

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS

Bakalauro darbas

Lietuvos šešėlinės ekonomikos vertinimas. Pinigų paklausos metodas
Evaluation of Lithuania Shadow Economy. Money Demand Method.

Paulius Aleksa

VILNIUS 2018

MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
STATISTINĖS ANALIZĖS KATEDRA

Darbo vadovas Asist., Dr. Jurgita Markevičiūtė _____
(Pareigos, vardas, pavardė) (parašas)

Darbo gynimas 2018 m. birželio mėn. 7 d.
Gynimo posėdžio protokolo Nr. _____
Darbas įvertintas _____

Registravimo Nr. _____
2018-06- _____

Turinys

1	Santrauka / Abstract	2
2	Įvadas	3
3	Šešėlinė ekonomika	4
3.1	Samprata	4
3.2	Tyrimo metodai	4
4	Pinigų paklausos modelis	5
5	Aprašomoji statistika	7
5.1	Duomenys	7
5.2	Duomenų deagregavimas	25
5.3	Vienetinės šaknies tikrinimas	28
5.4	Koreliacija	30
6	Lietuvos pinigų paklausos modelis	34
7	Rezultatų palyginimas	40
8	Išvados	41
	Literatūra	42

1 Santrauka / Abstract

Šio bakalaurinio darbo tikslas – įvertinti Lietuvos šešėlinę ekonomiką ir nustatyti pagrindinius jos mastą lemiančius veiksnius. Šiam tikslui buvo sudarytas pinigų paklausos modelis. Įtraukti įvairūs kintamieji, kurie tikėtina vienaip ar kitaip veikia šešėlinę ekonomiką. Sudarytas modelis parodė, kad reikšmingiausią įtaką šešėlinei ekonomikai Lietuvoje turi paskolų palūkanos, vyrų nedarbo lygis, debeto kortelių skaičius, pelno mokesčiai, minimalus atlyginimas bei grynųjų pinigų įnešimo į bankomatą operacijų skaičius.

The aim of this bachelor's thesis was to estimate shadow economy of Lithuania and to identify its main causing factors. For this purpose currency demand model was used. Various exogenous factors were taken into modeling. And the result is that most influential factors for the shadow economy of Lithuania are: loans' interest rates, male unemployment, debit cards quantity, income tax, minimum wage and the number of ATM cash-in transactions.

2 Įvadas

Visi norime gyventi geriau, tačiau ne visi suprantame, kaip tamptariai mūsų gerbūvis bendroje šalies ekonomikoje yra susijęs su kitais žmonėmis. Dėl šio nesupratimo arba vesdini savanaudiškų paskatų kai kurie žmonės yra linkę paaukoti bendrą šalies ekonominę gerovę vandan trumpalaikės savo gyvenimo kokybės pagerinimo. Dėl didesnio darbo užmokesčio jie apeina įstatymus, neapskaito pajamų ir nemoka mokesčių ir taip prisideda prie šešėlinės ekonomikos kūrimo.

Šešėlinės ekonomikos klausimais nacionaliniu, Europos Sąjungos ir tarptautiniu lygiais diskutuoja plačioji visuomenė, mokslininkai, politikai, kontrolės institucijos. Tačiau, nepaisant didelio susidomėjimo, iki šiol nei nacionaliniu, nei tarptautiniu mastu nėra sutarta dėl bendros šio reiškinių terminologijos, turinio ir struktūros, taip pat dėl ši reiškinių lemiančių priežasčių¹.

Nepaisant ekonominio šešėlio abstraktumo, su juo yra kovojama įvairiais būdais. Kaip antai: 2017 m. gale startavo nacionalinė kvitų loterija², kurioje ne jaunesni nei 14 metų šalies gyventojai gali dalyvauti nacionalinėje kvitų loterijoje, registruodami gautus kasos aparato kvitus, ir laimėti savaitinius bei mėnesinius piniginius prizus. Kvitų loterija inicijuota kaip viena iš plačiai visuomenei patrauklių šešėlinės ekonomikos mažinimo priemonių. Deja, Ekonomikos ekspertai abejoja dėl tokio kvitų loterijos efekto³. LR Vyriausybės ekspertų vertinimais⁴ Lietuvoje slepiamos ekonominės veiklos pajamos sudaro apie ketvirtį bendro vidaus produkto.

Taigi prieš pasirenkant efektyviausią kovos su šešėlių būdą, būtini išsamesni tyrimai šia tema, kurie padėtų įvertinti šešėlio mastą ar raidą laike. Deja dauguma šiuo metu naudojamų vertinimo būdų nepasižymi savo tikslumu. Šiame darbe šešėlinės ekonomikos mastas įvertinamas pinigų paklausos modeliu. Siekiant išsiaiškinti kokie ekonominiai ar socialiniai veiksniai lemia šešėlinės ekonomikos augimą ar susitraukimą, įtraukiami įvairūs kintamieji ir sudaromas daugianarės regresijos modelis.

¹Lietuvos Respublikos Vyriausybės kanceliarija - „Šešėlinė ekonomika. Pokyčiai per dešimtmetį“, 2016 m.

²vmi.lt straipsnis „Ilgai laukta kvitų loterija startavo – VMI linki sėkmės!“

³delfi.lt straipsnis „Čekių loterija sulaukia kritikos“

⁴lrytas.lt straipsnis „Šešėlinės ekonomikos mastai - stulbinantys, bet tik draudimai čia negelbės“

3 Šešėlinė ekonomika

3.1 Samprata

Norėdami tirti ir šiek tiek daugiau sužinoti apie šešėlinę ekonomiką privalome pradėti nuo apibrėžimo. Mokslinėje literatūroje neradime vieningo šešėlinės ekonomikos apibrėžimo. Apibrėžimai skiriasi priklausomai nuo konteksto ir ketinamo tirti dalyko susijusio su šešėline ekonomika. Su šia tema susijusiuose moksliniuose straipsniuose viena daugiausiai⁵ cituojamų knygų (Schneider and Enste 2013) pateikia kelis šešėlinės ekonomikos apibrėžimus ir pabrėžia, kad apibrėžimas gali skirtis ir priklausomai nuo regiono⁶, apie kurio oficialiai neapskaitytas pajamas yra kalbama. Kituose darbuose (Schneider 2005) kaip dažniausiai vartojamas pateikiamas šis apibrėžimas: „...*tai visos neregistruojamos ekonominės veiklos rūšys, kurios nėra įtraukiamos skaičiuojant šalies bendrąjį vidaus produktą (BVP)*“. Kitas autorius (Smith 1994) naudoja šį apibrėžimą: „...*tai prekių ar paslaugų gamyba rinkos pagrindu, neaptinkama bendrame vidaus produkte (BVP), nepaisant to ar ši gamyba yra legali ar ne*“. Tuo tarpu Tanzi (1980) šį reiškinį apibrėžia taip: „...*tai yra bendras nacionalinis produktas, kuris yra nestebimas oficialioje statistikoje dėl to, kad nepranešama apie jį*“. Plačiau skirtingų autorių pateikti šešėlinės ekonomikos apibrėžimai yra analizuojami Startienė and Trimonis (2009) straipsnyje.

3.2 Tyrimo metodai

Asmenys ar ūkio subjektai dalyvaujantys šešėlinėje ekonomikoje yra linkę šią veiklą slėpti. To pasekoje kyla sunkumų norint tiksliai įvertinti šio reiškinio mastus. O taip pat, nėra vieningai sutariama dėl to, kuris tyrimo būdas yra tiksliausias. Tyrimo būdus galima suskirstyti į tris grupes⁷:

1. **Tiesioginis.** Taikomas imčių metodas ir specialūs statistiniai tyrimai. Šiai grupei priklauso apklausų atlikimas, mokesčių audito rezultatai. Tiesioginiai metodai pasižymi netikslumu dėl galimo respondentų šališkumo siekiant apsaugoti save nuo galimų sankcijų ir išlaikyti savo neoficialią ekonominę veiklą paslapyje.
2. **Netiesioginis.** Vertinamas skirtumas tarp visuminių pajamų ir visuminių išlaidų bei darbo jėgos svyravimai. Šiai grupei priskiriame tokius vertinimo metodus kaip fizinių sąnaudų ar pinigų paklausos metodus.
3. **Mišrus.** Šiai grupei priklauso tyrimai, kurie remiasi tiesioginiais, netiesioginiais ir ekspertiniais vertinimo būdais.

⁵Remiantis Google Scholar duomenimis 2018 m. gegužės mėn. cituota 1008 kartų.

⁶Besivystančios šalys arba OECD šalys.

⁷LR Statistikos departamento nurodyti trys oficialiai neapskaitytos ekonomikos vertinimo metodai.

4 Pinigų paklausos modelis

Pinigų paklausos modelis - tai vienas populiariausių naudojamų metodų siekiant išsiaiškinti šešėlinės ekonomikos dydį. Tanzi (1980) norėdamas ištirti mokesčių vengimo mastą panaudojo daugianarę regresiją tam, kad įvertintų pinigų paklausą. Šiam modeliui galioja prielaida, kad „pinigų santykis $C/M2^8$ yra veikiamas legaliais ir nelegaliais faktoriais“. Legaliais faktoriais čia laikomi tokie, kurie veikia pinigų paklausą ilguoju arba trumpuoju laikotarpiu: kreditinių kortelių skaičius, pajamų sudėtis, indėlių palūkanų normos, kelionių skaičius vienam asmeniui, finansinių įstaigų skaičius. Tuo tarpu nelegaliais - mokesčių mokėtojų pasitikėjimas valstybe, mokestinių įstatymų teisingumas, valdžios skaidrumo indeksas, ekonominis reguliavimas.

Su prielaida, kad pajamos šešėlinėje ekonomikoje kinta taip pat kaip ir oficialioje, šešėlinė ekonomika bei jos mastas ir raida įvertinama apskaičiavus pinigų paklausos skirtumą žemiausiame ir aukštesniame mokesčių taške. Taigi grynujų pinigų ir indėlių santykio kitimas laike gali būti aprašomas taip:

$$\ln\left(\frac{C}{k}\right)_t = \alpha'Z_t + \beta T_t, \quad (1)$$

čia α ir β - parametrų vektoriai, T - mokesčiai, Z - aiškinantieji kintamieji. Pažymėkime pinigų kiekio įvertinį \hat{C}_t . Tuomet perrašome (1) lygtį:

$$\ln(\hat{C})_t = \hat{\alpha}'Z_t + \ln k_t + \hat{\beta}T_t. \quad (2)$$

Eliminuojame logaritminę transformaciją ir gauname įvertintą grynujų pinigų kiekį laiko momentu t :

$$\hat{C}_t = e^{\hat{\alpha}'Z_t + \ln k_t + \hat{\beta}T_t}. \quad (3)$$

Toliau darome prielaidą, kad šešėlinė ekonomika ir mokesčiai išlieka tame pačiame bazinių metų lygyje T_{t_0} . Taigi pinigų kiekis apyvartoje laikotarpiu t apskaičiuojamas:

$$\hat{C}_t^{T_{t_0}} = e^{\hat{\alpha}'Z_t + \ln k_t + \hat{\beta}T_t^{T_{t_0}}}. \quad (4)$$

Jau galima apskaičiuoti pinigų paklausos skirtumą esant žemiausiai mokesčių reikšmei ir mokesčių naštai keičiantis kasmet:

$$C_t^U = \hat{C}_t - \hat{C}_t^{T_{t_0}}, \quad (5)$$

čia C_t^U žymi pinigų paklausos augimą šešėlyje lyginant su baziniais metais. Jei piniginių pajamų kintamumas šešėlinėje ekonomikoje yra V_t^U , apskaičiuojame bendras pajamas šešėlinėje ekonomikoje:

⁸Čia C - gryniesi pinigai, o $M2$ - gryniesi pinigai apyvartoje, vienadieniai indėliai bankuose ir kiti trumpalaikiai indėliai šalies ir užsienio valiuta.

$$Y_t^U = C_t^U \cdot V_t^U. \quad (6)$$

Tuomet kaip ir Tanzi (1980) tariame, kad pinigų kintamumas šešėlyje yra toks pats kaip ir oficialioje ekonomikoje. Tuomet kintamumas abiejuose sektoriuose apskaičiuojamas taip:

$$V_t = \frac{Y_t}{M2_t - C_t^U}, \quad (7)$$

čia V_t žymi kintamumo normą, Y_t - oficialųjį BVP, $M2_t$ - P2⁹ pinigus, o C_t^U - šešėlyje esančių grynujų pinigų kiekį. Tuomet bendrosios pajamos, esančios šešėlinėje ekonomikoje apskaičiuojamos taip:

$$Y_t^U = V_t \cdot C_t^U. \quad (8)$$

Iš (7) ir (8) lygčių gauname šešėlinės ekonomikos dydį, kurį išreiškiame kaip procentinę dalį nuo stebimo BVP:

$$\frac{Y_t^U}{Y_t} = \frac{Y_t \cdot C_t^U}{(M2_t - C_t^U) \cdot Y_t} = \frac{C_t^U}{M2_t - C_t^U}. \quad (9)$$

Tačiau pastebėsime, kad šiuo atveju darome prielaidą, jog baziniais metais šešėlinės ekonomikos dydis yra nulinis. Atlaisvinus šią prielaidą gautume kiek padidintus įverčius.

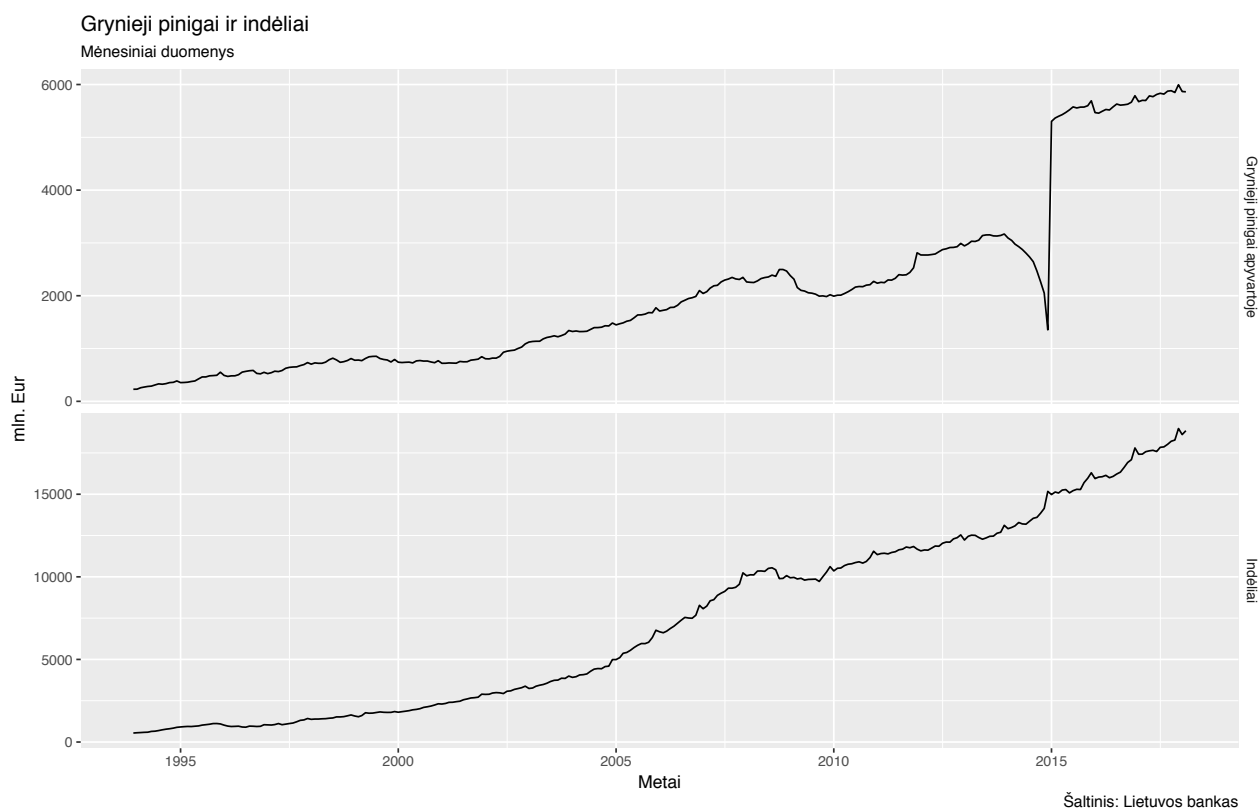
⁹P1 ir kiti trumpalaikiai indėliai šalies ir užsienio valiuta

5 Aprašomoji statistika

Pirmiausia apžvelgiame savo turimus duomenis. Stebėdami laiko duomenų grafikus galime iš anksto šį tą pasakyti apie laiko eilučių tolydumą, stacionarumą bei galimus struktūrinius lūžius.

