

Lietuvos šešėlinės ekonomikos vertinimas pinigų paklausos metodu

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	6
5.1	Duomenys	6
5.2	Duomenų disagregavimas	24
5.3	Vienetinės šaknies tikrinimas	26
5.4	Koreliacija	28
6	Lietuvos pinigų paklausos modelis	30
7	Rezultatų palyginimas	31
8	Išvados	32
	Literatūra	33

1 Santrauka / Abstract

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 vardan trumpalaikės savo gyvenimo kokybės pagerinimo. Dėl didesnio darbo užmokesčio jie apeina įstatymus, neapskaito pajamų ir nemoka mokesčių ir taip prisideda prie šešėlinės ekonomikos. Vyriausybės ekspertų vertinimais Lietuvoje slepiamos ekonominės veiklos pajamos sudaro apie ketvirtį bendro vidaus produkto.¹ Deja naudojami vertinimo būdai 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 tiesinis modelis.

¹lrytas.lt - 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 daugiausiai² cituojamų knygų (Schneider and Enste 2013) pateikia kelis šešėlinės ekonomikos apibrėžimus ir pabrėžia, kad apibrėžimas gali skirtis ir priklausomai nuo regiono³, 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 grupes⁴:

1. **Tiesioginis.** Taikomas imčių metodas ir specialūs statistiniai tyrimai. Šiai grupei priklauso apklausų atlikimas, mokesčių audito rezultatai. Tiesioginiai netodai 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.

²Remiantis Google Scholar duomenimis 2018 m. gegužės mėn. cituota 1008 kartų.

³Besivystančios šalys arba OECD šalys.

⁴LR 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. Siekdamas įvertinti pinigų paklausą Tanzi (1980) naudojo regresinę analizę įtraukdamas daug egzogeninių kintamųjų. Tokių būdu įvertinta pinigų paklausa, jo manymu, gali parodyti mokesčių vengimo mastą.

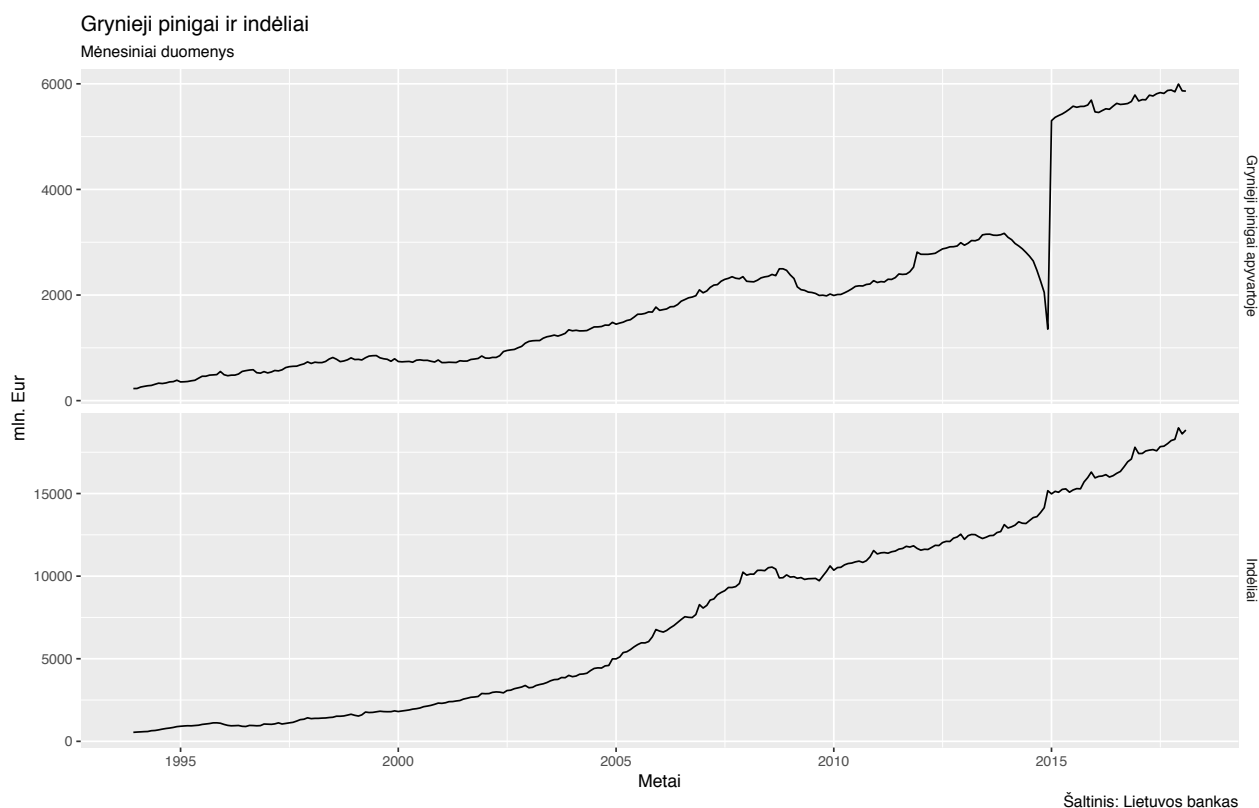
5 Aprašomoji statistika

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

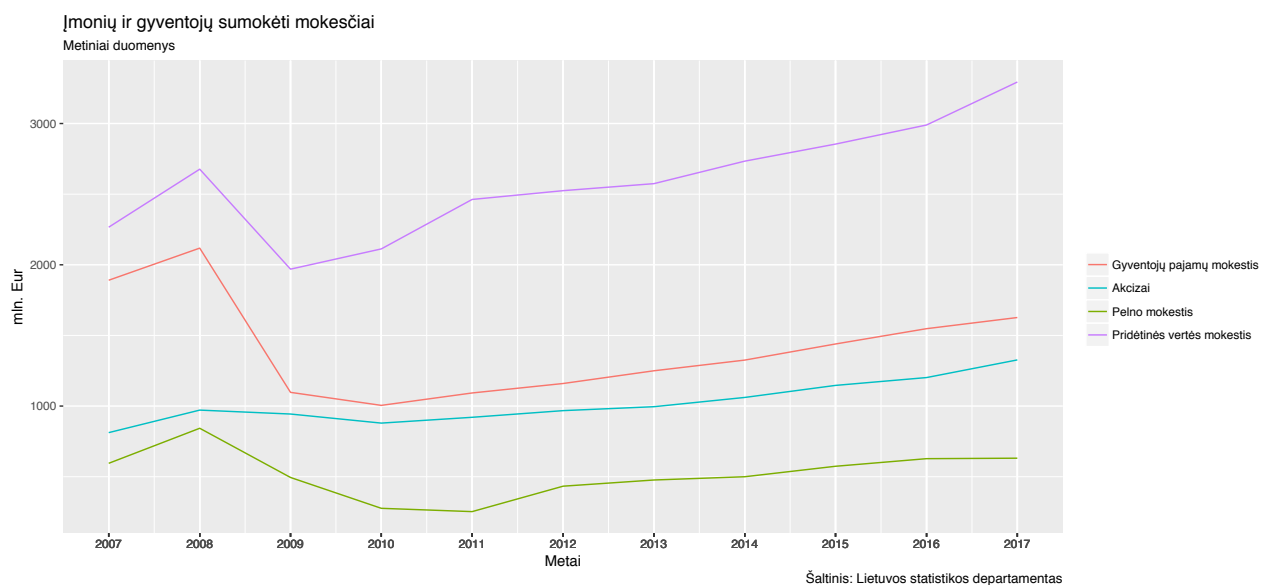


Grafike matome struktūrinį lūžį grynųjų pinigų kiekyje dėl matavimo metodikos pasikeitimo įvedus naują valiutą. Maždaug nuo 2014 m. vidurio pastebime palaipsnį grynųjų pinigų mažėjimą. Tai įvyko dėl gyventojų noro išvengti valiutos keitimo rūpečių jau atsiradus naujais valiutai ir keičiant valiutą dar 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

