

**VILNIAUS UNIVERSITETAS  
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS**

FINANSŲ IR APSKAITOS KATEDRA

Apskaita, finansai ir bankininkystė  
Kodas 62104S105

ALGIRDAS PUKIS

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**NAFTOS KAINOS ĮTAKOS AKCIJŲ RINKAI TYRIMAS**

Kaunas 2010

**VILNIAUS UNIVERSITETAS  
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS**

**FINANSŲ IR APSKAITOS KATEDRA**

**ALGIRDAS PUKIS**

**MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS**

**NAFTOS KAINOS ĮTAKOS AKCIJŲ RINKAI TYRIMAS**

Darbo vadovas \_\_\_\_\_  
(parašas)

Doc. Dr. Eduardas Freitakas

Magistrantas \_\_\_\_\_  
(parašas)

Darbo įteikimo data \_\_\_\_\_

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

Kaunas 2010

## TURINYS

<b>SANTRUMPŲ SĄRAŠAS</b> .....	<b>4</b>
<b>LENTELIŲ SĄRAŠAS</b> .....	<b>5</b>
<b>PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS</b> .....	<b>5</b>
<b>ĮVADAS</b> .....	<b>6</b>
<b>1. NAFTOS KAINŲ SVYRAVIMŲ POVEIKIS EKONOMIKAI</b> .....	<b>8</b>
1.1. <i>Naftos kainų pokyčių įtaka ekonomikai</i> .....	8
1.2. <i>Rinkų ir indeksų svarba bei ryšys su naftos kaina</i> .....	12
1.3. <i>Pagrindiniai veiksniai įtakojantys naftos ir akcijų kainas</i> .....	19
<b>2. KORELIACINIŲ RYŠIŲ TARP NAFTOS IR AKCIJŲ KAINŲ NUSTATYMO TEORINIAI ASPEKTAI BEI EMPIRINIŲ TYRIMŲ ANALIZĖ</b> .....	<b>22</b>
2.1. <i>Veiksniai veikiantys naftos rinką</i> .....	22
2.2. <i>Koreliacijos ir jos apskaičiavimui naudojamų veiksnių samprata</i> .....	29
2.3. <i>Prekybos strategijų paremtų stipria koreliacija analizė</i> .....	37
2.4. <i>Koreliacijos tarp naftos ir akcijų kainų mokslinių empirinių tyrimų analizė</i> .....	40
<b>3. APSISAUGOJIMO INDIKATORIAUS „RISK“ KŪRIMAS IR MODELIAVIMAS</b> .....	<b>44</b>
3.1. <i>Naftos ir akcijų kainų sąryšio tyrimo metodika</i> .....	44
3.2. <i>Pasirinktų rodiklių įtaka ir reikšmingumas apsisaugojimo indikatoriaus procese</i> .....	45
3.3. <i>Apsisaugojimo indikatoriaus „RISK“ sukūrimas</i> .....	48
3.4. <i>Sukurto apsisaugojimo indikatoriaus „RISK“ vertinimas bei perspektyvos</i> .....	57
<b>IŠVADOS IR PASIŪLYMAI</b> .....	<b>60</b>
<b>SANTRAUKA</b> .....	<b>62</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>64</b>
<b>LITERATŪROS SĄRAŠAS</b> .....	<b>66</b>
<b>PRIEDAI</b> .....	<b>70</b>

## SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

S&P500 – Standard and Poor 500 indeksas

LR – Lietuvos respublika

JAV – Jungtinės Amerikos valstijos

TVF - Tarptautinis Valiutos Fondas

DB – Duomenų bazė

IS - Informacinė sistema

$\sigma$  – standartinis nuokrypis

COV – kovariacija

VP – vertybiniai popieriai

BVP – bendras vidaus produktas

BNP – bendras nacionalinis produktas

P/E – įmonės kapitalizacijos bei grynojo pelno santykis

P/BV – įmonės vertės rinkoje ir buhalterinės vertės santykis

ROE – nuosavybės pelningumo rodiklis

ROC – kapitalo pelningumo rodiklis

OMXV – Vilniaus vertybinių popierių rinka, valdoma NASDAQ

OPEC – tarptautinė organizacija, jungianti naftą eksportuojančias valstybes.

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

<b>1 lentelė.</b> Koreliacijos skaičiavimo tarp „MSCI THE World Index” indekso ir naftos ateities sandorių kainos pavyzdys .....	35
<b>2 lentelė.</b> Koreliacijos skaičiavimo tarp naftos ateities sandorių kainos ir „MSCI THE World Index” indekso kainos pavyzdys.....	36
<b>3 lentelė.</b> Koreliacijos koeficientų matrica, 2001-2008 metų duomenims .....	42
<b>4 lentelė.</b> Koreliacijos koeficientai tarp skirtingų naftos rūšių lyginant su JAV „spot“ kainų svertiniu vidurkiu .....	43
<b>5 lentelė.</b> JAV išdo skolos VP (10 metų) pajamingumo statistika 1984-2009 m.....	46
<b>6 lentelė.</b> P/E10(CAPE) statistika 1984-2009 m. ....	47
<b>7 lentelė.</b> 1985-2009 metų, mėnesinių WTI naftos kainų pokyčių statistika, pagal ribas .....	55

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

<b>1 pav.</b> Naftos kainos ir SP500 sąlyginiai kitimai.....	11
<b>2 pav.</b> Pasaulio rinkos kapitalizacijos kitimas 2000-2009 metais .....	14
<b>3 pav.</b> Sandorių skaičiaus ir vidutinės sandorio vertės kitimas 2000-2009 metais.....	15
<b>4 pav.</b> MSCI Indekso kainos kitimas nuo skaičiavimo pradžios iki 2009 metų.....	18
<b>5 pav.</b> Naftos gavybos kiekio kreivė 1850-2200 metais.....	27
<b>6 pav.</b> S&P 500 indekso kainos kitimas nuo 1997 metų iki 2010 metų. ....	33
<b>7 pav.</b> Rinkai neutralios strategijos grafinis paaiškinimas.....	37
<b>8 pav.</b> Stipriai koreliuojančių aktyvų pora.....	39
<b>9 pav.</b> 10 metų JAV išdo vertybinių popierių pelningumas 1955-2005 .....	46
<b>10 pav.</b> „Matlab“ paketo „Fuzzy“ sistemos formavimo pagrindinis langas .....	50
<b>11 pav.</b> Lingvistinių pavadinimų parinkimas ir palūkanų normos priklausomumo funkcijos .....	51
<b>12 pav.</b> CAPE rodiklio priklausomumo funkcijos.....	52
<b>13 pav.</b> Naftos ateities sandorių kainos metinių pokyčių priklausomumo funkcijos .....	53
<b>14 pav.</b> „Fuzzy“ logikos naudojama taisyklių bazė .....	54
<b>15 pav.</b> Indikatoriaus „RISK“ priklausomumo funkcijos.....	55
<b>16 pav.</b> Indikatoriaus „RISK“ 1985-2009 m. reikšmių grafikas.....	56
<b>17 pav.</b> Indekso SP500 vertės kitimas 1985-2009 m.....	57

## ĮVADAS

**Temos aktualumas.** Akcijų rinkos yra viena svarbiausių ekonomikos sudedamųjų dalių, be jos nebūtų įmanoma įsivaizduoti nei vienos išsivysčiusios pasaulio šalies. Akcijų rinka atveria galimybes investuotojams renkantįs įmones įdarbinti savo pinigines lėšas, o verslininkams vykdyti plėtrą. Bendrą akcijų rinkos vertę galima laikyti, pasaulio ar konkrečios šalies, regiono ekonominiu įvertinimu. Ji pastoviai yra veikiama įvairiausių veiksnių, tokių kaip infliacija, nedarbo lygis, vartojimo lygis, palūkanų normos, fiskalinės ir monetarinės politikos, bei naftos kaina. Būtent šis veiksnys, kaip sudedamasis akcijų rinkos vienetas ir yra nagrinėjamas šiame darbe.

Pasak Basher ir Sadorsky (2006) naftos kainos yra modernios ekonomikos kraujas. Nors nėra lengva prognozuoti kokia bus naftos paklausa ateityje, tačiau yra aišku kad naftos paklausa yra labai stipriai koreliuota su industriniu šalies išsivystymu. Ekonomikai stiprėjant energijos paklausa (ypatingai naftos) taip pat kyla. Labai svarbu išsiaiškinti, kas šiuos kainos pokyčius lemia, ar tai ilgalaikis reiškinys bei kokius pokyčius tai gali iššaukti ateityje. Tuo pačiu labai svarbu suprasti kokią įtaką ekonomikai turi naftos kaina. Visiems suprantama, kad naftos atsargos yra baigtinės, tačiau kokios jos yra ir kiek laiko jos gali patenkinti poreikius prognozuoti labai sunku, o tai pasak John Elder (2010) tai lemia naftos kainų nestabilumą. Naftos atsargoms vis labiau senkant, o paklausai didėjant šis nestabilumas didina tikimybę, kad naftos kainos sieks naujas aukštumas. Taip pat yra manoma, kad tokie šuoliai turi tendencija mažinti investicijas.

Naftos kainoms smarkiai suvyruojant, tuo pačiu metu pasaulis patyrė didžiausią finansinį sukrėtimą nuo Didžiosios Depresijos laikų. Šis sukrėtimas atnešė labai daug nuostolių investuotojams visame pasaulyje. Žaliavinė nafta yra naudojama ne tik benzinui ar dyzeliui gaminti, bet taip pat ir begalei kitų cheminių, pramoninių bei vartotojiškų produktų, dėl to šis klausimas apima ne tik transporto, bei energetikos sritis. Tam kad tinkamai suprasti šį poveikį reikia ištirti ar yra ryšys tarp žaliavinės naftos ir vertybinių popierių. Šiam ryšiui egzistuojant, būtina nustatyti koks jis yra Taip pat rinkos tarp rinkos dalyvių yra juntamas trūkumas techninės analizės instrumentų, kuriais vadovaujantis būtų kiekybiškai suprantama rizika. Taip būtina nustatyti kokie rodikliai, geriausiai atspindi tą ryšį.

Šiame darbe nagrinėjama kaip naftos kainos įtakoja akcijų rinkas. Taip pat tiriama kokius investicinius sprendimus galima priimti atsižvelgiant į naftos kainą, ir jos pokyčius.

Tyrimo **objektas** – Naftos kainos įtaka akcijų rinkai.

Šio darbo **tikslas** – Nustatyti kaip naftos kainos įtakoja akcijų rinkas, bei pateikti pasiūlymus, kaip investuotojams valdyti investicijas atsižvelgianti į naftos kainų keliamą riziką.

Šiam tikslui pasiekti iškelti šie **uždaviniai**:

- Nustatyti veiksnius turinčius įtaką akcijų bei naftos kainoms;
- Iširti koreliaciją tarp naftos kainų ir akcijų kainų;
- Parinkti akcijų prekybos strategijas, esant atitinkamai koreliacijai;
- Sukurti indikatorių investicijų apsaugojimui nuo galimų naftos kainos šuolių;
- Patikrinti indikatorius veiksmingumą;
- Išanalizuoti gautus rezultatus.

**Tyrimo metodai.** Darbas parengtas sisteminės mokslinės literatūros analizės ir bendrosios analizės metodais.

**Darbo struktūra.** Darbą sudaro 3 pagrindinės dalys.

Pirmoje darbo dalyje „Naftos kainų svyravimų reikšmė pasaulio ekonomikai“ analizuojama naftos kainų pokyčių įtaka šalių ekonomikoms. Apibrėžiama akcijų rinkų svarba bei nustatomi pagrindiniai veiksniai įtakojantys naftos kainas, bei akcijų kainas.

Antroje darbo dalyje „Koreliacinių ryšių tarp naftos ir akcijų kainų nustatymo teoriniai aspektai bei empiriniu tyrimu analizė“ nagrinėjama naftos gavybos bei alternatyvų įtaka jos kainai. Matuojama ir analizuojama koreliacija tarp naftos ir akcijų kainų, tiriamos su stipria koreliacija susijusios prekybos strategijos.

Trečioje darbo dalyje „Apsisaugojimo indikatorius „RISK“ kūrimas ir modeliavimas“ modeliuojamas techninės analizės indikatorius, parodantis rinkoje egzistuojantį rizikos laipsnį susijusį su naftos kainos pokyčiais. Taip pat vertinamas indikatorius pelningumas ir perspektyvos.

Darbo apimtis –64 puslapiai, pateiktos 7 lentelės, 17 paveikslėlių. Taip pat pateikiami 7 priedai. Panaudota 51 literatūros šaltinis.

# 1. NAFTOS KAINŲ SVYRAVIMŲ POVEIKIS EKONOMIKAI

Investicijomis į vertybinius popierius aktyviai domisi ir šia veikla užsiima tiek juridiniai, tiek fiziniai asmenys visame pasaulyje. Pažymėtina, kad šią sritį nuolat tiria mokslininkai ir ekonomistai, tačiau galima rasti pakankamai daug neužpildytų nišų.

Pastebėtina, kad finansų rinkos yra labai permainingos ir tarpiai susijusios su kitomis rinkomis, ypač su žaliavų rinka. Šioje magistro darbo dalyje bus nagrinėjama kokią įtaką pasaulio ekonomikai daro naftos kainų pokyčiai, apibrėžiant rinkų ir pasaulinių akcijų indeksų svarbą bei pagrindinius veiksnius, kurie įtakoja naftos ir akcijų kainas.

## 1.1 Naftos kainų pokyčių įtaka ekonomikai

Ekonomistai naftos kainos pokyčius vertina, kaip turinčius labai didelę įtaką ekonomikos stabilumui. Nuo 20 amžiaus septintojo dešimtmečio šią įtaką ekonomistai laiko labai stipria. Tuo metu naftos kainos JAV labai pakilo dėl OPEC šalių 1973 m. įvesto embargo. Nuo 103 milijonų barelių naftos importuojamos į Ameriką 1973 m. rugsėjį naftos importas nukrito iki 63 milijonų barelių 1974 m. vasarį, pagal JAV Energetikos Informacijos administracijos (U.S Energy Information Administration) duomenis. Tai sąlygojo naftos stygių visoje šalyje, bei nuo to laiko besitęsiančias diskusijas kaip naftos kainos yra svarbios makroekonomikai. Norint nustatyti kokią įtaką naftos kainos turi akcijų rinkoms būtina išanalizuoti, kokia įtaka naftos kainos turi ekonomikai, nes čia vyrauja įvairių nuomonių.

Olivier J. Blanchard ir Jordi Gali (2008) savo straipsnyje apie naftos kainų šokų įtaką makro ekonomikai teigia, kad nors per pastarąjį dešimtmetį (nuo 90-tųjų galo) naftos kainos patyrė du didelius šokus prilyginamus 7-tojo dešimtmečio šokams, BVP augimas ir infliacija išliko pakankamai stabili visame industrializuotame pasaulyje. Tai pasak autorių kelia klausimą ar tikrai naftos kainos yra toks svarbus ekonominių judėjimų faktorius. Išsakytai nuomonei prieštarauja Harvardo Universiteto profesorius Michael Bruno (1985) teigiantis, kad naftos kainos turi labai didelę įtaką ekonomikai, jis buvo pirmasis savo tyrimuose giliai išanalizavęs septyniasdešimtųjų naftos kainos efektus gamybos pajėgumams ir infliacijai. Empiriniais įrodymais Hamilton (1983) patvirtino, kad dauguma JAV recesijų buvo sąlygotos naftos kainos pakilimų. Pasak Hamilton (1996) vienas pagrindinių faktorių įtakojančių recesijas yra būtent naftos kainų pakilimai.



Yra gerai žinoma, kad ekonomika juda cikliška, po didesnių pakilimų visada seka nuosmukiai. Šie ciklai vyksta be perstojo. Dėl pačių ciklų egzistavimo, ekonomikos ekspertai neabejoja, tačiau nėra prieta vienos nuomonės dėl to kaip nustatyti kokioje ciklo stadijoje yra ekonomika, arba kada ciklo kryptis pasikeis. Ekonominio ciklo nustatymas be galo pagelbėtų tiek investuotojams teik šalių vadovams priimti atitinkamus sprendimus, taip išvengiant krizių sukeliama pasekmių. Tam kad nustatyti ekonomikos ciklo stadiją paprastai pasirenkami įvairūs indikatoriai.

Atsižvelgiant į tai, kad ekonomika juda cikliška, po didesnio ekonomikos pakilimo visada būna nuosmukis. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad tarp ekonomikos ekspertų nėra vieningos nuomonės kaip nustatyti kurioje ciklo stadijoje yra ekonomika, kitaip tariant, kada tiksliai pasikeis ciklo kryptis. Šis klausimas itin svarbus, nes savalaikis ekonominio ciklo stadijos nustatymas gali įtakoti teisingų sprendimų ir veiksmų priėmimą norint išvengti ekonominio nuosmukio sukeliama pasekmių.

Pažymėtina, kad mokslininkai ekonomikos ciklo stadijos nustatymui dažniausiai naudoja įvairius indikatorius. G. Kancerevičius (2004) teigia,

G. Kancerevičius (2004) teigia, kad pagrindines krizių kintamųjų (indikatorių) rūšis galima sugrupuoti, pagal kategorijas, atitinkamai:

- Einamosios sąskaitos indikatoriai;
- Kapitalo sąskaitos indikatoriai;
- Realiojo sektoriaus indikatoriai;
- Šalies vidaus finansiniai indikatoriai;
- Globalūs finansiniai indikatoriai.

Vienas iš tokių globalių finansinių indikatorių būtent ir yra naftos kaina, kuri parodo rinkos būseną. Tačiau paprastai absoliutinė kaina nėra pats geriausias indiktorius, dėl to dažnai yra formuojami įvairūs išvestiniai indikatoriai, paremti naftos kaina. Toks indiktorius bus kuriamas, rezultatų darbo dalyje.

Tarp galimų krizių sukėlimo indikatorių (priežasčių) taip pat pamini išaugusias naftos kainas, jas priskirdamas globalių finansinių indikatorių kategorijai. Ir prideda komentarą, kad išaugusios naftos kainos lemia ekonomikos nuosmukį. Taip pat mokslininkas teigia kad norint paskaičiuoti krizę sukeliančius indikatorius (kintamuosius), dažniausiai reikia nustatyti procentinį šio indikatoriaus pokytį. Lyginant indikatoriaus vertę su jo verte tą patį mėnesį prieš metus.<sup>1</sup>

---

1. <sup>1</sup> Pagal: KANCEREVIČIUS, Gitanas. (2004) *Finansai ir investicijos*. Kaunas. ISBN 9955-551-40-2 p. 792-793

Taigi galima būtų teigti, kad ekonominiai pokyčiai ir ciklai yra priklausomi nuo naftos kainos pokyčių, be abejo egzistuojant ir kitoms įtakoms, tačiau šiame darbe nuspręsta labiausiai koncentruotis tik į vieną ekonomikos ciklo indikatorius t.y. naftos kainą, kitų indikatorius egzistavimo nematuojuant.

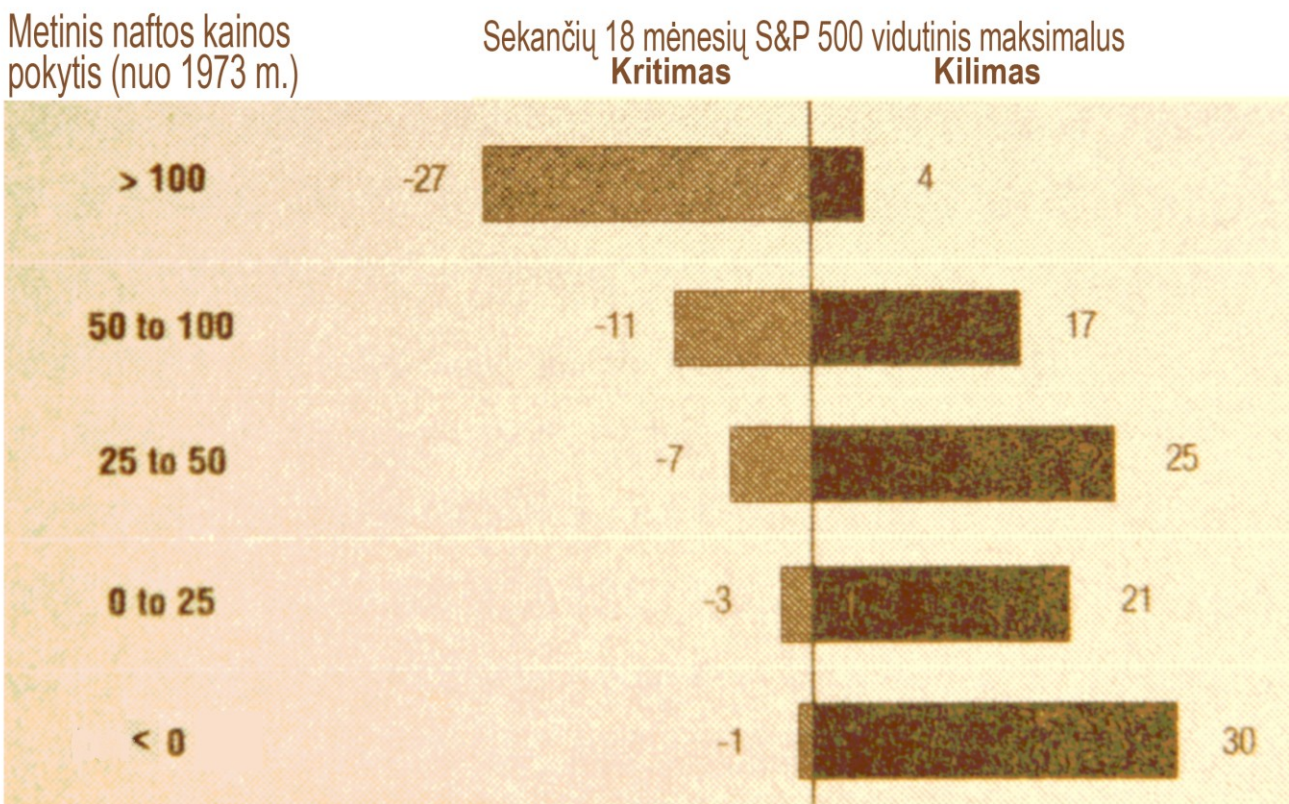
Dažnai vyrauja nuomonė, kad naftos kainos kyla dėl infliacinių paskatų. Taip buvo manoma ilgą laiką, nes naftos kainos pokyčiai buvo labai stipriai koreliuoti su infliacija. Tačiau pasak Anne-Marie Brook, Robert Price, Douglas Sutherland, Niels Westerlund ir Christophe André (2004) tyrimo, naftos kainos šokai tampa vis mažiau įtakoti infliacijos. Pasak tyrimo, neigiama koreliacija tarp naftos kainos pokyčių, ekonominio aktyvumo ir infliacijos yra labai sumažėjus.

Labai stiprų ryšį tarp ekonomikos ir naftos kainų kiekybiškai išmatavo ir Stephen Leeb (2005) Toliau aptarkime pagrindines idėjas ir prielaidas, kurių priėjo Stephen Leeb (2005) ir kurios bus naudojamos kaip vienos iš pagrindinių prielaidų kuriant apsisaugojimo indikatorius.

Pagrindinė Stephen Leeb (2005) nustatyto sąryšio idėja yra tokia, kad labai staigūs naftos kainos kilimas yra sunkiai absorbuojamas ekonomikos ir dėl to smarkiai neigiamai veikia akcijų rinkas. Tuo tarpu krintančios naftos kainos, arba saikingai lėtai kylančios naftos kainos, leidžia ekonomikai ir akcijoms stabiliai augti. Be abejo kyla klausimas kodėl, tai geriausiai galima būtų iliustruoti tokiu pavyzdžiu, kaip atlyginimo sumažinimas. Jeigu darbuotojo atlyginimą sumažina maža dalimi, tai nėra jam malonu, bet jis prie to pakankamai greitai prisitaikytu, šiek tiek sumažinęs savo vartojimą. Tačiau visai kita situacija yra, kai darbuotojo atlyginimas sumažinamas labai smarkiai, tada jis nėra pajėgus sumažinti savo vartojimą tokiu kiekiu, kad jam tai nesukeltų pasekmių. Ši idėja yra pagrindinė Stephen Leeb (2005) idėja, savo tyrimuose toliau jis nustatinėja poveikį kiekybiškai, bei analizuoja priežastinius ryšius.

Pirmiausiai reikėtų apžvelgti, kaip naftos kainos įtakoja akcijų kainų pokyčius, kiekybiškai. Savo tyrime Stephen Leeb (2005) nustatė, kad naftos kainos pokyčiai įvykę per metus laiko, rinkai turi poveikį net 18 mėnesių po savo pasikeitimų. Tirdamas kiek smarkiai šis poveikis egzistuoja, tyrėjas pasitelkė duomenis nuo 1973 iki 2003 metų, ir suskaičiavęs kiekvienam mėnesiui, kiek naftos kaina buvo pakitusi lyginant su mėnesiui buvusiu prieš metus laiko. Tada paėmus SP500 indekso mėnesio galo reikšmę ir suskaičiavęs kiek tas indeksas pakito sekantį mėnesį, po to per sekančius du mėnesius, tris ir t.t. iš viso aštuoniolika mėnesių. Gauti rezultatai buvo tiesiog stulbinantys, naftos kainoms pakilus 100% akcijos per ateinančius 18 mėnesių patyrė 27% vidutinį maksimalų mėnesinį nuosmukį (žr. 1 pav.). Norint geriau suprasti ką reiškia vidutinis maksimalus mėnesinis nuosmukis, reikia suprasti, kad tai ne 18 mėnesių vidutinis SP500 indekso mėnesinis nuosmukis. Tai paimti visi egzistavę 18 mėnesių intervalai (egzistuojantys jei kaina kilo per paskutinius 12 mėn. 100%), ir paskaičiuotas kiekviename tame intervale egzistavęs didžiausias smukimas, ir iš šių duomenų išvestas vidurkis, yra

vardinamas vidutiniu maksimaliu mėnesiniu nuosmukių (angl. average maximum monthly decline). Toliau pateikiama tokių maksimalių nuosmukių bei pakilimų statistika prie skirtingų naftos kainos pokyčių.



Šaltinis: LEEB, Stephen (2005) The Oil Factor.

### 1 pav. Naftos kainos ir SP500 sąlyginiai kitimai

Per šiuos laiko momentus pasak autoriaus nebuvo nei vieno tokio 18 mėnesių intervalo, kai kažkuriuo mėnesiu kainos nebuvo smarkiai nukritę, pats mažiausias smukimas buvo 13%. Taip pat autorius pabrėžia, kad kartais kainos iki periodo galo atsistatydavo bet niekada labai smarkiai. Tuo tarpu paskaičiuotas maksimalus vidutinis prieaugis (naftos kainoms pakilus dvigubai) buvo tik 4%. Vertinant paprastai investuotojas išėjęs iš rinkos kai naftos kaina per metus padvigubėjo, atsisakydavo galimo 4% prieaugio ir galėjo išvengti net 27% nuosmukio. Taigi rizika prarasti buvo daug didesne nei tikimybė uždirbti. Šie rezultatai ypatingai įdomūs todėl, kad šis tyrimas buvo atliktas net trijų dešimtmečių laikotarpyje, kuriame akcijų kainos buvo ryškiai pakilime. Tuo tarpu, pagal tyrimą, kai

naftos kainos krito, pelno ir nuostolio galimybes apsiversdavo, ir vidutinis maksimalus nuostolis tapdavo 1% o maksimalus vidutinis prieaugis per tą patį 18 mėnesių periodą buvo net 30%.<sup>2</sup>

Šie tyrimo rezultatai yra labai patrauklūs, tačiau visada iškyla klausimas, kaip jais įmanoma kuo geriau pasinaudoti ekonomistams, ar investuotojams. Be abejo tai yra kiekvieno investuotojo individualus pasirinkimas. Bet jei rekomendacijos yra teisingos ir spėjimai dėl ateities teisingi, galime tikėtis tikrai gerų rezultatų. Investiciniams sprendimams priimti autorius rekomenduoja išeiti iš rinkos kai naftos kaina per metus pakyla daugiau nei 80%. O įeiti į rinka tik tada kai naftos kainų metinis pokytis pasiekia 20% ar mažesnę ribą.

## **1.2. Rinkų ir indeksų svarba bei ryšys su naftos kaina**

Ekonomikoje yra trijų tipų rinkos: išteklių, produktų ir finansų. Finansų rinkos – viena svarbiausių kiekvienos valstybės finansų sistemos dalių ir atlieka vieną svarbiausių ekonominių funkcijų – perskirsto laikinai laisvas lėšas tarp valstybės ūkio subjektų, kartu įtraukdamos į investavimo procesą individualius asmenis, kurie nėra verslo žmonės. Finansų rinkos yra vieta kur prekiaujama finansiniu turtu. Tai nėra fizinė vieta, bet eilė institucijų, mechanizmų ir susitarimų, per kuriuos veikia lėšų pasiūlos ir paklausos jėgos. Jų tikslas yra efektyviai paskirstyti santaupas pinigų naudotojams. Jos suteikia galimybę investuoti pinigus, skatina nuosavybės finansavimą. Šiame darbe bandoma iširti ryšį tarp išteklių ir finansų rinkų. Tam reikalingas supratimas apie išteklių rinkas, paprastai jose prekyba vyksta ateities sandorių pagalba.

Ateities sandoris (angl. futures contract), tai susitarimas tarp dviejų šalių įvykdyti pirkimo pardavimo sandorį po apibrėžto laiko, parduodant/perkant aptartų prekių nustatytą kiekį, sandorio sudarymo metu nustatyta kaina. Paprastai ši kaina būna labai artima to laiko bazinės prekės rinkos kainai. Sudarant tokį sandorį sukuriama apsauga, kad esant pinigų nuvertėjimui ar kitoms ekonominėms problemoms, šalys neprarastų daug pinigų. Savaiame aišku, kad ekonominė situacija nuolatos keičiasi ir prekės, kurią susitarta pirkti/parduoti kaina šiek tiek pasikeičia, todėl viena iš šalių laimi, kita pralaimi. Pavyzdžiui, jeigu prekės rinkos kaina ateityje krinta tai laimi ta šalis, kuri prekę parduoda, jei kyla tuomet laimi ta, kuri perka (preke gali būti tiek finansiniai instrumentai, tiek fizinės prekės).

---

<sup>2</sup> Pagal: Stephen Leeb 2005 m. The Oil Factor. 24p.

Ateities sandorių rinką organizuoja birža, kuri iš abiejų šalių reikalauja garantinių užstatų. Tai yra tam tikras procentas nuo bendros sandorio sumos, kuris tuo didesnis, kuo nestabilesnė prekės rinkos kaina. Pačiais ateities sandoriais taip pat gali būti prekiaujama, nes jie yra vertybiniai popieriai.

G. Kancerevyčius (2004) taip pat pabrėžia, jog ateities sandorių kaina nėra kaina, už kurią įsigyjamas ateities sandoris. Tai yra kaina, kuri yra sutarta ateičiai (ateities kaina), sandorio įvykdymui ateityje nustatytu laiku. Sulig kiekvienu sandoriu priklausomai rinkos dalyvių lūkesčių ateities kaina keičiasi - tai įvardijama kaip ateities sandorių kainų pokyčiai.

„Fjučeriu“ galiojimo terminas yra nustatytas ir ribotas. M. Jasienė (2001) teigia, jog visi ateities sandoriai naudojami kainos svyravimų rizikai mažinti arba spekuliacijoms.

„Išvestiniai instrumentai“ – tai bendras terminas, žymintis instrumentus, kurių grąžą užtikrina jų pagrindą sudarantis turtas. Šie instrumentai – tai ateities susitarimai už nustatytą kainą pirkti arba parduoti atitinkamą turtą. Susitarimų grąža priklauso nuo pagrindą sudarančio turto grąžos. Labiausiai paplitę išvestiniai instrumentai – tai ateities sandoriai, pasirenkamieji sandoriai ir mainų sandoriai.

Konkrečios rizikos, susijusios su išvestiniais instrumentais:

a) Išvestiniai instrumentai galioja tam tikrą laiką, o vėliau nustoja galioti.

b) Mažas mokestis, kuris paprastai imamas už sukuriamą padėtį, leidžia atsirasti dideliame svorto poveikiui. Todėl palyginti nedidelis ateities sandorių ar mainų sandorių kainos kitimas gali atnešti santykinai didelį pelną arba nuostolį, lyginant su apmokėjimui faktiškai panaudota suma, ir gali atnešti daugiau nuostolių, viršijančių sumokėto mokesčio sumą.

