



LIETUVOS BANKAS
EUROSISTEMA

TEMINIŲ STRAIPSNIŲ SERIJA

2015 m. Nr. 6

KREDITAVIMĄ LEMIANTYS VEIKSNIAI IR JO SĄRYŠIAI SU EKONOMINIAIS PROCESAIS

KREDITAVIMĄ LEMIANTYS VEIKSNIAI IR JO SĄRYŠIAI SU EKONOMINIAIS PROCESAIS

Parengė: Tomas Ramanauskas, Laurynas Naruševičius, Skirmantė Matkėnaitė, Nijolė Valinskytė, Virgilijus Rutkauskas

© Lietuvos bankas, 2015

Leidžiama perspausdinti švietimo ir nekomerciniais tikslais, jei nurodomas šaltinis.

Šiame tyrime išreikšti požiūriai ir vertinimai yra asmeninė autoriaus(-ių) nuomonė, nebūtinai atitinkanti oficialią Lietuvos banko poziciją

Adresas

Gedimino pr. 6

LT-01103 Vilnius

www.lb.lt

info@lb.lt

Turinys

Ivadas	4
1. Kredito modeliavimo apžvalga	4
2. Kredito kaita ir kredito rodiklių pasirinkimas sudarant modelius	6
3. Kredito modeliavimas pasitelkiant VECM modelius	7
3.1. Bazinė kredito pasiūlos ir paklausos sistema	7
3.2. Įmonių kreditavimo ir investavimo sąryšių modelis	8
3.3. Kredito finansavimo modelis	10
3.4. Kredito ir ekonomikos disbalansų sąryšio modelis	11
4. Kredito pasiūlos ir paklausos nepusiausvyros modelis	13
5. Panelinių duomenų kredito veiksmų modelis	14
Išvados	15
Literatūra	17
Priedas 1. VECM modelių specifikacijos	18
1.1. Bazinė kredito pasiūlos ir paklausos sistema	18
1.2. Įmonių kreditavimo ir investavimo sąryšių modelis	19
1.3. Kredito finansavimo modelis	20
1.4. Kredito ir ekonomikos nesubalansuotumų sąryšių modelis	21
Priedas 2. Nepusiausvyros modelio vertinimas	23
Priedas 3. Taikomų ekonometrinių modelių aprašymai	24
3.1. Vektorinis paklaidų korekcijos modelis	24
3.2. Kredito paklausos ir pasiūlos nepusiausvyros modelis	24
3.3. Panelinių duomenų modelis	25

Santrauka

Eurosistemos vykdoma pinigų politika bei Lietuvos banko taikomos mikro- ir makroprudencinės politikos priemonės reikšmingai veikia Lietuvos kredito rinkos raidą. Tačiau kad tas poveikis būtų efektyvus ir juo būtų užtikrinama tvari kredito rinkos plėtra, būtina tirti, kokie dėsningumai galioja šioje rinkoje, kokie yra kredito sąryšiai su makroekonominiais veiksniais, kurie veiksniai daugiausia lemia kredito rinkos aktyvumą. Šiame straipsnyje nagrinėjami šie klausimai, pasitelkiant keletą paprastų empirinių modelių. Keturi vektoriniai paklaidų koregavimo modeliai skirti analizuoti dinaminis ir kointegravimo sąryšius tarp kredito ir įvairių makroekonominių kintamųjų. Remiantis vadinamuoju nepusiausvyros modeliu taip pat nagrinėjami pasiūlos ir paklausos veiksniai Lietuvos kredito rinkoje pastarąjį dešimtmetį. Taikant panelinių duomenų regresijos modelį siekiama paaiškinti bankų kreditavimo aktyvumą, jį siejant tiek su makroekonominiais, tiek su konkrečių bankų rodikliais.

Vektorinių paklaidų koregavimo modelių rezultatai patvirtina, kad kredito rinkos aktyvumas yra gana glaudžiai susijęs su būsto kainomis ir bendru ekonominiu aktyvumu lygiu, tačiau empirinis sąryšis tarp kreditavimo ir nominaliųjų palūkanų normų gana silpnas: kredito bumu metu pamažu didėjančios palūkanų normos beveik neslopino kreditavimo aktyvumo, o po krizės išskirtinai palankių palūkanų aplinka nesukėlė staigaus kredito rinkos atsigavimo. Vienas iš esminių veiksnių, lėmusių spartų kredito augimą didžiąją dalį praėjusio dešimtmečio, buvo žemas pradinis kainų lygis (jis savo ruožtu susijęs su žemu algų ir įsiskolinimo lygiu), dėl kurio šalis turėjo stiprų nominaliosios konvergencijos ir kredito rinkos augimo potencialą.

Vektorinių paklaidų koregavimo modeliais pagrįsta analizė taip pat leidžia daryti įdomias išvagas apie kredito vaidmenį abipusio priešastingumo sąryšiuose su kitais ekonominiais kintamaisiais. Empirinė analizė rodo, kad gausus ir pigus kreditas gali stipriai lemti būsto kainų didėjimą, o būsto kainų didėjimo teigiamas poveikis kreditavimo aktyvumui gerokai silpnesnis. Kredito aktyvumo svyravimai taip pat kur kas geriau padeda paaiškinti indėlių apimties svyravimus negu indėliai – kredita. Kredito aktyvumo šokai lemia investicijų, įmonių pajamų ir bendro ekonomikos aktyvumo padidėjimą, tačiau padeda paaiškinti gana nedidelę šių kintamųjų variacijos dalį. Spartus kredito augimas neretai yra svarbi ekonominių nesubalansuotumų, tokių kaip perteklinis einamosios sąskaitos deficitas, formavimosi sąlyga.

Kredito pasiūlos ir paklausos nepusiausvyros modelio rezultatai patvirtina, kad kredito pasiūla teigiamu priklausomybės ryšiu susijusi su kapitalo grąža, bankų grynuoju skolinimusi iš užsienio ir neigiamu ryšiu susijusi su palūkanų maržomis. Taip pat pažymėtina, kad prieš finansinę krizę kredito pasiūla buvo teigiamu ryšiu susijusi su bankų sistemos kapitalo lygiu, tačiau šio sąryšio nebeliko po krizės, kuomet buvo pasiektas aukštas visos bankų sistemos kapitalo lygis. Kredito paklausa yra teigiamos priklausomybės ryšiu susijusi su realiuoju ekonomikos aktyvumu bei investicijomis, o neigiamai susijusi su būsto kainomis ir realiosiomis palūkanų normomis. Panelinių duomenų regresijos modelio rezultatai iš esmės panašūs. Pažymėtina, kad modelio rezultatai nerodo žymių skirtumų tarp užsienio kapitalo ir kitų (šalies investuotojų valdomų) bankų grupių, išskyrus tai, kad užsienio kapitalo bankai turi realias galimybes padidinti savo kreditavimo apimtį skolindamiesi iš patronuojančiųjų institucijų.

Raktiniai žodžiai: kredito rinka, kreditavimo apimtis, kredito paklausa, kredito pasiūla, pusiausvyra, vektorinis paklaidų koregavimo modelis.

Summary

Monetary policy conducted by the Eurosystem, as well as micro- and macroprudential regulation implemented by the Bank of Lithuania have a significant impact on credit market developments in Lithuania. In order to ensure effectiveness of policy interventions it is necessary to gain a deeper understanding about the workings of the local credit market, its empirical regularities, relationship between credit and the broader economy, and key drivers behind credit market activity. The current paper is aimed at addressing some of these issues. To this end, we develop a suite of simple empirical models: four vector error-correction models (VECMs) allow us to analyse dynamic and cointegrating relationships between credit and various macroeconomic variables, a disequilibrium model sheds light on credit supply and demand conditions in Lithuania over the last decade, whereas a panel regression model explains bank lending activity with the help of both macroeconomic and bank-specific variables.

VECM results suggest that the Lithuanian credit market activity is quite closely linked to housing prices and the overall level of economic activity. In contrast, the role of nominal interest rates in determining credit activity over the financial cycle was found to be quite modest: during the credit boom, gradually rising interest rates had little dampening effect on credit market activity, whereas in the post-crisis period extremely favourable interest environment did not promptly ignite credit market buoyancy. One of the more important drivers behind strong credit growth during the better half of the previous decade was a low initial price level (also linked to low initial wage and indebtedness levels), which created strong potential for nominal convergence and credit market deepening.

VECM analysis also provides interesting insights on the role of credit in endogenous relationships with other economic variables. There are indications that plentiful and cheap credit might lead to increases in house prices, whereas the positive impact of rising house prices on credit is less pronounced. Likewise, credit fluctuations do a much better job in explaining variation in bank deposits than vice versa. Positive credit shocks also lead to positive changes in investment, corporate earnings and overall economic activity but credit developments can explain only a relatively small part of the general variation in these variables. Strong credit growth is a precursor to a rise in economic imbalances, for instance, in the form of current account deficits.

Credit supply and demand disequilibrium model reveals that credit supply in Lithuania positively depends on the rates of return on capital, banks' net borrowing from abroad and housing prices and negatively depends on interest rate margins. Also, prior to the financial crisis credit supply was positively related to the level of capital in the banking system but it was no longer the case after the crisis when the system as a whole became very well capitalised. Credit demand is positively related to real economic activity and investment and negatively linked to housing prices and real interest rates. The panel regression model yields quite similar results. Notably, the model does not show significant differences in the lending activity of domestically and foreign-owned banks, except that the latter can effectively boost their lending activity by borrowing from their parent institutions.

Keywords: credit market, lending volume, credit demand, credit supply, equilibrium, vector error correction model.

Vienas svarbiausių centrinių bankų vykdomos makroprudencinės politikos tikslų yra švelninti kredito ciklus. Kreditui augant pernelyg sparčiai, susidaro nekilnojamojo turto burbulai, kapitalas paskirstomas neefektyviai, perteklinis įsiskolinimas silpnina ūkio plėtros potencialą, didėja finansų krizės ir gilaus ekonominio nuosmukio rizika. Ir priešingai, jei kredito rinkoje vyrauja sąstingis, ūkio plėtros potencialas nėra optimaliai panaudojamas: nesuteikus finansavimo, galintys būti pelningi verslo projektai lieka neįgyvendinti, namų ūkiai neturi pakankamai galimybių tolygiai per gyvenimo ciklą paskirstyti vartojimo išlaidų, ir taip gali nusistovėti neoptimaliai žemo lygio visuminės paklausos ir pasiūlos pusiausvyra. Šalies kredito rinką bei jos sąlygas reikšmingai veikia Eurosistemos vykdoma pinigų politika, taip pat Lietuvos banko taikomos mikro- ir makroprudencinės politikos priemonės, tačiau kad tas poveikis būtų efektyvus ir skatintų tvarią ūkio plėtrą, būtina nuolat stebėti šalies kredito rinkos empirinius dėsningumus, aiškintis, koks kredito aktyvumo lygis yra tvarus, nagrinėti kreditavimo ir kitų makroekonominių procesų sąryšius.

Kredito rinkos procesai pasižymi aukštu endogeniškumo lygiu, t. y. ūkio kreditavimas labai priklauso nuo makroekonominių sąlygų, bet kartu šie procesai turi didelę įtaką makroekonominiams procesams, ir tai sukelia ekonometrinių problemų kuriant struktūrinius modelius. Todėl, atliekant pirminę empirinę analizę, pravartu taikyti vektorinius paklaidų koregavimo modelius (angl. vector error-correction models, VECM). Taikant juos, galima tinkamai atsižvelgti į endogeniškumo problemas, nagrinėti nestacionarius kintamuosius, atskleisti ekonomiškai galimus pagrįsti ilgojo laikotarpio pusiausvyros (kointegravimo) sąryšius, taip pat kredito kaitą lemiančius veiksnius ir kredito rinkos sukrėtimų poveikį kitiems ūkio procesams.

Šio straipsnio tikslas – atlikti pirminę empirinę šalies kredito rinkos procesų analizę. Pasitelkiant VECM metodologiją, sudaromi keturi modeliai: 1) bazinė kredito pasiūlos ir paklausos sistema; 2) įmonių kreditavimo ir investavimo sąryšio modelis; 3) kredito finansavimo modelis; 4) kredito ir ekonomikos disbalansų sąryšio modelis. VECM modeliai puikiai tinka pradinėms įžvalgoms apie kredito rinkos empirinius dėsningumus susidaryti, tačiau atliekant tolesnę ekonominę analizę tikslinga remtis ekonometriniais modeliais, sudarančiais galimybę įtraukti daugiau tiek ekonominių, tiek fiktyviųjų kintamųjų, daryti papildomas ekonomines prielaidas.

VECM nustačius bazinius empirinius kredito rinkos dėsningumus, sudaromas struktūrinis nepusiausvyros modelis (angl. disequilibrium model), skirtas bankų kredito pasiūlai ir paklausai tirti. Sistemiskai vertinamas nepusiausvyros modelis grindžiamas prielaida, kad faktinę kreditavimo apimtį lemia arba kredito pasiūla, arba paklausa, t. y. būtent tas kintamasis, kurio reikšmė yra mažesnė. Šis modelis leidžia retrospektyviai įvertinti paklausos ir pasiūlos disbalansus kredito rinkoje, nustatyti konkrečių pasiūlos ir paklausos veiksnių įtaką skirtingose finansinio ciklo fazėse, įvertinti faktiškai taikytų makroprudencinės politikos priemonių poveikį.

Kad paaiškėtų, kaip kreditavimo procesai priklauso nuo vieno ar kito banko ypatybių, nepusiausvyros modelis pertvarkomas į redukuotosios formos (vienos lygties) panelinių duomenų regresijos modelį (angl. panel data regression model), leidžiantį visos bankų sistemos rodiklius, pavyzdžiui, kreditavimo aktyvumo rodiklį, kapitalo ar pelningumo lygį, pakeisti atskirų bankų rodikliais.

1. Kredito modeliavimo apžvalga

Kreditas, jo pokyčius lemiantys veiksniai, kredito ir ekonomikos ryšys – mokslinėje literatūroje plačiai nagrinėjamos temos. Atsižvelgiant į keliamą tikslą, duomenų tipą ar imties dydį, taikomi skirtingi tyrimo metodai. Vertinant kelių šalių duomenis, paprastai pasitelkiami panelinių duomenų modeliai, o tiriant kredito sąryšius su kitais ekonominiais rodikliais – vektorinės autoregresijos (VAR) arba VECM modeliai; nepusiausvyros modeliai taikomi tiriant kredito paklausos ir pasiūlos svarbą kredito raidai.

Lietuvoje ir kitose Baltijos šalyse, kaip ir daugelyje Vidurio ir Rytų Europos (VRE) šalių, 2000–2007 m. sparčiai augo kreditas privačiam sektoriui. Šiam laikotarpiui skirta nemažai dėmesio ir mokslinėje literatūroje (Cottarelli ir kt. 2003; Boissay ir kt. 2005; Egert ir kt. 2006; Kiss ir kt. 2006; Bakker, Gulde 2010; Coudert, Pouvelle 2010). Siekta nustatyti veiksnius, kurie skatina spartų kredito augimą, ir atsakyti į klausimą, ar tokia kredito rinkos raida yra tvari, ar ji dera su visos ekonomikos raida. Vienas iš kilusių sunkumų – apibrėžti, kada kredito augimas yra perteklinis. Teoriškai jis gali būti apibrėžiamas kaip perteklinis, kai finansuojami rizikingi projektai, kurie vėliau virsta blogomis paskolomis ir kelia grėsmę šalies finansiniam stabilumui, arba kai kredito palaikoma vidaus paklausa leidžia susidaryti nuolatiniam einamosios sąskaitos deficitui ir dėl to galiausiai susikaupia netvari skola užsieniui (Boissay ir kt. 2005). Vis dėlto empiriškai įvertinti ar prognozuoti perteklinį kredito augimą yra sudėtingas uždavinys. Nėra bendro sutarimo, kokius metodus reikėtų taikyti siekiant įvertinti kredito raidos tvarumą.

