

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS

Magistro darbas

**ŠEŠĖLINĖS EKONOMIKOS MASTAS: AR GALIME KUO
NORS TIKĖTI ?**
(The size of Shadow economy: can we trust someone ?)

Simonas Narvydas

VILNIUS 2011

MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
ekonometrinės analizės katedra

Darbo vadovas **Ekonometrinės analizės katedros vedėjas prof. Alfredas Račkauskas**

(parašas)

Darbas apgintas 2011 m. birželio mėn. d.

Gynimo posėdžio protokolo Nr. _____

Darbas įvertintas _____

Registravimo Nr. _____

2011-05-____

TURINYS

ANOTACIJA	4
REZIUMĖ (Abstract)	5
ĮVADAS	6
1. ŠEŠĖLINĖS EKONOMIKOS SAMPRATA	8
1.1. Šešėlinės ekonomikos sąvoka	8
1.2. Priežastys dėl kurių atsiranda šešėlinė ekonomika	10
1.3. Pagrindiniai šešėlinę ekonomiką lemiantys veiksniai	11
1.4. Ryšio tarp šešėlinės ir oficialiosios ekonomikos sampratos	13
2. KAIP VERTINAME ŠEŠĖLINĘ EKONOMIKĄ	15
2.1. Šešėlinės ekonomikos vertinimo metodai	15
2.2. Modeliai naudojami vertinti šešėlinę ekonomiką	16
2.2.1. Tiesioginiai vertinimo metodai.....	16
2.2.2. Netiesioginiai vertinimo metodai.....	19
2.2.3. Modelio metodas (arba (DY)MIMIC).....	27
3. ŠEŠĖLINĖS EKONOMIKOS MASTAS	31
3.1. Duomenų aprašymas ir metodologija	31
3.2. Šešėlinės ekonomikos Lietuvoje įvertinimas	41
3.3. Netikslumai, problemos, galimos alternatyvos	43
3.4. Rezultatų palyginimas	44
4. IŠVADOS	46
LITERATŪROS SĄRAŠAS	48
PRIEDAI	51

Anotacija

Šiame darbe remiantis pinigų paklausos metodu vertinamas paklaidų korekcijos modelis (VECM), kurio pagalba gaunamas šešėlinės ekonomikos masto Lietuvoje įvertis, 1995 – 2010 metų laikotarpiu. Didelis dėmesys skiriamas šešėlinės ekonomikos sampratai, apibrėžimui, ją lemiantiems veiksniams, pateikiama vertinimo metodų apžvalga, taip pat skiriamas dėmesys modelyje naudojamų kintamųjų nestacionarumo ir kointegravimo problemai. Gauti rezultatai atskleidžia, jog šešėlinės ekonomikos dinamiką galima suskirstyti į tris laikotarpius: 1995 – 1999 metų pirmoji pusė kuriame šešėlinė ekonomika buvo aukščiausiam lygyje (nagrinėjamu laikotarpiu), t.y. vidutiniškai ~40,2 % nuo BVP. Antrasis laikotarpis – akivaizdus šešėlio mažėjimo periodas, užsitęsęs laikotarpyje nuo 1999 metų antrosios pusės iki pasaulinės krizės pradžios 2008-ųjų viduryje. Šiuo laikotarpiu vidutinis šešėlio mastas buvo apie 31,3 % nuo BVP, o laikotarpio pabaigoje buvo net nukritęs iki 26 % nuo BVP. Ir trečiasis periodas laikotarpyje nuo 2008-ųjų metų II-ojo ketvirčio iki 2010 metų pabaigos, kai krizės pasėkoje vėl išaugo šešėlio mastas iki 32-34 % nuo BVP. Įverčius palyginus su kitų tyrimų rezultatais matyti kad šie skiriasi, nors svyravimų kryptys sutampa.

Ekonometrinė analizė atliekama naudojant Eviews 6 ir MS Excel programinę įrangą.

Abstract

Author: Simonas Narvydas

Title: THE SIZE OF SHADOW ECONOMY: CAN WE TRUST SOMEONE?

In this paper, we estimate the size and the evolution of shadow economy in Lithuania over the period 1995 – 2010, using a vector error correction model (VECM). A special attention was given to definition of the shadow economy and the main causes of determining the shadow economy. Also the short review of methods how to estimate shadow economy was presented. A big attention was given to non-stationarity and cointegration of variables. The results indicate that in Lithuania we can bring three different periods of shadow economy dynamics: at the first one between 1995 – 1999QII the highest level is recorded, the average approximately 40,2 % of GDP. In later period till world crisis begins in middle of 2008, we have all time decreasing level of shadow economy. The average approximately 31,3 % of GDP, and the minimum value 26 % of GDP reaches at the end of mentioned period. During 2008QIV – 2010 period shadow economy increases to 32-34 % of GDP. This estimate we compare with other searches, and the result we get is at different levels of GDP, but the direction of the curves is the same.

Econometric analysis is performed using Eviews 6 and MS Excel packages.

Įvadas

Kalbėdami apie bet kurios šalies išsivystymo lygį, lygindami, pavyzdžiui, bendrą vidaus produktą tenkantį vienam gyventojui ar kitą kokį rodiklį negalime būti šimtu procentų objektyvūs. Taip yra todėl, kad šie skaičiai ne visada atspindi valstybėje egzistuojančią tikrovę, nes be išimties visose šalyse egzistuoja ta ekonomikos dalis kuri nėra oficialiai apskaitoma. Ji kitaip dar vadinama šešeline, juodąja, nematoma, neoficialiąja ekonomika. Skiriasi tik tokios ekonomikos mastas, kuris nemažai priklauso nuo valstybės reguliavimo mechanizmo, pačios šalies ūkio sistemos ar išsivystymo lygio. Bet kuriuo atveju, jau niekas neginčija dėl šešėlinės ekonomikos egzistavimo, o tą tik patvirtina daugelis tyrimų ir vertinimų. Kodėl svarbu žinoti šešėlinės ekonomikos dydį? Masto ir jo kitimo žinojimas padeda matyti tikslesnį šalies ekonomikos vaizdą, padeda geriau vertinti priimtus ar priimamus politinius sprendimus, parodo žmonių ar verslo subjektų reakciją į juos. Galų gale, žinant masto rodiklį galima aiškiau suvokti kokią kryptį (viena mastui didėjant, kita mažėjant) turime pasirinkti formuodami valstybinius sprendimus ir kaip stipriai į tai turime atkreipti dėmesį (nes prie šešėlinės ekonomikos yra priskiriama ir legali veikla, kaip pavyzdžiui daržovių auginimas sau, o tai nėra traktuotina kaip labai didelė blogybė).

Pastaruoju metu, įvykus krizei ir stipriai krentant valstybės surenkamom pajamom, ypač Lietuvoje, šešėlinei ekonomikai skiriama daug dėmesio, tačiau vis dar sunkiai sekasi tiksliau nustatyti jos apimtis ir charakteristikas. Šiai dienai sukurti metodai nėra pakankamai tobuli norint teisingai įvertinti esamą situaciją, juo labiau surinkti duomenis ar atlikti tyrimus, galinčius padėti nustatyti teisingą įvertį, yra sudėtinga. Metodų įvairovė ir skirtingos šešėlinės ekonomikos sampratos interpretacija neleidžia vienareikšmiškai palyginti gaunamus rezultatus.

Šio **darbo tikslas** – įvertinti šešėlinės ekonomikos mastą Lietuvoje, kartu apžvelgiant pagrindines šešėlinės ekonomikos egzistavimo priežastis, bei nustatymo būdų įvairovę.

Uždaviniai:

- išsirinkti teisingiausią šešėlinės ekonomikos apibrėžimą;
- pasirinkti vieną iš metodų naudojamų šešėlio mastui nustatyti;
- remiantis metodu, surinkti reikiamus duomenis ir taikant ekonometrijos teoriją panagrinėti statistines savybes;
- naudojant pasirinktą šešėlio nustatymo metodą ir pritaikius ekonometrinio modeliavimo teoriją įvertinti šešėlinės ekonomikos mastą Lietuvoje;
- Gautus rezultatus palyginti su kitų žinomų tyrimų rezultatais ir atsakyti į klausimą ar galime šiais rezultatais pasitikėti?

Darbą sudaro keturios dalys. Pirmoje dalyje stengiamasi pateikti šešėlinės ekonomikos sampratą pasaulyje, apibrėžiama šešėlinės ekonomikos sąvoka, nagrinėjamos jos atsiradimo priežastys, pagrindiniai ją lemiantys veiksniai. Taip pat pateikiama ryšio tarp oficialiosios ir šešėlinės ekonomikos samprata. Antroje dalyje dėmesys skiriamas šešėlio vertinimui, apžvelgiami vertinimo metodai, pateikiama modelių kuriais vertinama neapskaitoma ekonomika apžvalga, trumpai pristatant kiekvieną iš jų. Trečioje dalyje naudojant pinigų paklausos metodiką vertinamas šešėlinės ekonomikos mastas Lietuvoje, 1995 – 2010 metų laikotarpiu, pristatant tiriamuosius duomenis, pateikiant gilesnę jų analizę. Pabrėžiamos kilusios problemos, pateikiamos galimos tyrimo alternatyvos. Gautieji tyrimo rezultatai palyginami su kitų žinomų tyrimų Lietuvoje rezultatais. Baigiamojoje dalyje pateikiamos glaustos išvados, rezultatų interpretacija.

1. Šešėlinės ekonomikos samprata

1.1. Šešėlinės ekonomikos sąvoka

Bet kuriame pasaulio kampelyje – turtingame kaip Šveicarija, laisvame kaip Jungtinės Amerikos Valstijos ar skurdžiame kaip Zimbabvė – egzistuoja vienokio ar kitokio lygio ekonomika. Vienose šalyse ekonomika turinti daug laisvių, kitur daug apribota įvairių įstatymų, didelių mokesčių, ar net stipriai priklausoma nuo politinių sprendimų, dėl to sunkiai prognozuojama, o kraštutiniais atvejais ekonomika netgi gali būti uždara. Bet kurioje šalyje ekonomikos lygis išreiškiamas įvairiais parametrais, pavyzdžiui Bendras vidaus produktas (BVP), arba BVP vienam gyventojui, norint palyginti šalių išsivystymo lygį. Tačiau šie skaičiai ne visada atspindi valstybėje egzistuojančią tikrovę, nes be išimties visose šalyse egzistuoja ta ekonomikos dalis kuri nėra oficialiai apskaitoma. Skiriasi tik jos mastas, kuris nemažai priklauso nuo valstybės reguliavimo mechanizmo ar pačios šalies ūkio sistemos. Dažniausiai naudojami terminai apibūdinti neapskaitomai ekonomikai:

1. Šešėlinė ekonomika (angl. Shadow economy)
2. Neapskaityta ekonomika (angl. Non-observed economy)
3. “Juodoji” ekonomika (angl. Black economy)
4. Neoficialioji ekonomika (angl. Informal economy)
5. Nematoma ekonomika (angl. Hidden economy)
6. Pogrindinė ekonomika (angl. Underground economy)
7. Ir dar keletas kitų (angl. Parallel, Second)

Darbe vartosime šalyje labiausiai paplitusią sąvoką - šešėlinė ekonomika. Šis apibrėžimas, liaudyje (Lietuvoje), dažniausiai turi neigiamą reikšmę ir yra įsivaizduojamas, kaip nelegali veikla, kuri niekur neapskaitoma, o dažniausiai ir turinti kriminalinių motyvų. Tačiau tarp mokslininkų ši sąvoka toli gražu nėra vienareikšmiškai suprantama.

Remiantis F. Schneider ([1], 2005, 4 psl.), šešėlinė ekonomika – tai visa einamuoju momentu neapskaityta ekonominė veikla, kuri nebuvo įtraukta skaičiuojant šalies bendrąjį vidaus produktą (BVP). Šį apibrėžimą taip pat panaudojo E. L. Fiege (1989, 1994), F. Schneider (1994a, 2003), B. S. Frey ir W. W. Pomerehne (1994).

P. Smith (1994) šešėlinę ekonomiką apibūdino kaip rinkos prekių ir paslaugų gamybą, kuri nėra įvertinama apskaičiuojant šalies BVP, nepriklausomai ar tos prekės į rinką buvo pateiktos legaliu ar nelegaliu būdu ([1], 2005, 4 psl.).

Del'Anno (2003), Del'Anno and F. Schnider (2004), Fleming, Roman ir Farrell (2000) šešėliui nusakyti panaudojo tokį apibrėžimą - tai ta ekonominė veikla ir iš jos gaunamos pajamos, kuriai išmintingais būdais siekiama išvengti valstybės reguliavimo, mokesčių ar stebėjimo ([1], 2005, 4 psl.).

N. Brooks (2001) šešėlinę ekonomiką įvardijo kaip: ekonominės veiklos vertė, kuri būtų apmokestinta, jei būtų deklaruojama mokesčių institucijoms ([2], 2009, 977 psl.)

Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija (OECD), „šešėli“ traktuoja kaip veiklą, kuri turėtų būti įtraukiama skaičiuojant bendrą vidaus produktą, tačiau jos neapima statistinės apžvalgos ir ji nėra įtraukiama į nacionalinių sąskaitų sistemą. ([2], 2009, 977 psl.).

Anot Raimondo Kuodžio ([3], 2007), nors pats terminas šešėlinė ekonomika ir turi neigiamą prasmę, ne visa nematomojo ūkio pusė yra bloga. Ją galima suskirstyti į tris dedamąsias:

1. veikla legali, bet nedeklaruojama (pvz.: gyventojai patys augina daržoves, laiko gyvulius, kad prasimaitintų). Joje jokie prekių mainai nevyksta, tačiau statistikai tokį užsiėmimą traktuoja kaip sukurtų prekių (bulvės, pienas ir pan.) pardavimą patiems sau ir įtraukia menamą šių prekių vertę į oficialias visuomenės pajamas atspindinčius skaičius, tokius kaip BVP;
2. nelegali, bet visuomenės toleruojama (kaip pavyzdys gaunamas darbo užmokestis arba jo dalis, taip vadinamuose „vokeliuose“)
3. kriminalinė, „juodoji“ ekonomika (prostitucija, prekyba ginklais, alkoholio, cigarečių, degalų, narkotikų ir kitų smarkiai apmokestinamų ar uždraustų prekių kontrabanda). Ši dalis labiausiai domina tvarką šalyje palaikančias valstybės institucijas.

Remiantis anksčiau pateiktomis „šešėlio“ sampratomis, apibendrintai galėtume teigti, jog **šešėlinė ekonomika - tai ekonominė veikla, galinti būti tiek legali (prekių gamyba ir pardavimas patiems sau), tiek nelegali ar nusikalstama (kontrabanda, „vokeliai“ ir pan.), iš kurios gaunamos pajamos (pinigais, prekėmis ar paslaugomis), ji nėra niekur deklaruojama, todėl sunkiai apskaitoma už ją nėra mokami mokesčiai (tiesiogiai).**

Lippert ir Walker (1997) netgi pasiūlė lentelę kaip suklasifikuoti dėl šešėlinės ekonomikos prarandamus mokesčius. Tiesa, tą lentelę kiek pakoregavęs F. Schnider publikavo savo darbe ([1], 2003).

1 Lentelė: Dėl šešėlinės ekonomikos prarandamų mokesčių klasifikacija

	Piniginės operacijos	Ne piniginės operacijos
Nelegali veikla	Prekyba vogtais daiktais; narkotikų gamyba ir realizavimas; prostitucija; azartiniai lošimai; kontrabanda; sukčiavimas ir t.t.	Narkotikų, vogtų ar kontrabandinių prekių mainai; Narkotikų auginimas ar gamyba savoms reikmėms; Vagystės savoms reikmėms
	Vengimas mokėti Teisėtas	Vengimas mokėti Teisėtas

	mokesčius	mokesčių sumažinimas	mokesčius	mokesčių sumažinimas
Legali veikla	Nedeklaruojamos pajamos gaunamos iš privačios veiklos; Atlyginimas ar kitas turtas gaunamas suteikiant legalias paslaugas ar gaminant prekes, tačiau nedeklaruojamas	Nuolaidos darbuotojams; papildomos lengvatos	Prekių ar paslaugų mainai	Visi darbai kuriuos pilietis atlieka pats ar su draugų-kaimynų pagalba

1.2. Priežastys dėl kurių atsiranda šešėlinė ekonomika

Teoriškai, anot A.Misiūno ([5], 1999, 23 psl.), šešėlinės ekonomikos potencialas atsiranda sąveikaujant pakankamiems materialiniams ir finansiniams ištekliams bei paklausos perviršiui. Kas disponuoja trūkstamomis prekėmis ir paslaugomis, yra potencialus gamintojas ir tiekėjas, kas nori įsigyti trūkstamą prekę ar paslaugą, yra potencialus šešėlinės ekonomikos klientas.

Šešėlinės paklausos potencialas prilygsta veiksmingai paklausai, kuri negali būti visiškai patenkinta oficialiosios ekonomikos, ir šis potencialas atsiranda dėl pasiūlos trūkumo. Šis trūkumas yra svarbi sąlyga šešėliniai ekonomikai funkcionuoti paklausos požiūriu.

Keletas aktualesnių šešėlinės ekonomikos atsiradimo priežasčių kurias nagrinėjo A.Misiūnas ([5], 23-24 psl.): Pirma, tai disbalansas prekių ir paslaugų rinkoje, atsirandantis esant paklausos pertekliui. Dėl to gali atsirasti neoficiali gamyba, privatus eksportas ar spekuliacija. Antra, Ekonominės sistemos neelastingumas, dažniausiai lemiamas dviejų veiksnių – tai ūkio sistemos neelastingumo ir politinės sistemos. Trečia, struktūrinės paskirstymo problemos. Besivystančiose šalyse ekonominės struktūros yra nepakankamai efektyvios ir kaip kuriais atvejais „moralškai pasenę“. Dažnai trūksta aiškios ūkio strategijos, konkurencija tarp panašaus sektoriaus įmonių nepakankama, ūkio restruktūrizacija vyksta lėtai. Valstybės investicijos dažniausiai ribotos, kurias kai kuriais atvejais apriboja nepakankamas mokesčių surinkimas.

F. Schneider'io ([1], 2005, 4-5 psl.) požiūriu šešėlinė ekonomika, apimanti dalį visų prekių ir paslaugų gamybos, yra sąmoningai nuslepiama nuo valdžios institucijų dėl šių priežasčių:

1. siekiant išvengti pajamų, pridėtinės vertės ar kitų mokesčių
2. siekiant išvengti socialinio draudimo įmokų
3. siekiant išvengti reikiamų darbo rinkos standartų laikymosi, tokių kaip minimalus atlyginimas, maksimalios darbo valandos, saugumo reikalavimų ir pan.

4. siekiant išvengti įvairių administracinių procedūrų, tokių kaip įvairių statistinių klausimynų pildymo ar kitų administracinių formų pateikimo;

Prie šių jau paminėtų priežasčių skatinančių „šešėlio“ atsiradimą galėtume drąsiai priskirti dar tą veiklą kuri draudžiama įstatymų, tokia veikla oficialioje ekonomikoje paprasčiausiai neegzistuoja (pvz. prekyba narkotikais, plėšimai, vagystės ir pan.). Visą šią veiklą skatina esanti paklausa.

1.3. Pagrindiniai šešėlinę ekonomiką lemiantys veiksniai

Visi vieningai sutinka, jog šešėlinė ekonomika tai daug klausimų keliantis reiškinys. Vieni mato jos teigiamas puses, kiti akcentuoja daugiau neigiamas. Bet kuriuo atveju tiksliai nustatyti šešėlinės ekonomikos mastą labai sudėtingas uždavinys. Visų pirma reikia nusistatyti kokie gi veiksniai labiausiai įtakoja šešėlį, jo mastą, didėjimo ar mažėjimo kryptį ir pan. Egzistuoja įvairių požiūrių.

F. Schneider ([1], 5 psl.) išskyrė pagrindinius veiksnius, kurie, jo manymu, labiausiai lemia šešėlinę ekonomiką. Tyrimais, atliktais Vokietijoje 2003 metais, pavyko nustatyti, jog šie veiksniai paaiškina net apie 70-90 proc. šešėlio:

1. Mokestinė ir socialinio draudimo našta piliečiams. Daugelis mokslinių tyrimų (Thomas (1992); Lippert ir Walker (1997); S. Johnson, D. Kaufmann, P. Zoido-Lobaton (1998a, 1998b); Tanzi (1999); Giles (1999a); Dell'Anno ([13], 2003) ir kt.) nustatė, jog šis veiksnys yra vienas pagrindinių, sąlygojančių šešėlio egzistavimą. Kuo didesnis skirtumas tarp darbo jėgos sąnaudų ir atlyginimo gaunamo į rankas, tuo daugiau iniciatyvos dirbti šešėlyje taip sumažinant minėtąjį skirtumą. Skirtumo dydį lemia bendra mokesčių našta, bei socialinio draudimo įmokos. Praktika parodė, jog net didelės reformos mažinančios mokesčius negarantuoja šešėlinės ekonomikos susitraukimo, dažniau tik sustabdo tolimesnį augimą.
2. Reguliaciniai mechanizmai. Apima tris veiksnius – valdžios reguliavimo „kietumas“, darbo rinkos reguliavimo specifika, bei socialiniai mokėjimai. Stiprėjant reguliaciniams procesams (turima galvoje: darbo rinkos reguliavimas, prekybos apribojimai, užsieniečių įsidarbinimo suvaržymas), mažėja asmens pasirinkimo laisvė, didėja susidomėjimas neoficialia veikla. Didelis reguliavimas padidina darbo kaštus dirbant oficialiai, pastebėta (S. Johnson, D. Kaufmann, P. Zoido-Lobaton (1997)), jog didžiosios dalies šių kaštų galima išvengti pasitraukus dirbti į šešėlį. Taigi vyriausybei reiktų vengti didinti įvairių draudimų ar apribojimų skaičių, o vietoj to stengtis efektyviau kontroliuoti jau esamų

vykdymą, tačiau nedidinant biurokratinio aparato, kas reikštų didėjančią darbuotojų armiją valstybės sektoriuje.