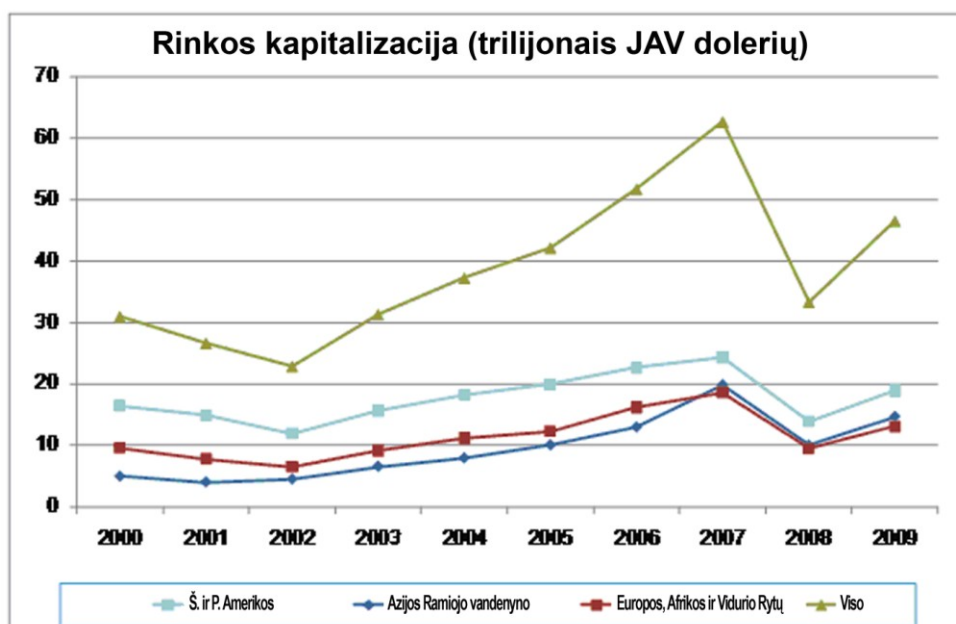
Žaliavinė nafta yra viena iš aktyviausiai prekiaujamų fizinių žaliavų. Rinkos žaliavinės naftos ateities sandoriai yra didžiausi iš visų žaliavų ateities sandorių, paremtų fizine žaliava, pagal apyvartas. Ateities sandoriai yra labai likvidūs žaliavinės naftos prekybos instrumentai, kurio vidutinė apyvarta per dieną siekia 230 milijonų barelių, apytiksliai tris kartus daugiau nei išgaunama per vieną dieną visame pasaulyje.

Globali finansų rinka yra nenutrūkstantis srautas. Pagrindinius globalios nuolatinės akcijų rinkos elementus sudaro Niujorko, Londono, Tokijo, Frankfurto biržos. Aktyvi prekyba per parą keliauja iš vieno finansinio centro į kitą, viename centre prekybos sesija baigiasi, kitame prasideda. Tai tapo dar akivaizdžiau, kai biržų grupės tapo tarptautinėmis. Todėl, pavyzdžiui, Niujorko prekytojas pradėjęs darbo dieną pirmiausiai domisi kas vyksta Londone, ir pan. Rinkos tokiu būdu yra nuolatinės ir panašiai reaguoja į ekonominius įvykius. Toliau paanalizuokime pačių akcijų rinkų svarbą.

Akcijų Rinkos svarbą pasauliui labai gerai atspindi tai kokia yra jos kapitalizacija. Pasak „World Federation of Exchanges“ (toliau - WFE) 2010 metų kovą visų 52 į šios organizacijos sąrašus įtrauktų biržų, esančių visame pasaulyje, kapitalizacija buvo 49,054 trilijonai JAV dolerių. Šios

federacijos vienijamose 52 biržose yra apie 45.800 listinguojamų kompanijų (2009 metų gruodžio mėn. duomenimis). Pagrindinės šios federacijos biržos: „London Stock Exchange“, „NASDAQ OMX“, „Tokyo Stock Exchange“ bei „NYSE Euronext“. Šiai federacijai taip pat priklauso ir visos trys Baltijos šalių rinkos.<sup>3</sup>

Būtina pabrėžti, kad rinkos kapitalizacija pastarąjį dešimtmetį didėjo, nors per šį laikotarpį rinkos patyrė du labai didelius sukrėtimus. Pasak WFE dešimties metų ataskaitos laikotarpiui nuo 2000 iki 2009 metų pasaulio rinkų kapitalizacija, per šį laikotarpį, pakilo 33%. Rinkos kapitalizacijos pokyčiai ir regionų kapitalizacijos įtaka bendram kapitalizacijos didėjimui labai gerai matosi pateiktame paveiksle (žr. 2 pav.). Palyginimui galime pasitelkti Tarptautinio Valiutos Fondo (TVF) teikiamą informaciją, kad 2009 metais viso pasaulio bendrasis vidaus produktas (BVP) buvo lygus 69,808 trilijonų JAV dolerių. Pagal šiuos duomenis pasaulio akcijų rinkų kapitalizacija sudaro 70,27% viso pasaulio bendrojo vidaus produkto. Kitaip tariant pasaulio rinkose viešai prekiaujamų akcijų vertė sudaro apie 70% visame pasaulyje per metus sukuriamų produktų ir paslaugų vertei. Taigi net ir nedideli pakitimai vertybinių popierių rinkose yra labai svarbūs ir reikšmingi visame pasaulyje.

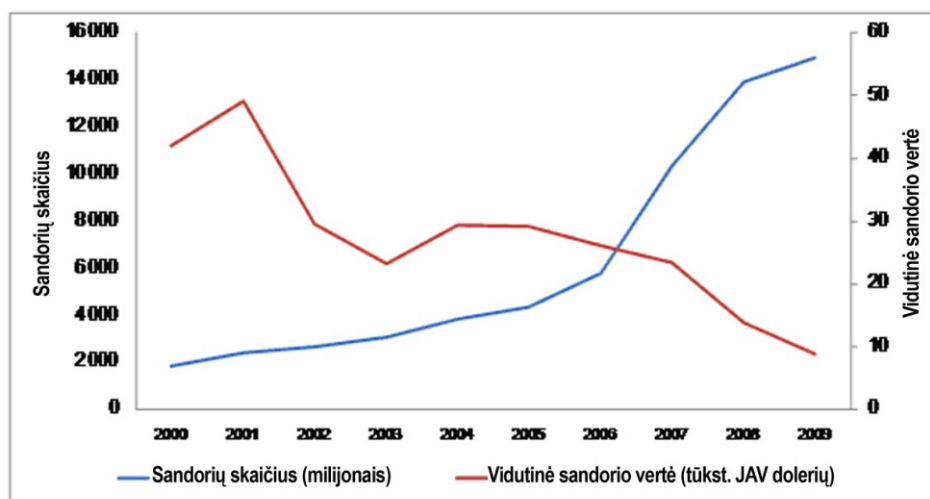


Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal World Federation of Exchanges, ataskaitą WFE 10 Years in Review -2000/2009, p.1

## 2 pav. Pasaulio rinkos kapitalizacijos kitimas 2000-2009 metais

<sup>3</sup> Pagal „World Federation of Exchanges“ oficialios svetainės duomenis. (<http://www.world-exchanges.org>)

WFE savo ataskaitoje taip pat pateikia duomenis kurie galėtų turėti įtakos rinkų svyravimų didėjimui. Per 2000-2009 metų laikotarpį, pasak WFE, labai įdomi tendencija buvo ta kad visą šį laikotarpį pasaulyje labai smarkiai kilo sandorių kiekiai, net 7 kartus per 10 metų (žr. 3 pav.). Tai, pasak jų, yra todėl, kad sandorių vidutinė vertė per tą laikotarpį smarkiai krito, net 85% per pastaruosius 10 metų (6,6 karto).



Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal World Federation of Exchanges, ataskaitą WFE 10 Years in Review -2000/2009, p.1

### 3 pav. Sandorių skaičiaus ir vidutinės sandorio vertės kitimas 2000-2009 metais

Indeksas – tai statistinis rodiklis, parodantis kokio nors proceso pasikeitimus. Svarbiausias bet kokio rinkos indekso vertinimo kriterijus yra tai, kaip tiksliai jis atspindi pokyčius rinkoje. Indeksą galima traktuoti kaip tam tikro finansinių instrumentų portfelio su tam tikra struktūra vertės pokyčius, fiksuojamus per laiką. Vertybinių popierių rinkos analizė atliekama remiantis tam tikrais rodikliais. Bendriausiai rinkos tendencijas atspindi biržos indeksai. Akcijų kurso svyravimus rinkoje apibūdina specialūs indeksai. Visos pasaulio vertybinių popierių biržos turi savo indeksus, indeksai taip pat yra priskiriami įvairiausiems regionams, arba skirtingiems sektoriams. Vieni jų yra skaičiuojami kaip paprastas aritmetinis kursų vidurkis, kurį veikia akcijų kaina: kuo ji didesnė, tuo didesnė jos įtaka

indeksui. Kiti – kaip svertinis kursų vidurkis ir tokiam didžiausią įtaką daro bendrovių dydis: kuo didesnė bendrovė, tuo didesnė jos įtaka indeksui. Indeksas nesigilina į priežastis, o pateikia rinkos pokyčių dinamiką. Svarbu, kaip į indeksą įtraukiama instrumentų imtis – imties dydis, plotis ir šaltinis. Jeigu iš aibės parenkama tinkama imtis, tai ji gali pakankamai tiksliai atspindėti visą aibę. Siekiant atskleisti visų tam tikroje rinkoje prekiaujamų instrumentų elgseną, nebūtina juos visus įtraukti į indeksą.

Indeksai išreiškiami skaitmenimis. Šie skaitmeniniai dydžiai yra periodiškai atnaujinami, kad galėtų atspindėti tiriamų ekonominių reiškinių kiekybinius pokyčius. Kitaip sakant, ši skaitmeninė reikšmė rodo kintamojo santykinį dydį per tiriamąjį laikotarpį, jo dydžio tam tikru pagrindiniu laiku atžvilgiu.

Indeksas turi atspindėti pokyčius tų rinkų, kurioms jie taikomi. Kuo dažniau fiksuojami rinkos pokyčiai, tuo indeksas informatyvesnis: jis gali būti skaičiuojamas kiekvieną valandą, kiekvieną dieną ar kiekvieną mėnesį. Paprastai naudojami indeksų pokyčiai yra vienos dienos, tačiau dabartinė kompiuterinė technika leidžia skaičiuoti pokyčius, vykstančius kiekvieną minutę ar net sekundę. Vienos dienos intervale indeksai paprastai skaičiuojami realiu laiku.

Indeksas turi padėti nustatyti rinkos tendencijas, t.y. parodyti, ar rinka smunka, kyla ar yra stabili. Tendencijas galima nustatyti tik tada, kai yra ilgalaikiai indekso matavimai: turi būti daugiametė indekso statistika. Kuo daugiau metų indeksas yra skaičiuojamas, tuo tiksliau galima prognozuoti indekso raidą, o kartu – ir rinkos, kurią jis atspindi, raidą.

Indeksai paprastai daugelyje literatūros šaltinių skirstomi į tris rūšis pagal geografinę padėtį:

1. Valstybės akcijų indeksai.
2. Tarptautiniai akcijų indeksai.
3. Pasauliniai akcijų indeksai.

Investuojant ribotoje geografinėje teritorijoje, investicijoms dėl aukštesnio koncentracijos laipsnio, mažesnio rinkos likvidumo ar didesnio jautrumo rinkos sąlygų pokyčiams gali kilti didesnė nei vidutinė rizika. Dažniausiai investicijos į besivystančias rinkas kinta labiau už investicijas į brandžias rinkas. Kai kuriose iš šių ekonomikų ir finansų rinkų galimi dideli pokyčiai. Dauguma šių regionų šalių gali būti besivystančios tiek politiškai, tiek ekonomiškai.

Šiame darbe nagrinėjami indeksai, kurie atspindi globalią pasaulio ekonomiką (pasauliniai akcijų indeksai), dėl to, kad labiausiai tikėtina, kad jie patikimiausiai koreliuoja su naftos kainomis, nes naftos kaina visame pasaulyje yra labai panaši, ypač žaliavinė kaina, neįtraukus muitų.

Pasauliniai – indeksai yra sudaromi „Morgan Stanley Capital International“ (MSCI) bei „Financial Times“ (FTSE) bendrovių, taip pat ir daugelio kitų kompanijų. Didžiausia tokių (o taip pat ir



tarptautinių) indeksų sudarymo problema yra „svorių“ naudojimas. Pvz.: kaip nustatyti, kokią dalį pasaulio indekse turėtų sudaryti Vokietijos bendrovių akcijos? Dažniausiai šalies „svoris“ tarptautiniame indekse nustatomas remiantis tos šalies BVP dydžiu. Taip pat kartais naudojamas ir visos akcijų rinkos kapitalizacijos rodiklis.

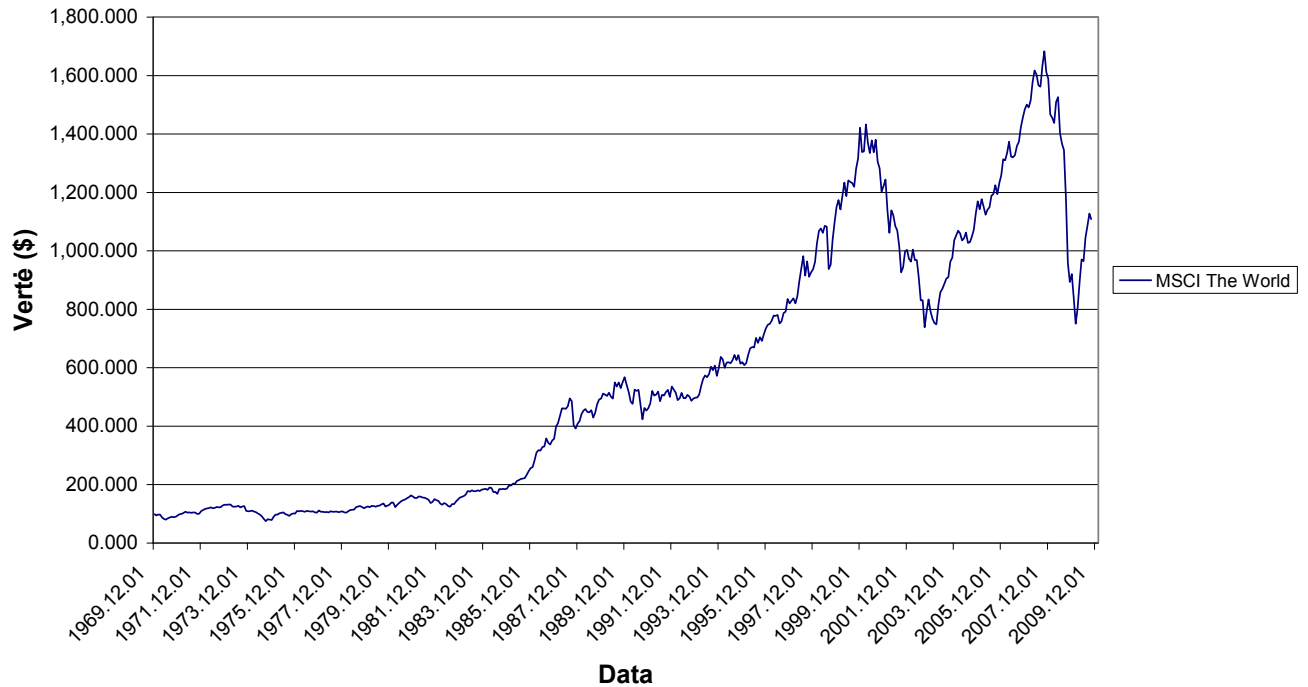
Vienas iš geriausiai atitinkančių šį tyrimą indeksas būtų „MSCI ACWI (All Country World Index) Index“. Pirmiausiai, tai vienas iš nedaugelio indeksų kurie apima didžiąją dalį pasaulio šalių, įtraukdamas ir išsivysčiusių ir besivystančių šalių akcijas. Šis indeksas taip pat neapsiriboja tik didelėmis kompanijomis, jame yra įtrauktos ir mažos ir vidutinio dydžio kompanijos. Jis labai gerai atspindi visą pasaulio ekonomiką. Šis indeksas yra paremtas svorio principu t.y. kainos įtaka indeksui priklauso nuo įmonės kapitalizacijos. Jis yra skaičiuojamas JAV doleriais, taip pat kaip ir naftos kainos rinkose, todėl iškarto eliminuojami valiutiniai skirtumai. 2009 Sausį indeksą sudarė 46 šalys iš kurių 23 buvo kylančių rinkų ir 23 buvo išsivysčiusių rinkų šalys. Į šį indeksą buvo įtrauktos tokios šalys: Australija, Austrija, Belgija, Kanada, Danija, Suomija, Prancūzija, Vokietija, Graikija, Honkongas, Airija, Italija, Japonija, Olandija Naujoji Zelandija, Norvegija, Portugalija, Singapūras, Ispanija, Švedija, Šveicarija, Didžioji Britanija, JAV, Argentina, Brazilija, Čilė, Kinija, Kolumbija, Čekijos Respublika, Egiptas, Vengrija, Indija, Indonezija, Izraelis, Korėja, Malaizija, Meksika, Marokas, Peru, Filipinai, Lenkija, Rusija, Pietų Afrikos Respublika, Taivanas, Tailandas ir Turkija.<sup>4</sup>

Tačiau „MSCI ACWI“ indeksas turi vieną problemą jis yra neseniai įkurtas ir patikimam tyrimui trūktų duomenų. Todėl šiam darbui geriausias nors ir ne tobulas pasirinkimas yra „MSCI THE World Index“. Šis indeksas buvo pradėtas skaičiuoti 1969 m. taigi turi tikrai ilgą istorija (žr. 4 pav.). Jis taip pat skaičiuojamas su svoriais priklosimai nuo kapitalizacijos, skaičiuojant šį indeksą nėra įtraukiami dividendai, tačiau jie yra reinvestuojami, tiek vietine valiuta tiek JAV doleriais. Šis fondas yra valdomas „MSCI Inc.“ bendrovės, anksčiau vadintos „Morgan Stanley Capital International“ ir yra dažniausiai naudojamas kaip pavyzdinis ar bazinis indeksas pasauliniams/globaliems akcijų indeksams, taip kaip Amerikoje naudojamas S&P 500 indeksas.

---

<sup>4</sup> Pagal: interaktyvus prieiga per internetą <http://www.mscibarra.com/products/indices/equity/definitions.jsp#ACWI>

### MSCI The World indekso vertės kitimas 1969 - 2009 metais



Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal oficialius indekso svetainės [www.msicibarra.com/products/indices](http://www.msicibarra.com/products/indices) duomenis

#### 4 pav. MSCI Indekso kainos kitimas nuo skaičiavimo pradžios iki 2009 metų

Investuotojams pastaraisiais dešimtmečiais atsivėrė daug daugiau galimybių investuoti savo lėšas nei prieš porą dešimtmečių. Atsirado naujų rinkų, naujų finansinių instrumentų, išnyko daugybė barjerų tarp rinkų ir valstybių, buvo sukurtos investavimą palengvinančios technologijos. Tarptautinės rinkos suteikia galimybę geriau diversifikuoti portfelio riziką, pasiekti geresnių pelningumų. Tačiau pastaraisiais metais išsivysčiusių šalių rinkos ėmė dar labiau koreliuoti tarpusavyje.

### 1.3. Pagrindiniai veiksniai įtakoiantys naftos ir akcijų kainas

Ekonomikos sąlygos daro didelę įtaką finansų rinkoms. Rinka taip pat veikia investuotojus ir jų sprendimus. Ekonomika turi įtakos ir firmos pelnui, ir pramonės šakai. Pagal tyrimus, nuo 30 proc. iki 50 proc. atskirų akcijų kainos pokyčių sukelia bendrosios rinkos (angl. Overall market) efektai. Gerai diversifikuoto vertybinių popierių portfelio pelningumo variantiškumą apie 90 proc. lemia rinka.

Galėtų kilti klausimas: kam reikia analizuoti BVP, kam analizuoti makroekonominis rodiklius. Kadangi BVP atspindi ekonomikos produktą, sukurtą per metus, kiekviena firma gali jaustis įnešanti savo indelį į bendrą rezultatą. O Kiti ekonomikos indikatoriai leidžia spėti apie įtakos veiksmu ekonomikai. Todėl pasak G. Kancerevyčiaus (2004) tarp BVP augimo ir savo firmos pardavimų augimo galima išvesti paralelę. Analizė vertinant akcijas siekai nustatyti prognozuojamą BVP augimą, pramonės šakos, kurioje veikia firma, dalį BVP ir indelį į BVP augimą. Jeigu firma yra tipinė savo šakos atstovė, ji gali pasinaudoti prognoze kaip savo pardavimų prognoze. Žinant veiklos pelno maržą ir grynojo pelno maržą, galima prognozuoti būsimą pelną ir potencialius dividendus ateinančiais metais. Be to, ekonomikos rodiklių analizė leidžia spėti apie nerizikingos pelno normos pokyčius, rizikos pokyčius.

Ekonominių sąlygų prognozė parodo, ar tinkamas laikas investuoti. Per rinkos analizę gali būti einama prie firmos pardavimų analizės. Toks detalus nagrinėjimas nėra labai reikalingas šiame tyrime, nes indeksų, rinkų ar šakų skaidymas tik sumažintų diversifikaciją kas tik apsunkintų koreliacijos skaičiavimus bei analizę.

Dauguma rinkų yra apibrėžiamos geografinė padėtimi, dažniausias skirstymas greičiausiai yra pagal šalis. Rinkos paprastai labai reaguoja į įvairias naujienas ir tai derėtų priskirti prie veiksmų įtakojančių tiek naftos tiek akcijų kainas. Paprastai naujienos kyla kokioje nors vienoje šalyje, bet šiais laikais paprastai tai gali paveikti ir visą rinką. Rinkų reakcija į svarbius įvykius egzistuoja nuo senų laikų. Pavyzdžiui, labai jautriai į įvykius reagavo obligacijų kainos Antrojo pasaulinio karo metais. Arba kai JAV Irake pradėjo pirmąjį karą („Audra dykumoje“), Dow Jones indeksas pakilo 17 proc. 2008 metų Gruzijos ir Rusijos konflikto metu Rusijos akcijų indeksas RTS per pirmuosius du mėnesius neteko apie 35 proc.

Taip pat šalies ekonomikos analizė reikalinga įvertinti šalies riziką. Turi būti įvertinama:

- Šalies ekonominė padėtis ir ekonominė politika:
  - BVP ir jo dinamika;
  - Pinigų politika;

- Užsienio prekybos balansas ir jo pokyčiai;
- Infliacija šalyje;
- Konkurencingumas;
- Fiskalinė politika;
- Ekonomikos jautrumas energetikos išteklių kainai;
- Valiutų kursai ir palūkanų normos.
- Šalies politinė situacija:
  - Politinių pokyčių šalyje, nekonstitucinių ir smurtinių jėgų pasireiškimo galimybė, laikas ir stiprumas;
  - Vyriausybės pasirengimas kontroliuoti pasikeitimus;
  - Šalies santykiai su kitomis valstybėmis.
- Socialinė padėtis:
  - Gyventojų skaičiaus pokyčiai;
  - Turto ir pajamų pasiskirstymas;
  - Šalies klimatas ir katastrofų tikimybė.<sup>5</sup>

Pasak Neil McMahon (2006), naftos kainas pagrindė pasiūla ir paklausa. Jis taip pat teigia, kad ilgo laikotarpio kreivė yra nukreipta aukštyn, t.y. nafta turėtų pastoviai brangti. Šis požiūris labai būdingas ir akcijų rinkoms, daugelis atliktų tyrimų akcijų rinkoms priskiria apie 8-12% ilgalaikį augimo potencialą, ir egzistuoja daug mažesnė dalis tyrimų teigiančių kad akcijų rinka ilguoju laikotarpiu turėtų kristi. Taip pat be abejonės nors ir egzistuoja kitų akcijų kainų judėjimo priežasčių, tačiau pasiūla ir paklausa vis tiek daro didžiausią įtaką kainai, o kiti kriterijai paprastai daro įtaką paklausai ar pasiūlai, tai lygiai taip pat veikia ir žaliavinės naftos rinkoje.

Savo tyrime Neil McMahon (2006), taip pat teigia netikintis, kad didėjanti paklausa sukurs trumpo laikotarpio naftos brangimą, kadangi tyrimas yra darytas būtent prieš naftos kainų smarkų kilimą o po to kritimą, tai jo spėjimai buto tik iš dalies teisingi. Tačiau yra žinoma kad rinkos yra efektyvios tame momente, šio požiūrio pradininkas yra laikomas Eugene Fama, jo 1970 m. išleistas straipsnis pavadinimu „Efektyvios kapitalo rinkos: teorijos ir empirinių tyrimų apžvalga“ (Angl. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work"), puikiai paaiškina šį efektyvumą. Tačiau apie ateities kryptis tikrai sunku ką nors nuspėti.

---

<sup>5</sup> Pagal: Gitanas, Kancerevyčius (2009) Finansai ir investicijos. Kaunas 731-732 p

Pagrindiniai Neil McMahon (2006) teiginiai buvo, kad rinkos tapo labiau laisvos nuo tų laikų kai 1970 m. jos buvo gana smarkiai valdomos. Tuo metu OPEC sugebėjo dirbtinai nustatyti tokias kainas kokios egzistuoja šiandieną (2006 m.) natūraliomis rinkos sąlygomis.

Toliau savo tyrime mokslininkas įvardina požiūrį, kad tikint jo prognozėmis derėtų pirkti tokių įmonių akcijas kaip ExxonMobil, TOTAL ir Chevron. Tai įdomus požiūris, kuris parodo, kad autorius sieja naftos kainas su naftos bendrovių pelningumu. Tačiau tai yra savaime laikoma normaliu reiškiniu, nes paprastai įmonei visada gerai, kai jos parduodamų produktų kainos kyla, šiuo atveju naftos produktus.

Pagrindinė valiuta kuria yra prekiaujama naftos produktai neabejotinai yra JAV doleriai. Tačiau nafta taip pat prekiaujama ir dauguma kitų valiutų. Taip pat \$ nėra labiausiai su naftos kainomis koreliuojanti valiuta. Pasak Joseph H. Davis ir Roger Aliaga-Diaz (2008) su naftos kainomis labiausiai koreliuojanti valiuta yra Kanados doleris (CAD), pasak autorių koreliacija tarp CAD ir naftos kainų vidutiniškai buvo apie 80%, tuo tarpu Japonijos Jena (JPY) yra taip pat labai jautri naftos kainoms tik ši priklausomybė yra atvirkštinė. Labiausiai šias koreliacijas įtakoja tai, kad Kanada yra viena daugiausiai naftos eksportuojančių šalių, o Japonija net 84% energijos išteklių importuojasi (net 49% energijos poreikio Japonija patenkina naftos produktais), kai pvz. JAV importuoja tik apie 50% energijos išteklių. Grįžtant prie valiutos poveikio naftos kainoms, jis yra labai akivaizdus, pvz. jei dolerio vertė smunka, tai naftos kainos doleriais atitinkamai turi didėti. Ir nors ši priklausomybė yra labai svarbi ir gerai žinoma tačiau, šiame darbe stengiamasi keik įmanoma eliminuoti valiutos poveikį akcijų rinkai nei naftos kainoms, naudojant JAV dolerių kainas skaičiavimuose, ir palyginimuose.

## 2. KORELIACINIŲ RYŠIŲ TARP NAFTOS IR AKCIJŲ KAINŲ NUSTATYMO TEORINIAI ASPEKTAI BEI EMPIRINIŲ TYRIMŲ ANALIZĖ

Antroje darbo dalyje nagrinėjama naftos gavybos ir alternatyvų įtaka jos kainai. Matuojama ir analizuojama koreliacija tarp naftos ir akcijų kainų, tiriamos su stipria koreliacija susijusios prekybos strategijos.

### 2.1. Veiksniai veikiantys naftos rinką

Nafta (graikiškai -  $\nu\alpha\phi\theta\alpha$ , turkų kalba – *neft*; kilmė siejama su *akadų napatum* – užsiliepsnoti, užsižiebtį) – Žemės plutoje susidaręs degus skystis, aliejaus konsistencijos. Randama nuosėdinės kilmės akytose uolienose, įsisunkusi į smėlį, smiltainį, klintį. Tai vienas iš svarbiausių gamtinių išteklių.

Tankis yra svarbus naftos fizikinis rodiklis. Jį sąlygoja asfalto ir dervų kiekis, angliavandenilių molekulinis svoris, ištirpusių dujų kiekis ir vanduo. Naftos tankis gali kisti nuo 0,65 iki 1,00 g/cm<sup>3</sup>. Mažo tankio nafta susideda iš lengvųjų angliavandenilių ir mineralinės alyvos. Pagal tankį nafta skirstoma į:

- lengvąją (tankis iki 0,87 g/cm<sup>3</sup>),
- vidutinio tankio (0,87 – 0,91 g/cm<sup>3</sup>),
- sunkiąją (daugiau nei 0,91 g/cm<sup>3</sup>).

Naftos tankis šiame darbe yra įdomus tik, kaip naftos kainą bei klasifikaciją įtakojantis veiksnys, tačiau tai nėra vienintelis veiksnys lemiantis naftos klasifikaciją. Naftos kainą ir klasifikaciją taip pat įtakoja sieros kiekis joje, bei geografinė naftos gavybos vieta. Nesigilinant į chemines subtilybes, galima būtų apibendrinti, kad naftos kaina priklauso nuo tankio ir sieros kiekio joje, o pagrindine ne cheminė kainos sudedamoji dalis yra gavybos vieta, nes ji įtakoja transportavimo kaštus iki naftos perdirbimo vietos.

Pagal naftos tankį, sieros kiekį jame ir geografinę jos gavybos vietą, naftos kainos yra klasifikuojamos į šias pagrindines klasifikacijas:

- „West Texas Intermediate” (WTI), labai aukštos kokybės nafta, naudojama kaip etalonas naftos kainų nustatymui. Šios naftos kaina naudojama toliau atliekamuose tyrimuose. Jos kaina paprastai būna apie 1-2\$ didesnė nei „Brent“ rūsies žaliavinės naftos.

- „Brent Blend”, susideda tai 15 skirtingų naftos telkinių esančių Šiaurės jūroje. Ji pristatoma į „Sullom Voe“ terminalą. Ši kategorija paprastai naudojama kaip etalonas naftai kuri išgauta Europoje, Afrikoje, bei Vidurio Rytuose, bei transportuojama į vakarus.
- „Dubai-Oman” tai etalonas naudojamas Vidurio Rytų žaliavinės naftai pervežamai į Azijos Ramiojo vandenyno regioną.
- „Tapis” naudojamas kaip etalonas naftai išgaunamai Malaizijoje
- „Minas“ naudojamas kaip etalonas naftai išgaunamai Indonezijoje
- „The OPEC Reference Basket”, Tai svorinis vidurkis naftos išgaunamos įvairiuose OPEC regionuose.

2008 metais naftos kainoms kylant į visų laikų aukštumą buvo labai baiminamasi kad tai gali būti nebesustabdomas kainos kilimas. Tuo metu smarkiai suaktyvėjo alternatyvių šaltinių ieškojimai, diskusijos apie jų panaudojimo galimybes politiniame ir visuomeniniame lygyje. Todėl prieš nagrinėjant naftos kainas būtina aptarti alternatyvios energijos perspektyvas, kaip galimybę sumažinti ekonomikos priklausomybę nuo nestabilių naftos kainų. Taip pat apžvelgti labai kontraversišką ir painią temą apie esamus ir tikėtinai rasimus naftos rezervus, bei naftos gavybos pajėgumus.

### **Naftos rezervai**

Norint tinkamai suprasti kokia reikšmę ekonomikai ir tuo pačiu akcijų rinkoms turi naftos kainos, reikia tinkamai išsiaiškinti kokie yra naftos rezervai ir gavybos pajėgumai. Nuo jų naftos kainos kitimo tendencijos yra labiausiai priklausomos nes visiems yra gerai žinoma kad naftos produktai yra baigtinis ištekis kuris greitu metu gali pasibaigti, toliau panagrinėkime šias galimybes kiekybiškai.

Skelbiami pasauliniai naftos rezervai yra padidinti maždaug trečdaliu, palyginus su egzistuojančiais realiai, teigia Oksfordo universiteto profesorius David King (2010). Oksfordo universiteto profesoriaus David King (2010) skaičiavimais naftos paklausa pastebimai viršys pasiūlą jau 2014-15 metų laikotarpyje, todėl būtina efektyviai išnaudoti sukauptus naftos rezervus. Savo paskelbtame darbe David King (2010) kartu su kitais Oksfordo universiteto atstovais argumentuoja, kad oficialūs naftos atsargų rezervai buvo padidinti OPEC organizacijos narių iniciatyva dar praėjusio amžiaus 1980 metais, kuomet šios organizacijos nariai konkuravo tarpusavyje norėdami užimti kuo didesnę rinkos dalį. Tuomet OPEC narių naftos gavybos kvotos buvo nustatomos priklausomai nuo turimų naftos rezervų. Oksfordo universiteto atstovai teigia, kad naftos rezervai turėtų būti realiai sumažinti nuo 1150 – 1350 mlrd. barelių iki 800 – 950 mlrd. barelių.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Pagal: David King (2010) The status of conventional world oil reserves—Hype or cause for concern? *Energy Policy*.

Jie teigia, kad nėra jokios paslapties, jog OPEC nariai padidino duomenis apie turimus naftos rezervus, tuo tarpu tiek Tarptautinė Energetikos agentūra, tiek kiti naftos atstovai neįtraukė šio faktoriaus į savo statistinius duomenis.

Būtina viešai ištirti šiuos netikslumus, kurie iš tikrųjų yra žinomi, tačiau viešojoje informacijoje į juos nėra kreipiamas dėmesys, nes tai politiškai nepalanku, teigiama Oksfordo universiteto atstovų pranešime. Oksfordo universiteto profesorius David King (2010) kartu su savo kolegomis pabrėžia, kad Tarptautinė Energetikos agentūra yra išlaikoma tų pačių naftos sektoriaus atstovių, todėl ši agentūra skelbdama informacija apie naftos rezervus atsižvelgia ir į jų interesus. „The Independent“ taip pat rašo, kad mokslininkai sukritikavo likusių pasaulio naftos rezervų apžvalgą ir perspėjo, kad nafta baigsis anksčiau, nei vyriausybės ar naftos kompanijos yra linkusios pripažinti.

