

VILNIAUS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO FAKULTETAS

EKONOMINĖ ANALIZĖ

Dominykas Zenkevičius
MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

LIETUVOS GYVENTOJŲ SENĖJIMAS IR JO POVEIKIS EKONOMIKOS AUGIMUI	POPULATION AGING AND ITS EFFECTS ON ECONOMIC GROWTH IN LITHUANIA
---	---

Magistrantas _____
(parašas)

Darbo vadovas _____
(parašas)

Darbo vadovas Gindrutė Kasnauskienė

Darbo įteikimo data:

Registracijos Nr.

Vilnius, 2021

TURINYS

ĮVADAS	4
LENTELIŲ SĄRAŠAS	6
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	7
1. TEORINIAI DEMOGRAFINIO SENĖJIMO IR JO EKONOMINIO POVEIKIO ASPEKTAI	8
1.1. Gyventojų senėjimo esmė ir šį reiškinį apibūdinantys rodikliai	8
1.2. Gyventojų senėjimo veiksniai	9
1.3. Gyventojų senėjimo poveikis ekonomikai	11
1.3.1. Gyventojų senėjimo poveikis darbo ir kapitalo rinkai.....	13
1.3.2. Fiskalinė politika ir jos pokyčiai senstančioje visuomenėje.....	18
1.3.3. Visuomenės senėjimo įtaka vartojimui, taupymui ir investicijoms.....	22
1.3.4. Moksliniai tyrimai ir technologinė pažanga senstančioje visuomenėje	25
2. GYVENTOJŲ SENĖJIMO LIETUVOJE PRAEITIES IR PERSPEKTYVINĖS TENDENCIJOS	28
2.1. Gyventojų senėjimo Lietuvoje dinamika 1990-2100 m.	28
2.2. Gyventojų senėjimo veiksnių tendencijos	33
3. GYVENTOJŲ SENĖJIMO POVEIKIO LIETUVOS EKONOMIKAI TYRIMO METODOLOGIJA	39
3.1. Nagrinėjami kintamieji ir tyrimo eiga	41
3.2. Stacionarumo testai	43
3.3. Kointegracijos testai ir vektorinis paklaidos korekcijos modelis.....	46
3.4. Autoregresinis paskirstyto vėlavimo modelis	49
4. LIETUVOS GYVENTOJŲ SENĖJIMO POVEIKIO LIETUVOS EKONOMIKAI TYRIMAS	52
4.1. Kintamųjų dinamika tiriamuoju laikotarpiu	52
4.2. Stacionarumo testų rezultatai	56
4.3. Johanseno procedūra ir vektorinio paklaidos korekcijos modelio sudarymas	58
4.4. Autoregresinio paskirstyto vėlavimo modelio rezultatai	60
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI.....	65
SANTRAUKA.....	74
SUMMARY	76
PRIEDAI.....	78
1 priedas. Vektorinio paklaidos korekcijos modelio koeficientai	78
2 priedas. Autoregresinio paskirstyto vėlavimo modelio paklaidų autokorelograma	79

3 priedas. Autoregresinio paskirstyto vėlavimo modelio paklaidų kvadratų autokorelograma 79

IVADAS

Pastaruoju metu bene visose pasaulio valstybėse, pasireiškia gyventojų senėjimas. Šis reiškinys yra labiau būdingas stipriausioms, labiausiai ekonominiu atžvilgiu išsivysčiusioms valstybėms, kadangi stiprėjant valstybės ekonomikai dėl gerėjančių gyvenimo sąlygų ir jo kokybės palaipsniui auga ir vidutinė tikėtina tos valstybės gyventojų gyvenimo trukmė, kas sąlygoja vyresnio amžiaus gyventojų dalies šalies populiacijoje didėjimą. Dažnai vystantis šalies ekonomikai pasireiškia ir gimstamumo sumažėjimas – žmonės verčiau renkasi siekti profesinės karjeros aukštumų, atsisako vaikų dėl didelių vaikų auginimo kaštų ir kitų priežasčių. Visa tai taip pat prisideda prie gyventojų senėjimo procesų. Kai kur gyventojų senėjimo procesus spartina ir gyventojų emigracija – dalis ekonomiškai silpnesnių valstybių (tokių kaip Lietuva, Latvija, Albanija, Bosnija ir Hercegovina ir kitų) gyventojų, siekdami susirasti geriau apmokamą darbą ar įgyti aukštesnės kokybės išsilavinimą ir taip užsitikrinti geresnes gyvenimo sąlygas, išvyksta į užsienį. Kadangi dažniausiai daugumą emigruojančių sudaro jauni, darbingo amžiaus žmonės, emigracija taip pat gali ženkliai prisidėti prie medianinio valstybės gyventojų amžiaus didėjimo. Nors gyventojų senėjimo procesai yra labiau būdingi ir ryškesni ekonomiškai stipriausiose pasaulio valstybėse, jie taip pat, didesniu ar mažesniu lygiu, neretai pasireiškia ir ekonomiškai silpnesnėse, besivystančiose valstybėse. Nesunku nuspėti, jog silpnesnėms valstybėms vystantis, jose taip pat, tikėtina, gerės gyvenimo kokybė, dėl ko augs ir vidutinė gyventojų gyvenimo trukmė. Be to, kaip ir labiausiai išsivysčiusiose valstybėse, ekonominis augimas galimai taip pat sąlygos ir gimstamumo sumažėjimą, kadangi vis didesnė dalis žmonių, dėl išaugusių profesinių galimybių, prioritetu laikys profesinę karjerą. Dėl šių priežasčių gyventojų senėjimas yra aktuali tema ir tose valstybėse, kuriose šis reiškinys dar nėra toks ryškus.

Vykstant gyventojų senėjimo procesams neišvengiamai keičiasi gyventojų struktūra pagal amžių – palaipsniui didėja vyresnio amžiaus žmonių dalis, o jaunų ir darbingo amžiaus gyventojų dalis populiacijoje mažėja. Dėl to senstančioje visuomenėje gali sumažėti darbingo amžiaus žmonių ir padidėti išlaikomų gyventojų dalis, išaugti vidutinis darbuotojų amžius. Siekiant išsiaiškinti, kaip tokie, su gyventojų senėjimu susiję pokyčiai gali paveikti įvairių valstybių ekonomikas, iki šiol yra atliekama daugybė įvairių mokslinių tyrimų, kuriais bandoma nustatyti gyventojų senėjimo poveikį bendrai įvairių valstybių ekonomikai ir atskiroms jos sritims – darbo ir kapitalo rinkoms, vartojimui, taupymui ir investicijoms, fiskalinei politikai ir t. t.

Gyventojų senėjimas pasireiškia ir Lietuvoje – pastaruoju metu šalyje ilgėja vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė, gimstamumas nesiekia kartų pakeitimui reikalingo lygio. Prie senėjimo procesų prisideda ir neto migracija, kuri ilgą laiką Lietuvoje buvo neigiama. Šiame darbe siekiama įvertinti Lietuvos demografinių rodiklių, susijusių su populiacijos senėjimu, pastarųjų dešimtmečių tendencijas bei prognozes ateičiai, ir, išnagrinęjus galimą gyventojų senėjimo poveikį ekonomikai

ir įvairioms jos sritims, iširti bei įvertinti, kaip Lietuvos gyventojų senėjimas veikia šalies ekonomiką.

Darbo tikslas – išnagrinėjus pastarųjų dešimtmečių su gyventojų senėjimu susijusių Lietuvos demografinių rodiklių tendencijas ir jų prognozes ateičiai, išanalizuoti galimą gyventojų senėjimo poveikį ekonomikai ir, pasirinkus ir aprašius nagrinėjamus kintamuosius bei mokslinio tyrimo metodologiją, atlikti Lietuvos gyventojų senėjimo poveikio šalies ekonomikai vertinimą.

Darbo uždaviniai:

1. Išnagrinėti teorinius gyventojų senėjimo aspektus, pagrindines koncepcijas ir priežastis, galimą gyventojų senėjimo poveikį ekonomikai ir atskiroms jos sritims.
2. Įvertinti su gyventojų senėjimu susijusių Lietuvos demografinių rodiklių tendencijas pastaraisiais dešimtmečiais ir jų prognozes.
3. Pasirinkti kintamuosius bei tyrimo metodologiją, kuri bus pasitelkiama tiriant Lietuvos gyventojų senėjimo poveikį šalies ekonomikai.
4. Atlikti Lietuvos gyventojų senėjimo poveikio valstybės ekonomikai tyrimą bei pateikti tyrimo rezultatus ir jų interpretaciją.

Darbo metodai. Darbe pasitelkiama lyginamoji ir statistinė analizė bei interpretacija. Lyginamoji analizė naudojama nagrinėjant mokslinius šaltinius šia tema, tarpusavyje lyginant šio darbo ir kitų autorių gautus rezultatus bei išvadas. Statistinė analizė ir interpretacija taikoma atliekant kintamųjų stacionarumo bei kointegruotumo testus, sudarant bei interpretuojant vektorinės paklaidos korekcijos ir autoregresinį paskirstyto vėlavimo modelius. Šie metodai pasirinkti atsižvelgiant į laiko eilučių savybes, tarp nagrinėjamų kintamųjų egzistuojantį kointegruotumą bei dalies jų pasižymėjimą silpnu egzogenišku.

Darbo struktūra. Šį darbą sudaro keturios dalys. Pirmoje dalyje nagrinėjami teoriniai gyventojų senėjimo aspektai, aptariamos pagrindinės koncepcijos bei senėjimo priežastys ir, remiantis moksline literatūra bei anksčiau atliktais moksliniais tyrimais, analizuojamas galimas gyventojų senėjimo poveikis ekonomikai ir atskiroms jos sritims. Antroje dalyje taip pat nagrinėjamos Lietuvos demografinių rodiklių, susijusių su gyventojų senėjimu, tendencijos pastaruosius tris dešimtmečius ir aptariamos šių rodiklių ateities prognozės. Trečioje dalyje, remiantis moksline literatūra bei anksčiau atliktais tyrimais panašia tematika, pasirenkami ir aprašomi kintamieji, naudojami Lietuvos gyventojų senėjimo poveikio šalies ekonomikai tyrime, taip pat pasirenkama ir aprašoma tyrimo metodologija. Ketvirtoje darbo dalyje atliekamas Lietuvos gyventojų senėjimo poveikio valstybės ekonomikai tyrimas, pateikiami šio tyrimo rezultatai ir jų interpretacija.

LENTELIŲ SĄRAŠAS

- 1 lentelė. Pagrindinės mokslinių straipsnių ir tyrimų nagrinėjama tematika išvados.
- 2 lentelė. Mokslinių tyrimų nagrinėjama tematika metodai ir pagrindiniai rezultatai.
- 3 lentelė. ADF stacionarumo testų, atliktų naudojant kintamųjų lygio išraiškas, rezultatai.
- 4 lentelė. KPSS stacionarumo testų, atliktų naudojant kintamųjų lygio išraiškas, rezultatai.
- 5 lentelė. ADF stacionarumo testų, atliktų naudojant kintamųjų pirmuosius skirtumus, rezultatai.
- 6 lentelė. KPSS stacionarumo testų, atliktų naudojant kintamųjų pirmuosius skirtumus, rezultatai.
- 7 lentelė. Pėdsako testo rezultatai.
- 8 lentelė. Maksimalios tikrinės reikšmės testo rezultatai.
- 9 lentelė. VECM korekcijos greičio koeficientai.
- 10 lentelė. ADL modelio rezultatai.

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

- 1 paveikslas. Medianinis Lietuvos gyventojų amžius 1990-2019 metais.
- 2 paveikslas. Lietuvos gyventojų struktūra pagal amžių 1990-2019 metų laikotarpiu.
- 3 paveikslas. Lietuvos išlaikomo amžiaus žmonių koeficientai 1990-2019 metais.
- 4 paveikslas. Prognozuojamas medianinis Lietuvos gyventojų amžius 2020-2100 metais.
- 5 paveikslas. Prognozuojama Lietuvos gyventojų struktūra pagal amžiaus grupes 2020-2100 metų laikotarpiu.
- 6 paveikslas. Prognozuojami Lietuvos išlaikomo amžiaus gyventojų koeficientai 2020-2100 metais.
- 7 paveikslas. Suminis gimstamumo rodiklis Lietuvoje 1990-2019 metų laikotarpiu.
- 8 paveikslas. Vidutinė tikėtina Lietuvos gyventojų gyvenimo trukmė 1990-2019 metais.
- 9 paveikslas. Gyventojų emigracija, imigracija ir neto migracija Lietuvoje 1990-2019 metų laikotarpiu.
- 10 paveikslas. Prognozuojamas suminis gimstamumo rodiklis Lietuvoje 2020-2100 metų laikotarpiu.
- 11 paveikslas. Prognozuojama vidutinė tikėtina Lietuvos gyventojų gyvenimo trukmė 2020-2100 metais.
- 12 paveikslas. Prognozuojama gyventojų neto migracija Lietuvoje 2020-2100 metų laikotarpiu.
- 13 paveikslas. Lietuvos OADR nuo 2004 metų I ketvirčio iki 2019 metų IV ketvirčio.
- 14 paveikslas. Lietuvos BVP vienam gyventojui nuo 2004 metų I ketvirčio iki 2019 metų IV ketvirčio.
- 15 paveikslas. Lietuvos namų ūkių vartojimo išlaidos vienam gyventojui nuo 2004 metų I ketvirčio iki 2019 metų IV ketvirčio.
- 16 paveikslas. Darbo jėgos aktyvumo lygis Lietuvoje nuo 2004 metų I ketvirčio iki 2019 metų IV ketvirčio.

1. TEORINIAI DEMOGRAFINIO SENĖJIMO IR JO EKONOMINIO POVEIKIO ASPEKTAI

Pirmoje šio darbo dalyje nagrinėjami teoriniai gyventojų senėjimo aspektai, galimi šio reiškinių padariniai ekonomikai bei Lietuvos demografinių rodiklių, susijusių su gyventojų senėjimu, tendencijos ir prognozės. Šią dalį sudaro 3 poskyriai – pirmajame analizuojama gyventojų senėjimo esmė bei šiam reiškiniiui apibūdinti naudojami rodikliai, antrajame – gyventojų senėjimą sukeltantys veiksniai, trečiajame – gyventojų senėjimo poveikis ekonomikai.

1.1. Gyventojų senėjimo esmė ir šį reiškinį apibūdinantys rodikliai

Prieš pradėdant analizuoti gyventojų senėjimą, svarbu suvokti šio reiškinių esmę. Gyventojų senėjimą galima įvardyti kaip gyventojų struktūros pagal amžių pokytį, kuris pasireiškia kaip vyresnių žmonių dalies bendroje populiacijoje augimas (Irmen, 2017). Demeny *ir kt.* (2003) teigimu, gyventojų senėjimas apibūdina pokyčius gyventojų pasiskirstyme pagal amžių, kuomet vis didesnė dalis populiacijos patenka į vyresnio amžiaus grupes. Be padidėjusios vyresnio amžiaus gyventojų dalies populiacijoje, gyventojų senėjimas taip pat pasireiškia kaip vaikų dalies populiacijoje mažėjimas, vidutinio ir medianinio gyventojų amžiaus didėjimas. Gyventojų senėjimo procesai vyksta įvairiose pasaulio valstybėse. Jungtinės Tautos (JT) 2013 metų pasaulio gyventojų senėjimo ataskaitoje pažymi, jog, nors gyventojų senėjimas ryškiausias labiausiai išsivysčiusiose šalyse, besivystančiose valstybėse gyventojų senėjimo procesai vyksta greičiau, todėl ateityje vis didesnė vyresnio amžiaus gyventojų dalis bus koncentruota mažiau išsivysčiusiuose pasaulio regionuose.

Gyventojų senėjimui apibūdinti dažniausiai naudojami rodikliai, kurie, kaip sufleruoja gyventojų senėjimo sąvokos apibrėžimas, pavaizduoja gyventojų struktūrą pagal amžių. Land ir Lamb (2017) teigimu, vienas iš tokių gyventojų senėjimo reiškinį atspindinčių rodiklių yra gyventojų amžiaus ir lyties piramidės, kuriose pateikiamas populiacijos pasiskirstymas pagal skirtingas amžiaus grupes. Šios piramidės parodo, kokią procentinę dalį bendroje populiacijoje sudaro kiekvienos amžiaus grupės gyventojai – tai leidžia stebėti, kaip laikui bėgant keičiasi vyresnių gyventojų grupių dalis populiacijoje ir įvertinti gyventojų senėjimo mastą.

Kitas gyventojų struktūros pagal amžių pokyčius fiksuojantis rodiklis, dažnai naudojamas gyventojų senėjimui apibūdinti, anot Skirbekk *ir kt.* (2019), yra vyresnio amžiaus žmonių, tenkančių šimtui darbingo amžiaus gyventojų, skaičius (angl. *old-age dependency ratio*). Nors dažniausiai amžius, nuo kurio žmogus yra priskiriamas išlaikomo vyresnio amžiaus gyventojų grupei, yra 65 metai, kartais gali būti nurodomas ir kitoks amžius, pavyzdžiui 60 ar 70 metų (Skirbekk *ir kt.*, 2019). Šio rodiklio atveju laikoma, kad gyventojai, kurie nesiekia 65 metų

amžiaus, dalyvauja darbo rinkoje, yra sveiki ir prisideda prie ekonomikos augimo, tuo tarpu 65 metų ir vyresnio amžiaus gyventojai priklauso nuo kitų, yra pažeidžiami ir gauna išmokas iš valstybės. Kuo šis rodiklis didesnis, tuo gyventojų senėjimas yra ryškesnis. Kitas panašus, gyventojų senėjimui nagrinėti dažnai naudojamas rodiklis yra vyresnio amžiaus gyventojų dalis bendroje populiacijoje (Scherbov ir Sanderson, 2016). Vėlgi, kuo šis rodiklis didesnis, tuo gyventojų senėjimas yra ryškesnis.

Nesunku numanyti, jog dar vienas tradicinis ir dažnai naudojamas rodiklis nagrinėjant gyventojų senėjimą yra medianinis gyventojų amžius bei jo pokytis (Scherbov ir Sanderson, 2016). Kadangi medianinis gyventojų amžius padalina gyventojus į dvi lygias dalis (viena dalis yra jaunesnė nei medianinis amžius, o kita – vyresnė), šis rodiklis yra patogus vertinant bendrą gyventojų senėjimo tendenciją ir šio reiškinio tempą. Demeny *ir kt.* (2003) teigimu, tai tikriausiai dažniausiai gyventojų senėjimui apibūdinti naudojamas indikatorius.

Nors aukščiau minėtieji rodikliai ir toliau išlieka pagrindiniai matuojant gyventojų senėjimą, mokslininkai siūlo ir kitus metodus šiam reiškiniui vertinti. Scherbov ir Sanderson (2016) teigimu, tradiciniai gyventojų senėjimui vertinti naudojami rodikliai atsižvelgia tik į chronologinį žmonių amžių ir ignoruoja vidutinę tikėtiną gyvenimo trukmę. Anot jų, gyventojų senėjimas, atsižvelgiant į vidutinės tikėtiną gyvenimo trukmės pokyčius, nėra toks ryškus – nors šiais laikais vyresnio amžiaus žmonių dalis yra didesnė nei praeityje, jų vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė taip pat yra ilgesnė. Scherbov ir Sanderson (2016) teigimu tai, jog žmogaus elgesys (sprendimai, susiję su dalyvavimu darbo rinkoje, vartojimu, taupymu ir pan.) dažnai priklauso nuo jam likusių gyventi metų, sąlygoja būtinybę vertinant gyventojų senėjimą atsižvelgti ne tik į chronologinį gyventojų amžių, bet ir vidutinę tikėtiną gyvenimo trukmę.

Taigi, gyventojų senėjimas, įvardijamas kaip vyresnio amžiaus gyventojų dalies populiacijoje didėjimas, pasireiškia įvairiose pasaulio valstybėse. Šiam reiškiniui apibūdinti dažniausiai naudojami gyventojų struktūrą pagal amžių vaizduojantys rodikliai – jiems galima priskirti gyventojų amžiaus ir lyties piramides, vyresnio amžiaus žmonių, tenkančių šimtui darbingo amžiaus gyventojų, skaičių, vyresnio amžiaus žmonių dalį populiacijoje bei medianinį gyventojų amžių. Nors minėtieji rodikliai ir toliau išlieka pagrindiniai apibūdinant gyventojų senėjimą, mokslininkai, nagrinėjant šį reiškinį, siūlo atsižvelgti ir į vidutinės tikėtiną gyvenimo trukmės pokyčius – gyventojams senėjant neretai ilgėja ir tikėtina jų gyvenimo trukmė, kas daro poveikį jų elgesiui.

1.2. Gyventojų senėjimo veiksniai

Nagrinėjant gyventojų senėjimą svarbu žinoti, kas sukelia šį reiškinį. skiriami trys demografinius veiksniai, sukeliančius gyventojų senėjimą:

- gimstamumo mažėjimą;
- vidutinės tikėtinos gyvenimo trukmės ilgėjimą;
- migraciją.

Nesunku nuspėti, kodėl gimstamumo mažėjimas sąlygoja gyventojų senėjimą – kuo gimstamumas mažesnis, tuo mažesnę populiacijos dalį sudaro vaikai ir tuo didesnę populiacijos dalis yra vyresnio amžiaus žmonės. Lee *ir kt.* (2014) teigimu, jeigu gimstamumas valstybėje nesiekia 2,1 vaiko vienai moteriai (kuris yra būtinas stabiliam populiacijos dydžiui palaikyti), šalyje pasireiškia gyventojų senėjimas. Kadangi nemažoje dalyje pasaulio valstybių gimstamumas yra kur kas mažesnis nei stabiliam populiacijos dydžiui reikalingas lygis, gyventojai sparčiai sensta (Lee *ir kt.*, 2014).

Gimstamumas šalyje gali mažėti dėl įvairių priežasčių – kalbant apie besivystančias valstybes, Ariho ir Nzabona (2019) teigimu, kaip pagrindines gimstamumo mažėjimo priežastis galima įvardyti augantį švietimo prieinamumą ir kokybę, didėjantį moterų dalyvavimą darbo rinkoje bei lytinio švietimo programas, kurios mažina neplanuotus neštumus. Amarante (2014) kaip mažėjančio gimstamumo priežastis besivystančiose valstybėse taip pat išskiria augantį darbo užmokestį ir urbanizaciją. Išsivysčiusiose valstybėse, anot Hondroyiannis (2009), gimstamumo mažėjimą taip galima paaiškinti augančiu moterų dalyvavimu darbo rinkoje, žemu kūdikių mirtingumu, darbo užmokesčio augimu – didelis kūdikių išgyvenamumas mažina poreikį susilaukti daug vaikų, o augantis darbo užmokestis didina vaikų auginimo galimybes kaštus. Kaip matyti, valstybėms vystantis, gimstamumas yra linkęs mažėti. Įdomu tai, jog gimstamumui įtaką gali daryti ir ekonominė nežinomybė. Hondroyiannis (2009) teigimu, pasireiškiant ekonomikos svyravimams ir nestabilumui, lėtėjant jos augimui, gimstamumas taip pat yra linkęs mažėti.

Kitas gyventojų senėjimą sukeliantis veiksnys yra vidutinės tikėtinos gyvenimo trukmės ilgėjimas. Augant vidutinei tikėtina gyvenimo trukmei, žmonės vidutiniškai gyvena vis ilgiau, todėl didėja ir vidutinis gyventojų amžius. Vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė yra veikiami panašių veiksnių kaip ir gimstamumas. Ketenci ir Murthy (2017) teigimu, vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė yra linkusi didėti tuomet, kai auga išsilavinusių žmonių dalis ir bendrasis vidaus produktas (BVP), tenkantis vienam žmogui. Tai galima paaiškinti tuo, jog ekonomikos augimas sąlygoja geresnes gyvenimo sąlygas, o išsilavinę žmonės pasižymi sveikesne gyvensena (Ketenci ir Murthy, 2017). Žemesnio išsivystymo šalių atveju, anot Girum (2018), tikėtina gyvenimo trukmė taip pat yra linkusi didėti dėl augančio švietimo ir pragyvenimo lygio, raštingumo, urbanizacijos, medicinos paslaugų kokybės ir jų prieinamumo, gerėjančių sanitarinių sąlygų. Trumpai tariant, vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė yra linkusi didėti augant valstybės išsivystymo lygiui, kadangi tai sąlygoja geresnes žmonių gyvenimo sąlygas.

Trečias gyventojų senėjimo veiksnys – gyventojų migracija – ne visada turi poveikį gyventojų senėjimo tempui, tačiau valstybėse, kur emigrantų skaičius gerokai viršija imigrantų skaičių (Lietuvoje, Latvijoje, Albanijoje, Bosnijoje ir Hercegovinoje, Puerto Rike ir kitose), migracija yra vienas pagrindinių gyventojų senėjimą sukeliančių veiksnių. Tai galima paaiškinti tuo, jog didžioji dalis emigrantų yra jauni, darbingo amžiaus žmonės.

Tuccio (2017) teigimu, pagrindinės emigracijos priežastys yra ekonominės – gyventojai emigruoja į aukštesnio ekonominio išsivystymo valstybes siekdami susirasti geriau apmokamą darbą ir gyventi geresnėmis sąlygomis. Dibeh ir kt. (2017) teigimu, dalis jaunų žmonių renkasi emigruoti siekdami geresnio išsilavinimo, kuris leistų jiems įgyti aukštesnę kvalifikaciją ir pasiekti profesinės karjeros aukštumų. Didesnius emigracijos tempus gali sąlygoti ir silpna valstybės sienų kontrolė, kuri palengvina žemos kvalifikacijos darbuotojų emigraciją į ekonomiškai stipresnes valstybes (Tuccio, 2017). Šiam teiginiui pritaria ir Organiściak–Krzykowska (2017). Jos teigimu, laisvas asmenų judėjimas Europos Sąjungoje yra vienas pagrindinių veiksnių, sąlygojančių centrinės ir rytų Europos valstybių gyventojų migraciją į kitas Europos šalis. Emigracija taip pat linkusi pasireikšti valstybėse, kuriose vyrauja aukštas nedarbo lygis – nerasdami darbo gimtojoje šalyje, žmonės išvyksta jo ieškoti į kitas valstybes (Organiściak–Krzykowska, 2017). Malaj ir Rubertis (2017) teigimu, kaip emigraciją skatinančius veiksnius galima įvardyti ir ekonominę bei socialinę nelygybę, aukštą skurdo lygį šalyje.

Apibendrinant galima teigti, pagrindiniai gyventojų senėjimą sukelianys veiksniai yra mažėjantis gimstamumas, ilgėjanti vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė ir gyventojų emigracija. Gimstamumo mažėjimas ir vidutinės tikėtinos gyvenimo trukmė ilgėjimas dažniausiai pasireiškia augant šalių išsivystymo lygiui. Tuomet mažėja kūdikių mirtingumas, daugiau moterų įgyja išsilavinimą, dalyvauja darbo rinkoje – išauga alternatyvūs vaikų auginimo kaštai. Be to, dėl pažangesnės medicinos, sanitarinių sąlygų gerėja gyvenimo kokybė, išsilavinę žmonės yra labiau linkę rinktis sveiką gyvenimo būdą. Gyventojų emigracija daugiausia pasireiškia dėl noro susirasti geriau apmokamą darbą ar įgyti aukštesnės kokybės išsilavinimą. Šį reiškinį taip pat dažnai skatina ekonominė bei socialinė nelygybė, aukštas skurdo ir nedarbo lygis šalyje.

1.3. Gyventojų senėjimo poveikis ekonomikai

Vykstant gyventojų senėjimo procesui, ekonomikoje gali pasireikšti su tuo susiję padariniai. Iki šių dienų atliekami įvairūs tyrimai, kuriais siekiama iširti ir paaiškinti gyventojų senėjimo poveikį įvairioms ekonomikos sritims.

1 lentelė

Pagrindinės mokslinių straipsnių ir tyrimų nagrinėjama tematika išvados

Autoriai ir straipsnio metai	Pagrindinės išvados
Muto, Oda, Sudo, 2016	Gyventojams senstant didėja kapitalo kiekis ir mažėja jo grąža, dėl ko nukenčia ekonomikos augimas. Šis poveikis mažesnis atvirose ekonomikose.
Kim, Hewings, 2012	Subsidijos mokslui padidintų žmonių produktyvumą, taip sumažindamos neigiamą senėjimo poveikį ekonomikos augimui.
Irmen, 2017	Vykstant gyventojų senėjimui, įmonės papildomą kapitalą investuoja į technologinę pažangą, kuri taupo darbo jėgą, taip sumažindami ar net panaikindami neigiamą gyventojų senėjimo poveikį ekonomikos augimui.
Kuhn, Prettnner, 2016	Kuo gyventojų senėjimas ryškesnis ir kuo vyresni gyventojai daugiau vartoja nei jaunesni, tuo labiau mažėja vartojimas vykstant gyventojų kaitai.
Prettnner, Trimborn, 2015	Populiacijai senstant ir mažėjant, technologinė pažanga gali išaugti trumpuoju ir vidutiniu laikotarpiu, tačiau ilguoju laikotarpiu ji mažėja.
Liu, Westelius, 2017	Gyventojams senstant, mažėja darbuotojų produktyvumas, lėtėja infliacija šalyje. Su tuo galima kovoti mažinant skirtumus tarp moterų ir vyrų užimtumo, priimant daugiau darbuotojų iš užsienio.
Börsch-Supan, Härtl, Ludwig, 2014	Vykstant gyventojų senėjimui, žmonės daugiau taupo ir investuoja į užsienį, taip bent dalinai sumažindami neigiamą poveikį ekonomikai. Neigiamą senėjimo poveikį taip pat padėtų sumažinti darbingo amžiaus ilginimas.
Aisa, Pueyo, 2013	Gyventojams senstant, dalis darbuotojų pereina dirbti į mažiau produktyvius sveikatos priežiūros ir kitų paslaugų sektorius dėl išaugusių jų poreikio senstančioje visuomenėje. Kuo lengviau kapitalas ir darbas yra pakeičiami vienas kitu, tuo didesnis bus neigiamas senėjimo poveikis ekonomikai.
Li, Li, Chan, 2012	Senstančioje visuomenėje didėja dirbančiųjų taupymo lygis. Taupymą skatinančių programų kūrimas užtikrintų pakankamas pajamas senatvėje, padidintų investicijas ir padėtų užkirsti neigiamą senėjimo poveikį ekonomikai.
Prettnner, 2012	Gyventojams senstant, technologinė pažanga yra linkusi išaugti trumpuoju laikotarpiu, tačiau tam, kad ji būtų pakankama panaikinti neigiamą senėjimo poveikį ekonomikai ilguoju laikotarpiu, populiacijos lygis turi nesikeisti.
Sheiner, 2014	Gyventojų senėjimas mažina vartojimą ir didina kapitalo kiekį šalyje. Kuo vėliau gyventojai ir politikai sureaguos į gyventojų senėjimo procesus, tuo naujas pusiausvyros vartojimo ir kapitalo lygis bus mažesnis.
Doll, Doorley, Paulus, Schneider, Sieglach, Sommer, 2017	Gyventojams senstant didėja darbo užmokestis bei valstybių fiskalinė našta, padėti ją sumažinti gali mokesčių didinimas ir darbingo amžiaus ilginimas.
Lee, Kim, Park, 2016	Gyventojų senėjimas kelia potencialią riziką fiskaliniam tvarumui dėl augančių valstybės biudžeto išlaidų sveikatos priežiūrai ir pensijų išmokoms – kuo valstybė mažiau išsivysčiusi, tuo ši rizika didesnė.
Goldstone, 2016	Gyventojams senstant, darbo rinkoje didėja vyresnių, mažiau produktyvių darbuotojų dalis, todėl lėtėja darbuotojų produktyvumo augimo tempai.
Vandenbergh, Waltenberg, Rigo, 2012	Vykstant gyventojų senėjimo procesams, dėl augančio vyresnio amžiaus darbuotojų skaičiaus mažėja darbuotojų produktyvumas, vyresniems darbuotojams dėl mažesnio produktyvumo sunkiau įsidarbinti.
Wojtas, Białowas, 2017	Emigracija gali sukelti nežymų nedarbo lygį sumažėjimą ir vidaus paklausos bei darbo užmokesčio padidėjimą.
Dustmann, Frattini, Rosso, 2015	Emigracija gali iššaukti nežymų aukštos ir vidutinės kvalifikacijos darbuotojų atlyginimų augimą ir žemiausios kvalifikacijos darbuotojų atlyginimų mažėjimą.
Bālan, 2015	Emigracija linkusi sumažinti nedarbo lygį ir iššaukti darbo užmokesčio augimą, tačiau ji taip pat mažina mokesčines valstybės biudžeto pajamas.
Beleva, 2016	Emigracija gali sąlygoti vartojimo padidėjimą, tačiau ji neturi poveikio taupymui ir investicijoms bei mažina darbuotojų pasiūlą.
Remeikienė, Gasparėnienė, 2019	Emigracija gali sukelti nedarbo lygio sumažėjimą.
Rakauskienė, Ranceva, 2012	Žmonėms emigruojant mažėja darbingo amžiaus žmonių dalis šalyje, mažėja technologinė pažanga, kadangi šalį palieka perspektyviausi žmonės.
Son, Noja, 2012	Vykstant emigracijai mažėja nedarbo lygis ir dirbančiųjų dalis šalyje.

