



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

# **Investicijų į nekilnojamąjį turtą poveikio burbulų formavimuisi Baltijos šalyse vertinimas**

Baigiamasis magistro projektas

---

**Domantas Dapkus**

Projekto autorius

**Doc. dr. Aušrinė Lakštutienė**

Vadovė

---

**Kaunas, 2023**



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

# **Investicijų į nekilnojamąjį turtą poveikio burbulų formavimuisi Baltijos šalyse vertinimas**

Baigiamasis magistro projektas

Finansai (6211LX036)

---

**Domantas Dapkus**

Projekto autorius

**Doc. dr. Aušrinė Lakštutienė**

Vadovė

**Doc. dr. Lina Sinevičienė**

Recenzentė

---

**Kaunas, 2023**



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Domantas Dapkus

## **Investicijų į nekilnojamąjį turtą poveikio burbulų formavimuisi Baltijos šalyse vertinimas**

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau - Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Domantas Dapkus

*Patvirtinta elektroniniu būdu*

Domantas, Dapkus. Investicijų į nekilnojamąjį turtą poveikio burbulų formavimuisi Baltijos šalyse vertinimas. Magistro baigiamasis projektas / vadovė Doc. dr. Aušrinė Lakštutienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Finansai, Verslas ir viešoji vadyba.

Reikšminiai žodžiai: nekilnojamojo turto burbulai, vertinimo metodai, analizė, identifikavimas, indikatoriai, rodikliai, nekilnojamojo turto investicijos.

Kaunas, 2023. 77 p.

## Santrauka

Investicijos ir nekilnojamojo turto burbulų formavimasis yra glaudžiai susiję tarpusavyje. Tai jog neracionalių investicijų pasekme galima įvardinti NT burbulą, parodo atlikti moksliniai tyrimai. Pagrindė priežastimi dažnai įvardijamas neracionalus vartotojų elgesys. Vartotojai tikisi per trumpą laiką tarpą sugeneruoti maksimalų rezultatą. Toks elgesys dažnai yra paremtas ne profesionale nuomone, o ekstrapoliaciniais lūkesčiais bei tikėjimu, jog kainos augs ateityje. Tokiu būdu NT rinkoje susidaro disbalansas bei ekonominiais pagrindais nepagrįstas kainų didėjimas. Neracionalus kainų didėjimas sukelia NT burbulų formavimąsi, o sprogę burbulai gali padaryti daug žalos ekonomikai ir finansų rinkoms. Istorinis burbulas įvykęs prieš 15 metų parodė, jog burbulo sprogimo sukeltos pasekmės gali pavirsti į pasaulinę krizę. Todėl ypač svarbu nuolatos tirti NT turto rinkas. Tyrimams atlikti literatūroje naudojami indikatoriai ir metodai dažniausiai pritaikomi JAV ir Kinijos NT rinkose. Todėl pagrindinis tyrimo tikslas atlikti nekilnojamojo turto rinkos vertinimą taikant skirtingus metodus Baltijos šalyse. Iškeliama problema ar mokslinėje literatūroje sutinkami metodai ir indikatoriai taikomi didžiosiose NT rinkose parodo nekilnojamojo turto burbulų formavimąsi Baltijos šalyse. NT burbulų formavimosi problematika analizuojama pirmoje darbo dalyje, kurioje įvardijamos pagrindinės priežastys, pasekmės ir probleminė sritis.

Antroje šio darbo dalyje analizuojami mokslinėje literatūroje nagrinėjami NT burbulų veiksniai, indikatoriai ir metodai. Sudaromas veiksmų ir indikatorių klasifikavimas, įvardijami pagrindiniai NT burbulų formavimąsi sukeliantys veiksniai: investicijos į NT, palūkanų normos, BVP, makroprudencinė pinigų politika, gyventojų pajamos, vartotojų lūkesčiai, suteiktos paskolos, nedarbo lygis. Taip pat nagrinėjami indikatoriai ir metodai analizuojantys NT burbulų formavimąsi. Atlikta literatūros apžvalga parodė, jog pagrindiniai indikatoriai įvardijami šie: banko panikos ir svarto koeficientai, palūkanų normos pokyčiai, BVP augimo tempas, gamybos apimtys, nedarbo lygis, turto kainos ir nuomos indeksai, investicijos į NT, populiacija, gyventojų pajamos ir suteiktos paskolos. O dažniausiai tyrimuose naudojami metodai yra log-periodinio galios dėsnio singularumo (LPPLS), vektorinis paklaidų korekcijos (VEC) ir vertės pokyčio rizikos (VAR) metodai. Taip pat plačiai naudojama kainos ir gyventojų pajamų, racionalių lūkesčių ir išankstinio įspėjimo metodai.

Trečiojoje darbo dalyje sudaroma empirinio tyrimo metodologija. Įvardijami NT burbulų formavimosi vertinimo metodai naudojami empiriniame tyrime. Tyrimas atliekamas remiantis kainų ir gyventojų pajamų, racionalių lūkesčių ir išankstinio įspėjimo metodais 2004 m. - 2022 m. laikotarpyje.

Ketvirtoje dalyje atliekamas NT burbulų formavimosi empirinis tyrimas Baltijos šalyse. Gauti rezultatai parodė, jog visi analizuojami metodai nurodė NT burbulą Baltijos šalyse 2004 m. - 2010

m. laikotarpyje. Taip pat nustatyta, jog racionalių kainų metodas Latvijoje identifikavo NT burbulą 2021 m., o išankstinio įspėjimo metodas Lietuvoje 2020 m. Taigi, gauti empirinio tyrimo rezultatai rodo, jog darbe naudojami metodai yra tinkami NT burbulų formavimuisi tirti Baltijos šalyse.

Domantas, Dapkus. Assessment of the Impact of Investments in Real Estate on the Formation of Bubbles in the Baltic States. Master's Final Degree Project / supervisor Assoc. prof. Aušrinė Lakštutienė; School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Finance, Business and Public Management,

Keywords: real estate bubbles, valuation methods, analysis, identification, indicators, indicators, real estate investments.

Kaunas, 2023. 77.

### **Summary**

Investment and the formation of real estate bubbles are closely related. The fact that a real estate bubble can be called as a result of irrational investments is shown by the conducted scientific research. The main reason is often attributed to the irrational behavior of consumers. Users expect to generate the maximum result in a short period of time. Such behavior is often based not on professional opinion, but on extrapolated expectations and the belief that prices will continue to rise in the future. In this way, there is an imbalance in the real estate market and price increases that are not based on economic grounds. Irrational price increases lead to the formation of real estate bubbles, and bursting bubbles can cause a lot of damage to the economy and financial markets. The historical bubble that happened 15 years ago showed that the consequences caused by the bursting of the bubble can turn into a global crisis. Therefore, it is especially important to constantly research real estate property markets. The indicators and methods used in the literature for research are mostly applied to the US and Chinese real estate markets. Therefore, the main goal of the study is to perform a real estate market assessment using different methods in the Baltic countries. The problem raised is whether the methods and indicators found in the scientific literature applied in the major real estate markets show the formation of real estate bubbles in the Baltic countries. The problem of the formation of NT bubbles is analyzed in the first part of the study, which identifies the main causes, consequences and problem areas.

The second part of this study analyzes the factors, indicators and methods of real estate bubbles in the scientific literature. The classification of factors and indicators is made and the main factors causing the formation of real estate bubbles are named: investments in real estate, interest rates, GDP, macroprudential monetary policy, population income, consumer expectations, granted loans, unemployment rate. Indicators and methods for analyzing the formation of real estate bubbles are also examined. The literature review showed that the main indicators are: bank panic and leverage coefficients, interest rate changes, GDP growth rate, production volume, unemployment rate, housing price and rental indices, real estate investments, population, income of residents and provided loans. And the most commonly used methods in research are log-periodic power law singularity (LPPLS), vector error correction (VEC) and value at risk (VAR) methods. The methods of price and income, rational expectations and early warning are also widely used.

In the third part of the study, the methodology of the empirical research is compiled. Named methods of evaluation of the formation of real estate bubbles are used to conduct an empirical study. The research is conducted on the basis of prices and personal income, rational expectations and early warning methods in 2004. - 2022.

In the fourth part, an empirical study of the formation of real estate bubbles in the Baltic countries is carried out. The obtained results showed that all analyzed methods indicated a real estate bubble in the Baltic countries in 2004. - 2010. It was also established that the method of rational prices in Latvia identified a real estate bubble in 2021, and the method of early warning in Lithuania in 2020. Thus, the obtained results of the empirical study show that the methods used in the work are suitable for investigating the formation of real estate bubbles in the Baltic countries.

## Turinys

<b>Turinys</b> .....	7
<b>Lentelių sąrašas</b> .....	9
<b>Paveikslų sąrašas</b> .....	10
<b>Santrumpų ir terminų sąrašas</b> .....	12
<b>Įvadas</b> .....	13
<b>1. Nekilnojamojo turto burbulų formavimosi probleminė analizė</b> .....	15
<b>2. Nekilnojamojo turto burbulų formavimosi priežasčių teoriniai aspektai</b> .....	22
2.1. Nekilnojamojo turto burbulo formavimąsi lemiantys veiksniai .....	22
2.2. Nekilnojamojo turto burbulo indikatoriai .....	29
2.3. Nekilnojamojo turto burbulo vertinimo metodai .....	35
2.3.1. Kainos ir gyventojų pajamų metodas .....	35
2.3.2. Išankstinio įspėjimo metodas .....	36
2.3.3. Racionalių lūkesčių metodas .....	38
2.3.4. Log-periodinio galios dėsnio singularumo metodas .....	39
2.3.5. Vektorinis paklaidų korekcijos modelis .....	41
2.3.6. Vertės pokyčio rizikos metodas.....	43
<b>3. Nekilnojamojo turto burbulų formavimosi tyrimo metodologija</b> .....	45
<b>4. Nekilnojamojo turto burbulų formavimosi empirinis tyrimas Baltijos šalyse</b> .....	48
4.1. Kainos ir gyventojų pajamų metodo taikymas Baltijos šalyse .....	48
4.2. Išankstinio įspėjimo metodo taikymas Baltijos šalyse .....	51
4.3. Racionalių kainų metodo taikymas Baltijos šalyse .....	62
4.4. Nekilnojamojo turto burbulų vertinimo metodų rezultatų apibendrinimas .....	67
<b>Išvados</b> .....	71
<b>Literatūros sąrašas</b> .....	73
<b>Informaciniai šaltiniai</b> .....	77
<b>Priedai</b> .....	78
1 priedas. Estijos vidutinių apartamentų kainos Taline ir darbo užmokestis 2004 I ketv. - 2022 III ketv. laikotarpyje (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“ ir OECD duomenimis) .....	78
2 priedas. Latvijos vidutinių apartamentų kainos Rygoje ir darbo užmokestis 2004 I ketv. - 2022 III ketv. laikotarpyje (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“ ir OECD duomenimis) .....	79
3 priedas. Lietuvos vidutinių apartamentų kainos Vilniuje ir darbo užmokestis 2004 I ketv. - 2022 III ketv. laikotarpyje (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“ ir OECD duomenimis) .....	80
4 priedas. Estijos vidutinių apartamentų nuoma ir kainos bei diskonto norma 2004 m. I ketv. - 2021 IV ketv. laikotarpyje (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-Haus“ OECD ir „Europos komisijos“ duomenimis).....	81
5 priedas. Latvijos vidutinių apartamentų nuoma ir kainos bei diskonto norma 2004 m. I ketv. - 2021 IV ketv. laikotarpyje (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-Haus“ OECD ir „Europos komisijos“ duomenimis).....	83
6 priedas. Lietuvos vidutinių apartamentų nuoma ir kainos bei diskonto norma 2004 m. I ketv. - 2021 IV ketv. laikotarpyje (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-Haus“ OECD ir „Europos komisijos“ duomenimis).....	85
7 priedas Statistiniai duomenys Lietuvoje 2005 m. - 2021 m. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“, OECD, „Eurostats“ ir Lietuvos statistikos departamento duomenimis).....	87



8	priedas. Statistiniai duomenys Lietuvoje 2005 m. - 2021 m. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“, OECD, „Eurostats“ ir Lietuvos statistikos departamento duomenimis).....	88
9	priedas. Statistiniai duomenys Latvijos 2005 m. - 2021 m. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“, OECD, „Eurostats“ ir Latvijos statistikos departamento duomenimis).....	89
10	priedas. Statistiniai duomenys Latvijos 2005 m. - 2021 m. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“, OECD, „Eurostats“ ir Latvijos statistikos departamento duomenimis).....	90
11	priedas. Statistiniai duomenys Estijoje 2005 m. - 2021 m. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“, OECD, „Eurostats“ ir Estijos statistikos departamento duomenimis).....	91
12	priedas. Statistiniai duomenys Estijoje 2005 m. - 2021 m. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“, OECD, „Eurostats“ ir Estijos statistikos departamento duomenimis).....	92
13	priedas. SPSS programos KMO ir Bartlett’s testų rezultatai Estijoje (sudaryta darbo autoriaus)	93
14	priedas. SPSS programos variacijos ir savųjų reikšmių rezultatai Estijoje (sudaryta darbo autoriaus) .....	94
15	priedas. SPSS programos komponentų matrica Estijoje (sudaryta darbo autoriaus) .....	95
16	priedas. SPSS programos KMO ir Bartlett’s testų rezultatai Latvijoje (sudaryta darbo autoriaus) .....	96
17	priedas. SPSS programos variacijos ir savųjų reikšmių rezultatai Latvijoje (sudaryta darbo autoriaus) .....	97
18	priedas. SPSS programos komponentų matrica Latvijoje (sudaryta darbo autoriaus) .....	98
19	priedas. SPSS programos KMO ir Bartlett’s testų rezultatai Lietuvoje (prieš korekcijas) (sudaryta darbo autoriaus) .....	99
20	priedas. SPSS programos variacijos ir savųjų reikšmių rezultatai Lietuvoje (prieš korekcijas) (sudaryta darbo autoriaus) .....	100
21	priedas. SPSS programos komponentų matrica Lietuvoje (prieš korekcijas) (sudaryta darbo autoriaus) .....	101
22	priedas. SPSS programos KMO ir Bartlett’s testų rezultatai Lietuvoje (po korekcijų) (sudaryta darbo autoriaus) .....	102
23	priedas. SPSS programos variacijos ir savųjų reikšmių rezultatai Lietuvoje (po korekcijų) (sudaryta darbo autoriaus) .....	103
24	priedas. SPSS programos komponentų matrica Lietuvoje (prieš korekcijas) (sudaryta darbo autoriaus) .....	104
25	priedas. SPSS programos faktorių balai Estijoje (sudaryta darbo autoriaus) .....	105
26	priedas. SPSS programos faktorių balai Latvijoje (sudaryta darbo autoriaus) .....	106
27	priedas. SPSS programos faktorių balai Lietuvoje (sudaryta darbo autoriaus) .....	107

## Lentelių sąrašas

<b>1 lentelė</b> NT burbulų indikatoriai (sudaryta darbo autoriaus, remiantis analizuota literatūra) .....	29
<b>2 lentelė</b> Burbulo lygio nustatymo klasifikavimo standartai (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Lind, 2009).....	34
<b>3 lentelė</b> Rodiklių sistema identifikuojanti NT burbulus (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Qin ir kt., 2015).....	37
<b>4 lentelė</b> Išankstinio įspėjimo indikatoriaus vertinimo kriterijai (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Qin ir kt., 2015). .....	38
<b>5 lentelė</b> NT burbulų indikatoriai (sudaryta darbo autoriaus).....	47
<b>6 lentelė</b> KMO ir Barlett's testų rezultatai (sudaryta darbo autoriaus) .....	58
<b>7 lentelė</b> Komponentų tikrinės reikšmės ir variacijos (sudaryta darbo autoriaus) .....	59
<b>8 lentelė</b> BVP vidutinis augimo tempas ir standartinis nuokrypis (sudaryta darbo autoriaus) .....	65
<b>9 lentelė</b> Atliktų tyrimų gautų rezultatų apibendrinimas (sudaryta darbo autoriaus).....	70

## Paveikslų sąrašas

<b>1 pav.</b> ES ir US HPI indekso dinamika 2006 - 2021 laikotarpiu (sudaryta darbo autoriaus, remiantis „Eurostat“ ir „Federal Housing Finance Agency“ (FHFA) duomenimis).....	17
<b>2 pav.</b> ES nuomos ir HPI kitimo tendencijos 2006 - 2022 3Q laikotarpiu (sudaryta darbo autoriaus, remiantis „Eurostat“ duomenimis).....	18
<b>3 pav.</b> Veiksnių darančių įtaką NT burbulams klasifikavimas (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Czerniak ir kt., 2020).....	22
<b>4 pav.</b> Bankų ir NT įmonių skolinimo sistema (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Wang ir kt., 2020).....	27
<b>5 pav.</b> Burbulo aiškinamoji sistema (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Lind, 2009).....	28
<b>6 pav.</b> Nekilnojamojo turto burbulų indikatorių klasifikavimas (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Stundžienė ir kt., 2021).....	33
<b>7 pav.</b> Baltijos šalių NT rinkos burbulų vertinimo metodologija (sudaryta darbo autoriaus).....	46
<b>8 pav.</b> Talino vidutinių apartamentų kainos (VAKI) ir Estijos darbo užmokesčio (DU) indeksų kitimo tendencija 2004 m. I ketv. - 2022 m. III ketv. (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“ ir OECD duomenimis).....	48
<b>9 pav.</b> Rygos vidutinių apartamentų kainos ir Latvijos darbo užmokesčio indeksų kitimo tendencija 2004 m. I ketv. - 2022 m. III ketv. (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“ ir OECD duomenimis).....	49
<b>10 pav.</b> Vilniaus vidutinių apartamentų kainos ir Lietuvos darbo užmokesčio indeksų kitimo tendencija 2004 m. I ketv. - 2022 m. III ketv. (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“ ir OECD duomenimis).....	50
<b>11 pav.</b> Baltijos šalių kainos ir gyventojų pajamų santykio kitimo tendencija 2004 m. I ketv. - 2022 m. III ketv. (sudaryta darbo autoriaus).....	50
<b>12 pav.</b> Investicijų į NT plėtrą ir investicijų į NT viso santykis Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD).....	52
<b>13 pav.</b> Investicijų į NT augimo tempo ir BVP augimo tempo santykis Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD).....	53
<b>14 pav.</b> Būsto statybos ploto ir ploto užbaigtumo santykis Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD).....	54
<b>15 pav.</b> Būsto kaina ir gyventojų pajamos Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD).....	55
<b>16 pav.</b> NT pardavimo suma nuo BVP Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD).....	55
<b>17 pav.</b> Nuomos indekso ir prekių mažmeninės prekybos kainų indekso santykis Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD).....	56
<b>18 pav.</b> NT pardavimo augimo tempo ir NT pardavimo ploto augimo tempo santykis Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD).....	57
<b>19 pav.</b> Estijos išankstinio įspėjimo indeksas (sudaryta autoriaus).....	60
<b>20 pav.</b> Latvijos išankstinio įspėjimo indeksas (sudaryta autoriaus).....	61
<b>21 pav.</b> Lietuvos išankstinio įspėjimo indeksas (sudaryta autoriaus).....	61

<b>22 pav.</b> Vidutinių apartamentų nuomos kaina Baltijos šalių sostinėse 2004 m. I ketv. - 2021 m. IV ketv. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-Haus“ duomenimis) .....	62
<b>23 pav.</b> Vidutinių apartamentų kaina Baltijos šalių sostinėse 2004 m. I ketv. - 2021 m. IV ketv. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-Haus“ duomenimis) .....	63
<b>24 pav.</b> Diskonto norma būstui įsigyti Baltijos šalyse 2004 m. I ketv. - 2021 m. IV ketv. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Europos komisijos“ duomenimis) .....	64
<b>25 pav.</b> Estijos faktinių ir apskaičiuotų racionalių kainų skirtumai (sudaryta darbo autoriaus) .....	65
<b>26 pav.</b> Latvijos faktinių ir apskaičiuotų racionalių kainų skirtumai (sudaryta darbo autoriaus) .....	66
<b>27 pav.</b> Lietuvos faktinių ir apskaičiuotų racionalių kainų skirtumai (sudaryta darbo autoriaus) .....	67

## Santrumpų ir terminų sąrašas

### Santrumpos:

BVP - bendrasis vidaus produktas;

NT - nekilnojamasis turtas;

PCA - pagrindinių komponentų analizė (angl. *Principal Component Analysis*);

OECD - Tarptautinė ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija (angl. *Organisation for Economic Co-operation and Development*);

LPPLS - log-periodinio galios dėsnio singularumo metodas (angl. *Log-periodic Power Law Singularity*);

VEC - vektorinis paklaidų korekcijų modelis (angl. *Vector Error Correction*);

VAR - vertės pokyčio rizikos metodas (angl. *Value at Risk*);

Proc. - procentai;

HPI - būsto kainų indeksas (angl. *House Price Index*);

DU - darbo užmokestis;

VAKI – vidutinių apartamentų kainų indeksas;

ES - Europos Sąjunga;

JAV - Jungtinės Amerikos Valstijos;

GSVI – „Google“ paieškos apimtys indeksas (angl. *Google Search Volume Index*);

REIT - nekilnojamojo turto investicijų fondas (angl. *Real Estate Investment Trust*).

## Įvadas

**Temos aktualumas:** Investavimas į nekilnojamąjį turtą yra populiari investicijų forma, kurioje investuotojas perka NT su tikslu jį nuomoti arba perparduoti uždirbant pelną. Tokios investicijos, gali būti saugios ir patikimos, tačiau tai reikalauja didelio pradinio kapitalo ir ilgalaikio požiūrio. Svarbu suprasti, kad NT vertė gali kisti priklausomai nuo rinkos sąlygų ir konkurencijos. Todėl, tokiose investicijose būtina atsižvelgti į rinkos tendencijas ir įvertinti ar už turtą nėra permokama. Taip pat, investicijos ir NT burbulų formavimasis yra tarpusavyje sąveikaujantys veiksniai. Burbulo formavimasis NT rinkose yra neišvengiamas reiškinys ir turi įtakos tiek palūkanų normos, tiek NT kainoms. Todėl, svarbu nustatyti, kodėl nekilnojamojo turto burbulai formuojasi ir kokie veiksniai tai sąlygoja. Istorinės įvykiai parodė, jog netinkamai valdoma situacija gali sukelti rimtų padarinių. Vieni iš pagrindinių NT rinkas sukėrusių įvykių įvardijami: 1923 - 1926 metų „Didžioji depresija“, 1991 - 1997 metų „Azijos finansinė sumaištis“ ir JAV nekilnojamojo turto burbulas 2001 - 2008 metais. Mokslinės literatūros (Liu et al., 2016, Duca et al., 2017, Duca and Ling 2020, Waldron and Redmond 2016, Deng et al., 2022, McGurk 2020, Gazzani 2020, Roy and Kemme 2020, Li et al., 2021, Sheng 2016) analizė parodė, jog dažnai kainų burbulas kylą dėl neracionalaus gyventojų ir investuotojų elgesio, kai skolintomis lėšomis perkamas ir parduodamas turtas, tikintis, jog ateityje kainos ir toliau augs. Bankai išduodantys paskolas žemomis palūkanų normomis, padeda formuoti nekilnojamojo turto burbulą, o tai lemia, kad vartotojai pigiai skolindamiesi pinigus, ženkliai permoka už turtą sukeldami neracionalų kainų augimą. Mokslininkai taip pat nustatė, jog savalaikė centrinių bankų kryptinga veikla, bei pinigų politika, gali padėti suvaldyti kainų burbulus ir sušvelninti situaciją. Todėl, svarbu nustatyti, kas padeda išvengti NT burbulų sprogdinimo situacijų ir pasimokyti iš praeityje atliktų klaidų.

Vienas iš įrankių priimti sprendimus NT burbulų formavimuisi sustabdyti yra indikatoriai, dažniausiai sutinkami JAV ir Kinijos NT rinkas analizuojančiuose moksliniuose tyrimuose (Duca and Ling 2020, Hong 2014, Dong et al. 2021, Brotman 2020, Oust and Eidjord 2018, Wang and Hartzell 2021, Roy and Kemme 2020, Yin et al., 2019, Qin 2015). Indikatoriai ypač svarbūs finansinėms institucijoms ir investuotojams priimant teisingus sprendimus. Centriniai bankai priima sprendimus dėl palūkanų normų pokyčių, siekdami mažinti infliaciją ir neracionalų gyventojų vartojimą, o investuotojai įvertina pirkti ar parduoti NT. Indikatoriai, padedantys identifikuoti NT burbulų formavimąsi mokslinėje literatūroje, klasifikuojami į 6 pagrindines grupes: makroekonominiai, darbo rinkos, verslo, finansiniai, lūkesčių ir NT rinkos. Racionalus ir savalaikis rodiklių vertinimas, padeda nustatyti esamą situaciją, bei pamatuoti gresiančias rizikas. Tam, jog sprendimai būtų tinkamai pamatuoti, Shiller'io ir Case (2003), Azbainio (2009), Qin'o ir kt., (2015), Mikmed'o ir Zemčik'o (2009) ir Hou (2010), Zhang'o ir kt., (2019), Zhi ir kt. (2019), Roy ir Kemme (2020), Gopy-Ramdhany ir Seetana'ho (2021), Gazzani (2020), André ir kt. (2022) tyrimuose siūlomi metodai, kuriais tiriamos NT burbulų susiformavimo priežastys. JAV ir Kinijos rinkose pritaikyta daug ir įvairių metodų, kurie yra paremti įvairiomis matematinėmis ir ekonominėmis teorijomis. Dažniausiai tyrimuose naudojami yra log-periodinio galios dėsnio singularumo (LPPLS), vektorinis paklaidų korekcijos (VECM) ir vertės pokyčio rizikos (VAR) metodai. Taip pat plačiai naudojama kainos ir gyventojų pajamų, racionalių kainų ir išankstinio įspėjimo metodai. Metodams atlikti naudojami įvairūs statistiniai duomenys ir programos, viena iš jų „IBM SPSS Statistics“, kuri taip pat taikoma šiame darbe. Kadangi, vieningos nuomonės apie indikatorius ir metodus tinkamus NT burbulams tirti nėra, šiame darbe taikomi keletas iš moksliniuose tyrimuose analizuojamų metodų, kuriais siekiama patikrinti ar didžiosiose NT rinkose naudojama metodika - pritaikoma Baltijos šalyse.

**Darbo problema** - Ar mokslinėje literatūroje sutinkami metodai ir indikatoriai taikomi didžiosiose NT rinkose parodo nekilnojamojo turto burbulų formavimąsi Baltijos šalyse.

**Darbo tikslas** - Atlikti nekilnojamojo turto rinkos vertinimą, taikant skirtingus metodus Baltijos šalyse.

**Darbo objektas** - Baltijos šalių nekilnojamojo turto rinka

**Darbo uždaviniai:**

1. Atskleisti investicijų į NT poveikio burbulų formavimuisi problematiką.
2. Išanalizuoti nekilnojamojo turto burbulų formavimosi teorinius aspektus.
3. Sudaryti nekilnojamojo turto burbulų vertinimo empirinio tyrimo metodologiją.
4. Atlikti empirinį tyrimą, pritaikius skirtingus metodus ir indikatorius.

**Darbo metodai** - mokslinės literatūros analizė, palyginamoji analizė, santykinų rodiklių analizė, grafinė analizė, statistinių duomenų analizė, pagrindinių komponentų analizė, koreliacinė analizė.

## 1. Nekilnojamojo turto burbulų formavimosi probleminė analizė

Nekilnojamojo turto investicijos yra svarbios dėl kelių priežasčių. Visu pirma, nekilnojamojo turto vertė laikui bėgant dažniausiai didėja, todėl, tai yra patikimas pajamų šaltinis bei apsauga nuo infliacijos. Pajamų šaltiniu gali būti įvardijama ir turto nuoma. Antra, investicijos į NT gali paskatinti ekonomikos augimą, pramonės šakų vystymąsi bei turėti įtakos finansų rinkoms. Trečia, tarp investicijų ir NT burbulų yra glaudus finansinis ryšys. Nekilnojamojo turto investicijos veikia turto kainas, o neracionalus investuotojų elgesys sąlygoja kainų augimą ir burbulų formavimąsi. Neracionalūs nekilnojamojo turto kainų pokyčiai sukelia nemažai neigiamų pasekmių ne tik vietinėse ekonomikose, bet ir pasauliniu mastu. Praėjus daugiau nei dešimt metų nuo 2007 - 2008 metais įvykusios finansų krizės, mokslinėje literatūroje iki pat šių dienų analizuojamas šis klausimas, atliekami moksliniai empiriniai tyrimai burbulo formavimosi priežastingumui nustatyti bei ieškoma galimybių galimiems padariniams sušvelninti. Wang'as, Li, Wang'as, ir Meng'as, (2020) kalba apie tai, jog istorinės pamokos, tokios kaip 1923 - 1926 metų „Didžioji depresija“, 1991 - 1997 metų „Azijos finansinė sumaištis“ ir JAV nekilnojamojo turto burbulas 2001 - 2008 metais yra pamokos iš kurių turėtume pasimokyti. Duca ir kt., (2017) teigia, jog šis konsensusas po 2007 - 2008 metų krizės ir toliau vystosi dviem pagrindiniais būdais. Visu pirma yra vertinama ar nekilnojamojo turto žlugimas prisideda prie gilaus ekonomikos nuosmukio ir gana lėto atsigavimo, kadangi finansų sistema patiria didelių nuostolių. Vis pripažįstama, jog įvairių šalių NT rinkose laikui bėgant atsiranda burbulų, o tai gali būti ūmus ir stiprus poveikis finansų rinkoms. Antra, vis labiau vertinamas makroekonominės politikos poreikis spręsti veiksnius, dėl kurių atsiranda turto disbalansas, sukeliantis krizes ir papildomas rizikas.

Duca ir Ling'o (2020) teigimu, didžiosios recesijos metu JAV būsto kainų bumas tapo daugelio autorių dėmesio centre. Po 2008 metų literatūroje atsirado mokslinių tyrimų įsipareigojimų nevykdymo ir turto areštavimo tema. Waldron'as ir Redmond'as (2016) pastebėjo, jog būsto mokėjimo sunkumus retai sukelia vienas paaiškinamas veiksnys. Dažniausiai tai yra daugybė tarpusavyje susijusių problemų tarp kurių yra įvardijama ir spekuliacinės tendencijos nekilnojamojo turto rinkose. Taip pat autoriai įvardina problemą, remdamiesi Airijos pavyzdžiu, kur neapgalvota skolinimo veikla investicijoms kurstė NT burbulą. Taigi, neracionalus būsto paskolos suteikimas paskatina NT burbulo atsiradimą, o pasireiškus NT burbului, išauga kainos, dėl ko vartotojai permoka už NT turtą ar jo nuomą. Iš to atsiranda mokumo problemos ir įsipareigojimų nevykdymas.

Apie neracionalų investuotojų poveikį tyrimus atliko Lind'as (2009). Autoriaus teigimu, nekilnojamojo turto kainų nepastovumo dinamika turi tiesioginį ryšį su nekilnojamojo turto rizikos apraiška. Nekilnojamojo turto burbulus sukelia juridinių ir nejuridinių subjektų neracionalus elgesys, paveiktas spekuliacinių veiksnių bei tai, jog tikimasi kainų augimo ateityje. Todėl, siekdami pelno skolintomis lėšomis, atliekamos investicijos perkant ir vėliau parduodant nekilnojamąjį turtą. Toks vartotojų elgesys dažniausiai pasireiškia ekonomikos klestėjimo stadijoje ir daugiausiai išsivysčiusiose vietovėse. Ilgainiui rinką lemia racionalūs veiksniai, į kuriuos atsižvelgia rinką išmanantys investuotojai. Apie investicijų į NT poveikį kalba ir Hong'as (2014). Autorius tyrė investicijų į NT ir ekonomikos augimo svarbą, remdamasis Kinijos 1994 - 2010 metų duomenimis nustatė, jog trumpuoju laikotarpiu investicijos į NT gali stimuliuoti ekonomiką, tačiau ilguoju laikotarpiu tai visgi gali trukdyti ekonomikos raidai. Tai tik dar kartą parodo, jog ypač svarbu reguliuoti ir analizuoti NT rinką ir joje vykstančius procesus, kadangi tai gali ne tik padėti, bet ir sukelti didelių finansų rinkos sukrėtimų. Hong'o (2014) nuomonę papildė naujai atliktas Deng'o,



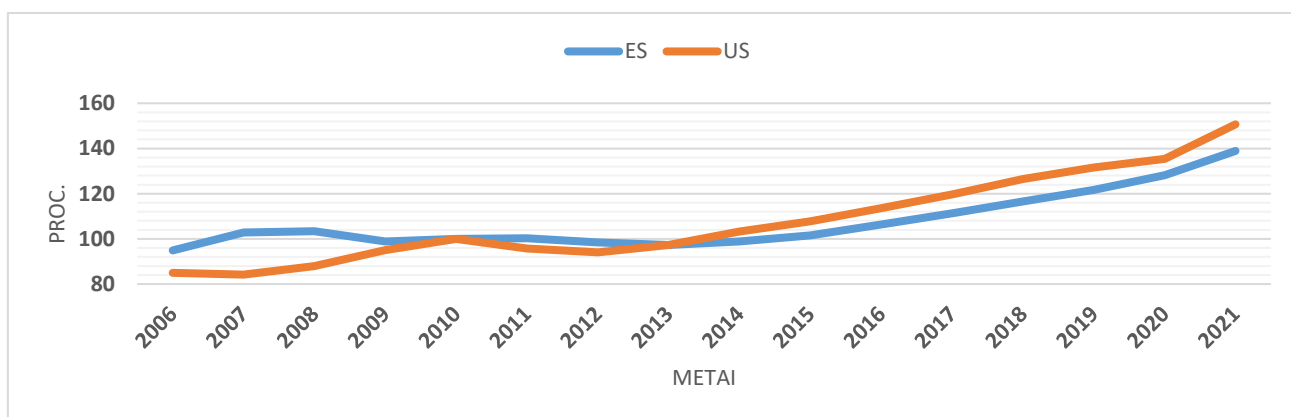
Deng'o ir kt., (2022) tyrimas. Tyrimu norėta nustatyti, kaip trumpalaikių investuotojų elgsena NT rinkoje gali padaryti įtaką būsto kainoms. Taigi, nors trumpalaikiai investuotojai sudaro nedidelę rinkos dalį, tačiau jie gali padaryti didelį poveikį rinkai, sąveikaudami su kitais rinkos dalyviais. Dažnu atveju trumpalaikiai investuotojai remiasi emocijomis ir elgiasi impulsyviai, savo veiksmu nepagrįsdami naujienomis ir tyrimais. Toks elgesys sumažina rinkos kainų informatyvumą. Šioje vietoje iškyla klausimas, ar trumpalaikiai investuotojai stabilizuoja ar destabilizuoja rinką. Deng'o ir kt. (2022) atliktu tyrimu Kinijos pavyzdžiu nustatyta, jog trumpalaikiai investuotojai destabilizuoja rinką, padidindami ne tik gražos nepastovumą, bet ir kainų dispersiją.

Destabilizuoti NT rinką gali ne tik trumpalaikiai investuotojai, siekiantys maksimalios ir greitos gražos, bet ir pasaulyje vykstantys įvykiai. Vienas iš paskutinių buvo COVID - 19, o tokie įvykiai yra svarbus aspektas, turintis įtakos NT rinkoms ir investicijoms. Šia tema tyrimus atlikę Cai ir Xu (2022), Chong'as ir Phillips'as (2022), Salami, Tanrivermiş ir Tanrivermiş (2022), Akinsomi, (2021) ir Çamlıbel'as, Sümer'is ir Hepşen (2021). Nustatyta (Cai and Xu, 2022), jog COVID-19 sukeltas grynasis nuosmukio poveikis biurų ir gyvenamųjų patalpų REIT gražai yra neigiamas bei statistiškai reikšmingas. Chong'o ir Phillips'o (2022) teigimu, didžioji dalis epidemijos sukeltų atitinkamų investicijų nuostolių tenka pensijų fondams, draudimo bendrovėms ir kitoms institucijoms, o jų įvardijamas socialinis NT nuostolių poveikis gali pasirodyti ir po kelerių metų. Tuo tarpu Salami ir kt., (2022) ištyrė, jog pandemijos metu Turkijos REIT veikla veikė prasčiau, taip nutiko, nes beveik visi sektoriai buvo paveikti COVID - 19, išskyrus kelis su sveikatos priežiūra susijusius sektorius. Taip pat, Salami ir kt., (2022) pateikė pasiūlymą kurti lankstesnius portfelius ir jų valdymo strategijas, norint apsisaugoti nuo tokių situacijų poveikio. Taigi, iš autorių pateikiamų nuomonių galima daryti išvadą, jog COVID - 19 paskatino NT investuotojus kurti ir pertvarkyti lankstesnius ir labiau diversifikuotus portfelius ir investicinius fondus, tokius kaip REIT. Anksčiau minėtų autorių nuomonę papildė ir Akinsomi'o (2021), kuris vienas iš pirmųjų pandemijos tema publikavo mokslinį straipsnį. Akinsomi (2021) teigimu, jau pirmieji tyrimai rodo, jog COVID - 19 neigiamai paveikė pasaulinius REIT fondus ir tam įtakos turėjo socialiniai ir kiti keliavimo apribojimai. Tai, jog su dividendų mokėjimais susiduria REIT fondai minimi Akinsomi (2021) ir Salami ir kt., (2022). Tam įtakos turėjo besikeičiantis gyventojų elgesys, sumažėjus judėjimo apribojimams keičiasi ir pirkėjų įpročiai. Dėl šios priežasties sumažėjo mažmeninės prekybos graža, investuotojai reinvestuoja į su medicina, gynyba ir aplinkosauga susijusius REIT fondus, matydami potencialiai didesnę gražą ir atsiperkamumą. Çamlıbel'as ir kt., (2021) tirdami pandemijos įtaką Turkijos REIT rinkoms pastebėjo, jog vyriausybės pinigų ekspansija ir sumažėjusios paskolų palūkanų normos 2020 metų antrąjį ketvirtį turėjo teigiamos įtakos būsto pardavimams ir išaugusioms būsto kainoms.

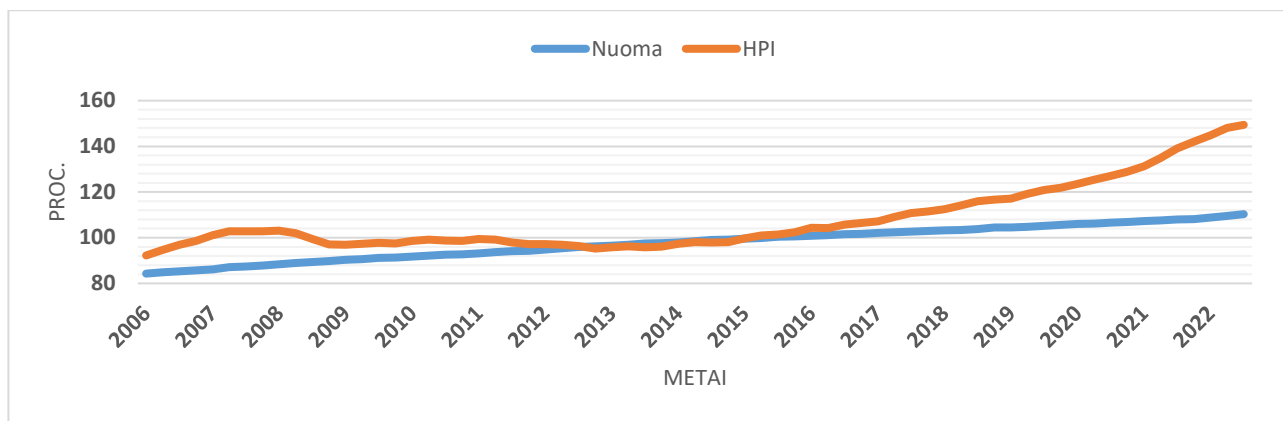
Taip pat labai svarbus aspektas, kaip nekilnojamojo turto burbulai paveikia investicijas. Nustatyta (Wang et al., 2021), jog nekilnojamojo turto burbulai neigiamai veikia įmonių investicijas į mokslinius tyrimus ir plėtrą. Iš atlikto tyrimo daroma išvada, jog klestintis NT burbulas trukdys pramonės įmonių investicijoms. Waldron'as (2018), kuris nagrinėjo nekilnojamojo turto investicijų fondo (REIT) rinkos plėtrą Airijoje, pateikė išvadą, jog dėl aktyvios REIT ir kitų investuotojų turto valdymo praktikos smarkiai išaugo nuomos kainos, o tai paskatino naują įperkamo būsto pasiūlos krizę. Dėl aktyviai valdomų investicijų sparčiai kyla turto vertė ir žemės kainos, o tai tiesiogiai daro įtaką didėjančioms būsto kainoms. Toks rinkos elgesys išstumia būsimus būsto pirkėjus arba priverčia juos išsiskolinti. Kadangi, NT yra nelikvidus turtas, įsipareigojimų nesugebantiems įvykdyti rinkos dalyviams tampa sunku išlaikyti turtą ar jį parduoti ne žemesne nei rinkos verte.

Apie NT rinkos investicijų sukeliama išstūmimą kalba ir Dong'as ir kt., (2021). Tiesa, išstūmimo sąvoka yra suvokiama skirtingai nuo Waldron'o (2018). Dong'as ir kt. (2021) siekė sukurti makroekonominę teoriją portfelio sprendimams įmonių lygmenyje. Kadangi kiekviena įmonė individualiai susiduria su savitu investicijų efektyvumo šoku, savo ruožtu siekia paskirstyti investicijas tarp nekilnojamojo turto ir gamybos kapitalo. Dažniausiai įmonės pasirenka investuoti į NT, jeigu investicijos į fizinį kapitalą turi palyginti mažą efektyvumą. Žinant, jog įmonės investicijas dažnu atveju finansuoja banko skolintomis lėšomis, teigiama, jog tokios investicijos yra glaudžiai susijusios su NT kainų pokyčiais rinkoje. Taigi, Dong'o ir kt. (2021) teigimu, NT burbulas turi du tarpusavyje konkuruojančius padarinius investicijoms. Visu pirma, santykinai didelė turto grąža sumažina įmonių, investuojančių į gamybos kapitalą, skaičių. Toks padarinys autorių įvardijamas išstūmimo efektu. Jis gali būti suprantamas, kaip investicijų pasiskirstymas tarp turto ir gamybinio kapitalo, priklausomą, nuo to, kas gali atnešti didesnę grąžą. Antra, būsto kainų kilimas įmonėms leidžia laisviau disponuoti pinigais ir atlaisvina finansinius suvaržymus. Todėl, NT burbulas poveikis įmonei priklauso nuo to, kuri iš anksčiau išvardytų jėgų dominuoja. Žvelgiant į Dong'o ir kt. (2021) pateiktą Kinijos pavyzdį, nustatyta, jog dominuojanti jėga yra išstūmimo efektas. Apie tai kalba ir Zhang'as ir Meng'as (2021). Autorių teigimu, NT burbulas taip pat sukelia du konkuruojančius padarinius įmonių investicijoms. Autorių nuomonė sutampa su Dong'o ir kt. (2021). Taigi, NT kainų augimas įmonėms leidžia sumažinti finansinius suvaržymus, o todėl didėja investicijos, o pernelyg didelė NT paskolų grąža skatina bankininkus mažinti paskolų pasiūlą verslininkams, todėl investicijos sumažėja.

Tai jog būsto kainos ilgainiui auga, rodo oficiali būsto kainų indekso (HPI) statistika Europos ir Amerikos rinkose. Kaip pateikia „Eurostat“ ir Federalinė būsto finansų agentūra (angl. *Federal Housing Finance Agency*) nuo 2010 metų būsto kainų indeksas Europoje išaugo 50,7 proc., o Amerikoje 38,9 proc. Šie pokyčiai iliustruoti 1 paveiksle, kuriame pateikiama metinė Europos ir Amerikos HPI indekso dinamika.



**1 pav.** ES ir US HPI indekso dinamika 2006 - 2021 laikotarpiu (sudaryta darbo autoriaus, remiantis „Eurostat“ ir „Federal Housing Finance Agency“ (FHFA) duomenimis).



**2 pav.** ES nuomos ir HPI kitimo tendencijos 2006 - 2022 3Q laikotarpiu (sudaryta darbo autoriaus, remiantis „Eurostat“ duomenimis).

1 paveiksle pateikti duomenys patvirtina mokslinėje literatūroje sutinkamas autorių mintis apie pastaruoju metu sparčiai augančias nekilnojamojo turto kainas. 1 paveiksle pateiktos HPI indekso Europos ir Amerikos kreivės atvaizduoja pasaulyje vyraujančią būsto kainų augimą po 2007-2008 metais įvykusios krizės. Tiesa, skirtingos rinkos į krizę reaguoja kiek kitaip, tą parodo statistiniai duomenys. ES rinkoje HPI rodiklio kritimas pastebimas iškart po 2008 metų, o JAV HPI indeksas rodo kritimą tik po 2010 metų. Kaip teigia Brotman'as (2021), panaši tendencija fiksuojama ir CSI indekso dinamikoje 1990 - 2019 metais. CSI rodiklis dažniausiai taikomas vertinant Kinijos rinką, taigi tai jau trečioji ekonomika, kurioje stebimi panašūs pokyčiai.

Remiantis statistika, nuo rinkos priklausomas kainų augimas prasidėjo nuo 2013 - 2015 metų, tačiau toks pastarųjų 8 - 10 metų būsto kainų augimas priverčia atkreipti dėmesį į rinkos situaciją. Paskutinis ryškus kainų augimas fiksuotas prieš 2007-2008 metais įvykusią krizę, buvo jaučiamos jos ekonominės ir finansinės pasekmės. Todėl, pastarieji įvykiai turėtų patvirtinti papildomą poreikį nekilnojamojo turto burbulų tyrimams. Apie tai kalba ir Gazzani's (2020) pažymėdamas, jog pastarąjį kartą aiškiai matomas kainų augimas vyko 1999 - 2008 m. laikotarpiu. Autorius taip pat pabrėžia triukšmo lygio akcijų rinkose ir palūkanų normos įtaką. Buvo pastebėta, jog būsto kainų kitimo tendencija yra panaši į būsto kainų pokyčius. Išaugęs triukšmo lygis būdingas kainoms pasiekus piką ir smarkiai joms nukritus. Pereinamuoju laikotarpiu triukšmo lygis sumažėja. Būtent toks reiškinys fiksuotas apie 2015 metus. McGurk'as (2020) kalba apie prieš daugiau nei 10 metų įvykusį būsto kainų sukrėtimą, kurio pokyčius iliustruoja JAV „Case-Shiller“ rodiklio pokyčiai 1991 - 2014 metų laikotarpyje.