British Petroleum (BP) išplatinta Statistinė pasaulio energijos apžvalga tikina, kad pasaulis dar turi pakankamai „nustatytų“ naftos rezervų, kurių pakaks 40 metų dabartiniais vartojimo tempais. Londone įsikūrusio Naftos mažėjimo analizės centro mokslininkai teigia, kad globaliniai naftos gavybos tempai per ateinančius ketverius metus pasieks viršūnę prieš pereidami į gavybos nuosmukį, turėsiantį didžiulių padarinių pasaulio ekonomikai ir mūsų gyvenimo būdui.

### **Naftos gavybos pajėgumai**

Pasak naftos gavybos viršūnės teorijos, naftos vartojimas pasivys, o po to viršys naujų rezervų atradimus, tad pradėsime tuštinti žinomus rezervus. Centro vadovas Colinas Campbellas sako: „Tai gana paprasta teorija, kurią supranta kiekvienas alaus gėrikas. Iš pradžių bokalas būna pilnas, o pabaigoje tuščias. Kuo greičiau geri, tuo greičiau jis ištuštėja.“ C. Campbellas yra buvęs vyriausiuoju geologu ir net viceprezidentu naftos kompanijose BP, „Shell“, „Fina“, „Exxon“ ir „ChevronTexaco“. Jis aiškina, kad įprastinės naftos – lengvai išgaunamos ir naudojamos – vartojimo apogėjus jau atėjo ir praėjo 2005 m. Net ir įskaičiavus sunkiau išgaunamą naftą – rezervus jūrose ar poliariniuose regionuose – viršūnė bus pasiekta ne vėliau kaip 2011-aisiais. Šį scenarijų neigia BP, kurios vyriausiasis ekonomistas Peteris Daviesas atmetė „naftos gavybos viršūnės“ šalininkų argumentus. „Netikime, kad yra absoliutus resursų apribojimas. Kai ateis gavybos viršūnė, ji tikriausiai įvyks dėl vartojimo viršūnės, kurią sukels klimato kaitos politika, o ne gavybos mastų padidėjimas“, – sako jis.

Pastaraisiais metais buvęs didelis skirtumas tarp paklausos ir pasiūlos sumažėjo. Pernai tokio skirtumo, galima sakyti, neliko. Naftos stygiaus padariniai būtų didžiuliai. Jei suvartojimas viršys gamybą net ir nedidele dalimi, naftos kainos gali gerokai viršyti 100 dolerių už barelį. Tai nulemtų globalinės ekonomikos nuosmukį, pasak Jeremy Leggerto ir C. Campbellas, kurie yra geologai, mėginantis „naftos gavybos viršūnės“ teoriją pristatyti platesnei auditorijai. Jis lygina pramonės ir



vyriausybių nesugebėjimą pripažinti egzistuojančios naftos gavybos problemos su klimato kaitos neigimu. Anot J. Leggerto, 1999-aisiais Didžiosios Britanijos naftos rezervai Šiaurės jūroje buvo naudojami maksimaliu tempu, tačiau po to praėjus dvejim metams tai pripažinti tapo erezija: „Nepatenkinti paklausos nėra išeitis. Iš tiesų tai išdavystė.“ Praėjusio amžiaus aštuntame dešimtmetyje Chrisas Skrebowski buvo ilgalaikis planuotojas koncerne BP. Šiandien jis yra „Petroleum Review“ redaktorius ir vienas iš daugelio šios pramonės ekspertų „atsiverčiančių“ į „naftos gavybos viršūnės“ teoriją. „Iš pradžių buvau ypač skeptiškas, – pasakoja jis. – Turime pakankamai pajėgumų artimiausiems dvejim su puse metų. Po to situacija prastės.“

Nors ši teorija nėra visuotinai pripažįstama, niekas nesiginčija su faktu, kad naftos paklausa kyla. Staigus Kinijos ir Indijos augimas reiškia, kad vis daugiau naftos turės būti iš kažkur išgaunama. BP apžvalga parodo, kad pasaulinė naftos paklausa pastaruosius penkerius metus didėjo greičiau nei dešimtojo dešimtmečio antroje pusėje. Dabar sunaudojama vidutiniškai 85 mln. barelių kasdien. Pagal pačius konservatyviausius Tarptautinės energijos agentūros skaičiavimus šis skaičius didės iki 113 mln. barelių 2030-aisiais.

Du trečdaliai pasaulio naftos rezervų yra Artimuosiuose Rytuose, ir didėjanti paklausa turės būti patenkinama masiškai didinant naftos tiekimą iš šio regiono. Keturių valstybių – Saudo Arabijos, Irano, Irako ir Kuveito – tyrimas kelia susirūpinimą. Praėjusiais metais Kuveite rasti dokumentus, kuriuose rašoma, kad valstybės turimi tikri naftos rezervai siekia tik pusę oficialiai deklaruojamo kiekio, nors tai ir nėra labai patikimi šaltiniai tačiau tai tik didina tikimybę kad naftos pasiūla gali nepatenkinti paklausos. Iranas šiais metais tapo pirmąją didžiule naftos išgavėja, įvedusia naftos normavimą. Tai rodo administracijos supratimą, kad naftos rezervai senka.

Sadas al-Husseinis prieš dvejus metus pasitraukė iš karalystės naftos korporacijos vykdančiojo direktoriaus pareigų. Ekspertas blaiviai vertina jo Saudo Arabijos galimybes didinti naftos gavybą pasak jo: „Problema ta, kad pereita nuo 79 mln. barelių gavybos per dieną 2002 m. iki 84,5 mln. barelių per dieną 2004 m. Peršokama apie du tris milijonus barelių kasmet. Tai negali būti daroma nuolat.“

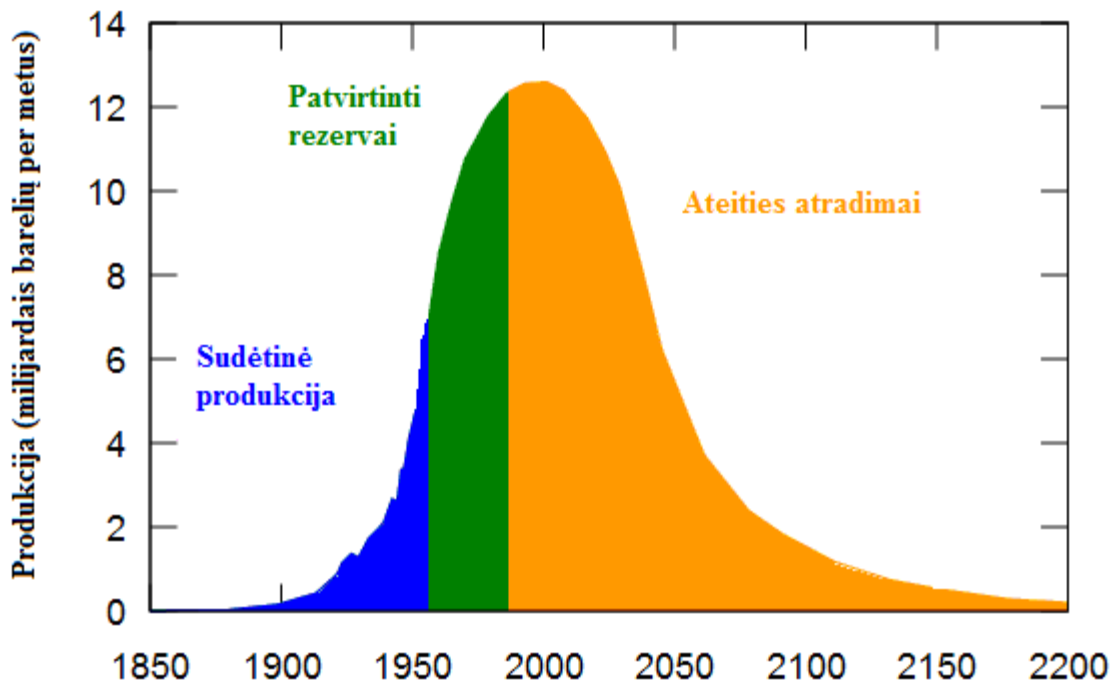
Geologas M. King Hubbert dar 1950 m. taigė kad JAV naftos gavyba pasieks maksimumą 1970 metais. Tuo metu naftos gavyba JAV augo stabiliai jau kurį laiką, atrodo nenutrūkstamai, todėl dauguma ekspertų į šį teiginį didelio dėmesio nekreipė. Tačiau žinodami dabartinius duomenis galime teigti, kad jo prognozės buvo bent iš dalies teisingos, nors naftos gavybos pajėgumai JAV augo XX a. 5 ir 6 dešimtmetyje, deja 1970 metais produkcijos gavyba sulėtėjo.

Pagrindinė M. King Hubbert idėja buvo, kad naftos gavybos pajėgumai auga iki kol išnaudojama apie pusė telkinyje egzistuojančios naftos, o tada gavybos pajėgumai nuolat mažėja. Taigi kaip jis ir teigė savo tyrime, tai ir nutiko naftos gavyba JAV 1970 m. pradėjo mažėti, ir mažėja iki pat

šių dienų, o įvežama dalis naftos vis auga, nes naftos poreikis kol kas nemažėja. Tačiau šis požiūris turi ir daug kritikos, nes laikoma kad nuo 1970 metų JAV tiesiog tikslingai stengiasi nenaudoti savo turimų rezervų ir perka naftą iš kitų valstybių taip užkonservuodami savo rezervus.

Tačiau manoma, kad Huberto taisyklė sėkmingai pasitvirtino Šiaurės jūroje. 1969 metais tai buvo įvardijamas kaip vienas pagrindinių naftos ir dujų telkinys. Tuo metu buvo pasitelktos pačios geriausios įmanomos technologijos ir gavyba pradėta vystyti visu pajėgumu, to pasėkoje, šios valstybės „atsigavo“ ekonomiškai ir per 30 metų išgavo apie 15 milijardų barelių naftos. To pasėkoje D. Britanijos gavyba jau pradėjo mažėti, pasiekusi savo piką, o Norvegijoje pikas teigiama turėtų būti pasiektas artimiausiais metais. Šis pavyzdys puikiai iliustruoja net ir naujausių technologijų limitus, kas liečia naftos rezervuarų naudojimo prailginimą. Be abejo yra nemažai argumentuojančių kad technologiniai pasiekimai sugebės padidinti maksimalų gaunamą naftos kiekį iš telkinio, visgi mažai kas stengiasi paneigti tai kad po žeme visgi yra dar labai daug naftos likę. Tokios technologijos teigiama galėtų leisti išgauti daugiau naftos iš jau labai mažai naftos teikiančius senus naftos gręžinius. Bet deja įrodymai to nepatvirtina, netgi vienoje iš labiausiai išsivysčiusių valstybių – JAV technologijos nesugebėjo sustabdyti naftos produkcijos gavybos mažėjimo netgi per trisdešimt metų. Ir nors Šiaurės jūros pavyzdys parodė kad įmanoma naujesnių technologijų pagalba išgauti naftą šiek tiek greičiau tačiau viskas ką tai padaro tai tik priartina tą dieną kai produkcijos gavyba pasiekus piką pradeda mažėti.

Todėl M. King Hubbert dar 1956 metais pateikta kreivė (žr. 5 pav.) gali būti stebėtinai teisinga.



Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal, M. King Hubbert (1956)

### 5 pav. Naftos gavybos kiekio kreivė 1850-2200 metais

Be abejo ne visi geologai sutinka su Hubbert'o taisyklės teisingumu šiais laikais. Tačiau dauguma pateikiamų jų kontrargumentų nėra labai patikimi. Pvz. Ronald R Charpentier (2005), geologas iš JAV kaip pagrindinį savo argumentą laiko tai, kad M. King Hubbert tiesiog atlikinėjo per mažai tyrimų naftos gavimo vietose, tačiau Charpentier neįvertina, kad M. King Hubbert tyrimai yra atlikti surinkus labai daug duomenų iš visokiausių tyrimų darytų būtent gavybos aikštelėse. Taip pat reikėtų pabrėžti, kad Ronald R Charpentier teigia, kad naftos gavyba „piką“ turėtų pasiekti 2020 metais. Tuo tarpu Tarptautinė Energijos Agentūra (International Energy Agency - IEA), kad naftos gavyba pasieks maksimumą ties maždaug 80 mln. barelių per dieną. Pasak Energy Watch Group (2007) buvo sunaudojama beveik 85 mln. barelių per dieną naftos produktų. Tai duoda užuominų kad naftos gavybos pajėgumai artėja prie maksimumo.

#### Alternatyvūs energijos šaltiniai

Kita galimybė sumažinti naftos kainos, mažinant jos poreikį yra alternatyvūs energijos šaltiniai, jie pastaruoju metu sulaukia be galo daug mokslininkų, politikų o taip pat ir visuomenės dėmesio. Toliau apžvelgsime kokia yra tikimybė, kad šios technologijos sumažins naftos paklausą, bei tuo pačiu jos kainą.

**Anglis.** Pasaulyje iki šiol yra apytikriai 909 mlrd. tonų anglies rezervų; jų užtekti turėtų dar mažiausiai 155 metus. Tačiau anglis yra fosilinis kuras ir nešvarus energijos šaltinis, kurio naudojimas

skatina globalinį atšilimą, taigi tikėtina kad anglies vartojimas netaps plačiai naudojama praktika. Žurnalas „The Economist“ 2002 metų liepos 6 d. numerio viršelį puošė anglis ir ji buvo įvardinta kaip aplinkosaugos priešas numeris 1. Anglis nors ir tikėtina kad bus naudojama artimiausiu metu, tačiau jos vartojimo kiekiai turėtų smarkiai mažėti, dėl gamtosauginių ir ekologinių problemų kurias ji sukelia.

**Gamtinės dujos.** Gamtinių dujų klodai Sibire, Aliaskoje ir Artimuosiuose Rytuose turėtų būti naudojami dar 20 metų po to, kai baigsis pasaulio naftos rezervai, teigia Stephen Leeb (2005). Tačiau nors dujos ir yra švaresnės nei nafta, jos taip pat yra fosilinis kuras, teršiantis atmosferą. Jų gavyba yra brangi, taip pat kaip transportavimas yra apsunkinamas, nes gamtinės dujos prieš transportuojant turi būti skystinamos. Beto pasak Stephen Leeb (2005) gamtinių dujų kainos labai smarkiai koreliuoja su naftos kainomis, taigi jos nors ir yra neblogas pakaitalas naftai, bet tuo pačiu yra lygiagretus produktas kuris drastiškai nepakeičia naftos kainų.

**Vandenilio kuras.** Vandenilio kuras mums suteiktų nuolatinį, atsinaujinantį švarų energijos šaltinį, nes vandenilis gamindamas elektrą, vandenį ir šilumą susijungia su deguonies molekulėmis. Tačiau šios technologijos bėda ta, kad aplink mus esama labai nedaug gryno vandenilio, o jo gamybos būdai yra labai brangūs, taigi nors mokslininkai dirba ta linkme artimiausius 20 metų, pasak Stephen Leeb (2005), šis labai patrauklus kuras neįsitvirtins rinkoje, o netgi radus būdu kaip jį pigiai gaminti dar reikėtų reorganizuoti visa energetikos ūkį kas taip pat užimtu laiko.

**Biodegalai.** Etanolis iš grūdų ir kukurūzų jau tapo populiaria alternatyva naftos produktams. Tačiau tyrimai rodo, kad etanolio gamyba turi neigiamą poveikį energetinėms investicijoms ir aplinkai dėl žemės ploto, kurio reikia auginti javams ir kukurūzams.

**Atsinaujinančios energijos šaltiniai.** Nuo naftos priklausomos valstybės pereina prie tokių atsinaujinančios energijos šaltinių, kaip hidroenergija, saulės ar vėjo jėgainės. Jomis mėginama sukurti alternatyvą naftai, tačiau nepanašu, kad šie šaltiniai sugebės patenkinti energijos poreikius. Pasak Stephen Leeb (2005) realiausias šaltinis galėtų tapti vėjo jėgainės tačiau jų pagrindu kuriant energetines sistemas reikalingos be galo didelės investicijos ir labai sunkiai užtikrinamas elektros tiekimo pastovumas.

**Branduolinė energija.** Nuogastavimus dėl pasaulinių urano išteklių mažėjimo sušvelnino patobulintų reaktorių sukūrimas bei galimybė naudoti torį kaip branduolinį kurą. Tačiau reaktorių visoje planetoje daugėjimas padidintų katastrofų riziką ir galimybes teroristams įsigyti pavojingų medžiagų.

Kaip matome iš šių prognozių alternatyvus kuras nors ir turi galimybes sumažinti naftos vartojimą tai tikrai neįvyks artimiausiu metu, todėl naftos paklausa, o tuo pačiu ir kaina greičiausiai išlaikys aukštesniame lygyje, tokiu būdu veikdamos rinkas pakankamai stipriai. Taip pat mano ir

Stephen Leeb (2005) pasak kurio, alternatyvios energetikos šaltiniai, bent jau artimiausiu metu drastiškai tikrai nesumažins naftos paklausos. Jis taip pat pamini, kad visos šių alternatyvių energijos šaltinių tiekimo bendrovės yra gera investicija naftos kainų kilimo periodais, nes jų pelnai atvirkščiai proporcingi naftos kainoms.

Apibendrinant būtų galima būtų pasitelkti Anne-Marie Brook (2004) straipsnio pastebėjimu, kad neskaitant didėjančio susidomėjimo alternatyviais šaltiniais, bei efektyvesniu naftos naudojimu, vis tiek yra smarkiai tikėtina, kad fosilinis kuras vis dar tenkins net apie 90% pirminių energijos poreikių 2030 metais. Taip pat tikėtina, kad didžiausias naftos paklausos padidėjimas susidarys iš Šiaurės Amerikos, Kinijos ir kitų Azijos šalių.

Transporto sektorius turėtų išsilaikyti, kaip pagrindinis naftos vartotojas. Šiuo metu net 90 % transportui reikalingos energijos išgaunama iš naftos. Todėl pagrindinė sritis kuri yra veikiama naftos kainų yra transporto sektorius. Pasak Anne-Marie Brook (2004) transporto sektorius turėtų sudaryti apie tris ketvirčius naftos paklausos padidėjimo.

Priklausomybė nuo nestabilaus tiekimo tik didės, nes pagrindiniai naftos tiekėjai tikėtina liks OPEC sąjungos nariai, kurie šiuo metu disponuoja dviem trečdaliais naftos rezervų. Taip pat daug neramumų kelia naftos gavybos pajėgumai, kadangi labai tikėtina, kad jie gali nepatenkinti paklausos.

Naftos rūšių kainos pakankamai skiriasi, tačiau jų koreliacija yra labai stipri, ir tik išskirtiniais atvejais, pvz. karo atveju konkrečiame regione, kartais nukrypsta, tačiau rinka labai greitai prie to prisitaiko. Išanalizavus naftos rūšis ir jų skirtumus tyrimui buvo pasirinkta naudoti WTI rūšies naftos, ateities sandorių kainas.

## **2.2. Koreliacijos ir jos apskaičiavimui naudojamų veiksnių samprata**

Pagal Stanislovą Algimantą Martišių (2003), koreliacija – yra savitarpio santykiavimas, tarpusavio priklausomybė. Statistikoje koreliacijos sąvoka apima dviejų ir daugiau kaip dviejų statistinių eilučių priklausomybę, kuri gali būti nagrinėjama vienu ar kitu metodu. Pavyzdžiui, stebint gimimų-mirimų, eksporto-importo ir kt. statistikos duomenų eilutes priklausomybės ryšiai matomi tiesiogiai: didėja gimimų – daugėja mirčių; mažėja eksportas – dažniausiai mažėja importas, ir t.t. Ekonomikos teorijoje žinomi pasiūlos-paklausos, mažėjantys gamybos veiksnių produktyvumo dėsniai taip pat reiškia vienos ar kitos rūšies tam tikrą priklausomybę.

Tačiau reikia atminti, kad priklausomybės laipsnį matuojantys dydžiai, kad ir kuriais metodais būtų apskaičiuoti, visada fiksuoja matematinę arba formalią dviejų ir daugiau statistinių eilučių priklausomybę, o ne kauzalinę, t.y. priežastinę, sąveiką. Priežasčių poveikio analizę, priežastinių ryšių

tyrimą atlieka konkretūs, realūs mokslai (ekonomika, sociologija, edukologija ir pan.), o ne statistika. Statistika ir jos dalis – koreliacinė analizė gali gerokai palengvinti ir pagilinti priežastinių ryšių nagrinėjimą, kokybinę analizę papildyti kiekybine.

Aprašyti požymių priklausomybę reikia specialaus matematinio aparato; sąvokų sistemos, rodiklių. Statistinis požymių priklausomybės tyrimas – svarbi empirinių tyrimų sritis. Negalima numatyti ateities, netiriant požymių tarpusavio priklausomybės.

Koreliacijos koeficientas – vienas iš populiariausių dviejų dydžių koreliacinių ryšių stiprumo priklausomybės matavimo rodiklių. Bet jį galima taikyti esant tiesiniai ar artimai tiesiniai priklausomybei.

Kintamųjų X ir Y bendro skirstinio svarbi charakteristika yra koreliacijos koeficientas  $r_{xy}$ . Jis yra lygus tų dydžių kovariacijos ir jų vidutinių kvadratinių nuokrypių sandaugų santykiu:

$$r_{xy} = r_{yx} = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Tokia formulė dažniausiai yra skaičiuojamos ir investicijų gražos santykis su įvairiausiais rodikliais, tokiais kaip P/E, P/BV, ROC, ROE ir pan. rodiklius. Toliau derėtų panagrinėti, keleto kitų autorių požiūrį į koreliacijos koeficientą.

Pagal: Frederick Williams, ir Perer Monge (2006) nuomonę koreliacija apibūdina kintamųjų tarpusavio ryšį. Nors tas ryšys gali būti dėl daugelio priežasčių, bet koreliacija apie jas nieko nesako. Ji tik nurodo, kaip kinta požymiai. Vienas kintamasis gali būti priežastis, o kitas – pasekmė, gali būti, kad abu kintamieji yra trečio kintamojo pasekmė. Koeficientas rodantis ryšio stiprumą, vadinamas koreliacijos koeficientu.

Koreliacijos koeficientas rodo dvi kintamųjų ryšio savybes. Viena jų – ryšio stiprumas, reiškiantis, kaip vienas požymio kitimas priklauso nuo kito požymio. Kita – ryšio kryptis. Teigiama koreliacija rodo, kad požymiai kinta viena kryptimi – arba abiejų reikšmės didėja, arba abiejų mažėja. Neigiama koreliacija rodo, kad vieno požymio reikšmėms didėjant, kito požymio reikšmės mažėja, ir atvirkščiai.<sup>7</sup>

Koreliacijos koeficientas gali kisti nuo -1 (labai stipri neigiama koreliacija) iki +1 (labai stipri teigiama koreliacija), 0 reiškia kad koreliacijos visiškai nėra.

---

<sup>7</sup> Frederick Williams, Perer Monge 2006 m. Statistika, Kaip suprasti kiekybinius tyrimus 131p.

Nors žodinis koreliacijos apibūdinimas labai priklauso nuo tiriamų objektų, naudinga turėti patvirtintus koreliacijos stiprumą nustatančius terminus. Nors literatūroje nėra griežtai nustatytų terminų, bet galima vartoti pasiūlytus J.P Gilfordo (1956) <sup>8</sup>:

<0,2	labai silpna koreliacija arba jokios; ryšio nėra;
0,2 – 0,4	silpna teigiama(neigiama) koreliacija; silpnas ryšys;
0,4 – 0,7	vidutinė teigiama(neigiama) koreliacija; vidutinis ryšys;
0,7 – 0,9	stipri teigiama(neigiama) koreliacija; stiprus ryšys;
>0,9	labai stipri teigiama(neigiama) koreliacija.

Kovariacija ir koreliacijos koeficientas tai skaitinės charakteristikos, įvertinančios dviejų atsitiktinių dydžių tiesinę priklausomybę.

Nors kovariacija ir jautri atsitiktinių dydžių tiesiniam priklausomumui, ji nėra itin patogus priklausomybės matas. Kovariacija rodo ne tik priklausomybės stiprumą, bet ir kokias reikšmes atsitiktiniai dydžiai įgyja – dideles ar mažas. Pavyzdžiui jei X matuojamas metrais, tai pavertus metrus centimetrais gaunama visai kita kovariacija, nors iš tiesų kintamųjų X ir Y tarpusavio priklausomybės stiprumas nepasikeitė. Problema kyla ir norint palyginti kelias kovariacijas. Todėl daug geriau naudoti universalesni matą, nepriklausantį nuo matavimo vienetų. Toks matas būtų koreliacijos koeficientas.<sup>9</sup>

Dažniausiai skaičiuojami koreliacijos koeficientai iš praeities duomenų tam, kad nuspėti ateities pokyčius, „trendus“. Šioje srityje kyla viena labai didelis pavojus, suklysti, nes laikui einat keičiasi duomenys ir tuo pačiu priklausomybė(koreliacijos koeficientas). Taigi reikia turėti omenyje, kad ateities priklausomybės tėra spėjimas, kad ir kaip gerai jis būtų apskaičiuotas. Tačiau kuo ilgesni periodai yra tiriami tuo tikimybė nesuklysti didėja. Taip pat nederėtų pamiršti kad, skaičiuojant dviejų dydžių priklausomybę vienas nuo kito, ir atradus patikimą sąryšį, tie abu dydžiai gali būti tiesiog veikiami kito trečio netiriamo dydžio. Taip galima surasti prastus priežastingumo ryšius.<sup>10</sup>

Geriausiai dviejų dydžių, tokių kaip akcijų kainos bei naftos kainos, laiko tarpu, tarpusavio sąveikai nustatyti, koreliacijos koeficientas yra pats tinkamiausias matas. Jis neparodo priežastingumo ryšių, tačiau labai gerai nusako kiekybinę vienos kainos įtaką kitai kainai.

Panagrinėkime dviejų vertybinių popierių portfelio pavyzdį (didėjant investicijų portfeliui, sparčiai auga kovariacijų skaičius – iliustraciniais tikslais pakanka dviejų vertybinių popierių).

---

<sup>8</sup> J. P. Guilford, *Fundamental statistics in Psychology and Education* (New York: McGraw-hill, 1956) p. 145

<sup>9</sup> Pagal: Vydas Čekanavičius, Gediminas Murauskas, *Statistika ir jos taikymai 1.* (Leidykla Tev, Vilnius, 2000) 238p.

<sup>10</sup> Lawrence L. Lapin, *Statistics for Modern Business Decisions*, Fourth edition (1987) 825 p.

Tarkim, abiejų vertybinių popierių tikėtinos gražos standartiniai nuokrypiai vienodi, o svoriai portfelyje taip pat vienodi (0.5). Diversifikuojant portfelį tokiu būdu galima pasiekti, kad portfelio rizika būtų mažesnė negu jį sudarančių komponentų. Portfelio rizika tuo mažesnė, kuo mažesnė koreliacija tarp jį sudarančių komponentų gražų.

Tobula neigiama koreliacija (-1) šiuo atveju užtikrintų nerizikingą gražą, t.y. visiškai eliminuoja riziką (angl. perfect hedge). Taip yra todėl, kad bet kokią stochastinę vieno vertybinio popieriaus gražos nuokrypį nuo vidurkio visiškai atsveria kito vertybinio popieriaus gražos nuokrypis.<sup>11</sup>

Toliau aptarkime, tyrimui naudojamus **terminus**. Kuo tyrime naudojamas ilgesnis laikotarpis tiriamai koreliacijai skaičiuoti tuo jis duoda kokybiškesnius rezultatus, nes ilgesniame periodo duomenyse būna užfiksuota daugiau informacijos ir atsiskleidžia tikslesni ryšiai. Tačiau renkant duomenis ir ieškant kuo įmanoma ilgesnio periodo duomenų tyrimams atlikti, buvo pastebėta kad egzistuoja daug kliūčių gauti reikiamus duomenis. Ieškant ilgiausius ir patikimiausius duomenis fiksuojančių indeksų buvo pastebėta, kad labai tikslius duomenis ir labai ilgą periodą fiksuojantys indeksų nėra daug. Vienas iš tokių indeksų būtų „S&P 500“ indeksas, kuris skaičiuojamas jau nuo 1957 metų. Kitas toks indeksas būtų „MSCI THE World Index“ indeksas, kuris buvo pradėtas skaičiuoti 1969 metais. Šių indeksų duomenis oficialiai pateikia net keletas įvairių institucijų ir duomenų gavimas yra patikimas. Taip pat ši informacija pateikiama nemokamai. Pavyzdžiui Baltijos šalių rinkos indeksų duomenys pateikiami nuo 2000 metų gegužės mėn.

Tuo tarpu naftos, ateities sandorių, kainos skelbiamos duomenų portaluose paprastai prasideda nuo 1997 metų, šio apribojimo egzistavimui nėra pateikta tikslų priežasčių, nes teoriškai naftos kainos galėtų būti registruojamos bent jau nuo 1985 metų, kai sugriuvo OPEC kainų nustatymo sistema, po kurios nustatyta nauja sistema, naudojama iki dabar. Todėl įmanoma pasirinkti maksimalų intervalą nuo 1997 m. iki dabar, tai sudarytų 13 metų terminą kas yra statistiškai pakankamai patikimas intervalas, į kurį įeina net 2 rinkos pakilimai ir 2 rinkos krizės, kurios yra labai skirtingos, tai „DOT COM“ krizė ir dabartinė Finansinė krizė. Stengiantis kuo plačiau išanalizuoti temą taip pat nuspręsta pasirinkti ir pora trumpesnių periodų. Dėl darbo įvairumo taip pat nuspręsta panagrinėti koreliaciją atskirai staigaus kritimo intervalais: nuo 2000 m. iki 2003 m. ir nuo 2007 m. iki 2010 m. Tikintis kad tuo metu taip pat buvo koreliuojantis kainų sujudimas naftos rinkoje. Taip pat išskiriami ir du pakilimo momentai: 1997 m. iki 2000 m. ir nuo 2004 m. iki 2007 m. Toliau pateikiamas paveikslėlis S&P 500

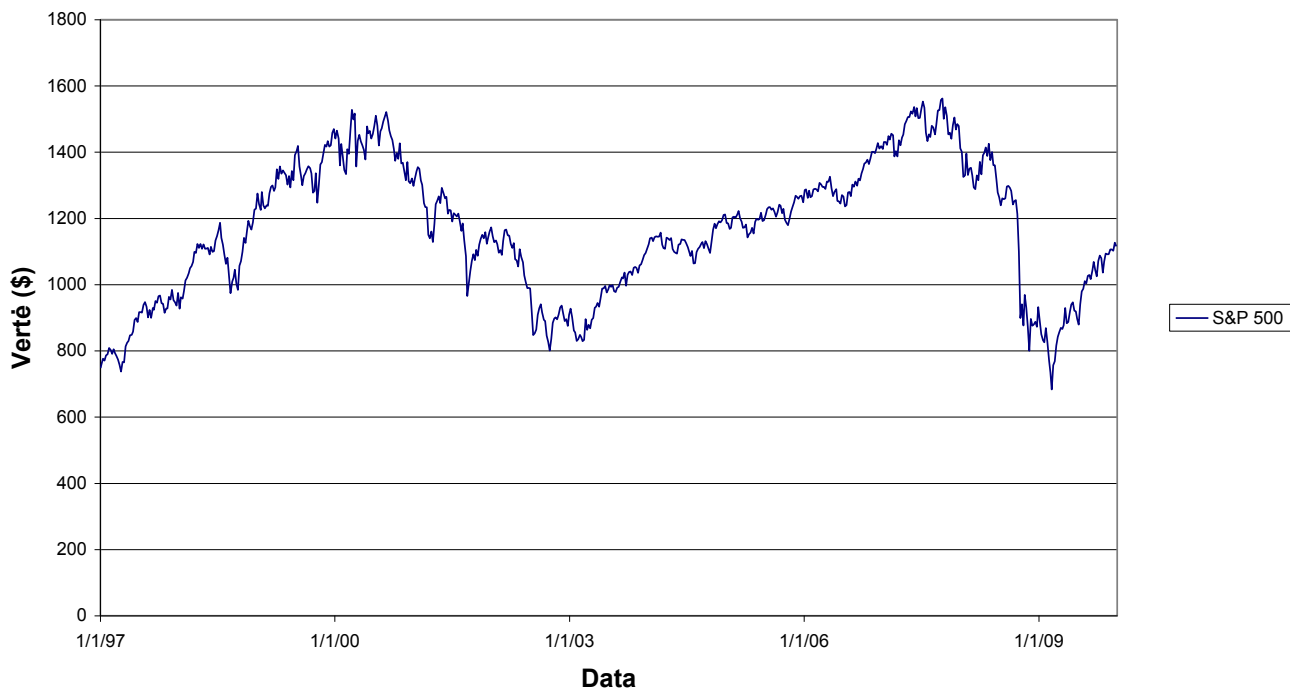
---

<sup>11</sup> Pagal: Markowitz portfelio diversifikavimas RAMANAUSKAS, T. 2007



indekso kainos kitimas nuo 1997 metų iki 2010 metų, pagal kurį galima identifikuoti du labai didelius rinkos ciklus (žr. 6 pav.).