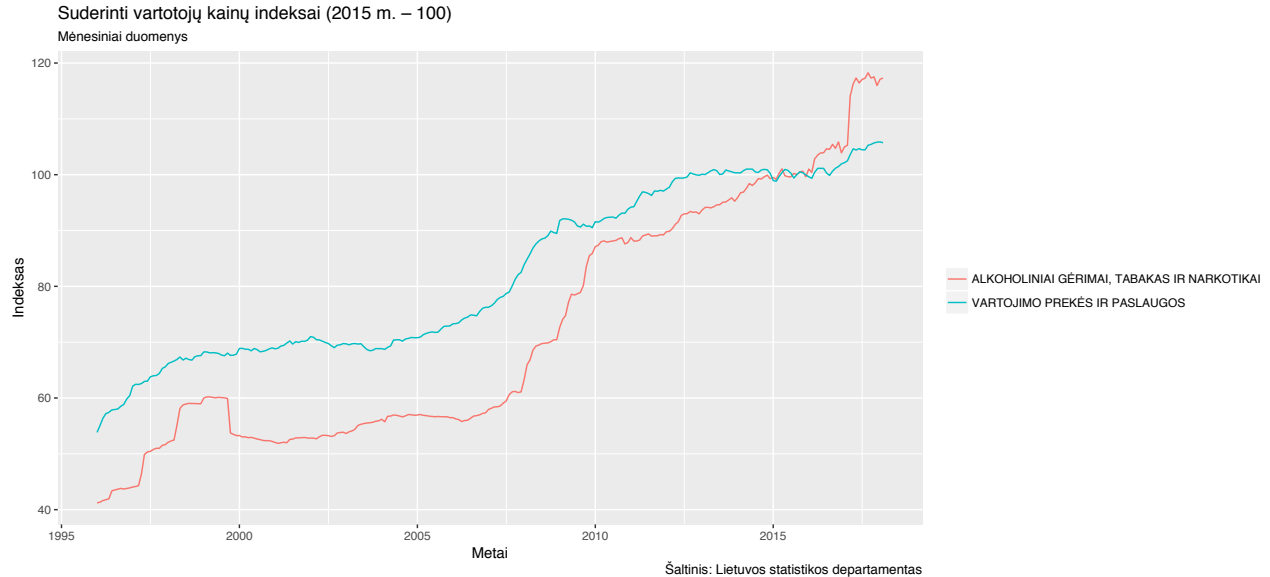


Visose stebimose sumokėtų mokesčių laiko eilutėse pastebimas staigus kritimas 2009 metais. Šis kritimas gali būti susietas su finansine krize, kuomet kilo nedarbo lygis ir ko pasekoje buvo surenkama mažiau mokesčių. Tačiau nepaisant to, nuo 2010 metų sumokėtų mokesčių vertė tolygiai kilo iki pat stebimo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

2 lentelė: Įmonių ir gyventojų sumokėti mokesčiai

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Akcizo 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)

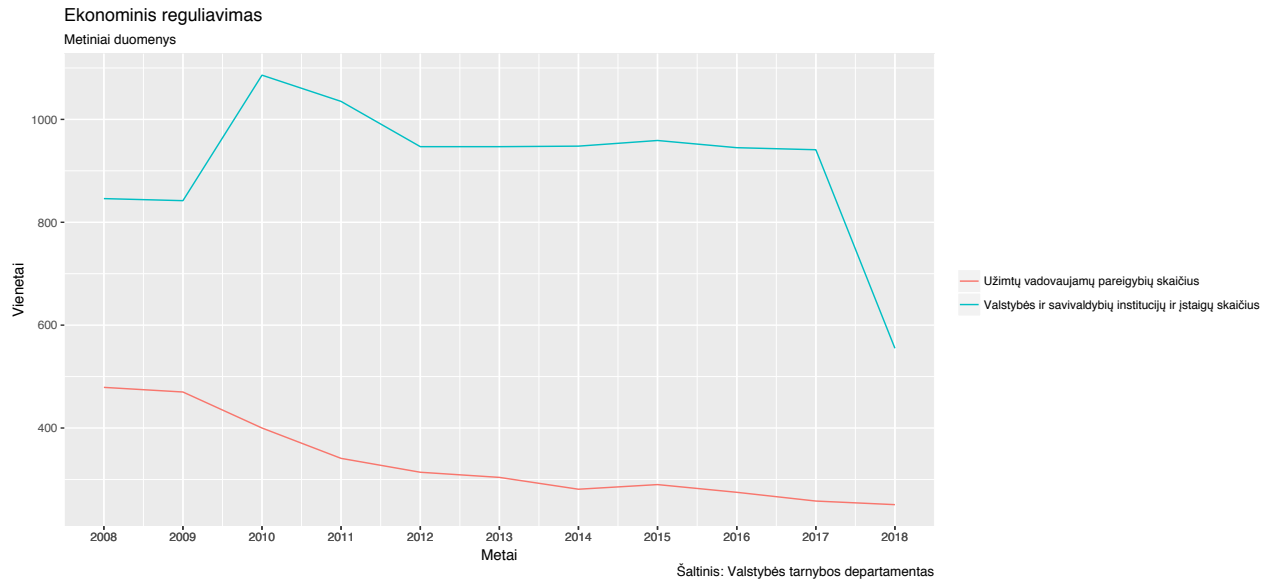


Iš grafiko galime pasakyti jog kainų indeksai vartojimo prekėms ir paslaugoms bei alkoholiniams gėrimams, tabakui ir narkotikams yra pakankamai koreliuoti. Pastebime sulėtėjusį augimą nuo 2000 metų kuris tęsėsi iki 2008 metų. Ir po staigesnio šuolio 2009 - 2010 metais toliau tolygiai augo. Taip pat, 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

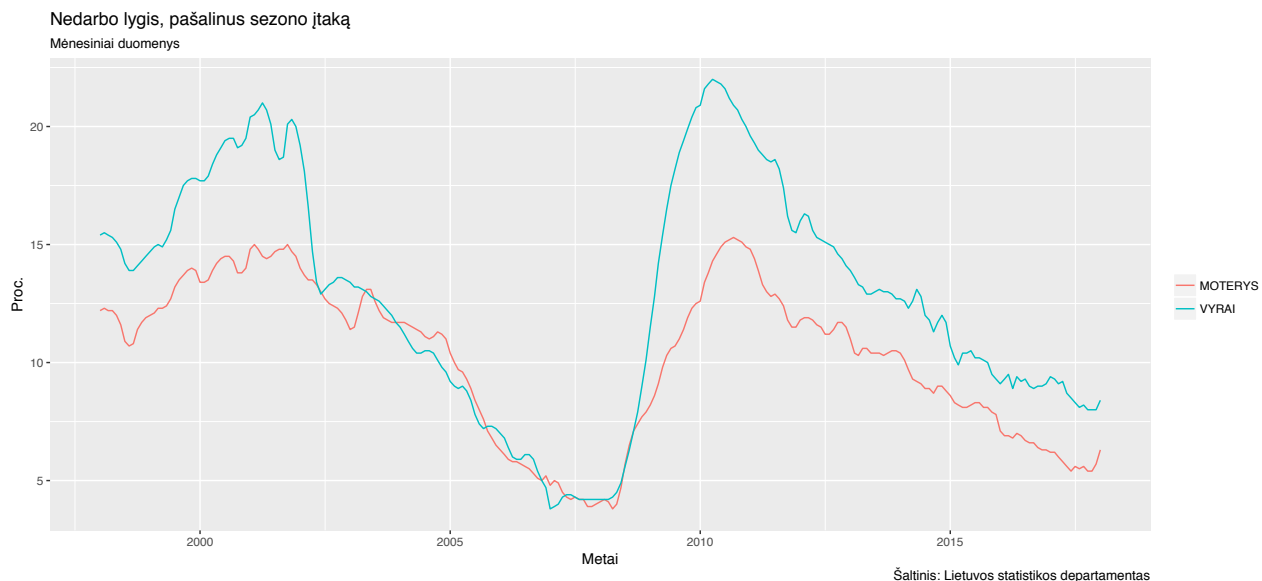


Ekonominio reguliavimo įvertinimui buvo pasirinkti du dydžiai: užimtų vadovaujamų pareigybių valstybinėse institucijose skaičius ir valstybinių institucijų skaičius. Matome jog užimtų pareigybių skaičius visą stebimą laikotarpį tolygiai krito. Tuo tarpu institucijų skaičius šiek tiek išaugęs krizės metu 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