Remiantis „Eurostat“ duomenimis namų ūkių investicijas daugiausiai sudaro būsto įsigijimas ir jo renovacija. Statistikoje pateikiama procentinė dalis nuo bendrai namų ūkių disponuojamų pajamų. Taigi, Europos šalyse tokios investicijos nuo 2000 - 2004 metų iki 2020 metų sumažėjo 1 - 2 procentiniais punktais. 2 paveiksle (žr. 2 pav.) pateikiama ES šalių HPI indekso ir nuomos ketvirtinė dinamika 2006 - 2022 m. III ketv. laikotarpyje.

Kaip ir 1 paveiksle taip ir 2 paveiksle, matoma ta pati ES HPI indekso dinamika. Oficialiais „Eurostat“ duomenimis, po kriziniais 2009 metais, būsto kainos sumažėjo ir kurį laikui liko stabilios, tačiau 2014 metais pradėjo augti ir auga iki pat šių dienų. Taip pat teigiama, jog 2010 - 2020 metų laikotarpį didžiausi būsto kainų augimai pastebimi Estijoje 139 proc., Vengrijoje 122 proc., Liuksemburge 115 proc. ir Latvijoje 101 proc. Taigi, būsto kainų augimo problema šiuo metu yra opi. Per ilgesnį nei 10

metų laikotarpį dalyje šalių kainos išaugo du kartus. Tokia pokyčiai turėtų atkreipti centrinių bankų ir kitų finansinių institucijų dėmesį. Kadangi, kaip teigia Duca ir Ling'as (2020) būsto kainos nuo 1999 metų iki 2006 metų pakilo 100 procentų, o tai buvo paskutinis kartais po įvykusios krizės. Tai leidžia daryti prielaidą, jog pastaruoju metu būsto rinkoje vykstanti situacija primena pastarąjį kartą sprogsį burbulą, tai patvirtina statistikos duomenys ir atlikti tyrimai (Duca and Ling, 2020, Gazzani, 2020, Brotman, 2021, McGurk, 2020).

2 paveiksle pateikiami skirtingi duomenys apie augimo dinamiką HPI ir būsto nuomos indeksuose. Būsto kainos buvo paveiktos 2007 - 2008 m. įvykusios krizės, o nuoma savo ruožtu auga nuosekliai ir tendencingai. Žinant tai, jog ES du trečdaliai gyventojų turi nuosavą būstą, o likusį trečdalį sudaro nuomininkai, ir tik 8 proc. gyventojų 2020 metais būstas tapo per didelė našta, prie augančio gyventojų skaičiaus būsto augimas atrodo nenatūralus procesas. Tiesa, būsto našta gyventojams jaučiama, kai būstui išleidžiama daugiau nei 40 proc. disponuojamų pajamų, todėl tai rodo, jog gyventojai yra linkę investuoti į nuosavą būstą ir smarkiai augant rinkos kainoms. Tačiau, augantis HPI indekso ir nuomos augimo skirtumas paskutinį kartą fiksuojamas 2008 metų prieš-kriziniu laikotarpiu.

Kadangi nekilnojamojo turto burbulai vis pasikartoja ir yra glaudžiai siejami su ekonominiu ciklu, galima teigti, jog ši sritis yra ypač svarbi tiriant priežastis ir veiksnius tam, jog būtų galima laiku pastebėti galimą burbulo formavimąsi. Būsto rinka pastaruoju metu yra daugelio pasaulio ekonomikų nestabilumo šaltinis. Li ir kt., 2021 teigimu, per pastaruosius metus ekonomikos augimo tempas pasauliniu mastu buvo silpnas. Bendras JAV ekonomikos rodiklis vertinamas vidutiniškai, ekonomikos augimas euro zonoje mažėjo, Japonijos ekonomika atsidūrė ties recesijos slenksčiu, o besiformuojančios rinkos ekonomikos ir toliau skyrėsi. Ne optimistine vertinama ir realioji ekonomikos raida įvairiose šalyse. Toliau auga verslo sektoriaus ir finansų institucijų kredito ir rinkos rizika, didindama finansų sistemos pažeidžiamumą. Tuo pačiu metu smarkiai išaugo valdžios sektoriaus deficitas ir skolos, sulaužant daugelio šalių vykdomą fiskalinio išsaugojimo politiką, paskatinant pasaulio skolos santykį ir toliau didėti bei padidindami finansinį pažeidžiamumą (Li et al., 2021). Vienas iš ryškiausių pavyzdžių yra JAV įsižiebęs didysis nuosmukis (Gazzani, 2020). Kaip galimus šio reiškinio veiksnius mokslininkai išskiria pernelyg didelį skolinimą, pasaulinį disbalansą, laisvų pinigų politiką ir finansines naujoves. McGurk (2020) taip pat kalba apie pastarąjį dešimtmetį sprogsį būsto kainų burbulą JAV, kai kainų kilimas ir kritimas buvo precedento neturintys reiškiniai nacionaliniu lygiu. Smarkiai nukritus būsto kainoms, nacionaliniu mastu kilo susidomėjimas tirti bei tiksliai prognozuoti būsto kainų augimą. Pagrindinis dėmesys yra skiriamas nustatyti, kokia prognozavimo metodika yra tiksliausia. Prognozės lyginamos su autoregresiniais modeliais, netiesiniais prognozavimo metodais siekiant pagerinti prognozių tikslumą.

Kainų burbulus galimas įvardyti kaip situaciją, kai kainos smarkiai kyla dėl augimo lūkesčių ateityje. Jie yra ekonomiškai nepagrįsti, todėl vėliau kainos gana staigiai krenta. Li ir kt. (2021) teigimu iš remiantis istoriniais įvykiais galima teigti, jog NT burbulų atsiradimas reiškia neracionalų kainų augimą. Putri's ir Wisnu's (2020) pabrėžia, jog kainų burbulą sunku aptikti, nes niekas nežino, kiek pelno bus sukurta ateityje ir kokios bus palūkanų normos už nekilnojamąjį turtą. Tačiau Brzezickos ir Wisniewski (2022) nuomone, sumažėjusi gamybos apimtis gali pasakyti apie burbulo egzistavimą. Kadangi, autorių teigimu, gamybos apimtis taip pat turi ciklą, kuris gali nurodyti ir burbulo buvimą. Paprastai būsto kainų dinamika turi stiprų ryšį su būsto sandorių apimtimi. Burbulus galima atpažinti

ir išaugus nuosavybės kainai. Kainos iš pradžių kyla labai greitai ir tai būdinga bumo laikotarpiui, tačiau vėliau jos staiga krenta, tai iliustruoja burbulų sproginimą. Taip yra ir su ekonomikos ciklo svyravimu. Piko metu ekonominiai rezultatai būna geri, o vėliau pasiekiamas taškas, vadinamas nuosmikiu, tai įvyksta po recesijos etapo. Todėl labai svarbu, kiek įmanoma anksčiau aptikti nekilnojamojo turto burbulus ir nuspėti, kada jis sprogs.

Žinant krizės priežastis ir padarinius svarbu atlikti nekilnojamojo turto rinkos burbulų matavimą ir nekilnojamojo turto rinkos rizikos prevenciją (Li et al., 2021). Tai taip pat gali svariai prisidėti prie centrinių bankų pinigų politikos tobulinimo, padėti bankams ir reguliavimo institucijoms rengiant geresnius kapitalo reikalavimus ir draudimo standartus, informuoti bei įspėti namų ūkius ir investuotojus dėl spekuliacinių bangų ir apie artėjančius didelio nepastovumo laikotarpius, (Ardila et al., 2017).

Sprendimams priimti NT tyrimuose naudojami įvairių rodikliai ir indikatoriai. Pagal Stundžienę ir kt., (2021) indikatorius galima klasifikuoti į 6 grupes: makroekonominiai, darbo rinkos, verslo, finansiniai, lūkesčių ir NT rinkos. Indikatorių klasifikavimas padeda įvertinti situaciją įvairiais aspektais. Lind'as (2009) išskiria, jog ypač svarbu siekiant nustatyti NT burbulus sukurti įspėjamuosius signalus, kurie veiktų kaip rodikliai, rodantys, ar tikėtina, kad po spartaus būsto kainų padidėjimo įvyks ženklus sumažėjimas. Indikatorių svarbą parodo ir tai, kad daugumoje tyrimų rodikliai yra pasikartojantys. Palūkanų normas, kaip rodiklį išskiria Wang'as ir kt. (2020), Czerniak'as ir kt. (2020), Stundžienė ir kt. (2021), Brzenzicka (2016), Wang'as ir Hartzell'is (2021) ir Roy ir Kemme (2020). Minėti autoriai taip pat išskiria investicijas, akcijų, NT kainų ir infliacijos pokyčius bei augimo tempus, kaip indikatorius NT rinkos burbulams nustatyti. Pasikartojantys yra ir įvairūs su BVP susiję rodikliai apie kuriuos tyrimus atliko Roy ir Kemme (2020), Wang'as ir kt. (2020), Tupaitienė ir Kanapeckienė (2009) ir Stundžienė ir kt. (2021). Taigi, autorių gausa, analizuojančių tuos pačius kintamuosius, kurie naudojami kaip indikatoriai NT burbulų formavimuisi nustatyti dar kartą parodo jų svarbą. Rodikliai naudojami įvairiose rinkose, didžiausiose ekonomikose JAV (Brotman, 2022, Oust and Eidjord, 2018, Roy ir Kemme, 2020) ir Kinijoje (Wang et al., 2020, Wang and Hartzell, 2021) bei Europos Sąjungos valstybėse (Czerniak et al., 2020, Tupaitienė and Kanapeckienė, 2009) ar Čilėje (Idrovo-Aguirre et al., 2021). Tačiau mokslinėje literatūroje dominuoja JAV ir Kinijos NT rinkų analizės, o Europos Sąjungos ir kitoms valstybėms skiriamas mažesnis dėmesys.

Taip pat tyrimuose naudojama įvairi metodika tiriant NT burbulų formavimosi priežastis ir veiksnius. Metodai ir modeliai yra paremti įvairiomis matematinėmis ir ekonominėmis teorijomis, todėl dažnu atveju yra sudėtingi, dėl duomenų ir kintamųjų gausos ar sudėtingos skaičiavimo metodikos. Tiesa, didžioji dalis metodikų pritaikyta analizuoti akcijų rinkas, tačiau empiriniuose tyrimuose jie puikiai pritaikomi ir nekilnojamojo turto rinkoms analizuoti. Kaip ir indikatoriai, metodai dažniausiai pritaikomi JAV ir Kinijos NT rinkoms analizuoti. Moksliniuose tyrimuose dažniausiai sutinkami tokie metodai kaip: log-periodinio galios dėsnio singuliarumo metodas (Zhi et al., 2019, Zhang et al., 2019, Ardila et al., 2017), vektorinis paklaidų korekcijos modelis (Roy and Kemme, 2020, Gopy-Ramdhany and Seetanah, 2021, Wang et al., 2018) ir vertės pokyčio rizikos metodas (André et al., 2022, Gazzani, 2020). Kiek rečiau naudojama yra išankstinio įspėjimo metodas (Qin et al., 2015), racionalių lūkesčių metodas (Qin and Gee, 2007, Mikmed and Zemčik, 2009, Hou, 2010) kainos ir gyventojų pajamų metodas (Shiller and Case 2003, Azbainis, 2009, Lin et al., 2014, Li et al., 2019). Taigi, metodikos gausa parodo, jog NT burbulų formavimąsi galima tirti įvairiai, taikant skirtingus

duomenis ir jiems apdoroti skirtus skaičiavimus. Iš autorių atliktų tyrimų rezultatų pastebima, jog minėta metodika padeda nustatyti NT formavimosi priežastis ir identifikuoti NT burbulų formavimąsi. Tai parodo, Qin'as ir kt. (2015), Hou (2010), Zhang'as ir kt. (2019), Roy ir Kemme (2020) atlikti tyrimai. Qin'o ir kt. (2015) nustatyta, jog 2010-2013 metų laikotarpyje viename iš Kinijos miestų NT rinka yra pasiekusi burbului būdingus rodiklius, o 2002 - 2013 m. laikotarpio analizė parodė augimo NT kainų augimo tendenciją. Hou (2010) nustatė, jog kituose Kinijos miestuose 2005 - 2007 metais formuojasi burbulas. Zhang'o ir kt. (2019) gauti rezultatai rodo, jog LPPLS metodika sėkmingai padėjo iš anksto diagnozuoti didelius pokyčius NT rinkose. O Roy ir Kemme (2020) pastebėjo, jog VEC modeliai gali gana gerai ir nuosekliai paaiškinti trijų periodų 1980 - 1988 m., 1989 - 1997 m. ir 1998 - 2006 metų duomenis.

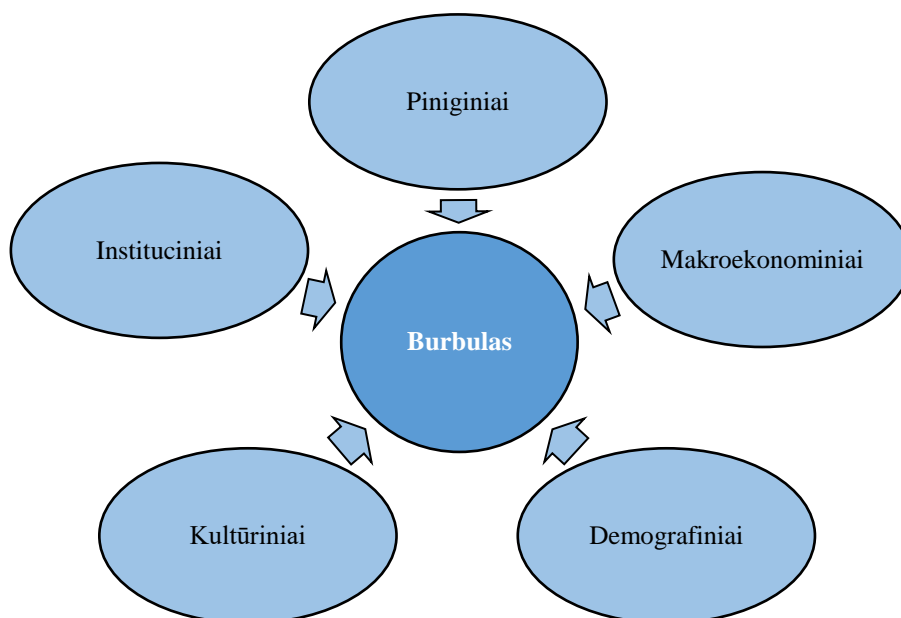
*Taigi, apibendrinant mokslinėje literatūroje atliktus tyrimus, galima teigti, jog nekilnojamojo turto burbulai dažnai kyla dėl neracionalių investuotojų ir kitų vartotojų lūkesčių sukkelto elgesio. Pabrėžiama, jog toks elgesys, kuriuo siekiame per trumpą laikotarpį pasiekti maksimalaus pelno neigiamai veikia NT rinkas. Dėlto atsiranda destabilizuota rinka, kuri neužtikrina pastovios grąžos ir stimuliuoja staigius kainų pokyčius. Greitas ir neracionalus kainų augimas skatina spekuliatyvių burbulų formavimąsi, kurio procesą sunku tinkamai nustatyti ir vertinti. NT burbulus sunku vertinti ir todėl, nes juos paveikti gali ne tik racionaliais sprendimais nepagrįstas elgesys, bet ir išoriniai veiksniai, tarp kurių minima COVID - 19 sukelta pandemija. Taip pat susiformavę NT burbulai neigiamai veikia ne tik investicijas bei ir kitus ekonominius bei finansinius rodiklius. Todėl, mokslinėje literatūroje sutinkama nemažai įvairių rodiklių ir indikatorių, kurie padeda identifikuoti NT burbulo formavimąsi. Vieni iš pagrindinių ir dažniausiai minimų yra palūkanų normos, BVP, infliacija bei investicijos su suteiktomis paskolomis NT įsigyti ir gamybiniai rodikliai. Būtina paminėti ir tai, jog skirtinguose regionuose rodikliai ir veiksniai turintys įtakos NT burbulų formavimuisi yra skirtingi. Dažniausiai sutinkami rodikliai yra naudojami tiriant didžiąsias užsienio NT rinkas, tokias kaip Kinija ar JAV. Skirtingai pritaikomi ir metodai, kuriuose taikomi labai įvairūs rodikliai, sutinkami mokslinėje literatūroje, todėl vieningos nuomonės apie indikatorius ir metodiką tinkamą NT burbulams tirti nėra. Svarbu patikrinti įvairius metodus ir duomenis, nes tai kas tinka vienoje rinkose nebūtinai tinka kitose. Dėl šios priežasties atsiranda poreikis tirti Baltijos šalių NT rinkas, siekiant nustatyti ar didžiosiose NT rinkose taikoma metodika parodo NT burbulų formavimąsi Baltijos šalyse.*

## 2. Nekilnojamojo turto burbulų formavimosi priežasčių teoriniai aspektai

Nekilnojamojo turto burbulų tyrimai vykdomi nuolatos, todėl teoriniai aspektai yra vis papildomi atliktais naujais empiriniais tyrimais. Mokslininkai stengiasi nustatyti veiksnius ir jų priežastingumą NT kainų burbulų susidarymui, taikydami įvairius metodus. Antroje šio darbo dalyje yra analizuojama mokslinė literatūra šiomis kryptimis: NT burbulo formavimąsi lemiantys veiksniai, indikatoriai ir vertinimo metodai taikomi praktikoje. Tokia teorinių aspektų seka padeda visu pirma suprasti kas ir kodėl lemia NT rinkų burbulus, o tik tada analizuojami metodai, dažnai patvirtinantys jau išanalizuotus teorinius aspektus.

### 2.1. Nekilnojamojo turto burbulo formavimąsi lemiantys veiksniai

Mokslinėje literatūroje sutinkama nuomonė apie nekilnojamojo turto burbulų formavimąsi lemiančių veiksnių klasifikavimą. Czerniak'as ir kt., (2020) pateikia penkias pagrindines gana plačias kategorijas: piniginiai, makroekonominiai, demografiniai, instituciniai ir kultūriniai veiksniai (žr. 3 pav.)



**3 pav.** Veiksnių darančių įtaką NT burbulams klasifikavimas (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Czerniak ir kt., 2020)

Viena plačiausiai mokslinėje literatūroje analizuojama grupė yra piniginiai veiksniai. Piniginiai veiksniai pasak Czerniak'o ir kt. (2020) atspindi pinigų politikos poziciją ir gali dvigubai padidinti nekilnojamojo turto kainų burbulo susiformavimo tikimybę. Visu pirma, trumpalaikės tarp bankinės palūkanų normos yra pakaitalas nerizikingos palūkanų normos, kuri atspindi investicijų alternatyvos akcijoms gražos normą. Kadangi tai nustato būsimų diskontuotų pinigų srautų iš išmokėtų dividendų sumą, dėl tos priežasties tikėtinas neigiamas ryšys tarp trumpalaikių palūkanų normų ir akcijų kainų. Apie pinigų politikos įtaką nekilnojamojo turto burbulams kalba André ir kt., (2022), kurie nustatė, kad racionalaus būsto burbulo komponentas (trumpuoju laikotarpiu) teigiamai reagavo į pinigų politikos sukelta šoką. Be to, bendro būsto kainų reakcijos į pinigų politikos šoką pokytis laikui bėgant nerodė aiškios įtakos įvairiose šalyse. Kaip pavyzdį André ir kt. (2022) pateikia pinigų politikos šoko poveikį Jungtinėje Karalystėje, kur pinigų politika susilpnėjo po 2008 m., tačiau sustiprėjo nuo 2000 m. pradžios, o Kanadoje išliko stabilus. Tai rodo, kad konkrečiai šaliai būdingi

veiksniai, tokie kaip struktūriniai hipotekos rinkų pokyčiai, galėjo turėti įtakos pinigų politikos perdavimo mechanizmams.

Konkrečius pavyzdžius pateikia Roy ir Kemme (2020), kurių rezultatai rodo, jog krizės šaknys glūdi valstybės intervencijų į rinkos santykius, kontrolės ir biurokratinių kliūčių mažinimo proceso inicijavimu devintajame dešimtmetyje, dėl kurio padidėjo privataus sektoriaus skolos dalis BVP, išaugo būsto bumai ir išaugo kapitalo įplaukos devintajame dešimtmetyje. Taip pat centrinio planavimo žlugimas Rytų Europoje ir Sovietų Sąjungoje bei vėliau kilusi Europos valiutų kurso mechanizmo krizė 1992 - 1993 m. lėmė dideles kapitalo įplaukas į JAV iš Europos žemyno, o tai labai prisidėjo prie realių pokyčių, būsto kainų ir privataus sektoriaus skolos dalies nuo BVP. André ir kt. (2022) taip pat pateikia konkrečių šalių pavyzdžių. Kanadoje, Naujojoje Zelandijoje ir Švedijoje, kuriose atitinkamos valdžios institucijos įgyvendino makroprudencinės politikos priemones, norėdamos užkirsti kelią nekilnojamojo turto rinkos disbalansui, bet tuo pačiu išlaikant žemas palūkanų normas, siekiant paremti ekonomiką. Taigi, galima teigti, jog valstybinių institucijų įsikišimas rengiant makroprudencinę politiką yra veiksminga priemonė nekilnojamojo turto burbulams pažaboti. Todėl, netinkama valdžios institucijų veikla gali būti įvardijama, kaip vienas iš veiksnių nekilnojamojo turto burbulų formavimuisi.

Taip pat André ir kt. (2022) nuomone centrinių bankų palūkanų normų didinimas, reaguojant į augančias kainas, padeda sulėtinti jų augimą. Svarbu, jog nebūtina tai reiškia, kad centriniai bankai taip ir turėtų elgtis. Kaip pasiūlymą minėti autoriai pateikia, kad makroprudencinė pinigų politika gali būti veiksmingesnė, norint pažaboti būsto kainų burbulus. Todėl, taikant konkrečiai rinkai ar turto klasei makroprudencinę politiką, galima išvengti platesnio poveikio infliacijai ar gamybinėms apimtims. Pažymėtina ir tai, jog esant tokiai situacijai, kai ekonomika veikia beveik visu pajėgumu ir infliacija viršija nustatyta tikslą, sugriežtinus pinigų politiką, tai gali būti veiksminga ir stabilizuoti situaciją. Panašią nuomonę turi ir Dong'as ir kt. (2020). Tačiau, esant kitokiai situacijai, kai ekonomika nėra veikianti pilnu pajėgumu ir infliacija atitinka nekilnojamojo turto augimo tempo, pinigų politikos panaudojimas gali sukelti dideles išlaidas ekonomikai (Roy and Kemme, 2020). Autorių teigimų, spartus bei nevaldomas akcijų ir būsto kainų augimas 1990-ųjų pabaigoje ir 2000-ųjų pradžioje po Azijos finansų krizės 1997 metais daugiausia buvo nekilnojamojo turto burbulo reiškinys, kuris tuo metu pritraukė dideles kapitalo įplaukas, o tai turėjo įtakos kredito bumui. Priežastingumo kryptis pasikeitė nuo dešimtojo dešimtmečio pradžios, todėl tikėtina, kad ši pasikeitimą lėmė žmonių lūkesčiai dėl turto kainų augimo, o tai paskatino neteisingą rizikos įvertinimą dėl staigių kapitalo įplaukų ir turto kainų pokyčių nuo XX a. dešimtojo dešimtmečio pradžios. Išskiriama ir mažėjančios ilgalaikės palūkanų normos, kurias daugiausia įtakoja Federalinio rezervų banko pinigų politikos, tam tikru mastu prisidėjo prie turto burbulų augimo ir grynujų kapitalo įplaukų padidėjimo nuo devintojo dešimtmečio pabaigos iki 2006 m. Tačiau, iš tiesų poveikis nebuvo toks stiprus. Kitas svarbus dalykas yra tai, jog palūkanų normos yra pagrindinis veiksnys, kuris lemia namų ūkių kreditų paklausą, o mažesnės centrinio banko palūkanų normos dėl savo daromos įtakos tarp bankinėms palūkanų normoms padidina būsto paklausą ir kainas. Lin'o ir Treichel'o (2012) teigimu, Euro įvedimas šalims gali lemti palūkanų normų kritimą šalyse, kurios yra žemesnio išsivystymo lygio.

Dong'as, Miao ir Wang'as (2020) išskiria pinigų politikos rezultatus, kurie teigia, jog pinigų politika gali turėti įtakos burbulo egzistavimo sąlygoms. Aukštas infliacijos lygis griaua verslo tikrąjį balansą, taip pat jų grynąją vertę, generuojant didelę likvidumo priemoną už turta. Kai likvidumo



priemoka yra pakankamai didelė, tai gali būti priežastimi burbulo atsiradimui. Rubio ir Carrasco-Gallego (2016) nustatė, jog dėl pinigų politikos nulemtų mažesnių palūkanų normų, padidinamas periferijos likvidumas, o tai paaiškina būsto kainų didėjimą ir spartesnę kreditų augimą periferinėse ekonomikose prieš-kriziniu laikotarpiu. Taigi, nuolat didinant pinigų pasiūlą siekiant aukštos infliacijos galima pakurstyti burbulą. Kuo didesnis išsikeliamas infliacijos tikslas, tuo yra didesnė tikimybė, jog tai lems burbulo formavimąsi. Tačiau, jei ekonomikoje jau yra pastebimas burbulas, ženklus infliacijos tikslo sumažinimas gali turėti reikšmingos įtakos slopinant burbulą.

Dong'as ir kt. (2020) taip pat išskiria, kad pinigų politika turi įtakos pastoviam turto burbulo dydžiui ir dinamikai. Aukšta infliacija yra susijusi su didesniu pastovios būsenos burbulo dydžiu. Ekspansyvi pinigų politika, siekiant užtikrinti mažesnę palūkanų normą arba padidinti pinigų pasiūlą gali išauginti pradinį NT burbulo dydį, o tai sukuria pinigų politikos sustiprinimo efektą. Be to, nustatytos palūkanų normos koeficientai turi įtakos turto burbulo dinamikai reaguojant į išorinius sukrėtimus. Todėl, galima teigti, jog didesnės palūkanų normos, kaip atsakas į turto burbulus - sumažina burbulo nepastovumą, tačiau gali padidinti infliacijos nepastovumą. André ir kt. (2020) rado tvirtų įrodymų, kad būsto kainos neigiamai reaguoja į pinigų politikos griežtinimą. Kadangi tai rodo, kad pinigų politika gali slopinti būsto bumą veikdama banko svertą, tokia pinigų politika nėra vienintelis būdas ar priemonė, kurią reikėtų naudoti tokiose situacijose. Dong'o ir kt., (2020) nuomone pinigų politikos reakcija į turto burbulus, priklauso nuo konkrečių palūkanų normos taisyklių priimtų centrinio banko ir nuo ekonomiką patiriančių išorinių sukrėtimų tipo.

Taip pat mokslinėje literatūroje plačiai analizuojami makroekonominiai veiksniai. Makroekonominiai veiksniai Czerniak'o ir kt. (2020) teigimu yra patikrinti empirinių tyrimu metu, kurių dėka tiriant NT kainų burbulus, apima gamybos apimties atotrūkio dydį kartu su pasaulinių ir vietinių ekonominių nuotaikų rodikliais. Teigiamas gamybos apimties atotrūkis rodo, jog gamybos paklausa yra perteklinė, kuri gali turėti įtakos turto kainoms, skatinant spekuliacinį elgesį ir skatinant burbulų kaupimąsi. Kintamasis, kuris apima gamybos apimtį, taip pat atsižvelgia ir į kitus veiksnius, įskaitant užsienio kapitalo įplaukas į turto rinkas, todėl atspindi ir finansinės sąskaitos pagerėjimą ir einamosios sąskaitos pablogėjimą (Czerniak et al., 2020). Brzezicka ir Wisniewski (2022) papildo Czerniak'o ir kt. (2020) nuomone apie gamybos apimties ir burbulo sąsajas. Brzezickos ir Wisniewski (2022) teigimu sumažėjusi gamybos apimtis gali pasakyti apie burbulo egzistavimą. Kadangi autorių nuomone gamybos apimtį taip pat turi ciklą, kuris gali nurodyti burbulo egzistavimą. Paprastai būsto kainų dinamika turi stiprų ryšį su būsto sandorių apimtimi.

Į ciklus atkreipiamas dėmesys ir Wang'o ir kt. (2020) atliktame tyrime. Tačiau, čia kalbama apie ekonominio ciklo etapus. Wang'as ir kt. (2020) pažymi jog finansinio reguliavimo politikos formavimas turėtų būti nukreiptas į skirtingus Kinijos ekonomikos ciklo etapus, turinčius skirtingas ypatybes ir pagrindines problemas. O finansų priežiūros politika turėtų būti lanksti ir tikslinga. Autorių siūlymu ankstyvoje recesijos stadijoje dėmesį atkreipti vertėtų į bankų panikos koeficientą ir banko sverto koeficientą, o nuosmukio periodu koncentracija turėtų būti ties turto nusidėvėjimo koeficiento prevencija ir kontrole. Atsigavimo laikotarpiu ir perkaitimo laikotarpiu patartina atkreipti dėmesį atitinkamai į tai, kaip atrodo banko panikos ir banko sverto koeficientai. Wang'o ir kt., (2020) nuomone galima papildyti, remiantis Li ir kt. (2021). Pasak Li ir kt. (2021) nekilnojamojo turto finansavimas pastaraisiais metais tapo nauju rizikos veiksniu nekilnojamojo turto rinkoje. Ypač spartus nekilnojamojo turto rinkos kilimas yra neatsiejamas nuo nekilnojamojo turto kredito. Tačiau, augant nekilnojamojo turto paskolų išdavimams, sumažėjo finansinių išteklių paskirstymo

efektyvumas, o finansinės rizikos kaupėsi toliau. Pastaraisiais metais toks juridinių subjektų finansavimo reiškinys tapo rimtu. Realiosios ekonomikos investicijų pelningumas toliau mažėja, o finansinių investicijų gražos norma ir toliau didėja, o likvidumo perteklius nukeliavo į kapitalo ir nekilnojamojo turto rinkas, sukeldamas kainų burbulus, taip pat staigų nekilnojamojo turto finansinės rizikos padidėjimą. Wang'o ir kt. (2020) siūlymu atsižvelgiant į visą Kinijos ekonomikos ciklą, Kinijos vyriausybė makrolygio rizikos ribojimo priežiūra, turėtų būti laikoma viena iš pagrindinių finansinės priežiūros priemonių. Lygiai taip pat vykdydamos makrolygio rizikos ribojimo priežiūros, Kinijos finansų reguliavimo institucijos privalo skirti prioritetą problemoms bei koncentruotis į bankinių institucijų stebėjimą.

Wang'o ir Hartzell'o (2021) tirti būsto lemiamų veiksnių rezultatai padėjo nustatyti užsienio valiutos kurso koeficiento reikšmingumą, atskleidžiantį svarbų pasaulio ekonomikos vaidmenį Honkongo nekilnojamojo turto rinkoje. Kinijos ekonomikos augimas laikomas esminiu Honkongo nekilnojamojo turto rinkos veiksniu, o naujausi tyrimai parodo, kad Kinijos investicijos iš išorės į nekilnojamąjį turtą tiesiogiai veikia Honkongo žemės rinką ir nekilnojamojo turto kainas (Li et al., 2021). Wang'o ir Hartzell'o (2021) tyrimai rodo, kad valiutos kursas turi didelę įtaką būsto nepastovumui. Todėl galima daryti išvadą, jog vienas iš veiksnių atitinkamoms ekonomikoms gali būti valiutų kursų pokyčiai, kurie sukelia nekilnojamojo turto rinkos svyravimus, paskatinančius burbulų formavimąsi.

Demografiniai veiksniai yra ne ką mažiau svarbūs būsto kainų burbulų formavimosi etapuose, kadangi gyventojų skaičius ir struktūra gali lemti namų ūkių skaičių ir pajamų struktūrą bei jų paklausą nekilnojamam turtui (Czerniak et al., 2020). Brzezicka (2016), kuri spekuliacinį burbulą apibūdindama, kaip sudėtingą reiškinį, kurio atsiradimą lydi nekilnojamojo turto rinkos ir jos aplinkinių kintamųjų trajektorijų pokyčiai. Teigiama, jog daugelis nekilnojamojo turto kainas įtakojančių kintamųjų keičia savo trajektorijas, reaguodami į spekuliacinį burbulą. Išskiriami kintamieji galintys paaiškinti rinką, kuriuos Brzezicka (2016) pagrindžia atliktu empiriniu tyrimu bei tie, kuriems būdingas intensyvus spekuliatyvus elgesys. Įvardijami tokie kintamieji, kurie galėtų būti priskiriami prie demografinių veiksnių: populiacija, gyventojų prieaugis, pajamos ir išlaidos vienam gyventojui, investicijos vienam gyventojui, užsienio studentų procentas vietovėje bei paminimas sudarytų kontraktų skaičius. Gopy-Ramdhany ir Seetanah'as (2021) atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad imigracija trumpuoju laikotarpiu turi teigiamą ir reikšmingą įtaką būsto kainoms. Taip pat yra manoma, kad didėjanti būsto paklausa ir neelastinga būsto pasiūla trumpuoju laikotarpiu galėjo lemti būsto kainų augimą. Taigi, mokslinėje literatūroje sutinkami empirinių tyrimo rezultatai patvirtina, tai jog demografiniai veiksniai svariai prisideda prie nekilnojamojo turto kainų augimo ar net burbulo susiformavimo.

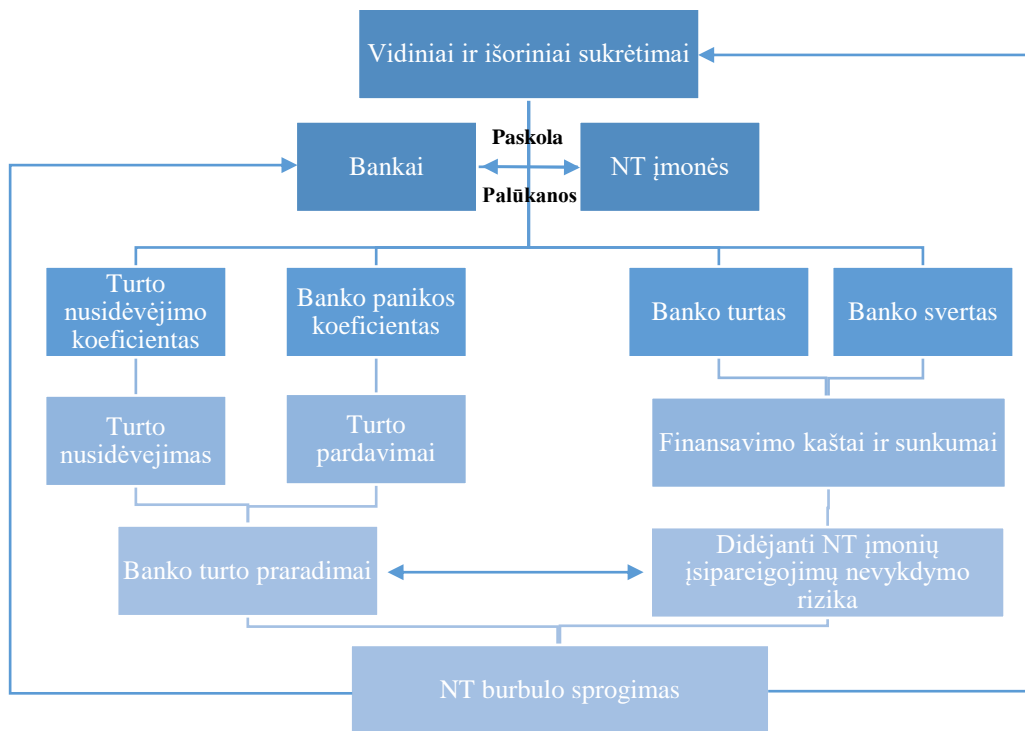
Instituciniai ir kultūriniai veiksniai - laikomi reikšmingu turto kainas lemiančiu veiksniu. Tam tikrų šalių finansų sistemos ypatumai turi įtakos turto pirkimo sandorių kainai, galimybei gauti kreditą ir suderinti pirkėjų ir pardavėjų rinkos galios skirtumus - visa tai turi didelę įtaką ekonomikai ir turto kainų burbulams (Czerniak, 2020). Martin'as, Schmitt'as ir Westerhoff'as (2021) atskleidžia, kad būsto rinkos dinamika gali kilti, jei investuotojai pernelyg pasikliauja ekstrapoliaciniais lūkesčiais. Laimei, politikai turi įgaliojimą stabilizuoti tokią dinamiką atlikdami korekcijas mokesčių sistemoje. Pavyzdžiui, nekilnojamojo turto arba nuomos pajamų mokestis gali padėti sutramdyti būsto rinką. Tačiau, toks mokestis taip pat turi įtakos būsto rinkos pastoviam lygiui, todėl to nederėtų pamiršti.

Be jokios abejonės, būsto rinkų dinamiką lemia sudėtinga realių elgsenos jėgų sąveika, todėl vis dar trūksta visiško būsto rinkų veikimo supratimo.

Nekilnojamojo turto burbulo atsiradimas reiškia neracionalią nekilnojamojo turto rinkos plėtrą. NT paskolas išduodamos finansų institucijos turi su nekilnojamojo turto susijusių išvestinių priemonių, todėl didėja finansinė rizika. Būtina pažymėti tai, jog NT pramonės turi stiprų koreliacijos efektą ir yra glaudžiai susijusi su daugeliu kitų pramonės sektorių. Neapgalvotai didelė nekilnojamojo turto pramonės plėtra sukelia išpūstą paklausą, o tai sukelia perteklinius pajėgumus. Tokie veiksniai sukelia mažėjančias pajamas ir vangų vartojimą. Ekonominės struktūros požiūriu didelis pasitikėjimas NT rinkos plėtra lėmė didžiulį lėšų antplūdį į nekilnojamojo turto rinką. Todėl, realiai ekonomikai sunku gauti finansinę paramą iš finansų institucijų ir dėl šios priežasties ekonomika tampa išbalansuota (Li et al., 2021). Iš Liu ir kt. (2016) atlikto tyrimo nustatyta, kad valstybė turi apsvarstyti galimybę tobulinti registravimo ir NT mokesčio sistemą, tam jog būtų slopinamas kainų augimo burbulas. Pasak autorių, tai gali užkirsti kelią spekuliacijoms įsigyti daugiau nekilnojamojo turto. Taip pat atsižvelgiant į valiutos brangimo lūkesčius ir investicijas iš užsienio, Kinijoje gali sukelti būsto rinkos burbulą, todėl valdžia turėtų tobulinti užsienio kapitalo reguliavimo sistemą. Liu ir kt. (2016) pabrėžia ir tai, jog valstybė gali imtis veiksmų, kad pagerintų finansinį reguliavimą ir kreditų sistemą, o tai galėtų užkirsti kelią burbulo atsiradimui. Šią temą papildė Duca ir Ling'as (2020), kurie nustatė, kad reguliuojami finansinio svarto apribojimai gali padėti apriboti turto kainų pakilimą, nes tai neleidžia per daug sumažėti rizikos premijoms bei jų paveiktoms turto klasėms. Ši išvada yra svarbi, kadangi makrolygio rizikos ribojimo reguliavimas gali būti veiksmingas apribojant nestabilų turto kainų augimą. Galiausiai, bendrų rizikos priemonių svyravimai vis tiek gali turėti reikšmingų padarinių, kurių reglamentai negali numatyti ir apriboti.

Pasak Wang'o ir kt. (2020) sparčiai augančios nekilnojamojo turto kainos byloja apie burbulo egzistavimą, o nekilnojamojo turto burbulo egzistavimas reiškia, jog ypač didelė virtualios paklausos plėtrą, kuri daro įtaką nestacionariam kainų augimui palyginus su teorine kaina. Autoriai pateikia Kinijos pavyzdį, įvardinami nekilnojamojo turto paskolos svarbą, ne tik kaip pagrindinį šaltinį nekilnojamojo turto finansavimui industrijoje, bet kaip ir esminį komercinių bankų pajamų šaltinį. Todėl, komerciniams bankams vis dažniau finansuojant nekilnojamąjį turtą į rinką patenka daug lėšų, o tai turi įtakos paklausos augimui, dėlko išauga ir turto kainos. Sheng'as (2016) pastebi, jog Kinijoje buvo įgyvendinta daug reguliavimo politikos kryptių, siekiant sustabdyti būsto kainų kilimo tendenciją. Pateikiamas pavyzdys, tai kad kinų šeimoms, įsigyjančioms antrą būstą, pradinės įmokos yra padidintos iki 40 proc., taip pat stabdomos naujos paskolos trečiam būstui įsigyti ir draudimas parduoti NT ne miesto gyventojams. Taigi, atsakingų institucijų įsikišimas yra iš ties reikšmingas veiksnys nekilnojamojo turto formavimuisi, kadangi įvesti tam tikri bankų veiklos apribojimai paskolų išdavimui, gali padėti malšinti neracionalų kainų augimą bei nekilnojamojo turto formavimąsi. Tiesa, kai kurie reguliavimai yra gana griežti, kaip kad pateikti Sheng'o (2016) pavyzdžiai.

Bankų sistema skolindama NT rinkai turtui įsigyti sudaro gana sudėtinga skolų tinklą. Remiantis Wang'o ir kt., (2020) šis tinklas yra tarsi tarpininkas NT įmonėms gauti finansavimą. Taip pat yra ir bankų pajamų šaltinis, kuris gali sukelti įmonių įsipareigojimų nevykdymo riziką. Tai atspindi ir bankų sistemos bei NT rinkos aktualumą, vientisumą ir sąveiką formuojant grįžtamojo ryšio riziką. Sistema pateikiama 4 paveiksle.



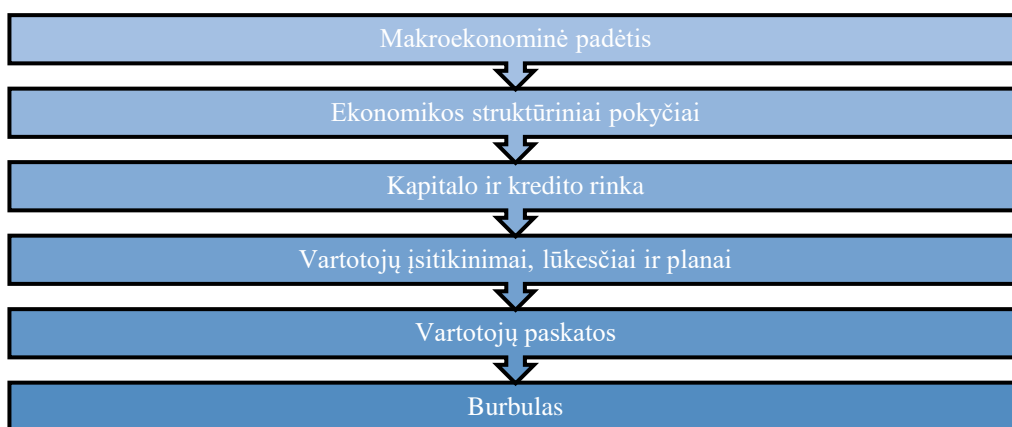
**4 pav.** Bankų ir NT įmonių skolinimo sistema (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Wang ir kt., 2020)

Atkreipiant dėmesį į tai, kad NT įmonės dažnai tiesiogiai praranda turtą bankams, negebėdamos įvykdyti įsipareigojimų. Iš vienos pusės bankas siekdamas sumažinti NT rinkos sukeltą riziką, prisitraukia lėšas iš tokio turto pardavimo, dažnu atveju per varžytines ar aukciono būdu. Iš kitos pusės griežtina finansavimą, kas sukelia papildomų sunkumų NT rinkos dalyviams norintiems įsigyti turto. Tokia grandininė reakcija sukelia NT įmonėms paskolų įsipareigojimo nevykdymo etapą, taip pat apsunkina finansinės rizikos formavimąsi bei gali sukelti NT burbulo sproginimą.

Siekiant giliau suprasti tokios banko sistemos ir NT rinkos sąveikas NT burbulo formavimuisi ir sproginimui Wang'as ir kt., (2020) pateikia 4 paveiksle pavaizduotą sistemą. Kaip parodyta 4 paveiksle visu pirma, bankus ir NT įmonės yra sąveikaujamos vidinių ir išorinių veiksnių. Žvelgiant iš banko pusės, bankas suteikia paskolą pirkėjui su sąlyga, jog negebant įvykdyti įsipareigojimų turtas taps banko nuosavybe. Todėl, čia yra svarbus turto nusidėėjimas. Kadangi pirkėjus nevykdant nustatytų įsipareigojimų dėl bendro turto nusidėėjimo koeficiento ir banko panikos koeficiento poveikio išparduodama daug nuvertėjusių nekilnojamojo turto paskolų, kuris veda prie banko turto praradimo. Iš pirkėjo pusės arba kaip nurodyta 4 paveiksle įmonės, padidėjus palūkanų normoms, bankui griežtinant kreditavimo politiką, siekiant sumažinti NT rinkos sukeltą riziką, įmonės patiria papildomus finansavimo kaštus ir sunkumus, kas dažnai lemia įsipareigojimų nevykdymą. Muniyal'as, Nayak'as ir Prabhu (2022) išskiria, tai jog nekilnojamojo turto verslas labai priklauso nuo kelių veiksnių, įskaitant su juo susijusią riziką ir tai, jog kai kurie iš rizikos veiksnių gali sukelti rimtų pasekmių. Pabrėžiama, jog rinkos analizė atlieka svarbų vaidmenį investuojant į NT. Waldron'as ir Redmond'as (2016) papildė įsipareigojimų nevykdymo priežastis išskirdami veiksnius keliančius mokumo problemas. Pastebima, jog NT paskolos mokėjimo sunkumus retai sukelia vienas paaiškinamas veiksnys, dažniausiai tai būna daugybė tarpusavyje susijusių veiksnių, tokių kaip skolų, darbo, pajamų, sveikatos ar santykių problemų, būtina paminėti ir spekuliacines tendencijas NT rinkoje. Nedarbas ir mažėjančios pajamos yra tiesiogiai susijusios su didėjančiais hipotekos streso atvejais, tačiau darbo rinkos restruktūrizavimas, mažo darbo užmokesčio paplitimas ir darbas ne pilnu

etatu bei darbo vietų, kurios tenkintų darbuotojų lūkesčius nebuvimo, taip pat yra svarbūs veiksniai. Waldron'as ir Redmond'as (2016) mini papildomų mokesčių įvedimą ir valstybės socialinių išlaidų mažinimą, kas turi įtakos namų ūkiams ir prisideda prie biudžeto sudarymo bei hipotekos įtampų. Galiausiai vykstant šiems reiškiniams sprogsta susidaręs NT burbulas, kas dar labiau sustiprina vidinių ir išorinių sukrėtimų poveikį. Taip susidaro uždara sistema, kuri sąveikaujama NT burbulo sprogo, įtakoja rinkos kainų kritimą, ko pasekoje didėjant pirkėjų išipareigojimų nevykdymui sumažėja banko turtas.