3. Viešojo sektoriaus paslaugos. Didėjant šešėlinei ekonomikai mažėja valstybės surenkamos pajamos, dėl ko, savo ruožtu, pablogėja viešojo sektoriaus teikiamų paslaugų ar gaminamų produktų kokybė, bei kiekybė. Šalys, kuriose šešėlinės ekonomikos lygis žemas, paprastai pasižymi aukštu mokesčių surinkimo į biudžetą lygiu, su sąlyga kad pasiekia mažesnius mokesčių tarifus, išleidžia mažiau tačiau kokybiškesnių įstatymų ir kitų teisės aktų, o įmonių kyšininkavimas – žemas. Savo tyrimuose tai patvirtino S. Johnson, D. Kaufmann, P. Zoido-Lobaton ([17], 1998 m.).
4. Visuomenės nuostatos. Piliečių suvokimas apie šešėlinę ekonomiką ir moralinė reakcija į ją labai svarbus veiksnys, būtent juo remiantis žmonės renkasi ar dirbti šešėlyje. Tyrimai tiek Vokietijoje, tiek Austrijoje parodė, jog žmonės nejaučia moralinio diskomforto dirbti šešėlyje. Pagrindiniai motyvai: pinigų ekonomija – oficialus darbas gerokai brangiau kainuoja; pernelyg didelė mokesstinė našta; dėl per didelių kaštų apie 70% veiklos nebūtų vykdoma, jei egzistuotų tik oficialioji ekonomika. Kitais žodžiais tariant, žmonės negalėtų sau to leisti.

Apibendrinant galima teigti, jog visi šie veiksniai svarbūs siekiant paaiškinti kas lemia šešėlinę ekonomiką. Kiekvieno šių veiksnių indėlį paskaičiavo F.Schnider (2004), remdamasis atliktais tyrimais. Rezultatai pateikiami 2 lentelėje:

2 lentelė: Veiksniai lemiantys šešėlinę ekonomiką

Pagrindiniai veiksniai	Įtaka šešėlinei ekonomikai, %*	
Didėjanti mokesčių ir socialinio draudimo našta	35-38 %	45-54 %
Valstybės reguliavimo „kietumas“	8-10 %	10-15 %
Socialinis perskirstymas	5-7 %	5-8 %
Specialiosios darbo rinkos reguliavimo priemonės	5-7 %	5-8 %
Viešojo sektoriaus paslaugos	5-7 %	5-8 %
Visuomenės nuostatos (angl. Tax morale) **	22-25 %	-
Bendra įtaka	76-94 %	70-90 %
* - rezultatai gauti atlikus 28 studijas; ** - vidutinės reikšmės atlikus 15 studijų		

P.S. pirmame stulpelyje pateikti rezultatai gauti iš veiksnių, lemiančių šešėlinę ekonomiką, sąrašą ištraukus „visuomenės nuostatų“ faktorių, antrame – neištraukiant.

1.4. Ryšio tarp šešėlinės ir oficialiosios ekonomikos sampratos

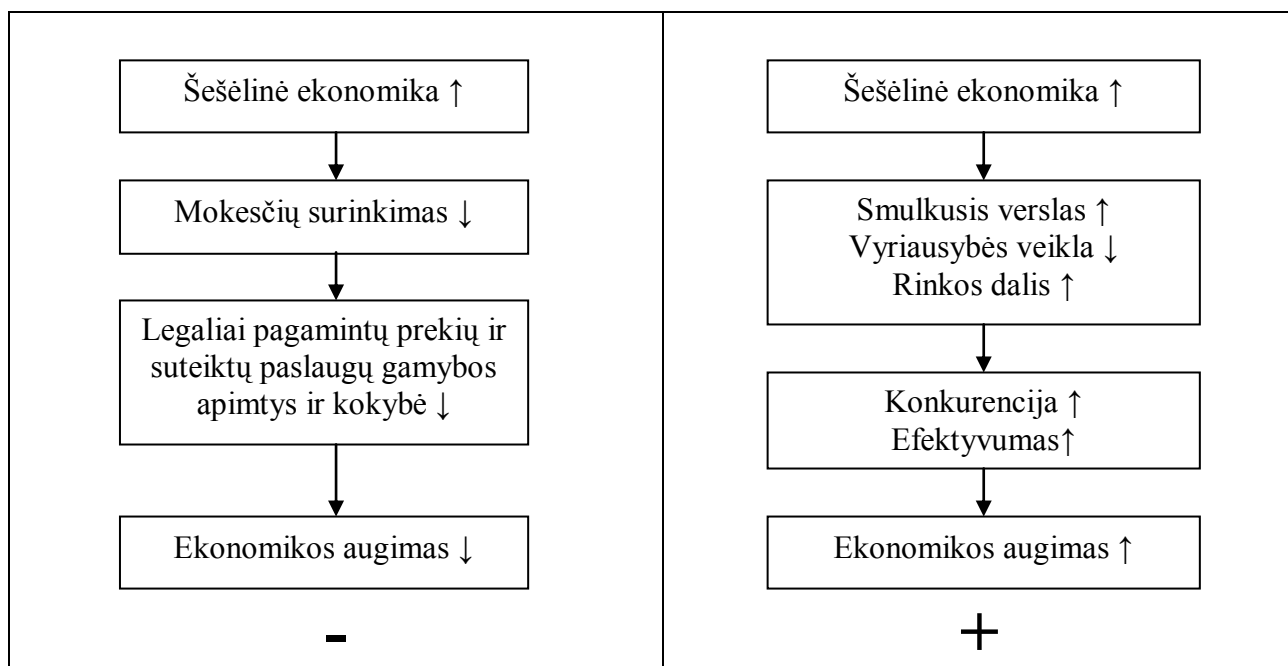
Bandydami rasti bendresnį apibrėžimą šešėlinei ekonomikai susidūrėme su keblumais, kadangi nemažai autorių pateikia savo įsivaizdavimą, o vieningas apibrėžimas neegzistuoja. Analogiškai tyrinėtojai interpretuoja ir ryšį tarp šešėlinės ir oficialiosios ekonomikos: egzistuoja įvairūs požiūriai ir interpretacijos. Trumpai apžvelgsime keletą siūlomų variantų.

Remiantis Chen ([9], 2007), kaip rašo F. Schneider ([4], 2008, 2 psl.), pasaulyje yra mažiausiai trys skirtingi požiūriai, savaip traktuojantys ryšį tarp šešėlinės ir oficialiosios ekonomikos. Tai – „dualizmas“ (angl. Dualism), „struktūralizmas“ (angl. Structuralism) ir „legalizmas“ (angl. Legalism).

1. Dualistai laikosi nuomonės, jog šešėlinė ekonomika yra greičiau kaip atskiras sektorius, o su oficialiąja ekonomiką ją sieja (jei išviso sieja) tik keletas ryšių. Šis siūlymas grindžiamas hipoteze, jog leidžiant įstatymus ar priimant kitokius sprendimus oficialiojoje ekonomikoje atsiranda nelankstumas, tokiu būdu rinka pasidalina į oficialią ir ne. O atsiradę veiksniai lemia, kad darbo jėga ir veikla iš oficialiosios ekonomikos pasitraukia į šešėlį. „Dualistinėje darbo rinkoje“ nelegaliai dirbantys sudaro mažiau privilegijuotą sluoksnį lyginant su tais kurie dirba pagal įstatymus (Sethuraman, 1976; Tokman, 1978).
2. Struktūralistai, mano priešingai nei anksčiau paminėti dualistai. Anot jų, oficialioji ir šešėlinė ekonomika tai glaudžiai susiję sektoriai. Formaliai veikianti įmonė siekdama sumažinti kaštus skatina neapskaitomos produkcijos gamybą, panaudodama tam turimus pajėgumus ir darbo jėgą (Chen, (2007)). Remiantis minėtu siūlymu, tiek neoficialiai dirbančios įmonės, tiek neapskaitomą darbo užmokestį gaunantys darbuotojai yra linkę patenkinti interesus gamindami pigias prekes ar suteikdami pigias paslaugas, tuo pačiu didindami konkurenciją tarp oficialiai dirbančių įmonių. Todėl, anot struktūralistų, auganti ekonomika paskatina nelegalios produkcijos gamybą.
3. Legalistai sutelkia savo dėmesį tirdami ryšį tarp „žaidimo taisyklių“ ir ekonomikos išsivystymo, teigdami kad valdžios institucijos nėra neutralios, netgi priešingai – jos aktyviai stengiasi įtakoti tiek oficialų, tiek šešėlinį sektorius. Juos dominantis klausimas - sandorių sąnaudos, jie pritaria idėjai, jog šešėlinę ekonomiką sudaro smulkios įmonės ar darbuotojai, kurie sąmoningai pasirenka veikti neoficialiai siekiant išvengti sąnaudų, patiriamų dirbant oficialiai (gyventojų pajamų mokestis, socialinio draudimo mokestis ir pan.). Legalistų nuomone, šešėlio egzistavimas ir didėjimas yra dėl sudėtingų ir didelių sąnaudų reikalaujančių valstybinių reguliavimo mechanizmų (nepalankūs įstatymai ir pan.) A. Danielson (de Soto, 1989, Chen 2007)).

Pagal Hesam Nikopour, Muzaffar Shah Habibullah ir Friedrich Schneider (2008) yra du požiūriai į ryšį tarp šešėlio ir oficialiosios ekonomikos, vieni jį mato teigiamą, kiti neigiamą. Arba kitais žodžiais tariant, pirmieji dėsto argumentus ir stengiasi parodyti, jog šešėlinė ekonomika didina oficialiosios ekonomikos augimą, antrieji gi dėsto priešingai. Autoriai suklasifikavo lentelę (3 lentelė) ([4], 6 pusl.), kurioje parodoma abiejų požiūrių argumentacija.

3 Lentelė: Neigiamas ir teigiamas požiūriai į ryšį tarp šešėlinės ir oficialiosios ekonomikos augimo



Neigiamas ryšys atspindimas hipotezės, jog ženklus šešėlinės ekonomikos sumažėjimas veda prie žymiai pagerėjančio biudžeto mokesčių surinkimo bei padidėjančios legaliai pagamintų prekių ar suteikiamų paslaugų paklausos, tuo pačiu ir pagerėjančios jų kokybės. Visa tai skatina ekonomikos augimo padidėjimą. Arba Loayza (1996) pasiūlyta modelio interpretacija – ekonomika, kurioje nustatyta įstatymo mokestinė našta yra didesnė už optimalią mokestinę naštą, o reikalavimas paklusti vyriausybės nurodymams per silpnas, tai santykinai padidėjusi šešėlinė ekonomika paskatina ekonominio augimo mažėjimą.

Priešingos stovyklos manymu, egzistuojant šešėlinei ekonomikai rinka daug dinamiškesnė, visa tai veda į didėjančią konkurenciją, didesnį efektyvumą rinkoje. Atlikus studijas (F.Schneider, 1998) nustatė, kad bemaž du trečdaliai šešėlyje uždirbtų pinigų iš karto yra išleidžiama legalioje rinkoje. Tokiu būdu šios išlaidos turi būti įskaičiuojamos į ekonomikos augimą ir (netiesioginį) mokesčių surinkimą. Be to šešėlinė ekonomika teigiamai veikia vartotojų išlaidas tiek trumpalaikėm, tiek ir ilgalaikėm (dar labiau) prekėms ir paslaugoms (Bhattaryya (1993,1999).

2. Kaip vertiname šešėlinę ekonomiką

2.1. Šešėlinės ekonomikos vertinimo metodai

Pastaruosiu metu, šešėlinei ekonomikai skiriama daug dėmesio, tačiau vis dar sunkiai sekasi tiksliau nustatyti jos apimtis ir charakteristikas. Šiai dienai sukurti metodai nėra pakankamai tobuli norint teisingai įvertinti esamą situaciją, juo labiau surinkti duomenis ar atlikti tyrimus, galinčius padėti nustatyti teisingą įvertį, yra sudėtinga. Metodų įvairovė ir skirtingos šešėlinės ekonomikos sampratos interpretacija neleidžia vienareikšmiškai palyginti gaunamus įvairių šalių rezultatus. Kaip teigia A.Misiūnas ([5],1999), daugelio šalių patirtis ir pastangos, apibrėžiant ir įvertinant šešėlinės ekonomikos mastą, buvo ir yra skirtos apskaičiuoti realųjį BVP, t.y. maždaug koku dydžiu apskaičiuotas BVP yra mažesnis dėl neapskaičiuoto šešėlinės ekonomikos dydžio. Anot jo, galima išskirti tris šešėlinės ekonomikos vertinimo strategijas:

1. darbo rinkos procesų analizė ir įvertinimas
2. namų ūkių apžvalga
3. makroekonominių proporcijų analizė

M.Krakovski bei F.Schneider savo darbe siūlo tris šešėlinės ekonomikos vertinimo metodus (išdėstyta ([8], [1], 2005)):

1. Tiesioginis – leidžia gauti duomenų apie asmenų, fizinių ir juridinių, dalyvavimą šešėlyje taikant imčių metodą ir specialius statistinius tyrimus. Pvz.: mokesčių auditas, namų ūkių tyrimai;
2. Netiesioginis – turimi duomenys palyginami, neatitikimus bandoma aiškintis naudojant monetarinius, ekonominius ar socialinius šaltinius. Pvz. : pinigų paklausos tyrimas, elektros energijos suvartojimo ūkyje metodas; Netiesioginis metodas yra daugiau makroekonominis ir naudoja skirtingus ekonominius ir kitus indikatorius, kurie turi informacijos apie šešėlinės ekonomikos kitimą laike (priešingai tiesioginio metodo atveju);
3. Mišrus (modelio) – remiasi tiesioginiais ir netiesioginiais, bei eksperimentiniais ar apklausos vertinimo metodais. Pvz.: darbo metodas, pajamų ir išlaidų skirtumo metodas;

Matome, jog metodų šešėliniai ekonomikai apskaičiuoti esti įvairių. Kiekvienas jų pasižymi savitu skaičiavimo būdu, turi skirtingus tikslus. Gauti rezultatai taikant skirtingus skaičiavimus dažniausiai nesutampa, todėl reikia vertinti kompleksiskai siekiant gauti tiksliausią įvertį.

2.2. Modeliai naudojami vertinti šešėlinę ekonomiką

2.2.1. Tiesioginiai vertinimo metodai

Apklauso metodas

Šio būdo pagrindas yra pritaikius imčių metodą ir pasitelkus apklausas bandyti nuspėti šalies šešėlinės ekonomikos dydį. Vertinimui naudojami apklauso metu surinkti atsakymai.

Privalumu laikoma, jog gaunama informacija gana detalizuotai aprašo šešėlinės ekonomikos struktūrą. Tiesa, verta pažymėti, kad galutiniai rezultatai labai stipriai priklauso nuo anketoje suformuotų klausimų.

Pagrindiniai šio metodo trūkumai – apklauso metu sąmoningai ar ne padarytos klaidos. Labai daug priklauso nuo apklausiamojo noro ar nenoro bendradarbiauti. Dažnu atveju apklauso dalyviai abejoja ar prisipažinti nesąžininga veikla, nepriklausomai nuo to kad anketos paprastai būna anoniminės. Taigi tokių rezultatų patikimumas gali kelti abejonių ar tiksliai galėsime įvertinti tikrąją padėtį ([1], 37 pusl.).

Dėl minėtų priežasčių, šis metodas nėra plačiai taikomas praktikoje, tačiau pakankamai žinomas daugelyje šalių ir kartas nuo karto naudojamas moksliniuose tyrimuose.

F. Schneider, 2002 metų pabaigoje Austrijoje atliko apklausą siekdamas išmatuoti šešėlio dalį esančią tarp meistrų atliekančių statybos (įskaitant ir remonto) darbus. Skaičiavimus atliko tokia seka:

1. remiantis apklausa nustatė koks yra potencialių darbuotų siūlančių „šešėlines“ paslaugas skaičius šalyje. Pažymėkime E_{ξ} .
2. paskaičiavo koks yra vidutinis valandinis darbo užmokestis DU_{h1} , tarp atsitiktinai parinktų n darbuotojų, deklaravusių, jog dirba tiriamame sektoriuje nelegaliai. Metinis uždarbis DU_{met1} , o pradirbamų valandų skaičius H_{met1} .
3. galiausiai pasirinko apklausą m įmonių, dirbančių tiriamame sektoriuje, savininkų. Čia analogiškai nustatė kiek įmonė vidutiniškai per valandą moka nelegaliam dirbančiajam - DU_{h2} , ir kiek per metus DU_{met2} , tariant kad darbuotojai nelegaliam darbui buvo naudojami H_{met2} valandų per metus.
4. Siūlomas būdas šešėliniai ekonomikai vertinti remiantis apklauso duomenimis:

Šešėlio vertė :

$$V_{\xi 1} = DU_{h1} * H_{met1} * E_{\xi}$$

Gaunamas dydis parodo kokia šešėlio vertė buvo sukurta sektoriuje per metus. Analogiškai užrašoma lygtis remiantis įmonių apklauso duomenimis:

$$V_{s2} = DU_{h2} * H_{met2} * E_s$$

Siūloma atlikti ir kryžmintą skaičiavimą (tarkim darbo trukmė iš įmonių apklausos, o darbo užmokestis iš darbuotojų):

$$V_{s12} = DU_{h1} * H_{met2} * E_s$$

$$V_{s21} = DU_{h2} * H_{met1} * E_s$$

Kadangi sektoriaus oficialiai sukuriama vertė V_o yra matuojama statistikos departamentų, tai šešėlio dalis surandama apskaičiuojant santykį:

$$V_s / V_o$$

Praktiniai rezultatai parodė, jog šešėlinės dalies įvertinimas gautas apklausos būdu, viena ar kita lygtim gali skirtis dešimtimis procentų. Minėtu atveju, įvertintas šešėlis buvo nuo 31,2% iki 50,9% (priklausomai nuo lygties). Įverčio rezultato svyravimai atsiranda dėl to, jog skaičiuojant valandinį darbo užmokestį yra įtraukiamos ne visos įmanomos grupės iš populiacijos (pvz. imigrantų) ar pan.

L. Albu ir M. Nicole ([10], 2003) savo darbe tikėjosi įvertinti šešėlinės ekonomikos dydį Rumunijoje. Pažymėtina, jog priešingai nei F.Schneider'is, autoriai duomenims surinkti pasinaudojo dviem informacijos šaltiniais: tai 1996 metais atliktos namų ūkių apklausos duomenis, kurios užduotis buvo nustatyti pasirinktos imties pajamų gaunamų iš pagrindinės ir iš šalutinės veiklos santykį, bei taip vadinamos integruotos namų ūkių apklausos duomenis (angl. Integrated Household Survey [IBS]; apimančią gerokai didesnę imtį). Siūlomi skaičiavimai atlikti tokia tvarka (siūlome bendrinį variantą):

1. Reikiamai suformuluotų klausimų dėka nustatomi šie dydžiai: V – bendros deklaruojamos pajamos, Vb – pajamos gaunamos iš pagrindinės veiklos, Vs – pajamos gaunamos iš antrinės veiklos. Bei išvestiniai koeficientai: ks – rodantis antrinės veiklos pajamų dalį tarp bendrai deklaruojamų pajamų, kb - rodantis pagrindinės veiklos pajamų dalį tarp bendrai deklaruojamų pajamų
2. Vadovaudamiesi ekonomine logika, suformuojamos lygtys:

$$Vb = V - Vs$$

$$Vs = ks * V$$

$$kb = Vb / (Vs + Vb)$$

3. Potencialią šešėlinės ekonomikos vertę Va siūloma skaičiuoti remiantis skirtingų pajamų skirtumu:

$$Va = H - V$$

Čia H – maksimalios trokštamos pajamos, gautos iš (IBS)

Autoriai pabrėžė, jog atveju kai $V > H$ laikoma jog $Va = 0$, t.y. manoma, kad namų ūkio pajamos pakankamos būtiniems visiems poreikiams patenkinti ir nėra paklausos dirbti šešėlinėje rinkoje. Praktiniai rezultatai parodė, jog šešėlinės dalies įvertinimas gautas apklausos būdu, apjungus du duomenų šaltinius, minėtu atveju, yra lygus apie 20,4% – 26,2 %.

Apibendrinant galima teigti, jog apklausos metodas pasižymi netikslumais, kurie gali atsirasti klaidingai ar nekorektiškai formuojant anketų klausimus, taip pat respondentui neteisingai pateikiant informaciją (sąmoningai arba ne) ar kažkokius duomenis. Viena priežasčių galėtų būti neteisingai parinkta imtis (pvz. pamirštant kai kurias socialines grupes ir kt.) ar pan.

Mokesčių audito metodas

Metodas gerai žinomas, o šešėlinės ekonomikos įvertis grindžiamas kaip neatitikimas tarp deklaruojamų mokesčių ir tų kurie buvo apskaičiuoti pasirinktinių patikrinimų metu ([1], 40 pusl.). Metodui puikiai pritaikomos modernios audito programos, kurios gali įvertinti nedeklaruotų mokesčių kiekį, kurie gali būti panaudoti skaičiuojant šešėlio dydį.

Pagrindiniai šio metodo trūkumai – pirma, tai jog pasirinkimas mokesčių mokėtojo kuriam bus atliktas auditas nėra atsitiktinis, o daugiau šališka (angl. Biased) imtis iš populiacijos. Antras trūkumas – šešėlinės ekonomikos dydis (įvertis), kurį pasiseka aptikti auditoriams patikros metu, tikėtina yra tik dalis visos šešėlinės ekonomikos ([1], 41 pusl.).

Apibendrinant abu metodus galime konstatuoti kad abu turi daugybę trūkumų. Pagrindinis iš jų tai, jog tiek apklausos, tiek mokesčių audito metodas vertina šešėlį konkrečiu laiko momentu, t.y. tą dieną kai vyko apklausa, ar auditas. Nei vienas nei kitas metodas negali įvertinti šešėlinės ekonomikos pokyčius per ilgesnį laiko periodą.

F. Schnider ([1], 41 pusl.) pasiūlė tik vienintelį metodų privalumą – abu metodai suteikia smulkia informaciją apie šešėlinės ekonomikos (ar jos dalies) struktūrą ir joje dirbančiųjų žmonių sudėtį (pvz. pagal amžių, lytį, išsilavinimą, pragyvenimo lygį ir pan.).