5.1 Duomenys

Grynieji pinigai ir indėliai

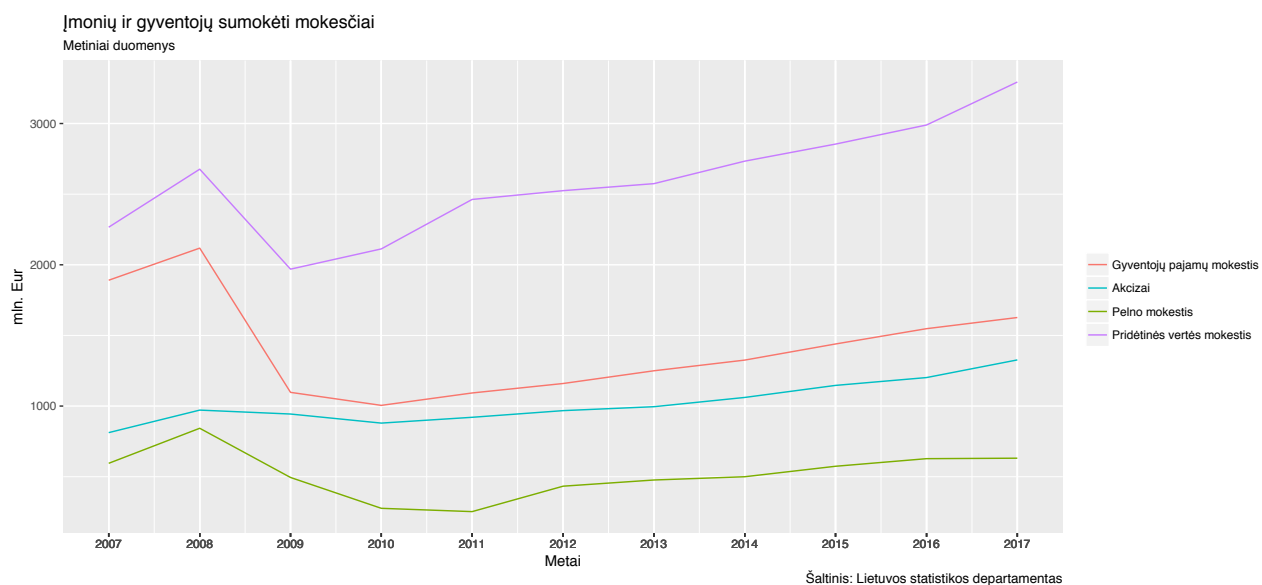


Grafike matome struktūrinį lūžį grynųjų pinigų kiekyje dėl matavimo metodikos pasikeitimo įvedus naują valiutą. Maždaug nuo 2014 m. vidurio pastebime palaipsnį grynųjų pinigų mažėjimą. Tai įvyko dėl gyventojų noro išvengti valiutos keitimo rūpečių jau atsiradus naujai valiutai ir keičiant valiutą dar galiojant senajai. Prisijungus prie euro zonos, taikant pasirašytojo kapitalo raktą, Lietuvai tenka gerokai didesnė euro banknotų dalis nei buvo išleista litų iki euro įvedimo. Todėl ir yra toks padidėjimas nuo 2015 metų pradžios. Tuo tarpu indėlių skaičius tolygiai augo visą stebimą laikotarpį, išskyrus augimo sustojimą ir indėlių vertės mažėjimą 2008 metais galimai dėl pasaulinės finansų rinkos smukimo, ir šiek tiek spartesnį augimą 2015 metais, kuris tikėtina įvyko dėl valiutos pasikeitimo, kuomet Lietuvos gyventojai iki tol laikytas santaupas grynaisiais pinigais keičiantis valiutai pakeitė į indėlius finansų įstaigose.

1 lentelė: Grynieji pinigai ir indėliai

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Grynieji pinigai	2043.1	1616.85	1709.97	291	228.92	5995.9	mėnesiniai
Indėliai	7344.58	5552.07	6672.67	291	545.06	18978.8	mėnesiniai

Įmonių ir gyventojų sumokėti mokesčiai

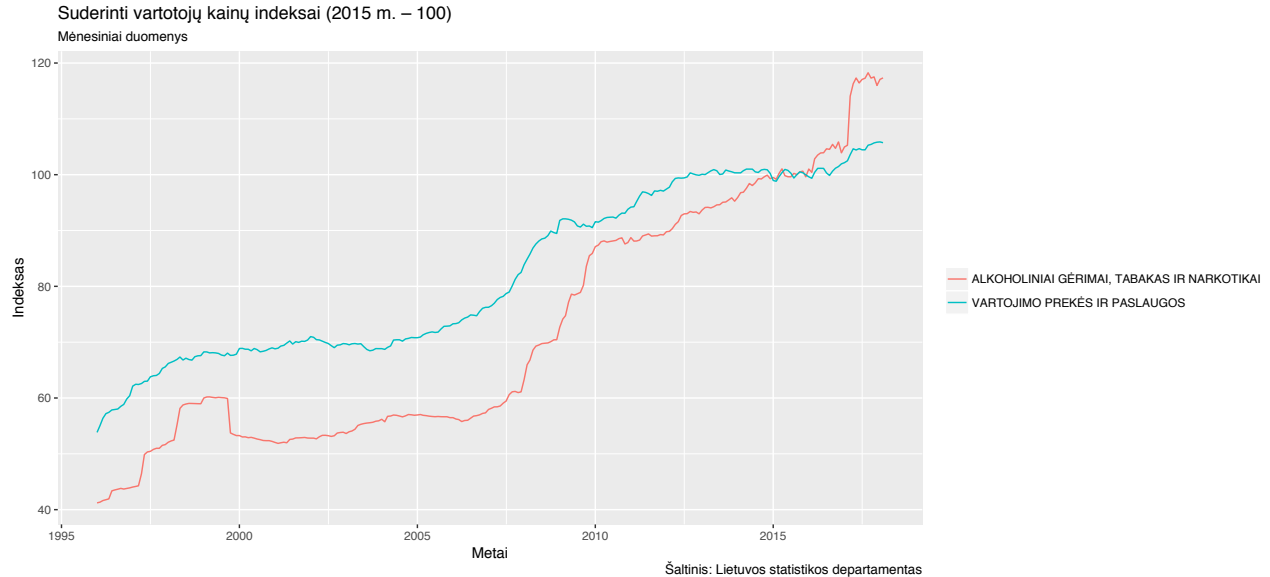


Visose stebimose sumokėtų mokesčių laiko eilutėse pastebimas staigus kritimas 2009 metais. Šis kritimas gali būti susietas su finansine krize, kuomet kilo nedarbo lygis ir ko pasekoje buvo surenkama mažiau mokesčių. Tačiau nepaisant to, nuo 2010 metų sumokėtų mokesčių vertė tolygiai kilo iki pat stebimo laikotarpio pabaigos - 2017 metų.

2 lentelė: Įmonių ir gyventojų sumokėti mokesčiai

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Akizo mokesčiai	1020541.73	151408.48	971401	11	811977	1326765	metiniai
GPM	1413864.91	354565.47	1325394	11	1004967	2118067	metiniai
Pelno mokesčiai	518473.82	166703.29	499767	11	252871	842845	metiniai
Pridėtinės vertės mokesčiai	2587028.91	386277.23	2574385	11	1969075	3293706	metiniai

Suderinti vartotojų kainų indeksai (2015 m. – 100)

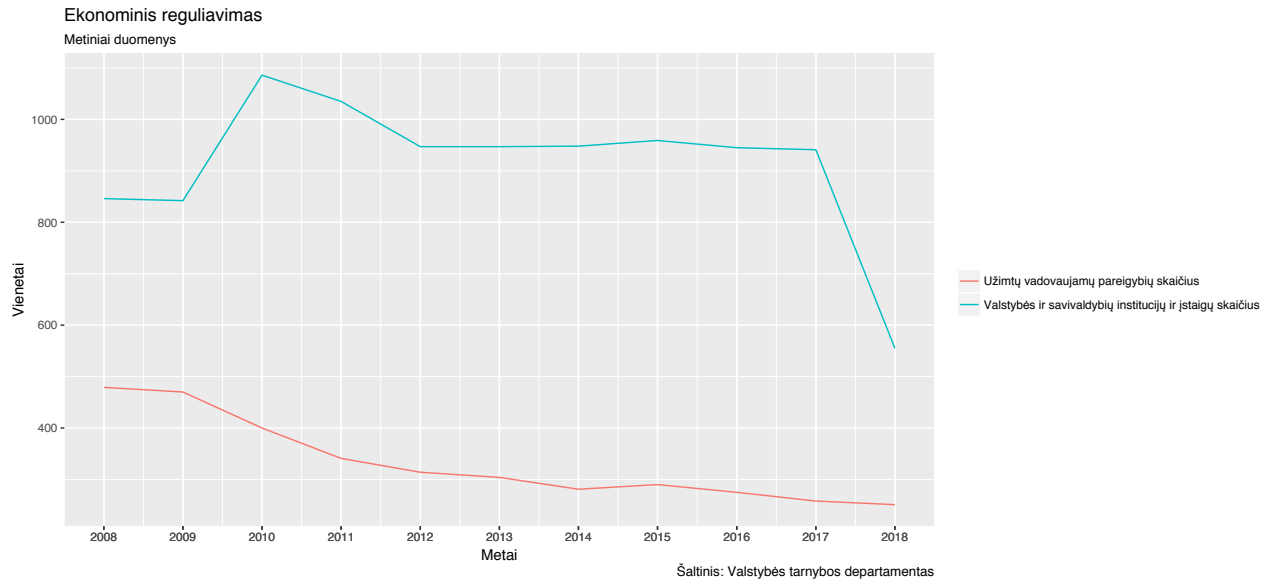


Iš grafiko galime pasakyti, jog kainų indeksai vartojimo prekėms ir paslaugoms bei alkoholiniams gėrimams, tabakui ir narkotikams pakankamai koreliuoja. Pastebime sulėtėjusį augimą nuo 2000 metų, kuris tęsiasi iki 2008 metų ir po staigesnio šuolio 2009 - 2010 metais toliau tolygiai augo. Taip pat, pastebime staigų šuolį alkoholinių gerimų, tabako ir narkotikų indekse 2017 metais. Šis kilimas pagrinde susijęs su alkoholio kontrolės įstatymų pasikeitimais šiais metais.

3 lentelė: Suderinti vartotojų kainų indeksai (2015 m. – 100)

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaičius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
VKI	82.1	15.07	76.4	266	53.84	105.87	mėnesiniai
VKI alkoholiui	72.07	21.6	60.03	266	41.21	118.26	mėnesiniai

Ekonominis reguliavimas

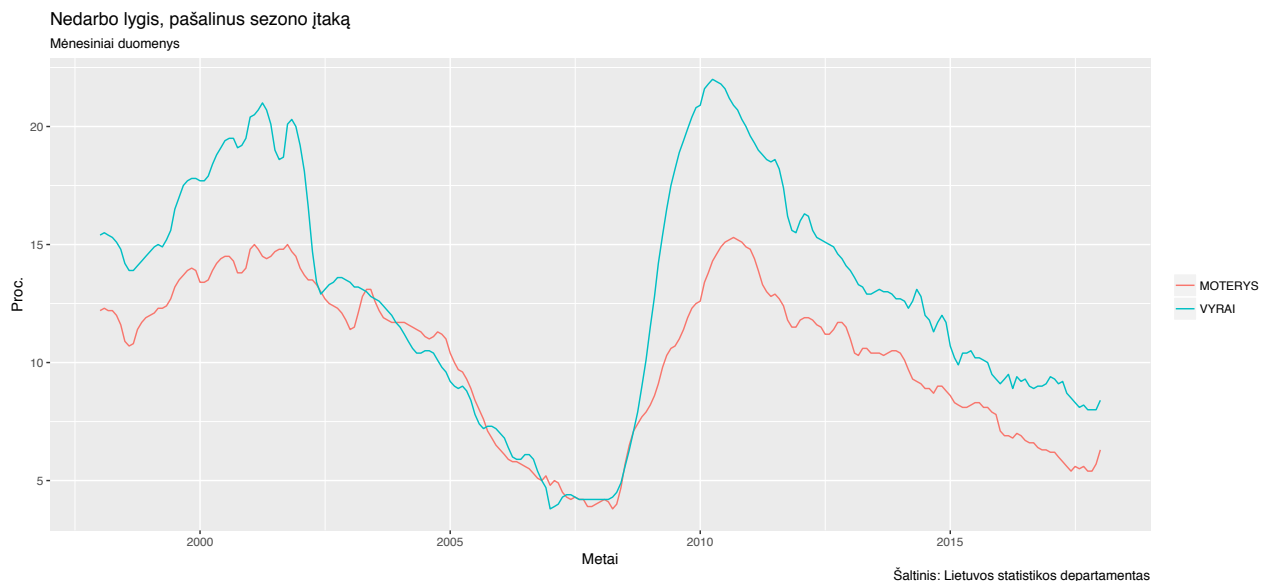


Ekonominio reguliavimo įvertinimui buvo pasirinkti du dydžiai: užimtų vadovaujamų pareigybių valstybinėse institucijose skaičius ir valstybinių institucijų skaičius. Matome, jog užimtų pareigybių skaičius visą stebimą laikotarpį tolygiai krito. Tuo tarpu institucijų skaičius, šiek tiek išaugęs krizės metu, krito iki pradinio lygio per du metus ir išlaikė tokį patį iki 2017 metų pabaigos - 2018 metų pradžios, kuomet krito beveik 40% dėl valstybinių įstaigų reorganizacijos.

4 lentelė: Ekonominis reguliavimas

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Ekonominis reguliavimas: darbuotojų skaičius	333	81.31	304	11	251	479	metiniai
Ekonominis reguliavimas: įstaigų skaičius	913.73	137.83	947	11	555	1086	metiniai

Nedarbo lygis, pašalinus sezono įtaką

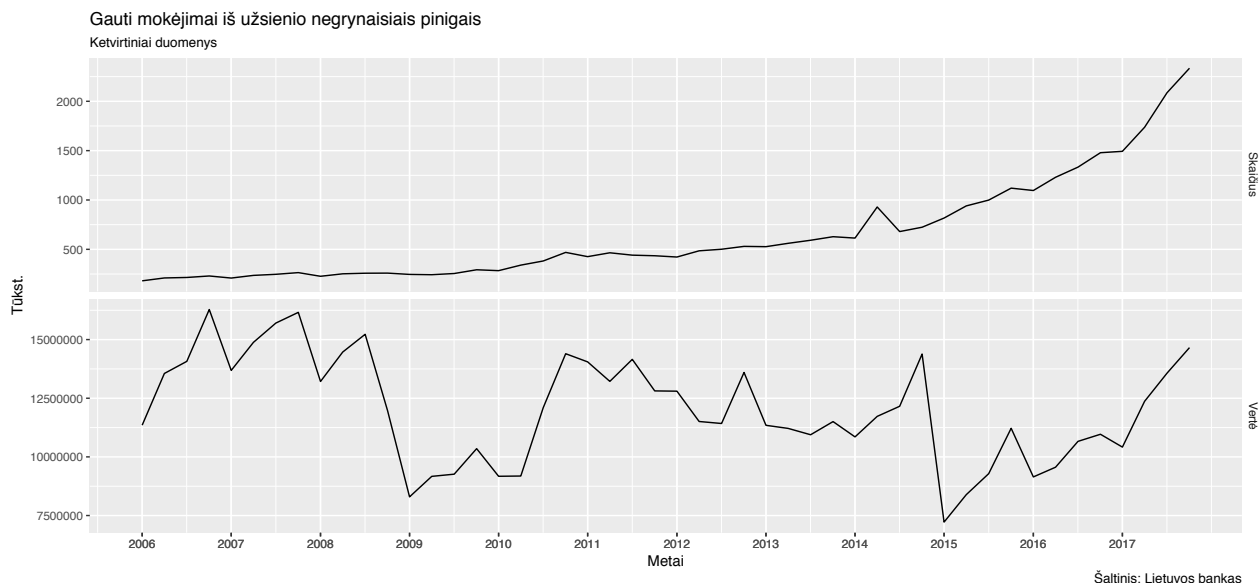


Nors galėtume pasakyti, jog visą stebimą laikotarpį vyrų ir moterų nedarbas gana stipriai koreliavo, tačiau pastebime ir tam tikrus skirtumus. Vyrų nedarbas krito smarkiau 2003 - 2004 metais. Tai galima susieti su emigrantų skaičiaus didėjimu Lietuvai prisijungus prie Europos Sąjungos. Didėjant emigrantų skaičiui mažėjo darbo jėga, todėl atitinkamai mažėjo ir nedarbas. Galime daryti išvadą, jog iš šalies emigravo darbo Lietuvoje neturintys asmenys, kurių tarpe didžiąją dalį sudaro vyrai. Tiek moterų, tiek vyrų nedarbo lygis mažėjo iki 2008 metų galo - 2009 pradžios. Šis mažėjimas sietinas su gerėjančia ekonomine situacija šalyje. Tačiau prasidėjus pasaulinei finansų krizei nedarbo lygis išaugo drastiškai. Vyrų nedarbo lygis išaugo daugiau. Tikėtina dėl to, jog vyrai noriau rinkosi ir turėjo daugiau galimybių dirbti šėšėlyje. Nuo 2010 metų moterų ir vyrų nedarbo lygiai tolygiai mažėja iki pat stebimo laikotarpio pabaigos (2017 metų galo), tačiau vyrų nedarbas išlieka aukštesniame lygyje nei moterų.

