnų analizės paketų daviniai<sup>33,34,35</sup>. Nors literatūroje kai kurie autoriai

---

<sup>33</sup> <http://finance.yahoo.com>

<sup>34</sup> <http://www.nasdaq.com>

<sup>35</sup> <http://spekulantai.no-ip.org/grafikai>

teigia, kad pats analitikas turi spręsti, kurie slankieji vidurkiai yra patys geriausi, tačiau šiame darbe panagrinėsime dažniausiai sutinkamus (anksčiau paminėtus) slankiųjų vidurkių variantus.

Taip pat dažnai analizės pakeitai iš karto pateikia tris indikatorius reikšmes, pvz.: SMA5, SMA10 bei SMA50. Tačiau tokiu atveju reiktėtų tirti 3 indikatorius vienu metu. Šiuo atveju tyrimas padarytas labiau laikantis literatūroje minimų metodų t.y. kad bus naudojamos tik du slankieji vidurkiai vienu metu. Tai bus:

- SMA5 ir SMA 10;
- SMA5 ir SMA20;
- SMA10 ir SMA20;
- SMA10 ir SMA50;
- SMA20 ir SMA50;

Pirkimas pardavimas bus daromas sekančiu principu:

- Jei gautas pirkimo signalas (ilgesnio laikotarpio indikatorius turi mažesnę reikšmę nei trumpesnio laikotarpio indikatorius):
  - o Perkam jei neturim nusipirkę akcijų;
  - o Laikom, jei jau turim nusipirkę;
- Jei gautas pardavimo signalas (trumpesnio laikotarpio indikatorius turi mažesnę reikšmę nei ilgesnio laikotarpio indikatorius):
  - o Parduodam jei turim nusipirkę;
  - o Nieko nedarom jei neturim akcijų.
- Jei atsitinka taip, kad su paskutinę dieną vis dar turime akcijų, bet negautas pardavimo signalas – akcijos parduodamos už paskutinės dienos uždarymo kainą.

SMA tyrimo rezultatai

Pasitelkus programinę įrangą, atlikti skaičiavimai pagal aukščiau nurodytas taisykles skaičiuojant:

- kiek buvo gauta pirkimo/pardavimo signalų (transakcijų skaičius);
- kiek išleista pinigų, sumokant už kiekviena sandorį;
- kokios buvo pajamos/išlaidos atliekant pirkimus pardavimus pagal gautus signalus;
- koks gautas pelnas ar patirti nuostoliai iš prekybos;
- pelno/nuostolių procentinė išraiška nuo investicijos sumos.

**IVL1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, SMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
SMA (5, 10)	13,437.07 Lt	160	4,199.30 Lt	9,237.77 Lt	299.25%
SMA (5, 20)	16,063.73 Lt	84	2,264.99 Lt	13,798.73 Lt	446.99%
SMA (10, 20)	15,249.82 Lt	84	2,259.54 Lt	12,990.28 Lt	420.80%
SMA (10, 50)	18,581.14 Lt	38	1,100.45 Lt	17,480.70 Lt	566.27%
SMA (20, 50)	18,208.47 Lt	36	1,046.58 Lt	17,161.89 Lt	555.94%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**TEO1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, SMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
SMA (5, 10)	14,987.02 Lt	144	13,461.95 Lt	1,525.07 Lt	11.64%
SMA (5, 20)	14,527.82 Lt	66	6,221.38 Lt	8,306.44 Lt	63.39%
SMA (10, 20)	13,439.70 Lt	62	5,842.93 Lt	7,596.77 Lt	57.98%
SMA (10, 50)	11,672.99 Lt	26	2,490.71 Lt	9,182.28 Lt	70.08%
SMA (20, 50)	10,143.65 Lt	24	2,294.89 Lt	7,848.77 Lt	59.90%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**UKB1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, SMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
SMA (5, 10)	18,212.87 Lt	172	13,986.89 Lt	4,225.99 Lt	37.45%
SMA (5, 20)	25,521.78 Lt	106	8,715.61 Lt	16,806.17 Lt	148.92%
SMA (10, 20)	20,509.49 Lt	94	7,714.72 Lt	12,794.77 Lt	113.38%
SMA (10, 50)	34,180.38 Lt	44	3,775.83 Lt	30,404.55 Lt	269.42%
SMA (20, 50)	34,628.41 Lt	38	3,295.18 Lt	31,333.23 Lt	277.65%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kiekvienoje lentelėje (3, 4 ir 5) yra pateikiami indikatorių tipai kurie generavo pirkimo pardavimo signalus, gautos pajamos ar nuostoliai, kiek indikatorius davė pirkimo-pardavimo signalų, kokie buvo kaštai akcijų įsigijimams ir padavimams, kokie galutiniai pelnas ar nuostoliai, bei procentinė investicinė grąža per tiriamąjį laikotarpį.

### 3.4 Ekspontinio slankaus vidurkio (EMA) indikatoriaus taikymas

#### **EMA indikatoriaus taikymas**

Prekiaujant, naudojantis įvairiomis techninės analizės priemonėmis bei literatūroje minimos pagrindinės eksponentinių slankiųjų vidurkių kombinacijos. Dažniausiai sutinkami 5, 10, 20 ir 50 dienų eksponentiniai slankieji vidurkiai kaip standartiniai dažnų analizės paketų daviniai. Literatūroje autoriai teigia, kad pats analitikas turi spręsti, kurie eksponentiniai slankieji vidurkiai yra patys geriausi. Tačiau šiame darbe panagrinėsime dažniausiai sutinkamus (anksčiau paminėtus) eksponentinių slankiųjų vidurkių variantus.

Tyrimas padarytas labiau laikantis literatūroje minimų metodų t.y. kad bus naudojamos tik du eksponentiniai slankieji vidurkiai vienu metu. Tai bus:

- EMA5 ir EMA 10;
- EMA5 ir EMA20;
- EMA10 ir EMA20;
- EMA10 ir EMA50;
- EMA20 ir EMA50;

Pirkimas pardavimas bus daromas sekančiu principu:

- Jei gautas pirkimo signalas (ilgesnio laikotarpio indikatorius turi mažesnę reikšmę nei trumpesnio laikotarpio indikatorius):
  - Perkam jei neturim nusipirkę akcijų;
  - Laikom, jei jau turim nusipirkę;
- Jei gautas pardavimo signalas (trumpesnio laikotarpio indikatorius turi mažesnę reikšmę nei ilgesnio laikotarpio indikatorius):
  - Parduodam jei turim nusipirkę;
  - Nieko nedarom jei neturim akcijų.
- Jei atsitinka taip, kad su paskutinę dieną vis dar turime akcijų, bet negautas pardavimo signalas – akcijos parduodamos už paskutinės dienos uždarymo kainą.

#### **EMA tyrimo rezultatai**

Pasitelkus programinę įrangą, atlikti skaičiavimai pagal aukščiau nurodytas taisykles skaičiuojant:

- kiek buvo gauta pirkimo/pardavimo signalų (transakcijų skaičius);
- kiek išleista pinigų, sumokant už kiekvieną sandorį;
- kokios buvo pajamos/išlaidos atliekant pirkimus pardavimus pagal gautus signalus;
- koks gautas pelnas ar patirti nuostoliai iš prekybos;
- pelno/nuostolių procentinė išraiška nuo investicijos sumos.

6 lentelė.

**IVL1L prekybos rezultatai naudojant eksponentinį slankųjį vidurkį, EMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
EMA (5, 10)	15,992.54 Lt	114	3,035.00 Lt	12,957.54 Lt	419.74%
EMA (5, 20)	21,180.22 Lt	84	2,299.27 Lt	18,880.95 Lt	611.63%
EMA (10, 20)	19,511.57 Lt	62	1,723.07 Lt	17,788.50 Lt	576.24%
EMA (10, 50)	22,808.88 Lt	40	1,180.14 Lt	21,628.74 Lt	700.64%
EMA (20, 50)	23,133.19 Lt	34	1,028.21 Lt	22,104.98 Lt	716.07%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

7 lentelė.

**TEO1L prekybos rezultatai naudojant eksponentinį slankųjį vidurkį, EMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
EMA (5, 10)	16,643.94 Lt	90	8,462.48 Lt	8,181.46 Lt	62.44%
EMA (5, 20)	15,940.21 Lt	60	5,674.11 Lt	10,266.10 Lt	78.35%
EMA (10, 20)	11,882.26 Lt	40	3,791.15 Lt	8,091.11 Lt	61.75%
EMA (10, 50)	12,051.46 Lt	26	2,493.25 Lt	9,558.21 Lt	72.95%
EMA (20, 50)	11,478.90 Lt	18	1,747.10 Lt	9,731.80 Lt	74.27%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

8 lentelė.

**UKB1L prekybos rezultatai naudojant eksponentinį slankųjį vidurkį, EMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
EMA (5, 10)	13,515.68 Lt	138	11,214.68 Lt	2,300.99 Lt	20.39%
EMA (5, 20)	22,830.94 Lt	96	7,891.49 Lt	14,939.45 Lt	132.38%
EMA (10, 20)	21,157.03 Lt	66	5,461.99 Lt	15,695.05 Lt	139.08%
EMA (10, 50)	25,447.49 Lt	50	4,200.98 Lt	21,246.51 Lt	188.27%
EMA (20, 50)	33,121.78 Lt	26	2,317.77 Lt	30,804.02 Lt	272.96%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kiekvienoje lentelėje (6, 7 ir 8) yra pateikiami indikatorių tipai kurie generavo pirkimo pardavimo signalus, gautos pajamos ar nuostoliai, kiek indikatorius davė pirkimo-pardavimo

signalų, kokie buvo kaštai akcijų įsigijimams ir pardavimams, kokie galutiniai pelnas ar nuostoliai, bei procentinė investicinė grąža per tiriamąjį laikotarpį.

### 3.5 Slankiojo vidurkio konvergencijos ir divergencijos indikatorius taikymas

#### **MACD indikatorius taikymas**

Dažniausiai sutinkamas MACD(12, 26, 9) dienų slankiojo vidurkio konvergencijos ir divergencijos rodikliai kaip standartiniai dažnų analizės paketų daviniai. Literatūroje autoriai teigia, kad pats analitikas turi spręsti, kokiais intervalais skaičiuoti slankiojo vidurkio konvergencijos ir divergencijos skaičiavimus, tačiau dažnas autorius mini būtent šiuos skaičius – 12, 26, 9. Šiame darbe panagrinėsime dažniausiai sutinkamą (anksčiau paminėtą) slankiojo vidurkio konvergencijos ir divergencijos variantą – MACD(12, 26, 9).

Pirkimas pardavimas bus daromas sekančiu principu:

- Jei gautas pirkimo signalas (MACD(12, 26) indikatorius turi mažesnę reikšmę nei SIGNAL(MACD, 9) indikatorius):
  - Perkam jei neturim nusipirkę akcijų;
  - Laikom, jei jau turim nusipirkę;
- Jei gautas pardavimo signalas (MACD(12, 26) indikatorius turi didesnę reikšmę nei SIGNAL(MACD, 9) indikatorius):
  - Parduodam jei turim nusipirkę;
  - Nieko nedarom jei neturim akcijų.
- Jei atsitinka taip, kad su paskutinę dieną vis dar turime akcijų, bet negautas pardavimo signalas – akcijos parduodamos už paskutinės dienos uždarymo kainą.

#### **MACD tyrimo rezultatai**

Pasitelkus programinę įrangą, atlikti skaičiavimai pagal aukščiau nurodytas taisykles skaičiuojant:

- kiek buvo gauta pirkimo/pardavimo signalų (transakcijų skaičius);
- kiek išleista pinigų, sumokant už kiekvieną sandorį;
- kokios buvo pajamos/išlaidos atliekant pirkimus pardavimus pagal gautus signalus;
- koks gautas pelnas ar patirti nuostoliai iš prekybos;
- pelno/nuostolių procentinė išraiška nuo investicijos sumos.



**IVL1L prekybos rezultatai naudojant MACD indikatorių**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
MACD (12, 26, 9)	13,890.83 Lt	74	1,993.61 Lt	11,897.22 Lt	385.40%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**TEO1L prekybos rezultatai naudojant MACD indikatorių**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
MACD (12, 26, 9)	8,908.80 Lt	82	7,668.35 Lt	1,240.45 Lt	9.47%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**UKB1L prekybos rezultatai naudojant MACD indikatorių**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
MACD (12, 26, 9)	17,153.61 Lt	86	7,047.35 Lt	10,106.25 Lt	89.55%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kiekvienoje lentelėje (9, 10 ir 11) yra pateikiami indikatorių tipai kurie generavo pirkimo pardavimo signalus, gautos pajamos ar nuostoliai, kiek indikatorių davė pirkimo-pardavimo signalų, kokie buvo kaštai akcijų įsigijimams ir padavimams, kokie galutiniai pelnas ar nuostoliai, bei procentinė investicinė grąža per tiriamąjį laikotarpį.

## 3.6 Santykinio stiprumo indekso (RSI) taikymas

**RSI impulso indikatoriaus taikymas**

Dažniausiai sutinkamas 14 dienų santykinio stiprumo indekso rodiklis kaip standartiniai dažnų analizės paketų daviny. Literatūroje autoriai teigia, kad pats analitikas turi spręsti, kokiais intervalais skaičiuoti santykinio stiprumo indekso skaičiavimus, tačiau dažnas autorius mini 14 dienų skaičiuojamą periodą. Šiame darbe panagrinėsime dažniausiai sutinkamą (anksčiau paminėtą) santykinio stiprumo indekso variantą – RSI(14). Kadangi santykinio stiprumo indeksas skaičiuojamas dviem metodais – panaudojant tiek paprastąjį slankųjį vidurkį tiek eksponentinį slankųjį vidurkį, tai tyrime RSI bus skaičiuojamas tiek vienu tiek kitu būdu.

- Pirkimas pardavimas bus daromas sekančiu principu:

- Pirkimo signalas gaunamas tada, kai santykinio stiprumo indekso vertė yra mažesnė nei 30:
  - Perkam jei neturim nusipirkę akcijų;
  - Laikom, jei jau turim nusipirkę;
- Pardavimo signalas gaunamas tada, kai santykinio stiprumo indekso vertė yra didesnė nei 70:
  - Parduodam jei turim nusipirkę;
  - Nieko nedarom jei neturim akcijų.
- Jei atsitinka taip, kad su paskutinę dieną vis dar turime akcijų, bet negautas pardavimo signalas – akcijos parduodamos už paskutinės dienos uždarymo kainą.

Kadangi RSI turi dvi skaičiavimo metodikas, kurių viena paremta paprastuoju slankiu vidurkiu (SMA), o antra paremta eksponentiniu slankiuoju vidurkiu (EMA), tai rezultatai bus atitinkamai išskaidyti į RSI SMA ir RSI EMA.

#### **RSI SMA tyrimo rezultatai**

Pasitelkus programinę įrangą, atlikti skaičiavimai pagal aukščiau nurodytas taisykles skaičiuojant:

- kiek buvo gauta pirkimo/pardavimo signalų (transakcijų skaičius);
- kiek išleista pinigų, sumokant už kiekvieną sandorį;
- kokios buvo pajamos/išlaidos atliekant pirkimus pardavimus pagal gautus signalus;
- koks gautas pelnas ar patirti nuostoliai iš prekybos;
- pelno/nuostolių procentinė išraiška nuo investicijos sumos.

12 lentelė.

#### **IVL1L prekybos rezultatai naudojant RSI SMA indikatorių**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
RSI SMA (5)	2,795.79 Lt	158	4,076.63 Lt	-1,280.84 Lt	-41.49%
RSI SMA (14)	1,692.52 Lt	52	1,346.85 Lt	345.67 Lt	11.20%
RSI SMA (30)	462.15 Lt	14	362.66 Lt	99.50 Lt	3.22%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**TEO1L prekybos rezultatai naudojant RSI SMA indikatorių**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
RSI SMA (5)	-17,439.10 Lt	140	12,873.54 Lt	-30,312.64 Lt	-231.35%
RSI SMA (14)	-9,464.55 Lt	36	3,276.97 Lt	-12,741.52 Lt	-97.24%
RSI SMA (30)	-9,731.51 Lt	12	1,048.26 Lt	-10,779.77 Lt	-82.27%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**UKB1L prekybos rezultatai naudojant RSI SMA indikatorių**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
RSI SMA (5)	9,577.44 Lt	208	16,830.98 Lt	-7,253.54 Lt	-64.28%
RSI SMA (14)	-1,628.75 Lt	50	4,019.57 Lt	-5,648.31 Lt	-50.05%
RSI SMA (30)	2,183.21 Lt	14	1,143.16 Lt	1,040.05 Lt	9.22%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kiekvienoje lentelėje (12, 13 ir 14) yra pateikiami indikatorių tipai kurie generavo pirkimo pardavimo signalus, gautos pajamos ar nuostoliai, kiek indikatorius davė pirkimo-pardavimo signalų, kokie buvo kaštai akcijų įsigijimams ir padavimams, kokie galutiniai pelnas ar nuostoliai, bei procentinė investicinė grąža per tiriamąjį laikotarpį.