Nagrinėjant ilgalaikę kredito lygio pusiausvyrą VRE šalyse, buvusią ekonominio aktyvumo ir spartaus kredito augimo laikotarpiu, pusiausvyros lygčių koeficientai dažnai grindžiami išsivysčiusių šalių duomenimis. C. Cottarelli ir kt. (2003), B. Egertas ir kt. (2006), G. Kissas ir kt. (2006), pasitelkę panelinių duomenų modelius, įvertino išsivysčiusių šalių BVP ir kredito santykio priklausomybę nuo BVP, palūkanų normų, infliacijos bei kitų rodiklių ir, pusiausvyros lygio koeficientus taikydami VRE šalių duomenims, siekė įvertinti, koks yra kredito augimo tvarumas šiose šalyse. C. Cottarelli ir kt. (2003) darbe nagrinėjami kredito duomenys nuo 1994 m. iki 2002 m. ir teigiama, kad spartų kredito privačiam sektoriui išaugimą lėmė finansų rinkų plėtotė bei nagrinėjamų šalių perėjimas prie rinkos ekonomikos. Pateikiama išvada, kad analizuojamuoju laikotarpiu kredito augimas tose šalyse nebuvo perteklinis. B. Egertas ir kt. (2006), tirdami kredito duomenis nuo 1993 m. iki 2004 m. pabaigos, siekė įvertinti kredito ir BVP santykio ilgalaikės pusiausvyros lygį. Daryta išvada, kad Kroatijoje 2004 m. pusiausvyros lygis buvo pasiektas, o kelios kitos šalys (Bulgarija, Estija, Vengrija, Latvija ir Slovėnija) buvo priartėjusios prie pu-

siausvyros. B. Egerto ir kt. (2006) vertinimu, Lietuvos BVP ir kredito santykis 2004 m. vis dar buvo gerokai mažesnis nei pusiausvyros lygis. B. Kissas ir kt. (2006) Latviją ir Estiją išskyrė kaip šalis, kuriose kredito augimas galėtų būti laikomas pertekliniu, ir jį daugiausia siejo su namų ūkių įsiskolinimo didėjimu. V. Coudert ir C. Pouvelle (2010) atlikta analizė rodo, kad VRE šalyse 2006–2007 m. vyko ekonominės konvergencijos procesai, tačiau jais negalima paaiškinti tokio spartaus to laikotarpio kreditavimo apimties didėjimo. Šiame darbe teigiama, kad nustatyti, kiek perteklinis kredito augimas lėmė finansų krizę, sudėtinga, ją iš dalies lėmė pasaulinėje finansų rinkoje vykę procesai.

Daugelis ekonominių sąryšių yra vienalaikiai, pavyzdžiui, makroekonominė aplinka veikia kreditavimo procesus, tačiau kredito pokyčiai tuo pat metu daro įtaką makroekonominiams rodikliams. Todėl tyrimams dažnai taikomi VAR (Goodhart, Hofmann 2008; Busch ir kt. 2010) arba VECM modeliai (Calza ir kt. 2003; Gambacorta, Rossi 2007), leidžiantys atsižvelgti į duomenų vienalaikiškumą. Į tokius modelius dažniausiai įtraukiamas kredito kintamasis, realusis BVP, infliacija, palūkanų normos ir keletas kitų kintamųjų. VAR ir VECM modeliai padeda atsakyti į klausimą, kaip reaguoja visa sistema, pasikeitus vienam iš kintamųjų.

Analizuodami agreguotus euro zonos šalių duomenis, A. Calza ir kt. (2003) nustatė, kad paskolų portfelio apimties nuokrypis nuo modelių nustatytos ilgalaikės tendencijos gali suteikti informacijos apie būsimus infliacijos pokyčius. L. Gambacorta ir C. Rossi (2007) tyrė, kaip euro zonos bankų skolinimas priklauso nuo pinigų politikos pokyčių, ir padarė išvadą, kad pinigų politikos griežtinimas kredito, BVP ir infliacijos pokyčiams turi didesnį poveikį nei jos švelninimas. C. Goodharto ir B. Hofmanno (2008) straipsnyje nagrinėjamas 1970–2006 m. išsivysčiusiose šalyse buvęs ryšys tarp pinigų kiekio, bankų kreditavimo apimties, būsto kainų ir ekonominio aktyvumo. Nustatyta, kad ryšys tarp būsto kainų ir pinigų kiekio bei kreditavimo apimties buvo stipresnis 1985–2006 m. Be to, būsto kainos labiau reaguoja į pinigų kiekio ir bankų kreditavimo apimties pokyčius vykstant būsto kainų bumui. Nagrinėdami Vokietijos paskolų ne finansų įmonių duomenis, U. Buschas ir kt. (2010) siekė nustatyti, kokią įtaką kreditavimo aktyvumui turi paskolų pasiūlos ir pinigų politikos pokyčiai. Straipsnyje teigiama, kad laikotarpiui nuo 2008 m. rudens būdingi neigiami paskolų pasiūlos šokai, tačiau pinigų politikos pokyčių poveikis tuo laikotarpiu yra nereikšmingas.

Aktyviai nagrinėjamos ir tokios problemos kaip kredito suvaržymas (angl. credit crunch) priežastys, kredito paklausos ir pasiūlos veiksniai (Pazarbasioglu 1996; Ghosh, Ghosh 1999; Allain, Oulidi 2009; Čeh ir kt. 2011). Kredito suvaržymas paprastai apibrėžiama kaip padėtis, kai bendras kreditavimo apimties lygis yra ribojamas nepakankamos pasiūlos ir net didesnės palūkanų normos nepadidina bankų polinkio skolinti, t. y. nenaikina kredito pasiūlos ir paklausos disbalanso. Šiais tyrimais siekiama įvertinti kredito paklausos ir pasiūlos svarbą kreditavimo apimties kaitai. Atliekant juos, dažnai taikomi ekonometriniai nepusiausvyros modeliai, padedantys sisteminio vertinimo metodais įvertinti paklausą ir pasiūlą, nustatyti perteklinės pasiūlos ar paklausos laikotarpius. Nepusiausvyros modeliai dažniausiai vertinami pasitelkiant didžiausiojo tikėtimumo metodą, remiantis G. S. Maddalos ir F. Nelsono (1974) atliktu tyrimu.

Pasitelkdamas nepusiausvyros modelį, C. Pazarbasioglu (1996) siekė nustatyti, ar po 1991–1992 m. Suomijoje vykusios bankų krizės šalyje susidarė kredito suvaržymas. Straipsnyje daroma išvada, kad kredito mažėjimą Suomijoje daugiausia lėmė paklausos sumažėjimas dėl didelio kredito gavėjų įsiskolinimo vykstant krizei, o kredito pasiūla sumažėjo dėl sumenkusios turto vertės ir bankų poreikio stiprinti kapitalą. A. R. ir S. R. Ghoshai (1999) šį metodą pritaikė nagrinėdami trijose Rytų Azijos valstybėse (Indonezijoje, Pietų Korėjoje ir Tailande) buvusį kreditavimo aktyvumą per 1997–1998 m. Azijos krizę. Autoriai teigė, kad padidėjusios palūkanų normos ir sumažėjęs ekonominis aktyvumas lėmė realiojo kredito paklausos nuosmukį. Todėl tose šalyse kreditavimo apimtis sumažėjo, tačiau toks sumažėjimas nebuvo kredito suvaržymas. H. Nehlsas ir T. Schmidtas (2003) taikė nepusiausvyros modelį, kad įvertintų kredito raidą 2001–2002 m. Vokietijoje, ir įvertino, kad kredito paklausa 2002 m. gerokai viršijo įvertintą kredito pasiūlą. Straipsnyje teigiama, kad bankų sektoriaus pajamų sumažėjimas ir tuo metu įvykęs akcijų biržos nuosmukis buvo pagrindinės priežastys, lėmusios bankų nenorą skolinti. Daroma išvada, kad dėl bankų skolinimo suvaržymo ilgiau trunka nepalanki ekonominė situacija, nes investiciniai projektai atidedami arba nutraukiami. A. M. Čehas ir kt. (2011) nepusiausvyros modelį taikė analizuodami kredito pasiūlą ir paklausą Kroatijoje lėmusius veiksnius. Straipsnyje skiriami trys kredito raidos periodai. Nuo 2000 iki 2002 m. vyravo kredito rinkos pusiausvyra, t. y. pasiūla atitiko paklausą. Dideli užsienio kapitalo srautai nuo 2002 m. pabaigos iki 2008 m. vidurio leido bankams skolinti daugiau, nei reikėjo paklausai patenkinti. Trečiasis periodas prasidėjo kartu su Lehman Brothers bankrotu ir truko iki 2010 m. Šiuo laikotarpiu kredito paklausa nebuvo tenkinama, taigi kredito suvaržymo būta.

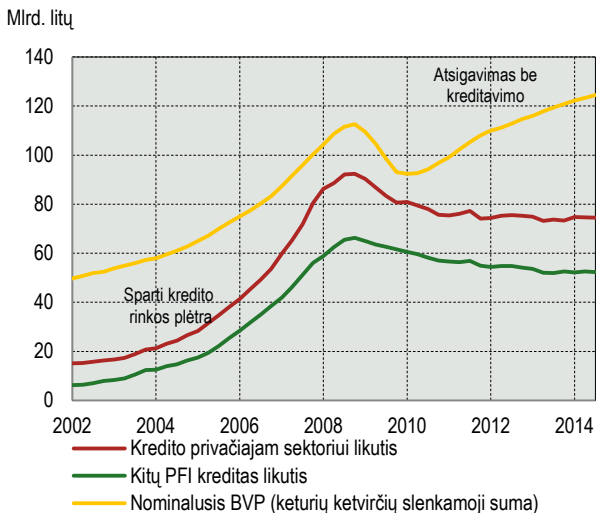
G. Everaerto ir kt. (2015) straipsnyje, pasitelkiant tiek panelinių duomenų, tiek nepusiausvyros modelius, nagrinėjami kredito pasiūlos ir paklausos veiksniai Vidurio, Rytų ir Pietryčių Europos šalyse. Panelinių duomenų modeliui naudojami 2001–2011 m. laikotarpio 400 bankų iš 20 šalių duomenys. Atlikto tyrimo rezultatai rodo, kad kredito augimą lemia tiek paklausos, tiek pasiūlos veiksniai, tačiau šių veiksmių svarba laikui einant kinta. Laikotarpiu po finansų krizės kredito augimas labiau priklauso nuo pasiūlos veiksmių pokyčių, o jautrumas paklausos veiksmių, ypač makroekonominių rodiklių, pokyčiams yra sumažėjęs. Taikydami nepusiausvyros modelius, šie tyrėjai įvertino kredito paklausos ir pasiūlos svarbą penkiose šalyse: Latvijoje, Lietuvoje, Juodkalnijoje, Lenkijoje ir Rumunijoje. Tyrimo rezultatai parodė, kad kredito paklausa ir pasiūla sparčiai didėjo ekonominio pakilimo laikotarpiu ir labai mažėjo nuosmukio metu. Kai kuriose šalyse (Lietuvoje ir Juodkalnijoje) kredito rinkos raidai vėlyvuojų krizės laikotarpiu tapo svarbesni su pasiūla susiję apribojimai. Straipsnyje teigiama, kad skirtingą kredito rinkos raidą nulėmė šalių ekonominiai ypatumai, tokie kaip ekonominio pakilimo fazės stiprumas, bankų finansinių išteklių galimybės, ekonomikos nuosmukio stiprumas ir pan. Analizuodami Lietuvos kredito rinką, straipsnio autoriai išskyrė įmonių pelną kaip vieną iš svarbių veiksmių, teigiamai veikiančių kredito paklausą, o menka kredito pasiūla po krizės, be kita ko, siejama ir su stambia neveiksmių paskolų dalimi.

2. Kredito kaita ir kredito rodiklių pasirinkimas sudarant modelius

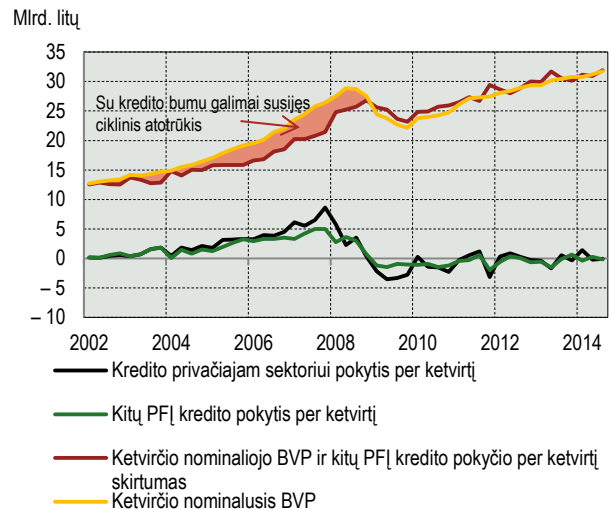
Kredito likučio ir metinio nominaliojo BVP kaita Lietuvoje rodo, kad stabilus kovariacijos ryšio tarp šių rodiklių nėra (žr. 1 pav.). Maždaug penkerius metus iki 2008 m. kreditavimo apimtis augo labai sparčiai ir kartu formavosi teigiamas nominaliojo BVP atotrūkis nuo ilgalaikės tendencijos. Tačiau nuo krizės pradžios bankų paskolų portfelio ir kitų kredito rodiklių kaitai būdinga ilgalaikė mažėjimo tendencija, o ekonomikos nuosmukis užtruko tik keletą metų, ir jau nuo 2010 m. ūkio plėtos ir kredito rodiklių kaitos tendencijos ėmė iš esmės skirtis. Tai gerai žinomo reiškinio – ekonomikos atsigavimo nesant kreditavimo, anglų kalba vadinamo *creditless recovery*, pavyzdys (žr. TVF 2014). Ekonomikos atsigavimą lėmė įvairūs kiti veiksniai, įskaitant sustiprėjusį eksportą sumažėjus šalyje darbo užmokesčiui, aktyvų valdžios sektoriaus skolinimąsi užsienyje, geresnį Europos Sąjungos (ES) struktūrinių fondų lėšų panaudojimą bei ūgtelėjusius privačių asmenų einamuosius pervedimus iš užsienio (pvz., Purfield, Rosenberg 2010, Ramanauskas 2011).

Atkreipiamas dėmesys į tai, kad atliekant šį tyrimą, bankų paskolų portfelio dydis ir ekonominis aktyvumas apskritai nėra gretintinas. Vertinant statistiniu požiūriu, 1 paveiksle nurodyti kredito rodikliai yra likučio kintamieji (angl. *stock variables*), o nominalusis BVP yra srauto kintamasis. Ekonominiu požiūriu privačiojo sektoriaus įsiskolinimo lygis gali būti visiškai nesusijęs nei su ekonominiu aktyvumu lygiu, nei su ekonomikos augimo tempu. Tačiau, esant teigiamam grynajam kredito srautui iš bankų sektoriaus į privatųjį sektorių, turi didėti paklausa vartojimo ar investicinėms prekėms, taigi tiesioginių sąsajų su ekonominiu aktyvumu ar kainų didėjimu turėtų būti. Vadinasi, tikslu gretinti kredito srautą, pavyzdžiui, kredito likučio pokytį per ketvirtį, su per ketvirtį sukuriamu BVP. Supaprastintai pasakytina, kad šalies nominaliojo BVP atotrūkis nuo ilgalaikės tendencijos galėtų būti gana glaudžiai susijęs su kreditavimo apimtys didėjimu (žr. 2 pav.). M. Biggso ir kt. (2010) straipsnyje siūloma nagrinėti kredito likučio pokyčių ir BVP sąryšį. Jame parodoma, kad BVP atsigavimas po krizės yra susijęs su teigiamais kredito srauto pokyčiais (kai neigiamas kredito srautas absoliutine išraiška tampa mažesnis), nors kredito lygis vis dar mažėja.