Remiantis Lind'u (2009) galima sudaryti burbulo aiškinimo sričių sistemą, kuri pasak autoriaus yra labai svarbi, siekiant surasti NT burbulo susiformavimo priežastis. Autoriaus pateikiama teorija tyrimuose naudojama iki šių dienų. Ji minima (Czerniak et al., 2020 ir Bourassa et al., 2016) darbuose.



**5 pav.** Burbulo aiškinamoji sistema (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Lind, 2009).

5 paveiksle pateikta burbulo aiškinamoji sistema prasidedam nuo makroekonominės padėties. Lind'o (2009) aiškinimu burbulai prasideda ekstremaliu pakilimo laikotarpiu, kuris trunka palyginti ilgą laikotarpį. Iš to galima daryti prielaidą, jog pakilimo laikotarpis, tai laikotarpis, kai makroekonominė politika nėra ribojanti, kadangi priešingu atveju kainų kylimo bumas nebūtų buvęs toks stiprus. O pasak Ying'as, Zan'as ir Abdullah'as (2019) atlikto 5 didžiausių Kinijos miestų būsto kainų kintamumo tyrimo nustatyta, jog makroekonominiai kintamieji turi didelę aiškinamąją galią nustatant ilgalaikes kainų tendencijas. Tai papildė Lind'o (2009) teiginius. Sekanti dalis šioje sistemoje yra ekonomikos struktūriniai pokyčiai, kurie Lind'o (2009) pateikiami su devintojo dešimtmečio pavyzdžiu, kai reguliavimo panaikinimo banga minima, kaip struktūrinių pokyčių kilusių dėl NT burbulo pavyzdys, daugelyje šalių apie 1990 metus. Taip pat struktūriniai pokyčiai įtakoti NT burbulo sukelia sunkumų spręsti apie tai kas yra normalu, o kas yra dažnu atveju neracionalus rinkos ir vartotojų elgesys. Kapitalo ir rinkos dalyje pabrėžiama tai, jog ženkliai išaugus turto kainoms, vartotojai turi mokėti to laikotarpio rinkos kainą, o tokiu atveju paskola paprastai yra neišvengiamas dalykas. Prie to prisideda ir banko skolinimo politika, kai smarkiai augant NT rinkai gana nesudėtingai suteikiami kreditai vartotojams. Toks bankų ir vartotojų elgesys tik paskatina NT burbulo formavimąsi.

5 paveiksle taip pat pažymima ir vartotojų įsitikinimai, lūkesčiai ir planai. Tai svarbi dalis norint įvertinti vartotojų elgesį. Lind'as (2009) išskiria tris šio etapo vertinimo kryptis: laikymo laikotarpis, vartotojų įsitikinimai apie tolimesnę rinkos raidą ir vartotojų racionalumas. Laikymo laikotarpiu norima atkreipti dėmesį į tai, kiek vartotojų įsigijo turtą trumpam laikotarpiui, kadangi sparčiai augant kainos vartotojai tikisi uždirbti iš jo pardavimo. Vertinant investicijų laikotarpį Hong'as (2014)

nustatė, jog trumpuoju laikotarpiu investicijos į NT gali stimuliuoti ekonomiką, tačiau ilguoju laikotarpiu tai visgi gali trukdyti ekonomikos raidai.

Taip pat svarbu įvertinti ir vartotojų įsitikinimus dėl tolimesnės rinkos raidos. Ar didelė dalis įsigijusių turtą tiki, jog kainos ir toliau augs. Dažnu atveju pirkėjai yra pasiryžę mokėti didesnę kainą tikėdami, jog kainos augti nenustos (Lind, 2009). Tačiau Muniyal'o ir kt., (2022) nuomone dėl nepakankamų įgūdžių ir žinių arba dėl nepakankamai įvertintos rinkos analizės naudos, NT lieka įvertintas netinkamai. Reali rinkos analizė gali būti laikoma esmine, vertinant investiciją į nekilnojamąjį turtą. Todėl geras rinkos tyrimas ir supratimas yra labai svarbūs, norint priimti gerus sprendimus. Ne ką mažiau svarbu suprasti ar vartotojų elgesys yra racionalus ir pagrįstas. NT burbulų formavimosi laikotarpiu vartotojai elgiasi neracionaliai ir neapgalvotai. Todėl, svarbu suprasti ar prie augančių kainų pirkėjai sąmoningai įsigyja turtą ar tai tik yra emocijų paskatintas elgesys. Vartotojų paskatos iš esmės apibendrina ankstesnį vartotojų įsitikinimo, lūkesčių ir planų etapą. Vartotojų paskatos etape vertinama, kas daro įtaką ir kuo yra pagrįstas toks elgesys.

Apibendrinant nekilnojamojo turto burbulų formavimąsi lemiančius veiksnius, galima daryti išvada, jog jų yra daug ir įvairių. Mokslinėje literatūroje siūlomas veiksnų klasifikavimas parodo, kad NT burbulams formuotis įtaką daro ne tik palūkanų normos ar BVP pokytis, tačiau ir įvairūs demografiniai ar kultūriniai veiksniai. Tiesa, vieni iš pagrindinių NT burbulus lemiančių veiksnų yra įvardijami palūkanų normos, BVP, gamybos apimtys bei vartotojų investicijos ir pinigų politika. Išskiriama ir finansų institucijų veikla, kuri gali padėti pažaboti NT burbulų formavimąsi, priimant savalaikius pinigų politikos sprendimus. Taip pat pabrėžiama centrinių bankų veikla, kuri turi svarbų vaidmenį kainų pokyčiams. Išduodamos paskolos žemomis palūkanų normomis ir neracionalus vartotojų elgesys yra vienas iš pagrindinių impulsų NT burbulų formavimuisi. Pernelyg didelės palūkanų normos sukelia papildomas rizikas ir gali paskatinti vartotojų įsipareigojimų nevykdymą. Todėl, svarbu suprasti kas ir kodėl veikia NT kainas bei kokie veiksniai būdingi konkrečioms rinkoms, kadangi skirtingoms rinkoms skiriasi reikšmingi veiksniai ir poveikis. Galima teigti, kad analizuojant NT burbulų formavimosi priežastis būtina įvertinti kuo įvairesnius veiksnius, tam jog būtų priimti teisingi sprendimai NT rinkų valdyme.

## 2.2. Nekilnojamojo turto burbulų indikatoriai

Vienas iš svarbiausių dalykų siekiant nustatyti NT burbulus yra sukurti išpėjamuosius signalus, kurie veiktų kaip rodikliai, rodantys, ar tikėtina, kad po dramatiško būsto kainų padidėjimo įvyks ženklus sumažėjimas. Jei NT burbulai atsiranda dėl skirtingų ar kelių veiksnų sąveikos, dėmesys turėtų būti skiriamas daugeliui rodiklių (Lind, 2009). Todėl indikatoriai padedantys nustatyti nekilnojamojo turto burbulų formavimąsi sutinkami analizuotoje mokslinėje literatūroje pateikti 1 lentelėje, siekiant išskirti bei vėliau klasifikuoti indikatorius ir rodiklius (žr. 1 lentelė).

**1 lentelė** NT burbulų indikatoriai (sudaryta darbo autoriaus, remiantis analizuota literatūra)

Autoriai	Tyrimo imtis	Tyrimo objektas	Indikatoriai
Brotman (2022)	1990 - 2019 m.	JAV NT rinka	S&P/Case-Shiller HPI.
Wang ir kt. (2020)	2012 - 2017 m.	Kinijos bankai	Turto nusidėvėjimo koeficientas; banko panikos ir svarto koeficientai; palūkanų norma.
Czerniak ir kt. (2020)	1995 - 2014 m.	15 ES šalių NT rinka	BVP augimo tempas; akcijų kainų augimo tempas; gamybos apimtis, palūkanų normos, bankų sektoriaus svarto koeficientas

Stundzienė ir kt. (2021)	2000 - 2020 m.	Lietuvos NT rinka	BVP vienam gyventojui; BVP pokytis; užsienio investicijos vienam gyventojui; nedarbo lygis; laisvos darbo vietos; investicijos į gyvenamuosius pastatus; leidimų statyboms skaičius; palūkanų norma; pasiūlos ir kainos santykis;
Idrovo-Aguirre ir kt. (2021)	1994 - 2020 m.	Čilės NT rinka	Tikimybių indeksas.
Oust ir Eidjord (2018)	2004 - 2016 m.	JAV NT rinka	Google paieškos apimties indeksas.
Brzezicka (2016)	2004 - 2013 m.	Olštyno NT rinka	Populiacija; gyventojų prieaugis; sudarytų kontraktų skaičius; turto kaina; vidutinės mėnesinės bruto pajamos gyventojui; palūkanų norma; bendras būstų skirtų naudojimui skaičius, bendras būstų skaičius.
Wang ir Hartzell (2021)	1993 - 2019 m.	Honkongo NT rinka	Užsienio valiutos kurso koeficientas; nedarbas, infliacija; nekilnojamojo turto kainų indeksas; palūkanų norma
Roy ir Kemme (2020)	1980 - 2006 m.	JAV NT rinka	Realioji būsto kaina; akcijų kaina; palūkanų norma, BVP vienam gyventojui; bankų likvidumo koeficientas; finansinio ir nefinansinio sektoriaus svėro koeficientas; valiutos kursas; kapitalo įplaukų procentinė dalis nuo BVP.
Tupėnaitė ir Kanapeckienė (2009)	2001 - 2008 metai	Baltijos šalių NT rinka	BVP pokytis; infliacija; gyventojų pajamų augimas; būsto prieinamumas; nuomos kainos pokyčiai; investicijų į būstą pelningumas.

1 lentelėje pateikiami 10 skirtingų autorių moksliniuose tyrimuose analizuojami rodikliai ir indikatoriai, kurie naudojami NT rinkos ir burbulų tema. Pastebima, jog dalis indikatorių pasikartoja, kaip pavyzdys BVP augimo tempą, pokytį ar kitą su BVP susijusią indikaciją atliktuose tyrimuose naudoja Czerniak'as ir kt. (2020), Stundzienė ir kt. (2021), Roy ir Kemme (2020) ir Tupėnaitė ir Kanapeckienė (2009). Akcijų ir būsto kainas bei jų augimo tempus analizuoja Czerniak'as ir kt. (2020), Stundzienė ir kt. (2021), Roy ir Kemme (2020). Taip pat gana plačiai sutinkama palūkanų norma ir investicijos į NT, šia tema tyrimus atliko Wang'as ir kt. (2020), Stundzienė ir kt. (2021), Brzezicka (2016), Roy ir Kemme (2020), Tupėnaitė ir Kanapeckienė (2009). Užsienio valiutų kursas, gamybos apimtys, leidimai gyventi, infliacija ir kiti indikatoriai taip pat analizuojami kelių ar daugiau autorių. Tai leidžia susidaryti nuomonę, jog didžioji dalis rodiklių tyrimuose naudojama panaši, tačiau kaip pateikia Idrovo-Aguirre ir kt. (2021), Oust ir Eidjord (2018), NT identifikuoti galimai ir kiek neįprastai ir rečiau sutinkamais indikatoriais. Būtina pastebėti, jog visų autorių pateiktų 1 lentelėje tyrimų imtis apima 2008 metais įvykusį NT burbulą, kadangi tai yra paskutinis toks įvykis, kuris mokslinėje literatūroje išlieka aktualus iki šių dienų.

Tupėnaitės ir Kanapeckienės (2009) atliktų skaičiavimų koreliacinės - regresinės analizės rezultatai parodė, jog būsto kainų augimo ir ekonominių rodiklių pokyčius ne visada sieja statistiškai patikimas ryšys. Buvo nustatyta, kad būsto kainų pokyčiai statistiškai priklauso nuo BVP rodiklio pokyčių. Tiesa, Latvijoje ir Lietuvoje ši priklausomybė nustatyta silpna, o Estijoje vidutinio stiprumo. Taip pat autorių skaičiavimai parodė, kad būsto kainų pokyčiai statistiškai nepriklauso nuo darbo užmokesčio ir nedarbo rodiklių Lietuvoje ir Estijoje, tačiau priešingas statistinis ryšys nustatytas Latvijoje. Šiuos rezultatus galime interpretuoti taip, kad esant kainų nepastovumui būsto rinkoje, Baltijos šalyse darbo užmokestis auga nuosekliai, o nedarbo lygis mažėja. Tuo tarpu Wang'as ir Hartzell'is (2021) nustatė,

jog reikšmingos įtakos turėjo nedarbo lygis, kuris labiausiai turi įtakos komercinę paskirtį turinčiam NT, kadangi tai siejama su gyventojų pastoviomis pajamomis. O Brzezicka (2016) savo tyrime patikrino 24 skirtingus rodiklius siekiant indikuoti NT kainos pokyčius Olštyno mieste esančiame Lenkijoje. Iš atlikto tyrimo nustatyta, jog didžiausią koreliaciją su NT kaina turi 7 rodikliai išvardinti 1 lentelėje. Nustatyta, jog šių rodiklių koreliacija svyravo tarp 0,802 - 0,9985, o tai reiškia, jog autorės išskirti rodikliai yra statistiškai priklausomi lyginant su turto kaina. Todėl, galima teigti, jog jie gali indikuoti apie NT kainų pokyčius, remiantis Olštyno miesto pavyzdžiu. Tą patį galima pasakyti ir iš Tupėnaitės ir Kanapeckienės (2009) ir Wang'o ir Hartzell'o (2021) atliktų skaičiavimų.

Czerniak'as ir kt. (2020) patvirtino, kad būsto rinkos burbulų atsiradimo tikimybė teigiamai priklauso nuo gamybos atotrūkio, šeimos kūrimo amžiaus gyventojų dalies, konkrečioje šalyje gyvenančių migrantų skaičiaus augimo, o neigiamai dėl finansinių institucijų išsivystymo lygio ir kredito palūkanų normų. Prie Czerniak'o ir kt. (2020) nuomonės prisideda ir Wang'as ir Hartzell'as (2021) kurių, atliktu tyrimu, kuriame siekta patikrinti, kokie rodikliai veikia skirtingus NT tipus (gyvenamasis būstas, biurai, komercinė paskirtį turintys pastatai ir gamyklos) Honkongo mieste Kinijoje, nustatė, jog reikšmingos įtakos turėjo tokie kintamieji, kaip užsienio valiutos kursas koeficientas, konkrečiai įvardijamas tarp RMB ir USB valiutų, taip pat infliacija, kuri daro įtaką visoms keturioms išskirtoms NT rūšims, todėl tai yra reikšmingas rodiklis indikuojant NT formavimąsi bei minima ir palūkanų normos, kurios turi tiesioginį ryšį su NT finansavimu.

Stundžienės ir kt. (2021) atliktame tyrime atskleidžiami trys pagrindiniai būsto kainų rodikliai, ty BVP, vartotojų išlaidos ir namų ūkių gryniesi pinigai bei indėliai. Apskritai tyrimas atskleidžia, kad būsto kainos labai priklauso nuo BVP augimo ir patvirtina, kad nekilnojamojo turto rinkos ciklai yra susiję su ekonomikos ciklais. Tačiau, pasak Czerniak'o ir kt. (2020) nebuvo rasta svarių įrodymų, kad pasaulio BVP augimas, finansinės priežiūros nepriklausomumas nuo centrinio banko ar tarptautinių investuotojų nuotaikos, vertinamos pagal S&P500 akcijų indekso augimą, turėtų įtakos būsto burbulų tikimybei Europos Sąjungoje. O Roy ir Kemme (2020) teigimu, JAV realus BVP augimas neturėjo įtakos kitiems modelio kintamiesiems, išskyrus 1989 - 1997 m. periodą. Tuo laikotarpiu realus JAV BVP augimas pritraukė kapitalo įplaukas. Visgi, remiantis Stundžienės ir kt. (2021) atliktu tyrimu, kuriuo buvo nustatyta, jog 1 proc. punkto BVP pokytis palyginti su ankstesniu ketvirčiu, sumažina arba padidina būsto kainų pokytį 9,30 euro už kv.m tą patį ketvirtį. Vartotojų išlaidos taip pat turi teigiamą poveikį būsto kainoms. Jeigu praėjus ketvirčiui ūkio išlaidos išauga 10 mln. eurų, tai būsto kainos po trijų ketvirčių išauga 1,18 euro už kv.m. Taigi, tai parodo, jog atsižvelgiant į minėtus rodiklius, galime nuspėti ateinančius kainų pokyčius. Tai taip pat puikūs įrankiai norint prognozuoti būsto kainų pokyčius investuotojams.

Brotman'o (2020) atliktame tyrime panaudotas S&P/Case-Shiller HPI indikatorius. Tyrime HPI indeksas naudojamas, kaip tarpinis rodiklis. HPI atvaizduotas grafiškai rodo tendenciją ir tai, jog HPI laikui bėgant juda ciklais. Tai primena ekonomikos ciklus. Priklausomai nuo tiriamo laikotarpio HPI juda skirtingai. Kaip teigia Brotman'as (2020), pajamų ir nuomos santykio grafinis vaizdavimas parodo akivaizdžius šuolius, kurie trumpuoju laiku staiga kyla bei tuojau pat leidžiasi. Tokie šuoliai rodo ne ciklus, o netikėtus ir dažnai nenuspėjamus ekonomikos šuolius. Kaip pavyzdys galėtų būti COVID - 19 pandemijos sukelta situacija ar staiga įvykęs karas. Tai patvirtina idėją, jog kintamasis gali aptikti staigiu nekilnojamojo turto kainų šuoliu netrukus pasireiškiantį kainų mažėjimą. Žvelgiant iš investuotojų perspektyvos, remiantis S&P/Case-Shiller HPI indekso duomenimis, pastebėjus



ženklus šuolius investuotojai dar turi laiko atlikti nekilnojamojo turto pardavimą prieš sumažėjant jo kainai.

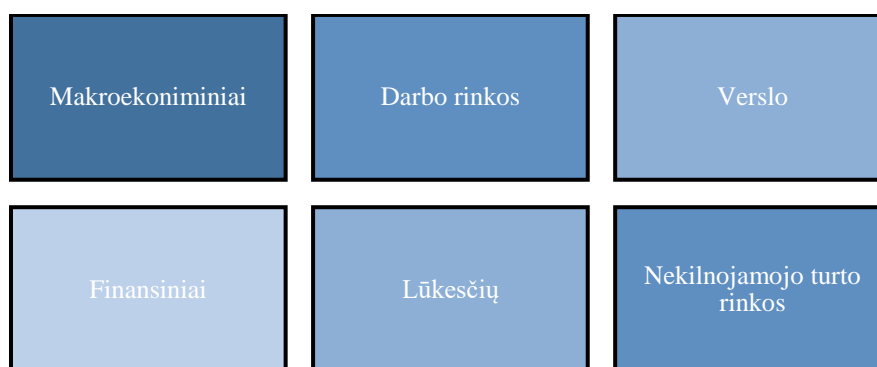
Wang'o ir kt. (2020) minimas turto nusidėvėjimo koeficientas, naudojamas turto kainų kritimo greičiui matuoti bankams parduodant nekilnojamojo turto turta. Bankų panikos koeficientas apibūdinamas kaip atspindys to, kad bankai labiau panikuoja dėl rinkos perspektyvų, todėl parduoda daugiau nekilnojamojo turto paskolų. O banko svarto norma, kuri yra nustatoma pagal nuosavo kapitalo ir viso turimo turto santykiu, atspindi banko skolos grąžinimo lygį ir sisteminės rizikos kaupimosi laipsnį. Per visą ekonominį ciklą turto nusidėvėjimo koeficientas, bankų panikos koeficientas ir banko svarto norma turi mažai įtakos bankų sistemos stabilumui ir nekilnojamojo turto burbulų būklei. Todėl, banko turto mastas jam daro didelę įtaką ir atlieka pagrindinį vaidmenį. O per bendrą turto kanalą, turto nusidėvėjimo koeficientas apsunkina banko sisteminę riziką ir skatina nekilnojamojo turto burbulų sproginimą. Didesnis Kinijos banko svarto lygis tam tikru mastu padidino bankų sistemos nestabilumą ir padidino nekilnojamojo turto burbulų sproginimo galimybę. Nors nekilnojamojo turto rinka perkaitusi, o nekilnojamojo turto burbulai kaupiasi dideliais kiekiais (Wang et al., 2020). Roy ir Kemme (2020) taip pat panaudojo bankų rodiklius tiriant NT burbulus. Remiantis 1 lentelėje išvardintais rodikliais buvo sudaryti modeliai, kurių pagalba siekiama nustatyti NT burbulo formavimąsi skirtingais istoriniais laikotarpiais. Autoriui pavyko nustatyti, jog skirtingais laikotarpiais įtakos turėjo skirtingi rodikliai. Ištirta, jog bankų sektoriaus likvidumas, kaip finansinio pažeidžiamumo matas, turi daug didesnes prognozių paklaidas nei kiti finansiniai rodikliai (finansinių ir nefinansinių sektorių svarto koeficientai). Išskiriamos ir dvi priežastys, visu pirma bankų sektoriaus likvidumas yra susijęs tik su bankų sektoriumi skirtingai nuo anksčiau minėtų svarto koeficientų. Antra, bankų sektoriaus atsargas iš dalies lemia Federalinio banko privalomų atsargų normos politika, kuri keičiasi analizuojamu laikotarpiu, o tai įvertinta nebuvo. Czerniak'as ir kt. (2020) nustatė, jog būsto paskolų ir BVP santykio pokytis, svarto lygis ir statybos leidimų augimas neturėjo didelės reikšmės nustatant būsto kainų burbulų tikimybę.

Idrovo-Aguirre ir kt. (2021) atrado naujus skaičiavimus susijusius su netiesiniu būsto kainą lemiančių veiksnių įvertinimu ir tikimybių indekso apskaičiavimu, siekiant įvertinti nekilnojamojo turto veiklos kylančią riziką. Idrovo-Aguirre ir kt. (2021) pateikiami rezultatai įrodė, jog tikimybių indekso rezultatai atitinka nekilnojamojo turto vertės indekso svyravimus visu analizuojamu laikotarpiu, kurio imtis yra 1994 - 2020 metai. Taikomas tikimybių indeksas, kuris veikė, kaip išankstinis įspėjimas apie galimą nekilnojamojo turto kainų disbalansą, būtų aktualus norint laiku įvertinti galimus ekonominės politikos subalansavimus. Tikimybių indeksas rodo, kad nekilnojamojo turto kainos raida atitiko pagrindinius makroekonominis kintamuosius, net ir esant spartaus augimo režimui, kai jis per metus padidėjo daugiau nei 12 proc. Todėl, aukštų būsto kainų Čilėje epizodai, ypač nuo 2008 m., atitiko to laikotarpio makrofinansinę situaciją. Tokie autorių pateikti įrodymai, patvirtina sukurto tikimybės indekso korektiškumą, norint identifikuoti kainų pokyčius ateityje, kadangi, tai įrodoma atlikus istorinių duomenų testavimą.

Oust'as ir Eidjord'as (2018) atlikto tyrimo tikslas - patikrinti, ar „Google“ paieškos apimties indeksai gali būti naudojami nuspėti būsto kainas ir nustatyti burbulus būsto rinkoje. Autoriai panaudojo „Google Trends“ duomenis testuodami paieškos apimties indeksus. Atliktas testavimas parodė, jog tai geriausiai tinkamas indeksas yra būsto burbulo GSVI (angl. „GSVI for Housing Bubble“). Gauti rezultatai parodė, jog aptiko visas keturias tikras burbulo būsenas ir keturias iš šešių nedidelių burbulo būsenų. Būsto burbulo (angl. *Housing Bubble*) paieškos 26 apimties lygiai visame pasaulyje ir JAV

pasižymėjo tomis pačiomis savybėmis, pirmaujančiomis būsto kainomis ir ganėtinai tiksliai nurodant nekilnojamojo turto burbulą. Ekstremalios GSVI charakteristikos būsto burbulo laikotarpiu, reiškia, kad nereikia koreguoti duomenų nei dėl sezoninio poveikio, nei dėl tendencijas, tai ženkliai su paprastina rodiklio priežiūra, kadangi nereikia atlikti papildomų korekcijų. Taip pat buvo nustatyta, jog šis indeksas geriausiai tinka toms JAV valstijoms, kuriose yra ar buvo nekilnojamojo turto burbulas, kadangi valstijose, kuriose nekilnojamojo turto burbulas nepasireiškė arba buvo nežymus, šis indeksas tikslių rezultatų nesuteikė. Taigi, daroma išvada, jog GSVI gali būti geras indikatorius nustatyti kainų burbulus, išvelgti tendencijas ir naudojamas, kaip pagalbinis įrankis šalia kitų vertinant kainų pokyčius.

Pagal Stundžienės ir kt. (2021) nekilnojamo turto burbulų indikatoriai gali būti skirstomi į 6 grupes. Tai primena anksčiau minėtų Czerniak'o ir kt. (2020) autorių veiksmų klasifikavimą, tačiau šioje dalyje, tai pateikiama, kaip rodiklių grupės, kurios gali padėti identifikuoti nekilnojamojo turto burbulus. Indikatorių klasifikavimas pateiktas paveiksle žemiau (žr. 6 pav.)



**6 pav.** Nekilnojamojo turto burbulų indikatorių klasifikavimas (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Stundžienė ir kt., 2021)

Pagal Stundžienės ir kt (2021) pateiktą indikatorių klasifikavimą, galima sugrupuoti 1 lentelėje pateiktus autorius ir jų aprašomu rodiklius. Pirmoji grupė yra Makroekonominiai rodikliai. Stundžienės ir kt (2021) atlikti tyrimai parodė, kad nekilnojamojo turto kainų pokyčius geriausiai paaiškina šie rodikliai: BVP vienam gyventojui, BVP ketvirčio pokytis, tiesioginės užsienio investicijos vienam gyventojui, Teigiama, jog egzistuoja tiesinis ryšys tarp nekilnojamojo turto pokyčių ir ketvirtinių BVP pokyčių ir tiesioginių užsienio investicijų vienam gyventojui. Tai patvirtina, kad makroekonominiai rodikliai gali indeksuoti kainų burbulų formavimąsi. Todėl ypač svarbu nuolat stebėti ir analitiškai įvertinti minėtų rodiklių pokyčius, tam jog laiku būtų galima nustatyti burbulo atsiradimą. Apie šiai makroekonominiai rodiklių grupei priskiriamų rodiklių įtaką kalba Roy ir Kemme (2020), Tupėnaitė ir Kanapeckienė (2009), Czerniak'as ir kt. (2020), Brzezicka (2016) bei Idrovo-Aguirre ir kt. (2021) naujai sudarytuose skaičiavimuose panaudojo makroekonominis kintamuosius.

Kita, taip pat svarbi grupė Stundžienės ir kt (2021) įvardijama, kaip darbo rinkos rodikliai. Autorių atliktas ryšio testas rodo, kad turto kainų pokyčius galima paaiškinti tokiais rodikliais kaip: nedarbo lygis, užimtumo lygis, laisvos darbo vietos. Žinoma, jie nėra tokie reikšmingi, kaip makroekonominiai ar pinigų politikos veiksniai, tačiau tai siūnčia atitinkamus signalus apie ateinančius ar jau esamus turto kainų pokyčius. Nedarbingumo rodiklius tai papt analizuoja ir Wang'as ir Hartzell'as (2021).

Gana plačiai sutinkami rodikliai Stundžienės ir kt (2021) priskiriama prie verslo gupės. Šioje grupėje gali būti įvardijami kaip tokie: pelningai dirbančių įmonių, investicijos į gyvenamuosius pastatus, leistų statyti naujų neįgyvenamųjų pastatų skaičius. Panašius kintamuosius išskiria ir Brzezicka (2016) tirdama Lenkijos miesto Olštyno NT rinką. Apie gamybos apimtis skaičiavimus atliko Czerniak ir kt. (2020) bei André ir kt (2022). Viena iš plačiausių grupių yra finansinių rodiklių grupė, kurioje Stundžienės ir kt (2021) išskiriami šie rodikliai: namų ūkių skolos ir BVP santykis, ilgalaikės namų ūkių paskolos, paskolos namų ūkiams būstui įsigyti, namų ūkių gryniesi pinigai ir indėliai, gyventojų ir užsieniečių santykis. finansinės korporacijos BVP, šalies nefinansinių korporacijų skola, paskolos nefinansinėms korporacijoms, vartojimo paskolos ir paskolų namų ūkiams būstui įsigyti palūkanos. Panašius rodiklius, kuriuos galima priskirti, kaip finansinius išskiria ir Roy ir Kemme (2020), Wang'as ir Hartzell'is (2021), Brzezicka (2016), Wang'as ir kt. (2020) ir Czerniak'as ir kt. (2020).

Nekilnojamojo turto rinkos rodikliai. Išskirti nekilnojamojo turto rinkos rodikliai: parduodamų ir nuomojamų butų pasiūlos kaina, sklypų pasiūlos kaina, parduodamų butų pasiūlos kainos santykis. iki vidutinio mėnesinio atlyginimo ir parduodamų butų pasiūlos kainos santykio su neto atlyginimu (Stundžienė et al., 2021). Šiai grupei priskiriamus rodiklius nagrinėja tokie autoriai Tupėnaitė ir Kanapeckienė (2009), Wang'as ir Hartzell'is (2021), Brotman'as (2022) ir Brzezicka (2016).

Žemiau pateiktoje 2 lentelėje yra vertinimo sistema pagrįsta kainos ir pajamų santykiais, kainų augimo tempu, nuomos ir kainos santykiais bei investuotojų psichologija.

**2 lentelė** Burbulo lygio nustatymo klasifikavimo standartai (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Lind, 2009)

Indeksas	Burbulo klasifikavimo standartai	
	Mažas burbulas	Didelis burbulas
<b>Pardavimo kaina</b>	Būsto kainos ir pajamų santykis $<1,6$	Būsto kainos ir pajamų santykis $>1,10$
<b>Kainos augimo tempas</b>	Būsto kainos augimo tempo ir vidutinio augimo tempo santykis gyventojui $>1$	Būsto kainos augimo tempas $>30\text{proc.}$
<b>Įtakos diapazonas</b>	Visų rūšių turtas padidėjo nacionaliniu mastu	Visų rūšių turtas padidėjo nacionaliniu mastu
<b>Nuomos lygis</b>	Nuomos lygio indekso ir vartotojų kainos indekso (CPI) santykis $<1$	Nuomos lygio indeksas $<100$
<b>Investuotojų psichologija</b>	Gana optimistiška	Labai optimistiška

Kaip galima matyti iš 2 lentelėje pateikiamos informacijos, vertinimo indeksai yra suskirstyti į 5 grupes: pardavimo kaina, kainos augimo tempą, įtakos diapazoną, nuomos lygį ir investuotojų psichologiją. Pardavimo kainos indekso dalyje pateikiama būsto kainos ir pajamų santykio režiai vertinant NT burbulo dydį. Mažiau nei 1,6 santykis yra vertinamas kaip mažo burbulo reiškinys, tačiau daugiau nei 1,10 yra vertinama, kaip didelio burbulo reiškinys. Skirtingai vertinamas kainos augimo tempas. Mažo burbulo reiškiniumi vertinamas būsto kainos augimo ir vidutinio augimo tempų santykiui per gyventoją esant daugiau nei 1, tačiau būsto kainos augimo tempui esant daugiau nei 30proc. yra didelio burbulo apraiška. Įtakos diapazonas vertinamas vienodai, kadangi esant burbului paveikiamas visų rūšių turtas. Nuomos lygio vertinimas taip pat šiek tiek skiriasi. Mažo burbulo egzistavimą nurodo nuomos lygio ir vartotojų santykiui esant žemiau 1, tačiau didelio burbulo atveju nuomos lygio indeksui turi būti žemiau 100. O investuotojų psichologijos vertinimas susidaro iš

investuotojų elgesio NT burbulo laikotarpiu. Jei investuotojai intensyviai investuoja, tikėdamiesi kainų augimo ir didesnės gražos, tai parodo optimistinį požiūrį, kuris indeksuoja didelio burbulo egzistavimą.

Atlikta nekilnojamojo turto burbulų indikatorių mokslinės literatūros analizė, parodė, jog didžioji dalis indikatorių skirtingose rinkose yra panašūs. Tiesa, NT burbulų formavimosi veiksmų analizė leido padaryti išvadą, kad veiksmų įtaka priklausomai nuo vietovės yra skirtinga, tačiau statistiškai reikšmingi indikatoriai padeda nustatyti neracionalius kainų augimus ir NT burbulus. Kaip ir veiksniai taip ir indikatoriai yra įvairūs, o skirtinguose NT rinkose atliktų tyrimų rezultatai atskleidžia jų reikšmingumą burbulų formavimuisi. Indikatorių įvairovę taip pat parodo mokslinėje literatūroje siūloma klasifikacija, kuri išskiriamas į 6 grupes: makroekonominiai, darbo rinkos, verslo, finansiniai, lūkesčių ir NT rinkos. Svarbu tinkamai interpretuoti rodiklius, o rodiklių vertinimui siūlomi burbulų klasifikavimo standartai. Taigi, suprasdami kokie indikatoriai yra reikšmingi konkrečiai rinkai galima juos pritaikyti sudarant NT burbulų vertinimo metodus.

### 2.3. Nekilnojamojo turto burbulo vertinimo metodai

Mokslinėje literatūroje taikoma labai daug ir įvairių metodų, siekiant nustatyti ir nuspėti nekilnojamojo turto burbulų formavimąsi ar jo sprogamą. Metodai ir modeliai yra paremti įvairiomis matematinėmis ir ekonominėmis teorijomis, todėl dažnai yra gana sudėtingi. Taip yra todėl, jog bėgant laikui jie yra vis tobulinami pridėdant papildomų kintamųjų ar atliekant kitas korekcijas. Tiesa, didžioji dalis buvo kuriama analizuoti akcijų rinkas, tačiau empiriniuose tyrimuose jie puikiai pritaikomi ir nekilnojamojo turto rinkoms analizuoti. Šioje dalyje bus analizuojami dažniausiai literatūroje sutinkami metodai: log-periodinio galios dėsnio singularumo (LPPLS), vektorinis paklaidų korekcijos (VEC), vertės pokyčio rizikos (VAR), nuomos ir kainos santykio bei racionalių lūkesčių metodai. Taip pat kiek rečiau literatūroje sutinkamas išankstinio įspėjimo metodas.

#### 2.3.1. Kainos ir gyventojų pajamų metodas

Būsto burbulams nustatyti mokslinėje literatūroje naudojamas nemažai metodų. Vienas iš jų yra kainos ir gyventojų pajamų metodas, kuris yra santykinai paprastas ir dažnai naudojamas NT burbulų tematikos tyrimuose. Šio metodo pirminiu šaltiniu, daugelio autorių įvardijami Shiller'is ir Case (2003). Autoriai pasiūlė kainos ir gyventojų pajamų metodiką, kuria siekiama identifikuoti NT burbulo egzistavimą JAV. Atlikto tyrimo imtis 1985 - 2002 metais parodo, jog šia tema atliekami tyrimai siekia XX a. pabaigą ir yra aktualūs iki šių dienų. Shiller'io ir Case (2003) pasiūlytoje metodikoje visu pirma apskaičiuojama vidutinė būsto kaina, naudojant ketvirtinius duomenis:

$$V_i^t = V_i^{1999} I_i^t \quad (2.3.1.1)$$

Čia  $V$  yra vidutinė būsto vertė  $t$  laikotarpiu,  $i$  valstijoje, kuri priklausomai nuo analizuojamos rinkos gali reikšti valstybę, regioną, miestą ar kitą vietovę.  $V^{1999}$  pateikiama, kaip užimtų būstų vidutinė vertė 1999 metais, valstijoje  $i$ . Taip pat 1999 metai yra prilyginami vienetai, tai yra daroma tam, jog kitų skaičiavimuose naudojamų metų duomenys būtų prilyginami 1999 metams. Paskutinė formulės dedamoji  $I$  formulėje reiškia svertini pakartotinių pardavimų kainų indeksą  $t$  laikotarpiu, valstijoje  $i$ . Iš pateiktos formulės išreiškiamas kainos ir pajamų rodiklis:

$$PI_i^t = \frac{V_i^t}{INC_i^t} \quad (2.3.1.2)$$

Čia INC - pajamos tenkančios vienam gyventojui laikotarpiu t, valstijoje i.

Azbainis (2009) pasiūlė šiek tiek modifikuoti Shiller'io ir Case (2003) metodiką. Azbainis (2009) atlikdamas korekcijas siūlo formulėje naudoti ne konkrečias būsto kainas, o būsto kainų indeksą. Taip pat pajamas tenkančias vienam gyventojui pakeisti vidutiniu mėnesio darbo užmokesčiu, kuris išreiškiamas indeksu apskaičiuojant formulę:

$$DU_t^{\text{indeksas}} = \frac{DU * DU_{t-1}^{\text{indeksas}}}{DU_{t-1}} \quad (2.3.1.3)$$

Čia DU yra vidutinis mėnesio darbo užmokestis (neto), laikotarpiu t, o  $DU^{\text{indeksas}}$  vidutinis mėnesio darbo užmokestis (neto) prilyginamas konstantai. Daliklyje DU naudojamas vidutinis mėnesio darbo užmokestis (neto) laikotarpiu t-1.

Pasak Azbainio (2009) darbo užmokesčio pajamų pasirinkimas gali būti pagrįstas, jog dėl neteisingai atspindėtų namų ūkių pajamų rinkoje, kadangi augant būsto kainai, gali didėti ir gyvenančių asmenų skaičius viename būste. Todėl gali atrodyti, jog auga namų ūkio pajamos, nors iš tiesų tai yra pasekmė augančio asmenų skaičiaus viename būste. Todėl darbo užmokesčio vienam gyventojui naudojimas yra tikslesnis, teigia Azbainis (2009).

Kiek kitokią forma pateikiamas būsto kainos ir pajamų santykio modelis yra Yin'o, Ma, Song'o ir Liu (2019). Autoriai remiantis Lin'o, Chang'o ir Chen'o (2014) ir Li ir kt., (2019) pateikia formulę būsto kainos ir pajamų santykiui apskaičiuoti:

$$PIR = \frac{HP}{HI} = \frac{AR * AF * N}{AI * n} = \frac{AR * AF}{AI} \quad (2.3.1.4)$$

Čia PIR yra išreiškiamas, kaip būsto kainos ir pajamų santykis, HP kiekvieno NT pardavimo kaina, kuri yra vidutinės vietovės būsto ploto vieneto kainos AR, vienam vietovės gyventojui gyvenamojo busto ploto AF ir vidutinio namų ūkio vietovėje gyventojų skaičiaus n sandauga. HI reiškia metines gyvenamųjų šeimų pajamas vietovėje, kurios yra vietovėje disponuojamų pajamų vienam gyventojui AI ir vidutinio vietovės namų ūkių n sandauga.

Yin'as ir kt., (2019) naudojant būsto kainų ir pajamų santykį Kinijos miestą suskirstė į 5 tipus: pirmasis žemo PIR gyvenamieji rajonai, kur PIR yra žemesnis nei 5, antrasis vidutinio PIR rajonai, kur rodiklis svyruoja tarp 5 ir 10, trečiasis santykinai aukšto PIR rajonai, kur reikšmės siekė tarp 10 ir 15, ketvirtasis aukšto PIR rajonai, kur rodiklis svyruoja tarp 15 ir 20 ir paskutinis itin aukšto PIR rajonai, kuriuose PIR viršijo 20. Yin'o ir kt., (2019) nustatė, jog 2009 - 2017 m. laikotarpiu būsto kainos Nandzinge išaugo daugiau nei 170 proc., o miesto gyventojų pajamos išaugo tik apie 114 proc. Kaip aiškina autorius, taip yra todėl, nes būsto kainų augimo tempai buvo gerokai didesni nei gyventojų pajamų, o pajamų atotrūkis tarp skirtingų pajamų grupių taip pat didėjo.

### 2.3.2. Išankstinio įspėjimo metodas

Išankstinio įspėjimo metodas yra atskirų rodiklių, kurie padeda nustatyti NT burbulų egzistavimą rinkinyje. Qin'as ir kt., (2015) sukūrė 8 pagrindų įspėjimo rodiklių vertinimo sistemą. Ši Qin'o ir kt. (2015) sukurta išankstinio įspėjimo sistema minima. Li ir kt. (2021), kurie atliko Kinijos mokslinė literatūros grupavimą, kuriame išskiriamas ir Qin'o ir kt. (2015) atliktas tyrimas. Tyrimas priskiriamas prie burbulų įspėjimą vertinančių tyrimų grupės. Apie šį metodą kalba ir Wang'as, Zeng'as ir kt. (2020) tirdami išankstinio įspėjimo metodų taikymą praktikoje. Autoriai metodą

apibūdina, kaip pagrindinių komponentų analizę, pagal kurią sukuriamas išsamus NT burbulo įspėjimo mechanizmas.

Taigi, Qin'o ir kt. (2015) rodiklių pasirinkimas yra pagrįstas 5 principais. Pirmasis yra reprezentacijos principas. Šiuo principu siekiama pasirinkti tokius rodiklius, kurie geba gerai nurodyti NT burbulo išsivystymo laipsnį. Antrasis visapusiškas principas yra paremtas rodikliais, kurie gali atspindėti įvairius veiksnius, turinčius įtakos NT burbului bei pabrėžti pagrindines priežastis. Trečiasis palyginimo principas yra paremtas horizontalios ir vertikalios palyginimo analizės metodais. Pagal ketvirtą principą pasirenkami rodikliai, kuriuos galima išreikšti skaitine išraiška, tam jog juos būtų patogu analizuoti. Na ir pagal penktąjį principą rodikliai turėtų gebėti nurodyti skirtingas burbulo išsivystymo būsenas, tokias kaip greitis, dydis ar laipsnis.

Lentelėje esančioje žemiau (žr.3 lentelė) Qin'o ir kt., (2015) pateikiama aštuonių ankstyvo įspėjimo rodiklių sistema, kuri identifikuoja nekilnojamojo turto burbulus.

**3 lentelė** Rodiklių sistema identifikuojanti NT burbulus (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Qin ir kt., 2015)

Indikatorius	Rodiklių vertinimo režiai	
	Mažas NT burbulas	Kritinė NT burbulo riba
Investicijos į NT plėtrą / iš viso investicijos į ilgalaikį turtą	0,25 - 0,30	> 0,30
Investicijų į NT augimo tempas / BVP augimo tempas	2 - 4	> 4
Būsto statybos plotas / ploto užbaigimas	3 - 5	> 5
Būsto kainos ir pajamų santykis	8 - 10	> 10
Bendra NT pardavimo suma / BVP	0,13 - 0,16	> 0,16
Gyvenamųjų patalpų nuomos kainų indeksas / prekių mažmeninė prekyba kainų indeksas	1 - 1,1	> 1,1
NT plėtros paskolos / kapitalo šaltinis NT plėtros įmonės	0,25 - 0,35	> 0,35
NT pardavimo augimo tempas / NT pardavimo ploto augimo tempas	1,5 - 2	> 2

Rodiklių režiai išskiriami į dvi grupes: mažą ir didelį burbulą žyminčias rodiklių reikšmes. Nedidelį burbulą žymintys rodikliai nurodo, jog nekilnojamojo turto rinka yra gana stabili, auganti, bet nėra pasiekus piko, priešingą vaizdą iliustruoja nekilnojamojo turto burbulo piką žymintys rodikliai. Pasiekus šias reikšmes, rodikliai byloja apie tai, jog reikėtų susirūpinti ir atkreipti į esamą NT rinkos situaciją. Didžiąjai daliai rodiklių viršijus kritinę ribą nustatomas NT burbulo pikas, kas reiškia artėjantį burbulo sprogimą artimiausiu metu.

Atlikus atskirų rodiklių skaičiavimą Qin'o ir kt., (2015) pateikiamas išsamus išankstinio įspėjimo indikatorius, kuris yra paremtas visais 8 anksčiau pateiktais rodikliais. Kadangi rodikliai tarpusavyje koreliuoja, šiai problemai išspręsti yra sudaromas išankstinio įspėjimo indikatoriaus modelis. Tokiu būdu galima pateikti tiesinę indikatoriaus išraišką, kuri padeda įvertinti ir apibendrinti apskaičiuotų rodiklių visumą. Taigi, šioje vietoje atsiranda pagrindinių komponentų analizė (angl. *principal component analysis*) (toliau - PCA). PCA sujungiama su nepriklausomų kintamųjų grupe per pirminio kintamojo tiesinę transformaciją, taip yra daroma, norint kuo geriau atspindėti pradinių kintamųjų informaciją. Apie PCA analizę kalba Taherdoost'as, Sahibuddin'as ir Jalaliyoon'as (2022) ir Kurita (2020). Kaip teigia Taherdoost'as ir kt (2022) PCA naudinga tuo atveju, jeigu tyrėjas yra suinteresuotas sumažinti kintamųjų arba elementų skaičių. Kurita (2020) nurodo, jog PCA

apskaičiuoja naujų stačiakampių kintamųjų, kurie dar gali būti vadinami pagrindiniais komponentais, rinkinį, kurio rezultatas gaunamas, kaip tiesinis pradinių kintamųjų derinys. PCA taip pat gali būti naudojama, kaip tiesinė projekcija, kuri padeda sumažinti vidutinius tiesinės projekcijos nuostolius. Qin'o ir kt., (2015), Taherdoost'as ir kt (2022) ir Kurita (2020) papildė Johnstone ir Paul'as (2018) teigdami, kad PCA naudojama siekiant pateikti apibendrintus duomenis, atsižvelgiant į mažesnius kintamųjų skaičius.