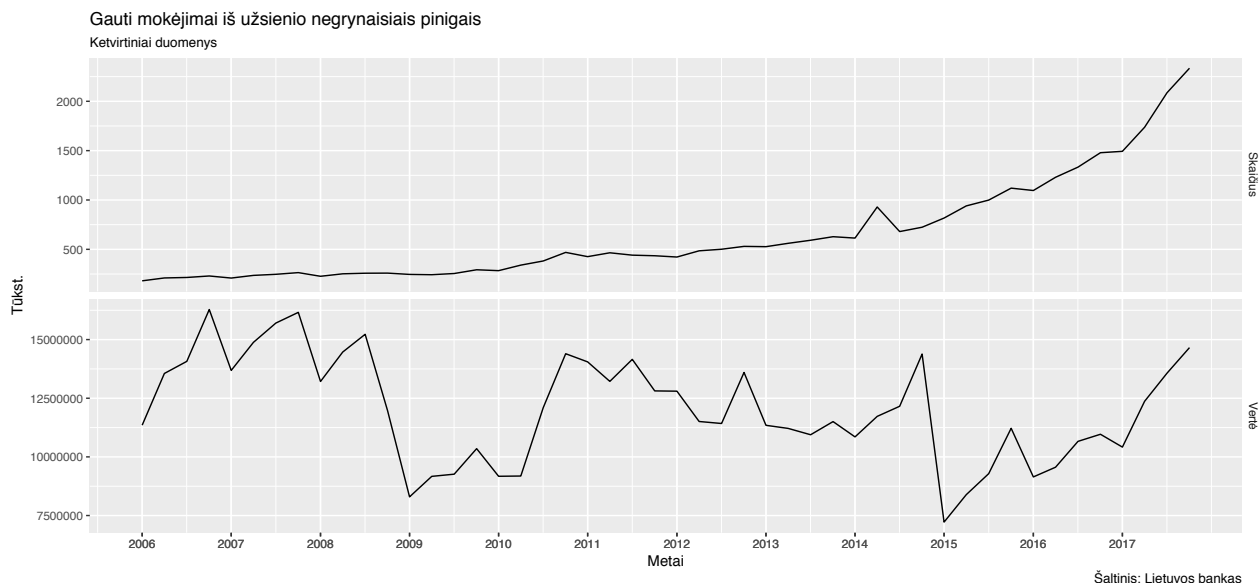


Nors galėtume pasakyti jog visą stebimą laikotarpį vyrų ir moterų nedarbas gana stipriai koreliavo, tačiau pastebime ir tam tikrus skirtumus. Vyrų nedarbas krito smarkiau 2003 - 2004 metais. Tai galima susieti su emigrantų skaičiaus didėjimu Lietuvai prisijungus prie Europos Sąjungos. Didėjant emigrantų 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

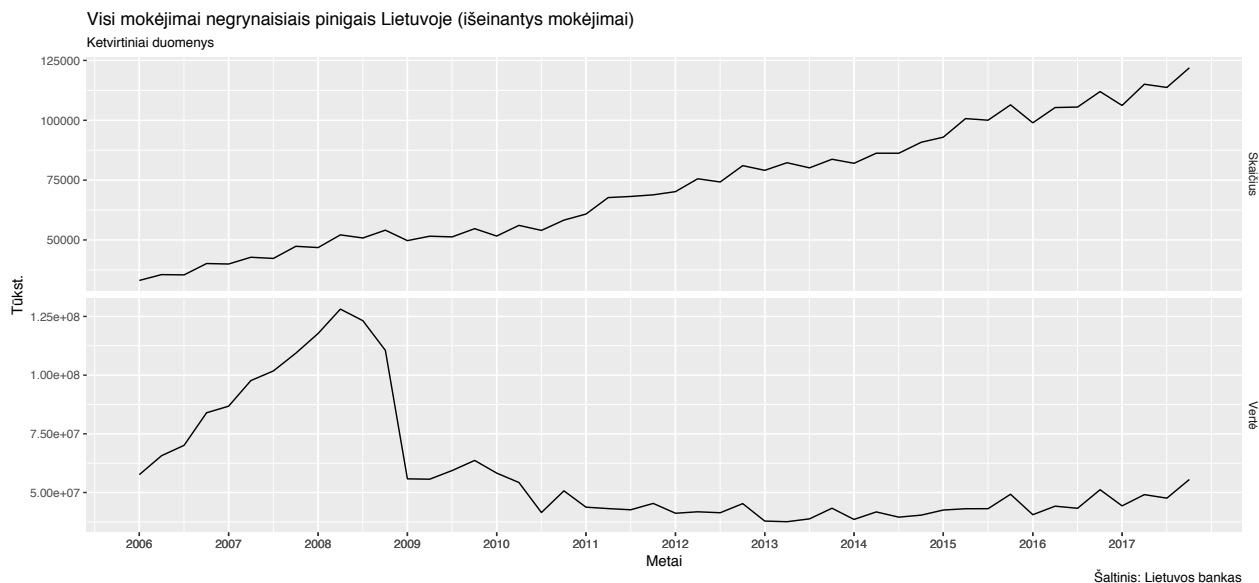


Šie duomenys pasirinkti tikintis, kad jie atspindės emigravusių piliečių pinigų perlaidas Lietuvoje likusiems giminaičiams. Vėliau sudarant modelį bus tikrinama ar šie duomenys turi statistiškai reikšmingos įtakos šešėlinės ekonomikos vertinimui. Perlaidų skaičiaus grafikas primena eksponentinio augimo 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 finansų 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)

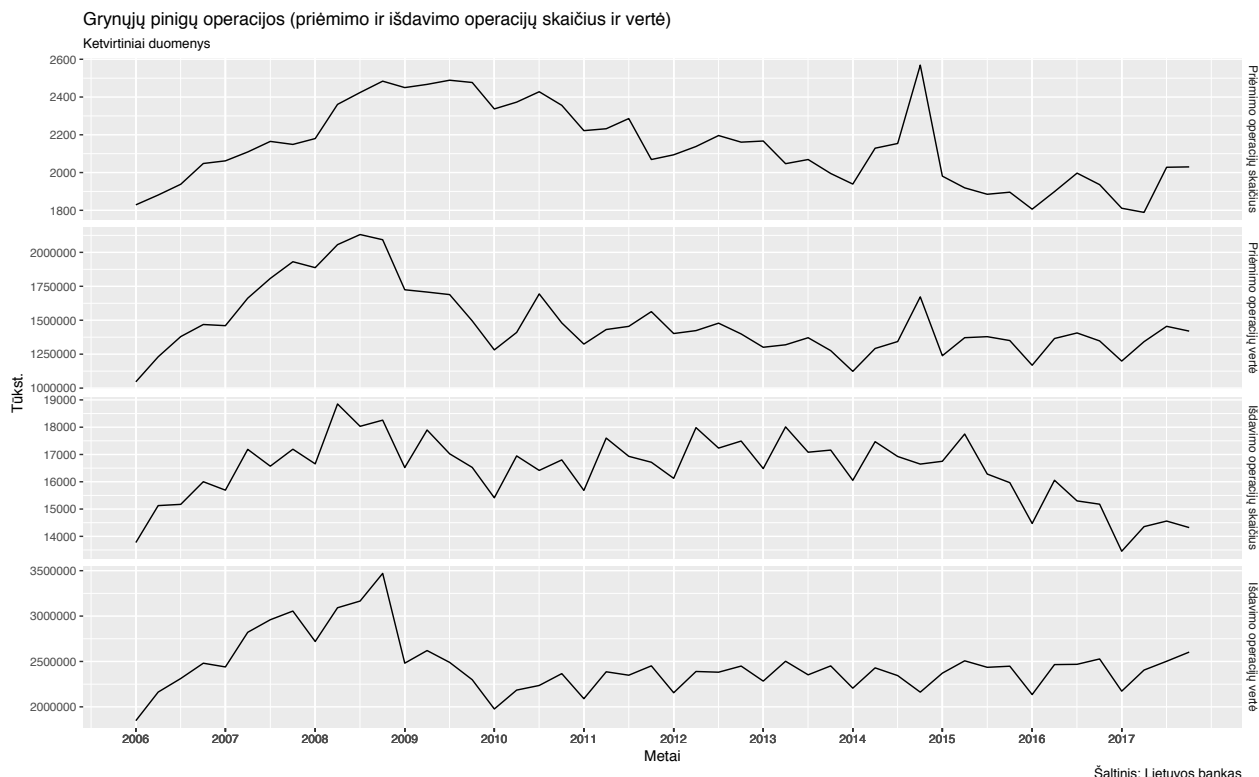


Siekiant įverti kaip aktyviai gyventojai naudojami elektroniniais mokėjimais pasirinkti duomenys apie visus mokėjimus negrynaisiais pinigais (išskyrus el. pinigus). Šie mokėjimai apima kredito pervedimus, tiesioginį debetą ir mokėjimus Lietuvoje įsteigtų mokėjimo paslaugų teikėjų išleistomis kortelėmis 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

