

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETAS

Indrė DEKSNYTĖ

**DINAMINĖS KAINOS NUSTATYMO MODELIAVIMAS  
VERTINANT JĄ FORMUOJANČIUS VEIKSNIUS  
MAŽMENINĖJE PREKYBOJE**

Daktaro disertacija

Socialiniai mokslai, ekonomika (04S)

Kaunas, 2014

UDK 339

De-147

Disertacija rengta 2010–2014 metais Vytauto Didžiojo universitete.

Mokslinis vadovas:

Prof., habil. dr. Zigmas LYDEKA (Vytauto Didžiojo universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04 S).

ISBN 978-609-467-045-9

# TURINYS

<b>PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....</b>	<b>4</b>
<b>LENTELIŲ SĄRAŠAS .....</b>	<b>6</b>
<b>PRIEDŲ SĄRAŠAS.....</b>	<b>7</b>
<b>SĄVOKŲ IR SANTRUMPŲ SĄVADAS .....</b>	<b>8</b>
<b>ĮVADAS.....</b>	<b>10</b>
<b>1. DINAMINĖS KAINOS NUSTATYMO METODOLOGINĖS NUOSTATOS .....</b>	<b>19</b>
1.1. Dinaminės kainos samprata ir jos terminologijos teorinės bei praktinės problemos .....	19
1.2. Dinaminės kainos nustatymo teoriniai principai .....	26
1.2.1. Dinaminės kainos nustatymas kaip derybų rezultatas .....	26
1.2.2. Dinaminės kainos nustatymo tipologija .....	34
1.3. Dinaminės kainos nustatymą formuojantys veiksniai .....	40
1.4. Dinaminės kainos nustatymo modelių analizė .....	49
<b>2. DINAMINĖS KAINOS NUSTATYMO MODELIAVIMO EMPIRINIŲ METODŲ PARINKIMAS.....</b>	<b>57</b>
2.1. Dinaminės kainos nustatymo tyrimų problematika .....	57
2.2. Dinaminės kainos nustatymą lemiančių veiksnių atranka .....	59
2.2.1. Ekspertinio tyrimo vertinimo metodika.....	60
2.2.2. Tyrimo klausimyno sudarymo bei vertinimo pagrindimas .....	61
2.2.3. Ekspertinio tyrimo rezultatų analizė.....	64
2.3. Dinaminės kainos nustatymą lemiančių veiksnių vertinimo modelio sudarymas .....	66
2.3.1. Tyrimo imties ir teorinio modelio testavimo bazės pagrindimas .....	68
2.3.2. Tyrimo veiksnių ir juos atspindinčių rodiklių pagrindimas .....	70
2.3.3. Dinaminės kainos nustatymo optimizavimo procedūros sudarymas.....	75
2.3.4. Tyrimo hipotezių sudarymas ir empirinio tyrimo etapai .....	78
<b>3. DINAMINĖS KAINOS NUSTATYMĄ FORMUOJANČIŲ VEIKSNIŲ EMPIRINIS TYRIMAS .....</b>	<b>87</b>
3.1. Ekonometrinio tyrimo duomenų analizė .....	87
3.2. Dinaminės kainos nustatymo modelio formavimas .....	92
3.3. Dinaminės kainos nustatymo modelio diagnostika .....	95
3.4. Dinaminės ir statinės kainos nustatymo rezultatų palyginamoji analizė.....	98
3.5. Dinaminės kainos nustatymo modelio reikšmingumo skirtingo perskaičiavimo dažnio scenarijaus atveju vertinimas.....	99
3.6. Eksperimento rezultatų analizė.....	102
3.7. Tyrimo hipotezių tikrinimo analizė .....	104
3.8. Empirinio tyrimo rezultatų taikymas ir tolimesnių tyrimų kryptys.....	107
<b>IŠVADOS .....</b>	<b>109</b>
<b>LITERATŪROS SĄRAŠAS.....</b>	<b>114</b>
<b>PRIEDAI .....</b>	<b>128</b>

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

<i>0.1 pav.</i> Loginė disertacinio tyrimo schema.....	15
<i>1.1 pav.</i> Dinaminės kainos nustatymo taikymo įvairiuose sektoriuose raida.....	19
<i>1.2 pav.</i> Skirtingų mokslo sričių dinaminės kainos nustatymo tyrimų objektai.....	20
<i>1.3 pav.</i> Derybų klasifikacija.....	27
<i>1.4 pav.</i> Pirkėjo – pardavėjo sąveika derybų metu.....	30
<i>1.5 pav.</i> Derybų geometrija.....	31
<i>1.6 pav.</i> Pardavėjo - pirkėjo sąveika.....	32
<i>1.7 pav.</i> Pardavėjo - pirkėjo sąveika dinaminės kainos nustatymo mechanizmuose.....	36
<i>1.8 pav.</i> Kainų diskriminacija ir jos formos.....	38
<i>1.9 pav.</i> Dinaminės kainos nustatymą formuojančios veiksnių grupės.....	41
<i>1.10 pav.</i> Prekės ženklo ir kainos santykis.....	44
<i>1.11 pav.</i> Dinaminės kainos nustatymo modelių tipologija.....	50
<i>2.1 pav.</i> Dinaminės kainos nustatymo modelio formavimo prielaidos.....	58
<i>2.2 pav.</i> Dinaminės kainos nustatymą formuojančių veiksnių identifikavimo schema.....	60
<i>2.3 pav.</i> Ekspertų parinkimo tvarka.....	61
<i>2.4 pav.</i> Paklausos veiksnių grupė ir jos dedamųjų reikšmingumas (%).....	65
<i>2.5 pav.</i> Pasiūlos veiksnių grupė ir jos dedamųjų reikšmingumas (%).....	65
<i>2.6 pav.</i> Tiriamojo objekto struktūrinė schema.....	67
<i>2.7 pav.</i> Dinaminės kainos nustatymo empirinio modelio etapai.....	68
<i>2.8 pav.</i> Dinaminės kainos nustatymą lemiančių veiksnių ir jos taikomumo vertinimo empirinis modelis.....	79
<i>2.9.1 pav.</i> DK nustatymo modeliavimo empirinio tyrimo etapai.....	81
<i>2.9.2 pav.</i> DK nustatymo modeliavimo empirinio tyrimo etapai.....	82
<i>3.1 pav.</i> XYZ įmonių grupės pardavimų apimčių dienoje dinamika 2010-2013 metais.....	88
<i>3.2 pav.</i> XYZ įmonių grupės pardavimų apimčių mėnesio dinamika 2010-2013 metais.....	88
<i>3.3 pav.</i> XYZ įmonių grupės pardavimų apimčių ir atsargų kiekio palyginimas 2010-2013 metais.....	89
<i>3.4 pav.</i> Modelio faktinės (SK) ir teorinės (DK) prekių kainų palyginamumo fragmentas.....	94
<i>3.5 pav.</i> Modelio liekamosios paklaidos.....	95

3.6 pav. Modelio liekamųjų paklaidų histograma .....	96
3.7 pav. Kvantilių grafikas .....	97
3.8 pav. Faktinių kainų ir modelio liekamųjų paklaidų duotų reikšmių sklaidos diagrama.....	97
3.9 pav. Pardavimų apimtys pagal kainų keitimo dažnį (2010-2013).....	100
3.10 pav. Eksperimentinės ir kontrolinės grupių palyginamumas, remiantis parduotų atsargų kiekiu....	102
3.11 pav. Eksperimentinės ir kontrolinės grupių palyginamumas, remiantis prekės vidutinės kainos variacija .....	103
3.12 pav. Eksperimentinės ir kontrolinės grupių palyginamumas, remiantis pelningumo variacija.....	104

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

1.1 lentelė. Dinaminės kainos apibrėžimų ir jos taikymo rezultatų tipologija .....	23
1.2 lentelė. Dinaminės kainos nustatymo taikymo tyrimai .....	25
1.3 lentelė. Statinės ir dinaminės kainos nustatymo metodų skirtumai.....	35
1.4 lentelė. Dinaminės kainos nustatymo mechanizmai ir jų ypatumai .....	39
1.5 lentelė. Deterministinių modelių paklausos funkcijų matematinės išraiškos.....	52
1.6 lentelė. Modeliuojamų charakteristikų apibendrinimas dinaminės kainos nustatymo modeliuose ....	54
2.1 lentelė. Ekspertų vertinimo rodiklių palyginimo matrica.....	62
2.2 lentelė. Atsitiktinio suderinamumo indekso reikšmės.....	63
2.3 lentelė. Ekspertų nuomonių suderinamumo tikrinimo sprendimo priėmimo schema.....	63
2.4 lentelė. Dinaminės kainos nustatymą formuojančių veiksnių ir jų grupių Kendall'o W testo rezultatai .....	66
2.5 lentelė. Prekių atsargų rodikliai.....	71
2.6 lentelė. Sezoniškumo rodiklis.....	72
2.7 lentelė. Prekės gyvavimo ciklo rodiklis .....	73
2.8 lentelė. Kilmės šalies efekto rodiklis.....	73
2.9 lentelė. Nuolaidos prekės kainai efekto rodiklis .....	74
2.10 lentelė. Prekės kokybės rodiklis .....	74
2.11 lentelė. Prekės ženklo patrauklumo rodiklis.....	75
2.12 lentelė. Keistų kainų metodo taikymo rezultatai .....	84
3.1 lentelė. Pagrindinės kintamųjų statistinės charakteristikos .....	90
3.2 lentelė. Kolmogorov-Smirnov testo rezultatai .....	91
3.3 lentelė. Koreliacinė matrica.....	92
3.4 lentelė. GLM modelio rezultatai .....	93
3.5 lentelė. Liekanų normalumo tikrinimo Kolmogorov-Smirnov kriterijaus rezultatai .....	96
3.6 lentelė. Pagrindinės grupės statistikos.....	98
3.7 lentelė. t kriterijaus rezultatai .....	98
3.8 lentelė. Dispersinės analizės rezultatai .....	99
3.9 lentelė. LSD kriterijaus rezultatai.....	100
3.10 lentelė. Pagrindinės grupės statistikos.....	101
3.11 lentelė. t – kriterijaus rezultatai .....	101
3.12 lentelė. Hipotezių tikrinimo rezultatai.....	106

## PRIEDŲ SĄRAŠAS

<i>1 priedas.</i> Dinaminės kainos nustatymą sąlygojančių veiksnių reikšmingumo vertinimo instrumentarijus .....	129
<i>2 priedas.</i> Tyrime dalyvavusiųjų ekspertų sąrašas .....	135
<i>3 priedas.</i> Paklausos skaičiavimo algoritmas dinaminės kainos nustatymo optimizavimo procedūroje .	136
<i>4 priedas.</i> Optimizacijos procedūros algoritmas .....	139
<i>5 priedas.</i> Tyrimo kintamųjų histogramos .....	140
<i>6 priedas.</i> Tyrimo kintamųjų stačiakampės diagramos .....	143
<i>7 priedas.</i> Cook's mato charakteristikos .....	145
<i>8 priedas.</i> Sukonstruoto dinaminės kainos nustatymo GLM modelio parametrų įverčių fragmentas .....	146

## SAVOKŲ IR SANTRUMPŲ SAVADAS

**AHP** (*angl. Analytic Hierarchy Process*) – hierarchijos analizės metodas.

**Derybos** – sprendimo priėmimo procesas, kurio metu dvi ar daugiau šalių ieško bendro sutarimo (Kissinger, 1969).

**Deterministiniai dinaminės kainos nustatymo modeliai** – supaprastintas dinaminės kainos modeliavimas, kuomet daroma prielaida, kad pardavėjas turi tikslią, prekės paklausą nusakančią, informaciją (Bitran ir Caldentey, 2002).

**Dinamika** – išreiškia judėjimą, kuris pažeidžia pusiausvyrą arba, priešingai, grąžina sistemą į pusiausvyros būklę. Dinamika išreiškia sistemos parametrų bei kintamųjų dydžių pokyčius (Lydeka, 2001).

**Dinaminė kaina** – tai dinamiškas kainų pirkėjams nustatymas, einamuoju laiku įvertinant dabartinę prekės paklausos/ pasiūlos būseną tikslu maksimizuoti įmonės pajamas.

**DK** - dinaminė kaina.

**Empirinis tyrimas** – įvairios formos informacijos gavimas, esant kontaktui tarp tyrėjo ir tiriamojo objekto (Kardelis, 2002).

**GLM** – bendrasis tiesinis modelis.

**Hipotezė** – mokslinio pažinimo forma, išreiškianti moksliskai pagrįstą, tačiau dar nepatvirtintą ir nepatvirtintą naujų dėsnių, priežastinių ryšių, objektų bei jų struktūrų ir savybių nustatymą (Kardelis, 2002).

**Informacijos asimetrija** – padėtis, kai viena sadorį sudaranti pusė žino daugiau negu kita (Stiglitz, 2003).

**Kaina** – kintamasis, kuriuo galima manipuliuoti/skatinti paklausą trumpuoju laikotarpiu bei sistemingai reguliuoti prekių atsargų judėjimą (Bitran ir Caldentey, 2002).

**Lošimų teorija** – matematikos mokslo teorija, kuria siekiama numatyti pavienių lošėjų strategijų rezultatus, kai jie neturi visos informacijos apie kitų lošėjų elgesį. Lošimų teorija taikoma ekonomikoje siekiant nuspėti rinkos dalyvių elgesį (Vainienė, 2005).

**Modeliavimas** – objekto tyrimas naudojant sudarytus modelius ir dažniausiai atliekamas, vertinant galimas objekto situacijas arba prognozuojant kitimo tendencijas (Boguslauskas, 2010).

**Menui kaštai** (*angl. menu cost*) – išlaidos, patiriamos dėl kainų kaitos: organizacija, prekiaujančiai gausiu asortimentu, patiria išlaidas, siekiant kelis kartus per savaitę perkainoti visas turimas atsargas (Narahari, 2005).

**Nash'o derybų modelis** – lošimų teorijos modelis, kuris remiasi aksiominiu požiūriu – nurodo tam tikras savybes, kurias turi tenkinti pagrįstas derybų sprendinys, o po to įrodo, kad tokias



aksiomas tenkina vienintelis sprendinys (Varian, 2011).

**Paklausos mokymasis** (angl. *demand learning*) – procesas, kurio metu esant paklausos neapibrėžtumui, pardavėjas palaipsniui rinkdamas statistinę informaciją bando ją išmatuoti bei įvertinti (Aviv ir Pazgal, 2002).

**Paklausos neapibrėžtumas** – pagrindinė rinkos savybė, su kuria susiduria rinkos dalyviai, suvokdami, kad jie neturi ir negali turėti visos informacijos apie pirkėjų paklausą prekėms, todėl negali tiksliai numatyti savo veiksmų, sprendimų padarinių ar jų tikimybės (adaptuota remiantis Vainienė, 2005).

**Pajamų valdymas** – tyrimų sritis, gaubianti strategijas, taktikas, kurių tikslas maksimizuoti organizacijos pajamas, tinkamai paskirstant jos išteklius (Blumenthal ir Petersen, 2009).

**Pareto efektyvumas** – tokia išteklių alokacija, kurios nebeįmanoma pagerinti, nepabloginus kitų situacijos (Ehrgott, 2012).

**Statika** – siaurąja prasme reiškia ramybės būseną, kai išlieka tie patys parametrai bei kintamieji dydžiai (Lydeka, 2001).

**Organizacija** – žmonės bendrai veikai jungianti dualistinė socialinė – ekonominė sistema, turinti savo veiklos tikslus ir priemones šiems tikslams įgyvendinti (Zakarevičius, 2002; Vasiliauskas, 2005).

**Rubinstein'o derybų modelis** – lošimų teorijos modelis, nagrinėjantis pasirinkimų seką randant pološimais patikslintą pusiausvyrą, darant prielaidą, kad abi šalys turi išsamią informaciją apie viena kitos siekiamą naudą ir žaidėjai gali teikti alternatyvius pasiūlymus diskontuotai naudai maksimizuoti (Varian, 2011).

**SK** - statinė kaina.

**Susitarimo zona (galimo susitarimo zona)** (angl. *Zone of Agreement*) – atkarpa tarp didžiausios pirkimo kainos, kurią pirkėjas yra pasirengęs mokėti ir minimalios pardavimo kainos, su kuria pardavėjas yra pasirengęs sutikti (Usunier, 2002).

**Stochastiniai dinaminės kainos nustatymo modeliai** – dinaminės kainos modeliavimo tipas, kuomet daroma prielaida, kad pardavėjas neturi tikslios prekės paklausą nusakančios informacijos. Priešingai nei deterministinių modelių atveju, jais galima konstruoti realias rinkos situacijas, kur prekės paklausa identifikuojama taikant sudėtingus ekonometrinius tyrimo metodus (Bitran ir Caldentey, 2002).

**Tyliosios derybos** – tai tokios derybos, kuriose bendravimas nėra išsamus arba netiesioginis (Murnighan, 1992).

## IVADAS

**Temos aktualumas.** Greitai besikeičianti rinka, kintantys vartotojų poreikiai, įvairių verslo sektorių konkurencinės aplinkos sąlygų pokyčiai intensyvino trumpėjančius prekių gyvavimo ciklus, paklausos neapibrėžtumą, perteklines prekių atsargas. To pasekoje, kintančioje ir neapibrėžtoje verslo aplinkoje vienas iš pagrindinių ekonomistų ir verslo atstovų užsibrėžtų interesų išlieka tinkamos prekės kainos nustatymas.

Mokslinėje literatūroje ir įmonių praktinėje veikloje vis didesnis dėmesys yra skiriamas dabartinę prekės paklausos bei pasiūlos padėtį atspindinčios kainos formavimui – dinaminei kainai. Tinkamos kainos nustatymas vis dar išlieka itin sudėtingas uždavinys, reikalaujantis žinių ne tik apie įmonės patiriamas sąnaudas, bet taip pat ir apie galimybes numatyti bei laiku įvertinti prekių paklausą bei jų pasiūlą sąlygojančius parametrus.

Dėl informacinių technologijų bei pardavimų elektroninėje erdvėje plėtros, įvairiapusė informacija apie pirkėjus tapo pasiekiamesnė, o tai lėmė didėjančią susidomėjimą dinaminės kainos nustatymo tyrimais bei jos taikymu įvairiose paslaugų bei pramonės sektoriuose. Dinaminės kainos nustatymą moksle bei praktikoje sąlygojo šie veiksniai: prekės paklausos statistinių duomenų prieinamumas; dėl informacinių technologijų plėtros atsiradusi galimybė lengvai keisti prekių kainas; sprendimų priėmimo matematinių metodų, analizuojant paklausos ir pasiūlos duomenis, patikimumas bei prieinamumas. Užsienio šalių verslo įmonių („IBM“, „Inditex“, „Compaq“, „Hewlett-Packard“, „Dell“ ir kt.) patirtis parodė, kad geriausių rezultatų versle gali pasiekti tos įmonės, kurių prekių kainos nustatomos vadovaujantis dinamikos požiūriu.

Didėjanti konkurencija, paklausos neapibrėžtumas, trumpėjančios prekių gyvavimo ciklai, perteklinės prekių atsargos, auganti įmonių ekonominė rizika paskatino ir prekybos įmones peržiūrėti esamus kainų nustatymo būdus bei ieškoti dinaminės kainos nustatymo taikymo metodų, leidžiančių maksimizuoti pajamas bei atsargų apyvartumą.

Pagrindinis ligšiolinių dinaminės kainos nustatymo modeliavimo tematikos tyrimų poreikis siejamas su tikslu nustatyti, koku mastu dinaminė kaina sąlygoja įmonės pajamų augimą. Reikia pastebėti, kad ekonomistai sutaria dėl pavienių rodiklių, tokių kaip sezoniškumas, prekės kokybė, pirkėjų elgsena ir kt., nepaisant jų reikšmės dinaminės kainos nustatymo modeliavimui, nepakankamumo, siekiant ją kompleksiškai modeliuoti bei įvertinti. Įmonių veiklos patirtis ir moksliniai tyrimai pagrindė, kad dinaminę kainą tikslinga modeliuoti remiantis kompleksiniu požiūriu, pasižyminčiu dinaminę kainą sąlygojančių veiksnių ir jų grupių išskyrimu. Atsižvelgiant į tai, ekonomistai (Philips, 1983; Philips ir Ozer, 2012; Krugman, 2000; Varian, 1980, 2007; Weber, 2012; Chen ir Chang, 2013; Escobani, 2014 ir kt.)

bei kitų mokslo sričių atstovai (Gallego ir van Ryzin, 1994; Williams, 1999; Ahn ir kt., 2007; Popescu ir Wu, 2007; ir kt.) siekia identifikuoti dinaminės kainos nustatymo modeliavimą sąlygojančius veiksnius bei suformuoti adekvatų, moksliniais tyrimais pagrįstą ir verslo aplinkoje realizuotiną kompleksinį dinaminės kainos nustatymo modelį.

Atsižvelgiant į skirtingas rinkos sąlygas, kuriose veikia įmonės, dinaminės kainos nustatymas ir taikymas pasižymi specifiškumu. Įmonėse, vykdančiose nevienodo pobūdžio veiklą ar veikiančiose skirtingų veiklų sferose, arba kito pobūdžio rinkose, vieni paklausos ir pasiūlos veiksniai nėra reikšmingi ar nepasireiškia, o tuo tarpu kitas veiklos sritis atstovaujančiose įmonėse tam tikri veiksniai gali būti lemiantys nustatant dinaminę kainą. Visa tai dinaminės kainos nustatymo tyrimus daro sudėtingesnius bei skatina ieškoti naujų modeliavimo ir taikomumo vertinimo galimybių.

Dinaminės kainos nustatymo teikiama nauda įmonės veiklos rezultatams yra įvardijama daugelyje verslo sričių – turizme, susisiekime, prekyboje, gamyboje, telekomunikacijose ir kt. (Gallego ir van Ryzin, 1994, 1997; Yeoman ir kt., 1999; Walker, 1998, 1999; McGill ir van Ryzin, 1999; Zhang ir Lu, 2013; Klemperer, 2004; Goksen, 2011; Cleophas, 2012; Mitall, 2013; Chatwin, 2000; Kimes ir Thompson, 2004; Nair ir Bapna, 2001; Schwind, 2007; Sweeting, 2012 ir kt.). Dinaminės kainos taikymas vertinamas kaip itin svarbus bei neatsiejamas įmonės sėkmės komponentas (Cross, 1995, 1997; Carvalho ir Puterman, 2003; Bitran ir Caldentey, 2002; Carboni, 2009; Caro ir Gallien, 2012; Chen ir Chang, 2013; ir kt.). Nepaisant praktinių poreikių ir toliau diskutuojama dėl dinaminės kainos nustatymo taikymo efektyvumo ir poveikio įmonių ekonominiams rodikliams. Dauguma tyrimų orientuoti į naujus dinaminės kainos nustatymo modeliavimo ir ją formuojančių veiksnių identifikavimo metodus.

**Mokslinė problema ir jos ištyrimo lygis.** Disertacijos temos kryptingumą sąlygojo ir toliau diskutuoti moksliniai tyrimai dinaminės kainos nustatymo modeliavimo srityje. Ekonomistai analizuoja tokias svarbias dinaminės kainos nustatymo ir modeliavimo problemas: kokie veiksniai lemia prekės kainą, taikant dinaminės kainos nustatymo metodus mažmeninės prekybos sektoriuje; kaip sukonstruoti efektyvų dinaminės kainos modelį, nustatant optimalią prekės pasiūlos ir paklausos būseną atspindinčią kainą; kaip dinaminės kainos taikymas daro įtaką įmonės veiklos rezultatams; kokie trikdžiai egzistuoja, realizuojant dinaminės kainos nustatymo modelio įgyvendinimą ir kt.

Atliktos teorinės dinaminės kainos nustatymo vertinimo studijos rodo, kad, norint ją tiksliai įvertinti ir modeliuoti, pasigendama kompleksinio požiūrio, pasižyminčio dinaminės kainos nustatymo veiksnių išskyrimu. Tyrimuose vis dar stinga dinaminės kainos nustatymo modelių taikomumo bei efektyvumo vertinimų. Iki šiol mokslinėje literatūroje ir toliau diskutuojama dėl dinaminės kainos apibrėžimo, o tai yra viena iš šių tyrimų plėtros kliūčių tiek

moksliniu, tiek praktiniu lygmeniu. Taigi šios problemos yra aktualios teoriniu ir praktiniu požiūriu.

Dinaminės kainos nustatymas, kaip tyrimų objektas, Lietuvoje, kaip ir kitose pasaulio šalyse, yra mažai tyrinėtas reiškinys. Šio reiškinio atpažinimas paskatino skirtingų mokslo sričių tyrėjus domėtis dinaminės kainos nustatymo modeliavimo metodais bei taikomumo realioje verslo aplinkoje galimybėmis. Lietuvos mokslininkai, nagrinėjantys kainos nustatymo klausimus (Bakanauskas ir Darškuvienė, 2000; Rutkauskas, 2004; Barzdenytė, 2000; Pajarskas, 1992; Boguslauskas ir Jurkšienė, 2000; Bartkienė, 1993; Rastenis, 2005; ir kt.), dinaminės kainos sąvokos bei šių tyrimų problematikos savo darbuose nenagrinėja. Ši problema daugiausia nagrinėta užsienio šalių autorių darbuose (Belobaba, 1987, 1989; Schweppe ir kt., 1987; McAfee ir McMillan, 1987; Bichler, 2003, 2004; Krugman, 2000; Ng, 2005; Sweeting, 2012; Philips, 1983; Carboni, 2009; Ahn ir kt., 2007; Andersen, 1997; Bitran ir kt., 1998, 1999, 2002; Chatwin, 2000; Swann, 1999; Caro ir Gallien, 2007, 2010, 2012; Cooper, 2002; Cross, 1997; Feng, 2010; Kimes ir Sheryl, 1989; Elmaghraby ir Keskinocak, 2003; Gallego ir van Ryzin, 1994, 1997, Gallego ir Sahin, 2006; Mantrala ir Rao, 2001; McGill ir van Ryzin, 1999; Smith ir Achabal, 1998; Warner ir Barsky, 1995; ir kt.). Tačiau šių mokslininkų *atlikti tyrimai ir toliau skatina diskusiją dėl dinaminės kainos sampratos, dinaminės kainos nustatymo modelių, maksimizuojančių mažmeninės prekybos įmonės pajamas, universalumo. Dėl to dinaminės kainos nustatymo modeliavimas iki šių dienų išlieka aktualia moksline problema.*

Plėtojant dinaminės kainos nustatymo tyrimus, pirmiausia susiduriama su dinaminės kainos apibrėžimo problema. Daugelyje mokslinių tyrimų dinaminė kaina nagrinėjama siaurąja prasme ir nevienodai interpretuojama. Ekonomikoje (Aguirregabiria, 1999; Krugman, 2000; Bitran ir Caldentey, 2002; Schwind, 2007; ir kt.) dinaminės kainos nustatymo tyrimuose ji aiškinama pajamų maksimizavimo ir optimalaus išteklių paskirstymo aspektu. Vadyboje ir marketinge (Braden ir Oren, 1994; Zettelmeyer ir kt., 2006; Grewal ir kt., 2011; Desiraju ir Shugan, 1999; ir kt.) dinaminė kaina identifikuojama kaip metodas procesams optimizuoti bei optimaliai esamos paklausos būklę atspindinčiai prekės kainai nustatyti. Priešingai operacijų valdymo procesų tyrėjai (Ziya ir kt., 2004; Zhang ir Cooper, 2006; Ahn ir kt., 2007; ir kt.) dinaminės kainos nustatymą ir jo reikšmę įmonėje vertina atsargų valdymo kontekste. Daugelio anksčiau paminėtų tyrimų ribotumas yra tas, kad apibrėžiant dinaminės kainos nustatymo reiškinį, koncentruojamasi tik ties vienu ar keliais aspektais, o tai neatskleidžia pačios sąvokos kompleksiško, tarpdiscipliniško bei sąlygoja fragmentiškų dinaminės kainos nustatymo modelių konstravimą.

Nors daugelis mokslininkų sutaria dėl dinaminės kainos sąvokos išsiaiškinimo poreikio, tačiau ir toliau mokslinių diskusijų objektu išlieka dinaminės kainos nustatymą sąlygojančių

veiksnių identifikavimas. Tyrimuose (Belobaba, 1987, 1989; Bitran, 1999; Carboni, 2009; Carvalho ir Puterman, 2003; Chen ir Chang, 2013; Cooper ir Menich, 1998; Cross, 1997; Gallego ir van Ryzin, 1994; Gallego ir Sahin, 2006; Geraghty ir Johnson, 1997; Hayes ir Miller, 2011; Mackie-Mason ir Varian, 1994, 1995; Mitall, 2013; Narahari, 2005; Schwind, 2007; Zhang ir Cooper, 2006; Zhang ir Lu, 2013; ir kt.) pasigendama visa apimančios dinaminės kainos nustatymą sąlygojančių veiksnių klasifikacijos. Skiriasi dinaminės kainos nustatymą sąlygojančių veiksnių tyrimo metodika, klasifikavimo kriterijai, patys veiksniai interpretuojami skirtingai. Dėl mokslinėje literatūroje išskiriamos gausios dinaminės kainos nustatymą sąlygojančių rodiklių gausos, jų klasifikacija bei empirinis vertinimas išlieka aktuali mokslinė problema.

Daugelyje tyrimų, susijusių su dinaminės kainos nustatymu bei jos vertinimu, taikomi stochastiniai arba deterministiniai dinaminės kainos nustatymo modeliai. Naudojant deterministinius modelius (Bitran ir Calderey, 2002; Rajan ir kt., 1992; Biller ir kt., 2005; van Ryzin, 2005; ir kt.) numatoma, kad pardavėjas turi tikslią informaciją apie prekės paklausą, tačiau šie modeliai yra kritikuojami dėl savo paprastumo. Priešingai stochastinių modelių atveju (Gallego ir van Ryzin, 1994; Lazear, 1986; Awad ir kt., 2000; Chan ir kt., 2002; Chatwin, 2000; Xu ir Hopp, 2006; ir kt.) galima konstruoti realias rinkos situacijas, kur prekės paklausa identifikuojama taikant sudėtingus ekonometrinius tyrimo metodus. Tiek deterministinių, tiek stochastinių modelių atveju, dinaminės kainos nustatymas dažniausiai modeliuojamas vienos prekės pagrindu, o tai sąlygoja šių modelių patikimumą bei rezultatų neapibrėžtumą. Šioje disertacijoje siūloma ir mėginama pagrįsti dinaminės kainos nustatymo konceptus ir modelį, kuris būtų pritaikomas mažmeninėje prekyboje, susiduriant su perteklinių prekių atsargų bei paklausos neapibrėžtumo problemomis.

Pagrindinis šios disertacijos *giamasis teiginys* – tinkamo dinaminės kainos nustatymo modelio, sudaryto vertinant ją formuojančius pasiūlos ir paklausos veiksnius, taikymas maksimizuoja mažmeninės prekybos įmonės pajamas.

Dinaminės kainos nustatymo modeliavimo mokslinių tyrimų analizė leidžia daryti išvadą, kad daugelyje tyrimų analizuojamas ir aptariamas modeliavimas, tačiau veiksniai, darantys įtaką dinaminės kainos nustatymui, dinaminės kainos taikymo rezultatai ir pasekmės – analizuoti mažiau.

*Mokslinė problema* – kokie paklausos ir pasiūlos veiksniai daro įtaką dinaminės kainos nustatymui ir kaip ją būtų galima kompleksiškai modeliuoti.

*Tyrimo objektas* – dinaminės kainos nustatymo modeliavimas ją formuojančių veiksnių požiūriu.

**Tyrimo tikslas** – identifikuoti dinaminės kainos nustatymą sąlygojančius paklausos ir pasiūlos veiksnius, sudaryti kompleksinį dinaminės kainos nustatymo modelį, siekiant maksimizuoti mažmeninės prekybos įmonės pajamas.

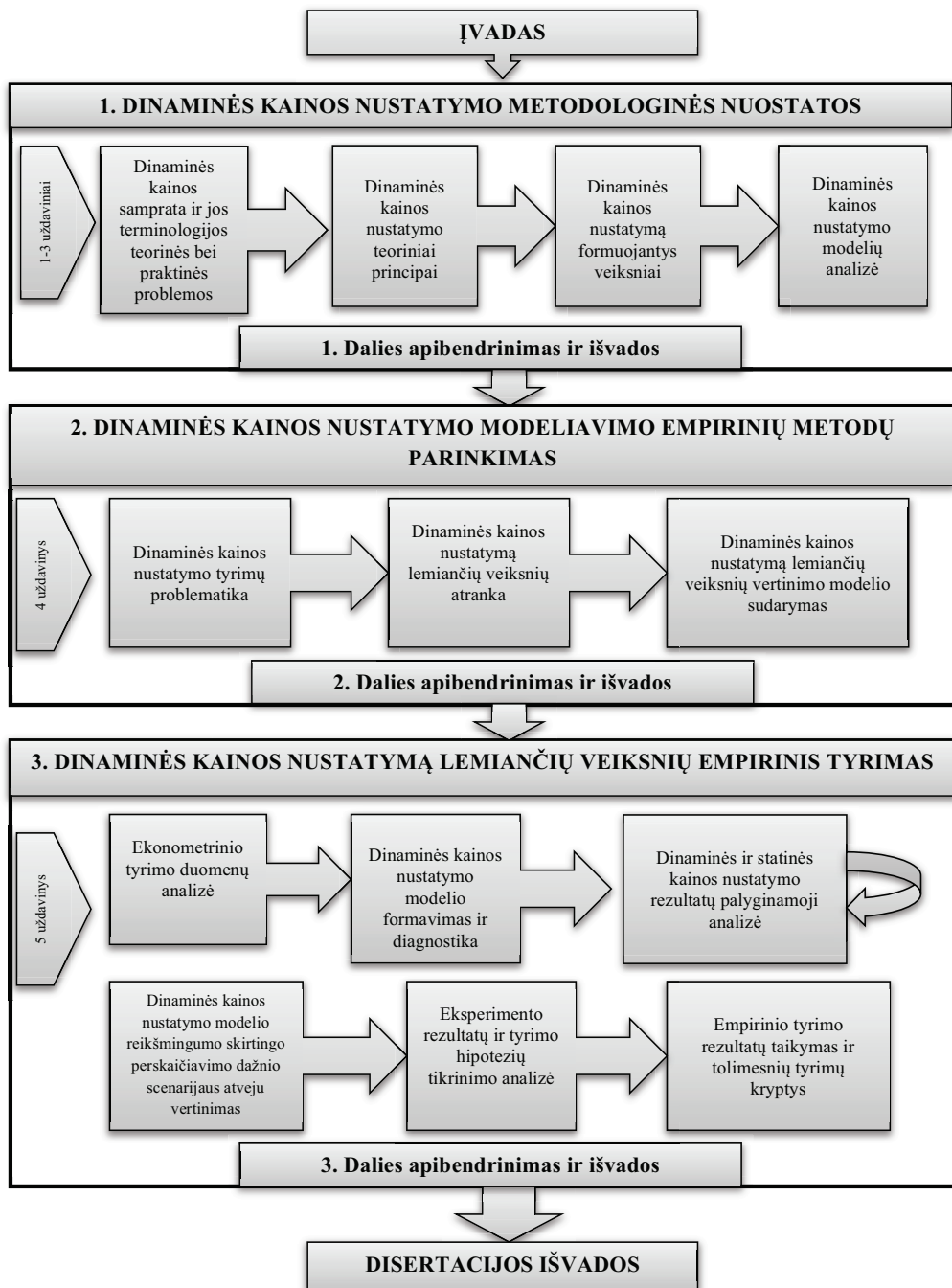
Tiksliui pasiekti keliami **uždaviniai**:

1. Išanalizavus dinaminės kainos reiškinio interpretacijas, išplėsti dinaminės kainos sampratą, akcentuojant jos kompleksiškumą bei tarpdiscipliniškumą.
2. Identifikuoti ir struktūrizuoti moksliniuose tyrimuose išskiriamus dinaminės kainos nustatymą sąlygojančius veiksnius.
3. Apibendrinti tyrimuose taikomus dinaminės kainos nustatymo modeliavimo metodus, atskleidžiant jų privalumus ir trūkumus.
4. Remiantis dinaminės kainos nustatymo teorinėmis prielaidomis ir ją formuojančių veiksnių struktūra, parengti dinaminės kainos nustatymo tyrimo metodiką ir sudaryti modelį, tikslu maksimizuoti mažmeninės prekybos įmonės pajamas.
5. Patikrinti dinaminės kainos nustatymo modelio tinkamumą, remiantis taikomumo tarptautinėje mažmeninės prekybos įmonių grupėje „XYZ“ pavyzdžiu, ir pateikti šio modelio praktinio taikymo galimybes.

**Tyrimo apribojimai** – siekiant disertacijos tikslo, dinaminė kaina vertinama mažmeninėje prekyboje, remiantis įmonės pajamų maksimizavimo požiūriu, kuris gali būti pasiektas dinaminei kainai valdant paklausos/ pasiūlos disbalansą. Darbe neanalizuojama dinaminės kainos nustatymo ir makroekonominių rodiklių priklausomybė.

**Disertacijos loginę struktūrą** lėmė suformuluotas disertacijos tikslas ir jam pasiekti numatyti uždaviniai, kurių seka atsispindi trijose dalyse (0.1 pav.).

- ❖ *Pirmojoje disertacijos dalyje* išanalizuota dinaminės kainos nustatymo raiška, teoriniai dinaminės kainos konceptualizavimo ir vertinimo mokslinėje literatūroje aspektai. Išanalizuotos teorinės nuostatos, apibrėžiančios dinaminės kainos reikšmę įmonei, išskiriant dinaminės kainos sampratą ir terminologijos problemas, išplėsta dinaminės kainos samprata, aptariant dinaminės kainos funkcionavimo bruožus derybų pagrindu ir jos tipologiją. Šioje dalyje atlikta mokslinėje literatūroje pateikiamų dinaminės kainos nustatymą sąlygojančių veiksnių analizė. Paskutinis šios dalies skyrius skirtas teorinėms dinaminės kainos nustatymo vertinimo ir modeliavimo galimybėms nustatyti, atsižvelgiant į pagrindinius mokslinėje literatūroje konstruojamus dinaminės kainos nustatymo modelius.
- ❖ *Antrojoje disertacijos dalyje* parengta dinaminės kainos nustatymo modeliavimo metodika: apibrėžtos dinaminės kainos nustatymo modeliavimo mažmeninės prekybos įmonėje metodologinės nuostatos, pagrįsta metodika, tyrimo nuoseklumas.



0.1 pav. Loginė disertacinio tyrimo schema

- ❖ *Trečiojoje darbo dalyje* apibendrinti dinaminės kainos nustatymo tyrimo tarptautinėje mažmeninės prekybos įmonių grupėje „XYZ“ rezultatai: suformuotas dinaminės kainos nustatymo modelis patikrintas remiantis tarptautinės įmonių grupės istoriniais duomenimis bei eksperimento metu gautais rezultatais. Parodytas bei pagrįstas praktinis tyrimo rezultatų pritaikomumas.

Disertacijos pabaigoje pateiktos tyrimo apibendrintos *išvados*.

#### **Mokslinio tyrimo metodai:**

- ❖ Siekiant išplėtoti dinaminės kainos sąvoką, struktūrizuoti ją sąlygojančius veiksnius, dinaminės kainos funkcionavimo bruožus bei apibendrinti tyrimuose taikytus dinaminės kainos nustatymo modeliavimo metodus, naudojama esamų mokslinių įžvalgų bei atliktų mokslinių tyrimų palyginamoji analizė.
- ❖ Sudarant dinaminės kainos nustatymo algoritmą, tikslu maksimizuoti mažmeninės prekybos įmonės pajamas, taikomi ekonometrinės analizės bei modeliavimo metodai. Siekiant atrinkti dinaminės kainos nustatymą sąlygojančius paklausos/ pasiūlos veiksnius, pasirinkta AHP metodo pagrindu parengta ekspertinė apklausa. Tokiu būdu surinkti anketiniai duomenys apdorojami „Make It Rational Decision Tool“ programiniu paketu. Empirinio tyrimo duomenims analizuoti pasitelkiama aprašomoji statistika, regresinė analizė, patikimumo analizė (Kendall'o W testai, Kolmogorov-Smirnov'o testai), koreliacinė analizė. Modelio diagnostika vykdoma pasitelkiant paklaidų grafinę analizę, Levene's kriterijų, homoskedastiškumo testavimą. Siekiant parinkti optimalią dinaminę kainą, sprendžiamas optimizavimo uždavinys. Dinaminės kainos nustatymo modelis vertinamas remiantis istoriniais tarptautinės įmonių grupės bei eksperimento metu gautais duomenimis. Modelio empiriniai duomenys apdorojami „Matlab“, „SPSS“, „Wolfram Mathematica“ programiniais paketais.

#### **Tyrimų bazė:**

- ❖ Analizuojant dinaminės kainos sampratą, funkcionavimo bruožus, tipologiją bei jos nustatymą sąlygojančių veiksnių aibę, remtasi mokslininkų darbais ir atliktų tyrimų medžiaga.
- ❖ Siekiant identifikuoti reikšmingiausius dinaminės kainos nustatymą sąlygojančius veiksnius 2012 m. gruodžio – 2013 m. balandžio mėn. atlikta ekspertinė apklausa.
- ❖ Empirinių tyrimų pagrindą sudaro statistiniai tarptautinės įmonių grupės „XYZ“ duomenys. Siekiant išlaikyti konfidencialumą, mažmeninės prekybos įmonių grupės pavadinimas užkoduojamas ir žymimas „XYZ“. Pasirinktas tyrimo laikotarpis apima du laikotarpius: istorinių duomenų palyginamumui 2010 m. spalio – 2013 m. spalio mėn.; eksperimento rezultatų palyginamumui ir vertinimui 2013 m. gegužės – rugpjūčio mėn.



Darbo **mokslinį naujumą bei praktinį taikomumą** nusako šie tyrimo rezultatai:

- ❖ Išplėsta dinaminės kainos samprata šios problematikos tyrimų kontekste, akcentuojant jos kompleksiškumą bei tarpdiscipliniškumą, atskleista dinaminės kainos sampratos genezė. Pagrįsta dinaminės kainos nustatymo tyrimų bei realizacijos verslo aplinkoje svarba.
- ❖ Lyginamosios mokslinių tyrimų rezultatų analizės pagrindu išskirti dinaminės kainos nustatymo funkcionavimo bruožai derybų pagrindu bei jos galima tipologija, akcentuojant pardavėjo - pirkėjo sąveiką derybų pagrindu. Atlikta dinaminės kainos nustatymo tipų ir jų funkcionavimo analizė parodė, kad jų išskyrimas yra svarbus tiek suvokiant dinaminės kainos nustatymo tyrimų sudėtingumą, tiek numatant jos modeliavimo galimybes. Apibrėžta statikos ir dinamikos sintezė ekonominėje erdvėje ir nustatyti skirtumai, esantys tarp dinaminės ir įprastos statinės kainos nustatymo.
- ❖ Sudarytas dinaminės kainos nustatymo ekonometrinis modelis, jungiantis paklausos ir pasiūlos rodiklių grupes. Ekonometrinis modelis sudarytas praplečiant ankstesniuose moksliniuose tyrimuose taikytas metodikas bei įtraukiant naujus rodiklių rinkinius.
- ❖ Gauti empirinio tyrimo rezultatai, testuojant šiame moksliniame darbe sukonstruotą dinaminės kainos nustatymo modelį, rodo šio modelio tinkamumą bei jo adaptavimo galimybes mažmeninėje prekyboje. Sudaryta dinaminės kainos nustatymo tyrimo metodika gali būti plėtojama ir kituose paslaugų ar pramonės sektoriuose.
- ❖ Pasiūlyta bei pagrįsta šio tyrimo logika gali būti toliau plėtojama ir taikoma kitų tyrėjų darbuose, akcentuojant jos kompleksiškumą, tarpdiscipliniškumą bei taikomumą realioje verslo aplinkoje.
- ❖ Parengtą dinaminės kainos nustatymo modelį mažmeninėje prekyboje gali taikyti investuotojai, pirkėjai, įmonės. Investuotojams aktualu, kadangi identifikuojami dinaminės kainos nustatymą formuojantys veiksniai, paaiškinantys kainų kitimo tendencijas. Tai yra svarbu priimant investavimo sprendimus. Pirkėjo atžvilgiu, tai aktualu planuojant pirkinių įsigijimą. Įmonėms dinaminės kainos modelis leidžia nustatyti paklausos/ pasiūlos būseną atspindinčią prekės kainą, kuri pagerintų įmonės veiklos rezultatus.

### **Mokslinių tyrimų aprobavimas ir sklaida**

*Mokslo straipsniai periodiniuose ir tęstiniuose mokslo leidiniuose, registruotuose tarptautinėse mokslinės informacijos duomenų bazėse arba vienkartinuose leidiniuose:*

1. Deksnytė, I., Lydeka, Z. (2013). Dynamic Pricing Models and Its Methodological Aspects// Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai = Applied Economics: Systematic

Research, Nr. 7 (2). Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas, p. 143-153. ISSN 1822-7996.

2. Deksnytė, I., Lydeka, Z. (2012). Dynamic Pricing and Its Forming Factors// International Journal of Business and Social Sciences/ Vol. 3 No. 23; December 2012, p. 213-220. ISSN 2219-1933.

*Publikuoti pranešimai tarptautinėse ir respublikinėse konferencijose:*

1. Deksnytė, I. (2013). Dinaminės kainos nustatymą sąlygojančių veiksnių tyrimas AHP metodu// Lietuvos aukštųjų mokyklų vadybos ir ekonomikos jaunųjų mokslininkų konferencijų darbai. ISSN 1822-6736.
2. Deksnytė, I. (2012). Dinaminė kainodara: teorinis aspektas// Lietuvos aukštųjų mokyklų vadybos ir ekonomikos jaunųjų mokslininkų konferencijų darbai. ISSN 1822-6736.

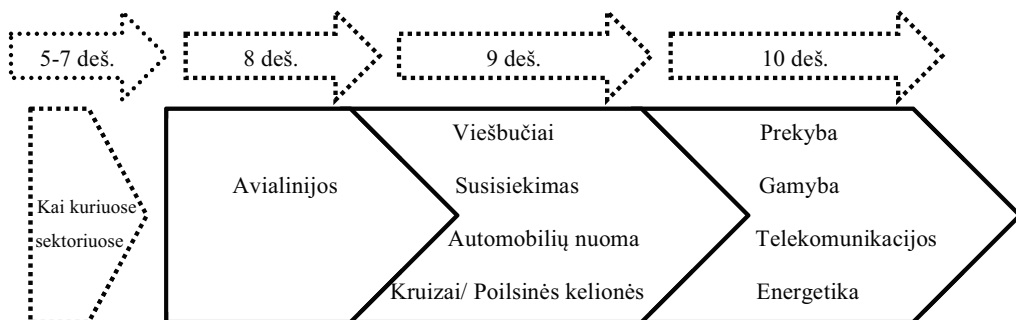
# 1. DINAMINĖS KAINOS NUSTATYMO METODOLOGINĖS NUOSTATOS

*Pirmojoje darbo dalyje sprendžiami pirmas - trečias disertacijos uždaviniai. V. F. Farias ir B. Van Roy (2010) teigimu, siekiant visapusiškai ir tiksliai įvertinti dinaminės kainos reiškinį, visų pirma svarbu jį apibrėžti ir išvelgti neapibrėžtumo įtaką kainos nustatymui. Šioje disertacijos dalyje teoriniu lygmeniu analizuojamos dinaminės kainos sampratos formavimosi prielaidos. Pirmiausia aptariamos dinaminės kainos terminologijos interpretacijos. Išanalizavus tyrėjų, padariusių didžiausią įtaką ir skyrusių kryptingą dėmesį šios sampratos aiškinimams, darbus, toliau pagrindinis dėmesys yra skiriamas dinaminę kainą formuojantiems veiksniams bei mokslinėje literatūroje taikomoms dinaminės kainos (toliau DK) nustatymo modeliavimo galimybėms.*

## 1.1. Dinaminės kainos samprata ir jos terminologijos teorinės bei praktinės problemos

Dinamine kaina ir jos taikymu aktyviai pradėta domėtis XX a. 8 dešimtmetyje, pasirodžius M. Rothstein (1971, 1974) ir K. Littlewood (1972) moksliniams darbams, kuriuose buvo analizuojama DK nustatymo taikymo rezultatai viešbučių bei avialinijų sektoriuose. 1978 m. JAV Kongresui priėmus aviacijos pramonės dereguliavimo aktą, kuris skelbė, kad ateinančius ketverius metus avialinijų sektorius nebus reguliuojamas, visa tai dar labiau paskatino DK nustatymo tyrimų plėtrą tiek moksliniu, tiek praktiniu aspektais.

Vėliau, XX a. 9 dešimtmetyje, DK tyrimai paplito tokiose srityse kaip *turizmas/ viešbučiai*: M. Mannix (2008), G. Forgacs (2010), D. K. Hayes ir A. A. Miller (2011), D. Koushik ir kt. (2012), ir kt.; *kruizai/poilsinės kelionės*: S. E. Kimes ir E. Sheryl (1989), S. Ladany ir A. Arbel (1991), G. Gallego ir G. van Ryzin (1994), ir kt.; *automobilių nuoma*: W. J. Carroll ir R. C. Grimes (1995), M. K. Geraghty ir E. Johnson (1997), ir kt.; *susisiekimas*: A. Ciancimino ir kt. (1999), A. Armstrong ir J. Meissner (2010) ir kt. (1.1 pav.).

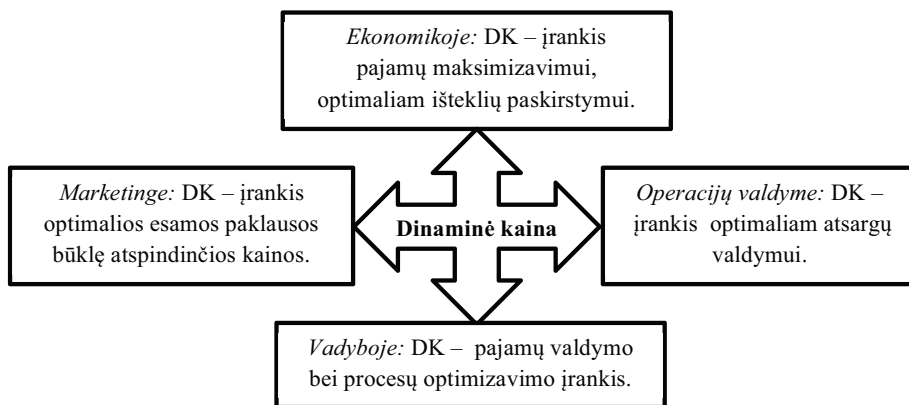


1.1 pav. Dinaminės kainos nustatymo taikymo įvairiuose sektoriuose raida

Galiausiai XX a. 10 dešimtmetyje DK nustatymas analizuojamas – *prekyboje, gamyboje*: F. Harris ir J. Pinder (1995), G. Bitran (1999), S. Subrahmanyam ir R. Shoemaker (1996), G. Bitran ir S. Monsschein (1997), S. Smith ir D. Achabal (1998), M. Mantrala ir S. Rao (2001), A. Heching ir kt. (2002), D. Gupta ir kt. (2006), F. Defregger ir H. Kuhn (2007), R. Carboni (2009), F. Caro ir J. Gallien (2007, 2010, 2012), ir kt.; *telekomunikacijose*: S. Nair ir R. Bapna (2001), ir kt.; *energetikoje*: S. Smith (1993), S. Oren ir S. Smith (1993), ir kt. (1.1 pav.). Akcentuotina, kad dar XX a. 5 - 7 dešimtmetyje DK buvo epizodiškai verslo aplinkoje taikoma ir mokslinėje literatūroje analizuojama, tačiau neįvardijama kaip DK sąvoka.

XX a. pabaigoje suaktyvėję moksliniai tyrimai DK nustatymo modeliavimo kryptyje lėmė DK apibrėžimų, kurie neretai yra prieštaringi, gausą. DK analizavo bei bandė apibrėžti įvairių sričių mokslininkai (1.2 pav): *ekonomikos* (Reagan, 1982; Philips, 1983; Aguirregabiria, 1999; Krugman, 2000; Bitran ir Caldentey, 2002; Sweeting, 2012; Harrison ir kt., 2011; Varian 1980, 2007; ir kt.); *vadybos, marketingo* (Kalish, 1983; Grewal ir kt., 2011; Gallego, van Ryzin, 1994; Desiraju ir Shugan, 1999; Zettelmeyer ir kt., 2006; ir kt.); *operacijų valdymo procesų tyrėjai* (Belobaba, 1987, 1989; Williams, 1999; Popescu ir Wu, 2007; Zhang ir Cooper, 2006; Ziya ir kt., 2004; Ahn ir kt., 2007; ir kt.).

Įvairių sričių mokslininkai atliko nemažai tyrimų, kuriais buvo bandoma atskleisti bei pagrįsti, kaip turėtų būti modeliuojama DK įvairiose paslaugų/pramonės srityse, kokie veiksniai daro didžiausią įtaką DK formavimui, kokia DK nustatymo taikymo nauda ir galiausiai patikslinti pačią DK sąvoką, identifikuoti jos tipologiją. *Vieningai DK sąvoka nėra apibrėžta, kadangi tai sudėtingas uždavinys dėl keleto priežasčių, iš kurių disertacijos autorė svarbiausiomis išvelgia: įvairių mokslo krypčių atstovų šios sąvokos skirtingą interpretavimą/suvokimą bei DK tyrėjų orientavimąsi į skirtingų mokslo krypčių metodologines nuostatas ir metodines prielaidas bei tyrimų objektus.*



1.2 pav. Skirtingų mokslo sričių dinaminės kainos tyrimų objektai

Moksliniuose darbuose DK apibrėžimas išlieka svarbiu diskusijų objektu. Vieną pirmųjų ir dažniausiai mokslinėje literatūroje cituojamą DK apibrėžimą pateikė įmonės „American Airlines” atstovai. Pasak jų, DK – tai priemonė, siekiant maksimizuoti pajamas, parduodant tinkamą prekę, tinkamam pirkėjui, tinkama kaina (Weatherford ir Bodily, 1992). Vėliau šis apibrėžimas buvo kitų autorių papildytas įtraukiant dedamąsias „tinkamu metu bei tinkamoje vietoje” (McGill ir van Ryzin, 1999; Pak ir Piersma 2002; Kimes ir Thompson, 2004; Talluri ir van Ryzin, 2004; Ng, 2005). Nepaisant šios plačiai paplitusios DK sąvokos vartojimo, kiti tyrėjai ir *ypač ekonomistai* (Cross, 1997; Bitran ir Caldentey, 2002; Schwind, 2007; ir kt.) DK tyrimuose *konstatavo, jog nesama pakankamai išsamaus DK sąvokos apibrėžimo, kuris mokslinėje literatūroje galėtų būti pateiktas kaip visuotinai priimtas standartas.*

*Ekonominiuose tyrimuose* DK suvokiama ir vertinama kaip galimas pajamų maksimizavimo ir optimalaus išteklių paskirstymo metodas (Aguirregabiria, 1999; Bitran ir Caldentey, 2002; ir kt.). Svarbus ekonomistų indėlis yra tas, kad mėginta DK pristatyti ir traktuoti kaip geriausiai atspindinčios prekės paklausos/ pasiūlos balansą (Bitran ir Caldentey, 2002; Schwind, 2007 ir kt.). Ekonomikoje DK dažnai sietina ir su kainų diskriminacija: DK suprantama kaip pardavėjo bandymas priversti pirkėją sumokėti didžiausią kainą, kuria remiantis jis pasirengęs išleisti savo pinigus. P. Krugman (2000), H. Varian (1980, 2007) formuluoja išvadą, kad DK yra naujoji senosios kainų diskriminacijos praktika. Pasak jų, šiuolaikinės technologijos DK taikymą padarė priimtina ne tik įvairiose pramonės ir paslaugų srityse, bet laikė ir kaip ekonomiškai naudingą. H. Philips (1983) pratęsdamas mintį formuoja tipišką ekonomisto požiūrį į kainų diskriminaciją teigdamas, kad DK reikalinga siekiant optimalaus išteklių paskirstymo realiose situacijose. Šis teiginys gali atrodyti diskutuotinas, kadangi ekonomikos teorija teigia, kad konkurencinėje rinkoje kaina yra lygi ribiniams kaštams, ir kad tai maksimizuoja gerovę. Tačiau remiantis šiuolaikine patirtimi, daugelyje pramonės šakų, tokių kaip farmacijos, telekomunikacijos, informacinių technologijų, patiriamos didelės fiksuotos sąnaudos ir mažesni ribiniai kaštai. Esant tokiai situacijai ir kainas nustatant ribinių sąnaudų lygiui, būtų neįmanoma susigrąžinti pradinių investicijų, todėl šiuo atveju DK ekonomistų vertinama teigiamai.