1 lentelės tęsinys

Autoriai ir straipsnio metai	Pagrindinės išvados
Beržinskienė, Butkus, Matuzevičiūtė, 2014	Emigracija gali iššaukti vartojimo, investicijų ir technologinės pažangos sumažėjimą, taip mažindama ekonomikos augimo tempą.
Docquier, Ozden, Peri, 2013	Emigracija gali sukelti mažiausios kvalifikacijos darbuotojų atlyginimų ir produktyvumo mažėjimą, kas kenkia ekonomikos augimui.
Mitze, Schmidt, Rauhut, Kangasharju, 2018	Gyventojų senėjimas gali sukelti trumpalaikį užimtumo augimo tempo sulėtėjimą, mažesnę dalyvavimą darbo rinkoje, nedarbo lygio padidėjimą bei ilgalaikį užimtumo lygio sumažėjimą.
Bissonnette, Boisclair, Laliberté-Auger, Marchand, Michaud, Vincent, 2016	Auganti darbuotojų kvalifikacija ir darbingas amžius, mažėjantys moterų ir vyrų užimtumo skirtumai gali sukelti užimtumo augimą ir senstančioje visuomenėje.
Beznoska, Hentze, 2017	Visuomenei senstant mažėja valstybės biudžeto pajamos, surinktos tiesioginių ir netiesioginių mokesčių pavidalu, kas kenkia valstybės fiskaliniam tvarumui. Tai galima spręsti mažinant skirtumą tarp vyrų ir moterų užimtumo.
Stauvermann, Kumar, 2015	Einamojo finansavimo pensijų sistema gali būti tvari ir senstančioje visuomenėje, jeigu joje auga žmogiškasis kapitalas ir dirbančiųjų pajamos. Paspartinti žmogiškojo kapitalo augimą galima subsidijuojant investicijas į mokslą.
Felix, Watkins, 2013	Gyventojams senstant, mažėja vidutinė vienam gyventojui tenkanti sumokamų tiesioginių ir netiesioginių mokesčių dalis.
Iyidoğan, Balıkçioğlu, Yılmaz, 2017	Visuomenei senstant didėja valstybės biudžeto išlaidos sveikatos priežiūrai, dėl ko išauga gyventojų mokesstinė našta. Ją mažinti galima investuojant į technologinę pažangą medicinos srityje.

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Kaip matyti pirmoje lentelėje, moksliniuose tyrimuose gyventojų senėjimo poveikis ekonomikai yra nagrinėjamas įvairiais aspektais. Siekiant išanalizuoti galimą gyventojų senėjimo poveikį pagrindinėms ekonomikos sritims, toliau šis poskyris yra išskaidytas į keturis skirsnius. Pirmame skirsnyje aptariamas galimas šio reiškinio poveikis darbo ir kapitalo rinkoms, antrame – fiskalinei politikai, trečiame – vartojimui, taupymui ir investicijoms, o ketvirtame – moksliniams tyrimai ir technologinei pažangai.

1.3.1. Gyventojų senėjimo poveikis darbo ir kapitalo rinkai

Viena iš sričių, kurioje pasireiškia ryškus gyventojų senėjimo poveikis yra darbo ir kapitalo rinkos. Kalbant apie darbo rinką, vienas iš galimų senėjimo padarinių yra ekonominės priklausomybės santykio didėjimas – visuomenei senstant, dirbančiai populiacijos daliai tenka išlaikyti vis daugiau pensininkų ir pašalpas gaunančių asmenų. Natūralu, jog mažėjant gimstamumui šalyje mažėja ir darbo jėga, kadangi iš darbo rinkos išeinančius darbuotojus pakeičia vis mažesnis į darbo rinką ateinantis jaunų žmonių skaičius. Imigracija gali kiek sumažinti, panaikinti ar net nusverti darbo jėgos mažėjimo efektą, tačiau emigracija iš šalies jį dar labiau sustiprina, kadangi didžiąją dalį imigrantų bei emigrantų sudaro darbingo amžiaus žmonės (Dustmann *ir kt.*, 2015). Prie augančio ekonominės priklausomybės santykio prisideda ir tai, jog ilgėjant gyvenimo trukmei į pensiją išėję žmonės yra ilgiau išlaikomi dirbančiųjų. Šie reiškiniai gali sukelti neigiamų padarinių šalies ekonomikoje – anot Axel *ir kt.* (2014), didėjantis

ekonominės priklausomybės santykis sukelia BVP, tenkančio vienam gyventojui, mažėjimą. Panašias mintis išsako ir Liu bei Westelius (2017) teigdami, jog didėjant ekonominės priklausomybės santykiui, infliacija šalyje yra linkusi mažėti, dėl ko lėtėja ekonomikos augimo tempas.

Kitas galimas gyventojų senėjimo padarinys yra lėtesnis darbo produktyvumo augimas dėl didėjančios mažiau produktyvios vyresnio amžiaus darbuotojų dalies darbo rinkoje. Anot Liu ir Westelius (2017), senstančioje visuomenėje mažėjant produktyviausiai, 40-49 metų amžiaus darbuotojų grupei, neišvengiamai lėtėja ir darbo produktyvumo augimo tempas. Mažėjantį darbo produktyvumo augimą ateityje prognozuoja ir Goldstone (2016). Anot jo, Europoje darbo produktyvumo augimas neišvengiamai sulėtės, kadangi darbo jėga kasmet mažės, o auganti gyventojų amžiaus mediana liudija tai, jog vis didesnę darbo rinkos dalį sudarys vyresnio amžiaus darbuotojai, kurių produktyvumas yra mažesnis nei jaunesnių darbuotojų. Prie mažėjančio darbuotojų produktyvumo augimo prisideda ir darbuotojų perėjimas dirbti į mažiau produktyvias sritis, kuomet, Aisa ir Pueyo (2013) teigimu, dėl gyventojų senėjimo išaugus sveikatos priežiūros, socialinės apsaugos ir kitų paslaugų poreikiui, dalis darbo jėgos pereina į mažiau produktyvius paslaugas teikiančius sektorius. Visa tai mažina infliacija šalyje, dėl ko lėtėja ir ekonominis augimas (Liu ir Westelius, 2017).

Be to, jog mažėjantis darbuotojų produktyvumo augimas mažina ekonomikos augimo tempą, pažymėtina ir tai, kad mažiau produktyvūs vyresnio amžiaus darbuotojai nėra itin paklausūs darbo rinkoje. Anot Vandenberghe *ir kt.* (2012), gyventojams senėjant, valstybėse bus siekiama didinti 50 metų ir vyresnio amžiaus žmonių užimtumą, tačiau vargu, ar įmonės bus labai linkusios juos įdarbinti dėl mažesnio jų produktyvumo. Viena vertus, vyresnių darbuotojų produktyvumo mažėjimą dalinai kompensuoja jų atlyginimų mažėjimas, tačiau, kita vertus, jeigu jų produktyvumas krenta labiau nei darbo užmokestis, darbdaviai nebus itin linkę įdarbinti šių darbuotojų, dėl ko gali padidėti nedarbo lygis šalyje. Tai patvirtina teiginį, jog dažnai dideliu vyresnio amžiaus darbuotojų kiekiu pasižymi žemesnio produktyvumo ir mažesnius atlyginimus mokančios įmonės (Vandenberghe *ir kt.*, 2012). Neigiamą populiacijos poveikį užimtumo augimui ir nedarbo lygiui akcentuoja ir Mitze *ir kt.* (2018) – jų teigimu, visuomenei senstant, gali laikinai sulėtėti užimtumo augimas, kas mažina užimtumo lygį ilguoju laikotarpiu, laikinai išaugti nedarbo lygis ir sumažėti darbingo amžiaus žmonių dalyvavimas darbo rinkoje.

Kita vertus, gyventojų senėjimas nebūtinai neigiamai veikia užimtumo lygį. Bissonnette *ir kt.* (2016) teigimu, gali būti ir priešingai – kylanti darbuotojų kvalifikacija ir darbingo amžiaus ilginimas senstančioje visuomenėje sąlygoja užimtumo didėjimą, kas sukelia ekonomikos augimą. Pažymėtina, jog užimtumo augimas turi vykti tam tikru tempu – jeigu jis augs lėtai, teigiamas poveikis ekonomikos augimui bus nežymus. Pagrindiniai veiksniai, didinantys darbuotojų

kvalifikaciją bei ilginantys darbingą amžių, yra augantis darbuotojų išsilavinimo lygis bei pensijinio amžiaus didinimas. Bissonnette *ir kt.* (2016) teigimu, ateityje vis didesnė dalis gyventojų, kurie yra vyresni nei 60 metų, bus dirbanti. Prie to veda dabartinės sociodemografinės tendencijos, tokios kaip vėlesnis jaunų žmonių įėjimas į darbo rinką, pastoviai mažėjantis skirtumas tarp moterų ir vyrų dalyvavimo darbo rinkoje bei ilgėjantis moterų ir vyrų darbingas amžius. Anot Bissonnette *ir kt.* (2016), mažai tikėtina, jog per artimiausius dešimtmečius tendencijos, susijusios su darbingu amžiumi, keisis – jis ir toliau turėtų būti ilginamas. Nedarbo lygio mažėjimą senstančioje visuomenėje akcentuoja ir Wojtas ir Białowas (2017) – kai senėjimo priežastis yra emigracija, šalyje taip pat gali pasireikšti nedarbo lygio mažėjimas. Jų teigimu, gyventojų išvykimas iš šalies nedarbo lygį gali paveikti tiek tiesiogiai, tiek netiesiogiai. Kadangi dalis emigruojančių žmonių yra bedarbiai, jiems išvykus iš valstybės pasireiškia tiesioginis poveikis nedarbo lygio sumažėjimui. Tuo pat metu, emigrantų pinigų pervedimai į gimtąją šalį savo giminaičiams didina vartojimą šalyje, dėl ko įmonės įdarbina papildomus darbuotojus, kad patenkintų išaugusią paklausą (Wojtas ir Białowas, 2017). Nedarbo lygis gali mažėti ir dėl to, jog šalyje likę gyventojai yra linkę papildomai investuoti į mokslą, kad galėtų pasiekti aukštesnę kvalifikaciją ir taip padidintų savo galimybes įsidarbinti (Son ir Noja, 2012).

Be poveikio darbingo amžiaus žmonių daliai visuomenėje, jų produktyvumui ir užimtumo lygiui, gyventojų senėjimas taip pat gali skatinti darbo užmokesčio augimą. Dustmann *ir kt.* (2015) teigimu, darbo užmokesčio augimas pasireiškia dėl netobulo kapitalo pasiūlos elastingumo – darbdaviai negali pilnai pakeisti mažėjančios darbo jėgos kapitalo investicijomis, todėl yra priversti pasiūlyti darbuotojams didesnę darbo užmokestį. Panašias mintis išsako ir Dolls *ir kt.* (2017) ir Irmen (2017) – jų teigimu, senstančioje visuomenėje mažėjanti darbo jėgos pasiūla (palyginus su kapitalo pasiūla) sąlygoja darbo užmokesčio augimą. Kita vertus, Dustmann *ir kt.* (2015) teigimu, darbo jėgos pasiūlos mažėjimo poveikis atlyginimų augimui nėra itin ryškus – anot jų, šių veiksnių pokytį daugiausia lemia palankios ekonominės sąlygos šalyje.

Silpną emigracijos poveikį darbo užmokesčio augimui akcentuoja ir Wojtas bei Białowas (2017) – jų teigimu, stipresnis mažėjančios darbo pasiūlos poveikis atlyginimų augimui pasireiškia tik tuose sektoriuose, kuriuose šis reiškinys yra itin ryškus. Šiam teiginiui antrina ir Dustmann *ir kt.* (2015) teigdami, jog didžiausias darbo pasiūlos sumažėjimas pasireiškia tuose sektoriuose, kur darbo pasiūla mažėja labiausiai. Be to, atlyginimų augimas gali priklausyti ir nuo darbuotojų išsilavinimo. Dustmann *ir kt.* (2015) teigimu, Lenkijoje, kur didžioji dalis emigrantų yra vidutinio išsilavinimo darbingo amžiaus žmonės, vykstant emigracijai, didžiausią teigiamą atlyginimų pokytį patiria būtent vidutinio išsilavinimo darbuotojai, likę šalyje. Atlyginimai yra linkę didėti ir aukšto išsilavinimo darbuotojams, tačiau įdomu tai, jog žemiausios kvalifikacijos darbuotojams, nors ir nežymiai, jie gali net sumažėti (Dustmann *ir kt.*, 2015). Tai galima paaiškinti tuo, jog

žemiausios kvalifikacijos darbuotojai sudaro mažiausią emigrantų dalį, todėl jų dalis darbo rinkoje, lyginant su aukštesnės kvalifikacijos darbuotojais, didėja. Gali būti ir dar blogiau – anot Docquier *ir kt.* (2013), žemiausios kvalifikacijos darbuotojų atlyginimų mažėjimas gali iššaukti ir jų produktyvumo mažėjimą, kas, kaip minėta, gali pakenkti šalies ekonomikos augimo tempui.

Be aptarto teigiamo poveikio darbo užmokesčiui, emigracija gali turėti ir rimtų neigiamų padarinių šalies darbo rinkai. Viena opesnių emigracijos keliamų problemų yra aukštos kvalifikacijos darbuotojų praradimas, kas mažina šalies konkurencingumą. Beleva (2016) teigimu, emigruojant gyventojams mažėja darbo jėga valstybėje, kas sukelia minėtą darbo pasiūlos ir paklausos disbalansą. Šiam teiginiui pritaria ir Remeikienė ir Gasparėnienė (2019) – anot jų, emigracija spartina populiacijos ir darbingo amžiaus žmonių skaičiaus mažėjimą valstybėje. Ryškiausią neigiamą poveikį darbo rinkoje sukelia jaunų ir kvalifikuotų darbuotojų migracija, o dėl mažėjančio gimstamumo šalyje pakeisti emigravusią gyventojų dalį darosi vis sunkiau (Beleva, 2016). Svarbu paminėti, jog išvykstant jauniems ir perspektyviems žmonės ne tik mažėja darbingo amžiaus žmonių dalis, bet tuo pačiu gali sumažėti ir mokslinės pažangos tempai, kas taip pat gali pakenkti šalies ekonomikai (Rakauskienė ir Ranceva, 2012), kadangi sumažėjus mokslinei pažangai, inovacijos, mokslo tyrimai ir technologinė plėtra versle taip pat yra linkusi mažėti. Dėl to, anot Beržinskienės *ir kt.* (2014), labiausiai išsilavinusių žmonių emigracija gali ženkliai sumažinti BVP lygį šalyje.

Be darbo rinkos, gyventojų senėjimas taip pat veikia ir kapitalo rinką. Visuomenei senstant, kapitalo ir darbo pasiūlos santykis yra linkęs didėti. Muto *ir kt.* (2016) teigimu, kapitalo kiekio augimas šalyje mažina jo grąžą, kas neigiamai veikia ekonomikos augimo tempą. Kapitalo pasiūla linkusi išaugti dėl to, jog ilgėjant gyvenimo trukmei žmonės bus linkę daugiau taupyti, kad turėtų pakankamai pajamų senatvėje (Prettner ir Trimborn, 2015). Tai didina kapitalo pasiūlą, kas mažina palūkanų normą, t. y. investicijų (kapitalo) grąžą. Kita vertus, Muto *ir kt.* (2016) teigimu, tai, ar kapitalo kiekio augimas valstybėje turės stiprų poveikį jo grąžos mažėjimui, priklauso nuo to, ar šalies ekonomika yra uždara, ar atvira. Jų teigimu, uždaroje ekonomikoje, kur kapitalas negali palikti vietinės rinkos, jo grąžos mažėjimo efektas – ryškus, tačiau atviroje ekonomikoje jį galima bent dalinai nusverti investuojant užsienyje, kur investicijų grąža, palyginus su vietine, yra didesnė. Dėl to atvirose ekonomikose išauga namų ūkių investicijos į užsienio kapitalą ir sumažėja vietinės investicijos, dėl ko trumpuoju laikotarpiu pagerėja prekybos balansas. Nors, dėl išaugusių investicijų į užsienio kapitalą, ilguoju laikotarpiu jis yra linkęs mažėti, kadangi kapitalo išplaukos iš šalies mažina vietinės produkcijos apimtis palyginus su bendruoju nacionaliniu produktu (BNP), šis sumažėjimas dažniausiai nėra toks ryškus, kad nusvertų teigiamą pajamų iš investicijų į užsienį poveikį prekybos balansui (Muto *ir kt.*, 2016). Mažesnę neigiamą gyventojų senėjimo poveikį atvirose ekonomikose akcentuoja ir Börsch-Supan *ir kt.* (2014) – jų teigimu, dėl padidėjusio

kapitalo kiekio išaugusių investicijų užsienio rinkose grąža sukelia didesnę vartojimą vidaus rinkoje, kuris stimuliuoja ekonomikos augimą, taip bent dalinai sumažindamas neigiamą darbo jėgos mažėjimo efektą ekonomikos augimo tempui.

Kiek kitokią nuomonę apie senėjimo poveikį kapitalo rinkai išsako Aisa ir Pueyo (2013), kurių teigimu kapitalo kiekio padidėjimas senstančioje visuomenėje, priklausomai nuo to, kaip darbas ir kapitalas pakeičia vienas kitą, gali ne tik sumažinti neigiamą senėjimo poveikį šalies ekonomikai, bet ir visiškai jį panaikinti ar netgi nusverti. Kaip minėta, visuomenėje augant senų žmonių skaičiui ir ilgėjant gyvenimo trukmei, didėja sveikatos priežiūros paslaugų paklausa, todėl dalis darbo jėgos pereina į šį sektorių. Kadangi jis yra mažiau produktyvus, tai gali neigiamai paveikti ekonomikos augimą (Aisa ir Pueyo, 2013). Kita vertus, ilgėjant gyvenimo trukmei, individams reikia daugiau taupyti norint turėti pakankamai lėšų ilgesnei senatvei – tai skatina juos keisti taupymo įpročius siekiant patenkinti dėl ilgėjančios pensijos išaugusiančius poreikius senatvėje. Dėl išaugusio kapitalo kiekio padidėja ir kapitalo investicijos produktyvesniuose ekonomikos sektoriuose, kurios didina ten dirbančių darbuotojų produktyvumą. Dėl to auga ir darbuotojų atlyginimai, taip sukeldami priešingą efektą, t. y. dalis darbuotojų pereina iš sveikatos priežiūros į produktyvesnius ekonomikos sektorius, kas teigiamai veikia ekonomikos augimą (Aisa ir Pueyo, 2013). Trumpai tariant, visuomenės senėjimas skatina dalį darbuotojų pereiti į mažiau produktyvų sveikatos priežiūros sektorių, kas neigiamai veikia ekonominį augimą, o dėl senėjimo išaugęs taupymas ir kapitalo investicijos didina darbo produktyvumą kituose sektoriuose, kas skatina dalį sveikatos priežiūros sektoriaus darbuotojų pereiti į juos – tai ekonominį augimą veikia teigiamai. Tai, kuris efektas yra stipresnis, priklauso nuo to, ar darbas ir kapitalas yra lengvai pakeičiami tarpusavyje. Jeigu šie du gamybos veiksniai yra pakaitalai, dominuoja neigiamas perėjimo į sveikatos priežiūros sektorių efektas ekonominiam augimui, kadangi padidėjusių kapitalo investicijų efektas darbo produktyvumui yra mažas. Tačiau, jeigu šie veiksniai yra sunkiau pakeičiami vienas kitu, tuomet stipresnis yra teigiamas padidėjusių kapitalo investicijų poveikis ekonominiam augimui, kuris skatina sveikatos priežiūros sektoriaus darbuotojus pereiti į kitus, produktyvesnius ekonomikos sektorius (Aisa ir Pueyo, 2013).

Teigiamą padidėjusio kapitalo kiekio ekonomikoje poveikį akcentuoja ir Irmen (2017). Jo teigimu, dėl mažėjančio darbo jėgos kiekio šalyje išaugusį kapitalo kiekį įmonės investuoja į inovacijas ir technologijas, kurios taupo darbo jėgą, taip panaikindamos neigiamą darbo jėgos mažėjimo poveikį ekonominiam augimui. Tai lemia, jog gyventojų senėjimas neturi poveikio ekonominiam augimui, o jeigu darbą taupanti technologinė pažanga yra pakankamai didelė, gyventojų senėjimas gali netgi teigiamai veikti ekonomikos augimą (Irmen, 2017).

Svarbu pažymėti, jog, visuomenei senstant, ekonomikoje nebūtinai padidės kapitalo kiekis, kadangi gyventojų senėjimo poveikis kapitalo kiekiui ir grąžai gali priklausyti ir nuo valstybės

politikos bei vartotojų reakcijos į šį procesą. Sheiner (2014) teigimu, jeigu šalies politika pasižymi inertiškumu, o vartotojams ne itin rūpi ilgalaikė perspektyva, vartojimo įpročiai, senstant visuomenei, keičiasi lėtai. Dėl to pasireiškia priešingas negu įprasta efektas – kapitalo kiekis valstybėje pradeda mažėti, o jo grąža didėti. Anksčiau ar vėliau, vartojimas šalyje sumažės tiek, kad prisitaikytų prie gyventojų senėjimo sukeltų pokyčių, ir kapitalo kiekis pradės didėti, o grąža – mažėti, tačiau kuo vėliau tai įvyks, tuo žemesnis bus bendras kapitalo kiekis ekonomikoje bei tuo didesnė jo grąža (Sheiner, 2014). Todėl galima teigti, jog kuo lėčiau valstybė bei vartotojai reaguos į gyventojų senėjimą, tuo mažesnis bus sukauptas kapitalo kiekis ir potencialus teigiamas jo poveikis ekonomikai.

Taigi, gyventojų senėjimas darbo ir kapitalo rinkas veikia įvairiais aspektais. Visuomenei senstant, joje auga nedirbančiųjų ir dirbančiųjų santykis, taip iššaukdamas ekonominės priklausomybės santykio padidėjimą, kas dažniausiai neigiamai veikia ekonomikos augimą. Prie neigiamo senėjimo poveikio ekonomikai prisideda ir dėl didėjančios vyresnių darbuotojų dalies mažėjantis darbo produktyvumo augimas, perspektyviausių jaunuolių emigracija. Užimtumas senstančioje visuomenėje gali tiek didėti, tiek mažėti, o darbo užmokestis, dėl mažėjančios darbo jėgos pasiūlos, yra linkęs išaugti, kas bent dalinai kompensuoja neigiamą gyventojų senėjimo poveikį ekonomikai. Dėl mažėjančios darbo jėgos pasiūlos senstančioje populiacijoje kapitalo kiekis, kaip ir darbo užmokestis, taip pat yra linkęs išaugti. Kapitalo pasiūlos išaugimas mažina jo grąžą, kas neigiamai veikia ekonomikos augimą, tačiau šį efektą galima sumažinti investuojant į užsienio rinkas, kur palūkanų normos didesnės. Kita vertus, jeigu darbas ir kapitalas nėra pakaitalai, teigiamas kapitalo kiekio padidėjimo efektas, pasireiškiantis kaip darbo produktyvumą didinančių investicijų augimas, gali netgi nusverti neigiamą gyventojų senėjimo poveikį ekonomikai dėl išaugusių darbo produktyvumą didinančių investicijų. Be to, įmonės investuoja ir į darbą taupančias technologijas, kas taip pat padeda mažinti neigiamą darbo jėgos mažėjimo efektą ekonomikai. Svarbu ir tai, jog visuomenei senstant, kapitalo kiekis išauga ne visada – jo pokytis gali priklausyti nuo ekonomikos dalyvių prisitaikymo prie gyventojų senėjimo sukeltų reiškinų greičio.

1.3.2. Fiskalinė politika ir jos pokyčiai senstančioje visuomenėje

Keičiantis gyventojų amžiui ir ekonominės priklausomybės santykiui visuomenėje, gyventojų senėjimo poveikis neišvengiamai pasireiškia ir valstybės fiskalinėje politikoje, taip paveikdamas valstybės biudžeto pajamas, išlaidas ir mokesčių politiką. Vienas iš tokių reiškinų – valstybės biudžeto išlaidų didėjimas, siekiant finansuoti sveikatos apsaugos bei pensijų sistemas, kurių svarba senstančioje visuomenėje išauga. Anot Muto *ir kt.* (2016), visuomenei senstant, išauga biudžeto išlaidų, skirtų valstybinei sveikatos apsaugos sistemai ir pensijų išmokoms

finansuoti, ir BNP santykis, kadangi, kaip minėta, augant vyresnių žmonių skaičiui didėja sveikatos priežiūros paslaugų poreikis bei bendra pensijų išmokų suma. Išaugsiančias valstybės biudžeto išlaidais valstybinės sveikatos priežiūros sistemai finansuoti akcentuoja ir Iydoğan *ir kt.* (2017). Jų teigimu, vyresnių nei 65 amžiaus asmenų skaičius dalyje valstybių per artimiausius trisdešimt metų išaugs beveik dvigubai – ši tendencija vers valstybes didinti išlaidas, skirtas valstybinėms sveikatos priežiūros paslaugoms. Panašias mintis išsako ir Lee *ir kt.* (2016); jų teigimu, gyventojams senstant, auga valstybių biudžetų išlaidos socialinei politikai siekiant užtikrinti pakankamą senesnių gyventojų gerbūvį. Toks valstybės išlaidų padidėjimas savo ruožtu sukelia papildomą riziką valstybės fiskaliniam tvarumui, kurią bandoma minimizuoti didinant mokesčius vis mažėjančiai darbo jėgai. Mokesčių didinimas, siekiant išlaikyti fiskalinį tvarumą, didesniu ar mažesniu mastu pasireišk bene visose valstybėse, kurios, susidurdamos su gyventojų senėjimu, turės skolintis siekdamas užtikrinti pakankamą valstybinių sveikatos apsaugos sistemų finansavimą (Iydoğan *ir kt.*, 2017).

Pažymėtina, jog teigiamas mokesčių didinimo efektas valstybių biudžetų pajamoms dažnai nėra pakankamas, kad panaikintų neigiamą gyventojų senėjimo poveikį valstybių fiskaliniam stabilumui. Muto *ir kt.* (2016) teigimu, didėjantys mokesčiai iškraipo darbo pasiūlą bei su taupymu susijusius dirbančiųjų sprendimus, kas neigiamai veikia valstybės BNP augimo tempą. Viena iš neigiamų didėjančių mokesčių pasėkmių darbo pasiūlai – mažėjantis žmonių noras dirbti dėl išaugusios mokestinės naštos (Beznoska ir Hentze, 2017). Be to, nors mokesčiai ir yra didinami, jų pajamų nepakanka finansuoti papildomas išlaidas – gyventojams senstant, mokestinės pajamos palaipsniui mažėja. Mokestinių pajamų mažėjimo efektą gali dar labiau sustiprinti emigracija, kadangi išvykstant darbingo amžiaus žmonėms dar labiau sumažėja bendra dirbančiųjų sumokamų įmokų į valstybės biudžetą suma (Bălan, 2015). Dėl to valstybės skola pradeda augti didesniu tempu, kas, vėlgi, didina fiskalinę riziką.

Gyventojams senstant, valstybės išlaidos gali išaugti ir dėl kitų priežasčių. Sheiner (2014) teigimu, valstybė gali padidinti savo biudžeto išlaidas siekdama panaikinti neigiamą senėjimo poveikį vartojimui ekonomikoje, taip užkirsdama kelią ir neigiamam senėjimo poveikiui ekonomikos augimui. Tai taip pat didina valstybės biudžeto deficitą ir gali sukelti papildomų rizikų išlaikant valstybės fiskalinės politikos tvarumą. Svarbu pažymėti, kad senėjimo poveikis fiskalinei politikai yra kur kas didesnis negu visai šalies ekonomikai, kadangi pokyčiai valstybės finansuose siekiant prisitaikyti prie senstančios populiacijos sukeltų pokyčių, vertinant proporcingai, yra kur kas didesni nei bendras vartojimo pokytis visoje ekonomikoje (Sheiner, 2014). Be to, toks išlaidų padidėjimas siekiant išlaikyti pastovų vartojimo lygį tėra trumpalaikis sprendimas, kuris turėtų būti pakeistas ilgalaikėmis reformomis.

Pažymėtina ir tai, jog valstybės biudžeto išlaidų pokytis reaguojant į gyventojų senėjimą gali priklausyti ir nuo šalies ekonomikos lygio. Lee *ir kt.* (2016) teigimu, skurdesnėse šalyse valstybės išlaidos, skirtos socialinei gerovei palaikyti, visuomenei senstant auga lėčiau nei aukštesnio ekonominio išsivystymo valstybėse. Be to, nors ekonomiškai silpnesnėse valstybėse šios išlaidos, susijusios su piniginių išmokomis, prekių ir paslaugų teikimu bei mokestinėmis lengvatomis, turėtų išaugti per ateinančius dešimtmečius, pensijų ir išlaidų sveikatos priežiūrai bei kitoms į vyresnius gyventojus orientuotoms sritims augimas bus ribotas palyginus su ekonomiškai stipresnėmis valstybėmis (Lee *ir kt.*, 2016). Stipresnį neigiamą gyventojų senėjimo poveikį ekonomiškai silpnesnėms valstybėms akcentuoja ir Iyidoğan *ir kt.* (2017), kurių teigimu tokiose šalyse dėl neefektyvios įstatymų leidybos ir valstybės biudžeto sistemos gyventojams senstant kyla didesnės rizikos fiskaliniam stabilumui.

Be šalies ekonomikos lygio, dar vienas veiksnys, galintis daryti įtaką valstybės išlaidų senstant visuomenei didėjimui, yra bendra valstybės gyventojų amžiaus struktūra. Lee *ir kt.* (2016) teigimu, 70 metų ir vyresnio amžiaus gyventojų dalies padidėjimas populiacijoje sukelia kur kas didesnę valstybės išlaidų augimą nei 60 metų ir vyresnio amžiaus gyventojų dalies augimas. Tai parodo, jog iki tam tikros ribos gyventojų senėjimas gali ir neturėti itin ryškaus poveikio valstybės fiskalinei politikai, tačiau ją peržengus, su vyresnio amžiaus gyventojais susijusios valstybės biudžeto išlaidos gali gerokai išaugti. Lee *ir kt.* (2016) taip pat pastebi, jog potencialaus neigiamo poveikio fiskaliniam tvarumui negali ignoruoti ir tos valstybės, kuriose gyventojų senėjimo efektas kol kas yra nežymus ir neturintis poveikio valstybės biudžetui. Nors tokiose valstybėse, dėl ekonomikos augimo sukulto darbo užmokesčio didėjimo, valstybės biudžeto mokestinių pajamų augimas kol kas nustelbia šių pajamų mažėjimo efektą, kylantį dėl dirbančios populiacijos dalies mažėjimo, tikėtina, jog situacija ateityje pasikeis. Lee *ir kt.* (2016) teigimu, tokių valstybių gyventojams ir toliau senėjant, anksčiau ar vėliau jų fiskalinės politikos susidurs su senėjimo keliamomis rizikomis.

Pažymėtina, jog neigiamas gyventojų senėjimo poveikis, susijęs su išaugusiais valstybės fiskaliniiais įsipareigojimais finansuojant vyriausiems gyventojais aktualiausias sritis pasireiškia ne visuomet. Kaip vieną iš pavyzdžių Stauvermann ir Kumar (2015) pateikia einamojo finansavimo pensijų sistemą. – jų teigimu, tokia pensijų sistema, gyventojams senstant, gali būti tvari ilguoju laikotarpiu. Anot jų sukurto modelio, trumpuoju laikotarpiu pensijų išmokos mažose, atvirose ekonomikose auga lėčiau negu darbo užmokestis, o ilguoju laikotarpiu jų augimo tempai suvienodėja. Tiesa, galimi potencialūs periodiniai pensijų išmokų sumažėjimai, tačiau jie realūs tik tuomet, jeigu žmogiškasis kapitalas turi stiprų poveikį žmonių gyvenimo trukmei (Stauvermann ir Kumar, 2015). Visgi, labiau tikėtina, kad ilguoju laikotarpiu žmogiškasis kapitalas nebeturės poveikio gyvenimo trukmei – bus pasiekta maksimali galima gyvenimo

trukmė, kurios nebus galima padidinti dėl biologinių priežasčių. Tuomet pensijų išmokos augs proporcingai žmogiškojo kapitalo ir darbo užmokesčio augimui – pensijų išmokų ir dirbančiųjų pajamų santykis ilguoju laikotarpiu tampa pastovus (Stauvermann ir Kumar, 2015). Dėl to einamojo finansavimo pensijų sistema neturėtų susidurti su rimtomis problemomis, kurias sukelia mažėjantis gimstamumas bei gyventojų amžiaus trukmės ilgėjimas.