S&P 500 indekso vertės kitimas 1997-2010 metais.



Šaltinis: Sudaryta autoriaus, pagal finance.yahoo.com istorinius duomenis

### 6 pav. S&P 500 indekso kainos kitimas nuo 1997 metų iki 2010 metų.

Apsibrėžus terminus reikėtų apibrėžti ir **intervalus**. Intervalą, kaip ir terminą būtina apibrėžti, prieš skaičiuojant koreliaciją. Koreliacijai skaičiuoti naudojami duomenys turi būti tik baigtiniai, t.y. turintys intervalus, negalima naudoti kintamųjų kintančių realiu laiku. Tie intervalai kuriais fiksuojami duomenys, gali būti be galo trumpi pvz. kelios piko sekundės, tokiu atveju jie priartėja prie realaus laiko duomenų. Daugybe duomenų yra pateikiama vis skirtingais intervalais, taigi svarbiausia yra naudoti tokius pačius intervalus. Paprastai, skaičiuojat koreliaciją galima naudoti bet kokio intervalo duomenis, svarbu, kad jie būtų vienodi ir baigtiniai. Svarbiausiai ir sunkiausiai yra gauti tinkamus duomenis, kurie paprastai yra fiksuojami rinkų institucijų, tačiau dažnai skirtingų institucijų duomenys skaičiuojami skirtingai, dėl to ne visada gali būti lyginami tarpusavyje. Taip pat ne visos viešos įstaigos ar privačios bendrovės šią informaciją linkusios pateikti, kai kurią informaciją įmonės taip pat yra linkę apmokestinti. Pasirenkant intervalus nuspręsta jų nenaudoti ilgesnių nei vieneri metai, nes tokiu atveju

prarandama labai didelis kiekis rinkos kainose užfiksuotos informacijos, todėl tokie skaičiavimai nebūtų labai korektiški.

Nustatinėjant kaip duomenys yra apdorojami, prieš juos surenkant ir skaičiuojant reikiamus rodiklius, pastebėta kad kainos duomenys taip pat gali būti fiksuojami keliais būdais t.y. absoliutine kaina arba kaip kainos pokytis. Koreliacijai matuoti galima pasirinkti absoliutinę kainą, t.y. indekso, akcijos, obligacijos ar ateities sandorio tikrąją rinkos kainą išreikštą valiuta už vieną vienetą, ir ją lyginti su kito aktyvo absoliutine kaina. Kitas galimas pasirinkimas, kainas pakeisti į kainos pokyčius ir matuoti tik kainos pokyčių koreliaciją, t.y. kiekvienam intervalui paimti ne absoliučią kainą o kainos pokytį nuo praeito periodo kainos išreikštą piniginiiais vienetais. Taip būtų matuojama kaip 1 uždirbtas doleris viename aktyve koreliuoja su kitame aktyve uždirbta suma. Paprastai absoliutinė kaina yra geresnis pasiūlymas koreliacijos tyrimui atlikti.

Skaičiavimams naudojami duomenys apdorojami tokiais terminais:

- Nuo 1984 metų sausio iki 2009 m. spalio mėn.
- 2000-2003 ir 2007-2010 metų (Krentančios rinkos)
- 1997-2000 ir 2004-2007 metų (Kylančios rinkos)

Toliau apibrėžiama, kokie **duomenys** buvo surinkti tyrimams. Buvo išnagrinėti pagrindiniai interneto portalai tokie kaip: „moneycentral.msn.com“, „money.cnn.com“, „yahoo.finance.com“, „www.freestockcharts.com“, taip pat ne tokie populiarūs portalai kaip „tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet\_pri\_fut\_s1\_d.htm“, „MSCI inc.“ kompanijos teikiami duomenys. Iš šių portalų buvo surinkti reikalingi duomenys pagal apsibrėžtus reikalavimus. Naftos kainų duomenys nagrinėtuose portaluose buvo pateikti savaitinėmis kainomis, todėl šie duomenys buvo papildomai apdoroti sugrupuojant juos pagal mėnesio galo (angl. end-of-month) duomenis.

Rezultatas - gauti reikalingi duomenys. Surinktos naftos ateities sandorių kainos, „MSCI THE World Index“ kainos, S&P 500 kainos, Baltijos šalių indeksų kainos pokyčiai, DowJones industrinio indekso kainos, aukso ateities sandorių kainos. Visi duomenys patikrinti, išanalizuoti ir parengti analizei.

Atlikti koreliacijos skaičiavimams buvo pasirinkta Microsoft Office Excel programa. Toliau pateikiamas pavyzdys koreliacijos skaičiavimo tarp „MSCI THE World Index“ indekso ir naftos ateities sandorių kainos, Microsoft Office Excel programos pagalba (žr. 1 lentelę).

**Koreliacijos skaičiavimo tarp „MSCI THE World Index“ indekso ir naftos ateities sandorių kainos pavyzdys**

Data	"MSCI THE World" indeksas (\$)	Ateities sandorių naftos „spot“ kaina (\$)
Jan 31, 2007	1,500.232	50.14
Feb 28, 2007	1,490.440	54.46
Mar 30, 2007	1,514.181	61.81
Apr 30, 2007	1,577.860	63.25
May 31, 2007	1,616.871	66.75
Jun 29, 2007	1,602.360	67.84
Jul 31, 2007	1,565.811	73.69
Aug 31, 2007	1,561.585	68.46
Sep 28, 2007	1,633.576	75.91
Oct 31, 2007	1,682.351	81.27
Nov 30, 2007	1,610.942	90.32
Dec 31, 2007	1,588.802	89.76
Jan 31, 2008	1,466.346	85.53
Feb 29, 2008	1,455.560	95.15
Mar 31, 2008	1,437.403	99.32
Apr 30, 2008	1,508.988	111.03
May 30, 2008	1,525.726	126.06
Jun 30, 2008	1,402.129	131.41
Jul 31, 2008	1,366.699	125.11
Aug 29, 2008	1,344.865	111.83
Sep 30, 2008	1,182.443	98.82
Oct 31, 2008	957.245	59.3
Nov 28, 2008	892.926	45.72
Dec 31, 2008	920.226	35.99

**KORELIACIJA 0.253756527**

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

Šios koreliacijos skaičiavimui pasirinktas intervalas yra vienas mėnuo. Periodas 2 metai nuo 2007 iki 2008 metų imtinai. Pasirinktos atitinkamos absoliutinės kainos ir suskaičiuotas koreliacijos koeficientas 0.253756527. Tai teigiamas koreliacijos koeficientas, kuris nėra labai stiprus. Tačiau žiūrint į kainas ir jas lyginant intuityviai matome šioki tokį uždelsimą. Todėl yra pagrindo manyti, kad koreliacija egzistuoja netiesiškai. Koreliacijai skaičiuoti buvo naudojama, standartinė Excel programos funkcija „CORREL“.

Reikėtų pabrėžti kad nėra skirtumo tarp to ar koreliacija skaičiuojama X duomenims su Y, ar Y su X. T.y. nėra skirtumo ką pirmą į formulę trauksime naftos kainas ar akcijų kainas, rezultatas bus tas

pat. Kitaip sakant naftos kaina koreliuoja su indekso kaina taip pat kaip indekso kaina su naftos kaina. Toliau pateikta lentelė (žr. 2 lentelę) iliustruoti situaciją.

2 lentelė

**Koreliacijos skaičiavimo tarp naftos ateities sandorių kainos ir „MSCI THE World Index“ indekso kainos pavyzdys**

<b>Data</b>	<b>"MSCI THE World" indeksas (\$)</b>	<b>Ateities sandorių naftos „spot“ kaina (\$)</b>
Jan 31, 2007	50.14	1,500.232
Feb 28, 2007	54.46	1,490.440
Mar 30, 2007	61.81	1,514.181
Apr 30, 2007	63.25	1,577.860
May 31, 2007	66.75	1,616.871
Jun 29, 2007	67.84	1,602.360
Jul 31, 2007	73.69	1,565.811
Aug 31, 2007	68.46	1,561.585
Sep 28, 2007	75.91	1,633.576
Oct 31, 2007	81.27	1,682.351
Nov 30, 2007	90.32	1,610.942
Dec 31, 2007	89.76	1,588.802
Jan 31, 2008	85.53	1,466.346
Feb 29, 2008	95.15	1,455.560
Mar 31, 2008	99.32	1,437.403
Apr 30, 2008	111.03	1,508.988
May 30, 2008	126.06	1,525.726
Jun 30, 2008	131.41	1,402.129
Jul 31, 2008	125.11	1,366.699
Aug 29, 2008	111.83	1,344.865
Sep 30, 2008	98.82	1,182.443
Oct 31, 2008	59.3	957.245
Nov 28, 2008	45.72	892.926
Dec 31, 2008	35.99	920.226

**KORELIACIJA 0.253756527**

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

Kaip matome iš šio pavyzdžio koreliacijos koeficientas abiem atvejais yra identiškas ir lygus 0.253756527. Todėl skaičiuojant koreliaciją, negalima teigti, kad naftos kainos įtakoja akcijų kainas ar atvirkščiai. Galima teigti tik tai kad egzistuoja ryšys, bei kokio jis stiprumo, ir ar tai tiesinis ar atvirkštinis ryšys.

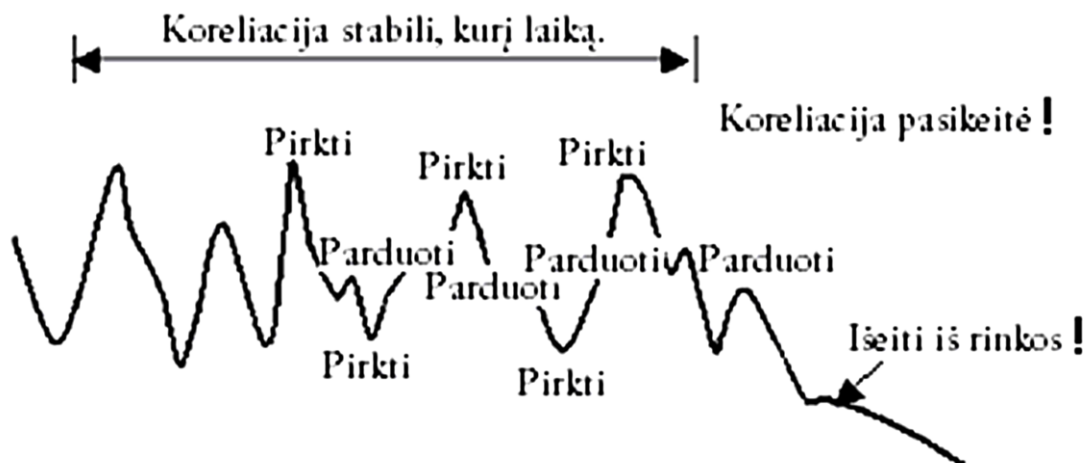
### 2.3. Prekybos strategijų paremtų stipria koreliacija analizė

Paprasčiausias metodas, kurį investuotojai naudoja prekiaudami rinkoje ir žinodami, kad akcijos ar kiti aktyvai koreliuoja, tai tiesiog vizualinis grafikų nagrinėjimas. Jei investuotojas žino kad A kaina smarkiai teigiamai koreliuoja su B kaina, ir jei jis mato kad kyla A kaina, o B nekyla jis tiesiog perka B ir tikisi kad ji priartės prie pakilusios A kainos. Tai investuotojas gali daryti tiesiog žiūrėdamas į kainos grafikus arba stebėdamas absoliučias kainas, pokyčius. Tačiau toks būdas labai nekonkretus ir turintis labai dideles tikimybes galimybes žmogaus klaidoms ir požiūrio klausimui.

Šiuolaikiškas požiūris į šias problemas, kaip pasinaudoti egzistuojančiomis koreliacijomis bus toliau aptariama 3-mis investavimo strategijomis. Be jų taip pat įmanoma naudoti visiem gerai žinoma arbitražinę prekybą, kai skirtingose rinkose ar vietose ta pati prekė ar VP kainuoja skirtingai ir tuo pačiu laiko momentu vienoje rinkoje šis VP parduodamas o kitoje nuperkamas, taip uždirbant iš kainų skirtumų,

#### Rinkai neutrali strategija

Ši strategija ypač gerai tinkama šių laikų labai smarkiai svyruojančioms rinkos sąlygoms. Gerai žinoma strategija dar kartais vadinama statistiniu arbitražu. Ši strategija dažnai naudojama pagrindinių investicinių firmų, rizikos kapitalo fondų ir profesionalių investuotojų uždirbti pelną neprisiimant didelės tiesioginės rizikos. Strategija remiasi likvidžiais kainos signalais, kurie pakankamai stipriai koreliuoti. Toliau pateikiamas paveikslėlis kuris grafiškai paaikškina šios strategijos idėja.<sup>12</sup>



Šaltinis: Sudaryta autoriaus, pagal R. Simučio ISFR paskaitos konspektus.

7 pav. Rinkai neutralios strategijos grafinis paaikškinimas

<sup>12</sup> Pagal kompanijos Tradetrek Co. naudojamų strategijų paaikškinimus.

Prekybos strategijos vykdymo planas:

- a) Ieškome koreliacijos tarp SP500 pokyčio ir akcijų kainų pokyčio (dienos kaina)
- b) Labiausiai su SP500 koreliuotoms akcijoms nuo skaičiavimo momento nustatome skirtumą tarp SP500 pokyčio ir akcijų kainos pokyčio.
- c) Akcijos kainos pokytis turi konverguoti į indekso kainos pokytį todėl prekybos taktika tokia: parduodame akcijas, jei kainos pokytis viršija indekso pokytį, perkame akcijas, jei indekso pokytis viršija kainos pokytį.
- d) Pasiėkus nusistatytą pelno normą uždarome pozicijas. Pozicijas uždaroma ir tada, kai aktyvuojami „stop order“iai“ (viršutinė, apatinė kainų pokyčių skirtumų riba).<sup>13</sup>

Šią strategiją galima taip pat pritaikyti esant Naftos kainos koreliacijai su konkrečiomis akcijomis ar indeksais, kai naftos kaina yra laikoma, ta kaina prie kurios turėtų gyžti nuo koreliacijos nukrypusi akcijos kaina.

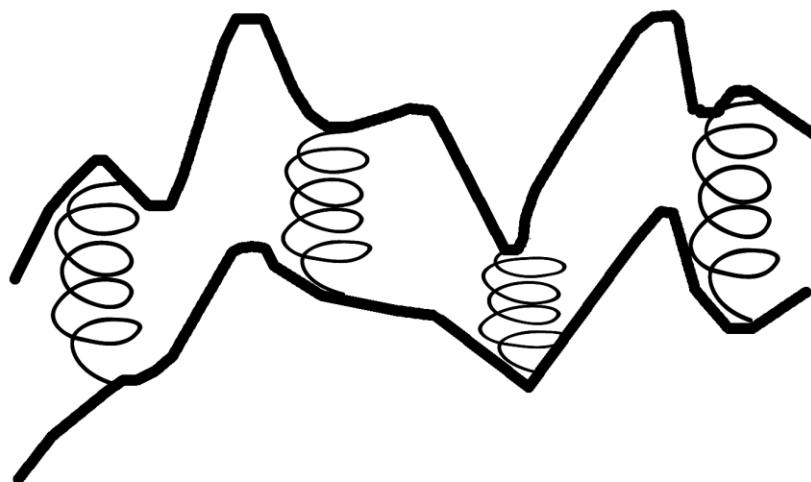
#### **Konverguojančių porų prekybos strategija**

Ši strategija panaši į prieš tai aptartą tačiau turi keletą esminių skirtumų. Jos esmė ta, kad reikia pasirinkti dvi labai (koreliacijos koeficientas 0,8-1) koreliuojančias akcijas. Tada viena iš jų pirkti kita pirkti trumpam („shortuoti“, skolintis). Pirkti ir pirkti trumpam reikia už tokią pačią pinigų sumą, o ne pagal akcijų skaičių. Tokiu atveju šios poros kaina beveik visada turėtų būti lygi nuliui. Taip pat tokia strategija yra neutrali bendrai rinkos tendencijai, nes visai rinkai pakilus ar nukritus kad ir 80% vertės, šios poros vertė išlieka ta pati. Bet kartais vienos iš akcijų kaina nukrypsta nuo rinkos, ar kitos akcijos tendencijos, ir tada gaunamas arba pelnas arba nuostolis, lygus trumpam nukrypimui. Nuostolio atveju turėtų būti nustatytas „STOP“ limitas, pelno atveju taip pat (pats dydis pelno ir nuostolio turėtų būti vienodas, pasirinktas investuotojo).

Toliau pateiktame paveiksle, pavaizduota stipriai koreliuojančių aktyvų poros vaizdinis paaiškinimas. Jis parodo hipotetines spyruokles, kurios „riša“ dviejų aktyvų kainą. Taip vaizdžiai matome kaip labai koreliuotų aktyvų kaina, kai ji nukrypsta yra traukiama grįžti atgal į savo normalią padėtį.

---

<sup>13</sup> Pagal prof. R. Simučio ISFR paskaitų medžiagą.



Šaltinis: Sudaryta autoriaus, pagal R. Simučio ISFR paskaitos konspektus

### 8 pav. Stipriai koreliuojančių aktyvų pora

Strategijos vykdymo planas:

- a) Ieškome koreliacijos tarp įvairių akcijų kainų pokyčio.
- b) Atsirenkame labiausiai tarpusavyje koreliuotas akcijas. Vienos kompanijos akcijas įsigyjame, kitos kompanijos parduodame trumpam.
- c) Pasiėkus nusistatytą pelno normą uždarome pozicijas. Pozicijas uždarome ir tada, kai aktyvuojami „stop“ orderiai (viršutinė, apatinė kainų pokyčių skirtumų riba).<sup>14</sup>

Nors ši strategija taikoma dviejų akcijų poros prekybai, ją taip pat galime pritaikyti realiai prekybai pagal šio darbo temą. Tik šiuo atveju vietoj 2 koreliuojančių akcijų reikėtų naudoti panašaus rinkos likvidumo objektus t.y. žaliavinės naftos ateities sandorių kainą ir didesniųjų indeksų kainą (pvz. S&P 500). Be abejo prieš tai tarp jų radus stiprią koreliaciją investuojamu momentu.

### Diverguojančių porų prekybos strategija

Iš principo labai panaši strategija konverguojančių porų strategijai yra diverguojančių porų, ji turi tik vieną esminį skirtumą. Tai kad, akcijos būna ne koreliuojančios (judančios kone identiškai) o judančios atvirkščiai, turinčios stiprų neigiamą koreliacijos koeficientą (pvz.: nuo -0.8 iki -1). Tačiau pelno galimybes šioje strategijoje daug didesnės, nes piršta akcija turėtų toliau kilti, kol trumpam piršta akcija toliau krenta. O pats poros pirkimas eliminuoja pačios rinkos svyravimus, pvz. jei visa rinka, kaip ir abi akcijos staiga kristų 50% investuotojas nepatirtų nuostolio. Svarbiausiai kad turimos akcijos toliau diverguotų, kai divergavimas sustoja abi pozicijos yra uždaromos.

<sup>14</sup> Pagal prof. R. Simučio ISFR paskaitų medžiagą.

Strategijos vykdymo planas:

- a) Ieškome koreliacijos tarp įvairių akcijų kainų pokyčio.
- b) Atsirenkame labiausiai tarpusavyje koreliuotas (neigiamai) akcijas. Tos kompanijos akcijas kurios turi kylantį „trendą“ išigyjame, kitos kompanijos kurios turi krentantį „trendą“ parduodame trumpam.
- c) Pasiėkus nusistatytą pelno normą uždarome pozicijas. Pozicijas uždaromos ir tada, kai aktyvuojami „stop“ orderiai (viršutinė, apatinė kainų pokyčių skirtumų riba).<sup>15</sup>

Nors ši strategija taikoma dviejų akcijų poros prekybai, ją taip pat galime pritaikyti realiai prekybai pagal šio darbo temą. Tik šiuo atveju vietoj 2 koreliuojančių akcijų reikėtų naudoti panašaus rinkos likvidumo objektus t.y. žaliavinės naftos ateities sandorių kainą ir didesniųjų indeksų kainą (pvz. S&P 500). Be abejo prieš tai tarp nagrinėjamų aktyvų radus stiprią neigiamą koreliaciją investuojamu momentu.

## 2.4. Koreliacijos tarp naftos ir akcijų kainų mokslinių empirinių tyrimų analizė

Rinkos analitikai ir mėgsta nubrėžti tiesioginę priklausomybę tarp žaliavinės naftos kainų elgsenos su rinkos tendencijomis. Populiarieji žurnalai dažnai spausdina tokias antraštes: “Oil Spike Pummels Stock Market” (*Wall Street Journal*) arba “U.S. Stocks Rally as Oil Prices Fall” (*Financial Times*), verčiant į lietuvių kalbą tai reikštų „Naftos viršūnė nugramzdino akcijų rinką“ arba „JAV akcijos spurtuoja, kai naftos kainos krenta“. Tokių straipsnių yra ganėtinai daug. Taigi taip ir kyla klausimas ar tikrai naftos kainos veikia ekonomiką ir jeigu veikia tai kaip? Ar naftos kainos šoktelėjimas gali reikšti, kad akcijų rinkos laukia sunkus metas?

Kai naftos kaina kyla, tai turėtų blogai paveikti akcijų rinkas, taigi turėtų egzistuoti neigiama koreliacija, tarp naftos kainos ir akcijų kainų. Šis sąryšis gali būti vertinamas taip: kuo didesnė naftos kaina - tuo tampa brangesnė energija, kas savo ruožtu sukelia transporto, šildymo ir gamybos kainas. O tai mažina bendrą vartojimą ir įmonių pardavimus, bei pelno maržas. Tačiau tuo pačiu metu didesnės kuro kainos gali atspindėti ir stipresnę ekonomiką ir didėjančią rinkos paklausą kurui. Šioje darbo dalyje būtent ir yra tiriami šie klausimai, juos vertinant kiekybiškai. Tiriama ar koreliacija egzistuoja,

---

<sup>15</sup> Pagal prof. R. Simučio (2009) ISFR paskaitų medžiagą.



ar ji yra patikima. Taip pat tiriama ar koreliacija tiesioginė (teigiama) ar atvirkštinė (neigiama). Gauti rezultatai analizuojami ir vertinami.

Paskaičiavus koreliaciją prieš tai apibrėžtiems terminams nustatyti tokie koreliacijos koeficientai tarp Ateities sandorių naftos „Spot“ kainos ir "MSCI THE World" indekso reikšmių:

- Pakilimai :
  - 1997-2000 metais - **0.524069**
  - 2004-2007 metais - **0.806668**
- Nuosmukiai :
  - 2007-2010 metais - **0.485980**
  - 2000-2003 metais - **0.092038**

Iš rezultatų pastebėtina, kad koreliacija jokių tirtu laikotarpiu nebuvo, labai stipri (pagal J.P Gilfordo<sup>16</sup> labai stipri teigiama(neigiama) koreliacija  $>0,9$  ). Šiais atvejais koreliacija svyravo tarp 0,092-0,806 tai yra labai silpnos ir stiprios koreliacijos (pagal J.P Gilfordo, klasifikaciją). Tokia koreliacija yra per maža kad, būtų galima pasinaudoti anksčiau aptartomis investavimo strategijomis. Taip pat pastebėtina, kad koreliacija stipriau pasireiškia rinkos kilimo metu, o silpniau rinkoms krintant. Tai galima sieti su ekonomikos pakilimu, lemiančiu paklausos didėjimą, tačiau šitokioms išvadoms patvirtinti būtų reikalinga priežastingumo analizė.

Taip pat koreliacijos koeficientas buvo apskaičiuotas ir ilgam periode, tam kad patikrinti ar koreliacija egzistuoja net esant skirtingoms rinkos situacijoms, per šį laikotarpį tiek naftos tiek akcijų rinkos patyrė daug tiek didelių tiek mažesnių pakilimų ir nuosmukių, kartais pokyčiai vyko kartu (2004-2007 metai), kartais skirtingų krypčių.

1984 sausis – 2009 spalio = **0.615758**

Šiuo labai ilgu periodu koreliacija yra vidutinė (pagal J.P Gilfordo, klasifikaciją). Tai periodas nuo 1984 m. sausio iki 2009 m. spalio. Per kurį rinkos patyrė ne vieną pakilimą ir nukritimą, taigi galime teigti kad koreliacija tarp naftos ateities sandorių kainos ir "MSCI THE World" indekso reikšmių egzistuoja vidutinio lygio ir yra statistiškai nepatikima.

Palyginimui aukso kainos koreliacija su "MSCI THE World" indeksu, skaičiuojat tuo pačiu metodu ir imant mėnesio galo kainas, buvo **0.373417**. Kaip matome aukso koreliacija yra daug silpnesnė.

Taip pat palyginimui buvo paskaičiuota koreliacijos koeficientai tarp: naftos kainų, aukso kainų, OMXV indekso, "MSCI The Wolrd" indekso bei „S&P 500“ indekso. Ir sudaryta jų tarpusavio

---

<sup>16</sup> J. P. Guilford, (1956) Fundamental statistics in Psychology and Education New York: McGraw-hill p. 145

priklausomybės koreliacijos koeficientų matrica (žr. 3 lentelę). Šie koeficientai buvo skaičiuoti, nuo 2001 metų sausio iki 2008 metų gruodžio mėn. imtinai, naudojant mėnesio galo duomenis.

3 lentelė

**Koreliacijos koeficientų matrica, 2001-2008 metų duomenims**

	Nafta (WTI)	OMXV indeksas	"MSCI The Wolrd" indeksas	"S&P500" indeksas	Auksas
Nafta (WTI)	1	0.7970	0.7404	0.6067	0.9136
OMXV indeksas	0.7970	1	0.9029	0.8136	0.7845
"MSCI The Wolrd" indeksas	0.7404	0.9029	1	0.9723	0.7264
"S&P500" indeksas	0.6067	0.8136	0.9723	1	0.5692
Auksas	0.9136	0.7845	0.7264	0.5692	1

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

Kaip matome iš lentelės (žr. 3 lentelę) OMXV indekso koreliacija su naftos kainomis yra labai panaši į „MSCI The World“ indeksą, tai svarbu dėl to kad šios koreliacijos panašumas leidžia teigti kad tolesnėse darbo dalyse naudojamas indikatorius, gali būti naudojamas ir Vilniaus vertybinių popierių rinkoje su tikėtina panašiu pelningumu. Tad teiginys “Naftos kaina tiesiogiai veikia akcijų rinką” nėra visiškai teisingas. Be to, reikia nepamiršti, kad mūsų šalies rinka yra besivystanti ir turi ilgalaikę kilimo tendenciją. Taip pat reikėtų pastebėti, kad indeksai kaip ir žaliavos tarpusavyje koreliuoja smarkiau, tai tikėtina yra dėl to, kad vienos rinkos produktai yra tarpusavyje labiau susieti nei skirtingų rinkų produktai. Šiai lentelei sudaryti buvo naudojami 8 metų trukmės duomenys, kas yra statistiškai trumpas laiko tarpas ir tai yra didžiausias šios lentelės trūkumas, bet ilgesnių duomenų naudojimas nėra galimas dėl OMXV indekso trumpo skaičiavimo laikotarpio, jis pradėtas skaičiuoti tik 2000 metų gale.

Kaip jau aptarėme ankstesnėse darbo dalyse darbe, naftos kategorijų yra labai daug, todėl ir jos kainos už barelių skiriasi taip pat nemažai, todėl būtina patikrinti kaip naftos kainos koreliuoja tarpusavyje.

Buvo pasirinktos dvi pagrindinės naftos kategorijos, tyrimui atlikti:

„West Texas Intermediate“ (WTI), kitaip dar žinoma kaip „Texas Light Sweet“, ją kaip palyginimą dažniausiai naudoja Šiaurės Amerikos regione, taip pat Niujorko žaliavų biržoje ši naftos rūšis yra pagrindas ateities sandoriams, pagal kurių kainas ir buvo skaičiuota koreliacija šiame darbe.

„Brent Crude“ šios naftos (Brent) porūšių egzistuoja gana daug tačiau pasirinktas (Brent Crude) yra dažniausiai naudojamas porūšis. Šios naftos etalonu laikoma nafta išgaunama Šiaurės jūroje. Ši nafta yra sunkesnė už WTI, dėl to pigesnė apie 1\$ už barelį.

Ir nors šios naftos yra skirtingos kaip ir jų kainos tačiau koreliacija tarp jų yra labai stipri pasak Chang, Chia-Lin (2009) jos svyruoja nuo 0,89 iki 0,99 priklausomai nuo pasirinkto laikotarpio ir

intervalo. Taigi galime taigi kad naftos kainos, bendraja prasme, koreliuoja su akcijų rinkomis nepatikimai.

Visgi 2007 metais įvyko šiokia tokia anomalija, kai „Brent Crude“ nafta gegužės 24 d. 2007 metais kainavo net 7,81 \$ brangiau nei WTI naftos barelis. Tačiau šis skirtumas susidarė tik trumpam laikui, yra teigiama kad taip įvyko dėl perdirbimo gamyklų sustabdymo ir trumpuoju laikotarpiu susikaupusių per didelių naftos rezervų.

Darbe patikslinimui buvo suskaičiuoti koreliacijos koeficientai tarp skirtingų naftos rūšių kainų, iš viso naudojant 18 skirtingų naftos kainos rūšių. Toliau pateikiama ištrauka iš šių kainų koreliacijų koeficientų lentelės. Šie koreliacijos koeficientai buvo skaičiuoti imant savaitines naftos kainas, nuo 2000 metų iki 2010 metų (žr. 4 lentelę).

4 lentelė

**Koreliacijos koeficientai tarp skirtingų naftos rūšių lyginant su JAV „spot“ kainų  
svertiniu vidurkiu**

	Abu Dabio "Murban"	Kuveito bendroji (Blend)	Nigerijos „Bonny“ lengvoji (Light)	Europos (Forcados, Nigeria)	Saudo arabijos sunkioji (heavy)	Saudo arabijos lengvoji (light)	Saudo arabijos vidutinio sunkumo (medium)	JAV „spot“ kainų svertinis vidurkis
JAV „spot“ kainų svertinis vidurkis	<b>0.994866</b>	<b>0.99737</b>	<b>0.99794</b>	<b>0.998307</b>	<b>0.99759</b>	<b>0.9924</b>	<b>0.994605</b>	<b>1</b>

Šaltinis: Sudaryta autoriaus

Atlikus skaičiavimus pastebėta, kad skirtingų rūšių naftos kainos tarpusavyje koreliuoja beveik tobulai, t.y. koreliacijos visais atvejais svyravo tarp **0,9924** ir **0,9988** kas leidžia teigti, kad naftos kainos ypatingai smarkiai koreliuoja tarpusavyje, ir atradus ryšį tarp vienos naftos rūšies kainų ir akcijų rinkos, toks pats ryšys turi išlikti ir visoms kitoms žaliavinės naftos rūšims.

Taigi šioje darbo dalyje nustačius tai, kad koreliacija neegzistuoja, o tiksliau egzistuoja statiškai nepatikima koreliacija, rezultatų dalyje nuspręsta pasitelkti kitų mokslininkų atliktais tyrimais nustatinėjant netiesioginę priklausomybę, bei kuriamas techninės analizės indikatorius, kuris leistų investicijas apsaugoti nuo galimų naftos kainos šokų.

### 3. APSISAUGOJIMO INDIKATORIAUS „RISK“ KŪRIMAS IR MODELIAVIMAS

#### 3.1. Naftos ir akcijų kainų sąryšio tyrimo metodika

Ankstesnėje darbo dalyje nustačius, kad sąryšis egzistuoja tačiau koreliacijai esant nepakankamai stipriai kad galima būtų naudoti stipria koreliacija grįstas prekybos strategijas. Analitinėje darbo dalyje nustačius tai, kad koreliacija neegzistuoja, o tiksliau egzistuoja statiškai nepatikima koreliacija, rezultatų dalyje nuspręsta pasitelkti kitų mokslininkų atliktais tyrimais nustatinėjant netiesioginę priklausomybę, bei kuriamas indikatorius kuris leistų investicijas apsaugoti nuo galimų naftos kainos šokų.

Analizuojant visgi buvo pastebėta reakcija į naftos kainos pokyčius, tačiau ši reakcija tikrai nėra tiesinė. Todėl buvo nuspręsta kurti indikatorių, kuris būtų netiesinis ir reaguotų į kainos pokyčius. Darbe nagrinėjant teorinę medžiagą buvo pasirinktas Stephen Leeb (2005) sukurtas naftos faktorius, ir jo pagrindu nuspręsta kurti indikatorių, kuris galėtų padėti investuotojams apsaugoti investicijas nuo naftos kainų šokų. Toliau aptarkime pagrindines idėjas ir prielaidas kurių priėjo Stephen Leeb (2005) ir kurios bus naudojamos kaip vienos iš pagrindinių prielaidų kuriant apsisaugojimo indikatorių „RISK“.