5 lentelė: Nedarbo lygis, pašalinus sezono įtaką

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Moterų nedarbas	10.17	3.27	11	241	3.8	15.3	mėnesiniai
Vyrų nedarbas	12.81	4.94	12.9	241	3.8	22	mėnesiniai

Gauti mokėjimai iš užsienio negrynaisiais pinigais

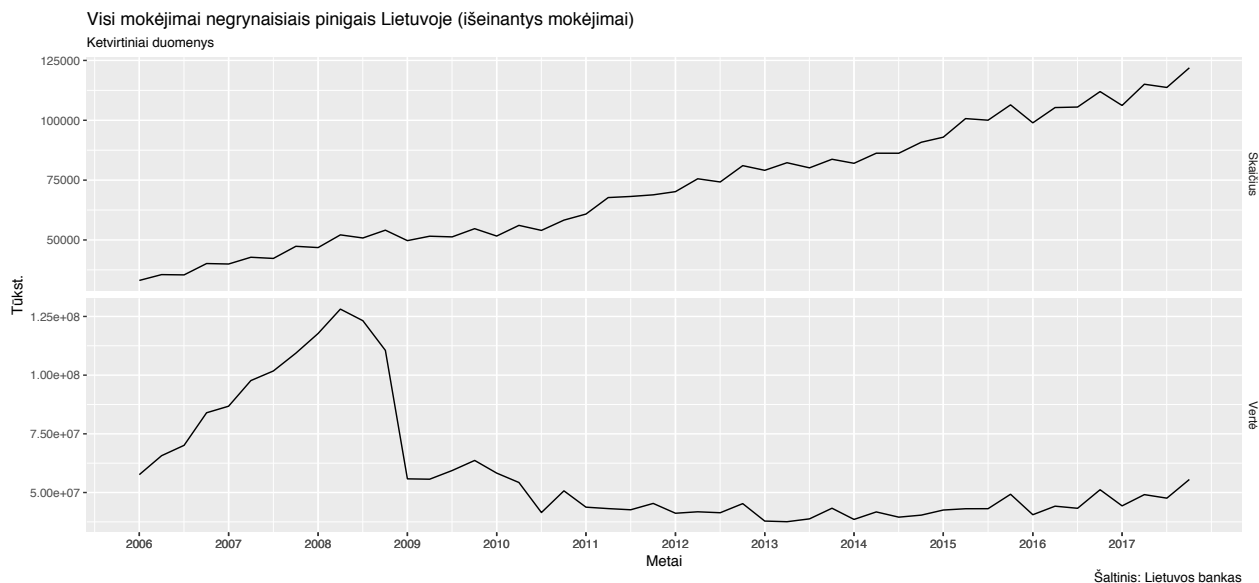


Šie duomenys pasirinkti tikintis, kad jie atspindės emigravusių piliečių pinigų perlaidas Lietuvoje likusiems giminaičiams. Vėliau sudarant modelį bus tikrinama ar šie duomenys turi statistiškai reikšmingos įtakos šešėlinės ekonomikos vertinimui. Perlaidų skaičiaus grafikas primena eksponentinio augimo kreivę. Toks augimas sietinas su ženkliai atpigusiais tarptautiniais pavedimais, sutrumpėjusia perlaidų trukme ir padidėjusia konkurencija tarp finansinių įmonių siūlančių tarptautinių pavedimų paslaugas. Tuo tarpu pervedimų vertė visą stebimą laikotarpį svyravo panašiai ir augimo trendo nerodė. Tiesa, duomenyse pastebimas laikinas smukimas 2009 - 2010 m., kuomet, tikėtina, jog užsienyje dirbantys tautiečiai taip pat susidūrė su tuo metu vykusia finansų krize. Įdomu tai, jog kritus pervedimų vertei, pervedimų skaičius išliko toks pat. Vadinasi pavedimai vyko mažesnėmis sumomis. Taip pat, pastebime kritimą ir valiutos keitimo metu. Šis kritimas galėtų būti sietinas su noru sutaupyti valiutos konversijos kaštus ir atlikti pavedimą jau kai Lietuvoje buvo įvestas euras.

6 lentelė: Gauti mokėjimai iš užsienio negrynaisiais pinigais

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Gautų mokėjimų skaičius	644.29	513.4	467	48	181	2335	ketvirtiniai
Gautų mokėjimų vertė	12034300.42	2242917.41	11846228.5	48	7220081	16281908	ketvirtiniai

Visi mokėjimai negrynaisiais pinigais Lietuvoje (išeinantys mokėjimai)

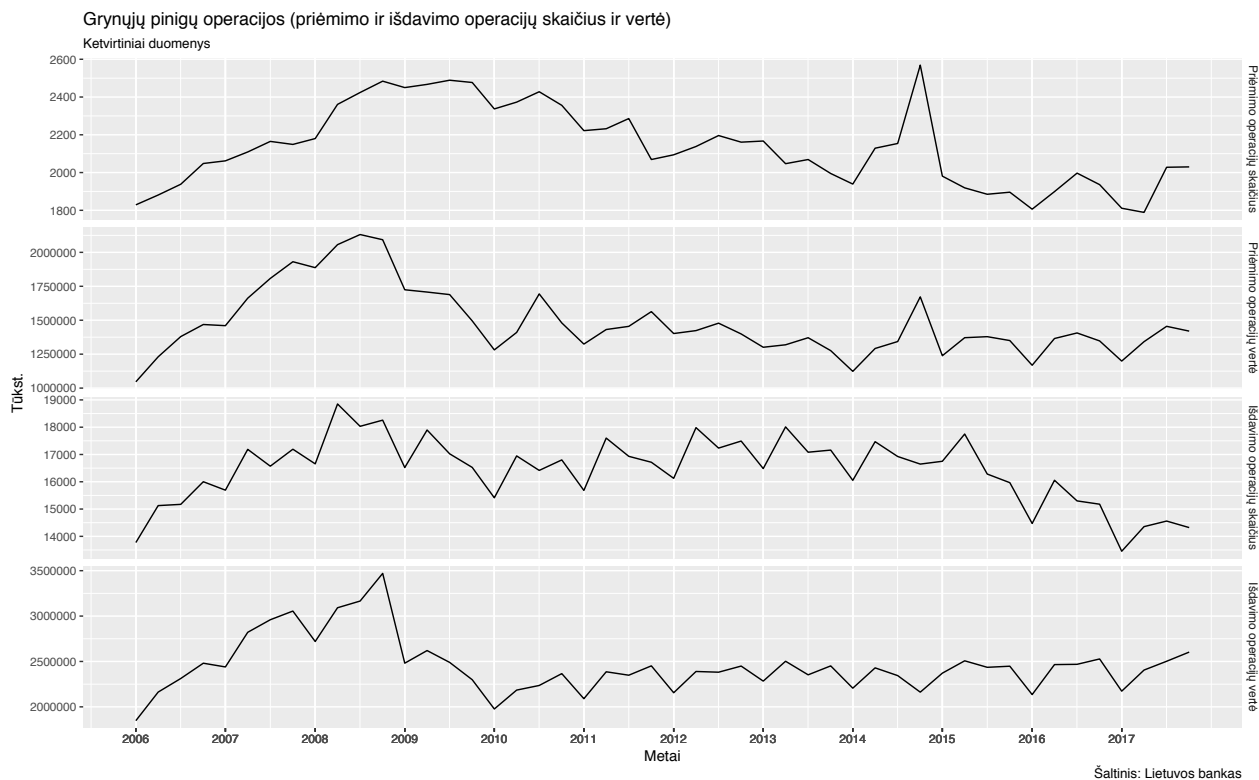


Siekiant įverti kaip aktyviai gyventojai naudojami elektroniniais mokėjimais pasirinkti duomenys apie visus mokėjimus negrynaisiais pinigais (išskyrus el. pinigus). Šie mokėjimai apima kredito pervedimus, tiesioginį debetą ir mokėjimus Lietuvoje įsteigtų mokėjimo paslaugų teikėjų išleistomis kortelėmis bei mokėjimus čekiais. Pastebime, kad mokėjimų skaičiaus kreivė visą stebimą laikotarpį tolygiai augo. Ši skaičiaus augimą galima susieti su atpigusiais mokėjimų kaštais. Tuo tarpu mokėjimų vertės grafike matome šuolį žemyn tarp 2008 - 2009 m. Šis šuolis sietimas su tarptautine finansine krize.

7 lentelė: Visi mokėjimai negrynaisiais pinigais Lietuvoje (išeinantys mokėjimai)

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Išeinančių mokėjimų skaičius	72158.02	25146.72	69520	48	33096	121904	ketvirtiniai
Išeinančių mokėjimų vertė	58496659.46	25311581.78	46477282.5	48	37567304	128123092	ketvirtiniai

Grynųjų pinigų operacijos

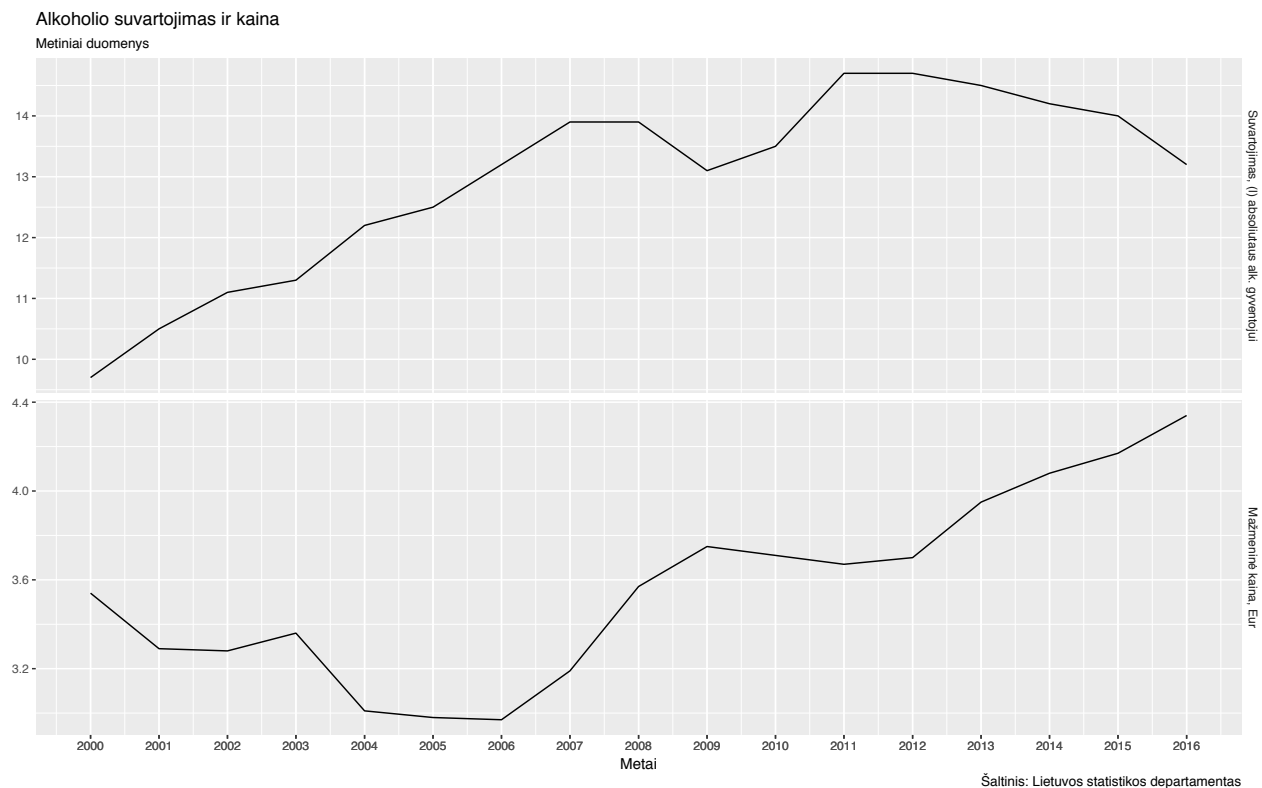


Siekiant įvertinti grynųjų pinigų naudojimo aktyvumą buvo pasirinkti duomenys apie grynųjų pinigų priėmimo ir išdavimo operacijų vertę bei skaičių. Visose laiko eilutėse pastebime staigų kritimą krizės metu ir po to sekantį tolygų mažėjimą iki pat stebimo laikotarpio pabaigos, išskyrus grynųjų priėmimo skaičiaus ir vertės padidėjimą prieš keičiantis valiutai. Tolygus viso laikotarpio grynųjų naudojimo mažėjimas reiškia žmonių įpročių keitimąsi. Žmonės vis labiau pasitiki finansinėmis institucijomis, nebijo jose laikyti savo santaupų ar gauti atlyginimą pavedimu į banko sąskaitą. Tai teigiamai prisideda prie ekonominio šešėlio mažinimo.

8 lentelė: Grynųjų pinigų operacijos

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Grynųjų įnešimo operacijų skaičius	2134.4	212.57	2119	48	1789	2569	ketvirtiniai
Grynųjų įnešimo operacijų vertė	1476054.06	246695.33	1408186.5	48	1046270	2131123	ketvirtiniai
Grynųjų išėmimo operacijų skaičius	16418.88	1216.44	16609.5	48	13454	18851	ketvirtiniai
Grynųjų išėmimo operacijų vertė	2450109.98	303248.96	2432532	48	1847784	3470137	ketvirtiniai

Alkoholio suvartojimas ir kaina

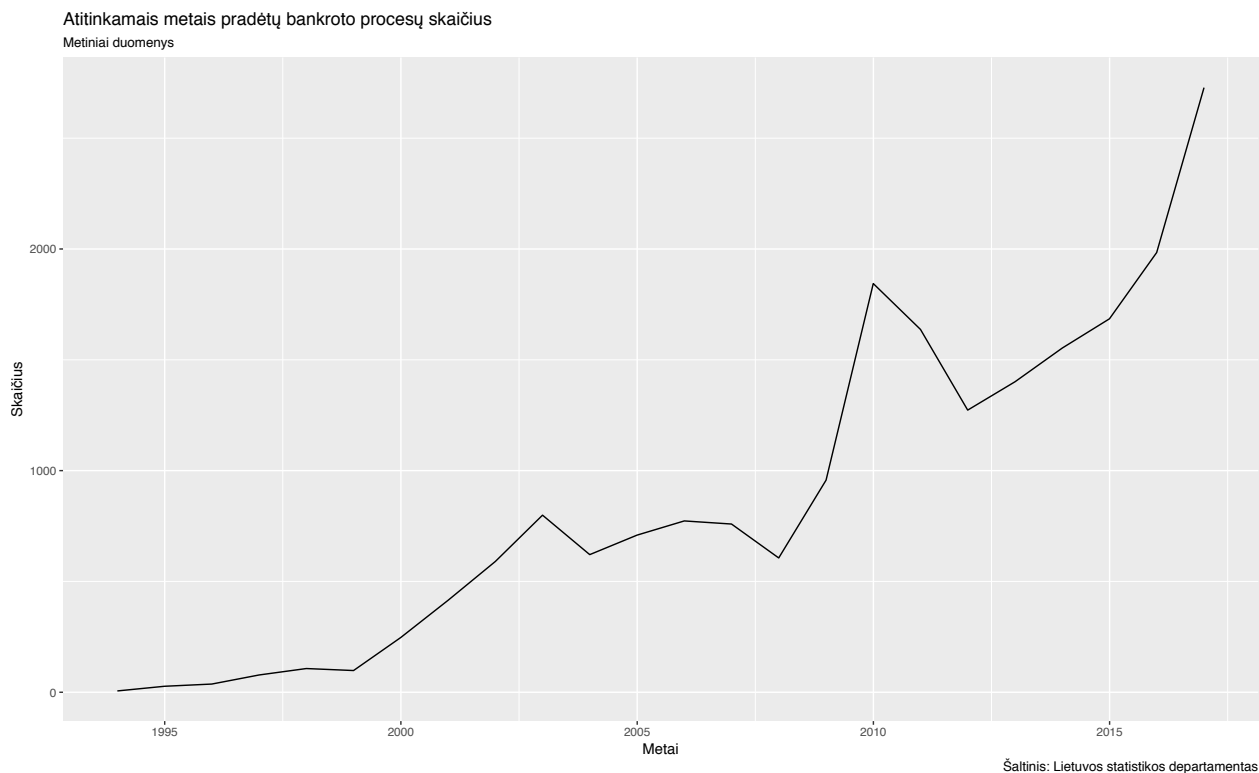


Šie duomenys pasirinkti norint įvertinti ar šešėlinei ekonomikai kiek nors įtakos turi alkoholio suvartojimo kiekiai ir alkoholio kaina. Tikėtina, jog asmenys piknaudžiaujantys alkoholiu darbdaviams nėra patrauklūs, todėl yra priversti pajamų ieškoti šešėlyje. Iš kitos pusės - padidėjusi alkoholio kaina skatina turinčius sugebėjimų patiems pasigaminti alkoholinių gėrimų tuo užsiimti namuose. Per stebimą laikotarpį abiejų stebimųjų grafikai pakilo. Derėtų pastebėti, jog suvartojimo kiekis laikinai sumažėjo krizės metais. Tikėtina, kad žmonės pasirinko arba mažinti savo alkoholio suvartojimą, arba pradėti vartoti nelegaliai pagamintus gėrimus.