2.2.2. Netiesioginiai vertinimo metodai

Neatitikimo tarp nacionalinių pajamų ir išlaidų metodas

Vienas iš netiesioginio vertinimo būdų kaip nuspėti šešėlinės ekonomikos mastą (aprašytas [1], 41 pusl.), yra palyginti nacionalinių išlaidų ir pajamų statistiką. Pagal nacionalinių sąskaitų teoriją išlaidos turi sutapti su pajamomis. Tokiu atveju manytume, jog visa veikla yra apskaitoma ir šešėlio nėra. Realybė, deja, kitokia.

Pagrindinė statistikų užduotis rasti tinkamą išlaidų įvertį, o tam reikia kad visi išlaidų komponentai būtų apskaičiuojami teisingai, tuomet metodas tikrai duos gerą šešėlinės ekonomikos įvertį. Taigi, jei gauname nepriklausomą išlaidų įvertį, tuomet galima laikyti kad skirtumas tarp išlaidų dydžio ir pajamų dydžio yra tikrasis šešėlinės ekonomikos masto rodiklis. Deja, taip nutinka nedažnai. Pagrindinis pasitaikantis trūkumas, kad skirtumas tarp pajamų ir išlaidų atspindi visus dėl aplaidumo praleistus faktorius ar klaidas nacionalinių sąskaitų statistikoje, lygiai taip kaip ir šešėlinėje veikloje. Todėl šie šešėlinės ekonomikos įvertiniai, vis tik, gali būti labai grubūs, o jų patikimumas abejotinas.

Neatitikimo tarp Oficialiosios ir faktinės darbo jėgos metodas

Metodas grindžiamas paprasta prielaida ([1], 42 pusl.): Tariaama, kad visa darbo jėga yra pastovus dydis (konstanta). Tuomet bet kokia mažėjanti darbo jėgos pasiūla oficialioje rinkoje, yra traktuojama kaip darbo veiklos šešėlinėje ekonomikoje padidėjimas.

Vis dėlto, ši prielaida turi trūkumų, nes darbo veiklos mažėjimas oficialioje rinkoje gali būti nulemtas ir kitų priežasčių: tarkim emigracijos, ar natūralaus gyventojų senėjimo. Taip pat, žmonės gali dirbti šešėlyje, tačiau turėti oficialų darbą (pvz. nelegali individuali veikla statybų sektoriuje, o taip pat oficialus darbas - sargaujant kas kelinta para). Taigi tokio tipo įvertis laikomas gana silpnu šešėlinės ekonomikos dydžio ir paplitimo indikatoriumi, todėl plačiau nenagrinėsime.

Sandorių metodas

Šis metodas didžiąja dalimi ištobulintas Fiege (1996) ([1], 42 pusl.), jis grindžiamas keletu prielaidų. Pirma – ryšys tarp sandorių apimties ir oficialaus bendrojo nacionalinio produkto yra konstanta ir laike nekinta. Ši prielaida apibendrintai užrašoma gerai žinoma Fischerio kiekio lygtimi (angl. Fisherian quantity equation):

$$M * V = p * T$$

Kur M – pinigai, V – pinigų cirkuliacijos greitis, p – kainos, o T – sandorių kiekis.

Antra prielaida susijusi su pinigų cirkuliacijos greičiu (V) ir ryšiu tarp sandorio vertės ($p * T$) ir absoliutaus (oficialaus ($oBNP$) + šešėlinis ($šBNP$)) nominalaus bendrojo nacionalinio produkto ($aBNP$):

$$aBNP = šBNP + oBNP$$

Šešėlinė bendro nacionalinio produkto dalis gali būti išreiškiamą:

$$šBNP = aBNP - oBNP$$

Tačiau, siekiant apskaičiuoti šešėlinės ekonomikos dydį, privaloma daryti prielaidą, jog baziniais metais (tais nuo kurių pradedam skaičiavimus) šešėlinė ekonomika neegzistavo, t.y. buvo lygi 0 ($šBNP = 0$). Tuomet absoliutus nominalaus BNP būtų lygus oficialiajam ($aBNP = oBNP$), o pinigų cirkuliacijos greičio ir nominalaus BNP santykis laike nekistų, jei nebūtų šešėlinės ekonomikos.

Kaip ir visi anksčiau paminėti metodai taip ir šis turi trūkumų. Pirmasis – tai jog reikalinga prielaida baziniais metais laikyti kad šešėlio nėra ir tai jog pinigų cirkuliacijos greičio ir nominalaus BNP santykis turi būti „normalus“ tai yra konstanta. Antrasis – reikalingas bendras sandorių skaičius norint gauti tikrąjį šešėlio įvertį. Sužinoti tikrąjį sandorių kiekį gali pasirodyti nelengva užduotis, ypatingai kalbant apie sandorius grynaisiais pinigais. Trečias trūkumas – reikalaujama kad būtų pašalinti finansiniai sandoriai iš kryžminių apmokėjimų (angl. Cross payments), todėl kad tie sandoriai yra legalūs ir neturi nieko bendra su šešėline ekonomika.

Bendrai, anot F. Shneider'io ([1], 43 pusl.), nors šis metodas teorine prasme ir atrodo patrauklus, tačiau privalomi empiriniai reikalavimai norint gauti patikimą įvertį yra sunkiai išpildomi, todėl šiuo metodu gauti rezultatai gali priversti suabejoti.

Pinigų paklausos metodas

Šis modelis yra vienas labiausiai pasaulyje naudojamų metodų vertinant šešėlinę ekonomiką. Bandydamas nustatyti pinigų paklausos ir mokesčių „spaudimą“ ekonomikai (prisiminkime, kad būtent mokestinė našta yra laikoma viena iš šešėlinės ekonomikos priežasčių), pirmas metodiką išplėtojo Ph. Cagan (1958, [19]), bet vėliau ją kiek patobulino Vito Tanzi (1980-1983, [18]), kuris ekonometriškai įvertino Jungtinių Amerikos Valstijų pinigų paklausos funkciją ir apskaičiavo šešėlinės ekonomikos apimtį laikotarpiui nuo 1929 iki 1980-ųjų metų.

Ph. Cagan'o (1958, [19]) pasiūlyta pinigų paklausos funkcija atrodo taip ([20], 2 pusl.):

$$C_0 = 1 \left(1 + \frac{1}{\beta} \right) \exp \left(- \frac{1}{\beta} \right) \text{ kur} \quad (1)$$

- C_o - stebimi grynieji pinigai;
- Θ - kintamasis, atspindintis paskatas daryti „nematomus“ sandorius. Šis kintamasis laikomas kertiniu visuose pinigų paklausos modeliuose. Kintamasis gali būti išreikštas vienu iš dydžių: vyriausybės vartojimo ir BVP santykis, mokesčių normos (tiesioginių ir netiesioginių), surenkamų mokesčių ir BVP santykis;
- Y_0 - stebimas bendras vidaus produktas (BVP);
- α, β, γ ir A - parametrai;

Įvertinus (1) lygtį gaunamas \hat{C} . Antras žingsnis – prielaida, jog $\Theta = 1$. Tuomet visus įvertintus koeficientus palikus nepakeistus ir įvertinus lygtį gaunamas naujas \tilde{C} . Skirtumas $EC = \hat{C} - \tilde{C}$ tarp dviejų įvertinimų traktuojamas kaip papildomas pinigų kiekis, kuris atspindi nelegalių pinigų kiekį ekonomikoje. Trečia, tariant kad pinigų greitis tiek oficialiojoje, tiek neoficialiojoje ekonomikoje yra toks pats, galime gauti šešėlinės ekonomikos įvertį daugindami nelegalių pinigų kiekį EC iš pinigų greičio $v = \frac{Y}{C}$.

V. Tanzi metodas ([1], 43-44 pusl.), pasižymi tuo, jog visus šešėlyje sudarytus sandorius traktuoja (apima) kaip grynujų pinigų mokėjimus, todėl tokie sandoriai lieka nepastebimi valdžios institucijų. O padidėjanti pinigų paklausa tapatinama su didėjančia šešėline ekonomika. V. Tanzi ekonometriškai įvertino pinigų paklausos lygtį laike, taip norėdamas izoliuoti „per didelę“ pinigų paklausą. Vertinant lygtį įtraukti veiksniai, kurie kaip manoma, yra pagrindiniai faktoriai lemiantys žmogaus polinkį dirbti šešėlyje. Tai – tiesioginių ir netiesioginių mokesčių našta, valdžios reguliaciniai mechanizmai, bei mokesčių sistemos kompleksiskumas. Taip pat veiksniai, tokie kaip pinigų panaudojimas (angl. Development of money), mokėjimų įpročiai, palūkanų normos ir kiti.

Pinigų paklausos regresinė lygtis, suformuluota V. Tanzi (1983), atrodo taip:

$$\ln\left(\frac{C}{M_2}\right) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(W) + \beta_2 * \ln\left(\frac{VS}{Y}\right) + \beta_3 * \ln R_t + \beta_4 * \ln\left(\frac{Y}{V}\right) + \epsilon_t$$

$$\beta_0 > 1, \beta_1 > 1, \beta_2 < 1, \beta_3 > 1$$

Kur, kintamieji:

- C/M_2 – turimų grynujų pinigų ir pinigų P2 (paaiškinimą žiūrėti Priede Nr.6) santykis;
- TW – svertiniai vidutiniai mokesčių tarifai („atstovauja“ šešėlinės ekonomikos pasikeitimus);

- WS/Y – rodo kokią dalį nacionalinėse pajamose sudaro darbo užmokestis (skirtas fiksuoti besikeičiančią mokėjimų ir pinigų taupymo struktūrą);
- R – palūkanos kurios mokamos už indėlius (skirtas fiksuoti kokie yra nuostoliai pinigus laikant grynais, o ne banke);
- Y/N – bendrojo vidaus produkto dalis vienam gyventojui;

Bet koks pinigų paklausos padidėjimas, suma nepaaiškinama įprastais anksčiau aprašytais veiksniais, yra priskiriama didėjančiai mokesčių naštai ar kitoms priežastims vedančios žmones dirbti šešėlyje. Šešėlinės ekonomikos dydis ir plėtra apskaičiuojamas pirmiausia lyginant skirtumą pinigų panaudojimo su netiesioginių ir tiesioginių mokesčių našta (bei valstybės kontrole) išreikšta mažiausia galima reikšme, arba lyginant skirtumą pinigų panaudojimo su esama (gerokai aukštesne) mokestine našta ir valstybės kontrole. Galiausiai, tariant, kad šešėlinėje ir oficialiojoje ekonomikoje gaunamų (uždirbamų) pajamų greitis yra tas pats, šešėlis gali būti apskaičiuojamas ir palyginamas su BVP.

Šis metodas plačiai naudojamas mokslininkų, todėl susilaukė nemažai dėmesio ir kritikos. Pagrindiniai paminėtini trūkumai ([1], 45-46 pusl.) – pirma, ne visi sandoriai šešėlinėje ekonomikoje vykdomi grynaisiais pinigais (kaip suformulavo Tanzi), manytina, jog dalį sudaro prekių/paslaugų mainai. Isachson ir Storm (1985) paskaičiavo jog grynųjų pinigų sandoriai galėtų sudaryti ~80%. Antra, iš pagrindiniais laikomų veiksnių lemiančių šešėlinės ekonomikos dydį, į lygtį įtraukiama tik mokesčių našta (bei valstybės kontrolė). Kiti veiksniai (visuomenės nuostatos (angl. Tax morality), reguliacinis poveikis ir kt.), kurie gana svarbūs praleidžiami, tiesa, dažniausiai dėl duomenų nepakankamumo. Trečia, yra daug neaiškumo dėl pinigų greičio oficialiojoje ekonomikoje, o šešėlinėje ekonomikoje jį įvertinti dar sudėtingiau. Todėl neturint pakankamai žinių apie šešėlio pinigų greitį daroma prielaida apie greičių lygybę.

Dar vieną metodo interpretaciją kaip įvertinti šešėlio apimtis, pasiūlė Ahumanda 2008 m. (T. Andrei, D. Stefanescu, B. Oancea ([15], 2010)). Jie remiasi tuo pačiu pinigų paklausos metodu, kuris taip pat yra grindžiamas ekonometrinės teorijos pritaikymu. Atsižvelgiant į įvairius faktorius, vertinamas grynųjų pinigų kiekis, kuris neapskaitomas banko sistemų, tačiau yra naudojamas atliekant sandorius tiek oficialiojoje, tiek šešėlinėje ekonomikoje.

Pagrindinis tikslas – nustatyti kokia dalis grynųjų pinigų naudojamų sandoriams yra naudojama šešėlinėj ekonomikoje.

Modelio pagalba, remiantis T.Andrei, D. Stefanescu, B. Oancea ([15], 20-22 psl.), šešėlinė ekonomika gali būti nustatoma atliekant šiuos žingsnius (3 lygtys):

1. Parenkami kintamieji, kurie įtakoja grynujų pinigų kiekį esantį rinkoje. Siūloma rinktis iš trijų kategorijų:

- Ekonominės veiklos dydis, išreiškiamas kaip bendras vidaus produktas (BVP);
- Vyriausybės „spaudimas“ ūkio subjektams ar fiziniams asmenims. Spaudimas gali būti išreiškiamas kaip mokesčių našta. Vertinimui naudotini faktoriai: vyriausybės išlaidų dalis BVP ar mokesčių dalis BVP;
- Grynujų pinigų laikymo „kaina“. Čia galimi naudoti infliacijos ar indėlių palūkanų normos rodikliai;

2. Tuomet ekonometrinio modeliu įvertinami grynujų pinigų esančių rinkoje (žymėsime GPK) lygties parametrai. Lygtis užrašoma pavidalu:

$$\log(GPK_t) = \beta_0 + \beta_1 * \log(VV_BVP_t) + \beta_2 * \log(BVP_t) + \beta_3 * (PN_t - VKI_t) + u_t \quad (1)$$

Kur kintamieji:

- GPK – grynujų pinigų kiekis;
- VV_BVP – vyriausybės išlaidų dalis bendrajame vidaus produkte;
- BVP – bendras vidaus produktas;
- PN – trumpo laikotarpio palūkanų normos;
- VKI – infliacija;
- u – turi normalųjį skirstinį su nuliniu vidurkiu ir dispersija σ^2 ;

3. Antra žingsnis įvertinti grynujų pinigų sandorius, kurie vykdomi oficialioje ekonomikoje. Šiam įverčiui nustatyti H. Ahumada pasiūlė lygtį ([15], 21 psl.). Anot jo, siekiant įvertinti oficialiuosius pinigų sandorius, šešėlinė ekonomika laikoma lygi nuliui, su sąlyga jog pirmoje lygtyje (1) narys $\log(VV_BVP_t)$ = 0. Remiantis šia prielaida ir antrajame žingsnyje įvertintų parametrų koeficientais, galime nustatyti oficialiojoje ekonomikoje vykdomus grynujų pinigų sandorius (žymėsime $OGPK$). Lygties pavidalas atrodo taip:

$$OGPK_t = \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_2 * \log(BVP_t) + \hat{\beta}_3 * (PN_t - VKI_t)) \quad (2)$$

4. Galiausiai apskaičiuojame šešėlinę ekonomiką. Žinome, jog grynujų pinigų sandorius GPK sudaro tiek oficialūs $OGPK$, tiek priskiriami šešėlinei ekonomikai – $\check{S}GPK$. Arba trumpiau tariant:

$$GPK_t = OGPK_t + \check{S}GPK_t \quad (3)$$

Remiantis (2) ir (3) lygtimis, grynujų pinigų kiekis šešėlinėje ekonomikoje yra:

$$\check{S}GPK_t = GPK_t - \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_2 * \log(BVP_t) + \hat{\beta}_3 * (PN_t - VKI_t))$$

5. Belieka apskaičiuoti šešėlio procentinę išraišką (*SED*), t.y. kokia dalis dalių šešėlinių sandorių vertė sudaro tarp visų grynujų pinigų sandorių vertės:

$$SED_t = \frac{\check{GPK}_t}{GPK_t} * 100\% ;$$

Elektros suvartojimo metodai

Kaufmann-Kaliberda metodas

D. Kaufmann'as ir A.Kaliberda, buvo vieni pirmųjų aprašiusių šį metodą. Tyrėjai laikė, jog energijos suvartojimas vienintelis geriausias fizinis bendrosios (ar oficialios + neoficialios) ekonominės veiklos rodiklis. Anot jų, energijos suvartojimo augimas yra tarsi indikatorius bendrojo vidaus produkto (oficialaus + šešėlinio) augimo ([1], 38 psl.). Jis remiasi prielaida ([11], 2001), jog energijos suvartojimas šalyje yra proporcingas bendram ekonominiam aktyvumui (pažymėkime *TA*). Tokiu atveju, bet koks energijos suvartojimo pokytis, neatitinkantis ekonominio aktyvumo pasikeitimo traktuotinas kaip šešėlinės ekonomikos (pažymėkime *ŠE*) lygio pasikeitimas. Kitais žodžiais tariant, energijos suvartojimo ir ekonominės veiklos santykio didėjimas reiškia šešėlinės ekonomikos prieaugį.

Jie pasiūlė tokią šešėlio apskaičiavimo seką:

1. Tariaama, jog energijos suvartojimo ir ekonominio aktyvumo santykis yra nekintantis – pastovus:

$$TA_n = \gamma_n * \frac{TA_{base}}{E_{base}}$$

E – energijos suvartojimas

n ir *base* indeksai žymi metus (*n* – tiriamieji, *base* – baziniai, atskaitos metai)

2. Šešėlinė ekonomika suprantama kaip priklausoma nuo ekonominio aktyvumo ir šalies bendrojo vidaus produkto (pažymėkime *Y*)

$$\check{S}E = \frac{TA - Y}{Y} = \frac{TA}{Y} -$$

3. Pažymėjus, jog šešėlinės ekonomikos dalis bendrajame vidaus produkte baziniais (atskaitos) metais $\check{S}E_{base} = \gamma$, turime:

$$TA_{base} = \gamma_{base} * (Y_{base} + \check{S}E_{base} * Y_{base})$$

$$TA_n = z_n * \frac{Y_{base} * (1 + x)}{E_{base}} = (1 + x) * \frac{Y_{base} * E_n}{E_{base}}$$

4. Šešėlinės ekonomikos vertė tiriamaisiais metais n užrašoma:

$$\check{S}E_n = \frac{TA_n}{Y_n} -$$

$$\check{S}E_n = (1 + x) * \left(\frac{Y_{base} * E_n}{E_{base} * Y_n} \right) -$$

Remiantis siūloma logika, matome, jog šešėlio dydis dominančiu momentu priklauso nuo dviejų veiksnių: šešėlio dydžio baziniais metais (t.y. skaičiuojamo laiko intervalo pradžioje) ir energijos suvartojimo bei ekonominės veiklos santykio baziniais ir tiriamaisiais metais. Iš pažiūros nesudėtingas skaičiavimas turi trūkumų ([11], 11-12 psl.). Pirma, bus sudėtinga rasti tikrąjį šešėlinės ekonomikos dydį, nenaudojant jokio egzogeninio įverčio šešėlio dydžiui baziniais metais. Antra, ekonomikoje vystant dideliems struktūriniais pokyčiams, tarkim pereinant iš industrinės gamybos į daugiau paslaugų ir žemės ūkio sektorius, reiktų atsižvelgti jog šios šakos pasižymi gerokai mažesniu ar net nuliniu elektros energijos suvartojimu. Tokiu būdu drastiškas energijos suvartojimo mažėjimas nereikš šešėlio padidėjimo, o tiesiog bus perėjimas iš vieno ekonomikos tipo prie kito. Trečia ([1], 38 psl.), bėgant metams tobulėja technologijos, energijos suvartojimas tampa efektyvesnis, todėl tam pačiam BVP sukurti gali reikti mažiau energijos nei anksčiau, todėl gali kisti elastingumas (E/Y)

Nepaisant anksčiau paminėtų trūkumų, pagrindinis metodo privalumas – duomenų kokybė, kuri vertinama labai aukštu balu. Pagrindiniai dominantys rodikliai yra gana tiksliai apskaitomi oficialiosios statistikos.

Lacko metodas

Lacko (1996, 1998, 1999, 2000) kitaip nei D. Kaufmann'as ir A.Kaliberda (aprašyta aukščiau) visą dėmesį telkė į namų ūkių elektros energijos suvartojimą. Pagrindinės prielaidos, kurių Lacko ([1], 47-48 pusl.) laikėsi buvo šios: pirma, kad tam tikra šešėlinės ekonomikos dalis yra susijusi su namų ūkių suvartojama elektros energija. Ta dalis sudaryta, taip vadinamos namų ūkių produkcijos (pvz. užaugintos daržovės, gyvuliai), „darbo sau“ (pvz. paties atliekami remonto darbai namuose) ir kitų neregistruojamų produktų ar paslaugų. Antra, kiekvienoje šalyje, dalis namų ūkyje suvartojamos elektros energijos naudojama šešėlinei ekonomikai. Trečia, šalyse, kuriose šešėlinė ekonomika susijusi su namų ūkiuose suvartojama elektros

energija yra didelė, tai iš visų kitų kuriama šešėlinė ekonomika bus didelė. Lacko metodas (1998, psl. 133) užrašomas dviem lygtimis:

$$\ln \bar{E}_i = \alpha * \ln \bar{C}_i + \alpha * \ln \bar{PR}_i + \alpha * G_i + \alpha * H_i + \epsilon_i \quad (1)$$

$$H_i = \beta_1 * T_i + \beta_2 * S_i + \beta_3 * D_i, \text{ koeficientų ženklai } \beta_1 > 1, \beta_2 < 1, \beta_3 > 1 \quad (2)$$

Kur, kintamieji:

- i – šalies indeksas;
- E_i - namų ūkių elektros energijos suvartojimas vienam gyventojui, šalyje i ;
- C_i - vidutiniškai vienam gyventojui tenkantis elektros energijos suvartojimas tik namų ūkyje suvartojamos energijos, išreikštas USD (pagal perkamosios galios paritetą);
- PR_i - suvartojamos elektros energijos 1 kilovatvalandės kaina gyventojams. Išreikštas USD (pagal perkamosios galios paritetą);
- G_i - santykinis mėnesių reikalingų šildyti namams dažnis, šalyje i ;
- Q_i - energijos šaltinių (visų išskyrus el. energiją) ir visų energijos šaltinių (įskaitant el. energiją) suvartojamų namų ūkiuose santykis;
- H_i - šešėlinės ekonomikos gamybos apimtys vienam gyventojui;
- T_i - sumokėtų fizinių asmenų pajamų mokesčio, įmonių pelno, prekių ir paslaugų mokesčių sumos santykis su BVP;
- S_i - visuomenės socialinės gerovės santykis su BVP;
- D_i - išlaikytinių vyresnių nei 14 metų ir neaktyvių darbuotojų suma, abu išreikšti dydžiu 100-ai aktyvių darbuotojų;

Anot F.Schneider ([1], 40psl.), norėdami apskaičiuoti faktinį šešėlinės ekonomikos dydį (pridėtinę vertę), remiantis Lacko, turime žinoti, koks BVP yra pagaminamas panaudojus vieną vienetą elektros energijos šešėlinėje ekonomikoje (kiekvienoje šalyje). Didžiausia problema, jog tokie duomenys nėra žinomi. Lacko pasiūlė išeitį pasinaudoti vienu iš žinomų šešėlinės ekonomikos įvertinimų. Ji pritaikė Jungtinių Amerikos Valstijų šešėlinės ekonomikos reikšmę, kaip bazinį rodiklį, o tuomet išskaičiavo šešėlio dydį kitose šalyse, naudodama proporcijas. Neapsėjo šis metodas be kritikų pastabų: pirma, ne visos šešėlinės veiklos reikalauja ženklaus kiekio elektros energijos suvartojimo, be to tam galima panaudoti kitus energijos šaltinius ne tik elektros energiją. Antra, šešėlinė ekonomika egzistuoja ne tik namų ūkiuose. Trečia, abejotinai atrodo visuomenės gerovės išlaidų rodiklio naudojimas kaip paaikškinančiojo kintamojo, ypač tuo atveju kai nagrinėjamos besivystančios ar skurdžios šalys. Ketvirta, ginčytina kuri bazinė

šešėlinės ekonomikos reikšmė yra tinkamiausia, norint iš jos išskaičiuoti šešėlio dydį kitose šalyse. Akivaizdu, jog skirtingos yra kiekvienos šalies ekonomikos struktūros, todėl kad būdinga vienai valstybei tai nebūtinai būdinga kitai.