**RSI EMA tyrimo rezultatai**

Pasitelkus programinę įrangą, atlikti skaičiavimai pagal aukščiau nurodytas taisykles skaičiuojant:

- kiek buvo gauta pirkimo/pardavimo signalų (transakcijų skaičius);
- kiek išleista pinigų, sumokant už kiekvieną sandorį;
- kokios buvo pajamos/išlaidos atliekant pirkimus pardavimus pagal gautus signalus;
- koks gautas pelnas ar patirti nuostoliai iš prekybos;
- pelno/nuostolių procentinė išraiška nuo investicijos sumos.

**IVL1L prekybos rezultatai naudojant RSI EMA indikatorių**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
RSI EMA (5)	3,409.70 Lt	114	2,950.70 Lt	459.00 Lt	14.87%
RSI EMA (14)	3,454.84 Lt	46	1,204.56 Lt	2,250.27 Lt	72.89%
RSI EMA (30)	2,327.79 Lt	18	477.89 Lt	1,849.90 Lt	59.93%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**TEO1L prekybos rezultatai naudojant RSI EMA indikatorių**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
RSI EMA (5)	-18,986.05 Lt	126	11,564.14 Lt	-30,550.19 Lt	-233.16%
RSI EMA (14)	-9,745.12 Lt	34	3,089.52 Lt	-12,834.64 Lt	-97.95%
RSI EMA (30)	-9,880.02 Lt	12	1,047.27 Lt	-10,927.29 Lt	-83.40%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**UKB1L prekybos rezultatai naudojant RSI EMA indikatorių**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
RSI EMA (5)	10,070.83 Lt	142	11,514.04 Lt	-1,443.22 Lt	-12.79%
RSI EMA (14)	-4,343.90 Lt	38	3,034.06 Lt	-7,377.96 Lt	-65.38%
RSI EMA (30)	4,486.14 Lt	14	1,158.59 Lt	3,327.55 Lt	29.49%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kiekvienoje lentelėje (15, 16 ir 17) yra pateikiami indikatorių tipai kurie generavo pirkimo pardavimo signalus, gautos pajamos ar nuostoliai, kiek indikatorius davė pirkimo-pardavimo signalų, kokie buvo kaštai akcijų įsigijimams ir padavimams, kokie galutiniai pelnas ar nuostoliai, bei procentinė investicinė grąža per tiriamąjį laikotarpį.

## 3.7 Stochastinio indikatoriaus taikymas

**Stochastinio indikatoriaus taikymas**

Dažniausiai naudojama stochastinio indikatoriaus 14 dienų greitoji ir 3 dienų lėtoji forma kaip standartiniai dažnų analizės paketų daviniai. Literatūroje autoriai teigia, kad pats analitikas

turi spręsti, kokiais intervalais skaičiuoti santykinio stiprumo indekso skaičiavimus, tačiau dažnas autorius mini 14 dienų greitąją ir 3 dienų lėtąją stochastinio indikatorius formas. Šiame darbe panagrinėsime dažniausiai sutinkamą (anksčiau paminėtą) stochastinio indikatorius variantą – %K(14) bei %D(3).

- Pirkimas pardavimas bus daromas sekančiu principu:
- Jei gautas pirkimo signalas (%K turi mažesnę reikšmę nei %D):
  - Perkam jei neturim nusipirkę akcijų;
  - Laikom, jei jau turim nusipirkę;
- Jei gautas pardavimo signalas (%K turi didesnę reikšmę %D):
  - Parduodam jei turim nusipirkę;
  - Nieko nedarom jei neturim akcijų.
- Jei atsitinka taip, kad su paskutinę dieną vis dar turime akcijų, bet negautas pardavimo signalas – akcijos parduodamos už paskutinės dienos uždarymo kainą.

### Stochastinio indikatorius tyrimo rezultatai

Pasitelkus programinę įrangą, atlikti skaičiavimai pagal aukščiau nurodytas taisykles skaičiuojant:

kiek buvo gauta pirkimo/pardavimo signalų (transakcijų skaičius);

- kiek išleista pinigų, sumokant už kiekvieną sandorį;
- kokios buvo pajamos/išlaidos atliekant pirkimus pardavimus pagal gautus signalus;
- koks gautas pelnas ar patirti nuostoliai iš prekybos;
- pelno/nuostolių procentinė išraiška nuo investicijos sumos.

18 lentelė.

### IVL1L prekybos rezultatai naudojant stochastinį indikatorius

Indikatorius tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
Stochastic Osciliator (14, 3)	9,924.67 Lt	574	14,808.50 Lt	-4,883.83 Lt	-158.21%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

19 lentelė.

### TEO1L prekybos rezultatai naudojant stochastinį indikatorius

Indikatorius tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
Stochastic Osciliator (14, 3)	10,933.43 Lt	722	67,066.37 Lt	-56,132.94 Lt	-428.41%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**UKB1L prekybos rezultatai naudojant stochastinį indikatorių**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
Stochastic Osciliator (14, 3)	6,764.44 Lt	520	41,962.42 Lt	-35,197.98 Lt	-311.90%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kiekvienoje lentelėje (18, 19 ir 20) yra pateikiami indikatorių tipai kurie generavo pirkimo pardavimo signalus, gautos pajamos ar nuostoliai, kiek indikatorių davė pirkimo-pardavimo signalų, kokie buvo kaštai akcijų įsigijimams ir padavimams, kokie galutiniai pelnas ar nuostoliai, bei procentinė investicinė grąža per tiriamąjį laikotarpį.

### 3.8 Techninės analizės taikymo Lietuvos VP rinkoje spekuliaciniais tikslais tyrimo rezultatų analizė

Tyrimas buvo atliekamas su trijų vertybinių popierių: IVL1L, TEO1L ir UKB1L duomenimis. Analizuojamas periodas buvo nuo 2000 metų sausio 1 dienos iki 2006 metų gegužės 31 dienos. Pagrindiniai taikomi matematiniai analizės metodai buvo:

- paprastojo vidurkio indikatoriai: SMA(5,10), SMA(5,20), SMA(5,50), SMA(10,20), SMA(10,50), SMA(20,50);
- paprastojo vidurkio indikatoriai: EMA(5,10), EMA(5,20), EMA(5,50), EMA(10,20), EMA(10,50), EMA(20,50);
- slankiojo vidurkio konvergencijos ir divergencijos indikatorius: MACD(12, 26, 9)
- Santykinio stiprumo indikatoriai: RSI SMA(5), RSI SMA(14), RSI SMA(30), RSI EMA(5), RSI EMA(14), RSI EMA(30);
- Stochastinio osciliatoriaus indeksas (14, 3).

Visos šios reikšmės buvo pasirinktos dėl tos priežasties, kad tai yra standartinių techninės analizės įrankių pagrindinės funkcijos. Buvo taikoma į tai, ar spekuliantas, pasinaudojęs tokiais įrankiais ir jų teikiamaiais standartiniais sprendimais, laimėtų rinkoje.

Analizuojant paprastojo slankaus vidurkio SMA (3, 4 ir 5 lentelės) taikymą pastebėta, kad jis būtų davęs puikius rezultatus. Pelnas siektų nuo 11, 64% (TEO1L, SMA(5, 10)) iki 566,27% (IVL1L, SMA(10, 50)), t.y. kad investicinis kapitalas galėjo būti padidintas iki 5kartų.

Eksponentinio slankaus vidurkio taikymas taip pat būtų davęs ne ką prastesnius rezultatus (6, 7 ir 8 lentelės). Pelnas būtų nuo 20,39% (UKB1L, EMA(5, 10)) iki 716,07% (IVL1L, EMA(20, 50)).

Slankiojo vidurkio konvergencijos ir divergencijos indikatorius visoms akcijoms davė labai skirtingus rezultatus (9, 10 ir 11 lentelės). IVL1L atveju pelnas nuo investicijos būtų sudaręs 385,4%, UKB1L investicijos grąža būtų 89,55%, kai tuo tarpu spekuliacija TEO1L akcijomis ir remiantis MACD indikatoriumi būtų davusi tik 9,47% grąža.

RSI indikatorius (pagrįstas tiek SMA tiek EMA skaičiavimais) TEO1L ir UKB1L prekiaujantiems spekuliantams ir besinaudojantiems tik RSI teikiama informacija būtų atnešęs vien tik nuostolių (13, 14, 16 ir 17 lentelės). Išimtis jei spekuliantas UKB1L akcijų pirkimo pardavimo indikatoriumi būtų laikęs RSI(30) indikatorių (14 ir 17 lentelės). Tie, kas būtų prekiavę IVL1L akcijomis ir remtūsi RSI (išskyrus RSI SMA(5)) indikatoriumi būtų laimėję (12 ir 15 lentelės). Jų pelnas siektų nuo 3,22% (RSI SMA(30)) iki 72,89% (RSI EMA(14)). Prekiavusiems IVL1L akcijomis pagal RSI SMA(5) signalus nuostoliai siektų -41,49% (12 lentelė).

Stochastinis osciliatorius davė labai daug signalų. IVL1L atveju buvo gauta 574 pirkimo pardavimo signalai (18 lentelė), TEO1L – 722 (19 lentelė) bei UKB1L atveju 520 signalų (20 lentelė). Visais atvejais pajamos buvo ne tokios didelės, o dėl transakcijų skaičiaus mokestis už transakcijas kelis kartus viršijo pajamas. To pasėkoje stochastinio osciliatoriaus naudojimas būtų spekuliantą privedęs prie nemažų nuostolių.

2 priede pateikti pateikti surūšiuoti pagal vidutinę pelno grąžą kiekvieno indikatoriaus pelno rodikliai.

Tiriant kiekvieną vertybinį popierių atskirai galima paaiškinti gautų rezultatų reikšmes.



Šaltinis: [www.lt.omxgroup.com](http://www.lt.omxgroup.com)

**22 pav. IVL1L kainų pokyčiai nuo 2000 sausio 1 dienos iki 2006 gegužės 31 dienos**

IVL1L kainas ilga laiką (22 paveikslas), nuo 2000 sausio 1 dienos iki maždaug 2003 balandžio mėnesio, lydėjo konsolidacija. Vėliau sekė tris metus trunkanti kryptinga rinka – aiškus trendas aukštyn. To pasėkoje tiek paprasto (SMA) tiek eksponentinio slankaus vidurkio (EMA) bei slankaus vidurkio konvergencijos ir divergencijos (MACD) rezultatai yra labai sėkmingi. RSI bei stochastinio osciliatoriaus rezultatai, lyginant su krypties indikatoriai, yra labai prasti. Teorija pasitvirtino praktikoje – kryptį turinčioje rinkoje SMA, EMA bei MACD pasitvirtino, o RSI bei stochastinis osciliatorius – nepasitvirtino.



Šaltinis: [www.lt.omxgroup.com](http://www.lt.omxgroup.com)

### 23 pav. TEO1L kainų pokyčiai nuo 2000 sausio 1 dienos iki 2006 gegužės 31 dienos

TEO1L akcijos dinamika buvo nenuspėjama (23 paveikslas). Ilgame laiko tarpe buvo tiek kainos nuosmukių tiek pakilimų. Iš istorinių duomenų matosi, kad iki 2003 metų sausio mėnesio buvo nuolatinis kainos nuosmukis, o pradėdant 2003 metais akcijos kaina pradėjo kilti aukštyn. Taigi turime kryptingą kainos formuotę. Kaip ir būtų reikėję tikėtis – didžiausią pelną davė slankiųjų vidurkių naudojimas. Osciliatoriai davė neigiamus rezultatus, nes kaina konsolidacijoje praktiškai nebuvo.





Šaltinis: [www.lt.omxgroup.com](http://www.lt.omxgroup.com)

**24 pav. UKB1L kainų pokyčiai nuo 2000 sausio 1 dienos iki 2006 gegužės 31 dienos**

UKB1L akcijų kaina iki 2005 metų gegužės mėnesio bangavo nuolatos (24 paveikslas). Vėliau buvo staigus pakilimas ir akcijos kaina perėjo I konsolidacija. Pirkimo pardavimo signalai iki 2005 metų vidurio naudojant vidurkių indikatorius davė labai nedidelius pelnus, tačiau nuo 2005 metų vidurio staigus šuolis davė didelį pelną. Todėl vėl gi – slankieji vidurkiai davė gerus rezultatus. Osciliatoriai gerų rezultatų nedavė nes nebuvo konsolidacijos periodų.



Šaltinis: [www.lt.omxgroup.com](http://www.lt.omxgroup.com)

**25 pav. Vilniaus vertybinių popierių biržos indeksas nuo 2000 01 01 iki 2006 05 31**

Analizuoti visą rinkos padėtį atkreiptas dėmesys į Vilniaus vertybinių popierių biržos indeksą (25 paveikslas). Pasirodo, kad šis indeksas tiriamuoju laikotarpiu pakilo ~400 procentinių

punktų. Tai atitinkamai rodo nuolatinį rinkos kilimą. Nuo 2003 01 01 iki 2005 10 mėn. matomas nuolatinis indekso kilimas. Kaip matosi iš grafiko mūsų rinka turėjo korekciją 2006 metų viduryje. Tačiau pasiekus 2006 metų pabaigą rinka vėl pagyvėjo bei pasiekė beveik tą patį lygų kaip ir 2005 metų spalio lapkričio mėnesį, kai indekso vertė siekė beveik 530%. Tokiu būdu galima teigti, kad naudojant slankiuosius vidurkius (SMA, EMA, MACD) Lietuvos vertybinių popierių biržoje spekuliantai būtų galėję uždirbti.

Kaip teigia teorija, taip pat pasitvirtino ir praktikoje. Teiginys, kad vidurkių indikatoriai (SMA, EMA bei MACD) pasitvirtina kryptį turinčiose rinkose, yra patvirtintas. Šiuo atveju Lietuvos vertybinių popierių rinka turi labai aiškia kryptį.

Teorijoje taip pat teigiama, kad osciliatorių (Santykinio stiprumo indeksas RSI, Stochastinis indikatorius) naudojimas kryptį turinčiose rinkose duoda neteisingus rezultatus. Tyrimas parodė ir patvirtino šį teiginį. Matoma, kad daugelis operacijų RSI atveju buvo klaidingos, dėl ko buvo patirti nuostoliai. Stochastinio indikatoriaus atveju signalų buvo tiek daug, kad milžinišką nuostolių dalį sudarė transakcijų kaštai

### 3.9 Kontrolinis tyrimas

Atlikus pagrindinį tyrimą, kurio duomenys apėmė laikotarpį nuo 2000 sausio 1 dienos iki 2006 gegužės 31 dienos, reikėtų atlikti kontrolinį patikrinimą. Tai yra patikrinti, ar metodai, taikyti praėjusių duomenims taip pat pasiteisins dabarčiai artimoms rinkos sąlygoms.

Tyrimo laikotarpis bus nuo 2006 metų birželio 1 dienos iki 2006 gruodžio 31 dienos.

Analizuojamos bus tos pačios akcijos. Naudojami bus tie patys matematiniai metodai. Prekybos sąlygos bus taikomos tokios pačios kaip ir pagrindinio tyrimo metu.

#### SMA kontrolinis tyrimas

Taikytinos prekybos/tyrimo prielaidos tokios pat kaip paragrafe 3.3. Keičiamas tik duomenų imties periodas, kuris bus nuo 2006 06 01 iki 2006 12 31.

21 lentelė.

#### Kontroliniai IVL1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, SMA

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
SMA (5, 10)	990.09 Lt	12	408.86 Lt	581.23 Lt	13.65%
SMA (5, 20)	674.87 Lt	8	272.67 Lt	402.20 Lt	9.45%
SMA (10, 20)	-227.43 Lt	10	333.66 Lt	-561.09 Lt	-13.18%
SMA (10, 50)	-436.90 Lt	4	131.15 Lt	-568.05 Lt	-13.35%
SMA (20, 50)	-172.37 Lt	2	65.88 Lt	-238.26 Lt	-5.60%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**Kontroliniai TEO1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, SMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
SMA (5, 10)	2,938.91 Lt	16	1,662.38 Lt	1,276.54 Lt	8.76%
SMA (5, 20)	2,528.75 Lt	8	838.28 Lt	1,690.46 Lt	11.60%
SMA (10, 20)	2,369.16 Lt	8	837.22 Lt	1,531.94 Lt	10.51%
SMA (10, 50)	3,418.57 Lt	2	228.24 Lt	3,190.33 Lt	21.89%
SMA (20, 50)	3,339.29 Lt	2	227.71 Lt	3,111.58 Lt	21.35%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**Kontroliniai UKB1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, SMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
SMA (5, 10)	10,404.05 Lt	10	929.19 Lt	9,474.86 Lt	78.42%
SMA (5, 20)	11,317.46 Lt	4	419.62 Lt	10,897.84 Lt	90.20%
SMA (10, 20)	10,610.83 Lt	4	414.89 Lt	10,195.95 Lt	84.39%
SMA (10, 50)	11,658.96 Lt	2	250.01 Lt	11,408.95 Lt	94.43%
SMA (20, 50)	11,658.96 Lt	2	250.01 Lt	11,408.95 Lt	94.43%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kiekvienoje lentelėje (21, 22 ir 23) yra pateikiami indikatorių tipai kurie generavo pirkimo pardavimo signalus, gautos pajamos ar nuostoliai, kiek indikatorių davė pirkimo-pardavimo signalų, kokie buvo kaštai akcijų įsigijimams ir padavimams, kokie galutiniai pelnas ar nuostoliai, bei procentinė investicinė grąža per tiriamąjį laikotarpį.