DK nustatymo modelių poreikis paskatino P. Belobabą (1987, 1989) parašyti straipsnius, kurie pasitarnavo tam, kad DK būtų įtraukta bei pradėta intensyviai plėtoti ir *operacijų valdymo tyrimuose* (remiantis Ng, 2005). Operacijų valdymo tyrimų kontekste DK nustatymo supratimas apsiribojo tik išteklių planavimu bei paskirstymu, esant tam tikram kainų rinkiniui (Desiraju ir Shugan, 1999; Elmaghaby ir Keskinocak, 2003; McGill ir van Ryzin, 1999; ir kt.). Šiuose tyrimuose nebuvo vertinama paklausa bei jos parametrai, nes paklausos profilis atskiriamas tiek nuo išteklių paskirstymo, tiek nuo įmonės kainų nustatymo politikos (Ng, 2005; Talluri ir van

Ryzin, 2004). *Ekonomistai, vėliau tirdami DK nustatymo ir modeliavimo principus laikėsi priešingo požiūrio, kad ir paklausa yra sudėtinė dalis, glaudžiai susijusi su DK nustatymu* siekiant valdyti pajamas bei siekti jų optimalumo (Laroche ir kt., 2005; Hu ir Zhang, 2002; Gallego ir van Ryzin, 1994; Cross, 1997; ir kt.).

XX a. 10 dešimtmetį pirkėjų elgsena taip pat buvo įtraukta į DK nustatymo tyrimus (Bitran ir Caldentey, 2002; Cross, 1997; Roberts ir Lilien, 1993), o standartinio DK apibrėžimo nebuvimas leido įsivyrauti įtampai tarp šių sritį tyrinėjančių disciplinų, siekiant identifikuoti, kokie veiksniai ar jų grupės – paklausos ar pasiūlos – lemia DK nustatymą. Nors dabar operacijų valdymo tyrėjai pripažįsta, kad prekės paklausa yra neatskiriama DK nustatymo tyrimų dalis, kai kurie apibrėžimai vis dar koncentruojasi į pasiūlą. I. Ng (2005) DK nustatymo tyrimų ir apibrėžimų apžvalgoje pabrėžia, kad DK yra išteklių valdymo forma, kurioje pasiūla valdoma manipuliuojant vartojimo trukmę ir kainą (Kimes ir Thompson, 2004). Autorius akcentuoja, kad tai priešingybė M. Fleischmann ir kt. (2004) apibrėžimui, kuriame sakoma, jog DK yra susijusi su kainų nustatymu greitai gendantiems ištekliams, atsižvelgiant į paklausą taip, kad būtų maksimizuojamos pajamos ar pelnas.

Moksliniuose tyrimuose ir ypač *vadybos, marketingo* srityse DK *siejama su pajamų valdymu*. Dėl to vartojant DK ir pajamų valdymo terminus nėra griežtos ribos tarp šių terminus apibrėžiančių sąvokų. Ši problema taip pat atsispindi ir verslo praktikoje: D. Cary (2004) pagrindžia, kad DK sutelkia dėmesį į konkurentų veiksmus ir prekės paklausos bei pasiūlos reakcijas; priešingai pajamų valdymas orientuojasi į strategijas ir kryptis, kurios projektuojamos paklausos duomenų pagrindu. Panašiai R. Desiraju ir S. M. Shugan (1999) lygino DK su pajamų valdymu, laikydami juos iš esmės skirtingomis praktikomis. Disertacijos autorė nori atkreipti dėmesį, kad *šios sąvokos neturėtų būti tapatinamos*, kadangi DK tyrimai apima prekės optimalios kainos nustatymą, identifikuojant paklausos/ pasiūlos elgseną bei visa tai atspindinčių rodiklių vertinimą. Disertacijoje pritariama P. Blumenthal ir I. Petersen (2009) teiginiui, kad pajamų valdymas yra tarsi skėtis, gaubiantis strategijas, taktikas (kur viena iš jų yra ir DK nustatymo modeliavimas), kurių tikslas maksimizuoti įmonės pajamas, tinkamai paskirstant jos išteklius.

Taigi DK definicija atspindi, kuri mokslo sritis operuoja šios mokslinės problematikos žiniomis. Kaip jau minėta, DK tyrimų pradžioje jos samprata buvo aiškiai laikoma operacijų valdymo srities tyrimų dalimi. Netgi iki pat 1999 m., kai moksliniame straipsnyje, skirtame pajamų valdymui, I. Yeoman ir kt. (1999) tvirtino, jog visuotinai pripažintas platus DK apibrėžimas yra priimtinas kaip tinkamų išteklių ar inventoriaus vienetų paskirstymas tinkamam pirkėjui tinkama kaina, siekiant maksimizuoti pajamas (Ng, 2005). Vėliau, ši sąvoka *tapo*

tarpdisciplininiu tyrimų objektu, kuomet DK atlikti tyrimai parodė, kad nepakanka apsiriboti vien tik pasiūlą apibūdinančiais parametrais bei jų poveikiu DK.

*Pažymėtina, kad skirtingų mokslo sričių autoriai susitelkia į vis kitas DK nustatymą formuojančių veiksnių grupes nematydami visumos, tadėl tolimesnei DK teorijos plėtrai, ypač pereinant į teorijos testavimo etapą realioje verslo aplinkoje, reikalingas atskirų mokslo sričių žinias integruojantys konceptualūs DK nustatymo modeliai.*

Šiame kontekste verta paminėti, kad dauguma mokslininkų (Belobaba, 1987; Williams, 1999; Popescu ir Wu, 2007; Zhang ir Cooper, 2006; Ziya ir kt., 2004; Ahn ir kt., 2007; ir kt.) savo darbuose DK neapibrėžia. Jie didesnę dėmesį skiria DK nustatymo modeliavimui, rezultatų stebėjimui ir tokiu būdu jos tiksliai neapibrėždami, tačiau parodydami DK nustatymo taikomumo naudą, bando perteikti jos sampratą.

DK sąvokos neapibrėžtumas ir aiškumo siekis disertacijos autorę paskatino šių apibrėžimų gausą apibendrinti. Remiantis anksčiau išvardintais teiginiais bei mokslinės literatūros analize, būtų galima suklasifikuoti DK apibrėžimus pagal tai, kaip ji įvairiuose tyrimuose buvo traktuojama (žr. 1.1 lentelę).

1.1 lentelė.

#### Dinaminės kainos apibrėžimų ir jos taikymo rezultatų tipologija

<i>Sąvokos tipas</i>	<i>Požymiai</i>	<i>DK tyrėjai</i>
<i>Bendriniai</i>	DK apibrėžiama kaip priemonė maksimizuoti įmonės pajamas ir/ ar pelną.	P. B. Reagan, 1982; L. Weatherford ir S. Bodily, 1992; V. Aguirregabiria, 1999; I. Yeoman ir kt., 1999.
<i>Orientuoti į paklausą</i>	Apibrėžimai, kurių dėmesio centre yra prekės paklausa, DK modeliuojama, atsižvelgiant į paklausos parametrus.	Y. Feng ir G. Gallego, 2005; R. Cross, 1997; G. van Ryzin, 2005.
<i>Orientuoti į pasiūlą</i>	DK apibrėžiama kaip išteklių valdymo forma.	I. Yeoman ir kt., 1999; C. V. Kuo, 2008; S. E. Kimes ir G. M. Thompson, 2004.
<i>Orientuoti į paklausos/ pasiūlos balansą</i>	DK suvokiama kaip kaina, geriausiai atspindinti prekės paklausos/ pasiūlos balansą.	D. J. Braden ir S. S. Oren, 1994; R. Desiraju ir S. M. Shugan, 1999; G. Gallego ir G. van Ryzin, 1994; D. Cary, 2004; G. Bitran, 1998, 2002; M. Schwind, 2007.

1.1 lentelės turinys parodo, jog bendruosiuose apibrėžimuose DK glaustai nusakoma kaip priemonė susijusi su optimalių kainų nustatymu tikslu maksimizuoti pajamas. Šio tipo apibrėžimai yra labiausiai paplitę. Antrasis tipas – į paklausą orientuoti apibrėžimai, kur didžiausias dėmesys skiriamas paklausos parametrui bei jų indėliui formuojant DK. Trečiasis tipas – orientuoti į pasiūlą apibrėžimai, labiausiai paplitę operacijų tyrimų srityje. Paskutinė grupė – orientuoti į paklausos/ pasiūlos balansą apibrėžimai, kur DK akcentuojama, kad pajamų maksimizavimas gali būti pasiektas DK valdant paklausos/ pasiūlos disbalansą (1.1 lentelė).

Atvejo studijos ir mokslinės literatūros analizė patvirtino, kad nors ir *įmonės DK nustatymui teikia itin didelę svarbą*, tačiau sistemingo DK nustatymo taikymo mastas jose yra ribotas (Bitran ir Caldenty, 2002; Caro ir Gallien, 2012; Schwind, 2007; Cross, 1997; Smith ir Achabal, 1998; Walker, 1999). Be to, praktikoje įgyvendintų DK nustatymo modelių rezultatų pristatymas yra gana retas atvejis (Andersen, 1997; Chan ir kt., 2004; Cleophas, 2012; Desiraju ir Shugan, 1999; Elmaghraby ir Keskinocak, 2003; Florian ir kt., 2006). Esami taikomumo aviacijos, viešbučių paslaugų srityse rezultatai patvirtino, kad DK nustatymas buvo gana sėkmingai plėtojama idėja, kurios privalumas buvo tai, jog palyginti su kitais kainų nustatymo metodais, pavyzdžiui, statine kaina (*angl. static pricing*), įmonės pajamos didėjo, o išlaidos išliko nepakitusios (Feng, 2010).

XXI a. DK nustatymo taikymas itin plito bei buvo adaptuojamas tikslinėse įmonių veiklos srityse bei esant konkrečioms sąlygoms, t. y. dirbant su greito apyvartumo prekėmis (Elmaghraby ir Keskinocak, 2003). Tyrimai rodo, kad praeityje nemažai išlaidų, vadinamų meniu kaštais (*angl. menu cost*), buvo patiriama dėl kainų kaitos: įmonei, prekiaujančiai gausiu asortimentu, būtų pririnkę daug laiko bei išlaidų, siekiant kelis kartus per savaitę perkainoti visas turimas atsargas. Dėl technologijų plėtros, meniu kaštai ir laiko veiksnys beveik išnyko. Šių dienų pardavėjai ir pirkėjai turi galimybę bendrauti ir elektroninėje erdvėje, todėl DK nustatymas dar labiau reprezentuoja tikrąją parduodamų prekių rinkos vertę dėl galimybės greičiau ir efektyviau palyginti prekių kainas (Narahari, 2005).

1.2 lentelėje disertacijos autorė pateikia sėkmingiausius DK taikymo įmonių praktikoje pavyzdžius. D. Zhang ir Z. Lu (2013) apibendrinę mokslinėje literatūroje atliktus DK tyrimus teigia, kad DK nustatymo taikymas įmonės pajamas vidutiniškai padidina 1 – 6%. Taigi būtent sėkminga ankstyvo DK nustatymo taikomumo patirtis sąlygojo įvairių sričių mokslininkus bei praktikus ieškoti ir kitokio požiūrio. Dar 2001 m. tokios įmonės kaip „IBM“, „Compaq“, „Hewlett-Packard“ bei „Dell“ paskelbė, kad pamažu atsiriboja nuo įprastinės statinės kainos ir pereina prie DK nustatymo taikymo: „Dell“ įmonės atveju kompiuterio darbinės atminties lustų ir procesorių charakteristikos buvo lemiamasis veiksnys, formuojantis DK nustatymą, kai tuo tarpu „IBM“ – prekės gyvavimo ciklo parametrai ir paklausa (Pricing - Dynamic Pricing, 2011).



Pagrindinės DK nustatymo taikymo priežastys ir privalumai yra atpažinti mados prekių industrijoje, taip pat kitose pramonės šakose, kur vyrauja sezoninės arba greito apyvartumo prekės. A. Nair ir D. J. Closs (2006) akcentuoja, kad prieš tris dešimtmečius ne sezono mados prekės sudarė 8% mažmeninės prekybos parduotuvių pardavimų, pastarųjų metų duomenimis – daugiau kaip 30%. Ši statistinė informacija kelia didžiulį praktikų ir mokslininkų susirūpinimą, kur viena išiečių, mokslininkų ir disertacijos autorės nuomone, būtų *perėjimas nuo statinės prie DK nustatymo taikymo*.

1.2 lentelė.

### Dinaminės kainos nustatymo taikymo tyrimai

<i>Informacijos šaltinis</i>	<i>Taikymo sritis</i>	<i>DK nustatymo poveikis pardavimo pajamoms</i>
A. Andersen, 1997	Carlton Beach Hotel/Viešbučiai	20% ↑
S.Goksen, 2011	British Airways/Avialinijos	X%* ↑
R.Cross, 1997	Austrian Airlines/Avialinijos	X%* ↑
R. Cross, 2010	Delta Airlines/Avialinijos	+\$300 mln. ↑
J.V. Marriot, 2000	Marriot/Viešbučiai	+\$150-\$200 mln. ↑
J. Peyton, 2009	Starwood	X%* ↑
C. Neville, 2007	Ford Motors	+\$100 mln. ↑
W. Elmaghraby ir P.Keskinocak, 2003	Amazon.com	X%* ↑
K.Larson, 2009	Chicago Symphony	1.5-2% ↑
K.Larson, 2009	Pacific Northwest Ballet, Palm Beach Opera, San Diego Opera	1.5-2% ↑
R. Cross, 2010	PeoplExpress/Avialinijos	+\$1bl. ↑
R. Cross, 2010	American Airlines/Avialinijos	14.5% ↑
R. Cross, 2010	KLM/Avialinijos	+1.4 bl. ↑
R. Cross, 2010	UPS/Siuntų tarnyba	+>100 mln. ↑
R. Cross, 2010	Ford Motor/Automobilių pramonė	+100 mln. ↑

Ispanijos mažmeninės prekybos grupė „Inditex“ iš kitų mados sektoriuje dirbančių mažmeninės prekybos pardavėjų išsiskiria tuo, kad ši įmonė, siekdama efektyviai valdyti savo pardavimų apimtį bei atsargas, nustato prekių kainas remdamasi paklausos/pasiūlos parametrais. Remiantis statistiniais duomenimis, „Inditex“ laiku nerealizuoja tik 18% (beveik pusę rinkos vidurkio, kuris yra 35%) savo drabužių asortimento (Dutta, 2002). Patirtis rodo, kad DK nustatymo metodas leidžia pardavėjams padidinti savo pajamas, nes atsiranda galimybė parduoti prekes, taikant paklausos būseną atitinkančias kainas, rinkos situaciją bei sandorio vykdymo metu turimas prekių atsargas.

1.1 skyriuje apžvelgus mokslinėje literatūroje pateiktus DK sąvokos apibrėžimus ir skirtingas sampratas, galima teigti, jog DK nėra pajamų valdymo sinonimas, kaip teigia kiti autoriai. Šioje disertacijoje laikomasi nuostatos, kad DK, kaip kainos pasikeitimas rinkoje, yra

<sup>1</sup> \*Konfidencialumo tikslais organizacijos tikslų rodiklių neįvardija, tik nurodo rodiklių kitimo kryptį

vienas svarbiausių veiksnių, lemiančių įmonės sėkmingą veiklą. Kaina yra vienas iš efektyviausių kintamųjų, kuriuo galima skatinti paklausą trumpuoju laikotarpiu. Kaina yra svarbi ne tik finansiniu, bet ir veiklos požiūriu, padedanti sistemingai reguliuoti atsargų judėjimą.

Apibendrinant būtų galima taip išplėsti DK sampratą: **dinaminė kaina – tai dinamiškas kainų pirkėjams nustatymas, einamuoju laiku įvertinant dabartinę prekės paklausos/pasiūlos būseną tikslu maksimizuoti įmonės pajamas.** Taikant DK, pardavėjas, reaguojant į tokius rodiklius kaip prekės paklausa, pasiūlos galimybės, koreguoja kainas.

Disertacijos autorės nuomone, tiek mokslinėje veikloje, tiek įmonių praktikoje yra kompleksinio požiūrio, pasižyminčio DK nustatymo veiksnių išskyrimu, stygius. Esami sudėtingi DK nustatymo modeliavimo algoritmai yra vieni didžiausių DK plėtros trikdžiai. Visa tai sąlygoja galimybę plėtoti bei ieškoti kompleksišku veiksnių poveikių formavimu pagrįstų DK modeliavimo metodų.

Šiuolaikinės technologijos leidžia pardavėjams analizuoti pirkėjų elgseną: rinkti detalius duomenis apie pirkėjų pirkimo įpročius, prioritetus, net išlaidų ribas ir remiantis tuo nustatyti kainas. O pirkėjai gali greitai ir lengvai palyginti prekių savybes bei kainas taip užimdami geresnę derybinę poziciją. Taigi šiandieninėje ekonomikoje DK nustatymas gali būti įgyvendinamas kompleksiskai: įvairiapusiškais aspektais suvokus paklausos/ pasiūlos parametrus ir kainų nustatymo algoritmus.

## **1.2. Dinaminės kainos nustatymo teoriniai principai**

Įvertinus ir išanalizavus pagrindines DK sąvokos interpretacijas, disertacijos autorei patikslinus jos apibrėžimą bei pagrindus DK nustatymo tyrimų svarbą, toliau bus pristatoma DK nustatymo teorija ir tipologijos analizė.

DK sampratos analizę ir tyrimų plėtrą riboja ne tik DK tarpdiscipliniškumas, bet ir mokslinėje literatūroje išskirtos DK tipologijos bei nustatymo sudėtingumas. Remiantis atliktais empiriniais tyrimais, vertinančiais DK ir derybų sąsają, galima teigti, kad tyrimų rezultatai pateikia skirtingas išvadas dėl DK nustatymo vaidmens ir funkcionavimo derybų proceso metu. Disertacijos mokslinis naujumas grindžiamas DK nustatymo, kaip derybų rezultato, traktavimu.

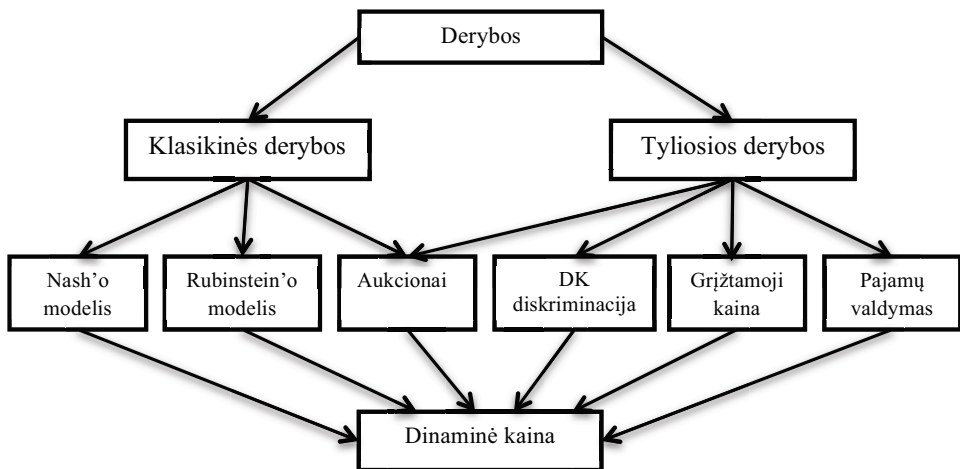
### **1.2.1. Dinaminės kainos nustatymas kaip derybų rezultatas**

Dinaminės kainos nustatymas kaip derybų rezultatas ekonomikoje nėra konceptualiai apibrėžtas konstruktas. DK tyrimuose dažniausiai plėtojama kaip pajamų valdymo metodas

ribotai vertinant pardavėjo ir pirkėjo interakciją. Tik nedaugelis DK tyrėjų (Schwind, 2007; Bichler, 2003; Morris ir kt., 2000; Chavez ir kt., 1996; Sycara ir kt. 2003; Maes ir kt., 1999; ir kt.) įžvelgia, kad DK nustatymas yra dvišalio proceso dalis, kurio metu pirkėjas – pardavėjas, remdamiesi skirtingais tikslais, siekia priimti abi šalis tenkinantį kainų lygį. *Todėl DK tyrėjų vertinama ne tik kaip priemonė maksimizuojanti įmonės pajamas, bet ir kaip pusiausvyros kainos derybomis paieška tam tikru momentu, t. y. susitarimo tarp pardavėjo ir pirkėjo paieškos bei identifikavimo funkcija.*

Derybos šioje disertacijoje apibrėžiamos remiantis M. Bichler ir kt. (2003), T. Alfredson ir A. Cungu (2008) įžvalgomis, kad tai yra kartotinis komunikacijos ir sprendimų priėmimo procesas tarp dviejų ar daugiau subjektų (šalių ar jų atstovų), kurie:

- vykdydami vienašališkus veiksmus negali pasiekti savų tikslų;
- keičiasi informacija apie pasiūlymus, kontrapasiūlymus ir argumentus;
- vykdo tarpusavyje susijusius uždavinius;
- ieško sutarimo, t. y. kompromisinio sprendimo.



**1.3 pav. Derybų klasifikacija**

Pabrėžtina, kad DK sampratos analizė būtų neišplėta, atliekant ją vien pajamų valdymo teorijos aspektu. Ji yra sudėtingesnė, todėl į DK mokslinių tyrimų analizę tikslinga įtraukti derybų, lošimų ir gerovės teorijų elementus.

*Ekonomikoje* vyrauja du klasikiniai derybų modeliai (Kuo, 2008; Varian, 2011; Bichler, 2003; Muthoo, 1999): Rubinstein'o ir Nash'o derybų modeliai (1.3 pav.). *Nash'o derybų modelis* grindžiamas aksiominiu požiūriu, kur baigtis priklauso nuo to, kiek lošėjai (pardavėjai ir pirkėjai) yra nelinkę rizikuoti ir kas atsitiktų, jei derybos neįvyktų. *Rubinstein'o modelis* nagrinėja pasirinkimų seką ir suranda pološimais patikslintą pusiausvyrą darant prielaidą, kad

abi šalys turi išsamią informaciją apie viena kitos siekiamą naudą ir žaidėjai gali teikti alternatyvius pasiūlymus diskontuotai naudai maksimizuoti. Rečiau analizuotina Stackelbergo pusiausvyra, kai vienas iš subjektų, vadinamas lyderiu, sprendimą daro tik numatydamas visų kitų subjektų reakciją, o tie kiti subjektai elgiasi taip, kaip nusprendžia lyderis (Norvaiša, 2007). Pastaraisiais metais tyrėjai (Martínez-de Albéniz ir Talluri, 2011; Huang ir kt., 2010; Jiang ir kt., 2010; Lippman ir McCardle, 1997; Zhao ir Atkins, 2008; ir kt.) buvo linkę įtraukti lošimų teorijos koncepcijas, sudarant DK nustatymo modelius. Tipiškas lošimo teorijos požiūris į problemą remiasi prielaida, kad kiekvienas rinkos dalyvis veikia racionaliai sekdamas lošimo teoriniais motyvais. Su dabartinėmis DK nustatymo modelių, ypač modeliuojant monopolijos sąlygas, tokios prielaidos atrodo vargu ar būtų realios (Zimmermann, 2013). Mokslinėje literatūroje šie modeliai kritikuotini dėl jų dirbtinumo, todėl DK tyrėjai (Cope, 2007; Cross, 1997; Elmaghraby, 2003; Bitran ir Caldentey, 2002; Kalyanam, 1996; Aviv ir Pazgal, 2008; ir kt.) linkę modeliuoti derybų situacijas, kai abi šalys neturi abipusės išsamos informacijos tam pasitelkdami Bayes'o tikimybės teoremą. Pastarieji tyrimai pabrėžia esamų klasikinių ekonomikos bei lošimų teorija pagrįstų modelių ribotumus bei informacijos asimetrijos tyrimų poreikį. *Būtina akcentuoti, kad DK nustatymo modeliavimą derybų pagrindu apsunkina ir tai, kad abi šalys nesivaržo tuo pačiu metu, egzistuoja atsako komponentė: vienai šaliai pajudėjus – sulaukiama kitos reakcija.*

DK nustatymo tyrimuose, vertinant ekonominę alokacinę efektyvumą, išskiriamos dvi kryptys. Vieni tyrėjai, priklausomai nuo tyrimo objekto (Narahari, 2005; Weber, 2012; Deneckere ir kt., 1997; Levin ir kt., 2010; ir kt.), visą dėmesį skiria Pareto efektyvumui, o kiti (Zhang, 2008; Talluri ir van Ryzin, 2004; Varian, 2007, 2011 ir kt.) – remiasi nuostata, kad Pareto efektyvumas nevertina gerovės paskirstymo tarp žmonių. Pagal Pareto efektyvumą, jei viskas atiteks vienam rinkos žaidėjui, tačiau likusieji tokią alokaciją gali laikyti nepriimtina. Ekonominę alokacijos vertinimą pastarieji grindžia gerovės funkcija – ją taikant norima agreguoti skirtingus pirkėjų gerovės paskirstymus. Kitaip tariant, siekiant šią informaciją paversti visuomeniniu alokacijų išrikiavimu, orientuojamasi į socialinių sprendimų problemas.

1.3 pav. aukcionai akcentuojami kaip galima klasikinių derybų bei tyliųjų derybų forma. Aukcionai gali būti ir kaip rinkos institucijos su aiškiu taisyklių rinkiniu, nustatančiu, išteklių paskirstymą ir kainas, remiantis rinkos agentų pasiūlymais. Klasikiniai neelektroniniai aukcionai yra itin brangus ir daug laiko atimantis prekės pardavimo būdas. Dėl šios priežasties tradiciniai aukcionai paprastai įgyvendinami norint parduoti itin vertingas prekes (pvz., meno kūrinius, nekilnojamąjį turtą) arba didelį kiekį tapačių prekių (pvz. vertybinių popierių birža, gėlių aukcionai) (Chavez ir Maes, 1996; McAfee ir McMillan, 1987).

Išanalizavimus DK nustatymo mokslinius tyrimus (McAfee ir McMillan, 1987; Easley ir

Kleinberg, 2010; Varian, 2007, 2011; Edelman ir kt., 2007; Klemperer, 2004), kuriuose vertinama aukcionų veikimo principai bei tipologija, būtų galima išskirti keturis pagrindinius aukcionų tipus:

- *Didėjančios kainos (angliškieji) aukcionai.* Pardavėjas palaipsniui kelia kainą ir aukciono dalyviai yra eliminuojami tol, kol lieka vienintelis laimėtojas, pasiūlęs galutinę objekto kainą. Kylančios kainos aukcionų formos yra žodiniai aukcionai, kurių metu dalyviai kainas pateikia žodžiu arba elektroninėmis priemonėmis.
- *Mažėjančios kainos (olandiškėji) aukcionai.* Išskiriama kaip kartotiniaisiais veiksmais įgyvendinama aukciono forma. Nustatoma didelė pagrindinė kaina, kurią pardavėjas palaipsniui mažina tol, kol vienas iš aukciono dalyvių sutinka sumokėti esamą kainą. Šis aukciono tipas yra vadinamas olandiškuoju todėl, kad šioje šalyje tokia tvarka ilgą laiką buvo taikoma parduodant gėles.
- *Pirmosios kainos uždarieji aukcionai.* Šio tipo aukcione dalyviai vienu metu pateikia pardavėjui kainos siūlymus, apie kuriuos kiti aukciono dalyviai nežino. Terminas kilo iš originalaus tokių aukcionų formato, kai kainos siūlymai buvo užrašomi ir pateikiami užantspauduotuose vokuose, o vėliau pardavėjas juos visus vienu metu atidarydavo. Didžiausią kainą už objektą pasiūlęs dalyvis laimėdavo ir sumokėdavo savo pasiūlytą sumą.
- *Antrosios kainos uždarieji aukcionai („Vickrey“ aukcionai).* Aukciono dalyviai vienu metu pateikia pardavėjui kainos siūlymus, kurių kiti aukciono dalyviai nežino. Didžiausią kainą už objektą pasiūlęs dalyvis laimi ir už jį moka antrą didžiausią pasiūlytą kainą.

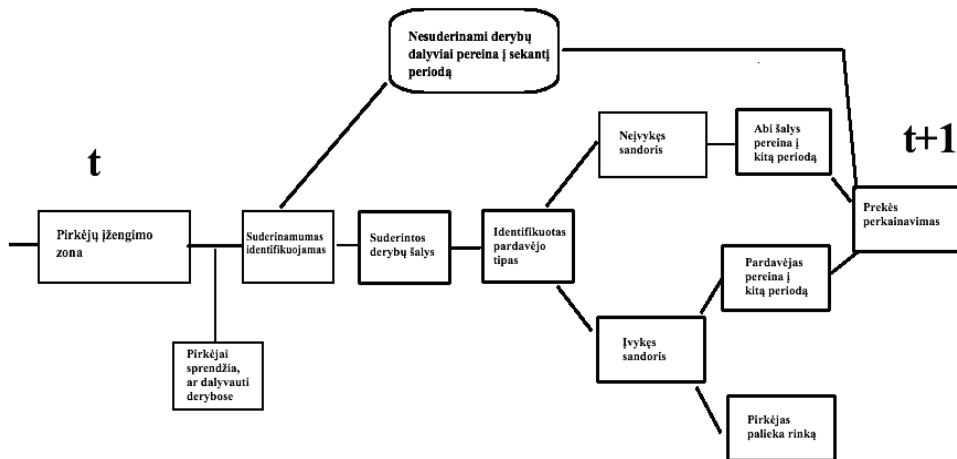
*Derybos realiaame pasaulyje yra sudėtingesnis procesas nei konceptualiuose modeliuose buvo mokslininkų aprašoma. Dažnai šių modelių validumas nukenčia nuo klaidingų ar neracionalių prielaidų, o rezultatai turi labai ribotą indėlį tiek moksliniams tyrimams, tiek realių problemų sprendimui (Bichler ir kt., 2004).*

Disertacijoje pritariama J. R. Oliver (1996) įžvalgoms, kad derybų modelių apribojimus lemia ir tai, jog vyrauja informacijos asimetrija, nusakanti kiekvienos šalies naudingumo funkciją, vertybes ir strategijas. Situaciją apsunkina derybininkų iškreiptos pirmenybės, siekiant nuslėpti informacijos trūkumą, dėl ko identifikuoti optimalų susitarimą šioje dinamiškoje aplinkoje, esant tarpusavio nepasitikėjimui, yra labai sudėtinga. M. Schwind (2007), M. Bichler ir kt. (2003), R. Chatterjee ir W. Samuelson (1983), P.V. Balakrishnan ir J. Eliashberg (1995), R. Wang (1995), N.L. Stokey ir R.E. Lucas (1989) ir kiti dinaminės ekonomikos šalininkai įžvelgia, kad DK nustatymas yra efektyvus metodas, optimaliam

susitarimo etapui pasiekti, grįsdami savo įžvalgas tinkamai sukonstruotų ir įgyvendintų DK nustatymo modelių rezultatų vertinimu.

Pažymėtina, kad derybos yra procesas, kurio metu jame dalyvaujantys žaidėjai (pirkėjai ir pardavėjai) stengiasi pasiekti susitarimą. Šis procesas įprastai yra daug laiko reikalaujantis ir apima dvišalius žaidėjų pasiūlymus ir kontrapasiūlymus (Muthoo, 1999).

Mokslinėje literatūroje identifikuojami du galimi derybų rezultatai: susitarimas arba tikimybė jį pasiekti po tam tikro laiko lago (1.4. pav). Nors dauguma DK tyrėjų koncentruojasi tik į pirmalaikį susitarimą, tačiau pakartotino dvišalio sandorio tikimybė yra neatsiejama tyrimų sritis. G.D. Fraja ir J. Sakovics (2001), M. Satterthwaite ir A. Shneyerov (2007) aptaria ryšį tarp pusiausvyros kainų, sandorių pajamų ir sąnaudų. Modelyje abi šalys turi nepakankamai viena kitos vertinimus nusakančios informacijos, kiekvienos sąveikos metu jos patiria tam tikrų išlaidų ir vis pakartotinai dalyvauja derybose (Keniston, 2011). Priešingai S. Athey ir D. A. Miller (2007) nagrinėja atvejį, kur pardavėjai ir pirkėjai kiekvienų pakartotinių derybų metu į rinką sugrįžta apsibrėždami vis naują vertę. *Pabrėžtina, kad pastarųjų metų DK tyrėjai derybų metu orientuojasi į abu susitarimo atvejus. DK nustatymo modeliavimas laiku įvertinant dabartinę prekės paklausos/ pasiūlos būseną daugeliu atvejų inicijuoja pirmalaikį sutarimą, o jam neįvykus, atitinkamai palaiapsniui formuojama nauja būsimos kainos korekcija.*



1.4 pav. Pirkėjo – pardavėjo sąveika derybų metu

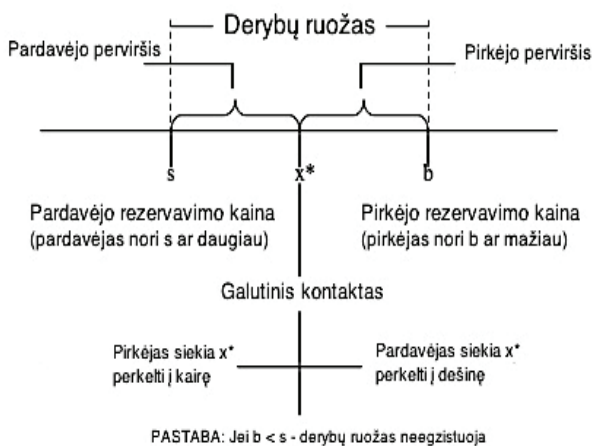
*Sudaryta, remiantis D. Keniston (2011).*

Mokslinėse įžvalgose (Goksen, 2011; Schwind, 2007; Bichler, 2004) pastebima, kad pirkėjo ir pardavėjo galioms esant lygiavertėms, kainų derybas sunku valdyti, atsiranda daug nesusipratimų. Pardavėjai yra nuolatiniai rinkos žaidėjai. Kita vertus, tyrėjai identifikuoja

pirkėjas kaip laikinus rinkos dalyvius. Pasiėkus abipusiai naudingą sutarimą, jie tam tikram laikui pasitraukia iš rinkos. Sandoriui neįvykus, pirkėjas turi teisę atidėti derybas arba ieškoti kito pardavėjo.

Autorė pritaria W. F. Samuelson ir S. G. Marks (2006) teiginiui, kad derybos neišvengiamai sukelia įtampą tarp dviejų dimensijų: konkurencijos ir bendradarbiavimo. Norėdamos pasiekti abipusiai naudingą susitarimą, abi šalys (pirkėjas ir pardavėjas) privalo bendradarbiauti. Atkarpa tarp didžiausios pirkimo kainos, kurią pirkėjas yra pasirengęs mokėti, ir minimalios pardavimo kainos, su kuria pardavėjas yra pasirengęs sutikti, sutampa. Mokslinėje literatūroje ši atkarpa įvardijama kaip *susitarimo zona* (angl. *Zone of Agreement*) arba *galimo susitarimo zona* (angl. *Zone of Possible Agreement, ZOPA*).

1.5 pav. grafiškai iliustruojama galimo susitarimo zona. Sėkmingų derybų atveju, dalyviai pasieks susitarimą šiame zonos intervale. Kita vertus, jei didžiausia pirkimo ir minimali pardavimo kainos nesutampa, tai, pasak tyrėjų, susitarimo zona neegzistuoja (Usunier, 2002; Samuelson ir Marks, 2006). Šiuo požiūriu T. Alfredson ir A. Cungu (2008) apibendrina, kad derybų metu kiekvienos šalies santykinė galia užtikrina individualių tikslų apsaugą. *Disertacijos autorės teigimu, susitarimo zona gali būti tapatinama su DK svyravimo ruožu, kuriame pirkėjas ir pardavėjas ieško abiemis šalims naudingo pusiausvyros taško.*



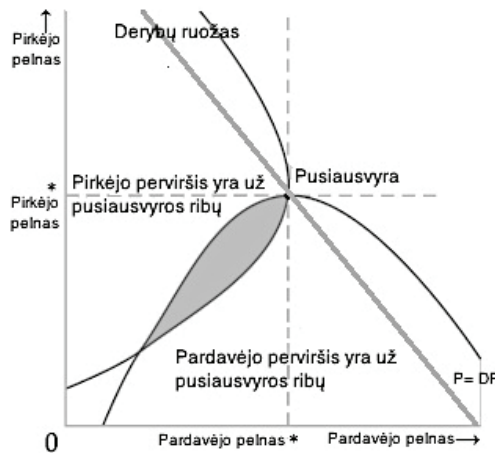
### 1.5 pav. Derybų geometrija

*Sudaryta, remiantis J.C. Usunier (2002).*

Tyrėjai (Shy, 2008; Narahari, 2005; Bolton ir Alba, 2006; Boleslavsky, 2009), analizuodami DK nustatymą derybų pagrindu, tyrimuose išskiria derybinės galios komponentės svarbą. Akcentuojamas derybų galios poveikis derybų ruožui, išskiriant egzogeninius ir endogeninius derybas lemiančius veiksnius: paklausos ir pasiūlos sąlygas, rinkos koncentraciją,

informaciją, nenorą rizikuoti, derybų įgūdžius ir strategijas (Choi ir Triantis, 2012). Paklausos ir pasiūlos sąlygų išskyrimas dar kartą patvirtina šios dimensijos svarbą DK nustatymo tyrimais grįstuose pusiausvyros tarp pardavėjo ir pirkėjo paieškose.

Derybomis paremtos DK nustatymo paklausos/ pasiūlos reakcija labai priklauso ir nuo derybų proceso dažnumo. Pasak M. Schwind (2007), tradicinės derybomis paremtos kainos efektyvumas ir teisingumas priklauso ir nuo derybų agentų talento. Norėdami išvengti visų derybomis paremtos kainos trūkumų, elektroninėje erdvėje buvo pradėti kurti elektroniniai derybų stalai, sprendimų ir derybų sistemos, įdiegti dirbtiniai derybų programinės įrangos agentai. Manoma, kad e-derybos leistų pasiekti greitų ir kokybiškesnių suderintų susitarimų, nes derybų dalyviai, pasitelkę pagalbines derybų priemones, turės galimybę gauti patariamąją pobūdžio informaciją. Tokiu būdu būtų galima priimti išsamesnę informaciją paremtus sprendimus. Elektroninėje erdvėje derybos žada didesnę proceso veiksmingumą ir efektyvumą bei svarbiausia kokybiškesnę ir greitesnę pirkėjo - pardavėjo susitarimą (Bichler ir kt., 2003).



**1.6 pav. Pardavėjo - pirkėjo sąveika**

*Sudaryta, remiantis M. J. Osborne (2000).*

Optimali susitarimo zona yra labiausiai pageidaujamas taškas, pasiekiamas abiejų šalių (pilkas plotas, 1.6 pav.). Dinaminio proceso metu šalys įžengia su tam tikru galutiniu rezultatu, bet menama pusiausvyros rezultatų gausa sunkiai leidžia nuspėti galutinį tašką. Galutinis rezultatas priklauso nuo derybose dalyvaujančių žaidėjų lūkesčių, kurie koreguojami per pasiūlymų ir kontrapasiūlymų mainus derybų metu. Tam tikra prasme derybos baigiasi, kai lūkesčiai susiduria taške, kuriame tikima, kad abiejų šalių atžvilgiu menama pusiausvyra yra pasiekta. Inicijuojami rezultatai, arba derybos baigiasi sėkmingai abiejų šalių atžvilgiu, arba,



jeigu šalys atkakliai turi prieštarinių lūkesčių, sandoris laikomas neįvykusių (Samuelson ir Marks, 2006).

*Apibendrinus mokslinę literatūrą, galima teigti jog DK nustatymo modeliuojamoje aplinkoje derybos gali būti vadinamos tyliosiomis, pagrindžiant, kad pirkėjas ir pardavėjas gali bendrauti tik siūlant kainą, kuri tiesiogiai daro įtaką jų siekiamai naudai (1.3. pav.). Disertacijos autorė remiasi K. M. Murnighan (1992) tyliųjų derybų apibrėžimu, kuris sako, kad tai tokios derybos, kuriose bendravimas nėra išsamus arba netiesioginis. Tyliųjų derybų atveju komunikacija tarp pirkėjo ir pardavėjo yra neverbalinė ir egzistuoja per atstumą, nes modeliuojamas DK nustatymo konstruktas sudaro galimybę bendrauti bei, naudojant atitinkamus ryšių kanalus, spręsti galimas konfliktines situacijas tyliai ir konstruktyviai. Pabrėžtina, kad tyliųjų derybų veikimas priklauso ir nuo abiejų šalių siekiamų tikslų: egzistuojant abiejų šalių bendradarbiavimui, pagrindinė dilema yra kaip neverbaliniu bendravimu pasiekti bendrąją pusiausvyrą. Konkurencijos atveju, numatomos derybos apima taktines pastangas, kurios padeda sukurti pranašumą derybose ar bent jau išvengti nuostolių (Lawler ir Ford, 1995).*

Mokslinėje literatūroje derybų teorinės įžvalgos (Alfredson ir Cungu, 2008; Thompson ir kt., 2010) skirstomos į *normatyvines (angl. normative) ir aprašomąsias (angl. descriptive)*. Normatyvinės, daugiausia grindžiamos lošimų teorija, ekonomikos ir matematikos mokslais, siūlo optimalius modelius derybų problema ir analizuoja rinkos dalyvių elgseną darydamos prielaidą, kad neegzistuoja informacijos asimetrija. Šioje disertacijoje orientuojamasi į aprašomąsias įžvalgas, kuriose pripažįstama, kad derybų dalyviai ne visuomet elgiasi lošimų teorijos pagrindu ir tuo skiriasi nuo normatyvinėmis idėjomis grindžiamų ekonominių modelių. Be to, normatyviniai modeliai diktuoja, kad abi šalys turėtų pasiekti Pareto optimumą – apibrėžiamą kaip susitarimą, kurio jau nebegalima pagerinti nepabloginus vienos arba abiejų šalių situacijos. Tačiau moksliniai tyrimai rodo, kad labai mažai derybų dalyvių reguliariai pasiekia Pareto optimumą (Thompson ir kt., 2010).

*Atlikta DK nustatymo derybų pagrindu analizė leidžia teigti, kad tokio pobūdžio traktuotė ir išskyrimas yra svarbus tiek DK konceptualizavimui, tiek siekiant praplėsti DK nustatymo modeliavimo galimybes.*

*Disertacijos autorė pabrėžia, kad DK nustatymo ir derybų sąsajos moksliniuose tyrimuose neišskyrimo pasekmės – nepakankamai įvertintas DK nustatymo daugialypiškumas bei jo vaidmuo užtikrinant ne tik maksimalias įmonės pajamas, bet ir dinaminėje plotmėje optimalią pusiausvyrą tarp pardavėjo ir pirkėjo.*

### 1.2.2. Dinaminės kainos nustatymo tipologija

Mokslinėje literatūroje identifikuojama, kad DK nustatymas apima beveik visus klasikinius kainos nustatymo mechanizmus ekonomikoje, kaip aukcionai, dinaminė kainų diskriminacija bei tokius novatoriškus kainos nustatymo mechanizmus kaip grįžtamoji kaina (Schwind, 2007).

Pirmiausia reikėtų apibrėžti statikos ir dinamikos sintezę ekonominėje erdvėje ir įvertinti skirtumus esančius tarp dinaminės ir įprastos statinės kainos (toliau žymėsime SK) nustatymo. Disertacijoje statikos-dinamikos fenomenas grindžiamas Z. Lydekos (2001) įžvalgomis: statika siaurąja prasme reiškia ramybės būseną, kai išlieka tie patys parametrai bei kintamieji dydžiai; o *dinamika išreiškia judėjimą, kuris pažeidžia pusiausvyrą arba, priešingai, grąžina sistemą į pusiausvyros būklę*. Dinamika išreiškia sistemos parametrų bei kintamųjų dydžių pokyčius.

Įprastąjį kainos nustatymo metodą, analizuojantys DK autoriai (Chan ir kt. 2002; Kuo, 2008; Gupta ir kt., 1997; Ganesh ir kt., 2001; MacKie-Mason ir Varian, 1995) apibrėžia kaip statinę/ fiksuotąją kainą. Kitaip tariant, kur kainos pagrindas yra prekės savikaina, prie kurios pridedamas prekybinis antkainis (*angl. markup*), kad būtų padengtos įmonės veiklos išlaidos ir gautas pelnas (Barzdenytė, 2000).

*DK nustatoma einamuoju laiku, įvertinant dabartinę prekės paklausos/ pasiūlos būseną tikslu maksimizuoti įmonės pajamas. SK daugeliu atvejų nustatoma sezono pradžioje, kai tuo tarpu DK, jei yra poreikis, gali būti peržiūrima net ir 2 kartus per dieną* (Schwind, 2007). Tokiais argumentais remdamiesi DK šalininkai *kritikuoja SK dėl jos nelankstumo, pasyvumo, negebėjimo orientuotis į paklausos/ pasiūlos parametrus*. Pasak W. Elmaghraby ir P. Keskinocak (2003), G. Gallego ir G. van Ryzin (1994, 1997) SK įmonėms yra patraukli dėl savo paprastumo, tačiau jos trūkumas ypač išvelgiamas didelių, gausias prekių atsargas turinčiose ir ypač su greito apyvartumo prekėmis dirbančių įmonių veikloje (1.3. lentelė).

*Moksliniuose tyrimuose DK nustatymo tipologijos stoka apsinkina tolimesnių tyrimų plėtrą*. W. Elmaghraby ir P. Keskinocak (2003) pasiūlyta klasifikacija DK nustatymo metodus skirsto į dvi kategorijas:

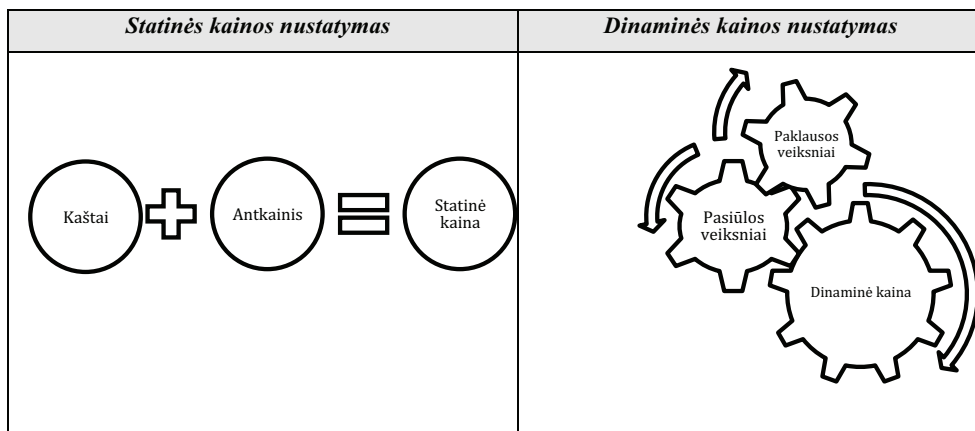
- pateiktos kainos mechanizmus (*angl. posted price mechanisms*);
- kainos atskleidimo mechanizmus (*angl. price discovery mechanisms*).

Pirmuoju atveju prekė įvardijama, kad parduodama „paimk arba palik“ (*angl. take-it-or-leave-it*) principu. Šiuo atveju kainą nustato pardavėjas. Kainos yra dinaminės, kadangi pardavėjas lanksčiai jas keičia atsižvelgdamas į pardavimo laiką, informaciją apie paklausą ir atsargų kiekį. Kainos atskleidimo mechanizmo atveju yra priešingai, ji nustatoma kainos pasiūlymo teikimo metu. Šio tipo pavyzdys yra aukcionai. Toks *supaprastintas DK atskyrimas*

bei noras pasiekti konceptualų aiškumą paskatino disertacijos autorę atlikti detalią DK nustatymo tipų analizę.

1.3 lentelė.

### Statinės ir dinaminės kainos nustatymo metodų skirtumai



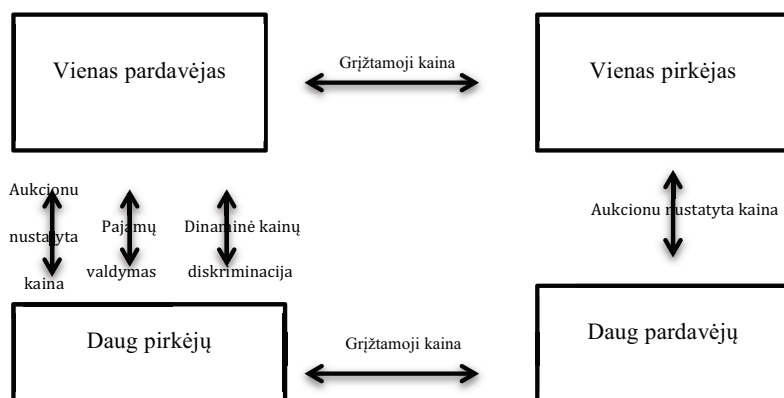
Bendruoju atveju mokslinėje literatūroje analizuojami šie DK nustatymo tipai (1.7 pav.):

- *aukcionu nustatyta kaina* (Cooper ir Menich, 1998; Klemperer, 2004; Maskin ir Riley, 2000; McAfee ir McMillan, 1987; McGill ir van Ryzin, 1999; Vries ir Vohra, 2001; Maes ir kt., 1999; Bichler ir kt., 2003; Chavez ir kt., 1996; Schmedders ir Judd, 2014 ir kt.);
- *grįžtamoji kaina* (Milgrom, 2004; Chernev, 2003; McGill ir van Ryzin, 1999; Spann ir kt., 2004; Hann ir Terwiesch, 2003; Hinz ir Spann, 2008 ir kt.);
- *dinaminė kainų diskriminacija* (Haensel, 2012; Schwind, 2007; Mackie-Mason ir Varian, 1994 ir kt.);
- *pajamų valdymas* (Bitran ir Gilbert, 1996; Nair ir Bapna, 2001; Schwind, 2007 ir kt.).

1.7 pav. pateikiami ir iliustruojami DK nustatymo mechanizmai, akcentuojant pardavėjo - pirkėjo sąveiką. Aptariant DK nustatymo tipologiją, disertacijoje remiamasi M.Schwind (2007) pateikta tipų sąveikos schema, t. y. jiems būdinga pardavėjo - pirkėjo sąveika bei taikymo galimybėmis.

DK tyrėjai (Maes ir kt., 1999; Bitran ir Caldentey, 2002; Sweeting, 2012; Talluri ir van Ryzin, 2004 ir kt.) analizuodami **aukciono** metu nustatytą kainą, konstatuoja, kad nėra vieningos aukciono sąvokos bei prekės kainos kėlimas nėra savaiminis aukciono tikslas. Aukciono esmė yra efektyviai panaudoti turimus išteklius, kad jie sukurtų didžiausią naudą (vertę). Tai savo ruožtu gali būti pasiekta nebūtinai keliant kainą, bet ir ją leidžiant (kainos

mažėjimo principu rengiami aukcionai), rengiant pakartotiną aukcioną ir pan. Autorės nuomone, visa tai priklauso nuo to, kas yra potencialūs prekės pirkėjai ar pardavėjai, kokia prekė bus parduodama ar perkama. Mokslininkai (Easley ir Kleinberg, 2010; Elmaghraby ir Keskinocak, 2003; Lazear, 1986; Biller ir kt., 2005 ir kt.) įžvelgia, kad paprastai pardavėjai aukcionus pasitelkia tais atvejais, kai negali tiksliai numatyti tikrosios vertės, kuria pirkėjas vertina derybų objektą. Šiuo atveju kai kurios iš pagrindinių aukcionų formų gali būti naudojamos siekiant sužinoti pirkėjo kainos siūlymus, kuriais prekių vertė yra atskleidžiama.



### 1.7 pav. Pardavėjo - pirkėjo sąveika dinaminės kainos nustatymo mechanizmuose

*Sudaryta, remiantis M. Schwind (2007).*

Akcentuotina (Varian, 2007, 2011), kad *ekonominė aukcionų klasifikacija* atsižvelgia į du aspektus: pirma svarbu, kokio pobūdžio gėrybė yra parduodama aukcione; antra, kokios yra kainos siūlymo, arba varžytinių taisyklės. Gėrybės pobūdžio požiūriu ekonomistai skiria privačios ir bendros vertės aukcionus, kur privačios vertės aukcione kiekvienas dalyvis gali skirtingai vertinti nagrinėjamą gėrybę, o bendros vertės atveju – visi dalyviai nagrinėjamą prekę vertina iš esmės vienodai, tačiau dalyviai gali turėti skirtingus bendrosios vertės įverčius.

Anot M. Schwind (2007), pagal pardavėjo - pirkėjo galios aspektą, aukcionai gali būti klasifikuojami:

- *Išankstinis aukcionas (angl. forward auction)*: vienas pardavėjas – daug pirkėjų (dar vadinami klasikiniai aukcionai).
- *Atvirkštinis aukcionas (angl. reverse auction)*: vienas pirkėjas – daug pardavėjų (viešųjų pirkimų aukcionas vis labiau populiarėjantis elektroninėje erdvėje).
- *Mainai (angl. exchanges)*: daug pardavėjų – daug pirkėjų (mainų pobūdžio aukcionai).