Kaip pavyzdį galime pateikti Raimondo Kuodžio mintį dėl šešėlio skaičiavimo energijos suvartojimo metodu. Anot jo ([3], 2 pusl.), nemažai tautiečių praradę darbus didelėse gamylose, kurios turėjo užsidaryti, nes prieš tai, pavyzdžiui, dirbo sovietiniai karo mašinos, tiesiog pradėjo siūti megztinius Rusijos rinkai. Nei statistikai, nei muitininkai šio reiškinio neužfiksavo, tačiau elektros energijos suvartojimo tyrimai parodė, kad ūkio nuosmukis postsovietinėse šalyse tikrai nebuvo toks didelis, kokį rodė oficialioji statistika.

2.2.3. Modelio metodas (arba (DY)MIMIC)

Modelio metodas, kai kur dar vadinamas mišriu, priešingai nei anksčiau minėtieji remiasi latentinio kintamojo statistikos teorija. Metodas savitas tuo, jog šešėlinė ekonomika imama kaip latentinis kintamasis, kuris įtakoja tam tikro skaičiaus veiksnį, tačiau ir pats darantis įtaka kitiems, t.y. indikatoriams. Be to, šis metodas atsižvelgia ir į šešėlio pokytį laike. Anksčiau apibendrinti metodai dažniausiai vertina šešėlinės ekonomikos dydį atsižvelgdami tik į vieną indikatorį, kuris, manomai, turėtų užfiksuoti viso šešėlio mastą.

Jau minėjome (pirmajame skyriuje), jog šešėlinę ekonomiką sąlygoja ne vienas veiksnys, o bent keletas, kurie paprastai veikia tuo pačiu metu (tarkime gamyboje, darbuotojų rinkoje, pinigų rinkoje). Būtent dėl šios priežasties ankstesniuose skyreliuose paminėti metodai ir susilaukė nemažai kritikos.

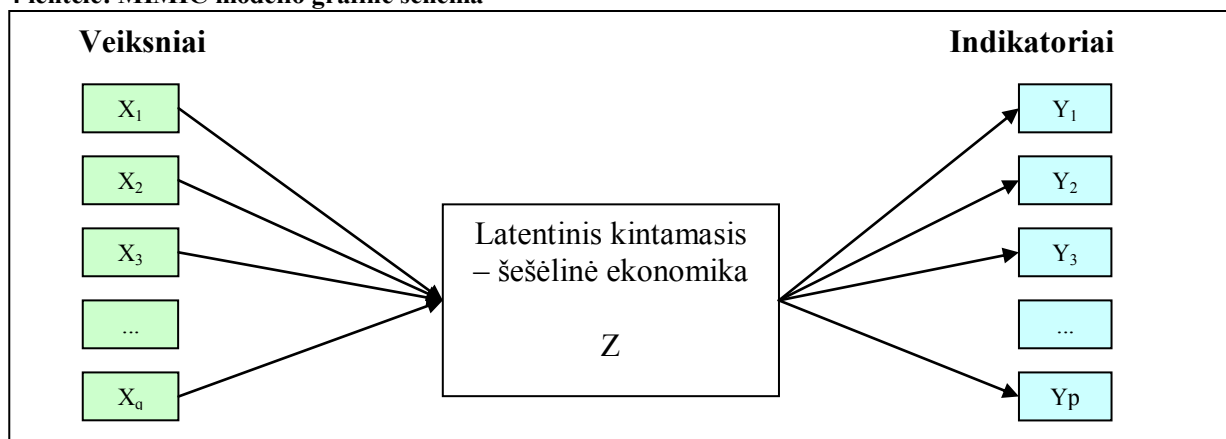
Anot R. Dell'Anno ([13], 6 psl.), plačiai paplitęs vienas taip vadinamos struktūrinės lygybės modeliavimo (angl. Structural Equation Modelling, SME) atveju – tai „sudėtinių veiksnų, sudėtinių indikatorių“ modelis (angl. Multiple Indicators Multiple Causes), trumpai užrašomas kaip MIMIC. Modelis vertinamas naudojant statistinį modeliavimą, SME, kuris dažnai taikomas socialiniuose tyrimuose (pvz.: sociologijos, psichologijos, rinkodaros) siekiant nustatyti nežinomus kintamuosius. Pagal M. F. Arby, M. J. Malik, M. N. Hanif ([14], 7 pusl.) pagrindinis SME modeliavimo tikslas – rasti įvertintą kovariacijų matricai taip kad šis atitiktų modelio (angl. Sample) kovariacijų matricą. Kuo skirtumas tarp abiejų matricų mažesnis (arba kuo matricos panašesnės), laikoma jog tai gero suderinamumo tarp apibrėžtų (nagrinėjamų) kintamųjų požymis. Kitais žodžiais tariant, metodologija minimizuoja atstumą tarp stebimų objektų ir modelio kovariacijų matricų (Alanon and Gomez-Antonio, 2005 ir Buehn&Schneider, 2008).

Modelis sudaromas iš dviejų komponentų ([14], 7 pusl.):

- Struktūrinio modelio, kuris apibrėžia ryšį tarp nežinomo kintamojo (mus dominančiu atveju tai šešėlinė ekonomika) ir jį lemiančių veiksnių;
- Vertinimo modelio, kuris susieja nežinomą kintamąjį su indikatoriais;

Ryšys tarp latentinio kintamojo, jį lemiančių veiksnių ir indikatorių gali būti pavaizduojamas tokia schema ([1], 49 pusl., [14], 8 pusl., [13], 8 pusl.):

4 lentelė: MIMIC modelio grafinė schema



Dažniausiai išskiriami veiksniai ([1], 50 pusl.):

- Tiesioginių ir netiesioginių mokesčių našta. Didėjanti našta skatina didėjantį šešėlinės veiklos susidomėjimą ir darbą joje;
- Valstybės reguliaciniai procesai visose srityse. Didėjant valstybės kontrolei didėja susidomėjimas pasitraukti dirbti šešėlin.
- Visuomenės nuostatos (moralė), kuri apibūdina piliečių požiūrį pakeisti oficialią veiklą šešėline. Prastėjant moralei, auga šešėlinė ekonomika ;

Dažniausiai išskiriami indikatoriai ([1], 50 pusl.):

- Pinigų poreikio augimas. Didėjant šešėliui – reikalingi papildomi pinigai sandoriams sudaryti;
- Pokyčiai darbo rinkoje. Pasitraukiant darbuotojams į šešėlį, mažėja darbuotojų dirbančių oficialiai kiekis;
- Gamybos rinkos pokyčiai. Tarkim darbuotojų perkėlimas dalinai dirbti į šešėlį gali neigiamai paveikti ekonomikos augimą;

Modelis remiantis R. Dell'Anno ([13], 7 psl.) gali būti užrašomas pavidalu ir įvertinamas tokia tvarka:

1. Pirmiausia apibrėžiama struktūrinio modelio lygtis z , kuri tiesiškai priklausoma nuo egzogeninių kintamųjų – veiksnių (angl. Causes) x_1, x_2, \dots, x_q ir triukšmo ζ . Lygties pavidalas užrašomas sekančiai:

$$z = \gamma_1 * x_1 + \gamma_2 * x_2 + \dots + \gamma_q * x_q + \zeta \quad (1)$$

2. sekantis žingsnis apibrėžti vertinimo (indikatorių) lygtis, kurioje latentinis kintamasis z , yra kaip egzogeninis kintamasis. Priklausomybė tiesinė, o endogeniniai kintamieji – y_1, y_2, \dots, y_p . Lygčių pavidalas:

$$y_1 = \lambda_1 * z + \varepsilon_1, y_2 = \lambda_2 * z + \varepsilon_2, \dots, y_p = \lambda_r * z + \varepsilon_p, \quad (2)$$

kur $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$ – triukšmas.

3. Struktūrinis triukšmas ζ ir matavimo paklaidos $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$ turi normalų pasiskirstymą, abipusiai nepriklausomos. Šie kintamieji imami, tikintis jog šie bus kaip galima artimesni nuliui.
4. Pasižymime vektorius:

$X = [x_1, x_2, \dots, x_q]'$ - stebimi egzogeniniai veiksniai

$\Gamma = [\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_q]'$ - struktūriniai parametrai (struktūrinis modelis)

$Y' = [y_1, y_2, \dots, y_p]$ - stebimi endogeniniai indikatoriai

$\Lambda' = [\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r]'$ - struktūriniai parametrai (Vertinimo modelis)

$E' = [\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p]'$ - matavimo paklaidos

$\nu' = [\nu_1, \nu_2, \dots, \nu_r]'$ - ε standartinis nuokrypis

5. Įsivedę žymėjimą (1) ir (2) lygtis galime užrašyti pavidalu:

$$z = \gamma' * X + \zeta = \begin{bmatrix} \gamma_1 \\ \dots \\ \gamma_q \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_q \end{bmatrix} + \zeta$$

$$Y = \Lambda * z + \varepsilon \text{ arba } \begin{bmatrix} y_1 \\ \dots \\ y_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \dots \\ \lambda_r \end{bmatrix} * z + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \dots \\ \varepsilon_p \end{bmatrix}$$

Darant prielaidą $E[\zeta * \varepsilon'] = \nu$, bei apibrėžiant $E[\zeta^2] = \tau^2$ ir $E[\varepsilon * \varepsilon'] = \Theta$, kur Θ - diagonalinė (p x p) matrica, su diagonalėje išsidėsčiusiais nariais ν .

6. Modelis gali būti sprendžiamas kaip viena funkcija, į Y lygtį įstačius z. Tokiu atveju turima funkcija, sudaryta iš stebimų dydžių. Turimas pavidalas:

$$Y = \Lambda * (\Gamma' * X + \zeta) + \varepsilon = \Gamma' * X + \nu, \quad (3)$$

Tuomet supaprastintos formos kovariacijų matrica lygi $\Pi = \Lambda^* \Lambda'$, o triukšmo vektorius užrašomas kaip $v = \Lambda^* \zeta + \bar{\epsilon}$;

7. Parametrus vertiname naudodami maksimalaus tikėtimumo metodą (angl. Maximum Likelihood method, MLM). Užrašome (3) modelį kovariacijų terminais (remiantis Buehn ir Schneider, 2008). Gaunama kovariacijų matrica (modeliu numanoma)

$$\Sigma = E(v'v) = \begin{bmatrix} v_1 \\ \vdots \\ v_p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 & \dots & v_p \end{bmatrix} = \sigma^2 \begin{bmatrix} \Lambda_1 & \dots & \Lambda_p \\ \vdots & \dots & \vdots \\ \Lambda_p & \dots & \Lambda_p \end{bmatrix} = \sigma^2 \Lambda \Lambda' + \Theta$$

Prielaida apie struktūrinio modelio triukšmo ir vertinimo modelio paklaidų nepriklausomumą yra pagrindinė, rodanti įverčių patikimumą ([13], 2003).

8. Taigi turime gauti tokius parametrų Λ ir Γ įverčius, kad $\hat{\Sigma}$ įvertis būtų kaip galima arčiau modelio kovariacijų matricos $Cov(\epsilon, X)$.

Pagrindiniai metodo trūkumai kuriuos akcentavo F.Schnider'is ([1], 42 psl.), tai, pirma, gaunami tik santykiniai koeficientai, o ne absoliučios reikšmės. Antra, įverčiai labai jautrūs duomenų pokyčiams.

3. Šešėlinės ekonomikos mastas

Šiame darbe apibendrinta nemažai metodų, kurie siūlomi šešėlio mastui nustatyti. Metodų ne vienas ir ne du. Nėra dviejų, kurie duotų identišką rezultatą, o juo labiau ir ekonomikos pasaulyje skirtingos: besivystančios, pereinamojo periodo, ar modernios. Lietuva priskiriama taip vadinamam Centrinės ir Rytų europos arba buvusios Tarybų Sąjungos bloko ekonomikai, gyvenančioms pereinamąjį laikotarpį iš planinės į rinkos ekonomiką. Šio bloko šalims paprastai būdinga didesnė neapskaitoma ekonomika lyginant su „senosios“ Europos vidurkiu. To priežastys, matyt, ne tik bendras šešėlio kaip didelės blogybės supratimas, bet ir bendras gyvenimo lygis – noras gyventi prabangiau čia ir dabar (lietuviams pastaruoju metu tai labai būdinga). Todėl Lietuvoje neretai įvairiais būdais stengiamasi pralobti ar kaip įmanoma daugiau uždirbti ne visai skaidriais metodais.

Lietuvoje neapskaitomos ekonomikos mastą bando vertinti statistikos departamentas, taip pat remdamasis apklausomis tai daro ir laisvosios rinkos institutas. Abiems atvejais yra išreiškiama daug kritikos dėl šių institucijų skaičiavimo metodikos. Iš dalies kritika yra pagrįsta (plačiau apie tai straipsnyje [23])

Toliau darbe pamėginsime įvertinti šešėlinės ekonomikos mastą. Pasinaudosime skyrelyje 2.2.2 jau aprašytu, vienu labiausiai praktikoje taikomu, pinigų paklausos metodu, jį pritaikdami Lietuvos ekonomikai.

3.1. Duomenų aprašymas ir metodologija

Tiriamieji duomenys

Pasirinktas tyrimas, susijęs su makroekonominiais procesais, todėl duomenys yra svarbūs ir skaičiuojami valstybiniu mastu. Reikiamus duomenis fiksuoja ir pateikia Lietuvos Statistikos departamentas ar bet kuri kita oficialioji valstybinė institucija, pvz. Lietuvos Bankas, Lietuvos Darbo birža ir pan. Taip pat galima informacijos gauti ir Europos Sąjungos statistikos agentūros „Eurostat“ duomenų bazėje.

Šiais technologinės pažangos laikais duomenų bazės gana talpios, kompiuterine pagalba galime apdoroti ir kaupti didelį kiekį informacijos. Dauguma makroekonominių rodiklių gana nesunkiai prieinami, tačiau norėdami gauti didesnio dažnio duomenis susiduriame su problema, jog tokie duomenys pradėti apskaityti dažniausiai maksimum 15 metų atgal. Norint senesnių duomenų –

geriausiu atveju tenka pasitenkinti tik metiniais rodikliais, o senesni kaip 1990 metų apskritai neegzistuoja ar yra sunkiai palyginami dėl istorinių motyvų (bent jau Lietuvos atveju). Tyrimams pasirinkome ketvirtinius duomenis, laikotarpiui – 1995 - 2010 metai. Kai kuriems duomenims (pvz. pinigų kiekis, iš dalies palūkanų normos) galima ir ilgesnė eilutė, tačiau modelis bus vertinamas tik nuo to laikotarpio nuo kurio visi kintamieji turi duomenis, todėl tyrimo pradžia laikysime 1995-uosius metus. Bus naudojami 64 stebėjimai.

Dominantys veiksniai, kurie lemia šešėlinę ekonomiką, išdėstyti V. Tanzi (1983) modelyje (plačiau aprašyta 2.2.2 skyrelyje):

$$\ln\left(\frac{C}{M_2}\right) = \beta_0 + \beta_1 * \ln(W) + \beta_2 * \ln\left(\frac{VS}{Y}\right) + \beta_3 * \ln R_t + \beta_4 * \ln\left(\frac{Y}{V}\right) + \epsilon_t, \text{ tačiau}$$

kaip pastebėjo Spiro (1996) modelyje yra neadekvatu naudoti pinigų kiekį P2 (analogas lygtyje M2), kadangi šis dydis atitinka ilgalaikius turto kaupimus, kai tuo tarpu gryniesi pinigai daugiausia yra naudojama momentiniams sandoriams atlikti ([20], 2 pusl.). Todėl rekomendavo naudoti pinigų kieki P1.

Taip pat labai svarbu nuspręsti kaip bus defliuojamos pinigų laiko eilutės, siūloma ([20], 2 pusl.) eilutes defliuoti naudojant BVP defliatorių. Remiantis šiais pastebėjimais darbe naudojamos laiko eilutės pateikiamos 5 lentelėje:

5 lentelė: originalios laiko eilutės

Laiko eilutė	Žymėjimas	Vienetai	Duomenų intervalas	Pastabos	Duomenų šaltinis**
Bendras vidaus produktas	BVP_sa	mln. LTL (to meto kainomis)	1995:I k – 2010:IVk	Sezoniškai pataisyta	SD
Apyvartoje esantis grynųjų pinigų kiekis	PK_ap	mln. LTL	1995:III k – 2010:IVk	Sezoniškai netaisyta	LB
Pinigų kiekis P1	P1	mln. LTL	1995:I k – 2010:IVk	Sezoniškai netaisyta	LB
BVP defliatorius	BVP_defsa	%, (bazinėmis 2000 metų kainomis, t. y. 2000 = 100 %)	1995:I k – 2010:IVk	Sezoniškai pataisyta	SD
Valdžios sektoriaus vartojimas	VV_sa	mln. LTL	1999:I k – 2010:IVk	Sezoniškai pataisyta	SD
Surenkami mokesčiai	MOK_sa	mln. LTL	1999:I k – 2010:IVk	Sezoniškai pataisyta	SD
Trumpo laikotarpio	PN	%, 6-12 mėn. palūkanų	1995:I k –	Sezoniškumas	LB, Eurostat

palūkanų norma*		normos	2010:IVk	nebūdingas	
Išmokami atlyginimai	W_sa	mln. LTL	1995:I k – 2010:IVk	Sezoniškai pataisyta	SD

* sąvokos paaiškinimas pateikiamas Priede Nr.6

** trumpinių reikšmės: LB – Lietuvos bankas, SD – Lietuvos statistikos departamentas

Pirmosios problemos su kuriomis susidūrėme, tai jau minėtas duomenų stebėjimo dažnis. Pirma, tai surenkamų mokesčių (tiesioginiai + netiesioginiai mokesčiai) statistika skelbiama tik nuo 1999 metų, dėl to sutrumpėja duomenų intervalas, kurį galėsime panaudoti modelyje. Kitas kintamasis – valdžios sektoriaus vartojimo išlaidos, stebimas nuo 1995 metų, todėl jį naudodami modelyje turėsime ilgesnę eilutę. Kaip žinome šio kintamojo atsisakyti negalėsime, nes būtent vyriausybės veikla (mokestinė „našta“, valdžios išlaikymo kaštai ir pan.) yra laikoma viena iš šešėlinės ekonomikos priežasčių. Todėl turime įvertinti.

Antra problema, jog Lietuvos Banko pateikiamų grynujų pinigų ir palūkanų normų duomenys pateikiami kas mėnesį, o norėdami turėti palyginamus duomenis, turime transformuoti juos į ketvirtinius. Pasirinkome paprasčiausią variantą – paimame trijų mėnesių vidurkį. Ar tai ekonomiškai teisingiausias sprendimas kol kas nenagrinėjame. Tačiau galimi ir kiti duomenų agregavimo variantai, bet apie tai vėliau.

Galiausiai verta paminėti, jog palūkanų normų duomenys gali būti neteisingai pateikti. Lietuvos bankas PFI paskolų ir indėlių paskolų palūkanų normų statistiką pradėjo skelbti nuo 2005 m. PFI paskolų ir indėlių palūkanų normų statistika pakeitė paskolų ir indėlių statistiką, kurią Lietuvos bankas skelbė nuo 1992 m. gruodžio mėn. iki 2004 m. gruodžio mėn. Naujos statistikos apimtis ir apibrėžtis iš esmės skiriasi nuo anksčiau skelbtos statistikos, todėl naujų ir ankstesnių statistinių duomenų, anot Lietuvos Banko, tiesiogiai palyginti negalima. Nepaisant šių rekomendacijų modelyje naudosime šiuos duomenis. Ar jie bus reikšmingi matysime darbo eigoje.

Originaliųjų duomenų (aprašytų 5 lentelėje) grafikai pateikiami priede Nr.2.