1 pav. Kredito likučių ir BVP kaita



2 pav. BVP ciklinis atotrūkis ir kredito likučių pokyčiai



Ekonometriškai irgi galima pagrįsti, kodėl tikslinga nagrinėti kredito pokytį, o ne apimtį. Nagrinėjant turimos imties duomenis, nustatoma, kad bankų paskolų portfelio dydis, paskolų įmonėms portfelio dydis ar kiti kredito likučio kintamieji yra antrosios integravimo eilės kintamieji¹ (žymimi I(2)), o daugelis kitų ekonominių kintamųjų, įskaitant BVP, visuminį vartojimą ir palūkanų normas, yra pirmosios integravimo eilės (žymimi I(1)), taigi kointegracijos sąryšių reikėtų ieškoti tarp kredito pokyčio ir kitų ekonominių kintamųjų lygio.

Modeliuojant vienais atvejais pasirenkamas kitų pinigų finansų įstaigų (PFI) kreditas privačiajam sektoriui (pinigų finansų įstaigų balanso statistika), o kitais – visas privačiojo sektoriaus skolinimasis (finansinių sąskaitų statistika), be kita ko, apimantis ir skolinimąsi iš ne kitų PFI, skolos vertybinių popierių išleidimą bei prekybos kreditus. Iš 1 ir 2 paveikslų matyti, kad ekonometriniu požiūriu pasirinkimas iš esmės gali būti vertinamas kaip lygiavertis, nes tarp šių kintamųjų yra didelė koreliacija. Taigi, daugiausia lemia ekonominiai motyvai: bendresnis kredito kintamasis pasirenkamas susitelkiant į kredito ir makroekonominių kintamųjų sąryšius, o kai daugiau dėmesio skiriama kitų PFI veiklai, pirmenybė teikiama kitų PFI kredito kintamajam.

Makroekonominėi analizei atlikti pasirenkamas kredito likučių pokytis, o ne suteiktų naujų paskolų kintamasis, nes pasitelkiant pastarąjį nebūtų tinkamai atsižvelgiama į paskolų grąžinimą, jų refinansavimo ir perklasifikavimo atvejus. Visais atvejais modeliuojami nominalieji kredito rodikliai, neperskaičiuoti atsižvelgiant į kainų kaitą, nes kreditas yra nominalusis rodiklis, o realusis kredito rodiklis iš esmės yra dirbtinė konstrukcija, slepianti tam tikrus svarbius ekonominius sąryšius. Pavyzdžiui, perteklinis kreditavimas gali sukelti būsto kainų didėjimą ir kitus infliacinius procesus, tačiau, susitelkiant į rea-

¹ T. y. norint, kad kintamojo išraiška būtų stacionari, reikia pritaikyti dvi skirtingas transformacijas.

liuosius kredito kintamuosius (jie būtų sąlyginai pastovūs), šie priežastiniai procesai būtų ignoruojami arba analizuojami netinkamai.

3. Kredito modeliavimas pasitelkiant VECM modelius

Taikant VECM metodologiją straipsnio autorių sudaryti modeliai – bazinė kredito pasiūlos ir paklausos sistema, įmonių kreditavimo ir investavimo sąryšio modelis, kredito finansavimo modelis, kredito ir ekonomikos disbalansų sąryšių modelis – leidžia sistemiskai nagrinėti kreditą įvairiais aktualiais aspektais. Vis dėlto neišvengiama ir su VECM metodologija susijusių problemų: kintamųjų skaičius yra palyginti nedidelis, reakciją į ekonominius šokus, taip pat kointegracijos sąryšius ne visada lengva pagrįsti ekonomiškai, susijusių modelių pateikiami rezultatai gali skirtis ar net prieštarauti vieni kitiems. Apskritai šie statistiniai modeliai leidžia susisteminti empirinio pobūdžio informaciją, tačiau galimybės modelių struktūrai taikyti ekonominio pobūdžio apribojimus yra gana nedidelės.

3.1. Bazinė kredito pasiūlos ir paklausos sistema

Šiuo modeliu siekiama kiekybiškai įvertinti kredito ir svarbiausių su juo susijusių ekonominių kintamųjų – realiojo BVP, būsto kainų, paskolų palūkanų normų (naujų paskolų litais ir eurai palūkanų normų vidurkis), BVP defliatoriumi išreikšto kainų lygio, bankų finansinių išteklių bazinės kainos (aprosimuota 6 mėn. EURIBOR) – tarpusavio priklausomybę.

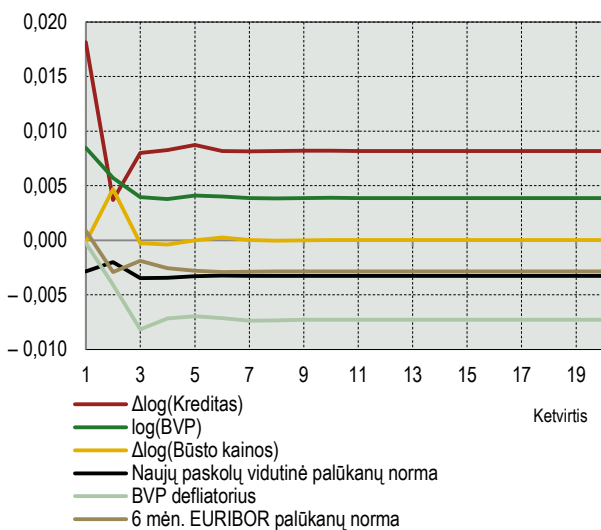
1 lentelė. Kredito pasiūlos ir paklausos sistemos kointegruotieji vektoriai

		log(Realusis BVP)	Δ log(Būsto kainų indeksas)	Naujų paskolų vidutinė palūkanų norma	BVP defliatorius	6 mėn. EURIBOR
Paklausos lygtis	Δ log(Kreditas)	0,482	0,268	-0,0002	-0,503	-
Pasiūlos lygtis	Δ log(Kreditas)	0,823	7,074	0,461	-	-0,342

Šaltinis: sudaryta autorių.

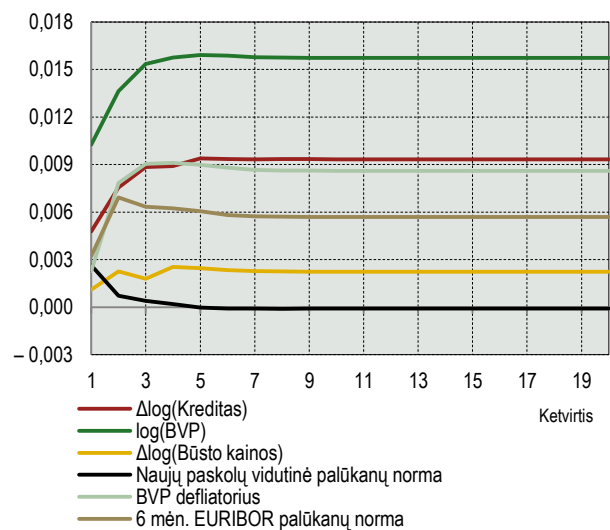
Kointegracijos sąryšius, pateiktus 1 lentelėje, galima laikyti kredito paklausos ir kredito pasiūlos funkcijomis². Esant ilgalaikiai pusiausvyrai, tiek kredito paklausa, tiek kredito pasiūla yra teigiamu ryšiu susijusios su ekonominiu aktyvumu ir būsto kainomis. Vis dėlto kredito paklausos jautrumas būsto kainoms yra daug mažesnis nei kredito pasiūlos, veikiausiai dėl to, kad sparčiau kylant būsto kainoms mažėja būsto įperkamumas (būsto paklausa), bet didėja užstato bankui vertė (kredito pasiūla). Kaip ir tikėtasi, palūkanų normų koeficiento ženklas kredito paklausos lygtyje yra neigiamas, tačiau kredito paklausa beveik nereaguoja į palūkanų normų pokyčius, ir tai atitinka faktinę padėtį – kredito bumo šalyje iš tikrųjų kurį laiką visiškai nestabdė didėjančios palūkanų normos. Neigiamas BVP defliatoriaus koeficiento ženklas kredito paklausos lygtyje rodo, kad kredito paklausa sparčiau auga esant žemam kainų lygiui (žemam nominaliosios konvergencijos ir žemam įsiskolinimo lygiui). Kredito pasiūlos augimas yra teigiamu ryšiu susijęs su paskolų palūkanų normomis ir neigiamu – su bankų finansinių išteklių pritraukimo kaina.

3 pav. Kredito atsakas į impulsus



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

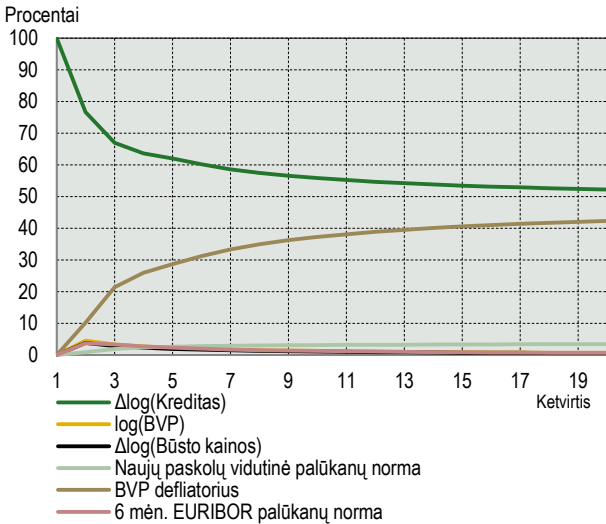
4 pav. BVP atsakas į impulsus



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

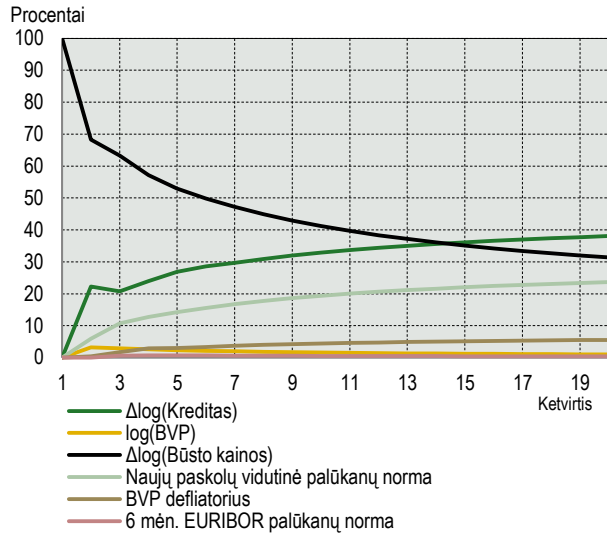
² A. Calza ir kt. (2003) kointegracijos sąryšį tarp kredito, realiojo BVP, palūkanų normų ir infliacijos taip pat vertina kaip ilgojo laikotarpio kredito paklausos funkciją.

5 pav. Kredito variacijos išskaidymas



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

6 pav. Būsto kainų variacijos išskaidymas



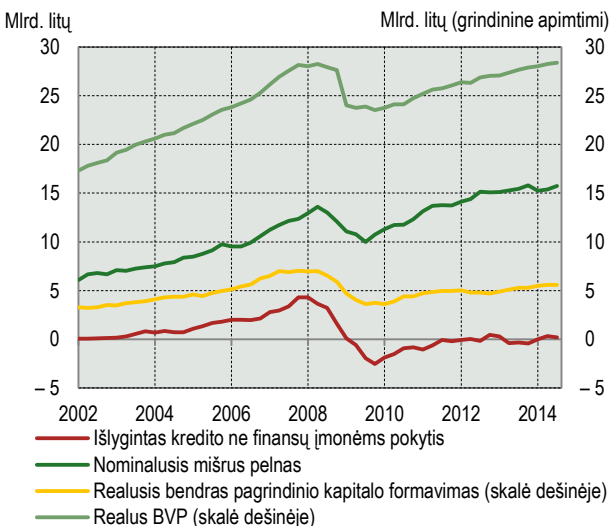
Šaltinis: autorių skaičiavimai.

Iš atsako į impulsus (žr 3–4 pav.) ir variacijos išskaidymo (3–6 pav.) matyti, kad kredito augimo variaciją daugiausia galima paaiškinti bendroju kainų lygiu, o į kitus makroekonominis kintamuosius kredito augimo rodiklis reaguoja palyginti silpnai. Kredito augimo reakcija į apibendrintą teigiamą vieno standartinio nuokrypio palūkanų normų šoką yra nedidelė ir neigiama. Pagal šį modelį, kreditas kartu su palūkanų normomis turi didelę įtaką būsto kainų augimui.

3.2. Įmonių kreditavimo ir investavimo sąryšių modelis

Anksčiau aptartas VECM modelis leidžia daryti pirmines išvagas apie kredito pasiūlą ir paklausą, tačiau jis nėra labai tinkamas kreditavimo kaip investicijų finansavimo šaltinio ar ūkio plėtros veiksnio svarbai vertinti. Iš 7 paveikslą matyti, kad įmonių kreditavimo apimtys kaita yra panaši į investicijų ir realiojo ekonominio aktyvumo kaitą. Antra vertus, įmonių pelnas (bendrasis likutinis perteklius) 7 paveikslą apimamu laikotarpiu buvo gerokai didesnis nei paskolų įmonėms srautas, ir tai yra vienas iš požymių, kad pelno kaip vidinio investicijų finansavimo šaltinio svarba turėtų būti daug didesnė nei kredito, kuris yra išorinis finansavimo šaltinis.

7 pav. Įmonių kreditavimas ir ekonominiai rodikliai



Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas, Lietuvos bankas; autorių skaičiavimai.

Sudarant įmonių kreditavimo ir investavimo sąryšių modelį, paskolų įmonėms ir makroekonominių kintamųjų sąryšiai vertinami panašiai kaip U. Buscho ir kt. (2010) ar N. Hristovo ir kt. (2012) straipsniuose. Tiksliau, realioji investicijų apimtys susiejama su realioju ekonominiu aktyvumu, rizikos vertinimą ir skolinimosi kainą parodančiu kintamuoju (skirtumas tarp naujų paskolų vidutinės palūkanų normos ir 6 mėn. EURIBOR), įmonių pelnu (bendrasis likutinis perteklius), kuris yra vidinis investicijų finansavimo šaltinis, ir suglodontu kredito ne finansų įmonėms pokyčiu³, kuris yra išorinis investicijų finansavimo šaltinis.

³ Suglodontas kredito pokytis per ketvirtį skaičiuojamas kaip metinis kredito likučių pokytis, padalytas iš keturių.

2 lentelė. Įmonių kreditavimo ir investavimo sąryšių modelio kointegruotasis vektorius

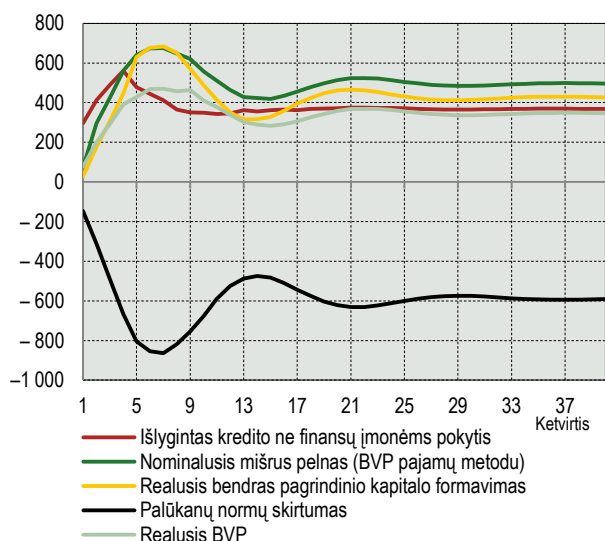
	Nominalusis mišrus pelnas	Realusis bendras pagrindinio kapitalo formavimas	Naujų paskolų marža ⁺	Realusis BVP
Suglodintas kredito įmonėms pokytis	0,163	0,677	-1 969,955	-0,191

Pastaba: ⁺ naujų paskolų palūkanų normos ir 6 mėn. EURIBOR skirtumas.

