

Kauno technologijos universitetas
Matematikos ir gamtos mokslų fakultetas

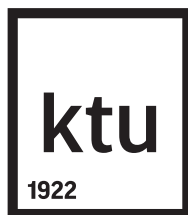
Lietuvos pensijų sistemos finansinio stabilumo tyrimas
Baigiamasis magistro studijų projektas

Matas Vinkus
Projekto autorius

Prof. dr. Audrius Kabašinskas
Vadovas

Doc. pr. Arvydas Jadevičius
Vadovas

Kaunas, 2025



Kauno technologijos universitetas
Matematikos ir gamtos mokslų fakultetas

Lietuvos pensijų sistemos finansinio stabilumo tyrimas
Baigiamasis magistro studijų projektas
Didžiųjų verslo duomenų analitika (6213AX001)

Matas Vinkus
Projekto autorius

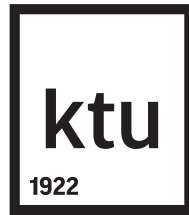
Prof. dr. Audrius Kabašinskas
Vadovas

Doc. pr. Arvydas Jadevičius
Vadovas

Doc. dr. Kristina Šutienė
Recenzentė

Prof. dr. Aušrinė Lakštutienė
Recenzentė

Kaunas, 2025



Kauno technologijos universitetas
Matematikos ir gamtos mokslų fakultetas
Matas Vinkus

Lietuvos pensijų sistemos finansinio stabilumo tyrimas

Akademinių sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriteto ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Matas Vinkus
Patvirtinta elektroniniu būdu

Matas Vinkus. Lietuvos pensijų sistemos finansinio stabilumo tyrimas. Baigiamasis magistro studijų projektas / vadovai Prof. dr. Audrius Kabašinskas ir Doc. pr. Arvydas Jadevičius; Kauno technologijos universitetas, Matematikos ir gamtos mokslų fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų kryptių grupė): Taikomoji matematika (Matematikos mokslai).

Reikšminiai žodžiai: pensijų sistema, tvarumas, pakeitimo norma, rezervas, įmokos, išmokos, I pakopa, II pakopa.

Kaunas, 2025, 66 p.

Santrauka

Sparčiai senstanti gyventojų struktūra, ilgalaikė emigracija ir žemas gimstamumas kelia vis didesnį spaudimą Lietuvos pensijų sistemos finansiniam tvarumui. Šiame magistro baigiamajame darbe analizuojami demografiniai ir ekonominiai veiksniai, darantys įtaką pensijų sistemos tvarumui bei vertinamos galimos politikos alternatyvos, siekiant užtikrinti sistemos stabilumą ilgalaikėje perspektyvoje. Dėl nepalankios demografinės struktūros mažės darbingo amžiaus gyventojų skaičius, o pensininkų dalis visuomenėje nuolat didės. Kartu ilgėjanti gyvenimo trukmė lems tai, jog pensijos bus mokamos ilgiau, todėl didės socialinio draudimo išlaidos senatvės pensijoms. Pagal VK scenarijų prognozuojama, kad 2050 m. šios išlaidos sudarys 9,4 % BVP, iš kurių net 8,2 % teks senatvės pensijoms. Tokia tendencija reikšmingai didins spaudimą viešiesiems finansams ir kels grėsmę ilgalaikiam pensijų sistemos tvarumui. Pensijų sistemos tvarumo analizė atlikta pasitelkiant mikroimitacinį modelį, leidžiantį įvertinti demografinių bei ekonominių veiksnių ir politikos sprendimų poveikį pakeitimo normai bei pensijų išmokų struktūrai. Rezultatai rodo, kad iki 2070 metų bendra pensijų pakeitimo norma gali sumažėti nuo 53,1 % iki 40,1 %, o nedalyvaujantiems II pakopoje – net iki 31,2 %, o II pakopos įmokų tarifo padidinimas iki 5 %, 7 % ar 10 % turi ribotą poveikį svertinei pakeitimo normai dėl žemo gyventojų įsitraukimo. Reikšmingesnių rezultatų galima pasiekti stiprinant I pakopą ir taikant papildomą individualios pensijos dalies indeksavimą. Esant 2 % papildomam indeksavimui, 2070 m. bendra pakeitimo norma galėtų pasiekti 52,7 %, o II pakopoje kaupiantiems – 70,6 %. Vis dėlto, tokie rezultatai pareikalautų ženkliai didesnių įmokų – socialinio draudimo tarifas galėtų išaugti iki 13 %, palyginti su šiuo metu galiojančiu 8,72 %.