Modelio skaičiavimams bus reikalingi transformuoti tikrieji duomenys. Nauji modelio skaičiavimams naudojami kintamieji atrodo taip (6 lentelė):

6 lentelė: modelio skaičiavimams naudoti kintamieji

Laiko eilutė	Žymėjimas	Pastabos	Duomenų intervalas	Transformacijos forma
Apyvartyje esančių grynujų pinigų kiekio padauginto iš BVP	CC	BVP defliatorius skaičiuojamas 2000 metų kainomis, t.y. 2000 = 100 %	1995:III k – 2010:IVk	$\ln\left(\frac{P1}{BVP_defsa} \cdot 100\%\right)$

defliatoriaus logaritmas				
Realiojo BVP logaritmas	Y	bazinėmis 2000 metų kainomis, t. y. 2000 = 100 %	1995:I k – 2010:IVk	$\ln\left(\frac{BVP_sa}{BVP_defsa} \cdot 100\%\right)$
Valdžios sektoriaus vartojimo ir BVP santykio logaritmas	TAX_VV	-	1995:I k – 2010:IVk	$\ln\left(1 + \frac{VV_sa}{BVP_sa}\right)$
Surenkamų mokesčių ir BVP santykio logaritmas	TAX	-	1999:I k – 2010:IVk	$\ln\left(1 + \frac{Mok_sa}{BVP_sa}\right)$
Palūkanų normų logaritmas	R	-	1995:I k – 2010:IVk	$\ln \overline{PN}$
Logaritmuotas atlyginimų ir BVP santykis	WAGES	-	1995:I k – 2010:IVk	$\ln\left(\frac{W_sa}{BVP_sa}\right)$

* kai kurių kintamųjų sąvokos pateikiamos priede Nr. 6

Eilutėms CC ir Y transformuoti buvo panaudotas BVP defliatoriaus, kurio pagalba gavome realius grynujų pinigų kiekius ir bendrą vidaus produktą. Tokiu būdu galime vertinti tikruosius dydžių pokyčius esant nekintamoms kainoms. Likusiems rodikliams gauti BVP defliatoriaus nenaudojame, kadangi ten skaičiuojami santykiniai dydžiai.

Taigi remiantis V. Tanzi modeliu bei lentelėje pateiktais žymėjimais toliau naudosime funkciją, turinčią pavidalą:

$C_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot Y_t + \beta_2 \cdot TAX_VV_t + \beta_3 \cdot R_t + \beta_4 \cdot WAGES_t + \epsilon_t$, kur tikėtini krypties koeficientai $\beta_1 > 0, \beta_2 > 0, \beta_3 < 0, \beta_4 > 0$. Kitais žodžiais tariant, teigiamas kintamųjų Y, TAX_VV ir WAGES pokytis lemia grynujų pinigų kiekio C padidėjimą, o palūkanų normos R padidėjimas atvirkščiai – linkęs sumažinti grynujų pinigų kiekį C. Kintamųjų, kuriuos naudosime tyrimams, grafikai pateikiami priede Nr. 3.

Ši modelio specifikacija užfiksuoja ryšį tarp pinigų paklausos ir paaiškinančiųjų kintamųjų ilguoju laikotarpiu.

Taigi mūsų tikslas - įvertinus lygtį gauti \hat{C} . Antru žingsniu daryti prielaidą, jog kintamasis TAX_VV = 0 (panaikinama valstybės „našta“). Tuomet visus įvertintus koeficientus palikus nepakeistus ir įvertinus lygtį gaunamas naujas \tilde{C} . Skirtumas $EC = \hat{C} - \tilde{C}$ tarp dviejų įvertinimų traktuojamas kaip papildomas pinigų kiekis, kuris atspindi nelegalių pinigų kiekį ekonomikoje. Trečia, tariant kad pinigų greitis tiek oficialiojoje, tiek

neoficialiojoje ekonomikoje yra toks pats, galime gauti šešėlinės ekonomikos įvertį

daugindami nelegalių pinigų kiekų EC iš pinigų greičio $v = \frac{Y}{\log(P1) - IC}$.

Duomenų analizė

Prieš bandant įvertinti šešėlinę ekonomiką pirmiausiai reikia patyrinti kokiomis savybėmis pasižymi modelyje naudojami kintamieji. Dauguma ekonominių laiko eilučių (BVP, vartotojų kainų indeksas, namų ūkių vartojimas) yra nestacionarios. Stacionarumas reikalingas norint gauti pagrįstas t -statistikos ar F -statistikos reikšmes. Ar turimos eilutės nestacionarios ir šiuo atveju? Pabandykime tuo įsitikinti.

Vienas kriterijų, leidžiančių patikrinti ar eilutė stacionari, yra patikrinti hipotezę apie vienetinę šaknį. Jei hipotezę jog eilutė turi vienetinę šaknį su 5% reikšmingumo lygmeniu atmesime alternatyvos naudai – turėsime stacionarų procesą. Dar kitaip - eilutė bus stacionari, jei procesas neturės šaknų ant vienetinio apskritimo. Be to vienetinės šaknies testas padeda nustatyti ir eilutės integruotumo eilę. Bet apie viską iš eilės.

Pirmiausia hipotezė patikrinama naudojant papildytą Dickey-Fuller (ADF, angl. Augmented Dickey-Fuller) vienetinės šaknies testą (su laisvuju nariu, be laisvojo nario, bei su trendu ir laisvuju nariu), ištiriamas naudojamų logaritmuotų laiko eilučių stacionarumas, su reikšmingumo lygmeniu $\alpha = 0.05$. Visus skaičiavimus šiame darbe atliksime su Eviews statistikos paketu. Gauti rezultatai pateikiami 7 lentelėje.

7 Lentelė: Papildyto Dickey-Fuller (angl. Augmented Dickey-Fuller) testo kritinių reikšmų lentelė

Testas	Kintamieji	CC	Y	TAX_VV	R	WAGES
ADF	Be konstantos	4.4703 (1.0000)	4.1825 (1.0000)	-0.9352 (0.3076)	-1.7020** (0.0839)	-0.1322 (0.6342)
	Konstanta	-1.0129 (0.7437)	-2.7486** (0.0717)	-1.0529 (0.7288)	-2.0755 (0.2551)	-2.3679 (0.1548)
	Trendu&konst	-1.7000 (0.7397)	-2.6761 (0.2499)	-3.5698** (0.0407)	-2.6726 (0.2514)	-2.0123 (0.5833)
ADF – pirmos eilės skirtumams	Be konstantos ***	-1.4897 (0.1264)	-3.0708* (0.0027)	-11.0803* (0.0000)	-4.1026* (0.0001)	-9.7945* (0.0000)
	Konstanta***	-7.0488* (0.0000)	-5.2423* (0.0000)	-11.0400* (0.0000)	-4.2545* (0.0012)	-9.7049* (0.0000)
	Trendu&Konst ***	-7.0429* (0.0000)	-5.3881* (0.0002)	-10.9432* (0.0000)	-4.2490* (0.0068)	-9.7989* (0.0000)
ADF antros eilės skirtumams	Be konstantos	-9.5775* (0.0000)	-8.9361* (0.0000)	-15.2615* (0.0000)	-8.4069* (0.0000)	-7.4374* (0.0000)
	Konstanta	-9.48398* (0.0000)	-8.8814* (0.0000)	-15.1525* (0.0000)	-4.6089* (0.0004)	-7.4005* (0.0000)
	Trendu&Konst	-9.3891* (0.0000)	-8.8907* (0.0000)	-15.0144* (0.0000)	-8.2998* (0.0000)	-7.4376* (0.0000)

Pastaba: Pateikiamos kritinės Augmented Dickey- Fuller testo reikšmės.

* Žymi nulinės hipotezės atmetimą su 5% reikšmingumo lygmeniu, remiantis MacKinnon (1996) p -reikšmėmis ADF testui (jos pateikiamos skliausteliuose)

** kintamieji buvo patikrinti Phillips-Perron testu, kuris tik parodė dar stipresnę laiko eilučių nestacionarumą;

*** be konstantos - $\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta y_{t-i} + e_t$, su konstanta $\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta y_{t-i} + e_t$, su trendu

ir konstanta - $\Delta y_t = a_0 + a_1 t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta y_{t-i} + e_t$

Iš pateiktos lentelės matome, jog visos eilutės (C, Y, TAX_VV, R, WAGES) yra nestacionarios su 5% reikšmingumo lygmeniu, t.y. patvirtiname nulinę hipotezę apie vienetinę šaknį. Paėmus pirmos eilės skirtumus gauname stacionarias eilutes (visias atvejais: su konstanta, be konstantos, su trendu ir konstanta) visiems kintamiesiems. Taigi turimos eilutės yra integruotos pirmą eile I(1).

Kointegruotumas

Jau nustatėme, jog kintamieji duomenys integruoti pirma eile, reikia patikrinti jų kointegruotumą. Kointegruotumas parodo ar turimas ilgalaikis sąryšis tarp keleto ar daugiau kintamųjų. Kointegruotumui nustatyti dažniausiai naudojami kažkuris iš trijų testų ([21]):

1. Engle – Granger dviejų žingsnių metodas (nulinė hipotezė: kointegruotumo nėra, o liekanos yra atsitiktinis dydis)
2. Johansen'o procedūra
3. Phillips – Outliaris kointegravimo testas (nulinė hipotezė: kointegruotumo nėra)

Vis dėlto šie testai daro prielaidą, jog kointegravimo vektorius yra konstanta ir nekinta tiriamuoju laikotarpiu. Realybėje, egzistuoja tikimybė, jog ilguoju laikotarpiu ryšiai tarp tiriamų kintamųjų gali pasikeisti, todėl gali atsirasti poslinkiai ir kointegravimo vektoriuje. To galimos priežastys – technologinis progresas, ekonomikos krizė, besikeičiantys žmonių įpročiai ir elgesys, taip pokyčiai politinėje sistemoje ar pan. Tai ypač svarbu kai tiriamasis laikotarpis yra ilgas. Šiai problemai sprendimus pasiūlė Gregory ir Hansen (1996) (testas su vienu nežinomu struktūrinių lūžių) ir Hatemi-J ([22], 2008) (testas su dviem nežinomais struktūriniais lūžiais). Mes apsiribokime standartiniais testais.

Pabandysime kombinuoti pirmus du metodus kointegruotumui nustatyti. Kadangi jau žinome, jog kintamieji duomenys integruoti pirma eile, todėl taikant Engle-Granger (Engle, Granges, 1987) dviejų žingsnių metodą, tikrinsime kintamųjų kointegruotumą pasirinktai pinigų paklausos lygčiai.

Metodo žingsniai:

1. nustatyti kointegravimo eilę kintamiesiems ir vertinti regresiją $C_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot Y_t + \beta_2 \cdot TAX_VV_t + \beta_3 \cdot R_t + \beta_4 \cdot WAGES_t + \epsilon_t$ mažiausių kvadratų metodu (MKM)
2. MKM vertinama tokia skirtumų lygtis:

$$\Delta C_t = \delta + \Gamma \cdot X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha_i \cdot \Delta C_{t-i} + \epsilon_t \quad (\text{žymėjimų paaiškinimai vėliau})$$

Kointegruoti kintamieji susieti pusiausvyriniu ryšiu ilgu laikotarpiu.

Pradžiai, pasinaudodami mažiausių kvadratų metodu (MKM) vertiname ilgalaikių sąryšių (angl. long-run relationship) regresiją:

$$C_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot Y_t + \beta_2 \cdot TAX_VV_t + \beta_3 \cdot R_t + \beta_4 \cdot WAGES_t + \epsilon_t \quad (1)$$

8 Lentelė: regresinis modelis

Dependent Variable: CC1
 Method: Least Squares
 Date: 05/21/11 Time: 19:15
 Sample: 1996Q1 2010Q4
 Included observations: 60

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-5.594416	1.057976	-5.287847	0.0000
Y	1.703615	0.090346	18.85664	0.0000
TAX_VV	-1.563144	0.658124	-2.375152	0.0211
WAGES	1.358346	0.195109	6.961993	0.0000
R_6_12	-0.127786	0.023979	-5.329148	0.0000
R-squared	0.967148	Mean dependent var	8.407675	
Adjusted R-squared	0.964759	S.D. dependent var	0.332636	
S.E. of regression	0.062445	Akaike info criterion	-2.629412	
Sum squared resid	0.214464	Schwarz criterion	-2.454884	
Log likelihood	83.88237	Hannan-Quinn criter.	-2.561145	
F-statistic	404.7909	Durbin-Watson stat	0.975755	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Gauti rezultatai rodo, jog visi kintamieji reikšmingi, tačiau ženklas esantis prie TAX_VV kiek prieštarauja V. Tanzi prielaidai, kad $\beta > 0$ (pateikta 31 pusl.) Manytina, jog didėjantis vyriausybės vartojimas didina ir grynujų pinigų kiekį. Koks galėtų būti argumentas leidžiantis manyti, kad galimas ir neigiamas koeficientas prie kintamojo ženklo? Kadangi TAX_VV žymi santykį tarp vyriausybės vartojimo ir bendro vidaus produkto, tai didesnis BVP palyginus su

vyriausybės vartojimu augimas lems neigiamą TAX_VV krypties koeficientą. To pasakoje ženklai galėtų skirtis. Šios prielaidos netikrinome.

Įvertinus regresiją tikrinamas liekanų ε stacionarumas ADF testu taikant Davidson ir MacKinnon (1996) kritines reikšmes. Jeigu endogeninis kintamasis kointegruotas su egzogeniniais kintamaisiais, tuomet ADF testas likučiams ε turėtų atmesti nulinę hipotezę apie vienetinę šaknį alternatyvos naudai, su 5 % reikšmingumo lygmeniu. Atlikus testą, matome (pateikta 9 lentelėje), ADF testo (su konstanta) statistika lygi -4,36 ir yra didesnė už kritinę reikšmę -2,93, todėl hipotezė apie vienetinės šaknies egzistavimą atmetama. Analogiškus rezultatus gauname tikrindami ADF testą be laisvojo nario, bei su trendu ir laisvuoju nariu. Vadinasi turime kointegruotumą. O tai reiškia, jog turimas ilgalaikis sąryšis (angl. long-run relationships) tarp kintamųjų.

9 lentelė: ADF testas modelio liekanoms

Null Hypothesis: RES1 has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.364161	0.0009
Test critical values:		
1% level	-3.546099	
5% level	-2.911730	
10% level	-2.593551	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

** $\Delta \hat{\varepsilon}_t = \gamma \hat{\varepsilon}_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta \hat{\varepsilon}_{t-i} + \varepsilon_t$ liekanų regresijos lygtis naudojama teste;

Kadangi žinome, jog visos nagrinėtos eilutės akivaizdžiai nestacionarios ir integruotos ta pačia pirma eile (I(1)), pasinaudosime Johansen testu kointegruotumo eilei nustatyti. Johansen testas skirtas nustatyti kointegravimui kai turimos kelios laiko eilutės integruotos pirma eile I(1). Šis testas leidžia daugiau nei vieną kointegravimo sąryšį, todėl yra labiau taikytinas nei Engle – Granger testas, kuris paremtas Dickey-Fuller vienetinės šaknies testu likučiams, kurie gauti įvertinus vieną kointegravimo sąryšį.

Johansen'o procedūrą sudaro du testai: pėdsako (angl. Trace) ir maksimalios tikrinės reikšmės (angl. Eigenvalue). Gauti rezultatai gali nesutapti, kadangi pirmasis tikrina nulinę hipotezę jog kointegravimo vektorių skaičius $r \leq ?$, o antrasis jog $r = ?$

Eviews pagalba atliekamas Johansen testas, kur tikrinimui naudojamos tik nestacionarios eilutės (tyrimo atveju: $C_t, Y_t, TAX_VV_t, WAGES_t, R_t$). Pasirenkame 4 modelio vėlinimo eilę (angl. lag), kadangi turimi duomenys – ketvirtiniai. Rezultatai pateikiami 10 lentelėje:

10 lentelė: Johansen testo rezultatai apie kintamųjų kointegruotumą

Date: 05/21/11 Time: 22:50
 Sample (adjusted): 1997Q1 2010Q4
 Included observations: 56 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: CC1 Y TAX_VART WAGES R_6_12
 Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.01 Critical Value	Prob.**
None *	0.610753	124.8698	77.81884	0.0000
At most 1 *	0.511578	72.03158	54.68150	0.0001
At most 2	0.316802	31.90330	35.45817	0.0282
At most 3	0.166473	10.56896	19.93711	0.2395
At most 4	0.006620	0.371977	6.634897	0.5419

Trace test indicates **2 cointegrating eqn(s)** at the 0.01 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.01 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.01 Critical Value	Prob.**
None *	0.610753	52.83826	39.37013	0.0001
At most 1 *	0.511578	40.12827	32.71527	0.0007
At most 2	0.316802	21.33434	25.86121	0.0468
At most 3	0.166473	10.19698	18.52001	0.1993
At most 4	0.006620	0.371977	6.634897	0.5419

Max-eigenvalue test indicates **2 cointegrating eqn(s)** at the 0.01 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.01 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Pastaba. Pilną testo rezultatą galima rasti priede Nr. 6

Remiantis Johansen'o kointegravimo testu, hipotezė apie kintamųjų kointegruotumą priimama. Tiek pėdsako (angl. trace) testas rodo, kad su 1% reikšmingumo lygmeniu yra 2 kointegravimo lygtys, tiek ir maksimalios tikrinės reikšmės (angl. Eigenvalue) testas rodo, kad yra 2 kointegravimo sąryšiai. Kadangi abu testai duoda tuos pačius rezultatus tai galime teigti yra 2 kointegravimo sąryšiai, tai reiškia jog egzistuoja ilgo laikotarpio pusiausvyriniai sąryšiai tarp dydžių $C_t, Y_t, TAX_VV_t, WAGES_t, R_t$.

Nustačius kointegravimo sąryšius reikia pereiti prie Engle – Granger metodo antrojo žingsnio.

Tikslas įvertinti $C_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot Y_t + \beta_2 \cdot TAX_VV_t + \beta_3 \cdot R_t + \beta_4 \cdot WAGES_t + \dots$ ir

apskaičiuoti šešėlinį sektorių. Tam tikslui naudosime vektorių paklaidų korekcijos modelį (VECM, angl. vector error correction model). Šis modelis pasižymi tuo, jog esamos sistemos nuokrypiai ilguoju laikotarpiu bus įtraukti į trumpo laikotarpio dinamiką.

VECM(p) modelis užrašomas bendru pavidalu ([20], 3 pusl.):

$$\Delta X_t = \delta + \Gamma X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t, \text{ kur}$$

- p – vėlavimo eilė;
- $\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$;
- X – žymi kintamųjų 5x1 vektorių; Pažymėjus $X_{1t} = Y_t, X_{2t} = TAX_VV_t, X_{3t} = R_t, X_{4t} = WAGES_t$. Šiuo atveju mus domina kintamasis X_{1t}
- Π, α – 5 x 5 matricos sudarytos iš sistemos koeficientų $i = 1, \dots, p - 1$; Jei turimas kointegravimo rangas r mažiau už kintamųjų skaičių n , tai $\Pi = \gamma \cdot \beta'$, kur γ – atspindi patikslintus koeficientus (angl. adjustment coefficients), o β – žymi kointegravimo vektorius;
- ε_t – likučiai;
- δ – konstanta, kuri gali būti išskaidoma į dvi dalis – trendą ir laisvąjį narį;

Sudarant modelį pasirenkame lagų skaičių lygų 4 (turėsime VECM(4)), kadangi turimi duomenys ketvirtiniai. Eviews pagalba gautas įvertis su normalizuotais kointegravimo koeficientais. Rezultatai pateikiami 11 lentelėje. Normalizuotų koeficientų lentelė pateikia modelio įvertį, kur visi kintamieji yra perkelti į kairiąją lygybės pusę, t.y. vertinama lygtis atrodo taip $C_t - \beta_0 - \beta_1 \cdot Y_t - \beta_2 \cdot TAX_VV_t - \beta_3 \cdot R_t - \beta_4 \cdot WAGES_t = 0$, todėl visų kintamųjų ženklus reikia imti priešingus, išskyrus C.

11 lentelė: Normalizuoti kointegravimo koeficientai

C_{t-}	Y_{t-}	TAX_VV_{t-}	R_{t-}	$WAGES_{t-}$	Konstanta
1.000000	-1.757297	-1.602081	0.310977	-1.216787	6.571307
	(0.20348)	(1.50839)	(0.04900)	(0.43414)	
	[-8.63618]	[-1.06211]	[6.34612]	[-2.80272]	

() – žymi standartines paklaidas

[] - žymi t-statistiką

*log likelihood reikšmė – 125.3082

Taigi įvertinus kointegracijos įtaką gautųjų koeficientų ženklai sutampa su ekonomine logika, t.y. tiek gamybos apimtys (BVP), tiek vyriausybės „našta“ bei darbo užmokestis turi teigiamą ilgo laikotarpio efektą, o palūkanų normos – atvirkščiai, turi neigiamą poveikį pinigų paklausai.