**EMA kontrolinis tyrimas**

Taikytinos prekybos/tyrimo prielaidos tokios pat kaip paragafe 3.4. Keičiasi tik duomenų imties periodas, apimantis nuo 2006 06 01 iki 2006 12 31.

**Kontroliniai IVL1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, EMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
EMA (5, 10)	745.23 Lt	14	474.26 Lt	270.97 Lt	6.37%
EMA (5, 20)	286.61 Lt	6	203.03 Lt	83.58 Lt	1.96%
EMA (10, 20)	166.84 Lt	4	135.19 Lt	31.64 Lt	0.74%
EMA (10, 50)	-242.60 Lt	4	132.45 Lt	-375.05 Lt	-8.81%
EMA (20, 50)	-195.90 Lt	4	132.76 Lt	-328.67 Lt	-7.72%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**Kontroliniai TEO1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, EMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
EMA (5, 10)	2,834.44 Lt	12	1,251.00 Lt	1,583.44 Lt	10.86%
EMA (5, 20)	3,251.38 Lt	8	843.13 Lt	2,408.25 Lt	16.52%
EMA (10, 20)	2,933.86 Lt	4	430.33 Lt	2,503.53 Lt	17.17%
EMA (10, 50)	3,260.71 Lt	2	227.18 Lt	3,033.52 Lt	20.81%
EMA (20, 50)	3,418.57 Lt	2	228.24 Lt	3,190.33 Lt	21.89%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**Kontroliniai UKB1L prekybos rezultatai naudojant paprastąjį slankųjį vidurkį, EMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
EMA (5, 10)	10,936.19 Lt	6	588.96 Lt	10,347.23 Lt	85.64%
EMA (5, 20)	11,116.95 Lt	4	418.28 Lt	10,698.68 Lt	88.55%
EMA (10, 20)	14,296.82 Lt	2	267.69 Lt	14,029.14 Lt	116.12%
EMA (10, 50)	11,658.96 Lt	2	250.01 Lt	11,408.95 Lt	94.43%
EMA (20, 50)	11,658.96 Lt	2	250.01 Lt	11,408.95 Lt	94.43%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kiekvienoje lentelėje (24, 25 ir 26) yra pateikiami indikatorių tipai kurie generavo pirkimo pardavimo signalus, gautos pajamos ar nuostoliai, kiek indikatorių davė pirkimo-pardavimo signalų, kokie buvo kaštai akcijų įsigijimams ir padavimams, kokie galutiniai pelnas ar nuostoliai, bei procentinė investicinė grąža per tiriamąjį laikotarpį.

### MACD kontrolinis tyrimas

Taikytinos prekybos/tyrimo prielaidos tokios pat kaip paragrafe 3.5. Taikytinos prekybos/tyrimo prielaidos tokios pat kaip paragrafe 3.4. Keičiasi tik duomenų imties periodas, apimantis nuo 2006 06 01 iki 2006 12 31.

27 lentelė.

#### Kontroliniai IVL1L prekybos rezultatai naudojant MACD

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
MACD (12, 26, 9)	766.93 Lt	6	206.25 Lt	560.68 Lt	13.17%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

28 lentelė.

#### Kontroliniai TEO1L prekybos rezultatai naudojant MACD

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
MACD (12, 26, 9)	2,563.61 Lt	8	838.52 Lt	1,725.10 Lt	11.83%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

29 lentelė.

#### Kontroliniai UKB1L prekybos rezultatai naudojant MACD

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
MACD (12, 26, 9)	5,164.60 Lt	6	550.29 Lt	4,614.30 Lt	38.19%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kiekvienoje lentelėje (27, 28 ir 29) yra pateikiami indikatorių tipai kurie generavo pirkimo pardavimo signalus, gautos pajamos ar nuostoliai, kiek indikatorių davė pirkimo-pardavimo signalų, kokie buvo kaštai akcijų įsigijimams ir padavimams, kokie galutiniai pelnas ar nuostoliai, bei procentinė investicinė grąža per tiriamąjį laikotarpį.

### RSI kontrolinis tyrimas

Taikytinos prekybos/tyrimo prielaidos tokios pat kaip paragrafe 3.6. Taikytinos prekybos/tyrimo prielaidos tokios pat kaip paragrafe 3.4. Keičiasi tik duomenų imties periodas, apimantis nuo 2006 06 01 iki 2006 12 31.

30 lentelė.

**Kontroliniai IVL1L prekybos rezultatai naudojant RSI SMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
RSI SMA (5)	-73.57 Lt	20	669.88 Lt	-743.46 Lt	-17.47%
RSI SMA (14)	710.40 Lt	6	205.87 Lt	504.53 Lt	11.85%
RSI SMA (30)	0.00 Lt	0	0.00 Lt	0.00 Lt	0.00%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

31 lentelė.

**Kontroliniai IVL1L prekybos rezultatai naudojant RSI EMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
RSI EMA (5)	-619.62 Lt	10	331.04 Lt	-950.66 Lt	-22.33%
RSI EMA (14)	937.23 Lt	6	207.39 Lt	729.84 Lt	17.15%
RSI EMA (30)	1,165.61 Lt	4	141.88 Lt	1,023.73 Lt	24.05%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

32 lentelė.

**Kontroliniai TEO1L prekybos rezultatai naudojant RSI SMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
RSI SMA (5)	874.59 Lt	14	1,443.21 Lt	-568.62 Lt	-3.90%
RSI SMA (14)	1,407.24 Lt	4	420.10 Lt	987.14 Lt	6.77%
RSI SMA (30)	0.00 Lt	0	0.00 Lt	0.00 Lt	0.00%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

33 lentelė.

**Kontroliniai TEO1L prekybos rezultatai naudojant RSI EMA**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
RSI EMA (5)	878.71 Lt	12	1,237.90 Lt	-359.19 Lt	-2.46%
RSI EMA (14)	668.68 Lt	2	209.82 Lt	458.87 Lt	3.15%
RSI EMA (30)	0.00 Lt	0	0.00 Lt	0.00 Lt	0.00%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

34 lentelė.

### Kontroliniai UKB1L prekybos rezultatai naudojant RSI SMA

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
RSI SMA (5)	2,064.50 Lt	12	1,045.21 Lt	1,019.29 Lt	8.44%
RSI SMA (14)	1,725.98 Lt	2	183.46 Lt	1,542.51 Lt	12.77%
RSI SMA (30)	0.00 Lt	0	0.00 Lt	0.00 Lt	0.00%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

35 lentelė.

### Kontroliniai UKB1L prekybos rezultatai naudojant RSI EMA

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
RSI EMA (5)	1,303.40 Lt	8	696.32 Lt	607.08 Lt	5.02%
RSI EMA (14)	949.29 Lt	2	178.26 Lt	771.03 Lt	6.38%
RSI EMA (30)	0.00 Lt	0	0.00 Lt	0.00 Lt	0.00%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kiekvienoje lentelėje (30, 31, 32, 33, 34 ir 35) yra pateikiami indikatorių tipai kurie generavo pirkimo pardavimo signalus, gautos pajamos ar nuostoliai, kiek indikatorius davė pirkimo-pardavimo signalų, kokie buvo kaštai akcijų įsigijimams ir padavimams, kokie galutiniai pelnas ar nuostoliai, bei procentinė investicinė grąža per tiriamąjį laikotarpį.

### Kontrolinis stochastinio indikatoriaus tyrimas

Taikytinos prekybos/tyrimo prielaidos tokios pat kaip paragrafe 3.7. Taikytinos prekybos/tyrimo prielaidos tokios pat kaip paragrafe 3.4. Keičiasi tik duomenų imties periodas, apimantis nuo 2006 06 01 iki 2006 12 31.

36 lentelė.

### Kontroliniai IVL1L prekybos rezultatai naudojant stochastinį indikatorių

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
Stochastic Osciliator (14, 3)	875.65 Lt	44	1,480.70 Lt	-605.04 Lt	-14.21%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

37 lentelė.

**Kontroliniai TEO1L prekybos rezultatai naudojant stochastinį indikatorių**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
Stochastic Osciliator (14, 3)	3,086.29 Lt	46	4,743.40 Lt	-1,657.11 Lt	-11.37%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

38 lentelė.

**Kontroliniai UKB1L prekybos rezultatai naudojant stochastinį indikatorių**

Indikatorių tipai	Pajamos	Transakcijos		Pelnas/Nuostoliai	%
		Skaičius	Kaštai		
Stochastic Osciliator (14, 3)	7,297.80 Lt	52	4,518.20 Lt	2,779.60 Lt	23.01%

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kiekvienoje lentelėje (36, 37 ir 38) yra pateikiami indikatorių tipai kurie generavo pirkimo pardavimo signalus, gautos pajamos ar nuostoliai, kiek indikatorius davė pirkimo-pardavimo signalų, kokie buvo kaštai akcijų įsigijimams ir padavimams, kokie galutiniai pelnas ar nuostoliai, bei procentinė investicinė grąža per tiriamąjį laikotarpį.

### 3.10 Kontrolinio tyrimo rezultatų analizė

Apibendrintai davinius galima analizuoti per rezultatų procentines išraiškas 3 priede pateiktoje lentelėje.

Lyginant su pagrindinio tyrimo gautais rezultatais (2 priedas), gauname panašius, net šiek tiek geresnius rezultatus.

Paprastojo slankaus vidurkio indikatoriai (21, 22 ir 23 lentelės), nors ir pakeitę savo užimamą poziciją pelningumo atžvilgiu lyginant su tais pačiais indikatoriais iš pagrindinio tyrimo, tačiau vis vien – SMA indeksas davė netgi geresnius rezultatus nei pagrindinio tyrimo metu. Eksponentinio slankaus vidurkio (EMA) taikymas taip pat davė teigiamus rezultatus (24, 25 ir 26 lentelės). MACD indikatorius šio tyrimo metu pasirodė taip pat gerai (27, 28 ir 29 lentelės).

Santykinio stiprumo indikatorius veikė geriau nei pagrindiniam tyrimo (30, 31, 32, 33, 34 ir 35 lentelės). Dažniausiai vartojamas RSI(14) davė teigiamus rezultatus.

Stochastinis osciliatorius vėl davė daug pirkimo-pardavimo signalų ir vėl transakcijų kaštai viršijo pelningumą (36, 37 ir 38 lentelės).

IVL1L akcijai nepasiteisino SMA ir EMA taikymas.





Šaltinis: [www.lt.omxgroup.com](http://www.lt.omxgroup.com)

**26 pav. IVL1L kainų pokyčiai nuo 2006 birželio 1 dienos iki 2006 gruodžio 31 dienos**

Kaip matome (26 paveikslas) kontrolinio tyrimo metu IVL1L buvo konsolidacijos periode, arba labai nežymiam kilime. Remiantis teorija, lygiai tą patį parodė ir praktika, šiomis sąlygomis turėtų veikti osciliatoriai, o ne krypties indikatoriai.



Šaltinis: [www.lt.omxgroup.com](http://www.lt.omxgroup.com)

**27 pav. TEO1L kainų pokyčiai nuo 2006 birželio 1 dienos iki 2006 gruodžio 31 dienos**

TEO1L kontroliniam tiriamajam periode turėjo ryškią kryptį (27 paveikslas), todėl nenuostabu, kad krypties indikatorių naudojimas pasiteisino, o osciliatoriai davė prastus rezultatus.



Šaltinis: [www.lt.omxgroup.com](http://www.lt.omxgroup.com)

**28 pav. UKB1L kainų pokyčiai nuo 2006 birželio 1 dienos iki 2006 gruodžio 31 dienos**

UKB1L taip pat buvo kilimo stadijoje ir paprastieji vidurkiai davė puikius rezultatus (28 paveikslas). Osciliatoriai rezultatai menki.

## IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Techninė analizė yra taikoma trumpalaikiams pirkimo-pardavimo sprendimams priimti. Techninės analizės tikslas tiriant tik finansinio įrankio kainos ir pardavimo apimčių pokyčius nustatyti finansinio įrankio ateities kainą;
2. Techninės analizės grafikų naudojimas yra subjektyvus esamos rinkos vertinimo metodas, taikomas rinkos kryptčiai bei kainų formuotėms nustatyti;
3. Techninės analizės matematiniai modeliai panaikina subjektyvumą ir duoda aiškius signalus pirkimui ar pardavimui;
4. SMA, EMA, MACD, RSI ir stochastinis osciliatorius yra pakankamai paprasti matematiniai skaičiavimai, kurios teikia dažna finansinių įrankių vertinimo programinė įranga;
5. Tiriamojo darbo eigoje buvo nustatyta, kad naudojant paprastojo slankaus vidurkio kombinacijas (SMA(5, 10), SMA(5, 20), SMA(10, 20), SMA(10, 50) ir SMA(20, 50)) tiriamajame periode nuo 2000 metų sausio 1 dienos iki 2006 metų gegužės 31 dienos vidutinė metinė investicijos grąža buvo 35,32%. Naudojant tas pačias slankaus vidurkio kombinacijas kontroliniam tiriamajam periode (2006 06 01 – 2006 12 31) vidutinė investicijos metinė grąža buvo 57,94%. Pagal šiuos rezultatus galima teigti, kad Lietuvos vertybinių popierių rinkoje paprastojo slankaus vidurkio naudojimas pasiteisina.
6. Naudojant eksponentinio slankaus vidurkio kombinacijas (EMA(5, 10), EMA(5, 20), EMA(10, 20), EMA(10, 50) ir EMA(20, 50)) tiriamajame periode nuo 2000 metų sausio 1 dienos iki 2006 metų gegužės 31 dienos vidutinė metinė investicijos grąža buvo 42,88%. Naudojant tas pačias eksponentinio slankaus vidurkio kombinacijas kontroliniam tiriamajam periode (2006 06 01 – 2006 12 31) vidutinė investicijos metinė grąža buvo 63,88%. Remiantis šiais rezultatus galima teigti, kad Lietuvos vertybinių popierių rinkoje eksponentinio slankaus vidurkio naudojimas pasiteisina.
7. Naudojant slankaus vidurkio konvergencijos ir divergencijos metodą tiriamajame periode nuo 2000 metų sausio 1 dienos iki 2006 metų gegužės 31 dienos vidutinė metinė investicijos grąža buvo 25,16%. Kontroliniam tiriamajam periode (2006 06 01 – 2006 12 31) vidutinė investicijos metinė grąža buvo 36,11%. Remiantis šiais rezultatus galima teigti, kad Lietuvos vertybinių popierių rinkoje slankaus vidurkio konvergencijos ir divergencijos metodą naudoti galima.

8. Naudojant santykinio stiprumo indekso duodamus signalus pagrindiniame tiriamajame periode (2000 01 01 – 2006 05 31) skaičiuojant pagal paprastąjį bei eksponentinius slankiuosius vidurkius gauta vidutinė metinė grąža atitinkamai -9,4% ir -5,46%. Kontrolinio tyrimo periode (2006 06 01 – 2006 12 31) RSI tiek SMA tiek EMA skaičiavimo būdu gauta vidutinė metinė grąža atitinkamai 3,52% ir 5,9%. Šis matematinis indikatorius Lietuvos vertybinių popierių rinkoje nepasiteisino.
9. Naudojant stochastinio osciliatoriaus duodamus pirkimo pardavimo signalus pagrindiniame tiriamajame periode (2000 01 01 – 2006 05 31) buvo gauta -46,68% vidutinė metinė investicijos grąža. Kontrolinio tyrimo metu (2006 06 01 – 2006 12 31) gauta -1,47% vidutinė metinė investicijos grąža. Pagrindinė šio rezultato priežastis – dažni pirkimo pardavimo signalai vedė į didelius transakcijų kaštus. Stochastinio osciliatoriaus taikymas Lietuvos vertybinių popierių biržoje yra nepatartinas.
10. Darbo tyrimas atsakė į pagrindinį klausimą teigiamai, kad techninė analizė gali būti taikoma Lietuvos vertybinių popierių rinkoje spekuliaciniais tikslais.
11. Darbo metu buvo sukurta programinė įranga, kuri leidžia tyrimą pakartoti su kitų akcijų statistiniais duomenimis, todėl gali būti panaudota kitame moksliniame tiriamajame darbe.
12. Darbo metu buvo apibrėžta tik trimis vertybiniais popieriais. Darbo autoriaus pasiūlymas būtų tokį patį tyrimą atlikti su visom Lietuvos vertybinių popierių biržoje kotiruojamom akcijom.
13. Darbe buvo naudota tik dienos kainos informacija. Panašus tyrimas su jau sukurta programine įranga galėtų būti atliktas naudojant detalius kiekvienos dienos duomenis. Tokiu būdu būtų išvengta skaičiavimo netikslumų.
14. Atskiras darbas, kaip šio darbo tęsinys, galėtų būti tyrimas atskirų periodų kurių laikotarpis galėtų būti vieneri metai.
15. Atskiras darbas, kaip šio darbo tęsinys, galėtų būti sudėtingesnių matematinių indikatorių ar jų kombinacijų (viena kitos patvirtinimui ar paneigimui) taikymas.