Atlikta analizė taip pat atskleidė, kad siūloma II pakopos reforma, leidžianti gyventojams pasitraukti iš kaupimo, gali turėti neigiamų pasekmių. Kadangi II pakopa yra skirta papildyti I pakopą ir padidinti pensijų dydį senatvėje, dalyvių pasitraukimas mažintų bendrą sistemos efektyvumą. Skaičiavimai rodo, kad visais pasitraukimo scenarijais pakeitimo norma mažėtų, o jei iš kaupimo pasitrauktų 60 % dalyvių, svertinė pakeitimo norma 2070 m. sumažėtų net 5,3 %.

Matas Vinkus. Analysis of the Financial Stability of the Lithuanian Pension System. Master's Final Degree Project/ supervisors Prof. dr. Audrius Kabašinskas and Doc. pr. Arvydas Jadevičius; Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Applied Mathematics (Mathematical Sciences).

Keywords: pension system, sustainability, replacement rate, reserve, contributions, expenditures, First Pillar, Second Pillar.

Kaunas, 2025. 66.

Summary

The rapidly ageing population structure, long-term emigration and low birth rates are putting increasing pressure on the financial sustainability of the Lithuanian pension system. This Master's thesis analyses the demographic and economic factors affecting the sustainability of the pension system and assesses possible policy options to ensure the long-term stability of the system. The unfavourable demographic structure will lead to a declining working-age population and a steady increase in the proportion of pensioners in society. At the same time, increasing life expectancy will extend the duration of pension payments, which will increase the social security costs for old-age pensions. In the VK scenario, these costs are projected to reach 9,4 % of GDP in 2050, of which as much as 8,2 % will be for old-age pensions. This trend will significantly increase the pressure on public finances and threaten the long-term sustainability of the pension system. The analysis of the sustainability of the pension system was carried out using a microsimulation model, which allows to assess the impact of demographic and economic factors and policy decisions on replacement rates and the structure of pension benefits. The results show that by 2070, the overall replacement rate could fall from 53,1 % to 40,1 %, and for non-participants in Pillar II to as low as 31,2 %, while increasing the Pillar II contribution rate to 5 %, 7 %, or 10 % has a limited impact on the weighted replacement rate due to the low level of participation. More significant results can be achieved by strengthening Pillar I and by additional indexation of the individual pension component. With additional indexation of 2 %, the total replacement rate could reach 52,7 % in 2070, and 70,6 % for Pillar II contributors. However, such an outcome would require significantly higher contributions – the social security rate could rise to 13 % compared to the current 8.72 %.

The analysis also revealed that the proposed reform of Pillar II, which would allow individuals to opt out of saving, could have adverse consequences. As Pillar II is intended to complement Pillar I and enhance pension adequacy in old age, participant withdrawals would undermine the overall effectiveness of the system. Model simulations indicate that the replacement rate would decline under all withdrawal scenarios. In the event that 60 % of participants choose to exit the scheme, the weighted replacement rate is projected to decrease by as much as 5.3 % by 2070.