3.2. Šešėlinės ekonomikos Lietuvoje įvertinimas

Įvertinę vektorinį paklaidų korekcijos modelį (VECM) ir gavę koeficientus, kurie lygtyje (1) atspindi ilgo laikotarpio sąryšius, pagaliau galime apskaičiuoti šešėlinės ekonomikos apimtį. Skaičiavimus atliekame tokia seka:

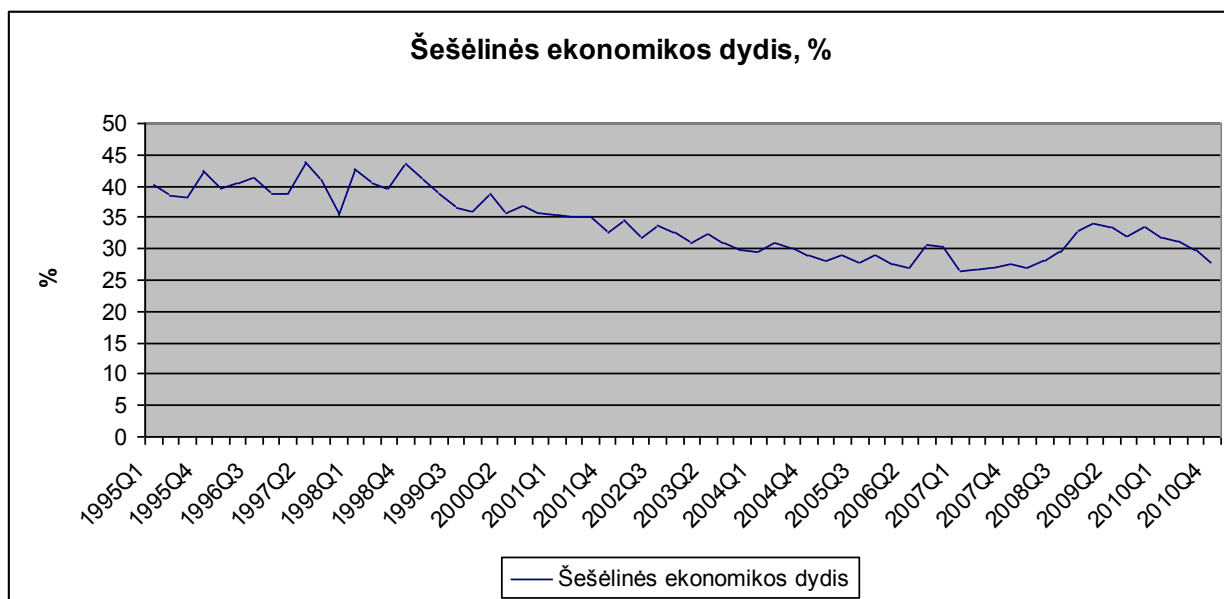
1. Apskaičiuojame pinigų kiekį \hat{C} , kuris gaunamas naudojant įvertintus koeficientus lygtyje

$$\hat{C} = 6.5713 + 1.7573 \cdot Y + 1.6021 \cdot TAX_VV + 1.2168 \cdot WAGES - 0.3110 \cdot R$$
2. Tariame, kad valstybės „našta“ yra nulinė, t.y. $TAX_VV = 0$. Tuomet iš naujo nekeisdami likusių koeficientų randame pinigų kiekį \tilde{C} :

$$\tilde{C} = 6.5713 + 1.7573 \cdot Y + 1.2168 \cdot WAGES - 0.3110 \cdot R$$
3. Skirtumas tarp gautųjų įverčių parodo papildomą pinigų kiekį ekonomikoje. Žymime $EC = \hat{C} - \tilde{C}$
4. Remiantis V. Tanzi ([20], 4 pusl.), tariame jog pinigų greitis yra toks pat tiek oficialiojoje tiek ir šešėlinėje ekonomikoje. Pinigų greičio įvertį apskaičiuojame naudodami formulę $v = \frac{Y}{\log(P1) - \tilde{C}}$, kur pinigai P1 padauginami iš BVP defliatoriaus išreikšto 2000 metų kainomis? Skirtumas $P1 - \tilde{C}$ gali būti interpretuojamas kaip legalių pinigų kiekis naudojamas ekonomikoje.
5. Nustačius pinigų greitį šešėlinės ekonomikos apimtį naudodami pinigų paklausos metodą randame sudauginę EC su v , t. y. $SE = EC \cdot v$

Atlikus visus skaičiavimus gautas šešėlinės ekonomikos Lietuvoje įvertis pateikiamas grafike nr.1:

1 Grafikas: Šešėlinės ekonomikos mastas Lietuvoje, 1995-2010 metų laikotarpiu. % nuo BVP



Grafike matyti, jog šešėlinė ekonomika 1995-2010 metų laikotarpyje Lietuvoje elgėsi skirtingai. Galima išskirti keletą laikotarpių: pirmas – laikotarpis nuo 1995 metų pradžios iki 1999 metų vidurio. Šiuo periodu šešėlinė ekonomika sudarė didžiausią dalį (%) nuo BVP ir svyravo intervale 35,8 – 43,7 % (kur BVP 2000 metų palyginamosiomis kainomis), o vidurkis minėtu laikotarpiu buvo apie 40,2 %. Antro laikotarpio pradžią galima sieti su Rusijos krizės pabaiga, arba maždaug 1999 metų antrąją pusę. Nuo tada šešėlinės ekonomikos apimtys (% nuo BVP) banguodamos tik mažėjo iki pat 2008 metų II-ojo ketvirčio, kuomet vėl prasidėjo žymesnis šešėlio apimčių (proc.) pakilimas. Antruoju laikotarpiu šešėlio dalis (% nuo BVP) Lietuvos ekonomikoje sumažėjo nuo 37 % iki 26 %. Vidurkis minėtu laikotarpiu 31,3 % bendrojo vidaus produkto. Trečiasis periodas prasidėjo 2008 metų II-ąjį ketvirtį, kai po ilgos šešėlio dalies mažėjimo periodo prasidėjo žymesnis didėjimas. Piką pasiekė 2009 metais, kai metų bėgyje svyravo 32-34 % intervale. Trečiojo laikotarpio pradžią galima sutapatinti su Pasauline ekonomikos krizės pradžia. Ar trečiasis periodas jau baigėsi kaip ir pati krizė? Dėl krizės pabaigos pasaulyje dar sklendo įvairių nuomonių, tačiau iš grafiko galime išžiūrėti, jog šešėlinės ekonomikos dalis (% nuo BVP) vėl pradėjo mažėti nuo 2010 metų antrosios pusės. Tikriausiai tai galima sieti su staigesniu ekonomikos atsigavimu, bei didesnėmis valstybės pastangomis sumažinti neapskaitomą ekonomiką, ypač tą nelegaliąją jos dalį.

3.3. Netikslumai, problemos, galimos alternatyvos

Problemos ir netikslumai

Pradžiai verta panagrinėti problemas ir netikslumus su kuriais susidurta ir kurie galėjo turėti didesnę ar mažesnę poveikį šešėlio vertinimo rezultatams.

1. Pirmiausia problema, jog, nagrinėjamu atveju, Lietuvos Banko pateikiamų grynujų pinigų ir palūkanų normų stebimi duomenys yra mėnesiniai, tuo tarpu likusieji – ketvirtiniai. Todėl norint turėti palyginamus duomenis, mėnesinius reikia transformuoti į ketvirtinius (galima ir atvirkščiai). Pasirinktas paprasčiausias variantas – paimtas trijų mėnesių vidurkis, kas galbūt, ekonomiškai nėra teisingiausias sprendimas (nors gal ir ne pats blogiausias). Galimi ir kiti duomenų agregavimo variantai.
2. Verta paminėti, jog indėlių palūkanų normų duomenys gali būti netinkamai pateikti. Lietuvos bankas PFI paskolų ir indėlių paskolų palūkanų normų statistiką pradėjo skelbti nuo 2005 m. PFI paskolų ir indėlių palūkanų normų statistika pakeitė paskolų ir indėlių statistiką, kurią Lietuvos bankas skelbė nuo 1992 m. gruodžio mėn. iki 2004 m. gruodžio mėn. Naujos statistikos apimtis ir apibrėžtis iš esmės skiriasi nuo anksčiau skelbtos statistikos, todėl naujų ir ankstesnių statistinių duomenų, anot Lietuvos Banko, tiesiogiai palyginti negalima. Nepaisant šių rekomendacijų modelyje šie duomenys naudojami, nes to reikalauja pasirinkto modelio specifikacija, o kitų alternatyvų šiems duomenims nerasta. Modelis šio kintamojo neatmetė.
3. Neturint pakankamai žinių apie šešėlio pinigų greitį daroma prielaida apie greičių lygybę šešėlinėje ir oficialiojoje ekonomikoje.
4. Galiausiai problema su kuria susiduriama, tai jau minėtas duomenų stebėjimo intervalas. Norint patyrinti ilgesnį periodą Lietuvos ekonomikoje dažnai tiesiog pritrūkstama statistinės informacijos. Juk būtent nepriklausomybės atkūrimo periodu informacija buvo kaupiama turint mažai resursu ir tai stebimi tik keletas pagrindinių rodiklių. O šie, savo ruožtu, ne visada pagal dabartinius standartus, todėl kartais ir sunku būtų juos palyginti. Prisimenant Sovietinės Lietuvos laikotarpį negalima iš vis kalbėti apie kažkokią objektyvią statistinę informaciją, o juo labiau apie tos informacijos patikimumą ir pan.

Alternatyvos (tyrimu kryptys)

Šis darbas skirtas apžvelgti šešėlinę ekonomiką, jos nustatymo būdus ir apskaičiuoti galimą šešėlinės ekonomikos mastą Lietuvoje. Tyrimo metu pastebėtos alternatyvos galimiems

tolimesniems tyrimams, kuriuos galima būtų skirti siekiant gauti tikslesnius, stipriau pagrįstus rezultatus. Pateikiama keletas iš galimų alternatyvų:

1. Viena galimų tyrimo krypčių būtų duomenų agregavimas. Įvairiais būdais bandant agreguoti duomenis būtų galima tikėtis atrasti tinkamiausią, lemiantį tikslesnius rezultatus. Reiktų objektyviai spręsti dilemą kaip duomenis suvienodinti, turint galvoje kad neretai skiriasi dydžių stebėjimo dažnis ir vieni rodikliai fiksuojami kas mėnesį ar kas ketvirtį, kiti - kas dieną. Skirtingų dažnių duomenys stebimi tiek ekonomikoje, tiek finansuose, tiek kitose gyvenimo srityse. Todėl norėdami gauti tinkamą įvertį, turime duomenis „perdirbti“ į pavidalą turintį vienodą stebėjimų dažnį. Kaip pavyzdys: du stebimi rodikliai yra ketvirtiniai, o vienas – mėnesinis ir vienas stebimas kasdien. Tokiu atveju turėtume duomenis agreguoti į ketvirtinius arba mėnesinius. Be to, pageidautina kad transformacija neprasilenktų su ekonomine logika. Kaip agreguoti duomenis, kad šie būtų arčiausiai „tiesos“, vieningos nuomonės, kaip dažniausiai būna, neegzistuoja. Keletą agregavimo metodikų savo darbe apžvelgė V. Kvedaras ir A. Račkauskas ([16], 2010). Keletą populiariesnių, pristatomų šiame darbe, pateikiama priede Nr. 5.
2. Kointegruotumo testų (Engle-Granger testas, Johansen'o procedūra) naudojimas. Minėtieji testai daro prielaidą, jog kointegravimo vektorius yra konstanta, kuri nekinta tiriamuoju laikotarpiu. Realybėje, egzistuoja tikimybė, jog ilguoju laikotarpiu ryšiai tarp tiriamų kintamųjų gali pasikeisti, todėl gali atsirasti poslinkiai ir kointegravimo vektoriuje. To galimos priežastys – technologinis progresas, ekonomikos krizė, besikeičiantys žmonių įpročiai ir elgesys, taip pokyčiai politinėje sistemoje ar pan. Tai ypač svarbu kai tiriamasis laikotarpis yra ilgas. Kadangi darbe buvo apsiribota standartiniais testais, tai minėtai problemai spręsti siūloma pritaikyti Gregory ir Hansen (1996) (testas su vienu nežinomu struktūrinių lūžiu) ir Hatemi-J ([22], 2008) (testas su dviem nežinomais struktūriniais lūžiais) pasiūlytus testus. Nes labai tikėtina, kad kai kurios eilutės tikrai turi struktūrinių lūžių, ir jose gali atsispindėti net dviejų krizių įtaka („Rusijos krizės“ ir „Pasaulinės ekonomikos krizės“).

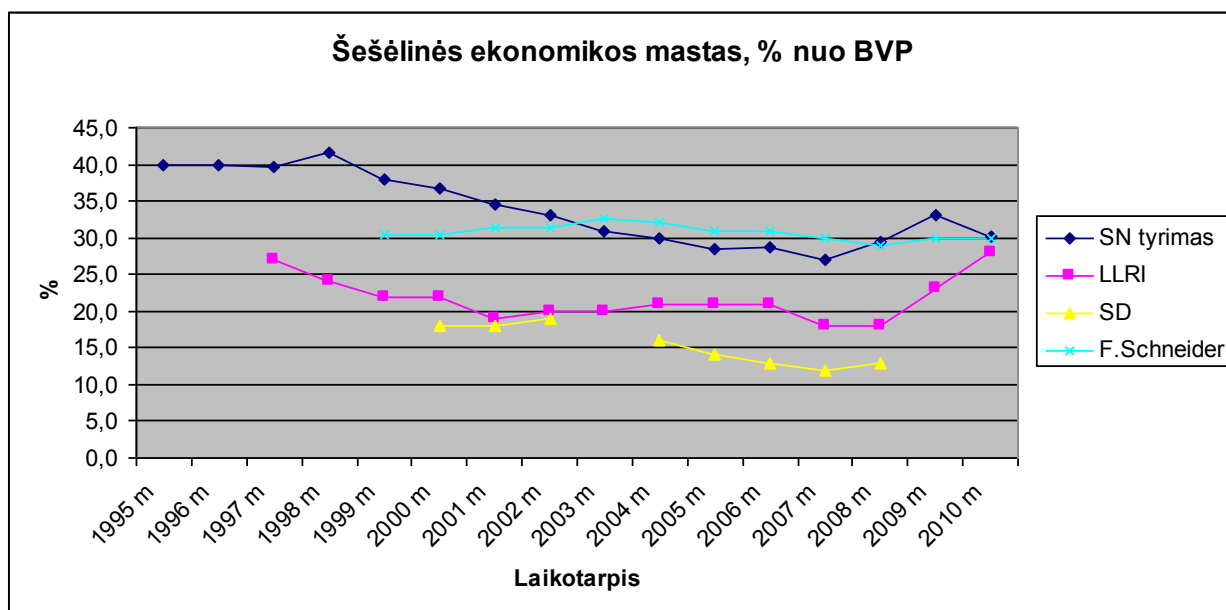
3.4. Rezultatų palyginimas

Remiantis bet kuria iš šiame darbe 2 skyriuje apžvelgtų metodikų galime įvertinti šešėlinės ekonomikos mastą. Neabejotina, jog vieniems rezultatams truks pagrįstumo, kitiems kils patikimumo problemų, tačiau galima sutikti dėl vieno – identiškų rezultatų gauti nepavyks. O ir nustatyti kuris atskleidžia tikrąsias šešėlinės ekonomikos apimtis labai sunki užduotis ir

dažniausiai ji būna pagrįsta hipotezėmis. Visada atsiranda kritikų kurie randa kontrargumentų tiems kurie maną gavę tikslų įvertį. Trumai galima būtų pavartoti frazę: Nėra vieningo požiūrio – nėra ir rezultatų.

Šiame darbe pasinaudojus pinigų paklausos modeliu įvertintas šešėlinės ekonomikos mastas. Peržvelgus rezultatus, šie, atrodo, neprieštaruoja ekonominiams procesams vyravusiems šalyje pastaruosius 16 metų. Ar įvertinimas adekvatus? Siūloma palyginti skirtingų tyrimų apie šešėlinės ekonomikos apimtį rezultatus. Keturių tyrimų rezultatų palyginimas pateikiamas grafike nr. 2:

1 Grafikas: Šešėlinės ekonomikos masto Lietuvoje palyginimas, 1995-2010 metų laikotarpiu. % nuo BVP



Grafike matyti, ketverto tyrimų duomenys, tai: S. Narvydo, F. Schniderio, Lietuvos laisvosios rinkos instituto tyrimai, bei Lietuvos Statistikos Departamento skelbiama informacija. Šiame darbe įvertintos šešėlinės ekonomikos apimtys kiek aukštesniame lygyje nei kitų tyrimų duomenimis, tačiau nuo 2003-ųjų metų duomenys labai artimi F. Schniderio apskaičiuotiesiems. Mažiausią šešėlio dydį prognozuoja „oficialioji statistika“, t.y. Lietuvos statistikos departamentas. Remiantis Statistikos departamento informacija, nuo 2011 metų į BVP skaičiavimus įtraukti ir nelegaliais veiklas: cigarečių, alkoholio kontrabandą, prekybą narkotikais, prostituciją. Todėl tikėtina, kad šešėlio dalis SD tyrimuose dar labiau ūgtels. Nors visų tyrimų bendras šešėlio lygis ir skaičiavimams naudoti metodai skirtingi, tačiau šešėlinės ekonomikos kitimo tendencijos atspindimos panašiai.

4. Išvados

Šiame darbe stengtasi pateikti kuo tikslesnį šešėlinės ekonomikos apibrėžimą, pabrėžti šešėlio atsiradimo priežastis, jį lemiančius veiksnius. Kadangi nėra tikslaus apibrėžimo, tai nėra ir vieningo metodo kaip tiksliai nustatyti šešėlinės ekonomikos mastą. Buvo apibendrinta dalis plačiau žinomų šešėlinės ekonomikos apskaičiavimo metodikų, pabrėžiamos jų stipriosios ir silpnosios pusės. Labiausiai paplitęs ir lengviau realizuojamas (dėl duomenų prieinamumo) pinigų paklausos metodas pasirinktas šešėlinės ekonomikos vertinimui Lietuvoje. Pagrindiniai šio metodo trūkumai – pirma, ne visi sandoriai šešėlinėje ekonomikoje vykdomi grynaisiais pinigais (dalį greičiausiai sudaro prekių/paslaugų mainai). Antra, iš pagrindiniais laikomų veiksnių lemiančių šešėlinės ekonomikos dydį, į lygtį įtraukiama tik mokesčių našta (bei valstybės kontrolė). Kiti veiksniai (visuomenės nuostatos (angl. Tax morality), reguliacinis poveikis ir kt.), kurie gana svarbūs praleidžiami, tiesa, dažniausiai dėl duomenų nepakankamumo. Trečia, neturint pakankamai žinių apie šešėlio pinigų greitį daroma prielaida apie greičių lygybę šešėlinėje ir oficialiojoje ekonomikoje.

Kadangi pagrindinis tikslas - įvertinti šešėlinės ekonomikos mastą Lietuvoje, 1995 – 2010 metų laikotarpiu, tai buvo sukurtas paklaidų korekcijos modelis (VECM). Šis modelis pasižymi tuo, jog esamos sistemos nuokrypiai ilguoju laikotarpiu įtraukiami į trumpo laikotarpio dinamiką. Dar prieš vertinant susidurta su problemomis – agregavimo klausimas, duomenų surinkimo metodikos pasikeitimai ir pan. Vėliau buvo sprendžiamas duomenų nestacionarumo ir kointegratumo klausimas. Galiausiai įvertinus modelį gautųjų koeficientų ženklai sutapo su ekonomine logika, t.y. tiek gamybos apimtys (BVP), tiek vyriausybės „našta“ bei darbo užmokestis parodė teigiamą ilgo laikotarpio efektą, o palūkanų normos – atvirkščiai, neigiamą poveikį pinigų paklausai.

Aktualiausias ir labiausiai dominęs dalykas šešėlinės ekonomikos mastas Lietuvoje. Modelio dėka nustatyta, jog šešėlinė ekonomika 1995-2010 metų laikotarpyje Lietuvoje elgėsi skirtingai. Išskiria trejetas laikotarpių: 1995 - 1999 m. vidurys – šešėlinė ekonomika sudaro didžiausią dalį (%) nuo BVP (tiriamuoju laikotarpiu), svyruoja intervale 35,8 – 43,7 %, o vidurkis minėtu laikotarpiu ~40,2 %. Periodas 1999 m. vid. – 2008 m. I ketv. - šešėlinės ekonomikos apimtys (% nuo BVP) banguodamos mažėja nuo 37 % iki 26 %, vidurkis minėtu laikotarpiu ~31,3 % nuo bendrojo vidaus produkto. Periodas 2008 m. II ketv. – 2010 m. pab. - po ilgos šešėlio dalies mažėjimo periodo prasideda žymesnis didėjimas, siejamas su ekonomine krize. Piką pasiekė 2009 metais, kai metų bėgyje svyravo 32-34 % intervale. Ar trečiasis periodas jau baigėsi kaip ir pati krizė? Dėl krizės pabaigos pasaulyje dar sklendo įvairių nuomonių, tačiau iš grafiko galima įžiūrėti, jog šešėlinės ekonomikos dalis (% nuo BVP) vėl pradėjo mažėti nuo 2010 metų

antrosios pusės. Tai galima sieti su staigėsiu ekonomikos atsigavimu (BVP didėja, mažina šešėlio % nuo BVP), bei didesnėmis valstybės pastangomis sumažinti neapskaitomą ekonomiką, ypač tą nelegaliąją jos dalį.

Ar įvertintas šešėlinės ekonomikos mastas adekvatus? Į klausimą atsakyti bandoma pateikiant palyginimą su kitų tyrimų rezultatais (SD, LLRI, F. Schneider). Matyti, kad vertinimų rezultatai skiriasi intervale 15 - 20 %, nors svyravimų kryptys sutampa. Rezultatai skirtingi, nes skiriasi skaičiavimo metodikos, skiriasi daromos prielaidos, įtraukiami veiksniai ir t.t. Taigi, ar galime kuo nors tikėti? Kuris šešėlinės ekonomikos mastas įvertintas teisingai? Šiam klausimui atsakymo tikriausiai nerasime, tačiau bent jau skirtingais testais gaudami sutampančias šešėlinės ekonomikos kitimo kryptis, galime pasistengti kad jos turėtų tik neigiamą krypties koeficientą. Tam reikalingos visų piliečių sąmoningumas ir netoleravimas ypač tos tamsiosios šešėlio pusės.