Išankstiniai aukcionai paprastai yra skirti pajamų maksimizavimui, kai tuo tarpu atvirkštiniai

aukcionai turėtų sumažinti pirkimo išlaidas (Milgrom, 2004; Klemperer, 2004).

Pastaruoju metu mokslinėje literatūroje (Bichler, 2004; Cooper ir Menich, 1998; Easley ir Kleinberg 2010; Hinz ir Spann, 2008; Hoos ir Boutilier, 2000; Klemperer, 2004; Maskin ir Riley, 2000; McAfee ir McMillan, 1987; Vries ir Vohra, 2001; Bitran ir Caldentey, 2002) itin analizuojami tyliųjų derybų principu veikiančios elektroniniai aukcionai, kurie leidžia drastiškai sumažinti aukciono rengimo išlaidas, kurios yra viena iš interneto aukcionų sėkmės priežasčių. Elektroninių aukcionų pasikartojimų dažnis gali būti padidintas iki milisekundžių laiko intervalų ir tokiu būdu numato trumpą reagavimo laiką į pasiūlos ir paklausos pokyčius. Vertėtų paminėti, kad pastaraisiais metais tyrimų tikslais buvo sukurta nemažai elektroninių B2C ir B2B aukcionų platformų, pavyzdžiui „eMediator“, „Michigan Internet AuctionBot“ ir „iBundler“ (Schwind, 2007).

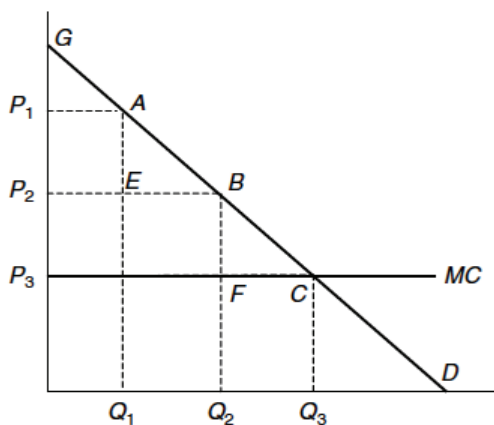
**Grižtamoji kaina** leidžia tiek pirkėjui, tiek ir pardavėjui daryti įtaką galutinei prekės kainai. Sandoris įvyks, jei pirkėjo siūloma kaina bus lygi pardavėjo slapta nustatytai kainos ribai, arba ją viršys. Jei pirkėjo siūloma kaina neviršys pardavėjo kainos ribos, pirkėjas gali sulaukti papildomų pardavėjo pasiūlymų (Bernhardt ir Hinz, 2005; Schwind, 2007;). Moksliniuose tyrimuose akcentuojama (Skiera ir kt., 2004), kad grįžtamoji kaina yra populiari tuose verslo sektoriuose, kur vyrauja nenusėjama paklausa bei pasiūlos svyravimai. Analizuojant grįžtamosios kainos taikymo galimybes, tyrėjai daugiausia dėmesio skiria pirkėjo – pardavėjo elgsenai sandorio metu (Chernev, 2003; Spann ir Tellis 2006), pirkėjo charakteristikoms, lemiančioms prekės pasirinkimą (Hann ir Terwiesch, 2003; Spann ir kt., 2004), ar sandorio ypatybėms, esant informacijai apie pardavėjo rezervinę kainą (Hinz ir Spann, 2008).

Šis DK nustatymo tipas yra ypač populiarėjantis šiuolaikinėje verslo praktikoje, naujos technologijos bei kainų nustatymo mechanizmo paprastumas sąlygojo mažas kainų nustatymo išlaidas bei didesnes pajamas, palyginti su kitais kainos nustatymo metodais (Milgrom, 2004; Klemperer, 2004).

Ekonomistai analizuodami DK (MacKie–Mason ir Varian, 1994; Bichler, 2003; Dada ir Petrucci, 1999; Haensel, 2012; Wilkinson, 2005 ir kt.) **dinaminę kainų diskriminaciją** bendroju atveju apibrėžia, kaip DK nustatymo tipą, kai skirtingiems pirkėjams yra siūloma ta pati prekė už skirtingą kainą. Segmentuota rinka leidžia diskriminuoti kainas, jeigu tie pirkėjai, kurie perka prekes pigiau, negali jų realizuoti kitiems didesne kaina. Realizacija yra labai apribota paslaugų sferoje, todėl čia geriausios sąlygos kainų diskriminacijai (Jakutis, 2006).

Mokslinėje literatūroje (Haensel, 2012; MacKie–Mason ir Varian, 1994; Varian, 2007; Schwind, 2007) išskiriami trys kainos diskriminacijos tipai:

- *Pirmojo laipsnio kainų diskriminacija* – pardavėjas parduoda skirtingą prekių kiekį skirtingomis kainomis. Kainos kiekvienam pirkėjui skiriasi. Šiuo atveju, kiekviena prekė parduodama tam pirkėjui, kuris ją vertina aukščiausiai, už maksimalią kainą, kurią šis pirkėjas yra pasirengęs sumokėti (Varian, 2007; Schwind, 2007; MacKie–Mason ir Varian, 1994 ir kt.). Pirkėjo perteklius  $GCP_3$  pardavėjui tampa pelnu ir pajamomis (1.8. pav).
- *Antrojo laipsnio kainų diskriminacija* – kainos nustatymo metodas, kuriuo remiantis pardavėjas parduoda skirtingą prekių kiekį skirtingomis kainomis: vieneto kaina kintanti bei priklauso nuo perkamo kiekio. Dėl to kainos priklauso nuo perkamo prekės kiekio, bet ne nuo to kas yra pirkėjas (MacKie–Mason ir Varian, 1994). 1.8 pav. pirkėjo pertekliaus dydis lygus  $GAP_1$ ,  $ABE$ ,  $BFC$  plotams.
- *Trečiojo laipsnio kainų diskriminacija* įvyksta tada, kai prekės parduodamos skirtingiems žmonėms skirtingomis kainomis, tačiau tas pats asmuo už kiekvieną vienetą moka tą pačią kainą. Tai labiausiai DK nustatymo tyrimuose analizuojama ir taikoma diskriminacijos kainomis forma. Papildomo vieneto ribiniai kaštai turi būti lygūs ribinėms pajamoms kiekvienoje rinkoje (MacKie–Mason ir Varian, 1994; Varian, 2011).



1.8 pav. Kainų diskriminacija ir jos formos

Sudaryta, remiantis N. Wilkinson (2005).

Paskutinis DK nustatymo tipas – *pajamų valdymas* – daugiausia modeliuojamas ir DK tyrėjų (Kimes ir Sheryl, 1989; Bitran ir Caldentey, 2002; Boyd ir Bilegan, 2003; Cross, 1997; Defregger ir Kuhn, 2007; Geraghty ir Johnson, 1997; Goksen, 2011; McGill ir van Ryzin, 1999; Zhang ir Cooper, 2006; Zimmermann, 2013; van Ryzin, 2005; ir kt.) apibrėžiamas kaip vienas iš metodų, kuris buvo sukurtas, siekiant padidinti įmonės konkurencinį pranašumą ir pajamas.

Tinkamai naudojamas pajamų valdymas teikia galimybę tolygiai išnaudoti pajėgumus net mažėjant paklausai ir tokiu būdu maksimaliai padidina pajamas, gaunamas iš tam tikro prekės vieneto (Cross, 1995; Nagle, 1995).

DK nustatymas, kaip pajamų valdymo forma, pirmiausia buvo pradėta taikyti komercinėje aviacijoje, tačiau, kaip jau buvo minėta, šiuo metu naudojama ir komunikacijų, viešbučių, transporto, prekybos ir kituose sektoriuose (Bitran ir Gilbert, 1996; Nair ir Bapna, 2001; Humair, 2001; Schwind, 2007). Šis DK nustatymo tipas yra orientuotas į pardavėją – tai reiškia, kad pardavėjas nustato kainą daugumai pirkėjų. Taigi pajamų valdymo metodai yra skirti pardavėjų pajamams optimizuoti. Mokslinėje literatūroje (Bitran ir Caldentey, 2002; Boyd ir Bilegan, 2003; Cross, 1997; Defregger ir Kuhn, 2007; Geraghty ir Johnson, 1997; Marmorstein ir Rossomme, 2003; ir kt.) pajamų valdymas itin analizuotinas ir dėl šio metodo pranašumų: padeda priimti sprendimus dėl pajėgumų paskirstymo prekių atsargų paklausos atžvilgiu taip, kad pajamos išaugtų maksimaliai ir ištekliai būtų naudojami efektyviau; didina pardavimus; gerina produktyvumą, skatina paklausą; didina konkurencinį pranašumą, nes optimaliai išnaudojant išteklius generuojamos pajamos.

1.4 lentelė.

#### Dinaminės kainos nustatymo mechanizmai ir jų ypatumai

<i>Dinaminės kainos tipas</i>	<i>Pardavėjo - pirkėjo santykis</i>	<i>Kainos metodo aprašymas</i>	<i>Atsakas į rinkos dinamiką</i>
<i>Kaina nustatyta aukcionu</i>	1 : n n : 1	Interaktyvus kainų nustatymas, remiantis dalyvių siūlymais, pagal iš anksto nustatytas taisykles.	Priklauso nuo aukciono pasikartojimo dažnio, aukciono tipo, sąlygų bei prekės kategorijos.
<i>Grįžtamoji kaina</i>	1 : 1 n : n	Pardavėjas priima pasiūlymą, jei pasiūlymas viršija jo nustatytą kainos ribą. Ribinė kaina pirkėjams yra nežinoma.	Priklauso nuo nustatytos kainos ribos.
<i>Dinaminė kainų diskriminacija</i>	1 : n	Kainos diferencijuojamos pagal individualią pirkėjui suteiktą klasę.	Priklauso nuo pardavėjo žinių lygmens apie pirkėjų reakciją į kainų pokyčius.
<i>Pajamų valdymas</i>	1 : n	Kainos nustatymą lemia paklausos/ pasiūlos būseną	Priklauso nuo pardavėjo turimos informacijos apie pirkėjų reakciją į kainų pokyčius.

Sudaryta, remiantis M. Schwind (2007), G. Bitran ir R. Gilbert (1996), S. Nair ir R. Bapna (2001), S. Humair (2001).

Šiame kontekste vertėtų pabrėžti, kad mokslinėje literatūroje identifikuojami ir *DK nustatymo galimi trūkumai*, pavyzdžiui, *nesąžiningumas* (t. y. pirkėjai suvokia, kad įmonės elgiasi nesąžiningai jų atžvilgiu), *pirkėjo oportunistinis elgesys* (t. y. didėja pirkėjų sąmoningumas dėl kainų ir jautrumas joms, o tai savo ruožtu lemia nenorą pirkti), *suvokimo problemos*, t. y. nuolatinė kainų dinamika gali sudaryti blogą įvaizdį apie įmonę ir jos teikiamas paslaugas (Marmorstein ir Rossomme, 2003).

Apibendrinant mokslinėje literatūroje išskiriamus DK nustatymo formavimosi mechanizmus, 1.4 lentelėje pateikiama svarbiausi jų ypatumai bei taikymo galimybės. Reikia pabrėžti, kad disertacijoje DK analizuojama, vertinama ir priskiriama pajamų valdymo tipui. *Atlikta DK nustatymo tipų ir jų funkcionavimo analizė leidžia teigti, kad jų išskyrimas yra svarbus tiek suvokiant DK nustatymo tyrimų sudėtingumą, tiek numatant tolimesnes DK nustatymo modeliavimo galimybes.* Toliau bus apžvelgiami mokslinėje literatūroje išskiriami DK nustatymą formuojantys veiksniai.

### ***1.3. Dinaminės kainos nustatymą formuojantys veiksniai***

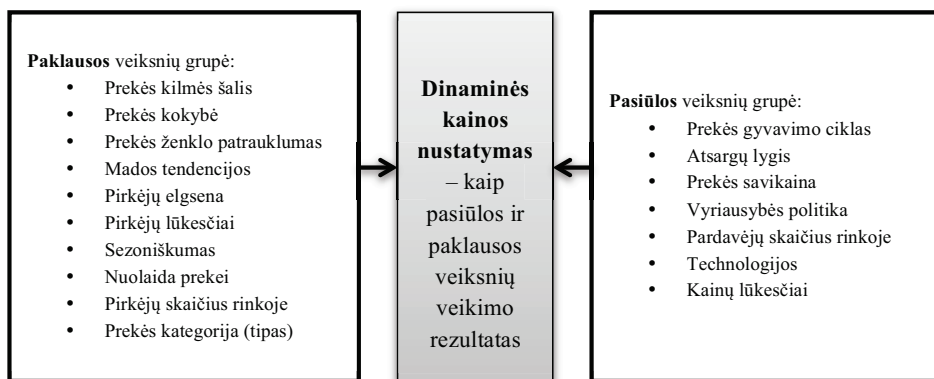
Mokslinėje literatūroje pateikiama gana plati DK nustatymą formuojančių veiksnių įvairovė. DK nustatymo tyrėjai vieningai sutaria, kad *nėra visuotiniai priimtose DK nustatymą formuojančių veiksnių klasifikacijos bei vieningai pagrįstos jų tarpusavio sąveikos.* Yra minimos prielaidos, kuriomis remiantis galima išskirti bei klasifikuoti DK nustatymą formuojančius veiksnius.

Tyrimuose, atsižvelgiant į DK sąvokos daugiaspektiškumą, pripažįstama, kad vienas ar keli veiksniai neatspindi DK nustatymo problematikos bei jos visiškai išpildytų modeliavimo galimybių. Tyrėjai vis daugiau išskiria skirtingų DK veiksnių, kurie gali būti grupuojami. *Remiantis moksline literatūra bei atliktais empiriniais tyrimais, galima teigti, kad nėra vieningos nuomonės, grindžiančios DK nustatymą sąlygojančius veiksnius. Prieštaringus empirinių tyrimų rezultatus lemia ir pasirinktos modelio prielaidos bei ribotumai, veiksnius apibūdinantys rodikliai, rinkos struktūra. Egzistuoja tik prielaidos, kuriomis remiantis galima tirti ryšius, klasifikuoti veiksnius bei jų pasireiškimo galimybes. Remiantis 1.1 skyrelyje išplėsta DK sąvoka, disertacijoje DK nustatymą sąlygojantys veiksniai išskiriami bei skirstomi į paklausos ir pasiūlos grupes (1.9 pav.).*

Mokslinėje literatūroje dauguma DK nustatymo modelių yra veikiantys monopolijos sąlygomis, darant prielaidą, kad prekės paklausa priklauso tik nuo jos pačios, o ne nuo



konkurentų kainų. Todėl šiuose modeliuose nėra aiškiai atsižvelgiama į konkurencinę reakciją, įvykus kainos pokyčiui. DK nustatymo taikomumas monopolijos atveju aptariamas R.E. Chatwin (2000), Y. Feng ir B. Xiao (2000), G. Gallego ir G. van Ryzin (1994, 1997), P. Lin (2004), W. Zhao ir Y.S. Zheng (2000) darbuose. Oligopolijos atveju, kur vertinama reakcija į konkurentų kainų pokyčius, modeliuojant DK taip pat susiduriama su tam tikrais sunkumais, pavyzdžiui modelių sudėtingumas bei ribotos galimybės rinkti konkurento statistinius duomenis. Tiesa, tinkamai suprojektuoti oligopolijos sąlygomis veikiančios DK nustatymo modeliai gali tinkamai projektuoti DK nustatymo taikymo galimybes (Lippman ir McCardle, 1997; McGill ir van Ryzin, 1999; Cachon ir Zipkin, 1999; Xu ir Hopp, 2006). Pastebėtina, kad tobulos konkurencijos atveju, kiekvienos įmonės produkcija užima nedidelę rinkos dalį, kiekviena iš jų parduoda homogenišką produkciją, o įmonė neturi jokio poveikio rinkos kainoms. Nors ir ekonomikos teorijoje tobula konkurencija yra itin svarbus tyrimų objektas, tačiau DK nustatymo tyrimuose ji yra retai analizuojama.



**1.9 pav. Dinaminės kainos nustatymą formuojančios veiksnių grupės**

*Paklausos veiksnių grupė* yra plačiau analizuojama ir akcentuojama jos įtaka DK nustatymui (1.9 pav.). Verta pastebėti, kad ilgą laiką moksliniuose tyrimuose buvo pabrėžta, jog tik paklausą apibūdinantys veiksniai sąlygoja DK. G. Gallego ir G. van Ryzin (1994), Y. Feng ir G. Gallego (1995), R. Chatterjee (2009) identifikuoja paklausos apibrėžtumo svarbą formuojant DK. DK nustatymo tyrimuose paklausa dažniausiai yra modeliuojama kaip egzogeninis stochastinis procesas su žinomu skirstiniu (Gallego ir van Ryzin, 1994; Feng ir Gallego, 1995; Chatterjee, 2009). Tokie modeliai turi keletą ribojimų: 1) įkainojant prekes jie visiškai priklausomi nuo paklausos rodiklių; 2) juose nėra įtraukiami jokie pakartotini paklausos vertinimo mechanizmai, kuomet atsiradus daugiau prekės paklausą apibūdinančios informacijos, prekės kainos pakartotinai peržiūrimos. Dėl to tyrimuose mokslininkai vis dažniau sprendžia neapibrėžtosios paklausos klausimus, minėdami du pagrindinius paklausos neapibrėžtumo

šaltinius: neapibrėžtumą dėl prekės ir pirkėjų savybių bei neapibrėžtumą dėl nenuspėjamų veiksmų, pavyzdžiui oras. Esant prekės paklausos neapibrėžtumui, pardavėjas laikui bėgant bando ją išmatuoti bei įvertinti. DK tyrimuose šis procesas vadinamas *paklausos mokymusi* (angl. *demand learning*).

Šiame kontekste vertėtų paminėti keletą svarbesnių DK tyrimų, kuriuose vertinamas paklausos mokymasis ir jo svarba DK nustatymo modeliavimui. A. Carvalho ir M. L. Puterman (2003), M. Dada ir N. C. Petruzzi (1999) savo darbuose svarsto DK nustatymo problemą, kai tik paklausos funkcijos forma yra žinoma, bet ne parametrai, kurie laikui bėgant vis atnaujinami, naudojant Kalmano filtrus. Y. Aviv ir A. Pazgal (2008) savo darbe parodo, kad yra suderinamumas tarp mažos kainos, dėl kurios prarandamos pajamos ir aukštos kainos, kurios sumažina pirkimo tikimybę, o paklausa ilgesnį laiką yra neapibrėžta. A. V. Iyer ir M. E. Bergen (1997) nagrinėja „greito reagavimo“ sistemas, kuriose mažmenininkai verčiami išgauti kuo daugiau informacijos apie būsimą paklausą dėl sutrumpėjusio laiko, reikalingo įvykdyti naujos produkcijos užsakymą. G. Bitran ir H. Wadhwa (1996) savo darbuose taip pat analizuoja paklausos mokymosi proceso įtaką DK nustatymo formavimui. Autoriai sprendžia nestacionarias apsilankymo parduotuvėse bei rezervinių kainų pasiskirstymo problemas.

Daugelis tyrimų rodo, kad prekės *kilmės šalis* lemia pirkėjo apsisprendimą įsigyti pirkinį (Nebenzahl ir Jaffe, 1996; Papadopoulos ir Heslop, 1993), todėl šį veiksnį, autorės nuomone, tikslinga įtraukti formuojant DK nustatymo modelį. Nuo XX a. 7-ojo dešimtmečio kilmės šalies koncepciją analizavo E. Dichter (1962 m.), kuris išskyrė skirtingų šalių pirkėjų panašumų ir skirtumų svarbą. Pirmasis mokslininkas, praktiškai nurodęs, kad kilmės šalis turi įtakos prekės vertinimui, buvo R. D. Schooler (1965 m.). Jis atskleidė, kad pirkėjai identifikuoja prekes pagal kilmės šalį tais atvejais, jeigu visais kitais aspektais šios prekės yra identiškos (remiantis Saptebani, 2012).

Tyrimų rezultatai atskleidė, kad pirkėjo prekių vertinimą lemia šalies išsivystymo lygis, t. y. pirkėjai dažniau neigiamai žiūri į tas prekes, kurios buvo pagamintos besivystančiose šalyse. I. D. Nebenzahl ir D. E. Jaffe (1996) nustatė, kad suvokiamąją prekės vertę sudaro suvokiamo prekės ženklo ir pagaminimo šalies verčių svertinis vidurkis. Jie taip pat tvirtino, kad prekės ženklą turinčios prekės įvaizdis yra panašus į tos pačios prekės, kurios kilmės šalis yra nurodyta kaip pagaminimo šalis, įvaizdį. Tačiau maža dalis prekių ženklo turi savo pagaminimo šalies atitikmenį, todėl prekės ženklo įtaką tikslinga vertinti atskirai. Apie šalį susidarytas vaizdinys labiausiai turi įtakos tam, kaip pirkėjas vertina prekę (Ercan, 2010).

Mokslinėje literatūroje pabrėžiama, kad prekės kilmės šalis gali turėti tiesioginės ir netiesioginės įtakos prekės vertinimui (Wyer ir Hong, 1989): pirma, kilmės šalis gali suaktyvinti

sąvokas ir žinias, kurios turi poveikį kitai su preke susijusiai informacijai; antra, kilmės šalis gali sudaryti euristinį pagrindą spręsti apie prekės kokybę, neatsižvelgiant į kitą informaciją; trečia, vertinant prekę kilmės šalis gali būti traktuojama kaip paprasčiausias prekės bruožas ir pasitelkiamas tokiu pat būdu, kaip ir kitos jo ypatybės.

Kai šalies įvaizdis yra pagrindinis jausmus sukeliantis komponentas, užuomina apie kilmę tampa ryškiausiu tiesioginiu prekės vertinimą lemiančiu bruožu (Laroche ir kt., 2005). Jeigu šalies įvaizdis kelia tam tikras emocijas, tai jis turės stipresnį ir tiesioginį poveikį prekės vertinimui nei nuomonei apie ją, todėl galima daryti išvadą, kad šalies keliamos emocijos gali būti tiesiogiai perkeltos prekei bei, žinoma, DK nustatymo formavimui.

Siekiant įvertinti DK nustatymą formuojančius paklausos parametrus, tikslinga nagrinėti **prekės kokybės** poveikį kainos dinamikai. Suvokiamoji kokybė skiriasi nuo objektyviosios prekės kokybės, kuri apibrėžiama kaip nešališkas kokybės vertinimas pagal tokias prekės ypatybes kaip jos modelis, ilgaamžiškumas, saugumas ir kt. (Gaur ir Fisher, 2003). Kai kainos naudojamos kokybei atspindėti, kyla problema – tam, kad kainos signalas būtų efektyvus prekės kokybės atžvilgiu, jo imitavimas neturi būti pelningas prastos kokybės prekių pardavėjams. P. Mahenc (2004) atskleidė, kad kainos dažniausiai atspindi kokybę, nebent išskyrus tuos atvejus, kai rinkoje yra daug pirkėjų, kurie neturi jokios informacijos apie prekę.

Daugelis DK tyrėjų tikina, kad prieš įsigydami pirkinį pirkėjai apie jį neturi informacijos ir jų kokybinis vertinimas atsiranda tik palaipsniui, esant nuolatiniam tos prekės naudojimui. Pastebima, kad *DK nustatymo tyrimuose mokslininkai vertina kokybės parametą, kaip vieną iš paklausos parametrų dedamųjų. Dinaminiam kontekste kokybę siekiama užtikrinti dėl reputacijos motyvų arba todėl, kad pirkėjai pakartotinai įsigytų prekę, o prastesnės kokybės prekes, taikant DK nustatymo modelius, siekiama greičiau išparduoti* (Shelegia, 2010).

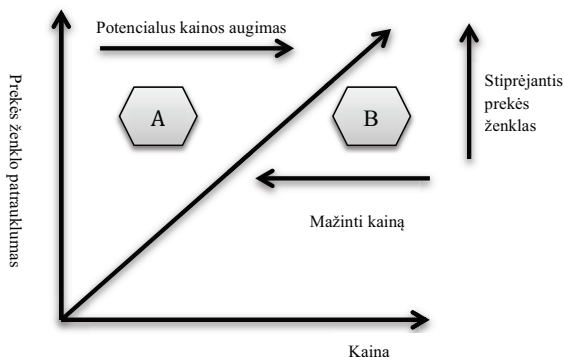
Pirkėjai dažniausiai atideda pirkimus tikėdamiesi sulaukti geresnio pasiūlymo ateityje. Tačiau gali būti ir kitų priežasčių lemiančių konkretų pirkinio pirkimo metą. Ypač tada, kai pirkėjai nėra tikri kaip jie vertina konkrečią prekę, jie priima sprendimą palaukti iki kol bus suteikta daugiau jiems reikiamos informacijos (Xie ir Shugan 2000; Dana, 1999). DK tyrimuose mokslininkai G. Gallego ir O. Sahin (2006), O. Koenigsberg ir kt., (2006), A. Carvalho ir M.L. Puterman (2003), M. Dada ir N. C. Petruzzi (1999), M. Yu ir kt. (2005) *analizavo pirkėjo elgseną prekės vertės neapibrėžtumo atveju*. G. Gallego ir O. Sahin (2006) nagrinėja kainų parinktis pirkėjams, kurie susiduria su prekės vertės neapibrėžtumu. M. Yu ir kt. (2005) analizavo stochastinius, bet nepriklausomus vertės apibrėžtumo atvejus. O. Koenigsberg ir kt. (2006) pateikė dviejų klasių, dviejų periodų modelį, kur rinkos dydis ir sudėtis yra fiksuoti, bet pirkėjai susiduria su netikrumu, nustatant prekės vertę. Autoriai svarsto ir tiria galimybę

pasiūlyti paskutinės minutės nuolaidą sezono pabaigoje, darydami išvadą, kad tai yra naudinga tik tada, kai pirkėjai neturi informacijos, ar tokie pasiūlymai bus ateityje numatomi.

M. Dada ir N. C. Petruzzi (1999), M. Yu ir kt. (2005) į DK nustatymo tyrimus įtraukia ir *suvokiamą kokybę, kaip svarbų kintamąjį, tiesiogiai susijusį su prekės kaina*. Pasak jų, pirkėjai naudoja kainą kaip suvokiamos prekės kokybės rodiklį, taip pat kaip suvokiamų kaštų rodiklį, kurie bus patirti perkant prekę. Atlikti tyrimai leidžia daryti išvadą, kad vertės suvokimas yra tiesiogiai susijęs su pirkėjų pirmenybės teikimu ir pasirinkimu, t. y. kuo didesnis vertės suvokimas, tuo labiau pasireišk norėjimas pirkti arba pirmenybės prekei teikimas.

**Prekės ženklo** vertė, jo **patrauklumas** DK nustatymo tyrimuose įgauna vis didesnę reikšmę ir pirkėjo atžvilgiu dažnai apibrėžiamas kaip didesnės/ mažesnės kainos (*angl. price premium*) sinonimas (Sethuraman, 2001; Ailawadi ir kt., 2003).

1.10 pav. „x“ ašis nurodo kainos lygį, o „y“ ašis – prekės ženklo patrauklumą pirkėjų atžvilgiu ir kaip prekės ženklas funkcionuoja kainos atžvilgiu. Įstrižą balanso kreivę ir jos nuolydį lemia kainos ir prekės ženklo elgsena pateiktoje kategorijoje. Tam, kad būtų pasiektas ilgalaikis pelnas, prekės ženklai kreivėje turi užimti tokią poziciją, kad būtų tinkamas balansas tarp pačios prekės ženklo vertės ir kainos (dabartinės arba pageidaujamos).



**1.10 pav. Prekės ženklo ir kainos santykis**

*Sudaryta, remiantis J. Anselmsson ir kt. (2007).*

DK nustatymo tyrimuose prekės ženklo patrauklumas dažniausiai siejamas su didesne kaina ar mažesne kainos svyravimo amplitude. Labiausiai tikėtina, kad disbalanso situacijoje atsidūrę prekės ženklai praras rinkos dalį ir blogiausiu atveju bus nustumti į šalį. Padėtis balanso kreivėje turi užtikrinti didžiausią galimą kainą (stabilios padidintos kainos atveju) naudojamą išteklių atžvilgiu. Disbalansas gali būti dėl dviejų paprastų priežasčių: per didelės (pav. 1.3.

nurodytas B prekės ženklas) arba per mažos prekės ženklo kainos (pav. 1.3 nurodytas A prekės ženklas) (Anselmsson ir kt., 2007).

**Mados tendencijų pokytis** – tai spalvų, stiliaus, medžiagos, silueto pokyčiai, kuriais siekiama atspindėti mados tendencijas (Glock ir Kunz, 1995). DK nustatymo tyrimuose mados tendencijų pokytis yra retai sąlygojantis veiksnys, kadangi DK veikimo pagrindas yra trumpas laikotarpis, tačiau visgi šis veiksnys yra išskiriamas S. Jauncey ir kt. (1995), K. Donaghy ir kt. (1995), J. McGill ir G. Van Ryzin (1999) darbuose. **Prekės tipas** (kategorija), pasak P. B. Seetharaman ir kt. (1999), M. A. Chan ir kt. (2004), taip pat gali daryti įtaką DK nustatymui. Tai jie teigia remdamiesi tuo, kad vienos prekių kategorijos yra patrauklesnės pirkėjų atžvilgiu, todėl formuojant DK nustatymo modelius ir į tai vertėtų atsižvelgti.

Kitas rečiau DK tyrimuose analizuojamas bei į DK nustatymo modelius įtraukiamas veiksnys – **esama nuolaida prekei**. Esamos nuolaidos kainai įtraukimas į DK nustatymo modelius (Bitran, 1999; Caro ir Gallien, 2007, 2010, 2012; Carboni, 2009) tyrėjų grindžiamas tuo, kad esama nuolaida prekei daro įtaką pirkėjo pasirinkimui: paklausesnė prekė bus toji, kuri pažymėta didesne nuolaida.

Y. Aviv ir A. Pazgal (2008), K. T. Talluri ir G. van Ryzin (2004) teigimu, vienas svarbiausių veiksnių, modeliuojant DK nustatymą, yra **pirkėjų elgsena** ir charakteristikos bei jų **lūkesčiai**. Verta pastebėti, kad mokslinėje literatūroje analizuojant DK dažniausiai daroma prielaida, jog pirkėjai yra *trumparegiai* (*angl. myopic customers*) – intuityviai perkantys tuo atveju, kai tik pasiūlyta kaina yra mažesnė nei jų norima mokėti kaina. Trumparegiams pirkėjams nereikia priimti sudėtingų pirkimo strategijų, pavyzdžiui, atsisakyti pirkti tikintis mažesnių kainų ateityje. Jų sprendimas pirkti yra greitas ir intuityvus procesas (Talluri ir van Ryzin, 2004). Priešingai, *strateginių* pirkėjų atveju, pirkėjai optimizuoja savo pirkimo elgseną, reaguodami į įmonės taikomą kainos strategiją. Nors DK nustatymo modeliavimas, darant prielaidą, kad rinkoje veikia strateginiai pirkėjai yra realesnis, tačiau šiuo atveju kaina imituoja strateginį žaidimą tarp įmonės ir pirkėjo, apsunkina optimalios kainos strategijos vertinimą ir analizę (Aviv ir Pazgal, 2008; Besanko ir Winston, 1990). Būtent dėl to DK nustatymo modeliavimas trumparegių pirkėjų atžvilgiu mokslinėje literatūroje yra dažniau aptariamas bei analizuojamas. Reikia pripažinti, kad daugeliu atvejų šių dienų pirkėjai priimdami sprendimus yra spontaniški, ir visa tai eliminuoja jų strateginę elgseną. Be to, autorės požiūriu, laiko ar informacijos stoka daugeliu atvejų neleidžia pirkėjui rinkoje elgtis strategiškai. Tačiau kuo prekė yra brangesnė ar ilgaamžiškesnė, tuo svarbiau tampa modeliuoti strateginio pirkėjo elgseną (pvz. perkant prabangias mados prekes). T. Talluri ir G. J. van Ryzin (2004) akcentuoja, kad prognozavimo modeliai, kurie modeliuojant DK nustatymą yra paremti pirkėjų praeities statistiniais rodikliais, tam tikra prasme atspindi pirkėjų strateginio elgesio poveikį. Tyrėjų

manymu, jei itin jautrūs kainai trumparegiai pirkėjai linkę atidėti savo pirkimus iki sezono pabaigos išpardavimo, tada šių vėlesnių laikotarpių jautrumas kainų pokyčiams atrodys daug didesnis nei ankstesniais laikotarpiais.

Kita svarbi pirkėjų charakteristika – *pirkėjų skaičius rinkoje*, kurią kaip itin svarbią DK nustatymo formavimui išskiria T. Talluri ir G. J. van Ryzin (2004) bei sieja ją su populiacijos dydžiu (potencialių pirkėjų populiacija gali būti baigtinė arba begalinė). *Begalinės populiacijos* atveju, pirkėjų skaičiui ir jų pasiryžimui pirkti įtakos nedaro praeities paklausos duomenys. Tai dar apibrėžiama kaip trumpalaikio vartojimo prekių prielaida (pvz., duona): kai pirkėjas vos tik nusipirkęs pageidaujamą prekę tuoj pat vėl tampa potencialių pirkėjų dalimi. *Baigtinės populiacijos* atveju, jei vienas pirkėjas iš populiacijos nusiperka prekę, tai kiti pirkiniai numatomi tik iš likusiųjų populiacijos narių. Ekonomikos teorijoje visa tai yra apibrėžiama kaip ilgalaikio vartojimo prekių prielaida, kadangi pirkėjas nusipirkdamas ilgalaikio vartojimo prekę (pvz., automobilį), iš esmės save eliminuoja iš potencialių populiacijos pirkėjų sąrašo. Kuris iš šių kriterijų yra tinkamiausias, priklauso nuo DK nustatymo modeliavimo sąlygų. Pagrindiniai veiksniai, pasirenkant vieną ar kitą sąlygą, yra prekių tipas (ilgalaikio ar trumpalaikio vartojimo) bei potencialių pirkėjų skaičius. Autoriai taip pat išskiria pirkėjų skaičių rinkoje kaip galimą sąlygą bei veiksnių modeliuojant DK nustatymą.

Dauguma DK tyrėjų (Campbell, 1999; Bolton ir Alba, 2006; Haws ir Bearden, 2006; ir kt.) įžvelgia sąsajas tarp įmonės taikomų *sąžiningų kainų* bei DK nustatymo egzistavimo. Kainos sąžiningumas apibrėžiamas kaip pirkėjo įvertinimas ir supratimas, ar skirtumas tarp pardavėjo ir kitos šalies kainų yra pagrįstas, priimtinas bei pateisinamas (Maital, 2004; McFadden, 1999). Nesąžiningų kainų suvokimas sukelia pirkėjų nepasitenkinimą, nepasitikėjimą rinkoje bei neigiamos informacijos plitimą (Campbell, 1999). Todėl L. E. Bolton ir J. W. Alba (2006) savo straipsnyje skatina tyrėjus atkreipti daugiau dėmesio į kainos sąžiningumo klausimus, kurie padėtų susidoroti su neigiamomis DK nustatymo sukeltomis pirkėjų reakcijomis. K. L. Haws ir W. O. Bearden (2006) pažymėjo, o šiam teiginiui pritaria ir autorė, kad pirkėjų suvokimas, kai įmonės taikomos kainos yra sąžiningos jų atžvilgiu, yra svarbiausia sąlyga, kurios reikia laikytis, kad DK nustatymo taikymas veiktų efektyviai.

Šiame kontekste vertėtų paminėti, kad mokslinėje literatūroje pirkėjų reakcija į nesąžiningas kainas aiškinama remiantis šiomis teorijomis: *paskirstyto teisingumo teorija* (angl. *distributive justice theory*); *lygybės teorijos* (angl. *equity theory*); *dvigubo įteisinimo principu* (angl. *dual entitlement principle*). Paskirstymo teisingumo teorija sutelkia dėmesį į tai, kaip sąžiningai yra paskirstomi išteklių ir atlygiai. Ankstesni tyrimai, atlikti šios teorijos pagrindu, apibrėžia sąžiningą teisingumo paskirstymą kaip atlygių paskirstymą pagal asmeninius įnašus į prekinis–piniginius santykius, ir teigia, kad žmonės įgyja sąžiningumo suvokimą, kai visos šalys,

įtrauktos į prekinis-piniginius santykius, gauna adekvatų atpildą. Kainos sąžiningumo atžvilgiu, ši teorija postuluoja, kad pirkėjas suvokia sąžiningos kainos egzistavimą, kai jis už tą pačią prekę moka tokią pat kainą, kaip ir kiti pirkėjai (Xia ir kt., 2004; Khandelwal ir Bajpai, 2012).

Lygybės teorija teigia, kad žmonės suvokia sandorių sąžiningumą (teisingumą) lygindami savo įnašą į tam tikrus sandorius santykinai vertindami su gaunamais rezultatais. Palaikant šią teoriją, tyrinėtojai įrodinėja, kad sandorių nesąžiningumo suvokimas priverčia žmones jausti nepasitenkinimą, todėl jie stengiasi savo elgesiu ar kognityviai sugrąžinti teisingumą (Haws ir Bearden, 2004).

Dvigubo įteisinimo principo idėja pagal D. Kahneman ir D. Lovallo (2003) būna tada, kai mainų šalys tiki, kad jos turi teisę į orientacinę kainą ir orientacinį pelną. Taigi, jeigu bet kuri šalis negauna savo teisės, santykiai suvokiami kaip nesąžiningi.

DK tyrėjai įžvelgia *sezoniškumo* veiksnį, todėl disertacijoje akcentuojama šio veiksnio svarba. Kainos kinta tačiau sezoniniai pokyčiai daugiau įtakos daro vienoms prekėms nei kitoms. Pavyzdžiui, mados prekių sektorius, kur sezono pabaigoje senų kolekcijų drabužiai išparduodami itin žemomis kainomis. Taip pat maisto pramonė, kur kai kurių prekių kainoms siūlomos itin didelės nuolaidos švenčių metu (Chevalier ir kt., 2003). Sezoniškumo įtaka kainoms gali būti pastebėta ir savaitės metu, pavyzdžiui, nuolaidos alkoholiniams gėrimams dažniausiai daromos penktadieniais. Visi šie pavyzdžiai veda prie tos pačios išvados: prekių kainos mažėja didelės paklausos piko metu, tačiau, kaip teigia M. Bils ir P. J. Klenow (2004), tai labai priklauso ir nuo pačios prekių kategorijos.

L. J. Alvarez ir kt. (2010) nagrinėjo kainos pokyčius, analizuodami skirtingų prekių tipų 9 metų pardavimų istoriją. Autoriai padarė dvi išvadas: kainos pokyčių atžvilgiu nėra skirtumo tarp ilgalaikio ir trumpalaikio vartojimo prekių; kuo didesnis (mažesnis) yra konkurencijos laipsnis, tuo didesnis (mažesnis) yra kainos pokyčių dažnis. Pasak L. J. Alvarez ir kt. (2010), konkurencijos tipas reiškia daugiau nei prekių tipas, kai kalbama apie kainų pokyčius ir sezoniškumo poveikį kainoms. E. J. Warner ir R. B. Barsky (1995) teigimu, paklausa yra lankstesnė (greičiai prisitaikanti) paklausos piko metu bei optimalūs antkainiai yra anticikliniai. Pirkėjai ieškantys prekių didelės paklausos laikotarpiu, yra ypač jautrūs kainai, kai paklausa yra didelė. Be to, jie daug daugiau žino apie pakaitalų kainas, nei mažos paklausos laikotarpiais. Kai pirkėjo jautrumas kainai auga, įmonės mažina kainas, taip neprarasdamos rinkos dalies. J. A. Chevalier ir kt. (2003) tyrimų rezultatai rodo, kad didesnės paklausos laikotarpiais: kainos yra žemesnės, didesnis pakaitalų efektas, pelningumas yra mažesnis, nes kainos mažėja.

***Pasiūlos veiksnių grupė.*** Prieš sudarant DK nustatymą formuojančių veiksnių modelį, svarbu identifikuoti mokslinėje literatūroje analizuojamus bei išskiriamus pasiūlos veiksnis

(1.9 pav.). 1999 m. I. Yeoman ir kt. tvirtino, jog DK – tai tinkamų išteklių ar inventorius vienetų paskirstymas tinkamam pirkėjui tinkama kaina, siekiant maksimalizuoti pajamas ar pelningumą. Tačiau kaip ir buvo minėta, *ilgainiui pasiūlos rodikliai buvo vis rečiau įtraukiami į DK tyrimus, arba operacijų valdymo tyrimų plotmėje jie išskiriami, kaip vieninteliai, kurie galėtų būti įtraukti į DK nustatymo modelius.*

Didėjant inovacijų augimo tempui, trumpėja kiekvienos prekės buvimo rinkoje laikas, taip sumažėja kiekvienos **prekės gyvavimo ciklas**. Be tinkamo valdymo, augant prekės apyvartai, didėja ir prekės kūrimo bei gamybos išlaidos. Esant dažnesniems prekės vystymo (kūrimo) ciklams, reikalingi šiam tikslui skirti papildomi ištekuliai. Trumpesni gamybos procesai įmonėje neleidžia sumažinti gamybos išlaidų, taikant įgytas žinias ir masto ekonomiją. Jeigu įmonės negalės efektyviai valdyti didelio prekių asortimento, yra didelė rizika, kad išlaidos taps nekontroliuojamos. Susitelkimas į pasiūlos kūrimą yra būdas, kuriuo įmonės gali įveikti problemas, kurias lemia išaugusi konkurencija ir trumpesni prekės gyvavimo ciklai (Williams, 1999; Briano ir kt., 2010). Laikantis šių prielaidų, disertacijoje prekės gyvavimo ciklas ir jo įtaka priskiriama pasiūlos grupės dedamajai. Didelis dėmesys toliau disertacijoje skiriamas trumpą gyvavimo ciklą turinčioms prekėms. Jos nuo tradicinių ilgą gyvavimo ciklą turinčių prekių iš esmės skiriasi tuo, kad pirkėjai trumpo gyvavimo ciklo prekes įsigyja veikiami emocijų, mados tendencijų, o ne dėl prekės kokybinių prametrų, kurie ir taip laikomi savaime suprantamu dalyku. Todėl DK nustatymą yra tikslinga vadinti metodu, skirtu kontroliuoti jų gyvavimo trukmės laikotarpiu (Chen, 2013).

Vienas iš galimų mokslininkų rečiau įvardijamų DK nustatymo tikslų – maksimizuoti įmonės pelną, todėl prekės **savikainos** reikšmė DK nustatymo tyrimuose yra taip pat neatsiejama dalis. DK (Walker, 1999; Bitran, 1999; Boyd ir Bilegan, 2003; Chen ir Chang, 2013; Kimes ir Sheryl, 1989; McGill ir van Ryzin, 1999; Schwind, 2007 ir kt.) tyrimuose prekės savikaina daugeliu atveju yra įtraukiami kaip ribotumas, kaip kainos svyravimo amplitudės žemiausioji riba. Pažymėtina, kad į DK nustatymo modelius įtraukiami (Bichler, 2004; Talluri ir van Ryzin 2004 ir kt.) ir simuliuojami pardavėjų kainų lūkesčiai, galintys sąlygoti prekių pasiūlą.

H. Hoos ir C. Boutilier (2000), K. Rajaram (1999), C. Cleophas (2012), F. Caro ir J. Gallien (2010), O. Shy (2008) ir kt. analizuoja bei tuo būdu pagrindžia kitų susijusių prekių poveikį, formuodami DK nustatymo modelius. Dažniausiai šis poveikis atliekamas simuliaciniu pagrindu. DK tyrėjai sutaria, kad kitų prekių kainų kitimas gali keisti tam tikros prekės pasiūlos dydį, esant sąlygai, kad jos yra komplementarios ar pakaitai. Prekės pakaitalo kainos didėjimas sąlygoja, pasiūlos mažėjimą, papildančios prekės kainos didėjimas sąlygoja pasiūlos mažėjimą ir atvirkščiai kiekvienu atveju.



G. Bitran (1999), F. Caro ir J. Gallien (2007), R. Cross (1997), W. Elmaghraby ir P. Keskinocak (2003), G. Gallego ir G. van Ryzin (1994), JI. McGill ir G. van Ryzin (1999), K.T. Talluri ir G. van Ryzin (2004) *atsargų lygį* išskiria kaip vieną veiksnių, kuriuo remiantis gali būti formuojama DK. J. Walker (1998, 1999), G. Gallego ir G. van Ryzin (1994), K.T. Talluri ir G. van Ryzin (2004) ir kt. aptaria galimybę modeliuoti DK nustatymą remiantis prekių judėjimo greičiu – lėto apyvartumo prekes nuolatos peržiūrėti ir taikyti joms santykinai didesnes nuolaidas.

*Technologinės pažangos, vyriausybės politikos* veiksniai yra taip pat neatskiriama DK tyrimų dalis. Daugeliu atvejų jie yra modeliuojami simuliaciniuose modeliuose. Dauguma tyrėjų (Klemperer, 2004; Leloup ir Deveaux, 2001; Narahari, 2005; Schwind, 2007; Talluri ir van Ryzin, 2004; Varian, 1980; Gallego ir van Ryzin, 1994;) pačią DK traktuoja kaip technologinę pažangą. Kitu atveju, DK tyrimuose traktuojama, kad bet kokia technologinė pažanga leidžia gaminti mažesnėmis sąnaudomis ir jeigu net pastarųjų kainos rinkoje nekinta, tikimasi didesnio pelno ateityje.

*Šioje disertacijos dalyje buvo aptarti DK nustatymo tyrimuose išskiriami jų sąlygojantys bei formuojantys veiksniai. Atlikta DK nustatymą formuojančių veiksnių analizė parodė pačios DK nustatymo modeliavimo kompleksiskumą bei sudėtingumą. Paklausos veiksnių grupė yra plačiau analizuojama ir dažniau įtraukiama modeliuojant DK formuojančius veiksnius. Atlikus DK nustatymą formuojančių veiksnių analizę pastebėta, kad tyrėjai DK nustatymo tyrimuose dažnai remiasi tik keletu veiksnių, o tai sąlygoja modelių validumą bei ribotumą.*

#### *1.4. Dinaminės kainos nustatymo modelių analizė*

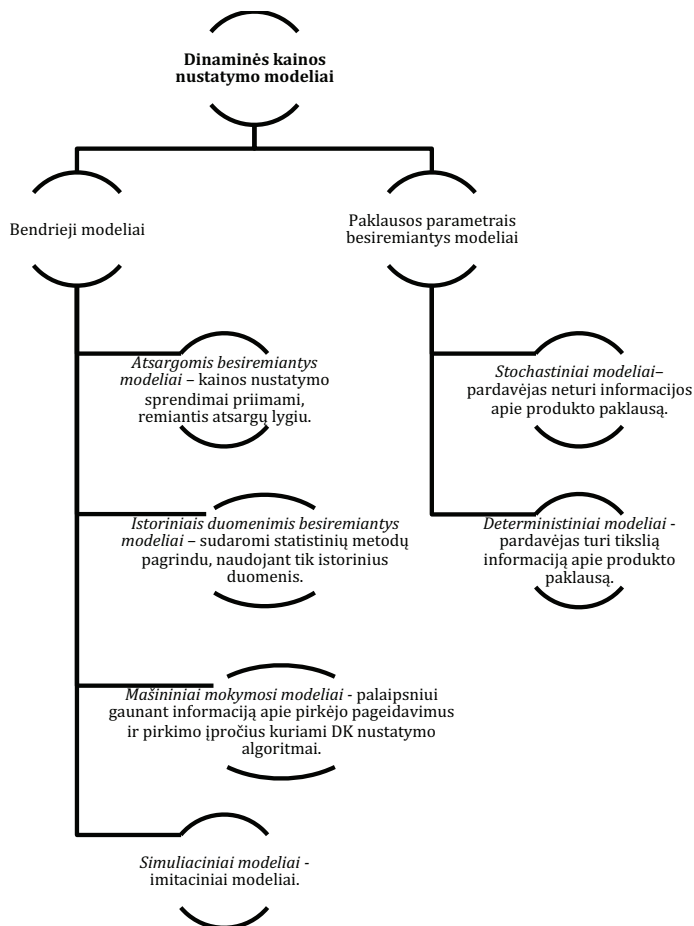
Disertacijoje atlikta mokslinės literatūros analizė leidžia daryti išvadą, kad DK nustatymo modeliavimas bei jos taikymas – *kaip kompleksinio veiksnių poveikio vertinimo rezultatas mokslinėje literatūroje – išlieka svarbus diskusijų objektas.*

DK nustatymo, vertinant ją formuojančius veiksnius, modeliavimą galima išskirti į dvi pagrindines tyrimų grupes: *bendruosius modelius bei paklausos parametrais besiremiančius modelius.*

DK tyrimų daugiaaspektiškumas sąlygojo skirtingų tipų DK nustatymo modelių atsiradimą. Šiuose modeliuose daugeliu atvejų pasirinktinai pozicionuoja viena veiksnių grupė, priklausoma nuo DK nustatymo taikomumo krypties: paklausos arba pasiūlos. Disertacijos autorės nuomone, atskiro DK nustatymo modelių tipo orientuoto į paklausos/ pasiūlos balansą,

mokslinėje literatūroje tyrėjai neišskiria. *Pažymėtina, kad DK nustatymo tyrimuose pasigendama sutarimo dėl veiksmų grupės įtraukimo bei pačios jos sandaros pagrindimo.*

**Bendruosiuose modeliuose** išskiriami *atsargomis besiremiantys modeliai* (Narahari, 2005), grindžiami atsargų valdymo principu – kainos nustatymo sprendimai priimami, remiantis atsargų lygiu. Šiuos modelius analizavo ir konstravo W. Elmaghraby ir P. Keskinocak (2003), F. Bernstein ir A. Federgruen (2003), J. Swann (1999), S. Biller ir kt. (2005), iš ankstyvųjų tyrimų ištakų vertėtų paminėti J. Stiglitz (1979), S. Salop ir J. Stiglitz (1982), H. Varian (1980).



**1.11 pav. Dinaminės kainos nustatymo modelių tipologija**

Pastarieji modeliai daugiausiai buvo analizuojami operacijų valdymo tyrimų srityje bei testuojami prekyboje. *Istoriniais duomenimis besiremiantys modeliai* (Rusmevichientong ir kt., 2004; Morris ir kt., 2000; Boyd ir Bilegan, 2003) sudaromi statistinių metodų pagrindu,

naudojant istorinius įmonės duomenis, kad būtų galima nusakyti pirkėjų elgsenos ypatumus bei taip nustatyti optimalias dinamines kainas. Verta pastebėti, kad šie modeliai itin kritikuotini dėl jų istorinio aspekto: modeliuojant DK nustatymą mažmeninėse prekybos įmonėse turi būti vertinamos ir prognozuojamos modelio statistikos.

*Mašiniuose mokymosi modeliuose (eng. machine learning models)* (Gupta ir kt., 2002; Carvalho ir Puterman, 2003) remiamasi nuostata, kad pardavėjas elektroninėje aplinkoje palaipsniui gali rinkti informaciją apie pirkėjo pageidavimus bei pirkimo įpročius ir tuo būdu kurti algoritmus DK nustatyti.

Ir galiausiai *simuliaciniai modeliai* – simuliacija yra vienas gerai žinomų metodų sprendimų priėmimo problemoms spręsti. Imitacinis modelis gali simuliuoti bet kurį DK nustatymo modelio tipą. Simuliacinius modelius analizavo ir imitavo B. Leloup ir L. Deveaux (2001), J. Hu ir Y. Zhang (2002), P. Dasgupta ir R. Das (2000). Pastebėtina, kad pastaraisiais metais simuliacijos DK tyrimuose tapo aktualiu diskusijų bei kritikos objektu dėl jų negebėjimo tinkamai įvertinti DK nustatymo modelių taikomumo bei tolimesnių tyrimų galimybių.

DK tyrimuose DK nustatymo modeliai *dažniausiai vertinami remiantis paklausos charakteristikomis* (1.5 lentelė) (Bitran ir Caldentey, 2002; Gallego ir van Ryzin 1994, 1997; Cooper, 2002; Rajan ir kt., 1992; Smith ir Achabal, 1998; Biller ir kt., 2000; Talluri ir kt., 2004; Awad ir kt., 2000): pastarieji skirstomi į *deterministinius* ir *stochastinius* DK nustatymo modelius.

*Deterministiniai* modeliai numato, kad pardavėjas turi tikslią prekės paklausą nusakančią informaciją. Pasak G. Bitran ir R. Caldentey (2002), tai yra supaprastintas modeliavimo variantas, ypač toms DK nustatymo taikymo sferoms, kur paklausa laikotarpio (sezono) pradžioje yra beveik neprognozuotina, pavyzdžiui, mados prekės. Deterministinius modelius gana nesunku analizuoti, kadangi jie parodo gerą aproksimaciją. Be to, deterministiniai sprendimai kai kuriais atvejais yra *asimptotiškai optimalūs stochastinės paklausos problemai spręsti* (Gallego ir van Ryzin 1994, 1997; Cooper, 2002). Pabrėžtina, kad deterministiniai modeliai yra dažniausiai taikomi DK nustatymo praktikoje. *Deterministiniuose modeliuose dažniausiai analizuojamas vienos prekės atvejis*, o kelių prekių atvejis sulaukė mažiau dėmesio. Pagrindinė to priežastis, kurią įvardijo G. van Ryzin (2005) ir įžvelgia disertacijos autorė, yra *testavimo bei taikomumo bazės sudėtingumas*.

Priešingu atveju, DK nustatymo modeliavimas, esant stochastinei paklausai, yra sudėtingesnis ir sunkiau įvertinamas nei jo deterministiniai analogai (Bitran ir Caldentey, 2002). Be to, *stochastiniai modeliai* yra tinkamesni, kad būtų galima nusakyti ir įvertinti realias rinkos situacijas, kur paklausos ir prekių atsargų elgsena yra nenuspėjama. Paprasčiausias sprendimo būdas tokio tipo problemai spręsti yra stochastinio dinaminio programavimo (SDP) metodo

taikymas. Kiekviename sprendimo priėmimo etape prekybos sezono metu pardavėjas, palaipsniui rinkdamas svarbią informaciją apie paklausos bei pasiūlos parametrus, nustato prekių pardavimo kainas.

K. T. Talluri ir G. van Ryzin (2004) grindžia idėją, kad esant stochastinei paklausai ir darant prielaidą, kad įmonė prekiauja tik viena preke, lengviausias būdas surasti optimalią kainą visgi yra taikyti fiksuotą kainą viso laikotarpio metu (t.y.  $p_t = p$ , kai  $t \in [0, T]$ ). Pažymėtina, kad šis metodas gali būti taikomas prekėms, kurios turi nors vieną iš šių savybių: trumpas prekių pardavimo laikotarpis, didelės kainų keitimo išlaidos bei egzistuoja įstatyminiai ribojimai kainoms. Nežiūrint į tai, kad kainas galima keisti, įmonės dažnai pasirenka fiksuotos kainos metodą dėl jo paprastumo.