DARIUS, Pekšys. (2007) Techninės analizės taikymas Lietuvos vertybinių popierių rinkoje spekuliaciniais tikslais. Magistro baigiamasis darbas. Kaunas: Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas. 108 p

## SANTRAUKA

**Raktiniai žodžiai:** techninė analizė, paprastasis slankusis vidurkis, eksponentinis slankusis vidurkis, slankiojo vidurkio konvergencija ir divergencija, santykinio stiprumo indikatorius, stochastinis osciliatorius, SMA, EMA, RSI, MACD, spekuliacija.

Lietuvoje privatūs asmenys (spekulantai) vis dažniau pasirenka įvairesnes investicijos formas. Viena iš sparčiai populiarėjančių investicijos formų – prekyba akcijomis Lietuvos vertybinių popierių biržoje tarpininkaujant finansų maklerių įmonėms. Investuotojai/spekulantai norėtų žinoti, ar teorijoje aprašyta techninė analizė gali suteikti pakankamai informacijos, kad būtų galima apsispręsti, pirkti ar parduoti akcijas.

Darbo tikslas yra nustatyti ar taikytini yra techninės analizės matematiniai modeliai Lietuvos vertybinių popierių rinkoje. Buvo taikomi penki pagrindiniai techninės analizės matematiniai modeliai:

- paprastąjį slankųjį vidurkį (SMA);
- eksponentinį slankųjį vidurkį (EMA);
- slankaus vidurkio konvergencijos ir divergencijos indikatorius (MACD);
- santykinio stiprumo indeksą (RSI);
- stochastinį indikatorius;

Buvo sukurta programinė įranga kuri, analizuodama pagal statistinius duomenis matematinių modelių generuojamus pirkimo pardavimo signalus, skaičiavo prekybos rezultatus.

Tyrimo rezultatai parodė, kad krypties indikatorius SMA, EMA bei MACD naudojimas Lietuvos vertybinių popierių rinkoje pasitvirtino. Osciliatorių naudojimas Lietuvos vertybinių popierių rinkoje davė arba prastus arba neigiamus rezultatus.

DARIUS, Pekšys. (2007) *The Usage of Technical Analysis for Speculative Purposes in Lithuanian Stock Market*. MBA Graduation paper. Kaunas: Kaunas Faculty of Humanities, Vilnius university. 108 p

## SUMMARY

Keywords: technical analysis, simple moving average, exponential moving average, moving average convergence and divergence, relative strength indicator, stochastic oscillator, SMA, EMA, RSI, MACD, speculation.

There are more and more private persons (speculators) who are choosing different types of investment in Lithuania. More people are willing to participate in the stock trade in the Lithuanian stock market with brokers mediation. Investors/speculators are willing to know if technical analysis, that is well described in the theory, can give enough information that could lead to decision to buy or sell the stock.

The goal of this study is to identify if the mathematical models, that are described by technical analysis, are possible to use in Lithuanian stock market. The mathematical models are:

- simple moving average, SMA;
- exponential moving average, EMA;
- moving average convergence and divergence, MACD;
- relative strength indicator, RSI;
- Stochastic oscillator.

The software was developed to calculate the result of all possible trades. All trades were made after receiving the signals according to mathematical calculations when statistic data were entered.

The result of the study proved with positive results the use of trend indicators like SMA, EMA and MACD in Lithuanian stock market. The use of oscillators is not offered to use in Lithuanian stock market according to study results.

## LITERATŪRA

1. A broadening formation [interaktyvus]. Iš [www.incademy.com](http://www.incademy.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.incademy.com/courses/Technical-analysis-II/Broadening-formations/15/1032/10002>
2. Alan Farley. Technical analysis [interaktyvus]. Iš [www.investopedia.com](http://www.investopedia.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.investopedia.com/terms/t/technicalanalysis.asp>
3. Analizė [interaktyvus]. Iš [www.fxera.com](http://www.fxera.com). [Žiūrėta 2007 m. balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.fxera.com/cms/?Pradedantiesiems:Analiz%C4%97>
4. Baltijos rinkos indeksai [interaktyvus]. Iš Vilniaus vertybinių popierių biržos. [Žiūrėta 2007 sausio 20d.]. Prieiga per internetą: <http://www.baltic.omxgroup.com/market/?pg=charts>
5. Candlestick Charting [interaktyvus]. Iš <http://www.stockta.com>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.stockta.com/cgi-bin/school.pl?page=candle>
6. Charles Dow [interaktyvus]. Iš Wikipedia, the free encyclopedia. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://en.wikipedia.org/wiki/Charles\\_Dow](http://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Dow)
7. Chart analysis [interaktyvus]. Iš <http://stockcharts.com>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart\\_school:chart\\_analysis](http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart_school:chart_analysis)
8. Christos Stergiou, Dimitrios Siganos. Neural Networks [interaktyvus]. Iš Imperial college, London, <http://www.doc.ic.ac.uk/>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise\\_96/journal/vol4/cs11/report.html](http://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_96/journal/vol4/cs11/report.html)
9. Cup & Handle(Untertasse+Henkel) [interaktyvus]. Iš [www.bullchart.de](http://www.bullchart.de). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.bullchart.de/ta/formationen/index8.php>
10. Džikevičius, Audrius. Techninė analizė [interaktyvus]. Iš <http://finansai.tripod.com>. [Žiūrėta 2007 sausio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://finansai.tripod.com/tanalize.htm>
11. Fundamentalioji analizė [interaktyvus]. Iš [www.realtrade.lt](http://www.realtrade.lt). [Žiūrėta 2007 m. balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.realtrade.lt/lt/common.php?link=66>
12. Head and shoulders [interaktyvus]. Iš [www.chartpatterns.com](http://www.chartpatterns.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.chartpatterns.com/headandshoulders.htm>
13. Head and Shoulders Leads to Quick Day Trading Profits [interaktyvus]. Iš [www.daytradeteam.com](http://www.daytradeteam.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą:

<http://www.daytradeteam.com/dtt/day-trading-strategy/2006/01/head-and-shoulders-leads-to-quick-day.html>

14. Indicators [interaktyvus]. Iš [www.marketscreen.com](http://www.marketscreen.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.marketscreen.com/help/AtoZ/default.asp?hideHF=&Num=12>
15. Japoniškos žvakidės [interaktyvus]. Iš [www.spekuliantai.lt](http://www.spekuliantai.lt). [Žiūrėta 2007 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.spekuliantai.lt/page.php?id=85>
16. Kancerevičius, Gitanas. (2003) Finansai ir investicijos. Vilnius: Biznio mašinų kompanija. 880p. ISBN 9955-430-38-9.
17. Kancerevyčius, Gitanas. (2003) Techninė analizė. Vilnius: Biznio mašinų kompanija. 137p. ISBN 9986-9174-7-6.
18. Lietuvos respublikos vertybinių popierių įstatymas [interaktyvus]. Iš [www.lrs.lt](http://www.lrs.lt). [Žiūrėta 2007 m. balandžio 24 d.] Prieiga per internetą: [http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=291834](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=291834)
19. MACD [interaktyvus]. Iš <http://en.wikipedia.org> - Wikipedia, the free encyclopedia. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://en.wikipedia.org/wiki/MACD>
20. MACD [interaktyvus]. Iš [www.chartfilter.com](http://www.chartfilter.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.chartfilter.com/reports/c22.htm>
21. Moving average convergence/divergence (MACD) [interaktyvus]. Iš [www.incademy.com](http://www.incademy.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.incademy.com/courses/Technical-analysis-II/Average-share-prices/8/1032/10002>
22. Neural network [interaktyvus]. Iš Wikipedia, the free encyclopedia <http://en.wikipedia.org>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://en.wikipedia.org/wiki/Neural\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Neural_network)
23. Neural networks [interaktyvus]. Iš willamette University, <http://www.willamette.edu/>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.willamette.edu/~gorr/classes/cs449/intro.html>
24. OMX Vilniaus indekso skaičiavimo taisyklės [interaktyvus]. Iš [www.baltic.omxgroup.com](http://www.baltic.omxgroup.com). [Žiūrėta 2007 m. balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: [http://www.baltic.omxgroup.com/bwebdocs/lt\\_OMX\\_Vilnius.pdf](http://www.baltic.omxgroup.com/bwebdocs/lt_OMX_Vilnius.pdf)
25. Palaikymo ir pasipriešinimo lygiai (support-resistance) tęsinys [interaktyvus]. Iš [www.forex.lt](http://www.forex.lt). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.forex.lt/index.php?cid=106>



26. Palaikymo pasipriešinimo lygiai (support-resistance) [interaktyvus]. Iš [www.forex.lt](http://www.forex.lt). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.forex.lt/index.php?cid=105>
27. Prof. Leslie Smith. An Introduction to Neural Networks [interaktyvus]. Iš University of Stirling, <http://www.cs.stir.ac.uk/>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.cs.stir.ac.uk/~lss/NNIntro/InvSlides.html>
28. Relative Strength Index [interaktyvus]. Iš <http://en.wikipedia.org> - Wikipedia, the free encyclopedia. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://en.wikipedia.org/wiki/Relative\\_strength\\_index](http://en.wikipedia.org/wiki/Relative_strength_index)
29. Relative Strength Index [interaktyvus]. Iš <http://stockcharts.com>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart\\_school:technical\\_indicators:relative\\_strength\\_in](http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart_school:technical_indicators:relative_strength_in)
30. Robert Wisner, Charting Commodity Futures [interaktyvus]. Iš <http://www.extension.iastate.edu>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.extension.iastate.edu/agdm/crops/html/a2-20.html>
31. RSI: Calculation Underlies Meaningful Interpretation [interaktyvus]. Iš [www.streetauthority.com](http://www.streetauthority.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.streetauthority.com/terms/r/rsi.asp>
32. Shooting star candle [interaktyvus]. Iš [www.streetauthority.com](http://www.streetauthority.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.streetauthority.com/terms/s/shootingstar.asp>
33. Simple moving average interpretations [interaktyvus]. Iš <http://www.quotelinks.com/technical/sma.html>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.quotelinks.com/technical/sma.html>
34. Spekuliantas [interaktyvus]. Iš <http://lt.wikipedia.org>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://lt.wikipedia.org/wiki/Spekuliantas>
35. Stephen Grossberg, Mitsuo Kawato, John Taylor. (1998) Neural networks. Pergamon. ISSN 0893-6080.
36. Stochastic oscillator [interaktyvus]. Iš <http://en.wikipedia.org> - Wikipedia, the free encyclopedia. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://en.wikipedia.org/wiki/Stochastic\\_oscillator](http://en.wikipedia.org/wiki/Stochastic_oscillator)
37. Stock Chart Analysis and Artificial Intelligence [interaktyvus]. Iš <http://www.aistockcharts.com/>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.aistockcharts.com/>

38. Stock Market Historical Closing Averages [interaktyvus]. Iš [www.reuters.com](http://www.reuters.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://about.reuters.com/productinfo/s/stock\\_market\\_historical\\_closing\\_averages/](http://about.reuters.com/productinfo/s/stock_market_historical_closing_averages/)
39. Technical Analysis [interaktyvus]. Iš “Wikipedia, the free encyclopedia”, [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org). [Žiūrėta 2007 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: [http://en.wikipedia.org/wiki/Technical\\_analysis](http://en.wikipedia.org/wiki/Technical_analysis)
40. Technical indicators and overlays [interaktyvus]. Iš. <http://stockcharts.com>. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart\\_school:technical\\_indicators](http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart_school:technical_indicators)
41. Techninė analizė [interaktyvus]. Iš <http://www.forex.lt>. [Žiūrėta 2007 sausio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.forex.lt/index.php?cid=88>
42. Techninė analizė [interaktyvus]. Iš [www.realtrade.lt](http://www.realtrade.lt). [Žiūrėta 2007 m. balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.realtrade.lt/lt/what.php?link=5>
43. Trading the stochastic indicator [interaktyvus]. Iš [www.traderslog.com](http://www.traderslog.com). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.traderslog.com/trading-stochastics.htm>
44. Trend lines (technical analysis) [interaktyvus]. Iš Wikipedia, free encyclopedia. [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: [http://en.wikipedia.org/wiki/Trend\\_lines\\_\(technical\\_analysis\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Trend_lines_(technical_analysis))
45. Trikampiai [interaktyvus]. Iš [www.forex.lt](http://www.forex.lt). [Žiūrėta 2007 balandžio 25d.]. Prieiga per internetą: <http://www.forex.lt/index.php?cid=113>

## PRIEDAI

1 PRIEDAS VVPB einamasis prekybos sąrašas.....	74
2 PRIEDAS Indikatoriai, suskirstyti grupėmis bei surūšiuoti pagal vidutinę (metinę) grąžą	75
3 PRIEDAS Kontrolinio tyrimo (duomenys nuo 2000 01 01 iki 2006 05 31) vidutinė (metinė) procentinė grąža surūšiuota pagal pelningumą bei suskirstyta pagal matematinius modelius .....	76
4 PRIEDAS VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais.....	77
4 PRIEDO (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais.....	78
4 PRIEDO (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais.....	79
4 PRIEDO (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais.....	80
4 PRIEDO (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais.....	81
4 PRIEDO (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais.....	82
4 PRIEDO (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais.....	83
4 PRIEDO (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais.....	84
4 PRIEDO (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais.....	85
4 PRIEDO (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais.....	86
4 PRIEDO (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais.....	87
5 PRIEDAS Failas Main.java pakete com\vukhf\afm2\darpek .....	88
6 PRIEDAS Failas MA.java pakete com\vukhf\afm2\darpek .....	89
7 PRIEDAS Failas StatisticDataReader.java pakete com\vukhf\afm2\darpek .....	93
8 PRIEDAS Failas CalcData.java pakete com\vukhf\afm2\darpek .....	94
9 PRIEDAS Failas DayTradeInfo.java pakete com\vukhf\afm2\darpek .....	96
10 PRIEDAS Failas Calculator.java pakete com\vukhf\afm2\darpek .....	100
11 PRIEDAS Prieduose pateikto programinės įrangos kodo naudojimas .....	106
12 PRIEDAS Analizės duomenų formato pavyzdys.....	107

## VVPB einamasis prekybos sąrašas

Einamasis prekybos sąrašas		
Nr.	Sutrumpinimas	Įmonės pavadinimas
1.	ALT1L	Alita
2.	ANK1L	Anykščių vynas
3.	ATK1L	Alytaus tekstilė
4.	DKR1L	Dvarčionių keramika
5.	GRG1L	Grigiškės
6.	GUB1L	Gubernija
7.	IVL1L	Invalida
8.	KBL1L	Klaipėdos baldai
9.	KJK1L	Klaipėdos jūrų krovinių kompanija
10.	KNF1L	Klaipėdos nafta
11.	KNR1L	Kauno energija
12.	KTK1L	Kauno tiekimas
13.	LBS1L	DFDS LISCO
14.	LDJ1L	Lietuvos dujos
15.	LEL1L	Lietuvos elektrinė
16.	LEN1L	Lietuvos energija
17.	LFO1L	Lifosa
18.	LJL1L	Lietuvos jūrų laivininkystė
19.	LLK1L	Limarko laivininkystės kompanija
20.	LNS1L	Linas
21.	MNF1L	Mažeikių nafta
22.	NDL1L	DnB Nord bankas
23.	PRM1L	Pramprojektas
24.	RST1L	Rytų skirstomieji tinklai
25.	SRS1L	Snoras
26.	SRS2L	Snoras
27.	STU1L	Stumbras
28.	VDG1L	Vilniaus degtinė
29.	VLP1L	Vilkyskiu Pieninė
30.	VNG1L	Vilniaus vingis
31.	VST1L	Vakarų Skirstomieji Tinklai - VST
32.	ZMP1L	Žemaitijos pienas