Taigi, naudojant PCA Qin'as ir kt., (2015) pateikia išankstinio įspėjimo indikatorius vertinimo režius, kurie pateikiami 4 lentelėje

**4 lentelė** Išankstinio įspėjimo indikatorius vertinimo kriterijai (sudaryta darbo autoriaus, remiantis Qin ir kt., 2015).

Indikatorius	Saugi zona	Įspėjimo zona	Pavojaus zona	Didelės rizikos zona
F	0-0,5	0,5-1	1,0-2,0	2,0-3,0

Qin'o ir kt. (2015) teigimu ši išankstinio įspėjimo indikatorių sistema yra pritaikoma nekilnojamojo turto rinkai. Tyrėjai atliko savalaikį ir efektyvų išankstinį perspėjimą apie nekilnojamąjį turtą rinkos burbulą, o tai yra palankus stabiliai regioninės nekilnojamojo turto rinkos plėtrai rezultatas. Atliktu sistemos vertinimu buvo nustatyta, kad 2010-2013 metų laikotarpiu Kinijos miesto Ningbo rinka yra pasiekusi įspėjimo lygį, o tai reiškia, jog Ningbo mieste pasireiškia nekilnojamojo turto burbulas. O viso 2002-2013 laikotarpio atlikta analizė padėjo nustatyti rodiklių augimo tendenciją. Todėl galima teigti, jog tai įrodo šios sistemos funkcionalumą iš anksto vertinant nekilnojamojo turto burbulo susidarymą jį identifikuojant anksčiau nei jis pasireiškia. Nustačius tokią rodiklių kitimo tendenciją reikėtų sudaryti ateities planą su veiksnių seka, siekiant užkirsti kelią NT rinkos perkaitimui, kas gali ilgainiui sukelti ekonominę ir finansinę krizę, ką parodė 2008 metais įvykęs rinkos perkaitimas.

### 2.3.3. Racionalių lūkesčių metodas

Racionalių lūkesčių metodika siekiama apskaičiuoti nuokrypį tarp esamų būsto kainų ir racionalios tikėtinos kainos. Šį metodą savo atliktuose tyrimuose panaudojo Chan'as, Lee, Woo (2001), Qin'as ir Gee (2007), Mikmed'as ir Zemčik'as (2009) ir Hou (2010). Hou (2010) teigimu racionalių lūkesčių teorija subrendo devintajame dešimtmetyje, kai buvo suformuoti burbulo susidarymo mechanizmai. Taigi, ši teorija yra pagrįsta turto kainodaros teorija, į ją įtraukiant esamos turto kainos modelį. Kaip teigiama teorijoje būsto kainos priklauso nuo NT teikiamos naudos ir gražos. Taip pat Hou (2010) pažymi, jog kainai įtakos turi ne tik būsto graža per valdymo laikotarpį, bet ir gaunamos lėšos iš turto pardavimo pasibaigus jo naudingo naudojimo laikotarpiui. Remiantis racionalaus lūkesčio teorija Hou (2010) teigia, jog burbulas turi augti pakankamai greitai, tam kad būtų uždirbamas tikėtinas pelningumas, o investuotojai turtą turi parduoti brangiau nei jo dabartinė vertė ar už tą kurią buvo įsigyta. Todėl svarbu suprasti esamą turto vertę, tam kad tinkamai įvertinus kainą nebūtų prarandamos papildomos lėšos iš nuosavybės pardavimo. Kainos rinkose neatspindi rinkos pagrindų, tol ko nėra išnaudojamos visos turimo turto pelno galimybės. Chan'as ir kt., (2001), Qin'as ir Gee (2007), Mikmed'as ir Zemčik'as (2009) ir Hou (2010) teigimu racionalių lūkesčių metodo skaičiavimai atliekami pagal 2.3.3.1 formulę.

$$B_t = P_t - P_t^* \quad (2.3.3.1)$$

Atkreipiant dėmesį į tai, jog trūksta laiko eilučių duomenų apie turto gražinimą, racionalioms lūkesčių kainoms apskaičiuoti ne visai teisinga tiesiogiai naudoti anksčiau pateiktą lygtį. Todėl racionalią būsto kainą galima apskaičiuoti remiantis šia lygtimi:

$$P_t^* = P_{t-1}(1 + r) - D_{t-1} \quad (2.3.3.2)$$

Čia  $P^*$  reiškia kaip ankstesnėje formulėje racionalią būsto kainą  $t$  laikotarpyje,  $r$  - diskonto norma,  $D$  - būsto nuomos kaina. Lygtį taip pat galima išreikšti tokia forma:

$$B_t = P_t - (P_{t-1}(1 + r) - D_{t-1}) \quad (2.3.3.3)$$

Paskutinė lygties korekcija atliekama norint išreikšti nerizikingą palūkanų normą  $r^f$  ir rizikos priemoką  $r^p$ . Bendra nuomos kaina  $D$  gali būti pakeičiama į grynąsias veiklos pajamas NOI, kurios dar dažnai yra traktuojamos kaip grynas pinigų srautas ir gali būti lygus nuomos mokesčiui atėmus turto priežiūros ir laisvų patalpų bei kitus mokesčius ir veiklos sąnaudas. Tokiu atveju lygtis atrodytų taip:

$$B_t = P_t - (P_{t-1}(1 + r^f + r^p) - NOI_{t-1}) \quad (2.3.3.4)$$

Taigi, pagal pateiktas lygtis Hou (2010) atliktame tyrime buvo nagrinėjamas dviejų vienu iš didžiausių Kinijos miestų Pekino ir Šanchajaus būsto kainų burbulo egzistavimas. Iš atlikto tyrimo daromos kelios išvados. Visu pirma nustatyta, jog Pekino ir Šanchajaus miestuose 2005-2007 laikotarpiu formuojasi burbulas. Tą parodė didelis būsto rinkos kainos nuokrypis nuo racionalios tikėtinos kainos, antra fiksuojamas spartus būsto paskolų augimas ir aukšti kainos ir pajamų bei kainos ir nuomos santykiai. Taigi, iš pateiktų išvadų galima teigti, jog Hou (2010) panaudota metodika gali nurodyti NT burbulo formavimąsi, atliekant skaičiavimus, siekiant palyginti esamą ir racionalią turto vertę. Ta patvirtina kainos ir pajamų bei kainos ir nuomos santykinių dydžių dinamika. Todėl rinkos kainos nukrypimas nuo racionalios tikėtinos kainos atskleidžia NT burbulo egzistavimą. Būtina pažymėti ir tai, jog kuo didesnis nuokrypis yra apskaičiuojamas, tuo didesnė tikimybė, jog NT burbulas egzistuoja analizuojamu laikotarpiu. Qin'o ir Gee (2007) empirinis tyrimas rodo, kad net tada, kai yra įtraukimas klaidos terminas, judėjimas Honkongo NT rinkoje negali būti visiškai paaiškinamas. Racionalių lūkesčių modelis gali paaiškinti daugiau nei 70 procentų visų skirtumų biurų kainų indekso ir daugiau nei 60 procentų vidaus patalpų kainų indekse. Taip pat modelis gali paaiškinti mažiau nei 40 procentų kainų indeksų kitimo komercinės paskirties patalpų. Qin'o ir Gee (2007) teigimu, interpretuojant likučius iš kainų lygties, kaip racionalius spekuliacinius burbulus, galime padaryti išvadą, kad spekuliaciniai burbulai periodiškai sprogs. Spekuliacinio burbulo kilimas ir kritimas yra svarbi jėga nekilnojamojo turto kainų svyravimams Honkongo NT rinkoje devintajame ir devintajame dešimtmečiuose.

#### **2.3.4. Log-periodinio galios dėsnio singularumo metodas**

Log-periodinio galios dėsnio singularumo (toliau - LPPLS) modelis taikomas gana plačiai, norint nustatyti netvarius spekuliacinius komponento požymius, kuriems kaip teigia Zhi, Li, Jiang'as, Wei ir Sornette (2019) yra būdingas greitesnis nei eksponentinis augimo modelis, dėl teigiamo grįžtamojo ryšio mechanizmo. Šio modelio specifikaciją taip pat panaudojo Sanadgol'as ir Sornette (2017), kurie siekė identifikuoti nekilnojamojo turto burbulus ir prognozuoti jų kritinį laiką. Kaip aiškina autoriai, modelis atsižvelgia į kritinę elgseną, kuri turi tikimybę atsirasti kuriant sudėtingas sistemas, kurios yra veikiamos teigiamų grįžtamojo ryšio procesų. Visu pirma trumpas ir greitas augimo procesas,



kuris turi riboto laiko baigtumą singuliarumu bei atsiranda dėl stiprinimo mechanizmų, kurie yra teigiamo grįžtamojo ryšio kainos ir gražos forma. Taigi, skirtingi autoriai LPPLS modelį aiškina labai panašiai. Log-periodinio galios dėsnio singuliarumo modelis sutinkamas ir Zhag'o ir kt., (2019) atliktame tyrime. Kaip apibūdina autoriai LPPLS modelis yra nelinejinis modelis, kuris įkūnija teigiamų grįžtamojo ryšio tarp ekonominių subjektų poveikį, dėl kurio gali kilti neracionalus kainų augimas, tačiau su nuspėjamu kritiniu laiku.

Zhi ir kt. (2019) atliktu tyrimu buvo siekiama diagnozuoti ar būsto kainose yra greitesnių nei eksponentinių komponentų. Atliktame tyrime buvo įvertinta du rezultatų rinkiniai su skirtingais pabaigos taškais, pagal kuriuos buvo gauti nevienodi rezultatai. Pirmasis pabaigos taškas nustatytas 2017 metų gegužės mėnesį, o antrasis 2018 metų lapkričio mėnesį. Tyrimas buvo atliktas naudojant 35 Kinijos miestų duomenis nuo 2008 metų sausio mėnesio iki nustatytų pabaigos taškų. Atliktu tyrimu nustatyta, jog pirmuoju pabaigos tašku, 10 iš 35 tirtų miestų buvo rasti teigiami LPPLS burbulo signalai. Vertinant antrąjį pabaigos tašką, LPPLS signalų nustatyti nepavyko nei viename iš 35 miestų. Taigi, Zhi ir kt. (2019) atliktu tyrimu daroma išvada, jog nuo 2017 m. įvesta nauja pardavimo suvaržymo politika veiksmingai pažaboja netvarius burbulus, atsižvelgiant į LPPLS signalų išnykimą visuose 35 miestuose. Taip pat pateikiama išvada, jog LPPLS modelis yra veiksmingas norint diagnozuoti burbulo charakteristikas.

Kitame Zhang'o ir kt. (2019) atliktame tyrime naudojant LPPLS modelį buvo siekiama ištirti keturias ekonomikas: JAV, Honkongą, Jungtine Karalystę ir Kanadą, norint toliau iliustruoti kvantinės regresijos kalibravimo metodo svarbą nekilnojamojo turto rinkoms. Atliktu tyrimu pateikta daugybė įrodymų, kad LPPLS aptikimo technologija gali būti naudojama diagnozuojant nekilnojamojo turto burbulus ir prognozuojant jų kritinius laikus. Tyrime pateiktas konsoliduotas indikatorius suteikia naudingų išankstinio įspėjimo signalų, kuriuos galima palyginti su kainų laiko eilutėmis, kad būtų galima spręsti apie burbulų pabaigą. Gauti LPPLS signalai turi didelę nuspėjamąją galimybę aptikti tikrąjį kritinį laiką, kada istoriškai yra sprogę burbulai. Tyrimo rezultatai rodo, kad remiantis būsto kainų tyrimais JAV, Honkonge, JK ir Kanadoje, LPPLS pagrįsto pasitikėjimo rodiklio aritmetinis vidurkis sėkmingai padėjo diagnozuoti didelius pokyčius nekilnojamojo turto rinkose iš anksto. Kvantiu pagrįsto LPPLS pasitikėjimo rodiklio aritmetinio vidurkio įspėjamieji signalai yra geras įrodymas, kad artimiausiu metu tikėtinas reikšmingas nuosmukis ar net ciklo fazės pasikeitimas (Zhang et al., 2019).

Ardila's ir kt. (2017) taip pat panaudojo LPPLS modelį, kurio tikslas buvo ištirti ryšį tarp difuzijos indeksu modeliuojamos dinamikos ir LPPLS modelio. Empirinio tyrimo metu naudojamą modelį pritaikė 380 JAV MSA būsto kainų indeksui. Gauti rezultatai patvirtino, kad LPPLS komponento reikšmė tinka būsto kainų raidai apibūdinti, nepaisant difuzijos indekse esančios informacijos apie makroekonominis kintamuosius. Informacija apie difuzijos indeksą, kai ji yra reikšminga, leidžia identifikuoti burbulus, esančius arčiau jų posūkio taško. Ši išvalga nepriklauso nei nuo difuzijos indekso parametru, nei nuo makroekonominių kintamųjų rinkinio, naudojamo jo sudarymui teigia Ardila ir kt. (2017). Apibūdinant tyrimo rezultatus naudojant LPPLS ir difuzijos modelį galima teigti, jog tai gali padėti diagnozuoti nekilnojamojo turto burbulus realiuoju laiku. Ardila's ir kt. (2017) pabrėžia, jog diagnozė buvo įmanoma naudojant tik LPPLS modelį, tačiau difuzijos indekso pridėjimas pagerino mechanizmą, pagal kurį galima klasifikuoti burbulus siejant su iškeltomis hipotezėmis

Išanalizavus autorių atliktus tyrimus būtina apžvelgti formules, kurios buvo naudojamos empiriniuose tyrimuose. Viena iš LPPLS metodo dalių yra Johansen-Ledoit-Sornette (JLS) modelis, kuris yra apibūdinamas štai tokia formule:

$$\frac{dp}{p} = \mu(t)dt + \sigma(t)dW - kdj \quad (2.3.4.1)$$

Čia  $p$  yra akcijų rinkos kaina,  $\mu(t)$  yra poslinkis arba tendencija,  $\sigma(t)$  yra Wienerio procesas, kaip įvardina Zhang'as ir kt. (2019) ir Ardila's ir kt. (2017), kai vidurkis yra lygus nuliui, o dispersija lygi  $d(t)$ . Taip pat formulėje išskiriama ir  $dj$ , kuris reiškia nenutrūkstamą šuolį, kai prieš avariją  $j = 0$ , o po avarijos  $j = 1$ . Pavojaus koeficientas, jog įvyks avarija arba kitaip tikimybė, jog įvyks avarija yra apibūdinama šia formule:

$$\mu(t) = kh(t) \quad (2.3.4.2)$$

Iš formulės praradimo amplitudė, susijusi su avarijos įvykiu, nustatoma pagal parametą  $k$ . Kiekviena iš eilės avarija atitinka  $j$  šuolį vienu vienetu. Šuolių dinamiką valdo susidūrimo pavojaus koeficientas  $h(t)$ . Nuo  $h(t)dt$  yra tikimybė, kad avarija įvyks tarp  $t$  ir  $t+dt$  su sąlyga, kad to dar neįvyko. Toliau naudojant  $\mu(t) = kh(t)$  gaunama Log-periodinio galios dėsnio singularumo formulė (LPPLS):

$$E[\ln p(t)] = A + B|t_c - t|^m + C|t_c - t|^m \cos(\omega \ln|t_c - t| + \varphi) \quad (2.3.4.3)$$

LPPLS fiksuoja teigiamo grįžtamojo ryšio mechanizmą, kuris yra skatinamas save stiprinančių įsitikinimų, o log-periodiškumas įkūnija dviejų tipų investuotojų virvės traukimą, sukiantį didelio masto nepastovumą, lemiantį singularumą arba kritinį laiką  $t_c$  arba kitais žodžiais tariant - kritinį burbulo sprogoimo laiką. JLS modelis iš esmės nenurodo, kas vyksta toliau  $t_c$ . Šis kritinis laikas  $t_c$  yra burbulo režimo nutraukimas ir perėjimo į kitą režimą laikas. Parametras  $t_c$  reiškia neatsitiktinį burbulo pabaigos laiką. Tačiau tiksliai jo vertė nėra žinoma absoliučiai (Ardila et al., 2017).

### 2.3.5. Vektorinis paklaidų korekcijos modelis

Ne ką rečiau nei anksčiau aprašytas LPPLS metodas mokslinėje literatūroje sutinkamas ir vektorinis paklaidų korekcijos modelis (toliau - VEC arba VECM), kuris naudojamas Roy ir Kemme (2020) atliktame tyrime. Autorių sukonstruojame vektoriaus klaidų taisymo VEC modelyje siekiama išnagrinėti ilgalaikio kintamųjų ryšio pobūdį ir trumpalaikius pokyčius bei koregavimus, kad kiekvienas kintamasis būtų subalansuotas, siekiant nustatyti pagrindines JAV antrinės rizikos paskolų krizės priežastis. Roy ir Kemme (2020) pateiktame modelyje buvo panaudota 16 kintamųjų, tarp kurių yra: realiosios būsto kainos, ilgalaikė palūkanų norma, realiosios akcijų kainos, BVP vienam gyventojui, kainos ir pelno santykis, augimo skirtumas tarp JAV ir likusio pasaulio, grynųjų kapitalo įplaukų dalis nuo BVP.

Pasitelkiant vektoriaus klaidų taisymo VEC modelį bei išnagrinėjus susijusius impulsinius atsakus per visą analizuotą laikotarpį, kuris yra nuo 1953 metų iki 2006 metų, statines ir pseudodinamines prognozes bei jautrumo analizės rezultatus autorių išskirtiems trimis periodams - nuo 1980 m. iki 1988 m., nuo 1989 m. iki 1997 m. ir nuo 1998 m. iki 2006 m. Nustatyta, kad impulsinių reakcijų į vieno standartinio nuokrypio naujoves kryptys patvirtino, jog modelio specifikacijos yra patikimos, atsižvelgiant į standartinę ekonomikos teoriją. Statinės prognozių klaidos rodo, kad VEC modeliai gali gana gerai ir nuosekliai paaiškinti trijų periodų duomenis. Taip pat jautrumo analizė, išskyrus atskirus kintamuosius po vieną, atskleidžia svarbią informaciją apie trumpalaikius pokyčius ir

koregavimus per tris periodus ir tai leidžia nustatyti skirtingas veiksmų jėgas, kurios yra reikšmingos artėjant krizei (Roy and Kemme, 2020).

VEC modelis naudojamas ir kitų autorių, kaip pavyzdys Gopy - Ramdhany ir Seetana'ho (2021) atliktame tyrime naudojami ketvirčio duomenys, kurie apima 2004-2017 metų laikotarpį iš aštuonių Australijos regionų. Tyrimu buvo siekta nustatyti ryšį tarp imigracijos ir būsto kainų atliekant tyrimą nacionaliniu lygiu. Taigi, visų pirma naudojant suvestinius aštuonių Australijos regionų duomenis, siekiant visapusiškai suprasti, kaip imigracija paveikė gyvenamųjų namų kainas, vėliau atliekamas regioninis suskirstymas, kuriame kiekvienas regionas bus analizuojamas atskirai, tam jog būtų galima gauti daugiau įžvalgų. Nustačius kointegraciją, tolesnei analizei atlikti autoriai pasitelkė skydelio vektoriaus klaidų taisymo modelio sistemą (toliau – PVECM), kurios pagalba siekiant nustatyti trumpalaikį ir ilgalaikį ryšį tarp būsto kainų ir imigracijos, kartu atkreipiant dėmesį ir į galimą būsto kainų modeliavimo dinamiškumą. Gopy-Ramdhany ir Seetana'has (2021) PVECM apibūdina, kaip dinaminį modelį, kurio priklausomasis kintamasis paaiškinamas paties priklausomo subjekto uždelsta reikšme ir kitais aiškinamaisiais kintamaisiais bei jų vėluojančiomis reikšmėmis.

Taigi, Gopy-Ramdhany ir Seetana'ho (2021) atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad imigracija trumpuoju laikotarpiu turi teigiamą ir reikšmingą įtaką būsto kainoms. Taip pat yra manoma, kad didėjanti būsto paklausa ir neelastinga būsto pasiūla trumpuoju laikotarpiu galėjo lemti būsto kainų augimą. Ilgalaikėje perspektyvoje imigracijos ir būsto kainų koeficientas yra teigiamas, tačiau ryšys nėra reikšmingas. Tai reiškia, jog ilguoju laikotarpiu imigracija neturi reikšmingos įtakos nekilnojamojo turto kainoms, taip pat paneigiama ir tai, jog tai galėtų sukelti ar bent turėti įtakos nekilnojamojo turto burbulų formavimuisi.

Kiek kitokią VEC modelio išraišką pateikė Wang, Koblyakova, Tiwari ir Croucher (2018), kurie atliktame tyrime pateikia tokią formulę:

$$\Delta \ln(HP_t) = \alpha_0 + \gamma_0 \Delta \ln(X_t) \quad (2.3.5.1)$$

Taigi, Wang'o ir kt. (2018) VEC modelio atveju, kai klaidų korekcijos koeficientas  $\delta$  yra neigiamas ir labai reikšmingas, tai sukelia teigiamą būsto kainų pokytį atgal link pusiausvyros. Pirmasis transformuotų natūraliųjų logaritminių būsto kainos reikšmių skirtumas  $\ln(HP_t)$  yra artimas pirmiesiems keturių pagrindinių makroekonominių kintamųjų  $\ln(X_t)$ , transformuotų natūraliųjų logaritminių verčių skirtumams. Makroekonominiai kintamieji gali būti naudojami kaip nuosavybės paaiškinimas VEC būsto kainų modeliui.

VEC metodas panaudotas Wang'o ir kt. (2018), kuris siekė ištirti pagrindinius veiksmus, turinčius įtakos kainoms Australijos būsto rinkoje, siekiant nustatyti būsto burbulų buvimą joje. Tyrime panaudotas VEC metodas, kurio pagalba išanalizuotas duomenų rinkinys, kuris apima pastaruosius du dešimtmečius. Taigi tai reiškia, jog yra įtraukiamas ir paskutinio būsto bumų laikotarpis nuo 2012 iki 2015 metų. Wang'o ir kt. (2018) gauti rezultatai atskleidžia, kad Australijoje nėra būsto burbulų, nes trumpalaikis disbalansas laikui bėgant visada yra koreguojamas, todėl būsto kainos yra subalansuotos, ir galime daryti išvadą, kad Australijos būsto rinkoje nėra nekilnojamojo turto burbulų.

### 2.3.6. Vertės pokyčio rizikos metodas

Dar vienas metodas plačiai sutinkamas literatūroje yra vertės pokyčio rizikos metodas (toliau – VAR). Šiame skyriuje pateikiami du VAR modeliai aprašyti André ir kt. (2022) ir Gazzani (2020) atliktuose tyrimuose.

André ir kt. (2022) atliktame tyrime naudojamas Bayesian time - varying VAR metodas, kuriuo ištiriama pinigų politikos sukrėtimų poveikis burbulams. Autorių pateikiama metodiką sukūrė Christiano, Eichenbaum'as ir Evans'as (2005), o formulė atrodo taip:

$$\chi_t = A_{0,t} + A_{1,t}\chi_{t-1} + \dots + A_{p,t}\chi_{t-p} + \mu_t \quad (2.3.6.1)$$

Čia  $A_{0,t}$  reiškia laike kintančių pertraukų vektorių, o  $A_{i,t}$  matricas sudaro laike kintantys koeficientai. Inovacijų vektorius išreiškiamas  $\mu_t$  yra Gauso procesas, kuris turi nulinį vidurkį ir  $\mu_t$  kovariacijos matricą. Sumažintos formos naujoves autoriai traktuoja kaip tiesines struktūrinių smūgių transformacijas ir jas paaiškina taip:

$$E\{\varepsilon_t \varepsilon_t^f\} = I, E\{\varepsilon_t \varepsilon_{t-1}^f\} = 0, \text{ ir } S_t S_t^f = \Sigma_t \quad (2.3.6.2)$$

Be to, endogeninių kintamųjų vektorių  $x_t$  pateikiamas realusis BVP, BVP defliatorius, prekių kainų indeksas, nuomos eilutės būsto kainos ir centrinio banko palūkanų norma.

Pasitelkiant šį metodą André ir kt. (2022) nustatė, jog pinigų politika išlieka veiksminga nepaisant vartotojų nuotaikos. Taip pat buvo panaudota šešėlinė palūkanų norma, kuria siekta įvertinti netradicinę pinigų politiką JAV ir UK. Pastebėta, kad tuo laikotarpiu būstų kainos išliko jautrios pinigų politikos sukrėtimams, nors ir rezultatai buvo minimaliai jautrūs šešėlinės palūkanų normos pasirinkimui. Taigi, atliktu tyrimu buvo rasta tvirtų įrodymų, kad būsto kainas neigiamai veikia pinigų politikos griežtinimas. Tai įrodo, kad pinigų politika gali padėti slopinti nekilnojamojo turto kainų burbulą, ką patvirtina ankstesnėse teorinėse dalyse minėtų autorių nuomonės. Tačiau pabrėžiama ir tai, jog tai nėra vienintelė priemonė, kuri gali būti naudojama tokiose situacijose. Svarbu atsižvelgti į poveikį produkcijai bei gamybos apimtims taip pat ir į santykinį efektyvumą kaip skirtingų politikos priemonių sąveiką.

Gazzani (2020) panaudojo netradicinę VAR techniką būsto kainų pokyčius išskaidydamas į naujienu ir triukšmo skretimus. Tyrime aprašyta VAR procedūra leidžia nustatyti dabartinių pagrindinių rodiklių sukrėtimus (nuomos sukrėtimus) ir būsto kainų sukrėtimus, kurie apima agentų informaciją apie būsimus pagrindus, tai taip pat leidžia pastarąjį išskaidyti į naujienu ir triukšmo komponentus, kurie yra atitinkamai susiję ir nesusiję su būsimais nuomos kainų pokyčiais. Tyrime panaudoti duomenis apie nuomą, tam jog būtų galima būsto kainų svyravimus, kurie yra sąlygojami būsimų rodiklių pokyčių, nuo tų kurie nėra susiję su pagrindiniais rodikliais. Todėl yra naudojamas stilizuotas kainodaros modelis, kurie siekiamas iliustruoti dviejų sukrėtimų vaidmeniui, tam pasitelkiama nestandartinė VAR procedūra.

Iš Gazzani (2020) atlikto gautų empirinių rezultatų pateikiamos dvi pagrindinės išvalgos. Visu pirma, ilgalaikėje perspektyvoje būsto kainoms įtakos turi tik pagrindiniai rodikliai, kurių dinamika atitinka realią veiklą. Naujienu sukrėtimai yra susiję su nuolatiniu nuomos ir būsto kainų bei BVP ir akcijų kainų didėjimu. Tai parodo tvirtą nekilnojamojo turto rinkos ir likusios ekonomikos sąsają. Antra,

nepaisant ilgalaikės pusiausvyros trumpuoju ir vidutiniu laikotarpiu rinka patiria didelių triukšmo sukeltų svyravimų.

Taigi, mokslinėje literatūroje sutinkami skirtingi metodai skirti NT burbulams vertinti, tačiau nėra vieningos nuomonės, kurie iš jų tikslesni ir tinkami. Todėl, galima daryti išvadą, jog NT burbulų formavimasis yra sudėtingas procesas. Šiam procesui tirti dažniausiai sutinkami metodai yra vertės pokyčio rizikos (VAR), vektorinis paklaidų korekcijos modelis (VECM) ir log-periodinio galios dėsnio singularumo (LPPLS) metodas, kiek rečiau racionalų kainų ir išankstinio įspėjimo metodas. Konkrečiai NT rinkai tirti, tinkamas gali būti vis kitas metodas, todėl svarbu patikrinti bent kelis iš jų, siekiant nustatyti, kuris metodas identifikuoja NT burbulų formavimąsi.

*Atlikta mokslinių tyrimų analizė parodė, jog NT burbulus veikia daug ir įvairių veiksnių. Veiksniai priklausomai nuo rinkos gali skirtis, todėl kas yra būdinga vienai NT rinkai, nereiškia, kad bus veiksminga kitoje. Veiksniai turintys įtakos NT burbulų formavimuisi yra klasifikuojami į 5 grupes: piniginiai, instituciniai, kultūrai, makroekonominiai ir demografiniai. Veiksnių klasifikavimas parodo veiksnių įvairovę, todėl analizuojant NT burbulų formavimąsi reikėtų įvertinti veiksnius iš visų šių grupių. Pagrindinius veiksnius galima išskirti šiuos: investicijos į NT, palūkanų normos, BVP, makroprudencinė pinigų politika, NT gamybos apimtys, gyventojų pajamos, gyventojų ir investuotojų elgesys, suteiktos paskolos. NT burbulų mokslinėje analizėje taip pat sutinkama indikatorių klasifikacija, kuri parodo jų įvairovę. Prie indikatorių išskiriami banko panikos ir svarto koeficientai, palūkanų normos pokyčiai, BVP augimo tempas, gamybos apimtys, nedarbo lygis, būsto įperkamumas, turto kainos ir nuomos indeksai, investicijos į NT, populiacija, gyventojų pajamos. Taigi, svarbu suprasti kokie veiksniai bei kokie indikatoriai padeda tirti NT burbulus. Kadangi indikatoriai taip pat nėra informatyvūs visuose NT rinkose. Kiekviena rinka yra individuali, todėl svarbu atrinkti tinkamus indikatorius. Moksliniuose tyrimuose analizuojami metodai skirti NT burbulų formavimuisi nustatyti, o vieni iš pagrindinių ir dažniausiai sutinkamų yra šie: log-periodinio galios dėsnio singularumo (LPPLS), vektorinio paklaidų korekcijos (VEC), vertės pokyčio rizikos (VAR), kainos ir gyventojų pajamų, racionalių kainų bei išankstinio įspėjimo metodai. Kaip ir su veiksniais bei indikatoriais, taip ir su NT burbulų formavimąsi analizuojančiais metodais nėra vieningos nuomonės, kurie yra tikslesni ir tinkamesni. Todėl yra būtina patikrinti bei nustatyti individualiai rinkai tinkančius veiksnius, indikatorius bei metodus, kurie nurodo NT burbulų formavimąsi.*

### 3. Nekilnojamojo turto burbulų formavimosi tyrimo metodologija

Atlikta mokslinių tyrimų analizė, parodė, jog NT burbulų formavimąsi svarbu tirti nuolatos. Tai ypač svarbu NT burbulų augimo etape dėl daugelio priežasčių, o viena svarbiausių galėtų būti įvardijama - NT burbulų sprogo sukelta 2008 metų finansinė krizė. Todėl siekiant apsisaugoti ir atlikti savalaikį vertinimą dėl NT burbulų formavimosi pradžios, pasitelkiami įvairūs indikatoriai bei vertinimo metodai. Qin'o ir kt., (2015), Wang'o ir kt. (2018), Gazzani (2020), Zhi ir kt. (2019) ir Yin'o ir kt., (2019) atlikti tyrimai įvairiose rinkose parodė, jog nuo XXI a. pirmojo dešimtmečio pabaigos augančios turto kainos ir kitų indikatorių reikšmės nurodo apie burbulų egzistavimą XXI a. antrajame dešimtmetyje. Tą parodo ir Europos bei JAV oficiali statistika, kai po 2008 metų įvykusios krizės nuo 2012-2014 metų turto kainos auga gana sparčiai iki pat šių dienų. Taigi, remiantis Czerniak'o ir kt., (2020), Qin'o ir kt., (2015), Stundžienės ir kt., (2021), Li ir kt., (2021), Hou, (2010), Azbainio, (2009), André ir kt. (2022), Tupėnaitės ir Kanapeckienės (2009) ir Lind'o, (2009) tyrimais galima daryti prielaidą, jog egzistuoja daug indikatorių ir vertinimo metodų, kuriais siekiama identifikuoti ir nustatyti NT burbulų formavimąsi. Didžioji dalis tyrimų yra atliekami JAV ir Kinijos rinkoms, todėl nėra žinoma ar šie metodai yra tinkami Baltijos šalių NT rinkai.

Siekiant patikrinti mokslinėje literatūroje sutinkamas hipotezes dėl NT burbulų egzistavimo, Baltijos šalių NT rinkai tirti pasirinkti 3 metodai: racionalių lūkesčių metodas (Hou, 2010), išankstinio įspėjimo metodas (Qin, et al., 2015) ir modifikuotas plačiai naudojamas kainos ir gyventojų pajamų metodas (Azbainis, 2009, Shiller and Case, 2003). Tyrimams atlikti, priklausomai nuo naudojamo metodo, pasirenkami skirtingi laikotarpiai. Taip yra daroma todėl, nes metodams apskaičiuoti naudojami skirtingi duomenys ir susiduriama su jų prieinamumo bei pateikimo problema. Skirtingi duomenys pateikiami skirtingais laikotarpiais, todėl racionalių lūkesčių metodui naudojamas 2004 m. I ketv. - 2021 IV ketv. laikotarpis, išankstinio įspėjimo metodui naudojamas 2005 m. - 2021 m. laikotarpis, o kainų ir gyventojų pajamų metodui apskaičiuoti naudojamas 2004 m. I ketv. - 2022 m. III ketv. laikotarpis. Būtent tokie laikotarpiai pasirinkti siekiant apimti 2008 m. NT istorinį burbulą, kurio formavimasis JAV prasidėjo dar 2001 m. Ankstesni metai į skaičiavimus nėra įtraukiami, todėl jog Baltijos šalių statistikos, Europos statistikos, OECD bei kituose NT turto agentūrų ir Europos komisijos portaluose ir duomenų bazėse duomenys pradėti teikti nuo 2004 - 2005 metų. Taip pat, skirtinguose metoduose naudojami ne tik skirtingų laikotarpių duomenys, bet ir jų pateikimas. Kainų ir gyventojų pajamų metodui apskaičiuoti naudojami duomenys išreikšti indeksu, kuris apskaičiuojamas 2015 m. vidurkį prilyginus 100 procentų. Taip yra daroma todėl, nes OECD duomenys naudojami kainų ir gyventojų pajamų metode yra iškreipti pagal šį principą, todėl siekiant suvienodinti skaičius likusieji duomenys išreikšti lygiai taip pat. Kituose metoduose naudojami originalūs duomenys, pateikiami įvairiuose portaluose ir duomenų bazėse.

7 paveiksle pateikiama apibendrinta tyrimo eiga, kuria remiantis siekiama patikrinti ar mokslinėje literatūroje sutinkami metodai ir indikatoriai geba identifikuoti NT burbulų formavimąsi Baltijos šalyse. Tyrimo eiga suskirstyta į tris etapus. Pirmasis etapas skirtas duomenų surinkimui ir jų pritaikymui metodams. Kadangi metoduose naudojami skirtingi duomenys (absoliutūs skaičiai, indeksai, kitimo tempai) ir laikotarpiai, todėl juos reikia pritaikyti skaičiavimams. Absoliutinės reikšmės apskaičiuojamos indeksais bei kitimo tempais, tokiu būdu duomenys pritaikomi metodų ir rodiklių skaičiavimams.

## I. Duomenų surinkimas ir jų pritaikymas metodams

## II. Baltijos šalių NT burbulų formavimosi analizė, taikant pasirinktus metodus

### 1. Kainos ir gyventojų pajamų metodas (Shiller and Case, 2003, Azbainis, 2009)

- NT kainų ir darbo užmokesčio indeksų analizė
- NT kainų ir darbo užmokesčio santykio analizė

### 2. Išankstinio įspėjimo metodas (Qin, et al., 2015, Zeng et al., 2020, Hamed et al., 2022)

- Rodiklių analizė vertinant pagal pateiktus NT burbulų vertinimo kriterijus
- Pagrindinių komponentų analizė (PCA)
- Apskaičiuotų išankstinių įspėjimų indeksų analizė

### 3. Racionalių lūkesčių metodas (Hou, 2010, Mikmed and Zemčik, 2009)

- NT kainų, nuomos ir diskonto normų analizė
- Apskaičiuotų racionalių kainų vertinimas lyginant su faktinėmis kainomis

## III. Atliktų tyrimų gautų rezultatų apibendrinimas

### 7 pav. Baltijos šalių NT rinkos burbulų vertinimo metodologija (sudaryta darbo autoriaus)

II etapas apima Baltijos šalių NT burbulų formavimosi analizę, taikant pasirinktus metodus. Šiuo etapu siekiama patikrinti ar pasirinkti metodai nurodo NT burbulų egzistavimą Baltijos šalių rinkose. Pirmasis analizuojamas kainų ir gyventojų pajamų metodas, kuriuo siekiama išanalizuoti NT kainų ir darbo užmokesčių indeksų pokyčius 2004 m. I ketv. - 2022 m. III ketv. laikotarpyje. Šį metodą pasiūlė Shiller'is ir Case (2003), o šiame tyrime pritaikoma Azbainio (2009) modifikacija. Taigi, tyrime naudojama formulė išreiškiama taip:

$$\text{Kainos ir pajamų santykis} = \frac{\text{NT kainos indeksas}}{\text{Darbo užmokesčio indeksas}} \quad (3.1)$$

Duomenys naudojami šioje formulėje yra išreiškiami indeksais. Taigi, čia NT kainos indeksas - vidutinių apartamentų šalies sostinėje kaina, 2015 m. = 100 proc.; darbo užmokesčio indeksas - šalies darbo užmokestis, 2015 m. = 100 proc.

Antrasis II etapo Qin'o ir kt., (2015) pateiktas išankstinio įspėjimo metodas, kuriuo siekiama patikrinti ar apskaičiuoti rodikliai geba identifikuoti NT burbulą Baltijos šalyse. Taigi, visu pirma atliekama rodiklių analizė. Analizuojamieji rodikliai pateikiami šio darbo 2.3.2 po skyriuje 3 lentelėje išskyrus vieną. 3 lentelėje pateikiami 8 rodikliai, tačiau šiame tyrime NT plėtros paskolų ir kapitalo šaltinio NT plėtros įmonėse rodiklis nėra naudojamas dėl duomenų stokos. Dėl šios priežasties analizuojami 7 rodikliai pateikti 5 lentelėje.

**5 lentelė** NT burbulų indikatoriai (sudaryta darbo autoriaus)

Indikatorius	Rodiklių vertinimo rėžiai	
	Mažas NT burbulas	Kritinė NT burbulo riba
Investicijos į NT plėtrą / iš viso investicijos į ilgalaikį turtą	0,25 - 0,30	> 0,30
Investicijų į NT augimo tempas / BVP augimo tempas	2 - 4	> 4
Būsto statybos plotas / ploto užbaigimas	3 - 5	> 5
Būsto kainos ir pajamų santykis	8 - 10	> 10
Bendra NT pardavimo suma / BVP	0,13 - 0,16	> 0,16
Gyvenamųjų patalpų nuomos kainų indeksas / prekių mažmeninė prekyba kainų indeksas	1 - 1,1	> 1,1
NT pardavimo augimo tempas / NT pardavimo ploto augimo tempas	1,5 - 2	> 2

Taip pat išankstinio įspėjimo metodui apskaičiuoti naudojama pagrindinių komponentų (PCA) analizė naudojant „IBM SPSS Statistics“ programą, siekiant nustatyti komponentus, gebančius paaiškinti rodiklių pokytį. Nustatytų komponentų variacijos procentai dauginami iš SPSS programoje apskaičiuotų regresijos faktorių balų, kaip pasiūlyta Qin‘o ir kt., (2015) atliktame tyrime. Tokiu būdu gaunami išankstinio įspėjimo indeksai, kurie vertinami, remiantis 4 lentelėje (žr. 2.3.2 skyriuje) pateikiamas NT burbulo identifikavimo rėžiais.

Trečiasis II etape naudojamas racionalių kainų lūkesčių metodas, kuriuo siekiama nustatyti ar faktinės kainos ir apskaičiuotos racionali kainos yra panašios bei atitinka nustatytus rėžius. Racionalioms kainoms apskaičiuoti naudojama formulė, pasiūlyta Hou (2010) (žr. 2.3.3 skyrių, 2.3.3.3 formulę). Taip pat skaičiavimams reikalingas vidutinis BVP augimo tempas bei jo standartinis nuokrypis laikotarpyje nuo 2010 m. Toks laikotarpis BVP augimo tempui apskaičiuoti pasirinktas todėl, nes siekiame eliminuoti nuo 2005 m. iki 2010 m. vykusius ženklus pokyčius, darant prielaidą, jog tokie pokyčiai yra neįprasti ir neracionalūs. Taip pat skaičiavimuose naudojamas standartinis nuokrypis racionalių kainų ir faktinių kainų nuokrypių rėžiams nustatyti. Prie vidutinio BVP augimo tempo pridėdami ir atitinkami to paties laikotarpio BVP standartiniai nuokrypiai, taip nustatant rėžius į kuriuos turėtų tilpti apskaičiuotos racionali ir faktinės kainos procentinis skirtumas. Tokiu būdu patikrinamos faktinės kainos ir jų pervertinimo arba nepakankamo įvertinimo sąlyga.

III etape pateikiami II etapo atliktų tyrimų gautų rezultatų apibendrinimai. Daromos išvados apie NT burbulų formavimosi egzistavimą Baltijos šalyse. Pateikiami metodų tinkamumo įvertinimai Baltijos šalių NT rinkų burbulų formavimuisi vertinti. Išskiriami vertinimo metodai, kurie parodė NT burbulų formavimąsi Baltijos šalyse įvardijami veiksniai ir priežastys, kurios turėjo įtakos rezultatams.

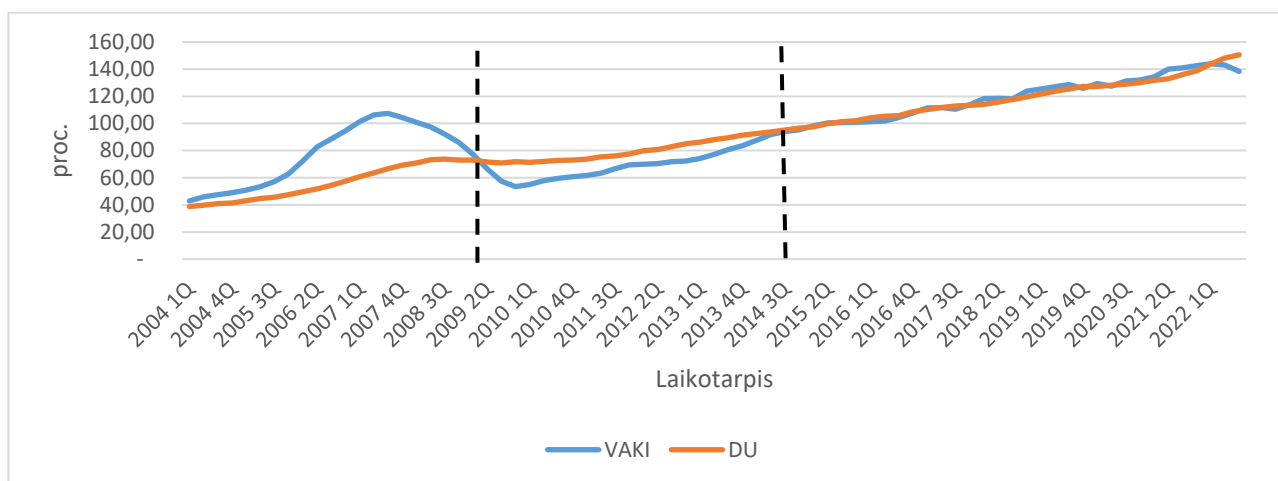


#### 4. Nekilnojamojo turto burbulų formavimosi empirinis tyrimas Baltijos šalyse

Paskutinis ryškus NT kainų augimas Baltijos šalyse pastebėtas 2005 m. - 2008 m. laikotarpyje, po kurio sekė NT burbulo sproginimas. NT burbulo sproginimas 2008 m. - 2009 m. neigiamos įtakos turėjo ne tik būsto kainoms bet ir visai Baltijos šalių ekonomikai. Remiantis statistiniais duomenimis ir moksline literatūra, nuo 2010 m. - 2014 m. laikotarpio stebimas NT kainų augimas iki pat šių dienų, kelia poreikį tirti NT rinkas ir juose galimai egzistuojantį burbulo formavimąsi. Taigi, siekiant tai nustatyti, šioje dalyje atliekamas NT burbulų formavimosi empirinis tyrimas Baltijos šalyse. Tyrimui atlikti naudojami rodikliai (investicijų į NT plėtrą ir investicijų į NT viso santykis, investicijų į NT augimo tempo ir BVP augimo tempo santykis, būsto statybos ploto ir ploto užbaigtumo santykis, būsto kainos ir gyventojų pajamų santykis, NT pardavimo suma nuo BVP, nuomos ir prekių mažmeninės prekybos kainų indeksų santykis, NT pardavimo ir NT pardavimo ploto augimų tempų santykiai) ir vertinimo metodai (kainos ir gyventojų pajamų metodas, išankstinio įspėjimo metodas, racionalių kainų metodas) apimantys 2004 m. I ketv. – 2022 m. III ketv. laikotarpį.