Dolls *ir kt.* (2017) taip pat teigia, jog gyventojų senėjimo sukurta fiskalinė našta valstybių biudžetams nebūtinai yra tokia didelė kaip gali pasirodyti iš pirmo žvilgsnio. Jų teigimu, kalbant apie fiskalines gyventojų senėjimo pasekmes valstybei dažnai yra ignoruojamas dėl to paties gyventojų senėjimo pasireiškiantis jau minėtas darbo užmokesčio augimas ir dėl to išaugančios valstybės biudžeto pajamos, kurios padeda bent iš dalies sumažinti neigiamą senėjimo poveikį valstybės fiskalinės politikos tvarumui. Kaip minėta, senstančioje visuomenėje mažėjant darbo pasiūlai darbuotojų atlyginimai yra linkę išaugti – darbo užmokesčio augimas ir dėl to kylantis nežymus užimtumo padidėjimas lėtina valstybės biudžeto deficito augimą, taip bent dalinai sumažindamas neigiamą gyventojų senėjimo poveikį valstybės fiskaliniam stabilumui.

Kita vertus, darbo užmokesčio augimas dažnai nėra pakankamas, kad padėtų subalansuoti valstybės biudžetą visiškai sustabdydamas jo deficito augimą, tačiau tam gali būti pasitelkta kita priemonė – darbingo amžiaus ilginimas. Anot Dolls *ir kt.* (2017), teigiamas darbingo amžiaus ilginimo efektas gali būti pakankamai stiprus, kad galutinai panaikintų ar netgi nusvertų neigiamą infliacijos poveikį valstybių biudžetams. Jų teigimu, tai padidintų mokesčių pavidalu surenkamas biudžeto pajamas, kadangi augantis dirbančiųjų skaičius teigiamai koreliuoja su teigiamais valstybių balanso pokyčiais. Kita vertus, pažymėtina, jog darbingo amžiaus ilginimo reformų efektas gali būti ne toks ryškus kaip tikėtasi dėl to, jog dažniausiai vidutinis darbuotojų, kurie išeina į pensiją, amžius yra mažesnis nei nurodyta įstatymuose. Dolls *ir kt.* (2017) teigimu, nemaža dalis gyventojų į pensiją išeina anksčiau dėl su sveikata susijusių priežasčių arba pasinaudodami valstybės reguliacijomis, kurios palengvina ankstesnį išėjimą į pensiją. Be to, kartais teigiamas darbingo amžiaus pailginimo efektas valstybių biudžetams taip pat gali būti susilpninamas ar netgi panaikinamas dėl to, jog dėl padidėjusios darbo pasiūlos pasireiškia darbo užmokesčio mažėjimas, tačiau toks scenarijus pasitaiko rečiau (Dolls *ir kt.*, 2017).

Nepakankamą ilgėjančio darbingo amžiaus efektą valstybių biudžetų pajamoms akcentuoja ir Beznoska ir Hentze (2017). Nors jie pripažįsta, kad didesnis vyresnių darbuotojų dalyvavimas darbo rinkoje yra būtinas siekiant stabilizuoti mokesčių sistemą senstančioje visuomenėje, jų teigimu, nors pailginus darbingą amžių vyresnio amžiaus žmonių dalyvavimas darbo rinkoje padidės, jis nebus pakankamas, kad sustabdytų neigiamą senėjimo poveikį iš pajamų mokesčio surenkamoms valstybės biudžeto pajamoms – gyventojams senstant, dėl mažėjančio dirbančiųjų skaičiaus šios pajamos anksčiau ar vėliau sumažės. Be to, kadangi mažėjant dirbančiųjų skaičiui

šalyje mažėja ir bendrai darbuotojų uždirbamų pajamų suma, gali susitraukti kitų – pavyzdžiui, netiesioginių mokesčių – pajamos (Beznoska ir Hentze, 2017). Panašias mintis išsako ir Felix ir Watkins (2013) – jų teigimu, gyventojų senėjimo sukulto mokesčių valstybės biudžeto pajamų mažėjimo efekto nepavyksta nustelbti ir tose valstybėse, kur imigracija didina gyventojų sumokamų mokesčių sumą. Anot jų, neigiamas senėjimo poveikis pajamų mokesčių pavidalu surenkamoms valstybės biudžeto pajamoms gali pasireikšti ir tuomet, kai šalyje vyrauja didelė imigracija, kadangi ji sumokamo pajamų mokesčių sumą gali padidinti nepakankamai, kad nustelbtų senėjimo sukeltą šio mokesčio dalies, kurią vidutiniškai sumoka vienas gyventojas, mažėjimą. Be to, kaip teigia Beznoska ir Hentze (2017), gyventojams senstant gali pasireikšti ir kitų, netiesioginių mokesčių pavidalu surenkamų valstybės biudžeto įplaukų mažėjimas. Šiai minčiai antrina ir Felix ir Watkins (2013) – anot jų, visuomenei senstant, šalyje sumažėja ir sumokamo prekybos mokesčio suma. Tai galima paaiškinti tuo, jog žmonių, išėjusių į pensiją, vartojimas dažniausiai ženkliai sumažėja, taip sumažindamas ir jų sumokamą prekybos mokesčio dalį. Tiesa, labiau tikėtina, jog gyventojų senėjimo sukelti pajamų mokesčiu surenkamų biudžeto įplaukų mažėjimo tempai bus didesni nei prekybos mokesčiu surenkamų pajamų (Felix ir Watkins, 2013).

Apibendrinant galima teigti, jog dažniausiai gyventojų senėjimas verčia valstybes didinti išlaidas sveikatos apsaugos bei pensijų sistemų finansavimui, kas kenkia jų fiskaliniam tvarumui. Nors didėjančią fiskalinę naštą bandoma mažinti didinant mokesčius, tai dažnai neatneša norimo teigiamo efekto ir tik dalinai sumažina valstybės biudžeto deficito augimą. Kita vertus, be mokesčių didinimo, mažinti senėjimo sukeltą fiskalinę naštą padeda darbingo amžiaus ilginimas, darbo užmokesčio augimas ir darbingo amžiaus žmonių imigracija. Nors šie veiksniai gali sukelti ryškų valstybės biudžeto pajamų augimą, tai, ar šis efektas bus pakankami stiprus panaikinti ar net nusverti minėtąjį neigiamą senėjimo poveikį valstybių fiskaliniam stabilumui, gali priklausyti nuo visuomenės reakcijos į politikos pokyčius bei reformas. Kita vertus, kad ir kokia ta reakcija bebūtų, akivaizdu, jog darbingo amžiaus trukmės ilginimas, dirbančiųjų mokesčių naštą didėjimas bei augantis darbo užmokestis pabrėžia didėjančią dirbančiųjų vaidmenį finansuojant valstybę.

1.3.3. Visuomenės senėjimo įtaka vartojimui, taupymui ir investicijoms

Kaip minėta ankstesniuose skirsniuose, gyventojų senėjimas daro poveikį ir vartojimui, taupymui bei investicijoms ekonomikoje. Vienas iš galimų šio reiškinio padarinių – mažėjantis nacionalinis taupymo lygis. Muto *ir kt.* (2016) teigimu, mažėjant dirbančiųjų skaičiui ekonomikoje, sumažėja ir nacionalinis taupymo lygis, kadangi dirbantys asmenys taupo daugiausia, o auganti vyresnio amžiaus dalis visuomenėje yra linkusi didžiąją dalį savo pajamų

skirti vartojimui ir išleisti tai, ką sutaupė būdama darbingo amžiaus. Dėl to ekonomikoje sukaupiama mažiau kapitalo, kas sąlygoja investicijų sumažėjimą, kuris neigiamai veikia ekonomikos augimo tempą (Muto *ir kt.*, 2016). Įdomu tai, jog nors bendras nacionalinis taupymo lygis šalyje mažėja, dirbantys asmenys, kaip minėta, ilgėjant gyvenimo trukmei, taupo dar daugiau, kad galėtų finansuoti išaugusiančius savo poreikius senatvėje. Taupymo padidėjimą taip pat gali skatinti siekis apsisaugoti nuo rizikų, susijusių su nepakankamai geromis socialinės apsaugos sistemomis, nebent gyventojai turi racionalių lūkesčių, jog pensijų sistemose įvyks jiems naudingi pokyčiai (Kim ir Hewings, 2012) ir jos bus pajėgios užtikrinti adekvatų vyresnių gyventojų pragyvenimo lygio senatvėje. Toks taupymo augimas dalinai sumažina neigiamą senėjimo poveikį nacionaliniam taupymo lygiui, tačiau to nepakanka, kad visiškai jį panaikintų (Muto *ir kt.*, 2016). Panašias mintis išsako ir Prettner ir Trimborn (2015) – jų teigimu, dėl mažėjančio gimstamumo bei mirtingumo sulėtėjęs populiacijos augimo tempas skatina namų ūkius taupyti daugiau, dėl to trumpuoju ir vidutiniu laikotarpiu pasireiškia bendro taupymo lygio šalyje augimas, tačiau ilguoju laikotarpiu neigiamas populiacijos augimo tempo mažėjimo poveikis taupymo lygiui ekonomikoje nustelbia šį efektą. Trumpai tariant, mažėjant dirbančiųjų ir nedirbančiųjų santykiui šalyje bendras taupymo lygis yra linkęs mažėti, kas neigiamai veikia ekonomikos augimą, tačiau dirbantys asmenys, siekdami turėti pakankamai pajamų senatvėje, didina taupymo apimtį ir taip bent dalinai sumažina neigiamą nacionalinio taupymo mažėjimo efektą ekonomikai. Be to, kaip minėta, demografiniai pokyčiai, susiję su visuomenės senėjimu, gali sukelti ir valstybės taupymo lygio sumažėjimą siekiant finansuoti ankstesniuose skirsniuose minėtas sritis, kurių poreikis išauga visuomenei senstant. Sheiner (2014) teigimu, jeigu valstybės nesiima atitinkamų politikos priemonių, kad sureaguotų į visuomenės senėjimo procesus, jos yra linkusios didinti išlaidas ir taip didinti valstybės biudžeto deficitą, kas, kaip minėta, kenkia šalies fiskaliniam stabilumui.

Aptarti taupymo pokyčiai, susiję su gyventojų senėjimu, yra linkę iššaukti ir investicijų pokyčius. Kaip minėta anksčiau, Muto *ir kt.* (2016) teigimu, atviroje ekonomikoje dėl ilgėjančios gyvenimo trukmės padidėjęs gyventojų taupymas didina užsienio investicijas (kadangi užsienyje, dėl mažesnės kapitalo pasiūlos, investicijų grąža yra didesnė), kurių atnešta grąža padeda bent dalinai sumažinti neigiamą gyventojų senėjimo poveikį ekonomikos augimo tempui. Panašias mintis išsako ir Börsch-Supan *ir kt.* (2014) – jų teigimu, gyventojai bus linkę papildomas santaupas investuoti į užsienį tol, kol užsienio ir vietinės palūkanų normos taps vienodos. Iš užsienio investicijų uždirbtos pajamos padidina vartojimą šalyje, taip sušvelnindamos neigiamą senėjimo poveikį šalies BVP, tenkančio vienam gyventojui, lygiui. Kita vertus, kaip minėta, jeigu ekonomika yra uždara, gyventojai papildomas santaupas investuoja vietinėje rinkoje, o tai

neatneša tokio ryškaus ekonominio efekto dėl didelės vietinės kapitalo pasiūlos (Muto *ir kt.*, 2016).

Bendras investicijų lygis senstančioje visuomenėje taip pat gali ir mažėti, kadangi gyventojų senėjimas yra linkęs sumažinti bendrą taupymo lygį ekonomikoje. Kaip minėta, dirbančiųjų asmenų, kurie ekonomikoje taupo daugiausia, sumažėjimas neigiamai veikia tiek taupymo, tiek investicijų lygį šalyje, taip pakenkdamas ir ekonominiam augimui (Beržinskienė *ir kt.*, 2014).

Be poveikio taupymo ir investicijų lygiui, gyventojų senėjimas gali sąlygoti ir bendro vartojimo lygio sumažėjimą ekonomikoje. Anot Sheiner (2014), tiek mažėjantis gimstamumas, tiek ilgėjanti gyvenimo trukmė didina ekonominės priklausomybės santykį, kas skatina dirbančiųjų mokestinės naštos augimą. Išaugusi mokestinė našta lemia tai, jog dirbantys sumažina vartojimui skiriamą savo pajamų dalį, dėl ko sumažėja ir bendras vartojimo lygis ekonomikoje. Svarbu pažymėti, jog tai, koku tempu mažės vartojimas, priklauso nuo šalies politikos pobūdžio bei vartotojų elgesio ypatumų (Sheiner, 2014). Kaip minėta, jeigu politika ir vartotojai prie gyventojų senėjimo sukeltų demografinių pokyčių prisitaiko greitai, vartojimo lygis keičiasi lėtai. Sheiner (2014) teigimu, kuo lėčiau vyksta šis prisitaikymas, tuo žemesnis yra naujasis vartojimo pusiausvyros lygis ir tuo didesnis neigiamas gyventojų senėjimo poveikis šalies ekonomikos augimui. Kita vertus, ilguoju laikotarpiu vartojimo lygį įmanoma stabilizuoti, tačiau koks jis bus, vėlgi, priklauso nuo to, kaip greitai į senėjimo pokyčius reaguoja tiek šalies politika, tiek vartotojai (Sheiner, 2014).

Gyventojų senėjimo poveikis vartojimo lygiui ekonomikoje taip pat gali priklausyti ir nuo šalies gyventojų amžiaus struktūros bei skirtingų amžiaus grupių vartojimo ypatumų. Kuhn ir Prettner (2016) teigimu, kuo mažesnis gimstamumo ir mirtingumo santykis – kitaip tariant, kuo gyventojų senėjimas ryškesnis – bei kuo didesnis santykis tarp seniausių ir jauniausių gyventojų vartojimo apimčių, tuo ryškesnis yra vartojimo mažėjimas keičiantis gyventojų kartoms. Dėl šios priežasties valstybėse, kuriose pasireiškia ryškus gyventojų senėjimas, gyventojų kartų kaita sukelia stiprų neigiamą poveikį bendram vartojimo lygiui šalyje. Verta pažymėti, jog tam tikrais atvejais neigiamas kartų kaitos poveikis vartojimui pasireiškia ir tose valstybėse, kur gimstamumas yra pakankamai aukštas. Kaip tokį pavyzdį Kuhn ir Prettner (2016) įvardina JAV, kur, dėl didelių vyresnio amžiaus gyventojų vartojimo apimčių, net ir pakankamai didelis gimstamumas nesugeba nustelbti neigiamo gyventojų kartų kaitos efekto bendram vartojimo lygiui, kadangi jaunesnės gyventojų grupės vartoja gerokai mažiau nei vyresnės.

Verta pabrėžti, jog gyventojų senėjimo poveikis vartojimui ekonomikoje nėra vien tik neigiamas – tam tikrais atvejais šis reiškinys gali ir teigiamai veikti vartojimo lygį ekonomikoje, kas padeda bent dalinai sumažinti neigiamą senėjimo poveikį bendram vartojimo lygiui ekonomikoje. Kaip minėta, papildomų santaupų, investuotų į užsienio kapitalą, grąža sąlygoja vartojimo padidėjimą, kuris bent dalinai sumažina neigiamą gyventojų senėjimo poveikį šalies BVP lygiui (Börsch-

Supan *ir kt.*, 2014). Taip pat, kuomet senėjimo priežastis yra emigracija, Wojtas ir Białowas (2017) teigimu, emigrantų piniginiai pervedimai į gimtąją šalį sukelia paklausos toje valstybėje padidėjimą, kas skatina didesnę vartojimą vidaus rinkoje. Panašias mintis išsako ir Beleva (2016), kurios teigimu emigrantų į gimtąją šalį artimesiems pervedami pinigai didina namų ūkių pajamas ir vartojimui skirtas išlaidas. Kita vertus, toks emigrantų piniginių pervedimų poveikis dažniausiai nėra itin ryškus (Wojtas ir Białowas, 2017), be to, jis gali būti nustelbtas neigiamos emigracijos įtakos vartojimo išlaidoms (Beržinskienė *ir kt.*, 2014), kadangi mažėjant šalies gyventojų skaičiui bendras vartojimo lygis valstybėje taip pat yra linkęs mažėti.

Taigi, senstančioje visuomenėje darbingo amžiaus žmonės bus linkę daugiau taupyti ir investuoti siekdami patenkinti išaugiančius savo poreikius senatvėje, tačiau bendras taupymo lygis ekonomikoje dėl didėjančio nedarbingųjų ir dirbančiųjų santykio bus linkęs mažėti, taip sumažindamas bendrą investicijų kiekį ir teigiamą jų poveikį ekonomikos augimui. Be taupymo sumažėjimo, gyventojų senėjimas taip pat yra linkęs iššaukti ir vartojimo lygio sumažėjimą dėl išaugusios dirbančiųjų mokestinės naštos. Kita vertus, tai, koks stiprus bus šis sumažėjimas, gali priklausyti nuo gyventojų amžiaus struktūros, jos vartojimo ypatumų bei reakcijos į gyventojų senėjimą. Be to, nors padidėjusios dirbančiųjų investicijos ir emigrantų piniginiai pervedimai gali kiek padidinti vartojimą, toks padidėjimas nėra pakankamas, kad nusvertų bendrą vartojimo lygio mažėjimo tendenciją.

1.3.4. Moksliniai tyrimai ir technologinė pažanga senstančioje visuomenėje

Dar viena svarbi sritis, kuri gali būti paveikta gyventojų senėjimo procesu, yra inovacijos ir technologinė pažanga ekonomikoje, nes tai – vienas iš ekonominių vystymąsi skatinančių variklių. Prettner ir Trimborn (2015) teigimu, gyventojams senstant, gyventojų skaičiaus augimas lėtėja, dėl ko pasireiškia ir technologinės pažangos sulėtėjimas. Anot jų, tai galima paaiškinti tuo, jog esamas technologijos kiekis skatina tolimesnę technologinę pažangą. Kita vertus, teigiamas esamos technologinės pažangos poveikis potencialiai technologinei pažangai yra nykstantis – tam, kad technologinė pažanga būtų pakankama užtikrinti stabilų ekonomikos augimą, būtinas mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros sektoriuje dirbančių darbuotojų skaičiaus augimas, kas yra įmanoma tik augančioje populiacijoje (Prettner ir Trimborn, 2015). Jeigu populiacijos augimo tempai ekonomikoje lėtėja, mokslinių tyrimų ir technologijų sektoriuje nepakanka mokslininkų, kas kenkia ekonomikos vystimuisi.

Įdomu tai, jog gyventojams senstant, trumpuoju laikotarpiu technologinė pažanga yra linkusi išaugti ir laikytis virš sau įprasto augimo tempo kelis artimiausius metus, tačiau po šio periodo jos augimo tempas pradeda lėtėti ir po kiek laiko nukrenta į žemesnę nei prieš tai buvusį lygį (Prettner ir Trimborn, 2015). Laikiną technologinės pažangos tempų padidėjimą galima paaiškinti jau

minētu senstančioje visuomenėje pasireiškiančiu kapitalo kiekio augimu ir dėl to mažėjančia jo grąža bei palūkanų norma. Kapitalo kiekio išaugimas leidžia įmonėms daugiau investuoti į technologinę pažangą. Prettner ir Trimborn (2015) teigimu, kadangi dėl senstančioje visuomenėje pasireiškiančio taupymo lygio augimo sumažėja palūkanų norma, sumažėja ir įmonių ateities pelno diskonto norma, dėl ko pakyla technologijų kaina – visa tai lemia ribinio mokslininkų produkto, matuojamo galutine produkcija, išaugimą, kuris skatina dalį darbo jėgos pereiti iš galutinės produkcijos gamybos į mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros sritį, kas didina technologinės pažangos tempą (Prettner ir Trimborn, 2015). Laikui bėgant, dėl gyventojų senėjimo sumažėjus rinkos dydžiui, įmonių pelnas pradeda mažėti, dėl to technologijų kaina palaipsniui pradeda kristi, mažėja šios srities specialistų skaičius ir technologinės plėtros tempai sulėtėja. Tačiau, kaip minėta, toks inovacijų išaugimas trumpuoju ir vidutiniu laikotarpiu turi tik laikiną poveikį bendram technologinės pažangos augimo tempui dėl minėtojo nykstančio teigiamo dabartinės technologijos kiekio poveikio ateities inovacijų mastui, kurį ilguoju laikotarpiu nustelbia pastovus populiacijos augimo pokyčių poveikis inovacijų ir ekonomikos augimo tempams (Prettner ir Trimborn, 2015). Kaip minėta, technologinės pažangos mažėjimo efektą šalyje gali sukelti ir emigracija, kadangi tarp išvykstančiųjų iš valstybės patenka ir dalis perspektyviausių jaunų žmonių, kurių išvykimas neigiamai veikia mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros apimtį šalyje (Rakauskienė ir Ranceva, 2012).

Kita vertus, gyventojų senėjimas nebūtinai mažina technologinę pažangą – šis reiškinys gali sąlygoti ir investicijų į mokslinių tyrimų ir technologinę plėtrą augimą ilguoju laikotarpiu. Prettner (2012) teigimu, mažėjantis mirtingumas sulėtina kartų kaitą, todėl reikalinga mažesnė rinkos palūkanų norma siekiant išlaikyti pastovų vartojimo augimo tempą ekonomikoje. Kadangi investicijos į technologinę pažangą yra diskontuojamos šia norma, išauga jų pelningumas. Tai sukelia mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros apimtį padidėjimą, kas skatina ilgalaikį ekonomikos augimą, jeigu dabartinis technologijų lygis daro pakankamai stiprų teigiamą poveikį technologinės pažangos tempams ateityje (Prettner, 2012). Tiesa, kad šis efektas pasireikštų, gyventojų mirtingumas turi mažėti labiau ar bent jau tuo pačiu tempu kaip gimstamumas. Jeigu gimstamumas mažėja greičiau nei gyventojų mirtingumas, neigiamas mažėjančio gimstamumo efektas technologinei pažangai nusveria teigiamą mažėjančio mirtingumo efektą, kadangi populiacija ekonomikoje pradeda mažėti, kas neigiamai veikia technologinės pažangos tempą (Prettner, 2012). Kitaip tariant, gyventojams senstant, auganti mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros apimtį ir iš to kylantis pastovus ekonomikos augimas ilguoju laikotarpiu yra galimas tik tada, kai gyventojų skaičius išlieka pastovus. Panašias mintis išsako ir Irmen (2017), kurio teigimu, kaip minėta, gyventojų senėjimas skatina įmones didinti investicijas į inovacijas siekiant apsisaugoti nuo neigiamo šio reiškinio poveikio. Kadangi gyventojams senstant ekonomikoje

mažėja darbo pasiūla ir išauga kapitalo kiekis, įmonės papildomą kapitalą investuoja į darbą taupančias technologijas, taip panaikindamos neigiamą gyventojų senėjimo poveikį ekonomikos augimui (Irmen, 2017).

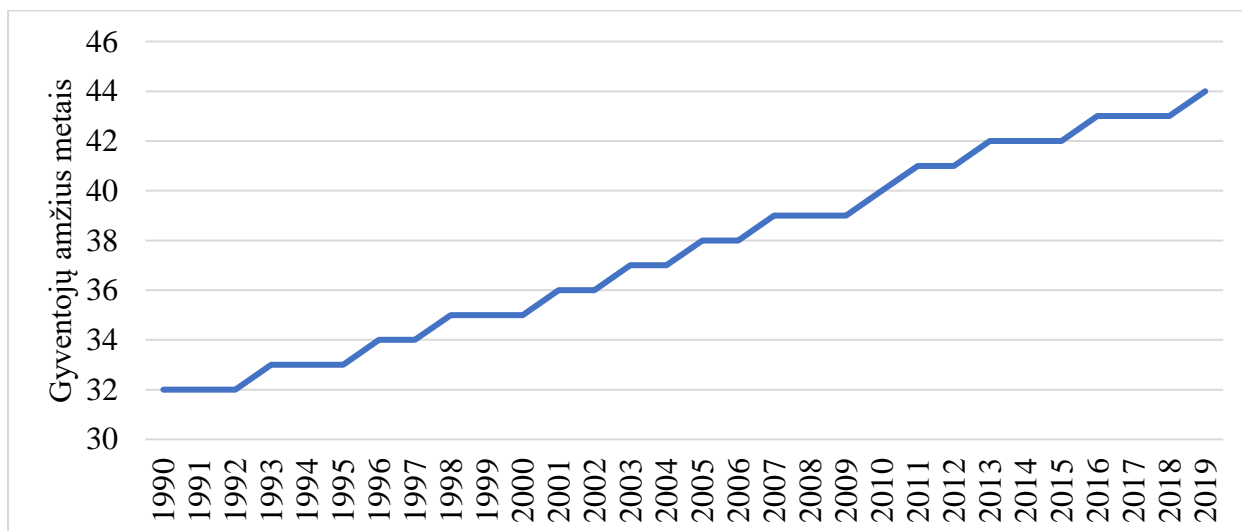
Apibendrinant galima teigti, jog senstančioje visuomenėje mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros apimtys yra linkusios išaugti bent trumpuoju laikotarpiu dėl padidėjusio kapitalo kiekio ekonomikoje, kuris leidžia įmonėms daugiau investuoti į šią sritį siekiant kompensuoti darbo jėgos trūkumą. Kita vertus, tai, ar investicijos į technologinę pažangą ilguoju laikotarpiu bus pakankamos, kad nusvertų neigiamą gyventojų senėjimo poveikį ekonomikos augimo tempams, priklauso nuo populiacijos dydžio pokyčių. Jeigu gyventojai senėja, bet jų skaičius nesikeičia, technologinės pažangos augimas ilguoju laikotarpiu yra realus, tačiau jeigu gyventojams senstant mažėja ir jų skaičius, technologinės pažangos tempai ilguoju laikotarpiu, tikėtina, taip pat bus linkę mažėti.

2. GYVENTOJŲ SENĖJIMO LIETUVOJE PRAEITIES IR PERSPEKTYVINĖS TENDENCIJOS

Antrajame darbo skyriuje nagrinėjamos Lietuvos gyventojų senėjimo tendencijos nuo 1990 m. bei ši reiškinį sukeliančių ir atspindinčių populiacijos rodiklių prognozės. Skyrių sudaro du poskyriai – pirmajame aptariamos pastarųjų dešimtmečių Lietuvos gyventojų senėjimo tendencijos ir ateities prognozės, o antrajame nagrinėjamos pagrindinių gyventojų senėjimą sukeliančių veiksnių (gimstamumo, vidutinės tikėtinos gyvenimo trukmės ir migracijos rodiklių) praeities ir perspektyvinės tendencijos.

2.1. Gyventojų senėjimo Lietuvoje dinamika 1990-2100 m.

Pagrindinis gyventojų senėjimą fiksuojantis rodiklis – medianinis gyventojų amžius – pastaruosius dešimtmečius Lietuvoje pasižymėjo augimo tendencija. Šio rodiklio dinamika yra pateikta pirmajame paveiksle.

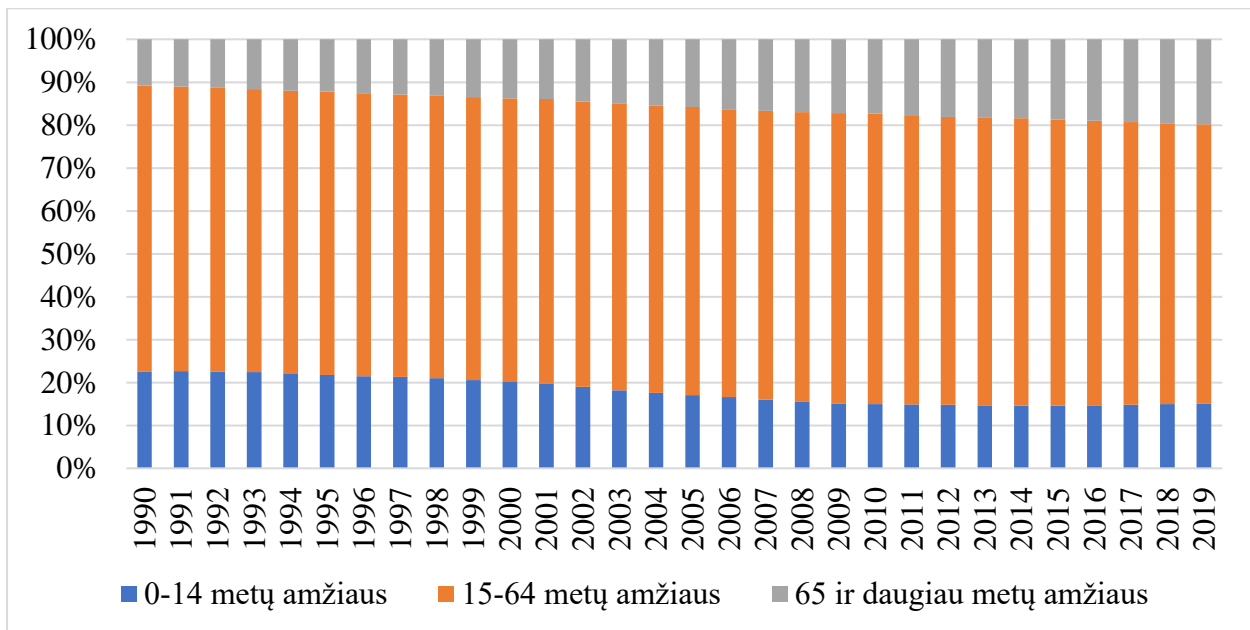


1 paveikslas. Medianinis Lietuvos gyventojų amžius 1990-2019 metais.

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamento duomenų bazė, 2020.

Medianinis Lietuvos gyventojų amžius nagrinėjamu 1990-2019 metų laikotarpiu padidėjo apie 12 metų (vidutiniškai apie 0,44 metų kasmet) ir pernai siekė 44 metus. Toks ryškus šio rodiklio pokytis rodo, jog pastaruosius dešimtmečius Lietuvos gyventojai senėjo gana sparčiu tempu.

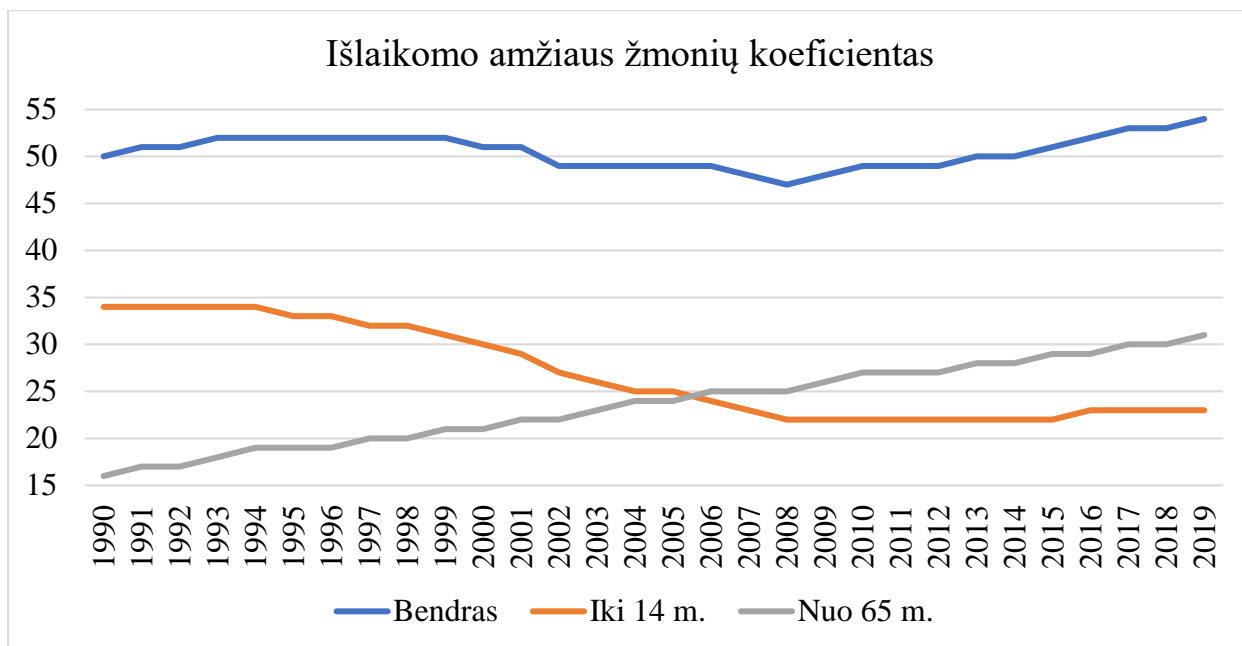
Gyventojų senėjimo procesus galima išvelgti ir Lietuvos populiacijos struktūros pagal amžių pokyčiuose. Nuo 1990 metų Lietuvoje mažėja jaunų žmonių dalis ir didėja vyresnio amžiaus gyventojų dalis bendroje populiacijoje.



2 paveikslas. Lietuvos gyventojų struktūra pagal amžių 1990-2019 metų laikotarpiu.

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamento World Bank duomenų bazės, 2020.