Turinys

Ivadas	10
1. Literatūros analizė	12
1.1. Pensijų sistemos problemos Lietuvoje ir ES	13
1.2. Demografinio senėjimo poveikio viešiesiems finansams analizė Europos Sąjungoje	14
1.3. Pensijų sistemų kūrimas	15
1.3.1. Lietuvos pensijų sistema	17
1.4. Pensijų sistemos tvarumo modeliavimas	21
1.4.1. Užsienio praktikų analizė	21
1.4.2. Persidengiančių kartų modeliai	24
1.5. Apibendrinimas	25
2. Metodologija	27
2.1. Prognozavimas	27
2.1.1. VAR modelis	27
2.1.2. Prognozės tikslumo vertinimo rodikliai	28
2.2. Senatvės pensijos dydžio apskaičiavimas	29
2.3. Proporcingumo rodiklis	29
2.4. Individualaus gyvenimo ciklo modelis	30
2.4.1. Kapitalo kaupimas	31
2.5. Mikroimitacinis modelis	34
2.5.1. Rezultatų neapibrėžtumas	35
2.5.2. Prielaidos	36
2.6. Apibendrinimas	36
3. Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas	37
3.1. Duomenų apžvalga	37
3.2. Vienmačių duomenų prognozavimas	43
3.3. Įmokų bei išmokų prognozavimas pagal daugiamačius duomenis	45
3.4. Pakeitimo normos skaičiavimas	47
3.5. Išlaidos	50
3.5.1. Balansas	52
3.6. Pakeitimo normos scenarijų analizė	56
3.7. Pasitraukimo iš II pensijų pakopos scenarijai	58
3.8. Diskusijos	59
Išvados	60
Pasiūlymai ir rekomendacijos	62
Literatūros sąrašas	62
Priedai	67

Paveikslų sąrašas

2.1 pav.	Taupymo normų jautrumas amžiui ir gražos lygiui	32
2.2 pav.	Mikroimitacinio modelio schema [52]	34
3.1 pav.	Amžiaus piramidė 2024/2070	37
3.2 pav.	Demografinės projekcijos	38
3.3 pav.	Vidutinės gyvenimo trukmės pokyčiai. Gimus (kairėje), 65 metų amžiaus (dešinėje)	38
3.4 pav.	Senatvės išlaikytinių santykio pokytis 2024–2070 m.	39
3.5 pav.	Senatvės išlaikytinių santykio pokytis 2022–2070 m.	39
3.6 pav.	Stažo ir apskaitos vienetų statistika	40
3.7 pav.	Asmenų pasiskirstymas pagal lytį ir pensijos dydį	41
3.8 pav.	Pensinio amžiaus pasiskirstymas pagal lytį	41
3.9 pav.	Pensijos dydžio pasiskirstymas pagal lytį	42
3.10 pav.	Geriausias vienmatis įmokų prognozavimo modelis	44
3.11 pav.	Geriausias vienmatis išmokų prognozavimo modelis	45
3.12 pav.	Geriausi daugiamačiai prognozavimo modeliai taikant VAR metodą	46
3.13 pav.	Teorinė pakeitimo norma Lietuvoje esant skirtingoms darbo pajamoms nuo VDU . .	47
3.14 pav.	Pakeitimo norma populiacijai pagal EK scenarijų	47
3.15 pav.	Pakeitimo norma kaupiantiesiems pagal EK scenarijų	48
3.16 pav.	Pakeitimo norma populiacijai pagal VK scenarijų	49
3.17 pav.	Pakeitimo norma kaupiantiesiems pagal VK scenarijų	49
3.18 pav.	Rodiklių dinamika	50
3.19 pav.	Socialinio draudimo pensijų išlaidų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes	51
3.20 pav.	Balanso pokyčio dinamika (% nuo BVP)	52
3.21 pav.	Reikalingas įmokų tarifas	53
3.22 pav.	Proporcingumo rodiklis, kai pensijos mokamos 10 metų	55
A.1 pav.	Bruto pakeitimo norma Baltijos šalyse	69
A.2 pav.	Lietuvos valdžios sektoriaus skola, % BVP	69
A.3 pav.	Pakeitimo norma esant 5 % įmokų tarifui (VK scenarijus)	70
A.4 pav.	Pakeitimo norma esant 7 % įmokų tarifui (VK scenarijus)	70
A.5 pav.	Pakeitimo norma esant 10 % įmokų tarifui (VK scenarijus)	70
A.6 pav.	Pakeitimo norma esant 1 % papildomam indeksavimui (VK scenarijus)	71
A.7 pav.	Pakeitimo norma esant 2 % papildomam indeksavimui (VK scenarijus)	71
A.8 pav.	Pakeitimo norma esant 5 % įmokų tarifui (EK scenarijus)	72
A.9 pav.	Pakeitimo norma esant 7 % įmokų tarifui (EK scenarijus)	72
A.10 pav.	Pakeitimo norma esant 10 % įmokų tarifui (EK scenarijus)	72
A.11 pav.	Pakeitimo norma esant 1 % papildomam indeksavimui (EK scenarijus)	73
A.12 pav.	Pakeitimo norma esant 2 % papildomam indeksavimui (EK scenarijus)	73