Pirmiausiai reikėtų apžvelgti kaip naftos kainos įtakoja akcijų kainų pokyčius, kiekybiškai. Savo tyrime Stephen Leeb (2005) nustatė kad naftos kainos pokyčiai įvykę per metus laiko, rinkai turi poveikį net 18 mėnesių po savo pasikeitimų. Tirdamas kiek smarkiai šis poveikis egzistuoja, tyrėjas pasitelkė duomenis nuo 1973 iki 2003 metų, ir suskaičiavęs kiekvienam mėnesiui kiek naftos kaina buvo pakitusi lyginant su mėnesiui buvusiu prieš metus laiko. Tada paėmus SP500 indekso mėnesio galo reikšmę ir suskaičiavęs kiek tas indeksas pakito sekantį mėnesį, po to per sekančius du mėnesius, tris ir t.t. iš viso aštuoniolika mėnesių. Gauti rezultatai buvo tiesiog stulbinantys, naftos kainoms pakilus 100% akcijos per ateinančius 18 mėnesių patyrė 27% vidutinį maksimalų mėnesinį nuosmukį. Norint geriau suprasti ką reiškia vidutinis maksimalus mėnesinis nuosmukis, reikia suprasti, kad tai ne 18 mėnesių vidutinis SP500 indekso mėnesinis nuosmukis. Tai paimti visi egzistavę 18 mėnesių intervalai (egzistuojantys jei kaina kilo per paskutinius 12 mėn. 100%), ir išrinkti per tuos intervalus labiausiai smukę mėnesiai, ir suskaičiuojamas jų vidurkis.

Per šiuos laiko momentus pasak autoriaus nebuvo nei vieno tokio 18 mėnesių intervalo kai kažkuriuo mėnesiu kainos nebuvo smarkiai nukritę, pats mažiausias smukimas buvo 13%. Taip pat autorius pabrėžia kad kartais kainos iki periodo galo atsistatydavo bet niekada labai smarkiai. Tuo tarpu

paskaičiuotas maksimalus vidutinis prieaugis buvo tik 4%. Vertinant paprastai investuotojas išėjęs iš rinkos kai naftos kaina per metus padvigubėjo, atsisakydavo galimo 4% prieaugio ir galėjo išvengti net 27% nuosmukio. Taigi rizika prarasti buvo daug didesne nei tikimybė uždirbti. Šie rezultatai ypatingai įdomus todėl, kad šis tyrimas buvo atliktas net trijų dešimtmečių laikotarpyje, kuriame akcijų kainos buvo ryškiai pakilime. Tuo tarpu, pagal tyrimą, kai naftos kainos krito, pelno ir nuostolio galimybes apsiversdavo, ir vidutinis maksimalus nuostolis tapdavo 1% o maksimalus vidutinis prieaugis per tą patį 18 mėnesių periodą buvo net 30%.<sup>17</sup>

Šiam tyrimui šie rezultatai yra labai patrauklūs tačiau visada iškyla klausimas kaip juos įmanoma kuo geriau panaudoti perkant ir parduodant akcijas. Be abejo tai yra kiekvieno investuotojo individualus pasirinkimas. Bet jei rekomendacijos yra teisingos ir spėjimai dėl ateities teisingi, galime tikėtis tikrai gerų rezultatų.

Investiciniams sprendimams priimti autorius rekomenduoja išeiti iš rinkos kai naftos kaina per metus pakyla daugiau nei 80%. O įeiti į rinka tik tada kai naftos kainų metinis pokytis pasiekia 20% ar mažesnę ribą. Šia rekomendacija planuojama panaudoti, kaip pagrindą kuriant indikatorius, kuriuo galima būtų tinkamai patarti investuotojams priiminėjant investicinius sprendimus, atsižvelgiant į naftos kainos svyravimus. Taip pat pabandyti indikatorius suformuoti tokį, kuris padėtų apsisaugoti nuo naftos kainos šuolių, įspėjant apie naftos kainų kilimo sukeltą papildomą riziką.

### **3.2. Pasirinktų rodiklių įtaka ir reikšmingumas apsisaugojimo indikatoriaus procese**

#### **Palūkanų norma**

Naftos kaina nors ir daro didelę įtaką rinkoms ir akcijų kainoms, tačiau yra ir kitų papildomų rodiklių kurie parodo rinkos būseną. Šioje dalyje aptariama kokie tai yra rodikliai ir kokius rodiklius įtraukti į indikatorius.

Reikėtų pirmiausiai pradėti nuo palūkanų normos kadangi ji tiesiogiai įtakoja akcijų kainas. Palūkanų norma laikoma fundamentalia kapitalistinei visuomenei, laikoma kad ji ir jos pokyčiai verčia kapitalą judėti, taip pat jos lygis puikiai įvertina rinkos būseną pinigų paklausa bei pasiūlą, investuotojų nuotaiką. Todėl į indikatorius nuspręsta įtraukti palūkanų normą. Palūkanų normos lygis priklauso nuo skolininko rizikos, ir kokiam laikui skolinama. Paprastai kuo skolininkas rizikingesnis tuo palūkanų

---

<sup>17</sup> Pagal: Stephen Leeb 2005 m. The Oil Factor. 24p.

norma yra didesnė ir kuo skolinimo laiko tarpas ilgėja tuo didėja ir palūkanų norma. Palūkanų norma paprastai yra išreiškiama kaip procentinis dydis, vienų metų periodui.

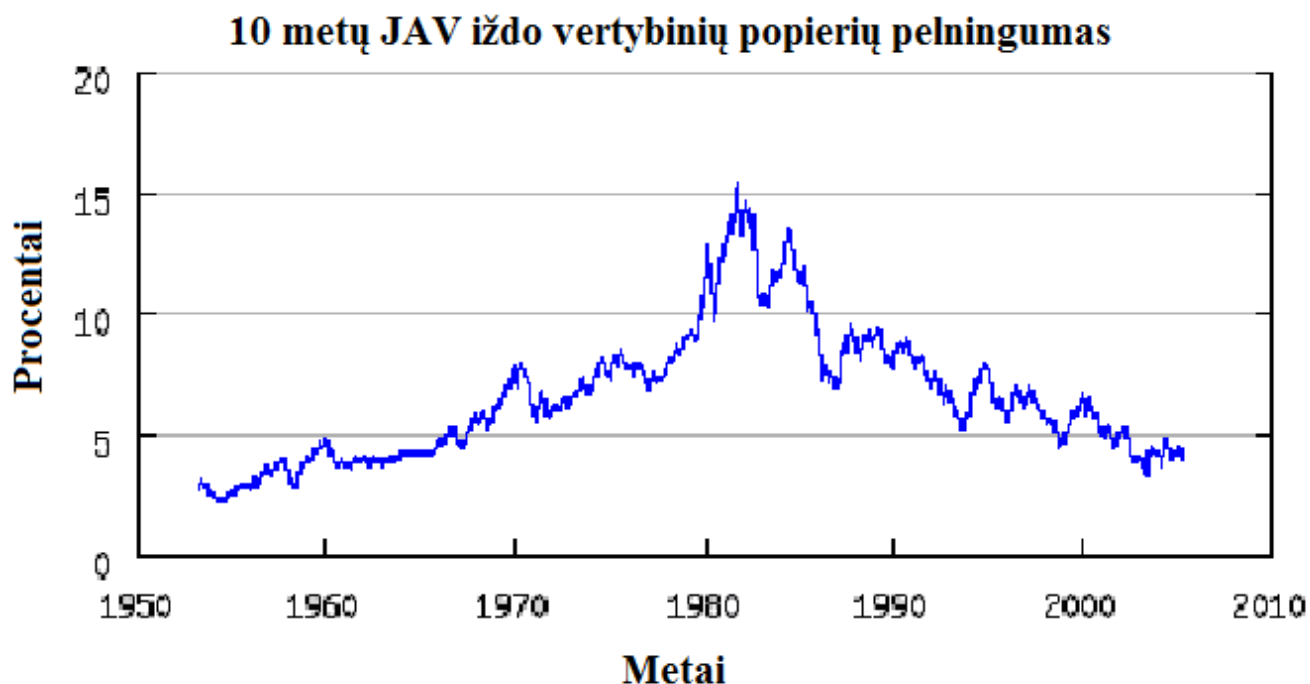
5 lentelė

**JAV išdo skolos VP (10 metų) pajamingumo statistika 1984-2009 m.**

	JAV išdo skolos VP pajamingumas (10-ies metų)
Didžiausia reikšmė	11.86%
Mažiausia reikšmė	2.42%
Vidurkis	6.23%

Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal Stock Market Data duomenis.

Indikatoriuje pasirinkta naudoti 10 metų trukmės, JAV išdo pelningumus. Toliau pateiktame paveikslėlyje galime matyti šio rodiklio pokyčius nuo 1955 iki 2005 metų (žr. 9 pav.).



Šaltinis: sudaryta autoriaus, pagal Stock Market Data duomenis

**9 pav. 10 metų JAV išdo vertybinių popierių pelningumas 1955-2005**

## **P/E10 santykis, dar vadinamas CAPE rodikliu**

P/E10 santykis (dar vadinamas - CAPE) angliškai - cyclically adjusted price earnings (Cikliškai apdorotas kainos ir pajamų santykis). Tai patobulintas P/E santykis, kai P/E skaičiuojamas akcijos kainą dalinant ne iš paprastų pajamų, o 10 metų pajamų vidurkiu, kuriame yra eliminuota infliacija. Tai išlygina metinius pajamų svyravimus, ir vis dar suteikia galimybę parodyti kiek brangi yra akcija. Šį rodiklį pirmasis sukūrė *Benjamin Graham*, nuo to laiko šį rodiklį naudoja nemažai analitikų, pats garsiausias iš jų yra prof. *Robert Shiller* iš Yale universiteto. Jis teigia kad pats aukščiausias vidutinis CAPE rodiklis buvo per 2000 metų pakilimą, o vidutinis CAPE istoriškai yra 15.

Kadangi skaičiuojant indikatorių „RISK“ vertinama ne vienos individualios įmonės perspektyvos, o visos rinkos būseną. Tai naudojimui buvo pasirinktas SP500 indekso visų bendrovių P/E10 vidurkis. Kadangi yra laikoma kad SP500 indeksas pakankamai gerai atspindi visos JAV rinkos būseną, tai vidutinis šis indeksą sudarančių bendrovių P/E10 taip pat gerai atspindi visos JAV rinkos kainą, t.y. įvertina kiek investuotojai yra linkę mokėti už kiekvieną rinkoje uždirbtą dolerį. Pvz. vidutinis P/E10 =15 reikštų kad investuotojai yra linkę mokėti 15\$ už galimybę rinkoje uždirbti 1\$.

6 lentelė

**P/E10(CAPE) statistika 1984-2009 m.**

	P/E10
Didžiausia reikšmė	44.20
Mažiausia reikšmė	10.00
Vidurkis	23.65

Šaltinis: Sudaryta autoriaus, pagal Stock Market Data duomenis.

Prof. *Robert Shiller* pabrėžia dvi tendencijas:

1. Grįžimą prie vidurkio (angl. mean reversion). Jei CAPE yra aukštesnis nei 15, o ypač jei jis siekia pvz. 30, yra labai tikėtina kad rinkos grįš prie vidurkio. Tai pat tai galioja ir atvirkštine tvarka. Taigi tai reiškia kad CAPE gerai atspindi kokioje situacijoje yra rinka pervertinta ar neįvertinta, ir kur link artimiausiu metu ji turėtų judėti.
2. Neaiškumas kada grįžimas prie vidurkio turi prasidėti. Norint spėti rinkos kryptį visgi neužtenka žinoti kad CAPE pvz. yra 10 ir jis turi grįžti į vidurkį t.y. 15, reikia žinoti kada tai įvyks, o pasak profesoriaus to numatyti negalima. Nors vidutiniam CAPE esant ties 10 riba rinka turėtų pasikoreguoti link 15, dar nereiškia kad rinka tame tarpe

nepasieks CAPE 6 reikšmės. Taigi jis teigia kad bandymas pagauti kada rinka apsisuks yra lyg bandymas pagauti peilį.

Taigi nors ir nėra galima nuspėti ar rinka jau yra „dugne“(„pike“), bet tikrai yra aišku kad tuo metu kai rinkos CAPE yra 46, investicijas geriau atidėti, o kai CAPE yra lygus 6 akcijų pardavimą nutolinti.

### **3.3. Apsisaugojimo indikatorius „RISK“ sukūrimas**

Norint sukonstruoti indikatorių pagal teorinius ir praktinius tyrimus aptartus ankstesnėse darbo dalyse reikalinga terpė kurioje galima būtų sujungti visus rodiklius ir reikšmes į vieną sistemą. Ir pagal suformuotas taisykles, ši sistema turėtų pateikti rezultatus. Šiam tikslui pasirinkta programa „MATLAB“ naudojant jos dalį vadinamą „Fuzzy Toolbox“ skirtą ekspertinių sistemų kūrimui.

Prieš pereinant prie konkretaus indikatorius kūrimo reikia išnagrinėti intelektinių sistemų taikymo finansų rinkose sampratą. Intelektualumo sąvoka siejama su sistemos galimybę veikti racionaliai ir autonomiškai prie įvairių trikdžių, pasitelkus bazines žinias apie objektą ir atitinkamus realaus laiko matavimus. Sprendimus rinkoje bandoma priimti autonomiškai ir objektyviai, tam pasitelkiant turimą fundamentalią apiorinę informaciją apie firmas bei realaus laiko duomenis apie bendrą rinkos būseną, vertybinių popierių įverčius ir trumpalaikės prognozės rezultatus. Sistemų pagrindas yra fundamentalūs finansiniai duomenys apie rinkas ir duomenys apie kompaniją, firmą ar visą rinką. Šie duomenys pritaikius specialius algoritmus yra naudojami atrinkti arba klasterizuoti kompanijų grupę, kurių vertybinių popierių kainos turėtų kilti. Vėliau pagal realius duomenis analizuojama generalinė rinkos tendencija, nustatomi kompanijų vertybinių popierių įverčiai ir atliekama šių vertybinių popierių trumpalaikė prognozė. Pasitelkiant duomenis, bei įvairių rinkos analitikų ir ekspertų išvadas, kuriamos ekspertinės sistemos, kurios pateikia investuotojui rekomendacijas apie galimą vertybinių popierių pirkimą ar pardavimą. Finansinio prognozavimo sistemų atveju tokie duomenys dažnai gaunami iš įvairių sistemų, pasitelkiamos kainos, prekybos apimtys, taip pat kompanijų pelnas, dividendai ir t.t. Pakankami didelės apimties „istoriniai“ duomenys yra reikalingi derinti programinę įrangą, kuri išgauna ankstesnės rinkos elgesio charakteristikas ir pritaiko tas žinias prekybai ar investicijoms „ateities“ rinkoje.<sup>18</sup>

---

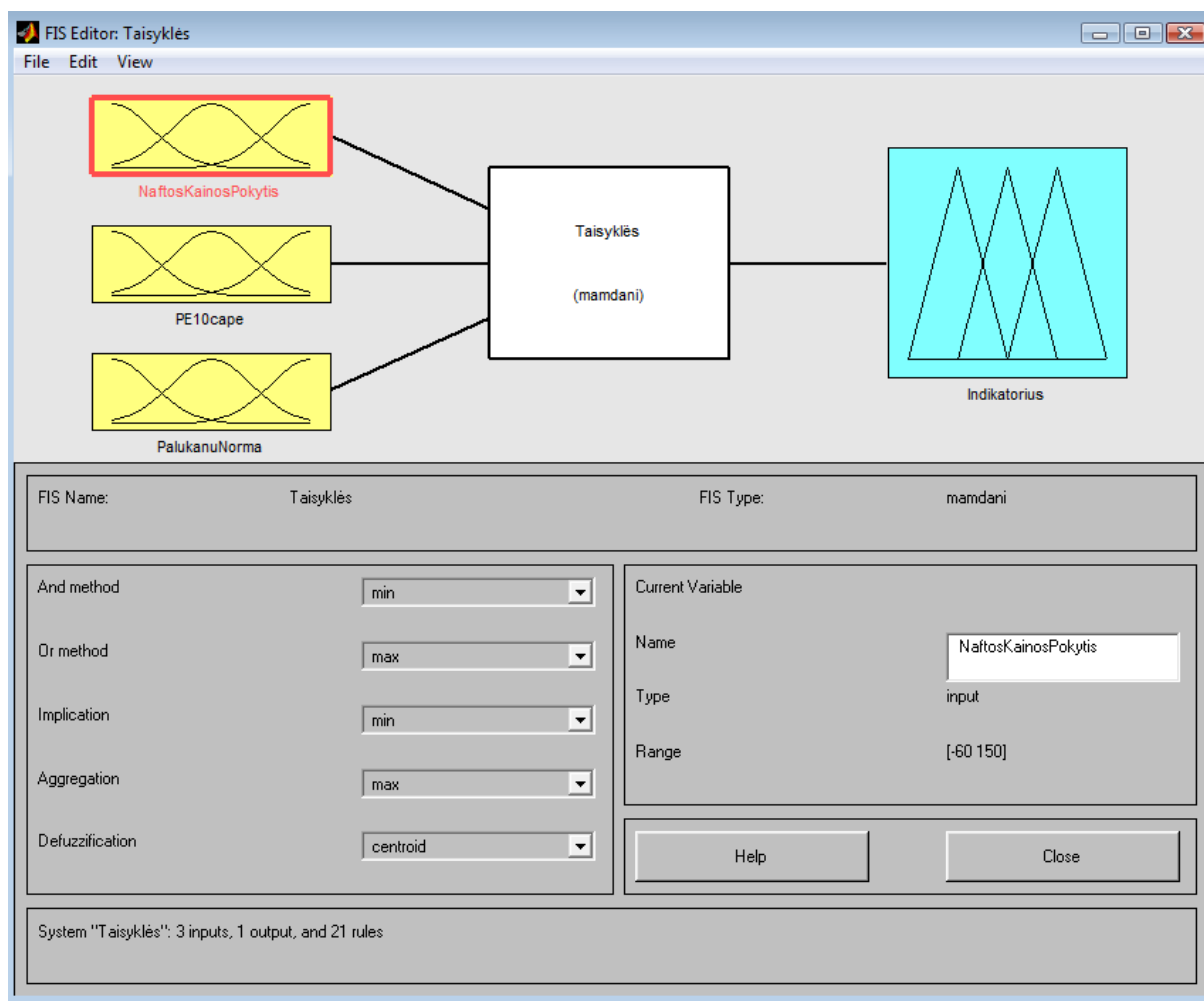
<sup>18</sup> Pagal: SIMUTIS, Rimvydas; MASTEIKA, Saulius. Intelligent stock trading systems using fuzzy-neural networks and evolutionary programming methods.



Toliau panagrinėkime intelektinių sistemų taikymo finansų rinkose istorija. Iki 1990 m. dauguma investuotojų naudojo savo jausmais, bet, nesinaudojo skaičiavimais, kurie šiuo metu daugeliu atveju gali būti automatizuoti. Dirbtinas intelektas pastaruoju sugebėjo šiek tiek įsiskverbti į finansinį sektorių. Kol kas tik nedaugelis ekspertinių sistemų gali būti naudojamos rinkos būvio identifikavimui realiame laike. Šiuo metu yra vadovaujamosi sudėtingų neuroninių tinklų rekomendacijomis, bei neraiškių aibių (angl. fuzzy) logikos sistemomis, susiderinančiomis genetinių algoritmų pagalba, būtent pastarąjį metodas pasirinktas naudoti indikatoriaus kūrimui.

Finansinio prognozavimo sistemos yra neišvengiamai limituojamos joms pateikiamais duomenimis. Taip pat šių duomenų pagrindu priimami sprendimai ar daromi vertinimai. Todėl kiekvienai rinkai turi būti nustatyta, kurie duomenys yra svarbūs pagal visus reikalavimus, šio darbo atveju reikalingi duomenys buvo nustatyti pagal teorinius ir praktinius tyrimus ankstesnėse darbo dalyse.

Pirmiausia pradėdant kurti neraiškių aibių (angl. fuzzy) logikos ekspertinę sistemą yra apibrėžiami lingvistiniai kintamieji, ir priklausomumo funkcijos. Toliau pateikiamas „Matlab“ paketo „Fuzzy“ sistemos formavimo pagrindinis langas (žr. 10 pav.).

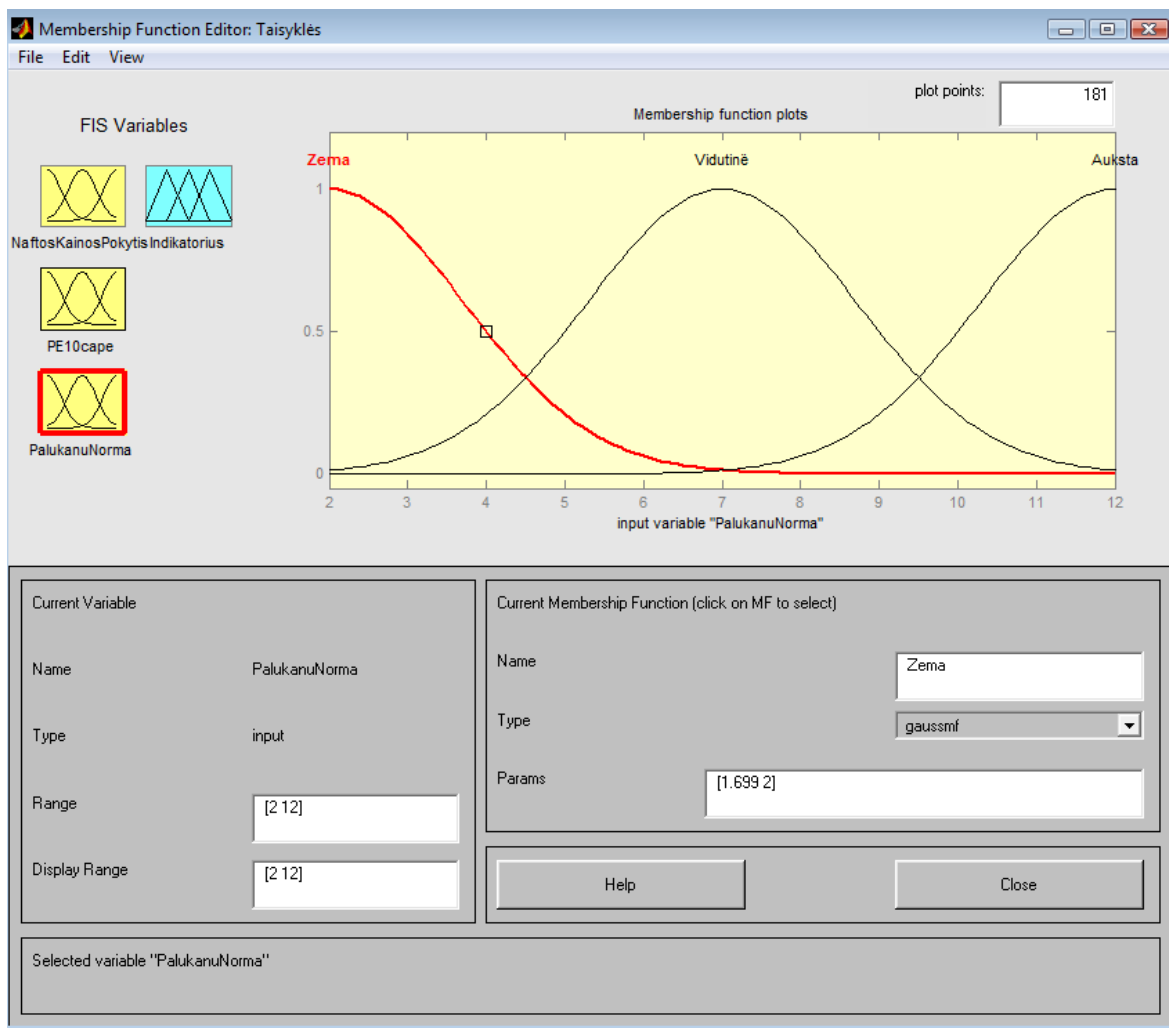


Šaltinis: sudaryta autoriaus, „Matlab“ programiniu paketu.

### 10 pav. „Matlab“ paketo „Fuzzy“ sistemos formavimo pagrindinis langas

Čia suformuoti sistemos **įėjimai ir išėjimai** tam pasitelkiant *Edit* komandos meniu. Suformuotiems kintamiesiems langelyje *Name* suteikiami lingvistiniai kintamųjų pavadinimai.

Parinkus sistemos įėjimo/išėjimo lingvistinius kintamuosius, vėliau specialiame lange kiekvienam kintamajam formuojami lingvistiniai pavadinimai (kartasi vadinami termais) ir parenkamos šių „termų“ priklausomumo funkcijos (žr. 11 pav.).

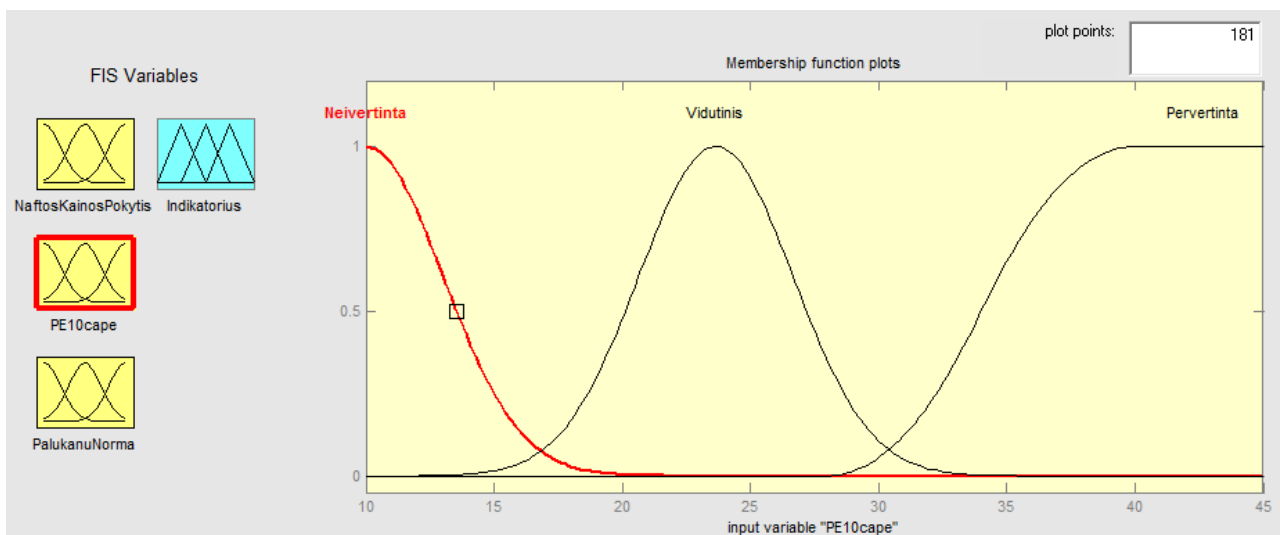


Šaltinis: sudaryta autoriaus, „Matlab“ programiniu paketu.

### 11 pav. Lingvistinių pavadinimų parinkimas ir palūkanų normos priklausomumo funkcijos

Čia suformuoti sistemoje naudojami lingvistiniai pavadinimai ir nustatytos palūkanų normos priklausomumo funkcijos. Palūkanų normos (JAV išdo 10 metų VP pajamingumo) ribos nuo 2% iki 12% pasirinktos pagal 1985-2009 metų minimalias ir maksimalias šio rodiklio reikšmes. Suformuotos priklausomumo funkcijos kitimas parinktas pagal vidutinės šių palūkanų normų ribas. Įeinantys palūkanų normos duomenys šiuo atveju suskirstyti į tris priklausomumo funkcijas: *žema*, *vidutinė* ir *aukšta*, kurios atitinkamai įgauna savo vertes kai palūkanų normos lygios:  $(-\infty; +4,5)$ ,  $(4,5; -9,5)$ ,  $(9,5; +\infty)$  šių reikšmių dydis priklausomai nuo palūkanų normos lygio, gausinių kreivių pagalba, įgaunamas nuo 0 iki 1.

Parinkus palūkanų normos lingvistinius pavadinimus, bei parinkus ir suregulavus šių atitinkamas priklausomumo funkcijas. Toliau tokius pačius veiksmus atliekame P/E10 (CAPE) rodikliui, kaip paskirtos funkcijos iliustruota sekančiame paveiksle (žr. 12 pav.).

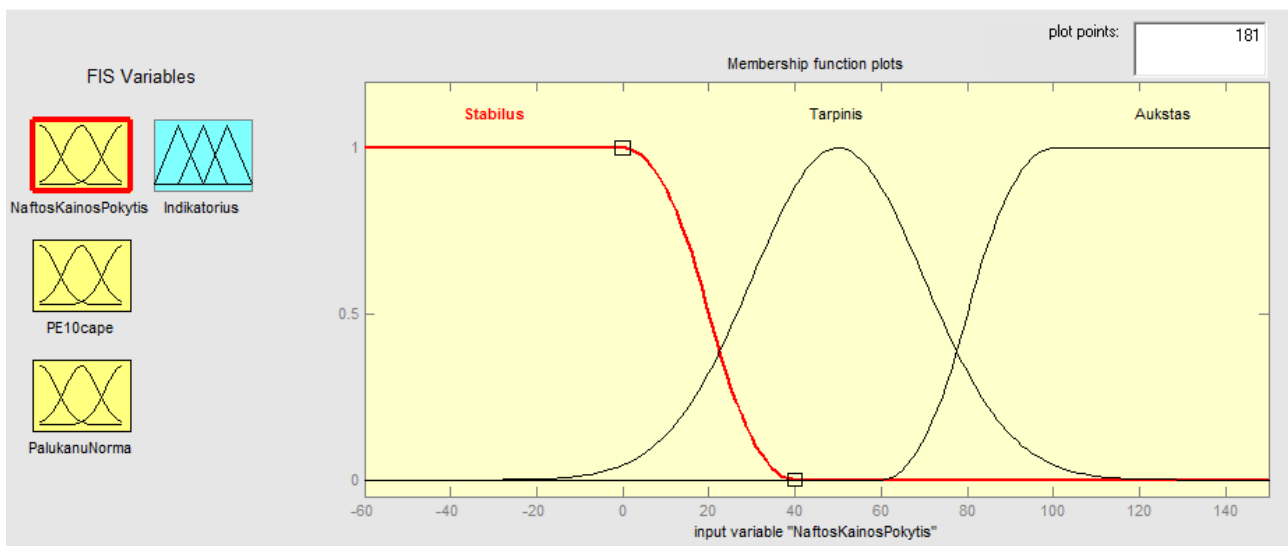


Šaltinis: sudaryta autoriaus, „Matlab“ programiniu paketu.

### 12 pav. CAPE rodiklio priklausomumo funkcijos

Čia matome suformuotus, sistemoje naudojamus, lingvistinius pavadinimus ir CAPE rodiklio priklausomumo funkcijas. CAPE rodiklio išėjimo maksimumai pasiekiami, kai įėjimo reikšmė yra lygi 10 ir 45. šios reikšmės parinktos pagal 1985-2009 metų minimalias ir maksimalias šio rodiklio reikšmes. Suformuotos priklausomumo funkcijos kitimas parinktas pagal vidutinės šio rodiklio ribas. Įeinantys palūkanų normos duomenys šiuo atveju suskirstyti į tris priklausomumo funkcijas: *neivertinta*, *vidutinis* ir *pervertintas*, kurios atitinkamai įgauna savo vertes kai CAPE lygus:  $(-\infty; +17)$ ,  $(17; 30)$ ,  $(30; +\infty)$  šių reikšmių dydis priklausomai nuo palūkanų normos lygio, gausinių kreivių pagalba, įgaunamas nuo 0 iki 1.

Parinkus CAPE rodiklio lingvistinius pavadinimus, bei parinkus ir suregulius atitinkamas priklausomumo funkcijas. Toliau tokius pačius veiksmus atliekame naftos kainos metiniams pokyčiams. Kaip paskirtos funkcijos iliustruota sekančiame paveiksle (žr. 13 pav.).

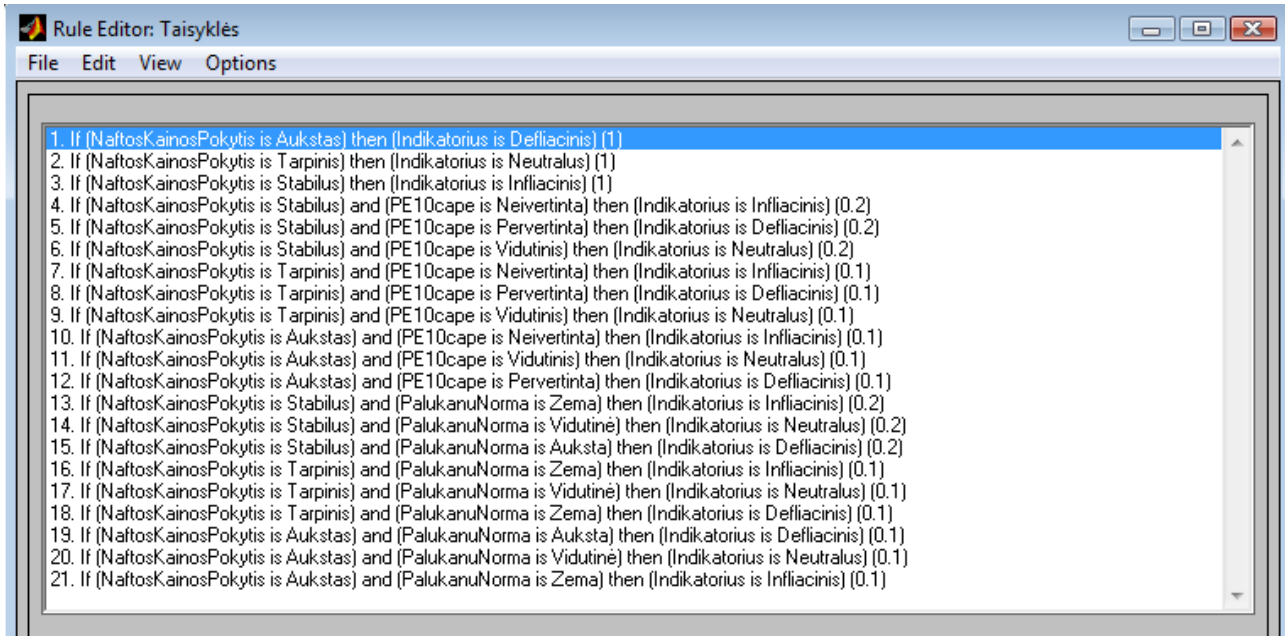


Šaltinis: sudaryta autoriaus, „Matlab“ programiniu paketu.