Kaip matyti 2 paveiksle, jaunų, iki 15 metų amžiaus žmonių dalis bendrame Lietuvos gyventojų skaičiuje per pastaruosius dvidešimt aštuonerius metus sumažėjo daugiau nei trečdaliu (nuo 22,5 iki 15,1%). Taip pat pastebimas ir ryškus 65 metų bei vyresnio amžiaus žmonių dalies padidėjimas – jų dalis bendrame gyventojų skaičiuje išaugo net 83,3% ir 2019 metais sudarė beveik penktadalį visos Lietuvos populiacijos. Pažvelgus į darbingo (15-64 metų) amžiaus žmonių dalį Lietuvoje 1990-2018 metų laikotarpiu, ryškių pokyčių nematyti – ji sumažėjo apie 2,3% ir dabar sudaro šiek tiek mažiau nei du trečdalius visos Lietuvos populiacijos. Kita vertus, dėl mažėjančio jaunų žmonių skaičiaus darbo rinkoje neišvengiamai didėja vyresnių darbuotojų skaičius, kurių produktyvumas dažnai yra žemesnis nei profesinės karjeros pike esančių darbuotojų. Aptarti populiacijos struktūros pokyčiai atsispindi ir Lietuvos išlaikomo amžiaus žmonių rodiklių tendencijose, pateiktose 3 paveiksle.

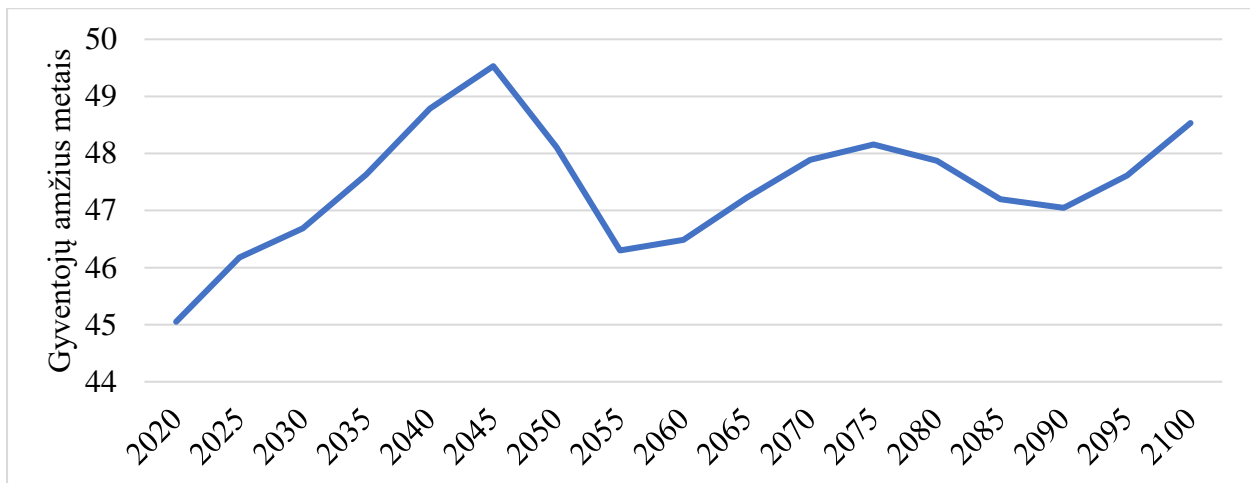


3 paveikslas. Lietuvos išlaikomo amžiaus žmonių koeficientai 1990-2019 metais.

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamento duomenų bazė, World Bank, 2020.

Nagrinėjamu 1990-2019 metų laikotarpiu bendras išlaikomo amžiaus žmonių koeficientas (išskyrus porą sumažėjimų 1999-2002 ir 2007-2008 metų laikotarpiais) nežymiai padidėjo ir pernai siekė 54 – vieną nedarbingo amžiaus žmogų vidutiniškai išlaikė du darbingo amžiaus gyventojai. Kita vertus, kur kas didesni pokyčiai pastebimi išlaikomo amžiaus gyventojų sudėtyje. Išlaikomų iki 14 metų gyventojų skaičius 1990-2019 metų laikotarpiu sumažėjo beveik 50% nuo 34 iki 23 asmenų, tenkančių šimtui darbingo amžiaus gyventojų. Tuo tarpu 65 metų ir vyresnio amžiaus gyventojų dalis bendrame išlaikomų amžiaus žmonių skaičiuje tuo pačiu laikotarpiu išaugo kone dvigubai nuo 16 iki 31 asmenų, tenkančių šimtui darbingo amžiaus gyventojų. Šie pokyčiai taip pat puikiai iliustruoja pastaruosius dešimtmečius vykstantį Lietuvos gyventojų senėjimo procesą.

Aptarus Lietuvos gyventojų senėjimo praeities tendencijas, galima pažvelgti į gyventojų senėjimo prognozes. Pagal JT duomenis, medianinis Lietuvos gyventojų amžius ir toliau turėtų didėti – šio rodiklio dinamika pateikta 4 paveiksle.

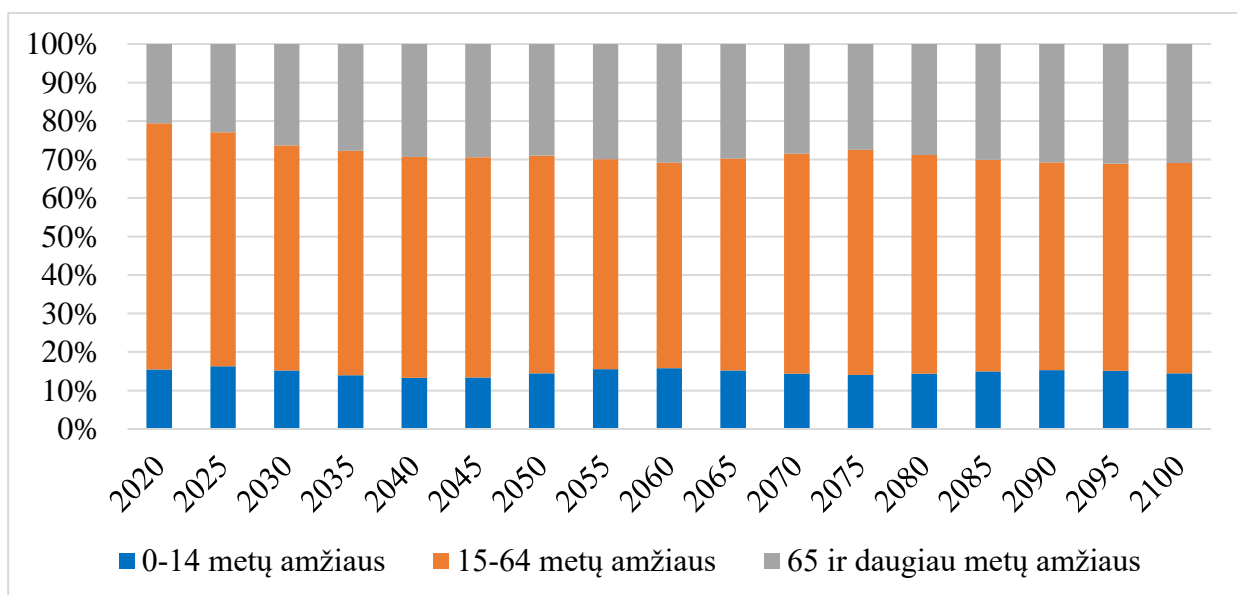


4 paveikslas. Prognozuojamas medianinis Lietuvos gyventojų amžius 2020-2100 metais.

Šaltinis: Jungtinių Tautų duomenų bazė, 2019.

Spėjama, jog 2020-2045 metų laikotarpiu medianis gyventojų amžius augs apie 14% ir pasieks 49,5 metų. Kita vertus, po to, manoma, jis turėtų pradėti mažėti, kol nusileis iki 46 metų 2055 metais, o tuomet, su tam tikrais svyravimais, vėl pradėti kilti. Jeigu prognozės pasitvirtintų, 2100 medianinis gyventojų amžius būtų apie 10,2% didesnis nei 2019 metais ir siekti apie 48,5 metų. Nors tokie skaičiai byloja apie tolimesnį Lietuvos gyventojų senėjimą, šio reiškinio tempai turėtų sulėtėti, kadangi, anot prognozių, per artimiausius aštuoniasdešimt metų medianinis gyventojų amžius augtų beveik perpus lėčiau nei 1990-2019 metų laikotarpiu.

Tolimesnis gyventojų senėjimas neišvengiamai paveiktų ir Lietuvos gyventojų struktūrą pagal amžiaus grupes. JT prognozuoja, jog jaunų ir darbingo amžiaus žmonių dalis populiacijoje neišvengiamai sumažės, o vyresnio amžiaus žmonių – padidės.

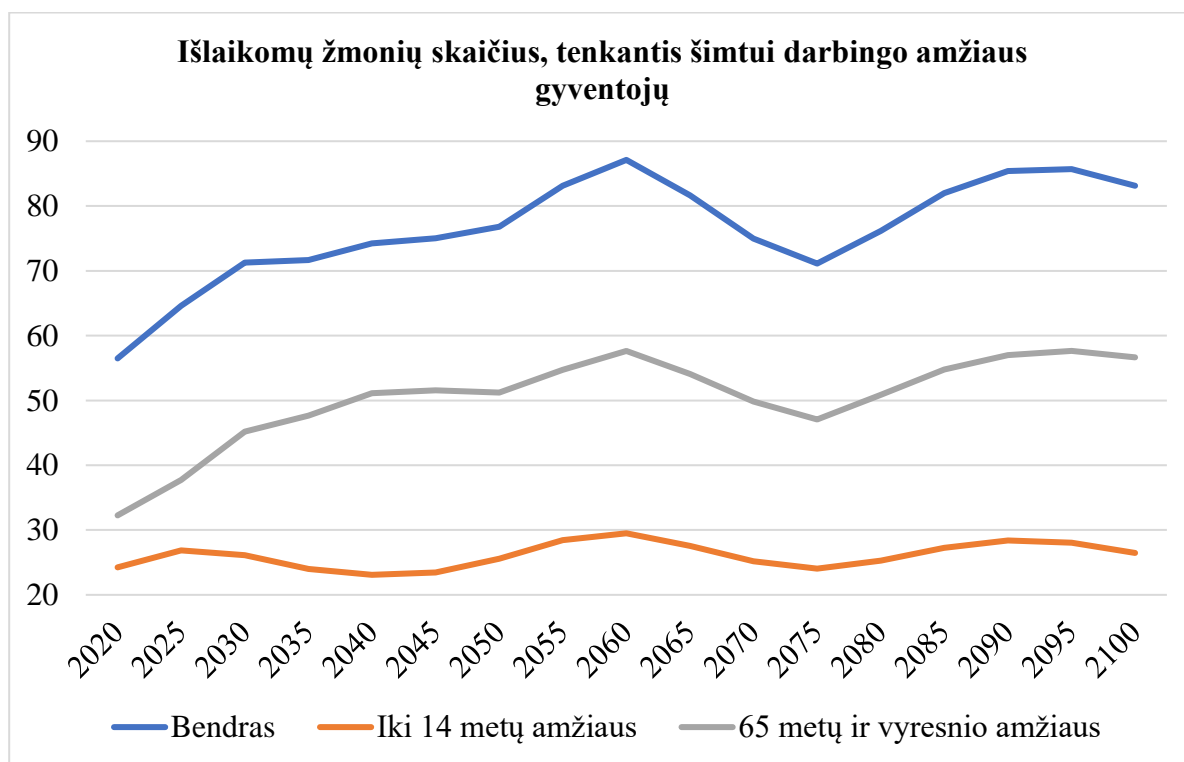


5 paveikslas. Prognozuojama Lietuvos gyventojų struktūra pagal amžiaus grupes 2020-2100 metų laikotarpiu.

Šaltinis: Jungtinių Tautų duomenų bazė, 2019.

Kaip matyti penktame paveiksle, prognozuojama, jog per artimiausius du dešimtmečius jaunų ir darbingo amžiaus žmonių dalis Lietuvos populiacijoje atitinkamai sumažės iki 13,2% ir 57,4%, tuo tarpu vyresnio amžiaus gyventojų dalis išaugs net 49,7% (iki 29,4%). Kita vertus, spėjama, kad laikui bėgant dėl prognozuojamo gimstamumo augimo jaunų žmonių dalis visuomenėje padidėtų, tačiau dirbančiųjų skaičius ir toliau mažėtų, o vyresnio amžiaus amžiaus gyventojų – didėtų. Jeigu prognozės pasitvirtintų, Lietuvoje 2100 metais, palyginus su 2019, darbingo amžiaus gyventojų dalis šalies populiacijoje būtų 16,2% mažesnė, jaunų žmonių – 4,2% mažesnė, o vyresnių – net 56,1% didesnė. Nors jaunų žmonių dalis populiacijoje mažėtų lėčiau nei 1990-2019 metų laikotarpiu, vyresnio amžiaus dalis augtų panašiu, aukštu tempu, o tuo tarpu darbingo amžiaus žmonių dalis trauktųsi kur kas greičiau. Tokios prognozės rodo, jog labai tikėtina, kad ateityje Lietuvos gyventojai ir toliau senės, o senėjimo pasėkmės gali būti gerokai rimtesnės nei iki šiol.

Tolimesnis Lietuvos gyventojų senėjimas ateityje aiškiai atsispindi ir išlaikomo amžiaus gyventojų koeficiento prognozėje. Pagal JT prognozes, išlaikomų žmonių dalis visuomenėje augs ir toliau, daugiausia dėl jau minėto vyresnio amžiaus žmonių dalies populiacijoje augimo.



6 paveikslas. Prognozuojami Lietuvos išlaikomo amžiaus gyventojų koeficientai 2020-2100 metais.

Šaltinis: Jungtinių Tautų duomenų bazė, 2019.

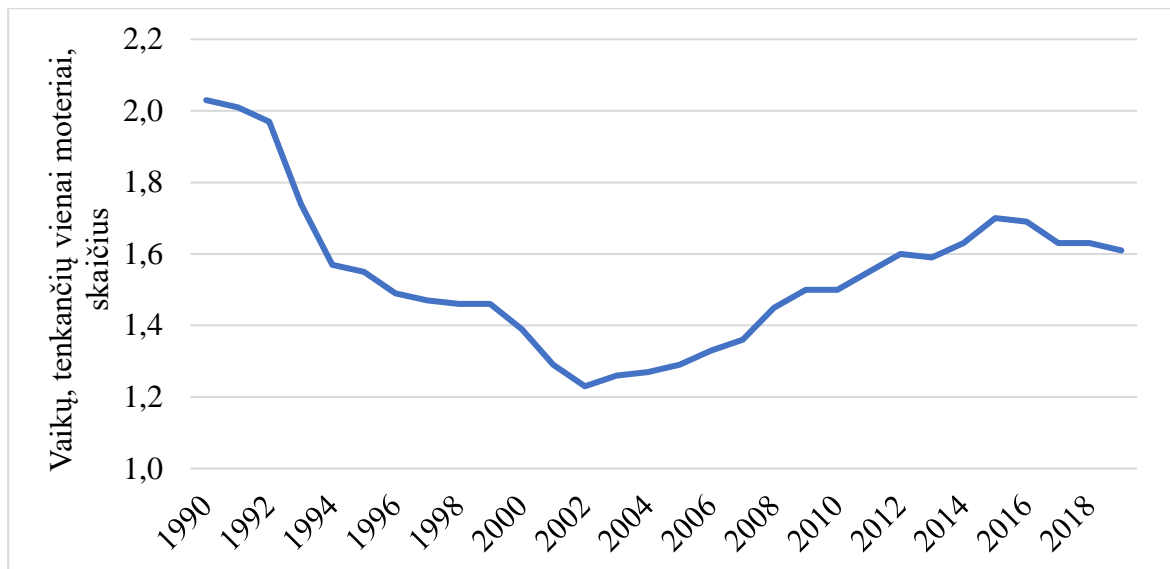
6 paveiksle matyti, kad pagal prognozes per artimiausius porą dešimtmečių išlaikomo amžiaus žmonių skaičius, tenkantis šimtui darbingo amžiaus žmonių, išaugs 37% iki 74. Tokį augimą daugiausia lems vyresnio amžiaus žmonių dalies padidėjimas populiacijoje – iš 74 išlaikomo

amžiaus žmonių, tenkančių šimtui darbingo amžiaus gyventojų, 51 bus 65 metų arba vyresnio amžiaus. Be ženklesnio bendro išlaikomo amžiaus žmonių sumažėjimo, kuris prognozuojamas 2075 metais, manoma, kad šis rodiklis augs ir 2040-2100 metų laikotarpiu. Jeigu šios prognozės pasitvirtintu, 2100 metais, palyginus su 2019, išlaikomo amžiaus žmonių skaičius išaugtų net 53,7% - jaunų išlaikomo amžiaus žmonių padidėtų apie 13%, o vyresnių – net 83,9%. Pagal šias prognozes, išlaikomo amžiaus žmonių skaičiaus augimo tempas 2020-2100 metų laikotarpiu būtų kur kas spartesnis nei 1990-2019 metų laikotarpiu, kas labai padidintų dirbančiųjų našta išlaikant nedarbingo amžiaus žmones.

Apibendrinant galima teigti, jog Lietuvoje 1990-2019 metų laikotarpiu pasireiškė gana ryškus gyventojų senėjimas. Per pastaruosius dešimtmečius medianinis gyventojų amžius Lietuvoje išaugo daugiau nei trečdaliu iki 44 metų, jaunų, iki 14 metų amžiaus žmonių dalis populiacijoje sumažėjo apie 50 procentinių punktų iki 15,1%, o 65 metų ir vyresnio amžiaus gyventojų skaičius išaugo bene dvigubai ir dabar sudaro apie penktadalį visos Lietuvos populiacijos. Svarbu pažymėti, jog nagrinėjamu laikotarpiu darbingo amžiaus žmonių skaičius beveik nepasikeitė, tačiau dėl gyventojų senėjimo darbo rinkoje išaugo vyresnio amžiaus darbuotojų dalis. Manoma, kad ateityje medianinis Lietuvos gyventojų amžius ir toliau didės, tačiau ne taip sparčiai kaip 1990-2019 metų laikotarpiu. Kita vertus, nors gyventojų senėjimo procesas ir sulėtės, jo padariniai gali būti kur kas rimtesni nei iki šiol. Dėl prognozuojamo spartaus vyresnio amžiaus gyventojų dalies populiacijoje augimo bei kur kas didesnio nei iki šiol darbingo amžiaus žmonių dalies sumažėjimo, manoma, jog smarkiai išaugs išlaikomo amžiaus žmonių dalis populiacijoje, kas gali lemti ryškų dirbančiųjų naštos išlaikant nedarbingo amžiaus žmones padidėjimą.

2.2. Gyventojų senėjimo veiksnių tendencijos

Išnagrinėjus praeities ir perspektyvines Lietuvos gyventojų senėjimo rodiklių tendencijas, galima pereiti prie gyventojų senėjimą sukeliančių veiksnių analizės. Lietuvoje pastaruosius dešimtmečius pasireiškia tiek gyvenimo trukmės ilgėjimas, tiek gimstamumo mažėjimas. Suminio gimstamumo rodiklio, kuris matuoja vidutinį vaikų skaičių, tenkantį vienai moteriai šalyje, dinamika 1990-2019 metų laikotarpiu yra pateikta septintame paveiksle.

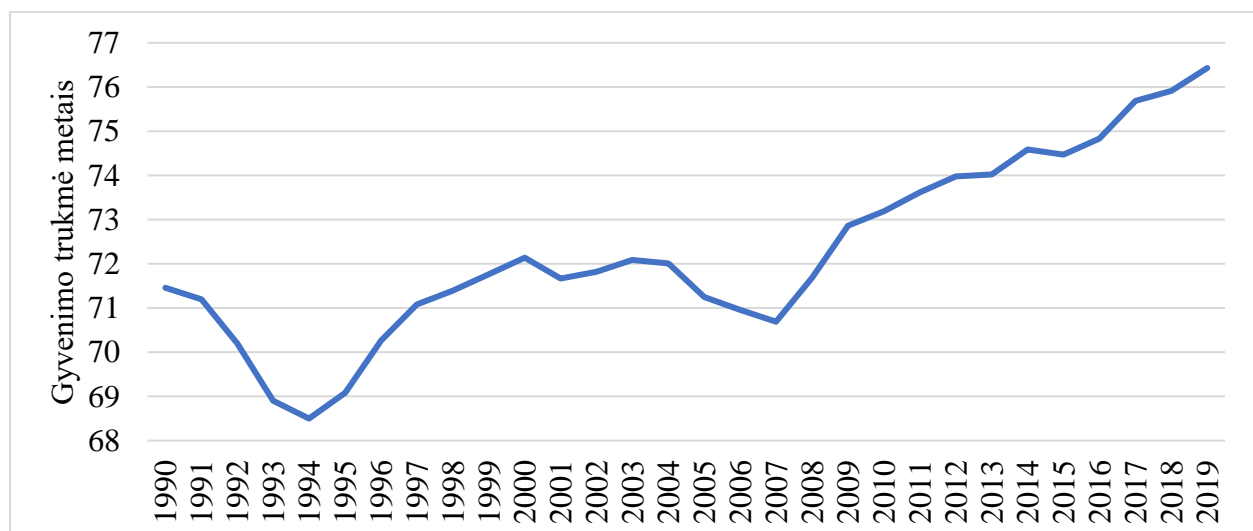


7 paveikslas. Suminis gimstamumo rodiklis Lietuvoje 1990-2019 metų laikotarpiu.

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamento duomenų bazė, 2020.

Vaikų, tenkančių vienai moteriai Lietuvoje, skaičius 1990-2002 metų laikotarpiu pasižymėjo mažėjimo tendencija ir, nors nuo 2003 iki 2015 metų pastebimas šio rodiklio augimas, bendru tiriamuoju 1990-2019 laikotarpiu jis sumažėjo apie 20,7% – pernai vienai moteriai Lietuvoje teko apie 1,6 vaiko. Šio rodiklio mažėjimas yra kur kas mažesnis nei stabiliam populiacijos dydžiui palaikyti (laikant, kad nevyksta gyventojų emigracija ir imigracija) būtinas 2,1 vaiko vienai moteriai. Mažėjantis gimstamumas lemia, jog jaunų žmonių skaičius Lietuvoje mažėja ir populiacija neišvengiamai sensta.

Be gimstamumo rodiklio mažėjimo, jaunų gyventojų dalies Lietuvos populiacijoje mažėjimą lemia ir minėtasis gyventojų vidutinės tikėtinos gyvenimo trukmės ilgėjimas.

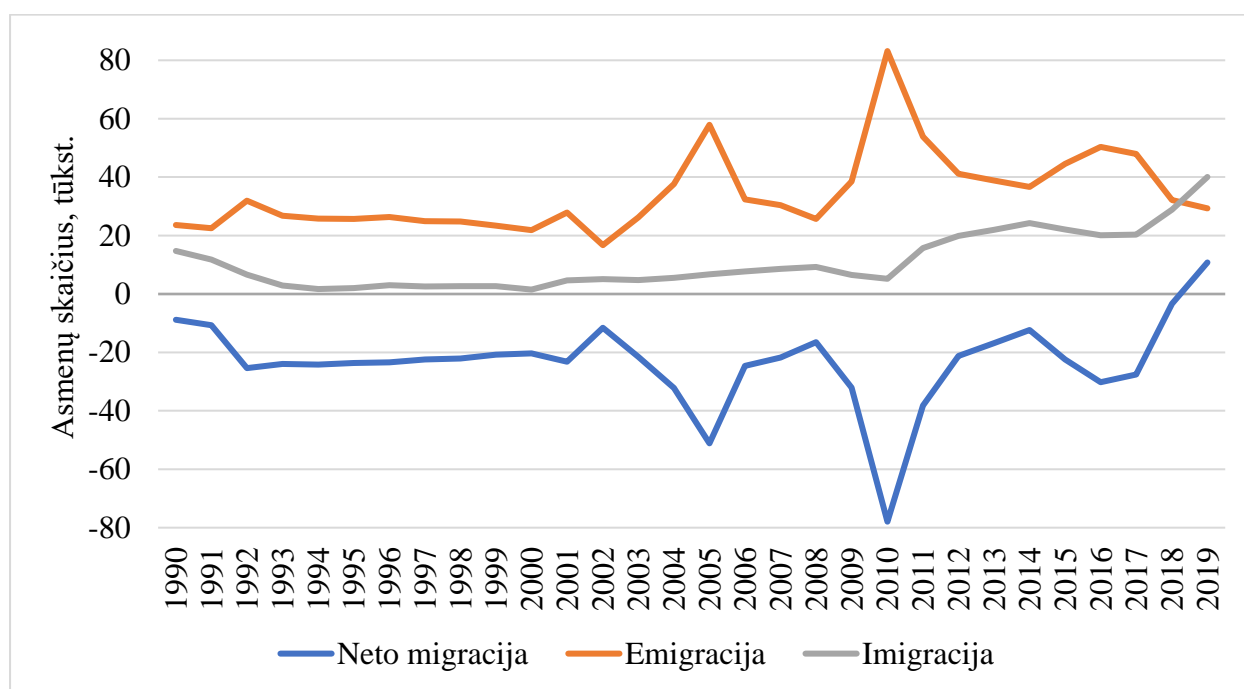


8 paveikslas. Vidutinė tikėtina Lietuvos gyventojų gyvenimo trukmė 1990-2019 metais.

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamento ir World Bank duomenų bazės, 2020.

Kaip matyti 8 paveiksle, 1990-2019 metų laikotarpiu Lietuvos gyventojų vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė, be poros ryškesnių sumažėjimų 1991-1994 ir 2004-2007 metų laikotarpiais, išaugo beveik 5 metais ir pernai siekė 76,5 metų. Nors vidutinės gyvenimo trukmės pokytis nėra toks ryškus kaip jau aptartas gimstamumo rodiklio sumažėjimas, jis taip pat sukelia gyventojų senėjimo efektą, kadangi vis ilgiau gyvenantys vyresnio amžiaus žmonės sukelia vis didesnį medianinio šalies gyventojų amžiaus didėjimą.

Lietuvos atveju, be mažėjančio gimstamumo ir ilgėjančios gyventojų gyvenimo trukmės, prie gyventojų senėjimą sukeliančių veiksnių galima priskirti ir emigraciją, kadangi dauguma emigrantų yra jauni, darbingo amžiaus gyventojai, o patys emigracijos mastai pastaruosius kelis dešimtmečius kasmet buvo didesni nei imigracijos. Šių rodiklių, kartu su neto migracija, dinamika pateikta devintame paveiksle.



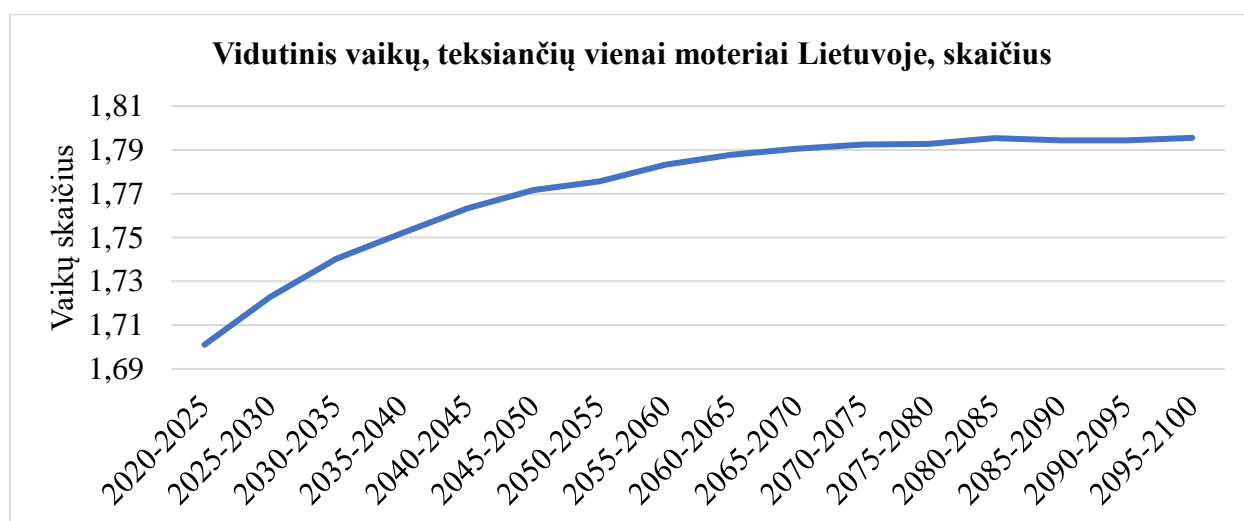
9 paveikslas. Gyventojų emigracija, imigracija ir neto migracija Lietuvoje 1990-2019 metų laikotarpiu.

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamento duomenų bazė, 2020.

Kaip matyti, aptariamuoju laikotarpiu, išskyrus 2019 metus, emigracija kasmet viršijo imigraciją Lietuvoje. Ryškiausias emigracijos padidėjimas užfiksuotas 2008-2010 metais, kuomet iš Lietuvos išvyko apie 150 tūkst. gyventojų. Realybėje šis skaičius, tikėtina, buvo mažesnis, kadangi nuo 2010 metų įsigaliojęs Lietuvos Respublikos sveikatos draudimo įstatymo pakeitimas nustatė prievolę nuolatiniams šalies gyventojams mokėti privalomojo sveikatos draudimo įmokas, kas, manoma, paskatino deklaruoti savo gyvenamosios vietos iš Lietuvos į užsienio valstybę keitimą anksčiau to nepadariusius emigrantus. Vertinant bendrą 1990-2019 metų laikotarpį, emigrantų skaičius siekė 1 mln., o imigrantų skaičius sudarė kiek mažiau nei 330 tūkst. – per pastaruosius

dešimtmečius šalies gyventojų skaičius sumažėjo beveik 700 tūkst. (apie 20%) ir 2019 metais buvo kiek mažesnis nei 2,8 mln. Kadangi, kaip minėta, dauguma emigruojančių yra jauni ir darbingo amžiaus žmonės, neigiama neto migracija taip pat prisideda prie gyventojų senėjimo proceso. Kita vertus, pastaruosius keletą metų emigracijos tempai lėtėjo, o imigrantų skaičius augo, dėl ko neto migracija artėjo link nulio ir pernai netgi buvo teigiama.

Aptarus pastarųjų dešimtmečių gimstamumo, vidutinės gyvenimo trukmės ir migracijos rodiklių Lietuvoje tendencijas, galima pereiti prie jų ateities prognozių aptarimo. Remiantis JT pateiktomis prognozėmis, rodiklių tendencijos išliks panašios, tačiau vieno iš rodiklių dinamika turėtų pasikeisti – pagal Jungtinių Tautų prognozes, ateityje gimstamumas Lietuvoje turėtų augti.

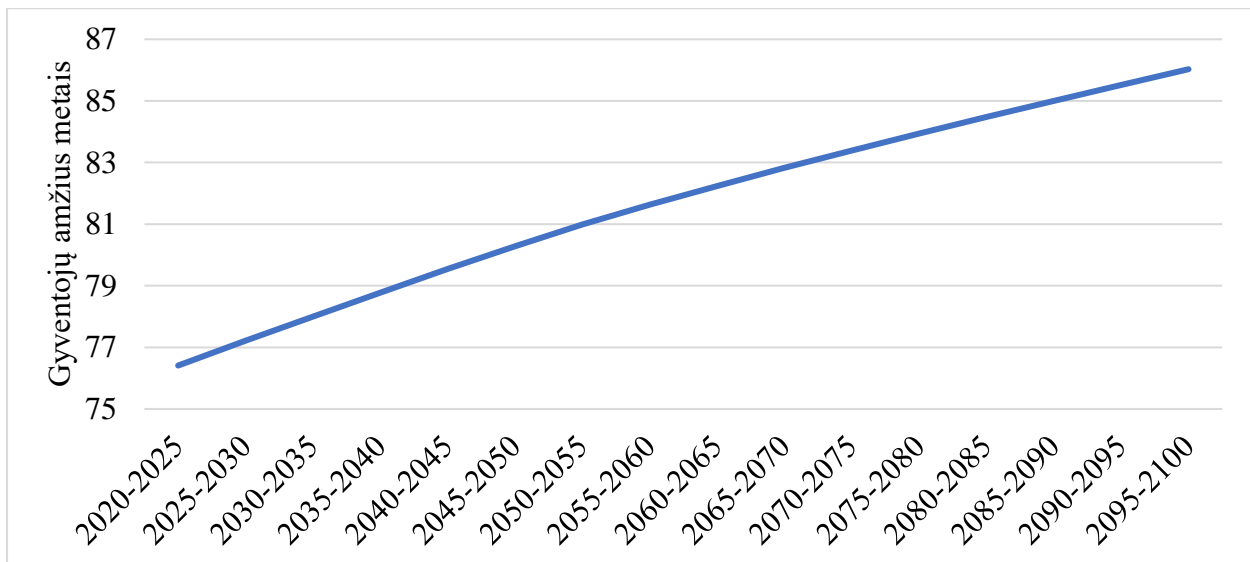


10 paveikslas. Prognozuojamas suminis gimstamumo rodiklis Lietuvoje 2020-2100 metų laikotarpiu.