Lentelių sąrašas

1.1 lentelė.	Naujai įtraukti dalyviai	20
1.2 lentelė.	Naujai įtraukti dalyviai pirmą kartą. Pagal statusą	20
2.1 lentelė.	SVKI istoriniai indeksai ir vidutinė pensijų fondų grąža	33
3.1 lentelė.	Pensijų dydžių statistika pagal lytį	42
3.2 lentelė.	Vienmačių duomenų prognozavimo modelių palyginimas	43
3.3 lentelė.	Priežastingumo analizės ir prognozavimo EX-POST tikslumo rezultatai	45
3.4 lentelė.	Socialinio draudimo pensijų išlaidos pagal rūšį, % nuo BVP	50
3.5 lentelė.	Darbo rinkos pasitraukimo ir pensijos trukmės rodikliai	51
3.6 lentelė.	Senatvės pensijų gavėjų skaičius pagal amžiaus grupes, 2025–2050 m.	52
3.7 lentelė.	Senatvės pensijų išlaidų pokyčiai pagal scenarijus, % BVP	53
3.8 lentelė.	Proporcingumo rodiklis pagal stažo metus ir darbo užmokesčio lygį, kai pensijos išmokamos 15 metų	54
3.9 lentelė.	Proporcingumo rodikliai pagal iki 2023 m. galiojusią pensijų skyrimo tvarką	55
3.10 lentelė.	Pakeitimo normos pagal VK makroekonominius duomenis, %	56
3.11 lentelė.	Pakeitimo normos pagal EK makroekonominius duomenis, %	57
3.12 lentelė.	Pakeitimo normos pagal VK makroekonominius duomenis ir pasitraukimo scenarijus, %	58
3.13 lentelė.	Pakeitimo normos pagal EK makroekonominius duomenis ir pasitraukimo scenarijus, %	58
A.1 lentelė.	Vidutinės senatvės pensijos, MMA ir VDU pokyčiai 2004–2024 metais, eur	67
A.2 lentelė.	Naujai įtraukti dalyviai pirmą kartą	67
A.3 lentelė.	Naujai įtraukti dalyviai ne pirmą kartą	67
A.4 lentelė.	Pensijų, atlyginimų ir bruto pakeitimo normos vidurkiai bei medianos pagal lytį (2023–2024)	68
A.5 lentelė.	Proporcingumo rodiklis pagal stažo metus ir darbo užmokesčio lygį, kai pensijos mokamos 10 metų	68

Santrumpų sąrašas

- ABM** Agentų pagrindu sukurti modeliai, angl. *Agent-Based Models*;
- BVP** Bendrasis vidaus produktas;
- CGE** Apskaičiuojamosios bendrosios pusiausvyros modeliai, angl. *Computable General Equilibrium models*;
- DB** Apibrėžtų išmokų pensijų sistema, angl. *Defined Benefit*;
- DC** Apibrėžtų įmokų pensijų sistema, angl. *Defined Contribution*;
- EBPO** Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija, angl. *OECD*;
- EK** Europos Komisija, angl. *European Commission*;
- ERS** Ekonominės raidos scenarijus;
- ES** Europos Sąjunga, angl. *European Union*;
- MAE** Vidutinė absoliuti paklaida, angl. *Mean Absolute Error*;
- MAPE** Vidutinė absoliutinė procentinė paklaida, angl. *Mean Absolute Percentage Error*;
- MMA** Minimalioji mėnesinė alga;
- MSE** Vidutinė kvadratinė paklaida, angl. *Mean Squared Error*;
- MSM** Mikroimitaciniai modeliai, angl. *Microsimulation Models*;
- NDC** Neapibrėžtų išmokų įmokų sistema, angl. *Notional Defined Contribution*;
- OLG** Persidengiančių kartų modeliai, angl. *Overlapping Generations Models*;
- PAYG** Einamojo finansavimo pensijų sistema, angl. *Pay-As-You-Go*;
- RMSE** Vidutinės kvadratinės paklaidos šaknis, angl. *Root Mean Squared Error*;
- SVKI** Suderintas vartotojų kainų indeksas;
- TDO** Tarptautinė darbo organizacija, angl. *International Labour Organization*;
- VDU** Vidutinis darbo užmokestis;