##### 4.1. Kainos ir gyventojų pajamų metodo taikymas Baltijos šalyse

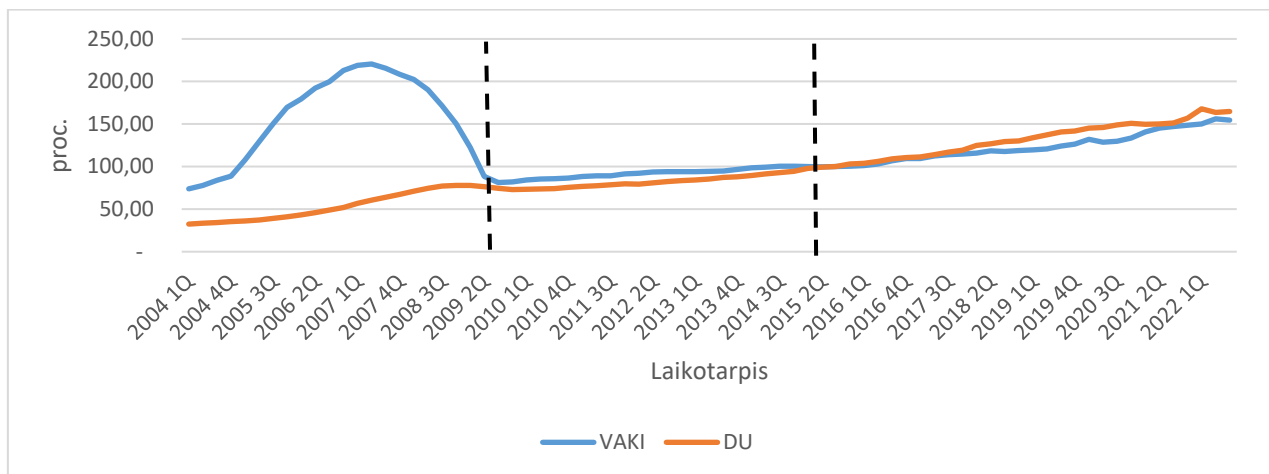
Kainos ir gyventojų pajamų metodas apskaičiuotas ketvirtiniais duomenimis, remiantis Baltijos šalių sostinių (Talino, Rygos ir Vilniaus) vidutinių apartamentų kainomis ir Baltijos šalių darbo užmokesčio indeksais. Baltijos šalių sostinių vidutinių apartamentų kainos, kurias skelbia „Oberhaus“ nekilnojamojo turto agentūra, išreiškiamos indeksu 2015 metų duomenis prilyginant 100 proc. Taip pat išreiškiamas ir darbo užmokesčio indeksas, kurį skelbia „Ekonominio bendradarbiavimo plėtros organizacija“ (toliau - OECD). Taigi, analizėje naudojami 2004 m. I ketv. - 2022 m. III ketv. duomenys, o indeksų kitimo tendencijos pateikiamos 8, 9 ir 10 paveiksluose. Visu pirma, analizuojami Talino vidutinių apartamentų kainos ir Estijos darbo užmokesčio indeksai (žr. 8 pav.)



**8 pav.** Talino vidutinių apartamentų kainos (VAKI) ir Estijos darbo užmokesčio (DU) indeksų kitimo tendencija 2004 m. I ketv. - 2022 m. III ketv. (sudaryta autoriaus, remiantis „Oberhaus“ ir OECD duomenimis)

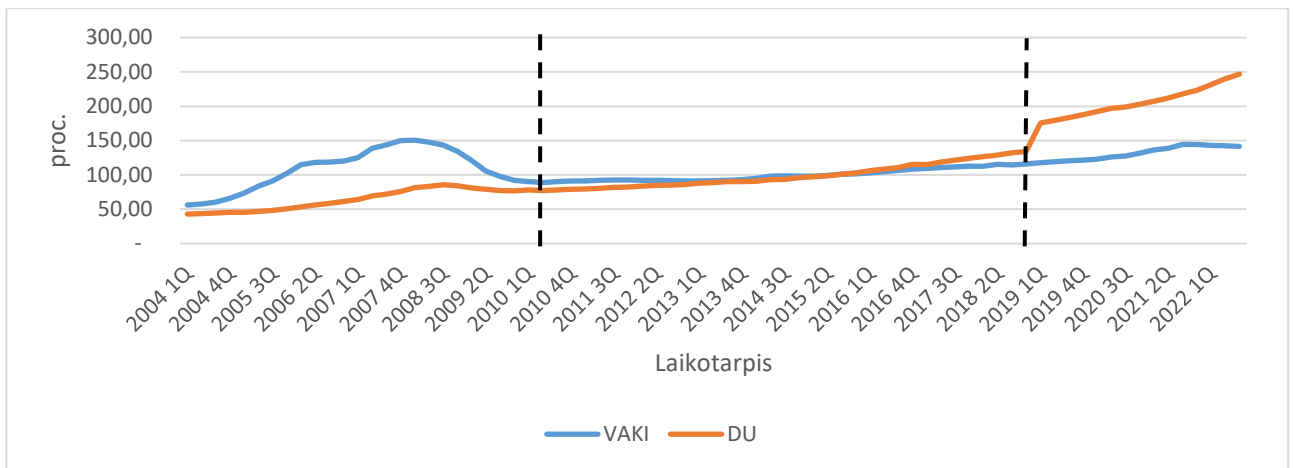
8 paveiksle pateikiamame Estijos pavyzdyje išsiskiria 2004 m. I ketv. - 2009 m. I ketv. laikotarpis. Kriziniu laikotarpiu, pastebimas smarkus apartamentų kainos augimas, kuris lyginti su darbo užmokesčių auga sparčiau. Apartamentų kainos piko metu 2007 m. IV ketv. siekė 107,47 indekso reikšmę, kai tuo pačiu metu darbo užmokeskis 69,28. Taigi, 2007 m. IV ketv. fiksuojamas didžiausias

indeksų skirtumas, kuris yra 38,19 procentiniais punktais didesnis už darbo užmokesčio indeksą. Augantis indeksų skirtumas indeksuoja apie artėjantį kainų nuosmukį. Antras reikšmingas laikotarpis pastebimas 2009 m. I ketv. - 2014 m. II ketv., kai apartamentų indekso kreivė kertasi su darbo užmokesčio indeksu. Mažėjant NT turto kainoms Taline, darbo užmokestis išlaiko nemyžę augimo tendenciją, dėl ko nuo 2009 m. I ketv. apartamentų kainų indeksas išlieka žemiau darbo užmokesčio iki pat 2014 m. II ketv. Tai pat didžiausias indeksų skirtumas, kuris siekia 16,32 procentinio punkto. Nuo antrojo laikotarpio pabaigos, abiejų indeksų pokyčiai tendencingi ir labai panašūs, todėl reikšmingų pokyčių nepastebima.



**9 pav.** Rygos vidutinių apartamentų kainos ir Latvijos darbo užmokesčio indeksų kitimo tendencija 2004 m. I ketv. - 2022 m. III ketv. (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“ ir OECD duomenimis)

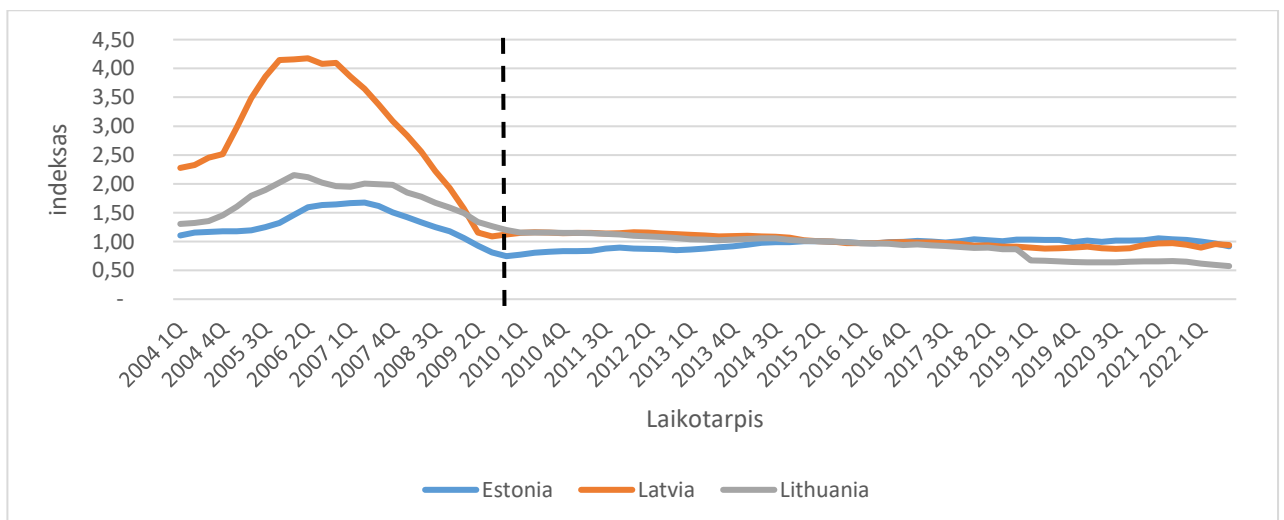
Analizuojamas Latvijos pavyzdys parodė (žr. 9 pav.), jog situacija yra šiek tiek kitokia nei Estijoje. Čia taip pat galima išskirti du svarbius laikotarpius (paveiksle pažymėti punktyrinėmis linijomis), vienas iš jų 2004 m. I ketv. - 2009 m. III ketv. Šis laikotarpis išsiskiria tuo, jog jis apima smarkų Rygos apartamentų kainų indekso augimą ir mažėjimą. Aukščiausias taškas šiuo laikotarpiu buvo pasiektas 2007 m. II ketv., kai Rygos apartamentų kainų indeksas siekė 220,55, o tai reiškia, jog 2007 m. II ketv. Latvijos sostinės apartamentų kainos buvo 1,2 karto didesnės nei 2015 metų vidurkis. Darbo užmokesčio indeksas šiuo laikotarpiu išlaikė stabilų augimo tempą iki 2008 m. IV ketv., kai darbo užmokestis Latvijoje nustojo augti ir šiek tiek sumažėjo. Žemiausias taškas Rygos apartamentų indekse fiksuotas 2009 m. III ketv. ir siekė 81,14. Taigi, 2004 m. I ketv. - 2009 m. III ketv. laikotarpis apima aukščiausią ir žemiausią apartamentų kainos indeksą, o tai parodo, jog 2008 metų krizė stipriai paveikė Rygos nekilnojamojo turto kainas. Taip pat sparčiau augančios NT kainos lyginant su darbo užmokesčiu parodo kainų burbulą formavimąsi ir mažėjanti įperkamumo lygį. Antrasis laikotarpis yra nuo 2015 m. II ketv. iki analizuojamojo laikotarpio pabaigos 2022 m. II ketv., kai darbo užmokesčio indeksas yra aukštesnis palyginti su apartamentų kainų indeksu. Didžiausias indeksų skirtumas fiksuojamas 2020 m. III ketv. ir siekė 14,63 procentinio punkto. Tai reiškia, jog darbo užmokestis šiuo laikotarpiu augo greičiau nei Rygos apartamentų kainos, o tai rodo, jog NT turto kainos yra nepervertintos.



**10 pav.** Vilniaus vidutinių apartamentų kainos ir Lietuvos darbo užmokesčio indeksų kitimo tendencija 2004 m. I ketv. - 2022 m. III ketv. (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“ ir OECD duomenimis)

Trečioji analizuojamoji šalis yra Lietuva (žr. 10 pav.). Lygiai taip pat, kaip ir anksčiau analizuotuose Estijos ir Latvijos šalių pavyzdžiuose, Lietuvoje vertinant darbo užmokesčio ir apartamentų kainų indeksų pokyčius galima išskirti du laikotarpius. Pirmasis laikotarpis yra 2004 m. I ketv. - 2010 m. II ketv., kuris apima kriziniu laikotarpiu įvykusius pokyčius. Analizuojant pirmąjį laikotarpį galima pastebėti, jog didžiausia apartamentų kainų indekso reikšmė fiksuojama 2008 m. I ketv., kai indeksas buvo 1,5 karto didesnis nei bazinis 2015 metų vidurkis. Žemiausia reikšmė nustatyta 2010 m. IV ketv. ir siekė 88,93. Taigi, sparčiai augančios NT kainos prie nuoseklaus ir tendencingos darbo užmokesčio augimo gali indeksuoti NT burbulų formavimąsi. Kitas svarbus laikotarpis yra nuo 2019 m. I ketv., kai darbo užmokesčio indeksas smarkiai išauga. Vien per 2019 m. I ketv. indekso reikšmė pakito 41,83 procentiniais punktais. Skirtumas tarp šių indeksų augo iki pat laikotarpio pabaigos, ir 2022 m. II ketv., siekė 105,23 procentinius punktus., tai taip pat didžiausias indeksų skirtumas per visą analizuojamąjį laikotarpį. Tokiam indeksų skirtumui įtaką padarė ženkliai išaugęs darbo užmokesčio indeksas.

Atlikus Baltijos šalių darbo užmokesčio ir vidutinių apartamentų kainų indeksų pokyčių analizę, toliau atliekama kainos ir gyventojų pajamų santykio analizė (žr 11 pav.).



**11 pav.** Baltijos šalių kainos ir gyventojų pajamų santykio kitimo tendencija 2004 m. I ketv. - 2022 m. III ketv. (sudaryta darbo autoriaus)

Atlikta Estijos kainos ir gyventojų pajamų metodo analizė parodė, jog indeksas pastebimai augti pradėjo 2006 m. I ketv. ir augo iki 2007 m. III ket., kai siekė 1,60 santykį. Nuo 2007 m. IV ketv. indeksas pradėjo mažėti. Mažėjimas tęsėsi iki 2010 m. I ketv., kai indekso reikšmė buvo fiksuojama mažiausia per visą analizuojamąjį laikotarpį bei siekė 0,75. Taigi, nuo 2006 metų pradžios augantis kainų ir gyventojų pajamų santykis reiškia, jog gyventojai nepaisydami uždirbamų pajamų ir augančių turto kainų investuoja į nekilnojamąjį turtą, taip sudarydami sąlygas NT burbulų formavimuisi. Kaip to pasekmę galima įvardinti nuo 2007 metų pabaigos mažėjančias kainas, kai neracionalaus augimo paveiktos NT kainos smarkiai sumažėja. Taip pat, būtina pažymėti, jog Estijoje nuo 2010 metų indeksas auga nuosekliai ir tendencingai, o tai parodo racionalią turto kainų raidą, kai vartotojų elgesys nesukelia staigių kainų šuolių.

Analizuojant Latvijos atvejį, nustatyti reikšmingi indekso pokyčiai nuo 2005 m. I ketv. Nuo 2005 m. pradžios iki 2006 m. I ketv. indeksas išauga 1,47. Toks kainų ir gyventojų pajamų santykio pokytis reiškia, jog gyventojai neatsižvelgdami į savo pajamas įsigyja NT, tikėdamiesi tolimesnio kainų augimo ateityje. Tačiau, jau 2006 m. III ketv. santykis pradeda kristi, o tai reiškia, jog NT kainos mažėja prie gana stabilaus ir tendencingo darbo užmokesčio augimo. Šis mažėjimas tęsiasi iki pat 2009 m. IV ketv., kai indeksas siekė 1,19, o tai yra 1,27 nei 2005 m. I ketv., kai buvo fiksuojama ženkli indekso didėjimo pradžia. Taip pat nustatyta, jog nuo 2010 m. I ketv. iki pat laikotarpio pabaigos rodiklis sumažėjo iki 0,95 santykio. Taigi, Latvijoje po 2005 m. - 2010 m. trukusių NT kainų šuolių, indeksas išlaiko tendencija mažėti. Taip yra todėl, nes darbo užmokesčio indeksas augo greičiau nei Rygos apartamentų kainų indeksas.

Lietuvos atvejis parodė keletą svarbių pokyčių analizuojamuoju 2004 m. I ketv - 2022 III ketv. laikotarpiu. Pirmasis pokytis įvyko jau nuo 2004 m. IV ketv., kai buvo fiksuotas 0,11 proc. indekso didėjimas. Šis didėjimas tęsėsi iki 2006 m II ketv., kai indeksas siekė 2,05 santykį. Palyginti su 2004 m. IV ketv. santykis išaugo 0,72. O tai interpretuoti galima, kaip gyventojų tikėjimą apie NT kainų augimą ateityje įsigyjant turtą nepaisant uždirbamų pajamų. Tačiau, nuo 2006 m. III ketv. santykis ima mažėti, kas signalizuoja NT kainų mažėjimą ir augantį būsto įperkumą, kuris, kaip parodė indekso analizė, tęsėsi iki kito svarbaus pokyčio įvykusio 2019 m. I ketv. Nuo 2019 metų pradžios ženkliai išaugus darbo užmokesčiui indeksas nuo 0,86 sumažėja iki 0,66. Toks pokytis sąlygotas ženkliai išaugusio darbo užmokesčio, rodo didėjančią būsto įperkumą Lietuvoje.

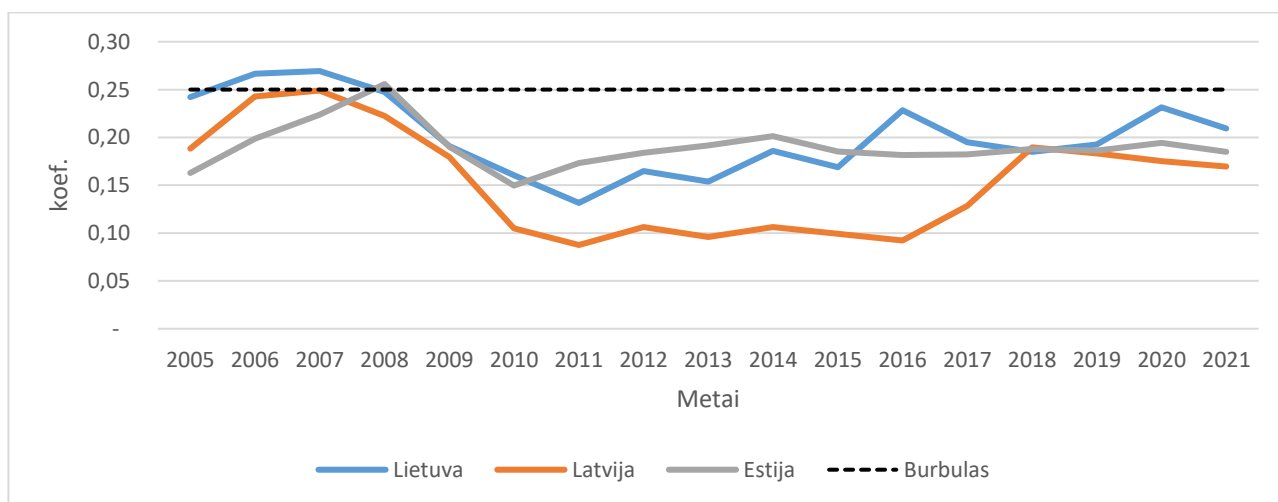
Apibendrinant kainos ir gyventojų pajamų metodo rezultatus Baltijos šalyse, galima daryti išvadą, jog NT kainų ir darbo užmokesčio indeksas gali padėti identifikuoti burbulų formavimąsi. Kaip parodė atlikti skaičiavimai, spartus indekso augimas nusako NT formavimąsi. Visuose Baltijos šalyse nuo 2004 m. pradžios iki 2010 m. pabaigos ženkliūs indekso pokyčiai, iliustruojantys neracionalų vartotojų elgesį ir investicijas, kurių pasekmė - NT burbulas. Gyventojai, tame tarpe ir investuotojai, tikėdamiesi kainų augimo ateityje, investuoja į nekilnojamąjį turtą, taip sukeldami kainas. Dėlto prie sparčiau augančių turto kainų bei ne taip greitai augančių atlyginimų, susidaro mokumo problemos, tai lemia išpareigojimų nevykdymą. Didėjantis išpareigojimų nevykdymas siejamas su NT kainų mažėjimu.

#### **4.2. Išankstinio įspėjimo metodo taikymas Baltijos šalyse**

Išankstinio įspėjimo metodui apskaičiuoti naudojami Qin ir kt., (2015) panaudota metodika, kuri visu pirma pradedama nuo atskirų rodiklių analizės. Šiame tyrime naudojami 7 rodikliai, o apskaičiuotoms reikšmėms suteikiami trumpiniai pateikiami žemiau:

- Investicijų į NT plėtrą ir iš viso investicijų į ilgalaikį turtą santykis (toliau - Estijoje ESX1, Latvijoje LVX1, Lietuvoje LTX1);
- Investicijų į NT augimo tempo ir BVP augimo tempo santykis (toliau - Estijoje ESX2, Latvijoje LVX2, Lietuvoje LTX2);
- Būsto statybos ploto ir ploto užbaigtumo santykis (toliau - Estijoje ESX3, Latvijoje LVX3, Lietuvoje LTX3);
- Būsto kainos ir gyventojų pajamų santykis (toliau - Estijoje ESX4, Latvijoje LVX4, Lietuvoje LTX4);
- NT pardavimo suma nuo BVP (toliau - Estijoje ESX5, Latvijoje LVX5, Lietuvoje LTX5);
- Nuomos indekso ir prekių mažmeninės prekybos kainų indekso santykis (toliau - Estijoje ESX6, Latvijoje LVX6, Lietuvoje LTX6);
- NT pardavimų augimo tempo ir NT pardavimų ploto augimo tempo santykis (toliau - Estijoje ESX7, Latvijoje LVX7, Lietuvoje LTX7).

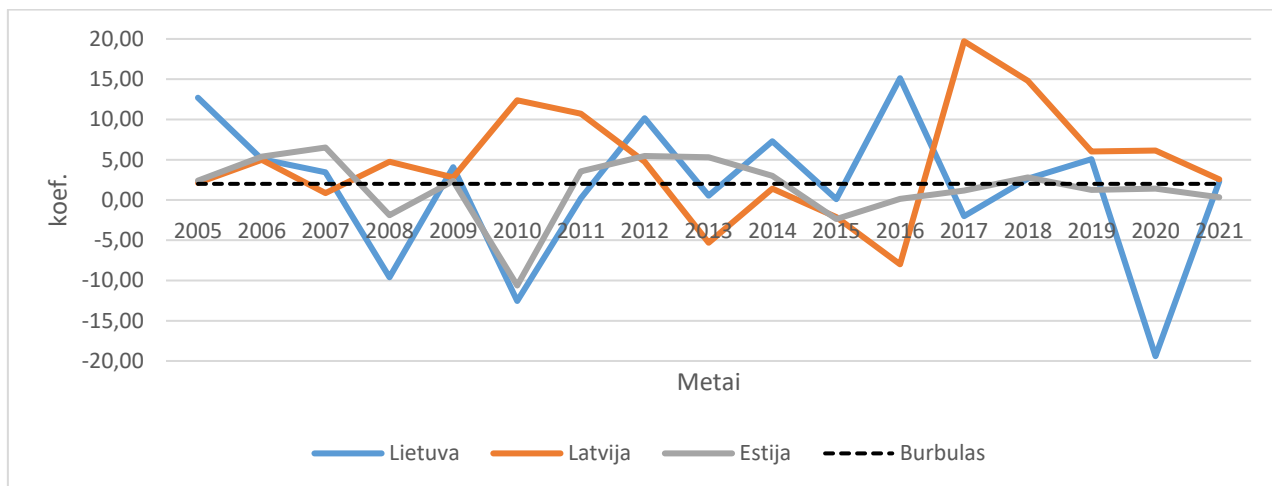
Rodiklių vertinimui naudojami 3 lentelėje (2.3.2 skyriuje) pateikiami vertinimo režiai NT burbului nustatyti. Rodikliams apskaičiuoti naudojami Lietuvos, Latvijos bei Estijos statistikos departamentų ir OECD duomenys 2005 m. - 2021 m. laikotarpyje. Taigi, visu pirma rodiklių analizė pradedama nuo investicijų į NT turto plėtrą ir viso investicijų į ilgalaikį turtą santykio pateikiamo 12 paveiksle.



**12 pav.** Investicijų į NT plėtrą ir investicijų į NT viso santykis Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD)

12 paveiksle pateiktas Estijos ESX1 rodiklis aukščiausią tašką pasiekia 2008 metais. Pasiiekta 0,26 santykio reikšmė, remiantis Qin ir kt., (2015) pasiūlytais vertinimo kriterijais, reiškia NT burbulo formavimąsi. Tiesa, tarp 0,25 ir 0,30 esantys rodikliai indeksuoja mažą burbulą, tačiau tai vis vien padeda identifikuoti burbulą Estijos NT rinkoje. Tai iliustruoja ir nuo 2005 metų iki 2008 metų sparčiau augančios investicijos į NT plėtrą nei bendros investicijos į ilgalaikį turtą. Toks ESX1 rodiklio pokytis gali būti siejamas su NT kainų augimo tikėjimu, tikintis investicijų atsiperkamumo ateityje. Būtina pažymėti ir tai, jog 2008 metais Estijoje fiksuojama ESX1 rodiklio reikšmė yra vienintelis taškas, kai peržengiama riba indeksuojanti NT burbulą. Analizuojant Latvijos pavyzdį,

nustatyti panašūs pokyčiai. LVX1 rodiklis burbulo ribą pasiekė metais anksčiau nei Estijoje. 2007 metais rodiklis siekė 0,25, tai taip pat buvo vienintelis kartas, kai buvo viršyta 0,25 reikšmė. Lietuvos pavyzdys parodė, jog LTX1 santykis NT burbulą identifiko jau 2006 metais, kai buvo pasiekta 0,27 rodiklio reikšmė. Priešingai nei Estijoje ar Latvijoje, Lietuvoje tai nebuvo vieninteli metai, kai peržengiama burbulo riba. Lietuvoje LTX1 žemiau burbulo ribos fiksuojamas 2009 metais, o tai reiškia, jog nuo 2006 m. iki 2007 m. LTX1 rodiklis nurodė NT burbulą Lietuvoje. Pagrindinė to priežastis sparčiau augančios NT investicijos į plėtrą, o tai taip pat parodo investuotojų matyta perspektyvą pasipelninti iš atliktų investicijų į NT.



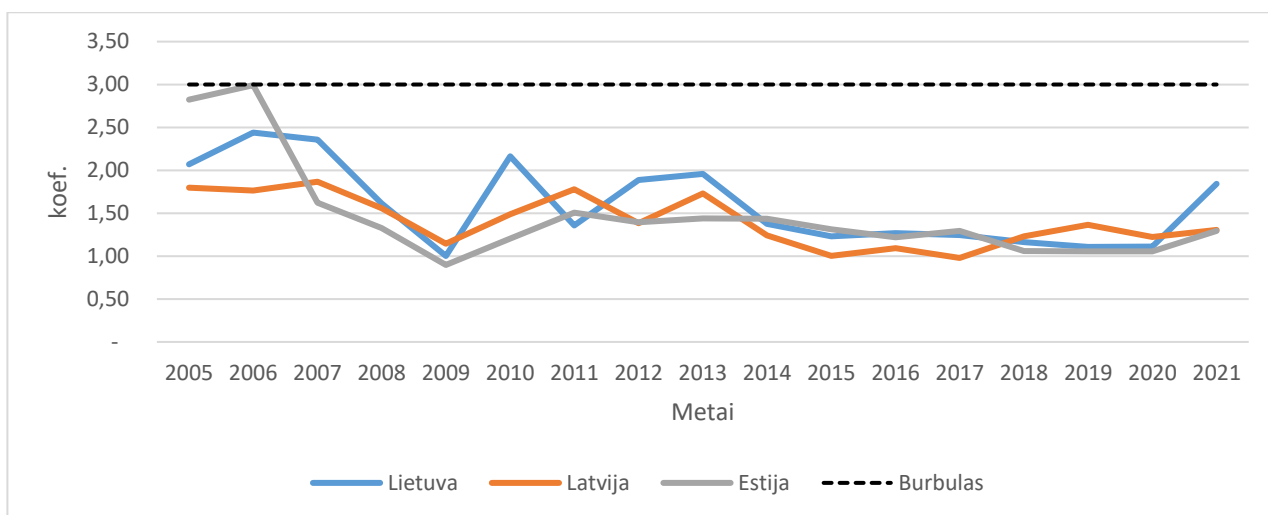
**13 pav.** Investicijų į NT augimo tempo ir BVP augimo tempo santykis Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD)

Investicijų į NT augimo tempo ir BVP augimo tempo santykis parodė didelius svyravimus visuose Baltijos šalyse. Vertinant Estijos investicijų į NT augimo tempo ir BVP augimo tempo santykį nustatyta, jog burbulo riba buvo viršyta 4 kartus iš 17 laikotarpių imties. Estijoje vertinant ESX2 rodiklį, nustatyta, jog kritinę ribą, kuri yra 13 paveiksle pažymėta punktyrine linija, viršija jau laikotarpio pradžioje. 2006 - 2007 metais rodiklis svyruoja tarp 5,40 ir 6,51. Šiuo laikotarpiu užfiksuota ir didžiausią ESX2 rodiklio reikšmė 6,51 2008 metais. Kitas laikotarpis, kai ESX2 viršija kritinę ribą yra 2012 - 2013 metai. Pagrindinė didesnė nei nustatyta burbulo riba ESX2 rodiklio priežastis yra sparčiai ir trumpais laikotarpiais augančios investicijos bei kelis kartus lėčiau augantis BVP.

Analizuojant Latvijos LVX2 rodiklį, nustatyta riba buvo viršyta 9 kartus. Taip pat išskiriami du reikšmingi laikotarpiai. Pirmasis 3 metus trukęs laikotarpis įvardijamas 2010 - 2012 metais. Šis laikotarpis parodo ženklų NT investicijų augimo tempo pokyčio įtaką. 2010 - 2011 m. LVX2 rodiklis viršija 2 - 3 kartus nustatytą kritinę burbulo ribą, o tai 2010 m. parodo smarkų investicijų sumažėjimą prie 4,46 proc. mažėjančio BVP. Taigi, NT investicijoms sumažėjus 55,19 proc. LVX2 rodiklio reikšmė siekia 12,39. 2011 m. situacija yra priešinga, šiais metais fiksuojamas ženklus 27,54 proc. NT investicijų augimas, prie santykinai nedidelio 2,57 proc. BVP augimo, dėlto LVX2 rodiklio reikšmė viršija 2,67 karto nustatytą burbulo ribą. Kitas laikotarpis tęsiasi nuo 2017 metų iki laikotarpio pabaigos. Šiuo laikotarpiu fiksuojama aukščiausia LVX2 reikšmė Latvijoje, kuri 2017 metais siekė 19,71. Tai reiškia, jog po 2016 metais 18,93 proc. sumažėjusių investicijų, 2017 metais jos išauga 65,29 proc., tačiau BVP augimo tempas tais pačiais metais siekia 3,31 proc. 2018 metais

NT investicijoms augant 59,19 proc., BVP augimo tempas fiksuojamas 3,99 proc. Šių pokyčių santykis siekia 14,83 LVX2 reikšmę, o tai antra didžiausia LVX2 rodiklio reikšmė Latvijoje

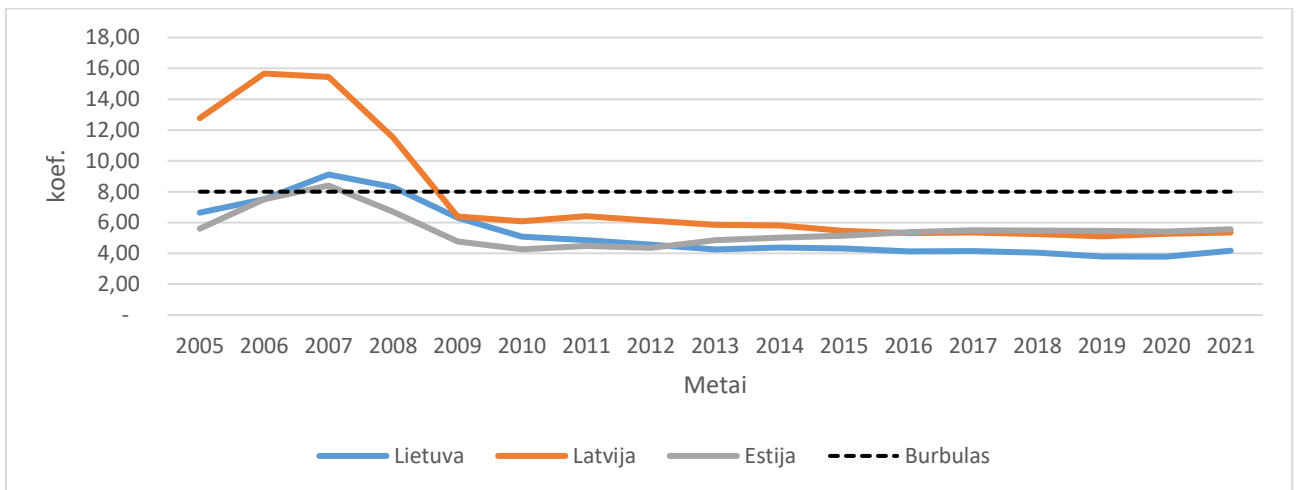
Lietuvoje LTX2 rodiklio pokyčiai taip pat ženkliai svyruoja. Kritinė riba peržengta 7 kartus. Didžiausia reikšmė užfiksuota 2016 metais, kai LTX2 siekia 15,12. Lietuvoje ilgesnio laikotarpio nei 2 metai, kai investicijų į NT ir BVP augimo tempų santykis viršytų kritinę ribą nenustatyta. Dominuoja pavieniai atvejai, kurie įvardijami 2009 m., 2012 m., 2014 m., 2016 m. ir 2019 m. Lietuvoje, kaip ir kitose Baltijos šalyse tokie LTX2 rodiklio šuoliai nulemti santykinai mažesnio BVP augimo tempo, lyginant su investicijų į NT augimo tempu.



**14 pav.** Būsto statybos ploto ir ploto užbaigtumo santykis Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD)

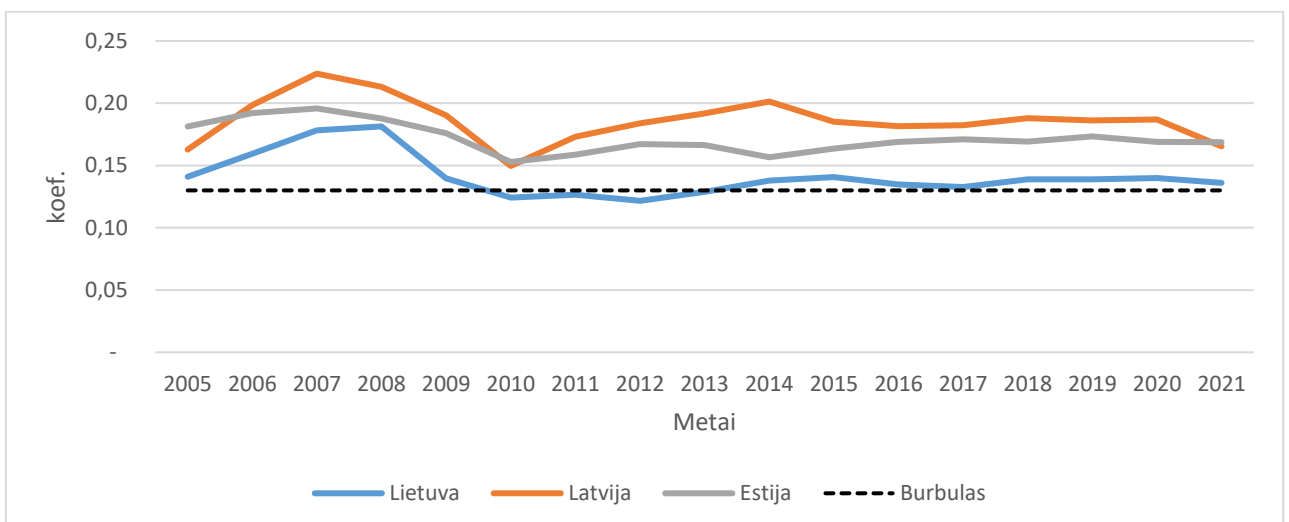
Būsto statybos ploto ir ploto užbaigtumo santykis Baltijos šalyse burbulo neparodė, nepaisant Estijoje 2006 metų, ESX3 buvo 2,99. Tai artimiausia reikšmė nustatytai burbulo ribai 14 paveiksle žymima punktyrine linija. Tačiau, analizuojant Baltijos šalių pokyčius, galima pastebėti Estijos, Latvijos ir Lietuvos panašumus. Nepaisant Estijoje fiksuojamų 2005 - 2006 metais ESX3 reikšmių, tolimesni pokyčiai yra ganėtinai panašūs. Visgi 2010 metais išsiskiria Lietuva, kai LTX3 reikšmė siekia 2,16, kai tuo tarp Estijoje 1,20 ir Latvijoje 1,49. Tai taip pat didžiausias skirtumas tarp Baltijos šalių nuo 2006 metų. Tokiam šuoliui Lietuvoje įtaką padarė 52,34 proc. sumažėjęs statybų ploto užbaigtumas, tai galėtų būti siejama su po 2008 m. kilusiais finansinių įsipareigojimų sunkumais. Galima išskirti ir rodiklio tendenciją mažėti iki 2020 metų Baltijos šalyse, tačiau laikotarpio pabaigoje 2021 metais stebimi LTX3 ir ESX3 rodiklių augimai. 2021 metų pokyčiams Lietuvoje įtakos turėjo 38,83 proc. išaugęs statybos plotas, Estijoje 13,43 proc. sumažėjęs statybos ploto užbaigtumas.





**15 pav.** Būsto kaina ir gyventojų pajamos Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD)

Vertinant būsto kainos ir gyventojų pajamų rodiklį išsiskiria Latvija. Latvijoje 2005 m. - 2008 m. laikotarpyje fiksuojamos reikšmės svyruoja tarp 11,52 - 2008 metais ir 15,67 - 2006 metais. Tokius iki 57 proc. nustatytos burbulos ribos viršijimus, veikė ženklus būsto kainų augimas. Būsto kainos per 2005 - 2007 metus išaugo 54,98 proc., kai tuo tarpu gyventojų disponuojamos pajamos 28,14 proc. Taigi, per šį laikotarpį būsto kainos augo 26,84 procentiniais punktais daugiau nei gyventojų disponuojamos pajamos. 2005 m. - 2008 m. laikotarpiu Latvijoje LVX4 viršijo nustatyta kritinę ribą, kuri indeksuoja apie esamą Latvijos NT burbulą. Burbulas indeksuojamas ir Estijoje bei Lietuvoje. Estijoje burbulos riba pasiekta 2007 metais, Lietuvoje 2007 m. ir 2008 m. Likusiu laikotarpiu Baltijos šalyse būsto kainos ir gyventojų pajamų rodiklis išlieka žemiau nustatytos burbulos ribos ir svyruoja 3 – 7 režiuose. Taigi, kainos ir gyventojų pajamų rodiklio pokyčiai laikotarpio pradžioje iliustruoja mažėjantį būsto įperkumą. Gyventojai nepaisant ženkliai augančių būsto kainų ir ne taip sparčiai augančių pajamų, perka būstus tikėdami kainų augimo ateityje.

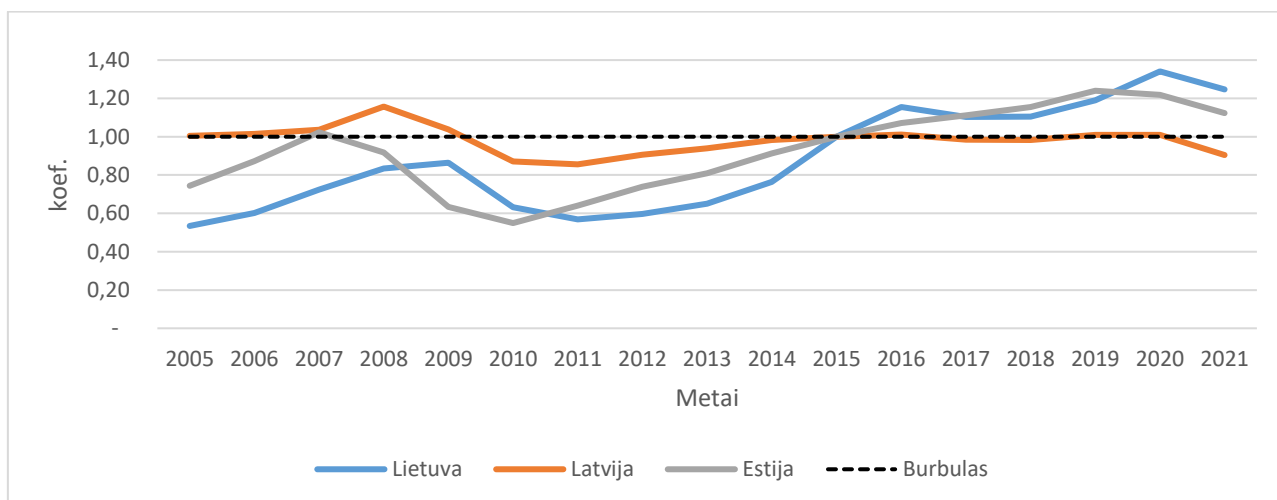


**16 pav.** NT pardavimo suma nuo BVP Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD)

Penktasis rodiklis, kuriam apskaičiuoti panaudota statybų ir nekilnojamojo turto veikla bazinėmis kainomis, palyginta su visa veikla, pagal OECD pateikiamą BVP (produkcijos metodą). Analizuojant



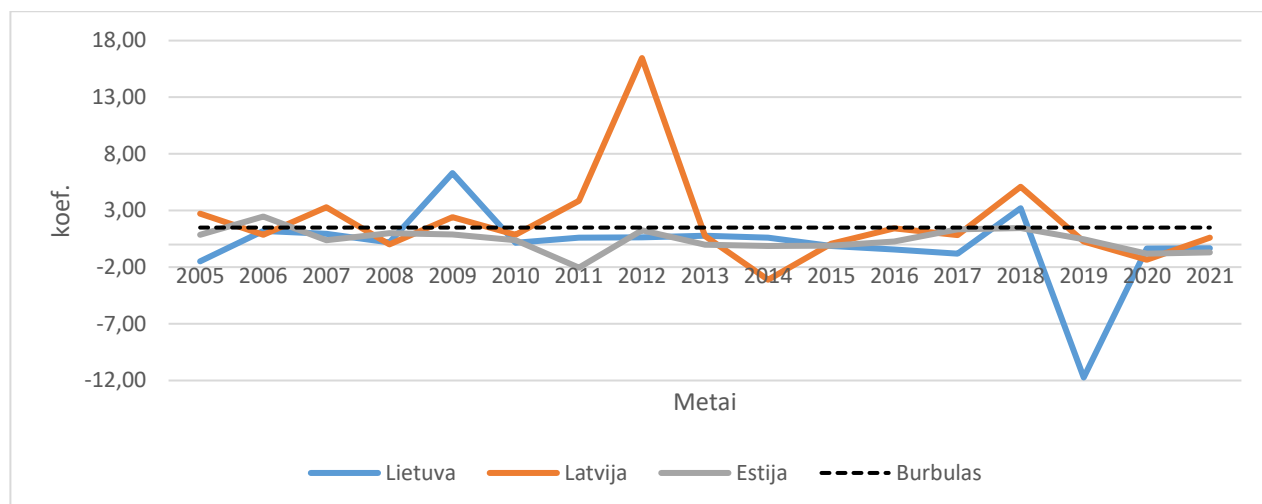
rodiklį buvo nustatyta, kad Baltijos šalyse dominuoja burbului būdingos reikšmės. Tiek Latvijoje, tiek Estijoje rodiklis žemiau 0,13 ribos neužfiksuotas. Tačiau, Lietuvoje stebima kitokia situacija. LTX5 rodiklis Lietuvoje žemiau 16 paveiksle pažymėtos punktyrinės linijos, kuri žymi burbulą, fiksuojama 2 kartus, pirmasis kartas 2010 m., antrasis 2012 m. Taip pat būtina paminėti Lietuvoje ir Latvijoje įvykusius pokyčius laikotarpio pradžioje. 2005 m. - 2010 m. laikotarpiu Lietuvoje ir Latvijoje fiksuojamos aukščiausios rodiklio reikšmės. Lietuvoje nuo 2005 m. 26,52 proc. išaugęs LTX5, 2007 m. pasiekia 0,18 reikšmę, kuri virš nustatytos burbulo ribos išsilaiko iki 2008 m. Jau 2010 metais LTX5 Lietuvoje siekia 0,12. Likusį laikotarpį rodiklis svyruoja tarp 0,12 - 0,14, todėl reikšmingų pokyčių neužfiksuota. Latvijoje nuo 2005 m. iki 2007 m. įvyksta 37,36 proc. pokytis bei fiksuojama aukščiausia LVX5 reikšmė 0,22. Kaip ir Lietuvoje, Latvijoje iki 2010 m. rodiklis mažėja bei siekia 0,15 reikšmę, o tai yra 33,11 proc. mažiau nei aukščiausia reikšmė fiksuota 2007 metais. 2010 m. fiksuojama mažiausias LVX5 rodiklis, tačiau jau 2011 m. stebimas augimas trunka iki 2014 m., kol pasiekiami 0,20 reikšmė. Estijoje pokyčiai kinta skirtingai nuo kitų Baltijos šalių. Čia iki 2009 m. rodikliui svyruojant tarp 0,18 - 0,20, 2010 m. fiksuojamas 13,06 proc. sumažėjimas, kurį lėmė sumažėjusi pardavimo suma nuo BVP. Tai taip pat žemiausias rodiklis Estijoje analizuojamuoju laikotarpiu. Nuo 2011 m. ESX5 svyruoja nežymiai tarp 0,16 - 0,17, todėl reikšmingų pokyčių nepastebėta.



**17 pav.** Nuomos indekso ir prekių mažmeninės prekybos kainų indekso santykis Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD)

Šeštasis rodiklis išreiškiamas, kaip nuomos ir prekių mažmeninės prekybos kainų indeksų santykis Baltijos šalyse parodė kitokią Baltijos šalių situaciją nei anksčiau analizuoti. Čia kaip ir daugumoje rodiklių išsiskiria analizuojamojo laikotarpio pirmoji dalis iki 2015 metų. Šiuo laikotarpiu nustatyti ženklūs augimo ir mažėjimo pokyčiai. Tiesa, ne visose šalyse fiksuojamas rodiklis didesnis nei nustatyta burbulo riba. Vienintelė šalis, kurioje nuomos indekso ir prekių mažmeninės prekybos kainų indekso santykis nebuvo aukščiau 1 iki 2015 m. yra Lietuva. Estijoje burbulo riba buvo viršyta 2007 metais, Latvijoje viršijimas nustatytas 2005 m. - 2009 m. laikotarpiu. Taigi, Baltijos šalyse peržengus burbulo ribą fiksuojami smarkūs sumažėjimai, išskyrus Lietuvą, joje burbulo riba peržengta nebuvo, tačiau po 2009 m. nustatytas reikšmingas 26,88 proc. LTX6 rodiklio sumažėjimas. Nuo 2015 metų rodiklis Lietuvoje ir Estijoje yra aukščiau 1 ir iki 2020 metų auga. Toks rodiklių augimas indeksuoja apie nuo 2015 m. esantį NT burbulo formavimąsi Baltijos šalyse. Remiantis Qin ir kt., (2015) nuomos indekso ir prekių mažmeninės prekybos kainų indekso santykis 2017 m. kritinę ribą siekia Lietuvoje ir Estijoje. Kritinė riba nustatyta ties 1,10 riba, todėl LTX6 1,10 ir ESX6 1,11 nurodo NT burbulą.