Šaltinis: Jungtinių Tautų duomenų bazė, 2019.

Kaip matyti dešimtam paveiksle, prognozuojama, jog per artimiausius dešimt metų vidutinis metinis gimstamumas, palyginus su 2019 metais, turėtų išaugti apie 6,8% ir siekti apie 1,72. Spėjama, kad po to rodiklis ir toliau nuosekliai didės ir ilguoju laikotarpiu sieks apie 1,8 (bus apie 11,8% didesnis nei 2019 metais). Dėl šio padidėjimo kiek sumažės gimstamumo rodiklio vaidmuo gyventojų senėjimo procesuose, tačiau toks gimstamumas vis tiek nebus pakankamas, kad išlaikytų pastovų Lietuvos populiacijos dydį (laikant, jog nevyksta gyventojų migracija į ir iš šalies).

Kitaip nei gimstamumo atveju, Lietuvos gyventojų gyvenimo trukmės rodiklio tendencijos neturėtų keistis – JT prognozuoja, jog ateityje gyvenimo trukmė ir toliau ilgės.

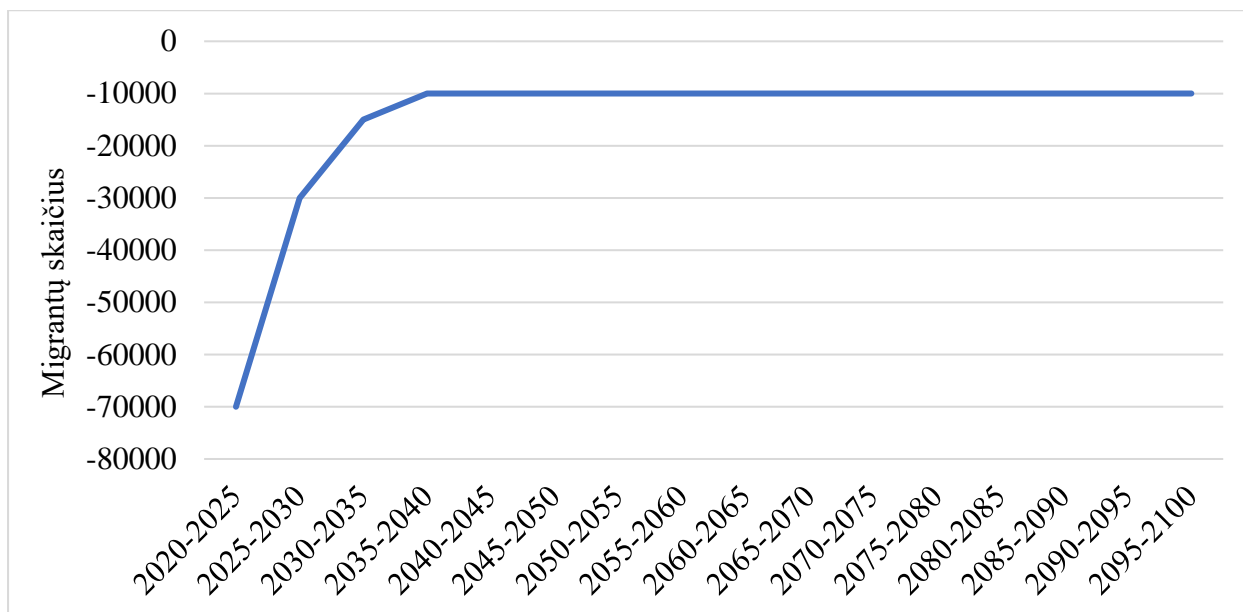


11 paveikslas. Prognozuojama vidutinė tikėtina Lietuvos gyventojų gyvenimo trukmė 2020-2100 metais.

Šaltinis: Jungtinių Tautų duomenų bazė, 2019.

Pažvelgus į vienuoliktą paveikslą matyti, jog spėjama, kad per artimiausius porą dešimtmečių vidutinė Lietuvos gyventojų gyvenimo trukmė išaugs beveik 2,5 metų ir sieks apie 78,8 metų. Ilguoju laikotarpiu prognozuojama, kad, palyginus su 2019 metais, vidutinė gyvenimo trukmė išaugs apie 9,5 metų (12,6%) ir sieks 86 metus. Toks gyvenimo trukmės ilgėjimas ir toliau sąlygos Lietuvos gyventojų senėjimą, tačiau jis vyks lėčiau – 1990-2019 metų laikotarpiu vidutinė gyvenimo trukmė kasmet vidutiniškai išaugdavo apie 0,17 metų, o 2019-2100 metų laikotarpiu prognozuojamas gyvenimo trukmės augimo tempas vidutiniškai turėtų siekti apie 0,12 metų kasmet.

Pagal prognozes, emigracija taip pat ir toliau bus vienas iš Lietuvos gyventojų senėjimą sukeliančių veiksnių, kadangi žmonių, atvykstančių į šalį, kiekis, spėjama, bus mažesnis nei išvykstančių. Kita vertus, emigrantų ir imigrantų skaičiaus skirtumas Lietuvoje artimiausius dešimtmečius turėtų mažėti.



12 paveikslas. Prognozuojama gyventojų neto migracija Lietuvoje 2020-2100 metų laikotarpiu.

Šaltinis: Jungtinių Tautų duomenų bazė, 2019.

Pagal JT prognozes, per artimiausius dvidešimt metų neigiama neto migracija sumažės net 85,7% - spėjama, jog artimiausių penkerių metų laikotarpiu šalies populiacija dėl emigracijos sumažės apie 70 tūkst., tačiau, palaipsniui mažėdama, 2035-2040 laikotarpiu neto migracija turėtų siekti tik apie -10 tūkst. (vidutinis metinis atvykstančių į šalį gyventojų skaičius bus apie dviem tūkstančiais mažesnis nei išvykstančių). Prognozuojama, jog po to neto migracijos lygis bus pastovus ir iš šalies kas penkeris metus išvyks apie dešimčia tūkstančių daugiau žmonių, nei atvyks. Tai leidžia teigti, jog, nors emigracija ir toliau prisidės prie gyventojų senėjimo procesų, jos įtaka šiam reiškiniiui laikui bėgant turėtų mažėti.

Taigi, 1990-2019 metų laikotarpiu Lietuvoje pasireiškė gimstamumo mažėjimas, vidutinės gyventojų gyvenimo trukmės ilgėjimas ir aukšta emigracija. Suminis gimstamumo rodiklis minėtuoju laikotarpiu sumažėjo apie 20% ir pernai siekė 1,6, vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė išaugo iki 76,4 metų, o emigrantų skaičius buvo 3 kartus didesnis nei imigrantų. Manoma, jog šių Lietuvos populiacijos rodiklių tendencijos ateityje pernelyg nesikeis. Kaip galimus teigiamus rodiklių pokyčius galima įvardyti gimstamumo ir neto migracijos rodiklių prognozes – pagal JT spėjimus, suminis gimstamumo rodiklis Lietuvoje 2020-2100 metų laikotarpiu turėtų padidėti iki beveik 1,8, o neigiama vidutinė metinė neto migracija palaipsniui sumažėti iki -2000. Manoma, kad šiek tiek lėčiau augs ir vidutinė tikėtina Lietuvos gyventojų gyvenimo trukmė, kuri 2100 metais pagal prognozę turėtų siekti apie 86 metus.

3. GYVENTOJŲ SENĖJIMO POVEIKIO LIETUVOS EKONOMIKAI TYRIMO METODOLOGIJA

Pirmame šio darbo skyriuje yra pateikiama gyventojų senėjimo poveikio Lietuvos ekonomikai tyrimo metodologija. Yra atlikta daug mokslinių tyrimų, kuriuose gyventojų senėjimo poveikis šalių ekonomikoms nagrinėjamas pasitelkiant įvairius tyrimo metodus. Dalis tokių tyrimų, juose naudoti metodai bei pagrindiniai rezultatai yra pateikti antroje lentelėje.

2 lentelė

Mokslinių tyrimų nagrinėjama tematika metodai ir pagrindiniai rezultatai

Autorius ir metai	Tyrimo metodas	Gauti rezultatai
Dimian, Ileanu, Aceleanu, 2016	Panelinė regresija, autoregresinis paskirstyto vėlavimo modelis	Augantis vyresnio amžiaus gyventojų darbo produktyvumas ir jų dalis darbo rinkoje teigiamai veikia suminį darbo produktyvumą Vokietijoje, Olandijoje, Austrijoje ir Suomijoje.
Aksoy, Basso, Smith	Panelinė vektorinė autoregresija	Gyventojams senstant, įvairiose pasaulio valstybėse pasireiškia inovacijų ir realių palūkanų normų sumažėjimas bei lėtesnis ekonominis augimas.
Beznoska, Hentze, 2016	Mikrosimuliacinis modelis	Gyventojams senstant mažėja Vokietijos valstybės biudžeto pajamos, surenkamos mokesčių pavidalu, kas kenkia šalies fiskaliniam tvarumui.
Bissonnette, Boisclair, Laliberté-Auger, Marchand, Michaud, Vincent, 2016	Mikrosimuliacinis modelis	Darbuotojų senėjimas Kvebeke nebūtinai sukels užimtumo sumažėjimą, kadangi didės jų kvalifikacija ir ilgės darbingas amžius.
Börsch-Supan, Härtl, Ludwig, 2014	Persiklojančių kartų modelis	Gyventojams senstant, Prancūzijoje, Vokietijoje ir Italijoje taupymas yra linkęs didėti, o papildomas kapitalas investuojamas užsienyje - šių investicijų grąža bent dalinai sumažina neigiamą senėjimo poveikį ekonomikai (ji taip pat galima mažinti pensijų, darbo rinkos reformomis).
Murthy, Okunade, 2016	Autoregresinis paskirstyto vėlavimo modelis	Didėjant 65 metų ir vyresnio amžiaus gyventojų daliai JAV populiacijoje, auga vidutinės sveikatos priežiūrai skiriamos išlaidos, tenkančios vienam JAV gyventojui.
Dolls, Doorley, Paulus, Schneider, Siegloch, Sommer, 2017	Mikrosimuliacinis modelis	Gyventojams senėjant, daugelio Europos valstybių biudžetai bus linkę mažėti, tačiau biudžeto pajamų padidėjimas, kylantis iš darbo užmokesčio augimo ir darbingo amžiaus ilginimo, gali šį sumažėjimą sušvelninti, panaikinti ar net nusverti.
Doran, 2012	Vektorinė autoregresija	Trumpuoju laikotarpiu mažėjantis gimstamumas ekonomikos augimą Airijoje veikia teigiamai. Kita vertus, didėjant vyresnio amžiaus išlaikomo amžiaus gyventojų koeficientui, mažėja vidutinis dirbamų valandų skaičius ir lėtėja ekonomikos augimo tempas.
Dustmann, Frattini, Rosso, 2015	Tiesinė regresija	Žmonėms emigruojant, Lenkijoje pasireiškia aukščiausios ir vidutinės kvalifikacijos darbuotojų darbo užmokesčio augimas, tačiau žemiausios kvalifikacijos darbuotojų darbo užmokestis yra linkęs mažėti.
Hanlin, 2014	Paklaidų korekcijos modelis, vektorinė autoregresija	Kinijoje didėjant 65 ir vyresnio amžiaus ir 0-14 metų amžiaus gyventojų santykiui, mažėja vartojimas.
Stauvermann, Kumar, 2015	Persiklojančių kartų modelis	Einamojo finansavimo pensijų sistema gali būti tvari mažoje atviroje ekonomikoje ilguoju laikotarpiu, kadangi darbo užmokestis yra linkęs augti greičiau nei pensijų išmokos.
Mitze, Schmidt, Rauhut, Kangasharju, 2018	Erdvinė panelinė vektorinė autoregresija	Didėjant 65 ir vyresnio amžiaus gyventojų daliai populiacijoje, Norvegijoje, Danijoje, Suomijoje ir Švedijoje pasireiškia trumpalaikis užimtumo augimo sulėtėjimas, nedarbo lygio padidėjimas ir dalyvavimo darbo rinkoje sumažėjimas bei ilgalaikis užimtumo lygio sumažėjimas.

2 lentelės tęsinys

Autorius ir metai	Tyrimo metodas	Gauti rezultatai
Huishang, Zhen, Chunhong, Yajuan, Meiling, 2018	Vektorinė autoregresija	Didėjant vyresnio išlaikomo amžiaus gyventojų koeficientui, vartojimas yra linkęs didėti, o ekonomikos augimo tempas – mažėti.
Hur, Lee, 2019	Vektorinė autoregresija, dinaminis stochastinis bendrosios pusiausvyros modelis	Japonijoje ir Pietų Korėjoje didėjant vyresnio amžiaus gyventojų daliai visuomenėje, mažėja BVP, dirbamos valandos, vartojimas, investicijos ir mokestinės valstybės biudžeto pajamos.
Irmen, 2017	Persiklojančių kartų modelis	Jeigu darbą taupanti technologinė pažanga yra pakankamai didelė, gyventojams senstant ekonomika yra linkusi pasižymėti didesniu augimu.
Iyidoğan, Balikçioğlu, Yilmaz, 2017	Slenkstinis vektorinis paklaidų korekcijos modelis	Didėjant 65 ir vyresnio amžiaus gyventojų daliai populiacijoje, įvairiose valstybėse pasireiškia viešųjų išlaidų sveikatos priežiūros paslaugoms augimas, dėl ko dažnai didėja ir gyventojų mokestinė našta.
Kim, Hewings, 2012	Persiklojančių kartų modelis	Ilguoju laikotarpiu subsidijos švietimui padidintų žmogiškąjį kapitalą, taip sumažindamos neigiamą gyventojų senėjimo poveikį Ilinojaus valstijos ekonomikai.
Kim, Lee, 2007	Panelinė vektorinė autoregresija	Rytų Azijos valstybėse didėjant išlaikomo amžiaus žmonių daliai, mažėja taupymo apimtys ir suprastėja einamosios sąskaitos balansas.
Kuhn, Prettnner, 2016	Persiklojančių kartų modelis	Kuo didesnis gyventojų gimstamumas ir mirtingumas bei kuo daugiau vyresni gyventojai vartoja nei jaunesni, tuo lėčiau auga bendras vartojimas vykstant gyventojų kartų kaitai.
Lee, Kim, Park, 2017	Projekcijos metodas	Didėjant vyresnio amžiaus gyventojų daliai populiacijoje, dalyje Azijos valstybių kyla rizika, jog dabartinės mokesčių ir valstybės išlaidų sistemos nepajėgs užtikrinti fiskalinio tvarumo.
Li, Li, Chan, 2012	Panelinė tiesinė regresija	Didėjant vyresnio amžiaus išlaikomo amžiaus gyventojų koeficientui, įvairiose Kinijos provincijose taupymas ir investicijos yra linkusios didėti, o augant populiacijai - mažėti.
Liu, Westelius, 2017	Tiesinė regresija	Gyventojų senėjimas sąlygoja darbuotojų produktyvumo ir infliacijos mažėjimą Japonijoje.
Muto, Oda, Sudo, 2016	Persiklojančių kartų modelis	Gyventojams senstant, Japonijoje mažėja taupymas, išauga biudžeto išlaidos, dėl ko gali kilti sunkumų išlaikant fiskalinį tvarumą. Mažėjantis gimstamumas sukelia darbingo amžiaus žmonių dalies populiacijoje mažėjimą, kas neigiamai veikia BNP augimą. Ekonomikos augimas lėtėja ir dėl padidėjusio kapitalo kiekio bei sumažėjusio jo grąžos.
Prettnner, 2012	Persiklojančių kartų modelis	Mažėjantis gimstamumas industrinėse šalyse neigiamai veikia ilgalaikį ekonomikos augimą, o mažėjantis mirtingumas teigiamai – tai, kuris efektas bus stipresnis, priklauso nuo to, kuris reiškinys yra ryškesnis.
Prettnner, Trimbom, 2015	Persiklojančių kartų modelis	Mažėjant gyventojų gimstamumui ir mirtingumui, technologinė pažanga JAV yra linkusi išaugti trumpuoju laikotarpiu. Kita vertus, laikui bėgant dėl mažėjančio gimstamumo mažės mokslininkų kiekis, dėl ko sumažės ir pati technologinė pažanga, kas neigiamai paveiks ekonomikos augimą.
Son, Noja, 2012	Panelinė tiesinė regresija	Emigracija įvairiose Europos Sąjungos valstybėse sukelia darbingo amžiaus žmonių skaičiaus mažėjimą, tačiau tuo pačiu mažina nedarbo lygį - šie efektai vienas kitą eliminuoja.
Thenuwara, Siriwardana, Hoang, 2019	Struktūrinė vektorinė autoregresija	Australijoje gyventojų senėjimas neturi reikšmingo poveikio nekilnojamojo turto kainoms.
Vandenbergh, Waltenberg, Rigo, 2013	Panelinė tiesinė regresija	Didėjant 50-65 metų amžiaus darbuotojų daliai darbo rinkoje, mažėja vidutinis darbuotojų produktyvumas, vyresnio amžiaus darbuotojai dėl mažesnio produktyvumo yra mažiau paklausūs darbo rinkoje.

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Kaip matyti 2 lentelėje, gyventojų senėjimo poveikio ekonomikai tyrimui pasitelkiami persiklojančių kartų modeliai, įvairios vektorinės autoregresijos bei tiesinės regresijos formos, mikrosimuliaciniai modeliai, modeliavimas, vektoriniai paklaidų korekcijos ir autoregresinio paskirstyto vėlavimo modeliai. Tyrimuose nagrinėjami įvairūs ekonominiai ir gyventojų senėjimą matuojantys kintamieji, o rezultatai nėra vienareikšmiški – dalyje tyrimų aptinkamas teigiamas gyventojų senėjimo poveikis ekonomikai ir įvairioms jos sritims, dalyje – neigiamas, o kai kuriuose tyrimuose gyventojų senėjimo poveikis ekonomikos atžvilgiu yra įvardijamas kaip nereikšmingas.

Šiame darbe pasitelkiamas vektorinis paklaidų korekcijos modelis (VECM) ir autoregresinis paskirstyto vėlavimo (ADL) modelis, kuriais siekiama nustatyti, kaip į pensinio (65 metų ir vyresnių) ir 15–64 metų amžiaus gyventojų santykio (OADR) pokyčius atsiliepia Lietuvos bendrasis vidaus produktas (BVP), tenkantis vienam gyventojui, namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui, bei aktyvumo lygis. Nagrinėjami kintamieji ir tyrimo eiga plačiau aprašomi pirmame šio skyriaus poskyryje. Antrame, trečiame ir ketvirtame poskyriuose atitinkamai aprašomi tyrimo metu taikyti kintamųjų stacionarumo testai, VECM ir ADL modeliai.

3.1. Nagrinėjami kintamieji ir tyrimo eiga

Tyrimo metu nagrinėjami kintamieji yra OADR, Lietuvos BVP ir namų ūkio vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui, bei vidutinės darbo valandos, tenkančios vienam gyventojui. OADR kaip gyventojų senėjimo rodiklis pasirinktas todėl, nes tai yra vienas pagrindinių ir dažniausiai gyventojų senėjimui vertinti naudojamų rodiklių (Skirbekk *ir kt.*, 2019). OADR rodiklio pokyčių poveikis ekonomikai nagrinėjamas ir kituose panašiuose tyrimuose (Doran, 2012; Hanlin, 2014; Thenuwara *ir kt.*, 2019). Pats rodiklis yra apskaičiuojamas pagal žemiau esančią formulę:

$$\text{OADR} = \frac{\text{65 metų ir vyresnio amžiaus gyventojų skaičius}}{\text{15 – 64 metų amžiaus gyventojų skaičius}} \quad (1);$$

Šio rodiklio atveju laikoma, kad 15-64 metų amžiaus gyventojai dalyvauja darbo rinkoje ir prisideda prie ekonomikos augimo, tuo tarpu 65 metų ir vyresnio amžiaus gyventojai yra priklausomi nuo kitų, yra pažeidžiami ir gauna išmokas iš valstybės.

OADR poveikis šalies ekonomikai yra nagrinėjamas analizuojant tris makroekonominis rodiklius – Lietuvos BVP ir namų ūkių vartojimo išlaidas, tenkančias vienam gyventojui, bei darbo jėgos aktyvumo lygį. Lietuvos BVP, tenkančio vienam gyventojui, rodiklis pasirinktas kaip vienas pagrindinių valstybės makroekonominių rodiklių. Van Der Gaag ir de Beer (2014) teigimu, daugelyje valstybių tai yra pagrindinis šalies ekonominio pajėgumo indikatorius. Be to, anot jų, valstybių ekonomikos augimas dažnai yra vertinamas skaičiuojant periodinius BVP pokyčius. Tai,

kaip gyventojų senėjimas veikia ekonomiką per BVP, plačiai nagrinėjama ir įvairiuose kituose tyrimuose panašiomis temomis (Goldstone, 2016; Dolls *ir kt.*, 2017; Li *ir kt.*, 2012).

Antrasis makroekonominis rodiklis – namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui – buvo pasirinktas dėl to, nes gyventojų vartojimo išlaidos daro įtaką šalies ekonomikos raidai – Hurd ir Rohwedder (2013) teigimu, namų ūkių vartojimo įpročiai turi didelį poveikį valstybės ekonomikos augimo tempui. Šį faktą patvirtina tai, jog daugelyje valstybių (tarp jų ir Lietuvoje) vartojimas yra pagrindinis BVP komponentas. Namų ūkių išlaidos gyventojų senėjimo kontekste taip pat yra plačiai nagrinėjamos kituose tyrimuose (Kim ir Hewings, 2013; Huishang *ir kt.*, 2018; Kuhn ir Prettnner, 2018).

Trečiasis, darbo jėgos aktyvumo lygio rodiklis pasirinktas siekiant įvertinti, kaip gyventojų senėjimas veikia darbo rinką. Anot Van Der Gaag ir de Beer (2014), dirbančiųjų indėlis į ekonomikos augimą lemia ne tik darbingo amžiaus gyventojų dalis populiacijoje, bet ir jų dalyvavimas darbo rinkoje, kurį galima įvertinti nagrinėjant darbo jėgos aktyvumo lygį valstybėje. Rodikliai, padedantys įvertinti darbo jėgos dalyvavimą darbo rinkoje, yra nagrinėjami ir kituose tyrimuose panašiomis temomis (Mitze *ir kt.*, 2018; Hur ir Lee, 2019; Aksoy *ir kt.*, 2017).

Tyrimo metu pirmiausia patikrinama, ar visi keturi nagrinėjami kintamieji yra stacionarūs – šiai procedūrai pasitelkiamas išplėstas Dickey–Fuller (ADF) bei Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) stacionarumo testai, kurie plačiau aprašomi antrajame šio skyriaus poskyryje. Įsitikinus, kad kintamieji yra stacionarūs, atliekama Johanseno procedūra, kurios pagalba tikrinama, ar kintamieji nėra kointegruoti. Nustačius, kad Lietuvos BVP ir namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui, bei darbo jėgos aktyvumo lygis yra tarpusavyje kointegruoti kintamieji, sudaromas VECM – jo pagalba išmatuojami korekcijos greičio koeficientai, parodantys, kiek minėtieji kintamieji pasikeičia tam, kad panaikintų praėjusiam laikotarpyje susidariusią dispusiausvyrą. Kadangi ne visi nagrinėjami kintamieji yra endogeniniai – BVP ir vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui, yra silpnai egzogeniški – iš VECM sudaromas vienos lygties ADL modelis, į kurį, kaip egzogeninis veiksnys, papildomai įtraukiamas OADR pokyčio septintos eilės vėlavimas. Sudarius ADL modelį, jo rezultatai yra pasitelkiami siekiant nustatyti OADR pokyčių, kaip gyventojų senėjimo rodiklio, poveikį Lietuvos BVP bei namų ūkių vartojimo išlaidų, tenkančių vienam gyventojui, ir aktyvumo lygio augimo tempams. Taigi, tyrime nagrinėjami OADR, Lietuvos BVP ir namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui, bei darbo jėgos aktyvumo lygis. OADR kaip gyventojų senėjimo rodiklis pasirinktas dėl plataus jo taikymo vertinant gyventojų senėjimo procesus. BVP, tenkantis vienam gyventojui, nagrinėjamas dėl to, nes yra vienas pagrindinių ekonominio pajėgumo ir augimo rodiklių, o namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui – vienas pagrindinių ekonominio augimo veiksnių ir pačios ekonomikos komponentų. Darbo jėgos aktyvumo lygis į

tyrimą buvo įtrauktas siekiant įvertinti gyventojų senėjimo poveikį darbo rinkai. Tyrimo metu iš pradžių patikrinama, ar visi kintamieji yra stacionarūs. Po to atliekamas Johanseno kointegravimo testas ir sudaromas VECM modelis. Kadangi ne visi kintamieji yra endogeniški, gyventojų senėjimo poveikis Lietuvos ekonomikai analizuojamas pasitelkiant ADL modelį, išvestą iš VECM.

3.2. Stacionarumo testai

Aptarus tyrime nagrinėjamus kintamuosius ir paties tyrimo eigą, galima pereiti prie detalesnio jo etapų aptarimo. Patikrinimui, ar tiriami kintamieji yra stacionarūs (turintys pastovų ir nuo laiko nepriklausantį vidurkį, dispersiją bei autokovariacijas) ir tinkami naudoti analizei, bus atliekamas ADF bei KPSS stacionarumo testai. ADF testas yra bene dažniausiai naudojamas stacionarumo testas, įvairios jo modifikacijos plačiai taikomos ir kituose panašiuose tyrimuose (Hanlin, 2014; Doran, 2012; Huishang *ir kt.*, 2018, Mitze *ir kt.*, 2018; Mariadas *ir kt.*, 2020). Nustatyti, ar konkretus kintamasis yra stacionarus, bus naudojama viena iš šių trijų ADF lygčių:

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2);$$

$$\Delta Y_t = \delta + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3);$$

$$\Delta Y_t = \delta + \varphi t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4);$$

Čia: ΔY_t – tiriamo kintamojo pokytis, δ – laisvasis narys (dreifas), φ – tiesinės tendencijos koeficientas, t – laikotarpio indeksas, γ – koeficientas, nurodantis, ar nagrinėjamas procesas yra stacionarus, Y_{t-1} – tiriamo kintamojo pirmos eilės vėlavimas, ΔY_{t-i} – tiriamo kintamojo pokyčio i -osios eilės vėlavimas, ε_t – paklaida.

Atliekant ADF testą yra suformuluojamos šios hipotezės:

- Nulinė hipotezė (H_0): nagrinėjamas procesas yra nestacionarus atsitiktinis klaidžiojimas ($\gamma = 0$);
- Alternatyvi hipotezė (H_1): nagrinėjamas procesas yra stacionarus ($\gamma < 0$).

Nulinė hipotezė tikrinama pasitelkiant t statistiką, kuri lygi γ , padalintai iš standartinės γ paklaidos. Apskaičiuota statistika yra palyginama su kritinėmis Dickey–Fuller statistikos reikšmėmis – jeigu apskaičiuota t statistika yra mažesnė nei kritinė reikšmė, nulinė hipotezė yra atmetama ir procesas laikomas stacionariu.

Nors t statistika parodo, ar procesas gali būti laikomas stacionariu, ji neatsako į klausimą, kurią ADF lygtį reikėtų pasirinkti. Pasirinkti tinkamiausią lygtį padeda t statistiką papildantis F statistikos testas – pati F statistika yra apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$F = \frac{(RSS_R - RSS_{UR})/r}{RSS_{UR}/(T - k)} \quad (5);$$

Čia: r – apribojimų skaičius, k – parametų skaičius neapribotame modelyje, RSS_R – apribota modelio paklaidų įverčių kvadratų suma, RSS_{UR} – neapribota modelio paklaidų įverčių kvadratų suma, T – imties dydis.

Kuomet lyginama pirmoji ir antroji, turintį dreifą, ADF lygtys, atliekant F statistikos testą nustatomos šios dvi hipotezės:

- H_0 : tiriamas procesas yra nestacionarus, o antra ADF lygtis yra niekuo nepranašesnė už pirmąją ADF lygtį ($\gamma = \delta = 0$);
- H_1 : antra ADF lygtis yra pranašesnė už pirmą, į testo lygtį privalo būti įtrauktas laisvasis narys.

Šiuo atveju F statistikos formulėje RSS_R žymi pirmosios lygties paklaidų įverčių kvadratų sumą (RSS), o RSS_{UR} – antrosios lygties RSS. Nulinė hipotezė yra atmetama, jeigu apskaičiuota F statistika yra didesnė nei Dickey–Fuller kritinė ϕ_1 reikšmė. Jeigu F statistika yra mažesnė už šią reikšmę, nulinė hipotezė nėra atmetama.

Lyginant pirmąją ir trečiąją, turinčią ir laisvąjį narį, ir deterministinę tendenciją, ADF testo lygtis, pasitelkiant F statistikos testą yra iškeliamos kiek kitokios hipotezės:

- Nulinė hipotezė (H_0) – tiriamas procesas yra nestacionarus, o trečia ADF lygtis yra niekuo nepranašesnė nei pirmoji ADF lygtis ($\gamma = \phi = \delta = 0$);
- Alternatyvi hipotezė (H_1) – trečia ADF lygtis yra pranašesnė už pirmą, į testo lygtį privalo būti įtrauktas ir laisvasis narys, ir deterministinė tendencija.

Lyginant šias lygtis, F statistikos formulėje RSS_R žymi apribotą pirmosios lygties RSS, o RSS_{UR} – neapribotą trečiosios lygties RSS. Apskaičiuota F statistika yra lyginama su Dickey–Fuller kritine ϕ_2 reikšme – jeigu F statistika yra didesnė nei kritinė reikšmė, nulinė hipotezė yra atmetama, jeigu ne – neatmetama.

Paskutinis, trečiasis F testas naudojamas lyginant trečią ADF testo lygtį su antrąja. Atliekant šį testą iškeliamos šios hipotezės:

- H_0 : tiriamas procesas yra nestacionarus, o trečia ADF lygtis yra niekuo nepranašesnė už antrąją ADF lygtį ($\gamma = \phi = 0$);
- H_1 : trečia ADF lygtis yra pranašesnė už antrąją, į testo lygtį privalo būti įtrauktas deterministinės tendencijos nuolydžio koeficientas.

Trečiojo F statistikos testo atveju, RSS_R žymi apribotą antrosios lygties RSS, o RSS_{UR} – neapribotą trečiosios lygties RSS. Panašiai kaip ir ankstesniais atvejais, jeigu kritinė φ_3 reikšmė yra mažesnė už apskaičiuotą F statistiką, nulinė hipotezė atmetama, jei ne – neatmetama.

Atliekant ADF testą pokyčio vėlavimų skaičius pasirenkamas atsižvelgiant į autokoreliacijos tarp ADF lygties buvimą ar nebuvimą. Jeigu sudarius ADF testo lygtį paaiškėja, kad tarp lygties paklaidų egzistuoja statistiškai reikšminga autokoreliacija, į lygtį įtraukiamas vienas pokyčio vėlavimas. Jeigu autokoreliacija išlieka ir toliau, į lygtį įtraukiamas dar vienas vėlavimas – ši procedūra kartojama tol, kol gaunama lygtis, kurios paklaidos nebepasižymi autokoreliacija.

Kartu su ADF testu, kartu bus atliekamas dar vienas, jį papildantis KPSS stacionarumo testas. Šie testai tikrinant, ar nagrinėjami procesai yra stacionarūs, kartu taikomi ir kituose tyrimuose panašiomis temomis (Pammolli *ir kt.*, 2012; Rosado ir Alvarado Sánchez, 2017; Uddin *ir kt.*, 2016). Prabhakaran (2019) teigimu, KPSS testas kiek skiriasi nuo ADF testo – jo metu suformuluojamos hipotezės skiriasi nuo ADF:

- H_0 : tiriamas procesas yra stacionarus apie deterministinę tendenciją;
- H_1 : tiriamas procesas yra nestacionarus.

KPSS testo metu nagrinėjamam kintamajam sudaroma tiesinė regresijos lygtis:

$$x_t = r_t + \beta t + \varepsilon_t \quad (6);$$

Čia: x_t – nagrinėjamas kintamasis, r_t – atsitiktinis klaidžiojimas, βt – deterministinė tendencija, ε_t – stacionari modelio paklaida, t – laikotarpio indeksas.

Kaip matyti iš testo lygties, KPSS testo metu nagrinėjamas procesas išskaidomas į tris dalis – atsitiktinį klaidžiojimą, deterministinę tendenciją ir stacionarią paklaidą. Pažymėtina, kad, priklausomai nuo KPSS testo tipo, deterministinė tendencija gali būti nurodyta kaip konstanta su tiesine tendencija (kaip nurodyta (6) formulėje) arba tik kaip konstanta.

Sudarius testinę lygtį, apskaičiuojama KPSS testo statistika:

$$KPSS = \frac{T^{-2} \sum_{t=1}^T S_t^2}{\hat{\sigma}^2} \quad (7);$$

Čia: T – imties dydis, S_t – dalinė KPSS testo lygties paklaidų suma, $\hat{\sigma}^2$ – KPSS testinės lygties paklaidų ilgojo laikotarpio dispersijos įvertis, t – laikotarpio indeksas.