### 13 pav. Naftos ateities sandorių kainos metinių pokių priklausomumo funkcijos

Šiame paveiksle (žr. 13 pav.) matome suformuotus, sistemoje naudojamus, lingvistinius pavadinimus ir naftos ateities sandorių kainos metinių pokių priklausomumo funkcijas. Naftos ateities sandorių kainos metinių pokių rodiklio išėjimo maksimumai pasiekiami, kai įėjimo reikšmė yra lygi  $-60\%$  ir  $145\%$ . Šios reikšmės parinktos pagal 1985-2009 metų minimalias ir maksimalias šio rodiklio reikšmes. Suformuotos priklausomumo funkcijos kitimas parinktas pagal Stephen Leeb (2005) atliktus tyrimus ir nustatytus ryšius, t.y. kai naftos kainos metinis pokytis pasiekia apie  $80\%$  ribą, pavojus rinkoms tampa labai aukštas, kai kilimas yra iki  $20\%$  mokslų daktaras teigia kad naftos kainos kilimas yra stabilus ir tik nesmarkiai įtakoja akcijų rinkas, tuo tarpu visos reikšmės esančios tarp šių reikšmių yra įvardijamos kaip pereinamasis periodas kurio metu rekomenduojama pozicijų rinkoje nekeisti. Įeinantys naftos ateities sandorių kainos metinių pokių duomenys šiuo atveju suskirstyti į tris priklausomumo funkcijas: *stabilus*, *tarpinis* ir *aukštas*, kurios atitinkamai įgauna savo vertes kai prie:  $(-\infty; +20)$ ,  $(20; 80)$ ,  $(80; +\infty)$  šių reikšmių dydis priklausomai nuo naftos ateities sandorių kainos metinių pokių lygio, gausinių kreivių pagalba, įgaunamas nuo 0 iki 1.

Apsibrėžus šias funkcijas tiek lingvistiškai tiek skaitinėmis reikšmėmis. Toliau yra būtina suformuoti taisykles kuriomis vadovaujantis programa formuos indikatorius „RISK“ (žr. 14 pav.)



Šaltinis: sudaryta autoriaus, „Matlab“ programiniu paketu.

#### 14 pav. „Fuzzy“ logikos naudojama taisyklių bazė

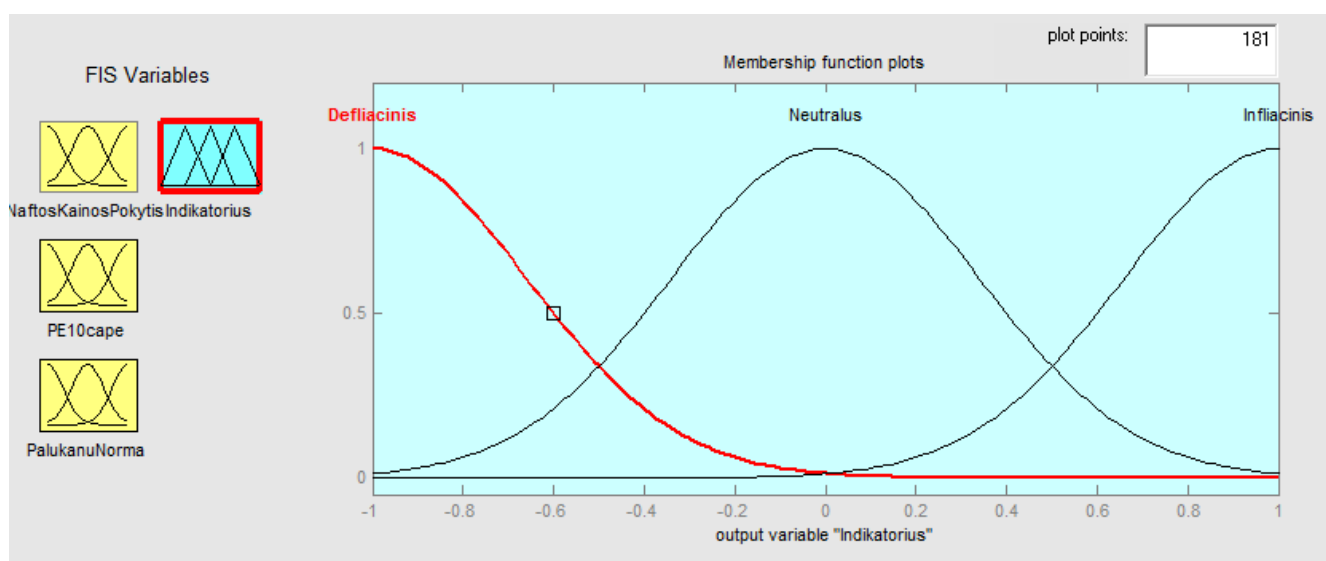
Taisyklių bazė yra kertinis neraiškiųjų (angl. Fuzzy) aibių akmuo. Pagal šias taisykles ir priklausomybes yra formuojamos indikatorius „RISK“ reikšmės. Iš viso buvo sukurta 21 taisyklė. Labai svarbu paminėti kad kiekvienai taisyklei yra priskiriamas svoris, pagal šį svorį, neraiškiųjų aibių sistemose yra matuojamas taisyklės reikšmingumas, pati stipriausia įtaka galutiniam rezultatui taisyklė turi jei jos svoris yra lygus 1. Indikatorius „RISK“ skaičiavimui maksimalūs svoriai yra priskirti naftos kainų metiniam pokyčiui kuris tiesiogiai įtakoja indeksą. Kiti svoriai 0,1 arba 0,2, šie svoriai yra priskiriami taisyklėms kurios turi sąlygas, tokias kaip: Jei naftos kainos metinis pokytis *Aukstas* ir palūkanų norma *Aukšta*, tai indikatoriumi suteikiama reikšmė *Defliacinis*. Tokiai taisyklei yra suteiktas svoris 0,1. Didesni (0,2) svoriai priskiriami taisyklėms kur naftos kainos pokytis papuola į stabilias ribas, dėl to kad tokiu atveju pasitaiko dažniausiai net 203 mėnesius iš 298 tirtų (žr. 7 lentelę), todėl reikalingą šia plačia sritį išskirstyti šiek tiek smulkiau.

### 1985-2009 metų, mėnesinių WTI naftos kainų pokyčių statistika, pagal ribas

Viso mėnesių	Pokytis>80%	20%<Pokytis<80%	Pokytis<20%
298	9	86	203

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Apsibrėžus šią „Fuzzy“ logikos naudojamą taisyklių bazę, toliau buvo suformuotos funkcijos kuriomis vadovaujantis programa priskiria indikatoriumi „RISK“ reikšmes (žr. 15 pav.)

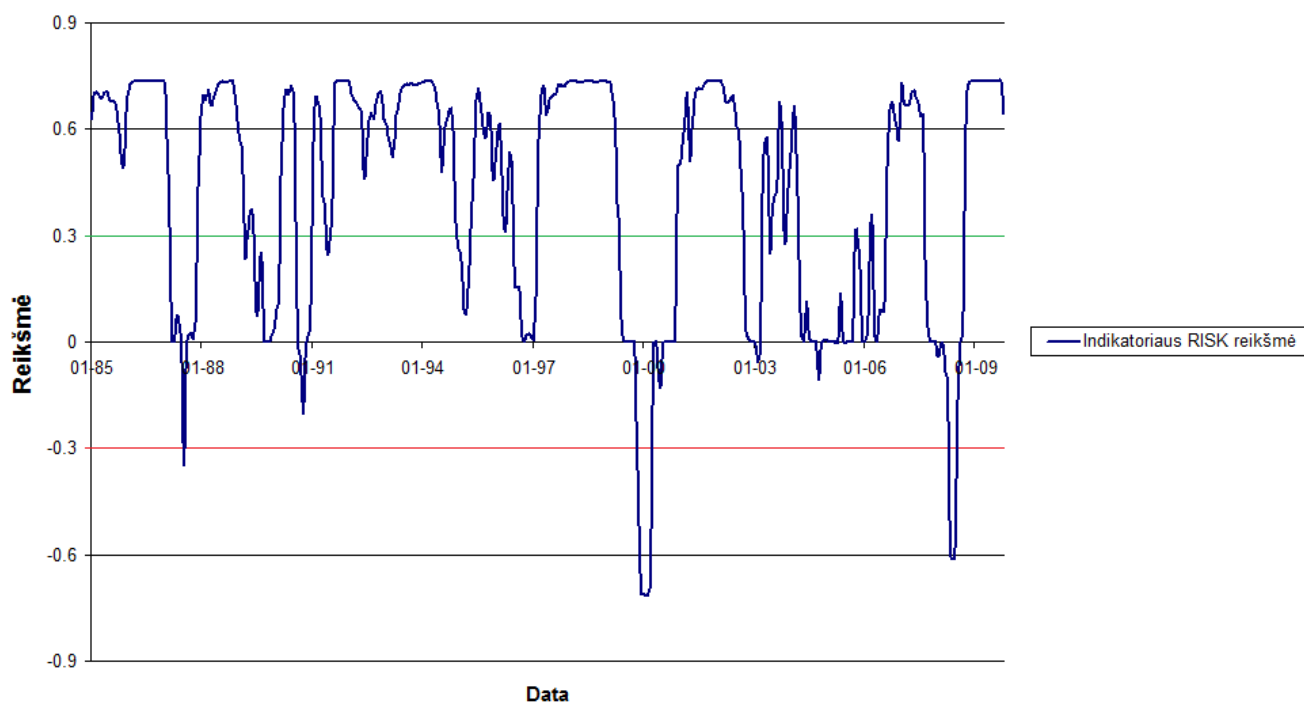


Šaltinis: sudaryta autoriaus, „Matlab“ programiniu paketu.

### 15 pav. Indikatoriaus „RISK“ priklausomumo funkcijos

Sukūrus indikatorių buvo suskaičiuotos jo reikšmės nuo 1985 m. sausio mėn. iki 2009 metų spalio mėn. (žr. 16 pav.)

### Indikatoriaus "RISK" reikšmės 1985 - 2009 metais



Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal indikatoriaus „RISK“ reikšmes.

#### 16 pav. Indikatoriaus „RISK“ 1985-2009 m. reikšmių grafikas.

Sukūrus indikatorių buvo suskaičiuotos jo reikšmės nuo 1985 m. sausio mėn. iki 2009 metų spalio mėn. (žr. 16 pav.). Indikatorius gali būti suprantamas labai paprastai, kuo jo reikšmė didesnė (teigiama), tuo rinkos yra patrauklesnės investicijoms. Investavimas pagal šį indikatorių apibrėžiamas taip: indikatoriaus reikšmei pasiekus  $-0,3$  investuotojui patariama palikti rinką, o grįžti į ją tik indikatoriumi vėl pasiekus teigiamą  $+0,3$  reikšmę.

Palyginimui toliau pateikiamas grafikas indekso SP500 (žr. 17 pav.), lyginant grafikus vizualiai, kaip matome iš grafikų, indikatoriaus „RISK“ išpėjamieji signalai apytiksliai atitinka, rikos nuosmukius.





Indikatorius gali būti suprantamas labai paprastai, kuo jo reikšmė didesnė (teigiama), tuo rinkos yra patrauklesnės investicijoms, ir atvirkščiai kuo reikšmė yra labiau neigiama tuo akcijų rinkoje yra didesnis pavojus patirti nuostolius. Investavimas atsižvelgiant į šį indikatorių apibrėžiamas taip: indikatoriaus reikšmei pasiekus  $-0,3$  investuotojui patariama palikti rinką, o grįžti į ją tik indikatoriumi vėl pasiekus teigiamą  $+0,3$  reikšmę.

Toliau aprašomas pelningumo skirtumas naudojant indikatorių prieš nusipirkimo ir laikymo (angl. buy-and-hold) strategiją. Pelningumo skirtumams suskaičiuoti yra naudojamas indikatoriaus reikšmės nuo 1985 m. sausio mėn. iki 2009 metų spalio mėn.

Pelningumo skirtumas tarp investavimo į S&P 500 indekso fondą ir jį išlaikant visą investavimo laikotarpį prieš investavimą į tą patį fondą, tačiau išeinant iš rinkos indikatoriumi rodant neigiamą signalą ( $-0,3$ ), o grįžtant į rinką tik, kai indikatorius pasiekia teigiamą ( $+0,3$ ) signalą:

- Laikant S&P 500 mėnesinis vidutinis pelningumas lygus **0,7118%**
- Kai investuojama atsižvelgiant į indikatoriaus reikšmę, mėnesinis vidutinis pelningumas lygus **0,8807%**

Pelningumo padėjimas, atitinkamiems intervalams:

- Vidutinis mėnesinis pelningumo padidėjimas lygus **0,1690%**
- Vidutinis metinis pelningumo padidėjimas lygus **2,0466%**
- Sudėtinis pelningumo padidėjimas laikotarpiui nuo 1985 sausio iki 2009 spalio lygus **65,3861%**

Ta pačia metodika buvo apskaičiuotas pelningumo skirtumas indeksą pakeitus į OMXV, tačiau dėl indekso skaičiavimo trukmės matavimuose naudotas periodas nuo 2000 spalio iki 2009 spalio, t.y. 9 metai.

- Laikant OMXV mėnesinis vidutinis pelningumas lygus **1,3695%**
- Kai investuojama atsižvelgiant į indikatoriaus reikšmę, mėnesinis vidutinis pelningumas lygus **1,6132%**

Pelningumo padėjimas, atitinkamiems intervalams:

- Vidutinis mėnesinis pelningumo padidėjimas lygus **0,2437%**
- Vidutinis metinis pelningumo padidėjimas lygus **2,9641%**
- Sudėtinis pelningumo padidėjimas laikotarpiui nuo 2000 spalio iki 2009 spalio lygus **30,0693%**

Kaip matome šis indikatorius padidina investicijų pelningumą labai artimu procentu tiek JAV rinkoje, tiek Vilniaus VP rinkoje, nepaisant to, kad Lietuvos rinka bendrai yra beveik du kartus pelningesnė.

Taip pat, kadangi išnagrinėjus naftos gavybos ypatumus bei galimas alternatyvas, paaiškėjo, kad naftos paklausa artimiausiu metu, neturėtų kristi, ir yra prognozuojamas pastovus jos kilimas, mažiausiai ateinančius 10 metų. Po tiek laiko, yra tikėtina, kad alternatyvus kuras gali pakoreguoti naftos paklausą, bet ši tikimybė yra pakankamai maža. Dėl šios priežasties, naftos kainos turės tikrai nemažą įtaką ekonomikai. Ir tikėtina šios įtakos augimas, naftos kainoms kylant. Todėl šio indikatorius reikšmingumas bus svarbus mažiausiai 10 metų į priekį, t.y. tol kol naftos bus smarkiai įtakojančios ekonomikos būklę.

## IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Atlikti teoriniai ir praktiniai tyrimai leido suformuluoti šias išvadas ir pasiūlymus:

1. Nustatyta, kad visų rūšių naftos kainos labai stipriai koreliuoja. Tyrimuose pasirinkta naudoti žaliavinės WTI rūšies naftos ateities sandorių kainas, dėl jų tiksliausių duomenų registravimo ir įvairumo. Dėl labai stiprios koreliacijos, tarp skirtingų naftos rūšių kainų egzistavimo, taip pat galime teigti, kad šios naftos kainos pokyčiai yra artimi bendrai žaliavinės naftos kainų tendencijai pasauliniu mastu.

2. Išanalizavus mokslinę literatūrą, bei išnagrinėjus veiksnius įtakojančius naftos kainą, nustatyta, kad globali naftos pasiūla neturi realių galimybių ženkliai kilti to priežastys yra rezervų mažėjimas bei gavybos tikėtinas „pikas“, tuo tarpu alternatyvių šaltinių įgyvendinimo trukmė, bei jų neišspręstos techninės problemos, artimiausią dešimtmetį ar net kelis tikėtina ženkliai nesumažins paklausos, to pasekoje naftos kainos ilgalaikė kryptis (angl. trend) tikėtina bus kylanti. Išanalizavus literatūrą taip pat pastebėtina, kad bendras naftos kainos lygio kilimas proporcingai didina jos įtaką ekonomikai.

3. Kai egzistuoja labai stipri koreliacija, nustatyta praktinė investuotojų galimybė pasiekti pelno. Parinktos ir išanalizuotos trys galimos prekybos strategijos: Rinkai neutrali strategija (angl.: Market neutral strategy); Konverguojančių porų prekybos strategija; Diverguojančių porų prekybos strategija.

4. Dviejų dydžių, tokių kaip akcijų kainos bei naftos kainos, laiko tarpu, tarpusavio sąveikai nustatyti, koreliacijos koeficientas yra pats tinkamiausias matas. Jis neparodo priešastingumo ryšių, tačiau labai gerai nusako kiekybinę vieno kintamojo įtaką kitam. Suskaičiavus koreliaciją tarp naftos ateities sandorių kainos ir akcijų indekso „MSCI THE World Index“ pastebėta, kad koreliacija nei vienu tirtu laikotarpiu nebuvo, labai stipri. Koreliacija svyravo 0,092-0,806 ribose. Esant vidutinei ar silpnai koreliacijai, nėra galimybės pasinaudoti parinktomis investavimo strategijomis.

5. Naftos kainos su skirtingais akcijų indeksais, ilguoju laikotarpiu koreliuoja vidutiniškai (vidutinė teigiama (neigiama) koreliacija, laikoma esant 0,4-0,7 koreliacijos koeficiento reikšmių ribose). Taip pat pastebėtina, kad koreliacija stipriau pasireiškia rinkoms kylant, o silpniau rinkoms krintant.

6. Sukurtas indikatorius „RISK“, kuris labiausiai priklauso nuo naftos kainos ateities sandorių pokyčių, kurių ribos parinktos pagal Stephen Leeb (2005) analizę. Taip pat indikatorius koreguojamas pagal CAPE rodiklį bei rinkoje JAV išdo 10 metų obligacijų pelningumą, šiems veiksniams priskiriant nuo 5 iki 10 kartų mažesnius svorius. Indikatoriaus reikšmės skaičiuojamos MATLAB programa

pasitelkiant neraiškiųjų aibių (angl. Fuzzy logic) programiniu paketu, pagal prieš tai apsibrėžtas taisykles bei jų svorius.

7. Indikatoriui pateikiant neigiamą signalą (nuo -0,3 iki -1) rekomenduojama savo investicijas sustabdyti arba išeiti iš rinkos, ar perkelti į defliacinio pobūdžio portfelį, nes tuo metu naftos kainos labai smarkiai stabdo ekonomiką ir yra daug didesnė tikimybė prarasti investicijų dalį. Pirkti VP rekomenduojama tik, kai indikatorius pasieks teigiamą reikšmę (nuo 0,3 iki 1), tada investicijas yra vėl saugu pervesti į infliacinį portfelį, arba tiesiog pradėti pildyti investicijų portfelį, pagal investuotojų individualius pasirinkimus. Kai indikatorius reikšmė yra vidutinė (nuo -0,3 iki +0,3) rekomenduojama savo investicijų strategijos nekeisti, ir laikytis savo reguliarios užsibrėžtos investavimo strategijos.

8. Indikatorių taip pat galima naudoti, kaip skaitinę reikšmę kur kuo ji didesnė teigiama, tuo investavimo aplinka palankesnė, kuo ji mažesnė (neigiama) tuo investavimo aplinka yra pavojingesnė. Indikatorius „RISK“ nusako riziką, pagal naftos kainos pokyčius, todėl investicinė aplinka yra saugesnė arba pavojingesnė dėl naftos kainų pokyčių, tačiau rinkoje egzistuojant ir kitokiems netirtiems arba nežinomiems veiksniams vadovautis vien šiuo indikatorių savo investicijų strategijai formuoti nėra rekomenduojama, rekomenduojama jį naudoti, kaip indikatorių kuris nurodo riziką susijusią su naftos kainų pokyčiais.

9. Indikatorius „RISK“ pelningumo testavimas, parodė, kad išeinant iš rinkos indikatorius nurodytais momentais, tikėtinas metinis pelningumas pakyla apie 2,05 %. Pelningumo testavimas buvo atliekamas lyginant rinkos pelningumą, su rinkos pelningumu iš jos išeinant ir į ją grįžtant pagal atitinkamas indikatorius rekomendacijas. Kadangi šis pelningumas skaičiuotas 1985-2009 metais, o pagal atliktus teorinius tyrimus galima teigti, kad naftos kainos dalis ekonomikoje šiuo metu yra didesnė, nei praeito amžiaus gale, todėl tikėtina, kad šis pelningumo pakilimas išliks tol, kol alternatyvos netaps ekonomiškai naudingos. Todėl indikatorius reikšmė artimoje ateityje turėtų tik stiprėti. Taip pat pastebėta, kad indikatorius labai panašiai veikia ir Vilniaus vertybinių popierių rinkoje, šioje rinkoje jo pagalba pelningumas 2000-2009 metais išaugo 2,96%, taikant tą pačią metodiką, OMXV indeksui.

PUKIS, Algirdas. (2010) *Naftos kainos įtakos akcijų rinkai tyrimas*. Magistro baigiamasis darbas. Kaunas: Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas. 64 p.

## SANTRAUKA

**RAKTINIAI ŽODŽIAI:** naftos kaina, akcijų rinka, koreliacija, indikatorius.

Akcijų rinkos yra viena svarbiausių ekonomikos sudedamųjų dalių, be jos nebūtų įmanoma įsivaizduoti nei vienos išsivysčiusios pasaulio šalies. Bendrą akcijų rinkos vertę galima laikyti, pasaulio ar konkrečios šalies, regiono ekonominiu įvertinimu. Ji pastoviai yra veikiamą įvairiausių veiksnių, tokių kaip infliacija, nedarbo lygis, vartojimo lygis, palūkanų normos, fiskalinės ir monetarinės politikos, bei naftos kainų. Šis veiksnys, kaip sudedamasis akcijų rinkos vienetas yra nagrinėjamas šiame darbe. Pasak Basher ir Sadorsky (2006) naftos kainos yra modernios ekonomikos kraujas. Nors nėra lengva prognozuoti kokia bus naftos paklausa ateityje, tačiau yra aišku kad naftos paklausa yra labai stipriai koreliuota su industriniu šalies išsivystymu. Ekonomikai stiprėjant energijos paklausa (ypatingai naftos) taip pat kyla. Labai svarbu išsiaiškinti, kas šiuos kainos pokyčius lemia, ar tai ilgalaikis reiškinys bei kokius pokyčius tai gali iššaukti ateityje. Tuo pačiu labai svarbu suprasti kokią įtaką ekonomikai turi naftos kaina. Tam kad tinkamai suprasti šį poveikį reikia ištirti ar yra ryšys tarp žaliavinės naftos ir vertybinių popierių. Šiam ryšiui egzistuojant, būtina nustatyti koks jis yra. Šiame darbe nagrinėjama kaip naftos kainos įtakoja akcijų rinkas. Taip pat tiriama kokius investicinius sprendimus galima priimti atsižvelgiant į naftos kainą, ir jos pokyčius.

Tyrimo **objektas** – Naftos kainos įtaka akcijų rinkai. Šio darbo **tikslas** – Nustatyti kaip naftos kainos įtakoja akcijų rinkas, bei pateikti pasiūlymus, kaip investuotojams valdyti investicijas atsižvelgianti į naftos kainų keliamą riziką. Šiam tikslui pasiekti išskelti šie **uždaviniai**:

- Nustatyti veiksnius turinčius įtaką akcijų bei naftos kainoms;
- Ištirti koreliaciją tarp naftos kainų ir akcijų kainų;
- Parinkti akcijų prekybos strategijas, esant atitinkamai koreliacijai;
- Sukurti indikatorius investicijų apsaugojimui nuo galimų naftos kainos šuolių;
- Patikrinti indikatorius veiksmingumą;
- Išanalizuoti gautus rezultatus.

Darbą sudaro trys pagrindinės dalys: Pirmoje darbo dalyje analizuojama naftos kainų pokyčių įtaka šalių ekonomikoms. Apibrėžiama akcijų rinkų svarba. Antroje darbo dalyje nagrinėjama naftos gavybos bei alternatyvų įtaka jos kainai. Matuojama ir analizuojama koreliacija tarp naftos ir akcijų

kainų. Trečioje darbo dalyje modeliuojamas techninės analizės indikatorius, parodantis rinkoje egzistuojantį rizikos laipsnį susijusį su naftos kainos pokyčiais. Taip pat vertinamas indikatorius pelningumas ir perspektyvos.

Prieita tokių pagrindinių išvadų. Naftos kainos su skirtingais akcijų indeksais, ilguoju laikotarpiu koreliuoja vidutiniškai. Taip pat pastebėtina, kad koreliacija stipriau pasireiškia rinkoms kylant, o silpniau rinkoms krintant. Sukurtas indikatorius „RISK“, kuris labiausiai priklauso nuo naftos kainos ateities sandorių pokyčių. Indikatoriaus „RISK“ pelningumo testavimas, parodė, kad išeinant iš rinkos indikatoriaus nurodytais momentais, tikėtinas metinis pelningumas reikšmingai pakyla.

PUKIS, Algirdas. (2010) *Oil Price Impact on Stock Market research*. MBA Graduation Paper. Kaunas: Kaunas Faculty of Humanities, Vilnius University. 64 p.

## SUMMARY

**KEYWORDS:** oil price, stock market, correlation, indicator.

Stock market is one of the main parts of economy, without it it is impossible to imagine any modern country. The total value of the stock market can be taken as the whole world's or a certain country's, region's economical evaluation. It is always impacted with various economical factors like inflation, unemployment rate, consumption rate, interest rates, fiscal and monetary policies and oil prices. This factor, as one of the factors to stock market, is studied in this work. According to Basher and Sadorsky (2006) oil prices is a modern economies blood. Thought it is not easy to forecast what the demand of oil will be in the coming years, but it is totally clear that demand is very strongly correlated with industrial evolution. While the economy is getting stronger the demand for energy (especially oil) is rising too. It is very important to know what is causing these variations, is it a long-term phenomenon and what changes it can make in the future. It is also very important to know what impact oil price has on economy. To properly understand this we need to analyze is there a relation between oil price and stock market. If this relation exists we need to measure it. In this work we analyze how oil prices impacts the stock market. Also we analyze what investment decisions you can make, according to oil prices and it changes.

Research **object** – oil price impact to stock market. This works **goal** – to measure, how oil prices affect the stock market, and to give recommendations, how to invest according to oil price risks. To achieve this goal this **tasks** was set:

- To determine the factors which has impact to stock and oil prices;
- To analyze the correlation between oil prices and stock prices;
- To select the trading strategies, according to strong correlation;
- To make an indicator for protecting investments from oil price shocks;
- To measure the efficiency of the indicator.
- To analyze the results.

This work contains of three main parts: In the first part of the work the oil price impact to the economies is analyzed. The importance of stock market is determined. In the second part of this work oil production and the impact of alternative fuels is analyzed, also the correlation between oil price and



stock price is measured. In the last part of this work a technical indicator is made, which shows the existing risks level in stock market connected to oil price changes. Indicators profitability and perspectives is checked.

In this work such conclusions have been made. Oil prices correlate only mildly with various stock market indexes. It is also notable that correlation exists stronger in the up's of the market than down's. An indicator "RISK" is made, which mostly is influenced by stock market future price changes. The profitability testing of indicator "RISK", showed, that getting out of the market when the indicator is suggesting increases profitability by a reasonable amount.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. BARTOSEVIČIENĖ, Vlada; STUKAITĖ, Dalia. (2004) *Ekonominės statistikos praktikumas*. Kaunas 115 p. ISBN 9955-09-548-2.
2. BASHER, S; SADORSKY, P. (2006). "Oil price risk and emerging stock markets." *Global Finance Journal*, 17, p: 224–251.
3. BERNANKE, Ben S (1983) Nonmonetary Effects of the Financial Crisis in Propagation of the Great Depression. *The American Economic Review*, Vol. 73, No. 3, p. 257-276.
4. BERNSTEIN Research (2006) *U.S. Securities: Energy Trading is Growing, Profitable, Uncorrelated*. 16 p.
5. BLOOMBERG. (2010) Goldman Raises Year-End Crude Forecast by 31% to \$85 [interaktyvus]. *bloomberg.com*, kovo 9 d. [žiūrėta 2010 m. kovo 9 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=20601087&sid=a1Ev4HxCKXRI>>.
6. BLOOMBERG. (2010) Goldman Raises Year-End Crude Forecast by 31% to \$85 [interaktyvus]. *bloomberg.com*, sausio 18 d. [žiūrėta 2009 m. gruodžio 8 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=20601087&sid=a1Ev4HxCKXRI> />.
7. BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. J. (2001) *Investments (5th edition)* JAV, McGraw-Hill. 416 p. ISBN 9781428810990
8. BROOK, Anne-Marie; PRICE, Robert; SUTHERLAND, Douglas; Westerlund, Niels; ANDRE, Christophe (2004) OIL PRICE DEVELOPMENTS: DRIVERS, ECONOMIC CONSEQUENCES AND POLICY RESPONSES. Economics Department Working Papers, No 412. p. 51.
9. CHANG, Chia-Lin; MCALEER, Michael; TANSUCHAT, Roengchai. Modeling Conditional Correlations for Risk Diversification in Crude Oil Markets (2009). 26 p. [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. lapkričio 23 d.]. Prieiga per internetą: <SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1401331>>.
10. ČEKANA VIČIUS, Vydas; MURAU SKAS, Gediminas. (2000) *Statistika ir jos taikymai 1*. Leidykla Tev, Vilnius. 238p.
11. DAVIS, Joseph H.; ALIAGA-DIAZ, Roger (2008) *Oil, the economy, and the stock market*. The Vanguard Group. 20 p.
12. DAVIS, Joseph H.; ROGER, Aliaga-Diaz. Oil, the Economy, and the Stock Market (2008). [interaktyvus]. [žiūrėta 2008 m. lapkričio 6 d.]. Prieiga per internetą: <SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1136524>>.

13. ELDER, John; BREDIN, Don; FOUNTAS, Stilianos. (2010) *Oil Volatility and the Option Value of Waiting: An analysis of the G-7*. Airija, Dublinas. UCD Geary Institute, discussion paper series. 39 p.
14. FAMA, Eugene F. (1970) Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. New York: *The Journal of Finance*, Vol. 25, No. 2. 383-417 p.
15. FINASTA. (2009) Žaliavų rinkos 2009 m. III ketv. apžvalga [interaktyvus]. *finasta.lt*, gruodžio 15 d. [žiūrėta 2009 m. gruodžio 28 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.finasta.lt/l.php/naujienos.html/zaliavu-rinkos-2009-m-iii-ketv-apzv/>>.
16. GALI, Jordi; BLANCHARD, Olivier J. (2008) *THE MACROECONOMIC EFFECTS OF OIL PRICE SHOCKS: WHY ARE THE 2000s SO DIFFERENT FROM THE 1970s?* Massachusetts Institute of Technology. Working paper 07-21 p.76.
17. GITMAN, Lawrence J.; JOEHNK, Michael D. (1996) *Fundamentals of Investing*. New York: HarperCollins Publishers Inc. 737 p. ISBN 0-673-99755-3.
18. GITMAN, Lawrence J.; JOEHNK, Michael D. (1996) *Fundamentals of Investing*. New York: HarperCollins Publishers Inc. 737 p. ISBN 0-673-99755-3.
19. GUDAS, Saulius; SEKLIUCKIS, Vitolis; GARŠVA, Gintautas. (2001) *Duomenų bazės*. VU KHF, Kaunas ISBN 9955-03-058-5.
20. GUILFORD, J. P. (1956) *Fundamental statistics in Psychology and Education*. New York: MsGraw-hill. p. 145.
21. HYMAN, David N. (1989) *Macroeconomics*. Irwin Professional (USA). 568 p. ISBN 0-256-07488-7.
22. HUBBARD, R. Glenn. (1986) *Supply Shocks and Price Adjustment in the World Oil Market*. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 101, No. 1 p. 85-102.
23. JASIENĖ, M. (2001) *Finansų rinkos*. Vilnius, Vilniaus universiteto leidykla, 50 p.
24. KANCEREVIČIUS, Gitanas. (2004) *Finansai ir investicijos*. Kaunas 880 p. ISBN 9955-551-40-2.
25. KUDARAS, Petras. (2008) *Ar vis dar galioja žaliavų super ciklo teorija?* [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. kovo 5 d.]. Prieiga per internetą: <<http://petras.kudaras.lt/archyvas/2008-12-17/ar-vis-dar-galioja-zaliavu-super-ciklo-teorija.html>>.
26. LAWRENCE L. Lapin. (1987) *Statistics for Modern Business Decisions, Fourth edition* 825 p.
27. LEEB, Stephen (2005) *The Oil Factor*. New York, Hachette Book Group USA, 279 p. ISBN-13: 978-0446533171.
28. LYNCH, Peter. (1989) *One up on Wall Street*. 304 p. ISBN 0-671-66103-5.