Šaltinis: sudaryta autorių.

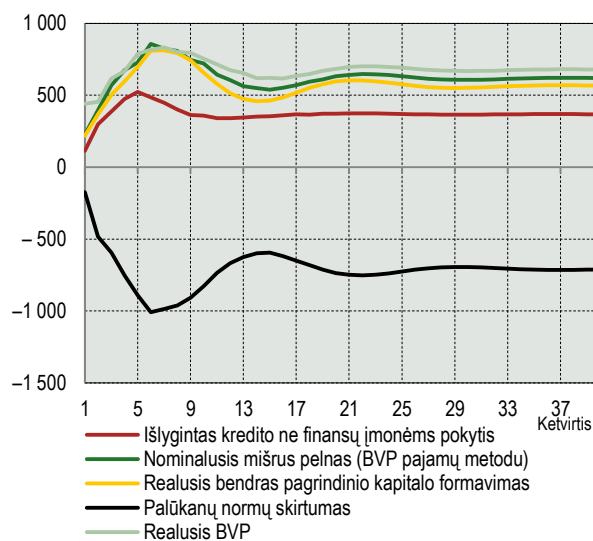
Modelis apima vieną kointegracijos sąryšį (žr. 2 lent.). Jį galima traktuoti kaip kredito kaitą paaiškinančią lygtį – įmonių kreditavimas didėja augant įmonių pelnui ir realiųjų investicijų apimčiai, taip pat mažėjant skolinimosi kainai. Kiek sunkiau paaiškinti neigiamą įmonių kreditavimo ir realiojo ekonominio aktyvumo sąryšį. Veikiausiai neigiamas koeficientas yra nulemtas didelės BVP ir investicijų, BVP ir įmonių pelno rodiklių koreliacijos (nes šie rodikliai yra sudėtinės BVP dalys). Nors kointegracijos sąryšio ženklas yra neigiamas, atsako į impulsus analizė rodo, kad realiojo BVP šokas teigiamai veikia kredito augimą.

8 pav. Įmonių kreditavimo atsakas į impulsus



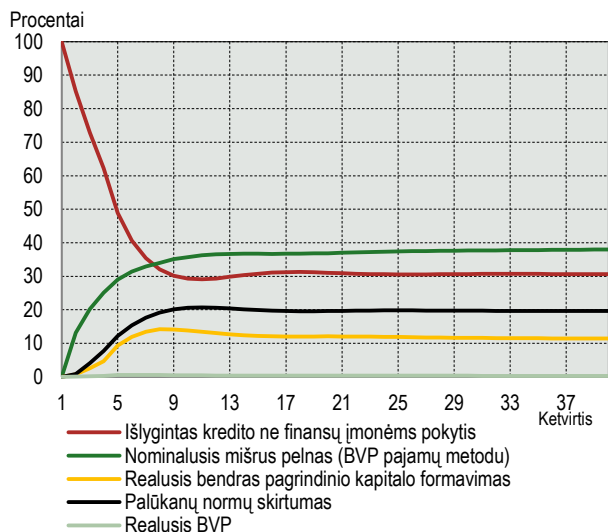
Šaltinis: autorių skaičiavimai.

9 pav. BVP atsakas į impulsus



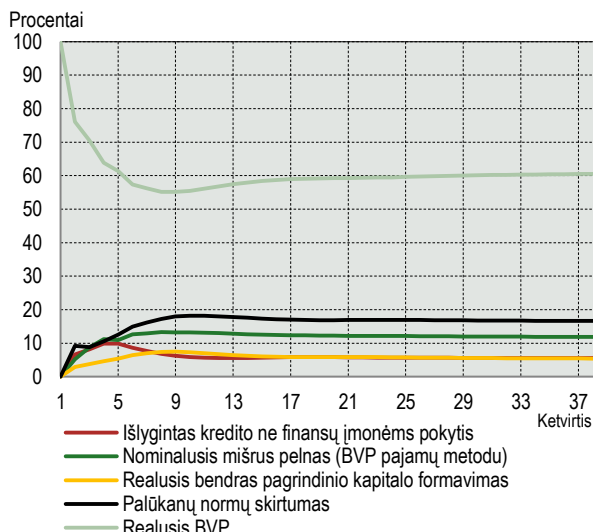
Šaltinis: autorių skaičiavimai.

10 pav. Įmonių kreditavimo variacijos išskaidymas



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

11 pav. BVP variacijos išskaidymas



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

Apskritai iš atsako į impulsus funkcijų ir variacijos išskaidymo (žr. 8–11 pav.) matyti, kad nors įmonių kreditavimas teigiamai veikia investicijas, įmonių pelną ir ekonominį aktyvumą, vis dėlto kreditavimo svyravimai paaiškina tik santykinai nedidelę dalį šių kintamųjų raidos. Kaip ir tikėtasi, ilgalaikiai investicijų ir ekonominio aktyvumo kaitai daug didesnę įtaką turi įmonių pelningumo šokai.

3.3. Kredito finansavimo modelis

Šio modelio sudarymo tikslas – kiekybiškai įvertinti sąryšius tarp bankų kredito kaitos ir jo finansavimo šaltinių. Pasiūniamas nagrinėti bankų kredito ir BVP santykis, nes toks normavimas kredito kintamąjį paverčia $I(1)$ kintamuoju ir leidžia tiesiogiai susieti su kitais $I(1)$ kintamaisiais bei išvengti papildomų skurtuminių transformacijų. Taigi, bankų kredito ir BVP santykis siejamas su indėlių sumos ir BVP santykiu, bankų grynojo užsienio turto ir BVP santykiu, einamosios sąskaitos balanso ir BVP santykiu, valdžios sektoriaus užsienio skolos ir BVP santykiu, naujų paskolų ir indėlių vidutinių palūkanų normų skirtumu.

Du kointegracijos sąryšiai traktuojami kaip kredito ir indėlių lygtys (žr. 3 lent.). Ilgojo laikotarpio pusiausvyra kredita tiesiogiai sieja su indėliais kaip esminiu finansavimo šaltiniu. Kreditas taip pat auga ir didėjant bankų grynajam skolinimuisi iš užsienio (mažėjant bankų grynajam užsienio turtui). Kredito sąryšis su einamosios sąskaitos balansu yra neigiamas, nes kredito palaikoma vidaus paklausa lemia didėjantį einamosios sąskaitos deficitą. Bankų kredito ir BVP santykis yra teigiamu ryšiu susijęs su valdžios sektoriaus užsienio skolos ir BVP santykiu, tačiau koeficientas yra mažas ir sąryšis veikiausiai yra nulemtas krizės laikotarpio, kai, šalies ekonomikai smunkant, bankų paskolų portfelio ir BVP santykis toliau didėjo, kartu ypač sparčiai augo valdžios sektoriaus užsienio skola. Kredito lygio ir bankų palūkanų maržų sąryšis yra neigiamas, o koeficientas santykinai nedidelis.

3 lentelė. Kredito finansavimo modelio kointegruoti vektoriai

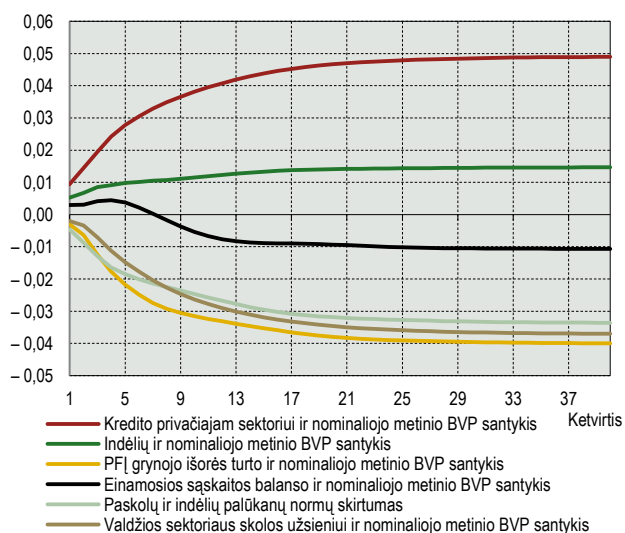
		Indėlių ir BVP santykis	Kitų PFĮ grynojo išorės turto ir BVP santykis	Einamosios sąskaitos balanso ir BVP santykis	Valdžios sektoriaus užsienio skolos ir BVP santykis	Palūkanų normų skirtumas ⁺
Kredito lygtis	PFĮ kredito ir BVP santykis	1,012	-1,222	-0,267	0,107	-0,004
Indėlių lygtis ⁺⁺	Indėlių ir BVP santykis	-	-	1,587	-	-0,184

Pastaba: ⁺skirtumas tarp naujų paskolų ir indėlių palūkanų normų. ⁺⁺Indėlių lygtyje bankų kredito ir BVP santykis, kitų PFĮ grynojo išorės turto ir BVP santykis, valdžios sektoriaus užsienio skolos ir BVP santykis yra lygūs 0.

Šaltinis: sudaryta autorių.

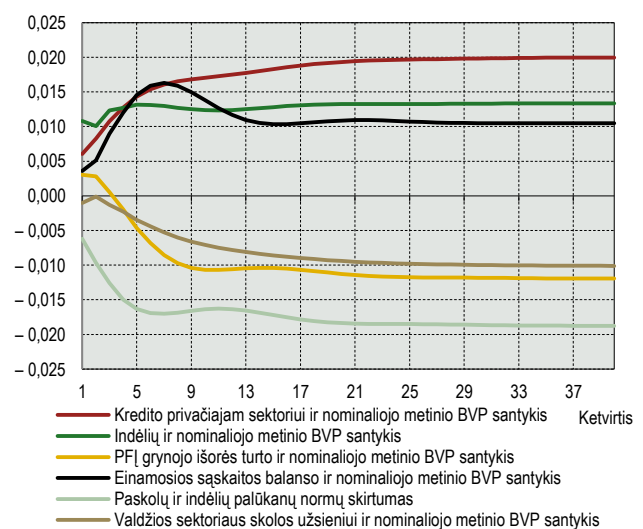
Antrasis kointegracijos sąryšis rodo, kad indėlių, kitaip nei kredito, rodiklis yra teigiamu ryšiu susijęs su einamosios sąskaitos balansu. Didėjant pajamoms iš užsienio prekybos, investicijų ir darbo užsienyje bei einamųjų pervedimų įplaukoms, pinigų kiekis ir indėlių apimtis šalyje turėtų didėti. Taip pat tikėtina, kad esant mažesnėms bankų palūkanų maržoms, t. y. mažesnėms paskolų palūkanų normoms ir (arba) didesnėms indėlių palūkanų normoms, indėlių suma šalyje turėtų būti didesnė.

12 pav. Kredito privačiam sektoriui atsakas į impulsus



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

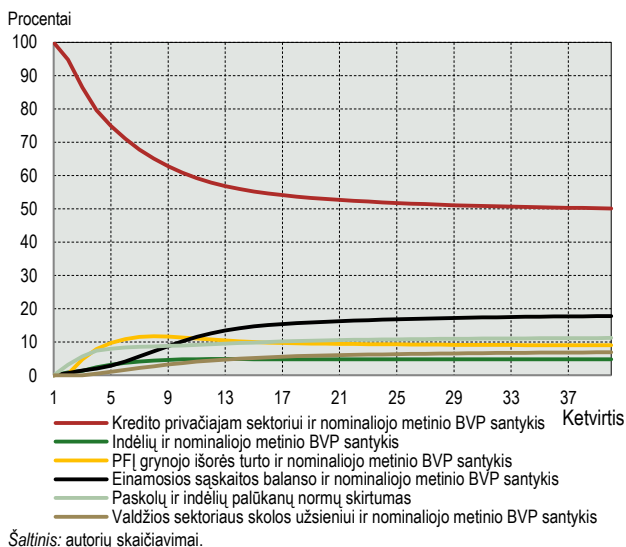
13 pav. Indėlių atsakas į impulsus



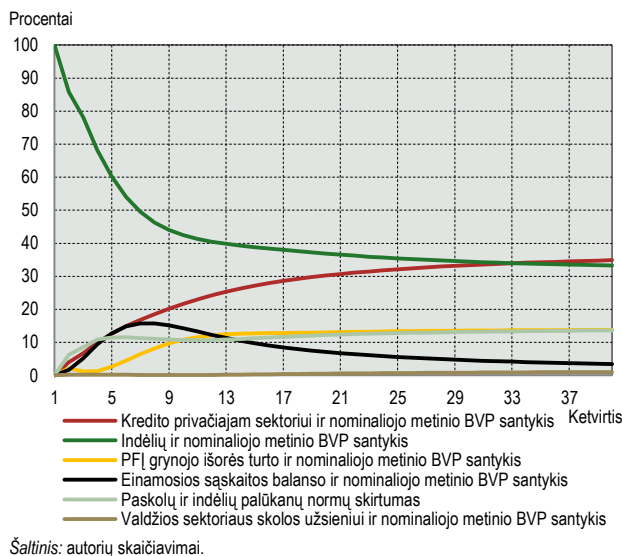
Šaltinis: autorių skaičiavimai.

Šio modelio kintamųjų atsako į impulsus funkcijos iš esmės atitinka ekonominę logiką, tačiau galima daryti ir kitokių įžvalgų. Pirmiausia, nors apibendrintasis kredito šokas veikia indėlių apimtį panašiai kaip indėlių šokas veikia kreditą (žr. 12 ir 13 pav.), variacijos išskaidymo analizė rodo, kad ilgesnės trukmės laikotarpiu kredito šokai indėlių apimtį svyravimams yra svarbesni negu indėlių šokai kredito svyravimams (žr. 14 ir 15 pav.) Tai atitinka apskaitinį pinigų ir indėlių kūrimo bankų sistemoje principą, numatantį, kad bankų suteikiamos paskolos bankų sistemoje kuria atitinkamą kiekį indėlių.

14 pav. Kredito privačiajam sektoriui variacijos išskaidymas



15 pav. Indėlių variacijos išskaidymas



Kiek sunkiau ekonomiškai pagrįsti kredito ir indėlių apimtys atsaką į valdžios skolinimosi užsienyje impulsą – jis neigiamas, nors kredito kointegracijos lygtyje ženklas yra teigiamas. Tai būtų galima aiškinti ta aplinkybe, kad pagal šį statistinį modelį radikalus valdžios skolinimo išaugimas yra tarsi krizės atitikmuo, susijęs su einamosios sąskaitos korekcija, palūkanų maržos išaugimu ir ypač su bankų grynojo užsienio turto didėjimu, t. y. skolų patrunuojantiems bankams grąžinimu. Ir iš tiesų krizės metu valdžios sektoriaus pritrauktas finansavimas iš užsienio netrukus sukėlė perteklinį bankų sistemos likvidumą, o šis buvo sumažintas mažinant įsiskolinimą patrunuojantiems bankams.

3.4. Kredito ir ekonomikos disbalansų sąryšio modelis

Perteklinis kredito augimas yra susijęs su netvaria ūkio plėtra ir didėjančiais ekonominiais disbalansais (Boissay ir kt. 2005). Šiuo modeliu siekiama kiekybiškai įvertinti, kiek toks sąryšis būdingas Lietuvos kredito rinkai. Sudarant modelį, kredito augimas siejamas su realiuoju BVP, einamosios sąskaitos balansu, rizikos priedu, išreikštu kaip naujų paskolų vidutinės palūkanų normos ir 6 mėn. EURIBOR skirtumas, BVP defliatoriumi išreikštu kainų lygiu, vienetinių darbo sąnaudų rodikliu.

Modelis apima vieną kointegracijos sąryšį (žr. 4 lent.) ir jis išreiškiamas kaip redukuotoji kredito augimo tempo lygtis. Šis kointegracijos sąryšis kredito augimą teigiamai susieja su realiuoju ekonominiu aktyvumu, o pusiausvyros sąryšis su einamosios sąskaitos balansu ir rizikos priedu yra neigiamas, nors ir nedidelis. Be to, kredito augimas turi tendenciją būti spartesnis esant žemam kainų ir darbo užmokesčio spaudimo lygiui.