Literatūros sąrašas

1. Friedrich Schnider (2005): Shadow Economies of 145 Countries all over the World: What Do We Really Know?. Center for Research in Economics, Management and the Arts, Working paper No.2005-13.
<http://www.economics-ejournal.org/economics/discussionpapers/2007-9>
2. Gražina Startienė, Karolis Trimonis (2009): Oficialiai neapskaitytos ekonomikos mastas. KTU, Lietuva. <http://www.ktu.lt/lt/mokslas/zurnalai/ekovad/14/1822-6515-2009-976.pdf>
3. Raimondas Kuodis (2007): Iš ko gyvena Lietuvos žmonės. Žurnalas „Valstybė“, 2007-06-25.
http://www.litua.com/zinios/is_ko_gyvena_lietuvos_zmones
4. Hesam Nikopour, Muzaffar Shah Habibullah and Friedrich Schneider (2008): The shadow economy Kuznets's curve panel data analysis. Department of Economics, Faculty of Economics and Management University Putra Malaysia (UPM). MPRA Paper No.12956, posted 2009-01-23. <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/12956>
5. Algimantas Misiūnas (1999): Šešėlinės ekonomikos egzistavimo priežastys ir padariniai, Vilniaus Universitetas. http://www.lb.lt/lt/leidiniai/pinigu_studijos1999_1/misiunas.pdf
6. http://en.wikipedia.org/wiki/Kuznets_curve
7. Niloy Bose, Salvatore Capasso and Martin Wurm (2008): The Impact of Banking Development on the Size of the Shadow Economy. CSEF Working paper No 207. <http://www.csef.it/WP/wp207.pdf>
8. Michael Krakowski (2005): Determinant of the Informal Economy: The Importance of Regional Factors. Hamburg Institute of International Economics, HWWA Discussion paper 313. <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/26313/1/dp050313.pdf>
9. Martha Alter Chen (2007): Rethinking the Informal Economy: Linkages with the Formal Economy and the Formal Regulatory Environment. DESA Working paper No. 46. http://www.un.org/esa/desa/papers/2007/wp46_2007.pdf
10. Lucian-Livu Albu, Mariana Nicolae (2003): Use of households survey data to estimate the size of the informal economy in Romania. MPRA Paper No. 14286.
<http://mpa.ub.uni-muenchen.de/14286/>
11. Steven Kyle, Andrew Warner, Lubomir Dimitrov, Radoslav Krustev, Svetlana Alexandrova, Krassen Stanchev (2001): The shadow economy in Bulgaria. Harvard University. <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/nispacee/unpan004708.pdf>
12. Joras Ferwerda, Ioana Deleanu, Brigitte Unger (2010): Revaluating the Tanzi-Model to Estimate the Underground Economy. Tjalling C.Koopmans Research Institute. Discussion Paper
Series
Nr.: 10-04.

http://www.uu.nl/SiteCollectionDocuments/REBO/REBO_USE/REBO_USE_OZZ/10-04.pdf

13. Roberto Dell'Anno (2003): „Estimating the Shadow Economy in Italy: a Structural Equation Approach“. School of economics and management, University of Aarhus. Working paper No. 2003-07. ftp://ftp.econ.au.dk/afn/wp/03/wp03_07.pdf
14. Muhammad Ferooq Arby, Muhammad Jahanzeb Malik, Muhammad Nadim Hanif (2010): „The Size of Informal Economy in Pakistan“. State bank of Pakistan. SBP Working Paper Series No.33. <http://www.sbp.org.pk/publications/wpapers/2010/wp33.pdf>
15. Turodel Andrei, Daniela Stefanescu, Bogdan Oancea (2010): “Quantitative Methods for Evaluating the Informal Economy. Case Study at the Level of Romania”. Theoretical and Applied Economics, Volume XVIII (2010), No. 7(548). <http://www.ectap.ro/articole/480.pdf>
16. Virmantas Kvedaras, Alfredas Račkauskas (2010): “Regression Models with Variables of Different Frequencies: The Case of a Fixed Frequency Ratio”. Department of Econometric Analysis, Faculty of Mathematics and Informatics, Vilnius University, Lithuania. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Vol. 72, Issue 5, pp. 600-620, October 2010. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0084.2010.00585.x/full>
17. Simon Johnson, Daniel Kaufmann, Pablo Zoido-Lobaton (1998): „Regulatory discretion and the unofficial economy“. American economic review, May 1998. <http://siteresources.worldbank.org/INTWBIGOVANTCOR/Resources/unofficial.pdf>
18. Vito Tanzi: (1980): „The underground economy in the United States: Estimates and Implications“. Banca Nazionale del Lavoro quarterly review, no 135.
(1981): „The second (and more skeptical) look at the underground economy in the United States“.
(1983): „The underground economy in the United States and Abroad: Annual estimates 1930-1980“. IMF staff papers. Vol.30, No.2
(1983b): „The underground economy: causes and consequences of this global phenomenon“. Finance&Development, Vol.20, No.4.
19. Ph. Cagan (1958): “The demand for currency relative to total money supply”. National Bureau of economic research, INC. <http://www.nber.org/chapters/c5783.pdf>
20. Alexandru Adriana AnaMaria, Dbre Ion, Ghinararu Catalin (2009): „Estimating the size of the Romanian shadow economy using the currency demand approach“. University of Oradea, Faculty of Economics in its journal „The Journal of the faculty of Economics – Economic“. <http://steconomice.uoradea.ro/anale/volume/2009/v2-economy-and-business-administration/104.pdf>
21. <http://en.wikipedia.org/wiki/Cointegration>

22. Abdalnasser Hatemi-J (2008): „Tests for cointegration with two unknown regime shifts with an application to financial market integration“.
<http://ideas.repec.org/a/spr/empeco/v35y2008i3p497-505.html>
23. Vytautas Žukauskas (2009-09-14): “Šešėlio skaičiavimo metodika – šešėlyje“. Straipsnis „mokesčių žinios“.
http://www.lrinka.lt/n/index.php/meniu/ziniasklaidai/straipsniai_ir_komentarai/seselio_skaiciavimo_metodika_seselyje/5429

Priedai

Priedas Nr.1

Kuzneco kreivė (angl. Kuznets curve)

Simon Kuznets sugalvota „apverstosios U-formos kreivės“ hipotezė yra viena iš tvirčiausių ir žymiausių argumentų/įrodymų socialinių mokslų istorijoje. Hipotezė buvo formuluojama taip ([6]): šalies vystymosi laikotarpiu (pradinėje stadijoje) ekonominė nelygybė tarp gyventojų laikui bėgant tik didėja, tačiau pasiekus tam tikras vidutines pajamų apimtis (išsivystymo lygi) ši nelygybė pradeda mažėti. Laikui bėgant atsirado įvairių šios hipotezės transformacijų, viena jų pateikta H. Nikopour, M.S.Habibullah ir F.Schneider (2008) : šešėlinės ekonomikos priklausomybė nuo šalies išsivystymo lygio, matuojamo BVP tenkančio vienam gyventojui.

Taikant Kuzneco kreivės modelius tyrimams dažniausiai naudojami paneliniai duomenys, nes jie suteikia daugiau ekonomines informacijos ir leidžia tyrėjui lanksčiau modeliuoti visų tiriamų objektų elgesį. Bendroji Kuzneco kreivės forma, pritaikyta paneliniams duomenims užrašoma pavidalu ([4], 8 pusl.):

$$\ln(Y_{it}) = \alpha + \sum_{k=1}^m \beta_k \ln(X_{it}) + \sum_{n=1}^n \beta_{n+1} \ln(Z_{it}) + u_{it}, \text{ kur}$$

- X – endogeninis kintamasis, kuris darbe keliamos problemos atveju turėtų būti šešėlinė ekonomika;
- Y – paaiškinantysis kintamasis, kurio poveikis endogeniniam kintamajam mus labiausiai domina. Kaip pavyzdys Y – BVP tenkantis vienam gyventojui;
- Z – vektorius, į kurį įtraukiama įvairūs rodikliai-faktoriai, kaip įtariama įtakojantys šešėlį;
- α – laisvasis narys;
- u – paklaidos;
- i ir t indeksai, atitinkamai žymintys šalį ir laiko periodą;
- m – žymi modelio specifikaciją, šiuo atveju $m = 2$ – modelis kvadratinis;

Kaip teigiama ([4], 8-9 pusl.), Modeliai su paneliniais duomenimis nagrinėja vienos (angl. One-way) ar dviejų (angl. Two-way) krypčių fiksuotus ir/ar atsitiktinius efektus. Esminis skirtumas tarp fiksuotų ir atsitiktinių efektų vienos ar dviejų krypčių modelių yra jų vaidmuo paklaidos komponentėse u_{it} , kurios gali turėti skirtingą pavidalą. Paklaidos komponentė gali priklausyti

arba tik nuo i arba nuo abiejų – tiek i , tiek ir t . Jei priklauso nuo i , tai tuomet komponentė turi vienos krypties efektą ir yra išreiškiama lygtimi: $u_{it} = \gamma_i + \varepsilon_{it}$. Jei tariame jog komponentė priklauso nuo i ir nuo t , tuomet turimas dviejų krypčių efektas ir komponentė užrašoma: $u_{it} = \gamma_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}$. Narys γ_i skirtas pagauti nevienalytiškumui (angl. heterogeneity) tarp individų, o narys ε_{it} rodo nevienalytiškumą laike. Be to γ_i ir ε_{it} gali būti arba fiksuoti arba atsitiktiniai efektai, o paklaidos ε_{it} pasižymi klasikinėmis savybėmis, t.y. turi nulinį vidurkį ir homoskedastišką kovariacijų matricą. Priklausomai nuo paklaidų komponentės struktūros naudojami skirtingi jos įvertinimo būdai.

Modelio vertinimas (pateikiamas [4] straipsnyje)

Priklausomai nuo turimos modelio specifikacijos naudojame skirtingus testus modeliui įvertinti

1. Hausman testas – palygina fiksuotų efektų ir atsitiktinių efektų modelius
Tikrinama nulinė hipotezė H_0 : modelis turi atsitiktinius efektus, su alternatyva H_A : geresnis yra fiksuotų efektų modelis.
2. Chow testas – palygina vienos ar dviejų krypčių modelis parankesnis. Tikriname naudodami F statistiką, pavidalo:

$$F_{(n-1, nT - n - K)} = \frac{(RSS_1 - RSS_2) / (n-1)}{(RSS_1) / (nT - n - K)}, \text{ kur}$$

- T žymi laiko periodų skaičių;
- n – skirtingų šalių skaičius;
- K – modelio regresorių skaičius;
- RSS_1 - liekanų kvadratų suma, kai modelio komponentė u_{it} turi vienos krypties efektą;
- RSS_2 - liekanų kvadratų suma, kai modelio komponentė u_{it} turi dviejų krypčių efektą;

Tikrinama nulinė hipotezė H_0 : vienos krypties (fiksuotų ar atsitiktinių) efektų modelis geresnis nei dviejų krypčių. Jei gautoji F statistikos reikšmė su $(n-1, nT-n-K)$ laisvės laipsniais bus didesnė nei kritinė reikšmė (su tarkim 5 proc. reikšmingumo lygmeniu) tuomet priimame nulinę hipotezę, priešingu atveju rinkamasi alternatyva.

3. Tikriname ar visi pasirinkti koeficientai, manomai įtakojantys šešėlį, yra reikšmingi su pasirinktu reikšmingumo lygmeniu. Reikšmingų koeficientų ženklai turėtų sutapti su ekonomine modelio interpretacija, t.y. turint kvadratinę šešėlinės ekonomikos Kuzneco kreivę koeficientai – $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$.

4. Gauta modelio F statistika parodo ar modelis reikšmingas su pasirinktu reikšmingumo lygmeniu. Modelio suderinamumas su duomenimis atspindimas determinacijos koeficiento (R^2).

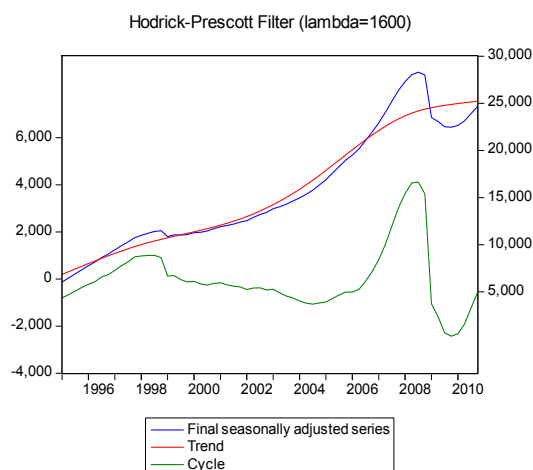
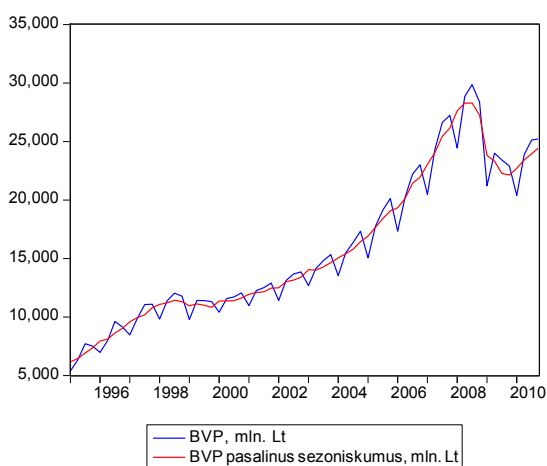
Jei Kuzneco kreivė šešėlinei ekonomikai egzistuoja, tuomet lūžio tašku laikome $\tau = -\frac{\beta}{2\beta'}$.

Šiuo modeliu buvo siekta atsakyti į klausimą, ar ryšys tarp šešėlinės ekonomikos ir oficialiosios priklauso nuo išsivystymo lygio ar ne? Šešėlinės ekonomikos Kuzneco kreivės (ŠEKK) kvadratinis modelis buvo įvertintas šešėlinėje ekonomikoje 21 šalis 1995-2006 metų laikotarpiui. Panelinių duomenų fiksuotų ar atsitiktinių efektų analizė parodė, kad ŠEKK modelis egzistuoja ir yra pagrįstas, be to gautų krypties koeficientų ženklai atitiko ekonomines interpretacijas. Remiantis gautais rezultatais galima teigti ([4]), šešėlinės ekonomikos augimas turi teigiamą poveikį oficialiosios ekonomikos augimui pirmoje ekonominio išsivystymo stadijoje (kreivei kylant aukštyn), ir turi neigiamą poveikį išsivystymui pasiekus tam tikrą lygį. Tas lygis yra vadinamas kreivės lūžio tašku ($\tau = -\frac{\beta}{2\beta'}$).

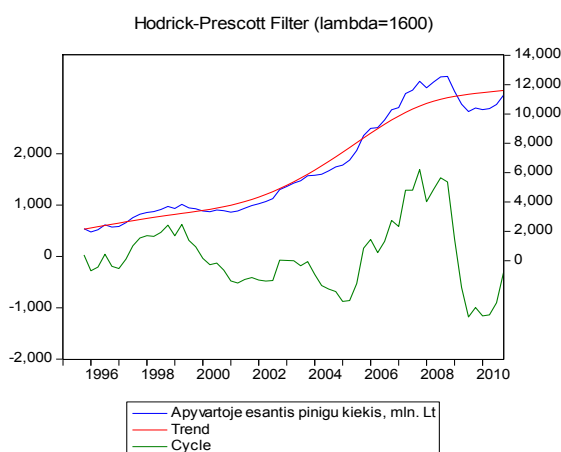
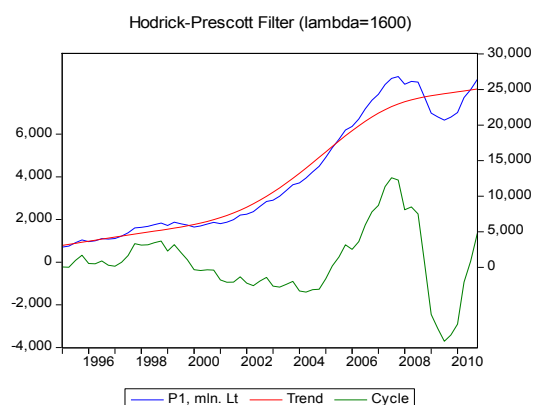
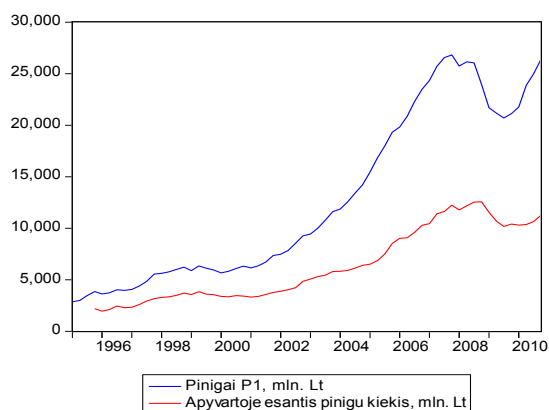
Priedas Nr.2

Tiriamieji duomenys

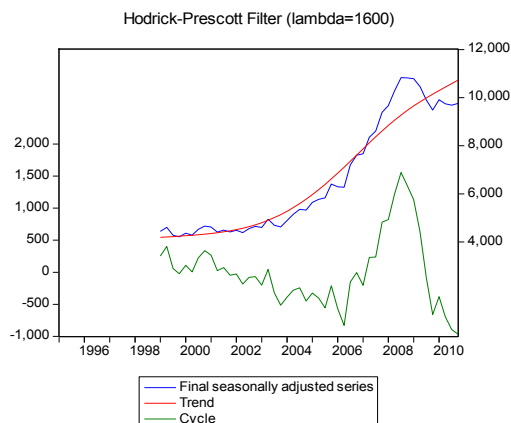
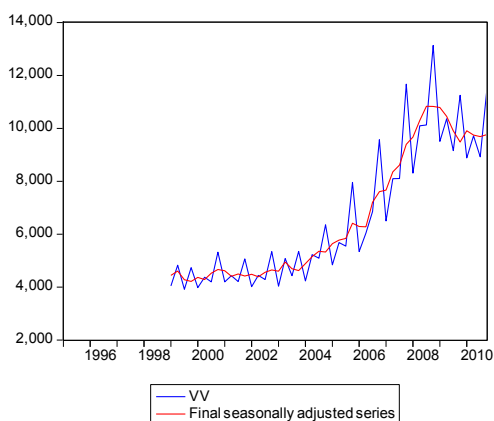
- Bendras vidaus produktas (BVP), išreikštas mln. Lt. Išbrėžiamas tikrųjų duomenų, duomenų su pašalintu sezoniškumu, o taip pat trendo (randamas pasinaudojus Hodrick-Prescott filtru) grafikai.



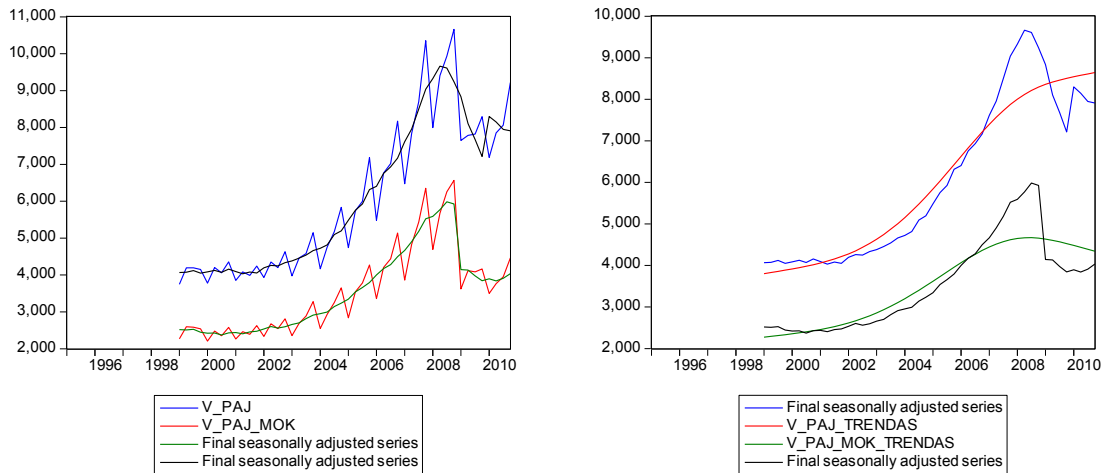
- Apyvartoje esantis pinigų kiekis ir pinigai P1, išreikšti mln. Lt. Išbrėžiamas tikrųjų duomenų, duomenų su pašalintu sezoniškumu, o taip pat trendo (randamas pasinaudojus Hodrick-Prescott filtru) grafikai



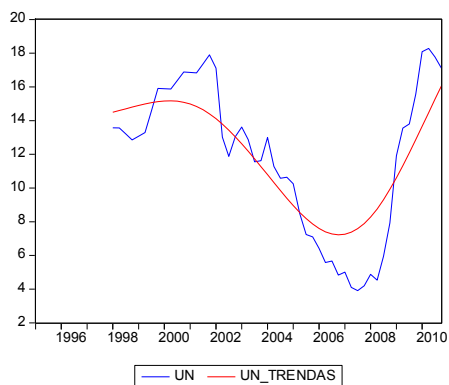
- Visos valdžios sektoriaus išlaidos, išreikštos mln. Lt. Išbrėžiamas tikrųjų duomenų, duomenų su pašalintu sezoniškumu, o taip pat trendo (randamas pasinaudojus Hodrick-Prescott filtru) grafikai



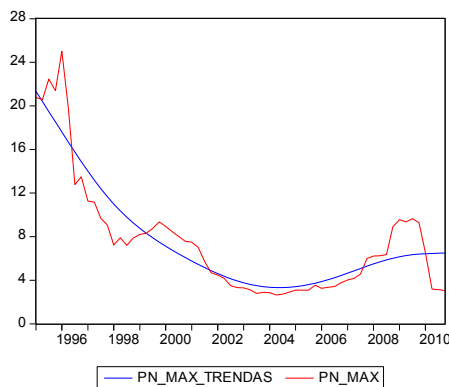
- Visos valdžios sektoriaus pajamos ir valdžios sektoriaus iš mokesčių gaunamos pajamos, išreikštos mln. Lt. Išbrėžiamas tikrųjų duomenų, duomenų su pašalintu sezoniškumu, o taip pat trendo (randamas pasinaudojus Hodrick-Prescott filtru) grafikai



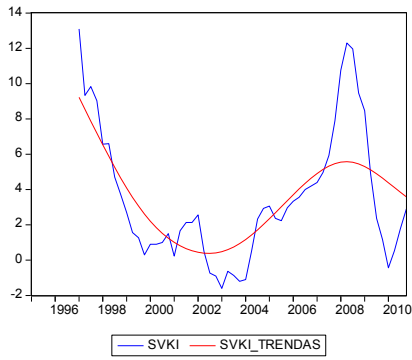
- Nedarbančiųjų dalis, %. Išbrėžiamas tikrųjų duomenų, o taip pat trendo (randamas pasinaudojus Hodrick-Prescott filtru) grafikai