Apskaičiuota KPSS testo statistika lyginama su kritine statistika – jei apskaičiuota testo statistika yra didesnė už kritinę reikšmę, nulinė hipotezė atmetama ir procesas laikomas nestacionariu. Aukšta apskaičiuotos testo statistikos reikšmė rodo, kad nagrinėjamas kintamasis yra linkęs nutolti nuo savo vidurkio. Kita vertus, jeigu apskaičiuota testo statistika yra mažesnė už kritinę statistiką, procesas laikomas stacionariu apie deterministinę tendenciją.

Vėlavimų skaičius KPSS teste parenkamas kiek kitokiu būdu. Testo autorių, Kwiatkowski *ir kt.* (1998), teigimu, rekomenduojamas vėlavimų skaičius apskaičiuojamas pagal šią formulę:

$$\text{KPSS testo vėlavimų skaičius} = 4 \left(\frac{N}{100} \right)^{0,25} \quad (8);$$

Čia: N – imties dydis.

Kaip vėlavimų skaičius nurodomas atsakyme gautas sveikasis skaičius – į dešimtaines ir kitas, smulkesnes atsakymo dalis nekreipiama dėmesio.

Bendri ADF ir KPSS testų rezultatai padeda nuspręsti, ar procesas yra stacionarus. Jeigu ADF testo metu nulinė hipotezė neatmetama, o KPSS – atmetama, procesą galima laikyti nestacionariu (Uddin *ir kt.*, 2016). Jei gaunamas priešingas rezultatas (ADF testo nulinė hipotezė atmetama, o KPSS – neatmetama), galima teigti, jog procesas yra stacionarus ir tinkamas nagrinėti toliau.

Taigi, ADF bei KPSS testai leidžia nustatyti, ar nagrinėjami kintamieji yra stacionarūs ir gali būti naudojami tolimesnei analizei. Atliekant ADF testą, apskaičiuota t statistika padeda atsakyti į klausimą, ar nagrinėjamas procesas yra stacionarus, tuo tarpu ją papildantis F statistikos testas padeda pasirinkti tinkamiausią ADF testo lygtį. KPSS testo metu, stacionarumui apie deterministinę tendenciją nustatyti, apskaičiuota testo statistika lyginama su kritine reikšme. Šių testų rezultatų palyginimas padeda nuspręsti, ar nagrinėjami procesai yra stacionarūs.

3.3. Kointegracijos testai ir vektorinis paklaidos korekcijos modelis

Atlikus stacionarumo testus, reikia patikrinti, ar kintamieji nėra kointegruoti ir, jeigu jiems yra būdingi kointegruojantys sąryšiai, sudaryti bei įvertinti VECM. Doran (2012) teigimu, nagrinėjant galimai nestacionarius laiko eilučių duomenis, kintamieji gali pasižymėti fiktyvia koreliacija – siekiant užtikrinti, kad būtų pasirenkama tinkama modelio specifikacija, reikia patikrinti, ar kintamieji nepasižymi kointegruojančiais sąryšiais. Anot Basakha *ir kt.* (2014), kuomet nagrinėjami daugiau nei du kintamieji, patikrinimui, ar jie yra kointegruoti, galima naudoti Johansen kointegracijos testą. Šį testą ir jo variacijas panašiuose tyrimuose taip pat naudoja Hanlin (2014), Mehmood *ir kt.* (2012), Frini ir Jedidia (2018).

Naudojant Johansen procedūrą pirmiausia nustatoma kintamųjų integruotumo eilė. Jeigu kintamieji yra ta pačia eile integruoti procesai, jie gali būti kointegruoti – jiems sudaromas nestacionarių kintamųjų vektorinis autoregresinis (VAR) modelis, kuris transformuojamas į VECM. Bendroju atveju p eilės VAR modelį galima užrašyti tokia formule:

$$x_t = \sum_{i=1}^p A_i x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (9);$$

Čia: x_t – K kintamųjų talpinantis K eilučių ir 1 stulpelio dydžio vektorius, A_i – i -osios eilės K eilučių ir K stulpelių dydžio parametrų matrica, x_{t-i} – kintamojo i -osios eilės vėlavimų K eilučių ir 1 stulpelio dydžio matrica, ε_t – K eilučių ir 1 stulpelio dydžio modelio paklaidų vektorius, t – laikotarpio indeksas.

Sudarytas VAR modelis yra transformuojamas į viena eilę žemesnį VECM, kuris bendru atveju užrašomas šia formule:

$$\Delta x_t = \Pi x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (10);$$

Čia: Δx_t – K kintamųjų pokyčių talpinantis K eilučių ir 1 stulpelio dydžio vektorius, Π – K eilučių ir K stulpelių dydžio matrica, x_{t-1} – kintamojo pirmosios eilės vėlavimų K eilučių ir 1 stulpelio dydžio matrica, Π_i – i-osios eilės K eilučių ir K stulpelių dydžio matrica, Δx_{t-i} – kintamųjų pokyčių i-osios eilės vėlavimų K eilučių ir 1 stulpelio dydžio matrica, ε_t – K eilučių ir 1 stulpelio dydžio modelio paklaidų vektorius, t – laikotarpio indeksas.

Lygtyje (11) esančios matricos Π rangas yra lygus nepriklausomų kointegruojančių vektorių skaičiui. Jeigu Π matricos rangas lygus 0, turimas VECM tėra pirmus skirtumus naudojantis VAR modelis. Kita vertus, jeigu Π matrica yra pilno rango, visi kintamieji yra stacionarūs ir negali būti kointegruoti. Pažymėtina ir tai, jog į VECM reikia įtraukti tiek kintamųjų pokyčių vėlavimų, kad modelio paklaidos būtų baltasis triukšmas, t. y. turėtų nulinį vidurkį ir pastovią dispersiją.

Kointegruojančių vektorių skaičius sistemoje nustatomas naudojant tikėtinumą santykius – vienas iš šių santykių yra pėdsako testo statistikos lygtis:

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^K \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (11);$$

Čia: r – kointegruojančių vektorių skaičius, T – imties dydis, $\hat{\lambda}_i$ – i-osios charakteringosios šaknies įvertis.

Matricos Π rangas (nepriklausomų kointegruojančių vektorių skaičius) yra lygus charakteringųjų šaknų, kurios skiriasi nuo nulio, skaičiui. Jeigu visos charakteringosios šaknys nesiskiria nuo nulio, kointegruojančių ryšių sistemoje nėra.

Atliekant pėdsako testu yra iškeliamos šios hipotezės:

- H_0 : kointegruojančių vektorių skaičius yra mažesnis už r arba lygus r ;
- H_1 : kointegruojančių vektorių skaičius yra didesnis už r .

Pėdsako testo nulinė hipotezė tikrinama λ_{trace} statistiką lyginant su kritine pėdsako statistikos reikšme. Statistika λ_{trace} lygi 0, jeigu visos $\hat{\lambda}_i = 0$. Kuo labiau charakteringosios šaknys skiriasi nuo nulio, tuo labiau neigiamas bus $\ln(1 - \hat{\lambda}_i)$ ir tuo didesnė bus λ_{trace} statistikos reikšmė.

Pėdsako testas yra daugiapakopis – iš pradžių tikrinama hipotezė, teigianti, kad kointegruojančių sąryšių nėra ($H_0: r = 0$), prieš alternatyvią hipotezę, kuri teigia, kad yra bent vienas kointegruojantis vektorius ($H_1: r > 0$). Jeigu apskaičiuota testo statistika yra mažesnė už kritinę pėdsako statistikos reikšmę, kointegruojančių vektorių nėra. Jei ji yra didesnė už kritinę pėdsako statistikos reikšmę, nulinė hipotezė atmetama ir pereinama į tikrinimo etapą, kur $H_0: r \leq 1$, o H_1 :

$r > 1$. Jeigu šiame etape nulinė hipotezė neatmetama, galima teigti, kad kointegruojančių vektorių skaičius yra lygus 1. Jeigu ji atmetama, galima teigti, kad yra bent du kointegruojantys vektoriai – pereinama į kitą etapą, kur $H_0: r \leq 2$, o $H_1: r > 3$ ir t. t.

Antrasis testas, kuriuo galima įvertinti charakteringųjų šaknų reikšmingumą, yra maksimalios tikrinės reikšmės testas:

$$\lambda_{max}(r, r + 1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (12);$$

Čia: r – kointegruojančių vektorių skaičius, T – imties dydis, $\hat{\lambda}_{r+1} - r + 1$ eilės charakteringosios šaknies įvertis.

Maksimalios tikrinės reikšmės testo nulinė hipotezė teigia, kad kointegruojančių vektorių skaičius yra r arba mažesnis už r , o alternatyvi – kad jis yra $r + 1$. Antrame etape hipotezės yra $H_0: r \leq 1$ ir $H_1: r = 2$, trečiame – $H_0: r \leq 2$ ir $H_1: r = 3$ ir t. t. Šio testo nulinė hipotezė tikrinama λ_{max} statistiką lyginant su kritine statistikos reikšme – jeigu apskaičiuota statistika yra didesnė už kritinę reikšmę, nulinė hipotezė atmetama, jeigu ne – neatmetama.

Nustačius ir pasirinkus reikiamą kointegruojančių vektorių skaičių, įvertinamas VECM modelis, kuris užrašomas tokia forma:

$$\Delta x_t = \alpha \beta^T x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Pi_i \Delta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (13);$$

Ši lygtis yra analogiška (11) lygčiai – vienintelis skirtumas yra tai, jog (13) lygtyje Π matrica yra išskaidyta į α ir β matricas. Nustačius Π matricos rangą, kitame etape naudojant r reikšmingiausių kointegruojančių vektorių suformuojama β matrica ir parenkami tokie α matricos elementai, kad būtų tenkinama $\Pi = \alpha \beta^T$ sąlyga. Šiuo atveju α yra svorių, kurie tenka kiekvienam kointegruojančiam vektoriui, matrica, o β – kointegruojančių parametrų matrica. Matricos α elementai vadinami korekcijos greičio koeficientais, kadangi jie parodo, kaip kintamieji t laikotarpiu reaguoja į dispusiauvyrą $t - 1$ laikotarpiu.

Taigi, Johanseno procedūros metu yra nustatoma kintamųjų integruotumo eilė. Jeigu kintamieji yra integruoti ta pačia eile, jie gali būti kointegruoti – sudaromas nestacionarių kintamųjų VAR modelis, kuris po to transformuojamas į VECM. Jeigu VECM paklaidos nesielia kaip baltasis triukšmas, kintamųjų pokyčių vėlavimų skaičius modelyje didinamas tol, kol paklaidos pradeda tenkinti baltojo triukšmo reikalavimus. Sudarius tinkamą VECM, pėdsako ir maksimalios tikrinės reikšmės statistikų pagalba nustatomas kointegruojančių vektorių skaičius. Parinkus reikiamą kointegruojančių vektorių skaičių, VECM yra įvertinamas.

3.4. Autoregresinis paskirstyto vėlavimo modelis

Patikrinus, ar kintamieji yra kointegruoti, bei sudarius VECM, galima pereiti prie ADL modelio sudarymo. Poreikis sudaryti ADL modelį kyla tuo atveju, kai ne visi kintamieji, esantys VECM modelyje, yra endogeniniai, kurių pokyčiams įtaką daro kiti modelyje esantys kintamieji. Jeigu dalis modelio kintamųjų yra egzogeniniai, kurių formavimąsi daugiausia lemia veiksniai, neįtraukti į VECM modelį, laikyti visus kintamuosius endogeniniais (ką implikuoja VECM) nėra tikslinga. Murthy ir Okunade (2016) teigimu, ADL modeliuose ši kintamųjų endogeniškumo problema neišskyla.

Bendruoju atveju kaip pavyzdį galima pateikti VECM, kuriame nagrinėjami trys kintamieji ir yra įtraukti šių kintamųjų pokyčių pirmos eilės vėlavimai:

$$\begin{aligned}
 \Delta Y_t &= \alpha_1(Y_{t-1} - \beta_1 - \beta_2 Z_{t-1} - \beta_3 W_{t-1}) + \pi_{11,1} \Delta Y_{t-1} + \pi_{12,1} \Delta Z_{t-1} + \pi_{13,1} \Delta W_{t-1} \\
 &\quad + \varepsilon_{2t} \\
 \Delta Z_t &= \alpha_2(Y_{t-1} - \beta_1 - \beta_2 Z_{t-1} - \beta_3 W_{t-1}) + \pi_{21,1} \Delta Y_{t-1} + \pi_{22,1} \Delta Z_{t-1} + \pi_{23,1} \Delta W_{t-1} \\
 &\quad + \varepsilon_{2t} \\
 \Delta W_t &= \alpha_3(Y_{t-1} - \beta_1 - \beta_2 Z_{t-1} - \beta_3 W_{t-1}) + \pi_{31,1} \Delta Y_{t-1} + \pi_{32,1} \Delta Z_{t-1} + \pi_{33,1} \Delta W_{t-1} \\
 &\quad + \varepsilon_{3t}
 \end{aligned} \tag{14}$$

Čia: ΔY_t , ΔZ_t , ΔW_t – kintamųjų Y , Z ir W pokyčiai t laikotarpiu, t – laikotarpio indeksas α_i – i -asis korekcijos greičio koeficientas, β_i – i -asis kointegruojančio vektoriaus koeficientas, Y_{t-1} , Z_{t-1} , W_{t-1} – kintamųjų Y , Z ir W reikšmės $t-1$ laikotarpiu, $\pi_{mn,i}$ – Π_i matricos m eilutės ir n stulpelio elementas, ΔY_{t-1} , ΔZ_{t-1} , ΔW_{t-1} – kintamųjų pokyčių pirmos eilės vėlavimai, ε_{it} – i -osios lygties redukuotos formos paklaida t laikotarpiu.

Į gautą modelį, esant poreikiui, kaip papildomi nepriklausomi kintamieji gali būti įtraukti ir egzogeniniai kintamieji. Užrašytoje lygčių sistemoje ε_{1t} , ε_{2t} ir ε_{3t} paklaidos yra redukuotos formos – ryšys tarp jų ir struktūrinių paklaidų gali būti užrašytas taip:

$$\varepsilon_t = A^{-1}u_t \tag{15}$$

Čia: A – A tipo struktūrinio vektorinio autoregresinio modelio kintamųjų momentinio poveikio koeficientų matrica, u_t – struktūrinė paklaida t laikotarpiu.

Jeigu Z_t ir W_t kintamieji būtų egzogeniniai, α_2 ir α_3 būtų lygus nuliui ir (14) lygtys pasikeistų į:

$$\begin{aligned}
 \Delta Y_t &= \alpha_1(Y_{t-1} - \beta_1 - \beta_2 Z_{t-1} - \beta_3 W_{t-1}) + \pi_{11,1} \Delta Y_{t-1} + \pi_{12,1} \Delta Z_{t-1} + \pi_{13,1} \Delta W_{t-1} \\
 &\quad + \varepsilon_{1t} \\
 \Delta Z_t &= \pi_{21,1} \Delta Y_{t-1} + \pi_{22,1} \Delta Z_{t-1} + \pi_{23,1} \Delta W_{t-1} + \varepsilon_{2t} \\
 \Delta W_t &= \pi_{31,1} \Delta Y_{t-1} + \pi_{32,1} \Delta Z_{t-1} + \pi_{33,1} \Delta W_{t-1} + \varepsilon_{3t}
 \end{aligned} \tag{16}$$

Remiantis (16) lygčių sistema, galima užrašyti su matavimo galimybėmis suderintą viena laikų sąryšių matricą. Paprasčiausia jos forma turi nuliui nelygią pirmąją eilutę:

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} & b_{13} \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \end{bmatrix} \quad (17);$$

Čia: $\begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \end{bmatrix}$ – redukuotų VECM paklaidų vektorius, $\begin{bmatrix} 1 & b_{12} & b_{13} \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ – kintamųjų momentinio

poveikio koeficientų matrica, b_{mn} – m eilės ir n stulpelio momentinio poveikio koeficientas, $\begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \end{bmatrix}$

– struktūrinių VECM paklaidų vektorius.

Pažvelgus į šiuos apribojimus matyti, kad Z ir W kintamieji daro momentinį poveikį kintamajam Y , kitų momentinių sąryšių šioje sistemoje nėra. Ryšį tarp struktūrinių ir redukuotų modelio paklaidų galima užrašyti ir kaip lygtį:

$$\varepsilon_{1t} = b_{12}\varepsilon_{2t} + b_{13}\varepsilon_{3t}u_{1t} \quad (18);$$

Išraišką (18) įterpus į (16) lygčių sistemą bei suteikus santrumpas koeficientų sumoms ir skirtumams, galima užrašyti ADL modelį:

$$\begin{aligned} \Delta Y_t = & \delta + \alpha_1 Y_{t-1} + \gamma_1 Z_{t-1} + \gamma_2 W_{t-1} + b_{12} \Delta Z_t + b_{13} \Delta W_t + \pi_1 \Delta Y_{t-1} + \pi_2 \Delta Z_{t-1} \\ & + \pi_3 \Delta W_{t-1} + u_{1t} \end{aligned} \quad (19);$$

Čia: δ – sandaugos $-\alpha_1\beta_1$ santrumpa, γ_i – sandaugų $-\alpha_1\beta_i$, esančių prie kintamųjų reikšmių praėjusiu laikotarpiu, santrumpos, $\Delta Z_t - \varepsilon_{2t}$ išraiškos, gautos iš (16) lygčių sistemos antros lygties, santrumpa, $\Delta W_t - \varepsilon_{3t}$ išraiškos, gautos iš (16) lygčių sistemos trečios lygties, santrumpa, $\pi_1, \pi_2, \pi_3 - \Pi_1$ matricos elementų, atitinkamai esančių prie kintamųjų pokyčių vėlavimų $\Delta Y_{t-1}, \Delta Z_{t-1}$ ir ΔW_{t-1} , santrumpos.

Ši lygtis yra galutinė ADL modelio išraiška trijų kintamųjų atveju (į šį modelį papildomai gali būti įtraukti ir egzogeniniai kintamieji). Kaip matyti, koeficientas α_1 yra vienintelis korekcijos greičio koeficientas, kuris parodo, kiek Y_t pasikeičia tam, kad eliminuotų praėjusio laikotarpio dispusiausvyrą. Naudojantis (19) lygtimi galima gauti ir kointegruojančio vektoriaus koeficientus, parodančius ilgojo laikotarpio pusiausvyrą tarp kintamųjų. Jeigu modelis būtų normalizuotas pagal pirmąjį kintamąjį Y_{t-1} , šie koeficientai būtų apskaičiuojami taip:

$$\begin{aligned} \beta_2 &= -\gamma_1/\alpha_1 \\ \beta_3 &= -\gamma_2/\alpha_1 \end{aligned} \quad (20);$$

Koeficientai β_2 ir β_3 atitinkamai parodo, koku dydžiu pasikeis kintamasis Y , kai Z ir W išaugs vienu vienetu.

Į ADL modelį įtrauktų kintamųjų vėlavimų skaičius sutampa su VECM eile. Pirmos eilės VECM atveju, ADL modelyje yra tik pirmas nagrinėjamų kintamųjų vėlavimas, antros eilės – du vėlavimai ir t. t. Jeigu kintamiesiems būtų būdingi aukštesnės eilės procesai, į ADL lygtis reikėtų įtraukti daugiau kintamųjų pokyčių vėlavimų. Kadangi ADL modelis yra vienos lygties modelis,

į jį nereikia įtraukti visų kintamųjų ir jų pokyčių vėlavimų – pakanka įtraukti minimalų vėlavimų kiekį, kuris užtikrintų paklaidų neautokoreliuotumą. Galimybė sudaryti modelį kintamiesiems, turintiems skirtingas vėlavimų struktūras, taip pat yra vienas iš ADL modelio privalumų (Mariadas *ir kt.*, 2020).

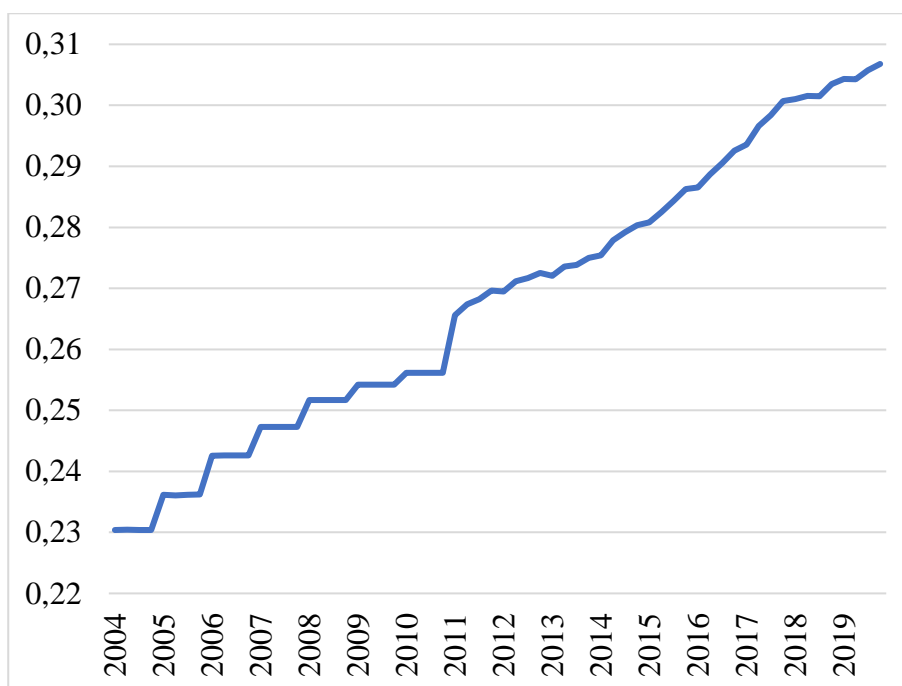
Taigi, poreikis sudaryti ADL modelį kyla tuomet, kai ne visi kintamieji, įeinantys į VECM, yra endogeniniai. Iš pradžių iš VECM lygčių pašalinami nuliui lygūs kointegracijos koeficientai, tuomet, nurodžius ryšį tarp struktūrinių ir redukuotos formos paklaidų, visos VECM lygtys sujungiamos į vieną ir gaunamas vienos lygties ADL modelis, kuris leidžia rasti korekcijos greičio ir kointegruojančio vektoriaus koeficientų reikšmes. ADL modelyje kintamųjų vėlavimų skaičius sutampa su VECM eile. Jeigu kintamiesiems būtų būdingi aukštesnės eilės procesai, į ADL lygtis reikėtų įtraukti daugiau kintamųjų pokyčių vėlavimų – pakanka įtraukti minimalų kintamųjų ir jų pokyčių vėlavimų kiekį, kuris užtikrintų autokoreliacijos tarp paklaidų nebuvimą.

4. LIETUVOS GYVENTOJŲ SENĖJIMO POVEIKIO LIETUVOS EKONOMIKAI TYRIMAS

Aptarus nagrinėjamus kintamuosius, tyrimo eigą bei jame naudojamus metodus, galima pereiti prie gyventojų senėjimo poveikio Lietuvos ekonomikai tyrimo. Pirmajame šio skyriaus poskyryje aptariama tyrime nagrinėjamų kintamųjų dinamika tiriamuoju laikotarpiu, antrajame – stacionarumo testų rezultatai, trečiajame – Johanseno procedūros taikymas ir VECM sudarymas, o ketvirtajame – ADL modelio rezultatai.

4.1. Kintamųjų dinamika tiriamuoju laikotarpiu

Tyrimo metu nagrinėjami duomenys apima laikotarpį nuo 2004 metų pirmojo ketvirčio iki ketvirtojo 2019 metų ketvirčio. 13 paveiksle yra pateikta gyventojų senėjimą atspindinčio OADR kintamojo ketvirtinių duomenų dinamika minėtuoju laikotarpiu.

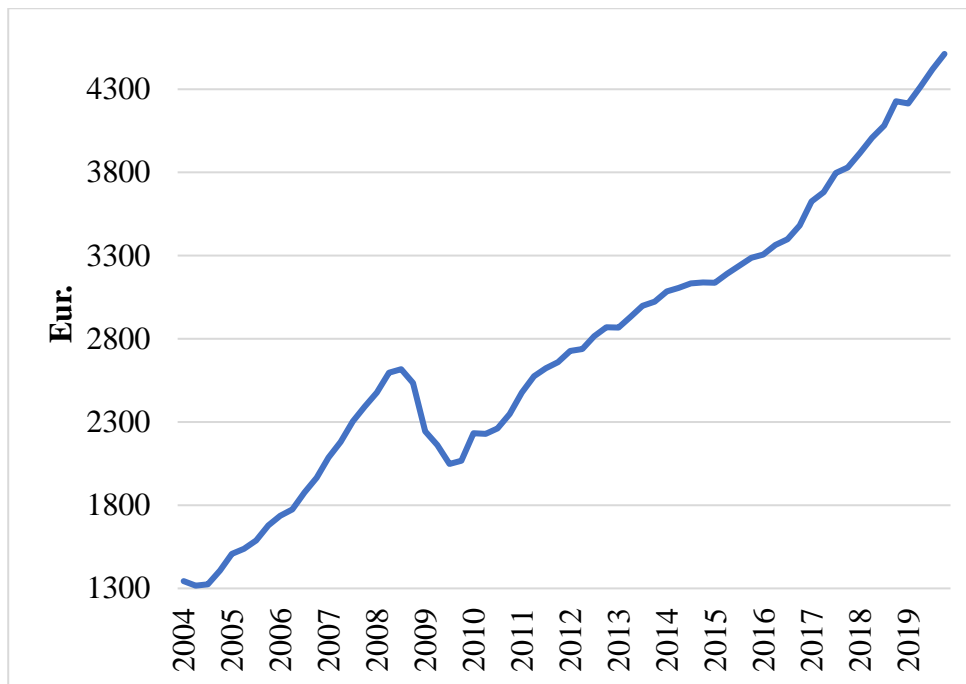


13 paveikslas. Lietuvos OADR nuo 2004 metų I ketvirčio iki 2019 metų IV ketvirčio.

Šaltinis: Eurostat duomenų bazė, 2020.

Kaip matyti, nagrinėjamu laikotarpiu 65 metų ir vyresnio amžiaus gyventojų bei 15-64 metų amžiaus gyventojų santykis pasižymėjo augimo tendencija. Žemiausia šio santykio reikšmė buvo užfiksuota 2004 metų I ketvirtį, o didžiausia – 2019 metų IV ketvirtį. Per tą laiką OADR išaugo apie 35%: nuo 0,23 iki 0,31. Tokia rodiklio dinamika dar kartą įrodo, kad Lietuvoje jau kurį laiką vyksta gyventojų senėjimo procesai. Lietuvos atveju šiuos procesus sukelia tiek mažėjantis gimstamumas ir mirtingumas, tiek gyventojų emigracija.

Kitas tyrime nagrinėjamas kintamasis yra Lietuvos BVP vienam gyventojui. Ketvirtinės šio rodiklio reikšmės tiriamuoju laikotarpiu yra pateiktos 14 paveiksle.

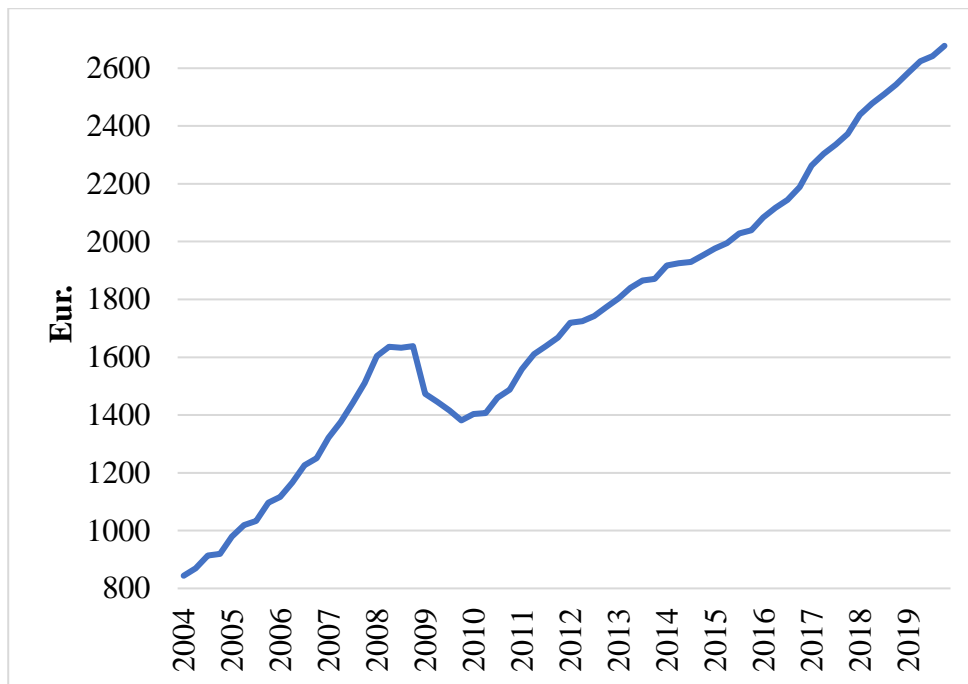


14 paveikslas. Lietuvos BVP vienam gyventojui nuo 2004 metų I ketvirčio iki 2019 metų IV ketvirčio.

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamento duomenų bazė, 2020.

Kaip ir OADR, Lietuvos BVP vienam gyventojui nagrinėjamu laikotarpiu pasižymėjo aiškiai išreikšta augimo tendencija, išskyrus 2008-2009 metų laikotarpį, kuomet šis rodiklis smuko dėl tuomet vykusios pasaulinės finansinės krizės. BVP, tenkančio vienam gyventojui augimas buvo itin ryškus 2004-2007 metų laikotarpiu, prie kurio ženkliai prisidėjo Lietuvos įstojimas į Europos Sąjungą (ES) ir Šiaurės Atlanto sutarties organizaciją (NATO). Taip pat nuo 2015 metų pastebimas BVP augimo tempo paspartėjimas, kurį galima sieti su euro valiutos įvedimu. Žemiausia ketvirtinio BVP, tenkančio vienam gyventojui reikšmė užfiksuota 2004 metų II ketvirtį, o didžiausia – 2019 metų IV ketvirtį. Per tą laiką ketvirtinis Lietuvos BVP vienam gyventojui išaugo daugiau nei 3 kartus, nuo 1344 eurų tiriamojo laikotarpio pradžioje iki 4512 eurų jo pabaigoje.

Dar vienas, tyrimo metu nagrinėjimas makroekonominis kintamasis yra Lietuvos namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui. 15 paveiksle pavaizduota šio rodiklio dinamika nuo 2004 metų I ketvirčio iki 2019 metų IV ketvirčio.

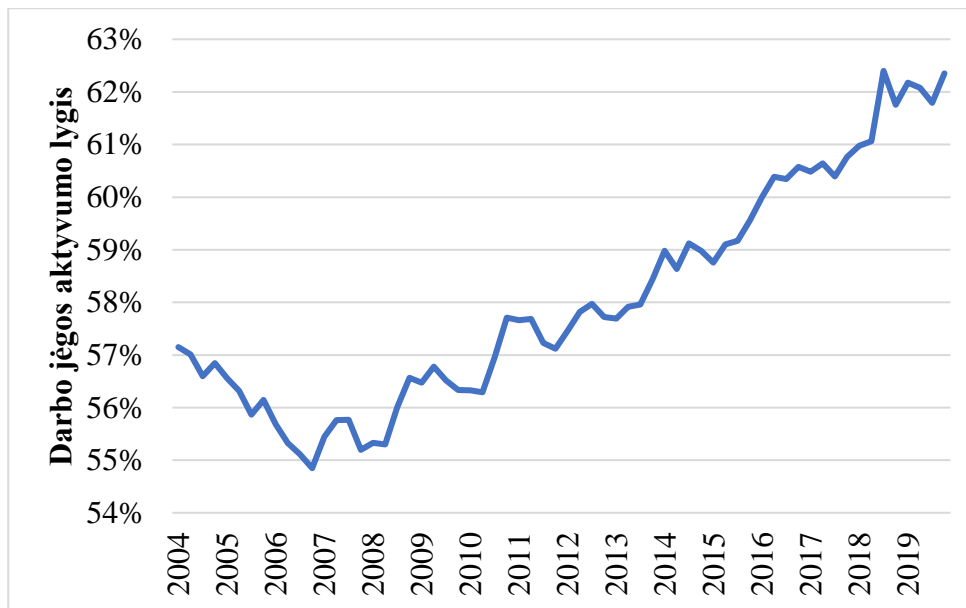


15 paveikslas. Lietuvos namų ūkių vartojimo išlaidos vienam gyventojui nuo 2004 metų I ketvirčio iki 2019 metų IV ketvirčio.

Šaltinis: Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos duomenų bazė, 2020.