1.5 lentelė.

#### Deterministinių modelių paklausos funkcijų matematinės išraiškos

<i>Funkcijos tipas</i>	<i>Paklausos funkcijos išraiška</i>	<i>Autoriai</i>
<i>Tiesinė</i>	$D(P) = a - bP$ , kur $a, b > 0$  $D(P, r) = a - bP - c(P - r)$ , kur $a, b, c > 0$ ; $r$ – rezervinė kaina	Eliashberg ir Steinberg (1987); Gilbert (1999); Petruzzi ir Dada (1999); Fibich (2003).
<i>Laiptinė</i>	$D(p) = ap^{-b}$ , kur $a > 0, b > 1$  $D(P) = a - bP^c$ , kur $a, b > 0, c \geq 1$	Bhattacharjee ir Ramesh (2000); Kim ir Lee (1998); Chen (2006).
<i>Eksponentinė</i>	$D(P) = \exp(a - bP)$ , kur $a, b > 0$ $D(P) = a - \exp(cP)$ , kur $a, c > 0$	Song (2008); Chen (2006).
<i>Logaritminė</i>	$D(P) = 1/(1 + \exp(a + bP))$ , kur $a, b > 0$	Phillips (2005).

*Sudaryta, remiantis N.A. Bajwa (2013).*

DK nustatymo modeliavimo kontekste šio tipo modelių taikymų analizę vertėtų pradėti nuo E. P. Lazear (1986), kaip vieno iš pirmųjų stochastinių DK nustatymo modelių pradininkų. Mokslininkas konstruoja mažmeninės prekybos modelį vienai prekei ( $C = 1$ ), potencialiems pirkėjams ( $N$ ). Kaip pirkėjai ( $N$ ) vertina prekę (kaina  $R$ ) – pardavėjui yra nežinoma. Pardavimo laikotarpis yra padalintas į du periodus. Pardavėjo tikslas yra nustatyti prekių kainą pirmojo ir antrojo periodų metu ( $p_1, p_2$ ). Disertacijos autorė įžvelgia, kad E. P. Lazear'o modelis yra nepilnos informacijos modelis: pardavėjas palaipsniui renka prekių statistinę informaciją ir,

jeigu prekė neparduodama pirmojo periodo metu  $p_1$  kaina, tada mažmenininkas gali koreguoti savo pradinį skaičiavimą (įvertinimą)  $R$  ir taip sąlygoti  $p_2$ . Šiame kontekste E. P. Lazear (1986) parodo, kad kaina monotoniškai mažėja laikui bėgant,  $p_1 > p_2$  ir, kad didelės paklausos prekių kainos savo kaina rinkoje greičiau prisitaiko (Bitran ir Caldentey, 2002). Tačiau iš esmės šis modelis yra itin supaprastintas, grindžiamas ribotu periodų skaičiumi bei dėl riboto jo konstravimo vienos prekės atvejui bei kainos sąlygų  $p_1 > p_2$  pasižymi žemu validumu.

Y. Feng ir G. Gallego (1995), P. Awad ir kt. (2000), F. Cheng ir S. P. Sethi (1999), A. Federgruen ir A. Heching (1999), Y. Feng ir B. Xiao (1999), R. E. Chatwin (2000), H. H. Hoos ir C. Boutilier (2000), X. Xu ir W. J. Hopp (2006) modeliuodami DK nustatymą remiasi stochastinės paklausos koncepcija bei formuojamus modelius grindžia idėja, kad DK nustatymo taikymas yra veiksminga priemonė, siekiant didinti įmonės pajamas.

Priešingai nei E. P. Lazear (1986), autoriai sprendžia optimalaus laiko segmentavimo, kada reikia pereiti nuo vienos kainos prie kitos, problemą. Itin diskutuotinas ir daugiausiai disertacijos autorės dėmesio sulaukęs Y. Feng ir G. Gallego (1995) tyrimas, kuomet nagrinėjami trys kainų krypties atvejai: a) kainos mažinimo atvejis, kai  $p_1 > p_2$  (pvz., mažmeninės prekybos atvejis), b) kainos mažinimo atvejis  $p_1 < p_2$  (pvz., avialinijos), ir c) bendrasis atvejis  $p_1 \leq p_2$ . Mokslininkai daro išvadą, kad optimali politika yra slenksčio tipo bei įrodo, kad didėjančios sekos atveju a)  $\{x_n : n = 1, 2, \dots\}$ , esant atsargoms  $C_t$ , optimalu nuleisti kainą iki  $p_2$ , kai likęs prekės pardavimo laikas  $(T - t)$  yra mažesnis nei laiko slenkstis  $x_{C_t}$ .

Panaši slenksčio politika nustatoma b) ir c) atvejams (Bitran ir Caldentey, 2002). Nors autorių modeliai iš dalies konstruktyviai atsižvelgia į laikotarpio pjūvį bei atmetama vienintelė monotoniškai mažėjančios kainos sąlyga, tačiau išskiriamos trys stochastinių modelių sudėtingumą sąlygojančios problemos: a) atsargų apribojimas; b) pati stochastiškumo problema; c) pakeitimo efektas (Awad ir kt., 2000).

Pastebėtina, kad stochastiniuose DK nustatymo modeliuose, (kaip ir deterministiniuose) kelių prekių atvejis taipogi mokslinėje erdvėje mažai analizuotinas. Kad būtų galima nustatyti skirtingas kainas tai pačiai prekei, įmonės turi identifikuoti savybes, pagal kurias prekės gali būti klasifikuotinos (Bitran ir Caldentey, 2002).

Remiantis 1.6 lentelėje pateikta DK nustatymo modelių analize, galima daryti išvadą, kad tik pastaraisiais metais moksliniuose tyrimuose DK modeliuojama neapibrėžtoje stochastinėje aplinkoje (Carboni, 2009; Caro ir Gallien, 2010, 2012; Chang ir Chen, 2013; Bajwa, 2013 ir kt.). Įžvelgiama, kad deterministiniuose modeliuose, paklausa daugeliu atveju (Lai, 1990; Sogomanian ir Tang, 1993; Chan ir kt., 2002; Neslin ir kt., 1995; Abad, 1996; Smith ir kt., 1998; Deng ir Yano, 2006; ir kt.) yra tiesinė funkcija. Modeliuose tiesinė funkcija

konstruojama darant prielaidą, kad kainai didėjant, paklausos elastingumas mažėja (Bajwa, 2013).

1.6 lentelė.

**Modeliuojamų charakteristikų apibendrinimas dinaminės kainos nustatymo modeliuose <sup>2</sup>**

<i>Autorius</i>	<i>Kainos tipas</i>	<i>Paklausos tipas</i>	<i>Paklausos forma</i>	<i>Prekių atsargų papildymas</i>	<i>Atsargų apribojimas</i>	<i>Skirtingų prekių kiekis</i>
Thomas (1970)	D	D	L	Y	N	S
Zabel (1972)	D	S	L,M	Y	N	S
Pekelman (1974)	D	D	L	Y	N	S
Thomas (1974)	D	S	L	Y	N	S
Thowsen (1975)	D	S	L	Y	N	S
Cohen (1977)	F	D	L	Y	N	S
Amihud ir Mendelson (1983)	D	S	L	Y	N	S
Feichtinger ir Hartl (1985)	D	D	NL	Y	N	S
Li (1988)	D	S	P	Y	Y	S
Lai (1990)	D	D	L	Y	Y	S
Lazear (1990)	D	S	O	N	N	S
Rajan ir kt. (1992)	D	D	L	Y	N	S
Sogomanian ir Tang (1993)	D	D	L	Y	N	S
Gallego ir van Ryzin (1994)	D	S	P,R	Y	N	S
Feng ir Gallego (1995)	D	S	P	N	N	S
Neslin ir kt. (1995)	D	D	L	N,Y	N	S
Sethi ir Zhang (1995)	D	S	P	Y	Y	S
Abad (1996)	D	D	L	Y	N	S
Bitran ir Mondschein (1997)	D	S	P	N	N	S
Gallego ir van Ryzin (1997)	D	S	P,R	N	N	M
Bitran ir kt. (1998)	D	S	P	N	N	S
Smith ir Achabal (1998)	D	D	E	Y	N	S
Smith ir kt. (1998)	D	D	L	N	N	M
Cheng ir Sethi (1999)	D	S	P	Y	N	S
Federgruen ir Heching (1999)	D	S	C	Y	Y	S
Feng ir Xiao (1999)	D	S	P	N	N	S
Gilbert (1999)	F	D	M, C	Y	N	S
Feng ir Gallego (2000)	D	S	P	N	N	S
Gilbert (2000)	F	D	M,C	Y	Y	M
Datta ir Paul (2001)	D	D	O	Y	N	S
Biller (2002)	D	D	C	Y	Y	M
Chan ir kt. (2002)	D,F	S	L	Y	Y	S
Kachani ir Perakis (2002)	D	D	O, L	Y	Y	M
Elmaghraby ir kt. (2002)	D	D	O	N	N	S
Bernstein ir Federgruen (2002)	F	D	L	Y	N	S
Biller ir kt. (2005)	D	S	L	Y	N	S
Deng ir Yano (2006)	D	D	L	Y	Y	S
Aviv ir Pazgal (2008)	D	D	P	N	N	S
Carboni (2009)	D	S	E	Y	Y	M
Caro ir Gallien (2010)	D	S	E	Y	Y	M
Caro ir Gallien (2012)	D	S	E	Y	Y	M
Chang ir Chen (2013)	D,F	S	L	Y	Y	M
Bajwa (2013)	D	S	L	Y	Y	M

*Sudaryta, remiantis M. A. Chan ir kt., (2004), T. Chan ir P. B. Seetharaman (2004), N. A. Bajwa (2013), Y. Aviv ir A. Pazgal (2008), R. Carboni (2009), F. Caro ir J. Gallien (2010, 2012).*

<sup>2</sup> Kainos tipas (D – dinaminė, F – statinė); Paklausos tipas (D – deterministinis; S – stochastinis); Paklausos forma (C – įgaubta; E – eksponentinė; L – tiesinė; M – multiplikatyvioji; NL – netiesinė; P – Puason'o); Prekių atsargų papildymas (Y – yra; N – nėra); Skirtingų prekių modelyje kiekis (S – viena prekė; M – kelių prekių atvejis), O – nenurodyta.

Disertacijos autorė stochastinių modelių plėtrą DK nustatymo tyrimuose sieja su vis didėjančiu poreikiu įvertinti ir modeliuoti realias bei informacijos asimetrija pasižyminčias rinkos situacijas. DK nustatymo modelių analizė parodė, kad mokslininkai bando sumažinti iki šiol vyravusį atotrūkį tarp konceptualiuose simuliaciniuose modeliuose kuriamos pardavėjo - pirkėjo sąveikos bei realioje verslo aplinkoje egzistuojančių bei DK nustatymo pagrindu sprendžiamų mokslinių problemų. Šiame kontekste vertėtų pabrėžti DK nustatymo modeliavimo galimybę vienos ir kelių prekių atveju.

Pabrėžtina, kad tyrėjai DK nustatymo modeliuose daugeliu atvejų daro prielaidą, kad įmonės asortimentą sudaro viena prekė (Feng ir Gallego, 1995; Neslin ir kt., 1995; Sethi ir Zhang, 1995; Abad, 1996; Bitran ir Mondschein, 1997; Chan ir kt., 2002; Elmaghraby ir kt., 2002; Bernstein ir Federgruen, 2002; Biller ir kt., 2005; Deng ir Yano, 2006; Aviv ir Pazgal, 2008 ir kt.). Kadangi tokie modeliai yra tik supaprastintas realiai vykstančių procesų vaizdavimas, prekybos keliomis skirtingomis prekėmis sąlygos (Gilbert, 2000, Smith ir kt., 1998; Carboni, 2009; Caro ir Gallien, 2010, 2012; ir kt.) įvedimas leidžia iš esmės patikrinti bei konstruoti validžius DK nustatymo modelius mažmeninėje prekyboje.

Apibendrinant DK nustatymo modeliavimo tyrimus, galima teigti, kad *santykinai nedidelėje dalyje mokslinių tyrimų DK nustatymo tematika, modeliuojama stochastinėje aplinkoje, identifikuojant paklausos/pasiūlos veiksnių poveikį bei esant dideliam prekių asortimentui. Taip pat pasigendama tokių modelių testavimo bei taikomumo pagrindimų realioje verslo aplinkoje. Deterministinė paklausa, vienos prekės sąlyga, nevertinamos esamų prekių atsargos, disertacijos autorės nuomone, sąlygoja DK nustatymo modelių validumo egzistavimo klausimą. Skyriuje apžvelgtų tyrimų analizė leidžia daryti išvadą apie į tyrimus įtrauktų veiksnių ribotumą ir ligšiolinių modelių supaprastinimą (darant prielaidas apie vieno prekės pardavimą bei deterministinę paklausos sąlygą) kaip vieną pagrindinių DK nustatymo taikymo plėtros trikdžių.*

### ***Pirmosios dalies apibendrinimas***

Dinaminės kainos taikymas įmonėse – tai inovatyvus bei šiomis dienomis taikomumo atžvilgiu sparčiai populiarėjantis kainos nustatymo metodas, kuriuo aktyviai pradėta domėtis XX a. 8-ajame dešimtmetyje. Tuo metu vyraujant didelėms paslaugų nuolaidoms rinkoje bei augant konkurencijai, oro susisiekimo sektorius išgyveno itin sudėtingą periodą, todėl šiame sektoriuje dirbančios įmonės, siekdamos išlikti rinkoje ir padidinti pardavimų apimtį, pradėjo taikyti tuo metu naujai mokslinėje erdvėje atsiradusį kainų nustatymo metodą – DK. (Weiss ir Mehrotra, 2001). Reikia pabrėžti, kad tuo metu DK sąvoka buvo suprantama siaurąja jos prasme, prekės kaina priklausė nuo ekonomikoje vyravusios paklausos ar pasiūlos būsenos, nevertinant jų santykio bei vieną ar kitą pusę sąlygojančių veiksnių sintezės (Lii ir Sy, 2009).

Pirmojoje darbo dalyje atlikta DK nustatymą analizuojančių mokslinės literatūros ir atliktų tyrimų sisteminė analizė leidžia pagrįsti teiginį, kad DK kaip mokslinio pažinimo objektas yra *palyginti naujas ir nepakankamai tyrinėtas fenomenas*. DK yra kompleksinis reiškinys, sąlygojamas tiek paklausos, tiek pasiūlos veiksnių. Išskirti DK koncepcijos ypatumai leido išplėsti DK apibrėžimą: DK – tai dinamiškas kainų pirkėjams nustatymas, einamuoju laiku įvertinant dabartinę prekės paklausos/ pasiūlos būseną tikslu maksimizuoti įmonės pajamas. Taikant DK nustatymą, pardavėjas dinamiškai reaguoja į tokius rodiklius kaip prekės paklausa, pasiūlos galimybės ir koreguoja kainas.

*DK sampratos analizę apsunkina ir painumo jos tyrimams suteikia ne tik daugialypės DK, kaip reiškinio prigimtis, bet ir mokslinėje literatūroje išskiriama DK nustatymo tipų gausa bei sudėtingumas. Kompleksiškumą sąlygoja įvairialypė DK koncepcija bei ją formuojančių veiksnių gausa. Tiek mokslinėje literatūroje, tiek įmonių praktikoje - kompleksinio požiūrio, pasižyminčio DK nustatymo veiksnių išskyrimu stygius, sudėtingi DK nustatymo modeliavimo algoritmai yra vieni didžiausių DK nustatymo taikymo plėtros trikdžiai. Prieštarigus empirinių tyrimų rezultatus lemia ir pasirinktos modelio prielaidos bei ribotumai, veiksnius apibūdinantys rodikliai, rinkos struktūra. Visa tai ir davė metodologinį pagrindą plėtoti bei ieškoti kompleksišku veiksnių poveikių formavimu pagrįstų DK nustatymo modeliavimo metodų bei galimybių.*

Išanalizuoti DK vertinimo teoriniai aspektai, sugrupuoti ją sąlygojantys paklausos/ pasiūlos veiksniai, taikomų modelių įvairovė atskleidė, kad DK nustatymas, vertinant tiek paklausos, tiek pasiūlos veiksnius, yra dar tik ankstyvoje stadijoje, tyrimuose pasigendama modelių efektyvumo vertinimų. Šioje disertacijoje siekiama sukurti realizuotiną, leidžiantį parinkti optimalią prekės kainą, DK nustatymo modelį maksimizuojantį mažmeninės prekybos įmonės pajamas.



## 2. DINAMINĖS KAINOS NUSTATYMO MODELIAVIMO EMPIRINIŲ METODŲ PARINKIMAS

*Antrojeje darbo dalyje sprendžiamas ketvirtasis disertacijos uždavinys. Remiantis pirmosios dalies mokslinių tyrimų analizės rezultatais, šioje disertacijos dalyje atliekamas ekspertinis tyrimas, kurio tikslas – nustatyti svarbiausius DK nustatymą sąlygojančius veiksnus, sudaroma metodika DK nustatymą lemiančių veiksnių reikšmingumui tirti bei formuojamas DK nustatymo modelis mažmeninėje prekyboje:*

- Pagrindžiama svarbiausių DK nustatymą sąlygojančių veiksnių atrankos metodika.
- Pateikiama ekspertinio tyrimo rezultatų analizė.
- Pagrindžiama tyrimo imties ir teorinio modelio testavimo bazė.
- Parenkami prekės paklausos/ pasiūlos būseną atspindinčių veiksnių rodikliai.
- Formuluojamos DK nustatymo tyrimo hipotezės.
- Aptariami empirinio tyrimo etapai bei tyrimo ribotumai.

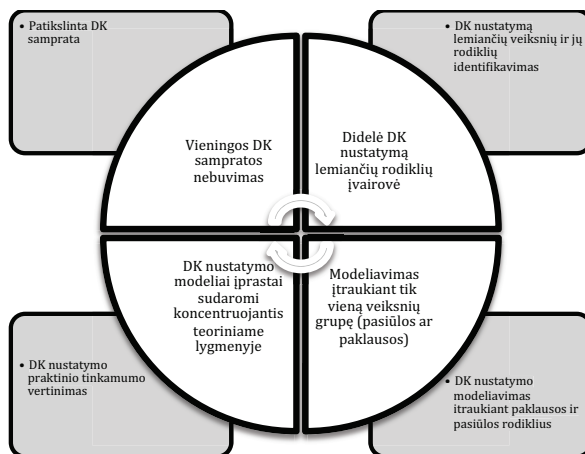
Atsižvelgiant į pirmojoje disertacijos dalyje padarytas išvadas, sudaroma metodika DK nustatymo modeliavimui vertinant ją formuojančius veiksnus bei DK nustatymo taikymui mažmeninėje prekyboje pagrįsti.

### *2.1. Dinaminės kainos nustatymo tyrimų problematika*

Pirmojoje disertacijos dalyje buvo išskirti mokslinėje literatūroje analizuojami DK nustatymą formuojantys veiksniai. Tačiau svarbu pabrėžti esmines jau esamų mokslinių tyrimų problemas bei ribotumus, susijusius su DK nustatymo modeliavimu, kurie leistų pagrįsti DK nustatymo modeliavimo tobulinimo galimybes (2.1 pav.).

*Vieningos DK sampratos nebuvimas.* Pirmojoje disertacijos dalyje atlikta DK sampratos analizė leidžia teigti, kad iki šiol mokslinėje literatūroje nėra sutartinai vartojamo DK apibrėžimo. Vieningai apibrėžti DK – vis dar išlieka sudėtingas uždavinys dėl keletos priežasčių, iš kurių disertacijos autorė svarbiausiomis išvelgia: *įvairių mokslo sričių atstovų šios sąvokos skirtingas interpretavimas bei DK tyrėjų orientavimasis į skirtingų mokslo krypčių tyrimo metodologijas.* Aktualiau diskutuojant DK tema įvairiose mokslo srityse, įskaitant pramonės šakas, pamažu formavosi skirtinga jos samprata įvairiose erdvėse. Tačiau reikia paminėti, kad dauguma mokslininkų (Belobaba, 1987; Popescu ir Wu, 2007; Zhang ir Cooper, 2006; Ziya ir kt., 2004; Ahn ir kt., 2007) savo darbuose DK sąvokos neapibrėžia, jie *didesnį dėmesį skiria DK nustatymo modeliavimui, rezultatų stebėjimui ir tokiu būdu jos tiksliai neapibrėždami, tačiau parodydami jos taikomumo naudą, bando perteikti DK sampratą.*

Disertacijoje DK nustatymas apibrėžiamas kaip dinamiškas kainų pirkėjams nustatymas, įvertinant esamą prekęs paklausos/ pasiūlos būseną tikslu maksimizuoti įmonės pajamas. Taikant DK pardavėjas lanksčiai laike bei reaguojant į tokius rodiklius kaip prekęs paklausos/ pasiūlos santykis, koreguoja kainas. Šis DK supratimas priešingas operacijų valdymo tyrėjų nuomonei, kurie savo tyrimuose nevertina prekęs paklausą lemiančių veiksnių – paklausos profilis atskiriamas tiek nuo išteklių paskirstymo, tiek nuo įmonės kainų nustatymo politikos (Ng, 2004; Talluri ir van Ryzin, 2004; Weatherford ir Bodily, 1992).



### 2.1 pav. Dinaminės kainos nustatymo modelio formavimo prielaidos

**Didelė DK nustatymą lemiančių veiksnių ir juos atspindinčių rodiklių įvairovė.** DK tyrimų gausa įvairiose mokslo srityse lėmė ne tik vieningos DK sampratos nebuvimą, bet ir ją formuojančių veiksnių gausą.

Pažymėtina, kad daugumoje tyrimų DK nustatymas modeliuojamas specifinėje erdvėje, remiamasi veiksniais, reikšmingais tik tos mokslo krypties tyrėjui (priminsime, kad DK nustatymo tyrimai atliekami ekonomikos, operacijų valdymo, vadybos kryptyse) ar specifinei verslo sričiai, dėl to pasigendama DK nustatymo modelių universalumo.

Šiame kontekste verta paminėti W. Elmaghraby ir P. Keskinokak (2003) tyrimus, kur pabrėžiama, kad prieš pradėdant modeliuoti DK nustatymą, pardavėjui visų pirma svarbu identifikuoti bei įvertinti šias charakteristikas:

- *Prekių atsargų papildymo galimybę* – prekių atsargų valdymo politika atlieka svarbų vaidmenį modeliuojant DK. Jei sezono metu pakartotinas atsargų papildymas yra galimas, pardavėjas turėtų priimti atitinkamą sprendimą kainų nustatymo atžvilgiu; jei atsargų papildymas negalimas, pardavėjas priimdamas kainos nustatymo sprendimus,

atsižvelgia į esamus atsargų likučius sandėlyje.

- *Pirkėjų elgseną* (trumparegiai ir strateginiai pirkėjai) – kaip buvo aptarta pirmoje disertacijos dalyje, svarbu įvertinti pirkėjus ir jų elgsenos ypatumus, norint suformuoti efektyvų DK nustatymo modelį. Trumparegis pirkėjas priima sprendimą pirkti remdamasis tik kaina, kurią mato vos atvykęs į parduotuvę, priešingai strateginis pirkėjas analizuoja prieš tai buvusias kainas bei vertina galimą kainų judėjimą ateityje.
- *Rinkos struktūrą* – dauguma DK nustatymo modelių parengti darant prielaidą, kad pardavėjas rinkoje veikia monopolijos sąlygomis. Šiuose modeliuose prekės paklausa priklauso tik nuo monopolisto pasirinktos kainos. Galbūt šią prielaidą būtų galima daryti anksčiau, tačiau šių dienų pirkėjas gali greitai ir lengvai analizuoti, vertinti kitų pardavėjų kainas. Taigi prielaidos apie rinkos struktūrą ir ją supančią informaciją turi didžiulį poveikį pirkėjų elgsenai bei prekių paklausai.

Disertacijos kontekste, siekiant parengti kompleksinį DK nustatymo modelį mažmeninės prekybos įmonių grupėje, vertinami tiek prekės pasiūlos, tiek paklausos pokyčius lemiantys veiksniai, iš jų eksperimentinio tyrimo metodu išskiriant svarbiausius.

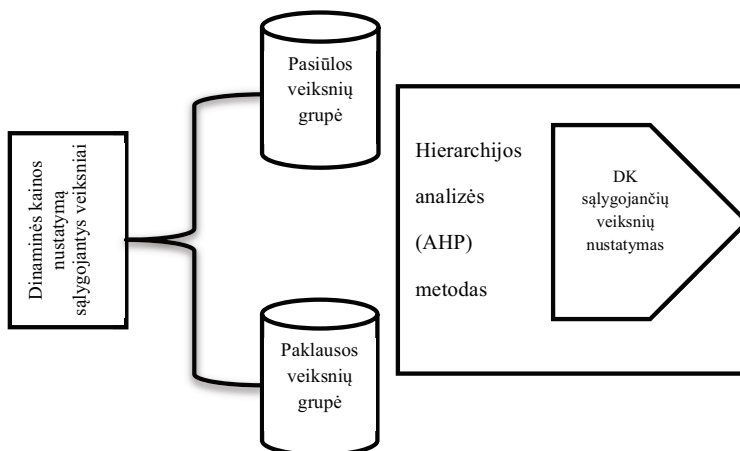
***DK modelių taikomumo praktikoje stoka.*** Dauguma DK nustatymo modelių išgryninti praktikoje taikomi gana retai. Nemaža dalis jų lieka tik teoriniame lygmenyje, kadangi modelių specifiškumas bei sudėtingi matematiniai skaičiavimo algoritmai apsunkina jų taikymą. *Dėl to disertacijoje sudaromas DK nustatymo modelis laikantis praktiškumo, universalumo bei paprastumo principų.* DK tyrimuose DK nustatymo modeliai dažniausiai konstruojami remiantis tik paklausos charakteristikomis (Bitran ir Caldentey, 2002; Gallego ir van Ryzin 1994, 1997; Cooper, 2002; Rajan ir kt., 1992; Smith ir Achabal, 1998; Biller ir kt., 2000; Talluri ir kt., 2004; Awad ir kt., 2000).

Toliau antroje darbo dalyje bus siekiama pagrįsti DK nustatymą formuojančių veiksnių atrankos metodiką.

## ***2.2. Dinaminės kainos nustatymą lemiančių veiksnių atranka***

Formuojant DK nustatymo modelį, pirmiausia būtina tinkamai parinkti bei pagrįsti į modelį įtraukiamus veiksniai bei juos atspindinčius rodiklius.

Siekiami sudaryti DK nustatymo modelį, identifikuojant paklausos/ pasiūlos grupes reprezentuojančius veiksniai (2.2 pav). Taigi šiame disertacijos skyriuje pateikiama DK nustatymą lemiančių veiksnių identifikavimas bei juos matuojančių rodiklių parinkimas.



**2.2 pav. Dinaminės kainos nustatymą formuojančių veiksnių identifikavimo schema**

### **2.2.1. Ekspertinio tyrimo vertinimo metodika**

Siekiant gauti kompleksinį praktiniam taikymui tinkamą skirtingų DK nustatymą formuojančių veiksnių svarbos įvertinimą, pasirinktas ekspertinio vertinimo metodas. Pirmojoje darbo dalyje pabrėžiama, kad mokslinėje literatūroje pateikiama gana plati DK nustatymą formuojančių veiksnių įvairovė. DK tyrėjai vieningai sutaria, kad nėra bendros bei visuotinai priimtoms DK nustatymą formuojančių veiksnių klasifikacijos bei struktūriškai apibrėžto jų reikšmingumo modeliuojant DK.

Pagrindinėmis priežastimis, pasirenkant kokybinį (ekspertų vertinimo) metodą, galima laikyti tai, kad ekspertų argumentuotas vertinimas padeda gauti reikšmingus rezultatus, siekiant analizuojamos problematikos tyrimo objektyvumo (Tidikis, 2003). Pasak K. Kardelio (2002), specialiai parinktų žmonių, turinčių tam tikros srities žinių, apklausa leidžia pasiekti mokslinio objektyvumo.

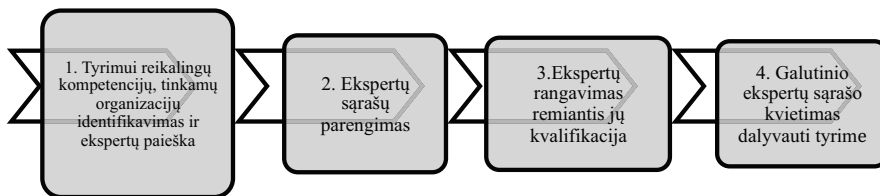
Bendruoju atveju ekspertinio vertinimo metodika disertacijoje grindžiama šiomis prielaidomis:

- ekspertas yra sukaupęs didelį kiekį racionaliai apdorotos informacijos (turi daug žinių ir patirties, gali remtis intuicija), todėl gali būti kokybinės informacijos šaltiniu;
- ekspertų grupės nuomonė nedaug skiriasi nuo tikrojo problemos sprendinio (Rudzkienė, 2005).

Mokslinėje literatūroje, aptariant ekspertinio metodo privalumus bei trūkumus, didelis dėmesys yra skiriamas tyrimo dalyvaujančių ekspertų atrankai: ekspertai privalo būti

kompetentingi asmenys, turintys specialios patirties ir išmanantys tiesiogiai su ekspertizės objektu susijusią sritį (Tidikis, 2003).

Ekspertų kompetencijos rodikliai yra pareigos, mokslinis laipsnis, tam tikro mokslinio ir praktinio darbo stažas. Didelę reikšmę turi tokie ekspertų bruožai kaip objektyvumas, principingumas, sugebėjimas analizuoti problemą nepasiduodant vyraujančioms tendencijoms.



**2.3 pav. Ekspertų parinkimo tvarka**

*Sudaryta, remiantis C. Okoli ir S. D. Pawlowski (2004).*

C. Okoli ir S. D. Pawlowski (2004) pateikia dalyvių parinkimo ekspertiniam tyrimui tvarką (2.3. pav.). Šioje disertacijoje adaptuojama ši tvarka, norint parinkti tinkamus ekspertus ir skiriant didelį dėmesį jų kompetencijai ir patikimumui. Šios tvarkos bus laikomasi ir organizuojant šį tyrimą.

Disertacijos tyrime dalyvauja 10 ekspertų, turinčių ne mažesnę nei 5 metų praktinio darbo patirtį DK nustatymo taikymo srityje bei ekspertai, aktyviai dirbantys mokslinį darbą ekonomikos, vadybos, operacijų valdymo srityse bei sprendžiantys prekių kainos nustatymo problemas. DK atveju itin akcentuotina yra taikomumo pagrindimas, to pasekoje didžiąją ekspertų dalį sudaro ekspertai praktikai.

### **2.2.2. Tyrimo klausimyno sudarymo bei vertinimo pagrindimas**

Siekiant išsiaiškinti ekspertų nuomonę, kokie veiksniai yra reikšmingiausi modeliuojant DK nustatymą, buvo sudarytas klausimynas, taikant rodiklių porinio palyginimo (subjektyvus) metodą. Ekspertui lengviau palyginti objektų poras, nei sudėlioti skaičių skalėje iškart visus objektus (Rudzkienė, 2005). Kompleksiniam įverčiui gauti buvo panaudotas *Saati metodas arba dar vadinamas „Hierarchijos analizės metodu“ (angl. Analytic Hierarchy Process: AHP)*. Šis metodas suteikia galimybę nustatyti vieno hierarchijos lygio rodiklių svorius (reikšmingumus) aukštesnio lygio atžvilgiu. Metodo pagrindą sudaro porinio palyginimo matrica. Ekspertai lygina tarpusavyje visus vertinamus rodiklius  $C_i$  ir  $C_j$  (Ginevičius ir kt., 2004).

Metodas leidžia ekspertų rodiklių kokybinį įvertinimą pertvarkyti į kiekybinį. Palyginimo rezultatas yra kvadratinė matrica  $P = \|p_{ij}\| (i, j = 1, \dots, m)$ .

Vertinimams T. Saaty (1980) pasiūlė taikyti dažnai praktikoje naudojamą penkių balų skalę (1–3–5–7–9). Matricos P elementai sudaromi, remiantis lentelėje pateiktais reikalavimais.

$C_i$ 
 $C_j$

Įverčiai	Reikšmingumas
1	Vienodai svarbūs
3	Kai rodiklis $C_i$ yra svarbesnis už $C_j$
5	Kai rodiklis $C_i$ yra daug svarbesnis už $C_j$
7	Kai rodiklis $C_i$ yra žymiai svarbesnis už $C_j$
9	Kai rodiklis $C_i$ yra nepalyginamai svarbesnis už $C_j$

Ekspertų vertinimo rodiklių palyginimo matricos matematinė išraiška (2.1 lentelė):

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1m} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2m} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ p_{m1} & p_{m2} & \dots & p_{mm} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\omega_1}{\omega_2} & \frac{\omega_1}{\omega_2} & \dots & \frac{\omega_1}{\omega_m} \\ \frac{\omega_2}{\omega_2} & \frac{\omega_2}{\omega_2} & \dots & \frac{\omega_2}{\omega_m} \\ \frac{\omega_1}{\omega_1} & \frac{\omega_2}{\omega_2} & \dots & \frac{\omega_m}{\omega_m} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \frac{\omega_m}{\omega_1} & \frac{\omega_m}{\omega_2} & \dots & \frac{\omega_m}{\omega_m} \end{pmatrix} \quad (2.1)$$

2.1 lentelė.

### Ekspertų vertinimo rodiklių palyginimo matrica

Atributas	1	2	.....	p	.....	m-1	m
1	1	$\frac{w(1)}{w(2)}$	.....	$\frac{w(1)}{w(p)}$	.....	$\frac{w(1)}{w(m-1)}$	$\frac{w(1)}{w(m)}$
2	$\frac{w(2)}{w(1)}$	1	.....	$\frac{w(2)}{w(p)}$	.....	$\frac{w(2)}{w(m-1)}$	$\frac{w(2)}{w(m)}$
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
p	$\frac{w(p)}{w(1)}$	$\frac{w(p)}{w(2)}$	.....	1	.....	$\frac{w(p)}{w(m-1)}$	$\frac{w(p)}{w(m)}$
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
m-1	$\frac{w(m-1)}{w(1)}$	$\frac{w(m-1)}{w(2)}$	.....	$\frac{w(m-1)}{w(p)}$	.....	1	$\frac{w(m-1)}{w(m)}$
m	$\frac{w(m)}{w(1)}$	$\frac{w(m)}{w(2)}$	.....	$\frac{w(m)}{w(p)}$	.....	$\frac{w(m)}{w(m-1)}$	1

Sudaryta, remiantis H. Piech (2008).

Sprendžiamas matematinis uždavinys dėl matricos  $P$  tikrinių vektorių  $\omega$ :

$$P\omega = \lambda\omega \quad (2.2)$$

Idealiu atveju, kai matrica yra suderinta ir stulpelių elementai yra proporcingi,  $\lambda_{max} = m$ . Tokiu atveju matricos suderinamumą charakterizuoja skirtumas  $\lambda_{max} - m$  ir matricos  $P$  eilė. Suderinamumo indeksas apibrėžiamas kaip santykis:

$$S_I = (\lambda_{max} - m)/(m - 1) \quad (2.3)$$

Matricos suderinamumas tuo geresnis, kuo mažesnė suderinamumo indekso reikšmė (Ginevičius ir kt., 2004).

Idealiu atveju  $S_I = 0$ . Pasak T. Saaty (1994), idealiai suderinta matrica praktikoje būna labai retai, net jeigu ir patikrinta elementų tranzityvumo savybė. Kiekybiškai konkrečiai atvirkštinės simetrinės matricos suderinamumo laipsnį galima nustatyti, jei palyginti vertinimo matricos suskaičiuotą suderinamumo indeksą su tokios pat eilės atvirkštinės simetrinės matricos atsitiktinai sugeneruotos (pagal skalę 1–3–5–7–9) suderinamumo indeksu.

Matricos suderinamumo indekso  $S_I$  ir atsitiktinio indekso vidurkio  $S_A$  santykis vadinamas suderinamumo santykiu, kuris vertina matricos suderinamumo laipsnį:

$$S = \frac{S_I}{S_A} \tag{2.4}$$

2.2 lentelėje pateikiamos atsitiktinio suderinamumo indekso reikšmės.

2.2 lentelė.

**Atsitiktinio suderinamumo indekso reikšmės**

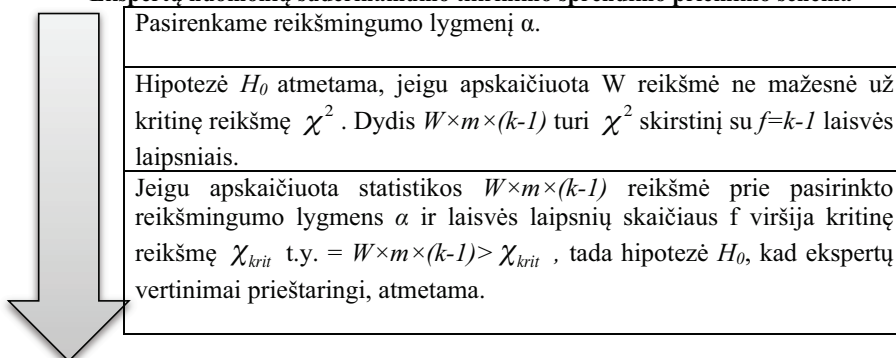
Matricos eilė	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$S_A$	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49	1.52	1.54	1.56	1.58	1.59

Sudaryta, remiantis T. L. Saaty (1994), R. Ginevičius ir kt. (2004).

Matrica bus suderinta, jei santykio  $S$  reikšmė  $\leq 0.1$ . Suderinamumo santykis  $S$  duoda galimybę nustatyti kiekvieno atskiro eksperto įvertinimo neprieštaringumą. Bet skirtingų ekspertų nuomonės gali būti prieštaringos. Ekspertų grupės suderinamumas įmanomas, jeigu visa grupė kompromiso būdu suderins savo nuomones ir pristatys vieną vienintelę suderintą palyginimo matricą. Pasak R. Ginevičiaus ir kt. (2004), šis procesas yra ilgas, sudėtingas ir ne visada įmanomas.

2.3 lentelė.

**Ekspertų nuomonių suderinamumo tikrinimo sprendimo priėmimo schema**



Sudaryta, remiantis V. Rudzkiene (2005).

Remiantis V. Rudzkiene (2005) nustatyti ekspertų nuomonių suderinamumą galima ir naudojant Kendall'o konkordinacijos koeficientą (W). Koeficientas W kinta nuo 0 iki 1 ( $0 < W < 1$ ); 0 reiškia visišką nesuderinamumą; 1- visišką suderinamumą. Jeigu nėra sutampančių reikšmių, W apskaičiuojamas pagal formulę:

$$W = \frac{12S^2}{m^2(k^3 - k)}; \quad (2.5)$$

čia m – ekspertų skaičius, k – ekspertizės objektų skaičius,  $S^2$  – nuokrypio nuo rangų vidurkio kvadratų suma.

Sprendimo priėmimo schema pateikiama 2.3 lentelėje. Disertacijoje pasirenkamos ir tikrinamos dvi hipotezės apie ekspertų nuomonių suderinamumą:

- $H_0$ : ekspertų vertinimai priešaringi ( $W=0$ );
- $H_A$ : ekspertų vertinimai panašūs ( $W \neq 0$ ).

Toliau apžvelgsime ekspertinio tyrimo rezultatus, kurie padės identifikuoti reikšmingus paklausos/ pasiūlos veiksnius bei pereisime prie juos atspindinčių rodiklių parinkimo.

### ***2.2.3. Ekspertinio tyrimo rezultatų analizė***

Ekspertinis tyrimas, kurio metu buvo vertinama, kokie veiksniai sąlygoja DK nustatymą, buvo vykdomas 2012 m. gruodžio - 2013 m. balandžio mėnesiais. Tokią apklausos trukmę sąlygojo tai, kad dauguma tyrime dalyvavusiųjų ekspertų – užsienio ekspertai. Vienas iš svarbiausių tyrimo proceso uždavinių – nustatyti tyrimo ekspertų grupes. Tyrimui parinkti 10 ekspertų, turinčių ne mažesnę nei 5 metų praktinio darbo patirtį DK nustatymo taikymo ar DK mokslinių tyrimų srityje.

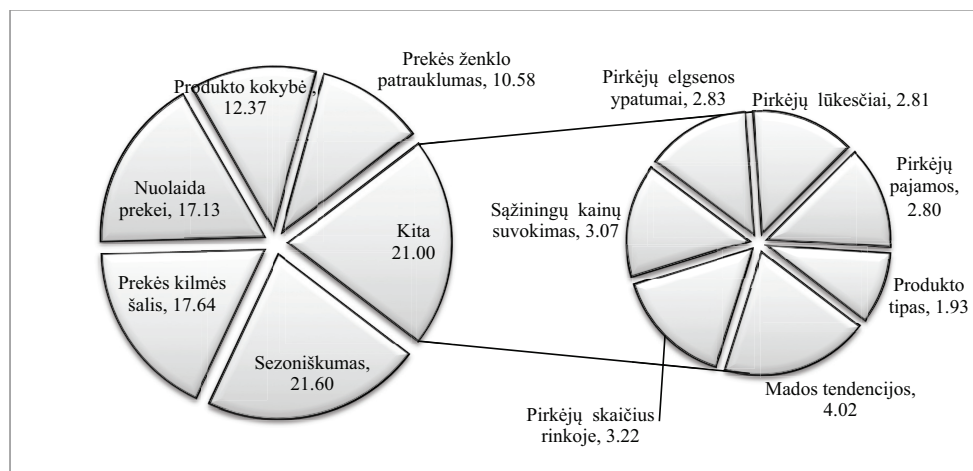
Klausymą sudaro trys dalys: įvadas; tyrimo metodo paaiškinamoji dalis; instrumentarijus, skirtas išsiaiškinti ekspertų DK nustatymą sąlygojančių veiksnių reikšmingumo vertinimus (1 priedas).

Pirmuoju etapu buvo vykdomas pilotinis tyrimas, siekiant nustatyti tyrimo tinkamumą bei patikrinti matavimo priemones, pritaikytas procedūras.

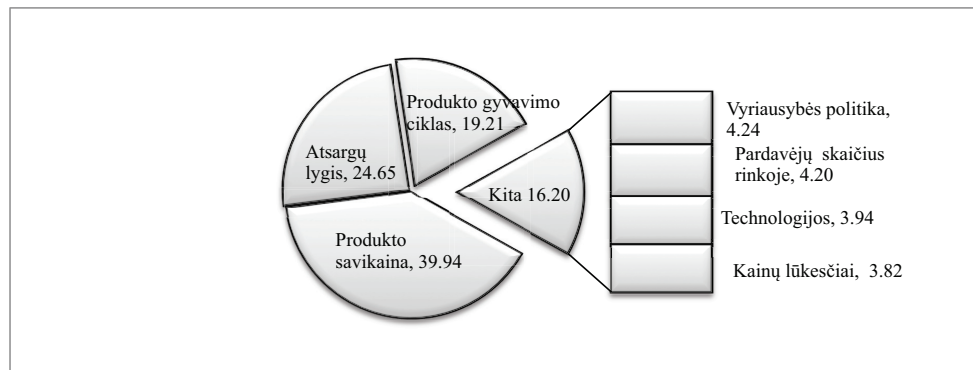
Antruoju etapu buvo vykdomas pakartotinis tyrimas, kurio metu buvo apklausti visi apklausoje dalyvavę ekspertai (2 priedas). Apklausiai atlikti buvo naudojamos specialia AHP metodui taikyti sukurta „Make It Rational Decision Tool“ programa, kur kiekvienam tyrime dalyvavusiajam užsienio ekspertui buvo sukurta atskira paskyra elektroniniu būdu anketai užpildyti. Vertinant veiksnius, ekspertų buvo prašoma atsižvelgti ir į veiksnių įvertinimo bei apskaičiavimo galimybę. Antrojo etapo metu AHP metodu buvo išskirta, kurie, ekspertų



nuomone, veiksniai paklausos/ pasiūlos grupėse yra svarbūs nustatant DK bei taip eliminuojant nereikšminguosius.



2.4 pav. Paklausos veiksnių grupė ir jos dedamųjų reikšmingumas (%)



2.5 pav. Pasiūlos veiksnių grupė ir jos dedamųjų reikšmingumas (%)

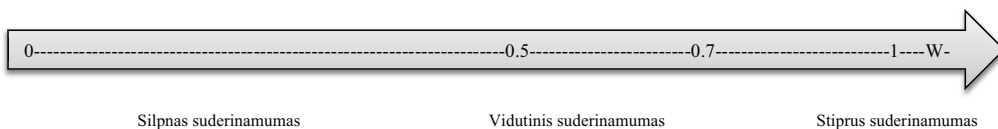
Antrajame tyrimo etape buvo eliminuoti visi veiksniai tiek pasiūlos, tiek paklausos grupėse, kurių reikšmingumas bendroje ekspertų palyginamojoje vertinimo skalėje  $\leq 5\%$  (2.4. - 2.5. pav.). Tuo būdu atsiribojama nuo ekspertų nuomone mažiausią įtaką DK nustatymo formavimui turinčių veiksnių bei tų, kurių, ekspertų nuomone, būtų itin sunku pamatuoti mažmeninės prekybos įmonės lygmeniu. Vyriausybės politika, pardavėjų skaičius rinkoje, naujų technologijų įtaka, ateities kainų lūkesčiai buvo eliminuoti iš pasiūlos grupės, atitinkamai prekės

tipas, pirkėjų pajamos, pirkėjų lūkesčiai, pirkėjų elgsenos ypatumai, pirkėjų sąžiningų kainų suvokimas, mados tendencijos bei pirkėjų skaičius rinkoje – iš paklausos veiksnių grupės.

2.4 lentelė.

**Dinaminės kainos nustatymą formuojančių veiksnių ir jų grupių Kendall'o W testo rezultatai**

Tarpusavyje lyginamos veiksnių grupės ir komponentės	Suderinamumo testavimas			
	W	$\chi^2$	$\chi_{krit}$	Komentaras
Paklausos veiksnių grupė/Pasiūlos veiksnių grupė	0.757	7.57	3.84	Nuomonės suderintos
Sezoniškumas/Prekės kilmės šalis/Nuolaida prekei/Prekės kokybė/Prekės ženklo patrauklumas/Pirkėjų elgsenos ypatumai/Pirkėjų lūkesčiai/Pirkėjų pajamos/Prekės tipas/Mados tendencijos/Pirkėjų skaičius rinkoje/Sąžiningų kainų suvokimas	0.518	56.98	19.68	Nuomonės suderintos
Prekės savikaina/Atsargų lygis/Prekės gyvavimo ciklas/Vyriausybės politika/Pardavėjų skaičius rinkoje/Technologijos/Kainų lūkesčiai	0.693	41.58	12.59	Nuomonės suderintos



Ekspertinio tyrimo metu iškeltos hipotezės ( $H_0, H_A$ ) apie ekspertų nuomonių suderinamumą su reikšmingumo lygmeniu  $\alpha = 0.05$  (Reikšmingumo lygmuo parodo mūsų pasirinktą teisės suklysti laipsnį, šiuo atveju 5 kartus iš 100 – 5% tikimybė, kad nustatytas skirtumas buvo tik atsitiktinumas). Iškeltą hipotezę  $H_0$ : ekspertų vertinimai prieštaringi – atmetame, kadangi suderinamumo testo rezultatai parodė, kad vertindami DK nustatymą sąlygojančius veiksnius tyrime dalyvavusieji ekspertai buvo vieningi (2.4 lentelė).

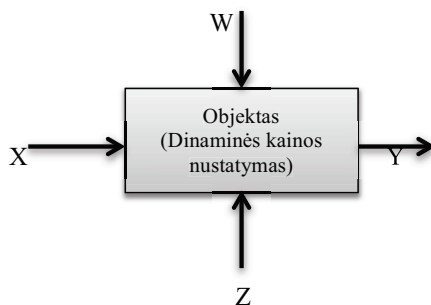
Šioje disertacijoje laikomasi nuostatos, kad kiekvienas veiksnys daro skirtingą įtaką DK nustatymui. DK sąlygojančių grupių ir veiksnių atranka bei reikšmingumo nustatymas buvo vykdomas ekspertinio vertinimo apklausa, taikant AHP metodą. Toliau disertacijoje aptarsime DK nustatymą lemiančių veiksnių vertinimo modelio sudarymo galimybes.

### 2.3. Dinaminės kainos nustatymą lemiančių veiksnių vertinimo modelio sudarymas

Pirmojoje disertacijos dalyje atlikta mokslinės literatūros analizė parodė, kad DK nustatymas gali būti formuojamas, vertinant tiek paklausos, tiek pasiūlos veiksnius. DK nustatymo modeliavimas, vertinant abi šias veiksnių grupes, yra dar tik ankstyvojo tyrimu

stadijoje, o pats DK nustatymo procesas yra kompleksinis reiškiny, todėl nėra abejonės, kad ši tyrimo objektą sąlygoja daugelis veiksnių (tą įrodo ir ekspertinio tyrimo rezultatai).

Tiek mokslinėje, tiek praktinėje veikloje nėra vienareikšmio susitarimo dėl nepriklausomų kintamųjų įtraukimo į DK nustatymą formuojančių veiksnių vertinimo modelį. Tačiau reikia paminėti, kad mokslinėje literatūroje, modeliuojant DK, dažniausiai apsiribojama tik keletu veiksnių vertinimu, orientuojantis į konkrečios įmonės veiklos rezultatus bei jų gerinimą. DK nustatymą formuojančių veiksnių vertinimas priklauso nuo subjektyvaus tyrimo tikslo bei mokslininko pasirinkamo teorinio požiūrio. Remiantis V. Boguslausku (2010), nagrinėjant kokį nors objektą, reikia atsiriboti nuo mažiau svarbių savybių ir išryškinti pagrindines tiriamojo objekto savybes. Jas nustatyti ir padeda modelis, kuris yra sudėtingos tikrovės ir abstrakčios mokslinės teorijos tarpinė grandis. Disertacijoje siekiama išskirti pagrindinius DK nustatymą sąlygojančius veiksnius ir jų poveikį, sudarant modelį, leidžiantį identifikuoti veiksnių reikšmingumą bei modelio realizavimo galimybes.



**2.6 pav. Tiriamojo objekto struktūrinė schema**

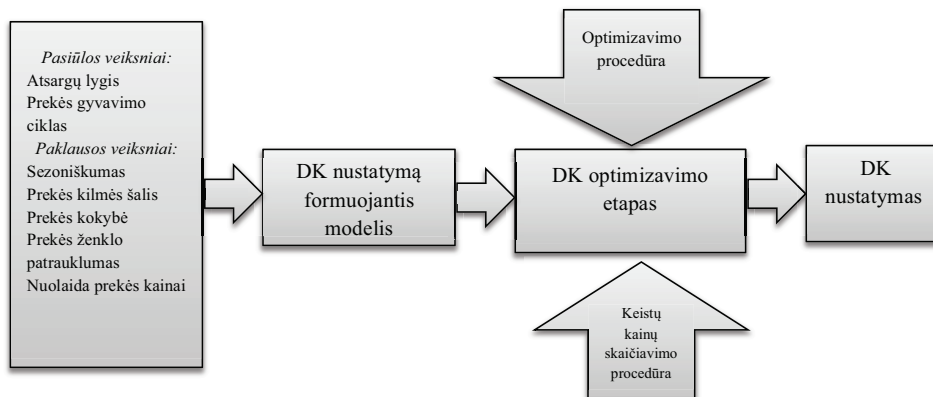
*Sudaryta, remiantis V. Boguslausku (2010).*

2.6 pav. atvaizduojama tiriamojo objekto (šiuo atveju – DK) ir šios kintamųjų grupės:

- Įėjimo kintamieji  $X = (x_1, x_2, \dots, x_m)$  - tai yra valdomi ir kontroliuojami kintamieji.
- Išėjimo kintamieji  $Y = (y_1, y_2, \dots, y_r)$ , apibūdinantys kokybinius ir kiekybinius objekto funkcionalumo rezultatus.
- Kontroliuojami, bet nevaldomi kintamieji, kurių negalima keisti  $Z = (z_1, z_2, \dots, z_p)$
- Nektroliuojami kintamieji  $W = (w_1, w_2, \dots, w_q)$  – atsitiktiniai trikdžiai, kurių įvertinti neįmanoma.

Remiantis pirmojoje darbo dalyje atlikta DK tyrimų analize (Belobaba, 1987; Popescu ir Wu, 2007; Zhang ir Cooper, 2006; Ziya ir kt., 2004; Ahn ir kt., 2007), DK nustatymo modeliavimas dažniausiai yra vykdomas keliais etapais: sudaromas ekonometrinis modelis,

jungiantis DK nustatymą lemiančius veiksnius; vėliau sprendžiamas optimizavimo uždavinys, siekiant nustatyti ir palyginti galimas alternatyvas, pasirinkti geriausią (optimalų) variantą (šiuo atveju optimalią prekę kainą) prie esamų ribojimų ir sąlygų bei įtraukiama keistų kainų skaičiavimo procedūra (2.7. pav.; 2.3.4 sk. pagrindžiamas keistų kainų taikymo poreikis). Disertacijoje prekės savikaina yra perkeliama į optimizavimo procedūrą ir įtraukiama kaip ribotumas bei kainos svyravimo amplitudės žemiausioji riba.



**2.7 pav. Dinaminės kainos nustatymo empirinio modelio etapai**

Apžvelgus DK tyrimus ir juos išanalizavus, buvo padaryta išvada, kad DK nustatymas, vertinant tiek paklausos, tiek pasiūlos veiksnius, yra ankstyvoje stadijoje, tyrimuose pasigendama modelių efektyvumo vertinimų, todėl *disertacijoje siekiama sukurti realizuotiną, leidžiantį parinkti optimalią prekę kainą, DK nustatymo modelį.*

*Ekspertinio tyrimo metu buvo identifikuoti svarbiausi DK nustatymą sąlygojantys veiksniai, toliau pagrindžiama teorinio modelio testavimo bazė bei tyrimo imtis, konstruojami juos atspindintys rodikliai.*

### **2.3.1. Tyrimo imties ir teorinio modelio testavimo bazės pagrindimas**

Būtina pabrėžti, kad tinkamai pasirinkta tyrimo metodika, apibrėžti teorinio modelio testavimo ribotumai, tinkamai pasirinkta tyrimo imtis bei laikotarpis lemia paties modelio tinkamumą ir adaptyvumą.