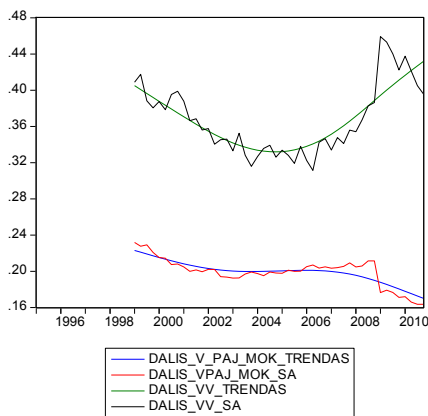
- Indėlių palūkanų norma 6-12 mėn. Laikotarpiui, %. Išbrėžiamas tikrųjų duomenų, o taip pat trendo (randamas pasinaudojus Hodrick-Prescott filtru) grafikai



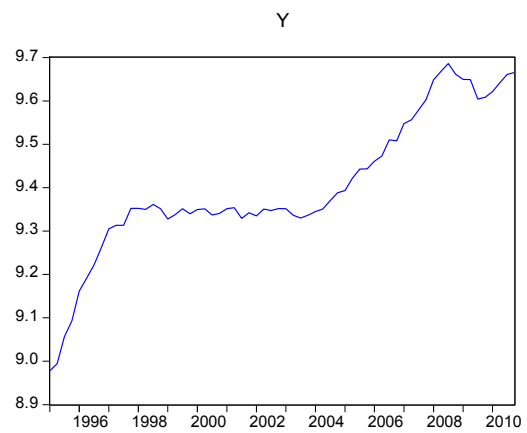
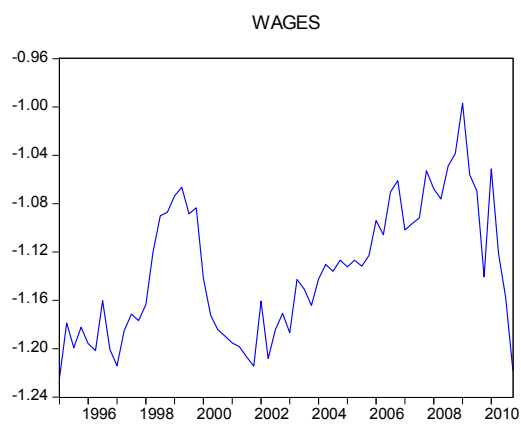
- Suderintas vartotojų kainų indeksas (SVKI), %. Išbrėžiamas tikrųjų duomenų, o taip pat trendo (randamas pasinaudojus Hodrick-Prescott filtru) grafikai

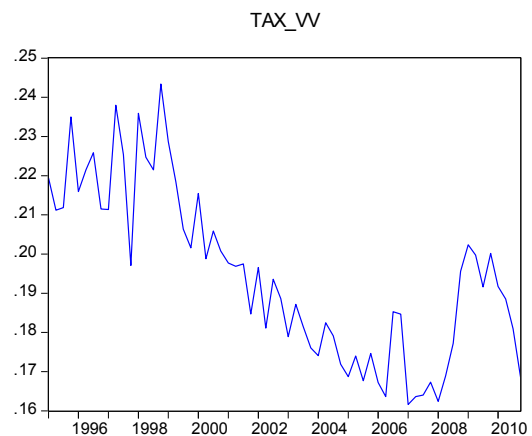
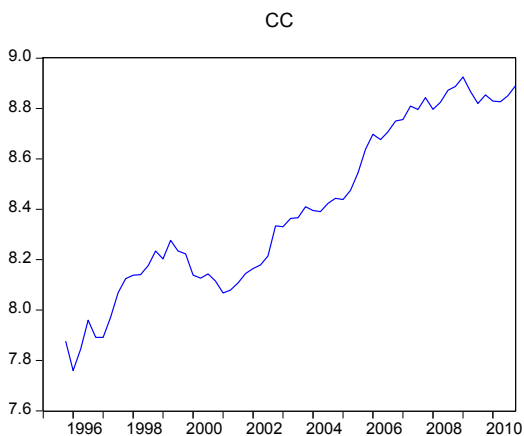
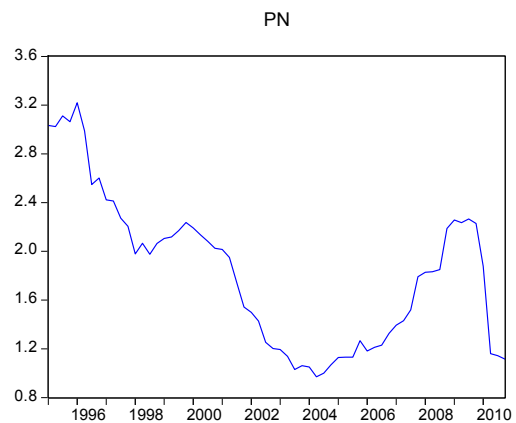


- Valstybės išlaidų ir valstybės pajamų dalis BVP, %. Išbrėžiamas tikrųjų duomenų, o taip pat trendo (randamas pasinaudojus Hodrick-Prescott filtru) grafikai



Priedas Nr. 3





Priedas Nr. 4

Johansen' o testas (Eviews)

Date: 05/21/11 Time: 23:13
 Sample (adjusted): 1997Q1 2010Q4
 Included observations: 56 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: CC1 Y TAX_VART WAGES R_6_12
 Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.01 Critical Value	Prob.**
None *	0.610753	124.8698	77.81884	0.0000
At most 1 *	0.511578	72.03158	54.68150	0.0001
At most 2	0.316802	31.90330	35.45817	0.0282
At most 3	0.166473	10.56896	19.93711	0.2395
At most 4	0.006620	0.371977	6.634897	0.5419

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.01 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.01 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.01 Critical Value	Prob.**
None *	0.610753	52.83826	39.37013	0.0001
At most 1 *	0.511578	40.12827	32.71527	0.0007
At most 2	0.316802	21.33434	25.86121	0.0468
At most 3	0.166473	10.19698	18.52001	0.1993
At most 4	0.006620	0.371977	6.634897	0.5419

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.01 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.01 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):

CC1	Y	TAX_VART	WAGES	R_6_12
-27.72632	48.72337	44.41980	33.73703	-8.622253
-13.18216	-11.15629	-262.3419	103.2813	4.604333
13.53573	-22.76117	88.88221	-8.675710	-2.331461
-6.751511	9.066589	67.95254	30.86230	-2.276019
-6.156740	35.38440	118.9197	-14.39564	-4.757880

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(CC1)	0.011547	-0.009026	0.000887	-0.006948	-0.000928
D(Y)	-0.005451	-0.000904	0.006191	-0.001559	-5.85E-05
D(TAX_VART)	0.001208	0.001204	-0.003350	-0.001980	0.000309
D(WAGES)	0.004675	-0.012364	-0.003591	-0.003057	0.001025
D(R_6_12)	0.053967	0.019660	0.005695	0.007715	0.002658

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 708.2665

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

CC1	Y	TAX_VART	WAGES	R_6_12
1.000000	-1.757297	-1.602081	-1.216787	0.310977
	(0.20348)	(1.50839)	(0.43414)	(0.04900)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(CC1)	-0.320164
	(0.12278)
D(Y)	0.151142
	(0.05951)
D(TAX_VART)	-0.033480
	(0.04176)
D(WAGES)	-0.129627
	(0.11337)
D(R_6_12)	-1.496315
	(0.30592)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 728.3306

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

CC1	Y	TAX_VART	WAGES	R_6_12
1.000000	0.000000	12.91151 (1.21370)	-5.683674 (0.31961)	-0.134664 (0.05290)
0.000000	1.000000	8.259045 (0.72830)	-2.541908 (0.19179)	-0.253595 (0.03175)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(CC1)	-0.201186 (0.12737)	0.663315 (0.20738)		
D(Y)	0.163058 (0.06572)	-0.255517 (0.10700)		
D(TAX_VART)	-0.049353 (0.04580)	0.045401 (0.07457)		
D(WAGES)	0.033362 (0.10733)	0.365733 (0.17475)		
D(R_6_12)	-1.755477 (0.32253)	2.410135 (0.52512)		

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 738.9978

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

CC1	Y	TAX_VART	WAGES	R_6_12
1.000000	0.000000	0.000000	-6.998863 (1.26107)	0.659595 (0.10214)
0.000000	1.000000	0.000000	-3.383189 (0.77734)	0.254465 (0.06296)
0.000000	0.000000	1.000000	0.101862 (0.09292)	-0.061516 (0.00753)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(CC1)	-0.189175 (0.13911)	0.643117 (0.22771)	2.959601 (1.16309)	
D(Y)	0.246852 (0.06237)	-0.396421 (0.10209)	0.545231 (0.52145)	
D(TAX_VART)	-0.094702 (0.04619)	0.121658 (0.07561)	-0.560042 (0.38621)	
D(WAGES)	-0.015249 (0.11546)	0.447476 (0.18901)	3.132159 (0.96539)	
D(R_6_12)	-1.678392 (0.35096)	2.280512 (0.57450)	-2.254266 (2.93439)	

4 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 744.0963

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

CC1	Y	TAX_VART	WAGES	R_6_12
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	4.510261 (1.28322)
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	2.115843 (0.62722)
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	-0.117558 (0.02253)
0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.550184

(0.17596)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(CC1)	-0.142265 (0.13591)	0.580122 (0.22106)	2.487461 (1.14623)	-0.764741 (0.44986)
D(Y)	0.257375 (0.06296)	-0.410553 (0.10240)	0.439312 (0.53095)	-0.379083 (0.20838)
D(TAX_VART)	-0.081336 (0.04566)	0.103708 (0.07427)	-0.694567 (0.38510)	0.133072 (0.15114)
D(WAGES)	0.005392 (0.11640)	0.419757 (0.18933)	2.924413 (0.98171)	-1.182476 (0.38529)
D(R_6_12)	-1.730478 (0.35512)	2.350459 (0.57760)	-1.730028 (2.99500)	4.039904 (1.17544)

Priedas Nr. 5

Duomenų agregavimo galimybės

Agregavimo metodų esti įvairių ir remiantis V. Kvedaru ir A. Račkausku ([16], 2010) šiame priede pateikta keletą galimų variantų.

Pradžioje apibrėžkime žymėjimus kuriuos naudosime. Tarkime turimas diskretaus laiko atsitiktinis procesas $Y = \{Y_k, k = 1, \pm \dots\}$ gali būti paaiškinamas kitu diskretaus laiko procesu $X = \{X_j, j = 1, \pm \dots\}$. Laikysime, jog abu procesai turi skirtingus stebėjimo dažnius, t.y. Y – žemesnio dažnumo (metiniai, mėnesiniai, dieniniai ir t.t.), o X – aukštesnio dažnio stebėjimai (mėnesiniai, dieniniai, minutiniai ir t.t.) su fiksuotu žinomu dažniu $m \in \mathbb{J}$. Dažnis m žymi skaičių aukšto dažnio stebėjimų atitinkančių vieną žemesnio dažnio stebėjimą.

Tegu išmatuojama funkcija $g: R^m \rightarrow \mathbb{R}^d$, $d \leq m$, $d \in \mathbb{J}$ yra (m, n) - agregavimo funkcija, priklausanti duotai funkcijų klasei G . Tuomet trejetas (n, d, G) apibrėžia agregavimo metodą, o trejetas (n, d, g) apibrėžia agregavimo taisyklę, kuri nusako jog (m, n) - agregavimas apibrėžiamas taip:

Bet kokiai sekai $x = \{x_k, k \in \mathbb{Z}\}$, (m, n) - agreguota seka yra apibrėžiama $\mathbb{C}(\{x_{k-1}, \dots, x_{km}\}, k \in \mathbb{Z}) \subset \mathbb{R}^d$. Vadinasi, procesui X pritaikius (m, n) - agregavimo funkciją, ši duoda naują d -dimensijos stochastinį procesą $V = \{V_k, k \in \mathbb{Z}\}$, kuris yra to paties dažnio kaip ir procesas Y . Čia $V_k = \mathbb{C}(\{X_{k-1}, \dots, X_{km}\}) \in \mathbb{R}^d, k \in \mathbb{Z}$.

Iš to seka, jog regresiniu modeliu, leidžiančiu nusakyti proceso Y elgesį remiantis procesu X šiam pritaikius agregavimo taisyklę, laikome modelį, apibrėžiamą pavidalu (bendroji forma):

$$Y = f(\bar{x}, E(\varepsilon|X) = \bar{x})$$

Kur $f: R^d \rightarrow R$ yra išmatuojama ir galbūt nežinoma regresijos funkcija.

Anot autorių ([16]), agregavimo funkcija gali turėti klasikinių tiesinių pavidalų arba netiesinių (pagal x) pavidalų su svoriais w_j , kurie tenkina sąlygą $\sum_{j=1}^m w_j = 1$, $0 \leq w_j \leq 1$, $j = 1, \dots, m$. Pateiksime keletą agregavimo funkcijų pavyzdžių:

- Paprasčiausi ir dažniausiai sutinkami agregavimo metodai tai vidutinės ir paskutinės reikšmės metodai. Pastarasis praktikoje sutinkamas fiksuojant akcijų kainas biržose, kai tos dienos akcijos kaina prilyginama biržos uždarymo metu buvusiai kainai, t.y. paskutiniai reikšmei.

Šiam metodui naudojama tradicinė tiesinė $(m,1)$ - agregavimo funkcija g , turinti pavidalą:

$$(a) \quad g(\bar{x}) = \sum_{j=1}^m w_j x_j, \quad w_j = \frac{1}{m} \quad \text{ir } j = 1, \dots, m - \text{„vidutinės reikšmės“ metodas}$$

$$(b) \quad g(\bar{x}) = \sum_{j=1}^m w_j x_j, \quad w_j = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases} \quad \text{ir } j = 1, \dots, m - \text{„paskutiniosios reikšmės“ metodas}$$

- MIDAS (angl. Mixed Data Sampling) agregavimo metodas su svoriais turinčiais eksponentinį Almon'o lagą (angl. Exponential Almon lag). Šiam metodui taip pat naudojama tradicinė tiesinė $(m,1)$ - agregavimo funkcija g , turinti pavidalą:

$$g(\bar{x}) = \sum_{j=1}^m w_j x_j, \quad \text{tačiau svoriai } w_j = \frac{\exp(\lambda_1 j + \dots + \lambda_q j^q)}{\sum_{i=1}^m \exp(\lambda_1 i + \dots + \lambda_q i^q)}, \quad j = 1, \dots, m;$$

- Metodas kurio agregavimo funkcija svorių pagalba generuoja taip vadinamą sezoninį svyravimą. Šiam metodui taip pat naudojama tradicinė tiesinė $(m,1)$ - agregavimo funkcija g , turinti pavidalą:

$$g(\bar{x}) = \sum_{j=1}^m w_j x_j, \quad \text{svoriai } w_j = \frac{1}{m} \left(1 + (-1)^j - \frac{\sum_{l=1}^m (-1)^l}{m} \right), \quad j = 1, \dots, m;$$

- MMM agregavimo (angl. Min-Mean-Max) metodas. Šiam agregavimui kaip ir ankstesniuose pavyzdžiuose naudojama $(m,1)$ - agregavimo funkcija g , tačiau ji nėra tiesinė. Kitaip sakant svoriai yra x 'o funkcijos. Agregavimo funkcija užrašoma pavidalu:

$$g(\bar{x}) = \sum_{j=1}^m w_j \bar{x}_j \quad \text{su svoriais } w_j(\bar{x}) = \frac{x_j^\theta}{\sum_{i=1}^m x_i^\theta}, \quad j = 1, \dots, m.$$

Jei $\theta = 1$, tai turimas atvejis $g_0^{MMM}(\vec{x}) = m^{-1} \sum_{j=1}^m x_j$ kai kiekvienam žemo dažnio stebėjimui imamas aukšto dažnio stebėjimų vidurkis (pavyzdys minėtas anksčiau)

Jei $\theta = 0$ ar $\theta = -\infty$, tai turimas atvejis atitinkamai $g_\infty^{MMM} = \max_{1 \leq i \leq m} x_i$ arba $g_{-\infty}^{MMM} = \min_{1 \leq i \leq m} x_i$. Šiais atvejais imama maksimali arba minimali reikšmė kiekvienam žemo dažnio stebėjimui;

- Dar keletas pavyzdžių:

(a) $g(\sum_{j=1}^m w_j \vec{x}_j)$, $w_j = \frac{1}{\max\{x_1, \dots, x_m\} = x_j}$, $j = 1, \dots, m$;

(b) $g(\sum_{j=1}^m w_j h_j(\vec{x}_j))$, kur $w_j = \frac{\exp(\lambda_1 x_j + \dots + \lambda_m x_j^q)}{\sum_{i=1}^m \exp(\lambda_1 x_i + \dots + \lambda_m x_i^q)}$ ir

$$h_1(\vec{x}) = \min\{x_1, \dots, x_m\}, h_2(\vec{x}) = \min\{x_1/h_1, \dots, x_m/h_1\}, h_m(\vec{x}) = \max\{x_1, \dots, x_m\}$$

- Egzistuoja ir sudėtingesnių agregavimo metodų, kurie turi (m, d) -gregavimo funkciją. Atvejis kai turime (m, m, g) -gregavimo funkciją, su žinomu m , o $g = d: R^m \rightarrow R^m$. Remiantis šiuo metodu aukšto dažnio stebėjimai X , transformuojami į m žemo dažnio stebėjimų $(\vec{x}_1, \dots, \vec{x}_m)$, kur $\vec{x}_j = (x_{1j}, \dots, x_{mj})$, $k = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, m$. Ir $\vec{x}_j = (\max\{x_{1j}, \dots, x_{mj}\}, k = 1, \dots, m)$, $\vec{x}_j = (\min\{x_{1j}, \dots, x_{mj}\}, k = 1, \dots, m)$. Plačiau apie tai ([16], 603 pusl.).

Priedas Nr. 6

Sąvokos

Pinigai:

- Pinigai **P1** (angl. M1 Money) - Grynieji pinigai apyvartoje ir vienadieniai indėliai litais ir užsienio valiutomis.
- Grynieji pinigai apyvartoje – LB išleisti apyvartoje esantys banknotai ir monetos, plačiai naudojami mokėjimams atlikti. Ši kategorija neapima kolekcinų monetų, išleistų didesne negu nominalas kaina.
- Pinigai **P2** (angl. M2 Money). Grynieji pinigai apyvartoje ir vienadieniai indėliai litais ir užsienio valiutomis ir kiti trumpalaikiai indėliai litais ir užsienio valiutomis – sutarto iki 2 m. termino indėliai ir įspėjamojo iki 3 mėnesių laikotarpio indėliai.

- Pinigai **P3** (angl. M3 Money). Grynieji pinigai apyvartoje ir vienadieniai indėliai litais ir užsienio valiutomis, kiti trumpalaikiai indėliai litais ir užsienio valiutomis (sutarto iki 2 m. termino indėliai ir įspėjamojo iki 3 mėnesių laikotarpio indėliai) ir rinkos priemonės (atpirkimo sandoriai, PRF akcijos ir išleisti iki 2 m. termino skolos vertybiniai popieriai).
- Palūkanų norma (nominalioji) – pelno norma, kurią skolininkas moka skolintojui. Palūkanų norma taip pat gali būti interpretuojama kaip skolininkui suteiktos teisės naudotis skolintomis lėšomis kaina.
- Trumpo laikotarpio palūkanų norma (angl. Short-term interest rates) – pinigų paskolinimo kaina trumpu laikotarpiu, t.y. vienos nakties p.n., 1–12 mėn. P.n)
- Realioji palūkanų norma - palūkanų norma, išreikšta pastoviais piniginiiais vienetais. Ši norma yra nominali palūkanų norma, koreguota atsižvelgiant į pinigų perkamosios galios pokytį, t.y. atėmus infliacijos tempus.
- PFI paskolų ir indėlių palūkanų normų statistika – tai kredito įstaigų ir kitų institucijų Lietuvos rezidenčių palūkanų normų, taikomų namų ūkių ir nefinansinių korporacijų (Lietuvos rezidentų) indėliams ir paskoloms, statistika.

Makroekonomika:

- Bendras vidaus produktas (BVP, angl. Gross domestic product) - Gamintojų rezidentų sukurta bendroji pridėtinė vertė, pridėjus mokesčius gaminiamis ir importui ir atėmus analogiškas subsidijas.
- Realusis BVP (RBVP, angl. Real Gross domestic product) – visų galutinių prekių ir paslaugų, pagamintų per tam tikrą laikotarpį (paprastai per metus), suma, apskaičiuota bazinių metų (sugretinamosiomis) kainomis.
- Infliacija (angl. Inflation)- tęstinis bendrojo kainų lygio didėjimas, dėl kurio mažėja pinigų perkamoji galia. Paprastai apskaičiuojama iš vartotojų kainų indekso ir išreiškiama procentais. Metinė infliacija apskaičiuojama kaip ataskaitinio ir praėjusių metų atitinkamo mėnesio vidutinio kainų lygio santykinis pokytis. Vidutinė metinė infliacija – kaip dvylikos paskutinių ir atitinkamų dvylikos ankstesnių mėnesių vidutinio kainų lygio santykinis pokytis.
- Vartotojų kainų indeksas (VKI, angl. Consumer price index) - santykinis rodiklis, kuriuo išreiškiamas vartojimo prekių ir paslaugų, kurias namų ūkiai perka vartojimo poreikiams tenkinti, bendrasis kainų pokytis per tam tikrą laikotarpį.
- Suderintas vartotojų kainų indeksas (SVKI, angl. harmonized index of consumer prices) – tai vartotojų kainų indeksas, apskaičiuojamas pagal Europos Sąjungos mastu suderintą

metodologiją. Vartotojų kainų indekso ir suderinto vartotojų kainų indekso aprėptys, svoriai ir naudojami klasifikatoriai skiriasi.

Statistika:

- Stacionarumas – procesas laikomas stacionariu, kai proceso vidurkis ir dispersija nekinta keičiantis laikui. Stacionarumas reikalingas norint gauti pagrįstas *t-statistikos* ar *F-statistikos* reikšmes;
- Kointegruotumas – parodo ar turimas ilgalaikis sąryšis tarp keleto ar daugiau kintamųjų;

Duomenų šaltiniai

- Lietuvos statistikos departamentas, rodiklių duomenų bazė.
<http://www.stat.gov.lt/lt/pages/view/?id=1126>
- Lietuvos Bankas, statistikos duomenų bazė. <http://www.lb.lt/statistika>
- Europos Sąjungos statistikos agentūros „Eurostat“ duomenų bazė:
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database