9 lentelė: Alkoholio suvartojimas ir kaina

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaičius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Alkoholio suvartojimas	12.95	1.52	13.2	17	9.7	14.7	metiniai
Alkoholio kaina	3.56	0.42	3.57	17	2.97	4.34	metiniai

Atitinkamais metais pradėtų bankroto procesų skaičius

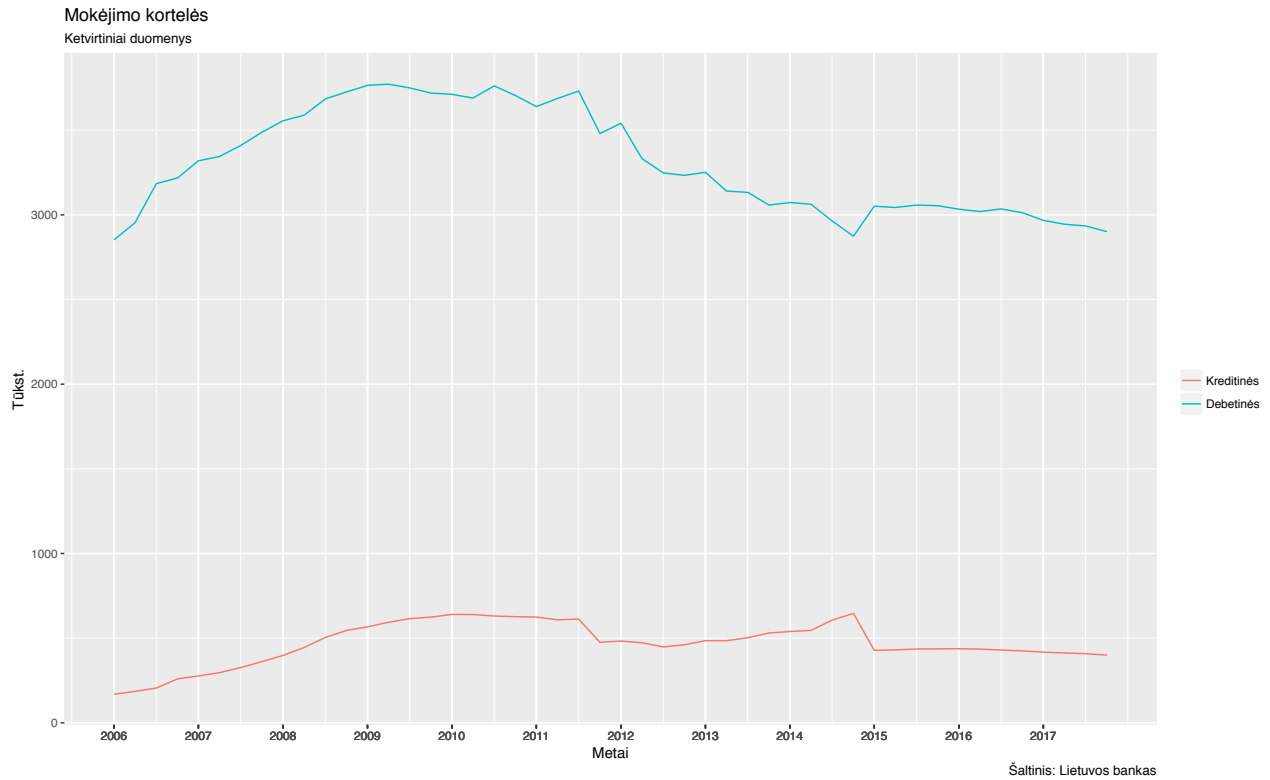


Vėliau sudarydami modelį norėsime ištirti ar bankrutavusios įmonės tęsia savo veiklą šešėlyje. Bankroto procesų skaičius augo visą stebimą laikotarpį. Tai yra natūralu, nes prastėjant įmonių steigimo įstatymams padaugėjo steigiamų įmonių. Ir to pasekoje padidėjo ir bankrutavusių įmonių skaičius. Tačiau derėtų atkreipti dėmesį į šuolį 2010 m. kuomet daugiau įmonių pajuto krizės padarinius ir buvo priverstos bankrutuoti.

10 lentelė: Atitinkamais metais pradėtų bankroto procesų skaičius

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Bankrotų skaičius	872.25	740.95	734	24	6	2728	metiniai

Mokėjimo kortelių skaičius

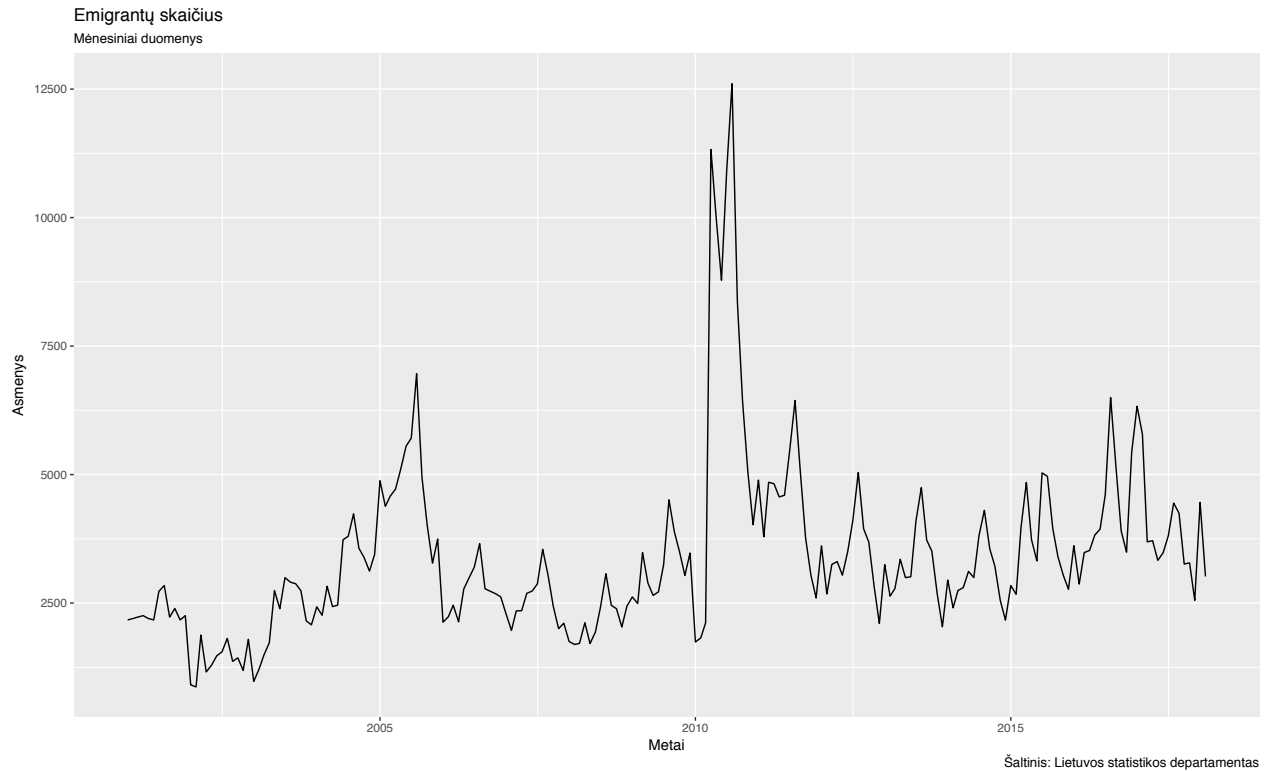


Tikėtina, jog banko kortelių skaičius turi įtakos grynujų pinigų vartojimui. Pasirinkome duomenis apie Lietuvoje išduotų debetinių ir kreditinių kortelių skaičių. Grafikuose matome piką finansinės krizės metu ir po to sekantį tolygų mažėjimą iki pat stebimo laikotarpio pabaigos. Tikėtina, jog kortelių skaičiaus mažėjimas siejamas su išaugusiais bankų įkainiais kortelėms.

11 lentelė: Mokėjimo kortelės

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaičius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Kredito kortelių skaičius	469387.96	124818.45	466818	48	168523	646064	ketvirtiniai
Debeto kortelių skaičius	3306318.48	310396.58	3240473.5	48	2852132	3771897	ketvirtiniai

Emigrantų skaičius

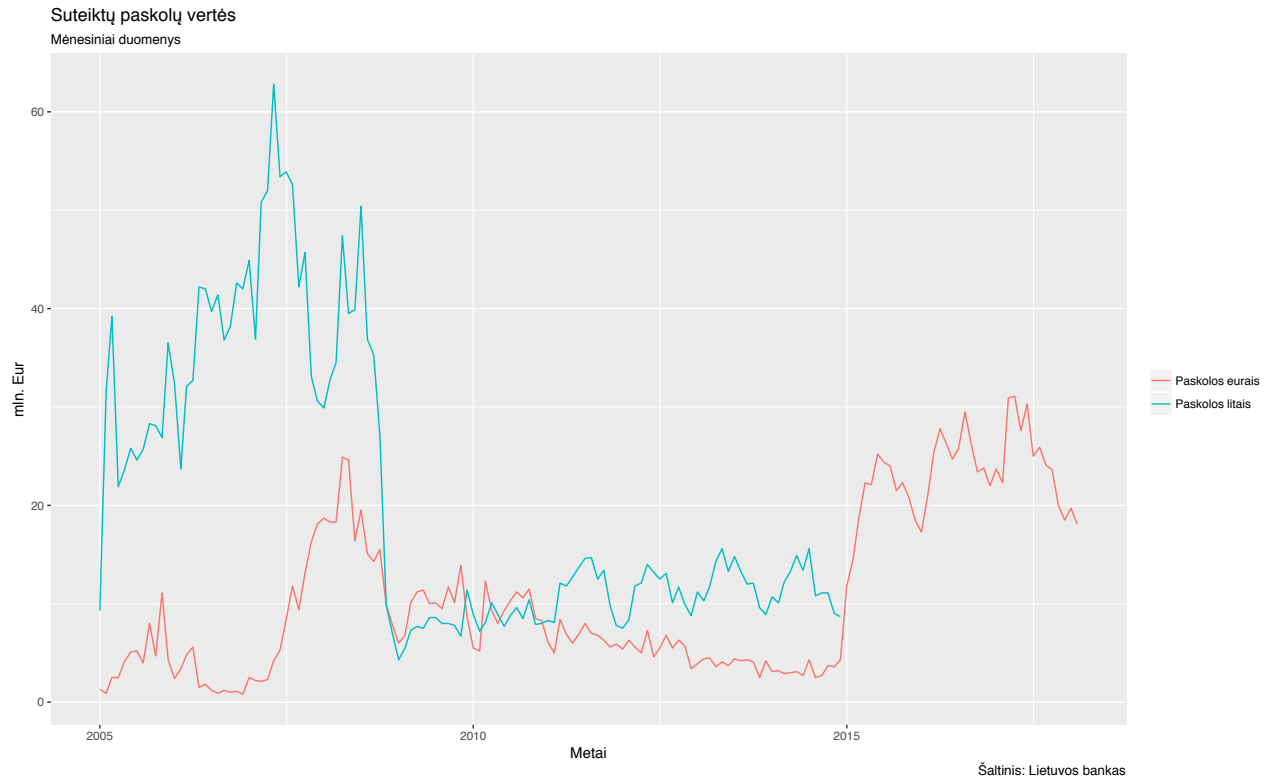


Stebima emigrantų skaičiaus eilutė pasižymi sezoniškumu. Pastebime šuolį duomenyse nuo 2005 m., kuomet Lietuvai prisijungus prie Europos Sąjungos atsivėrė platesnės galimybės emigruoti. Ir taip pat, stiprų šuolį aukštyn krizės metu, kuomet tautiečiai išvyko ieškoti darbo galimybių svetur.

12 lentelė: Emigrantų skaičius

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	mažiausia_reikšme	didžiausia_reikšme	stebėjimų_dažnumas
Emigrantų skaičius	3384.8	1687.43	3027	206	868	12605	mėnesiniai

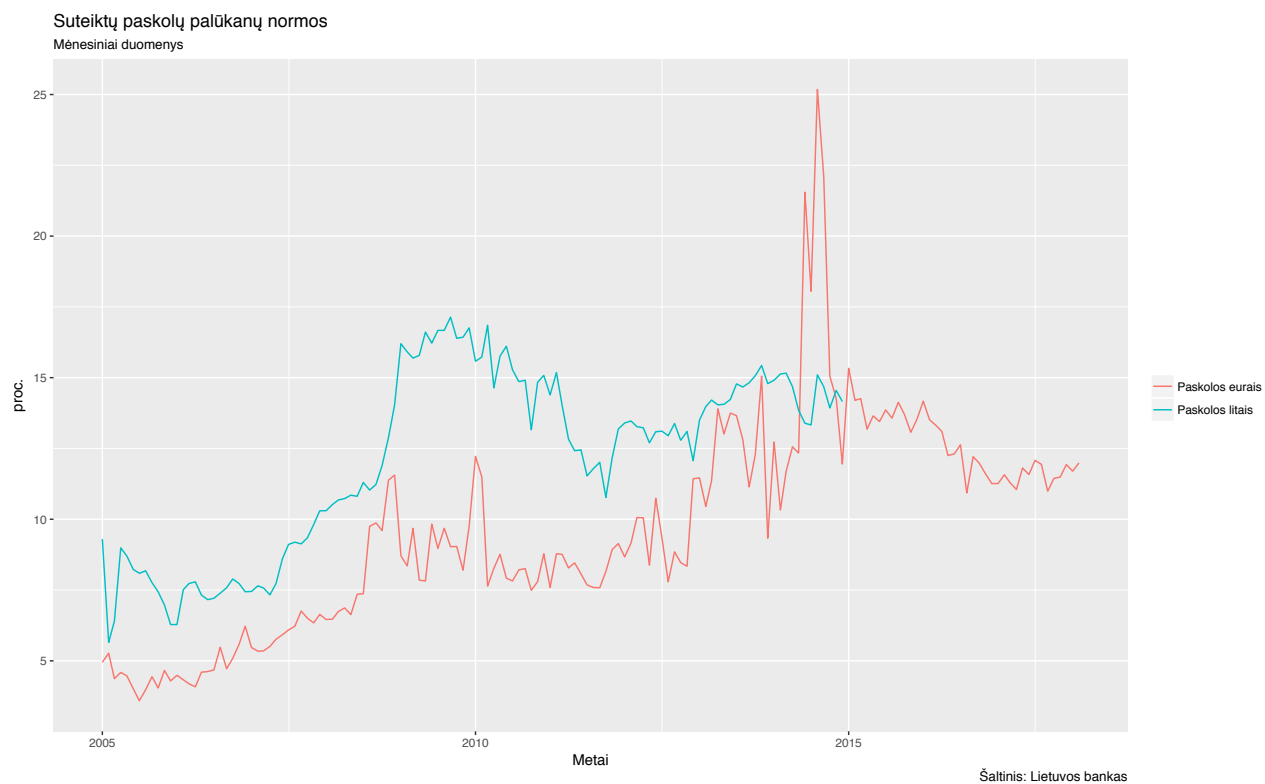
Paskolos namų ūkių vartojimui



Pastebime gana staigų didėjimą prieškriziniais metais. Ir paskui staigų šuolį žemyn prasidėjus krizei, kuomet buvo sugriežtinti paskolų išdavimo reikalavimai. Nuo to laikotarpio bendras paskolų lygis išliko toks pat, įvertinus tai, jog nuo 2015 m. nebebuvo išduodamos paskolos litais dėl valiutos pasikeitimo, o anksčiau išduotos paskolos konvertuotos oficialiu valiutos keitimo kursu. Palūkanų normų grafike pastebime šuolį aukštyn krizės metu ir staigų laikiną šuolį paskolų eurais palūkano normose prieš įvedant eurą.