Pažymėtina, kad vis dar pasigendama DK nustatymo modelių taikomumo bei efektyvumo vertinimų verslo aplinkoje. DK nustatymą formuojančius veiksnius analizavę tyrėjai dažniausiai pasitelkdavo simuliacijos procedūras dėl duomenų ribotumo, realių

sprendimų kainos bei galimos rizikos. Reikšmingiausi darbai simuliacinių procedūrų taikymo DK tyrimuose yra atlikti J. Chung ir D. Li (2013), P. Mittal (2013), C. Cleophas (2012).

Pasak Z. Norkaus ir V. Morkevičiaus (2011) metodologinėje literatūroje vartojamos teorinių konstrukčių matavimo validumo ir patikimumo sąvokos. Kuo teorinė sąvoka abstraktesnė, tuo kebliau ją operacionalizuoti ir išmatuoti. Du gero teorinės sąvokos rodiklio būtini bruožai yra validumas ir patikimumas. Rodiklis yra patikimas, jeigu jį pakartotinai taikydami tam pačiam atvejui ir matuodami tą pačią sąvoką, gauname tą patį matavimo rezultatą. Iš principo joks matavimo instrumentas, pakartotinai juo matuojant tą patį objektą, neduoda to paties rezultato. Rezultatų skirtumas gali atsirasti dėl to, kad tarp pirmojo ir antrojo matavimo pasikeitė pati matuojama savybė. Jeigu matuojama savybė lieka nepakitusi, matavimo rezultatų skirtumų atsiranda dėl matavimo paklaidų, kurių dydis yra atvirkščiai proporcingas matavimo patikimumui. DK nustatymo modeliuose menką tam tikro modelio patikimumą parodo, visų pirma, rezultatų, kuriuos gauna skirtingi tyrinėtojai, atskirai vienas nuo kito taikantys tą patį rodiklį tiems patiems objektams, skirtumai.

Disertantės nuomone, DK taikomumas būtų tinkamai nepagrįstas, vertinant vien tik dirbtiniu būdu sukurtą aplinką ar vien tik įmonės istoriniais duomenimis paremtą modelio tinkamumą, tad disertacijoje teorinis DK nustatymo modelis adaptuojamas verslo aplinkoje (tarptautinėje mažmeninės prekybos įmonių grupėje „XYZ”<sup>3</sup>). Autorė daro prielaidą, kad skirtingų aplinkų vertinimas (modelio tikrinimas istoriniais duomenimis paremtoje bei realioje/ eksperimentinėje aplikose) pasirenkant teorinio modelio testavimo bazę, vadovaujamosi trimis kriterijais:

- 1) remiantis DK nustatymo teorijoje išdėstytais teiginiais, atsargos yra ribotos, t. y. nėra periodiškai papildomos;
- 2) prekių paklausa yra kintanti, t. y. tai pačiai prekei tam tikro laiko momentu gali būti identifikuojama ir sąlyginai labai didelė bei atitinkamai labai maža paklausa;
- 3) svarbi DK nustatymo veikimo ir jo modelio įgyvendinimo praktikoje sąlyga, yra „greitai gendančių prekių” efektas – kai prekių pardavimo negalima atidėti vėlesniam laikotarpiui. Galima pritarti A. Sweeting (2010) teiginiams, jog svarbu, kad DK nustatymo modelis būtų testuojamas ten, kur yra fiksuotas parduodamų atsargų kiekis bei ribotas prekės pardavimo laikotarpis dėl jos spartaus vertės mažėjimo (pvz., sezoninės mados prekės).

---

<sup>3</sup> Konfidencialumo tikslais tarptautinė įmonių grupė disertacijoje užkoduojama ir įvardijama kaip “XYZ”

Laikantis šių kriterijų empiriniam DK nustatymo vertinimui buvo pasirinkta mažmeninė prekybą vykdanti tarptautinė įmonių grupė „XYZ”.

Pagrindinis darbe naudotų duomenų statistinis šaltinis yra įmonių grupės „XYZ” statistiniai duomenys. Tarptautinė įmonių grupė leido analizuoti bei tirti turimą kainos nustatymo procesą, laisvai varijuoti jos statistiniais duomenimis bei eksperimentuoti disertacijoje formuojamą DK nustatymo modelį, tačiau siekiant išlaikyti konfidencialumą nebus atskleidžiami įmonių pavadinimai, to pasekoje bus įvardijama kaip tarptautinė įmonių grupė „XYZ”.

Pasirinktas tyrimo laikotarpis apima du laikotarpius: istorinių duomenų palyginamumui 2010 m. spalio – 2013 m. spalio mėn. (toliau tekste, nurodant tyrimo intervalą, pateikiamas periodas 2010 – 2013 ) bei eksperimento rezultatų palyginamumui bei vertinimui 2013 m. gegužės – rugpjūčio mėn.

Būtina aptarti labiausiai diskutuotinus pasirinkto tyrimo laikotarpių klausimus. Visų pirma, svarbu prisiminti, kad DK nustatoma įvertinant dabartinę prekės paklausos/ pasiūlos būseną, norint maksimizuoti įmonės pajamas. Ta būseną matuojama tam tikru laiko momentu, reguliariais laiko intervalais (kas dieną, kas savaitę arba kas mėnesį) vertinant veiksnių poveikį, nusakant tiriamojo objekto savybes tam tikrais fiksuotais laiko intervalais. Labiausiai mokslinėje literatūroje aptariami W. Elmaghraby ir P. Keskinocak (2003), R. Carboni (2009), F. Caro ir J. Gallien (2007, 2010), G. Bitran ir R. Caldentey (1998) ir kt. DK nustatymo taikomumo tyrimai dar kartą tik pagrindžia teiginį, kad 3 metų laikotarpis istorinių duomenų vertinimui yra tinkamas DK nustatymą formuojantiems veiksniams vertinti ir gali paaiškinti bei pagrįsti (arba paneigti) DK nustatymo poveikį įmonės rezultatams, jos taikomumo privalumus ar trūkumus, lyginant su statinės kainos taikymu.

*Dauguma į modelį įtrauktų rodiklių yra išvestiniai, gauti pasitelkus disertacijos autorės pritaikytas Matlab sintaksės komandas. Algoritmai buvo kuriami tam, kad būtų galima apdoroti įmonių grupės turimus statistinius duomenis bei apskaičiuoti išvestinius DK nustatymą sąlygojančių veiksnių rodiklius.*

### **2.3.2. Tyrimo veiksnių ir juos atspindinčių rodiklių pagrindimas**

DK nustatymo tyrimuose itin svarbus tyrimo etapas yra modelio veiksnių ir juos atspindinčių rodiklių bei jų išraiškų parinkimas. Parinkus rodiklius, sudaromas ekonometrinis modelis, suformuluojamos tyrimo hipotezės, parenkami tyrimo metodai joms pagrįsti ar atmesti.

**Prekių atsargų rodikliai.** Kai paklausa prekėms sezono metu yra didesnė nei esami atsargų likučiai, pardavimai, tame tarpe ir numatomas įmonės pelnas, yra prarandami. Priešingu

atveju, kai paklausa yra mažesnė, susidaro prekių atsargų perteklius. G. Galllego ir G. van Ryzin (1994), J. Walker (1998, 1999), G. L. Lilien ir kt. (1992), R. C. Blattberg ir S. A. Neslin (1990), M. Mantrala ir S. Rao (2001) savo darbuose analizuoja šias disbalanso problemas, plėtodami „lėtai parsiduodantys“ (*angl. slow selling*), „ekonomiškai perspektyvu mažinti kainas“ (*angl. economically viable for price markdown*) sąvokas bei tokių prekių identifikavimo idėjas.

2.5 lentelė.

**Prekių atsargų rodikliai**

Rodiklis	Žymėjimas	Matematinė išraiška
Prekių atsargų judėjimo greičio identifikatorius	$F_{r,t}$	$(I_{r,t}/I_{r,0})^{\frac{1}{t}}$ $\frac{I_{r,t}}{I_{r,0}} > f_n^{t/n} \rightarrow 0$ $\frac{I_{r,t}}{I_{r,0}} < f_n^{t/n} \rightarrow 1$
Prekių atsargų lygis	$I_{r,t}$	$I_{r,t} - I_{r,sold}$

Sudaryta, remiantis G. Galllego ir G. van Ryzin (1994), J. Walker (1998, 1999), G. L. Lilien ir kt. (1992), R. C. Blattberg ir S. A. Neslin (1990), M. Mantrala ir S. Rao (2001).

Mokslininkų teigimu, „lėtai parsiduodančios“ prekės identifikuojamos, kai einamuoju momentu  $t$ , prekei  $r$ , prognozuojamas sezono pabaigos ( $n$ -uoju sezono pabaigos momentu) atsargų lygis yra didesnis ar lygus pardavėjo siekiamam maksimaliam atsargų lygiui  $f_n$ .

$$F_{r,t} = (I_{r,t}/I_{r,0})^{\frac{1}{t}}$$

$F_{r,t}$  – inventoriaus proporcionalumo faktorius  $0 < F_{r,t} < 1$ , einamuoju momentu  $t$ ,  $I_0$  – atsargų lygis sezono pradžioje.

$$i(n, I_{r,t}, t, F_{r,t}) = F_{r,t}^{n-t} I_{r,t}$$

$i(n, I_{r,t}, t, F_{r,t})$  – prognozuojamas sezono pabaigos ( $n$ -ąją savaitę) atsargų lygis inventoriui  $I_{r,t}$ .

$$\frac{i(n, I_{r,t}, t, F_{r,t})}{I_{r,0}} = F_{r,t}^{n-t} \frac{I_{r,t}}{I_{r,0}} \quad (2.6)$$

$$\frac{i(n, I_{r,t}, t, F_{r,t})}{I_{r,0}} = \frac{I_{r,t}}{I_{r,0}} \frac{(n-t)^t}{I_{r,0}} \frac{I_{r,t}}{I_{r,0}} \quad (2.7)$$

$$\frac{i(n, I_{r,t}, t, F_{r,t})}{I_{r,0}} = \frac{I_{r,t}}{I_{r,0}} \frac{n}{I_{r,0}} \quad (2.8)$$

$$i(n, I_{r,t}, t, F_{r,t}) > f_n \quad (2.9)$$

$\frac{I_{r,t}}{I_{r,0}} > f_n^{t/n}$  – prekių charakteristikos, tenkinančios šias sąlygas identifikuojamos kaip „lėtai parsiduodančios“ (Walker, 1998).

Kitas rodiklis  $I_{r,t}$ – atsargų lygis (2.5 lentelė), likutis einamuoju momentu, čia  $I_{r,0}$ – atsargos sezono pradžioje, eliminavus parduotą atsargų kiekį  $I_{r,sold}$ . Rodiklis plačiai naudojamas G. Bitran (1999), F. Caro ir J. Gallien (2007, 2012), R. Cross (1997), W. Elmaghraby ir P. Keskinocak (2003), G. Gallego ir G. van Ryzin (1994), JI. McGill ir G. van Ryzin (1999), K.T. Talluri ir G. van Ryzin (2004) tyrimuose.

**Sezoniškumas.** Kaip jau buvo aptarta pirmojoje disertacijos darbo dalyje, sezoniškumas yra vienas iš svarbiausių mažmeninės prekybos sektoriaus požymių, nes periodo metu prekių paklausa gali įgauti skirtingą pagreitį dėl sezoniškumo efekto. Šios disertacijos kontekste konstruojamas sezoniškumą vertinantis rodiklis (2.6 lentelė):

2.6 lentelė.

Sezoniškumo rodiklis

Rodiklis	Žymėjimas	Matematinė išraiška
Sezoniškumas	$SEAS_{k,t}$	$SEAS_{kt} = \frac{Sales_{k,t}}{\overline{Sales_{k,t}}}$
Priskiriamas kodas	1	→ Kai $\frac{Sales_{k,t}}{\overline{Sales_{k,t}}} > 1$
	0	→ Kai $\frac{Sales_{k,t}}{\overline{Sales_{k,t}}} < 1$

Sudaryta, remiantis R. Phillips ir O. Ozer (2012), F. Caro (2010).

Sezoniškumui išmatuoti skaičiuojami sezoniškumo indeksai, kurie parodo paklausos santykinius nuokrypius nuo lygių, atitinkančių pagrindinę reiškinio vystymosi tendenciją (Gražytė-Molienė, 2004). Sezoniniai svyravimai yra laikomi stabiliais, jei kasmet itin nepasikeičia svyravimų ciklas (laikotarpis tarp gretimų min ir max taškų), svyravimų amplitudė bei ekstremalių reikšmių išsidėstymas svyravimo periode.

Disertacijoje sezoniškumo rodiklis sudaromas atsižvelgiant į laikotarpio tipą, kurio atžvilgiu perskaiciuojama kaina, vertinant pardavimo apimčių laiko momentu t nuokrypius nuo pagrindinio lygio. Taigi  $SEAS_{k,t}$  yra sezoniškumo rodiklis atitinkamam analizuojamam laikotarpiui t, prekės kategorijai k, kur  $Sales_{k,t}$  – dinamikos eilutės pardavimų lygis,  $\overline{Sales_{k,t}}$  – dinaminės eilutės vidutinis pardavimų lygis, vertinant DK perskaiciavimo dažnio atžvilgiu.



**Prekės gyvavimo ciklas.** Prekės gyvavimo ciklo koncepcija remiasi teiginiu, kad prekės pardavimo mastas nuo jos atsiradimo rinkoje iki išėjimo iš jos keičiasi pereinamas tam tikras stadijas. Konstruojant prekės gyvavimo ciklą matuojantį rodiklį, remiamasi prielaida, kad prekės gyvavimo ciklas yra vienas iš atsargų valdymą charakterizuojančių veiksnių.

2.7 lentelė.

**Prekės gyvavimo ciklo rodiklis**

Rodiklis	Žymėjimas	Matematinė išraiška
Prekės gyvavimo ciklas	$PLC_{r,t}$	$PLC_{r,t} = D_{r,t}$

R. Carboni (2009) savo moksliniuose darbuose kaip vieną iš DK nustatymą lemiančių dedamųjų taip pat konstruoja prekės gyvavimo ciklą matuojantį rodiklį  $Age^w$ , kuris matuoja, kiek savaičių atitinkama prekė yra pardavime. Todėl autorė siūlo šios disertacijos metodikoje naudoti tikslesnį  $PLC_{r,t}$  rodiklį (2.7 lentelė), parodantį, kiek dienų atitinkama prekė yra pardavime. Čia  $D_{r,t}$ - konkrečios prekės buvimas pardavime dienomis. Rodiklis grindžiamas idėja, kad prekės amžius apsprendžia kainos dinamiką.

**Kilmės šalies efektas.** Kilmės šalies efektas rečiau analizuojamas DK tyrimuose, tačiau jo moksliškas pagrindimas ir kitose mokslinių tyrimų srityse leidžia disertacijos autorei įtraukti jį į DK nustatymo taikymo tyrimą (2.8. lentelė). Vertinant prekės kilmės šalį kaip DK nustatymą sąlygojantį veiksni, jis turi didžiulę reikšmę jos formavimui: E. Ercan (2010), S. D. Saptebani (2012), I. D. Nebenzahl ir D. E. Jaffe (1996) ir kitų autorių atlikti moksliniai tyrimai įrodė, kad kilmės šalis, kurioje pagaminta prekė, yra labai svarbi pirkėjų požiūriu, jų galutiniam pasirinkimui bei ketinimui pirkti. Tą pagrindžia ir šios disertacijos ekspertinės apklausos rezultatai.

2.8 lentelė.

**Kilmės šalies efekto rodiklis**

Rodiklis	Žymėjimas	Matematinė išraiška
Kilmės šalies efektas	$COO_r$	$COO_r = 1$ , kai $COO = US, IT, Fr, De, Jp$ $COO_r = 0$ , visais kitais atvejais

**Nuolaidos prekės kainai efektas.** Šios disertacijos metodikoje kontruojamas ir nuolaidos kainai poveikis, kaip vienas iš veiksnių, sąlygojančių kainų dinamiškumą ir išreiškiamas prieš tai buvusios ir esamos kainos santykiu. F. Caro ir J. Gallien (2007, 2010, 2012), R. Carboni (2009) šį rodiklį įtraukia į savo DK nustatymo modelius, pagrįsdami tuo, kad esama nuolaida

prekei daro įtaką pirkėjo pasirinkimui: paklausesnė prekė bus ta, kuri pažymėta didesne nuolaida. Rodiklis konstruojamas kaip esamos prekės kainos santykis su prieš tai buvusia laikotarpio pradžioje kaina (2.9 lentelė).

2.9 lentelė.

**Nuolaidos prekės kainai efekto rodiklis**

Rodiklis	Žymėjimas	Matematinė išraiška
Nuolaida kainai	$PD_{r,t}$	$\frac{p_{r,t}}{p_{r,0}}$

**Prekės kokybė.** Moksliniai tyrimai parodė, kad daugeliui pirkėjų aukšta prekės kaina asocijuojasi su jos kokybiniais parametrais. Kai kaina naudojama kaip kaštų indikatorius, didesnė kaina sąlygoja sumažėjusį pirmenybės teikimą prekei. Tačiau, jei kaina naudojama kaip kokybės ar naudingumo indikatorius, padidėjusi kaina padidins pirmenybės teikimą (Darškuvienė ir Bakanauskas, 2000). Galima teigti, kad pirkėjo vertės suvokimas parodo pasirinkimą tarp suvokiamos prekės kokybės ar naudos ir kaštų, suvokiamų mokant už prekę. Mokslinėje literatūroje jau seniai įrodytas tiesioginis ryšys tarp kainos ir prekės kokybės, todėl ir į DK nustatymo tyrimus tikslinga šį veiksniį įtraukti. Prekės kokybė, kaip vienas iš DK nustatymą sąlygojančių veiksnių, nėra plačiai išanalizuotas šių tyrimų srityje. Šio veiksnio įtraukimą į DK nustatymo modelius galima pastebėti M. Dada ir N. C. Petruzzi (2002), M. Yu ir kt. (2005) darbuose. Ekspertų siūlymu, kaip prekės kokybės veiksnys, į modelį įtraukiamas prekės gražinimų intensyvumo rodiklis. Rodiklis matuojamas kaip konkrečios prekės ir bendrosios prekės kategorijos gražinimų sumų santykis (2.10 lentelė).

2.10 lentelė.

**Prekės kokybės rodiklis**

Rodiklis	Žymėjimas	Matematinė išraiška
Prekės kokybė	$QA_{r,t}$	$\frac{\sum QA_r^t}{\sum QA_{kat}^t}$

**Prekės ženklo patrauklumas.** Prekės ženklo patrauklumas šios disertacijos kontekste siejamas su prekėms suteikta papildoma pridėtine verte bei lojalumu jam: pakartotiniu pirkėjų pirkimu, prekės ženklo pardavėjui užtikrinant nuolatinės pajamas. Taigi kuriant DK nustatymo modelį tikslinga įtraukti ir šį veiksniį kaip vieną iš svarbiausių tyrimo objektą sąlygojančių veiksnių (2.11 lentelė).

## Prekės ženklo patrauklumo rodiklis

Rodiklis	Žymėjimas	Matematinė išraiška
Prekės ženklo patrauklumas	$Brand_{r,t}$	$\frac{\sum BrSales_r^t}{\sum BrSales_{kat}^t}$

Disertacijoje prekės ženklo patrauklumas konstruojamas kaip atitinkamo prekės ženklo pardavimų apimties santykis su visais prekių kategorijos pardavimais.

Sėkmingai pasirinkti DK nustatymą lemiantys rodikliai gali laiku signalizuoti apie tinkamą prekės kainą bei jos perkainojimo galimybę. Tik reikia įvertinti DK nustatymą lemiančių veiksnių siunčiamus signalus. Skyrelyje buvo aptarti bei pagrįsti paklausos/ pasiūlos veiksnių grupių rodikliai. Kitame tyrimo etape aptariamas DK nustatymo optimizavimo procedūros sudarymas.

### 2.3.3. Dinaminės kainos nustatymo optimizavimo procedūros sudarymas

Pirmojoje disertacijos darbo dalyje aptarėme, kad pagrindinis DK nustatymo tikslas – pajamų maksimizavimas, optimaliai paskirstant išteklius. DK tyrimuose kyla uždavinys – rasti geriausią išteklių paskirstymo planą (sprendinį), kuris duotų didžiausią ekonominį efektą. Todėl pasirinkus tam tikrą optimalumo funkciją  $f(x)$ , vadinamą optimalumo kriterijumi, galima leistinuosius sprendinius palyginti ir parinkti geriausią iš jų. Leistinas sprendinys, kuriam esant optimalumo kriterijus  $f(x)$  įgyja ekstremalią (didžiausią ar mažiausią) reikšmę, laikomas optimaliu sprendiniu. Uždavinys, kuriame tarp daugybės sprendinių reikia rasti optimalų sprendinį – vadinamas optimizavimo uždaviniu (Kalanta, 2007). Disertacijoje optimizavimo procedūra atliekama remiantis F. Caro ir J. Gallien (2007, 2010, 2012), R. Carboni (2009), idėjomis DK nustatymo optimizavimo procedūrai įvykdyti: F. Caro ir J. Gallien (2012) savo tyrime šį optimizavimo uždavinį sprendžia prekių kategorijos lygmeniu taikydamas vienam iš „Inditex” prekinių ženklų DK nustatymo formavimui – „Zara” prekiniui ženklui. Reikia pabrėžti, kad disertacijoje optimalus sprendinys ieškomas kiekvienai prekei atskirai.

Kainos optimizavimo matematinis modelis:

$$\max \sum_{\omega \in \mathbb{Z}, k \in K} p_k \lambda_{nk}^\omega + \sum_{\omega \in \mathbb{Z}} p_0 I_n^W \quad (2.10)$$

$$\text{kur } I_n^{W+1} = I_n^W - \lambda_{nk}^\omega \quad (2.11)$$

$$I_n^W, \lambda_{nk}^\omega \geq 0 \quad (2.12)$$

$$z_{nk}^{\omega} \in \{0,1\} \quad (2.13)$$

čia  $p_k$  – dinaminė GLM modeliui, matuojant 2.3.2 skyrelyje nurodytus DK veiksnius apsprendžiančius rodiklius, randama kaina;  $\lambda_{nk}^{\omega}$  – pagal 2.10 formulę prognozuota arba laisvai (pagal patirtį arba aprioriškai) užsiduota paklausa;  $p_0$  – išpardavimo kaina (mažiausia leistina kainos riba, įmonių grupės „XYZ“ atveju disertacijoje naudojama prekės savikaina);  $I_n^W$  – inventoriaus atsargos. (2.11) įtraukiama sąlyga, kad numatoma paklausa  $\lambda_{nk}^{\omega}$  niekada neviršija turimo inventoriaus  $I_n^W$ .  $z_{nk}^{\omega}$  – kontroliuojamas kintamasis, leidžiantis įtraukti ribotumus, kai  $z_{nk}^{\omega} = 0$  kaina prekei einamuoju momentu kaina yra neperskaičiuojama (2.13).

Kiekviena prekė identifikuojama kaip SKU (prekės artikulasis), su galimamos kombinacijomis:

$c = C$  – spalvos kombinacija;

$s \in S$  – dydžio kombinacija.

SKU atitinka porai:

$(c, s) \in C \times S$ ;

$\omega \in \mathbb{Z}$  - sezonas, optimalus sprendinys tikrinamas sezono atžvilgiu.

$$I_r^{\omega} = \sum_{s \in S(r), j \in J} I_{rsj}^{\omega}, \quad (2.14)$$

čia  $I_r^{\omega}$  – atsargos sandėlyje periodo  $\omega$  pradžioje, kur taip pat  $I_{csj}^{\omega}$  – tiksliai aprašyta dydžiu ir spalvomis prekė (SKU, cs) parduotuvėje  $j$  to periodo pradžioje.

Paklausa įvertinama tokia funkcine priklausomybe:

$$\lambda_r^{\omega} = F(C_r, P_r^{\omega-1}, \lambda_r^{\omega-1}, IDal_r^{\omega}, ) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot \ln(P_r^{\omega-1}) + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) + \beta_4 \cdot \ln\left(\min\left\{1, \frac{I_r^W}{f}\right\}\right) + \varepsilon_{\lambda,r}^W \quad (2.15)$$

Nepriklausomi kintamieji arba regresoriai (šiuo atveju) yra:

$C_r$  – užpirkimų kiekis (vnt.);

$\lambda_r^{\omega-1}$  – ankstesnio arba praėjusio laikotarpio paklausos dydis;

$P_r^{\omega-1}$  – w-1 periodo kaina

$\min\left\{1, \frac{I_r^W}{f}\right\}$  – dalinio asortimento efektas (eng. *broken assortment effect*, *BrAssort<sub>n</sub>*). Dalinio inventoriaus efekto rodiklis yra adaptuotas, remiantis K.T. Talluri ir G. van Ryzin (2004), R. Carboni (2009), S. Smith ir D. Achabal (1998) DK nustatymo moksliniais tyrimais. Šis reiškinys apibrėžiamas kaip situacija prekyboje, kai išpardavus pačias populiariausias modelio spalvas ir dydžius, paklausa likusiesiems mažėja.  $f$  – minimali inventoriaus riba, reikalinga visiškam daikto/prekės reprezentavimui dydžių skalėje ir, kad paklausa tai prekei liktų nepakitusi. Minimali inventoriaus riba yra kontroliuojamas kintamasis.

Nežinomų koeficientų  $\beta_0 - \beta_4$  nustatymui taikomas mažiausių kvadratų metodas. Jo esmė – minimizavimas, t. y. – lygtis pakeliama kvadratu, randamos dalinės išvestinės pagal nežinomus koeficientus  $\beta_0 - \beta_4$ . Gautos lygčių sistemos lygtys prilyginamos nuliui ir išsprendžiamos nežinomų koeficientų atžvilgiu. Matematinė procedūra veiksma po veiksmo yra tokia:

$$\frac{\partial \lambda_r^\omega}{\partial \beta_0} = \left( \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot P_r^{\omega-1} + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) + \beta_4 \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) \right)^2 = 0 \quad (2.16)$$

$$2 \left( \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot P_r^{\omega-1} + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) + \beta_4 \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) \right) = 0$$

$$\frac{\partial \lambda_r^\omega}{\partial \beta_1} = \left( \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot P_r^{\omega-1} + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) + \beta_4 \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) \right)^2 = 0$$

$$2 \left( \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot P_r^{\omega-1} + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) + \beta_4 \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) \right) \ln(C_r) = 0$$

$$\frac{\partial \lambda_r^\omega}{\partial \beta_2} = \left( \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot P_r^{\omega-1} + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) + \beta_4 \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) \right)^2 = 0$$

$$2 \left( \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot P_r^{\omega-1} + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) + \beta_4 \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) \right) P_r^{\omega-1} = 0$$

$$\frac{\partial \lambda_r^\omega}{\partial \beta_3} = \left( \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot P_r^{\omega-1} + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) + \beta_4 \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) \right)^2 = 0$$

$$2 \left( \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot P_r^{\omega-1} + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) + \beta_4 \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) \right) \ln(\lambda_r^{\omega-1}) = 0$$

$$\frac{\partial \lambda_r^\omega}{\partial \beta_4} = \left( \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot P_r^{\omega-1} + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) + \beta_4 \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) \right)^2 = 0$$

$$2 \left( \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot P_r^{\omega-1} + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) + \beta_4 \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) \right) \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) = 0$$

Taigi, gaunama lygčių sistema:

$$\begin{cases} 2 \cdot A_1 = \ln(\lambda_r^\omega) \\ 2 \cdot A_1 \cdot \ln(C_r) = \ln(\lambda_r^\omega) \cdot \ln(C_r) \\ 2 \cdot A_1 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) = \ln(\lambda_r^\omega) \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) \\ 2 \cdot A_1 \cdot \ln(P_r^{\omega-1}) = \ln(\lambda_r^\omega) \cdot \ln(P_r^{\omega-1}) \\ 2 \cdot A_1 \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) = \ln(\lambda_r^\omega) \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right) \end{cases} \quad (2.17)$$

čia  $A_1 = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot \ln(P_r^{\omega-1}) + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{\omega-1}) + \beta_4 \cdot \ln \left( \min \left\{ 1, \frac{I_r^w}{f} \right\} \right)$ .

Išsprendus lygčių sistemą, apskaičiuojamos koeficientų  $\beta_0 \div \beta_4$  reikšmės. Apskaičiuojamus koeficientų reikšmes, paklausa apskaičiuojama pagal formulę:

$$\beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(C_r) + \beta_2 \cdot \ln(P_r^{\omega-1}) + \beta_3 \cdot \ln(\lambda_r^{w-1}) + \beta_4 \cdot \ln\left(\min\left\{1, \frac{I_r^w}{f}\right\}\right) \quad (2.18)$$

Paklausos prognozavimo ir optimizavimo uždavinys abiejose iteracijose spęstas programų pakete Matlab (3 priedas).

Optimizavimo uždavinio skaičiavimams taikoma „Matlab“ funkcija (4 priedas), komanda arba paprogramė  $x = lsqnonlin(fun, x0)$ . Funkcija „lsqnonlin“ optimizavimo uždavinį sprendžia netiesinių mažiausių kvadratų metodu, apskaičiuodama Jakobianą (dalinių išvestinių pagal skaičiuojamus parametrus matricą/ determinantą), jeigu ši programos opcija užsiduodama jos įėjime. Skaičiavimo rezultatas konkrečiu atveju – optimalios DK rekomendacija.

#### **2.3.4. Tyrimo hipotezių sudarymas ir empirinio tyrimo etapai**

Disertacijoje siekiama sudaryti DK nustatymo modelį, apjungiant bei įvertinant DK nustatymą formuojančius veiksnus. Būtina pabrėžti, kad DK tyrimuose itin svarbu paties modelio taikomumas, todėl disertacijoje pagrindinis dėmesys sutelktas šiam aspektui užtikrinti.

Darbe keliamos hipotezės, kurioms formuluojant laikomasi tam tikrų reikalavimų, kurie yra svarbūs pagrįstam hipotezių patvirtinimui ar atmetimui: aiškumas, funkcionalumas, paprastumas, išmatavimo galimybė. Pirmiausia darbe keliamos hipotezės, vertinančios atskirų veiksnių poveikį pagrindiniam tyrimo objektui bei hipotezės DK taikomumo vertinimui.

Tiek mokslinėje, tiek praktinėje erdvėje itin daug diskusijų sukėlė pasiūlos veiksnių poveikis modeliuojant DK nustatymą. Disertacijoje šiai veiksnių grupei atstovauja atsargų lygio bei prekės gyvavimo ciklą apsprendžiantys rodikliai. Taigi šiame tyrime formuluojama ir tikrinama  $H^1$ : *Pasiūlos veiksniai yra reikšmingi DK formavimui.*

Tikėtina, kad paklausos veiksniai sąlygoja DK nustatymą, todėl disertacijoje formuluojama  $H^2$ : *Paklausos veiksniai yra reikšmingi DK formavimui.* Kaip jau buvo aptarta pirmojoje darbo dalyje, paklausos veiksniai yra labiausiai analizuojama veiksnių grupė ir mokslinėje literatūroje akcentuojama jos įtaka DK nustatymui. Gana ilgą laiką tyrimuose buvo įvardijama, kad tik paklausą apibūdinantys veiksniai sąlygoja kainos dinamiškumą (Gallego ir van Ryzin, 1994; Feng ir Gallego, 1995; Chatterjee, 2009).

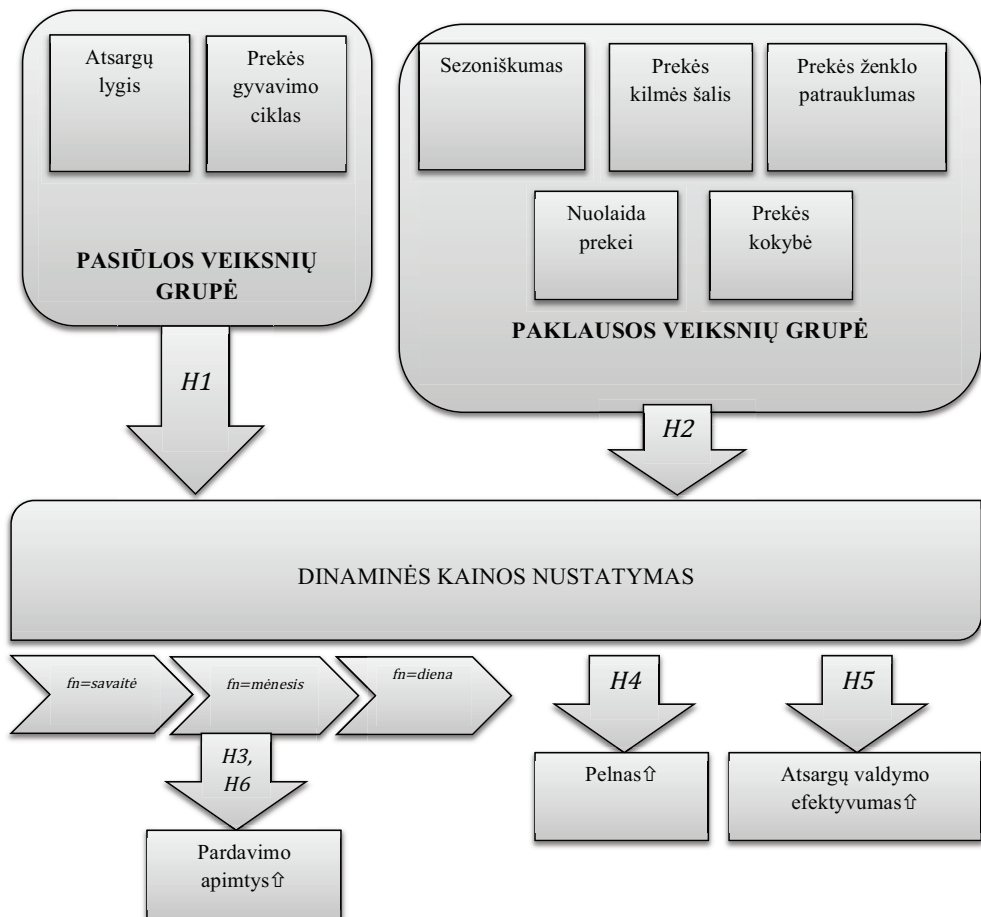
1.2 skyrelyje buvo aptariama bei pagrindžiama DK nustatymo tyrimų svarba. Viena iš priežasčių – kitų įmonių sėkminga patirtis. Pasak Q. Feng (2010), taikomumo aviacijos, viešbučių paslaugų srityse rezultatai patvirtino, kad DK buvo gana sėkmingai plėtojama idėja, kurios privalumas buvo tai, kad palyginus su kitais kainų nustatymo metodais, pavyzdžiui, statine kaina įmonės pajamos didėjo, o išlaidos liko nepakitusios. A. Andersen (1997),

S. Goksen (2011), R. Cross (2005, 2010), J. Peyton (2009), C. Neville (2007) aptaria DK nustatymą, kaip būdą didinti įmonės pardavimo apimtį.

Tuo tarpu G. Bitran (1999), D. Gupta ir kt. (2006), C. Conlon (2010), M. Schwind (2007) akcentuoja DK nustatymo įtaką įmonės pelno augimui. Dėl to šiame disertacijos darbe formuluojamos dvi hipotezės:

$H^3$ : DK nustatymas turi didesnę įtaką pardavimo apimčių augimui nei SK atveju.

$H^4$ : DK nustatymas turi didesnę įtaką įmonės pelno augimui nei SK atveju. Čia SK žymima statinė kaina – daroma prielaida, kad mažmeninės prekybos įmonė nustatydamą prekių kainas sezono pabaigoje ir jas peržiūrėdama dažniu  $f > mėnesis$ – naudoja statinę kainą.



2.8 pav. Dinaminės kainos nustatymą lemiančių veiksnių ir jos taikomumo vertinimo empirinis modelis

Kaip minėta, DK tyrimų pradžioje jos samprata buvo aiškiai laikoma operacijų valdymo srities tyrimų dalimi (Williams, 1999). Iki 1999 m., kai žurnalo „Operational Research Society” moksliniame straipsnyje, skirtame pelningumo valdymui, I. Yeoman ir kt. (1999) tvirtino, jog visuotinai pripažintas platus DK apibrėžimas kaip „tinkamų išteklių ar inventoriusa vienetų paskirstymas tinkamam pirkėjui, tinkama kaina siekiant maksimalizuoti pajamas ar pelningumą”. Tai liudija ir S. E. Kimes'o ir G. M. Thompson'o (2004) apibrėžimas, kad DK yra išteklių valdymo forma, kurioje pasiūla valdoma manipuluojant vartojimo trukmę ir kainą. I. Ng (2004), K.T. Talluri ir G. van Ryzin (2004), L. Weatherford ir S. Bodily (1997), R. Desiraju ir S.M. Shugan (1999) savo tyrimuose akcentuoja DK nustatymo poveikį atsargų valdymo efektyvumui. Darbe formuluojama hipotezė  $H^5$ : *DK nustatymas didina prekių atsargų valdymo efektyvumą.*

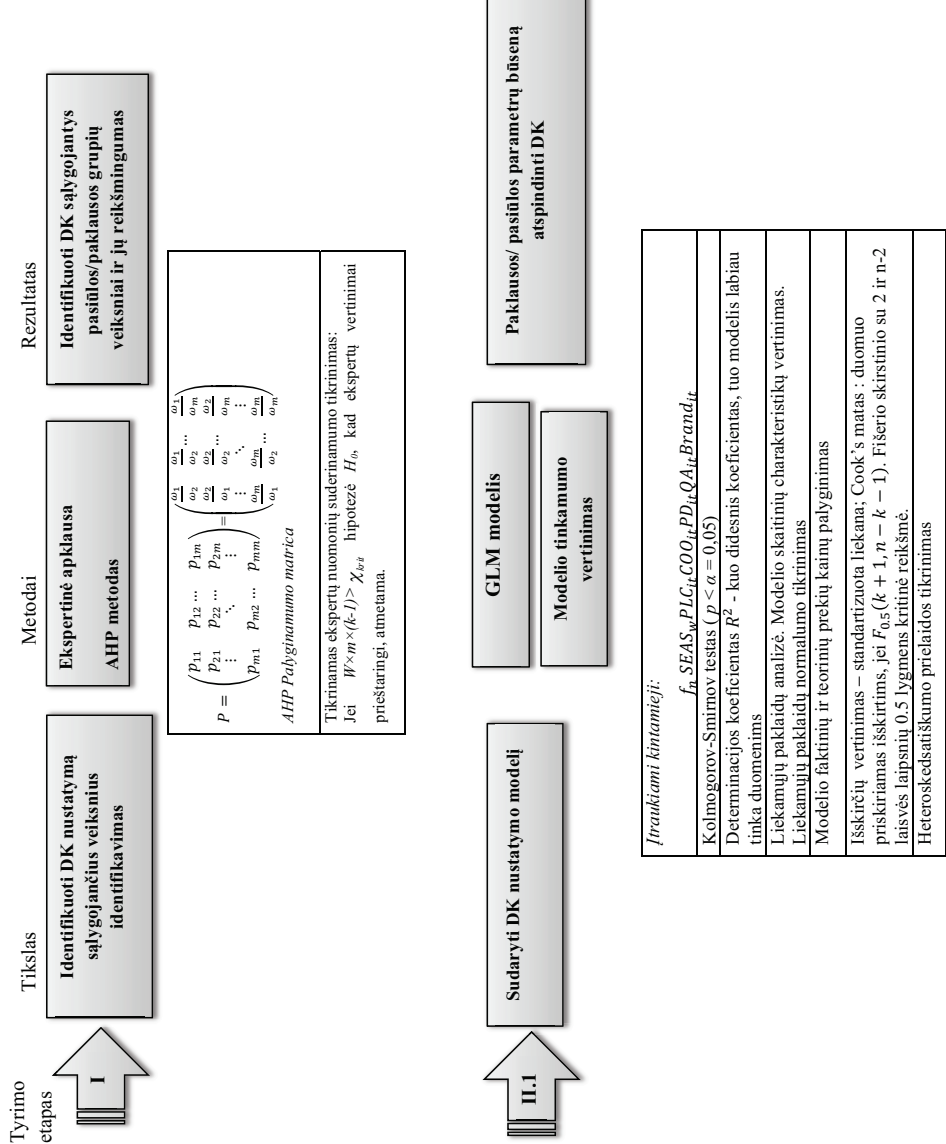
DK nustatymo modeliavimo tyrimuose plačiai diskutuojamas klausimas – kaip dažnai reiktų vykdyti DK perskaičiavimus, ar šie perskaičiavimai ir jų dažnis sąlygoja įmonės veiklos rezultatus. Todėl formuluojama ir tikrinama paskutinė tyrimo hipotezė  $H^6$ : *DK nustatymo perskaičiavimo dažnis sąlygoja įmonės pardavimo apimtį.*

2.8 pav. sudaromas DK nustatymo vertinant ją formuojančius veiksnius mažmeninėje prekyboje empirinis modelis. Sudarytas modelis leidžia įvertinti DK nustatymo taikomumą bei atskirų veiksnių poveikį pagrindiniam tyrimo objektui.

Atsižvelgiant į 2.1 skyrelyje aptartą DK nustatymo tyrimų problematiką, atliksime **empirinio tyrimo etapų formavimą**. Verta dar kartą pabrėžti, kad viena iš DK tyrimų problemų – *DK modelių taikomumo praktikoje stoka*. Dauguma DK nustatymo modelių išgryninti praktikoje taikomi gana retai. Nemaža dalis jų lieka tik teoriniame lygmenyje, kadangi modelių specifiškumas bei sudėtingi matematiniai skaičiavimo algoritmai apsunkina jų taikymą. Taigi šios disertacijos vienas iš tikslų – sudaryti DK nustatymo modelį mažmeninėje prekyboje, remiantis praktiškumo, universalumo bei paprastumo principais (2.9.1 – 2.9.2).

Pirmuoju etapu (2.9.1 pav), siekiant gauti kompleksinį praktiniam taikymui tinkamą skirtingų DK formuojančių veiksnių svarbos įvertinimą, pasirinktas ekspertinio vertinimo metodas. Pirmojoje disertacijos darbo dalyje pabrėžiama, kad mokslinėje literatūroje pateikiama gana plati DK nustatymą formuojančių veiksnių įvairovė. Tyrėjai vieningai sutaria, kad nėra bendros bei visuotinai priimtinos, DK nustatymą formuojančių veiksnių klasifikacijos bei sistemškai apibrėžto jų reikšmingumo modeliuojant DK. Siekiant identifikuoti DK nustatymo modeliavimo sąlygojančius veiksnius bei gauti teisingus ir objektyvius rezultatus, pasirinkta ekspertinė apklausa.



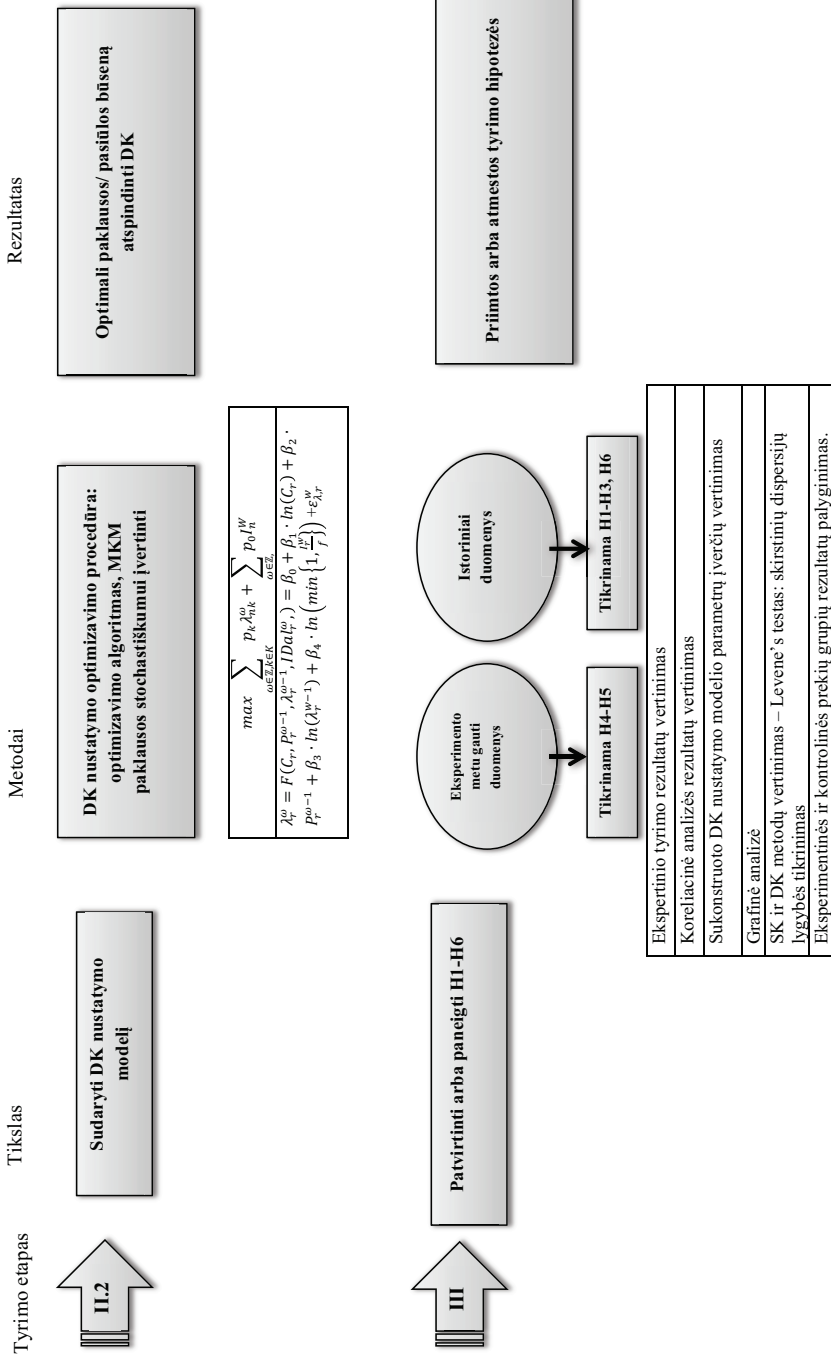


*Įtraukiami kintamieji:*

$$f_n = SEAS_w \cdot PLG_t \cdot COO_t \cdot PD_t \cdot QA_t \cdot Brand_t$$

Kolmogorov-Smirnov testas ( $p < \alpha = 0.05$ )
Determinacijos koeficientas $R^2$ - kuo didesnis koeficientas, tuo modelis labiau tinka duomenims
Liekamųjų paklaidų normalumo tikrinimas
Modelio faktinių ir teorinių prekių kainų palyginimas
Išskirčių vertinimas – standartizuota liekana; Cook's matas : duomuo priskiriamas išskirtims, jei $F_{0.5}(k+1, n-k-1)$ . Fisherio skirstinio su 2 ir n-2 laisvės laipsnių 0.5 lygmens kritinė reikšmė.
Heteroskedastškumo prielaidos tikrinimas

2.9.1 pav. Dinaminės kainos nustatymo modeliavimo empirinio tyrimo etapai



2.9.2 pav. Dinaminės kainos nustatymo modeliavimo empirinio tyrimo etapai

Dėl egzistuojančių kategorinių kintamųjų nuspręsta taikyti bendrąjį tiesinį modelį (GLM). Faktiškai tai yra įprastos tiesinės regresijos ir dispersinės analizės modelių junginys, kuris leidžia aiškinamųjų kintamųjų vietoje vartoti tiek kiekybinius, tiek kokybinius kintamuosius, tiek įvairias jų sąveikas. Modelio diagnostika pirmiausia atliekama Kolmogorov – Smirnov'o testu – tikrinama, ar kintamieji yra pasiskirstę pagal normalųjį dėsnį. Tyrime analizuojamas skirstinys nuo normaliojo skiriasi reikšmingai, jeigu gauta  $p$  reikšmė mažesnė už nustatytą reikšmingumo lygmenį. Atliekama liekamųjų paklaidų analizė, išskirčių duomenų aibėje nustatymas, heteroskedastiškumo tikrinimas. Išskirtys nustatomos, naudojant standartizuotą liekaną ir Cook'o matą ( $D$  kritinė reikšmė -  $F_{0.5}(k + 1, n - k - 1)$ ). Tikrinama heteroskedastiškumo prielaida. GLM metodu gautoji DK patikrinama optimizavimo procedūra (plačiau šį empirinio tyrimo žingsnį jau aptarėme 2.3.2 skyrelyje).

Empiriniame tyrime kintamųjų glaudumo identifikavimui atliekama koreliacinė analizė. Pastaroji rodo, ar stiprus yra statistinis ryšys tarp tyrėją dominančių kintamųjų, ir koks to ryšio pobūdis. Paprastai apie ryšio stiprumą galima spręsti pagal koeficiento dydį, o apie jo pobūdį – pagal ženklą: pliusas rodo, kad ryšys yra tiesioginis, o minusas – kad atvirkštinis (kuo mažesnė vieno kintamojo reikšmė, tuo didesnė – kito) (Norkus ir Morkevičius, 2011). Koreliacijos koeficientas gali įgyti reikšmes intervale  $[-1; 1]$ . Ryšio stiprumą nusako koeficiento artėjimas į  $-1$  ar  $1$ .

Vertinant modelio tinkamumą (2.9.2 pav.), skaičiuojamas determinacijos koeficientas  $R^2$ . Koeficientas įgyja reikšmes intervale  $[0; 1]$ .  $R^2$  esant arčiau 1, reiškia, kad modelis yra gerai suderintas su duomenimis, o įvesties parametrų neapibrėžtumas paaiškina didesnę dalį nagrinėjamo rezultato neapibrėžtumo.

Trečiajame etape atliekama suformuluotų hipotezių tikrinimas. Tyrime keliamos hipotezės, vertinančios atskirų veiksnių poveikį pagrindiniam tyrimo objektui bei hipotezės DK nustatymo taikomumo vertinimui. Modelio taikomumas, validumas yra vienas svarbiausių tikslų DK nustatymo tyrimuose. Verta pabrėžti, kad hipotezės tikrinamos remiantis dviejų rūšių duomenimis: istoriniais ir eksperimento metu gautais duomenimis. Eksperimentas tik dar kartą leis įvertinti rinkos reakciją bei patvirtinti arba atmesti su DK taikomumu susijusias hipotezes.

*Bendrosios DK nustatymo prielaidos ir modeliujamos aplinkos charakteristikos:*

- ❖ Rinkoje egzistuoja du pirkėjų tipai: trumparegiai ir strateginiai. Pirkėjų apsilankymų tikimybė aprašoma Puason'o skirstiniu, priklausomo nuo parametro  $\lambda > 0$ . Puason'o skirstinys – diskretusis skirstinys, nusakantis įvykių tikimybes įvykti per tam tikrą laiko intervalą, jeigu įvykiai vyksta pastoviu dažniu ir yra nepriklausomi vienas nuo kito. Jei per tam tikrą laiko intervalą įvyksta vidutiniškai  $\lambda$  įvykių, tuomet tikimybė, kad per tą laiką įvyks tiksliai  $k$  įvykių bus lygi (Narahari, 2005; Aksomaitis, 2001):

$$X \sim P(\lambda) \quad (2.19)$$

$$P(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}, \quad 0 < k < \infty \quad (2.20)$$

čia  $\lambda$  – vidutinis įvykių skaičius per tam tikrą laikotarpį,

$k$  – įvykių skaičius, kurių tikimybę norime apskaičiuoti.

- ❖ Rinkoje veikia  $m$  skaičius įmonių parduodančių greito apyvartumo prekes. Kiekviena įmonė  $l$  parduoda prekes, kurių pardavimo kaina  $p$  (nustatoma DK metodu). Modelyje konkurentų įtaka kainai – nevertinama.

2.12 lentelė.

#### Keistų kainų metodo taikymo rezultatai

<i>Autoriai</i>	<i>Duomenų tipas</i>	<i>Poveikis</i>
Blattberg and Wisniewski (1988)	Parduotuvės paneliniai duomenys	+ 21% pardavimų padidėjimas
Schindler and Kibarian (1996)	Eksperimentas	+ 8% pardavimų padidėjimas
Kalyanam and Shively (1998)	Parduotuvės paneliniai duomenys	12%-76% pardavimų padidėjimas
Anderson and Simester (2003a)	Eksperimentas	35% išaugusi paklausa
Anderson and Simester (2003a)	Eksperimentas	5%-8% pardavimų padidėjimas
Ngobo et al. (2010)	Pirkėjų paneliniai duomenys	Teigiamas poveikis pasireiškė padidėjusiu pirkėjų skaičiumi

Sudaryta, remiantis P. Ngobo ir kt. (2010).

- ❖ DK nustatymo taikymo metu, pardavėjas pasirenka kainas iš riboto leistino kainų rinkinio -  $P_t = \{p_1, \dots, p_t\}$ . Ribotus kainų rinkinius modeliuojant DK nustatymą savo tyrimuose taikė R. E. Chatwin (2000), Y. Feng ir B. Xiao (2000) ir kt. Kainų rinkinys sudarytas iš „keistų kainų“ (*angl. odd pricing*). A. Bakanausko ir V. Darškuvienės (2000) teigimu, pagrindinė keistų kainų charakteristika ta, kad jos yra nustatomos truputį žemesnės už artimiausią sveikąjį (lyginį) skaičių (19 vietoje 20, 15 vietoje 16). Keistų kainų naudojimas mažmeninėje prekyboje yra ypač plačiai paplitęs (ypač dominuoja kainos, kurios baigiasi skaitmeniu 9), o teigiama jų įtaka pardavimų apimčiai moksliskai įrodyta (Breton, 2011; Hackl ir kt., 2010; 2.12 lentelė).
- ❖ Pardavėjas parduoda ribotą prekių atsargų skaičių.  $Imax$  yra maksimalus prekių atsargų lygis parduotuvėje einamuoju momentu: kuomet atsargų kiekis (darbartinis atsargų lygis plius papildomai užsakytos prekės) sumažėja iki tokio lygio mažiau nei  $r$  (riba, kurią pasiekus pardavėjas turi teisę užsisakyti prekių, kad išvengtų atsargų trūkumo, *angl.*:

*reorder point*), jo papildomo užsakymo dydis turėtų būti lygus ( $I_{\max} - r$ ). Kitaip tariant pardavėjas taiko klasikinę ( $q, r$ ) atsargų valdymo politiką, kur  $q=I_{\max}$  plačiai analizuojamai W. J. Hoop, M. L. Spearman darbuose (sudaryta remiantis Narahari, 2005).

*Skyrelyje buvo aptarti empirinio tyrimo etapai ir juose taikytini tyrimo metodai. Identifikuotos bendrosios DK nustatymo prielaidos ir modeliuojamos aplinkos charakteristikos. Kitoje disertacijos dalyje bus patikrintas DK nustatymo modelio tinkamumas, remiantis taikomumo mažmeninėje prekyboje pavyzdžiu, bei pateiktos šio modelio praktinio taikymo galimybės.*

## *Antrosios dalies apibendrinimas*

Antroje darbo dalyje sudarytas DK nustatymo modelis, jungiantis paklausos ir pasiūlos rodiklių grupes. *Modelio praktinis ir teorinis reikšmingumas pagrindžiamas kompleksinio DK nustatymo modelio nebuvimu bei praktikoje taikomų modelių stoka.*

Siekiant įvertinti DK, kaip kompleksinį, paklausos/ pasiūlos būseną atspindintį reiškinį, sudarytas DK nustatymo modelis, pagrindžiantis DK nustatymo modeliavimo sudėtingumą.