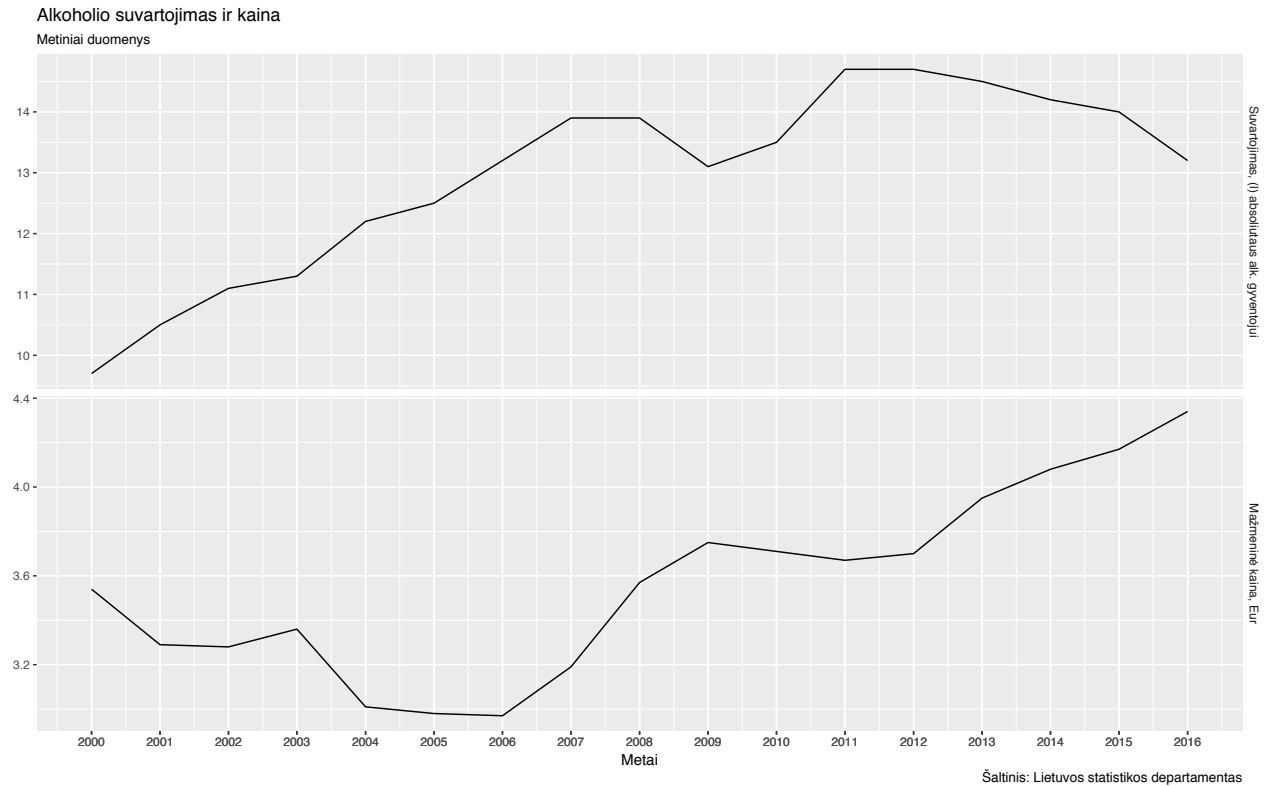


Siekiant įvertinti grynųjų pinigų naudojimo aktyvumą buvo pasirinkti duomenys apie grynųjų pinigų priėmimo ir išdavimo operacijų vertę bei skaičių. Visose laiko eilutėse pastebime staigų kritimą krizės metu ir po to sekantį tolygų mažėjimą iki pat stebimo laikotarpio pabaigos, išskyrus grynųjų priėmimo 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 šėšėlio 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

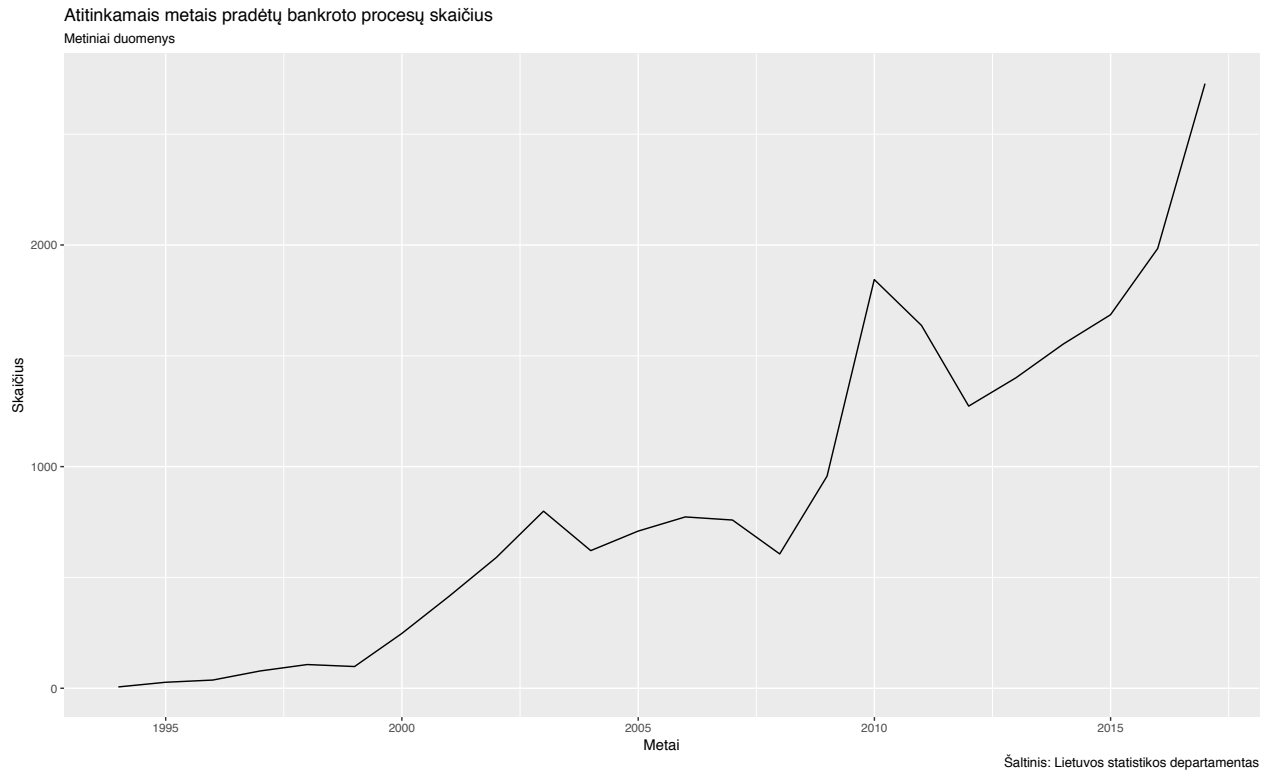


Čia tekstas po grafiku. Toliau seka lentelė su pagrindinėm statistikom.