Būtina paminėti, jog Latvijoje kritinė riba nebuvo peržengta nuo 2008 metais fiksuoto LVX6 rodiklio reikšmės. Tokie pokyčiai Baltijos šalyse nuo 2011 m. rodo, jog nuomos kainos šiose rinkose auga greičiau nei mažmeninės prekės, o tokius pokyčius galima vertinti, kaip būdingus NT burbulų formavimuisi.



**18 pav.** NT pardavimo augimo tempo ir NT pardavimo ploto augimo tempo santykis Baltijos šalyse 2005 - 2021 laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis Baltijos šalių statistikos departamentais ir OECD)

Septintuoju rodikliu, kuris išreiškiamas NT pardavimo ir NT pardavimo ploto augimo tempų santykiu, nustatyta, kad Baltijos šalyse rodiklis NT burbulo neparodė. Tokia išvada daroma, kadangi visu analizuojamuoju laikotarpiu rodikliai svyruoja ženkliai, taip pat 2006 m. - 2010 m. laikotarpiu nenustatyta augimo bei kritimo tendencijų. Todėl nors rodikliai viršija burbulo nustatytą ribą, teigti, jog tai indeksuoja NT burbulo formavimąsi nėra teisinga. Visgi, analizuojamu laikotarpiu nustatyta reikšmingų pokyčių. Vienas iš jų yra Lietuvoje 2009 m., kai LTX7 rodiklis išauga iki 6,31 reikšmės, o 2008 m. ir 2010 m. LTX7 siekė atitinkamai 0,18 ir 0,15 reikšmes. Tokiam šuoliui įtakos turėjo 48,24 proc. sumažėję NT pardavimai bei tik 7,65 proc. sumažėjęs NT pardavimo plotas. Toks pardavimų ir ploto santykio pokytis reiškia, jog NT kainos mažėjo greičiau nei parduodamo NT plotas. Kitas pokytis, kurį vertėtų pažymėti yra 2019 metais Lietuvoje fiksuojamas -11,73 LTX7. Tokiam rodiklio dydžiui įtakos turėjo santykinai mažai pakitęs pardavimo plotas. NT pardavimams išaugus 8,03 proc., parduodamas plotas sumažėjo 0,68 proc. Latvijoje taip pat pastebėta reikšmingų pokyčių. 2012 metais, LVX7 fiksuojamas ties 16,46 dydžiu. Šis dydis sąlygojamas santykinai didelio 18,01 proc. NT pardavimo pokyčio ir 1,09 proc. NT parduodamo ploto augimo.

Taigi, apibendrinant analizuotus rodiklius, galima daryti išvadą, kad dauguma jų Baltijos šalyse nurodė NT burbulą 2004 m. - 2010 m. laikotarpyje. Taip pat po 2008 m. - 2009 m. fiksuojami rodiklių reikšmių mažėjimai indeksuoja apie NT burbulų pabaigą. Tokie pokyčiai yra svarbūs tiriant NT burbulus, kadangi rodikliai geba indeksuoti NT burbulų formavimąsi ir jo pabaigą. Tiesa, nuo analizuojamojo laikotarpio vidurio, tai yra 2013 m. ribą, kuri indeksuoja NT burbulą, viršijo tik keliatas rodiklius. Vertinant pagal pokyčius vykusius iki 2013 m. galima daryti išvadą, jog dalis rodiklių viršijantys nustatytą ribą, nurodo NT burbulo formavimosi pradžią analizuojamojo laikotarpio pabaigoje.

Atlikus rodiklių analizę, išankstinio įspėjimo metodui apskaičiuoti panaudota pagrindinių komponentų analizė (toliau PCA). PCA atlikti naudojami 7 rodikliai analizuoti anksčiau šiame

poskyryje. Taigi, analizuojant PCA visu pirma atliekami KMO (Kaiser Meyer Olkin) ir Bartlett testai, siekiant nustatyti ar duomenys yra tinkami tolimesniam empiriniam tyrimui. Tam, jog duomenys būtų tinkami PCA, KMO ir Bartlett testai turi tenkinti dvi pagrindines sąlygas:

1. KMO turi būti didesnis nei 0,5 ( $>0,5$ )
2. Reikšmingumo vertė (sig.) turi būti žemesnė nei 0,05 ( $<0,05$ )

Apibendrinti KMO ir Bartlett's testų rezultatai pateikiami 6 lentelėje. Taigi, testų rezultatai parodė, jog Estijoje KMO siekia 0,566, Latvijoje 0,509, Lietuvoje 0,502. Tai reiškia, kad tokių KMO testų rezultatų pakanka patenkinti pirmąją sąlygą. Bartlett testų rezultatai taip pat atitiko antrąją sąlygą, todėl galime teigti, jog Baltijos šalių rodikliai yra statistiškai tinkami PCA atlikimui.

**6 lentelė** KMO ir Bartlett's testų rezultatai (sudaryta darbo autoriaus)

Šalis / koeficientas	KMO	Sig.
Estija	0,567	<0,01
Latvija	0,509	0,01
Lietuva	0,502	<0,01

Taigi, KMO ir Bartlett testų rezultatams Baltijos šalyse tenkinant iškeltas sąlygas, atliekami tolimesni bendros dispersijos skaičiavimai. Šiais skaičiavimais siekiama nustatyti komponentų skaičių, remiantis savosiomis reikšmėmis, kurie gali paaiškinti visų tyrime naudojamų rodiklių kintamumą. Kintamumui nustatyti naudojamos tikrinės reikšmės (angl. *eigenvalues*), kurios yra aukščiau 1, žemesnės reikšmės skaičiavimuose nenaudojamos. Taigi, nustatyta, jog Estijoje pirmieji du komponentai, kurių tikrinės reikšmės yra aukščiau 1 (pirmasis 3,194, kurio variacija 45,62 proc., antrasis 1,452, kurio variacija 20,72 proc.) gali paaiškinti 66,34 proc. visų rodiklių kintamumo. Latvijoje nustatyta, jog pirmieji trys komponentai, kurių tikrinės reikšmės yra aukščiau 1 (pirmasis 2,729, kurio variacija 38,99 proc., antrasis 1,603, kurio variacija 22,91 proc., trečiasis 1,306, kurio variacija 18,65 proc.) gali paaiškinti 80,55 proc. visų rodiklių kintamumo. Lietuvoje nustatyta, jog pirmieji trys komponentai, kurių tikrinės reikšmės yra aukščiau 1 (pirmasis 2,948, kurio variacija 42,12 proc., antrasis 1,628, kurio variacija 23,26 proc., trečiasis 1,085, kurio variacija 15,51 proc.) gali paaiškinti 80,88 proc. visų rodiklių kintamumo. Apibendrinti rezultatai pateikiami X lentelėje

Nustačius komponentų skaičių ir jų bendrą variacijos sumą, galima atlikti komponentų matricos vertinimą (žr. 15, 18 ir 21 priedus). Remiantis Hamed'u ir kt., (2022) šiame tyrime naudojami kintamieji, kurių koreliacija su vienu iš komponentų yra aukščiau 0,3. Taip yra daroma, siekiant stipresnės komponentų koreliacijos su kintamaisiais. Taigi, dėl šios priežasties atliekama korekcija Lietuvoje. Iš skaičiavimų pašalinami LTX7 ir LTX2 kintamieji, kurių koreliacija su komponentais netenkino iškeltos sąlygos. Po atliktos korekcijos, gauti tikrinių reikšmių ir variacijų rezultatai pateikiami 7 lentelėje.

**7 lentelė** Komponentų tikrinės reikšmės ir variacijos (sudaryta darbo autoriaus)

Šalis	Komponentas	Tikrinė reikšmė	Variacija
Estija	1	3,194	45,62%
	2	1,542	20,72%
Latvija	1	2,729	39,99%
	2	1,603	22,91%
	3	1,306	18,65%
Lietuva	1	2,908	48,47%
	2	1,570	26,16%

Taigi, pokyčiai įvyksta komponentų skaičiuje bei jų bendroje variacijų sumoje. Lietuvoje fiksuojama, kad komponentai, kurių tikrinė reikšmė yra aukščiau 1 yra du: pirmasis 2,904, kurio variacija 58,08 proc., antrasis 1,480, kurio variacija 29,60 proc. Taip pat bendra komponentų variacijos suma padidėja iki 87,68 proc. 7 lentelėje pateiktus komponentų tikrinių reikšmių ir variacijų rezultatus galima apibendrinti taip: Estijoje pirmųjų dviejų komponentų suma reiškia, kad ji yra tinkama 7 veiksnių paaiškinimui, kuris siekia 66,34 proc. jų kintamumo. Latvijoje pirmųjų trijų komponentų suma reiškia, kad ji yra tinkama 7 veiksnių paaiškinimui, kuris siekia 80,55 proc. jų kintamumo. Lietuvoje pirmųjų dviejų komponentų suma reiškia, kad ji yra tinkama 5 veiksnių paaiškinimui, kuris siekia 87,68 proc. jų kintamumo.

Taigi, po atliktų korekcijų galima apžvelgti galutines komponentų matricos reikšmes. Estijoje (žr. 15 priedą) pirmasis komponentas turi teigiamas koreliacijas, kurių reikšmės svyruoja tarp žemiausios ESX6 0,309 ir aukščiausios ESX5 0,946. Taip pat pastebėta, jog pirmasis komponentas turi labai stiprų ryšį su ESX5 ir ESX6, kurių koreliaciją siekia daugiau 0,9. Taip pat remiantis 50. Taherdoost' o ir kt (2022), galima teigti, jog stiprų ryšį turi tie kintamieji, kurių reikšmė yra aukščiau 0,5, tokių pirmajame komponente nustatyti 6 iš 7. Vienintelis ESX6 turėjo reikšmę žemiau 0,5. Antrajame komponente nustatyta, jog neigiamą ryšį turi 4 kintamieji ESX2, ESX3, ESX2 ir ESX7. Teigiami ryšiai antrajame komponente svyruoja tarp žemiausio ESX4 0,103 ir aukščiausio ESX6 0,743. žemiau 0,3 fiksuojamas tik ESX4. Įdomu tai, jog ESX6 pirmajame komponente yra žemiausią ryšį turintis kintamasis, tačiau priešingai nustatyta antrajame komponente.

Latvijoje (žr. 18 priedą) komponentų matricoje nustatyta, jog pirmasis komponentas neigiamą ryšį turi su LVX2 -0,052. Likusieji kintamieji turi teigiamą ryšį, kuris svyruoja tarp žemiausio LVX7 0,199 ir aukščiausio LVX4 0,889. Žemiau 0,3 fiksuojami LVX7, kuris yra silpniausią ryšį turintis kintamasis ir teigiamų reikšmių. Antrajame komponente neigiami ryšiai nustatyti LVX4, LVX5 ir LVX3. Teigiami ryšiai svyruoja tarp žemiausio LVX6 0,111 ir aukščiausio LVX7 0,822, taip pat žemiau 0,3 nustatytas tik LVX6. Trečiajame komponente neigiami ryšiai nustatyti LVX6 ir LVX5, o reikšmės žemiau 0,3 fiksuojamos LVX1 0,189 ir LVX7 0,048. Bendras teigiamų ryšių spektras yra tarp 0,048 ir 0,684. Pastebėta ir tai, jog artimos reikšmės 0,3 yra LVX4 0,312 ir LVX2 0,303, kuriuos galima vertinti, kaip žemo, tačiau pakankamo ryšio kintamuosius su trečiuoju komponentu.

Lietuvoje po atliktų korekcijų liko penki kintamieji ir du komponentai (žr. 24 priedą). Taigi, analizuojant pirmojo komponentų matricos rezultatus nustatyta, kad neigiamą ryšį turi su LTX6 -0,451. Teigiami ryšiai svyruoja tarp 0,702 ir 0,956. Didesnis nei 0,9 ryšys nustatytas LTX4, kuris vertinamas, kaip labai stiprus ryšys su pirmuoju komponentu. Žemiausias iš teigiamų ryšių

fiksuojamasis LTX3 0,702. Antrajame komponente neigiamų koreliacijų nustatytos dvi: LTX4 -0,032 ir LTX3 -0,527. Teigiami ryšiai žemiau 0,3 nenumatyti, o stipriausias ryšys fiksuojamas su LTX6 0,848, žemiausias - LTX5 0,448.

Atlikus PCA, analizės gauti rezultatai apskaičiuojami, pagal Qin'o ir kt., (2015) pasiūlytas išankstinio įspėjimo indekso metodą. Išankstinio įspėjimo indeksui apskaičiuoti naudojamos formulės esančios žemiau. Čia ES, LV ir LT reiškia šalį, kurios duomenys naudojami skaičiavimuose, IĮM - išankstinio įspėjimo indeksas, K - PCA apskaičiuotas komponentų regresijos faktorių balas.

Estijoje:

$$ES_{I\dot{I}M} = ES_{K_1} * 45.624\text{proc.} + ES_{K_2} * 20.720\text{proc.} \quad (4.2.1)$$

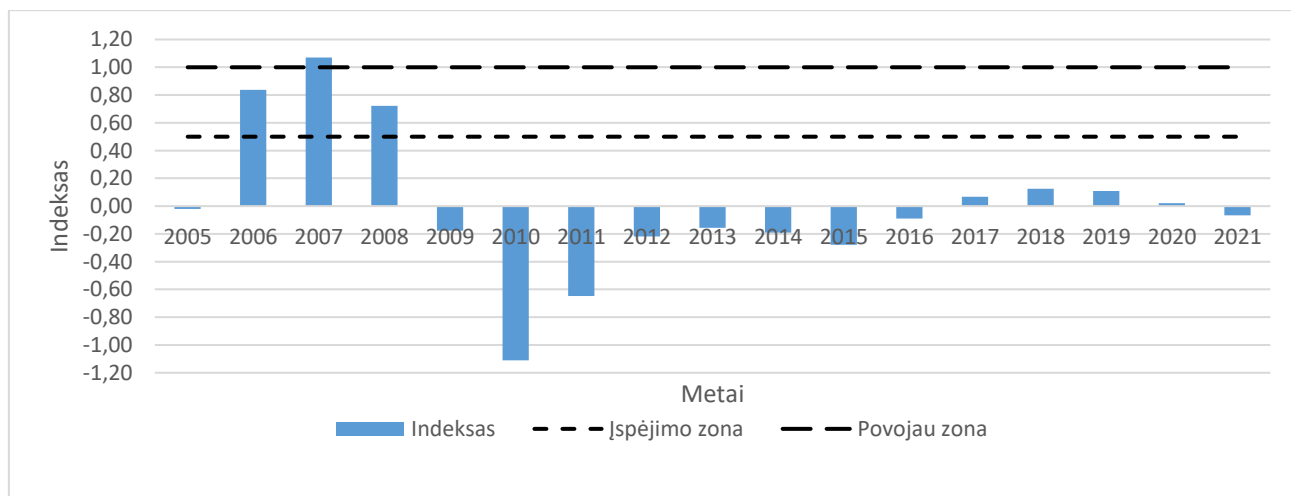
Latvijoje:

$$LV_{I\dot{I}M} = LV_{K_1} * 38,991\text{proc.} + LV_{K_2} * 22,906\text{proc.} + LV_{K_3} * 18,653\text{proc.} \quad (4.2.2)$$

Lietuvoje:

$$LT_{I\dot{I}M} = LT_{K_1} * 58,081\text{proc.} + LT_{K_2} * 29,600\text{proc.} \quad (4.2.3)$$

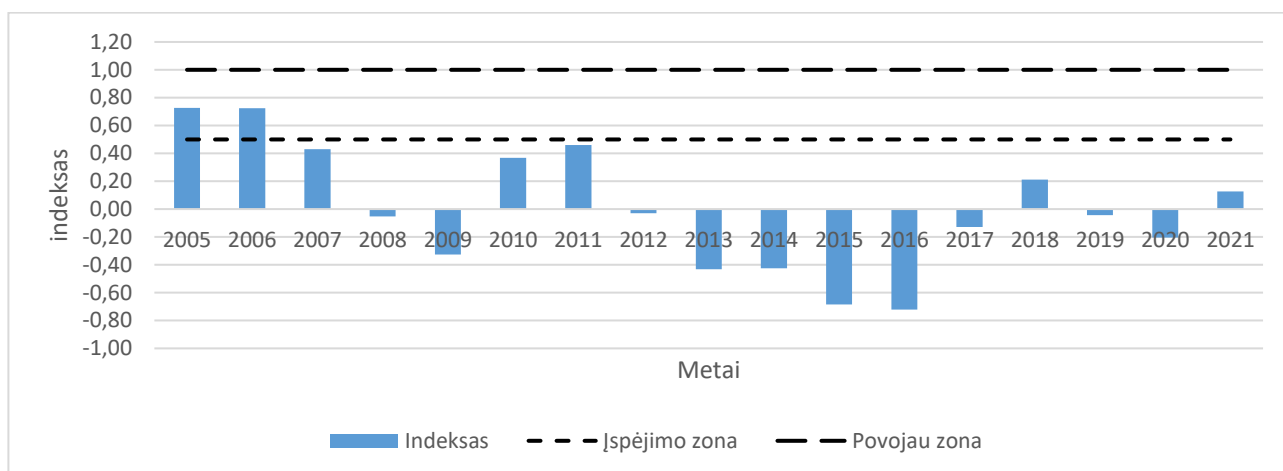
Toliau šiame darbe analizuojamos apskaičiuotos išankstinio įspėjimo reikšmės, kurios vertinamos remiantis Qin'o ir kt., (2015) pateikiamais režiais. Išankstinio įspėjimo reikšmių analizė pradama nuo Estijos (žr. 19 pav.)



**19 pav.** Estijos išankstinio įspėjimo indeksas (sudaryta autoriaus)

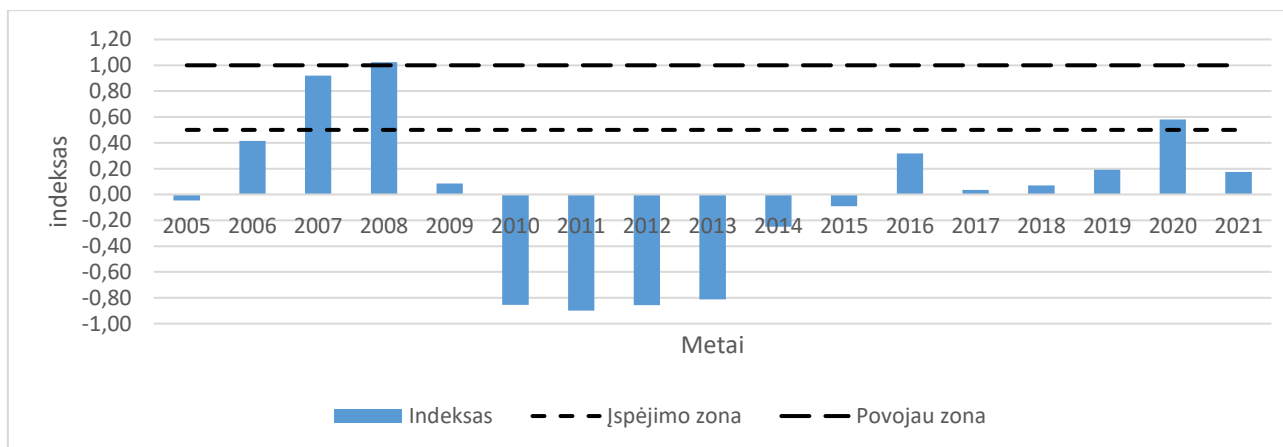
Estijos išankstinio įspėjimo metodu apskaičiuotos reikšmės parodė, jog NT burbulas fiksuojamas 2006 m. - 2008 m. laikotarpyje. Jau 2006 m. apskaičiuojamai reikšmei pasiekus 0,84, identifikuojamas NT burbulo formavimasis. Remiantis Qin'o ir kt., (2015) reikšmės, kurios yra tarp 0,50 - 1,00 yra vertinamos, kaip įspėjimo zona, kuri nurodo NT burbulo formavimąsi. 2007 m. pasiekus didesnę nei 1 dydį, rodiklis patenka į pavojaus zoną, kuri yra tarp 1,00 - 2,00. Taigi, jau 2007 m. išankstinio įspėjimo metodu apskaičiuotas rodiklis nurodo, jog Estijoje egzistuoja NT burbulas. 2008 m. rodiklis sumažėja iki 0,72, tačiau vis dar išlieka įspėjimo zonoje, tai reiškia, jog burbulas egzistuoja ir 2008 m. Nuo 2008 m. iki laikotarpio pabaigos rodikliai yra saugios zonos režiuose, todėl galima teigti, jog iki laikotarpio pabaigos NT burbulo Estijoje nustatyta nebuvo. Būtina pažymėti

2010 m. fiksuojamą rodiklio dydį, kuris siekia -1,11. Toks rodiklio dydis galėtų būti vertinamas, kaip nurodantis NT burbulo sukeltą šoką finansinėse rinkose.



**20 pav.** Latvijos išankstinio išpėjimo indeksas (sudaryta autoriaus)

Analizuojant Latvijos išankstinio išpėjimo metodu apskaičiuotas reikšmes, nustatyta, kad jau laikotarpio pradžioje 2005 m. rodiklis siekė išpėjimo zoną. 2005 m. fiksuojamas 0,73 dydis nurodo NT burbulo egzistavimą šalyje. Rodiklis 2006 išlieka panašaus dydžio ir siekia 0,72. 2007 m. fiksuojama reikšmė yra žemiau 0,5, kuri remiantis X lentelėje pateikiamais vertinimo kriterijais yra vertinama, kaip saugi zona. Taigi Latvijos pavyzdys rodo, jog jau 2007 m. išankstinio išpėjimo metodas leidžia daryti prielaidą apie NT burbulo mažėjimą šalyje. Tą nurodo ir 2008 m. fiksuojamas neigiamas rodiklio dydis. 2010 m. ir 2011 m. fiksuojami rodikliai reiškia, NT rinkos atsigavimą, po 2008 m. įvykusios krizės. Tą parodo 2011 m. rodiklis, kuris yra artimas išpėjimo zonai bei siekia 0,46 dydį.



**21 pav.** Lietuvos išankstinio išpėjimo indeksas (sudaryta autoriaus)

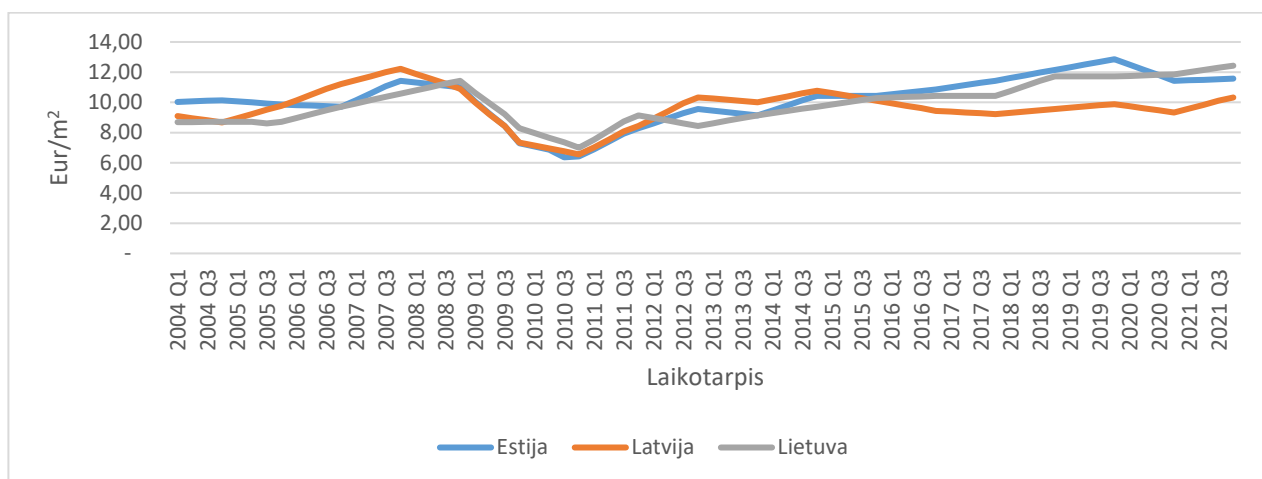
Vertinant Lietuvos išankstinio išpėjimo metodu apskaičiuotas reikšmes nustatyta, jog NT burbulas fiksuojamas nuo 2007 m. Tiesa dar 2006 m. rodikliui siekus 0,42 dydį, kuris reiškia saugią zoną, 2007 m. rodiklis išauga 121 proc. ir siekia 0,92 dydį, kuris yra artimas pavojaus zonai. 2008 m. rodiklis pasiekia pavojaus zoną, kas reiškia, jog jau 2007 m. nustatytas NT burbulas, 2008 m. nurodo šalies NT burbulo formavimosi pavojų. 2009 metais rodiklis sumažėja iki saugios zonos, o nuo 2010 metų fiksuojamos neigiamos reikšmės, kurios nurodo NT burbulo pabaigą. Svarbus pokytis pastebimas 2020 m. kai rodiklio dydis siekia 0,58, o tai nurodo NT burbulo egzistavimą šalyje. Toks pokytis gali

būti siejamas su pandemijos pradžia, kuri sukretė ir NT rinkas. Taigi, priešingai nei kietose Baltijos šalyse, Lietuvoje po 2008 m. nustatyta NT burbulo formavimosi rizika.

Apibendrinant išankstinio įspėjimo metodu apskaičiuotas reikšmes Baltijos šalyse, galima teigti, jog metodas geba nustatyti NT burbulų formavimąsi 2005 m. - 2021 m. laikotarpyje. Taip pat nustatyta, jog visuose šalyse dar prieš 2008 m. fiksuojami rodiklių dydžiai, kurie įspėja apie NT burbulo egzistavimą. Anksčiausiai NT burbulo įspėjimas nustatytas Latvijoje dar 2005 metais, Estijoje 2006 m. o Lietuvoje 2007 m. Taip pat pastebėta, jog 2009 m. Baltijos šalyse fiksuojama NT burbulo pabaiga. Tiesa, Latvijoje ji fiksuojama anksčiau nei Estijoje ar Lietuvoje. Latvijoje išankstinio įspėjimo metodu apskaičiuoti dydžiai saugią zoną siekė 2008 m. Būtina pažymėti ir 2020 m. Lietuvoje nustatyta dydį, kuris siekė įspėjimo zoną, Estijoje ir Latvijoje tokių pokyčių užfiksuota nebuvo.

#### 4.3. Racionalių kainų metodo taikymas Baltijos šalyse

Racionalių kainų metodui pritaikyti naudojami ketvirtiniai OECD, „Ober-Haus“ ir Europos komisijos pateikiami duomenys laikotarpyje 2004 m. I ketv. – 2021 m. IV ketv. laikotarpyje. Racionalios kainos apskaičiuojamos pagal 2.3.3.2 formulę (žr. 2.3.3 skyriuje). Taigi, visu pirma analizė pradedama nuo atskirų formulės dedamųjų pokyčių analizės 2004 m. I ketv. – 2021 m. IV ketv. laikotarpyje. Pirmasis analizuojamas kintamasis pateiktas 22 paveiksle yra vidutinių apartamentų kvadrato nuomos kaina.



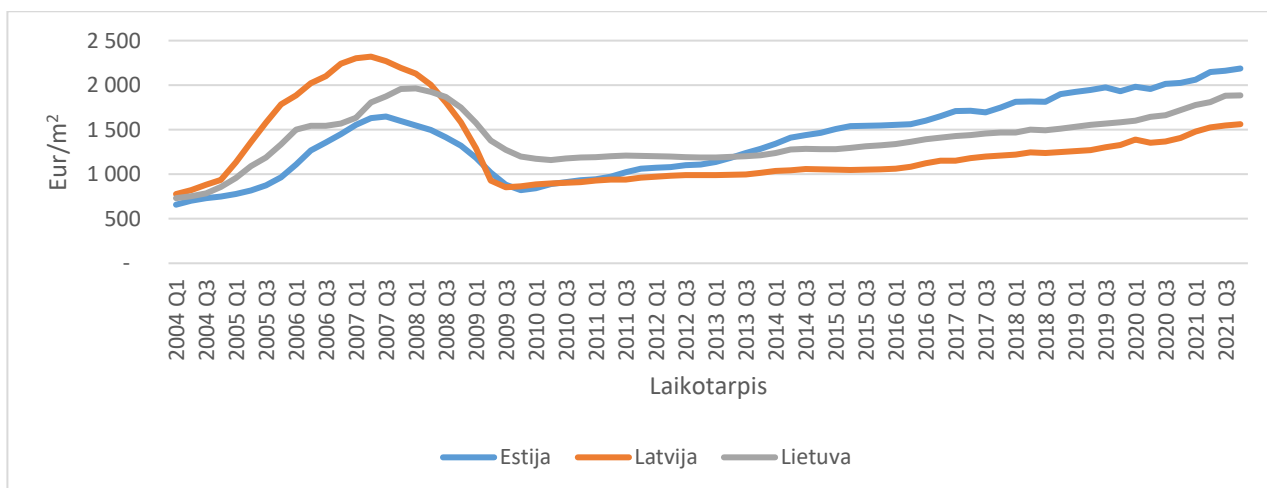
**22 pav.** Vidutinių apartamentų nuomos kaina Baltijos šalių sostinėse 2004 m. I ketv. - 2021 m. IV ketv. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-Haus“ duomenimis)

Vidutinių apartamentų nuomos kainų pokyčiai Baltijos šalių sostinėse rodo, jog Lietuvoje, Estijoje ir Latvijoje nuomos kainos kinta ganėtinai panašiai, o analizuojamąjį laikotarpį galima padalinti į dvi dalis. Pirmoji dalis apima nuomos kainų pokyčius 2004 m. I ketv. - 2010 m. IV ketv. Taigi, žvelgiant į Baltijos šalių sostinių nuomos kainų pokyčius, galima pastebėti, jog Estijoje nuomos kainos pradeda augti nuo 2006 m. IV ketv., tuo tarpu Latvijoje augimas matomas jau nuo 2004 IV ketv. o Lietuvoje 2005 m. III ketv. Tiesa, augimas tęsėsi trumpai, jau 2007 m. IV ketv. kainoms pasiekus aukščiausią pirmojo laikotarpio tašką Estijoje 11,43 Eur/m<sup>2</sup>, Latvijoje 12,22 Eur/m<sup>2</sup> - nuoma pradėjo mažėti. Lietuvoje nuomos kainų mažėjimas pastebimas metais vėliau, tai yra 2008 IV ketv. kainoms išaugus iki 11,43 Eur/m<sup>2</sup>. Taip pat labai svarbūs pokyčiai įvyksta iki 2010 m. IV ketv., kai kainoms pasiekus aukščiausią tašką, jos sumažėja iki per visą analizuojamąjį laikotarpį žemiausių kainų. Žemiausios nuomos kainos Latvijoje 5,56 Eur/m<sup>2</sup> ir Lietuvoje 7,00 Eur/m<sup>2</sup> fiksuojamos 2010 m. IV



ketv. o Estijoje 6,36 Eur/m<sup>2</sup> 2010 m. III ketv. Kainų pokyčius tarp aukščiausio ir žemiausio taško pirmuoju laikotarpiu galima iškreipti procentais, Estijoje pokytis siekė 44,3 proc., Latvijoje 46,4 proc. Lietuvoje 38,8 proc. Antruoju laikotarpiu Baltijos šalių nuomos kainų pokyčiai išsiskiria. Estijos pavyzdys parodė, jog nuomos kainos augo iki 2019 m. IV ketv. o pokytis siekė 102,1 proc., kai kaina siekė 12,86 Eur/m<sup>2</sup>. Tiesa iki 2021 m. IV ketv. nuoma sumažėjo 10 proc. iki 11,57 Eur/m<sup>2</sup>. Analizuojant Latvijos pavyzdį, čia kainos augo iki 2014 m. IV ketv. bei siekė 10,78 Eur/m<sup>2</sup>, o iki laikotarpio pabaigos fiksuojami keli reikšmingi pokyčiai. 2017 m. IV ketv. kainai pasiekus žemiausią antrojo laikotarpio tašką - 9,22 Eur/m<sup>2</sup> iki 2021 m. IV ketv. kaina išauga 12,05 proc. ir siekia 10,33 Eur/m<sup>2</sup>. Lietuvoje pokyčiai antruoju laikotarpiu išlaiko augimo tendenciją, o Vilniaus vidutinių apartamentų nuoma išauga iki 12,43 Eur/m<sup>2</sup> 2021 IV. ketv. arba 77,55 proc. palyginti su 2010 IV ketv.

Antrasis racionalių kainų formulėje naudojamas kintamasis yra vidutinių apartamentų kainos Baltijos šalių sostinėse, kuris pateikiamas 23 paveiksle. Analizuojant Baltijos šalių sostinių apartamentų kainas, taip pat galima išskirti du laikotarpius. Pirmasis iki NT burbulų pabaigos, kuris remiantis apartamentų kainomis Baltijos šalių sostinėse įvardijamas ties 2010 III ketv. Ši data pasirinkta todėl, nes nuo 2010 m. III ketv. Talino, Rygos ir Vilniaus apartamentų kainos nustoja mažėti ir fiksuojamas augimas, todėl daroma prielaida, jog tai yra NT burbulų pabaiga.

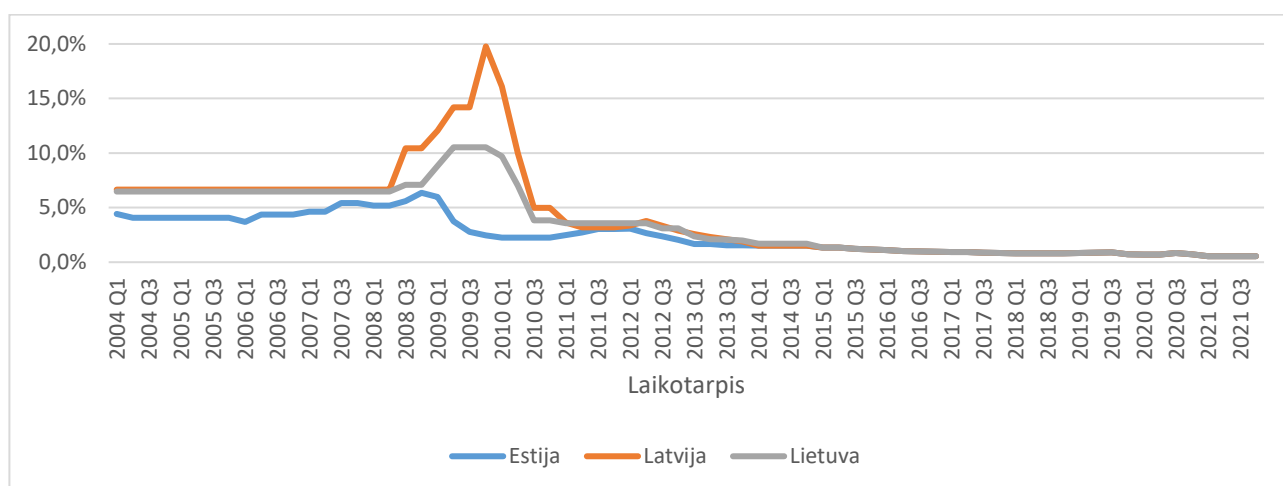


**23 pav.** Vidutinių apartamentų kaina Baltijos šalių sostinėse 2004 m. I ketv. - 2021 m. IV ketv. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-Haus“ duomenimis)

Talino, Rygos ir Vilniaus vidutinių apartamentų kainų pokyčiai pirmuoju laikotarpiu iki NT burbulų Baltijos šalyse pabaigos parodė, jog NT kainų augimas ilgiausiai tęsėsi Lietuvoje. Lietuvoje kainų augimas fiksuojamas iki 2008 m. I ketv., tuo tarpu Estijoje ir Latvijoje kainos mažėti pradėjo anksčiau. Latvijoje kainų mažėjimas fiksuojamas jau 2007 m. II ketv., o Estijoje 2007 m. III ketv. Lyginant kainas su laikotarpio pradžia 2004 m. I ketv. Vilniaus apartamentų kvadrato kainos išaugo 1,56 karto, panašiai kainos pakito Estijoje 1,51 karto, o didžiausias pokytis fiksuotas Latvijoje 1,92 karto. Toks staigus kainų augimas rodo, jog greitai augančios turto kainos gyventojus paskatino investuoti į NT tikintis tolimesnio kainų didėjimo. Tačiau jau po maždaug 2,5 metų NT turto kainos pasiekė žemiausią tašką po 2007 - 2008 metų kainų burbulą. Antrasis laikotarpis, kuris įvardijamas nuo 2010 m. III ketv. parodė, jog visuose Baltijos šalyse NT turto kainos išlaiko augimo tendenciją. Kasmet ir nuosekliai augančios NT kainos rodo natūralią NT raidą šalyse. Galima išskirti tik Vilniaus



apartamentų kainų pokyčius. Vilniaus kainos iki 2013 m. III ketv., kai kvadrato kaina perkopia 1200 Eur/m<sup>2</sup> ir iki analizuojamojo laikotarpio pabaigos nuosekliai didėja.



**24 pav.** Diskonto norma būstui įsigyti Baltijos šalyse 2004 m. I ketv. - 2021 m. IV ketv. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Europos komisijos“ duomenimis)

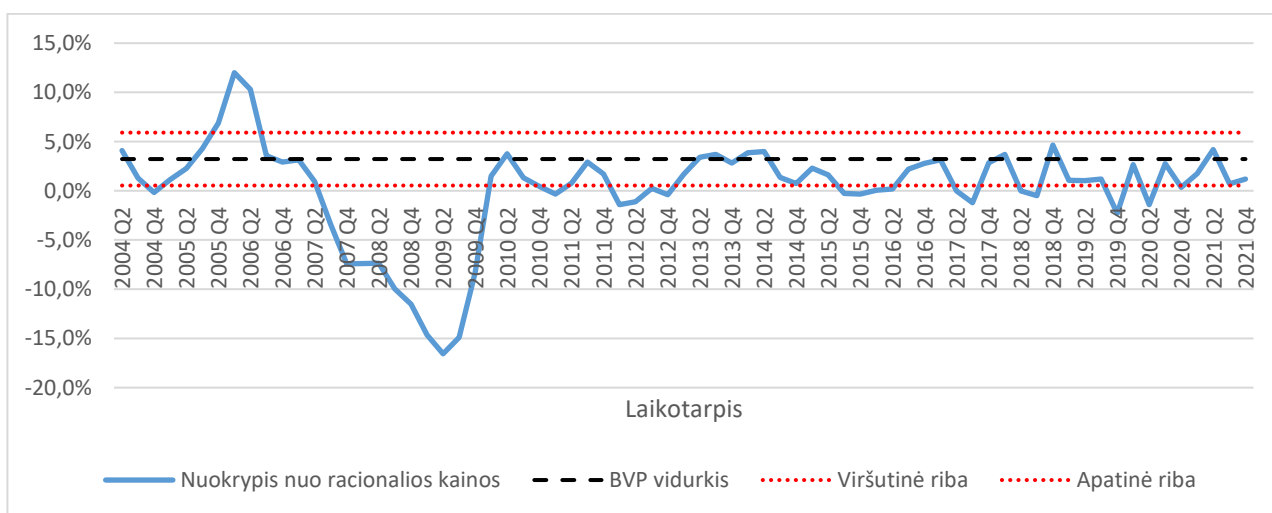
Trečioji formulės dedamoji naudojama racionalių kainų nustatymui yra diskonto norma. Diskonto norma priešingai nei anksčiau analizuoti apartamentų kainos ir nuomos kintamieji, per analizuojamąjį laikotarpį turi tendenciją mažėti. Čia Baltijos šalių pokyčiai turi panašią tendenciją, tačiau patys pokyčiai analizuojamuoju laikotarpiu yra skirtingi. Didžiausi skirtumai pastebimi 2008 m. II ketv. - 2010 m. III ketv. laikotarpyje. Šiame laikotarpyje pastebimas smarkus diskonto normos augimas ir mažėjimas. Baltijos šalių diskonto normos pokyčius vertinti pradėdama nuo Estijos pavyzdžio. Estija išsiskiria tuo, jog priešingai nei Latvijoje ar Lietuvoje nėra pastebimas staigus diskonto normų augimas. Čia jau nuo 2006 m. I ketv. pastebimas nežymus augimas tęsiasi iki 2009 m. I ketv., kai yra pasiekama aukščiausia diskonto norma 6,36 proc. Tris metus trukęs tendencingas diskonto normų augimas, reiškia augančią ateinančių laikotarpių pinigų vertę. Tačiau po 2009 m. I ketv. fiksuojamas diskonto normų mažėjimas, parodo NT burbulų sukeltas pasekmes. Paėjus metams diskonto norma Estijoje siekė 2,24 proc., o tai yra 2,84 karto arba 4,12 procentinių punktų pokytis. Praėjus 2 metams diskonto norma išauga iki 3,07proc., tačiau netrukus pradeda mažėti, o šis mažėjimas tęsiasi iki pat laikotarpio pabaigos. Latvijoje pokyčiai išsiskiria tuo, jog per 2008 m. III ketv. pateikiamas 3,8 procentinių punktų diskonto normos didėjimas. Augimas tęsiasi iki 2009 m. IV ketv. kai diskonto norma siekia 19,77 proc. Po 1,5 metų trukusio augimo, fiksuojamas smarkus mažėjimas, iki 2010 m. II ketv. diskonto norma Latvijoje siekia 4,99 proc., o tai palyginus su 2009 m. IV ketv. yra 3,96 karto arba 14,78 proc. procentinių punktų skirtumas. Toks šuolis reiškia apie NT burbulą sukeltą šoką Latvijos ekonomikoje ir finansų rinkose. Panašiai, kaip ir Estijoje nuo 2010 m. III ketv. iki laikotarpio pabaigos stebimas diskonto normos mažėjimas. Lietuvoje situacija primena Latvijos pavyzdį, tiesa, čia pokyčiai reikšmingi, tačiau ne tokie dideli. Tuo pačiu metu, kaip Latvijoje 2008 m. III ketv. fiksuojamas pirmasis pokytis. Lietuvoje pokytis siekė 0,61 procentinio punkto. Diskonto normos augimas tęsėsi trumpai, jau 2009 m. II ketv. diskonto norma siekė aukščiausią tašką 10,53 proc. Kaip ir kitose Baltijos šalyse, pasiekus aukščiausią tašką, fiksuojamas smarkus sumažėjimas. Lietuvoje jį galima įvardinti nuo 2009 m. IV ketv. iki 2010 m. III ketv., kai diskonto norma siekia 3,85 proc. arba 6,68 procentiniais punktais mažiau nei aukščiausiam taškui. Toliau seka nuoseklus diskonto normų mažėjimas, o jau 2015 m. I ketv. Baltijos šalyse jis yra vienodas, toks išlieka iki 2021 m. IV ketv.

Taigi, išanalizavus formulėje naudojamų kintamųjų pokyčius toliau atliekamas racionalių kainų ir faktinių kainų skirtumo režijų nustatymas. Režijų nustatymui naudojamas Hou (2010) pasiūlytas metodas, kuris apskaičiuojamas naudojant vidutinį BVP augimo tempą analizuojamuoju laikotarpiu. Prie nustatyto vidutinio BVP augimo tempo yra pridunami ir atimami trys BVP augimo tempo standartiniai nuokrypiai. Tačiau šiame darbe atliktuose skaičiavimuose yra padarytos kelios korekcijos. Visu pirma, siekiant eliminuoti 2004 - 2009 metais JAV finansų krizės paveiktus pokyčius, vidutiniam BVP augimo tempui nustatyti naudojami duomenys nuo 2010 metų. Antrasis pokytis yra tai, jog režiams nustatyti naudojami ne trys standartiniai nuokrypiai, kaip pasiūlė Hou (2010), tačiau vienas standartinis nuokrypis. Pokytis atliktas pagrindžiant tuo, jog vidutiniai augimo tempai ir standartiniai nuokrypiai Baltijos šalyse yra ganėtinai panašūs ir naudojant kelis ar daugiau standartinių pokyčių, režiai apimtų beveik visus skirtumus tarp racionalių ir faktinių kainų. Taigi, siekiant to išvengti, režiams nustatyti naudojamas vienas standartinis nuokrypis pridendant bei atimant nuo vidutinio BVP augimo tempo. Apibendrinti skaičiai pateikti 5 lentelėje.

**8 lentelė** BVP vidutinis augimo tempas ir standartinis nuokrypis (sudaryta darbo autoriaus)

Šalis	Vidutinis BVP augimo tempas	Standartinis nuokrypis	Augimo tempas + standartinis nuokrypis	Augimo tempas - standartinis nuokrypis
Estija	3,22 proc.	2,69 proc.	5,91 proc.	0,54 proc.
Latvija	2,23 proc.	2,86 proc.	5,10 proc.	-0,63 proc.
Lietuva	3,38 proc.	1,74 proc.	5,12 proc.	1,64 proc.