DK nustatymą sąlygojančių veiksnių ir jų grupių reikšmingumas nustatytas taikant ekspertinio tyrimo AHP metodą. Šis metodas suteikia galimybę nustatyti vieno hierarchijos lygio rodiklių svorius (reikšmingumus) aukštesnio lygio atžvilgiu. Sėkmingai pasirinkti DK nustatymą lemiantys rodikliai gali laiku signalizuoti apie tinkamą prekės kainą bei jos perkainojimo galimybę. Tik reikia įvertinti DK nustatymą lemiančių veiksnių siunčiamus signalus.

Vėliau GLM metodu suformuotas DK nustatymo modelis, leidžiantis įtraukti kategorinius kintamuosius, tirti veiksnių poveikį bei identifikuoti prekės kainą einamuju momentu. Numatyti DK nustatymo modelio diagnostikos etapai. Optimizavimo procedūra sprendžia uždavinį, kaip rasti geriausią išteklių paskirstymo planą (sprendinį), kuris duotų geriausią ekonominį efektą. Suformuluotos hipotezės, vertinančios atskirų veiksnių poveikį pagrindiniam tyrimo objektui bei hipotezės DK nustatymo taikomumo vertinimui. Darbe keliamos hipotezės, kurioms formuluojant laikomasi tam tikrų reikalavimų, kurie yra svarbūs pagrįstam hipotezių patvirtinimui ar atmetimui: aiškumas, funkcionalumas, paprastumas, išmatavimo galimybė. Hipotezės tikrinamos remiantis dviejų rūšių duomenimis: istoriniais ir eksperimento metu gautais duomenimis. Eksperimentu numatyta įvertinti rinkos reakciją bei patvirtinti arba atmesti su DK nustatymo taikomumu susijusias hipotezes.

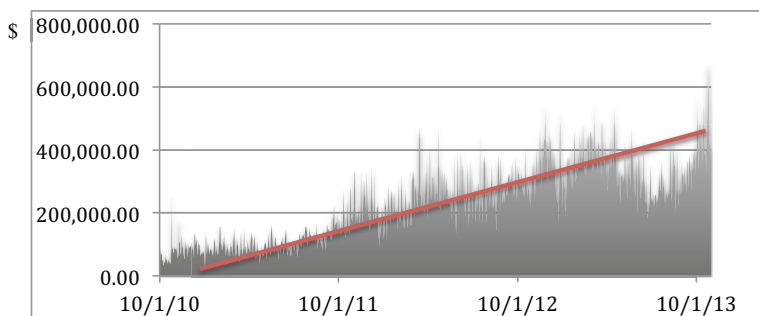
Šioje darbo dalyje pagrįsta svarbiausių veiksnių atrankos metodika, pateikta ekspertinio tyrimo rezultatų analizė, pagrįsta tyrimo imties ir teorinio modelio testavimo bazė, parinkti prekės paklausos/ pasiūlos būseną atspindinčių veiksnių rodikliai, aptarti empirinio tyrimo etapai bei tyrimo ribotumai.

### 3. DINAMINĖS KAINOS NUSTATYMĄ FORMUOJANČIŲ VEIKSNIŲ EMPIRINIS TYRIMAS

*Trečiojoje disertacijos dalyje sprendžiamas penktasis mokslinio tyrimo uždavinys - patikrinti DK nustatymo modelio tinkamumą, grindžiant taikomumo mažmeninėje prekyboje pavyzdžiu bei pateikti šio modelio praktinio taikymo galimybes. Remiantis disertacijos tikslu bei iškeltomis hipotezėmis ir galiausiai, sudarius DK nustatymą formuojantį modelį, šioje darbo dalyje aprašomi atlikto tyrimo rezultatai mažmeninės prekybos įmonių grupėje.*

#### *3.1. Ekonometrinio tyrimo duomenų analizė*

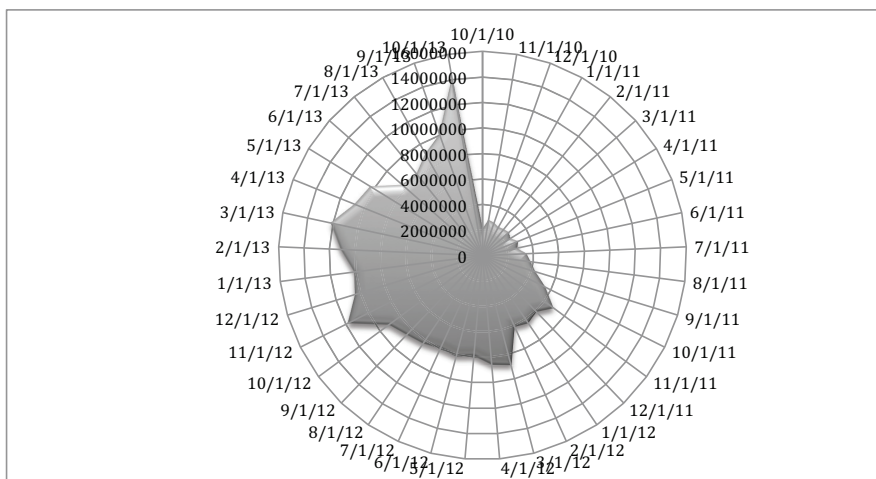
Siekiant išplėsti sampratą apie tiriamąjį DK nustatymo fenomeną bei patikrinti antrojoje disertacijos dalyje suformuoto modelio taikomumą bei validumą mažmeninės prekybos įmonių grupėje, pasirenkama tyrimo imtis. Disertacijos autorė, pasirinkdama tyrimo imtį, vadovaujasi dviem kriterijais: *pirmasis*, būtina reprezentatyvi imtis. Imtis yra vadinama reprezentatyviaja, jei ji teisingai atspindi paties tiriamojo požymio galimų reikšmių populiacijoje proporcijas. Šiuo tikslu, DK nustatymo modelis tikrinamas itin didelei prekių imčiai – 8000 SKU (*angl. stock keeping unit*) prekių, eliminuojant tuos, kurie neatitiko į modelį įtrauktų rodiklių charakteristikų bei ribotumų sąlygų; *antroji*, itin svarbi sąlyga, modelio testavimo periodas. Kuo trumpesnis periodas – tuo didesnis neapibrėžtumas bei informacijos stoka. Šiuo atveju pasirinktas 3 metų laikotarpis, DK perskaičiuojant 3 metų laikotarpyje kiekvieną mėnesį/ savaitę/ dieną, o eksperimentiniam tyrimui DK nustatymo modelio taikomumui patikrinti realioje verslo aplinkoje – 4 mėnesiai, vykdant 10 SKU eksperimente dalyvaujančių prekių rezultatų palyginimą su kontroline prekių grupe. Taigi tyrimo laikotarpis apima du laikotarpius: istorinių duomenų palyginamumui 2010 m. spalio – 2013 m. spalio (toliau tekste, nurodant tyrimo intervalą, pateikiamas periodas 2010 – 2013) bei eksperimento rezultatų palyginamumui bei vertinimui 2013 m. gegužė – rugpjūtis. DK nustatymo taikomumo tyrimuose toks atvejis yra gana retas, kai modelis testuojamas ir tikrinamas tokiai didelei prekių imčiai. Atlikus empirinių tyrimų analizę, pirmojoje darbo dalyje 1.5 skyrelyje buvo nustatyta, kad DK nustatymo modeliai dažniausiai tikrinami vieno ar kelių prekių pagrindu. Pagrindiniai duomenų šaltiniai – įmonių grupės „XYZ“ išvestiniai ir esami rodikliai. Tyrimo išvestiniams rodikliams sudaryti naudojami „Matlab“ programinis paketas bei jame disertacijos autorės suprogramuoti algoritmai.



**3.1 pav. „XYZ“ įmonių grupės pardavimų apimčių dienomis dinamika 2010-2013 metais**

*Sudaryta, remiantis tarptautinės mažmeninės prekybos įmonių grupės „XYZ“ duomenimis.*

Tyrime naudojamų duomenų aprašomosios statistikos analizė reikalinga, siekiant tiksliau apibūdinti tyrimo duomenis, jų tinkamumą modeliui. Analizuojant įmonių grupės „XYZ“ 2010 – 2013 metų pardavimų dinamiką – buvo galima išvelgti, kad pastaraisiais metais jos itin augo. 2013 m. pirmojo ketvirčio svyravimus įmonių grupės vadovai aiškina, kaip naujų kainos nustatymo metodų ieškojimų padariniu. Remdamiesi šios įmonių grupės pavyzdžiu - kainos nustatymą bei rinkos reakcija, galime nusakyti kaip vieną pajamų svyravimų priežasčių. Sezoniskumą – kaip nuolat tuo pačiu metu pasikartojantį reiškinį – taip pat galime išvelgti. Šis reiškinys itin pasireiškia kovo – balandžio, spalio – lapkričio mėnesiais – dėl žiemos sezono perėjimo į pavasarį, kada paklausa naujo sezono prekėms itin didelė, bei kitu atveju – tarpšventinio laikotarpio.

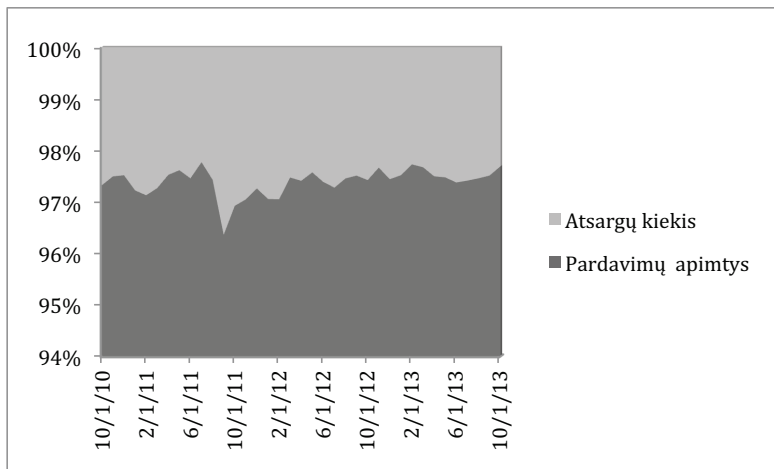


**3.2 pav. „XYZ“ įmonių grupės pardavimų apimčių mėnesio dinamika 2010-2013 metais**

*Sudaryta, remiantis tarptautinės mažmeninės prekybos įmonių grupės „XYZ“ duomenimis.*



Verta pabrėžti, kad vis didėjanti konkurencija, paklauskos neapibrėžtumas, trumpėjantys prekių gyvavimo ciklai, perteklinis inventorių, auganti įmonių ekonominė rizika paskatino ir prekybos įmones peržiūrėti esamą kainų nustatymo metodiką bei ieškoti DK nustatymo taikymo metodų, leidžiančių maksimizuoti pajamas bei atsargų apyvartumą. „XYZ“ įmonių grupės atveju, žvelgdami į pardavimų kreivę, matome sėkmingąją įmonės pusę – palaiptinai augančias pajamas ir augančią rinkos dalį, tačiau palyginamumo su atsargų kiekiu atveju (3.3 pav.) buvo nustatyta, kad nėra visiškai išnaudotas pardavimo potencialas.



**3.3 pav. „XYZ“ įmonių grupės pardavimų apimčių ir atsargų kiekio palyginimas 2010-2013 metais**

*Sudaryta, remiantis tarptautinės mažmeninės prekybos įmonių grupės „XYZ“ duomenimis.*

Vertėtų pridurti, kad disertacijoje, atsiribojama nuo atsargų tik kaip trumpalaikio turto traktavimo, jos traktuojamos kaip išaldytos apyvartinės lėšos. DK nustatymo modelio taikymas – galėtų būti vienas iš problemos sprendimo būdų – priemonė greitesniam atsargų judėjimui, nes sumažintos sąnaudos yra susijusios su prekių atsargų sandėliavimu. Bet kuriuo atveju, perteklinės, lėtai judančios atsargos yra nuostolingos bet kokiai mažmeninės prekybos įmonei. Mokslininkų teigimu (Minalga, 2001; Palšaitis, 2005), tokios atsargos gali tik sumažinti bendrąjį pelningumą, kai bendrasis turtas išauga dėl investicijų į atsargas, o atsargų yra daugiau nei per atitinkamą laikotarpį galima parduoti. Dėl to mažėja turto apyvartumas bei sudaromos apyvartinių lėšų trūkumas, t. y. apribojamos galimybės investuoti į kitą, pelningesnę turto rūšį ir kartu neretai priverčia įmones ieškoti papildomų finansavimo šaltinių, su kuo susiduria ir šiame disertacijos darbe analizuojama tarptautinė įmonių grupė „XYZ“.

Pirmojoje darbo dalyje atlikta mokslinių tyrimų analizė parodė, kad DK nustatymas yra svarbus ne tik finansiniu, bet ir veiklos požiūriu, padedant sistemingai reguliuoti atsargų

judėjimą. Verta paminėti, kad tuo tikslu DK nustatymo tyrėjai formavo net vien tik atsargomis besiremiančius DK nustatymo modelius – kainos nustatymo sprendimai priimami remiantis atsargų lygiu. Šiuos modelius analizavo W. Elmaghraby ir P. Keskinocak (2003), F. Bernstein ir A. Federgruen (2003), J. Swann (1999), S. Biller ir kt. (2005), o iš ankstyvųjų tyrimų vertėtų paminėti J. Stiglitz (1979), S. Salop ir J. Stiglitz (1982), H. Varian (1980) ir kt.

*Preliminari stebinių analizė.* Tyrimo tikslą pasiekti ir iškeltiems uždaviniams įgyvendinti buvo apdoroti pirminiai su prekės pardavimais susiję duomenys. Atlikta preliminari duomenų analizė, pasitelkiant statistinius kriterijus ir ekonometrinius metodus: skaičiuojamos aprašomosios statistikos, braižomos dažnių histogramos, box–plot diagramos, skaičiuojami koreliacijos koeficientai, taikomas Kolmogorov-Smirnov'o kriterijus ir kiti statistiniai/ekonometriniai testai bei kriterijai. Pasinaudojus bendruoju tiesiniu modeliu (GLM), buvo atlikta veiksnių analizė bei sukonstruotas kainų modelis, kuriuo remiantis tikslinga taikyti DK nustatymą.

Pirmiausia buvo vertintos pagrindinės visų kiekybinių tyrimo *kintamųjų statistinės charakteristikos* (3.1 lentelė). Į modelį įtrauktus kategorinius kintamuosius apžvelgsime vėliau. Rodikliai buvo fiksuojami dienomis, 2010 – 2013 metų laikotarpiu.

3.1 lentelė.

### Pagrindinės kintamųjų statistinės charakteristikos

<i>Rodikliai</i>	$I_{r,t}$	$PLC_{r,t}$	$QA_{r,t}$	$PD_{r,t}$	$Brand_{r,t}$
Vidurkis	340,7	68,20526	-0,00285	0,472742	0,034261
Mediana	130	45	0	0,5	0,035
Standartinis nuokrypis	468,449	79,34405	0,009218	0,078485	0,01173
Dispersija	219444,9	6295,478	0	0,006	0
Asimetrijos koeficientas	2,446	3,018	-6,567	-2,601	0,176
Std. asim. koeficiento paklaida	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029
Ekscesas	7,806	13,001	55,049	12,646	-1,452
Std. eksceso paklaida	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057
Minimali kintamojo reikšmė	1	0	-0,15	0	0,013
Maksimali kintamojo reikšmė	2822	793	0	0,6	0,05

3.1 lentelėje pateiktos dviejų rūšių DK tyrimo duomenis aprašančiosios statistikos: padėties statistikos (mediana, aritmetinis vidurkis, max, min, aprašančios stebinių padėtį skaičių ašyje) bei sklaidos statistikos (dispersija, standartinis nuokrypis, asimetrija, ekscesas,

aprašančios stebinių formą). Dviejų tyrimo kintamųjų ( $I_{r,t}$ ,  $PLC_{r,t}$ ) vidutinis lygis ženkliai skiriasi nuo medianos, todėl vidurkis prastai apibūdina vidutinę reikšmę. Standartinis nuokrypis ir dispersija rodo, kad šių kintamųjų sklaida apie vidurkį ypač didelė. Histogramos turi dešiniąją asimetriją, o eksceso reikšmės rodo ypač didelį jų smailumą (5 priedas). Likusiųjų kintamųjų mediana artima vidurkiui. Kintamieji ( $PLC_{it}$ , ir  $Brand_{it}$ ) pasižymi lėkštumu.  $QA_{r,t}$  ir  $PD_{r,t}$  rodiklių skirstinys pasižymi kairiąja asimetriją, todėl daugumos kintamųjų lygis didesnis už vidutinį.

Tikrinant į tyrimą įtrauktų kintamųjų normalumą, buvo atliktas Kolmogorov - Smirnov'o kriterijaus testas (3.2 lentelė).

3.2 lentelė.

**Kolmogorov-Smirnov testo rezultatai**

<i>Rodikliai</i>		$I_{r,t}$	$PLC_{r,t}$	$QA_{r,t}$	$PD_{r,t}$	$Brand_{r,t}$
Normaliojo skirstinio parametrai	Vidurkis	340,70	115,49	0,00	0,47	0,03
	Std. nuokrypis	468,45	70,81	0,01	0,08	0,01
Didžiausi skirtumai	Absoliutus	0,23	0,09	0,38	0,36	0,22
	Teigiamas	0,19	0,09	0,38	0,30	0,22
	Neigiamas	-0,23	-0,06	-0,30	-0,36	-0,21
Kolmogorov-Smirnov Z		20,02	7,63	32,37	30,99	18,61
p-reikšmė		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Remiantis rezultatais,  $p$  kriterijaus reikšmės mažesnės už pasiklovimo lygmenį ( $p < \alpha = 0,05$ ), todėl nulinė hipotezė, kuri teigia, kad kintamieji pasiskirsto pagal normalųjį dėsnį atmetama ir priimama alternatyva – nepriklausomi kintamieji nepasiskirsto pagal normalųjį dėsnį. Kadangi tiriami duomenys fiksuojami dienos atžvilgiu, pasitaiko daug atsitiktinumo, o tai lemia didelį nereguliarumą. Pažymėtina, kad išnagrinėjus stačiakampes diagramas, dauguma veiksmų turi išskirčių (6 priedas), o tai gali turėti įtakos kokybei sudarant DK nustatymo modelį. Išskirčių šalinti šiuose duomenyse negalima, todėl sudarytas modelis buvo vertinamas atsargiau, nereikalaujant griežto prielaidų atitikimo.

Siekiant įvertinti tiesinę kiekybinių veiksmų ryšio glaudumą, skaičiuojami koreliacijos koeficientai bei jų statistinis reikšmingumas. Rezultatai pateikiami 3.3 lentelėje.

## Koreliacinė matrica

Rodikliai	SK	$I_{r,t}$	$PLC_{r,t}$	$QA_{r,t}$	$PD_{r,t}$	$Brand_{r,t}$
SK	1,00	,040**	,033**	,147**	-,039**	,135**
$I_n$	,040**	1,00	,267**	,155**	-,387**	-,264**
$PLC_{it}$	,033**	,267**	1,00	-,054**	,071**	-,628**
$QA_{it}$	,147**	-,155**	-,054**	1,00	-,075**	,145**
$PD_{it}$	-,039**	-,387**	,071**	-,075**	1,00	,143**
$Brand_{it}$	,135**	-,264**	-,628**	,145**	,143**	1,00

Rezultatai parodė, kad visi koreliacijos koeficientai yra statistiškai reikšmingi. Į koreliacijos matricą įvedamas statinės kainos kintamasis, kad būtų galima įvertinti, koks yra veiksmų ryšio pobūdis su prieš tai įmonėje taikyta statine kaina. Išsiskiria prekės amžius ( $PLC_{r,t}$ , prekės gyvavimo ciklą nusakantis rodiklis) ir prekės ženklo patrauklumas ( $Brand_{r,t}$ ). Pastaruosius sieja tiesinis neigiamas ryšys (-0,628) t. y. kuo prekės ženklas patrauklesnis pirkėjų atžvilgiu, tuo prekės amžius trumpesnis, ir atvirkščiai. Tai parodo, kad žinomų prekės ženklų prekės pasižymi greitesniu atsargų apyvartumu. Nustatyta, kad prekės kokybės parametraž  $QA_{r,t}$  ir atsargų lygį  $I_{r,t}$ , sieja neigiamas ryšys (-0,155), su  $PLC_{r,t}$  – taip pat neigiamas ryšys (-0,054). Galima daryti išvadą, kad geresnės kokybės prekės pasižymi trumpesniu prekės gyvavimo ciklu bei greičiau judančiomis atsargomis. Prekės kokybės parametraž  $QA_{r,t}$  ir prekės ženklo patrauklumą prekės ženklo patrauklumas  $Brand_{it}$  sieja teigiamas ryšys (0,145), todėl galima šį rezultatą interpretuoti taip, kad pirkėjui patrauklesni prekės ženklai pasižymi geresniais kokybiniais parametrais, o tai buvo kaip rezultatas identifikuota ir kitų DK tyrėjų darbuose.

## 3.2. Dinaminės kainos nustatymo modelio formavimas

Atlikus DK nustatymą formuojamo modelio stebinių analizę ir įvertinus visus rezultatus, padaryta išvada, kad sudarant modelį tikslinga įtraukti nepriklausomus kintamuosius: atsargų lygį  $I_{r,t}$ , prekės gyvavimo ciklą apibūdinantį rodiklį  $PLC_{r,t}$  nuolaidą prekei  $PD_{r,t}$  prekės kokybę  $QA_{r,t}$ , prekės ženklo patrauklumą  $Brand_{r,t}$  ir kategorinius kintamuosius: atsargų judėjimo greičio identifikatorių  $F_{r,t}$ , sezoniškumą  $SEAS_{k,t}$  kilmės šalį  $COO_r$  bei prekės id, atributą prekių atskyrimui ir identifikavimui. Dėl egzistuojančių kategorinių kintamųjų

nuspręsta taikyti bendrąjį tiesinį modelį (GLM). Faktiškai tai yra sudėtingas įprastos tiesinės regresijos ir dispersinės analizės modelių junginys, kuris leidžia aiškinamųjų kintamųjų vietoje vartoti tiek kiekybinius, tiek kokybinius kintamuosius, tiek įvairias jų sąveikas. Atlikus daugkartinius perskaičiavimus, kaskart šalinant nereikšmingiausią kintamąjį arba kintamųjų sąveiką, gautas galutinis kainos modelis (3.4 lentelė). Čia *Mean square* – kvadratų sumos ir laisvės laipsnių skaičiaus santykis. *F* (*F* kriterijus) – nepriklausomo kintamojo vidutinio kvadrato santykis arba kintamųjų ir paklaidos vidutinio kvadrato sąveika. *Sig.* – tikimybė, kad skirtumas (poveikis) yra atsitiktinis.

3.4 lentelė.

### GLM modelio rezultatai

Priklausomas kintamasis: Kaina

<i>Rodikliai</i>	<i>III tipo kvadratų suma</i>	<i>Kvadratų sumos ir laisvės laipsnių skaičiaus santykis</i>	<i>F kriterijus</i>	<i>p reikšmė</i>
Koreguotas modelis	76059,761 <sup>a</sup>	434,627	466,574	0
Laisvasis narys	6580,665	6580,665	7064,373	0
$PLC_{r,t}$	384,32	384,32	412,57	0
$PD_{r,t}$	2076,709	2076,709	2229,357	0
$Brand_{r,t}$	36,595	36,595	39,285	0
$I_{r,t}$	513,328	513,328	551,06	0
$QA_{r,t}$	4,465	4,465	4,793	0,029
Prekės id * $F_{r,t}$	837,712	37,712	47,834	0
Prekės id * $SEAS_{k,t}$	742,118	32,266	34,638	0
Prekės id * $COO_r$	269,176	12,818	13,76	0
a. R determinacijos koef =, 920 (Pakoreguotas R =, 918)				

Jeigu modelyje yra kategoriniai kintamieji išdėstyti faktorių planu DA (dispersinė analizė, GLM susideda iš regresinės ir dispersinės analizių) pavidalu, tai galima tirti pagrindinius efektus bei sąveikas tarp kategorinių prediktorių. Tačiau jeigu planas yra nesuderintas (skirtingas stebėjimų skaičius ląstelėse, o efektai dažniausiai koreliuoja su kategoriniais faktoriais) arba pilname faktorių plane yra praleistos reikšmės – atsiranda neapibrėžtumas. Neapibrėžtumas priklauso nuo konkrečių vidutinių reikšmių palyginimų, kuriuos sudaro pagrindiniai efektai ir tiriamos sąveikos. Tokiu atveju GLM nenaudoja klasikinio MKM, tačiau dažniausiai naudojami metodai I, II, III ir IV tipo kvadratų sumos. Tokiu atveju naudojama III tipo kvadratų suma, kuri tikrina hipotezę su sąlyga, kad kiekvienoje

ląstelėje egzistuoja bent vienas stebėjimas. Jeigu nėra praleistų stebėjimų, tai III tipo kvadratų suma tikrina hipotezę apie ribinių vidutinių reikšmių skirtumus šiems planams.

Remiantis 3.4 lentelėje pateiktais rezultatais, vertinama, ar kintamieji turi įtakos priklausomam kintamajam ir tikrinamos hipotezės:

- $H_0$ : visi  $\beta_j = 0$ , (parametrai prie nepriklausomų kintamųjų yra lygūs 0 t. y., nereikšminga, nes nė vienas veiksnys nedaro įtakos priklausomajam kintamajam).
- $H_4$ : bent vienas iš parametru  $\beta_j$  nėra lygus 0 (statistiškai reikšminga yra bent vienas veiksnys, kuris turi įtakos priklausomajam kintamajam).

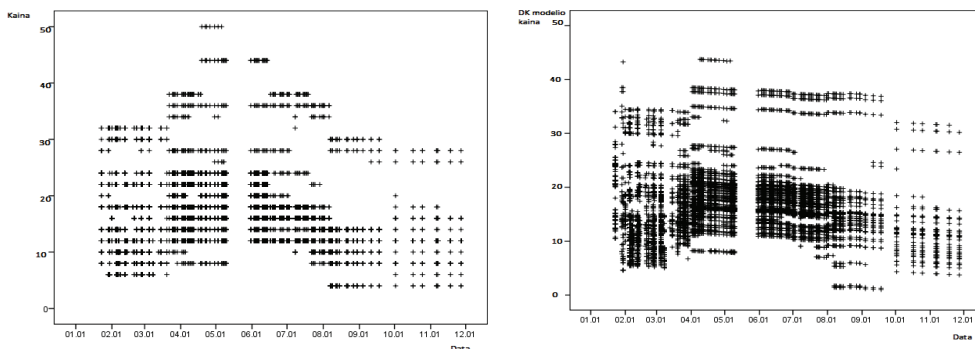
Įtakos reikšmingumui vertinti naudojamas F kriterijus. Jeigu sig. >0.05, nulinė hipotezė priimama, jeigu sig. < 0.05 – atmetama ir priimama alternatyva. Kaip matyti, visi įtraukti kintamieji statistiškai reikšmingi, nes reikšmė  $p < 0,05$ . Tai reikštų, kad visi veiksniai atskirai ir sąveikaujant tarpusavyje lemia ir gali būti įtraukti į DK nustatymo modelį formuojamą mažmeninės prekybos įmonių grupėje „XYZ“.

Gautas modelio tikslumo rodiklis – determinacijos koeficientas labai aukštas  $R^2 = 0,92$ . Tai rodo, kad kainų svyravimai 92% priklauso nuo į modelį įtrauktų veiksnių ir jų sąveikų, likusioji dalis (8%) šiame modelyje neįvertinama ir gali priklausyti nuo nežinomų faktorių. Modelio įverčių reikšmių fragmentas pateikiamas 7 priede.

Apibendrinus visus aptartus rezultatus, akivaizdu, kad modelio tikslumas aukštas, o atlikus jo diagnostiką galima bus įsitikinti, ar jis tinkamas naudoti ateityje. Empirinio DK nustatymo modelio vertinant jį formuojančius paklauso/ pasiūlos grupių veiksnius mažmeninės prekybos įmonių grupėje „XYZ“ išraiška turi tokį pavidalą:

$$DK_{r,t} = Intercept + PLC_{r,t} + PD_{r,t} + Brand_{r,t} + I_{r,t} + QA_{r,t} + Prekėsid \cdot SEAS_{k,t} + Prekėsid \cdot F_{r,t} + Prekėsid \cdot COO_r$$

3.4 pav. pateiktos faktinės ir teorinės prekių kainos diagramos.



3.4 pav. Modelio faktinės (SK) ir teorinės (DK) prekių kainų palyginamumo fragmentas

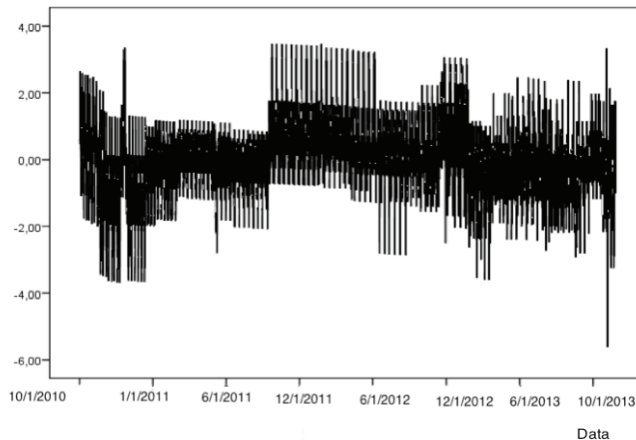
Remiantis modelio faktinių ir teorinių prekių kainų palyginamumo rezultatais, nustatyta (3.4. pav.), kad sukonstruotas kainų modelis neblogai atvaizduoja ir faktines kainas reikšmes. Vis dėlto šių palyginimų nepakanka patvirtinti modelio adekvatumui. Tuo tikslu buvo atlikta modelio diagnostika, kurios rezultatais remiantis įvertintas modelio patikimumas ir pagrindžiamos tolimesnės jo naudojimo galimybės mažmeninės prekybos įmonių grupėje.

### 3.3. Dinaminės kainos nustatymo modelio diagnostika

Tam, kad būtų galima pagrįsti, ar sudarytas modelis yra adekvatus ir tinkamas naudoti, atliekama išsami modelio paklaidų analizė. Modelio adekvatumui patvirtinti turi būti patikrintos šios prielaidos:

- *Atsitiktinės paklaidos yra normaliai pasiskirstę atsitiktiniai dydžiai.*
- *Visų paklaidų vidurkis lygūs nuliui.*
- *Visų paklaidų dispersijos lygios (homoskedastiškumo prielaida).*

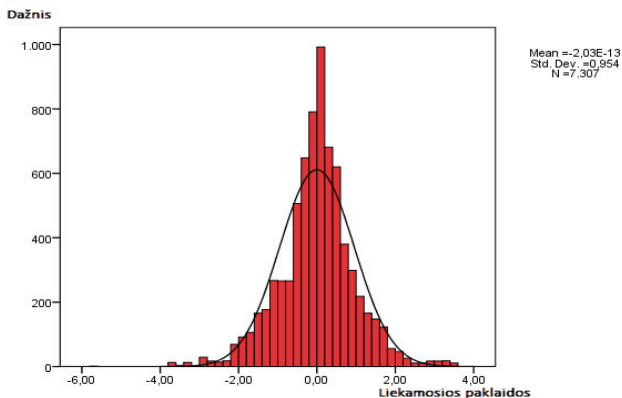
Tyrimo metu buvo atlikta grafinė modelio liekamųjų paklaidų analizė (3.5 pav.). Nustatyta, kad paklaidos apytiksliai svyruoja apie nulį, todėl galima daryti prielaidą, kad jų vidurkis apytiksliai lygus nuliui. Ši prielaida buvo patikrinta vertinant liekanų skaitines charakteristikas.



3.5 pav. Modelio liekamosios paklaidos

Remiantis gautais rezultatais, liekamųjų paklaidų vidurkis lygus nuliui, todėl prielaida apie liekanų vidurkio lygybę nuliui patenkinama.

*Liekamųjų paklaidų normalumo tikrinimas.* Siekiant patikrinti prielaidas apie paklaidų normalumą buvo braižoma paklaidų histograma, pateikiami Kolmogorov-Smirnov kriterijaus rezultatai (3.6 – 3.7 pav.)



**3.6 pav. Modelio liekamųjų paklaidų histograma**

Histogramoje modelio liekanos apytiksliai pasiskirsto pagal normalųjį skirstinį, tačiau remiantis Kolmogorov-Smirnov'o kriterijaus rezultatais liekanų normalumas nepatvirtinamas. Verta pažymėti, kad minėtas kriterijus jautrus didelėms imtims, todėl normalumas gali būti klaidingai atmetas. Tačiau neatmetama galimybė, kad liekanose yra išskirčių ir tai pažeidžia normalumo sąlygą.

3.5 lentelė.

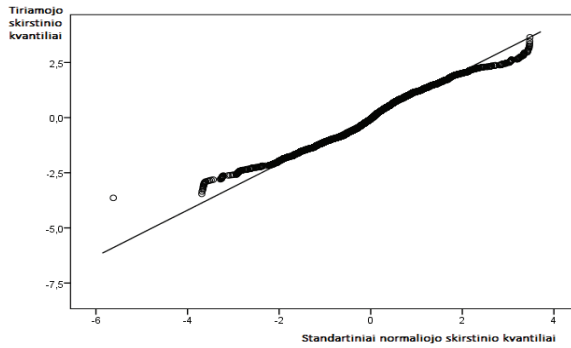
**Liekanų normalumo tikrinimo Kolmogorov-Smirnov kriterijaus rezultatai**

<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	<i>Statistika</i>	<i>P reikšmė</i>
Liekanų normalumo tikrinimas	0,063	0,000

3.7 pav. pateikiamas kvantilių grafikas, kur, jei imtis iš normaliosios populiacijos, visi taškai (išskyrus kelis kraštinius) privalo būti (su nedidelėmis paklaidomis) ant grafike išbrėžtos tiesės.

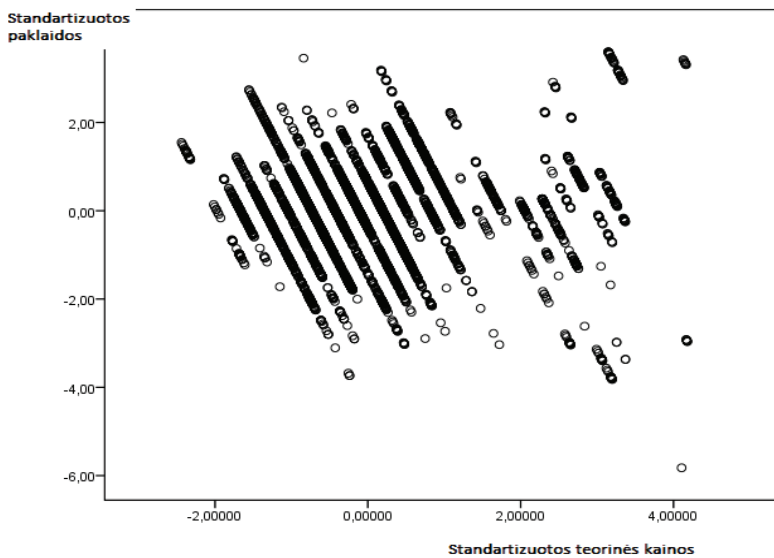
Išanalizavus kvantilių vizualizaciją matyti, kad apytiksliai visi taškai yra ant tiesės. Išskyrus kraštinius taškus, kurie nukrypsta nuo tiesės. Laikoma, kad paklaidų normalumo sąlyga apytiksliai patenkinama.





3.7 pav. Kvantilių grafikas

*Heteroskedastijos įvertinimas.* Heteroskedastiškumui vertinti dėl didelės imties buvo panaudotas grafinis metodas. 3.8 pav. pateikiama standartizuotų paklaidų bei standartizuotų teorinių kainų sklaidos diagrama.



3.8 pav. Faktinių kainų ir modelio liekamųjų paklaidų duotų reikšmių sklaidos diagrama

Remiantis paveikslu duomenimis aiškios sisteminės priklausomybės neižvelgiama, todėl galima teigti, kad liekanos apytiksliai homoskedastiškos ir heteroskedastiškumo problemos neegzistuoja. Laikoma, kad liekanų homoskedastiškumo prielaida patenkinama.

Atlikta DK nustatymo modelio diagnostika patvirtino, kad modelis yra adekvatus ir tinkamas naudoti DK nustatymui.

### 3.4. Dinaminės ir statinės kainos nustatymo rezultatų palyginamoji analizė

Kaip vieną iš būdų identifikuoti DK taikymo rezultatus, tyrėjai ją lygina su SK taikymo scenarijaus rezultatais. Daroma prielaida, kad mažmeninės prekybos įmonė, nustatydamą prekių kainas sezono pabaigoje ir jas peržiūrėdama dažniu  $f > mėnesis$ , taiko SK. Pastarasis kainos nustatymo metodas buvo taikomas ir mažmeninės prekybos įmonių grupėje „XYZ”. Taigi šiame kontekste disertacijoje pirmiausia tikrinama hipotezė  $H^3 - DK$  nustatymas turi didesnę įtaką pardavimo apimčių augimui nei SK atveju.

3.6 lentelė.

#### Pagrindinės grupės statistikos

Grupių statistikos					
Rodikliai					Vidurkio standartinė paklaida
	Strategija	N	Vidurkis	Vid. kvadratinis nuokrypis	
Pardavimų apimtys	SK	1126	230611,11	121785,770	3629,337
	DK	1126	243622,55	122250,392	3643,184

Buvo siekiama išsiaiškinti, kuris kainos nustatymo metodas geresnis, t. y. turi didesnę įtaką įmonių grupės „XYZ” pardavimų augimui, todėl lyginant dvi grupes (du skirtingus metodus) buvo naudojamas  $t$  kriterijaus testas.

3.7 lentelė.

#### t kriterijaus rezultatai

Rodikliai		Levene's testas		Vidurkių lygybės t-testas						
		F	p	t	Laisvės laipsniai	p	Vidurkių skirtumas	Std. paklaidų skirtumas	95% pasikliautinis intervalas	
									Žemesnė riba	Aukštesnė riba
Pardavimų apimtys	Lygių dispersijų atveju	0,000	0,994	-2,530	2250	0,011	-13011,431	5142,458	-23095,889	-2926,973
	Nelygių dispersijų atveju			-2,530	2249,967	0,011	-13011,431	5142,458	-23095,889	-2926,973

3.6 lentelėje pateikiamos vidutinės pardavimų apimtys pagal strategijas bei paklaidos rodikliai. Nustatyta, kad DK atveju vidutiniai dienos pardavimai žymiai didesni, skirtumų statistinis reikšmingumas įvertintas remiantis  $t$  – kriterijaus rezultatais (3.7 lentelė).

Remiantis Levene’s kriterijumi, buvo nustatoma, ar skiriasi abiejų grupių dispersijos: šiuo kriterijaus rezultatais dispersijos yra lygios ( $p = 0,994 > 0,05$ ), todėl reikėtų remtis  $t$  kriterijaus rezultatais eiluteje, skirtoje būtent šiam atvejui (*angl. equal variances assumed*). Kaip matyti iš rezultatų, SK ir DK vidurkiai reikšmingai skiriasi ( $p = 0,011 < 0,05$ ), o tai reikštų, kad DK nustatymo metodas geresnis už SK ir turi didesnę įtaką pardavimų apimtims. Remiantis anksčiau gautais rezultatais, galima *priimti iškeltą  $H^3$  hipotezę: DK nustatymas turi didesnę įtaką pardavimo apimčių augimui nei SK atveju.*

### 3.5. Dinaminės kainos nustatymo modelio reikšmingumo skirtingo perskaičiavimo dažnio scenarijaus atveju vertinimas

Sekančios tyrimo hipotezės apie DK perskaičiavimo dažnių įtaką pardavimų apimtims tikrinimui nagrinėjami duomenys buvo kaupiami trimis skirtingais laiko intervalais. Pardavimai buvo stebimi skirtingais dažniais nustatant DK: kas dieną, kas savaitę ir kas mėnesį. Tuo tikslu tikrinama disertacijoje iškelta hipotezė:  $H^6$  – DK nustatymo perskaičiavimo dažnis sąlygoja įmonės pardavimo apimtis. Rezultatai buvo lyginami tarpusavyje panaudojus dispersinę analizę.

Kadangi kainos keitimo dažnis turi tris reikšmes: diena, savaitė, mėnuo;  $t$  kriterijaus taikyti negalima, nes grupių skaičius didesnis nei du. Dispersinės analizės rezultatai pateikiami lentelėse (3.8 - 3.11 lentelės).

3.8 lentelė.

#### Dispersinės analizės rezultatai

ANOVA					
Rodikliai	Kvadratų suma	Df (laisvės laipsniai)	Vidutiniai kvadratai	F	p
Dispersija grupėje	1,322E12	2	6,608E11	,060	,942
Tarpgrupinė dispersija	2,412E15	219	1,101E13		
Viso	2,413E15	221			

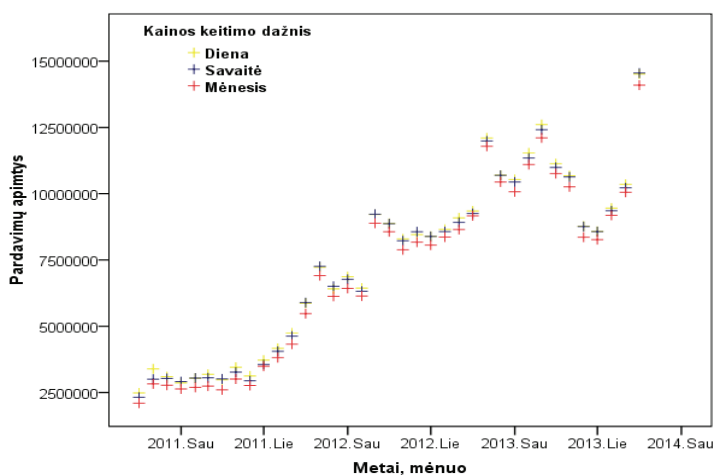
Lentelėje pateikti rezultatai rodo, kad tarp grupių statistškai reikšmingų skirtumų nėra, nes  $p = 0,942 > 0,05$ . Žemiau pateikiami palyginimai tarp konkrečių grupių. Čia reikšmingumas vertinamas pagal LSD kriterijų (3.9 lentelė).

## LSD kriterijaus rezultatai

(I) Kainos keitimo dažnis	(J) Kainos keitimo dažnis	Vidurkių skirtumai (I-J)	Std. paklaida	p.	95% pasikliautinis intervalas	
					Žemesnė riba	Aukštesnė riba
Diena	Savaitė	38141,93242	5,45565E5	,944	-1,0371E6	1,1134E6
	Mėnesis	1,79383E5	5,45565E5	,743	-895846,9302	1,2546E6
Savaitė	Diena	-38141,93242	5,45565E5	,944	-1,1134E6	1,0371E6
	Mėnesis	1,41241E5	5,45565E5	,796	-933988,8626	1,2165E6
Mėnesis	Diena	-1,79383E5	5,45565E5	,743	-1,2546E6	895846,9302
	Savaitė	-1,41241E5	5,45565E5	,796	-1,2165E6	933988,8626

Remiantis 3.9 pav. nustatyta, kad išsiskiria pardavimų apimtys, kurių kaina buvo keičiama vieną kartą per mėnesį t. y. esant tokiam dažniui pardavimai buvo mažiausi. Nors kriterijai reikšmingų skirtumų neparodė, tokį rezultatą galėjo sąlygoti duomenų agregavimas, kai skirtumai, lyginant su sustambintais duomenimis, atrodo nereikšmingi.

Kad būtų išvengta klaidingų sprendimų atmetant hipotezę, buvo nuspręsta tikrinti duomenis sustambinant juos iki savaitinių. Kadangi mėnesio duomenų agreguoti į savaitinius neįmanoma, pardavimo apimčių duomenys, kai kainos keitimo dažnis – mėnuo, analizėje nebuvo naudojami. Jau įsitikinta, kad esant šiam dažniui – pardavimai mažiausi, todėl apibendrinant rezultatus buvo į tai atsižvelgta.



3.9 pav. Pardavimų apimtys pagal kainų keitimo dažnį (2010 – 2013)

Kitame tyrimo etape buvo lyginamos dvi grupės duomenų t. y. pardavimų apimtys esant kainos keitimo dažniui kas dieną ir savaitę. Panaudojamas  $t$  – kriterijus, o rezultatai pateikiami lentelėje (3.10 – 3.11 lentelės).

3.10 lentelė.

**Pagrindinės grupės statistikos**

Grupių statistikos					
<i>Kainos keitimo dažnis</i>		<i>N</i>	<i>Vidurkiai</i>	<i>Std. Nuokrypis</i>	<i>Std. vidurkio paklaida</i>
Pardavimai	Diena	161	1,703844E6	7,7332053E5	6,0946196E4
	Savaitė	192	1,414044E6	8,3534214E5	6,0285626E4

Remiantis 3.11 lentelės duomenimis, buvo nustatyta, kad vidutinės savaitės pardavimų apimtys didesnės yra kainas keičiant kas dieną.

3.11 lentelė.

**t – kriterijaus rezultatai**

<i>Rodikliai</i>		<i>Levene's testas</i>		<i>Vidurkių lygybės t-testas</i>						
		<i>F</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>Vidurkių skirtumas</i>	<i>Std. paklaidų skirtumas</i>	<i>95% pasikliautinis intervalas</i>	
									<i>Žemesnė riba</i>	<i>Aukštesnė riba</i>
Pardavimai	Lygių dispersijų atvejui	2,006	0,158	3,358	351	0,001	2,8980043E5	8,6308380E4	1,2005380E5	4,5954705E5
	Nelygių dispersijų atvejui			3,381	347,55	0,001	2,8980043E5	8,5725116E4	1,2119515E5	4,5840571E5

Kriterijaus rezultatai rodo, kad pardavimų apimtys statistiškai reikšmingai skiriasi priklausomai nuo kainos keitimo dažnio (Levene's  $p = 0,158$ ,  $t$  kriterijus  $p = 0,001 < 0,05$ ).

Remiantis atliktais skaičiavimais, galima daryti išvadą, kad DK nustatymo taikymas teigiamai veikia pardavimų apimtį, o kainos perskaičiavimo dažnis sąlygoja pardavimo apimčių augimą. Dažnesni DK perskaičiavimai sąlygoja geresnius mažmeninės prekybos įmonės rezultatus.

### 3.6. Eksperimento rezultatų analizė

Tiriant DK nustatymo rezultatyvumą, atliekami eksperimentai realioje verslo aplinkoje. Eksperimentai šioje tyrimų srityje yra gana retas reiškinys, kadangi reikalauja daug išlaidų, laiko bei, žinoma, pasireiškia rizikos faktorius.

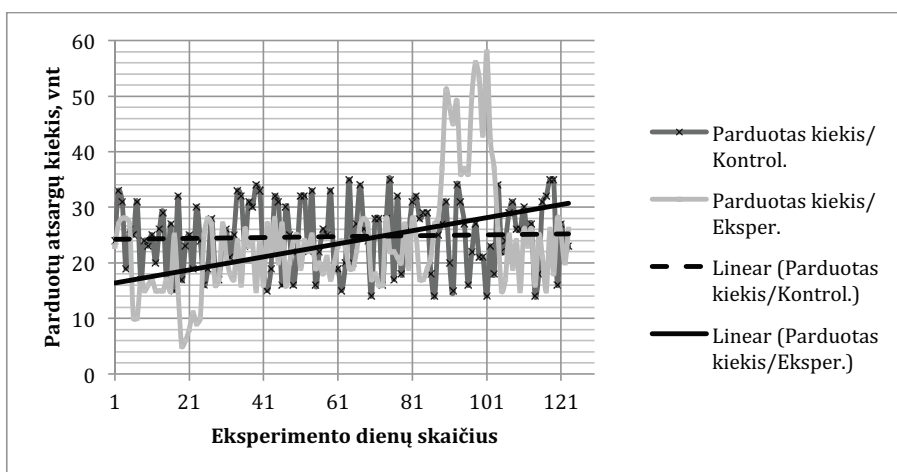
Stebėjimų skaičius nėra svarbiausias faktorius, nulemiantis eksperimento išvadų tikslumą (Olsson ir kt., 2007). Labai svarbu pats eksperimento planas: priklausomai nuo jo, stebėjimai įgauna savo vertę. Disertacijoje lyginamuoju eksperimentu siekiama nustatyti tikrąją pirkėjų reakciją paklausos atžvilgiu į DK nustatymo taikymą bei patikrinti šias hipotezes:

$H^4$ : DK nustatymas turi didesnę įtaką įmonės pelno augimui nei SK atveju.

$H^5$ : DK nustatymas didina atsargų valdymo efektyvumą.

Eksperimentas apėmė 10 skirtingų prekių, kurių rezultatai buvo lyginami su identišku prekių kontroline prekių grupe. Kontrolinė ir eksperimentinės grupės buvo sudarytos remiantis keletu kriterijų: 1) abi grupės priklauso tam pačiam prekės ženklui; 2) eksperimentinėje ir kontrolinėje prekių grupėse yra vienodas prekių skaičius, kurių priklausomybė vienai ar kitai grupei nustatyta remiantis istoriniais įmonių grupės „XYZ“ duomenimis. Eksperimento rezultatų palyginimui bei vertinimui pasirinktas laikotarpis: 2013 m. gegužės – rugpjūčio mėn.

SK nustatymo taikymas kontrolinėje grupėje sąlygojo gana reguliarius paklausos svyravimus (3.10 pav.). Priešingu atveju, eksperimentinėje prekių grupėje, identifikuojami paklausos šokai.

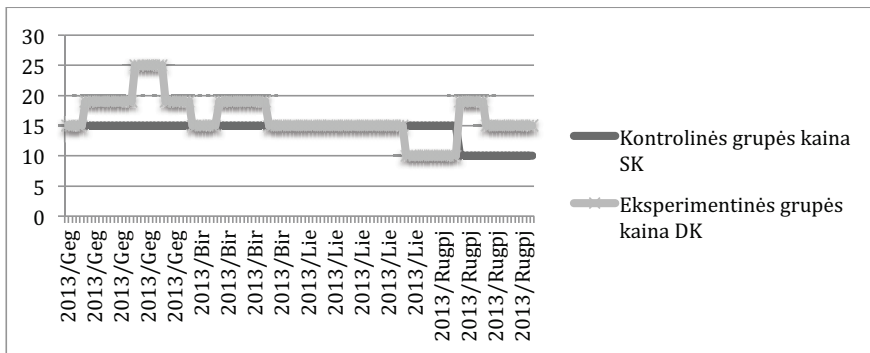


3.10 pav. Eksperimentinės ir kontrolinės grupių palyginamumas, remiantis parduotų atsargų kiekiu

Remiantis 3.10 pav. galima teigti, kad 90-101 eksperimento dienomis santykinai didesnę paklausą lėmė DK nustatymo modelio tinkamu laiku paklauskos/ pasiūlos faktorių suformuota tinkamesnė kaina. Kontrolinėje grupėje nustatyta žemiausia kainos riba eksperimento metu nesukelė tokios paklauskos kaip eksperimentinėje grupėje. Galima teigti ir išvelgti, kad ir žemiausia kaina, buvo nebeatraukli pirkėjų atžvilgiu. Tai pagrindžia I. Weatherford ir S. Bodily (1992), S. E. Kimes ir E. Sheryl (1989), K. Pak, ir N. Piersma (2002), S. E. Kimes ir G. M. Thompson (2004), I. Yeoman ir kt. (1999), R. S. Upchurch ir kt. (2002) suformuotą DK sampratą, kad – tai yra priemonė maksimizuoti pajamas „parduodant tinkamą prekę, tinkamam pirkėjui, tinkamu metu, tinkama kaina”.

DK tyrėjai aptaria godaus algoritmo (*angl. greedy algorithm*) sąvoką, kur vienas iš pagrindinių DK nustatymo principų yra kiekvienu metu, remiantis į modelį įtrauktais veiksniais, būtų nustatoma optimali kaina. Retais atvejais, tai galima pasiekti naudojant SK nustatymą. SK atvejo rezultatus dažnai sąlygoja vėlavimai: kaip ir analizuojamu atveju – žemiausia kainos riba nedavė tokio efekto kaip DK nustatymo atveju (3.11 pav.).

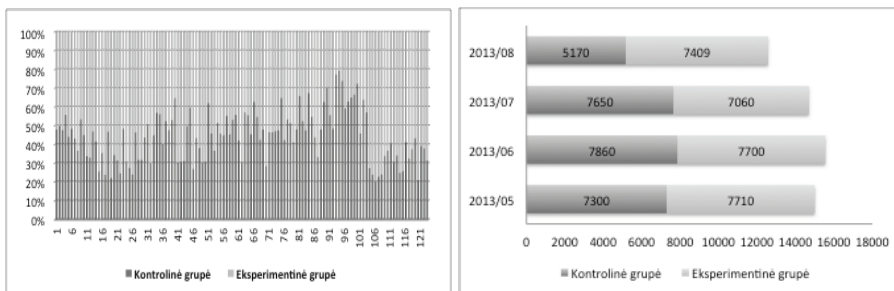
Tyrimų rezultatai rodo, kad senos/ lėtai judančios atsargos gali tik sumažinti bendrąjį pelningumą, kai bendrasis turtas išauga dėl investicijų į atsargas, o atsargų yra daugiau nei per atitinkamą laikotarpį galima parduoti (Minalga, 2001; Palšaitis, 2005). Dėl to mažėja turto apyvartumas bei sudaromas apyvartinių lėšų trūkumas ir taip apribojamos galimybės investuoti į kitą, pelningesnę turto rūšį ir kartu neretai priverčia įmonę ieškoti papildomų finansavimo šaltinių.



**3.11 pav. Eksperimentinės ir kontrolinės grupių palyginamumas, remiantis prekės vidutinės kainos variacija**

Vertinant parduotų atsargų kiekį abiejose eksperimento grupėse, DK nustatymo atvejis sąlygojo didesnę parduotų vienetų skaičių – +2% (+55 vnt). Remiantis įmonių grupės „XYZ“ statistiniais duomenimis, bendrasis prekių kategorijos apyvartumas, įvertinus eksperimentinės grupės rezultatus, padidėjo nuo 4.21 iki 4.24. Taigi eksperimento rezultatai rodo, kad DK

nustatymo poveikis atsargų valdymo efektyvumui yra išgrynintas ir atitinka išvadą, kad DK nustatymas didina atsargų valdymo efektyvumą. Remiantis šia argumentacija, DK nustatymas mažina perteklinių atsargų riziką.