13 lentelė: Suteiktų vartojimo paskolų vertės

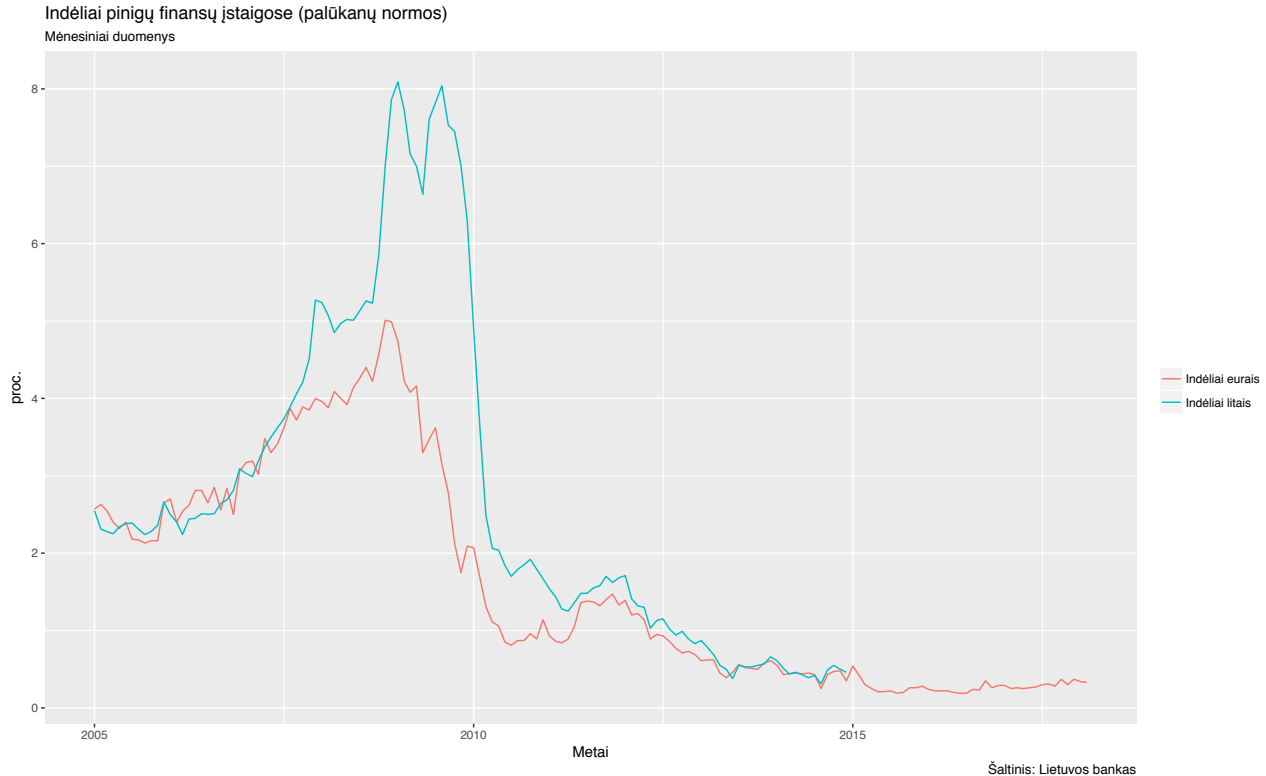
kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaičius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Paskolų eurais vertė	10.89	8.42	7.95	158	0.8	31.1	mėnesiniai
Paskolų litais vertė	20.61	14.57	13.15	158	4.3	62.8	mėnesiniai



14 lentelė: Paskolos namų ūkių vartojimui (palūkanų normos)

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Paskolų eurais palūkanų norma	9.61	3.67	9.15	158	3.59	25.18	mėnesiniai
Paskolų litais palūkanų norma	12.13	3.2	13.09	158	5.65	17.14	mėnesiniai

Indėliai pinigų finansų įstaigose (palūkanų normos)



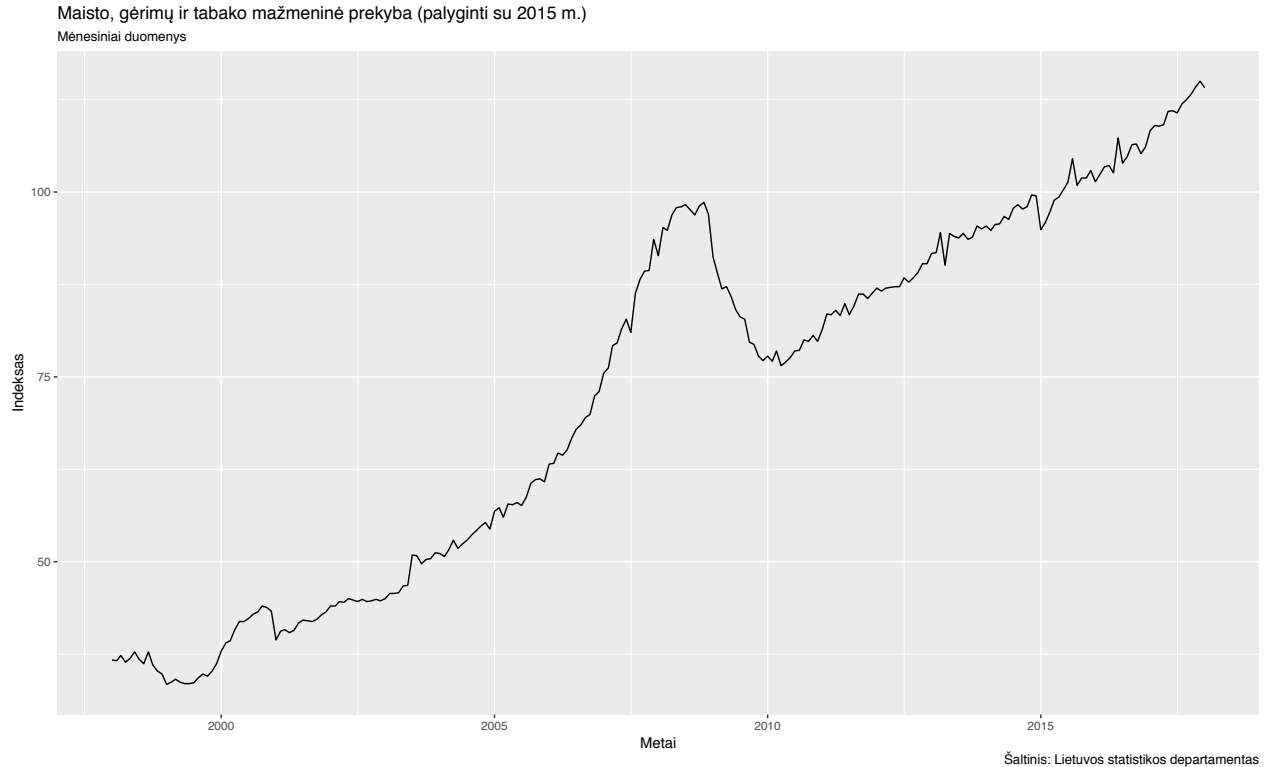
Stebėdami kaip kito palūkanų normos indėliai tiek litais, tiek eurais matome gana staigų kilimą ikikriziniais metais (2005 - 2009 m.) ir po to sekusį staigų lūžį žemyn. Šį kritimą galima būtų aiškinti dviem būdais: pirmasis - stengiantis suvaldyti krizę buvo sugriežtinti reikalavimai paskolų išdavimui. To pasekoje finansų įstaigos išduodamos mažiau paskolų sumažino savo poreikį indėliams. Kitas būdas - palūkanų normos buvo sumažintos stengiantis paskatinti ir taip sulėtėjusį vartojimą¹⁰. Palūkanų normos turėtų teigiamai koreliuoti su indėlių skaičiumi ir taip paveikti mūsų modeliuojamą grynujų pinigų ir indėlių santykį.

15 lentelė: Indėliai pinigų finansų įstaigose (palūkanų normos)

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaičius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Indėlių eurais palūkanų norma	1.62	1.41	0.96	158	0.19	5.01	mėnesiniai
Indėlių litais palūkanų norma	2.76	2.18	2.26	158	0.31	8.09	mėnesiniai

¹⁰Straipsnis portale economicshelp.org - „Effect of lower interest rates“, 2016 m.

Mažmeninės prekybos apimtis (palyginti su 2015 m.)

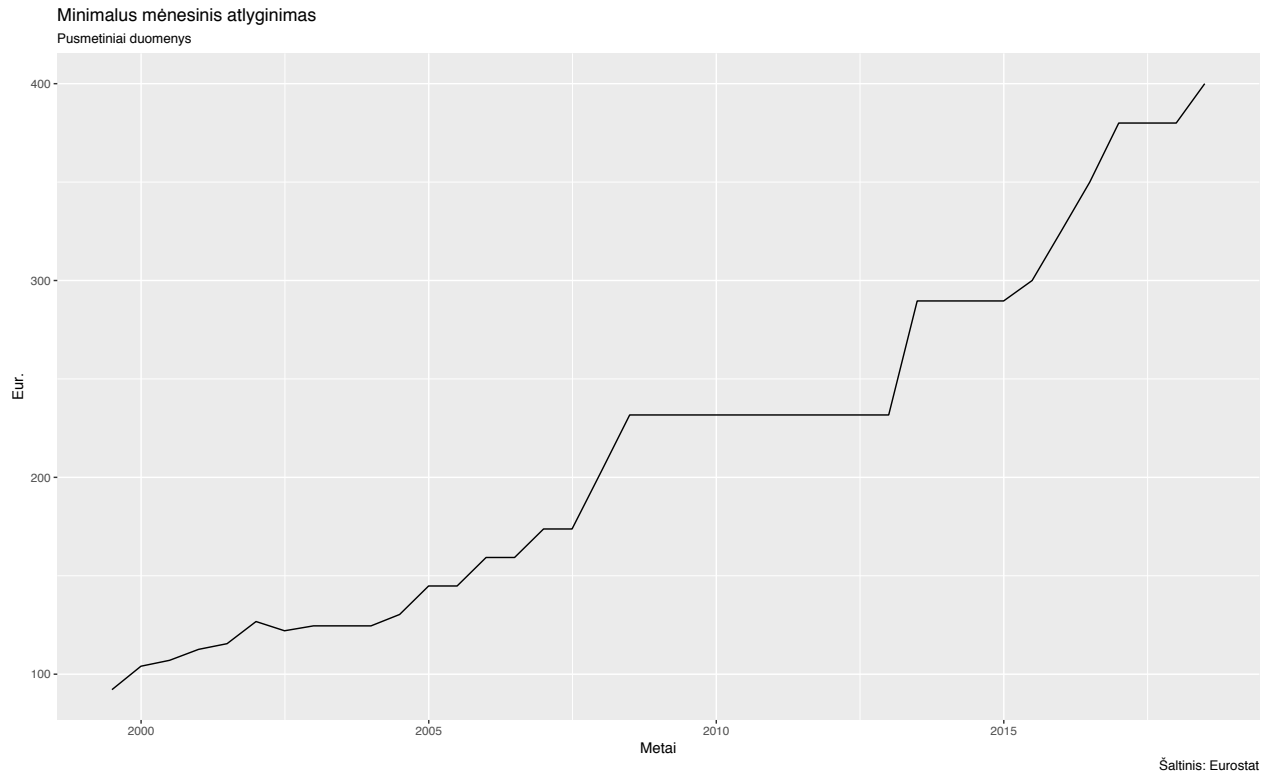


Nuo stebimo laikotarpio pradžios iki pabaigos mažmeninės prekybos apimtis paaugo beveik 3,5 kartų. Stebint duomenis labiausiai išsiskiria šuolis aukštyn ikikriziniais metais ir korekcija krizės metu. Nuo to laiko stebimas kintamasis tolygiai, su nežymiais svyravimais, augo iki stebimo laikotarpio pabaigos.

16 lentelė: Indėliai pinigų finansų įstaigose (palūkanų normos)

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaičius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Mažmeninės prekybos apimtis	72.52	24.96	79.2	241	33.4	115	mėnesiniai

Minimalus mėnesinis atlyginimas

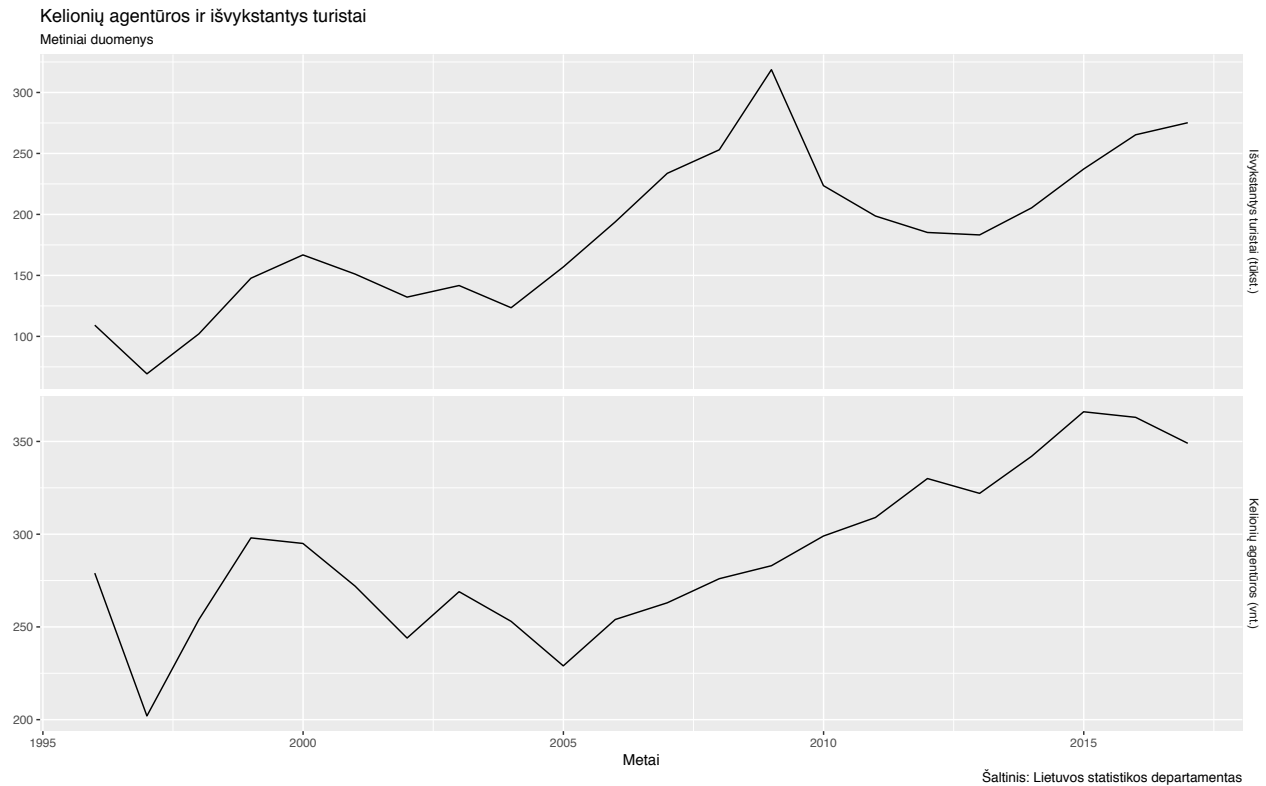


Kiekvieną kartą prieš pakeliant minimalų mėnesinį atlyginimą viešojoje erdvėje pasigirsta darbdavių nuogastavimų apie galimybes išlaikyti tą patį darbuotojų skaičių. Kartu su tuo kyla rizika, jog dalis darbuotojų, neišsaugojusių savo darbo vietos, pasuks uždarbio ieškojimo šėšelyje keliu. Įtrauksime duomenis apie minimalų atlyginimą į savo modelį ir išsiaiškinsime ar jis turi įtakos šėšeliui. Duomenų grafike matome pažingsnį augimą visu stebimu laikotarpiu, išskyrus nežymų sumažėjimą 2002 m., kuris tikėtina atsirado ne dėl minimalaus atlygino mažinimo, o dėl pasikeitusios mokesčių skaičiavimo politikos.