Namų ūkių vartojimo išlaidų vienam gyventojui dinamika tiriamuoju laikotarpiu buvo panaši į BVP, tenkančio vienam gyventojui – kaip minėta, namų ūkių vartojimo išlaidos yra pagrindinis Lietuvos BVP komponentas. Šis rodiklis taip pat pasižymėjo augimo tendencija, išskyrus jau minėtą 2008-2009 metų laikotarpį, kuomet finansinės krizės metu daliai žmonių praradus darbo vietas bei sumažėjus darbo užmokesčiui, neišvengiamai smuko ir namų ūkių disponuojamos pajamos bei vartojimo išlaidos. Panašiai kaip ir BVP atveju, 2004-2007 metų laikotarpiu bei nuo 2015 metų pastebimas namų ūkių išlaidų augimo tempo pagreitinėjimas dėl jau minėto įstojimo į ES bei NATO ir euro, kaip valiutos, įvedimo. Per nagrinėjamą laikotarpį ketvirtinės namų ūkių išlaidos taip pat išaugo daugiau nei 3 kartus nuo 844 eurų laikotarpio pradžioje iki 2678 eurų jo pabaigoje.

Ketvirtojo rodiklio – darbo jėgos aktyvumo lygio – reikšmės nagrinėjamu laikotarpiu yra pateiktos 16 paveiksle.



16 paveikslas. Darbo jėgos aktyvumo lygis Lietuvoje nuo 2004 metų I ketvirčio iki 2019 metų IV ketvirčio.

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamento duomenų bazė, 2020.

Kaip matyti paveiksle, darbo jėgos aktyvumo lygis tiriamuoju laikotarpiu, kaip ir kiti kintamieji, pasižymėjo augimo tendencija, tačiau svyravimai buvo ryškesni nei kitų rodiklių atveju. Kita vertus, pažymėtina, kad 2004-2006 metų laikotarpiu darbo jėgos aktyvumo lygis pasižymėjo smukimo tendencija – kaip to priežastį Viešosios politikos ir vadybos institutas (2006) žmoniškųjų išteklių sektoriaus tyrime įvardino didelės, neaktyvios darbo jėgos potencialo neišnaudojimą darbo rinkoje. Žemos rodiklio reikšmės buvo užfiksuotos ir per pasaulinę finansinę krizę 2007-2008 metų laikotarpiu, kuomet dėl ekonominės recesijos smuko paklausa darbo rinkoje ir dalis darbuotojų neteko darbo. Krizei pasibaigus, ekonomikos augimas ir naujų darbo vietų kūrimas sąlygojo ir darbo jėgos aktyvumo rodiklio augimą – didžiausios šio rodiklio reikšmės tiriamuoju laikotarpiu užfiksuotos 2018-2019 metais. Per visą nagrinėjamą laikotarpį darbo jėgos aktyvumo lygis išaugo kiek daugiau nei 9% nuo 57 iki 62%.

Taigi, tyrime nagrinėjami Lietuvos OADR, BVP bei namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui, ir darbo jėgos aktyvumo lygis. Nagrinėjamas laikotarpis apima laiko tarpą nuo 2004 metų pirmojo ketvirčio iki 2019 metų ketvirtinio ketvirčio, visi duomenys yra ketvirtiniai. Tiriamu laikotarpiu visi kintamieji pasižymėjo didesnėmis ar mažesnėmis augimo tendencijomis. OADR rodiklio augimas įrodo tai, jog Lietuvoje 2004–2019 metų laikotarpiu vyko gyventojų senėjimo procesai. BVP bei namų ūkių vartojimo išlaidų vienam gyventojui dinamika buvo labai panaši, kadangi šie rodikliai yra glaudžiai susiję – namų ūkių vartojimo išlaidos yra pagrindinė Lietuvos BVP komponentė. Iš nagrinėjamų kintamųjų mažiausiu, tačiau taip pat pastebimu augimu pasižymėjo darbo jėgos aktyvumo lygis.

4.2. Stacionarumo testų rezultatai

Aptarus kintamųjų dinamiką nagrinėjamu laikotarpiu, galima atlikti stacionarumo testus siekiant įsitikinti, ar kintamieji yra stacionarūs ir tinkami tolimesniam tyrimui. Trečioje lentelėje yra pateikti stacionarumo testų, atliktų naudojant kintamųjų lygio išraiškas, rezultatai.

3 lentelė

ADF stacionarumo testų, atliktų naudojant kintamųjų lygio išraiškas, rezultatai

Kintamasis	ADF lygtis	Vėlavimų skaičius	t statistika	Kritinė reikšmė	Rezultatas
OADR	Antroji	7	-0,810	-2,890	Procesas nestacionarus
BVP, tenkantis vienam gyventojui	Pirmoji	3	2,186	-3,450	Procesas nestacionarus
Namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui	Pirmoji	4	2,232	-1,950	Procesas nestacionarus
Darbo jėgos aktyvumo lygis	Trečioji	6	-3,232	-3,450	Procesas nestacionarus

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis atlikto tyrimo rezultatais.

BVP bei namų ūkių vartojimo išlaidoms, tenkančioms vienam gyventojui, buvo parinkta paprasčiausia ADF lygtis, tuo tarpu OADR bei darbo jėgos aktyvumo lygiui atitinkamai parinktos lygtys su laisvuju nariu bei laisvuju nariu ir deterministiniu komponentu. Į lygtis įtrauktų vėlavimų skaičius, reikalingas pašalinti kintamųjų paklaidų autokoreliaciją, svyravo nuo 3 iki 7 eilės (nuo 3 iki 7 ketvirčių). Kaip matyti lentelėje, pasirinkus 5% reikšmingumo lygmenį, nulinė ADF testo hipotezė, teigianti, kad nagrinėjamas procesas yra nestacionarus atsitiktinis klaidžiojimas, nebuvo atmesta visais atvejais.

Kintamųjų lygio išraiškoms atlikus KPSS testą gauti indetiški rezultatai – jie pateikti ketvirtoje lentelėje.

4 lentelė

KPSS stacionarumo testų, atliktų naudojant kintamųjų lygio išraiškas, rezultatai

Kintamasis	KPSS statistika	Kritinė reikšmė	Rezultatas
OADR	1,685	0,463	Procesas nestacionarus
BVP, tenkantis vienam gyventojui	1,583	0,146	Procesas nestacionarus
Namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui	1,584	0,146	Procesas nestacionarus
Darbo jėgos aktyvumo lygis	0,308	0,146	Procesas nestacionarus

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis atlikto tyrimo rezultatais.

Atliekant KPSS testą, kiekvieno kintamojo, išskyrus darbo jėgos aktyvumo lygio (kadangi ir atliekant ADF testą į šio kintamojo testinę lygtį buvo įtrauktas nuolydžio koeficientas), atveju kaip

deterministinė dalis į lygtį buvo įtraukta tik konstanta, o įtrauktų vėlavimų skaičius, apskaičiuotas pagal (8) formulę, buvo lygus trimis. Kaip matyti lentelėje, KPSS statistika visais atvejais buvo didesnė už kritinę reikšmę, dėl ko nulinė hipotezė buvo atmesta ir priimta alternatyvi, teigianti, jog nagrinėjami procesai yra nestacionarūs. Kadangi atlikus abu testus buvo gautas toks pat rezultatas, nagrinėjamų kintamųjų lygio išraiškas galima laikyti nestacionariomis.

Siekiant kintamuosius perversi į stacionarią formą, jie buvo diferencijuoti apskaičiuavus pirmuosius jų skirtumus – tai yra labai plačiai taikomas metodas siekiant užtikrinti kintamųjų stacionarumą. Kintamieji taip pat buvo logaritmuoti ir padauginti iš 100, kad turėtų procentinę išraišką. Jeigu diferencijuotos kintamųjų išraiškos būtų stacionarios pagal ADF ir KPSS testų rezultatus, tokią jų formą ir reikėtų naudoti tolimesniam tyrimui (Rosado ir Alvarado Sánchez, 2017). ADF testų rezultatai naudojant kintamųjų augimo tempo išraiškas yra pateikti penktoje lentelėje.

5 lentelė

ADF stacionarumo testų, atliktų naudojant kintamųjų pirmuosius skirtumus, rezultatai

Kintamasis	ADF lygtis	Vėlavimų skaičius	t statistika	Kritinė reikšmė	Rezultatas
OADR	Antroji	7	-3,049	-2,890	Procesas stacionarus
BVP, tenkantis vienam gyventojui	Antroji	2	-3,783	-2,890	Procesas stacionarus
Namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui	Antroji	3	-3,630	-2,890	Procesas stacionarus
Darbo jėgos aktyvumo lygis	Trečioji	5	-3,681	-3,45	Procesas stacionarus

(šaltinis: sudaryta autoriaus pagal atlikto tyrimo rezultatus)

Kaip matyti, OADR ir BVP bei namų ūkių vartojimo išlaidų, tenkančių vienam gyventojui, pirmiesiems skirtumams buvo parinktos ADF lygtys su laisvaisiais nariais, tuo tarpu diferencijuotam darbo rinkos aktyvumo lygiui parinkta ADF lygtis su laisvuju nariu ir determinuotu komponentu. Visų kintamųjų atveju apskaičiuotos t statistikos, esant 5% reikšmingumo lygmeniui, buvo mažesnės už kritines reikšmes, todėl nulinė hipotezė, teigianti, jog nagrinėjami procesai yra nestacionarūs, buvo atmesta.

Kaip ir kintamųjų lygio išraiškų atveju, atlikus KPSS testą, rezultatai nesiskyrė nuo ADF rezultatų (KPSS rezultatai yra pateikti šeštoje lentelėje).

6 lentelė

KPSS stacionarumo testų, atliktų naudojant kintamųjų pirmuosius skirtumus, rezultatai

Kintamasis	KPSS statistika	Kritinė reikšmė	Rezultatas
OADR	0,056	0,463	Procesas stacionarus apie deterministinę tendenciją
BVP, tenkantis vienam gyventojui	0,221	0,463	Procesas stacionarus apie deterministinę tendenciją
Namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui	0,156	0,463	Procesas stacionarus apie deterministinę tendenciją
Darbo jėgos aktyvumo lygis	0,070	0,46	Procesas stacionarus apie deterministinę tendenciją

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis atlikto tyrimo rezultatais

Pagal KPSS testą, visų kintamųjų pirmųjų skirtumų atveju apskaičiuota KPSS statistika buvo mažesnė už kritinę reikšmę, todėl nulinė hipotezė, teigianti, kad procesas yra stacionarus apie deterministinę tendenciją, nebuvo atmesta. Kaip ir lygio išraiškų atveju, visiems kintamiesiems, išskyrus darbo rinkos aktyvumo lygio diferencijuotą formą, buvo naudojama testinė lygtis su laisvuju nariu.

Taigi, atlikus stacionarumo testus paaiškėjo, kad visų kintamųjų lygio išraiškos tiek ADF, tiek KPSS testo atveju yra nestacionarios. Siekiant užtikrinti nagrinėjamų kintamųjų stacionarumą, jie buvo diferencijuoti apskaičiuojant pirmuosius jų skirtumus. Pakartotinai atlikus stacionarumo testus kintamųjų pirmiesiems skirtumams, abiejų testų atveju visi kintamieji buvo pripažinti stacionariais ir tinkamais tolimesniam tyrimui.

4.3. Johanseno procedūra ir vektorinio paklaidos korekcijos modelio sudarymas

Atlikus kintamųjų stacionarumo testus pereinama prie Johanseno procedūros, kuria siekiama nustatyti, ar nagrinėjami kintamieji nėra kointegruoti. Pirmiausia Lietuvos BVP ir namų ūkių vartojimo išlaidoms, tenkančioms vienam gyventojui bei darbo rinkos aktyvumo lygiui yra sudaromas VAR modelis, į kurį įtraukiama po šešis kiekvieno iš šių kintamųjų vėlavimus – toks vėlavimų skaičius reikalingas pašalinti modelio paklaidų autokoreliaciją. OADR kintamasis į modelį nėra įtraukiamas, kadangi tai – egzogeninis veiksnys, kuris formuojasi veikiamas į modelį neįtrauktų išorės veiksnių.

Sudarius 6 eilės VAR modelį, jis yra transformuojamas į viena eile žemesnį, 5 eilės VECM modelį, kuriame vietoj nestacionarių kintamųjų lygio išraiškų nagrinėjami kintamųjų pokyčiai. Į šį modelį kaip egzogeninis kintamasis taip pat įtraukiamas pirmos eilės OADR pokyčio vėlavimas. Turint VECM modelį nustatomas kointegruojančių vektorių skaičius – tam pasitelkiami jau minėti pėdsako ir maksimalios tikrinės reikšmės testai. Šių testų rezultatai yra pateikti septintoje lentelėje.

7 lentelė

Pėdsako testo rezultatai

Nulinė hipotezė	Apskaičiuota testo statistika	Kritinė reikšmė	Rezultatas
$r = 0$	43,60	34,91	Yra bent vienas kointegruojantis vektorius
$r \leq 1$	14,31	19,96	Yra tik vienas kointegruojantis vektorius

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais.

Kaip matyti lentelėje, nulinė hipotezė, teigianti, kad kointegruojančių vektorių skaičius (r) yra lygus nuliui, buvo atmesta, kadangi apskaičiuota pėdsako testo statistika yra didesnė už kritinę šio testo reikšmę esant 5% reikšmingumo lygmeniui. Antroje testo pakopoje nulinė hipotezė, teigianti, jog yra ne daugiau nei vienas kointegruojantis vektorius, nebuvo atmesta – priimama išvada, jog nagrinėjamame VECM yra tik vienas kointegruojantis vektorius.

Atlikus pėdsako testą, pereinama prie antrojo, maksimalios tikrinės reikšmės testo, kurio rezultatai yra pateikti aštuntoje lentelėje.

8 lentelė

Maksimalios tikrinės reikšmės testo rezultatai

Nulinė hipotezė	Apskaičiuota testo statistika	Kritinė reikšmė	Rezultatas
$r = 0$	29,29	22,00	Yra bent vienas kointegruojantis vektorius
$r \leq 1$	12,52	15,67	Yra tik vienas kointegruojantis vektorius

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal atlikto tyrimo rezultatus.

Maksimalios tikrinės reikšmės testo rezultatai sutampa su tais, kurie buvo gauti atlikus pėdsako testą (pirmojoje testo pakopoje nulinė hipotezė buvo atmesta, o antrojoje – ne). Priimama išvada, jog nagrinėjamame VECM yra tik vienas kointegruojantis vektorius.

Nustačius VECM kointegruojančių vektorių skaičių, modelis yra įvertinamas. Įvertinus modelį pirmiausia reikėtų įsitikinti, ar visi korekcijos greičio koeficientai yra reikšmingi, kadangi tik tokiu atveju modelį galima laikyti tinkamu analizei. Korekcijos greičio koeficientai bei jų reikšmingumas kiekvieno nagrinėjamo kintamojo atveju yra pateikti devintoje lentelėje (visi sudaryto modelio koeficientai pateikti pirmajame priede).

9 lentelė

VECM korekcijos greičio koeficientai

Kintamasis	Korekcijos greičio koeficientas	Standartinė paklaida	t statistika	p reikšmė
Namų ūkių vartojimo išlaidų vienam gyventojui pokytis	0,063	0,095	-0,667	0,509
BVP, tenkančio vienam gyventojui, pokytis	0,088	0,116	0,760	0,452
Darbo jėgos aktyvumo lygio pokytis	0,074	0,016	4,595	0,000

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis tyrimo rezultatais.

Kaip matyti devintoje lentelėje, esant 5% reikšmingumo lygmeniui, korekcijos greičio koeficientas yra reikšmingas tik darbo jėgos aktyvumo lygio pokyčio atveju – šis kintamasis reaguoja į kitų kintamųjų dispusiausvyrą praėjusiu laikotarpiu (yra endogeninis). Kiti du, namų ūkių vartojimo išlaidų ir BVP, tenkančių vienam gyventojui, pokyčius fiksuojantys kintamieji, yra silpnai egzogeniški, kadangi jų atveju korekcijos greičio koeficientai yra statistiškai nereikšmingi – šie kintamieji nereaguoja į kitų kintamųjų dispusiausvyrą praėjusiu laikotarpiu. Įvertinto modelio korekcijos greičio koeficientai rodo, jog šiuo atveju VECM yra perteklinis ir netinkamas naudoti – reikia pereiti prie ADL modelio.

Taigi, sudarius VAR modelį ir jį transformavus į VECM modelį, į kurį buvo įtraukti Lietuvos BVP ir namų ūkių vartojimo išlaidų, tenkančių vienam gyventojui, bei darbo jėgos aktyvumo lygio pokyčiai, Johanseno procedūros metu tiek pėdsako, tiek maksimalios tikrinės reikšmės testo pagalba buvo nustatyta, jog sudarytame modelyje yra vienas kointegruojantis vektorius. Nustačius kointegruojančių vektorių skaičių, VECM buvo įvertintas, tačiau Lietuvos BVP bei namų ūkių vartojimo išlaidų, tenkančių vienam gyventojui, pokyčius fiksuojančių kintamųjų atveju buvo nustatyta, jog korekcijos greičio koeficientai yra statistiškai nereikšmingi. Kadangi šie du kintamieji yra silpnai egzogeniški, VECM yra perteklinis ir netinkamas analizei – reikia pereiti prie ADL modelio sudarymo bei įvertinimo.

4.4. Autoregresinio paskirstyto vėlavimo modelio rezultatai

Sudarius VECM ir nustatius, jog ne visi kintamieji yra endogeniniai, galima pereiti prie ADL modelio sudarymo ir įvertinimo. Kadangi korekcijos greičio koeficientas yra statistiškai reikšmingas tik darbo jėgos aktyvumo lygio pokyčio atveju, kaip priklausomas kintamasis ADL modelyje yra nurodytas būtent šis kintamasis. Galutinio modelio rezultatų suvestinė yra pateikta dešimtoje lentelėje.

10 lentelė

ADL modelio rezultatai

Kintamasis	Įvertis	Standartinė paklaida	t statistika	p reikšmė
Laisvasis narys	-6,172	1,356	-4,553	0,000
Lag(Cons, 1)	0,075	0,027	2,750	0,008
Lag(BVP, 1)	-0,046	0,024	-1,918	0,061
Lag(AL, 1)	-0,223	0,052	-4,318	0,000
Lag(d.OADR, 7)	-0,102	0,049	-2,066	0,044
d.Cons	0,053	0,031	1,717	0,093
d.BVP	-0,042	0,020	-2,093	0,042
Lag(d.AL, 1)	-0,191	0,102	-1,864	0,069
Lag(d.AL, 4)	-0,553	0,103	-5,385	0,000
Lag(d.BVP, 7)	-0,035	0,011	-3,332	0,002

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis atlikto tyrimo rezultatais.

Sudarius modelį ir į jį, kaip egzogeninį veiksnį, įtraukus statistiškai reikšmingą OADR pokyčio septintos eilės vėlavimą (Lag(d.OADR, 7)) bei pašalinus visus statistiškai nereikšmingus kintamuosius, galutiniame modelyje liko pirmosios eilės namų ūkių vartojimo išlaidų (Lag(Cons, 1)) ir BVP, tenkančių vienam gyventojui (Lag(BVP, 1)) bei darbo jėgos aktyvumo lygio (Lag(AL, 1)) vėlavimai, pirmos (Lag(d.AL, 1)) ir ketvirtos (Lag(d.AL, 4)) eilės darbo jėgos aktyvumo lygio pokyčio vėlavimai ir septintos eilės BVP, tenkančio vienam gyventojui, pokyčio vėlavimas (Lag(d.BVP, 7)). Nei modelio paklaidos, nei jų kvadratinė išraiška nepasižymi statistiškai reikšmingos autokoreliacijomis – modelis yra tinkamas (paklaidų ir jų kvadratinės išraiškos autokorelogramos yra pateiktos antrajame bei trečiajame prieduose).

Kaip matyti 10 lentelėje, spartėjant OADR augimo tempui, darbo jėgos aktyvumo lygio augimo tempas yra linkęs sulėtėti – galima teigti, jog gyventojų senėjimas darbo rinkoje dalyvaujančios populiacijos dalies augimą veikia neigiamai. Ši išvada sutampa su tomis, kurias pateikia Doran (2012), Mitze *ir kt.* (2018) bei Hur ir Lee (2019) – jų teigimu, senėjančioje visuomenėje dalyvavimas darbo rinkoje yra linkęs mažėti, kadangi mažėja darbingo amžiaus gyventojų dalis populiacijoje. Kita vertus, gautas rezultatas yra priešingas mintims, kurias išsako Bissonnette *ir kt.* (2016) – anot jų, gyventojų senėjimas nebūtinai sukels užimtumo sumažėjimą, kadangi, tikėtina, ateityje patyrę darbuotojai bus aukštesnio išsilavinimo ir linkę ilgiau dalyvauti darbo rinkoje.

Vandenbergh *ir kt.* (2012) teigimu, gyventojų, dalyvaujančių darbo rinkoje dalies mažėjimą senstančioje visuomenėje gali sąlygoti ir mažesnė vyresnio amžiaus darbuotojų paklausa dėl mažesnio šių darbuotojų produktyvumo, palyginus su jaunesniais darbo rinkos dalyviais. Jų teigimu, jaunesnių ir vyresnių darbuotojų produktyvumo skirtumai mažina 50-64 metų amžiaus gyventojų įsidarbinimo galimybes, dėl ko dalis jų darbo rinką palieka anksčiau nei norėtų. Be to, ankstesnį išėjimą į pensiją kaip išeitį gali rinktis ir tie vyresnio amžiaus darbuotojai, kurių kompetencija tampa nepakankama darbo rinkai dėl mažėjančių investicijų į žmogiškąjį kapitalą (Tatsiramos, 2010).

Mažesnę vyresnio amžiaus gyventojų užimtumą ir jo svarbą akcentuoja ir Abraham bei Kearney (2020) – anot jų, mažesnis gyventojų užimtumas 55-64 metų amžiaus grupėje gali prisidėti prie bendros dirbančiųjų dalies populiacijoje mažėjimo žinant tai, jog senstančioje visuomenėje šios amžiaus grupės darbuotojai sudaro vis didesnę darbingo amžiaus gyventojų dalį. Lietuvos atveju toks paaiškinimas taip pat yra galimas – pagal Lietuvos statistikos departamento gyventojų užimtumo duomenis, 2019 metų ketvirtąjį ketvirtį užimtumas tarp 25-54 ir 55-64 metų amžiaus gyventojų skyrėsi gana ženkliai, apie 17% (užimtumas 25-54 ir 55-64 metų grupėse atitinkamai buvo 85,4 ir 68,7%). Be to, Eurostat duomenimis, 55-64 metų amžiaus grupės gyventojų skaičius šalyje nuo 2004 metų pradžios iki 2019 metų pabaigos išaugo nuo 350,9 tūkst. iki 414 tūkst. (apie

18%) – žinant tai, kad tiriamuoju laikotarpiu Lietuvos gyventojų skaičius mažėjo, 55-64 metų amžiaus gyventojų dalies šalies populiacijoje padidėjimas buvo dar ryškesnis. Tai rodo, jog Lietuvoje taip pat auga vyresnio darbingo amžiaus gyventojų dalis, kuri darbo rinkoje dalyvauja ne taip aktyviai kaip jaunesnio amžiaus gyventojai.

Įvertinus OADR rodiklio pokyčių poveikį darbo jėgos aktyvumo lygio augimo tempui, galima apskaičiuoti ir kointegruojančio vektoriaus koeficientus. Šiuo atveju modelis buvo normalizuotas pagal namų ūkių vartojimo išlaidas, tenkančias vienam gyventojui, kurios yra apibrėžtos kaip BVP (pajamų) vienam gyventojui ir darbo jėgos aktyvumo lygio funkcija. Kointegruojančio vektoriaus koeficientai yra apskaičiuojami taip:

$$\beta_2 = \frac{-(-0,223)}{0,075} = 2,973$$
$$\beta_3 = \frac{-(-0,046)}{0,075} = 0,613$$

(21);

Kaip matyti, darbo jėgos aktyvumo lygiui išaugus 1 procentiniu punktu, namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui išauga beveik 3 procentiniais punktais, kas sutampa su ekonomine intuicija – dirbant didesnei daliai gyventojų uždirbama daugiau pajamų, kurių bent dalis išleidžiama vartojimui. Žinant, kad darbo jėgos aktyvumo lygio augimo tempas yra linkęs sulėtėti spartėjant OADR augimui, galima teigti, jog Lietuvos gyventojų senėjimas neigiamai veikia ir šalies namų ūkių vartojimo išlaidas, tenkančias vienam gyventojui. Mažėjantį vartojimą senstančioje visuomenėje akcentuoja ir Hanlin (2014) – anot jo, besivystančiose valstybėse gyventojams senstant vartojimo išlaidos linkusios mažėti dėl to, nes vyresnio amžiaus žmonės yra praktiškesni ir vartojimui skiria tik tiek išlaidų, kiek būtina, o jaunesni žmonės, turėdami didesnes pajamas, išleidžia daugiau įsigydami nekilnojamąjį turtą, automobilius, investuodami ir pan. Vartojimo mažėjimą senstančioje visuomenėje pabrėžia ir Sheiner (2014), kurios teigimu, dėl senstančioje visuomenėje didėjančio ekonominės priklausomybės santykio, išaugusi dirbančiųjų mokestinė našta verčia mažinti vartojimui skiriamą pajamų dalį, dėl ko sumažėja ir bendras vartojimo lygis ekonomikoje. Priklausomai nuo šalies politikos pobūdžio bei vartotojų elgsenos, vienoje valstybėse vartojimo lygis mažėja greičiau, o kitose – lėčiau (Sheiner, 2014).

Kita vertus, gautas rezultatas skiriasi nuo Huishang *ir kt.* (2018) pateiktų išvadų – jų teigimu, gyventojams senstant, namų ūkių vartojimo išlaidos yra linkusios didėti. Muto *ir kt.* (2016) tokį vartojimo išlaidų padidėjimą senstančioje visuomenėje aiškina tuo, jog auganti vyresnio amžiaus gyventojų dalis visuomenėje yra linkusi didžiąją dalį savo pajamų skirti vartojimui ir išleisti tai, ką sutaupė ankstesniais gyvenimo metais – kuo žmogus vyresnis, tuo mažiau paskatų jam yra taupyti ir laikyti santaupas. Panašias mintis išsako ir Kuhn bei Prettner (2016), kurių teigimu vyresnio amžiaus gyventojai vartojimui skiria kur kas daugiau pajamų nei jaunesni gyventojai –

šalyse, kur gyventojų gimstamumo ir mirtingumo rodikliai yra aukštesni, bendras vartojimo lygis yra linkęs augti lėčiau. Kitais žodžiais tariant, kuo aukštesnis valstybės ekonominio išsivystymo lygis, tuo daugiau išlaidų vyresnio amžiaus gyventojai gali skirti vartojimui. Apibendrinant galima teigti, kad vartojimo išlaidų pokytis senstančioje visuomenėje gali priklausyti nuo valstybės ekonominio išsivystymo lygio ir šalyje susiformavusių vartojimo įpročių.

Gautą rezultatą galima paaiškinti ir gyventojų migracija, kadangi tai taip pat yra vienas iš veiksnių, sukeliančių Lietuvos gyventojų senėjimą – Beržinskienės *ir kt.*, (2014) teigimu, emigracija gali neigiamai paveikti bendro vartojimo lygio augimo tempą, kadangi iš šalies išvykę gyventojai didžiąją dalį savo pajamų skirdavo vartojimo išlaidoms. Nors, Wojtas ir Białowas (2017) bei Beleva (2016) teigimu, emigrantų piniginiai pervedimai į gimtąją šalį prisideda prie bendro vartojimo lygio augimo, jie ne visuomet yra tokie dideli, kad nusvertų išvykusių gyventojų vartojimo išlaidų praradimą (Beržinskienė *ir kt.*, 2014).

Kaip matyti iš aptartų tyrimo rezultatų, Lietuvos gyventojų senėjimas neigiamai veikia šalies ekonomiką. Nors poveikis nėra itin žymus, žinant tai, jog tiriamuoju laikotarpiu Lietuvai buvo būdingas gana spartus ekonomikos augimas, sąlygotas įstojimo į ES, nederėtų atmesti tikimybės, kad ir toliau vykstant gyventojų senėjimui Lietuvoje gali pasireikšti ryškesni neigiami ekonominiai gyventojų senėjimo padariniai. Siekiant sumažinti tokių padarinių tikimybę bei palaikyti valstybės ekonominę raidą, derėtų skatinti užimtumo ir aktyvumo lygio augimą – mažėjant darbingo amžiaus žmonių daliai šalyje, vis didesnė jų dalis turėtų dalyvauti darbo rinkoje siekiant kompensuoti šį sumažėjimą. Tai pasiekti gali padėti su darbo rinka susijusios reformos – jaunų žmonių skatinimas anksčiau įsitraukti į darbo rinką optimizuojant švietimo sistemą (kaip pavyzdį galima pateikti „Bolonijos procesą“), pensinio amžiaus kartelės didinimas. Didinti vyresnio amžiaus žmonių dalyvavimą darbo rinkoje galima rengiant daugiau kvalifikacijos kėlimo mokymų, kurie padėtų padidinti tokių darbuotojų produktyvumą ir jų konkurencingumą – tai gali būti itin svarbi priemonė žinant tai, jog vyresnio amžiaus darbuotojų dalis Lietuvoje palaipsniui auga. Be darbo rinkos reformų, sumažinti, panaikinti ar net nusverti neigiamas gyventojų senėjimo pasėkmes ekonomikai gali padėti investicijos į švietimą, kadangi aukštesnės kvalifikacijos darbuotojai pasižymi didesniu produktyvumu. Didinti investicijas į švietimą Lietuvos vyriausybė gali tiek investuodama pati, tiek subsidijuodama kitų fizinių bei juridinių asmenų investicijas, įmokas bei išlaidas, susijusias su švietimu.

Aptarus atlikto tyrimo rezultatus bei galimus sprendimo būdus, derėtų paminėti ir jo apribojimus. Vienas iš jų kyla iš tyrime taikytos Johanseno procedūros jautrumo paklaidų pasiskirstymui. Maddala ir Kim (1998) teigimu, jeigu nagrinėjamų kintamųjų paklaidos nėra normaliai ir nepriklausomai pasiskirsčiusios, Johanseno procedūra pasižymi didesne tikimybe atmesti nulinę hipotezę, teigiančią, kad tarp kintamųjų neegzistuoja kointegruojantys sąryšiai, kai iš tikrųjų tokių

sąryšių nėra. Be didelio jautrumo paklaidų pasiskirstymui, galima išskirti ir kitus du metodo trūkumus – taikant Johanseno procedūrą paprastai gaunama daugiau išskirčių nei taikant kitas panašias procedūras, be to, ši procedūra pasižymi aukšta variacija (Maddala ir Kim, 1998). Kaip kitą taikytų metodų trūkumą galima įvardyti anksčiau minėtą VECM modelių netinkamumą, kuris kyla tuomet, kai dalis kointegruotų kintamųjų nėra endogeniniai – tokiu atveju modelis tampa perteklinis ir netinkamas tolimesnei analizei. Tiesa, šis trūkumas buvo pašalintas sudarant ADL modelį, kuris gali būti taikomas ir tuomet, kai dalis kointegruotų kintamųjų yra egzogeniški. Kitas atlikto tyrimo trūkumas susijęs su tyrime naudotais kintamaisiais bei duomenimis – nėra daug duomenų, susijusių su Lietuvos ekonomika. Nagrinėti ekonominiai kintamieji iš dalies buvo pasirinkti ir dėl to, jog nepavyko rasti kitų makroekonominių kintamųjų, kurie turėtų pakankamai daug stebėjimų ir galėtų būti nagrinėjami tyrimo metu, dėl ko nepavyko iširti platesnio gyventojų senėjimo poveikio Lietuvos ekonomikai. Tikėtina, jog bėgant laikui bus sukaupta vis daugiau patikimų duomenų apie Lietuvos ekonomikos rodiklius ir ateityje šios problemos nebeliks.