### 3.12 pav. Eksperimentinės ir kontrolinės grupių palyginamumas, remiantis pelningumo variacija

DK tyrimuose neatsiejama diskusijų dalis yra DK nustatymo taikymo poveikis įmonės pelnui. P.B. Reagan, (1982), L. Weatherford ir S. Bodily (1992), V. Aguirregabiria (1999), I. Yeoman ir kt. (1999), M. Fleischmann ir kt. (2004), D. Huang (2010) ir kt. savo darbuose įvardija DK kaip vieną iš veiksnių, sąlygojančių įmonės veiklos rezultatus, pabrėždami įtaką pelnui. Disertacijoje atlikto eksperimentinio tyrimo rezultatai parodė, kad DK nustatymas sąlygoja pardavimo apimčių augimą, atsargų valdymo efektyvumą, tačiau ne visais atvejais pelnas buvo gaunamas didesnis, lyginant su kontroline prekių grupe (3.12 pav). Šio tyrimo rezultatai parodė, kad prekės gyvavimo ciklą aprašantis rodiklis yra statistiškai reikšmingas: rodiklis identifikuoja pasenusias atsargas, o tai silpnina nagrinėjamo atsako kintamojo pozicijas. Tai rodo neigiamas koeficiento ženklas apjungtosios regresijos ekonometriiniame modelyje. Prekės kokybę apibūdinantis parametras taip pat sąlygoja neigiamą DK nustatymo poveikį modelyje, vertinant ją formuojančius veiksniai: dažniau grąžintinos prekės sąlygoja santykinai mažesnę DK lygį. Taigi eksperimento rezultatai įrodė, kad DK ne visada turi didesnę įtaką įmonės pelno augimui nei SK atveju.

### 3.7. Tyrimo hipotezių tikrinimo analizė

Apibendrinus gautus rezultatus, galima daryti išvadą, kad sukonstruotas DK nustatymo modelis, vertinant jį formuojančius veiksniai, priimtinas ir tinkamas kainų modeliavimui realioje verslo aplinkoje – mažmeninės prekybos įmonių grupėje. Antroje disertacijos darbo dalyje buvo aptariama, kad vis dar pasigendama DK nustatymo modelių taikomumo bei efektyvumo vertinimų realioje verslo aplinkoje.



DK nustatymą formuojančius veiksnius vertinę tyrėjai dažniausiai pasitelkdavo simuliacijos procedūras dėl duomenų ribotumo, realių sprendimų kainos bei galimos rizikos. Vėliau J. Chung ir D. Li (2013), P. Mitall (2013), C. Cleophas (2012) savo simuliaciniuose modeliuose išvelgė trūkumų dėl tinkamai nesukurtos realios verslo aplinkos. Todėl disertacijos autorei vienas iš tikslų buvo patikrinti DK nustatymo modelį mažmeninės prekybos įmonių grupėje.

Šiuo modeliu identifikuojama paklausos/pasiūlos grupių veiksnių poveikis DK nustatymui bei tiriamas jos poveikis įmonės veiklos rezultatams. Šiais DK nustatymą sąlygojančiais paklausos/pasiūlos grupių veiksniais bei optimizavimo procedūra, formuojama prekės kaina, kuri priklauso nuo visų jų krypties ir rodiklių masto.

Disertacijoje siekta numatyti ir įvertinti, ar iš tiesų DK nustatymo taikymo idėja yra realizuotina mažmeninės prekybos įmonių grupėje, kadangi mokslinėje literatūroje vis dar pasigendama DK taikomumo tyrimų prekybos kontekste. Siekta nustatyti, ne tik kokie veiksniai daro įtaką DK, bet ir bendrąjį DK nustatymo poveikį įmonės veiklos rezultatams. Perėjimas nuo SK prie DK taikymo pastaruoju metu itin diskutuotina tema verslo aplinkoje, tad šiuo disertacijos darbu buvo bandoma pagrįsti šio metodo vertę bei galimus taikymo ribotumus.

Remiantis tyrimo rezultatais, priimami sprendimai dėl iškeltų hipotezių (3.12 lentelė).

Pirmiausia tyrime buvo tikrinama veiksnių įtaka formuojant DK, t. y. buvo norima sužinoti, kokie priežastiniai veiksniai daro įtaką prekės kainų svyravimams. Tuo tikslu buvo suformuotos dvi hipotezės.

Pirmoji hipotezė teigė  $H^1$  – *Pasiūlos veiksniai yra reikšmingi DK formavimui*. Ši hipotezė buvo patvirtinta, kadangi ekspertinio tyrimo metu atrinkti veiksniai, o vėliau suformuoti rodikliai, buvo nustatyti kaip reikšmingi. Hipotezė buvo tikrinama nuosekliai tikrinant šią veiksnių grupę sudarančių veiksnių poveikį.

Mokslinėje literatūroje, kaip jau buvo aptarta pirmojoje šio darbo dalyje, pasiūlos veiksnių įtraukimas į DK nustatymo tyrimus vis dar išlieka diskutuotinas. Disertacijoje atlikto tyrimo rezultatai pagrindžia faktą, kad šiuos veiksnius yra tikslinga įtraukti į DK tyrimus ir pastarieji lemia patį DK nustatymo modeliavimą. Patvirtindami šią hipotezę, disertacijos autorė dar kartą patvirtina F. Caro ir J. Gallien (2007, 2010, 2012), R. Carboni (2009) tyrimų rezultatus.

Siekiant patvirtinti hipotezę  $H^2$  – *Paklausos veiksniai yra reikšmingi DK formavimui*, disertacijoje buvo tikrinami ekspertinio tyrimo metu atrinkti veiksniai ir jų poveikis tiriamajam objektui. Tyrimo metu nustatyta, kad paklausos grupę sudarantys veiksniai lemia DK nustatymą ir tikslinga juos įtraukti į patį modelį. Dauguma mokslinėje literatūroje egzistuojančių DK nustatymo modelių apsiriboja vien tik paklausos veiksnių įtraukimu. Disertacijoje buvo svarbu identifikuoti DK nustatymą, remiantis paklausos/pasiūlos būseną, kadangi visa tai vienu metu

įgyvendintų dvigubą rezultatą – kainą, suformuotą remiantis rinkos paklausos parametrais bei šių dienų mažmeninės prekybos įmonei svarbiais pasiūlos veiksniais.

3.12 lentelė.

### Hipotezių tikrinimo rezultatai

Hipotezė	Testuojamas rodiklis	Tyrimo rezultatai	Išvada
$H^1$ – Pasiūlos veiksniai yra reikšmingi DK formavimui.	$I_{r,t}$	$p = 0$	$H^1$ – Priimta
	$F_{r,t}$	$p = 0$	
	$PLC_{r,t}$	$p = 0$	
$H^2$ – Paklausos veiksniai yra reikšmingi DK formavimui.	$SEAS_{k,t}$	$p = 0$	$H^2$ – Priimta
	$COO_r$	$p = 0$	
	$QA_{r,t}$	$p = 0,029$	
	$PD_{r,t}$	$p = 0$	
$H^3$ – DK nustatymas turi didesnę įtaką pardavimo apimčių augimui nei SK atveju.	$SK/DK$	$p = 0,011$	$H^3$ – Priimta
$H^4$ – DK nustatymas turi didesnę įtaką įmonės pelno augimui nei SK atveju.	$SK/DK$	<i>Hipotezė tvirtinama remiantis eksperimento rezultatais. DK nustatymo taikymas eksperimentinėje prekių grupėje sąlygojo sumažėjusį pelną.</i>	$H^4$ – Atmesta
$H^5$ – DK nustatymas didina atsargų valdymo efektyvumą.	<i>DK nustatymo modelio rezultatai</i>	<i>Hipotezė tvirtinama remiantis eksperimento rezultatais. DK nustatymo taikymas eksperimentinėje prekių grupėje sąlygojo išaugusį parduotų atsargų (vnt.) skaičių bei padidėjusį prekių kategorijos apyvartumą.</i>	$H^5$ – Priimta
$H^6$ – DK nustatymo perskaičiavimo dažnis sąlygoja įmonės pardavimo apimtį.	<i>DK nustatymo modelio rezultatai</i>	$p = 0,001$	$H^6$ – Priimta

Kitos hipotezės buvo keliamos, remiantis pačiu DK taikomumu bei siekiu jos poveikį įmonės veiklos rezultatams patikrinti lyginant su SK. Pirmiausia disertacijoje buvo siekiama patikrinti, ar *DK nustatymas turi didesnę įtaką pardavimo apimčių augimui nei SK atveju ( $H^3$ )*. Šia hipoteze buvo bandoma pagrįsti arba paneigti DK nustatymo taikomumo tikslingumą. Remiantis statistiniais skaičiavimais SK ir DK vidurkiai reikšmingai skiriasi ( $p = 0,011 < 0,05$ ), o tai reikštų, kad DK nustatymo metodas sąlygojo geresnius rezultatus lyginant su SK ir turi didesnę įtaką pardavimų apimtims. Todėl remiantis anksčiau gautais rezultatais, iškelta hipotezė buvo patvirtinta.

Eksperimentiniu tyrimu buvo tikrinama kita tyrimo hipotezė  $H^4$  – *DK nustatymas turi didesnę įtaką įmonės pelno augimui nei SK atveju*. Remiantis rezultatais, DK nustatymas nevisada turi didesnę įtaką įmonės pelno augimui nei SK atveju. Visa tai sąlygoja veiksniai identifikuojantys „blogąsias” prekės charakteristikas kaip prekės kokybę, amžių identifikuojantys rodikliai, senų prekių dalis atsargose. Ši tyrimo hipotezė nebuvo patvirtinta.

To paties eksperimentinio tyrimo metu buvo tikrinama ir  $H^5$  – *DK nustatymas didina atsargų valdymo efektyvumą*. DK nustatymo atvejis sąlygojo didesnę parduotų vienetų skaičių lyginant su kontroline prekių grupe, kurioje buvo taikoma SK. Remiantis šiais rezultatais, hipotezė buvo patvirtinta. Tas leistų teigti, kad būtent pasiūlos veiksnių įtraukimas į DK nustatymo modelį sąlygojo padidėjusį atsargų valdymo efektyvumą eksperimentinėje prekių grupėje.

Paskutiniąją  $H^6$  hipotezę *DK nustatymo perskaičiavimo dažnis sąlygoja įmonės pardavimo apimtį* buvo siekiama išsiaiškinti ar DK nustatymo modelio perskaičiavimo dažnis sąlygoja pardavimo apimčių pokyčius. Buvo tikrinami 3 DK nustatymo perskaičiavimo scenarijai: kas mėnesį, kas savaitę, kas dieną. Grafinė analizė bei statistinių testų rezultatai parodė, kad pardavimų apimtys statistiškai reikšmingai skiriasi priklausomai nuo kainos keitimo dažnio, todėl paskutinioji hipotezė buvo patvirtinta.

*Apibendrinus disertacinio darbo teorinius bei taikomuosius rezultatus, daroma išvada, jog pasiūlytas DK nustatymo modelis atskleidžia kompleksinį požiūrį, įvertinant tiek paklauso, tiek pasiūlos būseną sąlygojančius veiksnius. Atlikto tyrimo teoriniai ir praktiniai rezultatai gali būti pagrindu tolimesniems moksliniams ir taikomiesiems tyrimams.*

### **3.8. Empirinio tyrimo rezultatų taikymas ir tolimesnių tyrimų kryptys**

Remiantis tyrimo rezultatais galima teigti, kad yra tikslinga DK nustatymą mažmeninės prekybos įmonėse formuoti remiantis kompleksiniu paklauso/pasiūlos grupių veiksnių sąveikos vertinimu. Disertacijoje pasiūlytas būtent toks kompleksinis DK nustatymo modelis autorės žiniomis yra iki šiol netaikytas DK nustatymo tyrimuose. Didelės modelio testavimo bazės sukūrimas bei eksperimento vykdymas šioje tyrimų srityje taipogi nusako šio tyrimo išskirtinumą.

Disertacijoje, priešingai nuo kitų šios problematikos tyrėjų, tiriamas ir modeliuojamas DK nustatymas ne vien tik kaip metodas, bet ir kaip vienas iš novatoriškų būdų pasiekti geresnius mažmeninės įmonės veiklos rezultatus. Į modelį įtraukta optimizavimo procedūra ne tik užtikrina parenkamos kainos optimalumą, bet ir leidžia tyrėjui tolimesniuose tyrimuose įtraukti arba eliminuoti papildomus ribojimus.

Tyrimo rezultatai leidžia identifikuoti ir tuo pačiu modeliuoti DK. Modelis remiasi disertacijos autorės išplėsta DK samprata, kad tai dinamiškas kainų pirkėjams nustatymas, einamuoju laiku įvertinant dabartinę prekės paklauso/ pasiūlos būseną norint maksimizuoti įmonės pajamas. Taikant DK pardavėjas dinamiškai bei reaguojant į tokius rodiklius kaip prekės paklausa, pasiūla, koreguoja kainas.

Disertacijoje koncentruojamasi į DK nustatymą sąlygojančius veiksnius, jų įtaką formuojant DK bei tikrinamas DK nustatymo poveikis įmonės veiklos rezultatams, testuojant istorinius įmonių grupės „XYZ“ duomenimis bei rengiant eksperimentą tos pačios įmonės aplinkoje. Šiame darbe netiriama pirkėjų elgsena ir jos poveikis DK nustatymo taikymo rezultatams. Remiantis Y. Aviv, A. Pazgal (2008), K.T. Talluri, G. van Ryzin (2004) tyrimais, pirkėjų išmanumo lygis yra svarbus veiksnys modeliuojant DK. Taigi tolimesniuose tyrimuose tikslinga DK nustatymą modeliuoti vertinant pirkėjų sudėtį rinkoje: trumparegių pirkėjų atvejį, kur sprendimas pirkti yra greitas ir intuityvus procesas, ar pirkėjus strategus, kurie nuolatos peržiūri ir optimizuoja savo pirkimo elgseną, reaguodami į įmonės taikomą kainos nustatymo metodą.

Sudarytame DK nustatymo modelyje nevertinamas konkurentų kainų lygio poveikis. Tolimesniuose DK tyrimuose būtų tikslinga vertinti ir modeliuoti DK įvertinus ir kitų rinkos žaidėjų veiksmus kainos atžvilgiu.

Parinkant paklauso/ pasiūlos veiksnius matuojančius rodiklius, buvo remiamasi universalumo sąlyga. Remiantis disertacijoje atlikta empirinių tyrimų analize, daugumoje tyrimų DK nustatymas modeliuojamas specifinėje erdvėje ar modelis konstruojamas remiantis veiksniais, kurie keliami kaip reikšmingi tik tos mokslinės srities tyrėjui ar specifinei verslo sričiai, dėl to pasigendama DK nustatymo modelių universalumo. Būtų tikslinga modelį patikrinti ir jo rezultatus palyginti ir kituose paslaugų sektoriuose.

Eksperimento rezultatų patikimumą sąlyginai riboja pasirinktas periodas bei imtis. Eksperimentai DK nustatymo tyrimuose yra gana retas reiškinys, kadangi tai yra itin brangu bei gana rizikinga įmonės veiklos rezultatų atžvilgiu. Ilgesnis eksperimento periodas bei testavimas įvertinus visas įmonės atsargas, o ne su jų dalimi, leistų išvelgti bei identifikuoti naujas DK nustatymo modelio tobulinimo galimybes.

Toliau plėtojant DK nustatymo taikymo tyrimus, taipogi būtų tikslinga į modelius įtraukti ir rinkos struktūrą, makroekonominių rodiklių poveikį bei susieti atsargų užsakymo kontrolę su DK nustatymo modeliu.

## IŠVADOS

*Disertacijoje įveikiant mokslinę problemą, siekiant iškelto tikslo ir sprendžiant suformuluotus uždavinius, gauti atliktų teorinių ir empirinių tyrimų apibendrinti rezultatai pateikiami šiose išvadose:*

1. Disertacijoje ištirta DK sąvoka ir pasiūlyta **išplėsta DK samprata**, kurioje DK apibrėžiama kaip *dinamiškas kainų pirkėjams nustatymas, einamuoju laiku įvertinant dabartinę prekės paklausos/pasiūlos būseną tikslu maksimizuoti įmonės pajamas*. Taikant DK, pardavėjas, reaguodamas į paklausos/ pasiūlos veiksmus, koreguoja kainas.

Atlikta DK ir jos nustatymo sampratos analizė parodė, kad tiek teoriniuose, tiek empiriniuose mokslininkų darbuose DK sąvoka traktuojama skirtingai. **Vieningas DK apibrėžimas iki šiol išlieka sudėtingu moksliniu uždaviniu** dėl keleto priežasčių, iš kurių disertacijos autorė svarbiausiomis išvelgė: *įvairių mokslo krypčių atstovų šios sąvokos skirtingas interpretavimas bei DK tyrėjų orientavimasis į skirtingas mokslo krypčių metodologines nuostatas*. Nustatyta, kad DK sampratos analizę apsunkina ir painumo DK tyrimams suteikia ne tik daugialypės DK, kaip reiškinio prigimtis, bet ir mokslinėje literatūroje išskiriama DK nustatymo tipų gausa bei sudėtingumas.

*Mokslinis tyrimas leido pasiūlyti platesnius teorinius rėmus DK sampratai bei jos konceptualiam modeliui, pagrindžiant tuo, kad DK galima aiškinti vadovaujantis ir lošimų teorijomis bei jų elementais, identifikuojant DK nustatymą kaip derybų rezultato principą dinaminėje plotmėje, užtikrinant optimalią pusiausvyrą tarp pardavėjo ir pirkėjo*. Šie teoriniai rėmai praplėtė DK sąvokos suvokimą, lyginant su dominuojančiais tyrėjų požiūriais į DK kaip į ateities kainų nustatymo metodologiją bei leidžia teigti, kad ši traktuotė yra svarbi tiek DK konceptualizavime, tiek siekiant praplėsti DK nustatymo modeliavimo galimybes.

Apžvelgus mokslinėje literatūroje pateiktas DK skirtingas sampratas, nustatyta, kad DK nėra tik pajamų valdymo sinonimas. Šios disertacijos kontekste laikomasi nuostatos, kad DK yra vienas svarbiausių veiksnių, lemiančių įmonės sėkmingus veiklos rezultatus. Vadovaujamosi nuostata, kad kaina yra vienas iš efektyviausių kintamųjų, kuriuo galima manipuluoti/ skatinti paklausą. Kaina yra svarbi ne tik finansiniu, bet ir veiklos požiūriu, padedanti sistemingai reguliuoti atsargų judėjimą.

*Atliktu DK konceptualizavimu sukurtas pakankamas teorinis pagrindas tolimesniems DK nustatymo modeliavimo tyrimams. DK konstruktas sudaro sąlygas formuluoti DK nustatymo modelį mažmeninėje prekyboje.*

2. Atlikta teorijos ir mokslinių tyrimų analizė atskleidė, kad mokslinėje literatūroje pateikiama gana **plati DK nustatymą formuojančių paklausos/ pasiūlos veiksnių įvairovė**.

*Vienas esminių šios disertacijos momentų yra patikimo DK nustatymą formuojančių veiksnių identifikavimo instrumento parengimas ir pritaikymas.* Remiantis atliktu ekspertiniu tyrimu, kuris buvo pasirinktas, siekiant gauti kompleksinį praktiniam taikymui tinkamą skirtingų DK formuojančių veiksnių svarbos įvertinimą, AHP metodu *identifikuoti paklausos/ pasiūlos grupės atspindintys veiksniai.* Šis metodas leido nustatyti ir įvertinti vieno hierarchijos lygio rodiklių svorius aukštesnio lygio atžvilgiu. Dėl to buvo identifikuoti DK nustatymą formuojantys veiksniai mažmeninėje prekyboje: paklausos grupėje – sezoniškumas, prekės kilmės šalis, esama nuolaida prekei, prekės kokybė, prekės ženklų patrauklumas; pasiūlos grupėje – prekės gyvavimo ciklas, atsargų lygis, prekės savikaina. **Šių veiksnių reikšmingumą DK nustatymui matuojantis bei AHP metodu grindžiamas instrumentas perkėlė DK nustatymą į modeliuotiną bei kiekybiškai išmatuotiną lygmenį.**

*Pažymėtina, kad nustatant DK tiek paklausos, tiek pasiūlos veiksnių vertinimo aspektais, tyrimuose pasigendama modelių efektyvumo pagrindimo. Disertacijoje sukurtas realizuotinas, leidžiantis parinkti optimalią prekės kainą DK modelis sąlygoja mažmeninės prekybos įmonių grupės pajamų maksimizavimą.*

3. Apibendrinus DK teorinius ir empirinius tyrimus konstatuotina, kad kompleksinio požiūrio, pasižyminčio DK nustatymo veiksnių išskyrimu, stygius, taip pat **sudėtingi DK nustatymo modeliavimo algoritmai yra esminiai DK taikymo plėtros trikdžiai.** Identifikuota, kad prieštarigus empirinių tyrimų rezultatus lemia ir pasirinktos modelio prielaidos bei ribotumai, taip pat veiksniai apibūdinantys rodikliai. Pastebėta, kad daugumos tyrimų DK modeliuojama specifinėje erdvėje, modelis konstruojamas remiantis veiksniais, kurie keliami kaip reikšmingi tik tos mokslo krypties tyrėjui ar specifinei verslo sričiai dėl to **pasigendama DK nustatymo modelių universalumo.**

Nustatyta, kad tik itin nedaugelyje tyrimų DK nustatymas modeliuojamas stochastinėje aplinkoje, identifikuojant paklausos/ pasiūlos veiksnių poveikį bei esant dideliame prekių asortimentui. *Be to, pasigendama tokių modelių taikomumo pagrindimų realioje verslo aplinkoje.*

*Disertacijoje atlikta DK nustatymo empirinių tyrimų analizė pateikė statistiškai validžius ir reikšmingus empirinius įrodymus apie teigiamą DK nustatymo taikymo poveikį įmonės veiklos rezultatams ir pagrindė tolimesnių DK nustatymo tyrimų vystymo svarbą.*

4. Teorinės analizės ir ekspertinio tyrimo rezultatų pagrindu **disertacijoje suformuotas DK nustatymo modelis** apimantis 3 tyrimo etapus: reikšmingiausių DK nustatymą formuojančių veiksnių nustatymą ir juos atitinkančių rodiklių pagrindimą; DK nustatymo ekonometrinio vertinimo modelio formavimą; šio modelio tikrinimą ir jo pagrindimą. *Sudarytas ekonometrinis modelis integravo paklausos ir pasiūlos veiksnių grupes taip, kad atitiktų ekonominę logiką,*

*susijusių su DK nustatymo formavimu. Disertacijoje praplečiamos šių veiksnų grupių vertinimo galimybės pagrindžiant tai, kad **GLM modelio bei optimizavimo metodų taikymas leidžia nustatyti bei identifikuoti veiksnių poveikį ir įgyvendinti realioje verslo aplinkoje realizuotino DK nustatymo modelio idėją, siekiant maksimizuoti mažmeninės prekybos įmonės pajamas.** Disertacijoje praplečiamas DK nustatymo modeliavimo galimybės, nes optimizavimo procedūros stochastinei paklausai vertinti bei disertacijoje naudojami algoritmai leidžia nustatyti ir palyginti galimas alternatyvas bei pasirinkti geriausią (optimalų) variantą (šiuo atveju optimalią prekės kainą) prie esamų sąlygų.*

5. *Empiriniu tyrimu, remiantis taikomumo mažmeninėje prekyboje pavyzdžiu, patikrintas sukonstruoto DK nustatymo modelio tinkamumas ir pateiktos šio modelio praktinio taikymo galimybės.* Tyrimas pagrindė, kad abi mokslinės literatūros analizės pagrindu ir ekspertinio vertinimo pagalba išskirtos veiksnių grupės (paklausos ir pasiūlos) yra reikšmingos DK nustatymo formavimui mažmeninės prekybos įmonėje, siekiant maksimizuoti įmonės pajamas. Atlikus DK formuojamo modelio stebinių analizę ir įvertinus gautus rezultatus, padaryta išvada, kad sudarant modelį tikslinga įtraukti šiuos nepriklausomus disertacijoje parinktus kintamuosius: atsargų lygis  $I_{r,t}$ , prekės gyvavimo ciklą apibūdinantį rodiklį  $PLC_{r,t}$  nuolaida prekei  $PD_{r,t}$  prekės kokybė  $QA_{r,t}$ , prekės ženklą patrauklumas  $Brand_{r,t}$  ir kategorinius kintamuosius: atsargų judėjimo greičio identifikatorius  $F_{r,t}$ , sezoniškumas  $SEAS_{k,t}$  kilmės šalis  $COO_r$  bei prekės id, atributą prekių atskyrimui ir identifikavimui.

Empiriniame tyrime įvertinta veiksnių įtaka formuojant DK nustatymą t. y. kokie priežastiniai veiksniai daro įtaką prekės kainų svyravimams. Tuo tikslu suformuotos dvi hipotezės. Ekspertinio tyrimo metu atrinkti veiksniai, vėliau suformuoti rodikliai nustatyti reikšmingais, o tai leido patvirtinti hipotezę  $H^1$  – Pasiūlos veiksniai yra reikšmingi DK formavimui. Nustatyta, kad dauguma mokslinėje literatūroje egzistuojančių DK modelių apsiriboja vien tik paklausos veiksnių įtraukimu. Tyrime tikrinama hipotezė  $H^2$  – Paklausos veiksniai yra reikšmingi DK formavimui. Dėl to įvertinti ekspertinio tyrimo metu atrinkti veiksniai ir jų poveikis tiriamajam objektui. Tyrimu nustatyta, kad paklausos grupę sudarantys veiksniai lemia DK nustatymą, todėl tikslinga juos įtraukti į modelį.

Buvo siekiama išsiaiškinti bei pagrįsti, kuris kainos nustatymo metodas turi didesnę įtaką įmonių grupės „XYZ“ pardavimų augimui ir lyginant dvi grupes (bei juose taikomus du skirtingus metodus: DK ir SK) patikrinti formuluojamą hipotezę bei pagrįsti arba paneigti DK nustatymo taikomumo tikslingumą. Remiantis statistiniais skaičiavimais SK ir DK vidurkiai reikšmingai skiriasi ( $p = 0,011 < 0,05$ ), o tai reikštų, kad DK nustatymo metodas sąlygojo geresnius rezultatus, lyginant su SK, ir turi didesnę įtaką pardavimų apimtims. Tad remiantis

aukščiau gautais rezultatais, iškelta hipotezė  $H^3$  – DK nustatymas turi didesnę įtaką pardavimo apimčių augimui nei SK atveju buvo patvirtinta.

*Vienas svarbiausių šios disertacijos indėlių į DK nustatymo tyrimų vystymą yra atliktas eksperimentas DK nustatymo taikomumui įvertinti realioje verslo aplinkoje.* DK tyrimuose neatsiejama tyrimų kryptis yra DK nustatymo taikymo poveikis įmonės pelnui. Disertacijoje atlikto eksperimentinio tyrimo rezultatai parodė, kad DK nustatymas sąlygoja pardavimo apimčių augimą, atsargų valdymo efektyvumą, tačiau ne visais atvejais pelnas gautas didesnis, lyginant su kontroline prekių grupe. *Hipotezė  $H^4$  – DK nustatymas turi didesnę įtaką įmonės pelno augimui nei SK atveju – atmesta.*

Eksperimento metu vertinant parduotų atsargų kiekį abiejose testavimo grupėse, DK nustatymo atvejis sąlygojo didesnę parduotų vienetų skaičių – +2% (+55 vnt). Remiantis įmonių grupės „XYZ“ statistiniais duomenimis, bendrasis prekių kategorijos apyvartumas, įvertinus eksperimentinės grupės rezultatus, padidėjo nuo 4.21 iki 4.24. Taigi eksperimento rezultatai parodė, kad DK nustatymas sąlygoja atsargų valdymo efektyvumą ir atitinka išvadą, kad DK didina atsargų valdymo efektyvumą. *Tai leido patvirtinti hipotezę  $H^5$  – DK nustatymas didina atsargų valdymo efektyvumą.*

Tyrimo metu testuota, kaip DK nustatymo perskaičiavimo dažnis sąlygoja pardavimo apimtis ir tuo tikslu keliami  $H^6$  hipotezė – DK nustatymo perskaičiavimo dažnis sąlygoja įmonės pardavimo apimtį. Remiantis atliktais skaičiavimais galima daryti išvadą, kad DK nustatymo taikymas teigiamai veikia pardavimų apimtį, o kainos perskaičiavimo dažnis sąlygoja pardavimo apimčių augimą. *Dažnesni DK perskaičiavimai sąlygoja geresnius mažmeninės prekybos įmonės rezultatus.*

Apibendrinus disertacinio darbo teorinius bei taikomuosius rezultatus, padaryta išvada, jog pasiūlytas DK nustatymo modelis atskleidžia kompleksinį požiūrį, įvertinant tiek paklauskos, tiek pasiūlos būseną sąlygojančius veiksnius. Atlikto tyrimo teoriniai ir praktiniai rezultatai gali būti pagrindas tolimesniems moksliniams ir taikomiesiems tyrimams.

*Disertacijoje, priešingai nuo kitų šios problematikos tyrėjų, tiriamas ir modeliuojamas DK nustatymas ne vien tik kaip metodas, bet ir kaip vienas iš novatoriškų būdų pasiekti geresnius mažmeninės įmonės veiklos rezultatus. Į modelį įtraukta optimizavimo procedūra ne tik užtikrina parenkamos kainos optimalumą, bet ir leidžia tyrėjui tolimesniuose tyrimuose įtraukti arba eliminuoti papildomus ribojimus.*

6. Įvertinus disertacijoje pateiktus empirinių ir teorinių tyrimų rezultatus bei apribojimus, tikslinga ***išskirti šias tolimesnių tyrimų kryptis:***



- Tirti konkurentų kainų lygio poveikį DK nustatymui, ir taip plėsti modelio taikomumo galimybes. Tolimesniuose DK nustatymo tyrimuose būtų tikslinga vertinti ir modeliuoti DK, įvertinus ir kitų rinkos žaidėjų veiksmus kainos atžvilgiu.
- Tirti remiantis platesne tyrimų baze. Būtų tikslinga modelį patikrinti ir jo rezultatus palyginti ir kituose paslaugų sektoriuose.
- Ilgesnis eksperimento periodas bei testavimas, įvertinus visus įmonės prekių atsargas, leistų išvelgti bei identifikuoti naujas DK nustatymo modelio tobulinimo galimybes.
- Įtraukti į DK nustatymo modelį rinkos struktūros charakteristikas, makroekonominių rodiklių poveikį bei susieti atsargų užsakymo kontrolę su DK nustatymo modeliu.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Abad, P.L. (1996). Optimal pricing and lot-sizing under conditions of perishability and partial backordering// *Management Science*, Vol. 42, No. 8.
2. Aguirregabiria, V. (1999). The dynamics of markups and inventories in retailing firms // *Review of Economic Studies*, Vol. 66.
3. Ahn, H., Kaminsky, P., Gumus, M. (2007). Pricing and manufacturing decisions when demand is a function of prices in multiple periods // *Operations Research*, Vol. 55, No.6.
4. Ailawadi, K.L., Lehmann, D.R., Neslin, S.A. (2003). Revenue premium as an outcome measure of brand equity// Vol. 67, No. 4.
5. Aksomaitis, A. (2001). Tikimybių teorija ir statistika. Kaunas: Technologija.
6. Alfredson, T., Cungu, A. (2008). Negotiation theory and practice. A review of the Literature// Maryland: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
7. Alvarez, L.J., Burriel, P., Hernando I. (2010). Price-setting behavior in Spain: evidence from micro PPI data// *Managerial and Decision Economics*, Vol. 31, No. 2.
8. Andersen, A. (1997). Yield Management in small and medium - sized enterprises in the tourism industry// *General Report/European Communities*.
9. Anselmsson, J., Johansson, U., Persson N. (2007). Understanding price premium for grocery products: a conceptual model of customer-based brand equity// *Journal of Product & Brand Management*, Vol. 16, No. 6.
10. Armstrong, A., Meissner, J. (2010). Railway Revenue Management: Overview and Models // *Lancaster University Management School Working Paper*.
11. Athley, S., Miller, D. (2007). Efficiency in repeated trade with hidden valuations// *Theoretical Economics*, Vol. 2, No. 3.
12. Aviv, Y., Pazgal, A. (2008). Optimal pricing of seasonal products in the presence of forward-looking customers// *Manufacturing Service Operations Management*, Vol. 10, No. 3.
13. Aviv, Y., Pazgal, A. (2002). Pricing of short life-cycle products through active learning// *Working paper*, Washington University.
14. Awad, P., Bitran, G., Mondschein, S. (2000). Pricing policies for a family of substitute perishable products// *Working Paper*.
15. Bajwa, N.A. (2013). Coordination of pricing, advertising and production decisions for multiple products// *Working Paper*.
16. Bakanauskas, A., Darškusienė, V. (2000). Kainodara: teorija ir praktika. Vilnius: VDU leidykla.
17. Balakrishnan, P.V., Eliashberg, J. (1995). An analytical process model of two-party negotiations// *Management Science* Vol. 41.
18. Bartkienė, A. (1993). Rinkos kainų politika ir kainodara. Vilnius: Valstybinis leidybos centras.
19. Barzdenytė, B. (2000). Kainodara ir konkurencija. Vilniaus universiteto leidykla.
20. Belobaba, P. P. (1987). Air Travel Demand and Airline Seat Inventory Management // *Working Paper*.
21. Belobaba, P. P. (1989). Application of a probabilistic decision model to airline seat inventory control// *Operations Research*, Vol. 37.

22. Bernhardt, M., Hinz, O. (2005). Creating value with interactive pricing mechanisms a web service-oriented architecture// Conference Proceedings "7th International IEEE Conference on E-Commerce Technology", Munchen.
23. Bernstein, F., Federgruen, A. (2003). Combined pricing and inventory control under uncertainty// *Operations Research*, Vol. 51.
24. Besanko, D., Winston, W.L. (1990). Optimal price skimming by a monopolist facing rational consumers// *Management Science*, Vol. 36, No. 5.
25. Bichler, M. (2004). *The Future of eMarkets: Multi-Dimensional Market Mechanisms*. Cambridge: Cambridge University Press.
26. Bichler, M., Kersten, G., Stecker S. (2003). Towards a Structured Design of Electronic Negotiations// *InterNeg Research Papers*, Vol. 12, No. 4.
27. Biller, S., Chan, L., Simchi-Levi, D., Swann, J. (2005). Dynamic pricing and the direct-to-customer model in the automotive industry// *Electron Commerce Journal*, Issue on Dynamic Pricing.
28. Bills, M., Klenow, P.J. (2004). Some evidence on the importance of sticky prices// *Journal of political economy*, Vol. 112, No. 5.
29. Bitran, G. (1999). Coordinating Clearance Markdown Sales of Seasonal Products in Retail Chains// *Operations research practice*.
30. Bitran, G., Caldentey R., Mondschein S. (1998). Coordinating Clearance Markdown Sales of Seasonal Products in Retail Chains// *Operations Research*, Vol. 46, No. 5.
31. Bitran, G., Caldentey, R. (2002). An Overview of Pricing Models for Revenue Management// *Manufacturing and Service Operations Management*, Vol. 5.
32. Bitran, G., Mondschein, S. (1997). Periodic Pricing of Seasonal Product in Retailing// *Management Sciences*, Vol. 43.
33. Bitran, G., Wadhwa, H. (1996). A Methodology for Demand Learning with an Application to the Optimal Pricing of Seasonal Products// MIT Sloan School of Management.
34. Bitran, G.R., Gilbert, S. (1996). Managing retail reservations with uncertain arrivals// *Operation Research*, Vol. 49.
35. Blattberg, R.C, Neslin, S.A. (1990). *Sales Promotion: Concepts, Methods and Strategies*. NJ: Prentice-Hall.
36. Blumenthal, P., Petersen, I., Schubert, T. (2009). Application of Revenue Management to the Manufacturing Industry// Seminar Paper
37. Boguslauskas, V. (2010). *Ekonometrika*. Kaunas: Technologija.
38. Boguslauskas, V., Jurkšienė, A. (2000). *Kainodara*. Kaunas: Technologija.
39. Boleslavsky, R. (2009). Dynamic Screening in a Long Term Relationship. Duke University.
40. Bolton, L. E., Alba, J. W. (2006). Price fairness: Good and service differences and the role of vendor costs// *Journal of Consumer Research*, Vol. 33, No. 2.
41. Boyd, E.A., Bilegan, I.C. (2003). Revenue management and e-commerce// *Management Science*, Vol. 49, No. 10.
42. Braden, D.J., Oren, S.S. (1994). Nonlinear pricing to produce information// *Marketing Science*, Vol. 13, No. 3.
43. Breton, G. Ch. (2011). Consumer Preferences for 99-ending prices: The mediating role of price consciousness, Vol. 3.

44. Briano, E., Caballini, C., Giribone, P. ir kt. (2010). Resiliency and Vulnerability in Short Life Cycle Products' Supply Chains: a System Dynamics Model// WSEAS Transactions on Systems, Vol. 9, No. 4.
45. Cachon, G. P., Zipkin, P. H. (1999). Competitive and cooperative inventory policies in a two-stage supply chain// Management Science, Vol. 45.
46. Campbell, M. C. (1999). "Why did you do that?" The important role of inferred motive in perceptions of price fairness// Journal of Product and Brand Management, Vol. 8, No. 2.
47. Carboni, R. (2009). Clearance Pricing Optimization at Zara// M.S. Thesis.
48. Caro, F., Gallien, J. (2012). Clearance Pricing Optimization for a Fast-Fashion Retailer// Operations Research, Vol. 60.
49. Caro, F., Gallien, J. (2007). Dynamic assortment with demand learning for seasonal consumer goods// Management Science, Vol. 53, No. 2.
50. Caro, F., J. Gallien (2010). Inventory Management of a Fast-Fashion Retail Network// Operations Research, Vol. 58, No. 2.
51. Carroll W.J., Grimes , R.C. (1995). Evolutionary Change in Product Management: Experiences in the Car Rental Industry// Interfaces, Vol. 25.
52. Carvalho, A. Puterman, M.L. (2003). Dynamic pricing and reinforcement learning// Proceedings of the International Joint Conference on, Vol. 4.
53. Carvalho, A.X., Puterman, M.L. (2003). Dynamic pricing and learning over short time horizons. University of British Columbia.
54. Cary, D. (2004). A view from the inside// Journal of Revenue and Pricing Management, Vol. 3, No. 2.
55. Chan, L.M.A., Simchi-Levi, D., Swann, J.L. (2002). Dynamic pricing models for manufacturing with stochastic demand and discretionary sales. Atlanta: Georgia Institute of Technology.
56. Chan, M.A., Shen, Z.J., Levi, D.S. (2004). Coordination of pricing and inventory decisions: a survey and classification// International Series in Operations Research & Management Science, Vol.74.
57. Chan, T., Seetharaman, P.B. (2004). Estimating dynamic pricing decisions in oligopolistic markets: an empirical approach using micro- and macro- level data// Conference Proceedings on Economic Dynamics, Washington.
58. Chatterjee, K., Samuelson, W. (1983). Bargaining under incomplete information// Operations Research, Vol. 31.
59. Chatterjee, R. (2009). Strategic Pricing of New Product and Services//Handbook of Pricing Research in Marketing.
60. Chatwin, R. E. (2000). Optimal dynamic pricing of perishable products with stochastic demand and a finite set of prices// European Journal Operations Research, Vol. 125.
61. Chavez, A., Maes, P. (1996). Kasbah: An agent marketplace for buying and selling goods// Conference proceedings, Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology, London.
62. Chen, J.M., Chang, C. (2013). Dynamic pricing for new and remanufactured products in a closed-loop supply chain// International Journal Production Economics.
63. Cheng, F., Sethi, S.P. (1999). A periodic review inventory model with demand influenced by promotion decisions// Management Science, Vol. 45, No. 11.

64. Chernev, A. (2003). Reverse pricing and online price elicitation strategies in consumer choice// *Journal of Consumer Psychology*, Vol. 13, No. 1.
65. Chevalier J.A., Kashyap, A.K., Rossi, P.E. (2003). Why Dont Prices Rise During Periods of Peak Demand?// *The American Economic Review*, Vol. 93, No. 1.
66. Choi, A., Triantis, G. (2012). Bargaining Power and Contract Design// *Virginia Law Review*, Vol. 98, No. 8.
67. Chung, J., Li.D. (2013). A simulation of the impacts of dynamic price management for perishable foods on retailer performance in the presence of need-driven purchasing consumers// *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 65.
68. Ciancimino, A., Inzerillo, G., Lucidi, S., Palagi, L. (1999). A Mathematical Programming Approach for the Solution of the Railway Yield Management Problem// *Transportation Sciences*, Vol. 33.
69. Cleophas, C. (2012). Multi - agent modelling f or revenue management// *Journal of Revenue & Pricing Management*, Vol.12, No. 2.
70. Conlon, C. A. (2010). Dynamic Model of Costs and Margins in the LCD TV Industry. Prieiga per internetą: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.157.336>>, (prisijungta 2013 04 11)
71. Cooper, W. L. (2002). Asymptotic behavior of an allocation policy for revenue management// *Operations Research*, Vol. 50, No.4.
72. Cooper, W.L, Menich, R.P. (1998). *Airline ticket auctions: Revenue management and the pivotal mechanism*. Minneapolis: University of Minnesota.
73. Cope, E. (2007). Bayesian Strategies for Dynamic Pricing in E-Commerce, *Naval Research Logistics*, Vol. 54, No. 3 (2007).
74. Cross, R. (1997). *Revenue Management: Hard - Core Tactics for Market Domination*. New York: Broadway Book.
75. Cross, R., Higbie, J.A., Cross, Z. (2010). Milestones in the application of analytical pricing and revenue management// *Journal of Revenue and Pricing Management*, Vol. 1, No. 11.
76. Cross, S.A. (1995). An Introduction to Revenue Management. *In Handbook of airline economics*, ed. Darryl Jenkins, 443-58. New York: McGraw-Hill
77. Dada, M., Petruzzi, N. C. (1999). Pricing and the newsvendor problem: A review with extensions// *Operations Research*, Vol. 47, No. 2.
78. Dana, J. D. (1999). Equilibrium Price Dispersion under Demand Uncertainty: The Roles of Costly Capacity and Market Structure// *Rand Journal of Economics*, Vol. 30, No. 4.
79. Dasgupta, P., Das, R. (2000). Dynamic pricing with limited competitor information in a multi-agent economy// *Conference proceedings on Cooperative Information Systems*, London.
80. Defregger, F., Kuhn, H. (2007). Revenue management for a make-to-order company with limited inventory capacity// *OR spectrum : quantitative approaches in management*, Vol. 29.
81. Deneckere, R., Marvel, H., Peck, J. (1997). Demand Uncertainty and Price Maintenance: Markdowns as Destructive Competition// *American economic review*, Vol. 87.
82. Deng, S., Yano, C.A. (2006). Joint production and pricing decisions with setup costs and capacity constraints// *Management Science*, Vol. 52.

83. Desiraju, R., Shugan, S.M. (1999). Strategic Service Pricing and Yield Management// Journal of Marketing, Vol. 63.
84. Donaghy, K., McMahon, U., McDowell, D. (1995). Yield Management: an overview// International Journal of Hospitality Management, Vol. 14, No. 2.
85. Dutta, D. (2002). Retail @ the speed of fashion - case study on ZARA - part I. Prieiga per internetą: <[http://thirdeyesight.in/articles/ImagesFashion\\_Zara\\_Part\\_I.pdf](http://thirdeyesight.in/articles/ImagesFashion_Zara_Part_I.pdf) > (prisijungta 2013 01 05)
86. Easley, D., Kleinberg, J. (2010). Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World. Cambridge University Press.
87. Edelman, B., Ostrovsky, M., Schwarz, M. (2007). Internet advertising and the generalized second price auction: Selling billions of dollars worth of keywords// American Economic Review, Vol. 97, No. 1.
88. Ehrgott, M. (2012). Vilfredo Pareto and multi-objective optimization// Documenta mathematica - Optimization stories// Conference Proceedings of Optimization stories: 21st International Symposium on Mathematical Programming, Berlin.
89. Elmaghraby, W., Gulcu, A., Keskinocak, P. (2002). Optimal markdown pricing in the presence of rational customers. Georgia Institute of Technology.
90. Elmaghraby, W., Keskinocak P. (2003). Dynamic Pricing in the Presence of Inventory Considerations: Research Overview, Current Practices, and Future Directions// Management Science, Vol. 49, No. 10.
91. Ercan, E. (2010). Country of origin and consumers willingness to purchase an apparel// Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, Vol. 6, No. 3.
92. Escobani, D. (2014). Estimating Dynamic Demand for Airlines// Economics Letters, Vol. 124, No. 1.
93. Farias, V.F., Van Roy, B. (2010). Dynamic pricing with a prior on market response// Operations Research, Vol. 58, No.1.
94. Federgruen, A., Heching, A. (1999). Combined pricing and inventory control under uncertainty// Operations Research 47, nr. 3 (1999): 454—475.
95. Feng, Q. (2010). Integrating Dynamic Pricing and Replenishment Decisions Under Supply Capacity Uncertainty// Management Science, Vol. 56, No. 12.
96. Feng, Y., Gallego, G. (1995). Optimal starting times for end of season sales and optimal stopping times for promotional fares// Management Sciences, Vol. 41.
97. Feng, Y., Xiao, B. (2000). Optimal policies of yield management with multiple predetermined prices.“ Management Science, Vol. 48.
98. Fleischmann, M., Hall, J.M., Pyke, D.F. (2004). Smart Pricing// MIT Sloan Management Review, Vol. 45, No. 2.
99. Florian, Z., Morton, F.S., Silva-Risso, J. (2006). How the Internet Lowers Prices: Evidence from Matched Survey and Automobile Transaction Data// Journal of Marketing Research, Vol. 43, No. 3.
100. Forgács, G. American Hotel & Lodging Educational Institute (2010). American Hotel & Lodging Educational Institute.
101. Fraja, G.D., Sakovics, J. (2001). Walras retrouve: Decentralized trading mechanisms and competitive price// Journal of Political Economy, Vol. 109, No. 4.
102. Gallego, G., Sahin, O. (2006). Intertemporal valuations, product design and revenue management. Columbia University.

103. Gallego, G., van Ryzin, G. (1997). A multiproduct dynamic pricing problem and its applications to network yield management. *Operations Research*, Vol. 45.
104. Gallego, G., van Ryzin, G. (1994). Optimal dynamic pricing of inventories with stochastic demand over finite horizons// *Management Sciences*, Vol. 40.
105. Ganesh, A., Laevens, K. & Steinberg, R. (2001). Congestion pricing and user adaptation// *Proceedings of the IEEE Infocom 2001, the Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communications Societies*, Alaska.
106. Gaur, V., Fisher, M. (2003). In-Store Experiments to Determine the Impact of Price on Sales// *Production and Operations Management*, Vol. 14, No. 3.
107. Geraghty, M. K., Johnson, E. (1997). Revenue Management Saves National Car Rental.“ *Interfaces*, Vol. 27. Gilbert, S.M. (1999). Coordination of pricing and multi-period production for constant priced goods// *European Journal of Operational Research*, Vol. 114, No. 2.
108. Ginevičius, R., Podvezko, V., Andruškevičius A. (2004). Statybos sistemų technologiškumo nustatymas AHP metodu// *Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas* Vol. 10, No. 4.
109. Glock, R.E., Kunz, G.I. (1995). *Apparel manufacturing sewn product analysis*. Merril Prentice Hall.
110. Goksen, S. (2011). *Implementing Revenue Management*. Amsterdam: BMI Thesis.
111. Gražytė-Molienė, O. (2004). *Statistika*. Vilnius: Ciklonas.
112. Grewal, D., Ailawadi, L., Gauri D., Hall, K., Kopalle, P., Robertson, J. (2011). *Innovations in Retail Pricing and Promotions*// *Journal of Retailing*, Vol. 87, No.1.
113. Gupta, A., Stahl, D. O. & Whinston, A. B. (1997). *Priority pricing of integrated services networks*. Cambridge: MIT Press.
114. Gupta, D., Hill, A., Bouzidine-Chameeva, T. (2006). A pricing model for clearing end-of-season retail inventory// *European Journal of Operational Research*, Vol. 170.
115. Gupta, M., Ravikumar, K., Kumar, M. (2002). Adaptive strategies for price markdown in a multiunit descending price auction: A comparative study// *IEEE Conf. Systems, Man, and Cybernetics*.
116. Hackl, F., Kummer, M., Winter-Ebmer, R. (2010). 99 Cent: Price Points in E-Commerce// *ZEW*, 2010.
117. Haensel, A. (2012). *Choice-set Demand in Revenue Management: Unconstraining, Forecasting and Optimization*. Amsterdam: Vrije Universiteit.
118. Hann, I.H., Terwiesch, C. (2003). Measuring the Frictional Costs of Online Transactions: The Case of a Name-Your-Own-Price Channel// *Management Science*, Vol. 49, No. 11.
119. Harris, F., Pinder, J. (1995). A revenue management approach to demand management and order booking in assemble-to-order manufacturing// *Journal of Operations Management*, Vol. 13, No. 4.
120. Harrison, J.M., Keskin, N.B., Zeevi A. (2011). Dynamic pricing with an unknown linear demand model: asymptotically optimal semi-myopic policies. Prieiga per internetą: <<http://faculty-gsb.stanford.edu/harrison/Documents/hkz-2.pdf>>(prisijungta 2013 01 12)
121. Haws, K. L., Bearden, W. O. (2006). Dynamic pricing and consumer fairness perceptions// *Journal of Consumer Research*, Vol. 33, No. 3.
122. Hayes, D. K., Miller, A. A. (2011). *Revenue Management for the Hospitality Industry*. New Jersey: Hoboken, 2011.

123. Heching, A., Gallego, G., van Ryzin G. (2002). An Empirical Analysis of Policies and Revenue Potential at One Apparel Retailer// *Journal of Revenue and Pricing Management*, Vol. 1, No. 2.
124. Hinz, O., Spann, M. (2008). The Impact of Information Diffusion on Bidding Behavior in Secret Reserve Price Auctions// *Information Systems Research*, Vol. 19, No. 3.
125. Hoos, H. H., Boutilier, C. (2000). Solving combinatorial auctions using stochastic local search// *Proceedings of the 17th National Conference on Artificial Intelligence*, Texas.
126. Hu, J., Zhang, Y. (2002). Online reinforcement learning in multiagent systems.
127. Huang, D., Zhou, H., Zhao, Q.H. (2010). A competitive multiple-product newsboy problem with partial product substitution// *Omega*, Vol. 39.
128. Humair, S. (2001). *Yield Management for Telecommunication Networks: Defining a New Landscape*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
129. Iyer, A.V., Bergen, M.E. (1997). Quick response in manufacturer retailer channels// *Management Sciences*, Vol. 43, No. 4.
130. Jakutis, A. (2006). *Ekonomikos Teorijos Pagrindai*. Vilnius: VGTU.
131. Jauncey S, Mitchell I, Slamet P. (1995). The Meaning and Management of Yield in hotels// *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 7, No. 4.
132. Jiang, H., Netessine, S., Savin, S. (2010). Robust Newsvendor Competition under Asymmetric Information// *Operations Research*, Vol.1.
133. Kahneman, D., Lovallo, D. (2003). Timid Choices and Bold Forecasts: A Cognitive Perspective on Risk Taking// *Management Science*, Vol. 39, No. 1.
134. Kalanta, S. (2007). *Taikosmosios optimizacijos pagrindai*. Vilnius: Technika.
135. Kalish, S. (1983). Monopolist pricing with dynamic demand and production cost// *Marketing Science*, Vol. 2, No. 2.
136. Kalyanam, K. (1996). Pricing decisions under demand uncertainty: A Bayesian mixture model approach// *Marketing Science*, Vol. 15, No. 3.
137. Kardelis, K. (2002). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Kaunas: Judex leidykla.
138. Keniston, D. (2011). *Bargaining and Welfare: a Dynamic Structural Analysis*. Mimeo: Massachusetts Institute of Technology.
139. Khandelwal, U., Bajpai, N. (2012). Price Fairness and Its Linear Dependence on Consumer Attitude: A Comparative Study in Metro and Non Metro City// *European Journal of Business and Management*, Vol. 4, No. 10.
140. Kimes, S. E., Thompson, G.M. (2004). Restaurant Revenue Management at Chevys: Determining the Best Table Mix// *Decision Sciences*, Vol. 35, No. 3.
141. Kimes, S.E., Sheryl, .E. (1989). Yield Management : A Tool for Capacity-Constrained Service Firm// *Journal of Operations Management*, Vol. 8, No. 4.
142. Kissinger, H.A. (1969). *Nuclear Weapons and Foreign Policy*. New York: W.W. Norton.
143. Klemperer, P. (2004). *Auctions: Theory and Practice*. Princeton University Press.
144. Koenigsberg, O., Muller E., Vicassim, N.J. (2006). Should EasyJet order last minute deals?// *Quantitative Marketing and Economics*, Vol. 6, No. 3.
145. Koushik, D., Higbie, J.A., Eister, C. (2012). Retail Price Optimization at InterContinental Hotels Group// *Interfaces*, Vol. 42, No. 1.
146. Krugman, P. (2000). *What Price Fairness?*// New York: Times, Spalio 4 d.
147. Kuo, C.V. (2008). *On the Role of Negotiation in Revenue Management and Supply Chain*. Michigan, 2008.