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

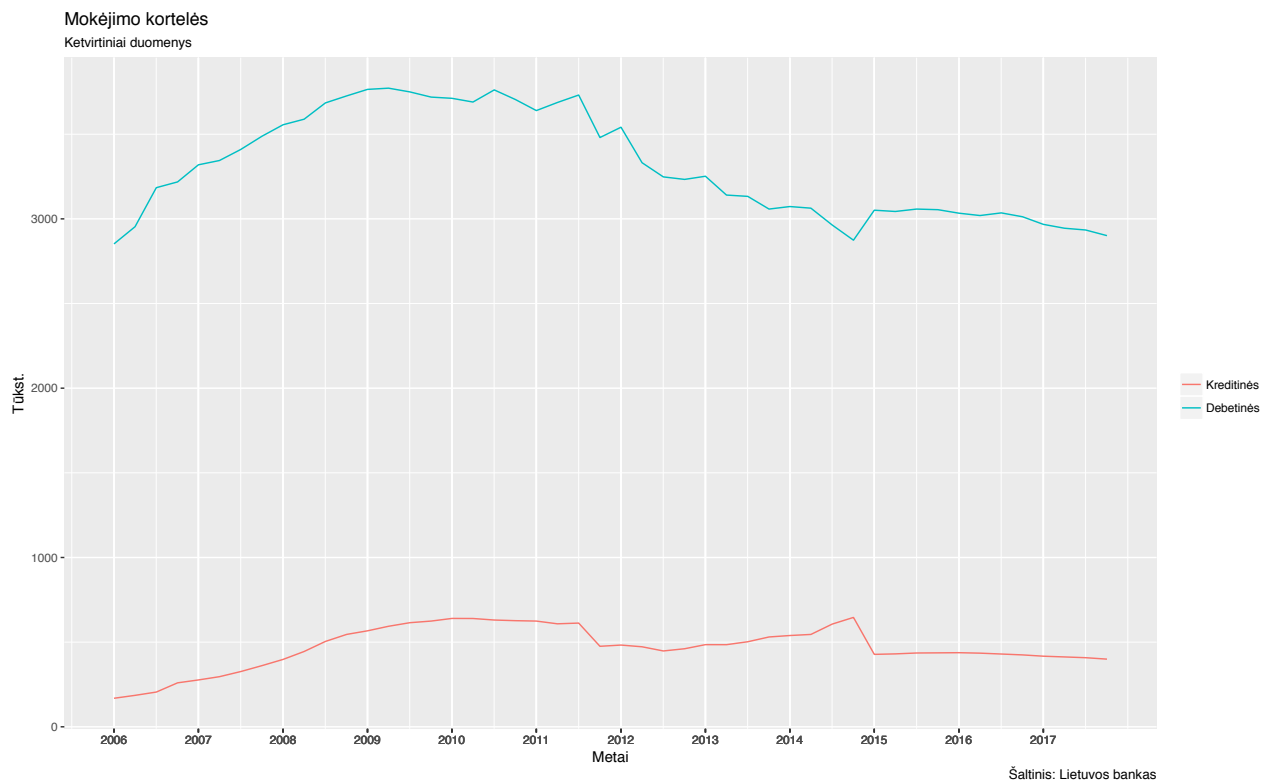


Čia tekstas po grafiku. Toliau seka lentelė su pagrindinėm statistikom.

10 lentelė: Atitinkamais metais pradėtų bankroto procesų skaičius

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaičius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Bankrotų_skaičius	872.25	740.95	734	24	6	2728	metiniai

Mokėjimo kortelių skaičius

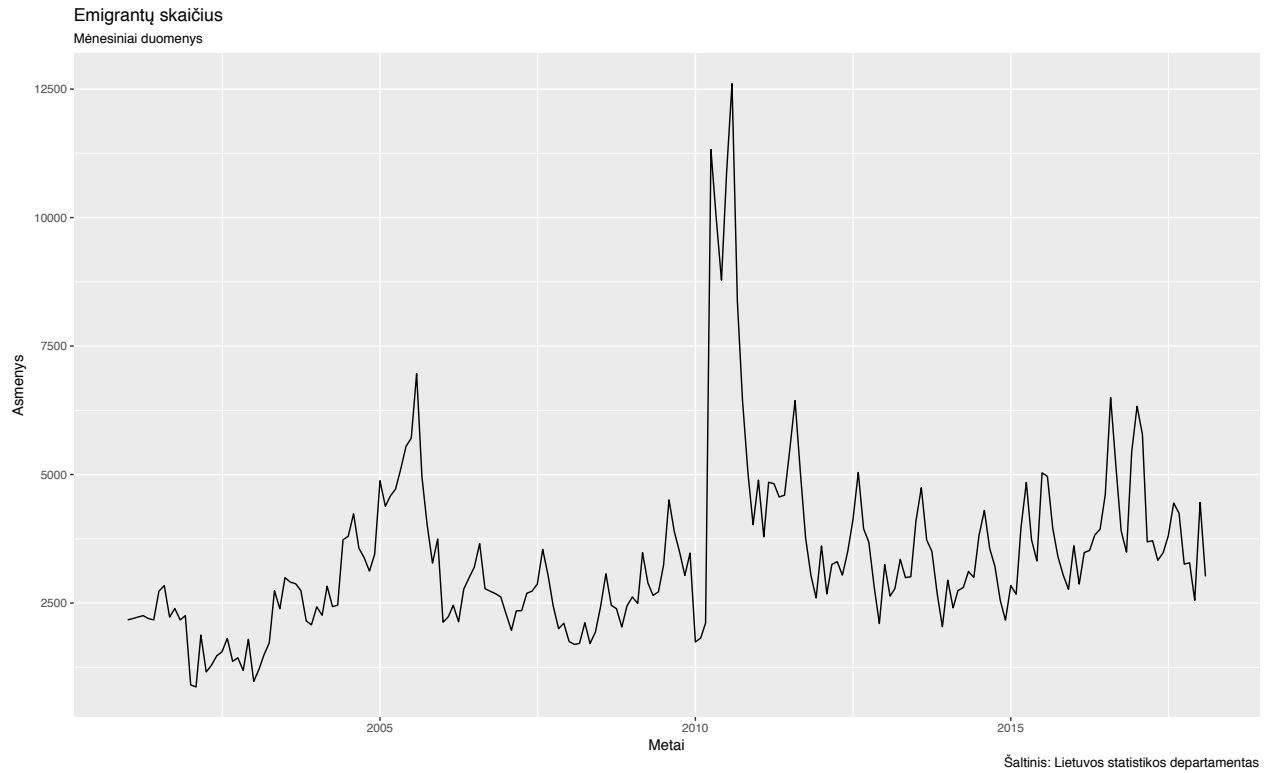


Čia tekstas po grafiku. Toliau seka lentelė su pagrindinėm statistikom.

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

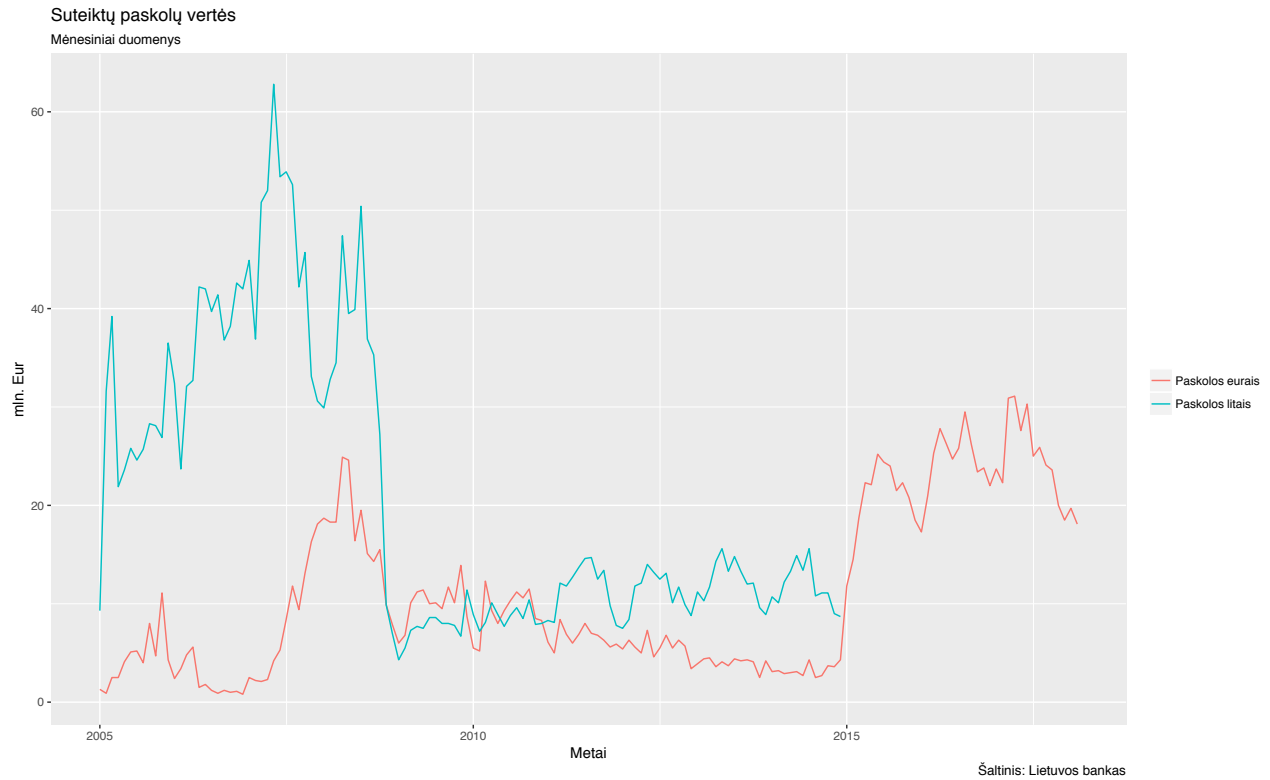


Čia tekstas po grafiku. Toliau seka lentelė su pagrindinėm statistikom.