29. MARTINKUS, Bronislovas; ŽILINSKAS, Vytautas. (1996) *Pinigai. Vertybiniai Popieriai. Bankai*. Kaunas: Technologija. 261 p. ISBN 9986-13-432-3.
30. MARTINKUS, Bronislovas; ŽILINSKAS, Vytautas. (1996) *Pinigai. Vertybiniai Popieriai. Bankai*. Kaunas: Technologija. 261 p. ISBN 9986-13-432-3.
31. MARTIŠIUS, Stanislovas, Algimantas; KĖDAITIS, Vytautas. (2003) *Statistika 1 dalis*. 306 p. ISBN 9986-19-570-5.
32. MCMAHON, Neil; CLINT, Oswald; WILLIAMS, Sebastian. (2006) *Integrated Oils: are We Really Going Back to the 70's?* 1, 76-85p.
33. NYMEX, Žaliavinės naftos prekybos apimtys. [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. kovo 8 d.]. Prieiga per internetą: <[http://www.nymex.com/QM\\_desc.aspx](http://www.nymex.com/QM_desc.aspx)>.
34. OVEN, Nick A; INDERWILDI, Oliver R; KING, David A. (2010). *The status of conventional world oil reserves—Hype or cause for concern?*. [interaktyvus] Energy Policy. [žiūrėta 2010 m. kovo 15 d.] Prieiga per internetą(doi): <10.1016/j.enpol.2010.02.026.>.
35. PESCATORI, Andrea; MOWRY, Beth. (2008) *Do Oil Prices Directly Affect the Stock Market?* [interaktyvus]. [žiūrėta 2010 m. sausio 03 d.] Prieiga per internetą <<http://www.clevelandfed.org/research/trends/2008/0908/04ecoact.cfm>>.
36. RAMANAUSKAS, T. (2007). Markowitz portfelio diversifikavimas. [interaktyvus] Prieiga per internetą [žiūrėta 2008 m. Lapkričio 15 d.] <[http://finansai123.googlepages.com/5\\_Markowitz\\_portfelio\\_diversifikavim.pdf](http://finansai123.googlepages.com/5_Markowitz_portfelio_diversifikavim.pdf)>.
37. SEB.lt, Investicinių fondų prospektai. [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. Lapkričio 26 d.]. Prieiga per internetą: <[www.seb.lt](http://www.seb.lt)>.
38. SHILLER, Robert J. (2005) *Irrational Exuberance*. Princeton University Press. 2nd edition. 344 p. ISBN-13: 978-0691123356.
39. SIMUTIS, Rimvydas. (2009) *Intelektinės sistemos finansų rinkose, antrosios pakopos studijų kurso medžiaga*. Kaunas.
40. SIMUTIS, Rimvydas; MASTEIKA, Saulius. *Intelligent stock trading systems using fuzzy-neural networks and evolutionary programming methods*. *Solid state phenomena*. 2004, vol. 97-98. p. 59-64. ISSN 1012-0394.
41. Swedbank.lt, Investicinių fondų prospektai. [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. Lapkričio 27 d.]. Prieiga per internetą: <[www.swedbank.lt](http://www.swedbank.lt)>.
42. Tarptautinis Valiutos Fondas (2010) *World Economic Outlook Database*. [interaktyvus]. [žiūrėta 2010 m. kovo 5 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/01/weodata/index.aspx>>.

43. THOMSETT, Michael C. (1986) *Investment and Securities dictionary*. 328 p. ISBN 0-89950-255-3
44. U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (2010) Monthly U.S. Imports of Crude Oil [interaktyvus], [tonto.eia.doe.gov](http://tonto.eia.doe.gov) [žiūrėta 2009 m. gruodžio 18 d.]. Prieiga per internetą: <http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=pet&s=mcrimus1&f=m>.
45. WEISSMAN, Jeffrey G.; KESSLER, Richard V. (1996). Downhole heavy crude oil hydroprocessing. *Applied Catalysis A: General*. 16 p. ISSN - 0926-860X.
46. WIKIPEDIA. List of futures exchanges. [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. kovo 20 d.]. Prieiga per internetą: [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_futures\\_exchanges](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_futures_exchanges).
47. WILLIAMS, Frederick; MONGE, Perer. (2006) *Statistika, Kaip suprasti kiekybinius tyrimus*. 238p. ISBN 9986-34-164-7.
48. World Federation of Exchanges (2010) *WFE 10 Years in Review -2000/2009*, p.5 [interaktyvus]. [žiūrėta 2010 m. kovo 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.world-exchanges.org/statistics>.
49. ZAPART, Christopher A. (2004) *Long-Short Equity Pairs Trading with Optimum Wavelet Correlation Measures*. Cambridge. 239-248p.
50. ZITTEL, Werner (2007) *Crude Oil the Supply Outlook*. Ottobrunn, Energy watch group, Vokietija. EWG-Series No 3.

## **PRIEDAI**

1 PRIEDAS Programos „MATLAB“ indekso reikšmių skaičiavimui skirtas programinis kodas .....	71
2 PRIEDAS 2008 metų indikatoriaus mėnesinė reikšmė, prie atitinkamų duomenų. ....	73
3 PRIEDAS. Konferencijos pranešimo „Protecting Investments from Oil Price Shocks“ kopija .....	74
4 PRIEDAS. Konferencijos „Economics and Management 2010“ programos kopija .....	77
5 PRIEDAS. Konferencijos dalyvio pažymėjimo kopija.....	82
6 PRIEDAS Straipsnio “Paramos smulkiam ir vidutiniam verslui įtakos darniam vystymuisi vertinimas” kopija.....	83
7 PRIEDAS Svarbiausių mokslinių publikacijų sąrašas .....	89

## 1 PRIEDAS Programos „MATLAB“ indekso reikšmių skaičiavimui skirtas programinis kodas

```
% fuzzy sistemos taikymas MATLAB programose
%Išvalome programos atminti
clear all
% Užkrauname duomenis
load Duomenys.txt;
%Suskaiciuojame kiek eiluciu ir stulpeliu sudaro duomenu faila
[id,jd]=size(Duomenys);

NaftosKainosPokytis(1)=0;
for a=2:id,NaftosKainosPokytis(a)=(Duomenys(a,1))
end

PE10cape(1)=0;
for b=2:id,PE10cape(b)=(Duomenys(a,2))
end

PalukanuNorma(1)=0;
for c=2:id,PalukanuNorma(c)=(Duomenys(a,3))
end

% Užkrauname i MATLAB aplinka fuzzy sistemos parametrus
Parametrai=readfis('Magistras');
for i=1:id
    iejimas(1)=NaftosKainosPokytis(i);
    iejimas(2)=PE10cape(i);
    iejimas(3)=PalukanuNorma(i)

% Išvedame rekomendacijas monitoriuje
rekomendacija=evalfis(iejimas,Parametrai)
% Rekomendaciju vektoriu galime surasyti i faila
```

```
    rekomvekt(i) =rekomendacija;  
end  
%Nubraizome rekomendaciju grafika  
plot(rekomvekt), grid
```



**2 PRIEDAS 2008 metų indikatoriaus mėnesinė reikšmė, prie atitinkamų duomenų.**

<b>Data</b>	<b>WTI naftos kainos metinis pokytis (\$)</b>	<b>10 metų trukmės JAV išdo palūkanų norma (%)</b>	<b>P/E10 (CAPE)</b>	<b>Indikatoriaus "RISK" reikšmė</b>
2008.01	70.98	3.74	24.01	-0.0403
2008.02	60.55	3.74	23.49	0.0000
2008.03	73.56	3.51	22.60	-0.0798
2008.04	75.61	3.68	23.35	-0.1229
2008.05	97.48	3.88	23.69	-0.5985
2008.06	98.46	4.10	22.41	-0.6111
2008.07	80.01	4.01	20.90	-0.2389
2008.08	61.26	3.89	21.39	0.0000
2008.09	30.30	3.69	20.36	0.0264
2008.10	-10.44	3.81	16.38	0.7084
2008.11	-39.30	3.53	15.25	0.7351
2008.12	-54.17	2.42	15.37	0.7352

### 3 PRIEDAS. Konferencijos pranešimo „Protecting Investments from Oil Price Shocks“ kopija

Algirdas Pukis  
Vilniaus universitetas

## INVESTICIJŲ APSAUGOJIMAS NUO NAFTOS KAINOS ŠUOLIŲ

### Ivadas

Naftos kainoms esant nestabilioms ir turinčioms didelę įtaką ekonomikai, investuotojams būtina suprasti, kaip kiekybiškai jos įtakoja akcijų rinkas. Šiame straipsnyje nagrinėjama naftos kainos įtaka akcijų rinkoms bei kuriamas indikatorius, nurodantis investuotojams, kada naftos kainos pokyčiai mažina jų tikimybes pasiekti pelną akcijų rinkose.

Tyrimo **objektas** – Naftos kainos įtaka akcijų rinkai.

Šio straipsnio **tikslas** – Nustatyti kaip naftos kainos įtakoja akcijų rinkas bei šiai įtakai egzistuojant pateikti rekomendacijas investicijų portfelio formavimo srityje.

Šiam tikslui pasiekti iškelti šie **uždaviniai**:

- Ištirti koreliaciją tarp naftos kainų ir akcijų kainų;
- Sukurti indikatorių investicijų apsaugojimui nuo galimų naftos kainos šuolių;
- Suformuoti portfelio valdymo strategiją atsižvelgiant į apsaugojimo indikatorių;
- Patikrinti indikatoriaus veiksmingumą.

**Tyrimo metodai.** Darbas parengtas sisteminės mokslinės literatūros analizės ir bendrosios analizės metodais.

*Raktiniai žodžiai:* Žaliavinė nafta, naftos kaina, akcijų rinka, koreliacija, neraiškios aibės.

Šis tyrimas pradamas koreliacijos skaičiavimu. Kintamųjų tarpusavio kiekybinei priklausomybei skaičiuoti pasirenkamas koreliacijos koeficientas -  $r_{xy}$ , jis yra lygus kovariacijos ir jų vidutinių kvadratinių nuokrypių sandaugų santykiui:

$$r_{xy} = r_{yx} = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Koreliacijos koeficientas rodo dvi kintamųjų ryšio savybes. Viena jų – ryšio stiprumas, reiškiantis, kaip vienas požymio kitimas priklauso nuo kito požymio. Kita – ryšio kryptis. Teigiama koreliacija rodo, kad požymiai kinta viena kryptimi – arba abiejų reikšmės didėja, arba abiejų mažėja. Neigiama koreliacija rodo, kad vieno požymio reikšmės didėjant, kito požymio reikšmės mažėja, ir atvirkščiai.<sup>19</sup>

Koreliacijos koeficiento stiprumas pagal J.P Gilfordą<sup>20</sup> apibrėžiamas taip:

- <0,2                      labai silpna koreliacija arba jokios; ryšio nėra;
- 0,2 – 0,4                silpna teigiama (neigiama) koreliacija; silpnas ryšys;
- 0,4 – 0,7                vidutinė teigiama (neigiama) koreliacija; vidutinis ryšys;
- 0,7 – 0,9                stipri teigiama (neigiama) koreliacija; stiprus ryšys;
- >0,9                      labai stipri teigiama (neigiama) koreliacija.

Paskaičiavus koreliaciją apibrėžtiems terminams nustatyti tokie koreliacijos koeficientai tarp Ateities sandorių naftos „Spot“ kainos ir "MSCI THE World" indekso reikšmių:

- Pakilimai :
  - 1997-2000 metais - **0.524069**
  - 2004-2007 metais - **0.806668**
- Nuosmukiai :
  - 2007-2010 metais - **0.485980**

<sup>19</sup> Frederick Williams, Perer Monge 2006 m. Statistika, Kaip suprasti kiekybinius tyrimus 131p.

<sup>20</sup> J. P. Guilford, Fundamental statistics in Psychology and Education (New York: MsGraw-hill, 1996) p. 145

2000-2003 metais - **0.092038**

Pastebėtina, kad jokių tirtu laikotarpiu koreliacija nebuvo labai stipri (pagal J.P Gilfordo labai stipri teigiama koreliacija  $>0,9$  ). Tokia koreliacija yra per maža, kad būtų galima pasinaudoti investavimo strategijomis. Taip pat pastebėtina, kad koreliacija stipriau pasireiškia rinkos kilimo metu, o silpniau rinkoms krintant. Tai galima sieti su ekonomikos pakilimu, lemiančiu paklausos didėjimą, tačiau tokioms išvadoms patvirtinti būtų reikalinga priežastingumo analizė. Toliau pateikiamas apskaičiuotas koreliacijos koeficientas ilgam periode.

1984 sausis – 2009 spalio = **0.615758**

Šiuo periodu koreliacija yra vidutinė (pagal J.P Gilfordo, klasifikaciją). Tai periodas nuo 1984 m. sausio iki 2009 m. spalio, per kurį rinkos patyrė ne vieną pakilimą ir nukritimą, taigi galime teigti, kad koreliacija tarp naftos ateities sandorių kainos ir "MSCI THE World" indekso reikšmių egzistuoja vidutinio lygio ir yra statistiškai nepatikima.

Pamatavus koreliaciją nuspręsta, kad nėra įmanoma iš to daryti išvadas, o tuo labiau investicinius sprendimus. Nagrinėjant teorinę medžiagą buvo pasirinktas Stephen Leeb (2005) sukurtas naftos faktorius, ir jo pagrindu nuspręsta kurti indikatorius, kuris galėtų padėti investuotojams apsaugoti investicijas nuo didelių naftos kainų sukeltų šokų.

Toliau aptarkime pagrindines idėjas ir prielaidas, kurių priėjo Stephen Leeb (2005) ir kurios bus naudojamos kaip vienos iš pagrindinių prielaidų kuriant apsisaugojimo indikatorius „RISK“. Pagrindinė sąryšio idėja yra tokia, kad labai staigus naftos kainos kilimas (80-100% per metus) yra sunkiai absorbuojamas ekonomikos ir dėl to smarkiai neigiamai veikia akcijų rinkas. T.y. per sekančius 18 mėnesių tikimybė patirti -27% vidutinį maksimalų mėnesinį nuosmukį, prieš tikimybę patirti maksimalų vidutinį prieaugį lygų 4%. Tuo tarpu, kai pavyzdžiui, krintančios arba stabiliai kylančios (iki 20%) naftos kainos, leidžia ekonomikai ir akcijų rinkoms stabiliai augti. T.y. per sekančius 18 mėnesių tikimybė patirti -3% vidutinį maksimalų mėnesinį nuosmukį, prieš tikimybę patirti maksimalų vidutinį prieaugį lygų 21%

Norint sukonstruoti indikatorius pagal teorinius ir praktinius tyrimus aptartus anksčiau reikalinga terpė, kurioje galima būtų sujungti visus rodiklius ir reikšmes į vieną sistemą. Ir pagal suformuotas taisykles, ši sistema turėtų pateikti rezultatus. Šiam tikslui pasirinkta programa „MATLAB“ naudojant jos dalį vadinamą „Fuzzy Toolbox“ skirtą ekspertinių sistemų kūrimui.

Tam buvo pasirinkti 3 įėjimo kintamieji:

- WTI rūšies naftos kainos metinis pokytis;
- S&P500 indekso CAPE cikliškai apdoroto P/E santykio vidurkis;
- JAV vyriausybės 10 metų trukmės išdo obligacijų pelningumas.

Taisyklių bazė yra kertinis neraiškiųjų (angl. Fuzzy) aibių akmuo. Šioje indikatorius formavimo fazėje buvo apibrėžta 21 taisyklė, pagal kurias iš šių įėjimo kintamųjų buvo formuojamas apsisaugojimo indikatorius „RISK“ išeinančios reikšmės. Taisyklių svoriai (įtaka išėjimų rezultatams) buvo nustatyti taip: naftos kainos pokyčiams maksimalus svoris, kitiems dviem kintamiesiems nuo 0,1 iki 0,2. Tai reiškia, kad naftos kainos įtaka indikatorius reikšmėms turi apie 80% įtaką, tiksliai šią įtaką nėra įmanoma nustatyti, nes pasirinkta sistema dirba su neraiškiųjų aibių pagalba. Šie du papildomi kintamieji su mažais svoriais buvo įtraukti todėl, kad modifikuoti indikatorius reikšmės esančias tuo atveju, kai naftos kainos kinta nedaug. Reikėtų pabrėžti, kad tokių atvejų yra dauguma (žr. 1 lentelę).

**Lentelė 1**

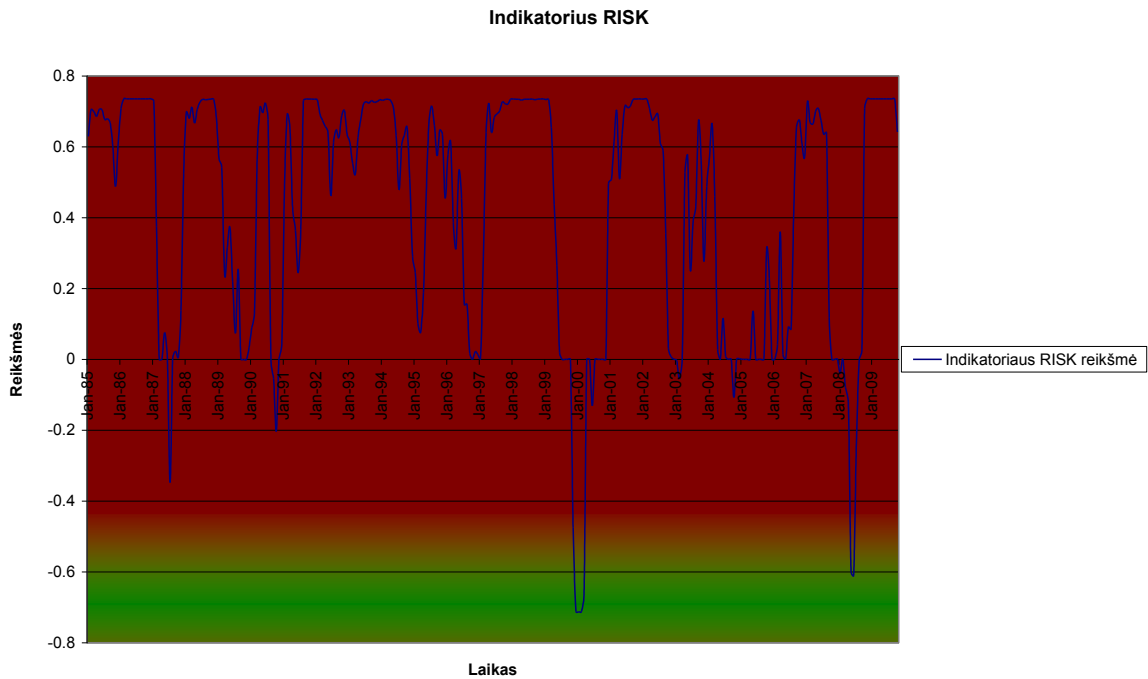
**1985-2009 metų, mėnesinių WTI naftos kainų pokyčių statistika, pagal ribas**

Viso mėnesių	Pokytis $>80\%$	$20\% < \text{Pokytis} < 80\%$	Pokytis $<20\%$
298	9	86	203

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Sukūrus indikatorius buvo suskaičiuotos jo reikšmės nuo 1985 m. sausio mėn. iki 2009 metų spalio mėn. (žr. 1 pav.). Indikatorius gali būti suprantamas labai paprastai, kuo jo reikšmė didesnė (teigiama), tuo rinkos yra

patrauklesnės investicijoms. Investavimas pagal šį indikatorį apibrėžiamas taip: indikatorius reikšmei pasiekus  $-0,3$  investuotojui patariama palikti rinką, o grįžti į ją tik indikatoriumi vėl pasiekus teigiamą  $+0,3$  reikšmę.



Šaltinis: Sudaryta autoriaus

### **Pav. 1 Indikatoriaus „RISK“ 1985-2009 m. reikšmių grafikas.**

Toliau aprašomas pelningumo skirtumas naudojant indikatorį prieš nusipirkimo ir laikymo (angl. buy-and-hold) strategiją.

Pelningumo skirtumas tarp investavimo į S&P 500 indekso fondą ir jį išlaikant visą investavimo laikotarpį prieš investavimą į tą patį fondą, tačiau išeinant iš rinkos indikatoriumi rodant neigiamą signalą, o grįžtant į rinką tik kai indikatorius pasiekia teigiamą signalą:

- Laikant S&P 500 mėnesinis vidutinis pelningumas lygus **0,7118%**
- Kai investuojama atsižvelgiant į indikatoriaus reikšmę, mėnesinis vidutinis pelningumas lygus **0,8807%**

Pelningumo padidėjimas, atitinkamiems intervalams:

- Vidutinis mėnesinis pelningumo padidėjimas lygus **0,1690%**
- Vidutinis metinis pelningumo padidėjimas lygus **2,0466%**
- Sudėtinis pelningumo padidėjimas laikotarpiui nuo 1985 sausio iki 2009 spalio lygus **65,3861%**

### **Literatūra**

51. GUILFORD, J. P. (1996) *Fundamental statistics in Psychology and Education*. New York: McGraw-hill. p. 145
52. LEEB, Stephen (2005) *The Oil Factor*. New York, Hachette Book Group USA, 279 p. ISBN-13: 978-0446533171.
53. SIMUTIS, Rimvydas; MASTEIKA, Saulius. Intelligent stock trading systems using fuzzy-neural networks and evolutionary programming methods. *Solid state phenomena*. 2004, vol. 97-98. p. 59-64. ISSN 1012-0394.
54. Frederick Williams, Perer Monge 2006 m. *Statistika, Kaip suprasti kiekybinius tyrimus* 131p

### **PROTECTING INVESTMENTS FROM OIL PRICE SHOCKS**

Algirdas Pukis

#### **Summary**

The main problem that investors encounter is how to know when oil prices is too high, and is hurting the economy and hence the stock market. This article analyzes this particular relation. It begins by measuring the correlation between crude oil and stock market prices, in order to implement various trading strategies. Then incorporating fuzzy logic the indicator for protecting investments from oil price shocks is formed, and the performance of this indicator is measured.

Keywords: crude oil, oil price, correlation, stock market, fuzzy logic.

## 4 PRIEDAS. Konferencijos „Economics and Management 2010“ programos kopija



Tarptautinė studentų mokslinė konferencija  
„Ekonomika ir vadyba 2010“

**International Students' Conference  
„ Economics and Management 2010“**

2010 m. gegužės 7 d. Laisvės al. 55, Kaunas, Lietuva

### PROGRAMA:

9<sup>30</sup> – 10<sup>00</sup> val. - dalyvių registracija (pagal sekcijas)  
10<sup>00</sup> val. – konferencijos pradžia  
12<sup>00</sup>-13<sup>00</sup> val. - kavos pertrauka  
13<sup>00</sup> val. - konferencijos tęsinys

### 1. SECTION of PRESENTATIONS in ENGLISH (403 a.)

Pirmininkė: *dr. Žaneta Piligrimienė*

Pavadootoja: *dr. Kristina Kundelienė*

*Vilis Eizentas, Jovilė Dimšaitė (Kauno technologijos universitetas)*  
**IMPACT OF MERGER ANNOUNCEMENT ON STOCK PRICES**

*Mykhail Karpenko (Kharkiv Institute of Finance)*  
**UKRAINE AND EU: RESULTS OF COLLABORATION**

*Lina Žalpytė, Roberta Šlekaitytė (Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas)*  
**THE INVESTIGATION OF QUALIFIED SPECIALIST'S SECONDMENT POSSIBILITIES IN LITHUANIA**

*Aistė Bartkutė (Kauno technologijos universitetas)*  
**THE PERFORMANCE MEASURES OF INVESTMENT PORTFOLIO**

*Katarzyna Mrowca (Cracow University of Economics)*  
**PSYCHOLOGICAL APPROACH TO MANAGEMENT – TRANSACTION ANALYSIS**

*Eglė Dragūnaitė (Kauno technologijos universitetas)*  
**THE FINANCIAL CRISIS AND CHANGES OF UNEMPLOYMENT LEVEL**

*Oleksandr Shyt (Kharkiv Institute of Finance)*  
**THE ROLE OF FINANCIAL INSTITUTIONS IN FIGHTING CORRUPTION: GLOBAL ASPECT**

*Antanina Garanašvili (Kauno technologijos universitetas)*  
**HEALTH CARE FINANCING IN LITHUANIA AND ITALY**

*Evelina Milašiūtė (Kauno technologijos universitetas)*  
**ISLAMIC FINANCE PECULARITIES**

*Algirdas Pukis (Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas)*  
**PROTECTING INVESTMENTS FROM OIL PRICE SHOCKS**

## **2. I BAKALURŲ SEKCIJA (306 a.)**

**Pirmininkė:** *doc. dr. Irena Pekarskienė*

**Pavadootojas:** *dokt. Evaldas Račickas*

*Gintarė Aleksandravičienė (Kauno technologijos universitetas)*  
**FAKTORINGO IR KITŲ APYVARTINIO KAPITALO FINANSAVIMO PRIEMONIŲ PALYGINIMAS  
BALTIJOS ŠALYSE**

*Diana Banionytė (Kauno technologijos universitetas)*  
**TARPTAUTINĖS RINKOS ĮVERTINIMAS IR ANALIZĖ**

*Dovilė Dragaitė (Kauno technologijos universitetas)*  
**BALTIJOS ŠALIŲ PASKOLŲ RINKOS SEGMENTINĖ ANALIZĖ**

*Laura Ferimaitė (Kauno technologijos universitetas)*  
**BALTIJOS ŠALIŲ INDĖLIŲ RINKŲ TYRIMAS**

*Jurgita Grigaravičiūtė (Kauno technologijos universitetas)*  
**SLANKIŲJŲ VIDURKIŲ METODO TAIKYMAS VERTINANT LIETUVOS ĮMONIŲ AKCIJŲ RINKOS  
KAINAS EKONOMINIO NUOSMUKIO LAIKOTARPIU**

*Reda Heinaitė (Kauno technologijos universitetas)*  
**BANKŲ EFEKTYVUMO RODIKLIŲ KITIMO ANALIZĖ**

*Lina Jarusevičiūtė (Kauno technologijos universitetas)*  
**ES ŠALIŲ DRAUDIMO RINKOS IŠSIVYSTYMO LYGIO IR JŲ LEMIANČIŲ VEIKSNIŲ TYRIMAS**

*Skirmantė Kazakevičiūtė (Kauno technologijos universitetas)*  
**TARPTAUTINĖS RINKOS POKYČIŲ VERTINIMAS**

*Mindaugas Kazlauskas (Kauno technologijos universitetas)*  
**MAKROEKONOMINIŲ RODIKLIŲ ĮTAKOS PELNO MOKESČIO NAŠTAI REGRESINĖ ANALIZĖ**

*Agnė Melėšiūtė (Kauno technologijos universitetas)*  
**TIESIOGINIŲ UŽSIENIO INVESTICIJŲ ĮTAKA ŠALIES ĮMONĖMS**

*Irena Stankevičiūtė (Kauno technologijos universitetas)*  
**VALSTYBĖS PAJAMŲ STRUKTŪROS TYRIMAS**

*Justina Šocaitė (Kauno technologijos universitetas)*  
**LIETUVOS VALSTYBINIS SOCIALINIO DRAUDIMO FONDAS: ANALIZĖ IR PROBLEMOS**

*Julius Vaitkaitis (Kauno technologijos universitetas)*  
**FINANSŲ KRIZĖS ĮTAKA VALSTYBĖS BIUDŽETUI**

### **3. II BAKALAURO SEKCIJA (308 a.)**

**Pirmininkas:** *doc. dr. Audrius Taraškevičius*

**Pavadootoja:** *lekt. Aldona Markauskienė*

*Aušra Balandytė, Neringa Kelpšaitė (Kauno technologijos universitetas)*  
**UAB „FOTOFABRIKAS“ FOTOSALONŲ PIRKĖJŲ TYRIMAS**

*Asta Černiauskaitė, Eglė Dragūnaitė, Evelina Kalvynaitė, Sandra Šukytė (Kauno technologijos universitetas)*  
**ENERGETINIO UŽKANDŽIO ĮVEDIMO Į LIETUVOS RINKĄ SPRENDIMAI**

*Dovilė Daukšaitė (Kauno technologijos universitetas)*  
**VALSTYBINIO SOCIALINIO DRAUDIMO FONDO BIUDŽETO IŠLAIDŲ TYRIMAS**

*Vytautė Długoborskytė (Kauno technologijos universitetas)*  
**MARKETINGO STRATEGIJA: FORMULAVIMO PROCESAS**

*Lina Jurevičiūtė (Kauno technologijos universitetas)*  
**UKMERGĖS RAJONAS LIETUVOS ŽINIASKLAIDOJE 2008 – 2009 M.**

*Emilė Kaminskaitė (Kauno technologijos universitetas)*  
**MARKETINGO REIKŠMĖ IR YPATUMAI VIEŠAJAME SEKTORIJE**

*Evelina Kardelienė (Kauno technologijos universitetas)*  
**ŠEIMOS RĖMIMO POLITIKA IR PROBLEMOS LIETUVOJE**

*Asta Kazakevičiūtė (Kauno technologijos universitetas)*  
**MAŽMENINĖS PREKYBOS DRABUŽIAIS RINKOS TENDENCIJOS BALTIJOS ŠALYSE**

*Ilona Kumštytė (Kauno technologijos universitetas)*  
**INTELEKTINĖ NUOSAVYBĖ – ŠALIES KONKURENCINGUMO DIDINIMO VEIKSNYS**

*Akvilė Laukaitytė (Kauno technologijos universitetas)*  
**OLIALIA PREKĖS ŽENKLO ĮVAIZDŽIO FORMAVIMO RŪŠŲ IR REKLAMOS PRIEMONĖMIS TYRIMAS**

*Vaida Mykolaitytė (Kauno technologijos universitetas)*  
**STRATEGINIŲ ALJANSŲ NAUDOS ĮVERTINIMAS**

*Karolina Petrokaitė (Kauno technologijos universitetas)*  
**SLAPTO PIRKĖJO TYRIMO METODIKA IR JOS TAIKYMAS: GREITO APTARNAVIMO KAVINIŲ TINKLŲ ATVEJIS**

*Ernesta Šimeliūnaitė (Kauno technologijos universitetas)*  
**PREKĖS ELIMINAVIMO SPRENDIMO PRIĖMIMAS**

*Vytis Uogintas (Kauno technologijos universitetas)*  
**JAUNIMO VERSLUMO SKATINIMO PROBLEMATIKA: KAUNO REGIONO PAVYZDYS**

#### 4. I MAGISTRANTŲ SEKCIJA (505 a.)

Pirmininkė: *doc. dr. Ramunė Čiarnienė*

Pavadootoja: *dr. Jovita Vasauskaitė*

*Janina Adomaitytė, Asta Žebrauskaitė (Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas)*  
**„ŽALIOJO“ VERSLO ĮTAKA NAUJŲ DARBO VIETŲ KŪRIMUI**

*Povilas Butkevičius, Odeta Kazakauskaitė (Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas)*  
**ĮMONĖS VALDYMO METODŲ GERINIMAS SIEKIAMT ĮGYVENDINTI DARNAUS VYSTIMOSI KONCEPCIJĄ**

*Ugnė Daubaraitė (Kauno technologijos universitetas)*  
**SOCIALIAI ATSAKINGOS ĮMONĖS ĮVAIZDŽIO FORMAVIMAS**

*Indrė Makelytė (Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas)*  
**ŽMONIŠKŲJŲ IŠTEKLIŲ KAPITALO PLĖTROS ĮTAKA APLINKOS APSAUGAI**

*Oksana Matiūchina, Rasvydė Gustaitė (Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas)*  
**ĮMONIŲ SOCIALINĖS ATSAKOMYBĖS ĮTAKA APLINKAI SKIRTINGOSE ŠALYSE**

*Oksana Puskunigienė (Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas)*  
**ŽINIŲ ORGANIZACIJOS ĮTAKA DARNIAM VYSTIMUISI**

*Odeta Repšaitė, Rasa Rumbauskaitė (Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas)*  
**APYVARTINIŲ TARŠOS LEIDIMŲ PREKYBOS GALIMYBĖS BEI POKYČIAI PO IGNALINOS AE UŽDARYMO**

*Indrė Šikšnelytė (Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas)*  
**LIETUVOS ELEKTROS RINKOS SITUACIJOS VERTINIMAS**

#### 5. II MAGISTRANTŲ SEKCIJA (504 a.)

Pirmininkė: *doc. dr. Rūta Adamonienė*

Pavadootoja: *lekt. Agnė Keršytė*

*Milda Bartusevičiūtė (Kauno technologijos universitetas)*  
**SEZONIŠKUMO EFEKTAS BALTIJOS ŠALIŲ AKCIJŲ RINKOSE**

*Asta Mitkutė (Kauno technologijos universitetas)*  
**INDĖLIŲ DRAUDIMO LIETUVOJE IR KITOSE PASAULIO ŠALYSE YPATUMAI**

*Ingrida Nevulytė (Kauno technologijos universitetas)*  
**BANKŲ SIŪLOMI FINANSAVIMO BŪDAI VERSLO KLIENTAMS**

*Paulius Paškevičius (Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas)*  
**RYTŲ IR CENTRINĖS EUROPOS INVESTICINIŲ FONDŲ DIVERSIFIKACIJOS EFEKTO VERTINIMAS**



*Daiva Petraitytė (Kauno technologijos universitetas)*

**VIDAUS AUDITO EFEKTYVUMO SVARBA ORGANIZACIJOS VALDYMUI**

*Indrė Šikšnelytė (Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas)*

**PAGRINDINIAI ŽINGSNIAI KURIANT EUROPOS ELEKTROS RINKĄ**

*Rokas Šliupas (Vilniaus Gedimino technikos universitetas)*

**LIETUVOS NEKILNOJAMOJO TURTO RINKOS KAINŲ BURBULĄ LĖMĘ VEIKSNIAI**

*Kristina Vaznelytė (Kauno technologijos universitetas)*

**OPTIMALIŲ INVESTICINIŲ PORTFELIŲ MODELIAVIMAS IR TESTAVIMAS LIETUVOS AKCIJŲ RINKOJE KRIZĖS METU**



# CERTIFICATE

**This is to certify that  
Algirdas Pukis**

**has presented the paper  
PROTECTING INVESTMENTS FROM OIL PRICE  
SHOCKS**

**at the  
International Student' Scientific Conference  
ECONOMICS AND MANAGEMENT - 2010**

2010 may 7  
Dean prof. Gražina Startienė

## 6 PRIEDAS Straipsnio “Paramos smulkiam ir vidutiniam verslui įtakos darniam vystymuisi vertinimas” kopija

ISSN 1822-6515

Ekonomika ir vadyba: 2010. 15

ISSN 1822-6515

ECONOMICS AND MANAGEMENT: 2010. 15

### PARAMOS SMULKIAM IR VIDUTINIAM VERSLUI ĮTAKOS DARNIAM VYSTYMUISI VERTINIMAS

Gintautas Šivickas<sup>1</sup>, Artūras Simanavičius<sup>2</sup>, Algirdas Pukis<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kaunas University of Technology, Lithuania, e-mail [info@landlord.lt](mailto:info@landlord.lt); <sup>2</sup> [arturasim@yahoo.com](mailto:arturasim@yahoo.com)

<sup>3</sup> Vilnius University, Lithuania, e-mail: [apukis@gmail.com](mailto:apukis@gmail.com)

#### Santrauka

Prasidėjus pasaulio ekonomikos krizei, dėl rinkos nesėkmių SVV tampa labiausiai pažeidžiama ekonomikos grandimi, todėl paramos SVV klausimai yra šiuo metu kaip niekad aktualūs ir, dabartinių deficitinių šalių biudžetų sąlygomis, būtini įvertinti paramą SVV ir parinkti geriausias paramos SVV formas, kurios būtų nukreiptos į ilgalaikės darnios plėtros tikslus, nes valstybės teikiamos subsidijos ir kita parama SVV neturėtų viršyti gaunamos naudos visuomenei dėl SVV rėmimo. Todėl paramą SVV straipsnyje vertinama pagal įtaką darniam vystymuisi, nustatant ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius vertinimo kriterijus. Straipsnyje analizuojami paramos SVV vertinimo indikatoriai, paskaičiuojami indikatorių koreliacijos koeficientai

*Raktiniai žodžiai:* parama, smulkus ir vidutinis verslas, verslas, vertinimas, darnus vystymasis.