17 lentelė: Minimalus mėnesinis atlyginimas

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaičius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Minimalus atlyginimas	216.23	89.68	231.7	39	92.14	400	pusmetiniai

Kelionių agentūrų ir išvykstančių turistų skaičius



Stebint kelionių agentūrų bei išvykstančių turistų skaičių pirmiausiai pastebime, kad krizės metais turistų skaičius ženkliai sumažėjo, tačiau agentūrų skaičius išlaikė augimą. Tai galėtų sufleruoti apie galimą kelionių agentūrų kryptį keitimą iš užsienio į maršrutus po Lietuvą. Pasirinkome šiuos duomenis dėl galimos įtakos šešėlinei ekonomikai.

18 lentelė: Kelionių agentūros ir išvykstantys turistai

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Išvykstančių turistų skaičius	185.16	62.67	184.2	22	69.3	318.7	metiniai
Kelionių agentūrų skaičius	288.68	43.54	281	22	202	366	metiniai

5.2 Duomenų deagregavimas

Praktikoje, kuomet reikiamus duomenis surenkame iš įvairių šaltinių, susiduriame su jų dažnumo skirtumais. Tačiau prieš modeliuojant būtina įsitikinti, kad į modelio lygtį įtraukiami duomenys yra vienodo dažnumo. Pagal savo dažnumą duomenys gali būti skirstomi į dvi kategorijas:

1. **Žemo dažnumo.** Tai retai stebimi duomenys - kasmetiniai ar retesni. Stebint tokius dydžius susiduriama su tam tikrais sunkumais dėl duomenų surinkimo, apibendrinimo ir interpretavimo ir tai užtrunka ilgai.
2. **Aukšto dažnumo.** Tai dažniau stebimi dydžiai - ketvirtiniai, mėnesiniai, savaitiniai, dieniniai. Dažniausiai tokių dydžių stebėjimas yra automatizuotas ir nereikalauja papildomų resursų jų apdirbimui ar interpretavimui.

Norint suvienodinti turimų duomenų dažnumą būtina atsižvelgti į tai, ar norėsime keisti aukšto dažnumo duomenis į žemo (agreguoti) ar atvirkščiai (deagreguoti). Lengviau yra pakeisti aukšto dažnumo duomenis į žemo. T.y. iš turimų duomenų gauti mažesnę kiekį duomenų, kurie atspindėtų tą patį stebimą laikotarpį. Tam pakanka pasitelkti paprastas aritmetines operacijas ir ieškoti duomenų sumos arba jų vidutinės reikšmės. Tačiau kuomet norime žemo dažnumo duomenis paversti aukšto dažnumo duomenimis, pavyzdžiui metinius duomenis paversti į mėnesinius, turime pasitelkti sudėtingesnius metodus. Tokiu atveju iškyla sunkumų norint tinkamai įvertinti galimus duomenų svyravimus stebimu laikotarpiu. Straipsnyje Sax and Steiner (2013) pateikiami metodai, kurie padeda išspręsti šiuos iškilusius sunkumus. Tarp pateikiamų metodų yra šie:

- Chow-Lin (max. log)
- Chow-Lin (min. RSS)
- Fernández
- Litterman (max. log)
- Litterman (min. RSS)
- Denton-Cholette
- Denton
- Contemporaneous constraint

Kaip pažymi autoriai, visi šie deagregavimo metodai užtikrina, jog deagreguoti duomenys atitiktų žemo dažnio duomenis, kuriuo nors vienu iš šių būdų: suma, vidurkiu, pirma ar paskutine reikšmėmis. Derėtų paminėti, jog šie būdai neišsprendžia situacijų, kuomet aukštas dažnumas nėra reguliarus (pvz. mėnesinius duomenis keičiant į savaitinius).

Norint praktiškai išbandyti duomenų deagregavimą, visus aukščiau išvardintus metodus galime rasti tų pačių autorių parengtame R pakete **tempdisagg**. Pagrindinė šio paketo funkcija *td()* leidžia deagreguoti savo turimus duomenis į aukšto dažnumo duomenis. Funkcija su savo iš anksto numatytais argumentais R programoje atrodo štai taip:

```
td(formula, conversion = "sum", to = "quarterly",
    method = "chow-lin-maxlog", truncated.rho = 0, fixed.rho = 0.5,
    criterion = "proportional", h = 1, start = NULL, end = NULL, ...)
```

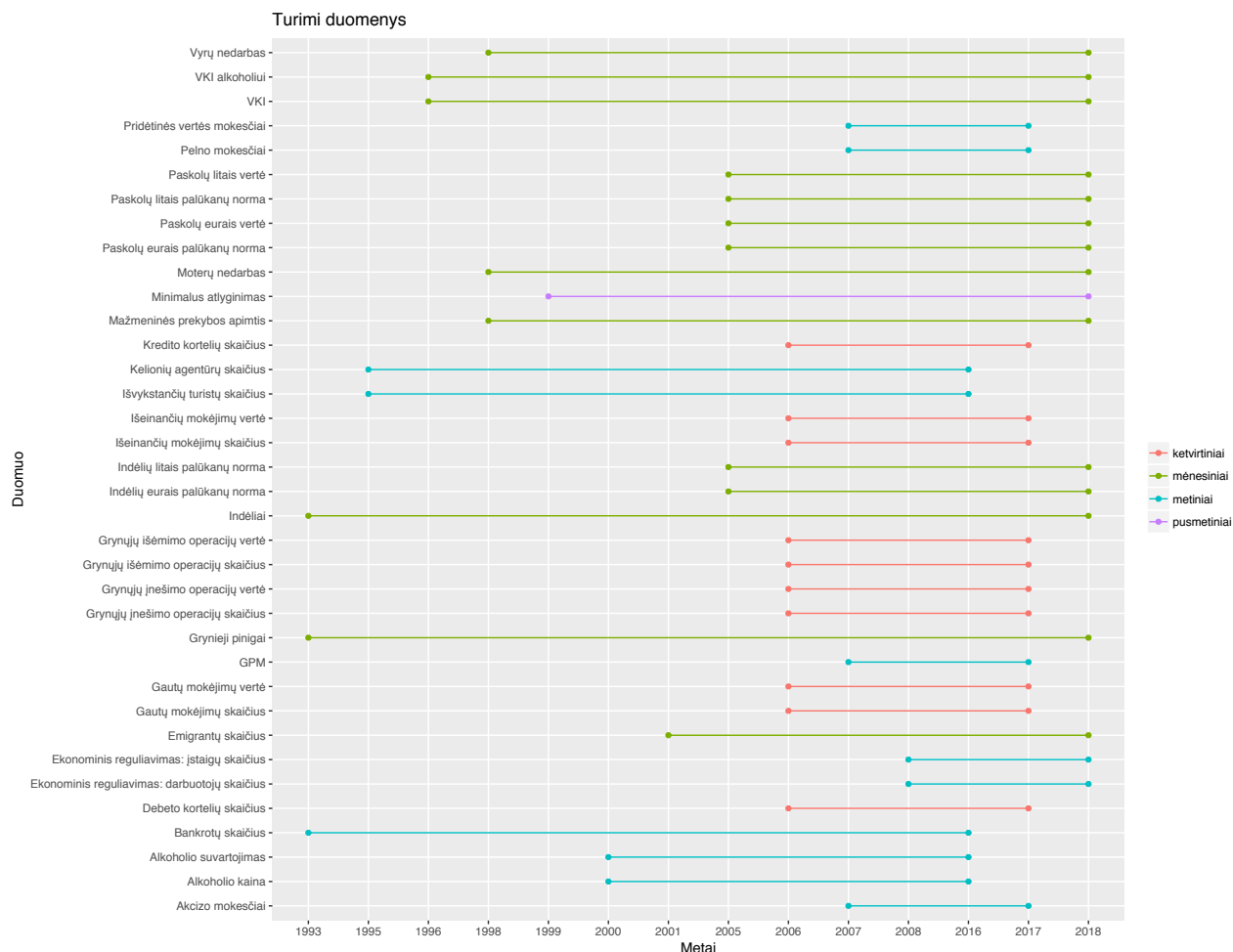
Dėl didesnio deagregavimo tikslumo šioje funkcijoje galime pasirinkti kintamuosius, pagal kuriuos norime agreguoti ir juos kartu su deagreguojamu dydžiu nurodyti formulės formatu. Pateikus daugiau nei vieną kintamąjį ši funkcija, priklausomai nuo pasirinkto deagregavimo metodo, gali apskaičiuoti su kuriais kintamaisiais mūsų deagreguojamas dydis labiausiai koreliuoja ir deagreguoti pagal juos. Toks pasirinkimas leidžia įvertinti galimus duomenų svyravimus ar sezoninę dalį, jei jie atsispindi tuose duomenyse pagal kuriuos deagreguojame. Taip deagreguoti duomenys bus tikslesni.

Šiame darbe šešėlinės ekonomikos modeliavimui pasirinkti duomenys yra įvairaus dažnumo: metiniai, pusmetiniai, ketvirtiniai, mėnesiniai. Dar kartą apžvelgiame turimus duomenis ir kokio jie yra dažnumo:

19 lentelė: Pasirinktų duomenų dažnumas

dažnumas	kintamųjų_skaičius
ketvirtiniai	10
mėnesiniai	14
metiniai	11
pusmetiniai	1

Ir, kad būtų aiškiau kokio laikotarpio duomenis turime, pavaizduojame grafiškai:



Įvertinus tai, kad į pinigų paklausos modelį įtraukiami endogeniniai kintamieji yra mėnesiniai ir tai, kad mėnesinių duomenų turime daugiausiai, buvo pasirinkta visus duomenis deagreguoti į mėnesinius. Į deagregavimo lygtį įtraukiame tokius mėnesinius kintamuosius: grynuosius pinigus, indėlius, VKI¹¹, VKI alkoholiui, emigrantų skaičių, mažmeninės prekybos apimtį ir nedarbo lygį. Ir deagregavimui pasirenkame *litterman-maxlog* metodą. Mūsų deagregavimo lygtis R programoje atrodys taip:

```
regressors <- c("cash.m", "deposits.m", "cpi_alcohol.m",
               "cpi.m", "emigrants.m", "retail_volume.m",
               "unemp_female.m", "unemp_male.m")
f <- as.formula(paste("x.ts ~ ", paste(regressors, collapse=" + ")))
mod1 <- td(f, to = "monthly", method = "litterman-maxlog")
```

¹¹VKI - Vartotojų kainų indeksas.

5.3 Vienetinės šaknies tikrinimas

Siekdami patikrinti ar turimi duomenys yra tinkami modelio sudarymui turime nustatyti ar jie neturi vienetinės šaknies ir yra stacionarūs. Tuo tikslu naudojamos Phillips–Perron (PP) vienetinės šaknies ir Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) stacionarumo testais.

20 lentelė: Statistiniai vienetinės šaknies ir stacionarumo testai

kintamasis	PP testas			KPSS testas		
	stat1	kr_reikšmė1	H01	stat2	kr_reikšmė2	H02
Akcizo mokesčiai	-1.573	-3.442	priimama	0.297	0.146	atmetama
Alkoholio kaina	-4.524	-3.442	atmetama	0.189	0.146	atmetama
Alkoholio suvartojimas	-2.701	-3.442	priimama	0.384	0.146	atmetama
Bankrotų skaičius	-2.668	-3.442	priimama	0.328	0.146	atmetama
Debeto kortelių skaičius	-3.454	-3.442	atmetama	0.501	0.146	atmetama
Ekonominis reguliavimas: darbuotojų skaičius	-2.664	-3.442	priimama	0.598	0.146	atmetama
Ekonominis reguliavimas: įstaigų skaičius	-2.314	-3.442	priimama	0.539	0.146	atmetama
Emigrantų skaičius	-4.217	-3.442	atmetama	0.173	0.146	atmetama
Gautų mokėjimų skaičius	3.122	-3.442	priimama	0.569	0.146	atmetama
Gautų mokėjimų vertė	-3.113	-3.442	priimama	0.117	0.146	priimama
GPM	-1.871	-3.442	priimama	0.356	0.146	atmetama
Grynieji pinigai	-2.473	-3.442	priimama	0.499	0.146	atmetama
Grynųjų įnešimo operacijų skaičius	-3.133	-3.442	priimama	0.386	0.146	atmetama
Grynųjų įnešimo operacijų vertė	-3.464	-3.442	atmetama	0.175	0.146	atmetama
Grynųjų išėmimo operacijų skaičius	-3.348	-3.442	priimama	0.390	0.146	atmetama
Grynųjų išėmimo operacijų vertė	-3.403	-3.442	priimama	0.161	0.146	atmetama
Indėliai	-0.901	-3.442	priimama	0.449	0.146	atmetama
Indėlių eurai palūkanų norma	-1.637	-3.442	priimama	0.262	0.146	atmetama
Indėlių litais palūkanų norma	-1.877	-3.452	priimama	0.289	0.146	atmetama
Išėinančių mokėjimų skaičius	-2.110	-3.442	priimama	0.445	0.146	atmetama
Išėinančių mokėjimų vertė	-2.001	-3.442	priimama	0.312	0.146	atmetama
Išvykstančių turistų skaičius	-4.363	-3.442	atmetama	0.290	0.146	atmetama
Kelionių agentūrų skaičius	-5.878	-3.442	atmetama	0.110	0.146	priimama
Kredito kortelių skaičius	-1.940	-3.442	priimama	0.538	0.146	atmetama
Mažmeninės prekybos apimtis	-1.785	-3.442	priimama	0.233	0.146	atmetama
Minimalus atlyginimas	-2.600	-3.442	priimama	0.371	0.146	atmetama
Moterų nedarbas	-0.640	-3.442	priimama	0.627	0.146	atmetama
Paskolų eurai palūkanų norma	-4.446	-3.442	atmetama	0.183	0.146	atmetama
Paskolų eurai vertė	-2.084	-3.442	priimama	0.391	0.146	atmetama
Paskolų litais palūkanų norma	-1.712	-3.452	priimama	0.384	0.146	atmetama
Paskolų litais vertė	-2.318	-3.452	priimama	0.321	0.146	atmetama
Pelno mokesčiai	-4.152	-3.442	atmetama	0.184	0.146	atmetama
Pridėtinės vertės mokesčiai	-2.434	-3.442	priimama	0.150	0.146	atmetama
VKI	-1.696	-3.442	priimama	0.626	0.146	atmetama
VKI alkoholiui	-1.670	-3.442	priimama	0.469	0.146	atmetama
Vyrų nedarbas	-0.826	-3.442	priimama	0.572	0.146	atmetama