148. Ladany, S., Arbel, A. (1991). Optimal Cruise - Liner Passenger Cabin Pricing Policy// *European Journal of Operations*, Vol. 55.
149. Lai, K.S. (1990). Price smoothing under capacity constraints// *Southern Economic Journal*, Vol. 57, No. 1.
150. Laroche, M., Papadopoulos, N., Heslop, L.A., Mourali M. (2005). The Influence of Country Image Structure on Consumer Evaluations of Foreign Products// *International Marketing Review*, Vol. 22, No. 1.
151. Larson, K. (2009). Can You Use Dynamic Pricing?// *Arts Professional Magazine*, No. 207.
152. Lawler, E.D., Ford, R. (1995). Bargaining and influence in conflict situations// *Sociological perspectives on social psychology*.
153. Lazaar, E.P. (1986). Retail pricing and clearance sales// *American Economy*, Vol 76.
154. Leloup, B., Deveaux, L. (2001). Dynamic pricing on the internet: Theory and simulations// *Journal of Electronic Commerce Research* 1, nr. 3 (2001): 265–276,.
155. Levin, Y., McGill, J., Nediak, M. (2010). Optimal Dynamic Pricing of Perishable Items by a Monopolist Facing Strategic Consumers// *Production & Operations Management*, Vol. 19, No. 1.
156. Lii, Y., Sy, E. (2009). Internet differential pricing: Effects on consumer price perception, emotions, and behavioral responses// *Computers in Human Behavior*, Vol. 25, No. 3.
157. Lilien, G.L, Kotler, P., Moorthy, K.S. (1992). *Marketing Models*. New Jersey: Englewood Cliffs.
158. Lin, P. (2004). Process and Product R&D by a Multiproduct Monopolist// *Oxford Economic Papers*, Vol. 56, No. 4.
159. Lippman, S. A., McCardle, K. F. (1997). The competitive newsboy// *Operations Research*, Vol. 45.
160. Littlewood, K. (1972). Forecasting and control of passenger bookings// *Alliance Group of the International Federation of Operational Research Scientists*, Vol. 12.
161. Lydeka, Z. (2001). *Rinkos ekonomikos tapsmas: teoriniai svarstymai*. Kaunas: VDU leidykla.
162. MacKie-Mason, J. K. & Varian, H. R. (1995). Pricing congestible network resources// *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol. 13, No. 7.
163. Mackie-Mason, J.K., Varian. (1994). Economic FAQs about the Internet// *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 75, No. 96.
164. Maes, P., Guttman, R., Moukas, A. G. (1999). Agents that buy and sell// *Communications of the ACM*, Vol. 2, No. 3.
165. Mahenc, P. (2004). Influence of informed buyers in markets susceptible to the lemons problem// *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 86, No. 3.
166. Maital, S. (2004). Daniel Kahneman: on redefining rationality// *Journal of Socio-Economics*, Vol. 33.
167. Mannix, M. (2008). Dynamic Hotel Pricing: Signs of a Trend?// *CWT Vision* , Vol. 4.
168. Mantrala, M., Rao, S. (2001). A Decision-Support System that Helps Retailers Decide Order Quantities and Markdowns for Fashion Goods// *Interfaces*, Vol. 31, No. 3.
169. Marmorstein, H., Rossomme, J., Sarel, D. (2003). Unleashing the Power of Yield Management in the Internet Era: Opportunities and Challenges// *California Management Review*, Vol. 45, No. 3.

170. Marriot, J.V., Cross, R. (2000). Room at Revenue Inn-Maximizing Revenue// An article from: Chief Executive (U.S.).
171. Martínez-de Albéniz, V., Talluri, K. (2011). Dynamic Price Competition with Fixed Capacities// Management Science, Vol. 57, No. 6.
172. Maskin, E.S., Riley J.G. (2000). Asymmetric Auctions// Review of Economic Studies, Vol. 67.
173. McAfee, P., McMillan, J. (1987). Auctions and bidding// Journal of Economic Literature, Vol. 25.
174. McFadden, D. (1999). Rationality for economists?// Journal of Risk and Uncertainty, Vol. 19.
175. McGill, JI., Van Ryzin, GJ. (1999). Revenue management: Research overview and prospects// Transportation Science, Vol. 33, No. 2.
176. Milgrom, P. (2004). Putting Auction Theory to Work. Cambridge: Cambridge University Press.
177. Minalga, L. (2001). Logistika. Vilnius: Petro ofsetas.
178. Mitall, P. (2013). Dynamic Pricing in Hotels// International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, Vol. 3, No. 5.
179. Morris, J., Ree, P., Maes, P. (2000). Dynamic seller strategies in an auction marketplace// Second ACM Conference on Electronic Commerce, New York.
180. Murnighan, K.M. (1992). Bargaining Games : A New Approach to Strategic Thinking in Negotiations. New York: HarperCollins Publishers.
181. Muthoo, A. (1999). Bargaining theory with applications. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
182. Nagle, T.T., Holden, R.K. (1995). The Strategy and Tactics of Pricing. New Jersey: Prentice-Hall.
183. Nair, A., Closs, D.J. (2006). An examination of the impact of coordinating supply chain policies and price markdowns on short lifecycle product retail performance// International Journal Production Economics, Vol. 102.
184. Nair, S., Bapna, R. (2001). An application of yield management for Internet Service Providers// Naval Research Logistics, Vol. 48, No. 5.
185. Narahari, Y. (2005). Dynamic pricing models for electronic business/ Sadhana, Vol. 30, No. 2-3.
186. Nebenzahl, I.D., Jaffe, D.E. (1996). Measuring the joint effect of brand and country image in consumer evaluation of global products// International Marketing Review, Vol. 13, No. 4.
187. Neslin, S.A., Powell, S.G., Stone, L.S. (1995). The effects of retailer and consumer response on optimal manufacturer advertising and 60 trade promotion strategies// Management Science, Vol. 41, No. 5.
188. Neville, C. (2007). From intuition to data-driven pricing// 3rd Annual Revenue Management & Price Optimization Conference, Atlanta, 2007.
189. Ng, I. (2005). A Theoretical Framework of Advanced Demand and a critical analysis of revenue management// Manufacturing and Service Operations Management, discussion paper.

190. Ngobo, P., Legohe, P., Gueguen, N. (2010). A cross-category investigation into the effects of nine-ending pricing on brand choice// *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol. 17.
191. Norkus, Z., Morkevičius V. (2011). Kokybinė lyginamoji analizė : vadovėlis aukštųjų mokyklų studentams. Vilnius: Švietimo ir mokslo ministerija.
192. Norvaiša, R. (2007). Statinės bendrosios pusiausvyros matematiniai pagrindai . Vilnius: Matematikos ir informatikos institutas.
193. Okoli, C., Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications// *Informations & Management*, Vol. 42.
194. Oliver, J. R. (1996). A machine learning approach to automated negotiation and References 239 prospects for electronic commerce// *Journal of Management Information Systems*, Vol. 13, No. 3.
195. Olsson, U., Engstrand, U., Rupšys, P. (2007). Statistiniai metodai: SAS ir MINITAB. Kaunas: Akademija.
196. Oren, S., Smith, S. (1993). *Service Opportunities for Electric Utilities: Creating Differential Products*. Boston: Kluwer Acad. Pub.
197. Osborne, M.J. (2000). *Introduction to Game Theory*. Toronto: Oxford University Press.
198. Pajarskas, Š. (1992). Kontraktinė kainodara ir valstybės reguliavimas rinkos ekonomikoje. Vilnius: Balticon.
199. Pak, K., Piersma, N. (2002). Overview of OR Techniques for Airline Revenue Management// *Statistica Neerlandica*, Vol. 56, No. 4.
200. Palšaitis, R. (2005). *Logistikos vadybos pagrindai*. Vilnius: VGTU: Technika.
201. Papadopoulos, N., Heslop L.A. (1993). *Product-country images: impact and role in international marketing*. New York: International Business Press.
202. Peyton, J. (2009). Mobilizing global resources to transform the revenue management disciplin// *5th Annual Revenue Management & Price Optimization Conference*, Atlanta.
203. Philips, L. (1983). *Economics of price discrimination*. Cambridge: Cambridge University Press.
204. Phillips, R., Ozer, O. (2012). *The Oxford Handbook of Pricing Management*. London: CPI Group.
205. Piech, H. (2008).The Methodology of Improvement of Consistent in Saaty's Matrix Judgements// *Scientific Research of the Institute of Mathematics and Computer Science*, Vol. 1, No. 22.
206. Popescu, Y., Wu, Y. (2007). Dynamic pricing strategies with reference effects.“ *Operations Research*, Vol. 55, No. 3.
207. Pricing - Dynamic Pricing. [ecommercetimes.com](http://ecommerce.hostip.info/pages/865/Pricing-DYNAMIC-PRICING.html), 2011. Prieiga per internetą: <http://ecommerce.hostip.info/pages/865/Pricing-DYNAMIC-PRICING.html> (prisijungta 2011 03 12)
208. Rajan, A., Rakesh, Steinberg, R. (1992). Dynamic Pricing and Ordering Decisions by a Monopolist// *Management Science*, Vol. 38, No. 2.
209. Rajaram, K. (1999). Assortment planning in fashion retailing: methodology, application and analysis// *European Journal of Operational Research*, Vol. 129.
210. Rastenis, J. (2005). *Kainodara: mokomoji knyga*. Kaunas: Technologija.
211. Reagan, P.B. (1982). Inventory and price behavior// *Review of Economic Studies*, Vol. 49, No. 1.

212. Roberts, J.H., Lilien, L.G. (1993). Explanatory and Predictive Models of Consumer Behavior// Handbooks in Operations Research and Management Science, Vol. 5.
213. Rothstein, M. (1971). An Airline Overbooking Model// Transportation Science, Vol. 5.
214. Rothstein, M. (1974). Hotel Overbooking as a Markovian Sequential Decision Process// Decision Sciences, Vol. 5.
215. Rudzkienė, V. (2005). Socialinė statistika: vadovėlis. Vilnius: Mykolo Romerio universiteto Leidybos centras.
216. Rusmevichientong, P., Salisbury, J.A., Truss, L.T., Van Roy, B., Glynn, P.W. (2004). Opportunities and challenges in using online preference data for vehicle pricing: A case study at general motors// Technical report, Department of Management Science and Engineering.
217. Rutkauskas, A. (2004). Finansų analizė, valdymas ir prognozavimas. Vilnius: VPU.
218. Saaty, T. L. (1994). Fundamentals of Decision-Making and Priority Theory with the AHP// RWS Publications.
219. Saaty, T. L. (1980). The analytic hierarchy process. New York: McGraw-Hill.
220. Salop, S., Stiglitz, E. (1982). The theory of sales: A simple model of equilibrium price dispersion with identical agents// American Economy Review, Vol. 72, No. 5.
221. Samuelson, W.F., Marks, S.G. (2006). Managerial Economics. Boston: John Wiley & Sons.
222. Saptebani, S.D. (2012). The Impact of Multiple Countries of Origin Image on Consumer Perception Concerning Hybrid Products// Master Thesis, Aalborg University. Prieiga per internetą: <[http://projekter.aau.dk/projekter/files/63596197/The\\_Impact\\_of\\_Multiple\\_Countries\\_of\\_Origin\\_Image\\_on\\_Consumer\\_Perception\\_Concerning\\_Hybrid\\_Products.pdf](http://projekter.aau.dk/projekter/files/63596197/The_Impact_of_Multiple_Countries_of_Origin_Image_on_Consumer_Perception_Concerning_Hybrid_Products.pdf)> (prisijungta 2011 06 12)
223. Satterthwaite, M., Shneyerov, A. (2007). Dynamic matching, two-sided incomplete information, and participation costs: existence and convergence to perfect competition// Econometrica, Vol. 75, No.1.
224. Schmedders, K., Judd, K.L. (2014). Handbook of Computational Economics, Vol. 3.
225. Schweppe, F. C., Caramanis, M.C., Tabor, R.D., Bohn, R. (1987). Spot Pricing of Electricity. Boston: Kluwer Academic Publishers.
226. Schwind, M. (2007). Dynamic Pricing and Automated Resource Allocation for Complex Information Services// Frankfurt: Johann Wolfgang Goethe Universität.
227. Seetharaman, P.B., Ainslie, A.K., Chintagunta, P.K. (1999). Investigating Household State Dependence Effects Across Categories// Journal of Marketing Research, Vol. 26, No. 4.
228. Sethi S.P., Zhang, Q. (1995). Multilevel hierarchical decision making in stochastic marketing-production systems// Control Optimization, Vol. 33, No. 1.
229. Sethuraman, R. (2001). What makes consumers pay more for national brands than for private labels – image or quality?// Review of Marketing Science WP, No. 318.
230. Shelegia, S. „Quality Choice of Experience Goods.“ 2010. Prieiga per internetą: <[http://homepage.univie.ac.at/sandro.shelegia/Personal/Research\\_files/quality%20choice.pdf](http://homepage.univie.ac.at/sandro.shelegia/Personal/Research_files/quality%20choice.pdf)> (prisijungta 2012 03 21)
231. Shy, O. (2008). How to Price: A Guide to Pricing Techniques and Yield Management. Cambridge: Cambridge University Press.

232. Smith, S. (1993). A linear programming model for real time pricing of electric power service// *Operations Research* , Vol. 41.
233. Smith, S., Achabal, D. (1998). Clearance pricing and inventory policies for retail chains// *Management Science*, Vol. 44, No. 3.
234. Smith, S., Agrawal, N., McIntyre, S.H. (1998). A discrete optimization model for seasonal merchandise planning// *Journal of Retailing*, Vol. 74, No. 2.
235. Sogomonian, A.G., Tang, C.S. (1993). A modeling framework for coordinating promotion and production decisions within a firm// *Management Science*, Vol. 39, No. 2.
236. Spann, M., Skiera, B., Schafers, B. (2004). Measuring individual frictional costs and willingness-to-pay via name-your-own price mechanisms// *Journal of Interactive Marketing*, Vol. 18, No. 4.
237. Stiglitz, J. E. (1979). Equilibrium in product markets with imperfect information// *American Economy Review*, Vol. 69 (1979): 339-345.
238. Stiglitz, J. E. (2003). Information and the change in the paradigm in economics// *The American Economist*, Vol. 47, No. 2.
239. Stokey, N.L., Lucas, R.E. (1989). *Recursive Methods in Economic Dynamics*. Harvard: Harvard University Press.
240. Subrahmanyam, S., Shoemaker, R. (1996). Developing optimal pricing and inventory policies for retailers who face uncertain demand// *Retailing*, Vol. 72, No. 1.
241. Swann, J. (1999). Flexible pricing policies: Introduction and a survey of implementation in various industries.// *Technical Report Contract Report*, General Motors Corporation.
242. Sweeting, A.T. (2012). *Dynamic Pricing Behavior in Perishable Goods Markets: Evidence from Secondary Markets for Major League Baseball Tickets*. Chicago: Duke University.
243. Sycara, K., Paolucci, M., Giampapa, J., van Velsen, M. (2003). The retsina mas infrastructure// *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, Vol. 7, No. 1.
244. Talluri, K.T., van Ryzin, G.J. (2004). *The Theory and Practice of Revenue Management*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
245. Thompson, L., Wang, J., Gunia, B. (2010). Negotiations// *Annual Review of Psychology*.
246. Tidikis, R. (2003). *Socialinių mokslų tyrimų metodologija*. Vilnius: Lietuvos teisės universitetas.
247. Upchurch, R. S., Ellis, T., Seo, J. R. (2002). Revenue Management underpinnings: An Exploratory Review// *Hospitality Management*, Vol. 21.
248. Usunier, J.C. (2002). *An open electronic bargaining*. Lausanne: IUMI.
249. Vainienė, R. (2005). *Ekonomikos terminų žodynas*. Vilnius: Tyto alba.
250. van Ryzin, G. (2005). Future of revenue management - models of demand // *Journal of Revenue and Pricing Management*, Vol. 4, No. 2.
251. Varian, H. (2007). Position auctions// *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 25.
252. Varian, H.A. (2011). *Mikroekonomika: šiuolaikinis požiūris*. Vilnius: Margi raštai.
253. Varian, H.R. (1980). A model of sales// *American Economy Review*, Vol. 70.
254. Vasiliauskas, A. (2005). *Strateginis valdymas*. Kaunas: Technologija.
255. Vries, S. D., Vohra, R. (2001). Combinatorial auctions: A survey// *Journal on Computing*, Vol. 15, No. 3.

256. Walker, J. (1999). A model for determining price markdowns of seasonal merchandise// *Journal of Product & Brand management*, Vol. 8, No. 4.
257. Walker, J. (1998). Decision Support of Price Markdown of Fashion Items. Prieiga per internetą: <<http://www.sbaer.uca.edu/research/icsb/1998/11.pdf>> (prisijungta 2012 12 02)
258. Wang, R. (1995). Bargaining versus posted-price selling// *European Economic Review*, Vol. 39.
259. Warner, E.J., Barsky, R.B. (1995). The timing and magnitude of retail store markdowns: evidence from weekends and holidays// *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, No. 2.
260. Weatherford, L., Bodily, S. (1992). A taxonomy and research overview of perishable-asset revenue management: Yield management, overbooking and pricing// *Operations Research*, Vol. 40.
261. Weber, T. (2012). *Price Theory in Economics*. Oxford Handbook of Pricing Management, Oxford: Oxford University Press.
262. Weiss, R.M., Mehrotra, A.K. (2001). Dynamic Pricing on the Internet and the Future of e-commerce// *Journal of Internet Law*, Vol. 4, No. 11.
263. Wilkinson, N. (2005). *Managerial Economics: A Problem Solving Approach*. New York: Cambridge University Press.
264. Williams, L. (1999). Revenue Management: Microeconomics and Business Modeling// *Business Economics*, Vol. 34, No. 2.
265. Wyer, R.S., Hong, S.T. (1989). Effects of country of origin and product attribute information on product evaluation: An information processing perspective// *Journal of Consumer Research*, vol. 16.
266. Xia, L., Monroe, K.B., Cox, J.L. (2004). The price is unfair! a conceptual framework of price fairness perceptions// *Journal of Marketing*, Vol. 68, No. 4.
267. Xie, J., Shugan, S.M. (2000). Advance pricing of services and other implications of separating purchase and consumption// *Journal of Service Research*, Vol. 2, No. 3.
268. Xu, X., Hopp, W. J. (2006). A monopolistic and oligopolistic stochastic flow revenue management model// *Operations Research*, Vol. 54, No. 6.
269. Yeoman, I., Ingold, A., Kimes, S. E. (1999). Yield Management: Editorial Introduction// *Journal of Operational Research Society*, Vol. 50.
270. Yu, M., Kapuscinski, R., Ahn, H.S. (2005). Advance Selling to Homogeneous Customers// Working paper.
271. Zakarevičius, P. (2002). *Vadyba: genėzė, dabartis, tendencijos*. Kaunas: Vytauto Didžiojo Universiteto leidykla.
272. Zettelmeyer, F., Morton, F. S., Silva-Risso, J. (2006). How the Internet Lowers Prices: Evidence from Matched Survey and Automobile Transaction Data// *Journal of Marketing Research*, Vol. 43, No. 2.
273. Zhang, D. (2008). *Essays on supply contracts and dynamic pricing*. University of Iowa.
274. Zhang, D., Cooper, W. L. (2006). Revenue management for parallel flights with consumer-choice behavior// *Operations Research*, Vol. 53.
275. Zhang, D., Lu, Z. (2003). Assessing the Value of Dynamic Pricing in Network Revenue Management// *INFORMS Journal on Computing*, Vol. 25, No.1.
276. Zhao, W., Zheng, Y. S. (2000). Optimal dynamic pricing for perishable assets with nonhomogeneous demand// *Management Science*, Vol. 46.

277. Zhao, X., Atkins, D. R. (2008). „Newsvendors Under Simultaneous Price and Inventory Competition// Manufacturing & Service Operations Management, Vol. 10, No. 3.
278. Zimmermann, B. (2013). Revenue Management with Repeated Competitive Interactions. Dissertation, Berlin, 2013.
279. Ziya, S., Ayhan, H., Foley, R.D. (2004). Relationships Among Three Assumptions in Revenue Management// Operations Research, Vol. 52, No. 5.

## **PRIEDAI**



## Dinaminės kainos nustatymą sąlygojančių veiksnių reikšmingumo vertinimo instrumentarijus

*Dear expert,*

Vytautas Magnus University phd student Indrė Deksnytė performs survey to obtain judgments from *experts* about the importance of Dynamic pricing forming factors. This questionnaire is directed to get the priority weight of the each factor used for ranking dynamic pricing forming factors for retail sector. The methodology used is Analytic Hierarchy Process (AHP). The factors are to be rated by method of a pair-wise comparison where the preference of a factor over the other is given a numeric value. Please give priority to each pairwise comparison in the following pages. These research measures and their description are given in the table below.

### Measurement Scale

Numerical Rating	Definition	Explanation
1	Equally Preferred	Two decision criteria equally influence the parent decision objective.
3	Moderately Preferred	One decision criterion is moderately more influential than the other.
5	Strongly Preferred	One decision criterion has stronger influence than the other.
7	Very Strongly Preferred	One decision criterion has significantly more influence over the other.
9	Extremely Preferred	One decision criterion has extremely significant over the other.

Mark your opinion about the relative importance of the factors given on the two sides of the scales. Please put tick marks on the number of your choice on each scale.

### Scoring pattern

<i>LHS</i>				<i>MIDDLE</i>		<i>RHS</i>		
A is				B is				
<b>9</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>
Absolutely	V.Strongly	Strongly	Slightly	Equally	Slightly	Strongly	V.Strongly	Absolutely
Important	Important	Important	Important	Important	Important	Important	Important	Important
Than B				Than A				

- If 'A' is more important, please use left hand side (LHS) of the scale.
- If 'A' and 'B' are equally important, please put tick mark on center portion of the scale.
- If 'B' is more important, please use right hand side (RHS) of the scale.

*Your opinion is very important.*

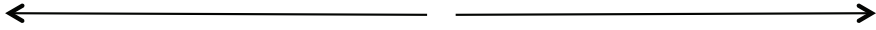
*Please give priority to each pairwise comparison of Dynamic pricing (DP) forming factors that affect products demand.*

<b>LHS</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>RHS</b>
Product Country of origin	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Product quality
Product Country of origin	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Product brand awareness
Product Country of origin	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Product category type
Product Country of origin	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Discount
Product Country of origin	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Seasonality
Product Country of origin	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Average level consumers income
Product Country of origin	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fashion trends
Product Country of origin	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Customer behavior
Product Country of origin	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Price fairness
Product Country of origin	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Government legislation
Product quality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Product brand awareness
Product quality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Product category type
Product quality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Discount
Product quality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Seasonality
Product quality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Average level consumers income
Product quality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	The number of consumers in the market
Product quality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fashion trends
Product quality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Customer behavior
Product quality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Price fairness

Product quality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Government legislation
Product brand awareness	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Product category type
Product brand awareness	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Discount
Product brand awareness	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Seasonality
Product brand awareness	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Average level consumers income
Product brand awareness	9	7	5	3	1	3	5	7	9	The number of consumers in the market
Product brand awareness	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fashion trends
Product brand awareness	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Customer behavior
Product brand awareness	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Price fairness
Product category type	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Discount
Product category type	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Seasonality
Product category type	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Average level consumers income
Product category type	9	7	5	3	1	3	5	7	9	The number of consumers in the market
Product category type	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fashion trends
Product category type	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Customer behavior
Product category type	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Price fairness
Discount	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Seasonality
Discount	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Average level consumers income
Discount	9	7	5	3	1	3	5	7	9	The number of consumers in the market
Discount	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fashion trends
Discount	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Customer behavior
Discount	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Price fairness

Seasonality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Average level consumers income
Seasonality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	The number of consumers in the market
Seasonality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fashion trends
Seasonality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Customer behavior
Seasonality	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Price fairness
Average level consumers income	9	7	5	3	1	3	5	7	9	The number of consumers in the market
Average level consumers income	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fashion trends
Average level consumers income	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Customer behavior
Average level consumers income	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Price fairness
The number of consumers in the market	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Fashion trends
The number of consumers in the market	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Customer behavior
The number of consumers in the market	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Price fairness
Fashion trends	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Customer behavior
Fashion trends	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Price fairness
Customer behavior	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Price fairness
Price fairness	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Government legislation

*Please give priority to each pairwise comparison of Dynamic pricing (DP) forming factors that affect products supply.*



<i>LHS</i>	9	7	5	3	1	3	5	7	9	<i>RHS</i>
Cost of production	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Inventory Level
Cost of production	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Government legislation
Cost of production	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Producers expectations about future prices
Cost of production	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Number of sellers in the market
Cost of production	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Product life-cycle
Cost of production	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Technology
Inventory Level	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Government legislation
Inventory Level	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Producers expectations about future prices
Inventory Level	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Number of sellers in the market
Inventory Level	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Product life-cycle
Inventory Level	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Technology
Government legislation	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Producers expectations about future prices
Government legislation	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Number of sellers in the market
Government legislation	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Product life-cycle
Government legislation	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Technology
Producers expectations about future prices	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Product life-cycle
Producers expectations about future prices	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Technology
Producers expectations about future prices	9	7	5	3	1	3	5	7	9	The number of sellers in the market
Number of sellers in the market	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Product life-cycle

Number of sellers in the market	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Technology
Product life-cycle	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Technology
Product life-cycle	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Competitor relative pricing level
Product life-cycle	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Customer income

## Tyrime dalyvavusiųjų ekspertų sąrašas

1 lentelė

<i>Vardas, Pavardė</i>	<i>Organizacija/šalis</i>
Marco Crisci	Accademia Del Retail/ Italija
Marty Michaels	Vividgemz/JAV
Laura Zubrickiene	LPP/Lenkija, Lietuva
Megan Johnson	Dailylook/Modnique/JAV
Ekspertas Anonimas	Ebay/JAV
Lina Peciuliene	Bidz/JAV, Lietuva
Indre Andriunaityte	Modnique/JAV, Lietuva
Katherine Pepka	Modnique/JAV
Burak Peker	Markaport/Turkija
Danielle Zilberg	Bidz/JAV

## Paklausos skaičiavimo algoritmas dinaminės kainos nustatymo optimizavimo procedūroje

```

clc, close all, clear all

double precision

Cr=E      % Uzpirkimu kiekis vnt. sk
Prw=I     % Ankstesnio laikotarpio kaina
lambdawrs=G      % Prieš tai buvusi paklausa
lambdarw=10      % Pradiniu momentu užsiduodamas pagal MKM matematinę prigimtį

Irwf=Irw/f
Sand=min(1, Irwf) % Dalinio asortimento efektas

a(1,1)=2
a(1,2)=2*ln(Cr)
a(1,3)=2*ln(Prw)
a(1,4)=2*ln(lambdawrs)
a(1,5)=2*ln(Sand)

a(2,1)=2*ln(Cr)
a(2,2)=2*ln(Cr)*ln(Cr)
a(2,3)=2*ln(Prw)*ln(Cr)
a(2,4)=2*ln(lambdawrs)*ln(Cr)
a(2,5)=2*ln(Sand)*ln(Cr)

a(3,1)=2*ln(Prw)
a(3,2)=2*ln(Cr)*ln(Prw)
a(3,3)=2*ln(Prw)*ln(Prw)
a(3,4)=2*ln(lambdawrs)*ln(Prw)
a(3,5)=2*ln(Sand)*ln(Arw)

a(4,1)=2*ln(lambdawrs)
a(4,2)=2*ln(Cr)*ln(lambdawrs)
a(4,3)=2*ln(Arw)*ln(lambdawrs)
a(4,4)=2*ln(lambdawrs)*ln(lambdawrs)
a(4,5)=2*ln(Sand)*ln(lambdawrs)

a(5,1)=2*ln(Sand)
a(5,2)=2*ln(Cr)*ln(Sand)
a(5,3)=2*ln(Arw)*ln(Sand)
a(5,4)=2*ln(lambdawrs)*ln(Sand)
a(5,5)=2*ln(Sand)*ln(Sand)

b(1,1)=2*ln(lambdarw)
b(2,1)=2*ln(lambdarw)*ln(Cr)

```



$b(3,1)=2*\ln(\text{lambdarw})*\ln(\text{Arw})$   
 $b(4,1)=2*\ln(\text{lambdarw})*\ln(\text{lambdawrs})$   
 $b(5,1)=2*\ln(\text{lambdarw})*\ln(\text{Sand})$

$A=[a(1,1) a(1,2) a(1,3) a(1,4) a(1,5);$   
 $a(2,1) a(2,2) a(2,3) a(2,4) a(2,5);$   
 $a(3,1) a(3,2) a(3,3) a(3,4) a(3,5);$   
 $a(4,1) a(4,2) a(4,3) a(4,4) a(4,5);$   
 $a(5,1) a(5,2) a(5,3) a(5,4) a(5,5)]$

$B=[b(1,1);$   
 $b(2,1);$   
 $b(3,1);$   
 $b(4,1);$   
 $b(5,1);]$

$x=B \cdot A$

$\text{lambdarwn}=\ln(x(1,1))+x(1,2)*\ln(\text{Cr})+x(1,3)*\ln(\text{Prw})+x(1,4)*\ln(\text{lambdawrs})+x(1,5)*\ln(\text{Sand});$

$\text{paklausa}=\log(\text{lambdarwn})$

Programos skaičiavimo pavyzdys:

$A = 1.0e+06 *$

Columns 1 through 5

0.0000	0.0000	0.0014	-0.0000	-0.0000
0.0000	0.0000	0.0020	-0.0000	-0.0000
0.0014	0.0020	1.0426	-0.0033	-0.0020
-0.0000	-0.0000	-0.0033	0.0000	0.0000
-0.0000	-0.0000	-0.0020	0.0000	0.0000

Columns 6 through 8

0	0.0000	-0.0000
0	0.0000	-0.0000
0	0.0010	-0.0133
0	-0.0000	0.0000
0	-0.0000	0.0000

$B = 1.0e+03 *$

0.0046
0.0064
3.3249
-0.0106
-0.0064

x =

Columns 1 through 5

0.4343 0.6021 313.5606 -1.0000 -0.6021

Columns 6 through 8

0 0.3010 -4.0000

paklausa = 12.3303

## Optimizacijos procedūros algoritmas

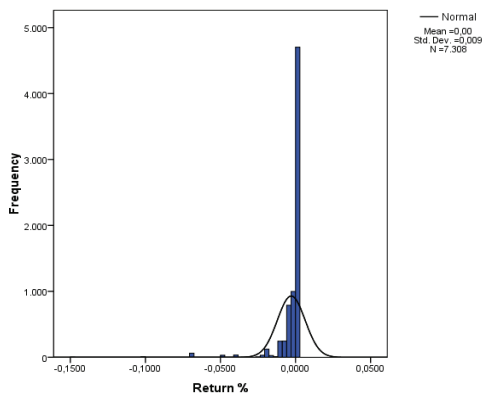
```
% Pradine kaina (pk)
% Maziausia kaina (savikaina) (p0)
% x0=[pk p0]

x0 = [20 5]      % Pradinis taskas

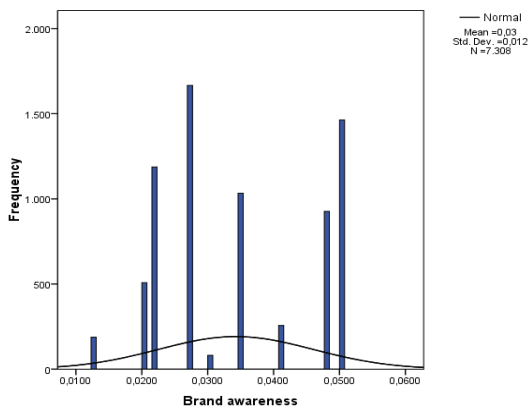
[x,resnorm] = lsqnonlin(@myfun1,x0) % Optimizacijos paprogrames
iskvietimas

[x,resnorm] = lsqnonlin(@myfun2,x0) % Optimizacijos paprogrames
iskvietimas
```

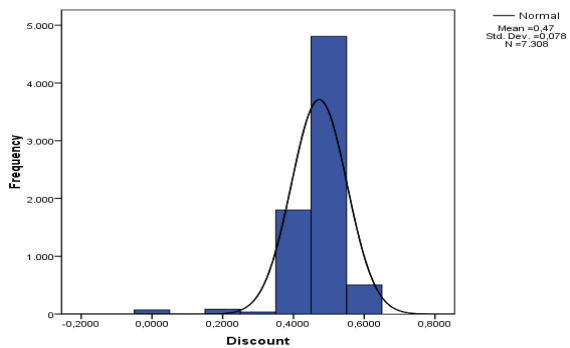
Tyrimo kintamųjų histogramos



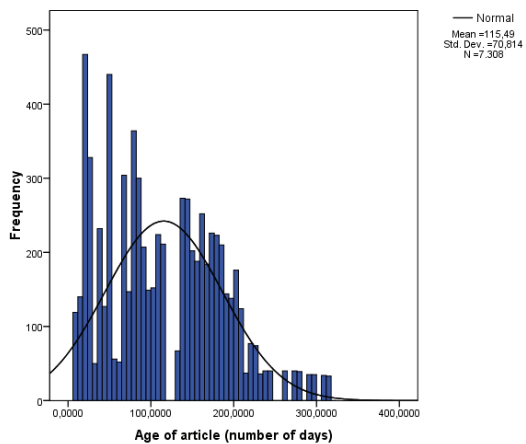
1 pav. Prekės kokybės kintamojo histograma



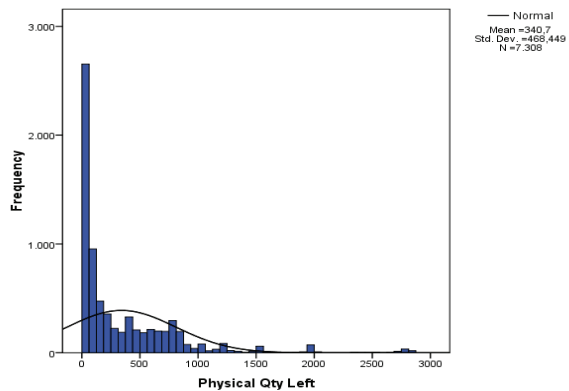
2 pav. Prekės ženklo patrauklumo kintamojo histograma



**3 pav. Nuolaidos prekei kintamojo histograma**

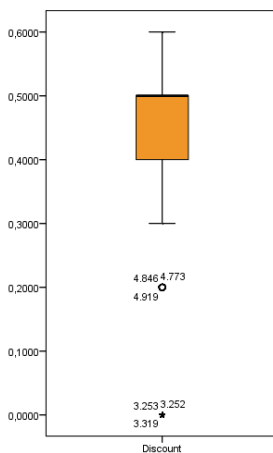


**4 pav. Prekės gyvavimo ciklo kintamojo histograma**

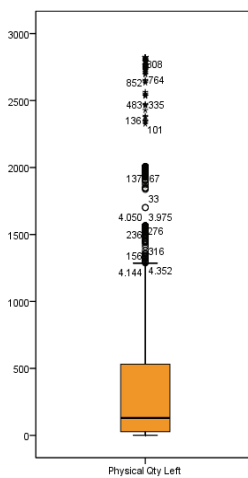


**5 pav. Prekių atsargų lygio kintamojo histograma**

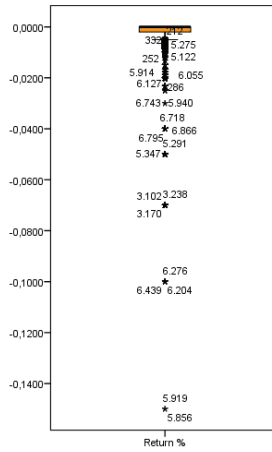
Tyrimo kintamųjų stačiakampės diagramos



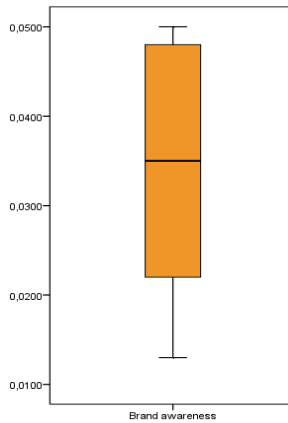
1 pav. Nuolaidos prekei kintamojo stačiakampė diagrama



2 pav. Prekių atsargų lygio kintamojo stačiakampė diagrama



**3 pav. Prekės kokybės kintamojo stačiakampė diagrama**



**4 pav. Prekės ženklų patrauklumo kintamojo stačiakampė diagrama**



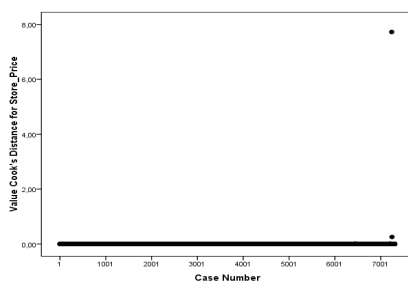
## Cook's mato charakteristikos

1 lentelė

## Cook's mato charakteristikos

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Cook's Distance for Store_Price	7308	0,00	7,72	0,0012	0,09041	0,008

Matyti, kad maksimali Cook's mato reikšmė yra 7,72 tai viršija sąlyginę ribą, todėl galima teigti, kad tarp duomenų yra išskirčių.



**Ipav. Cook's mato sklaidos diagrama**

## Sukonstruoto dinaminės kainos nustatymo GLM modelio parametų įverčių fragmentas

1 lentelė

## Parameter Estimates

Dependent Variable:DK

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	3,414	0,465	7,343	0	2,503	4,326
Age_of_article_days	-0,005	0	-20,312	0	-0,006	-0,005
Discount	-14,003	0,297	-47,216	0	-14,584	-13,421
Brand_awareness	-13,762	2,196	-6,268	0	-18,066	-9,458
Total_Purch_QTY	0,002	0	23,475	0	0,002	0,002
Return_proc	6,679	3,05	2,189	0,029	0,699	12,658
[Seasonality=0]	-1,881	0,394	-4,777	0	-2,652	-1,109
[Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Atribute=0]	-0,231	0,157	-1,474	0,141	-0,539	0,076
[Atribute=1]	-0,665	0,157	-4,232	0	-0,973	-0,357
[Atribute=2]	1,938	0,255	7,593	0	1,437	2,438
[Atribute=3]	2,677	0,196	13,668	0	2,293	3,061
[Atribute=4]	2,429	0,193	12,608	0	2,051	2,806
[Atribute=5]	2,729	0,189	14,403	0	2,358	3,101
[Atribute=6]	2,531	0,173	14,659	0	2,192	2,869
[Atribute=7]	0,227	0,164	1,383	0,167	-0,095	0,548
[Atribute=8]	0,38	0,175	2,176	0,03	0,038	0,722
[Atribute=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekėsid=1]	7,301	0,871	8,378	0	5,592	9,009
[Prekėsid=2]	8,604	0,478	17,995	0	7,666	9,541
[Prekėsid=3]	7,576	0,461	16,427	0	6,672	8,48

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
[Prekésid=4]	9,912	0,515	19,251	0	8,902	10,921
[Prekésid=5]	6,806	0,455	14,965	0	5,915	7,698
[Prekésid=6]	8,496	0,448	18,981	0	7,619	9,374
[Prekésid=7]	5,609	0,459	12,219	0	4,709	6,509
[Prekésid=8]	4,792	0,557	8,605	0	3,7	5,883
[Prekésid=9]	6,77	0,811	8,348	0	5,181	8,36
[Prekésid=10]	8,469	0,832	10,178	0	6,838	10,101
[Prekésid=11]	11,394	0,455	25,041	0	10,502	12,286
[Prekésid=12]	11,826	0,466	25,401	0	10,914	12,739
[Prekésid=13]	12,926	0,646	20,001	0	11,66	14,193
[Prekésid=14]	10,844	0,596	18,184	0	9,675	12,013
[Prekésid=15]	16,838	0,505	33,312	0	15,847	17,829
[Prekésid=16]	10,901	0,596	18,283	0	9,733	12,07
[Prekésid=17]	19,367	0,521	37,2	0	18,346	20,387
[Prekésid=18]	14,423	0,599	24,093	0	13,25	15,597
[Prekésid=19]	10,751	0,569	18,891	0	9,635	11,867
[Prekésid=20]	16,031	0,478	33,538	0	15,094	16,968
[Prekésid=21]	10,114	0,474	21,324	0	9,184	11,044
[Prekésid=22]	10,278	0,457	22,468	0	9,382	11,175
[Prekésid=23]	13,806	0,481	28,717	0	12,864	14,749
[Prekésid=24]	11,437	0,495	23,123	0	10,468	12,407
[Prekésid=25]	2,198	0,537	4,095	0	1,146	3,25
[Prekésid=26]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=1] * [Seasonality=0]	2,43	0,434	5,599	0	1,579	3,28
[Prekésid=1] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=2] * [Seasonality=0]	2,348	0,433	5,422	0	1,499	3,196

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
[Prekésid=2] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=3] * [Seasonality=0]	3,19	0,399	7,996	0	2,408	3,972
[Prekésid=3] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=4] * [Seasonality=0]	3,068	0,405	7,571	0	2,273	3,862
[Prekésid=4] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=5] * [Seasonality=0]	4,089	0,402	10,165	0	3,301	4,878
[Prekésid=5] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=6] * [Seasonality=0]	2,777	0,4	6,947	0	1,993	3,561
[Prekésid=6] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=7] * [Seasonality=0]	2,763	0,404	6,839	0	1,971	3,555
[Prekésid=7] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=8] * [Seasonality=0]	0,995	0,451	2,205	0,027	0,11	1,879
[Prekésid=8] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=9] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=10] * [Seasonality=0]	2,196	0,83	2,646	0,008	0,569	3,822
[Prekésid=10] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=11] * [Seasonality=0]	2,285	0,417	5,476	0	1,467	3,103
[Prekésid=11] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
[Prekésid=12] * [Seasonality=0]	1,748	0,43	4,064	0	0,905	2,591
[Prekésid=12] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=13] * [Seasonality=0]	2,997	0,412	7,276	0	2,189	3,804
[Prekésid=13] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=14] * [Seasonality=0]	3,098	0,455	6,814	0	2,207	3,989
[Prekésid=14] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=15] * [Seasonality=0]	1,718	0,733	2,345	0,019	0,282	3,154
[Prekésid=15] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=16] * [Seasonality=0]	7,502	0,525	14,28	0	6,472	8,532
[Prekésid=16] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=17] * [Seasonality=0]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=18] * [Seasonality=0]	4,577	0,42	10,885	0	3,752	5,401
[Prekésid=18] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=19] * [Seasonality=0]	3,534	0,401	8,821	0	2,748	4,319
[Prekésid=19] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=20] * [Seasonality=0]	3,283	0,451	7,287	0	2,4	4,166
[Prekésid=20] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=21] * [Seasonality=0]	3,404	0,43	7,917	0	2,561	4,247

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
[Prekésid=21] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=22] * [Seasonality=0]	2,794	0,4	6,99	0	2,01	3,577
[Prekésid=22] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=23] * [Seasonality=0]	3,168	0,432	7,328	0	2,321	4,016
[Prekésid=23] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=24] * [Seasonality=0]	2,136	0,465	4,589	0	1,223	3,048
[Prekésid=24] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=25] * [Seasonality=0]	-0,772	0,525	-1,472	0,141	-1,801	0,256
[Prekésid=25] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=26] * [Seasonality=0]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=26] * [Seasonality=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=1] * [Atribute=4]	9,591	0,755	12,696	0	8,11	11,072
[Prekésid=1] * [Atribute=7]	1,439	0,751	1,916	0,055	-0,033	2,912
[Prekésid=1] * [Atribute=8]	-0,123	0,735	-0,168	0,867	-1,563	1,317
[Prekésid=1] * [Atribute=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=2] * [Atribute=0]	0,782	0,312	2,511	0,012	0,172	1,393
[Prekésid=2] * [Atribute=3]	-1,874	0,307	-6,108	0	-2,475	-1,272
[Prekésid=2] * [Atribute=4]	-3,389	0,316	-10,72	0	-4,009	-2,769
[Prekésid=2] * [Atribute=5]	-3,464	0,369	-9,376	0	-4,188	-2,74
[Prekésid=2] * [Atribute=8]	-0,5	0,306	-1,631	0,103	-1,101	0,101
[Prekésid=2] * [Atribute=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=3] * [Atribute=0]	1,07	0,246	4,357	0	0,588	1,551

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
[Prekèsid=3] * [Attribute=1]	2,624	0,221	11,899	0	2,192	3,057
[Prekèsid=3] * [Attribute=2]	-0,692	0,292	-2,372	0,018	-1,264	-0,12
[Prekèsid=3] * [Attribute=3]	-0,675	0,239	-2,822	0,005	-1,144	-0,206
[Prekèsid=3] * [Attribute=4]	-2,64	0,244	-10,799	0	-3,119	-2,161
[Prekèsid=3] * [Attribute=5]	-2,884	0,237	-12,16	0	-3,349	-2,419
[Prekèsid=3] * [Attribute=7]	-0,005	0,218	-0,025	0,98	-0,433	0,422
[Prekèsid=3] * [Attribute=8]	-0,247	0,226	-1,096	0,273	-0,69	0,195
[Prekèsid=3] * [Attribute=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=4] * [Attribute=0]	0,316	0,324	0,974	0,33	-0,319	0,951
[Prekèsid=4] * [Attribute=2]	-0,362	0,442	-0,819	0,413	-1,23	0,505
[Prekèsid=4] * [Attribute=3]	-2,07	0,338	-6,128	0	-2,733	-1,408
[Prekèsid=4] * [Attribute=4]	-1,536	0,336	-4,577	0	-2,194	-0,878
[Prekèsid=4] * [Attribute=5]	-2,383	0,332	-7,174	0	-3,035	-1,732
[Prekèsid=4] * [Attribute=6]	-3,715	0,343	-10,838	0	-4,387	-3,043
[Prekèsid=4] * [Attribute=7]	-0,284	0,384	-0,739	0,46	-1,036	0,469
[Prekèsid=4] * [Attribute=8]	0,23	0,572	0,401	0,688	-0,891	1,351
[Prekèsid=4] * [Attribute=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=5] * [Attribute=0]	4,736	0,246	19,251	0	4,254	5,219
[Prekèsid=5] * [Attribute=1]	2,681	0,315	8,508	0	2,063	3,299
[Prekèsid=5] * [Attribute=2]	-0,12	0,346	-0,349	0,727	-0,798	0,557
[Prekèsid=5] * [Attribute=3]	-0,511	0,293	-1,747	0,081	-1,085	0,062
[Prekèsid=5] * [Attribute=6]	0,692	0,241	2,866	0,004	0,219	1,165
[Prekèsid=5] * [Attribute=7]	2,721	0,235	11,575	0	2,261	3,182
[Prekèsid=5] * [Attribute=8]	0,927	0,224	4,131	0	0,487	1,367
[Prekèsid=5] * [Attribute=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=6] * [Attribute=0]	0,43	0,219	1,965	0,049	0,001	0,859
[Prekèsid=6] * [Attribute=1]	0,821	0,215	3,823	0	0,4	1,241
[Prekèsid=6] * [Attribute=2]	-0,131	0,348	-0,376	0,707	-0,814	0,551

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
[Prekèsid=6] * [Atribute=3]	-1,218	0,271	-4,491	0	-1,75	-0,687
[Prekèsid=6] * [Atribute=4]	-0,992	0,347	-2,856	0,004	-1,673	-0,311
[Prekèsid=6] * [Atribute=5]	-1,292	0,284	-4,547	0	-1,849	-0,735
[Prekèsid=6] * [Atribute=6]	-1,427	0,258	-5,537	0	-1,933	-0,922
[Prekèsid=6] * [Atribute=7]	0,444	0,212	2,092	0,036	0,028	0,86
[Prekèsid=6] * [Atribute=8]	0,743	0,224	3,316	0,001	0,304	1,182
[Prekèsid=6] * [Atribute=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=7] * [Atribute=0]	8,044	0,275	29,292	0	7,505	8,582
[Prekèsid=7] * [Atribute=1]	3,731	0,241	15,498	0	3,259	4,203
[Prekèsid=7] * [Atribute=2]	1,041	0,314	3,32	0,001	0,426	1,656
[Prekèsid=7] * [Atribute=3]	-0,459	0,258	-1,78	0,075	-0,964	0,046
[Prekèsid=7] * [Atribute=4]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=8] * [Atribute=2]	2,274	0,465	4,885	0	1,361	3,186
[Prekèsid=8] * [Atribute=3]	3,502	0,405	8,648	0	2,708	4,296
[Prekèsid=8] * [Atribute=4]	1,585	0,359	4,416	0	0,882	2,289
[Prekèsid=8] * [Atribute=5]	-0,23	0,353	-0,651	0,515	-0,923	0,462
[Prekèsid=8] * [Atribute=6]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=9] * [Atribute=6]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=10] * [Atribute=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=11] * [Atribute=2]	5,79	0,455	12,716	0	4,898	6,683
[Prekèsid=11] * [Atribute=3]	5,318	0,309	17,209	0	4,713	5,924
[Prekèsid=11] * [Atribute=5]	-0,598	0,301	-1,987	0,047	-1,188	-0,008
[Prekèsid=11] * [Atribute=6]	1,193	0,288	4,143	0	0,629	1,758
[Prekèsid=11] * [Atribute=7]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=12] * [Atribute=0]	4,937	0,386	12,777	0	4,179	5,694
[Prekèsid=12] * [Atribute=1]	5,677	0,358	15,864	0	4,976	6,379
[Prekèsid=12] * [Atribute=2]	2,828	0,675	4,192	0	1,506	4,15
[Prekèsid=12] * [Atribute=4]	-1,921	0,256	-7,515	0	-2,422	-1,42



Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
[Prekèsid=12] * [Atribut=5]	4,752	0,539	8,818	0	3,695	5,808
[Prekèsid=12] * [Atribut=7]	6,591	1,019	6,467	0	4,593	8,589
[Prekèsid=12] * [Atribut=8]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=13] * [Atribut=0]	-2,04	0,493	-4,136	0	-3,007	-1,073
[Prekèsid=13] * [Atribut=1]	-0,068	0,485	-0,14	0,889	-1,018	0,882
[Prekèsid=13] * [Atribut=3]	-2,828	0,509	-5,556	0	-3,826	-1,83
[Prekèsid=13] * [Atribut=5]	-4,394	0,501	-8,768	0	-5,376	-3,412
[Prekèsid=13] * [Atribut=7]	-2,067	0,492	-4,203	0	-3,031	-1,103
[Prekèsid=13] * [Atribut=8]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=14] * [Atribut=2]	0,425	0,441	0,965	0,334	-0,438	1,289
[Prekèsid=14] * [Atribut=4]	-1,648	1,027	-1,604	0,109	-3,662	0,366
[Prekèsid=14] * [Atribut=7]	2,555	0,397	6,438	0	1,777	3,333
[Prekèsid=14] * [Atribut=8]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=15] * [Atribut=0]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=16] * [Atribut=7]	8,598	0,636	13,513	0	7,351	9,845
[Prekèsid=16] * [Atribut=8]	-0,811	0,387	-2,098	0,036	-1,569	-0,053
[Prekèsid=16] * [Atribut=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=17] * [Atribut=0]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=18] * [Atribut=7]	-5,758	0,403	-14,29	0	-6,548	-4,968
[Prekèsid=18] * [Atribut=8]	4,026	0,406	9,914	0	3,23	4,823
[Prekèsid=18] * [Atribut=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=19] * [Atribut=0]	4,21	0,496	8,486	0	3,238	5,183
[Prekèsid=19] * [Atribut=1]	2,343	0,388	6,034	0	1,582	3,105
[Prekèsid=19] * [Atribut=2]	0,489	0,482	1,013	0,311	-0,457	1,434
[Prekèsid=19] * [Atribut=3]	6,494	0,412	15,77	0	5,687	7,301
[Prekèsid=19] * [Atribut=4]	-0,347	0,42	-0,826	0,409	-1,17	0,477
[Prekèsid=19] * [Atribut=5]	-1,045	0,441	-2,366	0,018	-1,91	-0,179
[Prekèsid=19] * [Atribut=6]	-0,318	0,408	-0,78	0,435	-1,117	0,481

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
[Prekèsid=19] * [Atribut=7]	1,579	0,398	3,967	0	0,799	2,359
[Prekèsid=19] * [Atribut=8]	-0,17	0,513	-0,33	0,741	-1,176	0,837
[Prekèsid=19] * [Atribut=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=20] * [Atribut=2]	0,061	0,695	0,087	0,931	-1,301	1,422
[Prekèsid=20] * [Atribut=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=21] * [Atribut=7]	4,796	0,278	17,261	0	4,251	5,34
[Prekèsid=21] * [Atribut=8]	4,888	0,282	17,314	0	4,335	5,442
[Prekèsid=21] * [Atribut=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=22] * [Atribut=0]	3,422	0,237	14,46	0	2,958	3,886
[Prekèsid=22] * [Atribut=1]	4,268	0,24	17,814	0	3,798	4,737
[Prekèsid=22] * [Atribut=2]	1,342	0,334	4,018	0	0,688	1,997
[Prekèsid=22] * [Atribut=4]	-1,42	0,399	-3,555	0	-2,203	-0,637
[Prekèsid=22] * [Atribut=5]	-1,691	0,323	-5,239	0	-2,324	-1,059
[Prekèsid=22] * [Atribut=6]	-2,546	0,251	-10,16	0	-3,037	-2,054
[Prekèsid=22] * [Atribut=7]	-0,053	0,252	-0,209	0,835	-0,547	0,442
[Prekèsid=22] * [Atribut=8]	0,009	0,245	0,035	0,972	-0,472	0,49
[Prekèsid=22] * [Atribut=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=23] * [Atribut=0]	-0,62	0,229	-2,706	0,007	-1,069	-0,171
[Prekèsid=23] * [Atribut=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=24] * [Atribut=0]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=24] * [Atribut=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=24] * [Atribut=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=24] * [Atribut=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=24] * [Atribut=4]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=24] * [Atribut=5]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=24] * [Atribut=6]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=24] * [Atribut=7]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekèsid=24] * [Atribut=8]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
[Prekésid=24] * [Attribute=9]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=25] * [Attribute=0]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=26] * [Attribute=5]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=1] * [COO=0]	-0,539	0,185	-2,908	0,004	-0,902	-0,176
[Prekésid=1] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=2] * [COO=0]	-0,633	0,155	-4,074	0	-0,937	-0,328
[Prekésid=2] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=3] * [COO=0]	1,219	0,14	8,703	0	0,944	1,494
[Prekésid=3] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=4] * [COO=0]	-0,679	0,146	-4,658	0	-0,964	-0,393
[Prekésid=4] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=5] * [COO=0]	-0,618	0,129	-4,784	0	-0,871	-0,365
[Prekésid=5] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=6] * [COO=0]	-0,555	0,137	-4,047	0	-0,824	-0,286
[Prekésid=6] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=7] * [COO=0]	0,086	0,162	0,533	0,594	-0,231	0,403
[Prekésid=7] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=8] * [COO=0]	0,164	0,318	0,517	0,605	-0,459	0,788
[Prekésid=8] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=9] * [COO=0]	0,022	0,808	0,027	0,978	-1,561	1,605
[Prekésid=9] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=10] * [COO=0]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=11] * [COO=0]	0,326	0,172	1,901	0,057	-0,01	0,663
[Prekésid=11] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=12] * [COO=0]	-0,236	0,239	-0,986	0,324	-0,704	0,233
[Prekésid=12] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=13] * [COO=0]	-0,671	0,228	-2,941	0,003	-1,118	-0,224
[Prekésid=13] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
[Prekésid=14] * [COO=0]	0,36	0,257	1,403	0,161	-0,143	0,864
[Prekésid=14] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=15] * [COO=0]	-0,242	0,372	-0,649	0,516	-0,971	0,488
[Prekésid=15] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=16] * [COO=0]	-0,885	0,521	-1,699	0,089	-1,905	0,136
[Prekésid=16] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=17] * [COO=0]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=18] * [COO=0]	0,311	0,239	1,301	0,193	-0,158	0,78
[Prekésid=18] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=19] * [COO=0]	-0,112	0,112	-0,994	0,32	-0,332	0,109
[Prekésid=19] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=20] * [COO=0]	-1,095	0,283	-3,871	0	-1,649	-0,54
[Prekésid=20] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=21] * [COO=0]	1,158	0,178	6,518	0	0,809	1,506
[Prekésid=21] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=22] * [COO=0]	0,348	0,112	3,107	0,002	0,128	0,567
[Prekésid=22] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=23] * [COO=0]	1,342	0,206	6,503	0	0,938	1,747
[Prekésid=23] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=24] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=25] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
[Prekésid=26] * [COO=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.