4 lentelė. Kredito ir ekonomikos disbalansų modelio kointegracinis sąryšis

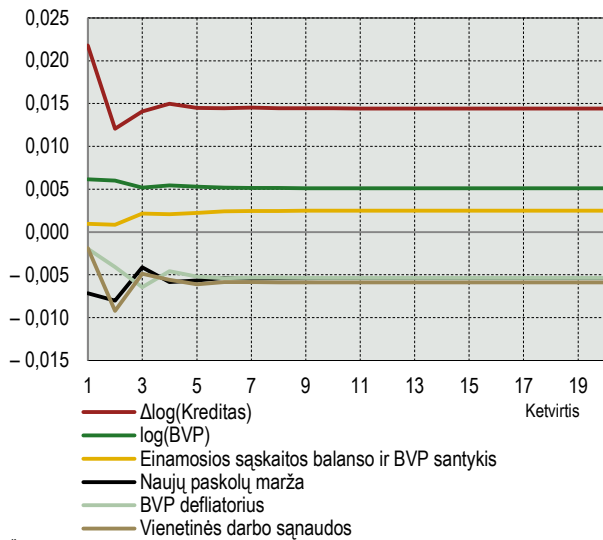
	log(Realusis BVP)	Einamosios sąskaitos balanso ir BVP santykis	Naujų paskolų marža ⁺	BVP defliatorius	Vienetinės darbo sąnaudos
$\Delta \log(\text{Kreditas})$	0,407	-0,0003	-0,028	-0,323	-0,376

Pastaba: ⁺skirtumas tarp naujų paskolų vidutinės palūkanų normos ir 6 mėn. EURIBOR.

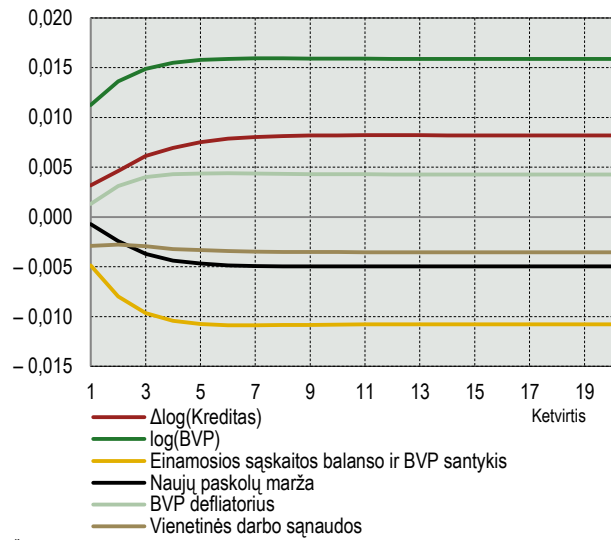
Šaltinis: sudaryta autorių.

Vertinant atsaką į impulsus ir variacijos išskaidymo funkcijas (žr. 16–21 pav.), matyti, kad tiek realųjį ekonominį aktyvumą, tiek kredito augimą geriausiai paaiškina šokai, daromi šiems kintamiesiems. Kredito atsaką į impulsus funkcijos iš esmės atitinka kointegracijos vektoriaus sąryšius. Realiojo BVP augimo kaita neigiamu ryšiu susijusi su einamosios sąskaitos balansu (t. y. didėjant einamosios sąskaitos deficitui, didėja ir ūkio aktyvumas) ir teigiamu – su kredito augimu, su kuriuo ji susijusi abipusės priklausomybės sąryšiu. Taigi, modelis padeda atskleisti netvaraus ūkio augimo požymius, tačiau šokai visiems modelio kintamiesiems (su išlygomis juos galima įvardyti kaip nefundamentaliuosius veiksnius) tiesiogiai paaiškina tik apie 15 procentų realiojo BVP variacijos.

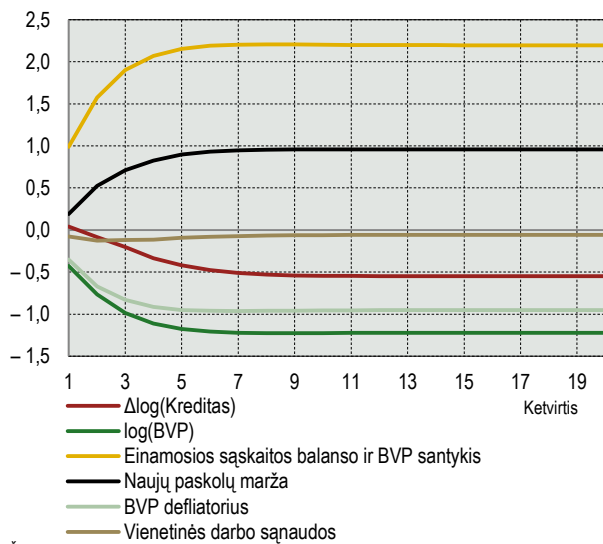
16 pav. Kredito privačiajam sektoriui atsakas į impulsus



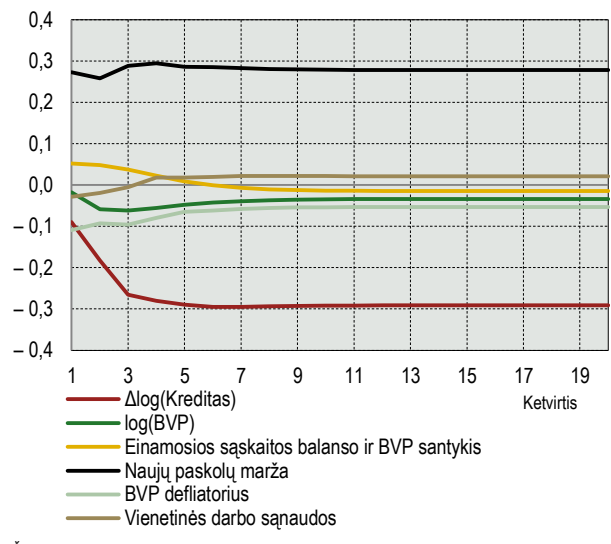
17 pav. BVP atsakas į impulsus



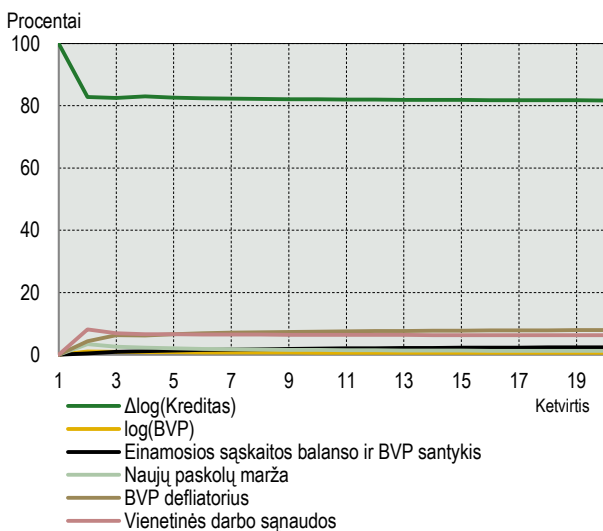
18 pav. Einamosios sąskaitos balanso ir BVP santykio atsakas į impulsus



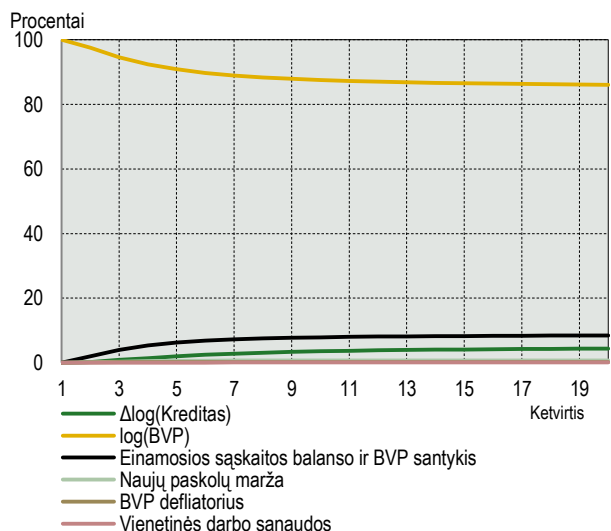
19 pav. Naujų paskolų maržos atsakas į impulsus



20 pav. Kredito privačiajam sektoriui variacijos išskaidymas



21 pav. BVP variacijos išskaidymas



Galiausiai pažymėtina, kad einamosios sąskaitos balanso šokai turi labai nedidelį poveikį kredito augimo tempui (žr. 16 pav.), tačiau kredito augimas daro stiprią neigiamą įtaką einamosios sąskaitos balansui (žr. 18 pav.). Tai atitinka faktinę padėtį. Bumo metu sparčiai augant kreditui, labai didėjo vidaus paklausa, o kartu ir importas bei einamosios sąskaitos deficitas. Krizės metu ir po jos įvyko dideli teigiami einamosios sąskaitos pokyčiai, tačiau kredito augimo tempas atitinkamai neišaugo. Paskolų palūkanų normų (rizikos priedo) poveikis kredito augimo tempui irgi yra nedidelis, tačiau sparčiai augant kreditavimui paskolų palūkanų normų ir EURIBOR skirtumas yra linkęs gerokai mažėti. Ir iš tikrųjų panašios tendencijos išryškėjo kredito bumo metu: aktyvėjant ūkio kreditavimui ir didėjant bankų konkurencijai, augo konkurencinis spaudimas palūkanų normoms.

4. Kredito pasiūlos ir paklausos nepusiausvyros modelis

VECM modeliais pagrįsta kredito analizė leido įvertinti kredito kintamųjų sąryšius su įvairiais makroekonominiais kintamaisiais ir padėjo suformuluoti pradines išvagas apie šalies kredito rinkos empirinius dėsningumus. Vis dėlto VECM modelių principai lemia, kad kintamųjų skaičius yra gana nedidelis ir kiekvienas kintamasis modeliuojamas kaip visų kitų kintamųjų funkcija (kai VECM versijai netaikomi apribojimai), o tai mažina tiek modelių pritaikomumą vykdant ekonominę politiką, tiek ir galimybę rezultatus paaiškinti ekonomiškai. Todėl tikslinga sudaryti išsamesnį kredito bankų pasiūlos ir paklausos struktūrinį modelį. Staipsnio autorių yra sudaromas nepusiausvyros modelis (angl. disequilibrium model), pagal kurį pasiūlos ir paklausos lygtys vertinamos bendrai, pasitelkiant didžiausiojo tikėtino metodo, remiantis G. S. Maddalos ir F. Nelsono (1974) darbu. Įvertintas kreditavimo apimtys pokytis gaunamas kaip mažesnė iš kredito pasiūlos ir paklausos reikšmių. Šis modelis leidžia retrospektyviai įvertinti kredito paklausos ir pasiūlos disbalansus kredito rinkoje, nustatyti konkrečių pasiūlos ir paklausos veiksnių svarbą skirtingose finansinio ciklo fazėse, įvertinti faktiškai taikytą makroprudencinės politikos priemonių poveikį.

Į nepusiausvyros modelio paklausos lygtį įtraukiami aptartųjų VECM modelių kintamieji (žr. 5 lent.) ir vienas papildomas kintamasis. Pagal šią lygtį, bankų kreditavimo apimtis⁴ priklauso nuo realiojo BVP, būsto kainų, naujų paskolų vidutinių realiųjų palūkanų normų (pakoreguotų atsižvelgiant į infliaciją pagal SVKI), investicijų ir BVP santykio. Įvertinti koeficientai atitinka gautuosius taikant VECM modelius. Kreditavimo apimtis teigiamu ryšiu susijusi su realiuoju ekonominiu aktyvumu ir investicijų apimtimi, neigiamu – su būsto kainomis⁵ ir realiosiomis palūkanų normomis. Sudarant šį nepusiausvyros modelį, taikomi skirtingi fiktyvieji kintamieji, siekiant nustatyti, ar kreditavimo veiksnių daromas poveikis kinta skirtingose finansinio ciklo fazėse. Visų paklausos lygties aiškinančiųjų kintamųjų (išskyrus realiųjų palūkanų normų kintamojo) poveikis yra iš esmės pastovus. Realiųjų palūkanų normų poveikis po krizės (nuo 2010 m. pirmojo ketvirčio) tampa nereikšmingas.

Kredito pasiūla pagal šį modelį priklauso nuo įvairių bankų veiklai įtakos turinčių kintamųjų, t. y. nuo bankų sistemos kapitalo pakankamumo, rizikos priedo (naujų paskolų vidutinės palūkanų normos ir 6 mėn. EURIBOR skirtumo), bankų sistemos kapitalo gražos, bankų įsipareigojimų užsieniui ir visų įsipareigojimų santykio, būsto kainų, Atsakingojo skolinimo nuostatų įsigaliojimo ketvirtį (2011 m. ketvirtasis ketvirtis) žyminčio fiktyviojo kintamojo.

5 lentelė. Nepusiausvyros modelio specifikacija

	Konstanta	Realusis BVP	Būsto kainų indeksas	Naujų paskolų realioji vidutinė palūkanų norma*D1	Bendro kapitalo formavimo ir BVP santykis
Paklausos lygtis	-12 919	0,32	-62,6	-156,4	610,6
	[-6,748]	[3,497]	[-3,208]	[-2,164]	[10,006]

Pastaba: skliausteliuose pateikiama t statistika; D1 nuo 2010 I ketv.=0, kitur =1

	Konstanta	Kapitalo pakankamumo rodiklis	Kapitalo pakankamumo rodiklis*D2	Palūkanų normų marža	Bankų kapitalo graža	Kitų PF išorės įsipareigojimų ir visų įsipareigojimų santykis	Būsto kainų indeksas	Atsakingojo skolinimo nuostatai
Pasiūlos lygtis	-3045	124,1	-118,7	-318,2	37,3	95,7	12,0	-462,7
	[-3,840]	[3,184]	[-4,410]	[-3,172]	[8,039]	[5,245]	[3,861]	[-1,526]

Pastaba: skliausteliuose pateikiama t statistika; D2 nuo 2008 ketvirtojo ketvirčio yra lygus 1, kitur lygus 0.

Šaltinis: sudaryta autorių.

Parametrų įverčių ženklai pasiūlos lygtyje atitinka ekonominę logiką. Kredito pasiūla teigiamu ryšiu susijusi su bankų sistemos kapitalo pakankamumo rodikliu, tačiau nuo krizės pradžios šis sąryšis pasikeitė – bankų sistemos kapitalo rodikliu

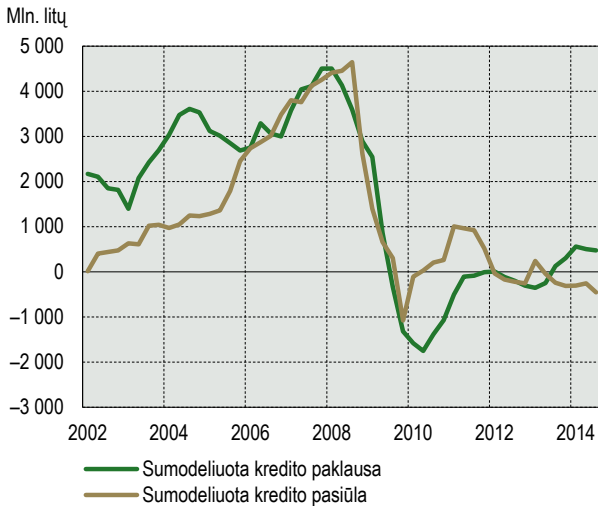
⁴ Faktiškai analizei naudojamas kintamasis yra bankų sudarytų paskolų sandorių keturių ketvirčių slenkamasis vidurkis. Ši eilutė labai artima paskolų portfelio pokyčiams, ir ekonometrinės analizės rezultatai abiem atvejais būtų beveik tokie patys.