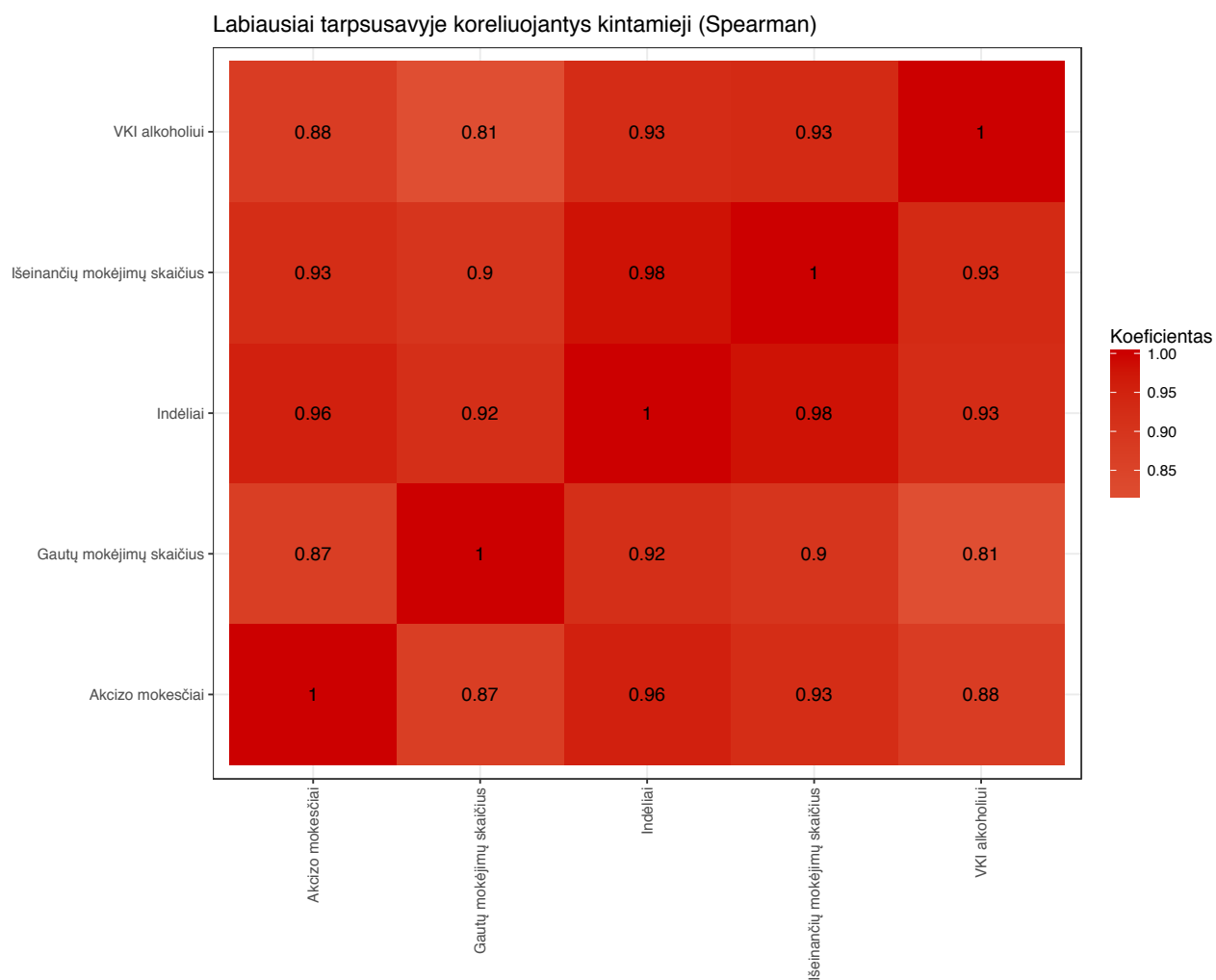
Phillips–Perron testo rezultatai rodo, jog aštuonių iš mūsų turimų kintamųjų atveju nulinė vienetinės šaknies hipotezė nėra statistiškai reikšminga, todėl priimame alternatyvią hipotezę, kad duomenys stacionarūs. Šiuos kintamuosius galėsime naudoti modelyje neatlikę jokių transformacijų:

- Alkoholio kaina
- Grynujų įnešimo operacijų vertė
- Debeto kortelių skaičius
- Emigrantų skaičius
- Paskolų euraiš palūkanų norma
- Išvykstančių turistų skaičius
- Pelno mokesčiai
- Kelionių agentūrų skaičius

Atsižvelgdami į Phillips–Perron testo rezultatus galime daryti išvadą, kad dauguma mūsų turimų duomenų neatmeta nulinės hipotezės apie vienetinės šaknies turėjimą. Tačiau pakartoję šį testą kintamųjų pirmos eilės skirtumams matome, kad nulinę vienetinės šaknies hipotezę galime atmesti. Vadinasi dauguma mūsų turimų duomenų yra integruoti pirma eile. Toliau modeliuodami naudosime šių kintamųjų pirmos eilės skirtumus.

5.4 Koreliacija

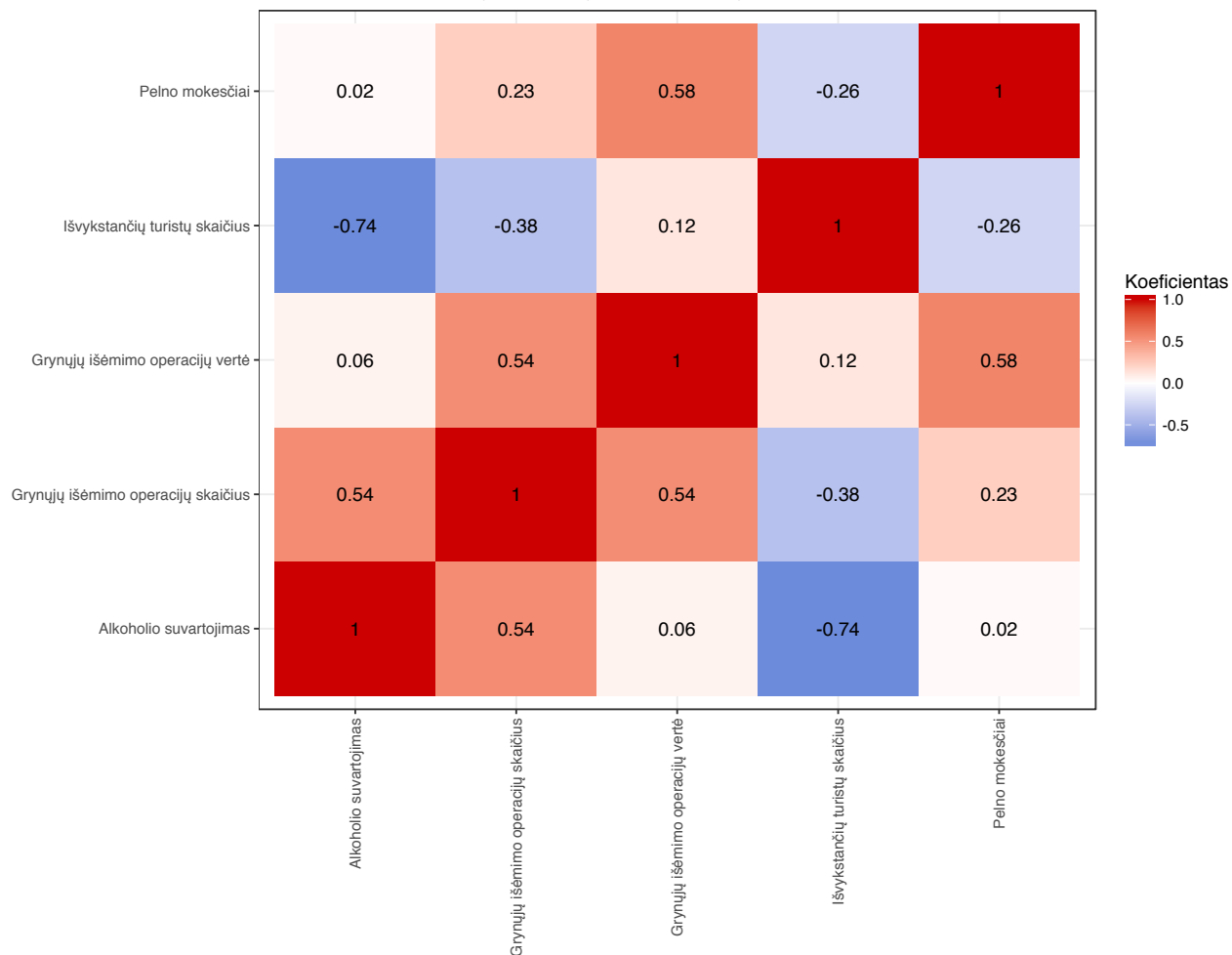
Kadangi dauguma turimų duomenų netenkina normalumo prielaidos, o ir stebima laiko eilutė yra ganėtinai trumpa, koreliacijai tarp kintamųjų nustatyti vadovausimės Spirmeno (Spearman) ranginės koreliacijos koeficientu. Žemiau pateikiami grafikai tarp penkių labiausiai ir penkių mažiausiai koreliuotų kintamųjų.



Iš lentelės matome, jog labiausiai tarpusavyje koreliuoja kintamieji yra šie:

- Paskolų eurai palūkanų norma
- Minimalus atlyginimas
- Mažmeninės prekybos apimtis
- Išeinančių mokėjimų skaičius
- Akcizo mokesčiai

Mažiausiai tarpusavyje koreliuojantys kintamieji (Spearman)

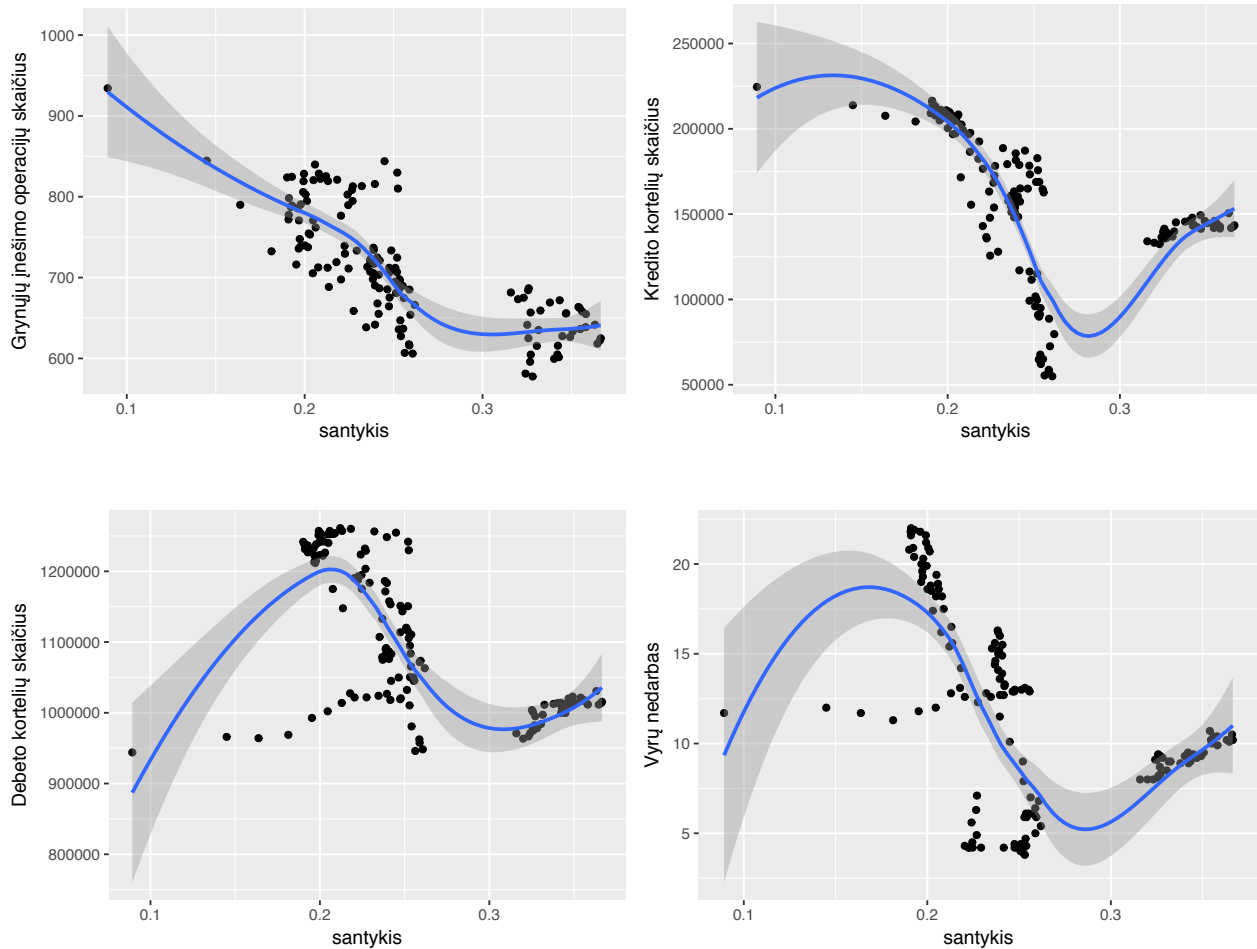


O tarpusavyje mažiausia koreliuoja šie kintamieji:

- Paskolų litais vertė
- Išeinančių mokėjimų vertė
- Indėlių litais palūkanų norma
- Indėlių eurai palūkanų norma
- Ekonominis reguliavimas: darbuotojų skaičius

Kadangi modeliuosime grynujų pinigų ir indėlių santykį, patikriname, kaip atrodo sklaidos diagramos su dydžiais, su kuriais šis santykis labiausiai koreliuoja:

Skaidos diagramos



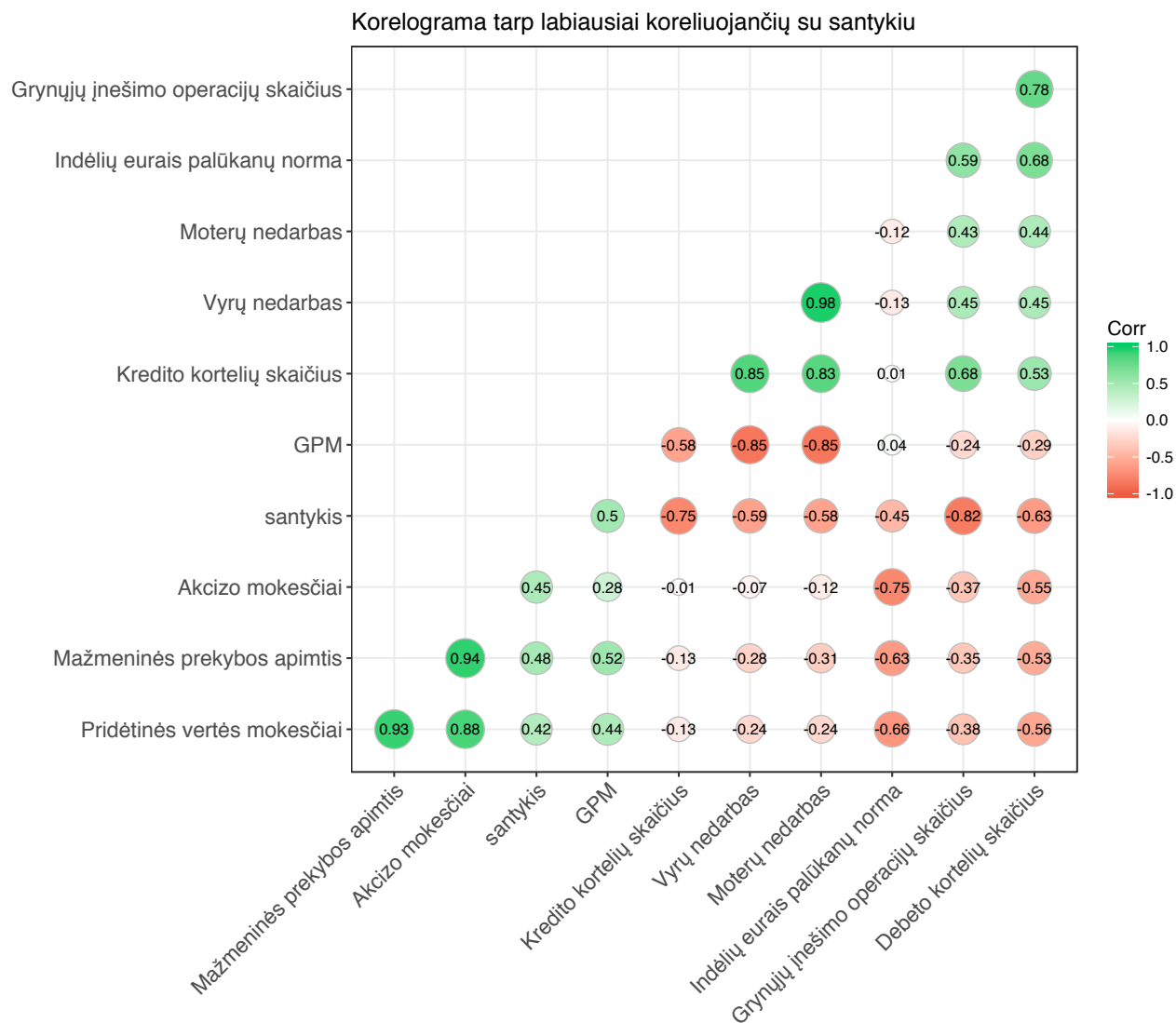
Vien žiūrėdami į šias skaidos diagramas negalėtume teigti, kad stebima tikrai koreliuotus dydžius.

Patikriname ar tarp šių dydžių koreliacijos statistiškai reikšmingos. Randame, jog trys kintamieji nėra statistiškai reikšmingai koreliuojantys. Šiuos kintamuosius vėliau išmesime iš sudaromo modelio.

21 lentelė: Statistiškai nereikšmingai su santykiu koreliuojantys dydžiai ir koreliacijos reikšmingumo testo p-reikšmės

Emigrantų skaičius	Išeinančių mokėjimų vertė	Kelionių agentūrų skaičius
0.8147871	0.6813764	0.3074213

Dar kartą išbrėžiame kiek kitokią korelogramą, kuri padėtų aiškiau įverti dydžius, su kuriais mūsų modeliuojamas santykis koreliuoja labiausiai. Tam panaudojame R pakete **ggcorrplot** esančią funkciją *ggcorrplot()*.