#### Santrauka

Smulkaus ir vidutinio verslo (SVV) kūrimas kiekvienos šalies ekonomikoje turi didelę reikšmę ir laikomas ekonomikos pagrindu, nes sukuria tinkamą konkurencinę aplinką, leidžia užpildyti rinkos nišas ir patenkinti vartotojų poreikius. SVV sukuriamas BVP dalis šiuolaikinėje ekonomikoje nuolat auga, greta ekonominių problemų SVV sprendžia ir daugybę socialinių klausimų. Visų pirma tai nedarbo problemos, gyventojų pajamų augimas. Nepaisant SVV reikšmės formuojant ir palaikant konkurenciją ekonomikoje, būdamos nedidelės ir turėdamos ribotus išteklius, smulkios įmonės negali konkuruoti su stambiomis kompanijomis, todėl valstybėms tenka sukurti palankesnes konkurencijos rinkoje sąlygas SVV, kad jos taptų pilnaverčiais konkurencijos subjektais.

Prasidėjus pasaulio ekonomikos krizei, dėl rinkos nesėkmių SVV tampa labiausiai pažeidžiama ekonomikos grandimi, todėl paramos SVV klausimai yra šiuo metu kaip niekad aktualūs ir, dabartinių deficitinių šalių biudžetų sąlygomis, būtini įvertinti paramą SVV ir parinkti geriausias paramos SVV formas, kurios būtų nukreiptos į ilgalaikės darnios plėtros tikslus, nes valstybės teikiamos subsidijos ir kita parama SVV neturėtų viršyti gaunamos naudos visuomenei dėl SVV rėmimo (Massey, 2006; Konrad ir kt., 2006; Herrle, 2007). Todėl paramą SVV tikslinga vertinti pagal įtaką darniam vystymuisi, nustatant ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius vertinimo kriterijus.

Šiuo metu ypač didelis pasaulio mokslininkų dėmesys yra skiriamas darnumo vertinimo metodikų plėtrai ir tobulinimui (Ness ir kt., 2007; Hacking, Guthrie, 2008; Nader ir kt., 2008; Hardin, 2006; Ronchi ir kt., 2002; Barrera-Roland, Saldivar-Valdes, 2002; Wilson ir kt., 2007; Fanelli, 2007; Lee, 2004), tačiau paramos SVV politika bei jos įtaka darniam vystymuisi šiame kontekste nėra plačiau nagrinėti. Galima paminėti J. K. Levy ir kt. (2000) darbus, kuriuose teigiama, kad praktiškai visos politikos priemonės, taip pat ir parama verslui turėtų būti vertinamos darnumo aspektu.

Lietuvoje darnaus vystymosi klausimus savo gausiuose darbuose tyrinėjo R. Čiegis (1997, 2002a, 2002b, 2003, 2004). Taip pat šiems klausimams nemažai dėmesio yra skiriama J. Staniškio (2005, 2004), D. Štreimikienės ir kt. (2007) ir kt. mokslininkų darbuose. J. Staniškis savo darbuose tyrinėjo darnaus pramonės vystymosi problemas bei įvairius švarios gamybos bei taršos prevencijos aspektus pramonėje (2000, 2001, 2002). Darni pramonės plėtra J. Staniškio darbuose apibrėžiama keletu svarbių aplinkosauginių ir ekonominių rodiklių, apimančių ir aplinkosauginius kaštus (Staniškis ir kt., 2005). Štreimikienės ir kt. (2007) pateikta darnaus energetikos vystymosi rodiklių sistema, atspindinti šalies darnaus vystymosi rodiklių bei energetikos sektoriaus plėtros sąsajas. Tačiau šių mokslininkų literatūroje pasigendama konkretaus metodologiškai pagrįsto paramos SVV vertinimo modelio, kuris leistų vertinti paramą SVV pagal įtaką darniam vystymuisi ir ją palyginti.

**Straipsnio objektas** – paramos SVV vertinimas.

**Straipsnio tikslas** – išanalizuoti paramos SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo būtinybę bei pateikti paramos SVV įtakos darniam vystymuisi kiekybinę vertinimo metodiką, kompleksiskai jungiančią ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius darnaus vystymosi vertinimo kriterijus, paramos SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo etapus.

**Pagrindiniai straipsnio uždaviniai:**

- pagrįsti paramos SVV įtaką darniam vystymuisi,
- pateikti paramos SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo modelį,
- įvertinti paramos SVV įtaką darniam vystymuisi Lietuvoje.

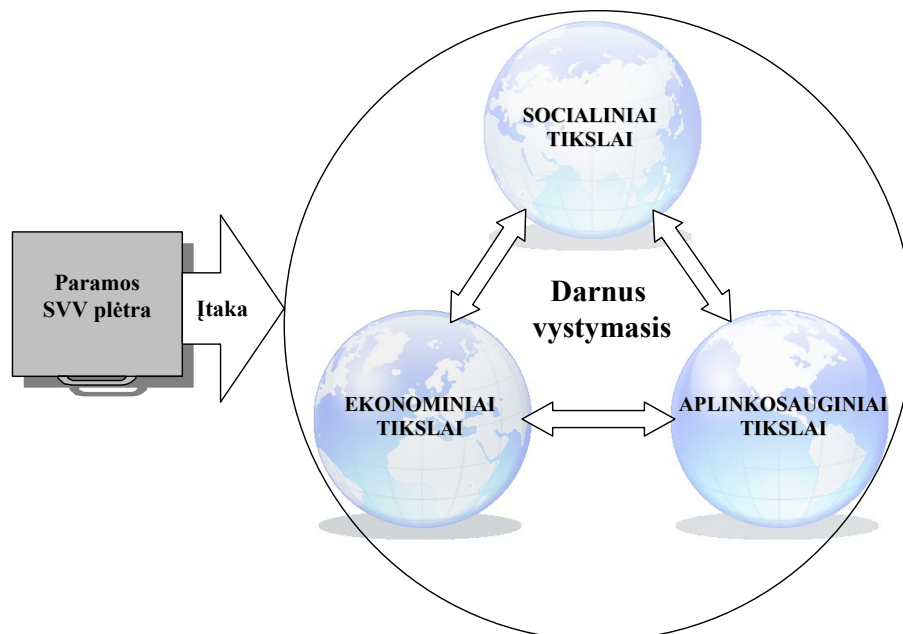
**Tyrimo metodai:** mokslinės literatūros analizė, sintezė, palyginimas, indukcija, dedukcija, apibendrinimas, statistinės duomenų analizės.

*Raktiniai žodžiai:* parama, smulkus ir vidutinis verslas, verslas, vertinimas, darnus vystymasis.

**Paramos smulkiam ir vidutiniam verslui įtaka darniam vystymuisi**

Lietuvoje ir užsienio šalyse skirtingi SVV tyrimai ar vertinimo sistemos daugiau akcentuoja paramos priemonių kokybę, *bet ne efektyvumą konkrečiam tikslui pasiekti*. Įvairiuose tyrimų rezultatuose (TOC, 2007; R. Adamonienė, J. Trifonova, 2007; E-Teams, 2006, JOSTRA, 2006) negalima išvelgti, kuri paramos priemonė yra geresnė už kitas pagal konkrečius prioritetinius tikslus. Dažniausiai paramos SVV vertinimui yra nustatomi poveikiai atskiriems ekonominiams ar socialiniams ar aplinkosauginiams tikslams, tačiau pasigendama kompleksinio vertinimo ilgalaikiams šalies vystymosi tikslams.

Daugelis ES šalių narių, parinkdamos politikos priemonę ar įgyvendindamos svarbius projektus taiko poveikio aplinkai vertinimo (PAV) arba integruotas poveikio vertinimo (PV) procedūras, kurios skirtos įvertinti ir suranguoti politikos priemones (Albaek, 1995; Furubo, 1994; Lindblom, 1999; Radaelli, 2003; Rist, 1999; Rossi ir kt., 1999; Vedung, 2000), tačiau ir šiuose vertinimuose pasigendama kompleksiskumo, nes daugelis įgyvendinamų valstybės politikos priemonių, kuriomis siekiama įgyvendinti konkrečius tikslus, turi neigiamą įtaką kitiems strateginiams prioritetams ir įgyvendinamos politikos dažnai viena kitai prieštarauja, todėl politikos priemonės vertinimas darnaus vystymosi kontekste leistų nustatyti politikos priemonės įtaką darnaus vystymosi prioritetams, t.y. ilgalaikiams šalies plėtros tikslams, kurie kompleksiskai jungtų ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius tikslus (1 pav.).



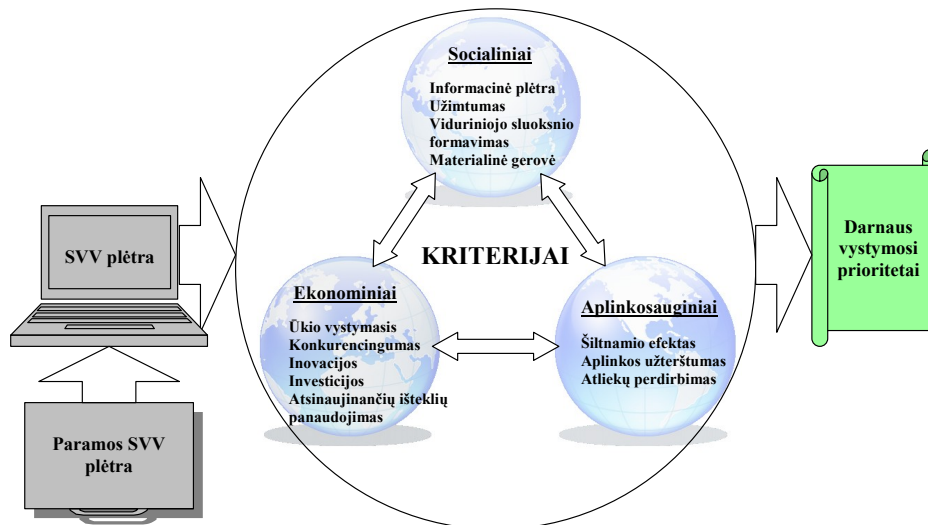
**1pav.** Paramos SVV plėtra darnaus vystymosi kontekste

Darnus vystymasis sujungia tris esminius požiūrius: ekonominį, aplinkos ir socialinį vystymąsi, nuo 2005 metų Jungtinių Tautų Organizacijos dokumentuose įvardijamus kaip tarpusavyje susijusius ir vienas kitą papildančius. Darnus vystymasis yra ilgalaikės plėtros tikslas ir, kaip ir kiekvienos politikos priemonės, paramos SVV vertinimas pagal įtaką atskiriems ekonominiams, socialiniams ar aplinkosauginiams tikslams neatspindi paramos SVV vertinimo darniam vystymuisi problematikos.

Darnaus vystymosi analizė reikalauja sistemiskai nagrinėti tarpusavyje susijusias paramos SVV įtakas darniam vystymuisi, kurių teigiama suma daro teigiamą įtaką ilgalaikės plėtros tikslams, t.y. jei viena ar kelios įtakos neigiamai veikia ilgalaikės plėtros tikslus, parama SVV gali būti tikslinga (naudinga), nes neigiama įtaka gali būti kompensuojama kitų įtakų daroma teigiama įtaka. Darnaus vystymosi koncepcija pabrėžia ekonominių, socialinių ir aplinkosauginių tikslų vienodą svarbą bei jų tarpusavio sąveiką ir paramos SVV įtaka darniam vystymuisi per SVV plėtrą gali būti matuojamas daugiakriterinių analizių metodais, nustatant ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius kriterijus ir jiems parenkant konkrečius rodiklius.

### Paramos smulkiam ir vidutiniam verslui vertinimo modelis

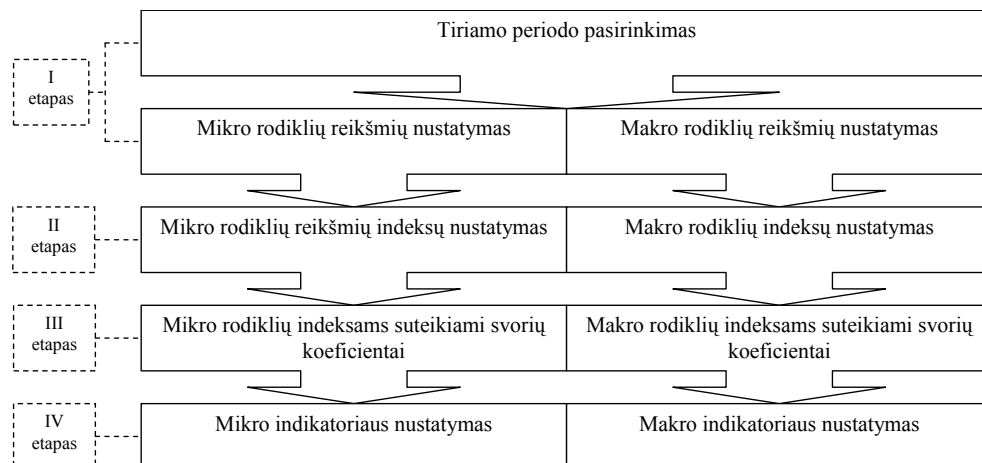
Iš 25 ES narių 20 turi nacionalines Darnaus vystymosi strategijas (Darnaus vystymosi strategijos, 2009), kuriose nustatomi šalių prioritetiniai plėtros tikslai, bei jas įgyvendina. Paramos SVV įtaka darniam vystymuisi pasireiškia per SVV plėtrą, todėl paramos SVV vertinimo kriterijų sudarymui tikslinga sudaryti paramos SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo kriterijų sudarymo modelį (2 pav.), kur šio modelio pagrindinis principas yra SVV plėtros įtakos aplinkai sąsąjū su darnaus vystymosi prioritetais tyrimas. Kriterijai nustatomi pagal SVV plėtros įtaką darnaus vystymosi prioritetams ir galimybes tuos kriterijus išmatuoti parenkant konkrečius rodiklius.



2 pav. Paramos SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo kriterijų sudarymo modelis

Toliau nustatytiems paramos SVV vertinimo kriterijams yra priskiriami konkretūs mikro ir makro rodikliai, kurie turi atitikti reikalavimus:

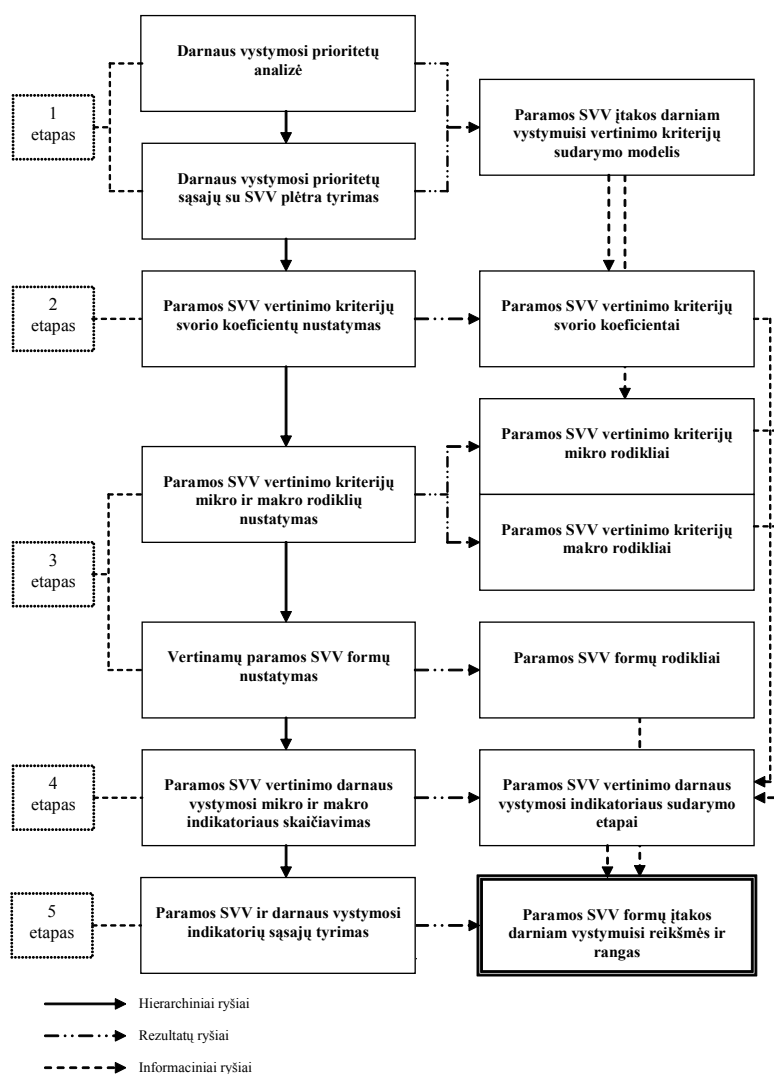
- tinkamumo – turi atspindėti paramos SVV vertinimo kriterijų;
- prieinamumo – turi būti prieinami prie šaltinių analizuojamo laikotarpio atžvilgiu;
- patikimumo – turi būti gaunami iš objektyvių šaltinių;
- paprastumo – suprantami visuomenėje.



**3 pav.** Paramos SVV vertinimo darnaus vystymosi indikatoriaus sudarymo etapai.

Vertinant tai, kad darnaus vystymosi rodikliams įtaką daro ne tik parama SVV, tikslinga sudaryti mikro ir makro darnaus vystymosi indikatorius (bendrą rodiklių vardiklį), kurie leistų nustatyti rodiklių pokyčius darnaus vystymosi aspektu. Indikatorijų nustatymui (3 pav.) panaudojami statistinės analizės metodai, su kurių pagalba būtų galima įvertinti besikeičiančią ūkio situaciją darnaus vystymosi aspektu, kompleksiskai įvertinti rodiklių, atspindinčių paramos SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo kriterijus, dinamiką. Analogiškai formuojant paramos SVV formų indikatorius (indeksus) ir tiriant jų sąsajas su darnaus vystymosi indikatoriais, galima nustatyti paramos SVV įtaką darniam vystymuisi ir palyginti paramos SVV formas.

Siūlomas SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo modelis sudaro sąlygas vertinti paramos SVV formas pagal įtaką darniam vystymuisi ir jas palyginti (4 pav.). Šiame modelyje išskiriami 5 vertinimo etapai: darnaus vystymosi prioritetų analizė ir darnaus vystymosi prioritetų sąsajų su SVV plėtra tyrimas (1 etapas), paramos SVV vertinimo kriterijų svorio koeficientų nustatymas (2 etapas), paramos SVV vertinimo kriterijų mikro ir makro rodiklių nustatymas ir vertinamų paramos SVV formų nustatymas (3 etapas), paramos SVV vertinimo darnaus vystymosi mikro ir makro indikatorijų skaičiavimas (4 etapas), paramos SVV ir darnaus vystymosi indikatorijų sąsajų tyrimas (5 etapas).



**4 pav.** Paramos SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo modelis

**Paramos smulkiam ir vidutiniam verslui įtaka darniam vystymuisi Lietuvoje**

Atsižvelgiant į paramos SVV rodiklių informacijos gavimo sudėtingumą ir nebuvimą, paramos SVV vertinimui išskiria tyrimui šias paramos formas: INVEGA suteiktos garantijos, SVV skatinimo fondų išleistų lėšų suma, mokesčių naštos mažinimas (SVV sumokėti mokesčiai/SVV sukurta pridėtinė vertė), PVĮ (paramos

verslui įstaigų) suteikta konsultacijų. Parama SVV vertinama makro lygmenyje. Statistiniai duomenys naudoti iš Statistikos departamento duomenų bazės (Statistikos departamentas, 2009)

Remiantis paramos SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo modeliu gauname darnaus vystymosi pokyčius (indikatorius), t.y. paramos SVV vertinimo rodiklių pokyčius, nuo tiriamojo periodo pradžios darnaus vystymosi aspektu (1 lent.). Makro darnaus vystymosi indikatoriai apskaičiuojami, įvertinant rodiklių svorio koeficientus, kurie nustatomi ekspertinės apklausos metodu.

**1 lentelė.** Paramos SVV vertinimo darnaus vystymosi makro indikatorius

Makro rodikliai	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Svorio Koef.
	indeksai						
BVP	0,0351	0,0384	0,0422	0,0485	0,0558	0,0661	0,0351
BVP vienam gyventojui	0,0351	0,0385	0,0426	0,0493	0,0570	0,0679	0,0351
Darbo našumas	0,0246	0,0267	0,0294	0,0318	0,0362	0,0409	0,0246
Energijos intensyvumas	0,0246	0,0264	0,0272	0,0281	0,0286	0,0296	0,0246
Prekių eksportas	0,0246	0,0274	0,0332	0,0422	0,0501	0,0556	0,0246
Atsinaujinančių išteklių dalis bendrosiose energijos sąnaudose	0,0624	0,0603	0,0621	0,0677	0,0716	0,0677	0,0624
Aukštųjų ir vidutiniškai aukštųjų technologijų sektoriaus sukurtos pridėtinės vertės dalis apdirbamosios gamybos sukurtoje pridėtinėje vertėje	0,0728	0,0724	0,0758	0,0754	0,0784	0,0894	0,0728
Tiesioginės užsienio investicijos metų pradžioje	0,0344	0,0425	0,0442	0,0522	0,0770	0,0932	0,0344
Materialinės investicijos	0,0344	0,0666	0,1002	0,1284	0,1648	0,1969	0,0344
Įmonės, naudojančios kompiuterius	0,0402	0,0404	0,0427	0,0437	0,0437	0,0431	0,0402
Įmonės, naudojančios internetą	0,0402	0,0421	0,0490	0,0523	0,0537	0,0543	0,0402
Užimti gyventojai	0,0506	0,0518	0,0517	0,0531	0,0540	0,0552	0,0506
Nedarbo lygis	0,0506	0,0563	0,0613	0,0842	0,1247	0,1625	0,0506
Skurdo rizikos lygis	0,0495	0,0495	0,0495	0,0513	0,0526	0,0551	0,0495
Pajamų pasiskirstymo koeficientas	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	0,0452	0,0452	0,0495
Šalies ūkio darbuotojų vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis	0,0983	0,1040	0,1114	0,1237	0,1450	0,1747	0,0983
Šiltnamio dujų kiekis, išmestas į atmosferą	0,1012	0,1001	0,0965	0,0924	0,0912	0,0843	0,1012
Teršalų kiekis, išmestas į atmosferą	0,0374	0,0368	0,0410	0,0385	0,0378	0,0372	0,0374
Užteršto vandens nuotekos	0,0374	0,0382	0,0372	0,0331	0,0349	0,0307	0,0374
Gamybos atliekų perdirtimas	0,0972	0,0927	0,0782	0,0635	0,0657	0,0706	0,0972
<b>MAKRO INDIKATORIUS, <math>Z_t^y</math></b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0605</b>	<b>1,1251</b>	<b>1,2089</b>	<b>1,3680</b>	<b>1,5202</b>	

Paramos SVV įtaka darniam vystymuisi tirama, nustatant tiriamų paramos SVV indeksų (indikatorių) dinamikos ir mikro ir makro darnaus vystymosi indikatorių dinamikos sąsajas, t.y. skaičiuojant koreliacijos koeficientus (koreliacijos koeficientus galima apskaičiuoti naudojant Microsoft Excel programos funkciją CORREL).

**2 lentelė.** Tiriamų paramos SVV formų ir darnaus vystymosi indikatorių koreliacijos koeficientai

Paramos formos	<i>t</i>	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Koef.
INVEGA suteiktos garantijos	indeksai	1,000	1,561	1,3827	3,3827	8,1049	9,2346	<b>0,970</b>
SVV skatinimo fondų išleistų lėšų suma		1,000	1,075	1,2250	1,4000	1,6500	1,7183	<b>0,978</b>
Mokesčių naštos mažinimas		1,000	1,091	1,2009	1,3361	1,4998	1,7206	<b>0,997</b>
PVĮ suteikta konsultacijų		1,000	4,790	7,1380	11,7900	20,0000	20,7248	<b>0,973</b>
<b>MAKRO INDIKATORIUS</b>			<b>1,0000</b>	<b>1,0605</b>	<b>1,1251</b>	<b>1,2089</b>	<b>1,3680</b>	<b>1,5202</b>

Atliekant tiriamų Lietuvos paramos SVV formų įtakos darniam vystymuisi vertinimą, nustatyta, kad tiriamos Lietuvos paramos SVV formos turi stiprius teigiamus ryšius su darnaus vystymosi makro indikatoriais (2 lent.) ir galima teigti, kad Lietuvos parama SVV turi teigiamą įtaką darniam vystymuisi. Indikatorių, kurie suformuoti, nustatant rodiklių reikšmių pokyčius nuo tiriamo periodo pradžios, dinamiką galima stebėti kiekvienais metais ir lengvai palyginti su paramos SVV formų indikatorių kitimu.

Tačiau, remiantis atliktų tyrimų duomenimis, negalime aiškiai palyginti paramos SVV formų pagal įtaką darniam vystymuisi, todėl paramos SVV formų palyginimui reikalinga išsamesnės analizės. Šiam tikslui formuojami jautresni darnaus vystymosi indikatoriai. Šie indikatoriai formuojami analogiškai, tik indeksai nustatomi, skaičiuojant rodiklių reikšmių pokyčius kiekvienu periodu (kasmet).

**3 lentelė.** Tiriamų paramos SVV formų ir darnaus vystymosi indikatorių (pokytis kasmet) koreliacijos koeficientai

Paramos formos	<i>t</i>	2003	2004	2005	2006	2007	<b>Koef.</b>
INVEGA suteiktos garantijos	.indeksai	1,5617	0,8854	2,4464	2,3960	1,1394	<b>0,360</b>
SVV skatinimo fondų išleistų lėšų suma		1,0750	1,1395	1,1429	1,1786	1,0414	<b>0,107</b>
Mokesčių naštos mažinimas		1,0913	1,1004	1,1126	1,1226	1,1472	<b>0,539</b>
PVĮ suteikta konsultacijų		4,7900	1,4902	1,6517	1,6964	1,0362	<b>0,114</b>
<b>MAKRO INDIKATORIUS*</b>		<b>1,0605</b>	<b>1,0446</b>	<b>1,0488</b>	<b>1,0954</b>	<b>1,0741</b>	

\* Mikro indikatorius suformuotas, skaičiuojant rodiklių reikšmių pokyčius kiekvienu periodu (kasmet)

Kaip matyti iš 3 lentelės, mokesčių naštos mažėjimo pokyčiai turi stipriausias iš visų tiriamų paramos SVV formų teigiamas sąsajas su darnaus vystymosi indikatorių pokyčiais kasmet, ir ši paramos forma labiausiai išsiskiria iš kitų.

### Išvados

1. Darnus vystymasis yra ilgalaikės plėtros tikslas, apimantis ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius tikslus. Paramos SVV įtakos atskiriems ekonominiams, socialiniams ar aplinkosauginiams tikslams vertinimas yra nepakankamas ir neatspindi paramos SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo. Darnaus vystymosi koncepcija yra beprasmė, jei joje šalia ekonominių neįvertinamas gebėjimas įgyvendinti socialinius ir aplinkosauginius tikslus, kurie siejami su visuomenės gerove, todėl parama SVV turi būti vertinama kompleksiskai – ekonominiu, socialiniu ir aplinkosauginiu darnaus vystymosi aspektais.
2. Paramos SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo problemą padeda išspręsti vertinimas daugiakriterinės kiekybinės analizės metodu, nustatant paramos SVV vertinimo kriterijus ir darnaus vystymosi indikatorius. Kompleksiškumo, patikimumo, palyginamumo ir paprastumo pagrindu suformuotas paramos SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo modelis leidžia nustatyti paramos SVV vertinimo kriterijus (ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius), formuoti darnaus vystymosi indikatorius, paramą SVV vertinti mikro ir makro lygmenyje, palyginti paramos SVV formas, atlikti paramos SVV formų įtakos pjūvių analizę pagal pasirinktus kriterijus (rodiklius) ar jų grupes.
3. Tiriamos 2002–2007 metų Lietuvos paramos SVV vertinimas parodė, kad Lietuvos parama SVV turi teigiamą įtaką darniam vystymuisi. Iš tiriamų Lietuvos paramos SVV formų, mokesčių naštos mažinimas turi didžiausią teigiamą įtaką Lietuvos darniam vystymuisi.
4. Tiriamų Lietuvos paramos SVV formų vertinimas patvirtino, kad paramos SVV įtakos darniam vystymuisi vertinimo modelis yra tinkama priemonė strateginiam paramos SVV planavimui.

### Literatūra

- Fine, M. A., & Kurdek, L. A. (1993). Reflections on determining authorship credit and authorship order on faculty-student collaborations. *American Psychologist*, 48, 1141-1147.
- Nicol, A. A. M., & Pexman, P. M. (1999). Presenting your findings: A practical guide for creating tables. Washington, DC: American Psychological Association.
- O'Neil, J. M., & Egan, J. (1992). Men's and women's gender role journeys: Metaphor for healing, transition, and transformation. In B. R. Wainrib (Ed.), *Gender issues across the life cycle* (pp. 107-123). New York: Springer.



## **7 PRIEDAS Svarbiausių mokslinių publikacijų sąrašas**

**Vilniaus universitetas Kauno humanitarinis fakultetas**  
*(mokslo ir studijų institucijos pavadinimas)*

**Algirdas Pukis**  
*(mokslininko pareigos, vardas, pavardė)*

**svarbiausių mokslinių publikacijų 2010 m.  
S A R A Š A S**

### **Lietuvos mokslo tarybos patvirtinto sąrašo tarptautinėse duomenų bazėse referuojamuose leidiniuose**

1. Šivickas, Gintautas; Pukis, Algirdas; Simanavičius, Artūras. Paramos smulkiam ir vidutiniam verslui įtakos darniam vystymuisi vertinimas. / Economics and management = Ekonomika ir vadyba [elektroninis išteklius] / Kaunas University of Technology. Kaunas : Technologija. ISSN 1822-6515. 2010, no. 15, p. 627-634. [Business Source Complete; Current Abstracts; TOC Premier; 0,333].;

### **STRAIPSNIAI kituose Lietuvos recenzuojamuose leidiniuose**

2. Pukis, Algirdas. Investicijų apsaugojimas nuo naftos kainos šuolių /International students conference „Economics and management – 2010“ = Tarptautinė studentų mokslinė konferencija „Ekonomika ir vadyba – 2010“ [elektroninis išteklius] / Kaunas University of Technology. 2010.