⁵ Prielastis gali būti tai, kad didėjant kainoms mažėja būsto įperkamus. Plg. su 3.1 sk. pateikiamo VECM modelio paklausos kointegracijos sąryšiu, rodančiu, kad būsto kainų didėjimas neskatina kreditavimo augimo.

poveikis tapo nereikšmingas. Kitaip tariant, krizės metu bankai nustojo kredituoti ne dėl kapitalo trūkumo, o ūkio atsigavimo metu kapitalo perteklius bankų sistemos mastu taip pat nepaskatino reikšmingai atnaujinti kreditavimo⁶. Kredito pasiūla didėja ir mažėjant rizikos priedui, augant kapitalo grąžai, bankų skolinimuisi iš užsienio ir būsto kainoms. Atsakingojo skolinimo nuostatų priėmimas pasiūlą riboja ne itin daug, o įvertinto koeficiento statistinis reikšmingumas mažas. A. M. Čehas ir kt. (2011), analizuodami Kroatijos kredito rinką, taip pat daro išvadą, kad bankų skolinimas iš užsienio daro reikšmingą teigiamą įtaką kredito pasiūlai, o BVP yra reikšmingas paklausos lygties kintamasis.

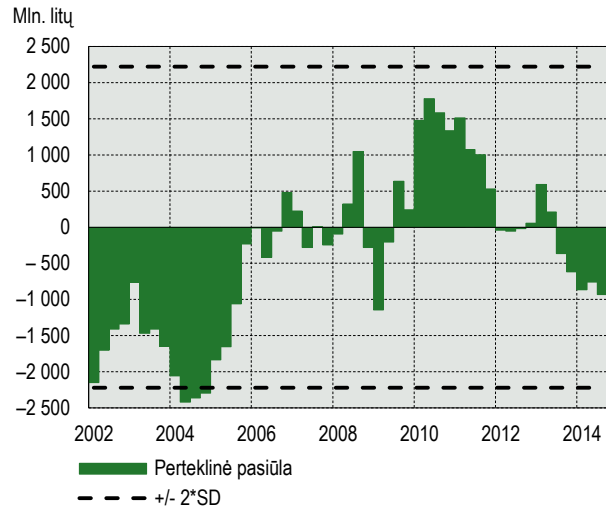
Įvertintos paklausos ir pasiūlos funkcijos pavaizduotos 22 paveiksle. Iš jo matyti ir tai, kad beveik iki 2006 m. kredito paklausa gerokai viršijo pasiūlą, taigi faktinis kredito augimas labiau priklausė nuo kredito pasiūlos (skolinimo galimybių ir sąlygų). Krizės pradžioje staigiai krito ir kredito pasiūla, ir paklausa – abi sumažėjo panašiai⁷. Modeliavimo rezultatai taip pat rodo, kad po nuosmukio kredito pasiūla atsigavo greičiau ir stipriau negu paklausa. Pasiūlą šiek tiek apribojo priimti Atsakingojo skolinimo nuostatai, ir pastaraisiais ketvirčiais kredito paklausa vėl šiek tiek viršija pasiūlą.

22 pav. Įvertintos paklausos ir pasiūlos funkcijos



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

23 pav. Perteklinė kredito pasiūla



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

G. Everaerto ir kt. (TVF 2015) sudaryto nepusiausvyros modelio taikymo Lietuvos kredito rinkai rezultatai yra labai panašūs į šio modelio pateiktus rezultatus (žr. 23 pav. ir G. Everaerto ir kt. 2015), nors kredito pasiūla ir paklausa modeliuota pasitelkiant kitokius kintamuosius: G. Everaerto ir kt. (2015) realioji kredito paklausa sieta su palūkanų normomis, ekonominio pasitikėjimo rodikliu, akcijų biržos indeksu, pramonės užsakyimų indeksu, nedarbo lygiu ir kitais ekonominiais bei apklausų kintamaisiais, o realioji kredito pasiūla – su palūkanų normomis, ekonominių sąlygų kintamaisiais, pradelstų paskolų santykiu, palūkanų maržomis, indėlių kiekiu ir kitais finansiniais kintamaisiais⁸.

5. Panelinių duomenų kredito veiksnų modelis

Remiantis nepusiausvyros modeliu, sukuriamas redukuotosios formos (vienos lygties) panelinių duomenų kredito veiksnų modelis ir visi bankų sistemos lygmens kintamieji, pavyzdžiui, kreditavimo aktyvumas, kapitalo ar pelningumo lygis, pakeičiami šešių šalies bankų kintamaisiais. Tai ne tik sudaro galimybes analizuoti konkrečių bankų kreditavimo veiksmus, bet ir dėl didelio tarpgrupinių (angl. cross-section) stebinių skaičiaus leidžia tiksliau nustatyti ekonometrinius sąryšius.

Šio modelio priklausomasis kintamasis yra bankų paskolų portfelio procentinis pokytis per ketvirtį, kuris siejamas su realiojo BVP augimu, būsto kainų augimu, investicijų ir BVP santykio pokyčiu, banko įsipareigojimų užsieniui ir visų banko įsipareigojimų santykio pokyčiu, banko kapitalo pakankamumo rodiklio pokyčiu, banko likvidumo rodiklio pokyčiu, rizikos priedo (skirtumas tarp naujų paskolų vidutinių palūkanų normų ir 6 mėn. EURIBOR) pokyčiu, banko kapitalo grąžos rodikliu, Atsakingojo skolinimo nuostatų įsigaliojimo ketvirtį žyminčiu fiktyviuoju kintamuoju ir kitais banko ir bankų sistemos lygmens fiktyviaisiais kintamaisiais. Modeliuojant naudojami duomenys nuo 2004 m. III ketvirčio iki 2014 m. II ketvirčio.

Koeficientų įverčiai iš esmės atitinka kitų taikytų modelių rezultatus ir ekonominę logiką (žr. 6 lent.). Nuo nepusiausvyros modelio pateiktų rezultatų šiuos rezultatus klbiausiai skiria tai, kad kapitalo pakankamumo ir likvidumo rodiklių koeficientai šioje lygtyje yra neigiami. Tokį skirtumą paaiškinti galima tuo, kad kreditavimo apimtys augimas absoliutine išraiška gali būti susijęs su kapitalo ir likvidumo rodiklių didėjimu (kaip nustatyta pagal nepusiausvyros modelio specifikacijas), tačiau didėjančiu tempu auganti kreditavimo apimtis paprastai būna susijusi su mažėjančiais kapitalo pakankamumo ir likvidumo rodikliais (tai rodo šio modelio taikymo rezultatai).

⁶ Pagal alternatyvias modelio specifikacijas, bankų sistemos likvidumo rodiklis turėjo reikšmingą teigiamą poveikį kreditavimo pasiūlai iki krizės ir nereikšmingą – po jos.

⁷ Kai kurios alternatyvios modelio specifikacijos rodo, kad kredito pasiūla krito pirmiau.

⁸ G. Everaerto ir kt. (2015) darbe nagrinėjami mėnesiniai logaritmuoti, suglodinti, pagal infliaciją pakoreguoti naujų paskolų įmonėms ir namų ūkiams duomenys.

Vertinant alternatyvias modelio specifikacijas ir suskaidžius bankus į dvi grupes – Skandinavijos kapitalo bankus ir kitus bankus – reikšmingai besiskiriančio veiksnių poveikio nenustatyta. Esminis skirtumas tarp šių bankų grupių yra susijęs su bankų galimybėmis skolintis iš patronuojančių bankų. Kaip matyti iš modelio specifikacijos, banko įsipareigojimų užsieniui ir visų įsipareigojimų santykio padidėjimas vienu procentiniu punktu lemia kreditavimo apimties išaugimą 0,5 procento.

6 lentelė. Panelinių duomenų kreditavimo modelio specifikacija

Priklausomas kintamasis	Δlog(Bankų kreditas)	
Kintamasis	Koeficientas	t-statistika
Konstanta	2,958	[6,700]
Δlog(Realusis BVP)	0,619	[2,429]
Δlog(Būsto kainų indeksas)	0,181	[2,884]
Δ(Bendrojo pagrindinio kapitalo formavimo ir BVP santykis)	0,009	[2,206]
Δ(Bankų išorės įsipareigojimų ir visų įsipareigojimų santykis)	0,514	[6,705]
Δ(Bankų kapitalo pakankamumo rodiklis)	-0,407	[-2,148]
Δ(Bankų likvidumo rodiklis)	-0,140	[-2,493]
Bankų kapitalo grąža, t-2	0,123	[7,547]
Palūkanų normų marža*	-1,671	[-1,728]
D11Q4	-4,035	[-6,966]
D09Q1	10,139	[2,729]
D10Q3 (AB „Citadele“ bankas)	-29,228	[-4,043]
D13Q1 (AB Šiaulių bankas)	28,043	[7,864]
Stebėjimų skaičius	240	
R ²	0,681	
DW statistika	1,506	
F-statistika	27,879	
F-statistikos p-reiškė	0,000	

Pastaba: *Palūkanų normų marža – skirtumas tarp naujų paskolų palūkanų normų vidurkio ir EURIBOR 6M; D11Q4 – nuo 2011 IV ketv.=1, kitur=0; D09Q1 – 2009 I ketv.=1, kitur=0; D10Q3 – AB „Citadele“ bankui 2010 III ketv.=1, kitur=0; D13Q1 – AB Šiaulių bankui 2013 I ketv.=1, kitur=0.

Šaltinis: sudaryta autorių.

Atkreiptinas dėmesys į modelio fiktyvuosius kintamuosius. Fiktyvusis krizės kintamasis leidžia atskirai įvertinti išskirtinį ekonominių kintamųjų sumažėjimą 2009 m. pirmąjį ketvirtį ir daug silpnesnę nei vidutinę kredito apimties reakciją į tokius ekonominius pokyčius. Fiktyvusis kintamasis, žymintis ketvirtį, kai įsigaliojo Atsakingojo skolinimo nuostatai, leidžia netiesiogiai įvertinti ribojamąjį šių nuostatų poveikį kreditavimo apimčiai – 2011 m. ketvirtąjį ketvirtį jis siekė apie 4 procentus.

Išvados

Straipsnio autorių sudarytų VECM modelių – bazinės kredito pasiūlos ir paklausos sistemos, įmonių kreditavimo ir investavimo sąryšių modelio, kredito finansavimo modelio, kredito ir ekonomikos disbalansų sąryšio modelio – taikymo rezultatai patvirtina, kad kreditavimo procesai Lietuvoje yra glaudžiai susiję su nekilnojamojo turto kainomis ir bendruoju ekonominiu aktyvumu. Pastarojo finansinio ciklo metu palūkanų normos kredito rinkos procesus lėmė gana nedaug: didėjančios palūkanų normos nesustabdė kredito bumo, o išskirtinai žemų palūkanų normų aplinka po krizės neišjudino kredito rinkos.

Spartus kredito augimas ekonominio pakilimo metu daugiau susijęs su nominaliaja konvergencija ir žemu pradiniu įsiskolinimo lygiu. Kreditavimo aktyvumą palyginti nedaug lėmė didėjančios būsto kainos, tačiau kredito augimas ir palūkanų normos yra svarbūs būsto kainų augimo veiksniai. Įmonių kreditavimas teigiamai veikia investicijas, įmonių pelną ir bendrąjį ekonominį aktyvumą, tačiau kredito svyravimai paaiškina tik nedidelę dalį šių ekonominių kintamųjų raidos.

Siejant kreditą su jo finansavimo šaltiniais nustatyta, kad kredito svyravimas daug geriau paaiškina indėlių apimties svyravimą nei indėliai paaiškina kredito svyravimus, ir tai rodo didelę kreditavimo procesų svarbą pinigų kiekiui ir apskritai visuminei paklausai.

Perteklinis kredito augimas gali būti svarbus ekonomikos disbalansų formavimosi veiksnys. Sparčiai augantis kreditavimas lemia einamosios sąskaitos deficito didėjimą ir paskolų rizikos priedų mažėjimą. Vis dėlto tik nedidelė realiojo BVP kaitos dalis per pastarąjį finansinį ir verslo ciklą paaiškina netvaraus kredito augimo ir kitų veiksmų.

Nepusiausvyros modelio taikymo rezultatai rodo, kad iki pastarosios finansų ir ekonomikos krizės kredito pasiūlą teigiamas ryšys siejo su kapitalo kiekiu bankų sistemoje, tačiau po krizės kapitalas nebebuvo svarbus kredito pasiūlos veiksnys. Kredito pasiūla didėja ir augant kapitalo grąžai, bankų skolinimuisi iš užsienio, būsto kainoms, mažėjant rizikos priedams. Kredito paklausą teigiamas ryšys sieja su realiuoju ekonominiu aktyvumu ir investicijomis, neigiamas – su būsto kainomis ir realiosiomis palūkanų normomis. Panašius rezultatus pateikia ir panelinių duomenų bankų kreditavimo modelis.

Nustačius kai kuriuos svarbius Lietuvos kredito rinkos procesų raidos empirinius dėsningumus, tolesnės šios srities tyrimų kryptis galėtų būti struktūrinis bankų kreditavimo aktyvumo modelis, kuris leistų ypatingą dėmesį skirti apribotam bankų veiklos optimizavimui ir pinigų kūrimo bankų sektoriuje mechanizmui. Toks modelis turėtų ne tik derėti su empiriniais dėsningumais ir juos paaiškinti, bet ir turėtų būti pagrįstas pakankamai išsamia balansinių tapatybių sistema, aprašančia kredito ir indėlių, pinigų kiekio, mokėjimų balanso rodiklių bei kitų makroekonominių sąskaitų sąryšius.

Literatūra

- Allain L., Oulidi N. 2009: *Credit Market in Morocco: A Disequilibrium Approach*, International Monetary Fund Working Paper No. 09/53.
- Bakker B.B., Gulde A. 2010: *The Credit Boom in the EU new Member States: Bad Luck or Bad Policies?* International Monetary Fund Working Paper WP/10/130.
- Baltagi B. H. 2005: *Econometric Analysis of Panel Data*, Third Edition. West Sussex, England: John Wiley & Sons.
- Biggs M., Mayer T., Pick A. 2010: *Credit and Economic Recovery: Demystifying Phoenix Miracles*. Working Paper Series.
- Boissay F., Calvo-Gonzalez O., Kozluk T. 2005: *Is lending in central and Eastern Europe developing too fast?* Europos Centrinis Bankas, mimeo.
- Busch U., Scharnagl M., Scheithauer J. 2010: *Loan Supply in Germany During the Financial Crisis*. Deutsche Bundesbank Discussion Paper Series 1: Economic Studies Nr. 05/2010.
- Calza A., Manrique M., Sousa J. 2003: *Aggregate loans to the euro area private sector*. European Central Bank Working Paper Series Nr. 202.
- Cottarelli C., Dell'Ariccia G., Vladkova-Hollar I. 2003: *Early birds, late risers, and sleeping beauties: bank credit growth to the private sector in central and eastern Europe and the Balkans*. International Monetary Fund Working Paper WP/03/213.
- Coudert V., Pouvelle C. 2010: *Assessing the Sustainability of Credit Growth: the Case of Central and Eastern European countries*. The European Journal of Comparative Economics 7(1), 87–120.
- Čeh A. M., Dumičić M., Krznar I. 2011: *A Credit Market Disequilibrium Model and Periods of Credit Crunch*. Croatian National Bank Working Paper W-28.
- Égert B., Backe P., Zumer T. 2006: *Private sector credit in Central & Eastern Europe: new (over) shooting stars?* William Davidson Institute Working Paper No. 852.
- Engle R. F., Granger C. W. J. 1987: *Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing*. – *Econometrica* 55, 251–276.
- Everaert G., Che N., Geng N., Gruss B., Impavido G., Lu Y., Saborowski C., Vandenbussche J., Zeng L. 2015: *Does supply or demand drive the credit cycle? Evidence from Central, Eastern, and Southeastern Europe*. International Monetary Fund Working Paper WP/15/15
- Gambacorta L., Rossi C. 2007: *Modelling bank lending in the euro area: A non-linear approach*. Banca d' Italia Working Paper Nr. 650.
- Ghosh A. R., Ghosh S. R. 1999: *East Asia in the Aftermath: Was There a Crunch?* International Monetary Fund Working Paper WP/99/38.
- Goodhart C., Hofmann B. 2008: *House prices, money, credit and the macroeconomy*. European Central Bank Working Paper Series Nr. 888.
- Hristov N., Hülsewig O., Wollmershäuser T. 2012: *Loan supply shocks during the financial crisis: evidence for the Euro area*. *Journal of International Money and Finance* 31(3), 569–592.
- Kiss G., Nagy M., Vonnak B. 2006: *Credit growth in central and eastern Europe: convergence or boom?* Magyar Nemzeti Bank Working paper, 2006/10.
- Maddala G. S., Nelson F. 1974: *Maximum Likelihood Methods for Markets in Disequilibrium*. *Econometrica* 42, 1013–1030.
- Nehls H., Schmidt T. 2003: *Credit Crunch in Germany?* RWI: Discussion Papers, No. 6.
- Pazarbasioglu C. 1996: *A Credit Crunch? A Case Study of Finland in the Aftermath of the Banking Crisis*. International Monetary Fund Working Paper 96/135.
- Pesaran M. H., Shin Y. 1998: *Generalized impulse response analysis in linear multivariate models*. *Economics Letters* 58(1), 17–29.
- Purfield C., Rosenberg C. B. (2010): *Adjustment under a Currency Peg: Estonia, Latvia and Lithuania during the Global Financial Crisis 2008–09*. International Monetary Fund Working Paper 10/213.
- Ramanauskas T. 2011: *A Macroeconometric Model with the Financial Sector for the Case of the Lithuanian Economy*. Pinigų studijos 1, 5–30.
- TVF 2014: *Baltic Cluster Report: Selected Issues*. International Monetary Fund Country Report No. 14/117.