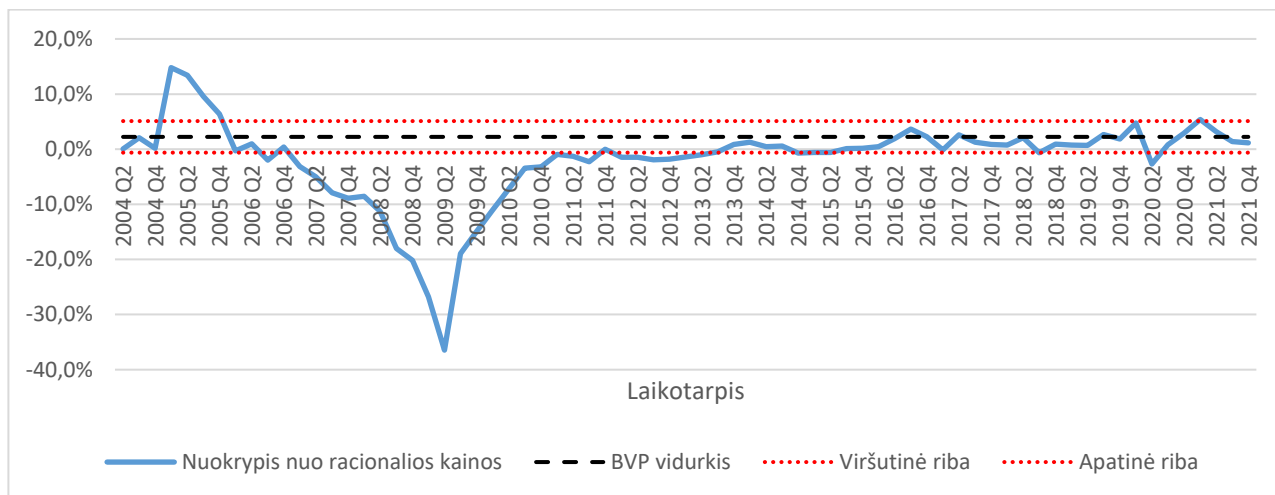
Toliau atliekamas faktinių ir apskaičiuotų racionalių kainų palyginimas Baltijos šalyse. 25, 26 ir 27 paveiksluose išreikšti procentai, parodo skirtumą tarp faktinės ir apskaičiuotos racionalios kainos. Kuo didesnis procentinis teigiamas arba neigiamas skirtumas, tuo faktinė kaina yra labiau pervertinta arba atvirksčiai - įvertinta nepakankamai. Ar kaina yra racionali, nustatyti galima remiantis 5 lentelėje pateiktais režiais.



**25 pav.** Estijos faktinių ir apskaičiuotų racionalių kainų skirtumai (sudaryta darbo autoriaus)

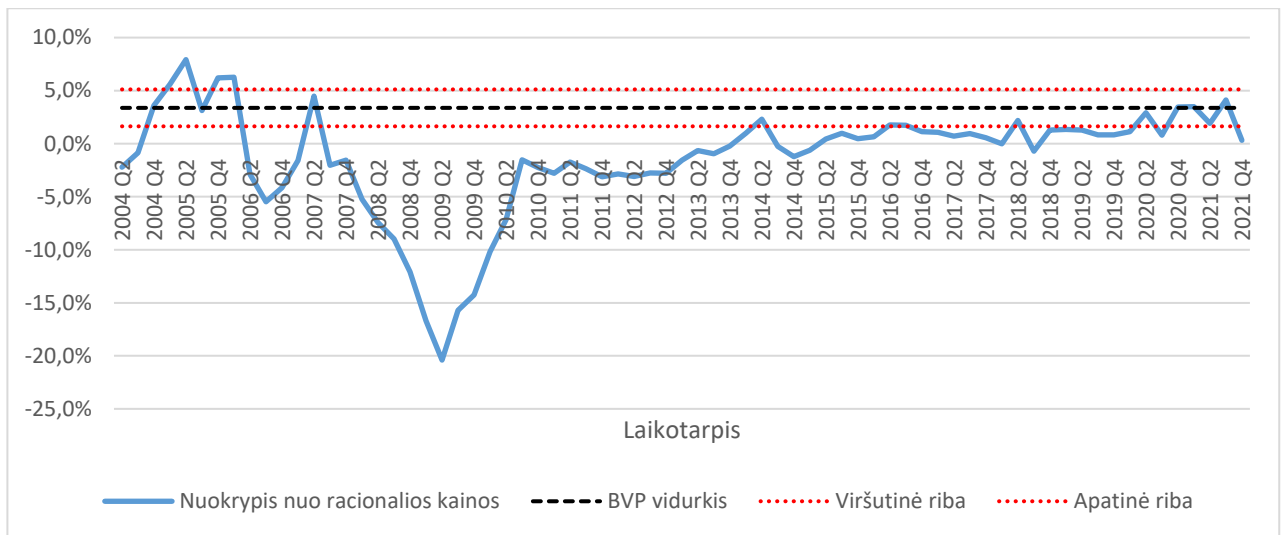
Taigi, Estijos racionalių kainų skaičiavimai parodė, jog viršutinę režijų ribą 5,91proc., kainos viršijo 3 kartus nuo 2005 m. IV ketv. iki 2006 m. II ketv. Viršyta viršutinė riba reiškia, jog kainos yra pervertintos ir auga neracionaliai, kadangi neatitinka nustatytų režijų. Estijoje kainų viršijimas susidarė, dėlto, jog faktinis būsto kainų augimas buvo spartesnis nei apskaičiuotų racionalių kainų

pokyčiai. Apatinė riba Estijoje buvo peržengia 28 kartus, o didžiausi skirtumai nustatyti 2007 m. III ketv. 2009 m. IV ketv. laikotarpyje. Kiti neatitikimai nustatyti skirtingai laikotarpiais, kurių ilgiausia trukmė buvo vieneri metai. Didžiausias teigiamas skirtumas tarp racionalių ir faktinių kainų fiksuojamas 2006 m. I ketv. 12 proc., o neigiamas 2009 m. II ketv. -16,6 proc. Taigi, analizuojamuoju laikotarpiu Estijos sostinės apartamentų kainos nustatytus režius atitiko 31 kartą. Tai reiškia, jog 43,7 proc. viso analizuojamojo laikotarpio Estijos kainos buvo pervertintos arba įvertintos nepakankamai. Todėl, galima daryti prielaidą, jog Estijoje racionaliomis kainomis analizuojamuoju laikotarpiu galima vadinti 56,3proc.



**26 pav.** Latvijos faktinių ir apskaičiuotų racionalių kainų skirtumai (sudaryta darbo autoriaus)

Analizuojant Latvijos pavyzdį, nustatyta, jog viršutinę ribą Rygos apartamentų kainos viršijo 4 kartus 2005 m. I ketv. - 2005 m. ketv. laikotarpyje ir penktasis kartas 2021 m. I ketv. Tai parodo, jog dar prieš 2008 metai įvykusį NT burbulą pastebimas neracionalus Latvijos NT kainų augimas. Nepakankamai kainos įvertintos buvo 29 kartus, ilgiausias laikotarpis, kai kainos buvo įvertintos nepakankamai tęsėsi nuo 2007 m. III ketv. iki 2011 m. III ketv. Didžiausias teigiamas skirtumas fiksuojamas 2005 m. I ketv. 14,8 proc., neigiamas - 2009 m. II ketv. -36,5proc. Viso Rygos apartamentų kainos neatitiko nustatytų režijų 34 kartus, o tai yra 47,9 proc. viso analizuojamojo laikotarpio. Taigi, racionalių kainų skaičiavimus Latvijoje atitiko 52,1 proc. analizuojamojo laikotarpio. Tai, jog nuo 2013 m. III ketv. režijų neatitikimų nustatyta 4 kartus, rodo racionalią nekilnojamojo turto raidą Latvijoje. Tačiau, čia galima išvelgti ir signalą, kuris gali identifikuoti NT burbulą formavimąsi. Gana nuosekliai augantis faktinių ir racionalių kainų skirtumas, retas apatinės ribos kirtimas ir kartą viršyta viršutinė riba, leidžia daryti prielaidą apie tolimesnį racionalių ir faktinių kainų skirtumą. Tokia tendencija gali padėti identifikuoti neracionaliai augančias kainas anksčiau laiko.



**27 pav.** Lietuvos faktinių ir apskaičiuotų racionalių kainų skirtumai (sudaryta darbo autoriaus)

Vertinant apskaičiuotų Lietuvos racionalių kainų skirtumus nuo faktinių kainų, nustatyta, jog viršutinė riba viršyta buvo 4 kartus 2005 m. I ketv. - 2005 m. II ketv. ir 2005 m. IV ketv. - 2006 m. I ketv. laikotarpiuose, o apatinė riba peržengta 55 kartus. Toks didelis neatitikimų skaičius galėtų būti siejamas su nepakankama NT turto raida. Tiesa, artėjant analizuojamojo laikotarpio pabaigai, neatitikimų mažėja, o tai rodo tendenciją faktinių ir racionalių kainų skirtumo didėjimui ateityje. Visgi, didžiausias teigiamas skirtumas fiksuotas 2005 m. II ketv. 7,9 proc., neigiamas - 2009 m. II ketv. -20,4 proc. Taigi, iš viso nustatytų ribų neatitikimų nustatyta 59 kartus, o tai yra 83,1 proc. viso analizuojamojo laikotarpio. Lietuvoje racionalių kainų skaičiavimus atitiko mažiausiai kainų iš analizuojamuoju Baltijos šalių, tai yra 16,9 proc.

Taigi apibendrinant racionalių kainų metodo rezultatus Baltijos šalyse, galima daryti išvadą, jog šis metodas geba nustatyti 2008 metų NT burbulą, jo formavimąsi ir pasekmes. Tačiau, po 2008 m. įvykusio NT turto rinkos sukrėtimo, neracionalių kainų nebuvo pastebėta, išskyrus Latvijoje 2021 m. I ketv. Tiesa, laikotarpio pabaigoje pastebima faktinių ir racionalių kainų skirtumų didėjimo tendencija Latvijoje ir Lietuvoje. Tokia tendencija leidžia susidaryti nuomonę apie NT burbulų formavimosi pradžia. Signalu gali būti ir tai, jog analizuojamojo laikotarpio pabaigoje, faktinių ir racionalių kainų skirtumas yra artimas viršutinei nustatytų rėžių ribai. Priešingai nei Latvijoje ar Lietuvoje, Estijoje racionalių kainų skaičiavimai parodė, NT turto raidos svyravimus. Rėžių atitikimų laikotarpiai yra trumpi, fiksuojami santykinai dideli nuokrypiai, tai parodo NT rinkos nestabilumą.

#### 4.4. Nekilnojamojo turto burbulų vertinimo metodų rezultatų apibendrinimas

**Kainų ir gyventojų pajamų metodas.** Estijoje kainos ir gyventojų pajamų metodas parodė nuo 2005 m. II ketv. iki 2010 m. I ketv. trukusį burbulą. Burbulą lėmė dar 2005 m. I ketv. ir iki 2007 m. IV ketv. trukęs spartus Talino vidutinių apartamentų kainų augimas bei lėčiau augantis darbo užmokestis. Nuo 2005 m. II ketv. iki 2007 m. IV ketv. pabaigos trukęs indikatorius augimas, reiškia šalies gyventojų ir investuotojų investicijas į NT nepaisant mažėjančio NT įperkamumo ir augančių kainų. Latvijoje kainų ir gyventojų pajamų metodu NT burbulas taip pat nustatytas. Latvijos NT burbulų laikotarpis apima 2004 m. I ketv. - 2009 m. IV ketv. Jau nuo laikotarpio pradžios augančios Rygos vidutinių apartamentų kainos indikuoja apie NT burbulą formavimąsi ir didelius vartotojų lūkesčius dėl kainų augimo ateityje. Kainų ir gyventojų pajamų indikatorius Latvijoje išsiskiria iš kitų

Baltijos šalių. Čia pastebimi ženklūs pokyčiai ir indekso dydžiai siekiantys 3,9. Vertinant tai, jog indeksui esant didesniai nei 1,1, galima identifikuoti NT burbulą, Latvijoje 2006 m. ši riba viršijama apie 3,5 karto. Toks rodiklio dydis parodo, jog jau 2006 m. Rygoje buvusį žemą įperkamumo lygį bei NT rinkos nestabilumą. Vertinant Lietuvoje fiksuojamus kainų ir gyventojų pajamų metodo rezultatus, nustatyta panaši tendencija, kaip ir kitose Baltijos šalyse. Čia NT burbulo laikotarpis apima 2004 m. IV ketv. - 2010 m. II ketv. Šiuo laikotarpiu fiksuojama NT burbulo pakylimo ir nuosmukio stadijoms būdingi pokyčiai. Nuo laikotarpio pradžios iki 2008 m. II ketv. sparčiau augančios NT kainos nei gyventojų pajamos Lietuvoje indikuoja apie NT burbulo formavimąsi. Likusiu laikotarpiu NT kainos Baltijos šalyse išliko stabilios ir NT burbulų nustatyta nebuvo. Todėl apibendrinant galima teigti, jog kainos ir gyventojų pajamų metodas yra tinkamas tirti Baltijos šalių NT rinkas, kadangi gauti rezultatai parodė istorinio burbulo egzistavimą 2005 m. - 2009 m. laikotarpyje.

**Išankstinio įspėjimo metodas.** Baltijos šalyse analizuojami rodikliai NT burbulą nurodė skirtingai. Investicijų į NT plėtrą ir investicijų į NT viso rodiklis burbulą nurodė visose šalyse. Estijoje NT burbulas identifikuotas 2008 m., tuo tarpu Latvijoje 2007 m., o Lietuvoje 2006 m. - 2008 m. laikotarpyje. Tokie rodiklių dydžiai nurodo 2006 m. - 2009 m. laikotarpyje Baltijos šalyse išaugusias investicijas į NT plėtrą. Tai taip pat galėtų būti siejama su investuotojų tikėjimu dėl kainų augimo ateityje bei investicijų atsiperkamumo. Investicijų į NT augimo tempo ir BVP augimo tempo rodiklis parodė Baltijos šalių NT rinkos nepastovumą. Visu analizuojamu laikotarpiu nustatyti dideli nuokrypiai nuo NT burbulo ribos, todėl vertinti ar šis rodiklis tinkamas identifikuoti burbulą Baltijos šalyse sunku. Būsto statybos ploto ir baigtų statyti plotų santykis NT burbulą nurodė vienoje šalyje. Estijoje rodiklis nustatytos ribos neviršijo, tačiau buvo artimas jai, o skirtumas tarp burbulo ribos ir anksčiausios ESX3 rodiklio reikšmės siekė 0,01. Todėl galima daryti prielaidą, jog Estijoje ESX3 nurodė NT burbulą. Būsto kainos ir gyventojų pajamų rodiklis nurodė tą pačią tendenciją, kaip jau anksčiau minėtas kainos ir gyventojų pajamų metodas. NT pardavimo sumos nuo BVP rodiklio rezultatus galima interpretuoti, kaip reikšmingus analizuojant NT burbulo formavimąsi. Tokia interpretacija sudaroma, nes Estijoje ir Latvijoje rodiklis visu analizuojamuoju laikotarpiu buvo virš nustatytos ribos, o Lietuvoje išskyrus 2010 m. ir 2012 m. Todėl, galima teigti, kad NT pardavimo suma yra svarbi BVP dalis Baltijos šalyse. Nuomos ir prekių mažmeninės prekybos kainų indeksų rodiklis parodė kitokia tendencija nei kiti analizuoti rodikliai. Nuomos indekso ir prekių mažmeninės prekybos kainų santykis NT burbulo 2005 m. - 2009 m. laikotarpyje nenurodė tik Lietuvoje. Tačiau nuo 2015 m. iki 2021 m. Lietuvoje ir Estijoje rodiklis yra aukščiau nustatytos burbulą identifikuojančios ribos, o Latvijoje rodiklis svyruoja ties šia riba. Estijoje ir Lietuvoje tokie rodiklio pokyčiai siejami su po 2008 - 2009 metais sprogo NT burbulo nuolat augančiomis nuomos kainomis. Latvijoje nuomos indeksas nuo 2011 m. iki 2020 m. svyruoja tarp 98 ir 106, o 2021 m. išauga iki 117,71. Paskutinis analizuotas rodiklis yra NT pardavimo augimo tempo ir NT padavimo ploto augimo tempo santykis. Rodiklis NT burbulą identifiko visose Baltijos šalyse. Estijoje ir Lietuvoje NT burbulas identifikuotas tik vieną kartą, tai yra Estijoje 2006 m., Lietuvoje 2009 m, o Latvijoje keturis kartus (2007 m., 2011 m., 2012 m. ir 2018 m.). Latvijoje 2011 m. - 2012 m. ir 2018 m. rodiklių dydžius identifikuojančius NT burbulą lėmė santykinai mažas NT pardavimo ploto augimo tempas lyginant su NT pardavimais. Taigi, apibendrinant rodiklius, galima daryti išvadą, jog jie yra tinkami taikyti Baltijos šalims tiriant NT rinkose burbulų formavimąsi, kadangi rodikliai nurodė NT burbulą egzistavusi 2005 m. - 2009 m. laikotarpyje.

Išankstinio įspėjimo indeksas Baltijos šalyse taip pat nurodė NT burbulo egzistavimą. Estijoje išankstinio įspėjimo indeksas NT burbulą identifiko jau 2006 m. pasiekus, nustatytą įspėjimo ribą.

2007 m. pasiekus pavojaus zoną, tai reiškia, jog 2007 m. indeksu nustatyta NT burbulo formavimosi rizika Estijoje. Įspėjimo zonoje indeksas išlieka ir 2008 m. Latvijoje gauti išankstinio įspėjimo indekso rezultatai nurodė kitokia situaciją. Čia NT burbulas identifikuojamas 2005 m. ir 2006 m. indeksui pasiekus įspėjimo zoną. Tokie rezultatai, parodo, jog anksčiau nei kitose Baltijos šalyse, Latvijoje NT burbulą identifikuoti galima buvo jau 2005 m. Lietuvoje NT burbulas identifikotas vėliausiai. Čia 2007 m. indeksui pasiekus įspėjimo zoną, nustatyta NT burbulo formavimosi rizika. Rizika padidėja 2008 m., rodikliui pasiekus pavojaus zoną, identifikuojamas burbulo formavimosi faktas. Taigi, šiame tyrime pritaikyta Qin ir kt., (2015) pasiūlyta metodika, NT burbulą nurodė visose Baltijos šalyse, todėl galima teigti, jog išankstinio įspėjimo metodas ir jame naudojami rodikliai yra tinkami NT burbulo identifikavimui.

**Racionalių kainų metodas.** Racionalių kainų metodas, kaip ir kiti šiame darbe tirti metodai, nurodė NT burbulą Baltijos šalyse. Estijoje neracionalios ir pervertintos kainos nustatytos 2005 m. IV ketv. - 2006 m. II ketv. laikotarpiu. Tai reiškia, jog 2005 m. pabaigoje ir 2006 m. pradžioje trukęs kainų augimas buvo didesnis už apskaičiuotas racionalias kainas. Estijos kainų augimas viršijo diskonto normomis ir nuomos kainomis paremtą racionalių kainų augimą didesniu procentiniu skirtumu nei nustatytos ribos. Šiuo laikotarpiu apskaičiuotų racionalių kainų ir Estijos NT kainų skirtumas svyravo tarp 6,9 proc. ir 12,0 proc. NT burbulo sprogimą identifikuoja kainų skirtumas esantis žemiau nustatytos ribos. Estijoje skirtumas žemiau apskaičiuotos 0,5 proc. ribos fiksuojamas 2007 m. III ketv. - 2009 m. IV ketv. laikotarpyje, kuris reiškia, jog kainos šiuo laikotarpiu buvo įvertintos nepakankamai. Tai siejama su sparčiai mažėjančiomis NT kainomis, o tai yra NT burbulo sprogimo priežastis.

Latvijoje laikotarpis kai NT kainos vertinamos, kaip neracionalios ir pervertintos truko 2005 m. I ketv. – 2005 m. IV ketv. Šiuo laikotarpiu Latvijos NT kainų ir apskaičiuotų racionalių kainų skirtumas svyravo tarp 6,4 proc. ir 14,8 proc. Tai reiškia, jog skirtumui viršijus 5,1 proc. identifikuojamas NT burbulo formavimasis. Tai yra siejama su sparčiai augančiomis kainomis, kurios yra neracionalių vartotojų lūkesčių priežastis. Gyventojai ir investuotojai perka NT nepaisydami didelio kainų augimo, tai skatindami tolimesnį kainų didėjimą. Dėlto NT rinkoje susidarantis neracionalus kainų augimas lemia burbulo formavimąsi bei sprogimą. NT burbulo sprogimą Latvijoje racionalių kainų metodu galima identifiкуoti nuo 2007 m. III ketv., kai Latvijos kainų ir apskaičiuotų racionalių kainų skirtumas yra žemiau nustatytos apatinės ribos. Skirtumas žemiau apatinės ribos išlieka iki 2011 m. IV ketv., o tai siejama su po NT burbulo sprogimo trukusiu NT rinkos nuosmikiu. Taip pat Latvijoje NT burbulas identifiкуotas 2021 m. I ketv. kai analizuojamas kainų skirtumas siekė 5,4 proc.

Lietuvoje NT burbulas identifiкуotas 2005 m. I ketv. - 2005 m. II ketv. ir 2005 m. IV ketv. - 2006 m. I ketv. laikotarpiais. Kainų skirtumas minėtais laikotarpiais svyravo tarp 5,6 proc. ir 7,9 proc. Taip pat Lietuvoje fiksuojamas ilgiausias laikotarpis, kuriame NT kainos laikomos nepakankamai įvertintomis. Laikotarpis truko nuo 2007 m. III ketv. iki 2014 m. I ketv. Tai reiškia, jog 7 metus kainos buvo žemesnės nei nustatytos racionalių kainų metodu. Taigi, apibendrinant, galima daryti tokią pačią išvadą, kaip ir anksčiau minėtuose metoduose. Kadangi, racionalių kainų metodas parodė istorinį 2005 m. - 2009 m. burbulą, jis gali būti vertinamas, kaip tinkamas Baltijos šalių NT rinkoms tirti, siekiant nustatyti burbulų formavimąsi.

Apibendrinti metodų rezultatai pateikiami 9 lentelėje. Rezultatai suskirstyti į tris lygius 6 metus trunkančius laikotarpius.

**9 lentelė** Atliktų tyrimų gautų rezultatų apibendrinimas (sudaryta darbo autoriaus)

Metodas	Šalis	Laikotarpis		
		2004 - 2010 m.	2011 - 2016 m.	2017 - 2022 m.
Kainos ir gyventojų pajamų metodas	Estija	+	-	-
	Latvija	+	-	-
	Lietuva	+	-	-
Išankstinio išspėjimo metodas	Estija	+	-	-
	Latvija	+	-	-
	Lietuva	+	-	+
Racionalių kainų metodas	Estija	+	-	-
	Latvija	+	-	+
	Lietuva	+	-	-

Kaip pateikta 9 lentelėje, visi metodai NT burbulą nustatė 2004 - 2010 m. laikotarpiu. Tai parodo, jog šiuo laikotarpiu tyrime panaudotų metodų rezultatai buvo reikšmingi. 2011 - 2016 m. laikotarpyje, NT burbulų nustatyta nebuvo. Tai taip pat gali būti siejamas su pasekmėmis, kai po burbulo sprogo, ženkliai nukritus kainoms, jaučiami padariniai Baltijos šalių ekonomikose. Metodų rezultatai rodo, kad 2011 - 2016 m. rodikliai yra vieni iš žemiausių per visą analizuojamąjį laikotarpį. 2017 - 2022 m. laikotarpyje NT burbulas nustatytas dvejose metoduose. Išankstinio išspėjimo metodu NT burbulas nustatytas Lietuvoje, o racionalių kainų metodu Latvijoje. Tokie rezultatai rodo, jog po pastarąjį kartą NT rinką sukrėtusių įvykių bei stabilizuojantis rinkai, pastebimi pirmieji burbulų formavimosi požymiai. Tai pažymi svarbą tirti NT burbulų formavimąsi tolimesniuose tyrimuose, panaudojant naujesnius duomenis. Taigi, apibendrinant galima teigti, jog šiame tyrime panaudoti metodai yra tinkami tirti Baltijos šalių NT rinkas.

## Išvados

1. Investicijos turi didelį poveikį nekilnojamojo turto rinkoms ir burbulų formavimuisi. Neracionalios investicijos skatina kainų augimą, taip pat, sąlygoja NT burbulų vystymąsi. Juridinių ir nejuridinių subjektų spekuliacinis elgesys, paremtas lūkesčiais, jog kainos didės ateityje yra opi problema. Skolintomis lėšomis perkamas ir parduodamas turtas, siekiant uždirbti pelną iš atliktų investicijų. Nustatyta, jog trumpalaikės investicijos turi įtakos NT kainoms. Nors trumpalaikiai investuotojai sudaro nedidelę dalį, tačiau, sąveikaudami su kitais rinkos dalyviais, gali sąlygoti neracionalų kainų augimą. Taip pat, tokie investuotojai dažnai remiasi emocijomis ir elgiasi impulsyviai, neturint tvirto pagrindo atliktiems sprendimams pagrįsti. Destabilizuoti rinką gali ir pinigų skolinimas žemomis palūkanų normomis. Santykinai pigus pinigų skolinimasis skatina investicijas, o pernelyg didelis pinigų skolinimas sukelia mokumo problemas. Taigi, NT investicijos daro įtaką ne tik kainoms bet ir visai ekonomikai. Todėl NT burbulų formavimąsi galima įvardinti, kaip ilgą ir sudėtingą procesą. Šiam procesui tirti mokslinėje literatūroje naudojami įvairūs indikatoriai bei metodai, tačiau nėra vieningos nuomonės, kurie iš jų yra tinkamiausi. Kiekviena NT rinka yra individuali, todėl investicijų bei kitų veiksnių įtaka yra skirtinga. Todėl, galima daryti išvadą, jog neracionalių investicijų pasekmė yra NT burbulas, kuriam tirti reikalingas tikslingas indikatorių ir metodų taikymas, siekiant apsaugoti nuo burbulo sprogo padarinių.
2. Nekilnojamojo turto burbulų formavimąsi sukelia daugelis veiksnių. Analizuotoje literatūroje pagrindiniai veiksniai sukeliantys NT burbulų formavimąsi įvardijami šie: Investicijos į NT, palūkanų normos, BVP, makroprudencinė pinigų politika, NT gamybos apimtys, gyventojų pajamos, gyventojų ir investuotojų ekstrapoliaciniai lūkesčiai, suteiktos paskolos, nedarbo lygis. Taigi, vartotojų elgesys, paremtas ekstrapoliaciniais lūkesčiais, neracionalios investicijos ir netinkama finansinių institucijų veikla yra pagrindiniai faktoriai lemiantys NT burbulų formavimąsi. Siekiant įvertinti veiksnių įtaką burbulų susidarymui mokslinėje literatūroje analizuojami indikatoriai, signalizuojantys apie nebūdingus NT rinkose vykstančius svyravimus. Pagrindinius indikatorius galima išskirti: banko panikos ir sverto koeficientai, palūkanų normos pokyčiai, BVP augimo tempas, gamybos apimtys, nedarbo lygis, būsto įperkamumas, turto kainos ir nuomos indeksai, investicijos į NT, populiacija, gyventojų pajamos ir suteiktos paskolos. Indikatorių NT burbulų rinkose yra daug ir įvairių, todėl ypač svarbu atrinkti, kurie iš jų yra tinkami konkrečiai rinkai. Skirtingoms rinkos rinkami ir skirtingi metodai analizuojami mokslinėje literatūroje. Dažniausiai analizuojami: log-periodinio galios dėsnio singularimo, vektorinio paklaidų korekcijos, vertės pokyčio rizikos, kainos ir gyventojų pajamų, racionalių kainų bei išankstinio įspėjimo metodai. Kadangi vieningo susitarimo apie veiksnių indikatorių bei metodų tinkamumą NT rinkų burbulų formavimąsi analizuoti nėra, todėl būtina tai nustatyti, patikrinant individualiai kiekvienai rinkai.
3. Sudaryta nekilnojamojo turto burbulų vertinimo metodologija apima tris etapus. Pirmajame etape atliekamas duomenų surinkimas ir jų pritaikymas metodams. Antrajame atliekama Baltijos šalių NT burbulų formavimosi analizė taikant pasirinktus metodus. Pasirinkti metodai Baltijos šalių NT burbulų formavimuisi tirti: racionalių lūkesčių metodas, išankstinio įspėjimo metodas bei kainos ir gyventojų pajamų metodas. Trečiojoje dalyje pateikiami, atliktų tyrimų, rezultatų apibendrinimai.



4. Atlikus empirinį tyrimą Baltijos šalių NT rinkose nustatyta, kad gauti kainos ir gyventojų pajamų metodo rezultatai parodė NT burbulą Baltijos šalyse 2005 - 2009 m. laikotarpyje. Estijoje 2005 m. II ketv. iki 2010 m. I ketv., Latvijoje 2004 m. I ketv. - 2009 m. IV ketv., Lietuvoje 2004 m. IV ketv. - 2010 m. II ketv. laikotarpiais. Pagrindinė priežastis sąlygojusi tokius rezultatus yra sparčiau augančios NT kainos nei darbo užmokestis. Išankstinio įspėjimo metode naudojamų rodiklių rezultatai parodė, jog NT burbulas identifikuotas visose Baltijos šalyse. Investicijų į NT plėtrą rodiklis Estijoje NT burbulą identifikavo 2008 m. Latvijoje 2007 m., o Lietuvoje 2006 m. - 2008 m. laikotarpyje. Investicijų į NT ir BVP augimo tempų santykis nurodė Baltijos šalių NT rinkų nepastovumą, fiksuojami dideli nuokrypiai nuo nustatytos burbulo ribos. Panašūs rezultatai gauti ir NT pardavimų ir NT padavimo ploto augimo tempų santykyje. Būsto statybos ploto ir baigtų statyti plotų santykis burbulą nurodė tik Estijoje 2006 m. Būsto kainos ir gyventojų pajamų rodiklio rezultatai parodė tą pačią tendenciją, kaip kainos ir gyventojų pajamų metodo rezultatai. NT pardavimo sumos, nuo BVP rodiklį galima interpretuoti, kaip reikšmingą analizuojant NT burbulų formavimąsi, kadangi šio rodiklio rezultatai analizuojamuoju laikotarpiu vyravo virš nustatytos burbulo ribos. Nuomos ir prekių mažmeninės prekybos kainų indeksų rodiklis NT burbulo 2004 m. - 2010 m. laikotarpyje neparodė tik Lietuvoje. Estijoje burbulas identifikuotas 2006 m., Latvijoje 2009 m. Išankstinio įspėjimo indekso rezultatai NT burbulo faktą nurodė skirtingai. Estijoje NT burbulas identifikuotas 2006 m. - 2008 m. laikotarpyje, Latvijoje 2005 m. - 2006 m. laikotarpyje, o Lietuvoje 2007 m. - 2008 m. laikotarpyje. Taip pat Lietuvoje NT burbulas identifikuotas 2020 m., tai vienintelis atvejis, kai išankstinio įspėjimo indekso rezultatai parodė NT burbulą po 2008 m. Racionalių lūkesčių metodas, kaip ir kiti, šiame darbe tirti metodai, nurodė NT burbulą Baltijos šalyse. Estijoje neracionalios ir pervertintos kainos nustatytos 2005 m. IV ketv. - 2006 m. II ketv. laikotarpyje, Latvijoje 2005 m. I ketv. - 2005 m. IV ketv. laikotarpyje, o Lietuvoje 2005 m. I ketv. - 2006 m. I ketv. laikotarpyje. Tai pat Latvijoje 2021 m I ketv. kai Rygos kainų ir apskaičiuotų racionalių kainų skirtumas siekė 5,4 proc.

Apibendrinant galima teigti, kad visi metodai 2004 m. - 2010 m. laikotarpyje identifikavo NT burbulą, o 2017 m. - 2022 m. laikotarpyje burbulas nustatytas tik keliais atvejais. Išankstinio įspėjimo metodo rezultatai burbulą parodė Lietuvoje, o racionalių lūkesčių metodo rezultatai. Taigi, galima daryti išvadą apie metodų tinkamumą Baltijos šalių NT rinkoms tirti, kadangi gauti rezultatai nurodė istorinį burbulą, bei burbulo formavimąsi požymius analizuojamojo laikotarpio pabaigoje.

#### *Rekomendacijos:*

*Tolimesniems nekilnojamojo turto burbulų formavimosi tyrimams rekomenduojami šiame darbe naudojami vertinimo metodai: racionalių lūkesčių, kainos ir gyventojų pajamų ir išankstinio įspėjimo metodai. Taip pat, rekomenduojama tyrimuose naudoti ilgesnius laikotarpius, siekiant patikrinti istorinius burbulus, taip surenkant išsamesnę informaciją apie NT burbulų formavimąsi skirtingose rinkose. Detalesniems tyrimams rekomenduojami ketvirtiniai duomenys, dėl didesnio laikotarpio skaičiaus ir detalesnės informacijos. Naudojant išankstinio įspėjimo metodą siūloma įtraukti papildomų rodiklių ir indikatorių, siekiant patikrinti jų tinkamumą NT burbulų vertinimui. Tolimesnių tyrimų krypti, taip pat galėtų tapti kiti NT segmentai. Siūloma išskirti NT segmentus, nes tai galėtų plačiau atkleisti NT burbulų formavimąsi.*

## Literatūros sąrašas

1. Akinsomi, O., (2020). How resilient are REITs to a pandemic? The COVID-19 effect, *Journal of Property Investment & Finance*, 39(1), doi: 10.1108/JPIF-06-2020-0065
2. André, C., Caraiiani, P., Călin, A. C., & Gupta, R., (2022). Can monetary policy lean against housing bubbles?, *Economic Modelling*, 110, doi: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2022.105801>
3. Ardila, D., Sanadgol, D., Cauwels, P., & Sornette, D., (2017). Identification and critical time forecasting of real estate bubbles in the USA, *Quantitative Finance*, 17 (4) 613-631, doi: 10.1080/14697688.2016.1207796
4. Azbainis, V (2009). Būsto kainų burbulų vertinimo modeliai. Būsto kainų burbulas Lietuvoje. *Socialinių mokslų studijos*, 1(1), 269-287.
5. Bourassa, S., C., Hoesli, M., & Oikarinen, E., (2016). Measuring House Price Bubbles, *Real Estate Economics*, 47(2), 534-563, doi: <https://doi.org/10.1111/1540-6229.12154>
6. Brotman, B. A., (2020). Property investor decisions using income and rental ratio signals, *Journal of Property Investment and Finance*, 40 (1) 2-13, doi: 10.1108/JPIF-03-2020-0031.
7. Brzezicka, J, (2016). Speculative bubbles and their components on the real estate market-a preliminary analysis, *Real Estate Management and Valuation*, 24 (1) 87-99, doi: 10.1515/remav-2016-0008
8. Brzezicka, J., ir Wisniewski, R., (2022). The applicability of the speculative frame method for detecting disturbances on the real estate market: evidence from Poland, *Journal of Housing and The Built Environment*, doi: 10.1007/s10901-022-09954-0
9. Cai, Y., Xu, K., (2022). Net Impact of COVID-19 on REIT Returns, *J. Risk Financial Manage*, 15(8) 359, doi: <https://doi.org/10.3390/jrfm15080359>
10. Çamlıbel, M. E., Sümer, L., & Hepşen, A. (2021). Risk-return performances of real estate investment funds in Turkey including the Covid-19 period, *International Journal of Strategic Property Management*, 25(4), 267-277, doi: <https://doi.org/10.3846/ijspm.2021.14957>
11. Case, K. E., & Shiller, R. J (2003). Is there a bubble in the housing market?. *Brookings papers on economic activity*, 2003(2), 299-362.
12. Chan, H., L., Lee, S., K., & Woo, K., Y., (2001) Detecting rational bubbles in the residential housing markets of Hong Kong, *Economic Modelling*, 18(1), 61-73, doi: [https://doi.org/10.1016/S0264-9993\(00\)00030-4](https://doi.org/10.1016/S0264-9993(00)00030-4)
13. Chong, J., Phillips, M., G., (2022). COVID-19 Losses to the Real Estate Market: An Equity Analysis, *Finance Research Letters*, 45, doi: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102131>
14. Christiano, L. J., Eichenbaum, M., ir Evans, C.L., (2005). Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy, *Journal of Political Economy*, 133 (1), 1-45, doi: 10.1086/426038
15. Czerniak, A., Borowski, J., Boratyński, J., & Rosati, D., (2020). Asset price bubbles in a monetary union: Mind the convergence gap, *International Review of Economics & Finance*, 67, 288-302, doi: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.02.006>
16. Deng, K., K., Wong, S., K., Cheung, K., S., & Tse, K., S., (2022). Do real estate investors trade on momentum? *The North American Journal of Economics and Finance*, 62, doi: <https://doi.org/10.1016/j.najef.2022.101746>

17. Dong, D., Miao, J., & Wang, P., (2020). Asset bubbles and monetary policy, *Review of Economic Dynamics*, 37, 68-98, doi: <https://doi.org/10.1016/j.red.2020.06.003>
18. Dong, F., Gou, Y., Peng, Y., & Xu, Z., (2021). Economic Slowdown and Housing Dynamics in China: A Tale of Two Investments by Firms, *Journal of Money, Credit and Banking*, 54(6), 1839-1874, doi: <https://doi.org/10.1111/jmcb.12882>
19. Duca, J. V., & Ling D. C., (2020). The other (commercial) real estate boom and bust: The effects of risk premia and regulatory capital arbitrage, *Journal of Banking & Finance*, 112, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2018.03.006>
20. Duca, J. V., Popoyan L., & Wachter S. M., (2017). Real estate and the great crisis: Lessons for macroprudential policy, *Contemporary Economic Policy*, 37 (1), 121-137, doi: <https://doi.org/10.1111/coep.12260>
21. Gazzani, A., (2020). News and noise bubbles in the housing market, *Review of Economic Dynamics*, 36, 46-72, doi: <https://doi.org/10.1016/j.red.2019.08.001>
22. Gopy-Ramdhany, N., & Seetana, B., (2021). Does immigration affect residential real estate prices? Evidence from Australia, *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 15 (2) 290-314, doi: 10.1108/IJHMA-10-2020-0128
- 23.
24. Hong, L., (2014). The Dynamic Relationship between Real Estate Investment and Economic Growth: Evidence from Prefecture City Panel Data in China, *IERI Procedia*, 7, 2-7, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ieri.2014.08.002>
25. Hou, Y., (2010). Housing price bubbles in Beijing and Shanghai? A multi-indicator analysis, *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 3(1), 17-37, doi: <https://doi.org/10.1108/17538271011027050>
26. Idrovo-Aguirre, B. J., Lozano, F. J., & Contreras-Reyes, J. E., (2021). Prosperity or real estate bubble? Exuberance probability index of real housing prices in Chile, *International Journal of Financial Studies*, 9 (3), doi: 10.3390/ijfs9030051
27. Yin, S., Ma, Z., Song, W., & Liu, C., (2019). Spatial Justice of a Chinese Metropolis: A Perspective on Housing Price-to-Income Ratios in Nanjing, China, *Sustainability*, 11(6), 1808, doi: <https://doi.org/10.3390/su11061808>
28. Ying, F., Zan., Y., & Abdullah, Y., (2019). Understanding real estate price dynamics: The case of housing prices in five major cities of China, *Journal of Housing Economics*, 43, 37-55, doi: 10.1016/j.jhe.2018.09.003
29. Johnstone, I. M., Paul, D., (2018). PCA in High Dimensions: An Orientation, *Proceedings of the IEEE*, 106(8), 1277-1292, doi: 10.1109/JPROC.2018.2846730
30. Kurita, T., (2020). Principal Component Analysis (PCA), *Computer Vision*, 1-4, doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-03243-2\\_649-1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-03243-2_649-1)
31. Li, Y., S., Li, A., H., Wang, Z., F., & Wu, Q., (2019). Analysis on Housing Affordability of Urban Residents in Mainland China Based on Multiple Indexes: Taking 35 Cities as Examples, *Annals of Data Science*, 6, 305-319, doi: <https://doi.org/10.1007/s40745-018-0168-x>
32. Li, S., Liu, J., Dong, J., & Li, X., (2021). 20 Years of Research on Real Estate Bubbles, Risk and Exuberance: A Bibliometric Analysis, *Sustainability*, 13 (17), doi: 10.3390/su13179657

33. Lin, Y.,J, Chang, C.,O, & Chen, C., L., (2014). Why homebuyers have a high housing affordability problem: Quantile regression analysis, *Habitat International*, 43, 41-47, doi: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.01.013>
34. Lin, J. Y., ir Treichel, V., (2012). The Crisis in the Euro Zone: Did the Euro Contribute to the Evolution of the Crisis?, *World Bank Policy Research Working Paper No. 6127*, [žiūrėta 2022-10-27]. Prieiga per internetą: <https://ssrn.com/abstract=2104037>
35. Lind, H., (2009). Price bubbles in housing markets: Concept, theory and indicators, *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 2 (1), 77-90, doi: <https://doi.org/10.1108/17538270910939574>
36. Liu, T., Y., Chang, H., L., Su, C.,W & Jiang, X., Z., (2016). China's housing bubble burst? *Economics of Transition and Institutional Change*, 24(2), 361-389, doi: <https://doi.org/10.1111/ecot.12093>
37. Martin, C., Schmitt, N., & Westerhoff, F., (2021). Heterogeneous expectations, housing bubbles and tax policy, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 183, 555-573, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2020.12.033>
38. McGurk, Z., (2020). US real estate inflation prediction: Exchange rates and net foreign assets, *Quarterly Review of Economics and Finance*, 75, 53-66, doi: 10.1016/j.qref.2019.04.004
39. Mikhed, V., Zemčik, P (2007). Testing for Bubbles in Housing Markets: A Panel Data Approach, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 38, 366-286, doi: <https://doi.org/10.1007/s11146-007-9090-2>
40. Muniyal, B., N., S., Nayak, S., & Prabhu, N. (2022). Risk Prediction in Real Estate Investment to Protect Against Asset Bubbles, *Application and Techniques in Information Security*, 1554, 37-52, doi: [https://doi.org/10.1007/978-981-19-1166-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-981-19-1166-8_4)
41. Oust, A., ir Eidjord, O. M., (2018). Can google search data be used as a housing bubble indicator?, *International Real Estate Review*, 23 (2) 893-934, doi: 10.15396/eres2018\_151
42. Putri ir Wisnu (2020). Identification of real estate bubbles in Indonesia, *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11 (9), 165-179 [žiūrėta 2022-10-26]. Prieiga per internetą: <https://repository.unair.ac.id/122426/>
43. Qin, X., Gee, K., R., T., (2007). Signal Extraction with Kalman Filter: A Study of the Hong Kong Property Price Bubbles, *Urban Studies*, 44(4), 865-888, doi: 10.1080=00420980601185650
44. Qin, Z., Meng, L., & Wu, S., (2015). Establishment of the Real Estate Bubble Warning Indicator System and Early Warning, *Proceedings of the 2015 International Conference on Management, Education, Information and Control*, doi: <https://doi.org/10.2991/meici-15.2015.58>
45. Roy, S., ir Kemme, D. M., (2020). The run-up to the global financial crisis: A longer historical view of financial liberalization, capital inflows, and asset bubbles, *International Review of Financial Analysis*, 69, doi: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.101377>
46. Rubio, M., ir Carrasco-Gallego, J. A., (2016). Liquidity, interest rates and house prices in the euro area: a DSGE analysis, *Journal of European Real Estate Research*, 9 (1) 4-25, doi: <https://doi.org/10.1108/JERER-03-2015-0014>
47. Salami, M., A., Tanrivermis, H., & Tanrivermis, Y., (2022). Performance evaluation and volatility of Turkey REITs during COVID-19 pandemic, *Journal of Property Investment & Finance*, doi: 10.1108/JPIF-02-2022-0017

48. Sheng, O., (2016). Are house prices too high in China? *Chine Economic Review*, 23(4), 1206-1210, doi: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2012.03.008>
49. Stundžienė, A., Palinkienė, V., & Grybauskas, A., (2021). The impact of external factors on housing prices in Lithuania, *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 15 (4) doi: 10.1108/IJHMA-04-2021-0048
50. Taherdoost, H., Sahibuddin, S., & Jalaliyoon, N., (2022). Exploratory Factor Analysis; Concepts and Theory, *Advances in applied and pure mathematics*, 27, 375-382, [žiūrėta 2023-02-06]. Prieiga per internetą: <https://ssrn.com/abstract=4178683>
51. Tupėnaitė, L ir Kanapeckienė, L (2009). Nekilnojamojo turto kainų burbulas ir jo pasekmės Baltijos šalims, *Mokslas - Lietuvos ateitis*, 1 (5) doi: 10.3846/mla.2009.5.20
52. Waldron, R., (2018). Capitalizing on the State: The political economy of Real Estate Investment Trusts and the ‘Resolution’ of the crisis, *Geoforum*, 90, 206-218, doi: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.02.014>
53. Waldron, R., Redmond, D., (2016), “We’re just existing, not living!” Mortgage stress and the concealed costs of coping with crisis, *Housing Studies*, 32 (5), 584-612, doi: <https://doi.org/10.1080/02673037.2016.1224323>
54. Wang, C, Ma, X, Lee, H., & Chu, Z (2021). Does real estate bubble affect corporate innovation? Evidence from China, *PLoS ONE* 16(9), doi: 10.1371/journal.pone.0257106
55. Wang, L., Li S., Wang, J., & Meng, y., (2020). Real estate bubbles in a bank-real estate loan network model integrating economic cycle and macro-prudential stress testing, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 542, doi: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122576>
56. Wang, S., ir Hartzell, D., (2021). What influences real estate volatility in Hong Kong? An ARMA-GARCH approach, *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 15 (1), 19-34, doi: 10.1108/IJHMA-08-2020-0099
57. Wang, X., J., Zeng, G., T., Zhang, K., X., Chu, Hai., B., & Chen, Z., S., (2020). Urban Real Estate Market Early Warning Based on Support Vector Machine: A Case Study of Beijing, *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 13(1), 153-166, doi: : <https://doi.org/10.2991/ijcis.d.200129.001>
58. Wang, J., Koblyakova, A., Tiwari, P., Croucher, J. S., (2018). Is the Australian housing market in a bubble?. *International journal of housing markets and analysis*, 13(1), 77 – 95, doi: 10.1108/IJHMA-03-2017-0026
59. Zhang, H., Meng, X., (2021). The crowding out channel: Housing boom and investment in China, *Finance Research Letters*, 43, doi: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.101959>
60. Zhang, Q., Sornette, D., & Zhang, H., (2019). Anticipating critical transitions of the housing market: new evidence from China, *European Journal of Finance*, 25 (14) 1251-1276, doi: 10.1080/1351847X.2019.1588763
61. Zhi, T., Li, Z., Jiang, Z., Wei, L., & Sornette, D., (2019). Is there a housing bubble in China?, *Emerging Markets Review*, 39, 120-132, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2019.04.005>