Matome, jog grynųjų pinigų ir indėlių santykis tiesiogiai koreliuoja su gyventojų pajamų mokesčiu. Ir susijęs neigiama koreliacija su kredito kortelių skaičiumi, vyrų bei moterų nedarbu, indėlių eurai palūkanų norma, grynųjų įnešimo operacijų skaičiumi ir debeto kortelių skaičiumi.

6 Lietuvos pinigų paklausos modelis

Endogeniniu kintamuoju savo modelyje pasirinksiame grynųjų pinigų ir indėlių santykį. Egzogeniniais kintamaisiais pasirinksiame šiuos duomenis: Alkoholio suvartojimas, Alkoholio kaina, Bankrotų skaičius, Grynųjų įnešimo operacijų skaičius, Grynųjų įnešimo operacijų vertė, Grynųjų išėmimo operacijų skaičius, Grynųjų išėmimo operacijų vertė, VKI, VKI alkoholiui, Kredito kortelių skaičius, Debeto kortelių skaičius, Indėlių eurai palūkanų norma, Indėliai, Paskolų eurai palūkanų norma, Paskolų eurai vertė, Minimalus atlyginimas, Išvykstančių turistų skaičius, Gautų mokėjimų skaičius, Gautų mokėjimų vertė, Išeinančių mokėjimų vertė, Ekonominis reguliavimas: darbuotojų skaičius, Ekonominis reguliavimas: įstaigų skaičius, Mažmeninės prekybos apimtis, Akcizo mokesčiai, GPM, Pelnų mokesčiai, Pridėtinės vertės mokesčiai, Moterų nedarbas, Vyrų nedarbas.

Primename, kad tris kintamuosius¹² išmetėme anksčiau, nes jie nebuvo statistiškai reikšmingai koreliuoti su mūsų modelio endogeniniu kintamuoju. Taip pat išmetėme ir šiuos kintamuosius dėl per mažo stebinių skaičiaus (duomenys buvo tik iki 2014 m. 12 mėn.): Indėlių litais palūkanų norma, Paskolų litais palūkanų norma. Paskolų litais vertė.

Sudarydami modelį įtrauksime kintamuosius, kurie yra intergruoti nuline eile ir kintamųjų intergruotų pirma eile pirmos eilės skirtumus.

Pirmasis modelis¹³:

¹²Trys išmesti kintamieji: Emigrantų skaičius, Kelionių agentūrų skaičius, Išeinančių mokėjimų skaičius.

¹³Pažymėtina, kad atvejais, kai lentelėje pateikti koeficientai yra 0.00000 nenurodo, kad koeficientas nulinis. Tai parodo, kad reikšmė labai maža, todėl nebuvo atvaizduota lentelėje.

22 lentelė: Pirmasis modelis

	<i>Dependent variable:</i>
	santykis
VKI_alkoholiui	−1.809** (0.834)
VKI	13.563*** (3.122)
Paskolų_eurais_palūkanų_norma	−0.008 (0.007)
Paskolų_eurais_vertė	−0.005 (0.005)
Indėlių_eurais_palūkanų_norma	0.068 (0.059)
Mažmeninės_prekybos_apimtis	−7.546*** (1.726)
Moterų_nedarbas	−34.082*** (7.258)
Vyrų_nedarbas	0.471 (0.781)
Gautų_mokėjimų_skaičius	0.003* (0.002)
Gautų_mokėjimų_vertė	−0.014* (0.008)
Išėinančių_mokėjimų_skaičius	0.0005 (0.004)
Grynųjų_įnešimo_operacijų_skaičius	−0.002 (0.001)
Grynųjų_įnešimo_operacijų_vertė	−14,394.880*** (3,643.511)
Grynųjų_išėmimo_operacijų_skaičius	−0.044** (0.020)
Grynųjų_išėmimo_operacijų_vertė	192.196** (91.584)
Kredito_kortelių_skaičius	0.002*** (0.001)
Debeto_kortelių_skaičius	−0.118** (0.047)
Ekonominis_reguliavimas__darbuotojų_skaičius	0.980 (0.965)
Ekonominis_reguliavimas__įstaigų_skaičius	5.375*** (1.153)
GPM	25.565 (94.667)
Akcizo_mokesčiai	−0.016 (0.022)
Pelno_mokesčiai	0.069*** (0.013)
Pridėtinės_vertės_mokesčiai	−1,016.969*** (128.787)
Išvykstančių_turistų_skaičius	0.002 (0.005)
Alkoholio_suvartojimas	−170.358*** (42.059)
Alkoholio_kaina	1.019 (1.986)
Bankrotų_skaičius	−0.457*** (0.064)
Minimalus_atlyginimas	0.003 (0.029)
dummy_EUR	2.203*** (0.110)
Constant	3.926*** (0.493)
Observations	143
R ²	0.968
Adjusted R ²	0.960
Residual Std. Error	0.113 (df = 113)
F Statistic	118.920*** (df = 29; 113)

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Apžvelgdami pirmąjį sudarytą modelį matome, kad pagal visus vertinimo kriterijus (koreguotas determinacijos koeficientas¹⁴, standartizuotoji liekamoji paklaida¹⁵, F-statistika) modelis galėtų būti geras:

- Didelis koreguotas determinacijos koeficientas (0,96) rodo, kad modelis, greičiausiai, gana tiksliai aprašo duomenis.
- Maža standartizuotoji liekamoji paklaida (0,01) rodo mažą vidutinį atstumą tarp modelio kreivės ir tikrųjų duomenų.
- Didelė F-statistika (118,92) rodo stiprų sąryšį tarp endogeninio ir egzogeninių kintamųjų.

Tačiau prieš priimdami geriausią modelį turime patikrinti ar yra taikomos regresijos modelio prielaidos ir patikrinti dispersijos mažėjimo daugiklį¹⁶ (toliau VIF) (Čekanavičius and Murauskas 2011). Kadangi į savo lygtį įtraukėme daug kintamųjų, šis daugiklis padės mums patikrinti, ar regresoriai nėra stipriai tarpusavyje koreliuojantys (galima multikolinearumo problema).

Patikrinę VIF visiems kintamiesiems matome, kad daugumos jų daugiklis viršija rekomenduotiną reikšmę 4. Pažingsniui pašaliname po vieną kintamąjį ir perskaičiuojame VIF. Tęsiame šį ciklą, kol tarp kintamųjų neliks nei vieno, kuris turėtų VIF reikšmę didesnę už 4. Ir su likusiais kintamaisiais sudarome antrąjį modelį:

¹⁴Angl. adjusted R square.

¹⁵Angl. Residual Std. Error

¹⁶Angl. variance inflation factor.

23 lentelė: Antrasis modelis

	<i>Dependent variable:</i>
	santykis
VKI_alkoholiui	−0.025 (0.020)
VKI	0.022 (0.048)
Paskolų_eurais_palūkanų_norma	−0.033*** (0.006)
Paskolų_eurais_vertė	−0.008 (0.008)
Indėlių_eurais_palūkanų_norma	0.097 (0.101)
Moterų_nedarbas	−0.021 (0.094)
Vyrų_nedarbas	0.124** (0.057)
Gautų_mokėjimų_skaičius	−0.003 (0.002)
Išėinančių_mokėjimų_skaičius	0.0004 (0.005)
Grynujų_įnešimo_operacijų_skaičius	−0.003*** (0.001)
Grynujų_išėmimo_operacijų_skaičius	0.005 (0.016)
Debeto_kortelių_skaičius	−0.142*** (0.025)
Akcizo_mokesčiai	0.002 (0.001)
Pelno_mokesčiai	0.025** (0.012)
Išvykstančių_turistų_skaičius	−0.001 (0.002)
Minimalus_atlyginimas	0.029** (0.014)
dummy_EUR	1.077*** (0.066)
Constant	4.094*** (0.328)
Observations	143
R ²	0.884
Adjusted R ²	0.869
Residual Std. Error	0.204 (df = 125)
F Statistic	56.213*** (df = 17; 125)
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Matome, kad nors ir visi vertinimo kriterijai šį modelį įvertina prasčiau nei pirmąjį, tačiau šiuo atveju galime būti tikri, jog nesusidursime su multikolinearumo problema. Pastebime, jog šiame modelyje vis dar daug statistiškai nereikšmingų egzogeninių kintamųjų. Juos išmetę sudarome trečiąjį modelį:

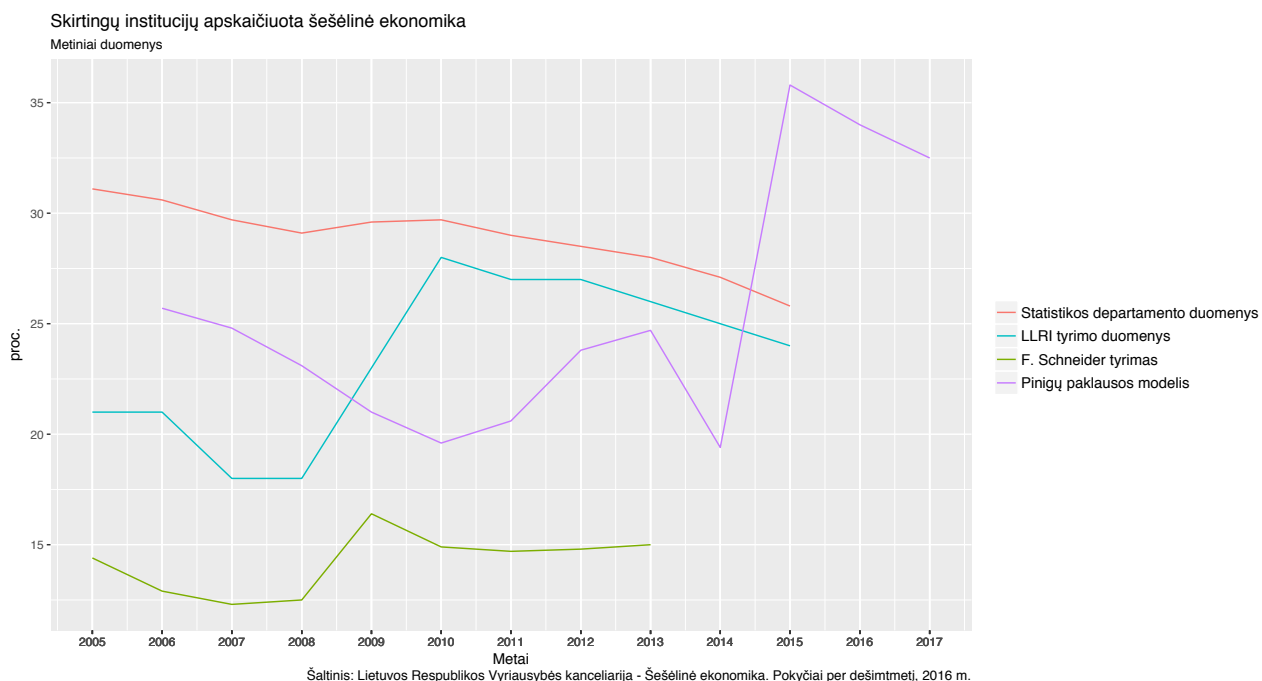
24 lentelė: Trečiasis modelis

	<i>Dependent variable:</i>
	santykis
Paskolų_eurais_palūkanų_norma	−0.032*** (0.006)
Vyrų_nedarbas	0.076* (0.046)
Grynujų_įnešimo_operacijų_skaičius	−0.003*** (0.001)
Debeto_kortelių_skaičius	−0.139*** (0.024)
Pelno_mokesčiai	0.031*** (0.009)
Minimalus_atlyginimas	0.032*** (0.012)
dummy_EUR	1.011*** (0.053)
Constant	4.012*** (0.297)
Observations	143
R ²	0.875
Adjusted R ²	0.869
Residual Std. Error	0.204 (df = 135)
F Statistic	135.585*** (df = 7; 135)
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Dabar matome, kad visi regresoriai yra statistiškai reikšmingi ir pagal vertinimo kriterijus modelis taip pat yra geresnis už antrąjį. Taigi pasirenkame šį modelį kaip geriausiai tinkantį mūsų duomenims. Gavome, kad reikšmingiausią įtaką šešėlinei ekonomikai Lietuvoje turi paskolų palūkanų pokytis, vyrų nedarbo lygio pokytis, debeto kortelių skaičius, pelno mokesčiai, minimalus atlyginimo pokytis bei grynąjų pinigų įnešimo į bankomatą operacijų skaičius pokytis.

7 Rezultatų palyginimas

Palyginkime savo šešėlinės ekonomikos išraišką procentais nuo bendrojo vidaus produkto su kitų institucijų įvertintu šešėlinės ekonomikos mastu. Palyginimui pasirinkome LLRI¹⁷ tyrimu įvertintus, F. Schneider tyrimu įvertintus ir Lietuvos statistiko departamento duomenis. Duomenų laikotarpis apima šešėlinės ekonomikos raidą nuo 2005 m. iki 2015 m. Pavaizduojame duomenis kartu su savo įvertintu mastu:



Grafike matome, jog optimistiškiausiai šešėlinės ekonomikos mastą Lietuvoje įvertino F. Schneider - vidutinė reikšmė stebimu laikotarpiu yra 14,21 %. Tuo tarpu LLRI mano, kad šešėlinės ekonomikos mastas kiek didesnis - vidutinė reikšmė 23,45 %. Didžiausią BVP dalį šešėlinei ekonomikai priskyrė Lietuvos statistikos departamentas - vidutinė reikšmė stebimu laikotarpiu 28,92 %. Mūsų atveju skaičiuodami gryųjų pinigų ir indėlių santykį, gavome, jog šešėlinės ekonomikos mastas yra vidutiniskai 25,42 % nuo bendrojo vidaus produkto. Derėtų pastebėti, jog šį vertinimą šiek tiek iškreipia struktūrinis lūžis gryųjų pinigų esančių apyvartoje kiekyje kuomet valiuta keitėsi iš litų į eurus. Todėl matome šuolį aukštyn ties 2015 m.

Taip pat galėtume pastebėti, jog vienas iš mūsų modelyje gautų reikšmingiausiai šešėlinę ekonomiką veikiančių veiksnių (pelno mokesčiai) yra paminėtas ir Schneider (2005) darbe¹⁸.

¹⁷LLRI - Lietuvos laisvosios rinkos institutas

¹⁸F. Schneider savo darbe kaip didžiausią įtaką turinčius veiksnius mini šiuos: mokesčių ir socialinio draudimo įmokų našta, ekonominis reguliavimas (dažnai matuojamas įstatymų ir reglamentų skaičiumi), pabrangusios viešojo sektoriaus paslaugos.

8 Išvados

Šiame darbe įvertinome Lietuvos šešėlinės ekonomikos mastą ir jį labiausiai sąlygojančius veiksnius. Pritaikę pinigų paklausos modelį gavome, jog reikšmingiausi faktoriai, lemiantys šešėlinės ekonomikos mastą yra šie: paskolų palūkanų pokytis, vyrų nedarbo lygio pokytis, debeto kortelių skaičius, pelno mokesčiai, minimalus atlyginimo pokytis bei grynujų pinigų įnešimo į bankomataų operacijų skaičius pokytis. Šie rezultatai galėtų būti naudingi tolimesniuose tyrimuose šešėlinės ekonomikos tema bei priimant sprendimus kovoje su šešėline ekonomika.

Literatūra

- Čekanavičius, Vydas, and G Murauskas. 2011. “Taikomoji Regresinė Analizė Socialiniuose Tyrimuose.” *Vilnius: Vilniaus Universiteto Leidykla*.
- Sax, Christoph, and Peter Steiner. 2013. “Temporal Disaggregation of Time Series.”
- Schneider, Friedrich. 2005. “Shadow Economies Around the World: What Do We Really Know?” *European Journal of Political Economy* 21 (3). Elsevier: 598–642.
- Schneider, Friedrich, and Dominik H Enste. 2013. *The Shadow Economy: An International Survey*. Cambridge University Press.
- Smith, P. 1994. “Assessing the Size of the Underground Economy: The Canadian Statistical Perspectives, mStatistics Canada.” Cat.
- Startienė, Gražina, and Karolis Trimonis. 2009. “OFICIALIAI Neapskaitytos Ekonomikos Mastas.” *Economics & Management*.
- Tanzi, Vito. 1980. “The Underground Economy in the United States: Estimates and Implications.” *PSL Quarterly Review* 33 (135).