Šaltinis: sudaryta autoriaus

## Indikatoriai, suskirstyti grupėmis bei surūšiuoti pagal vidutinę (metinę) grąžą

Indikatorių tipai	Investicijos grąža (%)			Vidutinė grąža	Vidutinė metinė grąža
	IVL1L	TEO1L	UKB1L		
SMA (10, 50)	566.27%	70.08%	269.42%	301.92%	<b>47.05%</b>
SMA (20, 50)	555.94%	59.90%	277.65%	297.83%	<b>46.42%</b>
SMA (5, 20)	446.99%	63.39%	148.92%	219.77%	<b>34.25%</b>
SMA (10, 20)	420.80%	57.98%	113.38%	197.39%	<b>30.76%</b>
SMA (5, 10)	299.25%	11.64%	37.45%	116.11%	<b>18.10%</b>
<b>Vidutinė grąža</b>	<b>457.85%</b>	<b>52.60%</b>	<b>169.37%</b>	<b>226.60%</b>	<b>35.32%</b>
<b>Vidutinė metinė grąža</b>	<b>71.35%</b>	<b>8.20%</b>	<b>26.39%</b>	<b>35.32%</b>	
EMA (20, 50)	716.07%	74.27%	272.96%	354.43%	<b>55.24%</b>
EMA (10, 50)	700.64%	72.95%	188.27%	320.62%	<b>49.97%</b>
EMA (5, 20)	611.63%	78.35%	132.38%	274.12%	<b>42.72%</b>
EMA (10, 20)	576.24%	61.75%	139.08%	259.02%	<b>40.37%</b>
EMA (5, 10)	419.74%	62.44%	20.39%	167.52%	<b>26.11%</b>
<b>Vidutinė grąža</b>	<b>604.86%</b>	<b>69.95%</b>	<b>150.62%</b>	<b>275.14%</b>	<b>42.88%</b>
<b>Vidutinė metinė grąža</b>	<b>94.26%</b>	<b>10.90%</b>	<b>23.47%</b>	<b>42.88%</b>	
MACD (12, 26, 9)	385.40%	9.47%	89.55%	161.47%	<b>25.16%</b>
RSI SMA (30)	3.22%	-82.27%	9.22%	-23.28%	<b>-3.63%</b>
RSI SMA (14)	11.20%	-97.24%	-50.05%	-45.37%	<b>-7.07%</b>
RSI SMA (5)	-41.49%	-231.35%	-64.28%	-112.37%	<b>-17.51%</b>
<b>Vidutinė grąža</b>	<b>-9.02%</b>	<b>-136.95%</b>	<b>-35.04%</b>	<b>-60.34%</b>	<b>-9.40%</b>
<b>Vidutinė metinė grąža</b>	<b>-1.41%</b>	<b>-21.34%</b>	<b>-5.46%</b>	<b>-9.40%</b>	
RSI EMA (30)	59.93%	-83.40%	29.49%	2.01%	<b>0.31%</b>
RSI EMA (14)	72.89%	-97.95%	-65.38%	-30.15%	<b>-4.70%</b>
RSI EMA (5)	14.87%	-233.16%	-12.79%	-77.03%	<b>-12.00%</b>
<b>Vidutinė grąža</b>	<b>49.23%</b>	<b>-138.17%</b>	<b>-16.23%</b>	<b>-35.06%</b>	<b>-5.46%</b>
<b>Vidutinė metinė grąža</b>	<b>7.67%</b>	<b>-21.53%</b>	<b>-2.53%</b>	<b>-5.46%</b>	
Stochastic Osciliator (14, 3)	-158.21%	-428.41%	-311.90%	-299.50%	<b>-46.68%</b>

Šaltinis: sukurta autoriaus

Kontrolinio tyrimo (duomenys nuo 2000 01 01 iki 2006 05 31) vidutinė (metinė) procentinė  
grąža surūšiuota pagal pelningumą bei suskirstyta pagal matematinius modelius

Indikatorių tipai	Investicijos grąža (%)			Vidutinė grąža	Vidutinė metinė grąža
	IVL1L	TEO1L	UKB1L		
SMA (20, 50)	9.45%	11.60%	90.20%	37.08%	<b>63.57%</b>
SMA (5, 10)	-5.60%	21.35%	94.43%	36.73%	<b>62.96%</b>
SMA (10, 20)	-13.35%	21.89%	94.43%	34.32%	<b>58.84%</b>
SMA (10, 50)	13.65%	8.76%	78.42%	33.61%	<b>57.62%</b>
SMA (5, 20)	-13.18%	10.51%	84.39%	27.24%	<b>46.70%</b>
<b>Vidutinė grąža</b>	<b>-1.80%</b>	<b>14.82%</b>	<b>88.37%</b>	<b>33.80%</b>	<b>57.94%</b>
<b>Vidutinė metinė grąža</b>	<b>-3.09%</b>	<b>25.40%</b>	<b>151.50%</b>	<b>57.94%</b>	
EMA (5, 20)	0.74%	17.17%	116.12%	44.68%	<b>76.59%</b>
EMA (5, 10)	-7.72%	21.89%	94.43%	36.20%	<b>62.05%</b>
EMA (10, 50)	1.96%	16.52%	88.55%	35.68%	<b>61.16%</b>
EMA (10, 20)	-8.81%	20.81%	94.43%	35.48%	<b>60.82%</b>
EMA (20, 50)	6.37%	10.86%	85.64%	34.29%	<b>58.78%</b>
<b>Vidutinė grąža</b>	<b>-1.49%</b>	<b>17.45%</b>	<b>95.83%</b>	<b>37.26%</b>	<b>63.88%</b>
<b>Vidutinė metinė grąža</b>	<b>-2.56%</b>	<b>29.92%</b>	<b>164.29%</b>	<b>63.88%</b>	
MACD (12, 26, 9)	13.17%	11.83%	38.19%	21.07%	<b>36.11%</b>
RSI SMA (14)	11.85%	6.77%	12.77%	10.46%	<b>17.94%</b>
RSI SMA (5)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	<b>0.00%</b>
RSI SMA (30)	-17.47%	-3.90%	8.44%	-4.31%	<b>-7.39%</b>
<b>Vidutinė grąža</b>	<b>-1.87%</b>	<b>0.96%</b>	<b>7.07%</b>	<b>2.05%</b>	<b>3.52%</b>
<b>Vidutinė metinė grąža</b>	<b>-3.21%</b>	<b>1.64%</b>	<b>12.12%</b>	<b>3.52%</b>	
RSI EMA (14)	17.15%	3.15%	6.38%	8.89%	<b>15.24%</b>
RSI EMA (5)	24.05%	0.00%	0.00%	8.02%	<b>13.74%</b>
RSI EMA (30)	-22.33%	-2.46%	5.02%	-6.59%	<b>-11.30%</b>
<b>Vidutinė grąža</b>	<b>6.29%</b>	<b>0.23%</b>	<b>3.80%</b>	<b>3.44%</b>	<b>5.90%</b>
<b>Vidutinė metinė grąža</b>	<b>10.78%</b>	<b>0.39%</b>	<b>6.52%</b>	<b>5.90%</b>	
Stochastic Osciliator (14, 3)	-14.21%	-11.37%	23.01%	-0.86%	<b>-1.47%</b>

Šaltinis: sudarė autorius

## VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais

		ALT1L	ANK1L	APG1L	ATK1L
2000	Prekybos dienų sk.	250	249	152	237
	Viso sandorių	148	828	144	29
	Apyvartos	240,301 Lt	1,041,222 Lt	552,943 Lt	27,378 Lt
	Vidutiniškai per diena	961 Lt	4,182 Lt	3,638 Lt	116 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	1,624 Lt	1,258 Lt	3,840 Lt	944 Lt
2001	Prekybos dienų sk.	249	249	252	98
	Viso sandorių	278	190	17	3
	Apyvartos	758,647 Lt	501,338 Lt	178,267 Lt	2,963 Lt
	Vidutiniškai per diena	3,047 Lt	2,013 Lt	707 Lt	30 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,729 Lt	2,639 Lt	10,486 Lt	988 Lt
2002	Prekybos dienų sk.	251	250	201	245
	Viso sandorių	526	216	15	17
	Apyvartos	1,386,963 Lt	439,308 Lt	15,650 Lt	15,175 Lt
	Vidutiniškai per diena	5,526 Lt	1,757 Lt	78 Lt	62 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,637 Lt	2,034 Lt	1,043 Lt	893 Lt
2003	Prekybos dienų sk.	252	249	253	246
	Viso sandorių	1443	1175	221	613
	Apyvartos	5,778,427 Lt	4,093,374 Lt	754,704 Lt	344,884 Lt
	Vidutiniškai per diena	22,930 Lt	16,439 Lt	2,983 Lt	1,402 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	4,004 Lt	3,484 Lt	3,415 Lt	563 Lt
2004	Prekybos dienų sk.	254	251	254	248
	Viso sandorių	1343	1655	2844	1226
	Apyvartos	7,745,197 Lt	7,300,373 Lt	52,775,865 Lt	1,180,716 Lt
	Vidutiniškai per diena	30,493 Lt	29,085 Lt	207,779 Lt	4,761 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	5,767 Lt	4,411 Lt	18,557 Lt	963 Lt
2005	Prekybos dienų sk.	254	254	254	253
	Viso sandorių	2215	492	4771	2011
	Apyvartos	6,673,317 Lt	917,416 Lt	45,561,499 Lt	4,582,203 Lt
	Vidutiniškai per diena	26,273 Lt	3,612 Lt	179,376 Lt	18,111 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,013 Lt	1,865 Lt	9,550 Lt	2,279 Lt
2006	Prekybos dienų sk.	255	255	255	255
	Viso sandorių	1967	687	7823	1495
	Apyvartos	7,861,975 Lt	1,425,044 Lt	63,958,766 Lt	2,136,716 Lt
	Vidutiniškai per diena	30,831 Lt	5,588 Lt	250,819 Lt	8,379 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,997 Lt	2,074 Lt	8,176 Lt	1,429 Lt
Viso	Vidutiniškai per diena	2,464 Lt	1,278 Lt	14,435 Lt	749 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,844 Lt	2,998 Lt	10,344 Lt	1,537 Lt

## (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais

		DKR1L	GRG1L	GUB1L	IVL1L
2000	Prekybos dienų sk.	177	250	65	249
	Viso sandorių	10	398	71	3030
	Apyvartos	3,467 Lt	556,325 Lt	107,481 Lt	1,512,225 Lt
	Vidutiniškai per diena	20 Lt	2,225 Lt	1,654 Lt	6,073 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	347 Lt	1,398 Lt	1,514 Lt	499 Lt
2001	Prekybos dienų sk.	81	248	3	252
	Viso sandorių	19	1303	3	1412
	Apyvartos	1,051,727 Lt	14,998,478 Lt	12,465 Lt	2,060,117 Lt
	Vidutiniškai per diena	12,984 Lt	60,478 Lt	4,155 Lt	8,175 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	55,354 Lt	11,511 Lt	4,155 Lt	1,459 Lt
2002	Prekybos dienų sk.	234	252	1	252
	Viso sandorių	125	1884	1	2970
	Apyvartos	557,320 Lt	2,832,176 Lt	1,020 Lt	1,893,220 Lt
	Vidutiniškai per diena	2,382 Lt	11,239 Lt	1,020 Lt	7,513 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	4,459 Lt	1,503 Lt	1,020 Lt	637 Lt
2003	Prekybos dienų sk.	253	251	0	254
	Viso sandorių	391	2672	0	3306
	Apyvartos	842,654 Lt	8,878,208 Lt	0 Lt	8,051,322 Lt
	Vidutiniškai per diena	3,331 Lt	35,371 Lt	0 Lt	31,698 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,155 Lt	3,323 Lt	0 Lt	2,435 Lt
2004	Prekybos dienų sk.	253	254	76	253
	Viso sandorių	2139	3945	330	6075
	Apyvartos	7,200,353 Lt	18,248,804 Lt	1,620,755 Lt	20,929,570 Lt
	Vidutiniškai per diena	28,460 Lt	71,846 Lt	21,326 Lt	82,726 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,366 Lt	4,626 Lt	4,911 Lt	3,445 Lt
2005	Prekybos dienų sk.	253	254	251	254
	Viso sandorių	3096	1957	1941	8010
	Apyvartos	19,640,386 Lt	9,095,315 Lt	19,415,382 Lt	36,562,664 Lt
	Vidutiniškai per diena	77,630 Lt	35,808 Lt	77,352 Lt	143,948 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	6,344 Lt	4,648 Lt	10,003 Lt	4,565 Lt
2006	Prekybos dienų sk.	255	255	255	255
	Viso sandorių	1743	1276	649	8808
	Apyvartos	5,723,840 Lt	12,976,758 Lt	5,063,868 Lt	39,596,023 Lt
	Vidutiniškai per diena	22,446 Lt	50,889 Lt	19,858 Lt	155,279 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,284 Lt	10,170 Lt	7,803 Lt	4,495 Lt
Viso	Vidutiniškai per diena	3,322 Lt	5,473 Lt	5,754 Lt	8,932 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	4,655 Lt	5,031 Lt	8,755 Lt	3,291 Lt



## (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais

		KBL1L	KJK1L	KNF1L	KNR1L
2000	Prekybos dienų sk.	251	250	73	47
	Viso sandorių	248	614	12	2
	Apyvartos	421,583 Lt	755,263 Lt	12,578,855 Lt	369,656 Lt
	Vidutiniškai per diena	1,680 Lt	3,021 Lt	172,313 Lt	7,865 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	1,700 Lt	1,230 Lt	1,048,238 Lt	184,828 Lt
2001	Prekybos dienų sk.	247	251	19	0
	Viso sandorių	361	476	24	0
	Apyvartos	3,215,495 Lt	169,372,492 Lt	36,721,030 Lt	0 Lt
	Vidutiniškai per diena	13,018 Lt	674,791 Lt	1,932,686 Lt	0 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	8,907 Lt	355,825 Lt	1,530,043 Lt	0 Lt
2002	Prekybos dienų sk.	251	252	231	93
	Viso sandorių	521	273	366	4
	Apyvartos	9,369,075 Lt	46,729,058 Lt	1,095,419 Lt	250,409 Lt
	Vidutiniškai per diena	37,327 Lt	185,433 Lt	4,742 Lt	2,693 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	17,983 Lt	171,169 Lt	2,993 Lt	62,602 Lt
2003	Prekybos dienų sk.	253	250	251	135
	Viso sandorių	1109	243	4203	2
	Apyvartos	6,459,402 Lt	29,306,203 Lt	17,885,581 Lt	269,323 Lt
	Vidutiniškai per diena	25,531 Lt	117,225 Lt	71,257 Lt	1,995 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	5,825 Lt	120,602 Lt	4,255 Lt	134,662 Lt
2004	Prekybos dienų sk.	253	249	253	47
	Viso sandorių	1261	176	4342	7
	Apyvartos	6,890,815 Lt	3,410,882 Lt	28,696,386 Lt	7,054 Lt
	Vidutiniškai per diena	27,236 Lt	13,698 Lt	113,424 Lt	150 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	5,465 Lt	19,380 Lt	6,609 Lt	1,008 Lt
2005	Prekybos dienų sk.	253	253	253	253
	Viso sandorių	838	1126	3957	1377
	Apyvartos	3,352,254 Lt	3,756,255 Lt	34,883,900 Lt	4,193,522 Lt
	Vidutiniškai per diena	13,250 Lt	14,847 Lt	137,881 Lt	16,575 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	4,000 Lt	3,336 Lt	8,816 Lt	3,045 Lt
2006	Prekybos dienų sk.	255	255	255	255
	Viso sandorių	516	857	2741	255
	Apyvartos	1,260,085 Lt	2,098,064 Lt	53,991,442 Lt	704,155 Lt
	Vidutiniškai per diena	4,942 Lt	8,228 Lt	211,731 Lt	2,761 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,442 Lt	2,448 Lt	19,698 Lt	2,761 Lt
Viso	Vidutiniškai per diena	2,509 Lt	20,733 Lt	19,888 Lt	997 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	6,380 Lt	67,843 Lt	11,879 Lt	3,518 Lt

## (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais

		KTK1L	LBS1L	LDJ1L	LEL1L
2000	Prekybos dienų sk.	0	0	208	0
	Viso sandorių	0	0	1236	0
	Apyvartos	0 Lt	0 Lt	3,501,329 Lt	0 Lt
	Vidutiniškai per diena	0 Lt	0 Lt	16,833 Lt	0 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	0 Lt	0 Lt	2,833 Lt	0 Lt
2001	Prekybos dienų sk.	0	122	243	0
	Viso sandorių	0	622	1881	0
	Apyvartos	0 Lt	3,414,608 Lt	23,567,004 Lt	0 Lt
	Vidutiniškai per diena	0 Lt	27,989 Lt	96,984 Lt	0 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	0 Lt	5,490 Lt	12,529 Lt	0 Lt
2002	Prekybos dienų sk.	0	252	250	227
	Viso sandorių	0	1967	832	373
	Apyvartos	0 Lt	17,231,159 Lt	4,712,775 Lt	201,248 Lt
	Vidutiniškai per diena	0 Lt	68,378 Lt	18,851 Lt	887 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	0 Lt	8,760 Lt	5,664 Lt	540 Lt
2003	Prekybos dienų sk.	47	253	254	253
	Viso sandorių	13	1691	2819	1575
	Apyvartos	1,364,521 Lt	6,527,829 Lt	30,319,209 Lt	1,987,369 Lt
	Vidutiniškai per diena	29,032 Lt	25,802 Lt	119,367 Lt	7,855 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	104,963 Lt	3,860 Lt	10,755 Lt	1,262 Lt
2004	Prekybos dienų sk.	212	252	253	254
	Viso sandorių	226	1506	2787	1703
	Apyvartos	3,600,596 Lt	12,269,635 Lt	15,083,625 Lt	4,320,916 Lt
	Vidutiniškai per diena	16,984 Lt	48,689 Lt	59,619 Lt	17,011 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	15,932 Lt	8,147 Lt	5,412 Lt	2,537 Lt
2005	Prekybos dienų sk.	254	253	254	254
	Viso sandorių	414	2180	2863	1242
	Apyvartos	2,164,932 Lt	9,963,876 Lt	18,703,429 Lt	3,088,743 Lt
	Vidutiniškai per diena	8,523 Lt	39,383 Lt	73,636 Lt	12,160 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	5,229 Lt	4,571 Lt	6,533 Lt	2,487 Lt
2006	Prekybos dienų sk.	255	255	255	255
	Viso sandorių	358	314	1876	594
	Apyvartos	752,587 Lt	829,651 Lt	21,371,846 Lt	3,133,886 Lt
	Vidutiniškai per diena	2,951 Lt	3,254 Lt	83,811 Lt	12,290 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,102 Lt	2,642 Lt	11,392 Lt	5,276 Lt
Viso	Vidutiniškai per diena	1,466 Lt	5,174 Lt	9,756 Lt	1,463 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	7,797 Lt	6,067 Lt	8,203 Lt	2,320 Lt