Priedas 1. VECM modelių specifikacijos

1.1. Bazinė kredito pasiūlos ir paklausos sistema⁹

Modeliavimo laikotarpis: 2004 I ketv.–2014 III ketv.

7 lentelė. Vienetinės šaknies testas

	$\Delta \log(\text{Kreditas})$	$\log(\text{Realusis BVP})$	$\Delta \log(\text{Būsto kainų indeksas})$	Naujų paskolų vidutinė palūkanų norma	BVP defliatorius	6 mėn. EURIBOR
Lygis	-1,42 [0,564]	-1,92 [0,319]	-2,43 [0,14]	-1,68 [0,436]	-1,48 [0,534]	-1,64 [0,453]
Skirtumas	-9,92 [0,000]	-4,69 [0,000]	-6,30 [0,000]	-2,93 [0,050]	-3,06 [0,038]	-3,77 [0,006]

Pastaba: Augmented Dickey-Fuller vienetinės šaknies testas atliktas įtraukiant konstantą, bet neįtraukiant trendo (optimalus vėlinimų skaičius parinktas pagal Akaike informacijos kriterijų). MacKinnon vienpusės p-reikšmės pateiktos skliausteliuose.

Šaltinis: sudaryta autorių.

8 lentelė. Normalizuotas neapribotas kointegracinis vektorius

$\Delta \log(\text{Kreditas})$	$\log(\text{Realusis BVP})$	$\Delta \log(\text{Būsto kainų indeksas})$	Naujų paskolų vidutinė palūkanų norma	BVP defliatorius	6 mėn. EURIBOR
1,000	0	-38,112 [-6,041]	-2,335 [-3,815]	-4,762 [-2,941]	1,637 [3,356]
-	-	-	-	-	-
0	1,000	-81,636 [-6,036]	-5,043 [-3,843]	-11,316 [-3,261]	3,536 [3,382]
-	-	-	-	-	-

Pastaba: skliausteliuose t-statistikos

Šaltinis: sudaryta autorių.

9 lentelė. Įvertintas kointegracinis vektorius

$\Delta \log(\text{Kreditas})$	$\log(\text{Realusis BVP})$	$\Delta \log(\text{Būsto kainų indeksas})$	Naujų paskolų vidutinė palūkanų norma	BVP defliatorius	6 mėn. EURIBOR
-75,189	36,228	20,118	-0,013	-37,835	-
-5,781	4,755	40,893	2,663	-	-1,974

Šaltinis: sudaryta autorių.

10 lentelė. Paklaidų korekcijos koeficientų matrica

	$\Delta(\Delta \log(\text{Kreditas}))$	$\Delta(\log(\text{Realusis BVP}))$	$\Delta(\Delta \log(\text{Būsto kainų indeksas}))$	$\Delta(\text{Naujų paskolų vidutinė palūkanų norma})$	$\Delta(\text{BVP defliatorius})$	$\Delta(6 \text{ mėn. EURIBOR})$
1 kointegracinis sąryšis	0,017 [4,817]	-0,001 [-0,768]	-0,006 [-0,885]	0,084 [2,411]	0,005 [1,855]	-
2 kointegracinis sąryšis	-0,005 [-1,457]	-0,001 [-0,576]	-0,025 [-3,393]	-0,086 [-2,430]	-	-

Pastaba: skliausteliuose t-statistikos

Šaltinis: sudaryta autorių.

Modeliavime taikyti apribojimai: EURIBOR 6 mėn.=0 pirmame kointegraciniame sąryšyje ir paklaidų korekcijos koeficientas prie $\Delta(\text{EURIBOR 6 mėn.})=0$ pirmame ir antrame kointegraciniame sąryšyje; BVP defliatorius=0 ir paklaidų korekcijos koeficientas prie $\Delta(\text{BVP defliatorius})=0$ antrame kointegraciniame sąryšyje.

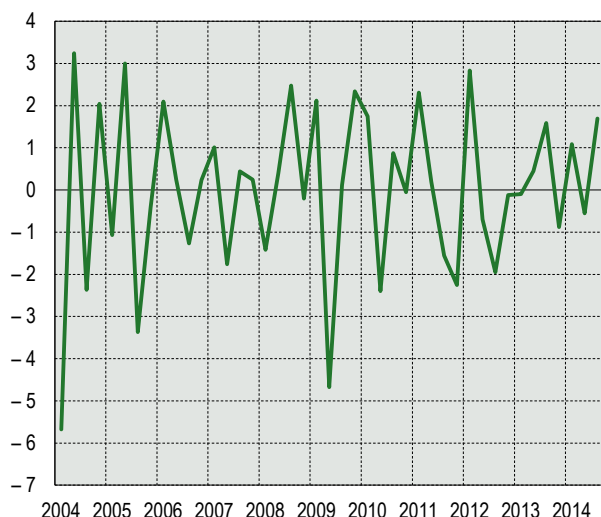
11 lentelė. Apribojimų testavimas (LR testas)

$\chi^2(3)$	p-reikšmė
0,706	0,872

Šaltinis: sudaryta autorių.

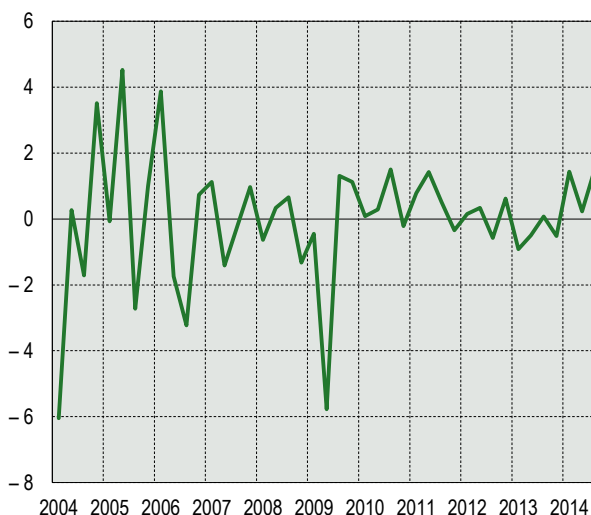
⁹ Siekiant neišplėsti straipsnio apimties, šio ir kitų VECM modelių trumpo laikotarpio koeficientų įverčiai nėra pateikiami, tačiau esant poreikiui gali būti gauti iš straipsnio autorių.

25 pav. Pirmas kointegracinis sąryšis



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

26 pav. Antras kointegracinis sąryšis



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

1.2. Įmonių kreditavimo ir investavimo sąryšių modelis

Modeliavimo laikotarpis: 2002 I ketv.–2014 III ketv.

12 lentelė. Vienetinės šaknies testas

	Kreditas	Nominalusis mišrusis pelnas	Realusis bendras pagrindinio kapitalo formavimas	Naujų paskolų marža	Realusis BVP
Lygis	-2,22 [0,204]	-0,44 [0,894]	-2,50 [0,122]	-2,31 [0,174]	-1,70 [0,427]
Skirtumas	-3,24 [0,023]	-5,68 [0,000]	-3,06 [0,036]	-4,84 [0,000]	-5,18 [0,000]

Pastaba: Augmented Dickey-Fuller vienetinės šaknies testas atliktas įtraukiant konstantą, bet neįtraukiant trendo (optimalus vėlinimų skaičius parinktas pagal Akaike informacijos kriterijų). MacKinnon vienpusės p-reikšmės pateiktos skliausteliuose.

Šaltinis: sudaryta autorių.

13 lentelė. Normalizuotas neapribotas kointegracinis vektorius

Kreditas	Nominalusis mišrusis pelnas	Realusis bendras pagrindinio kapitalo formavimas	Naujų paskolų marža	Realusis BVP
1,000	-0,163 [-1,029]	-0,677 [-2,584]	1969,955 [8,264]	0,191 [1,019]

Pastaba: skliausteliuose t-statistikos

Šaltinis: sudaryta autorių.

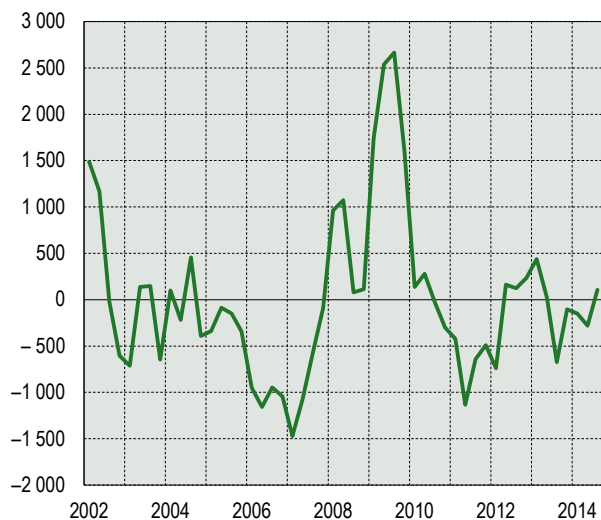
14 lentelė. Paklaidų korekcijos koeficientai

	Δ (Kreditas)	Δ (Nominalusis mišrusis pelnas)	Δ (Realusis bendras pagrindinio kapitalo formavimas)	Δ (Naujų paskolų marža)	Δ (Realusis BVP)
1 kointegracinis sąryšis	-0,190 [-2,653]	-0,164 [-1,592]	-0,177 [-3,757]	0,000 [-2,852]	-0,206 [-1,922]

Pastaba: skliausteliuose t-statistikos

Šaltinis: sudaryta autorių.

27 pav. Kointegracinis sąryšis



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

1.3. Kredito finansavimo modelis

Modeliavimo laikotarpis: 2002 I ketv.–2014 II ketv.

15 lentelė. Vienetinės šaknies testas

	Kitų PFĮ kredito ir BVP santykis	Indėlių ir BVP santykis	Kitų PFI grynojo išorės turto ir BVP santykis	Einamosios sąskaitos balanso ir BVP santykis	Palūkanų normų skirtumas	Valdžios sektoriaus užsienio skolos ir BVP santykis
Lygis	-1,73 [0,409]	-1,56 [0,498]	-1,55 [0,498]	-1,31 [0,616]	-2,39 [0,150]	-0,59 [0,864]
Skirtumas	-2,41 [0,144]	-3,44 [0,014]	-4,95 [0]	-4,36 [0,001]	-6,82 [0]	-4,87 [0]

Pastaba: Augmented Dickey-Fuller vienetinės šaknies testas atliktas įtraukiant konstantą, bet neįtraukiant trendo (optimalus vėlinimų skaičius parinktas pagal Akaike informacijos kriterijų). MacKinnon vienpusės p-reikšmės pateiktos skliausteliuose.

Šaltinis: sudaryta autorių.

16 lentelė. Normalizuotas neapribotas kointegracinis vektorius

Kitų PFĮ kredito ir BVP santykis	Indėlių ir BVP santykis	Kitų PFI grynojo išorės turto ir BVP santykis	Einamosios sąskaitos balanso ir BVP santykis	Palūkanų normų skirtumas	Valdžios sektoriaus užsienio skolos ir BVP santykis
1,000	0	0,693	-2,053	0,294	0,206
-	-	[1,668]	[-2,743]	[5,901]	[0,530]
0	1,000	-0,518	-2,285	0,285	0,307
-	-	[-1,281]	[-3,1338]	[5,876]	[0,809]

Pastaba: skliausteliuose t-statistikos

Šaltinis: sudaryta autorių.

17 lentelė. Įvertintas kointegracinis vektorius

Kitų PFĮ kredito ir BVP santykis	Indėlių ir BVP santykis	Kitų PFI grynojo išorės turto ir BVP santykis	Einamosios sąskaitos balanso ir BVP santykis	Palūkanų normų skirtumas	Valdžios sektoriaus užsienio skolos ir BVP santykis
93,746	-94,912	114,577	24,996	0,406	-10,037
-	14,032	-	-22,262	2,581	-

Šaltinis: sudaryta autorių.

18 lentelė. Paklaidų korekcijos koeficientų matrica

	$\Delta(\text{Kitų PFI kredito ir BVP santykis})$	$\Delta(\text{Indėlių ir BVP santykis})$	$\Delta(\text{Kitų PFI grynojo išorės turto ir BVP santykis})$	$\Delta(\text{Einamosios sąskaitos balanso ir BVP santykis})$	$\Delta(\text{Palūkanų normų skirtumas})$	$\Delta(\text{valdžios sektoriaus užsienio skolos ir BVP santykis})$
1 kointegracinis sąryšis	-0,003 [-2,425]	0,002 [1,444]	-0,002 [-1,244]	-0,003 [-1,971]	-0,026 [-0,532]	0,003 [1,426]
2 kointegracinis sąryšis	-0,004 [-2,584]	-0,005 [-3,188]	-0,001 [-0,524]	0,001 [0,540]	-0,113 [-2,257]	-0,002 [-0,687]

Pastaba: skliausteliuose t-statistikos

Šaltinis: sudaryta autorių.