12 lentelė: Emigrantų skaičius

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaičius	mažiausia_reikšmė	didžiausia_reikšmė	stebėjimų_dažnumas
Emigrantų skaičius	3384.8	1687.43	3027	206	868	12605	mėnesiniai

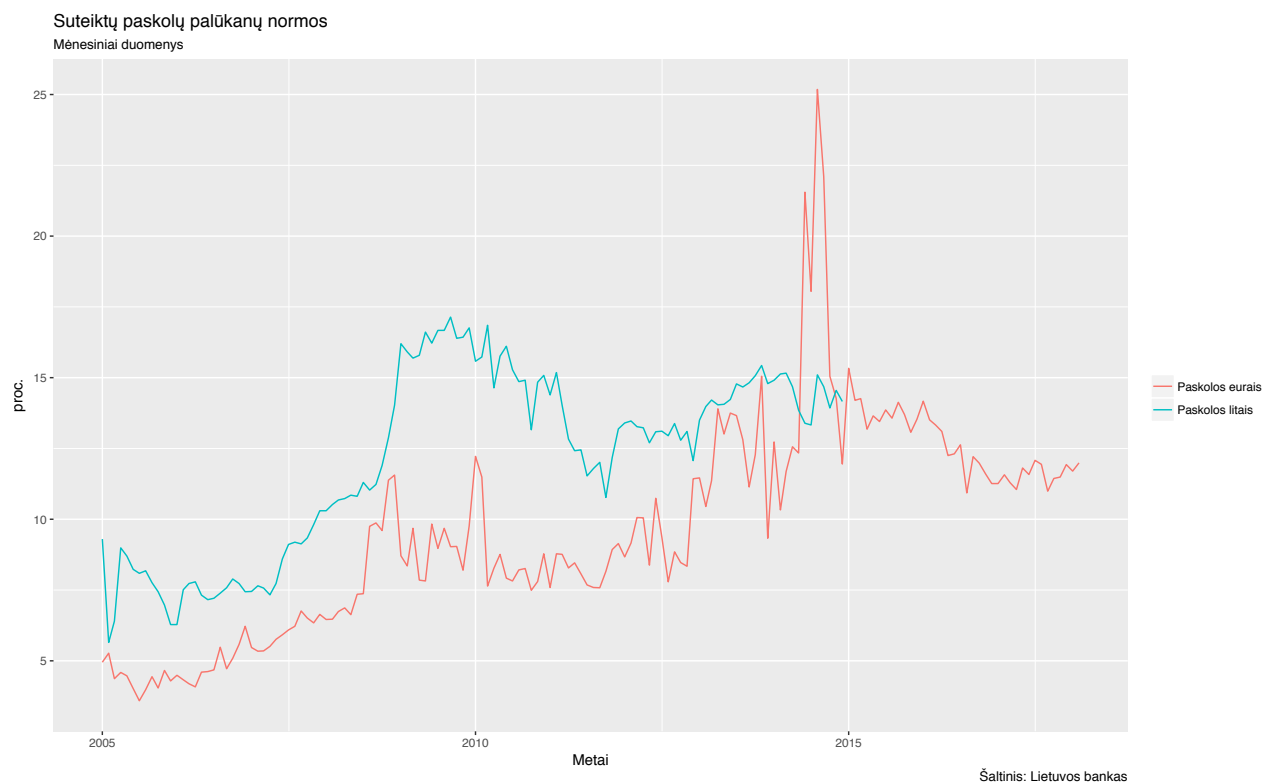
Paskolos namų ūkių vartojimui



Čia tekstas po grafiku. Toliau seka lentelė su pagrindinėm statistikom.

13 lentelė: Suteiktų vartojimo paskolų vertės

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaicius	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

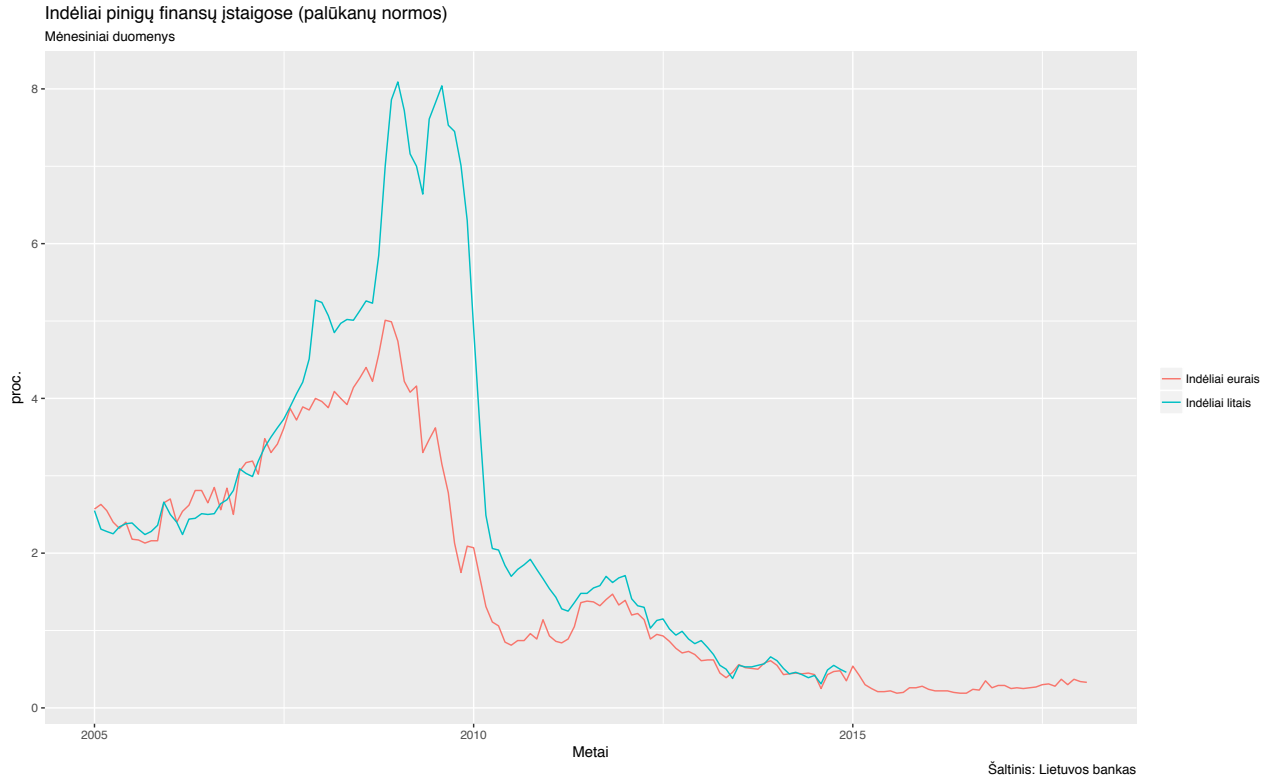


Čia tekstas po grafiku. Toliau seka lentelė su pagrindinėm statistikom.