## (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais

		LEN1L	LFO1L	LJL1L	LLK1L
2000	Prekybos dienų sk.	241	250	0	33
	Viso sandorių	2579	375	0	5
	Apyvartos	9,429,551 Lt	2,276,650 Lt	0 Lt	138,565 Lt
	Vidutiniškai per diena	39,127 Lt	9,107 Lt	0 Lt	4,199 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,656 Lt	6,071 Lt	0 Lt	27,713 Lt
2001	Prekybos dienų sk.	205	247	123	200
	Viso sandorių	217	29	397	231
	Apyvartos	638,907 Lt	2,688,538 Lt	418,997 Lt	494,349 Lt
	Vidutiniškai per diena	3,117 Lt	10,885 Lt	3,406 Lt	2,472 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,944 Lt	92,708 Lt	1,055 Lt	2,140 Lt
2002	Prekybos dienų sk.	195	239	251	251
	Viso sandorių	629	32	2164	1999
	Apyvartos	1,223,637 Lt	16,860,284 Lt	2,655,548 Lt	6,329,802 Lt
	Vidutiniškai per diena	6,275 Lt	70,545 Lt	10,580 Lt	25,218 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	1,945 Lt	526,884 Lt	1,227 Lt	3,166 Lt
2003	Prekybos dienų sk.	254	185	253	243
	Viso sandorių	2041	52	1679	1009
	Apyvartos	5,570,158 Lt	118,944 Lt	5,150,345 Lt	8,644,905 Lt
	Vidutiniškai per diena	21,930 Lt	643 Lt	20,357 Lt	35,576 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,729 Lt	2,287 Lt	3,068 Lt	8,568 Lt
2004	Prekybos dienų sk.	254	252	253	241
	Viso sandorių	2719	636	1540	144
	Apyvartos	10,372,458 Lt	104,458,060 Lt	4,463,596 Lt	4,638,060 Lt
	Vidutiniškai per diena	40,836 Lt	414,516 Lt	17,643 Lt	19,245 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,815 Lt	164,242 Lt	2,898 Lt	32,209 Lt
2005	Prekybos dienų sk.	253	254	253	253
	Viso sandorių	1785	10467	5597	1835
	Apyvartos	7,554,543 Lt	244,907,864 Lt	18,985,078 Lt	12,441,276 Lt
	Vidutiniškai per diena	29,860 Lt	964,204 Lt	75,040 Lt	49,175 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	4,232 Lt	23,398 Lt	3,392 Lt	6,780 Lt
2006	Prekybos dienų sk.	255	255	255	255
	Viso sandorių	1784	8960	3166	1889
	Apyvartos	10,379,871 Lt	27,290,098 Lt	13,220,005 Lt	4,742,121 Lt
	Vidutiniškai per diena	40,705 Lt	107,020 Lt	51,843 Lt	18,597 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	5,818 Lt	3,046 Lt	4,176 Lt	2,510 Lt
Viso	Vidutiniškai per diena	3,894 Lt	33,854 Lt	4,621 Lt	3,623 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,843 Lt	19,396 Lt	3,087 Lt	5,263 Lt

## (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais

		LNS1L	MNF1L	NDL1L	PRM1L
2000	Prekybos dienų sk.	250	251	250	0
	Viso sandorių	2631	2893	27	0
	Apyvartos	3,638,614 Lt	6,690,051 Lt	16,373 Lt	0 Lt
	Vidutiniškai per diena	14,554 Lt	26,654 Lt	65 Lt	0 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	1,383 Lt	2,313 Lt	606 Lt	0 Lt
2001	Prekybos dienų sk.	252	158	188	0
	Viso sandorių	353	936	13	0
	Apyvartos	1,284,918 Lt	4,666,765 Lt	10,040 Lt	0 Lt
	Vidutiniškai per diena	5,099 Lt	29,536 Lt	53 Lt	0 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,640 Lt	4,986 Lt	772 Lt	0 Lt
2002	Prekybos dienų sk.	252	221	222	0
	Viso sandorių	260	728	46	0
	Apyvartos	4,057,140 Lt	268,981,195 Lt	10,653,210 Lt	0 Lt
	Vidutiniškai per diena	16,100 Lt	1,217,109 Lt	47,987 Lt	0 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	15,604 Lt	369,480 Lt	231,592 Lt	0 Lt
2003	Prekybos dienų sk.	253	253	251	44
	Viso sandorių	2068	3668	154	9
	Apyvartos	5,180,978 Lt	31,083,279 Lt	16,353,246 Lt	183,654 Lt
	Vidutiniškai per diena	20,478 Lt	122,859 Lt	65,152 Lt	4,174 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,505 Lt	8,474 Lt	106,190 Lt	20,406 Lt
2004	Prekybos dienų sk.	253	254	251	41
	Viso sandorių	2315	4576	77	16
	Apyvartos	5,815,304 Lt	56,356,663 Lt	7,843,304 Lt	1,480,442 Lt
	Vidutiniškai per diena	22,985 Lt	221,877 Lt	31,248 Lt	36,108 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,512 Lt	12,316 Lt	101,861 Lt	92,528 Lt
2005	Prekybos dienų sk.	253	254	242	217
	Viso sandorių	4793	16268	375	256
	Apyvartos	12,889,141 Lt	205,324,740 Lt	8,925,681 Lt	5,262,114 Lt
	Vidutiniškai per diena	50,945 Lt	808,365 Lt	36,883 Lt	24,249 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,689 Lt	12,621 Lt	23,802 Lt	20,555 Lt
2006	Prekybos dienų sk.	255	255	255	255
	Viso sandorių	2897	15574	331	93
	Apyvartos	5,843,708 Lt	4,075,545,435 Lt	6,477,111 Lt	5,690,737 Lt
	Vidutiniškai per diena	22,917 Lt	15,982,531 Lt	25,400 Lt	22,317 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,017 Lt	261,689 Lt	19,568 Lt	61,191 Lt
Viso	Vidutiniškai per diena	3,128 Lt	403,458 Lt	4,330 Lt	3,236 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,527 Lt	104,129 Lt	49,149 Lt	33,735 Lt

## (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais

		PTR1L	PZV1L	RST1L	RSU1L
2000	Prekybos dienų sk.	251	245	0	247
	Viso sandorių	97	589	0	1637
	Apyvartos	297,908 Lt	2,497,855 Lt	0 Lt	9,691,040 Lt
	Vidutiniškai per diena	1,187 Lt	10,195 Lt	0 Lt	39,235 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,071 Lt	4,241 Lt	0 Lt	5,920 Lt
2001	Prekybos dienų sk.	250	250	0	252
	Viso sandorių	31	1519	0	1752
	Apyvartos	171,267 Lt	11,855,026 Lt	0 Lt	12,901,279 Lt
	Vidutiniškai per diena	685 Lt	47,420 Lt	0 Lt	51,196 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	5,525 Lt	7,804 Lt	0 Lt	7,364 Lt
2002	Prekybos dienų sk.	250	251	230	249
	Viso sandorių	207	765	667	1038
	Apyvartos	1,767,436 Lt	3,240,593 Lt	1,643,833 Lt	4,954,712 Lt
	Vidutiniškai per diena	7,070 Lt	12,911 Lt	7,147 Lt	19,898 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	8,538 Lt	4,236 Lt	2,465 Lt	4,773 Lt
2003	Prekybos dienų sk.	249	253	251	253
	Viso sandorių	129	998	3348	2561
	Apyvartos	470,827 Lt	7,925,646 Lt	22,619,635 Lt	27,718,686 Lt
	Vidutiniškai per diena	1,891 Lt	31,327 Lt	90,118 Lt	109,560 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,650 Lt	7,942 Lt	6,756 Lt	10,823 Lt
2004	Prekybos dienų sk.	253	253	254	254
	Viso sandorių	228	3266	4378	4263
	Apyvartos	1,538,137 Lt	13,958,128 Lt	23,944,455 Lt	137,337,490 Lt
	Vidutiniškai per diena	6,080 Lt	55,170 Lt	94,270 Lt	540,699 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	6,746 Lt	4,274 Lt	5,469 Lt	32,216 Lt
2005	Prekybos dienų sk.	253	254	253	254
	Viso sandorių	4139	3695	5011	2705
	Apyvartos	78,717,670 Lt	120,289,781 Lt	20,691,249 Lt	279,379,609 Lt
	Vidutiniškai per diena	311,137 Lt	473,582 Lt	81,784 Lt	1,099,920 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	19,019 Lt	32,555 Lt	4,129 Lt	103,283 Lt
2006	Prekybos dienų sk.	255	255	255	255
	Viso sandorių	5830	2224	4868	1691
	Apyvartos	178,967,853 Lt	64,931,595 Lt	36,800,234 Lt	59,603,069 Lt
	Vidutiniškai per diena	701,835 Lt	254,634 Lt	144,315 Lt	233,738 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	30,698 Lt	29,196 Lt	7,560 Lt	35,247 Lt
Viso	Vidutiniškai per diena	21,249 Lt	18,228 Lt	12,148 Lt	43,050 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	24,569 Lt	17,210 Lt	5,785 Lt	33,974 Lt

## (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais

		SAB1L	SAN1L	SNG1L	SRS1L
2000	Prekybos dienų sk.	251	247	251	249
	Viso sandorių	124	479	1307	66
	Apyvartos	5,095,822 Lt	853,019 Lt	5,185,770 Lt	93,374 Lt
	Vidutiniškai per diena	20,302 Lt	3,454 Lt	20,660 Lt	375 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	41,095 Lt	1,781 Lt	3,968 Lt	1,415 Lt
2001	Prekybos dienų sk.	252	248	250	246
	Viso sandorių	118	372	1007	39
	Apyvartos	6,409,949 Lt	855,989 Lt	62,957,451 Lt	26,215,874 Lt
	Vidutiniškai per diena	25,436 Lt	3,452 Lt	251,830 Lt	106,569 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	54,322 Lt	2,301 Lt	62,520 Lt	672,202 Lt
2002	Prekybos dienų sk.	250	230	253	252
	Viso sandorių	112	701	674	391
	Apyvartos	20,524,327 Lt	2,376,952 Lt	23,452,194 Lt	893,460 Lt
	Vidutiniškai per diena	82,097 Lt	10,335 Lt	92,696 Lt	3,545 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	183,253 Lt	3,391 Lt	34,796 Lt	2,285 Lt
2003	Prekybos dienų sk.	229	243	252	250
	Viso sandorių	538	401	1662	557
	Apyvartos	25,419,306 Lt	40,397,460 Lt	35,993,593 Lt	3,185,524 Lt
	Vidutiniškai per diena	111,001 Lt	166,245 Lt	142,832 Lt	12,742 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	47,248 Lt	100,742 Lt	21,657 Lt	5,719 Lt
2004	Prekybos dienų sk.	249	253	244	252
	Viso sandorių	2536	753	4302	2190
	Apyvartos	50,490,966 Lt	3,682,500 Lt	98,571,377 Lt	8,341,572 Lt
	Vidutiniškai per diena	202,775 Lt	14,555 Lt	403,981 Lt	33,101 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	19,910 Lt	4,890 Lt	22,913 Lt	3,809 Lt
2005	Prekybos dienų sk.	254	254	254	254
	Viso sandorių	8852	2035	3108	5808
	Apyvartos	131,282,665 Lt	23,331,928 Lt	214,915,946 Lt	37,769,656 Lt
	Vidutiniškai per diena	516,861 Lt	91,858 Lt	846,126 Lt	148,699 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	14,831 Lt	11,465 Lt	69,149 Lt	6,503 Lt
2006	Prekybos dienų sk.	255	255	255	255
	Viso sandorių	6735	3125	1637	6360
	Apyvartos	50,156,934 Lt	20,660,640 Lt	61,676,734 Lt	35,744,264 Lt
	Vidutiniškai per diena	196,694 Lt	81,022 Lt	241,870 Lt	140,174 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	7,447 Lt	6,611 Lt	37,677 Lt	5,620 Lt
Viso	Vidutiniškai per diena	23,759 Lt	7,610 Lt	40,831 Lt	9,121 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	15,219 Lt	11,716 Lt	36,705 Lt	7,283 Lt

## (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais

		STU1L	TEO1L	UKB1L	UTR1L
2000	Prekybos dienų sk.	238	138	251	251
	Viso sandorių	291	9886	1644	179
	Apyvartos	208,041 Lt	70,722,132 Lt	5,772,835 Lt	772,191 Lt
	Vidutiniškai per diena	874 Lt	512,479 Lt	22,999 Lt	3,076 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	715 Lt	7,154 Lt	3,511 Lt	4,314 Lt
2001	Prekybos dienų sk.	241	252	252	251
	Viso sandorių	326	5796	431	124
	Apyvartos	662,975 Lt	55,087,376 Lt	14,924,755 Lt	1,395,757 Lt
	Vidutiniškai per diena	2,751 Lt	218,601 Lt	59,225 Lt	5,561 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,034 Lt	9,504 Lt	34,628 Lt	11,256 Lt
2002	Prekybos dienų sk.	234	252	251	244
	Viso sandorių	954	3935	578	252
	Apyvartos	4,409,218 Lt	25,648,771 Lt	19,728,737 Lt	21,268,313 Lt
	Vidutiniškai per diena	18,843 Lt	101,781 Lt	78,601 Lt	87,165 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	4,622 Lt	6,518 Lt	34,133 Lt	84,398 Lt
2003	Prekybos dienų sk.	252	254	251	236
	Viso sandorių	1419	6154	558	434
	Apyvartos	19,360,132 Lt	61,412,221 Lt	11,455,626 Lt	2,693,272 Lt
	Vidutiniškai per diena	76,826 Lt	241,780 Lt	45,640 Lt	11,412 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	13,644 Lt	9,979 Lt	20,530 Lt	6,206 Lt
2004	Prekybos dienų sk.	240	253	252	254
	Viso sandorių	84	10001	462	936
	Apyvartos	429,747 Lt	136,336,039 Lt	15,944,484 Lt	41,788,618 Lt
	Vidutiniškai per diena	1,791 Lt	538,878 Lt	63,272 Lt	164,522 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	5,116 Lt	13,632 Lt	34,512 Lt	44,646 Lt
2005	Prekybos dienų sk.	254	253	252	254
	Viso sandorių	615	10962	10458	1051
	Apyvartos	1,551,526 Lt	201,675,677 Lt	102,370,714 Lt	17,664,204 Lt
	Vidutiniškai per diena	6,108 Lt	797,137 Lt	406,233 Lt	69,544 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,523 Lt	18,398 Lt	9,789 Lt	16,807 Lt
2006	Prekybos dienų sk.	255	255	255	255
	Viso sandorių	532	18169	22556	583
	Apyvartos	1,549,881 Lt	318,321,233 Lt	259,928,005 Lt	2,410,991 Lt
	Vidutiniškai per diena	6,078 Lt	1,248,319 Lt	1,019,326 Lt	9,455 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,913 Lt	17,520 Lt	11,524 Lt	4,135 Lt
Viso	Vidutiniškai per diena	2,348 Lt	74,938 Lt	34,834 Lt	7,204 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	6,674 Lt	13,392 Lt	11,724 Lt	24,724 Lt

## (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais

		VBL1L	VDG1L	VLP1L	VNG1L
2000	Prekybos dienų sk.	142	0	0	252
	Viso sandorių	665	0	0	2140
	Apyvartos	527,596 Lt	0 Lt	0 Lt	20,870,082 Lt
	Vidutiniškai per diena	3,715 Lt	0 Lt	0 Lt	82,818 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	793 Lt	0 Lt	0 Lt	9,752 Lt
2001	Prekybos dienų sk.	252	0	0	242
	Viso sandorių	919	0	0	1965
	Apyvartos	3,439,113 Lt	0 Lt	0 Lt	44,053,146 Lt
	Vidutiniškai per diena	13,647 Lt	0 Lt	0 Lt	182,038 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,742 Lt	0 Lt	0 Lt	22,419 Lt
2002	Prekybos dienų sk.	251	188	0	252
	Viso sandorių	504	17	0	1526
	Apyvartos	1,761,169 Lt	286,563 Lt	0 Lt	27,847,573 Lt
	Vidutiniškai per diena	7,017 Lt	1,524 Lt	0 Lt	110,506 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	3,494 Lt	16,857 Lt	0 Lt	18,249 Lt
2003	Prekybos dienų sk.	252	249	0	254
	Viso sandorių	1733	747	0	2377
	Apyvartos	8,655,170 Lt	4,869,265 Lt	0 Lt	24,777,406 Lt
	Vidutiniškai per diena	34,346 Lt	19,555 Lt	0 Lt	97,549 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	4,994 Lt	6,518 Lt	0 Lt	10,424 Lt
2004	Prekybos dienų sk.	253	239	0	254
	Viso sandorių	1338	85	0	6386
	Apyvartos	7,432,871 Lt	1,261,657 Lt	0 Lt	57,249,097 Lt
	Vidutiniškai per diena	29,379 Lt	5,279 Lt	0 Lt	225,390 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	5,555 Lt	14,843 Lt	0 Lt	8,965 Lt
2005	Prekybos dienų sk.	254	254	0	254
	Viso sandorių	1253	517	0	2402
	Apyvartos	8,282,257 Lt	2,034,174 Lt	0 Lt	27,517,257 Lt
	Vidutiniškai per diena	32,607 Lt	8,009 Lt	0 Lt	108,336 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	6,610 Lt	3,935 Lt	0 Lt	11,456 Lt
2006	Prekybos dienų sk.	255	255	161	255
	Viso sandorių	647	372	221	1366
	Apyvartos	4,887,436 Lt	7,159,120 Lt	2,072,693 Lt	57,110,546 Lt
	Vidutiniškai per diena	19,166 Lt	28,075 Lt	12,874 Lt	223,963 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	7,554 Lt	19,245 Lt	9,379 Lt	41,809 Lt
Viso	Vidutiniškai per diena	3,013 Lt	1,882 Lt	1,839 Lt	21,021 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	4,956 Lt	8,982 Lt	9,379 Lt	14,284 Lt