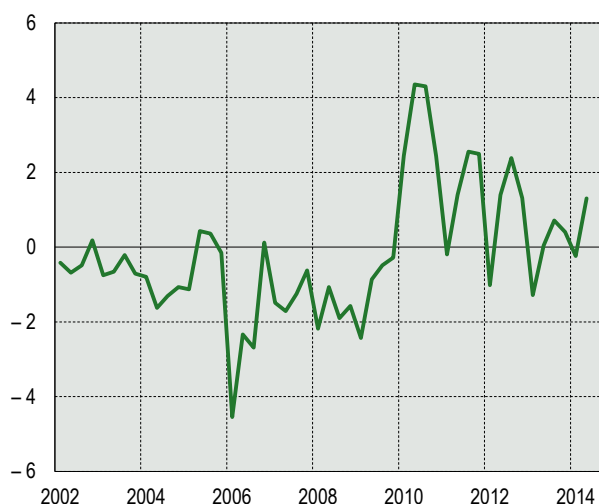
Modeliavime taikyti apribojimai: antrame kointegraciniame sąryšyje Bankų kredito ir BVP santykis=0, Kitu PFI grynojo išorės turto ir BVP santykis=0 ir valdžios sektoriaus užsienio skolos ir BVP santykis=0

19 lentelė. Apribojimų testavimas (LR testas)

$\chi^2(2)$	p-reikšmė
0,318	0,853

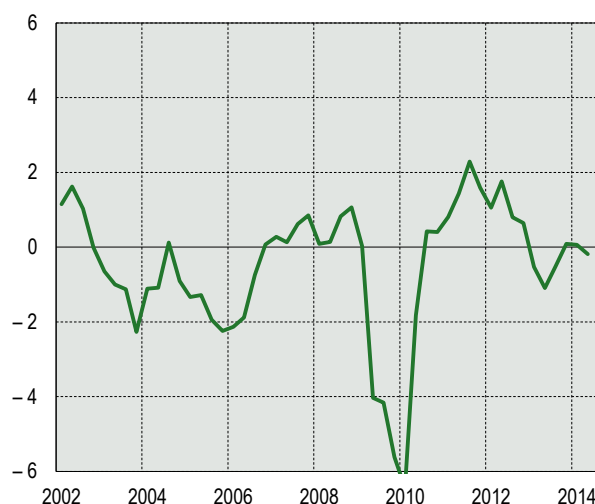
Šaltinis: sudaryta autorių.

28 pav. Pirmas kointegracinis sąryšis



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

29 pav. Antras kointegracinis sąryšis



Šaltinis: autorių skaičiavimai.

1.4. Kredito ir ekonomikos nesubalansuotumų sąryšių modelis

Modeliavimo laikotarpis: 2002 I ketv.–2014 III ketv.

20 lentelė. Vienetinės šaknies testas

	$\Delta \log(\text{Kreditas})$	$\log(\text{Realusis BVP})$	Einamosios sąskaitos balanso ir BVP santykis	Palūkanų normų marža	BVP defliatorius	Vienetinės darbo sąnaudos
Lygis	-1,38 [0,583]	-2,02 [0,278]	-1,08 [0,718]	-2,31 [0,174]	-0,24 [0,927]	-1,43 [0,559]
Skirtumas	-10,00 [0]	-5,13 [0]	-4,35 [0,001]	-4,84 [0]	-7,06 [0]	-4,16 [0,002]

Pastaba: Augmented Dickey-Fuller vienetinės šaknies testas atliktas įtraukiant konstantą, bet neįtraukiant trendo (optimalus vėlinimų skaičius parinktas pagal Akaike informacijos kriterijų). MacKinnon vienpusės p-reikšmės pateiktos skliausteliuose.

Šaltinis: sudaryta autorių.

21 lentelė. Normalizuotas neapribotas kointegracinis vektorius

$\Delta \log(\text{Kreditas})$	$\log(\text{Realusis BVP})$	Einamosios sąskaitos balanso ir BVP santykis	Palūkanų normų marža	BVP defliatorius	Vienetinės darbo sąnaudos
1,000	-0,407 [-7,340]	0,0003 [0,434]	0,028 [4,319]	0,323 [5,596]	0,376 [2,604]

Pastaba: skliausteliuose t-statistikos

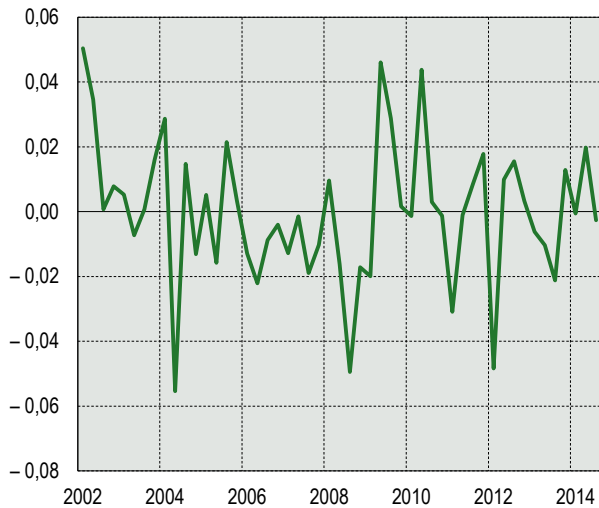
Šaltinis: sudaryta autorių.

22 lentelė. Paklaidų korekcijos koeficientai

	$\Delta(\Delta \log(\text{Kreditas}))$	$\Delta(\log(\text{Realusis BVP}))$	$\Delta(\text{Einamosios sąskaitos balanso ir BVP santykis})$	$\Delta(\text{Palūkanų normų marža})$	$\Delta(\text{BVP defliatorius})$	$\Delta(\text{Vienetinės darbo sąnaudos})$
1 kointegracinis sąryšis	-0,652 [-3,044]	0,095 [0,861]	-1,353 [-0,139]	-8,985 [-3,355]	-0,421 [-2,432]	-0,156 [-1,706]

Pastaba: skliausteliuose t-statistikos.

Šaltinis: sudaryta autorių.

30 pav. Kointegracinis sąryšis

Šaltinis: autorių skaičiavimai.

Priedas 2. Nepusiausvyros modelio vertinimas

Modeliavimo laikotarpis: 2002 I ketv.–2014 III ketv.

Modelyje naudojamas priklausomas kintamasis: Kredito sandoriai

23 lentelė. Modelio vertinimas

Statistika	Reikšmė
R ²	0,980
log-likelihood	-341,345
AIC	586,200
BIC	615,180

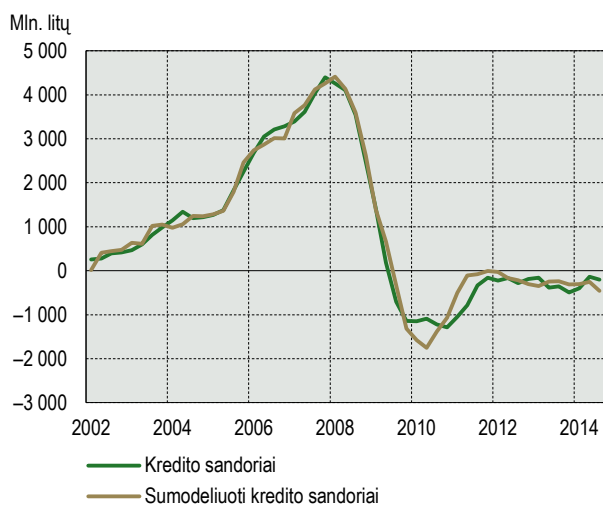
Šaltinis: sudaryta autorių.

24 lentelė. Paklaidų normalumo testas (Shapiro Wilk)

W	p-reikšmė
0,965	0,133

Pastaba: H_0 – modelio paklaidos atitinka normalųjį pasiskirstymą.

31 pav. Įvertintos ir faktinės kreditavimo apimtys



Šaltinis: Lietuvos bankas; autorių skaičiavimai.

Priedas 3. Taikomų ekonometrinių modelių aprašymai

3.1. Vektorinis paklaidų korekcijos modelis

Standartinis vektorinis autoregresijos (angl. *vector autoregression*) modelis (VAR) aprašomas taip:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + \Phi D_t + u_t, \quad t = 1, \dots, T$$

čia Y_t yra k -eilės endogeninių kintamųjų vektorius, u_t yra k -eilės nepriklausomų ir vienodai pasiskirsčiusių paklaidų vektorius su kovariacine matrica Σ , t.y. $u_t \sim iid(0, \Sigma)$. $A_i, i = 1, \dots, p$ yra $k \times k$ koeficientų matricos, o p vėlavimų skaičius. Kintamasis D_t įtraukia deterministinę dalį, t.y. konstantą, tiesinį trendą, fiktyvius kintamuosius ar kitus kintamuosius, kurie traktuojami kaip fiksuoti ir neatsitiktiniai.

Standartinis VAR modelis gali būti transformuotas į vektorinį paklaidų korekcijos (angl. *vector error-correction*) modelį (VECM):

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \Gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \Phi D_t + u_t$$

kur:

$$\Gamma_i = -(A_{i+1} + \dots + A_p), \quad i = 1, \dots, p-1$$

ir:

$$\Pi = -(I - A_1 - \dots - A_p)$$

Statistinė hipotezė apie kointegraciją formuluojama pasitelkus sumažinto rango matricą Π :

$$H(r): \text{rank}(\Pi) \leq r$$

Jei matrica Π yra sumažinto rango $r < k$, ją galima užrašyti kaip $\Pi = \alpha\beta'$, kur α ir β yra $k \times r$ matricos, kurios turi pilną rangą r . Tarkime, kad endogeniniai kintamieji Y_t yra nestacionarūs, t.y. $I(1)$ ir kointegruoti eile $\text{rank}(\Pi) = r$. Tai reiškia, kad yra $r < k$ tiesinės Y_t kombinacijos, kurios yra $I(0)$. Taigi hipotezė $H(r)$ reiškia, kad procesas ΔY_t yra stacionarus, Y_t yra nestacionarus, tačiau $\beta'Y_{t-1}$ yra stacionarus. Matricą β sudarantys vektoriai yra vadinami kointegraciniais vektoriais, o $\beta'Y_{t-1}$ apibūdina r stacionarias tiesines endogeninių kintamųjų Y_t kombinacijas, kurias galima interpretuoti kaip ilgo laikotarpio pusiausvyros sąryšius. Matricos α elementai parodo kaip ΔY_t reaguoja į kointegruotų kintamųjų $\beta'Y_{t-1}$ nuokrypius nuo ilgo laikotarpio pusiausvyros (Engle ir Granger, 1987).

3.2. Kredito paklausos ir pasiūlos nepusiausvyros modelis

Tarkime, kad turime n kredito kintamojo (Q) stebėjimų. Tegu \mathbf{X}_{1t} yra kredito paklausą paaiškinančių kintamųjų vektorius, o \mathbf{X}_{2t} yra kredito pasiūlą paaiškinančių kintamųjų vektorius. Tada numatomos kredito paklausos (D) ir kredito pasiūlos (S) reikšmės yra išreiškiamos kaip $\mathbf{X}'_{1t}\boldsymbol{\beta}_1$ ir $\mathbf{X}'_{2t}\boldsymbol{\beta}_2$, kur $\boldsymbol{\beta}_1$ ir $\boldsymbol{\beta}_2$ yra atitinkamai $k_1 \times 1$ kredito paklausos koeficientų ir $k_2 \times 1$ kredito pasiūlos koeficientų vektoriai. Kredito paklausos ir kredito pasiūlos tikrosios reikšmės taip pat apima ir atsitiktines paklaidas u_{1t} ir u_{2t} , kurios yra nekoreliuotos. Taigi kredito paklausos ir pasiūlos nepusiausvyros modelį (angl. *disequilibrium model*) galima aprašyti lygtimis (Maddala ir Nelson, 1974):

$$\begin{aligned} D_t &= \mathbf{X}'_{1t}\boldsymbol{\beta}_1 + u_{1t} \\ S_t &= \mathbf{X}'_{2t}\boldsymbol{\beta}_2 + u_{2t} \end{aligned}$$

Tokiu atveju laiko momentu t stebimas kreditas yra išreiškiamas kaip minimumas tarp kredito paklausos ir kredito pasiūlos:

$$Q_t = \min(D_t, S_t)$$

Darant prielaidą, kad paklaidos u_{1t} ir u_{2t} yra nepriklausomos ir pasiskirsčiusios pagal normalųjį skirstinį su dispersijomis σ_1^2 ir σ_2^2 , galime aprašyti tokias funkcijas:

$$\begin{aligned} f_1(Q_t) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_1^2}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma_1^2} (Q_t - \mathbf{X}'_{1t}\boldsymbol{\beta}_1)^2\right] \\ f_2(Q_t) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma_2^2} (Q_t - \mathbf{X}'_{2t}\boldsymbol{\beta}_2)^2\right] \\ F_1(Q_t) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_1^2}} \int_{Q_t}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma_1^2} (D_t - \mathbf{X}'_{1t}\boldsymbol{\beta}_1)^2\right] dD_t \\ F_2(Q_t) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} \int_{Q_t}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma_2^2} (S_t - \mathbf{X}'_{2t}\boldsymbol{\beta}_2)^2\right] dS_t \end{aligned}$$

Jei laiko momentu t stebimas kreditas aprašomas paklausos lygtimi ($Q_t = D_t < S_t$), tada sąlyginis Q_t tankis yra apra-

šomas taip:

$$\frac{f_1(Q_t) \cdot F_2(Q_t)}{\Pr(D_t < S_t)}$$

Jei laiko momentu t stebimas kreditas aprašomas pasiūlos lygtimi ($Q_t = S_t < D_t$), tada sąlyginis Q_t tankis yra aprašomas taip:

$$\frac{f_2(Q_t) \cdot F_1(Q_t)}{1 - \Pr(D_t < S_t)}$$

Kadangi Q_t priklauso paklausos lygčiai su tikimybe $\Pr(D_t < S_t)$ arba pasiūlos lygčiai su tikimybe $1 - \Pr(D_t < S_t)$, todėl nesąlyginis Q_t tankis yra aprašomas taip:

$$f(Q_t | \mathbf{X}'_{1t}, \mathbf{X}'_{2t}) = \Pr(D_t < S_t) \left[\frac{f_1(Q_t) \cdot F_2(Q_t)}{\Pr(D_t < S_t)} \right] + (1 - \Pr(D_t < S_t)) \left[\frac{f_2(Q_t) \cdot F_1(Q_t)}{1 - \Pr(D_t < S_t)} \right]$$

arba:

$$f(Q_t | \mathbf{X}'_{1t}, \mathbf{X}'_{2t}) = [f_1(Q_t) \cdot F_2(Q_t) + f_2(Q_t) \cdot F_1(Q_t)]$$

Iš čia turime log-tikėtumo (angl. *log-likelihood*) funkciją:

$$L(\boldsymbol{\beta}_1, \boldsymbol{\beta}_2, \sigma_1^2, \sigma_2^2 | \mathbf{X}'_{1t}, \mathbf{X}'_{2t}) = \sum_{t=1}^n \log[f_1(Q_t) \cdot F_2(Q_t) + f_2(Q_t) \cdot F_1(Q_t)]$$

Parametrų $\boldsymbol{\beta}_1$ ir $\boldsymbol{\beta}_2$ įverčiai, kurie maksimizuoja log-tikėtumo funkciją ir bus įvertinti kredito paklausos ir kredito pasiūlos parametrų vektoriai.

3.3. Panelinių duomenų modelis

Indeksu i pažymėkime individus ($i = 1, \dots, B$), o indeksu t pažymėkime laiką ($t = 1, \dots, T$). Tada panelinių duomenų (angl. *panel data*) tiesinis modelis gali būti aprašomas lygtimi (Baltagi, 2005):

$$y_{it} = \alpha + \eta_i + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{it} + \varepsilon_{it}$$

kur y_{it} yra priklausomas kintamasis; α – bendra modelio konstanta; η_i – individuali konstanta (gali būti atsitiktinė arba fiksuota); x_{it} yra paaiškinantieji modelio kintamieji; ε_{it} – modelio paklaidos, kurios laikomos nepriklausomos ir vienodai pasiskirsčiusios tarp individų ir per laiką su nuliniu vidurkiu ir dispersija σ_ε^2 .

Jei tariama, kad η_i nekinta laike, bet koreliuoja su paaiškinančiais kintamaisiais x_{it} , tada šis modelis vadinamas fiksuotų efektų modeliu. Kitu atveju gali būti tariama, kad individualios konstantos yra skirtingos, tačiau jos gali būti laikomos skirstinio su vidurkiu μ ir dispersija σ_η^2 realizacijomis. Pagrindinė prielaida yra ta, kad šios realizacijos yra nepriklausomos nuo paaiškinančiųjų kintamųjų x_{it} . Šis modelis vadinamas atsitiktinių efektų modeliu, kuriame individuali konstanta η_i yra laikoma atsitiktine.