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)

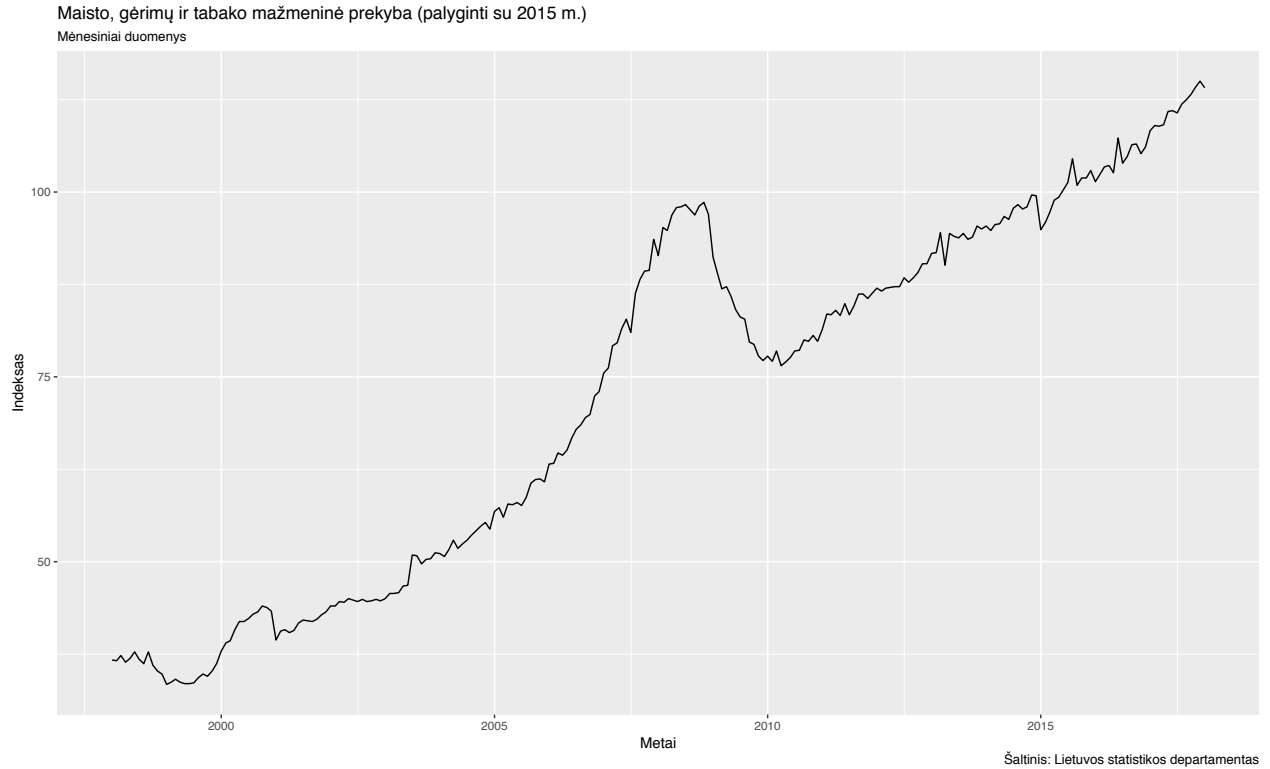


Čia tekstas po grafiku. Toliau seka lentelė su pagrindinėm statistikom.

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

Mažmeninės prekybos prekybos apimtis (palyginti su 2015 m.)

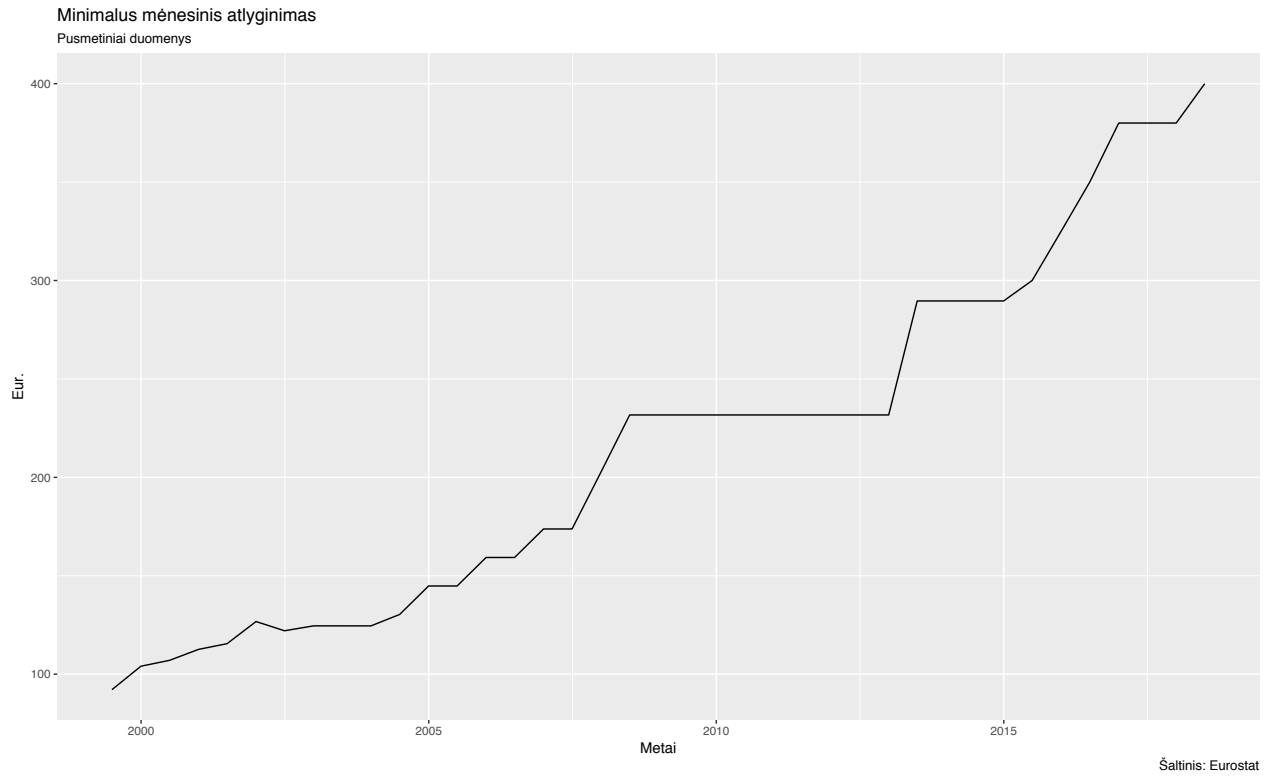


Čia tekstas po grafiku. Toliau seka lentelė su pagrindinėm statistikom.

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

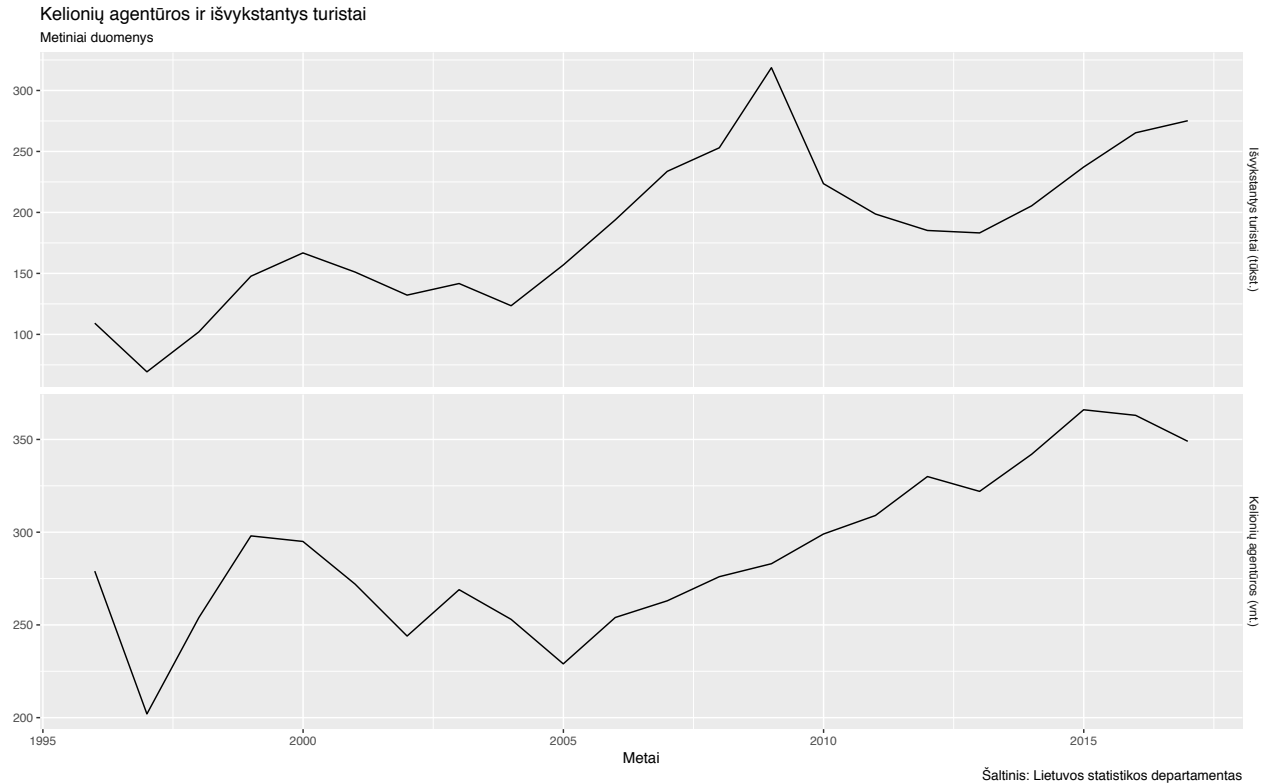


Čia tekstas po grafiku. Toliau seka lentelė su pagrindinėm statistikom.