## (TĘSINYS) VVPB statistiniai prekybos duomenys 2000 – 2006 metais

		VST1L	ZMP1L
2000	Prekybos dienų sk.	0	214
	Viso sandorių	0	49
	Apyvartos	0 Lt	236,424 Lt
	Vidutiniškai per diena	0 Lt	1,105 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	0 Lt	4,825 Lt
2001	Prekybos dienų sk.	0	244
	Viso sandorių	0	687
	Apyvartos	0 Lt	7,934,927 Lt
	Vidutiniškai per diena	0 Lt	32,520 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	0 Lt	11,550 Lt
2002	Prekybos dienų sk.	230	248
	Viso sandorių	701	550
	Apyvartos	1,504,063 Lt	2,714,888 Lt
	Vidutiniškai per diena	6,539 Lt	10,947 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	2,146 Lt	4,936 Lt
2003	Prekybos dienų sk.	252	251
	Viso sandorių	3400	1008
	Apyvartos	21,309,517 Lt	13,338,720 Lt
	Vidutiniškai per diena	84,562 Lt	53,142 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	6,268 Lt	13,233 Lt
2004	Prekybos dienų sk.	221	253
	Viso sandorių	2243	2917
	Apyvartos	22,227,013 Lt	35,311,699 Lt
	Vidutiniškai per diena	100,575 Lt	139,572 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	9,910 Lt	12,105 Lt
2005	Prekybos dienų sk.	234	253
	Viso sandorių	899	1891
	Apyvartos	4,845,447 Lt	15,358,389 Lt
	Vidutiniškai per diena	20,707 Lt	60,705 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	5,390 Lt	8,122 Lt
2006	Prekybos dienų sk.	255	255
	Viso sandorių	508	904
	Apyvartos	4,059,469 Lt	6,257,722 Lt
	Vidutiniškai per diena	15,919 Lt	24,540 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	7,991 Lt	6,922 Lt
Viso	Vidutiniškai per diena	6,465 Lt	6,748 Lt
	Vidutiniškai per sandorį	6,960 Lt	10,136 Lt

**Failas Main.java pakete com\vukhf\afm2\darpek**

```

package com.vukhf.afm2.darpek;
import java.io.File;
import java.util.LinkedList;
import java.util.List;
public class Main {

    public static List<String> getFiles(String fileName) {
        List<String> list = new LinkedList<String>();
        File file = new File(fileName);
        if (!file.exists()) {
            throw new ExceptionInInitializerError("no file or directory [" +
fileName + "] is found");
        }
        if (file.isFile()) {
            list.add(file.getAbsolutePath());
        } else {
            File[] files = file.listFiles();
            for (File file2 : files) {
                if (file2.isFile()) {
                    list.add(file2.getAbsolutePath());
                }
            }
        }
        return list;
    }

    public static void calculateSMAEvents(String dir){

    }

    public static void main(String[] args) throws Exception {
        String title = "Tyrimo duomenys 2000 01 01 - 2006 05 31";
        System.out.println(title);
        List<String> files =
getFiles("D:\\dev\\eclipse\\workspace_magistrinis\\magistrinis\\props\\");
        MA.calculate(files, "result\\research_result.xls", title);
        title = "Kontroliniai duomenys 2005 06 01 - 2006 12 31";
        System.out.println(title);
        files =
getFiles("D:\\dev\\eclipse\\workspace_magistrinis\\magistrinis\\control\\");
        MA.calculate(files, "result\\control_result.xls", title);
    }
}

```

**Failas MA.java pakete com\vukhf\afm2\darpek**

```

package com.vukhf.afm2.darpek;

import java.io.BufferedOutputStream;
import java.io.FileOutputStream;
import java.math.BigDecimal;
import java.math.MathContext;
import java.util.List;

public class MA {

    public static final MathContext MC = new MathContext(DayTradeInfo.ROUND);

    public static int[][] calcDays = {{5, 10}, {5, 20}, {10, 20}, {10, 50}, {20, 50}};
    public static int[] rsiDays = {5, 14, 30};
    public static String DELIMITER = "\t";

    public static String formatExcelLine(String title, CalcData calcData, BigDecimal
buyPower) {
        title += DELIMITER + calcData.getGain() + DELIMITER +
calcData.getTransactionCount() + DELIMITER + calcData.getTransactionCosts() + DELIMITER;
        BigDecimal profit =
calcData.getGain().subtract(calcData.getTransactionCosts(), MC);
        title += profit + DELIMITER + profit.divide(buyPower, MC) + "\n";
        return title;
    }

    public static void calculate(List<String> files, String result_file, String
header) throws Exception {
        StringBuffer sb = new StringBuffer(header).append("\n\n");
        String tableHead = DELIMITER + DELIMITER + "Transakcijos\n" +
"Indikatoriu tipai" + DELIMITER + "Pajamos" + DELIMITER +
"Skaicius" + DELIMITER + "Kastai" + DELIMITER +
"Pelnas/Nuostoliai" + DELIMITER + "%\n";
        for (String fileName : files) {
            System.out.println(fileName);
            List<DayTradeInfo> data = StatisticDataReader.readData(fileName);
            final BigDecimal buyPower = averageTransaction(data);
            sb.append("\n\n").append(fileName).append("\n");
            sb.append("Perkamoji
galia:").append(DELIMITER).append(buyPower).append("\n\n");
            sb.append(tableHead);
            CalcData calcData;
            String title;

```

```

        for (int i=0;i<calcDays.length;i++) {
            List<BigDecimal> shortPeriod = Calculator.SMA(data,
calcDays[i][0]);
            List<BigDecimal> longPeriod = Calculator.SMA(data,
calcDays[i][1]);
            calcData = calculate(data, shortPeriod, longPeriod, buyPower);
            title = "SMA (" + calcDays[i][0] + ", " + calcDays[i][1] +
");";
            System.out.println(title + " -> " + calcData);
            sb.append(formatExcelLine(title, calcData, buyPower));
        }
sb.append("\n").append(tableHead);
        for (int i=0;i<calcDays.length;i++) {
            List<BigDecimal> shortPeriod = Calculator.EMA(data,
calcDays[i][0]);
            List<BigDecimal> longPeriod = Calculator.EMA(data,
calcDays[i][1]);
            calcData = calculate(data, shortPeriod, longPeriod, buyPower);
            title = "EMA (" + calcDays[i][0] + ", " + calcDays[i][1] +
");";
            System.out.println(title + " -> " + calcData);
            sb.append(formatExcelLine(title, calcData, buyPower));
        }
sb.append("\n").append(tableHead);
List<BigDecimal> macd = Calculator.MACD(data, 12, 26);
List<BigDecimal> macdSignal = Calculator.MACDSignal(macd, 9);
calcData = calculate(data, macd, macdSignal, buyPower);
title = "MACD (12, 26, 9)";
System.out.println(title + " -> " + calcData);
sb.append(formatExcelLine(title, calcData, buyPower));
sb.append("\n").append(tableHead);
        for (int i = 0; i < rsiDays.length; i++) {
            List<BigDecimal> rsi = Calculator.RSI_SMA(data, rsiDays[i]);
            calcData = calculateRSI(data, rsi, buyPower);
            title = "RSI SMA (" + rsiDays[i] + ")";
            System.out.println(title + " -> " + calcData);
            sb.append(formatExcelLine(title, calcData, buyPower));
        }
sb.append("\n").append(tableHead);
        for (int i = 0; i < rsiDays.length; i++) {
            List<BigDecimal> rsi = Calculator.RSI_EMA(data, rsiDays[i]);
            calcData = calculateRSI(data, rsi, buyPower);
            title = "RSI EMA (" + rsiDays[i] + ")";
            System.out.println(title + " -> " + calcData);
            sb.append(formatExcelLine(title, calcData, buyPower));
        }
sb.append("\n").append(tableHead);

```

```

        List<BigDecimal> stochastick_K =
Calculator.stochasticOsciliator_K(data, 14);
        List<BigDecimal> stochastick_D =
Calculator.stochasticOsciliator_D(stochastick_K, 3);
        calcData = calculate(data, stochastick_K, stochastick_D, buyPower);
        title = "Stochastic Osciliator (14, 3)";
        System.out.println(title + " -> " + calcData);
        sb.append(formatExcelLine(title, calcData, buyPower));
    }
    BufferedOutputStream os = new BufferedOutputStream(new
FileOutputStream(result_file));
    os.write(sb.toString().getBytes());
    os.flush();
    os.close();
}

private static CalcData calculateRSI(List<DayTradeInfo> data, List<BigDecimal>
rsi, BigDecimal buyPower) {
    CalcData calcData = new CalcData(buyPower);
    BigDecimal sellLevel = new BigDecimal(70, MC);
    BigDecimal buyLevel = new BigDecimal(30, MC);
    for (int i=1;i<data.size()-1;i++) {
        if ((rsi.get(i)!=null)&&(rsi.get(i-1)!=null)) {
            if (rsi.get(i-1).compareTo(sellLevel)==1) {
                calcData.sell(data.get(i).getOpen());
            }
            if (rsi.get(i-1).compareTo(buyLevel)==-1) {
                calcData.buy(data.get(i).getOpen());
            }
        }
    }
    calcData.sell(data.get(data.size()-1).getOpen());
    return calcData;
}

private static BigDecimal averageTransaction(List<DayTradeInfo> data) {
    BigDecimal tradeCount = BigDecimal.ZERO;
    BigDecimal turnoverCount = BigDecimal.ZERO;
    for (DayTradeInfo info : data) {
        tradeCount = tradeCount.add(info.getTradeCount(), MC);
        turnoverCount = turnoverCount.add(info.getTurnover(), MC);
    }
    return turnoverCount.divide(tradeCount, MC);
}

private static CalcData calculate(List<DayTradeInfo> data,

```

```

        List<BigDecimal> shortPeriod, List<BigDecimal> longPeriod, BigDecimal
buyPower) {
    // average buying power per transaction
    CalcData calcData = new CalcData(buyPower);
    if ((shortPeriod.size()==0)|| (longPeriod.size()==0) ) {
        return calcData;
    }
    BigDecimal s;
    BigDecimal l;
    int n;
//    System.out.println("data " + data.size() + " short " +
//shortPeriod.size() + " long " + longPeriod.size());
    for (int i=1;i<data.size()-1;i++) {
        n = i - 1;
        if ((longPeriod.get(n)!=null)&&(shortPeriod.get(n)!=null)) {
            s = shortPeriod.get(n);
            l = longPeriod.get(n);
            if (s.doubleValue(>l.doubleValue()) {
                calcData.buy(data.get(i).getOpen());
            } else {
                calcData.sell(data.get(i).getOpen());
            }
        }
    }
    calcData.sell(data.get(data.size()-1).getOpen());
    return calcData;
}
}
}

```

**Failas StatisticDataReader.java pakete com\vukhf\afm2\darpek**

```
package com.vukhf.afm2.darpek;

import java.io.BufferedInputStream;
import java.io.BufferedReader;
import java.io.FileInputStream;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStreamReader;
import java.util.Iterator;
import java.util.LinkedList;
import java.util.List;

public class StatisticDataReader {

    public static List<DayTradeInfo> readData(String fileName) throws
IOException {
        List<DayTradeInfo> list = new LinkedList<DayTradeInfo>();
        BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(
            new BufferedInputStream(
                new FileInputStream(fileName))));
        String line = br.readLine();
        while (line!=null) {
            list.add(new DayTradeInfo(line));
            line = br.readLine();
        }
        br.close();
        return list;
    }
}
```

**Failas CalcData.java pakete com\vukhf\afm2\darpek**

```

package com.vukhf.afm2.darpek;

import java.math.BigDecimal;
import java.math.MathContext;

public class CalcData {

    public static final MathContext MC = new MathContext(DayTradeInfo.ROUND);

    private BigDecimal transactionCosts = BigDecimal.ZERO;
    private int transactionCount = 0;
    private BigDecimal gain = BigDecimal.ZERO;
    private BigDecimal buyPower;
    private BigDecimal stockCount;
    private boolean bought = false;

    public CalcData(BigDecimal buyPower) {
        this.buyPower = buyPower;
    }

    public static final BigDecimal transactionCosts(BigDecimal price) {
        // 5 LT jusu tarpininkui
        BigDecimal tc = new BigDecimal(5, MC);
        // plus 0.6% nuo sandorio
        tc = tc.add(price.multiply(new BigDecimal(0.006, MC)), MC);
        // 0.07% birzhai
        tc = tc.add(price.multiply(new BigDecimal(0.0007, MC)), MC);
        return tc;
    }

    public void buy(BigDecimal openPrice) {
        if (openPrice.doubleValue() > 0) {
            if (!bought) {
                transactionCount++;
                stockCount = buyPower.divide(openPrice, MC);
                transactionCosts =
transactionCosts.add(transactionCosts(buyPower), MC);
                bought = true;
            }
        } else {
            throw new IllegalArgumentException("openPrice [" + openPrice + "]);

```



```

    }
}
public void sell(BigDecimal openPrice) {
    if (openPrice.doubleValue()>0) {
        if (baught) {
            transactionCount++;
            gain = gain.add(stockCount.multiply(openPrice,
MC).subtract(buyPower, MC), MC);
            transactionCosts = transactionCosts.add(transactionCosts(
                stockCount.multiply(openPrice, MC)), MC);
            baught = false;
        }
    } else {
        throw new IllegalArgumentException("openPrice [" + openPrice + "]);
    }
}

public BigDecimal getGain() {
    return gain;
}

public BigDecimal getTransactionCosts() {
    return transactionCosts;
}

public int getTransactionCount() {
    return transactionCount;
}

public BigDecimal getProfit() {
    return gain.subtract(transactionCosts, MC);
}

public String toString() {
    StringBuffer sb = new StringBuffer("Buy power is [");
    sb.append(buyPower);
    sb.append("] gain [");
    sb.append(gain);
    sb.append("] transaction count [");
    sb.append(transactionCount);
    sb.append("] transaction costs [");
    sb.append(transactionCosts);
    sb.append("] profit [");
    sb.append(getProfit());
    sb.append("]");
    return sb.toString();
}
}

```

**Failas DayTradeInfo.java pakete com\vukhf\afm2\darpek**

```
package com.vukhf.afm2.darpek;

import java.math.BigDecimal;
import java.math.MathContext;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Date;

public class DayTradeInfo {

    public static int SCALE = 8;
    public static int ROUND = 8;

    public static SimpleDateFormat formatter = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd");

    public static final MathContext MC = new MathContext(ROUND);

    public static Date UKB1L_RECALCULATE_DATE = null;
    public static BigDecimal UKB1L_RECALCULATE_RATE = new BigDecimal(12, MC);

    static {
        try {
            UKB1L_RECALCULATE_DATE = formatter.parse("2006-02-10");
        } catch (Exception e) {
            throw new ExceptionInInitializerError("Wrong date");
        }
    }

    public String stockName;
    public String currency;
    public String str1;
    public String open = "0.0";
    public BigDecimal openBD = BigDecimal.ZERO;
    public String high = "0.0";
    public BigDecimal highBD = BigDecimal.ZERO;
    public String low = "0.0";
    public BigDecimal lowBD = BigDecimal.ZERO;
    public String close = "0.0";
    public BigDecimal closeBD = BigDecimal.ZERO;
    public String date;
    public String str6;
    public String str7;
    public String str8;
    public String tradeCount = "0";
```

```

public BigDecimal tradeCountBD = BigDecimal.ZERO;
public String stockCount = "0";
public BigDecimal stockCountBD = BigDecimal.ZERO;
public String turnover = "0.0";
public BigDecimal turnoverBD = BigDecimal.ZERO;

/**
 * Careful as there will be no other data defined
 * @param closePrice
 */
public DayTradeInfo(double closePrice) {
    close = Double.toString(closePrice);
    closeBD = new BigDecimal(closePrice, MC);
}

public DayTradeInfo() {

}

public DayTradeInfo(BigDecimal closePrice) {
    closeBD = closePrice;
    close = Double.toString(closePrice.doubleValue());
}

public DayTradeInfo(String dataLine) {
    String[] data = dataLine.split(",");

    stockName = data[0];
    currency = data[1];
    str1 = data[2];
    open = data[3];
    openBD = new BigDecimal(Double.parseDouble(open), MC);
    openBD = openBD.setScale(SCALE);
    high = data[4];
    highBD = new BigDecimal(Double.parseDouble(high), MC);
    highBD = highBD.setScale(SCALE);
    low = data[5];
    lowBD = new BigDecimal(Double.parseDouble(low), MC);
    lowBD = lowBD.setScale(SCALE);
    close = data[6];
    closeBD = new BigDecimal(Double.parseDouble(close), MC);
    closeBD = closeBD.setScale(SCALE);
    date = data[7];
    str6 = data[8];
    str7 = data[9];
    str8 = data[10];
}