Apibendrinant galima teigti, jog, sudarius ADL modelį matyti, kad Lietuvos gyventojų senėjimas neigiamai veikia gyventojų, dalyvaujančių darbo rinkoje, dalies augimą – paspartėjus OADR augimo tempui, darbo jėgos aktyvumo lygio augimo tempas yra linkęs sulėtėti. Įvertinus modelio kointegracijos koeficientus matyti, kad darbo jėgos aktyvumo lygio augimas sąlygoja ir namų ūkių vartojimo išlaidų, tenkančių vienam gyventojui, augimą, kas sutampa su ekonomine intuicija. Kadangi OADR rodiklio augimo tempo spartėjimas neigiamai veikia darbo jėgos aktyvumo lygio augimo tempą, galima teigti, kad Lietuvos gyventojams senėjimas neigiamai veikia ir namų ūkių vartojimo išlaidas.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Išanalizavus teorinius gyventojų senėjimo ir šio reiškinio ekonominio poveikio aspektus, įvertinus Lietuvos demografinių rodiklių, susijusių su gyventojų senėjimu, praeities tendencijas ir ateities prognozes bei atlikus Lietuvos gyventojų senėjimo poveikio šalies ekonomikai tyrimą buvo gautos šios išvados:

1. Gyventojų senėjimas, kurį sukelia mažėjantis gimstamumas, ilgėjanti vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė ir gyventojų emigracija, pasireiškia įvairiose pasaulio valstybėse. Gimstamumo mažėjimas ir vidutinės tikėtinos gyvenimo trukmė ilgėjimas dažniausiai pasireiškia augant šalių išsivystymo lygiui, tuo tarpu gyventojų emigraciją sąlygoja noras susirasti geriau apmokamą darbą ar įgyti aukštesnės kokybės išsilavinimą.
2. Visuomenei senstant didėja ekonominės priklausomybės santykis, lėtėja darbo produktyvumo augimas. Užimtumas kinta įvairiai, o darbo užmokestis yra linkęs išaugti. Mažėjanti darbo jėga sąlygoja kapitalo kiekio augimą, dėl ko smunka jo grąža, auga investicijos, didinančios darbo produktyvumą. Gyventojų senėjimas verčia valstybes didinti išlaidas sveikatos apsaugos, pensijų sistemų finansavimui, kas skatina kelti mokesčius ir pensijinio amžiaus kartelę. Darbingo amžiaus žmonės yra linkę daugiau taupyti ir investuoti, bet bendras taupymo ir investicijų lygis linkęs mažėti, įprastai mažėja ir bendras vartojimas. MTTP apimtys gali išaugti trumpuoju laikotarpiu, tačiau laikui bėgant įprastai yra linkusios mažėti.
3. Lietuvoje 1990-2019 metų laikotarpiu medianinis gyventojų amžius augo ir dabar siekia 44 metus, mažėjo jauniausių ir augo vyriausių gyventojų dalis populiacijoje, mažėjo kartų kaitos neužtikrinantis gimstamumo lygis, ilgėjo vidutinė tikėtina gyvenimo trukmė bei kilo emigracijos lygis. Panašios tendencijos prognozuojamos ir ateityje – medianinis gyventojų amžius, manoma, augs kiek lėčiau, prognozuojamas nežymus gimstamumo padidėjimas, mažesnė neigiama neto migracija nei pastaraisiais dešimtmečiais, tačiau tikimasi ryškesnio darbingo amžiaus žmonių dalies populiacijoje sumažėjimo.
4. OADR augimas tiriamuoju laikotarpiu dar kartą įrodo, jog Lietuvoje pastaraisiais dešimtmečiais vyksta gyventojų senėjimas. Nagrinėjami makroekonominiai kintamieji taip pat pasižymėjo augimu. BVP ir namų ūkių vartojimo išlaidų vienam gyventojui atveju matomi augimo tempo pagreitėjimai, sąlygoti įstojimo į ES ir NATO, euro įsivedimo, taip pat pastebimas laikinas šių rodiklių sumažėjimas finansinės krizės metu. Nors ir ne tokia ryški, augimo tendencija matoma ir darbo jėgos aktyvumo lygio atveju.
5. Atlikus stacionarumo testus buvo nustatyta, jog visų kintamųjų lygio išraiškos yra nestacionarios. Diferencijavus kintamuosius ir pakartojus testus, pirmieji kintamųjų skirtumai buvo pripažinti stacionariais ir tinkami naudoti tolimesniame tyrime.

Johanseno procedūros metu nustatyta, jog sudarytame VECM, į kurį buvo įtraukta Lietuvos BVP ir namų ūkių vartojimo išlaidos, tenkančios vienam gyventojui, bei darbo jėgos aktyvumo lygis yra vienas kointegruojantis vektorius. Įvertinus modelį nustatyta, kad korekcijos greičio koeficientas yra statistiškai reikšmingas tik darbo jėgos aktyvumo lygio atveju, kas sąlygojo būtinybę pereiti prie ADL modelio.

6. Sudaryto ADL modelio rezultatai rodo, jog Lietuvos gyventojų senėjimas neigiamai veikia darbo jėgos aktyvumo lygio augimą – OADR augimo tempui paspartėjus 1 procentiniu punktu, darbo jėgos aktyvumo lygio augimo tempas per septynis ketvirčius sulėtėja apie 0,1 procentinio punkto. Tai galima paaiškinti mažesniu vyresnio amžiaus gyventojų, kurių dalis senstančioje visuomenėje auga, aktyvumu darbo rinkoje, kurį gali sąlygoti mažesnė vyresnių darbuotojų paklausa, nepakankama kompetencija.
7. ADL modelio kointegracijos koeficientai rodo, kad darbo jėgos aktyvumo lygiui išaugus 1 procentiniu punktu, namų ūkių vartojimo išlaidos vienam gyventojui yra linkusios išaugti triskart tiek. Kadangi darbo jėgos aktyvumo lygio augimo tempas į OADR augimo tempo spartėjimą reaguoja neigiamai, galima teigti, kad gyventojų senėjimas Lietuvoje neigiamai veikia ir namų ūkių vartojimą, tenkantį vienam gyventojui. Tai galima paaiškinti tuo, jog vyresni gyventojai yra linkę vartojimo išlaidoms skirti mažiau nei jaunesni, be to, dėl gyventojų senėjimo linkusi augti dirbančiųjų mokesstinė našta mažina pajamų dalį, skiriamą vartojimui. Vartojimo išlaidų mažėjimą taip pat gali sąlygoti ir prarastas emigrantų vartojimas.
8. Lietuvos gyventojų senėjimas, nors ir nežymiai, bet neigiamai veikia šalies ekonomiką. Žinant tai, jog tiriamuoju laikotarpiu Lietuvai buvo būdingas gana spartus ekonomikos augimas, sąlygotas įstojimo į ES, šalis ateityje gali susidurti su ryškesniais neigiamais ekonominiais gyventojų senėjimo padariniais.
9. Sumažinti neigiamų gyventojų senėjimo padarinių tikimybę gali padėti reformų, susijusių su darbo rinka, įgyvendinimas (jaunų žmonių skatinimas anksčiau įsitraukti į darbo rinką, pensinio amžiaus kartelės didinimas). Siekiui padidinti vyresnio amžiaus darbuotojų produktyvumą ir jų konkurencingumą darbo rinkoje galima pasitelkti kvalifikacijos kėlimo mokymus. Be darbo rinkos reformų, sumažinti ar net nusverti neigiamas gyventojų senėjimo ekonomines pasėkmes gali padėti investicijos į švietimą, kadangi aukštesnės kvalifikacijos darbuotojai pasižymi didesniu produktyvumu. Tai galima padaryti tiek pačiai vyriausybei investuojant, tiek subsidijuojant kitų investicijas ir išlaidas, susijusias su švietimu.
10. Siekiant susidaryti detalesnį vaizdą kaip gyventojų senėjimas veikia šalies ekonomiką, atliktą tyrimą būtų galima papildyti įvertinant tai, koks ryšys sieja gyventojų senėjimą

su kitais svarbiais, šiame tyrime nenagrinėtais ekonominiais kintamaisiais. Kaip tokius kintamuosius galima įvardyti nacionalinę taupymo normą ar namų ūkių taupymą, investicijas, išreikštas kaip šalies BVP dalį – šių kintamųjų analizė galėtų papildyti tyrimą padėdama atsakyti į klausimą, ar (ir kaip) gyventojų senėjimas veikia taupymo įpročius bei investicijų apimtį Lietuvoje.

LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

- Abraham, K. G., Kearney, M. S. (2020). Explaining the decline in the US employment-to-population ratio: a review of the evidence. *Journal of Economic Literature*, Vol. 58(3), p. 585–643. doi: 10.1257/jel.20191480.
- Aisa, R., Pueyo, F. (2013). Population aging, health care, and growth: a comment on the effects of capital accumulation. *Journal of Population Economics*, Vol. 26, p. 1285-1301. doi: 10.1007/s00148-012-0448-2.
- Aksoy, Y., Basso, H. S., Smith, R. P. (2017). Medium-run implications of changing demographic structures for the macro-economy. *National Institute Economic Review*, No. 241, p. 58-64. doi: 10.1177/002795011724100114.
- Amarante, V. (2014). Determinants of fertility at the macro level: new evidence for Latin America and the Caribbean. *The Journal of Developing Areas*, Vol. 48, No. 2, p. 123-135.
- Ariho, P., Nzabona, A. (2019). Determinants of change in fertility among women in rural areas of Uganda. *Journal of Pregnancy*, Vol. 2019, p. 1-13. doi: 10.1155/6429171.
- Bălan, M. (2015). Romanian youth emigration: socio-economic and demographic implications. *Hyperion International Journal of Econophysics & New Economy*, Vol. 8(2), p. 449-466.
- Basakha, M., Kazem, Y., Sadeghi, H., Naseri, A. (2014). Health care cost disease as a threat to Iranian aging society. *Journal of Research In Health Sciences*, Vol. 14(2), p. 152-156.
- Beleva, I. (2016). The impact of emigration on the socio-economic development of Bulgaria. *Economic Thought*, Vol. 3, p. 23-41.
- Beržinskienė, D., Butkus, M., Matuzevičiūtė, K. (2014). Modelling of the impact of emigrants' qualification structure on the national economic growth: the case of Lithuania. *Engineering Economics*, Vol. 25(3), p. 333-340. doi: 10.5755/j01.ee.25.3.5247.
- Beznoska, M., Hentze, T. (2017). Demographic change and income tax revenue in Germany: a microsimulation approach. *Public Sector Economics*, Vol. 41(1), p. 71-84. doi: 10.3326/pse.41.1.8.
- Bissonnette, L., Boisclair, D., Laliberté-Auger, F., Marchand, S., Michaud, P., Vincent, C. (2016). Projecting the impact of population aging on the Quebec labour market. *Canadian Public Policy*, Vol. 42, No. 4, p. 431-441. doi: 10.3138/cpp.2016-035.
- Börsch-Supan, A., Härtl, K., Ludwig, A. (2014). Aging in Europe: reforms, international diversification, and behavioral reactions. *American Economic Review: Papers & Proceedings 2014*, Vol. 104, No. 5, p. 224-229. doi: 10.1257/aer.104.5.224.
- Demeny, P., McNicoll, G. (2003). *The Encyclopedia of Population*. New York: Macmillan Reference USA.

- Dibeh, G., Fakih, A., Marrouch, W. (2017). Decision to emigrate amongst the youth in Lebanon. *International migration*, Vol. 56(1), p. 5-22. doi: 10.1111/imig.12347.
- Dimian, G. C., Ileanu, B. V., Aceleanu, M. I. (2016). Aging and economic competitiveness in the core of “North Euro-Zone”. *Engineering Economics*, Vol. 27(3), p. 253-263. doi: 10.5755/j01.ee.27.3.14028
- Docquier, F., Ozden, Ç., Peri, G. (2013). The labour market effects of immigration and emigration in OECD countries. *The Economic Journal*, Vol. 124, p. 1106-1145. doi: 10.1111/eoj.12077.
- Dolls, M., Doorley, K. Paulus, A., Schneider, H., Siegloch, S., Sommer, E. (2017). Fiscal sustainability and demographic change: a micro-approach for 27 EU countries. *International Tax and Public Finance*, Vol. 24, p. 575-615. doi: 10.1007/s10797-017-9462-3.
- Doran, J. (2012). An analysis of the interdependence of demographic factors, labour effort and economic growth in Ireland. *International Journal of Social Economics*, Vol. 39, No. 3, p. 221-237. doi: 10.1108/03068291211199387.
- Dustmann, C., Frattini, T., Rosso, A. (2015). The effect of emigration from Poland on Polish wages. *The Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 117(2), p. 522-564. doi: 10.1111/sjoe.12102.
- Felix, A., Watkins, K. (2013). The impact of an aging U.S. population on state tax revenues. *Economic Review*, Vol. IV, p. 95-127.
- Frini, O., Jedidia, K. B. (2018). Population age structure change and labour productivity: evidence from Tunisia. *The European Journal of Applied Economics*, Vol. 19(1), p. 1-19. doi: 10.5937/EJAE15-18209.
- Girum, T., Muktar, E., Shegaze, M. (2018). Determinants of life expectancy in low and medium human development index countries. *Medical Studies/Studia Medyczne 2018*, Vol. 34(3), p. 218-225. doi: 10.5114/ms.2018.78685.
- Goldstone, J. A. (2016). Population ageing and global economic growth. *Journal of Globalization Studies*, Vol. 7, No. 2, p. 3-10.
- Hanlin, S. (2014). Empirical analysis on the relation between population aging and resident consumption in China: based on the data from 1981 to 2011. *Management Science and Engineering*, Vol. 8, No. 2., p. 79-88. doi: 10.3968/4981.
- Hondroyannis, G. (2009). Fertility determinants and economic uncertainty: an assessment using European panel data. *Journal of Family and Economic Issues*, Vol. 31(1), p. 33-50. doi: 10.1007/s10834-009-9178-3.

- Huishang, L., Zhen, C., Chunhong, Q., Yajuan, C., Meiling, W. (2018). The influence of population aging on the urban residents' consumption and economic growth in Beijing – the empirical study based on VAR model. *Advance in Social Science, Education and Humanities Research*, Vol. 206, p. 72-79. doi: 10.2991/asssd-18.2018.18.
- Hur, J., Lee, K. K. (2019). Measuring the impact of population aging on tax revenue: evidence from Japan and Korea. *Journal of Economic Theory and Econometrics*, Vol. 30, No. 1, p. 1-32.
- Hurd, M. D., Rohwedder, S. (2013). Heterogeneity in Spending Change at Retirement. *The Journal of the Economics of Ageing*, Vol. 1–2, p. 60–71. doi: 10.1016/j.jeoa.2013.09.002.
- Iyidoğan, P. V., Balikçioğlu, E., Yilmaz, H. H. (2017). The tax effects of health expenditures on aging economies: empirical evidence on selected OECD countries. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, Vol. XX(1), p. 116-127.
- Irmen, A. (2017). Capital- and labor-saving technical change in an aging economy. *International Economic Review*, Vol. 58, No. 1, p. 261-285. doi: 10.1111/iere.12216.
- Ketenci, N., Murthy, V. N. R. (2017). *Journal of Economics and Finance*, Vol. 42, p. 508-525. doi: 10.1007/s12197-017-9401-2.
- Kim, S., Lee, J. (2007). Demographic changes, saving and current account in East Asia. *Asian Economic Papers*, Vol. 6(2), p. 22-53
- Kim, T., Hewings, G. J. D. (2012). Endogenous growth in an aging economy: evidence and policy measures. *The Annals of Regional Science*, Vol. 50, p. 705-730. doi: 10.1007/s00168-012-0527-z.
- Kuhn, M., Prettnner, K. (2016). Population age structure and consumption growth: evidence from National Transfer Accounts. *Journal of Population Economics*, Vol. 31 p. 135-153. doi: 10.1007/s00148-017-0654-z.
- Land, K. C., Lamb, V. L. (2017). Demography of Aging / In the *The Encyclopedia of Population (Second Edition)*, ed. S. R. Quah. Kidlington, Oxford: Elsevier, p. 226-232.
- Lee, S., Kim, J., Park, D. (2016). Demographic change and fiscal sustainability in Asia. *Social Indicators Research*, Vol. 134, p. 287-322. doi: 10.1007/s11205-016-1424-0.
- Li, X., Li, Z., Chan, M. L. (2012). Demographic change, savings, investment, and economic growth. *The Chinese Economy*, Vol. 45, No. 2, p. 5-20. doi: 10.2753/CES1097-1475450201.
- Liu, Y., Westelius, N. (2017). The impact of demographics on productivity and inflation in Japan. *Journal of International Commerce, Economics and Policy*, Vol. 8, No. 2, p. 1-16. doi: 10.1142/S1793993317500089.

- Maddala, G. S., In-Moo Kim (1998). *Unit Roots, Cointegration, and Structural Change*. Cambridge: University Press.
- Malaj, V., Rubertis, S. (2017). Determinants of migration and the gravity model of migration – application on Western Balkan emigration flows. *Migration Letters*, Vol. 14(2), p. 204-220. doi: 10.33182/ml.v14i2.327.
- Mariadas, P. A., Abdullah, H., Abdullah, N. (2020). The Effect of Ageing Population on House Prices in Malaysia. An Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Cointegration Approach. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, Vol. 24, No. 2, p. 2468-2476.
- Mehmood, B., Khan, A., Khan, A. (2012). Empirical scrutiny of demographic dividend of economic growth: time series evidence from Pakistan. *Romanian Review of Social Sciences*, Vol. 2, p. 3-11.
- Mitze, T., Schmidt, T. D., Rauhut, D., Kangasharju, A. (2018). Ageing shocks and short-run regional labour market dynamics in a spatial panel VAR approach. *Applied Economics*, Vol. 50, No. 8, p. 870-890. doi: 10.1080/00036846.2017.1346360.
- Murthy, V. N. R., Okunade, A. A. (2016). Determinants of U.S. health expenditure: evidence from autoregressive distributed lag (ARDL) approach to cointegration. *Economic Modelling*, Vol. 59, p. 67-73, doi: 10.1016/j.econmod.2016.07.001.
- Muto, I., Oda, T., Sudo, N. (2016). Macroeconomic impact of population aging in Japan: a perspective from an overlapping generations model. *IMF Economic Review*, Vol. 64, No. 3, p. 408-442. doi: 10.1057/imfer.2016.6.
- Oficialiosios statistikos portalas* (2020). Vilnius: Lietuvos statistikos departamentas. Žiūrėta 2020-10-12 d. Prieiga internetu: <https://osp.stat.gov.lt/>
- Organiściak-Krzykowska, A. (2017). The determinants and the size of international migration in Central and Eastern Europe after 2004. *Comparative Economic Research*, Vol. 21, No. 4., p. 159-178. doi: 10.1515/cer-2017-0033.
- Pammolli, F., Riccaboni, M., Magazzini, L. (2012). The sustainability of European health care systems: beyond income and aging. *The European Journal of Health Economics*, Vol. 13, No. 5, p. 623-634. doi: 10.1007/s10198-011-0337-8.
- Prabakharan, S. (2019). KPSS test for stationarity. *Machine Learning Plus*. Žiūrėta 2020-04-16. Prieiga internetu: <https://www.machinelearningplus.com/time-series/kpss-test-for-stationarity/>
- Prettner, K. (2012). Population aging and endogenous economic growth. *Journal of Population Economics*, Vol 26, p. 811-834. doi: 10.1007/s00148-012-0441-9.
- Prettner, K., Trimborn, T. (2015). Demographic change and R&D-based economic growth. *Economica*, Vol. 84, p. 667-681. doi: 10.1111/ecca.12195.

- Quarterly national accounts (2020)*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development. Žiūrėta 2020-10-29. Prieiga internetu: <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=60702>
- Quarterly population by sex, age, degree of urbanisation and labour status (2020)*. Luxembourg: European Commission, Eurostat. Žiūrėta 2020-11-10. Prieiga internetu: https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/product?code=lfsg_pgauws
- Rakauskienė, O. G., Ranceva, O. (2012). Strengths of emigration from Lithuania: demographic, social and economic consequences. *Intellectual Economics*, Vol. 6, No. 2(14), p. 89-101.
- Remeikienė, R., Gasparėnienė, L. (2019). Assessment of the impact of emigration on the origin economy. *Business: Theory and Practice*, Vol. 20, p. 187-195. doi: 10.3846/btp.2019.18.
- Rosado, J. A., Sánchez, M. I. A. (2017). From population age structure and savings rate to economic growth: evidence from Ecuador. *International Journal of Economics and Financial Issues*, Vol 7, No. 3, p. 352-361.
- Scherbov, S., Sanderson, W. (2016). New approaches to the conceptualization and measurement of age and aging. *Journal of Aging and Health*, Vol. 28(7), p. 1159-1177. doi: 10.1177/0898264316656517.
- Sheiner, L. (2014). The determinants of the macroeconomic implications of aging. *The American Economic Review*, Vol. 104, No. 5, p. 218-223. doi: 10.1257/aer.104.5.218.
- Skirbekk, V. F., Staudinger, U. M., Cohen, J. E. (2019). How to measure population aging? The answer is less than obvious: a review. *Gerontology*, Vol. 65, p. 136-144. doi: 10.1159/000494025.
- Son, L., Noja, G. G. (2012). International migration and labour market impacts – evidence from panel data. *Romanian Statistical Review*, No. 9, p. 40-50.
- Stauvermann, P. J., Kumar, R. R. (2015). Sustainability of a pay-as-you-go pension system in a small open economy with ageing, human capital and endogenous fertility. *Metroeconomica*, Vol. 67(1), p. 2-20. doi: 10.1111/meca.12083.
- Tatsiramos, K. (2010). Job displacement and the transitions to re-employment and early retirement for non-employed older workers. *European Economics Review*, Vol. 54, p. 517-535.
- Thenuwara, W., Siriwardana, M., Hoang, N. (2019). Will population ageing cause a house price meltdown in Australia? *The journal of Developing Areas*, Vol. 53, No. 2, p. 63-77. doi: 10.1353/jda.2019.0021.
- Tuccio, M. (2017). Determinants of intra-ASEAN migration. *Asian Development Review*, Vol. 34, No. 1, p. 144-166.

- Uddin, G. A., Alam, K., Gow, J. (2016). Population age structure and savings rate impacts on economic growth: evidence from Australia. *Economic Analysis and Policy*, Vol. 52, p. 23-33.
- Van Der Gaag, N., de Beer, J. (2014). From demographic dividend to demographic burden: the impact of population ageing on economic growth in Europe. , Vol. 106, No. 1, p. 94-109. doi: 10.1111/tesg.12104.
- Vandenbergh, V., Waltenberg, F., Rigo, M. (2012). Ageing and employability. Evidence from Belgian firm-level data. *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 40(1), p. 111-136. doi: 10.1007/s11123-012-0297-8.
- Viešosios politikos ir vadybos institutas (2006). *Žmonių išteklių sektoriaus būklės Lietuvoje ir perspektyvų analizė bei pasiūlymų dėl ES struktūrinių fondų finansuojamų veiksmų programų šiose srityse parengimas*. Žiūrėta 2020-11-30. Prieiga internetu: http://www.esparama.lt/es_parama_pletra/failai/fm/failai/Ataskaitos/BPD_vertinimo_ataskaitos/SADM_27.pdf
- Wojtas, M., Białowąs, T. (2017). Impact of emigration on Poland's economy after 2004. *Eurotimes*, Vol. 23/24, p. 95-114.
- World Bank Open Data* (2019). Washington: World Bank. Žiūrėta 2020-11-09. Prieiga internetu: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.1564.TO.ZS?contextual=population-by-age&locations=LT>
- World Population Ageing 2013* (2013). New York: United Nations. Žiūrėta 2020-11-15. Prieiga internetu: <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2013.pdf>
- World Population Prospects 2019* (2019). New York: United Nations. Žiūrėta 2020-11-23 d. Prieiga internetu: <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>

LIETUVOS GYVENTOJŲ SENĖJIMAS IR JO POVEIKIS EKONOMIKOS AUGIMUI

Dominykas ZENKEVIČIUS

Magistro baigiamasis darbas

Ekonominės analizės studijų programa

Vilniaus Universitetas, Ekonomikos ir verslo administravimo fakultetas

Darbo vadovas – prof. G. Kasnauskienė, Vilnius, 2021

SANTRAUKA

73 puslapiai, 10 lentelių, 16 paveikslų, 72 šaltiniai.

Pagrindinis šio baigiamojo magistro darbo tikslas yra nagrinėti Lietuvos gyventojų senėjimą ir jo poveikį šalies ekonomikos augimui.

Darbą sudaro trys pagrindinės dalys; literatūros ir gyventojų senėjimo tendencijų analizė, tyrimas ir jo rezultatai, išvados ir pasiūlymai.

Literatūros analizėje nagrinėjami pagrindiniai teoriniai gyventojų senėjimo aspektai ir šį reiškinį sukeliantys veiksniai, analizuojami potencialūs ekonominiai gyventojų senėjimo padariniai kapitalo ir darbo rinkoms, vartojimui ir taupymui, fiskalinei politikai ir kitoms ekonomikos sritims. Pastebima, jog gyventojų senėjimo ekonominiai padariniai gali būti tiek teigiami, tiek neigiami priklausomai nuo įvairių, atskiroms valstybėms būdingų veiksnių. Gyventojų senėjimo tendencijų analizėje apžvelgiami įvairūs demografiniai rodikliai, kurie įrodo, jog gyventojų senėjimas pastaraisiais dešimtmečiais buvo Lietuvai būdingas reiškinys ir tikriausiai tokiu išliks ir ateityje.

Tyrimu buvo siekiama atsakyti į klausimą ar gyventojų senėjimas turi poveikį Lietuvos bendrajam vidaus produktui ir namų ūkių vartojimo išlaidoms, tenkančioms vienam gyventojui, bei darbo jėgos aktyvumo lygiui. Gyventojų senėjimui išmatuoti pasitelkiant pensinio ir darbingo amžiaus gyventojų santykio (OADR) rodiklį, tyrimas buvo atliktas sudarant vektorinį paklaidos korekcijos modelį (VECM) ir iš jo išvedant autoregresinį paskirstyto vėlavimo (ADL) modelį (modeliai sudaryti pasitelkiant R programavimo kalbą).

Tyrimo metu nustatyta, jog spartėjant OADR augimo tempui, darbo jėgos aktyvumo lygio augimo tempas yra linkęs sulėtėti. Be to, kointegruojančio vektoriaus koeficientai parodė, kad gyventojų senėjimas neigiamai veikia ir namų ūkių vartojimo išlaidas, tenkančias vienam gyventojui, kurios yra linkusios susitraukti sumažėjus darbo jėgos aktyvumo lygiui. Gautus rezultatus galima

paaikinti tuo, jog vyresnio amžiaus gyventojų grupėse užimtumo bei aktyvumo lygiai yra žemesni nei jaunesnių gyventojų grupėse dėl nepakankamos vyresnių darbuotojų kvalifikacijos ir mažesnių įsidarbinimo galimybių, tuo tarpu namų ūkių vartojimo išlaidų sumažėjimą galimai sąlygoja mažesni vyresnių gyventojų poreikiai, palyginus su darbingo amžiaus gyventojais. Be to, dėl padidėjusios mokestinės naštos, gyventojams senstant gali mažėti ir darbingo amžiaus gyventojų pajamų dalis, skiriama vartojimo išlaidoms.

Išvadose apibendrinamos pagrindinės idėjos bei įžvalgos iš literatūros ir gyventojų senėjimo tendencijų analizės, tyrimo rezultatai. Kartu su išvadamis pateikiami keli pasiūlymai, kurie galėtų padėti sumažinti ekonominį gyventojų senėjimo poveikį suteikdami vyresniems darbuotojams galimybę didinti savo profesinę kvalifikaciją, skatindami investicijas į švietimą.

POPULATION AGING AND ITS EFFECTS ON ECONOMIC GROWTH IN LITHUANIA

Dominykas ZENKEVIČIUS

Paper for the Master's degree

Economic Analysis Master's Program

Vilnius University, Faculty of Economics and Business Administration

Supervisor – prof. G. Kasnauskienė, Vilnius, 2021

SUMMARY

73 pages, 10 charts, 16 pictures, 72 references.

The main purpose of this master's thesis is to analyse population aging and its economic effects in Lithuania.

The thesis consists of three main parts; literature and population aging trend analysis, research and its results, and conclusions and recommendations.

Literature analysis reviews the main concepts and causes of population aging and describes its potential economic effects on capital and labour markets, consumption and savings, fiscal policy, and other areas, highlighting the fact that they may range from negative to positive depending on various country-specific factors. The population aging trend analysis explores various demographic ratios in Lithuania and shows that population aging has been evident over the past few decades and will most probably continue in the future.

The goal of the research was to answer the question whether population aging has any effect on Lithuania's gross domestic product (GDP) and household consumption per capita, as well as labour activity rate. Using the old-age dependency ratio (OADR) as a measure for population aging, the study was carried out by developing a vector error correction model (VECM) and then deriving an autoregressive distributed lag (ADL) model from it using R programming language.

It was determined that an increase in OADR growth rate tends to cause a slowdown in the activity rate growth rate. In addition, ADL's cointegrating coefficients showed that population aging also has a negative effect on household consumption per capita, as it tends to decrease when the labour activity rate declines. The results of the research may be explained by the fact that employment and activity rates in older age groups are usually lower than in the younger ones due to lack of qualification and fewer job opportunities for older workers. When it comes to household consumption, its decrease in an aging population might be explained by the lesser needs of older

individuals who tend to consume less than the working age population. Moreover, the working age population may also have to decrease consumption expenditure due to an increase in their tax burden.

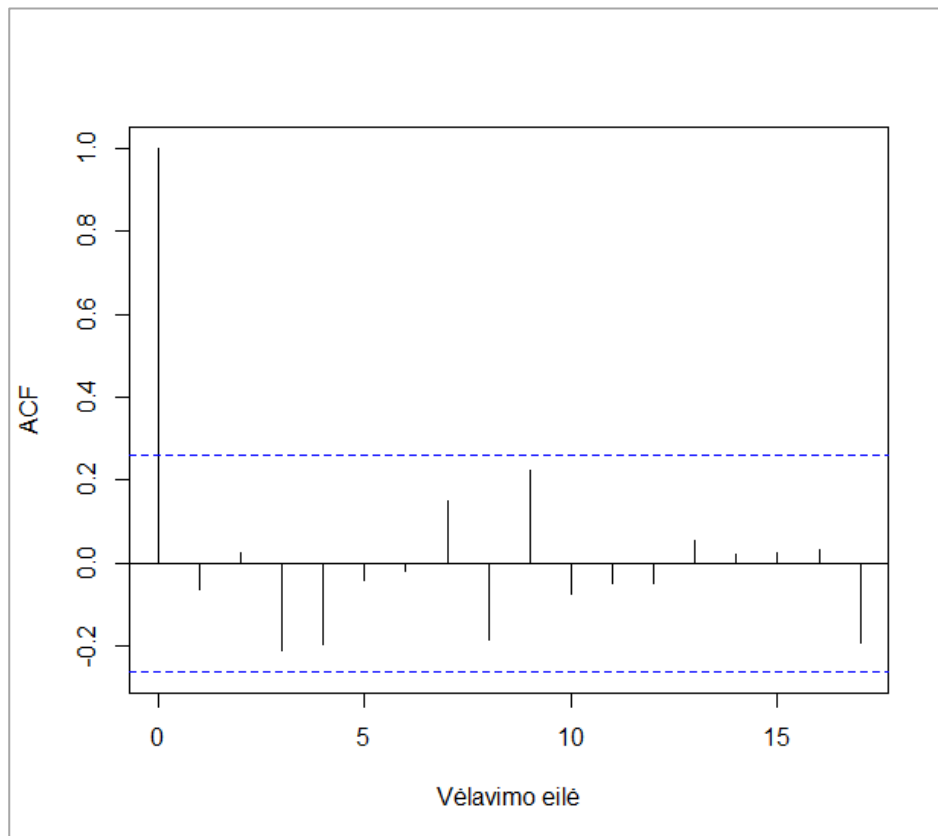
Conclusions summarise the main ideas and insights from literature and population aging trend analysis, as well as cover the main results of the research. The conclusions are followed by a few recommendations and suggestions that may help to reduce the economic impact of population aging by improving the professional qualifications of older workers and promoting, as well as supporting, investment in education.

PRIEDAI

1 priedas. Vektorinio paklaidos korekcijos modelio koeficientai

Nepriklausomas kintamasis	Priklausomas kintamasis					
	cons.d		gdp.sa.d		act.sa.d	
	Koeficientas	t statistika	Koeficientas	t statistika	Koeficientas	t statistika
ect1	0,06321	0,667	0,08842	0,760	0,07404	4,595
exo1	0,87894	1,921	0,90818	1,617	-0,03587	-0,461
cons.dl1	-0,02180	-0,089	0,71921	2,387	-0,09684	-2,321
gdp.sa.dl1	0,35293	1,805	-0,10681	-0,445	0,03487	1,049
act.sa.dl1	-1,11235	-1,248	-0,08737	-0,080	-0,29923	-1,975
cons.dl2	-0,19525	-0,755	1,02759	3,235	-0,06244	-1,420
gdp.sa.dl2	0,47990	2,715	-0,23379	-1,077	0,06841	2,276
act.sa.dl2	-1,36006	-1,718	-1,55719	-1,602	-0,06307	-0,469
cons.dl3	-0,31010	-1,087	0,17215	0,491	-0,02776	-0,572
gdp.sa.dl3	0,23428	1,324	-0,37459	-1,724	0,05337	1,774
act.sa.dl3	0,65924	0,914	0,56312	0,636	0,12268	-2,350
cons.dl4	-0,74618	-3,595	-0,93102	-3,653	0,03529	-1,963
gdp.sa.dl4	0,45019	2,698	0,33703	1,841	0,02836	1,648
act.sa.dl4	-0,00180	-0,002	-0,46565	-0,495	0,13024	-3,944
cons.dl5	0,20450	0,877	0,24025	0,839	0,03963	-1,603
gdp.sa.dl5	0,01291	0,079	-0,26519	-1,322	0,02778	1,491
act.sa.dl5	-0,40835	-0,441	-0,09005	-0,079	0,15732	-0,682

2 priedas. Autoregresinio paskirstyto vėlavimo modelio paklaidų autokorelograma



3 priedas. Autoregresinio paskirstyto vėlavimo modelio paklaidų kvadratų autokorelograma