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



Čia tekstas po grafiku. Toliau seka lentelė su pagrindinėm statistikom.

18 lentelė: Kelionių agentūros ir išvykstantys turistai

kintamasis	vidurkis	standartinis_nuokrypis	mediana	stebėjimų_skaičius	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 disagregavimas

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 (disagreguoti). 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) pateikiama 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 disagregavimo metodai užtikrina jog disagreguoti 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 disagregavimą, visus aukščiau išvardintus metodus galime rasti tų pačių autorių parengtame R pakete **tempdisagg**. Pagrindinė šio paketo funkcija *td()* leidžia disagreguoti 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 disagregavimo tikslumo šioje funkcijoje galime pasirinkti kintamuosius, pagal kuriuos norime agreguoti ir nos nurodyti formulės formatu. Pateikus daugiau nei vieną kintamąjį ši funkcija, priklausomai nuo pasirinkto disagregavimo metodo, gali apskaičiuoti su kuriais kintamaisiais mūsų disagreguojamas dydis labiausiai koreliuoja ir disagreguoti pagal juos. Toks pasirinkimas leidžia įvertinti galimus duomenų svyravimus ar sezoninę dalį, jei jie atsispindi tuose duomenyse pagal kuriuos disagreguojame. Taip disagreguoti duomenys bus tikslesni.

Šiame darbe šešėlinės ekonomikos modeliavimui pasirinkti duomenys yra įvairaus dažnumo: metiniai, pusmetiniai, ketvirtiniai, mėnesiniai. Tačiau įvertinus tai, kad į pinigų paklausos modelį įtraukiami endogeniniai kintamieji yra mėnesiniai ir tai, kad mėnesinių duomenų turime daugiausiai buvo pasirinkta visus duomenis disagreguoti į mėnesinius. Į disagregavimo lygtį įtraukiame mėnesinius kintamuosius: grynuosius pinigus, indėlius, VKI, VKI alkoholiui, emigrantų skaičių, mažmeninės prekybos apimtį ir nedarbo lygį. Ir disagregavimui pasirenkame *litterman-maxlog* metodą.

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

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.

19 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

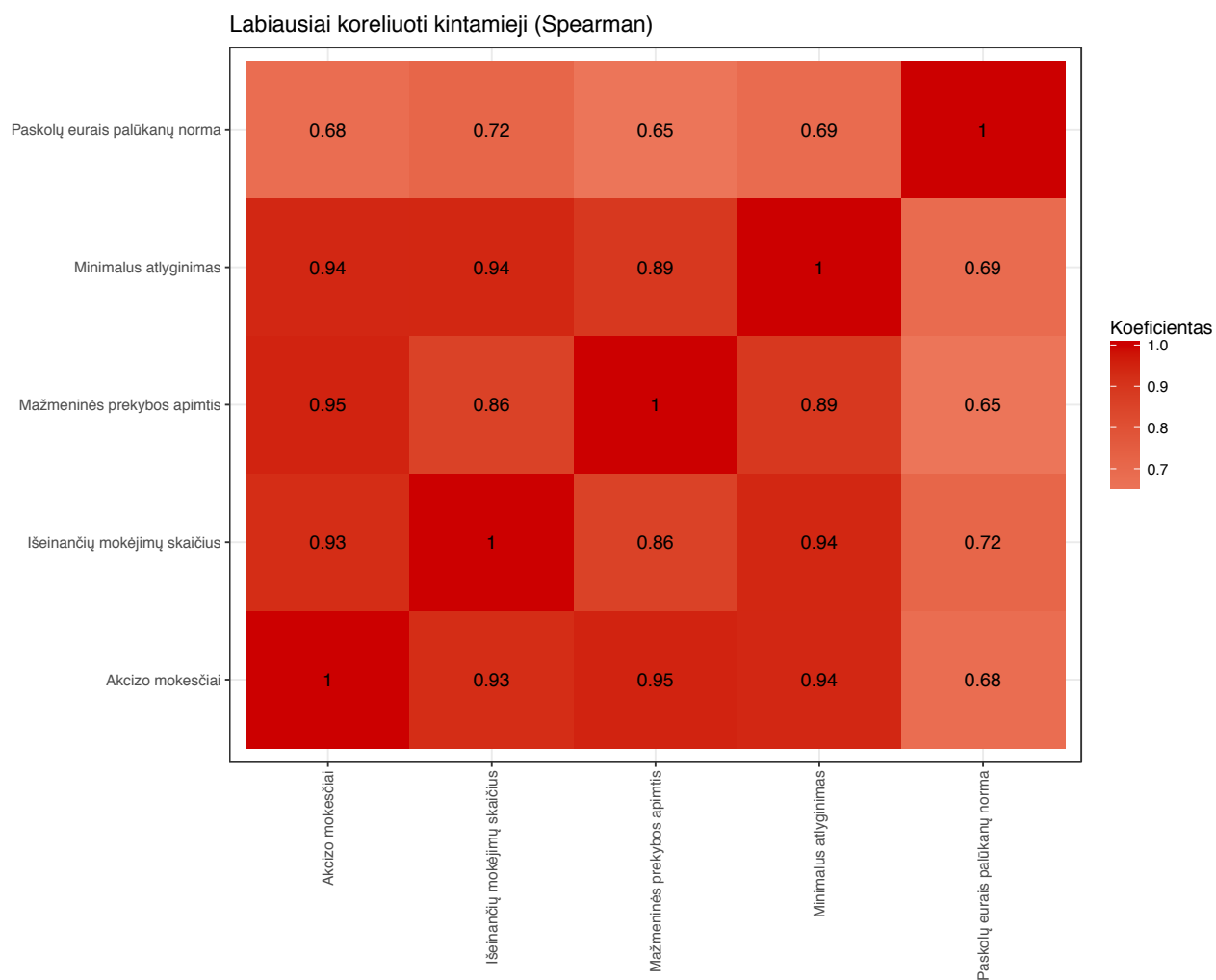
Phillips–Perron testo rezultatai rodo, jog aštuonių iš mūsų turimų kintamųjų atveju nulinė vienetinės šaknies hipotezė nėra staistiškai reikšminga, todėl priimame alternatyvią hipotezę, kad duomenys stacionarūs. Šiuos kintamuosius galėsime naudoti modelyje neatlikę jokių transformacijų:

- 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 koreliuoti kintamieji yra šie:

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



O tarpysavyje mažiausia koreliuoti kintamieji yra šie:

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

6 Lietuvos pinigų paklausos modelis

Endogeniniu kintamuoju savo modelyje pasirinksiu grynųjų pinigų ir indėlių santykį. Egzogeniniais kintamaisiais pasirinksiu šiuos duomenis: Alkoholio suvartojimas, Alkoholio kaina, Bankrotų skaičius, Grynųjų pinigai, 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 eurais palūkanų norma, Indėlių litais palūkanų norma, Indėliai, Emigrantų skaičius, Paskolų eurais palūkanų norma, Paskolų litais palūkanų norma, Paskolų eurais vertė, Paskolų litais vertė, Minimalus atlyginimas, Išvykstančių turistų skaičius, Gautų mokėjimų skaičius, Gautų mokėjimų vertė, Išėinančių mokėjimų skaičius, Išėinančių mokėjimų vertė, Ekonominis reguliavimas: darbuotojų skaičius, Ekonominis reguliavimas: įstaigų skaičius, Mažmeninės prekybos apimtis, Akcizo mokesčiai, GPM, Pelno mokesčiai, Pridėtinės vertės mokesčiai, Kelionių agentūrų skaičius, Moterų nedarbas, Vyrų nedarbas.

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

7 Rezultatų palyginimas

8 Išvados

Literatūra

- 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).