```

```

tradeCount = data[11];
tradeCountBD = new BigDecimal(Integer.parseInt(tradeCount), MC);
tradeCountBD = tradeCountBD.setScale(SCALE);
stockCount = data[12];
stockCountBD = new BigDecimal(Integer.parseInt(stockCount), MC);
stockCountBD = stockCountBD.setScale(SCALE);
turnover = data[13];
turnoverBD = new BigDecimal(Double.parseDouble(turnover), MC);
turnoverBD = turnoverBD.setScale(SCALE);
if ("UKB1L".equals(stockName)) {
    try {
        if (!formatter.parse(date).before(UKB1L_RECALCULATE_DATE)) {
            openBD = openBD.multiply(UKB1L_RECALCULATE_RATE, MC);
            highBD = highBD.multiply(UKB1L_RECALCULATE_RATE, MC);
            lowBD = lowBD.multiply(UKB1L_RECALCULATE_RATE, MC);
            closeBD = closeBD.multiply(UKB1L_RECALCULATE_RATE, MC);

            // do no what to do with sould stock amount
        }
    } catch (Exception e) {
        throw new ExceptionInInitializerError(e);
    }
}
}

public BigDecimal getClose() {
    return closeBD;
}

public String getCurrency() {
    return currency;
}

public String getDate() {
    return date;
}

public BigDecimal getHigh() {
    return highBD;
}

public BigDecimal getLow() {
    return lowBD;
}

public BigDecimal getOpen() {
    return openBD;
}

public BigDecimal getStockCount() {
    return stockCountBD;
}

```

```

    }
    public String getStockName() {
        return stockName;
    }
    public String getStr1() {
        return str1;
    }
    public String getStr6() {
        return str6;
    }
    public String getStr7() {
        return str7;
    }
    public String getStr8() {
        return str8;
    }
    public BigDecimal getTradeCount() {
        return tradeCountBD;
    }
    public BigDecimal getTurnover() {
        return turnoverBD;
    }
    public String toString() {
        return stockName+", "+currency+", "+str1+", "+open+
            ", "+high+", "+low+", "+close+", "+date
                +", "+str6+", "+str7+", "+str8
                +", "+tradeCount+", "+stockCount+", "+turnover;
    }
}

```

**Failas Calculator.java pakete com\vukhf\afm2\darpek**

```

package com.vukhf.afm2.darpek;

import java.math.BigDecimal;
import java.math.MathContext;
import java.util.LinkedList;
import java.util.List;

public class Calculator {

    public static final MathContext MC = new MathContext(DayTradeInfo.ROUND);
    public static final BigDecimal ONE_HUNDRED = new BigDecimal(100, MC);

    public static List<BigDecimal> SMA(List<DayTradeInfo> data, int interval) {
        List<BigDecimal> list = new LinkedList<BigDecimal>();
        if (data.size()<=interval) {
            return list;
        }
        for (int i=0;i<interval-1;i++) {
            list.add(null);
        }
        for (int i=interval-1; i<data.size(); i++) {
            BigDecimal sum = new BigDecimal(0);
            for (int n=i; n>i-interval; n--) {
                sum = sum.add(data.get(n).getClose());
            }
            list.add(sum.divide(new BigDecimal(interval), MC));
        }
        return list;
    }

    public static List<BigDecimal> EMA(List<DayTradeInfo> data, int interval) {
        List<BigDecimal> list = new LinkedList<BigDecimal>();
        if (data.size()<=interval) {
            return list;
        }
        BigDecimal svertinisKoeficientas = new BigDecimal(2 / (double)(interval +
1),
                MC);
        // tikslumas
        // svertinisKoeficientas = svertinisKoeficientas.setScale(DayTradeInfo.SCALE);
        BigDecimal svertinisKoeficientas2 = (new
BigDecimal(1)).subtract(svertinisKoeficientas,
                MC);
    }
}

```

```

        // tikslumas
//      svertinisKoeficientas2 =
svertinisKoeficientas2.setScale(DayTradeInfo.SCALE);
        BigDecimal sum = new BigDecimal(0, MC);
        sum.setScale(DayTradeInfo.SCALE);
        int i = 0;
        for (;i<interval;i++){
            sum = sum.add(data.get(i).getClose());
            sum = sum.setScale(DayTradeInfo.SCALE);
            if (i<interval-1) {
                list.add(null);
            }
        }
        BigDecimal tmp = new BigDecimal(interval);
        list.add(sum.divide(tmp, MC));
        BigDecimal tmp1;
        BigDecimal tmp2;
        for (;i<data.size();i++) {
            tmp1 = data.get(i).getClose().multiply(svertinisKoeficientas, MC);
            tmp2 = list.get(list.size()-1).multiply(svertinisKoeficientas2, MC);
            tmp1 = tmp1.add(tmp2, MC);
            list.add(tmp1);
        }
        return list;
    }

    public static List<BigDecimal> MACD(List<DayTradeInfo> data, int fast, int slow){
        List<BigDecimal> fastList = EMA(data, fast);
        List<BigDecimal> slowList = EMA(data, slow);
        List<BigDecimal> macd = new LinkedList<BigDecimal>();
        int i=0;
        while ((fastList.get(i)==null)|| (slowList.get(i)==null)) {
            i++;
            macd.add(null);
        }
        for (;i<data.size();i++) {
            macd.add(fastList.get(i).subtract(slowList.get(i), MC));
        }
        return macd;
    }

    public static List<BigDecimal> MACDSignal(List<BigDecimal> data, int interval){
        int i = 0;
        List<DayTradeInfo> fakeData = new LinkedList<DayTradeInfo>();
        List<BigDecimal> macdSignal = new LinkedList<BigDecimal>();

        while (data.get(i)==null) {

```

```

        i++;
        macdSignal.add(null);
    }

    for (int n=0;n<interval-1;n++) {
        macdSignal.add(null);
    }

    for (;i<data.size();i++) {
        fakeData.add(new DayTradeInfo(data.get(i).doubleValue()));
    }
    List<BigDecimal> tmp = EMA(fakeData, interval);
    for (i=0;i<tmp.size();i++) {
        macdSignal.add(tmp.get(i));
    }
    return macdSignal;
}

    public static List<BigDecimal> MACDHistogram(List<BigDecimal> macd,
List<BigDecimal> signal){
        List<BigDecimal> macdHistogram = new LinkedList<BigDecimal>();
        int i = 0;
        while ((macd.get(i)==null)|| (signal.get(i)==null)) {
            i++;
            macdHistogram.add(null);
        }
        for (;i<macd.size();i++) {
            macdHistogram.add(macd.get(i).subtract(signal.get(i), MC));
        }
        return macdHistogram;
    }

    private static List<BigDecimal> RSI(List<DayTradeInfo> data, int interval, boolean
ema) {
        List<DayTradeInfo> u = new LinkedList<DayTradeInfo>();
        List<DayTradeInfo> d = new LinkedList<DayTradeInfo>();
        List<BigDecimal> rsi = new LinkedList<BigDecimal>();
        BigDecimal tmp;
        for (int i=1;i<data.size();i++) {
            tmp = data.get(i).getClose().subtract(data.get(i-1).getClose(), MC);
            tmp = tmp.setScale(2);
            if (tmp.compareTo(BigDecimal.ZERO)==1) { // greater than 0
                u.add(new DayTradeInfo(tmp));
                d.add(new DayTradeInfo());
            } else { // less or equals 0
                u.add(new DayTradeInfo());
            }
        }
    }
}

```



```

        d.add(new DayTradeInfo(tmp.negate(MC)));
    }
}
List<BigDecimal> uAverage = null;
List<BigDecimal> dAverage = null;
if (ema) {
    uAverage = EMA(u, interval);
    dAverage = EMA(d, interval);
} else {
    uAverage = SMA(u, interval);
    dAverage = SMA(d, interval);
}
// for (int i = 0; i < 10; i++) {
//     System.out.println("u - " + u.get(i).getClose() +
// " d - " + d.get(i).getClose() + " uAvg - " + uAverage.get(i) +
// " dAvg - " + dAverage.get(i));
// }

uAverage.add(0, null);
dAverage.add(0, null);
for (int i=0;i<interval;i++) {
    rsi.add(null);
}
BigDecimal rs;
for (int i=interval;i<data.size();i++) {
    if (BigDecimal.ZERO.compareTo(dAverage.get(i))==0) {
        rsi.add(new BigDecimal(100, MC));
    } else {
        rs = uAverage.get(i).divide(dAverage.get(i), MC);
        tmp = rs.add(BigDecimal.ONE, MC);
        tmp = ONE_HUNDRED.divide(tmp, MC);
        rsi.add(ONE_HUNDRED.subtract(tmp, MC));
    }
}
return rsi;
}

public static List<BigDecimal> RSI_SMA(List<DayTradeInfo> data, int interval) {
    return RSI(data, interval, false);
}

public static List<BigDecimal> RSI_EMA(List<DayTradeInfo> data, int interval) {
    return RSI(data, interval, true);
}

public static List<BigDecimal> stochasticOsciliator_K(List<DayTradeInfo> data, int
interval) {

```

```

List<BigDecimal> k = new LinkedList<BigDecimal>();
BigDecimal high;
BigDecimal low;
BigDecimal close;
for (int i=0;i<interval-1;i++) {
    k.add(null);
}
for (int i=interval-1;i<data.size();i++) {
    close = data.get(i).getClose();
    high = data.get(i).getHigh();
    low = data.get(i).getLow();
    for (int n=1;n<interval;n++) {
        if (data.get(n).getHigh().compareTo(high)==1) {
            high = data.get(n).getHigh();
        }
        if (data.get(n).getLow().compareTo(low)==-1) {
            low = data.get(n).getLow();
        }
    }
    close = close.subtract(low, MC);
    high = high.subtract(close, MC);
    if (close.compareTo(BigDecimal.ZERO)==0) {
        k.add(BigDecimal.ZERO);
    } else {
        if (high.compareTo(BigDecimal.ZERO)==0) {
            k.add(ONE_HUNDRED);
        } else {
            low = close.divide(high, MC);
            k.add(low.multiply(ONE_HUNDRED, MC));
        }
    }
}
// System.out.println("K " + k.size());
return k;
}

public static List<BigDecimal> stochasticOsciliator_D(List<BigDecimal> data, int
interval) {
    List<BigDecimal> d = new LinkedList<BigDecimal>();
    List<BigDecimal> sma;
    List<DayTradeInfo> tmp = new LinkedList<DayTradeInfo>();
// System.out.println("data " + data.size());
for (BigDecimal bd : data) {
    if (bd==null) {
        d.add(null);
    } else {
        tmp.add(new DayTradeInfo(bd));
    }
}
}

```

```
        }
    }
    //      System.out.println("d " + d.size());
    //      System.out.println("tmp " + tmp.size());
    sma = SMA(tmp, interval);
    //      System.out.println("sma " + sma.size());
    for (int i = 0; i < sma.size(); i++) {
        d.add(sma.get(i));
    }
    //      System.out.println("d " + d.size());
    return d;
}
}
```

**Prieduose pateikto programinės įrangos kodo naudojimas**

Prieduose esantį kodą perkelti į atinkamą direktoriją (kaip nurodyta priedo pavadinime).

Kodą sukompiliuoti. Kaip tai padaryti galima pasižiūrėti

<http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/tooldocs/solaris/javac.html>

Paleidimas iš komandinės eilutės:

```
Java com.vukhf.afm2.darpek.Main
```

Atitinkamose direktorijose, kaip nurodyta Main klasėje, turi būti duomenys, kurių formato pavyzdys yra pateiktas 12 prede.

**Analizės duomenų formato pavyzdys**

IVL1L,LTL,14.16,14.05,14.20,14.02,14.20,2006-04-06,Array,14.20,14.24,33,19760,279753.35  
 IVL1L,LTL,14.52,14.30,14.70,14.27,14.60,2006-04-07,Array,14.60,14.73,51,15511,225145.25  
 IVL1L,LTL,14.60,14.60,14.65,14.60,14.65,2006-04-10,Array,14.60,14.65,8,1153,16839.41  
 IVL1L,LTL,14.24,14.65,14.65,14.19,14.20,2006-04-11,Array,14.19,14.20,13,5044,71807.82  
 IVL1L,LTL,14.23,14.49,14.49,14.20,14.20,2006-04-12,Array,14.20,14.30,19,7059,100436.93  
 IVL1L,LTL,14.05,14.20,14.30,14.00,14.10,2006-04-13,Array,14.10,14.20,15,6035,84791.74  
 IVL1L,LTL,0.00,14.10,14.10,14.10,14.10,2006-04-14,Array,0.00,0.00,0,0,0.00  
 IVL1L,LTL,14.06,14.10,14.20,14.00,14.20,2006-04-19,Array,14.15,14.19,19,4174,58707.09  
 IVL1L,LTL,14.04,14.15,14.15,13.95,13.98,2006-04-20,Array,13.85,13.98,7,1413,19836.60  
 IVL1L,LTL,13.90,14.00,14.00,13.82,13.82,2006-04-21,Array,13.80,13.82,25,23729,329897.07  
 IVL1L,LTL,13.54,13.82,13.82,13.50,13.69,2006-04-24,Array,13.50,13.69,11,1474,19953.62  
 IVL1L,LTL,13.29,13.65,13.65,13.20,13.30,2006-04-25,Array,13.26,13.30,28,10483,139324.77  
 IVL1L,LTL,13.12,13.30,13.30,13.10,13.15,2006-04-26,Array,13.12,13.20,40,19526,256139.60  
 IVL1L,LTL,13.14,13.11,13.30,13.10,13.15,2006-04-27,Array,13.16,13.30,29,23165,304481.40  
 IVL1L,LTL,0.00,13.15,13.15,13.15,13.15,2006-04-28,Array,0.00,0.00,0,0,0.00  
 IVL1L,LTL,12.85,13.00,13.10,12.70,12.90,2006-05-01,Array,12.78,12.90,21,5615,72151.10  
 IVL1L,LTL,12.78,12.85,12.85,12.70,12.80,2006-05-02,Array,12.71,12.80,32,6533,83472.08  
 IVL1L,LTL,12.96,12.85,13.09,12.85,13.00,2006-05-03,Array,12.91,13.00,34,17512,226927.66  
 IVL1L,LTL,12.99,13.00,13.05,12.90,12.90,2006-05-04,Array,12.85,13.00,27,14719,191151.87  
 IVL1L,LTL,0.00,12.90,12.90,12.90,12.90,2006-05-05,Array,0.00,0.00,0,0,0.00  
 IVL1L,LTL,13.02,13.05,13.05,12.90,13.05,2006-05-09,Array,13.00,13.05,13,32085,418114.20  
 IVL1L,LTL,13.00,13.05,13.05,12.95,13.05,2006-05-10,Array,13.00,13.05,18,3482,45256.50  
 IVL1L,LTL,12.93,13.04,13.04,12.86,12.99,2006-05-11,Array,12.90,12.99,14,2247,29051.93  
 IVL1L,LTL,12.89,12.83,12.99,12.83,12.83,2006-05-12,Array,12.76,12.98,8,3218,41490.78  
 IVL1L,LTL,12.73,12.90,12.90,12.60,12.60,2006-05-15,Array,12.50,12.60,19,5715,72729.15  
 IVL1L,LTL,12.11,12.51,12.51,12.00,12.00,2006-05-16,Array,11.91,12.00,35,10805,130805.83  
 IVL1L,LTL,12.34,12.11,12.50,12.11,12.27,2006-05-17,Array,12.26,12.27,13,4386,54114.66  
 IVL1L,LTL,12.34,12.25,12.40,12.25,12.30,2006-05-18,Array,12.26,12.30,20,23067,284656.33  
 IVL1L,LTL,12.36,12.30,12.45,12.30,12.35,2006-05-19,Array,12.31,12.45,14,2513,31072.70  
 IVL1L,LTL,12.07,12.30,12.30,12.02,12.07,2006-05-22,Array,12.06,12.25,12,16226,195900.04  
 IVL1L,LTL,12.00,12.10,12.10,11.92,11.92,2006-05-23,Array,11.92,11.95,52,31812,381767.96  
 IVL1L,LTL,11.78,11.80,11.95,11.40,11.60,2006-05-24,Array,11.50,11.65,54,37484,441430.45  
 IVL1L,LTL,0.00,11.60,11.60,11.60,11.60,2006-05-25,Array,0.00,0.00,0,0,0.00  
 IVL1L,LTL,11.86,11.51,12.01,11.50,12.01,2006-05-26,Array,12.00,12.34,43,12992,154075.10  
 IVL1L,LTL,12.00,12.10,12.10,11.90,12.05,2006-05-29,Array,12.00,12.15,41,26176,313990.30  
 IVL1L,LTL,12.36,12.35,12.44,12.11,12.11,2006-05-30,Array,12.15,12.32,21,8336,103022.90  
 IVL1L,LTL,12.01,12.11,12.35,12.00,12.00,2006-05-31,Array,11.80,12.00,29,17475,209839.33