## Informaciniai šaltiniai

1. Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija. [žiūrėta 2023-02-10]. *OECD.Stat*. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1787/data-00285-en>
2. Estijos statistikos portalas. [žiūrėta 2023-02-15]. *Duomenų bazė*. Prieiga per internetą: <https://andmed.stat.ee/en/stat>
3. Europos komisija. [žiūrėta 2023-02-15]. *Reference and discount rates*. Prieiga per internetą: [https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/legislation/reference-discount-rates-and-recovery-interest-rates/reference-and-discount-rates\\_en](https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/legislation/reference-discount-rates-and-recovery-interest-rates/reference-and-discount-rates_en)
4. Eurostat. [žiūrėta 2023-02-13]. *Būsto kainų indeksas*. Prieiga per internetą: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing\\_price\\_statistics\\_-\\_house\\_price\\_index](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing_price_statistics_-_house_price_index)
5. Eurostat. [žiūrėta 2023-02-13]. *Duomenų bazė*. Prieiga per internetą: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
6. Eurostat. [žiūrėta 2023-02-13]. *Rents up by 17%, house prices by 45% since 2010*. Prieiga per internetą: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220708-1>
7. Federalinė būsto kainų agentūra. [žiūrėta 2023-02-13]. *House Price Index*. Prieiga per internetą: <https://www.fhfa.gov/DataTools/Downloads/Pages/House-Price-Index.aspx>
8. Latvijos statistikos portalas. [žiūrėta 2023-02-15]. *Statistikos duomenų bazė*. Prieiga per internetą: [https://stat.gov.lv/en/search?Search=%22%22&DataSource=%22data%22&Type=%5B%22other\\_format%22%2C%22table%22%5D](https://stat.gov.lv/en/search?Search=%22%22&DataSource=%22data%22&Type=%5B%22other_format%22%2C%22table%22%5D)
9. Lietuvos statistikos portalas. [žiūrėta 2023-02-15]. *Duomenų bazė*. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize#/>
10. Ober-Haus nekilnojamojo turto apžvalga (2019). [žiūrėta 2023-02-08]. *Baltics Real Estate Market Report 2019*. Prieiga per internetą: <https://www.ober-haus.lt/en/research/baltics-real-estate-market-report-2019/>
11. Ober-Haus nekilnojamojo turto apžvalga (2020). [žiūrėta 2023-02-08]. *Baltics Real Estate Market Report 2020*. Prieiga per internetą: <https://www.ober-haus.lt/en/research/baltics-real-estate-market-report-2020/>
12. Ober-Haus nekilnojamojo turto apžvalga (2021). [žiūrėta 2023-02-08]. *Baltics Real Estate Market Report 2021*. Prieiga per internetą: <https://www.ober-haus.lt/en/research/baltics-real-estate-market-report-2021/>
13. Ober-Haus vidutinės apartamentų kainos (2018). [žiūrėta 2023-02-08]. *Vilnius, Riga, Tallinn average apartment prices*. Prieiga per internetą: <http://ober-haus.com/research/vilnius-riga-tallinn-average-apartment-prices-jan-2004-dec-2018/>

## Priedai

### 1 priedas. Estijos vidutinių apartamentų kainos Taline ir darbo užmokestis 2004 I ketv. - 2022 III ketv. laikotarpyje (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“ ir OECD duomenimis)

Indeksas	Q1-2004	Q2-2004	Q3-2004	Q4-2004	Q1-2005	Q2-2005	Q3-2005	Q4-2005	Q1-2006	Q2-2006	Q3-2006	Q4-2006
HPI	42,89	45,77	47,60	48,79	50,68	53,27	57,14	62,87	72,30	82,51	88,51	94,39
DU	38,76	39,59	40,91	41,37	43,11	44,61	45,65	47,50	49,52	51,74	54,30	57,47

Indeksas	Q1-2007	Q2-2007	Q3-2007	Q4-2007	Q1-2008	Q2-2008	Q3-2008	Q4-2008	Q1-2009	Q2-2009	Q3-2009	Q4-2009
HPI	101,22	106,21	107,47	104,21	100,83	97,57	92,09	86,03	77,21	66,28	57,46	53,47
DU	60,79	63,42	66,56	69,28	70,86	73,14	73,73	72,92	72,93	71,60	70,91	71,71

Indeksas	Q1-2010	Q2-2010	Q3-2010	Q4-2010	Q1-2011	Q2-2011	Q3-2011	Q4-2011	Q1-2012	Q2-2012	Q3-2012	Q4-2012
HPI	54,99	57,85	59,48	60,68	61,57	63,28	66,63	69,32	69,91	70,43	71,71	72,28
DU	71,31	71,95	72,61	73,02	73,68	75,34	76,09	77,33	79,75	80,75	82,75	85,03

Indeksas	Q1-2013	Q2-2013	Q3-2013	Q4-2013	Q1-2014	Q2-2014	Q3-2014	Q4-2014	Q1-2015	Q2-2015	Q3-2015	Q4-2015
HPI	74,08	77,23	80,71	83,66	87,60	91,85	93,87	95,35	98,15	100,39	100,65	100,80
DU	86,16	88,10	89,54	91,34	92,64	93,73	95,24	96,61	97,59	99,79	101,21	102,02

Indeksas	Q1-2016	Q2-2016	Q3-2016	Q4-2016	Q1-2017	Q2-2017	Q3-2017	Q4-2017	Q1-2018	Q2-2018	Q3-2018	Q4-2018
HPI	101,30	101,85	104,41	107,63	111,32	111,60	110,49	113,86	118,27	118,48	118,08	123,76
DU	104,03	105,16	105,72	108,53	110,25	111,75	112,74	113,31	114,11	115,69	117,45	119,53

Indeksas	Q1-2019	Q2-2019	Q3-2019	Q4-2019	Q1-2020	Q2-2020	Q3-2020	Q4-2020	Q1-2021	Q2-2021	Q3-2021	Q4-2021
HPI	125,32	126,89	128,74	125,88	129,25	127,49	131,32	131,98	134,24	139,84	140,84	142,53
DU	121,60	123,55	125,40	127,23	127,15	128,20	128,97	129,94	131,62	132,78	135,93	138,73

Indeksas	Q1-2022	Q2-2022	Q3-2022
HPI	143,94	142,97	138,23
DU	143,77	148,13	150,54

**2 priedas. Latvijos vidutinių apartamentų kainos Rygoje ir darbo užmokestis 2004 I ketv. - 2022 III ketv. laikotarpyje (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“ ir OECD duomenimis)**

Indeksas	Q1-2004	Q2-2004	Q3-2004	Q4-2004	Q1-2005	Q2-2005	Q3-2005	Q4-2005	Q1-2006	Q2-2006	Q3-2006	Q4-2006
HPI	73,85	77,94	83,99	88,87	107,85	129,46	150,27	169,54	179,33	192,13	199,83	212,91
DU	32,42	33,48	34,23	35,30	36,16	37,12	38,94	40,87	43,11	46,00	49,00	51,99

Indeksas	Q1-2007	Q2-2007	Q3-2007	Q4-2007	Q1-2008	Q2-2008	Q3-2008	Q4-2008	Q1-2009	Q2-2009	Q3-2009	Q4-2009
HPI	218,80	220,55	215,60	208,44	202,23	190,38	171,53	150,43	122,65	88,40	81,14	82,03
DU	56,70	60,44	63,87	67,50	71,25	74,35	77,24	77,99	77,99	76,49	74,46	73,07

Indeksas	Q1-2010	Q2-2010	Q3-2010	Q4-2010	Q1-2011	Q2-2011	Q3-2011	Q4-2011	Q1-2012	Q2-2012	Q3-2012	Q4-2012
HPI	84,15	85,26	85,80	86,56	88,24	89,25	89,31	91,41	92,29	93,56	93,94	94,00
DU	73,39	73,60	74,24	75,74	76,81	77,56	78,63	79,91	79,49	80,98	82,37	83,34

Indeksas	Q1-2013	Q2-2013	Q3-2013	Q4-2013	Q1-2014	Q2-2014	Q3-2014	Q4-2014	Q1-2015	Q2-2015	Q3-2015	Q4-2015
HPI	94,13	94,38	94,92	96,60	98,38	99,36	100,44	100,25	99,96	99,68	99,99	100,37
DU	84,30	85,26	87,08	88,15	89,65	91,25	92,75	94,25	97,67	99,17	100,13	103,02

Indeksas	Q1-2016	Q2-2016	Q3-2016	Q4-2016	Q1-2017	Q2-2017	Q3-2017	Q4-2017	Q1-2018	Q2-2018	Q3-2018	Q4-2018
HPI	101,01	103,00	106,87	109,37	109,34	112,32	113,81	114,88	115,83	118,33	117,64	118,76
DU	103,66	105,91	108,91	110,72	111,26	114,15	116,93	119,28	124,95	126,88	129,45	130,20

Indeksas	Q1-2019	Q2-2019	Q3-2019	Q4-2019	Q1-2020	Q2-2020	Q3-2020	Q4-2020	Q1-2021	Q2-2021	Q3-2021	Q4-2021
HPI	119,70	120,64	123,98	126,25	132,19	128,64	129,81	133,63	140,69	145,03	146,90	148,44
DU	133,73	137,15	140,79	141,64	145,07	145,92	148,81	150,95	149,67	150,20	151,16	156,83

Indeksas	Q1-2022	Q2-2022	Q3-2022
HPI	149,98	156,15	154,52
DU	167,85	163,47	164,75



**3 priedas. Lietuvos vidutinių apartamentų kainos Vilniuje ir darbo užmokestis 2004 I ketv. - 2022 III ketv. laikotarpyje (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“ ir OECD duomenimis)**

Indeksas	Q1-2004	Q2-2004	Q3-2004	Q4-2004	Q1-2005	Q2-2005	Q3-2005	Q4-2005	Q1-2006	Q2-2006	Q3-2006	Q4-2006
HPI	56,10	57,76	60,32	65,87	73,36	83,59	91,11	102,33	115,09	118,37	118,49	120,26
DU	42,93	43,81	44,47	45,35	45,68	46,67	48,10	50,63	53,49	56,03	58,67	61,31

Indeksas	Q1-2007	Q2-2007	Q3-2007	Q4-2007	Q1-2008	Q2-2008	Q3-2008	Q4-2008	Q1-2009	Q2-2009	Q3-2009	Q4-2009
HPI	125,30	138,59	143,81	150,00	150,61	147,67	143,17	134,04	120,77	105,61	97,76	92,03
DU	64,28	69,12	72,10	75,62	81,45	83,21	85,64	84,31	81,01	78,92	77,38	76,72

Indeksas	Q1-2010	Q2-2010	Q3-2010	Q4-2010	Q1-2011	Q2-2011	Q3-2011	Q4-2011	Q1-2012	Q2-2012	Q3-2012	Q4-2012
HPI	90,11	88,93	90,37	91,18	91,26	92,31	92,72	92,36	92,26	91,93	91,49	91,06
DU	78,04	77,16	78,15	79,25	79,36	80,57	81,67	82,44	83,76	84,42	84,87	86,08

Indeksas	Q1-2013	Q2-2013	Q3-2013	Q4-2013	Q1-2014	Q2-2014	Q3-2014	Q4-2014	Q1-2015	Q2-2015	Q3-2015	Q4-2015
HPI	91,13	91,80	92,16	93,10	94,89	97,99	98,65	98,37	98,32	99,32	100,75	101,62
DU	87,73	88,72	90,15	90,37	90,70	93,01	93,45	95,87	97,19	98,84	100,94	103,03

Indeksas	Q1-2016	Q2-2016	Q3-2016	Q4-2016	Q1-2017	Q2-2017	Q3-2017	Q4-2017	Q1-2018	Q2-2018	Q3-2018	Q4-2018
HPI	102,61	104,69	106,76	108,19	109,57	110,54	111,77	112,54	112,64	115,19	114,48	116,02
DU	105,89	108,20	110,95	115,24	115,13	118,66	121,41	124,05	126,69	129,00	131,98	133,85

Indeksas	Q1-2019	Q2-2019	Q3-2019	Q4-2019	Q1-2020	Q2-2020	Q3-2020	Q4-2020	Q1-2021	Q2-2021	Q3-2021	Q4-2021
HPI	117,66	119,30	120,43	121,39	122,70	126,23	127,40	131,84	136,25	138,70	144,23	144,54
DU	175,67	179,20	183,49	187,78	192,41	196,81	198,79	203,19	207,26	211,78	218,05	223,12

Indeksas	Q1-2022	Q2-2022	Q3-2022
HPI	142,83	142,62	141,55
DU	231,59	239,96	246,78

**4 priedas. Estijos vidutinių apartamentų nuoma ir kainos bei diskonto norma 2004 m. I ketv. - 2021 IV ketv. laikotarpyje (sudaryta autorius, remiantis „Ober-Haus“ OECD ir „Europos komisijos“ duomenimis)**

	2004 Q1	2004 Q2	2004 Q3	2004 Q4	2005 Q1	2005 Q2	2005 Q3	2005 Q4	2006 Q1	2006 Q2	2006 Q3	2006 Q4
<b>Nuoma</b>	10,04	10,07	10,11	10,14	10,07	10,00	9,93	9,86	9,82	9,79	9,75	9,71
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	658	702	730	749	778	817	877	965	1 109	1 266	1 358	1 448
<b>Diskonto norma</b>	4,43%	4,08%	4,08%	4,08%	4,08%	4,08%	4,08%	4,08%	3,70%	4,36%	4,36%	4,36%
<b>Racionali kaina</b>		675	721	750	769	799	841	903	991	1 148	1 311	1 407

	2007 Q1	2007 Q2	2007 Q3	2007 Q4	2008 Q1	2008 Q2	2008 Q3	2008 Q4	2009 Q1	2009 Q2	2009 Q3	2009 Q4
<b>Nuoma</b>	10,14	10,59	11,06	11,43	11,32	11,22	11,11	11,00	10,07	9,22	8,44	7,29
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	1 553	1 630	1 649	1 599	1 547	1 497	1 413	1 320	1 185	1 017	882	820
<b>Diskonto norma</b>	4,62%	4,62%	5,42%	5,42%	5,19%	5,19%	5,59%	6,36%	5,99%	3,74%	2,77%	2,45%
<b>Racionali kaina</b>	1 506	1 615	1 707	1 727	1 671	1 616	1 569	1 492	1 388	1 219	1 036	895

	2010 Q1	2010 Q2	2010 Q3	2010 Q4	2011 Q1	2011 Q2	2011 Q3	2011 Q4	2012 Q1	2012 Q2	2012 Q3	2012 Q4
<b>Nuoma</b>	7,07	6,86	6,36	6,43	6,89	7,39	7,92	8,29	8,61	8,94	9,29	9,57
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	844	888	913	931	945	971	1 022	1 064	1 073	1 081	1 100	1 109
<b>Diskonto norma</b>	2,24%	2,24%	2,24%	2,24%	2,49%	2,73%	3,05%	3,05%	3,07%	2,67%	2,38%	2,05%
<b>Racionali kaina</b>	831	855	901	927	948	964	993	1 046	1 088	1 093	1 097	1 114

	2013 Q1	2013 Q2	2013 Q3	2013 Q4	2014 Q1	2014 Q2	2014 Q3	2014 Q4	2015 Q1	2015 Q2	2015 Q3	2015 Q4
<b>Nuoma</b>	9,46	9,36	9,25	9,14	9,46	9,80	10,14	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	1 137	1 185	1 238	1 284	1 344	1 409	1 440	1 463	1 506	1 540	1 544	1 547
<b>Diskonto norma</b>	1,66%	1,66%	1,56%	1,56%	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%	1,34%	1,34%	1,22%	1,17%
<b>Racionali kaina</b>	1 118	1 146	1 194	1 248	1 294	1 355	1 421	1 452	1 472	1 516	1 549	1 552

	2016 Q1	2016 Q2	2016 Q3	2016 Q4	2017 Q1	2017 Q2	2017 Q3	2017 Q4	2018 Q1	2018 Q2	2018 Q3	2018 Q4
<b>Nuoma</b>	10,54	10,64	10,75	10,86	11,00	11,14	11,29	11,43	11,61	11,79	11,97	12,14
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	1 554	1 563	1 602	1 651	1 708	1 712	1 695	1 747	1 815	1 818	1 812	1 899
<b>Diskonto norma</b>	1,12%	1,03%	0,99%	0,96%	0,93%	0,92%	0,87%	0,85%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%
<b>Racionali kaina</b>	1 554	1 560	1 567	1 607	1 656	1 713	1 716	1 698	1 750	1 818	1 821	1 815

	2019 Q1	2019 Q2	2019 Q3	2019 Q4	2020 Q1	2020 Q2	2020 Q3	2020 Q4	2021 Q1	2021 Q2	2021 Q3	2021 Q4
<b>Nuoma</b>	12,32	12,50	12,69	12,86	12,50	12,15	11,82	11,43	11,46	11,50	11,54	11,57
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	1 923	1 947	1 975	1 931	1 983	1 956	2 015	2 025	2 060	2 146	2 161	2 187
<b>Diskonto norma</b>	0,84%	0,87%	0,89%	0,72%	0,69%	0,69%	0,85%	0,74%	0,55%	0,55%	0,55%	0,55%
<b>Racionali kaina</b>	1 903	1 927	1 952	1 977	1 932	1 984	1 961	2 018	2 025	2 060	2 146	2 161

**5 priedas. Latvijos vidutinių apartamentų nuoma ir kainos bei diskonto norma 2004 m. I ketv. - 2021 IV ketv. laikotarpyje (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-Haus“ OECD ir „Europos komisijos“ duomenimis)**

	2004 Q1	2004 Q2	2004 Q3	2004 Q4	2005 Q1	2005 Q2	2005 Q3	2005 Q4	2006 Q1	2006 Q2	2006 Q3	2006 Q4
<b>Nuoma</b>	9,09	8,95	8,81	8,67	8,94	9,23	9,53	9,78	10,14	10,51	10,90	11,22
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	777	820	884	935	1 135	1 362	1 581	1 784	1 887	2 021	2 102	2 240
<b>Diskonto norma</b>	6,64%	6,64%	6,64%	6,64%	6,64%	6,64%	6,64%	6,64%	6,64%	6,64%	6,64%	6,64%
<b>Racionali kaina</b>		820	865	934	988	1 201	1 443	1 676	1 892	2 002	2 145	2 231

	2007 Q1	2007 Q2	2007 Q3	2007 Q4	2008 Q1	2008 Q2	2008 Q3	2008 Q4	2009 Q1	2009 Q2	2009 Q3	2009 Q4
<b>Nuoma</b>	11,47	11,73	11,99	12,22	11,89	11,56	11,25	10,89	10,00	9,18	8,43	7,33
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	2 302	2 320	2 268	2 193	2 128	2 003	1 805	1 583	1 290	930	854	863
<b>Diskonto norma</b>	6,64%	6,64%	6,64%	6,64%	6,64%	6,64%	10,44%	10,44%	12,05%	14,20%	14,20%	19,77%
<b>Racionali kaina</b>	2 378	2 443	2 463	2 407	2 326	2 257	2 201	1 982	1 762	1 464	1 053	1 014

	2010 Q1	2010 Q2	2010 Q3	2010 Q4	2011 Q1	2011 Q2	2011 Q3	2011 Q4	2012 Q1	2012 Q2	2012 Q3	2012 Q4
<b>Nuoma</b>	7,14	6,95	6,77	6,56	7,03	7,53	8,08	8,44	8,92	9,42	9,94	10,33
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	885	897	903	911	928	939	940	962	971	984	988	989
<b>Diskonto norma</b>	16,11%	9,97%	4,99%	4,99%	3,64%	3,20%	3,20%	3,20%	3,38%	3,78%	3,34%	2,91%
<b>Racionali kaina</b>	995	966	935	941	937	951	962	962	986	999	1 008	1 007

	2013 Q1	2013 Q2	2013 Q3	2013 Q4	2014 Q1	2014 Q2	2014 Q3	2014 Q4	2015 Q1	2015 Q2	2015 Q3	2015 Q4
<b>Nuoma</b>	10,25	10,17	10,09	10,00	10,19	10,39	10,59	10,78	10,61	10,45	10,29	10,11
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	990	993	999	1 016	1 035	1 045	1 057	1 055	1 052	1 049	1 052	1 056
<b>Diskonto norma</b>	2,58%	2,32%	2,10%	1,91%	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%	1,34%	1,34%	1,22%	1,17%
<b>Racionali kaina</b>	1 004	1 003	1 004	1 008	1 022	1 041	1 051	1 062	1 058	1 055	1 051	1 054

	2016 Q1	2016 Q2	2016 Q3	2016 Q4	2017 Q1	2017 Q2	2017 Q3	2017 Q4	2018 Q1	2018 Q2	2018 Q3	2018 Q4
<b>Nuoma</b>	9,94	9,78	9,62	9,44	9,39	9,33	9,28	9,22	9,31	9,39	9,47	9,56
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	1 063	1 084	1 124	1 151	1 150	1 182	1 197	1 209	1 219	1 245	1 238	1 249
<b>Diskonto norma</b>	1,12%	1,03%	0,99%	0,96%	0,93%	0,92%	0,87%	0,85%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%
<b>Racionali kaina</b>	1 058	1 064	1 085	1 126	1 152	1 152	1 183	1 198	1 209	1 219	1 246	1 238

	2019 Q1	2019 Q2	2019 Q3	2019 Q4	2020 Q1	2020 Q2	2020 Q3	2020 Q4	2021 Q1	2021 Q2	2021 Q3	2021 Q4
<b>Nuoma</b>	9,64	9,72	9,81	9,89	9,75	9,61	9,48	9,33	9,58	9,84	10,10	10,33
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	1 259	1 269	1 304	1 328	1 391	1 353	1 366	1 406	1 480	1 526	1 546	1 562
<b>Diskonto norma</b>	0,84%	0,87%	0,89%	0,72%	0,69%	0,69%	0,85%	0,74%	0,55%	0,55%	0,55%	0,55%
<b>Racionali kaina</b>	1 250	1 261	1 271	1 304	1 328	1 391	1 355	1 366	1 404	1 479	1 524	1 544

**6 priedas. Lietuvos vidutinių apartamentų nuoma ir kainos bei diskonto norma 2004 m. I ketv. - 2021 IV ketv. laikotarpyje (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-Haus“ OECD ir „Europos komisijos“ duomenimis)**

	2004 Q1	2004 Q2	2004 Q3	2004 Q4	2005 Q1	2005 Q2	2005 Q3	2005 Q4	2006 Q1	2006 Q2	2006 Q3	2006 Q4
<b>Nuoma</b>	8,69	8,70	8,71	8,71	8,71	8,71	8,61	8,71	8,96	9,22	9,49	9,71
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	731	753	786	859	956	1 090	1 188	1 334	1 500	1 543	1 545	1 568
<b>Diskonto norma</b>	6,49%	6,49%	6,49%	6,49%	6,49%	6,49%	6,49%	6,49%	6,49%	6,49%	6,49%	6,49%
<b>Racionali kaina</b>		770	793	829	906	1 010	1 152	1 256	1 412	1 589	1 634	1 635

	2007 Q1	2007 Q2	2007 Q3	2007 Q4	2008 Q1	2008 Q2	2008 Q3	2008 Q4	2009 Q1	2009 Q2	2009 Q3	2009 Q4
<b>Nuoma</b>	9,93	10,15	10,37	10,57	10,79	11,00	11,23	11,43	10,64	9,91	9,23	8,29
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	1 633	1 807	1 875	1 955	1 963	1 925	1 866	1 747	1 574	1 377	1 274	1 200
<b>Diskonto norma</b>	6,49%	6,49%	6,49%	6,49%	6,49%	6,49%	7,10%	7,10%	8,81%	10,53%	10,53%	10,53%
<b>Racionali kaina</b>	1 660	1 729	1 914	1 986	2 072	2 080	2 051	1 988	1 890	1 729	1 512	1 399

	2010 Q1	2010 Q2	2010 Q3	2010 Q4	2011 Q1	2011 Q2	2011 Q3	2011 Q4	2012 Q1	2012 Q2	2012 Q3	2012 Q4
<b>Nuoma</b>	7,96	7,66	7,36	7,00	7,54	8,11	8,73	9,14	8,96	8,79	8,62	8,43
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	1 175	1 159	1 178	1 189	1 190	1 203	1 209	1 204	1 203	1 198	1 193	1 187
<b>Diskonto norma</b>	9,70%	6,99%	3,85%	3,85%	3,56%	3,56%	3,56%	3,56%	3,57%	3,57%	3,09%	3,09%
<b>Racionali kaina</b>	1 308	1 249	1 196	1 216	1 224	1 224	1 238	1 243	1 238	1 237	1 227	1 221

	2013 Q1	2013 Q2	2013 Q3	2013 Q4	2014 Q1	2014 Q2	2014 Q3	2014 Q4	2015 Q1	2015 Q2	2015 Q3	2015 Q4
<b>Nuoma</b>	8,61	8,79	8,98	9,14	9,29	9,43	9,58	9,71	9,86	10,00	10,15	10,29
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	1 188	1 197	1 201	1 214	1 237	1 277	1 286	1 282	1 282	1 295	1 313	1 325
<b>Diskonto norma</b>	2,37%	2,12%	2,08%	1,99%	1,69%	1,69%	1,69%	1,69%	1,34%	1,34%	1,22%	1,17%
<b>Racionali kaina</b>	1 207	1 205	1 213	1 216	1 225	1 249	1 289	1 298	1 290	1 289	1 300	1 319

	2016 Q1	2016 Q2	2016 Q3	2016 Q4	2017 Q1	2017 Q2	2017 Q3	2017 Q4	2018 Q1	2018 Q2	2018 Q3	2018 Q4
<b>Nuoma</b>	10,32	10,36	10,39	10,43	10,43	10,43	10,43	10,43	10,75	11,08	11,42	11,71
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	1 338	1 365	1 392	1 410	1 428	1 441	1 457	1 467	1 468	1 502	1 492	1 512
<b>Diskonto norma</b>	1,12%	1,03%	0,99%	0,96%	0,93%	0,92%	0,87%	0,85%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%
<b>Racionali kaina</b>	1 329	1 341	1 368	1 395	1 413	1 431	1 443	1 459	1 469	1 470	1 503	1 493

	2019 Q1	2019 Q2	2019 Q3	2019 Q4	2020 Q1	2020 Q2	2020 Q3	2020 Q4	2021 Q1	2021 Q2	2021 Q3	2021 Q4
<b>Nuoma</b>	11,71	11,71	11,71	11,71	11,75	11,79	11,82	11,86	12,00	12,14	12,29	12,43
<b>Vidutinių apartamentų kaina</b>	1 534	1 555	1 570	1 582	1 600	1 645	1 661	1 719	1 776	1 808	1 880	1 884
<b>Diskonto norma</b>	0,84%	0,87%	0,89%	0,72%	0,69%	0,69%	0,85%	0,74%	0,55%	0,55%	0,55%	0,55%
<b>Racionali kaina</b>	1 513	1 535	1 557	1 570	1 582	1 599	1 648	1 661	1 716	1 774	1 806	1 878

**7 priedas Statistiniai duomenys Lietuvoje 2005 m. - 2021 m. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“, OECD, „Eurostats“ ir Lietuvos statistikos departamento duomenimis)**

Metai	Investicijos į NT plėtrą	Investicijos į NT viso	Investicijų į NT augimo tempas	BVP augimo tempas	Būsto statybos plotas	Ploto užbaigtumas	Būsto kaina
2005	494 774,50	3 037 439,50	23,00	9,53	987,70	349,90	859,08
2006	755 745,75	3 807 276,75	52,75	9,77	1 161,10	388,00	1 295,42
2007	1 128 887,25	5 045 410,00	49,37	7,58	854,40	526,70	1 607,67
2008	1 239 618,75	4 847 087,25	9,81	- 5,13	608,10	458,40	1 444,25
2009	813 580,00	4 275 986,00	- 34,37	- 14,63	273,70	305,00	975,92
2010	602 254,25	4 024 185,25	- 25,97	2,44	286,00	237,80	893,75
2011	757 513,25	4 374 718,75	25,78	7,26	310,00	205,90	1 000,42
2012	891 532,25	4 850 667,50	17,69	3,23	325,60	233,40	1 009,67
2013	960 298,75	5 008 751,50	7,71	1,46	360,50	250,40	1 210,92
2014	1 047 206,25	5 200 718,25	9,05	3,01	419,60	292,40	1 313,67
2015	1 000 991,50	5 403 352,00	- 4,41	1,85	521,20	397,40	1 420,33
2016	1 005 821,00	5 541 724,75	0,48	3,16	566,50	464,50	1 592,58
2017	1 075 050,00	5 893 600,25	6,88	5,79	696,80	539,00	1 715,67
2018	1 189 062,25	6 326 844,00	10,61	3,78	620,20	584,80	1 835,78
2019	1 244 705,25	6 680 743,25	4,68	3,74	694,80	658,30	1 944,10
2020	1 234 951,50	6 359 147,25	- 0,78	- 0,55	747,90	707,60	1 994,76
2021	1 267 772,75	6 859 913,50	2,66	8,01	792,40	612,60	2 138,33



**8 priedas. Statistiniai duomenys Lietuvoje 2005 m. - 2021 m. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“, OECD, „Eurostats“ ir Lietuvos statistikos departamento duomenimis)**

Metai	Gyventojų pajamos	NT pardavimo suma nuo BVP	NT pardavimo suma nuo BVP	Nuomos indeksas	Prekių mažmeninė prekyba kainų indeksas	NT pardavimo augimo tempas	NT pardavimo ploto augimo tempas
2005	153,50	10 052,72	1 821,76	55,87	75,07	0,22	0,26
2006	172,47	11 935,22	2 293,18	68,43	78,36	0,27	0,11
2007	191,41	14 412,14	2 821,90	86,77	84,81	0,14	0,36
2008	215,72	14 818,68	2 783,44	83,25	90,77	-	0,13
2009	205,04	12 265,69	2 156,46	57,16	90,22	-	0,33
2010	209,87	12 897,63	1 971,49	51,23	93,26	-	0,22
2011	223,50	14 624,73	2 320,91	62,28	97,39	0,27	0,13
2012	231,95	15 656,52	2 618,31	73,62	99,63	0,17	0,13
2013	249,51	16 568,12	2 757,30	83,98	103,76	-	0,07
2014	261,70	17 482,47	2 738,37	93,16	102,10	-	0,17
2015	276,02	17 890,69	2 924,11	100,00	100,00	-	0,36
2016	296,10	18 745,69	3 165,14	106,48	99,31	0,05	0,17
2017	311,81	20 676,22	3 537,32	114,28	102,87	0,21	0,16
2018	335,51	22 558,34	3 816,19	121,92	105,58	0,12	0,08
2019	355,94	24 120,13	4 183,03	130,68	105,39	0,06	0,13
2020	368,47	24 115,65	4 076,61	125,22	102,80	-	0,07
2021	384,93	27 566,29	4 648,64	129,88	115,61	0,09	0,13

**9 priedas. Statistiniai duomenys Latvijos 2005 m. - 2021 m. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“, OECD, „Eurostats“ ir Latvijos statistikos departamento duomenimis)**

Metai	Investicijos į NT plėtrą	Investicijos į NT viso	Investicijų į NT augimo tempas	BVP augimo tempas	Būsto statybos plotas	Ploto užbaigtumas	Būsto kaina
2005	886 226,40	4 710 747,00	22,97	10,72	1 188,00	660,43	1 465,33
2006	1 413 528,30	5 821 054,60	59,50	11,97	1 353,00	767,49	2 062,58
2007	1 532 498,60	6 154 030,30	8,42	9,94	1 488,22	797,13	2 270,92
2008	1 296 986,00	5 833 297,00	- 15,37	- 3,25	876,65	561,95	1 879,50
2009	776 594,30	4 327 333,00	- 40,12	- 14,26	528,00	461,15	908,50
2010	348 011,60	3 319 397,40	- 55,19	- 4,46	527,84	354,76	898,92
2011	443 841,00	5 070 326,60	27,54	2,57	642,26	361,35	942,17
2012	592 664,80	5 584 939,10	33,53	7,04	505,56	365,30	983,17
2013	529 303,10	5 528 363,30	- 10,69	2,01	695,48	402,19	999,58
2014	543 446,30	5 113 041,70	2,67	1,90	479,49	385,72	1 047,92
2015	498 203,60	5 020 555,40	- 8,33	3,89	330,00	329,39	1 052,08
2016	403 880,10	4 383 343,10	- 18,93	2,37	318,70	292,17	1 105,33
2017	667 591,50	5 205 384,10	65,29	3,31	342,38	349,82	1 184,50
2018	1 062 724,30	5 608 860,10	59,19	3,99	450,78	366,29	1 237,68
2019	1 227 298,40	6 692 715,80	15,49	2,57	560,51	410,75	1 290,34
2020	1 061 215,70	6 054 662,90	- 13,53	- 2,20	487,49	398,24	1 378,95
2021	1 171 506,20	6 908 952,50	10,39	4,06	462,00	353,77	1 528,30

**10 priedas. Statistiniai duomenys Latvijos 2005 m. - 2021 m. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“, OECD, „Eurostats“ ir Latvijos statistikos departamento duomenimis)**

Metai	Gyventojų pajamos	NT pardavimo suma nuo BVP	NT pardavimo suma nuo BVP	Nuomos indeksas	Prekių mažmeninė prekyba kainų indeksas	NT pardavimo augimo tempas	NT pardavimo ploto augimo tempas
2005	114,78	12 149,76	1 979,10	63,45	63,14	0,15	0,05
2006	131,64	15 229,11	3 022,98	70,71	69,67	0,14	0,16
2007	147,07	20 181,64	4 515,55	83,88	80,96	0,13	0,04
2008	163,13	22 088,35	4 708,48	104,63	90,42	- 0,01	- 0,30
2009	142,04	17 103,94	3 254,32	89,90	86,54	- 0,43	- 0,18
2010	147,83	16 096,74	2 409,02	77,38	88,87	- 0,20	- 0,23
2011	146,97	17 498,88	3 030,05	81,71	95,48	0,07	0,02
2012	160,64	19 402,67	3 566,13	89,53	98,86	0,18	0,01
2013	170,57	20 035,01	3 841,20	94,58	100,62	0,08	0,10
2014	180,29	20 802,87	4 188,83	99,26	101,03	0,13	- 0,04
2015	192,78	21 613,41	4 003,97	100,00	100,01	- 0,01	- 0,15
2016	208,55	22 166,90	4 023,28	98,62	97,53	- 0,16	- 0,11
2017	221,52	23 574,40	4 300,20	98,27	99,88	0,16	0,20
2018	236,22	25 307,38	4 756,25	102,37	104,18	0,24	0,05
2019	252,93	26 722,97	4 978,82	107,12	106,10	0,03	0,12
2020	262,19	26 436,59	4 939,81	104,81	103,79	0,04	- 0,03
2021	285,94	29 439,66	4 871,09	106,46	117,71	- 0,07	- 0,11

**11 priedas. Statistiniai duomenys Estijoje 2005 m. - 2021 m. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“, OECD, „Eurostats“ ir Estijos statistikos departamento duomenimis)**

Metai	Investicijos į NT plėtrą	Investicijos į NT viso	Investicijų į NT augimo tempas	BVP augimo tempas	Būsto statybos plotas	Ploto užbaigtumas	Būsto kaina
2005	494 774,50	3 037 439,50	23,00	9,53	987,70	349,90	859,08
2006	755 745,75	3 807 276,75	52,75	9,77	1 161,10	388,00	1 295,42
2007	1 128 887,25	5 045 410,00	49,37	7,58	854,40	526,70	1 607,67
2008	1 239 618,75	4 847 087,25	9,81	- 5,13	608,10	458,40	1 444,25
2009	813 580,00	4 275 986,00	- 34,37	- 14,63	273,70	305,00	975,92
2010	602 254,25	4 024 185,25	- 25,97	2,44	286,00	237,80	893,75
2011	757 513,25	4 374 718,75	25,78	7,26	310,00	205,90	1 000,42
2012	891 532,25	4 850 667,50	17,69	3,23	325,60	233,40	1 009,67
2013	960 298,75	5 008 751,50	7,71	1,46	360,50	250,40	1 210,92
2014	1 047 206,25	5 200 718,25	9,05	3,01	419,60	292,40	1 313,67
2015	1 000 991,50	5 403 352,00	- 4,41	1,85	521,20	397,40	1 420,33
2016	1 005 821,00	5 541 724,75	0,48	3,16	566,50	464,50	1 592,58
2017	1 075 050,00	5 893 600,25	6,88	5,79	696,80	539,00	1 715,67
2018	1 189 062,25	6 326 844,00	10,61	3,78	620,20	584,80	1 835,78
2019	1 244 705,25	6 680 743,25	4,68	3,74	694,80	658,30	1 944,10
2020	1 234 951,50	6 359 147,25	- 0,78	- 0,55	747,90	707,60	1 994,76
2021	1 267 772,75	6 859 913,50	2,66	8,01	792,40	612,60	2 138,33

**12 priedas. Statistiniai duomenys Estijoje 2005 m. - 2021 m. laikotarpiu (sudaryta autoriaus, remiantis „Ober-haus“, OECD, „Eurostats“ ir Estijos statistikos departamento duomenimis)**

Metai	Gyventojų pajamos	NT pardavimo suma nuo BVP	NT pardavimo suma nuo BVP	Nuomos indeksas	Prekių mažmeninė prekyba kainų indeksas	NT pardavimo augimo tempas	NT pardavimo ploto augimo tempas
2005	153,50	10 052,72	1 821,76	55,87	75,07	0,22	0,26
2006	172,47	11 935,22	2 293,18	68,43	78,36	0,27	0,11
2007	191,41	14 412,14	2 821,90	86,77	84,81	0,14	0,36
2008	215,72	14 818,68	2 783,44	83,25	90,77	- 0,13	- 0,13
2009	205,04	12 265,69	2 156,46	57,16	90,22	- 0,30	- 0,33
2010	209,87	12 897,63	1 971,49	51,23	93,26	- 0,09	- 0,22
2011	223,50	14 624,73	2 320,91	62,28	97,39	0,27	- 0,13
2012	231,95	15 656,52	2 618,31	73,62	99,63	0,17	0,13
2013	249,51	16 568,12	2 757,30	83,98	103,76	- 0,00	0,07
2014	261,70	17 482,47	2 738,37	93,16	102,10	- 0,02	0,17
2015	276,02	17 890,69	2 924,11	100,00	100,00	- 0,03	0,36
2016	296,10	18 745,69	3 165,14	106,48	99,31	0,05	0,17
2017	311,81	20 676,22	3 537,32	114,28	102,87	0,21	0,16
2018	335,51	22 558,34	3 816,19	121,92	105,58	0,12	0,08
2019	355,94	24 120,13	4 183,03	130,68	105,39	0,06	0,13
2020	368,47	24 115,65	4 076,61	125,22	102,80	- 0,06	0,07
2021	384,93	27 566,29	4 648,64	129,88	115,61	0,09	- 0,13

13 priedas. SPSS programos KMO ir Bartlett's testų rezultatai Estijoje (sudaryta darbo autorias)

### KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,567
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	50,751
	df	21
	Sig.	<,001

**14 priedas. SPSS programos variacijos ir savųjų reikšmių rezultatai Estijoje (sudaryta darbo autorius)**

<b>Total Variance Explained</b>							
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings <sup>a</sup>
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	3,194	45,624	45,624	3,194	45,624	45,624	3,125
2	1,450	20,720	66,344	1,450	20,720	66,344	1,588
3	,877	12,526	78,871				
4	,676	9,663	88,534				
5	,554	7,915	96,450				
6	,178	2,538	98,988				
7	,071	1,012	100,000				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. When components are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

## Component Matrix<sup>a</sup>

	Component	
	1	2
ESX5	,946	-,058
ESX4	,922	,103
ESX1	,691	,464
ESX7	,554	-,359
ESX2	,552	-,024
ESX6	,309	,743
ESX3	,513	-,735

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 2 components extracted.



16 priedas. SPSS programos KMO ir Bartlett's testų rezultatai Latvijoje (sudaryta darbo autorias)

### KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,509
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	45,819
	df	21
	Sig.	,001

**17 priedas. SPSS programos variacijos ir savųjų reikšmių rezultatai Latvijoje (sudaryta darbo autoriaus)**

**Total Variance Explained**

Component	Total	Initial Eigenvalues		Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings <sup>a</sup>
		% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	2,729	38,991	38,991	2,729	38,991	38,991	2,157
2	1,603	22,906	61,897	1,603	22,906	61,897	1,646
3	1,306	18,653	80,550	1,306	18,653	80,550	2,223
4	,655	9,361	89,911				
5	,391	5,588	95,499				
6	,232	3,320	98,819				
7	,083	1,181	100,000				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. When components are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

18 priedas. SPSS programos komponentų matrica Latvijoje (sudaryta darbo autoriaus)

### Component Matrix<sup>a</sup>

	Component		
	1	2	3
LVX4	,889	-,117	,312
LVX1	,785	,342	,189
LVX6	,711	,111	-,607
LVX5	,706	-,183	-,491
LVX7	,199	,822	,048
LVX2	-,052	,736	,303
LVX3	,525	-,457	,684

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 3 components extracted.

19 priedas. SPSS programos KMO ir Bartlett's testų rezultatai Lietuvoje (prieš korekcijas)  
(sudaryta darbo autoriaus)

### KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,502
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	64,878
	df	21
	Sig.	<,001

**20 priedas. SPSS programos variacijos ir savųjų reikšmių rezultatai Lietuvoje (prieš korekcijas) (sudaryta darbo autoriaus)**

**Total Variance Explained**

Component	Total	Initial Eigenvalues		Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings <sup>a</sup>
		% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	2,948	42,118	42,118	2,948	42,118	42,118	2,626
2	1,628	23,256	65,374	1,628	23,256	65,374	2,128
3	1,085	15,505	80,879	1,085	15,505	80,879	1,101
4	,806	11,520	92,399				
5	,392	5,597	97,997				
6	,102	1,463	99,460				
7	,038	,540	100,000				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. When components are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

21 priedas. SPSS programos komponentų matrica Lietuvoje (prieš korekcijas) (sudaryta darbo autoriaus)

### Component Matrix<sup>a</sup>

	Component		
	1	2	3
VAR00004	,963	,008	-,084
VAR00005	,815	,493	-,053
VAR00001	,740	,538	,194
VAR00003	,709	-,413	,134
VAR00006	-,491	,805	,005
VAR00002	,077	-,375	,743
VAR00007	,246	-,369	-,684

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 3 components extracted.

22 priedas. SPSS programos KMO ir Bartlett's testų rezultatai Lietuvoje (po korekcijų)  
(sudaryta darbo autoriaus)

### **KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,538
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	61,197
	df	10
	Sig.	<,001

**23 priedas. SPSS programos variacijos ir savųjų reikšmių rezultatai Lietuvoje (po korekcijų)  
(sudaryta darbo autoriaus)**

**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings <sup>a</sup>
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	2,904	58,081	58,081	2,904	58,081	58,081	2,614
2	1,480	29,600	87,681	1,480	29,600	87,681	2,057
3	,440	8,804	96,486				
4	,133	2,660	99,146				
5	,043	,854	100,000				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. When components are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.



24 priedas. SPSS programos komponentų matrica Lietuvoje (prieš korekcijas) (sudaryta darbo autoriaus)

## Component Matrix<sup>a</sup>

	Component	
	1	2
VAR00004	,956	-,032
VAR00005	,839	,448
VAR00001	,767	,531
VAR00003	,702	-,527
VAR00006	-,451	,848

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 2 components extracted.

**25 priedas. SPSS programos faktorių balai Estijoje (sudaryta darbo autoriaus)**

Metai	F1	F2
2005	0,83	- 1,94
2006	2,35	- 1,15
2007	1,80	1,19
2008	1,03	1,21
2009	- 0,19	- 0,44
2010	- 1,66	- 1,70
2011	- 1,09	- 0,72
2012	- 0,12	- 0,79
2013	- 0,23	- 0,24
2014	- 0,49	0,15
2015	- 0,69	0,18
2016	- 0,37	0,37
2017	0,02	0,27
2018	- 0,01	0,63
2019	- 0,21	0,99
2020	- 0,53	1,27
2021	- 0,46	0,71

**26 priedas. SPSS programos faktorių balai Latvijoje (sudaryta darbo autoriaus)**

Metai	F1	F2	F3
2005	1,431	0,554	0,226
2006	1,867	0,686	- 0,866
2007	1,978	- 0,223	- 1,559
2008	0,629	0,203	- 1,849
2009	- 0,751	0,397	- 0,660
2010	- 0,119	0,218	1,959
2011	0,403	- 0,082	1,720
2012	- 0,358	- 0,117	0,727
2013	0,407	- 2,998	0,522
2014	- 0,727	- 0,332	- 0,351
2015	- 1,230	- 0,706	- 0,225
2016	- 1,163	- 0,956	- 0,265
2017	- 1,138	1,148	0,281
2018	- 0,432	1,724	- 0,084
2019	- 0,171	0,289	- 0,224
2020	- 0,422	0,051	- 0,278
2021	- 0,202	0,143	0,926

**27 priedas. SPSS programos faktorių balai Lietuvoje (sudaryta darbo autoriaus)**

Metai	F1	F2
2005	0,53	- 1,19
2006	1,42	- 1,39
2007	2,21	- 1,22
2008	1,90	- 0,26
2009	- 0,03	0,34
2010	- 0,89	- 1,14
2011	- 1,25	- 0,58
2012	- 1,03	- 0,89
2013	- 0,99	- 0,81
2014	- 0,46	0,05
2015	- 0,47	0,62
2016	0,01	1,06
2017	- 0,39	0,88
2018	- 0,37	0,96
2019	- 0,30	1,24
2020	0,16	1,65
2021	- 0,04	0,67