Įvadas

Demografiniai pokyčiai daro esminį poveikį darbo našumui, kuris yra kertinis ilgalaikio ekonomikos augimo, darbo užmokesčio augimo bei viešųjų finansų tvarumo veiksnys. Mažėjantis gimstamumas ir gyventojų skaičius daro neigiamą poveikį vidaus vartojimui, riboja investicijų augimo galimybes ir silpnina ekonominį potencialą. Pastaruoju metu demografinę elgseną vis dažniau veikia augantis ekonominis, geopolitinis, klimato kaitos bei socialinis neapibrėžtumas [49]. Šiame kontekste ypač aktualus tampa pensijų sistemų tvarumo klausimas – mažėjantis darbingo amžiaus gyventojų skaičius ir spartus visuomenės senėjimas kelia vis didesnę spaudimą viešiesiems finansams [1].

Temos aktualumas: pensijų sistemos finansinis stabilumas yra esminis ekonominio ir socialinio saugumo elementas daugelyje šalių visame pasaulyje. Šiandieninės globalios ekonomikos ir demografinės raidos sąlygomis pensijų sistemos susiduria su daugybe iššūkių ir problemų. Sparčiai senstanti gyventojų struktūra ir mažėjantis darbingo amžiaus asmenų skaičius kelia grėsmę Lietuvos pensijų sistemos finansiniam tvarumui bei gali neigiamai paveikti visuomenės socialinę gerovę. Norint išvengti galimų finansinių krizių ir užtikrinti ateities pensininkų finansinį saugumą, būtina imtis efektyvių priemonių, atsižvelgiant į šių iššūkių rimtumą ir ilgalaikį poveikį Lietuvos visuomenei.

Tyrimo problema – ekonominių ir demografinių pokyčių kontekste kyla klausimas, kaip Lietuvos pensijų sistema gali užtikrinti ilgalaikį sistemos tvarumą. Nepakankamai išanalizuotas senėjančios visuomenės poveikis viešiesiems finansams riboja politikos formavimo ir sprendimų priėmimo galimybes.

Tyrimo naujumas – darbas išsiskiria tuo, kad Lietuvos pensijų sistemos duomenims taikomi laiko eilučių ir ekonometriniai metodai prognozuojant pagrindinius rodiklius, susijusius su sistemos tvarumu. Integruojami keli duomenų šaltiniai bei atliekamas scenarijų modeliavimas taikant mikroimitacinį modelį, kuriuo apskaičiuojamos pagrindinės pensijų sistemos charakteristikos – pakeitimo norma, išmokos, įmokos, balansas ir kt. Darbe taip pat vertinamas pasitraukimo iš II pakopos pensijų kaupimo poveikis sistemai ir analizuojami galimi raidos scenarijai. Papildomai įvertinta, kokių priemonių reiktų, kad Lietuvos pensijų išmokos pasiektų EBPO šalių lygį.

Tvarumas (angl. *sustainability*) pensijų sistemos kontekste yra daugialypė sąvoka, apimanti tiek fiskalinį, tiek socialinį bei ekonominį aspektus. Ši sąvoka apima ilgalaikį gebėjimą užtikrinti pensijų sistemos finansinį stabilumą ir įmokų bei išmokų balansą atsižvelgiant į demografinius, darbo rinkos ir ekonominius pokyčius. Tvari sistema turi atitikti dabartinių pensininkų poreikius, nepakenkiant būsimoms kartoms gauti adekvačias pensijas. Fiskaliniu požiūriu tvarumas reiškia pusiausvyrą tarp įmokų bei išmokų ir priimtina viešųjų finansų naštą valstybei. Darbdaviams tvarumas siejamas su prognozuojama ir proporcinga įmokų našta, kuri neturėtų mažinti konkurencingumo ar stabdyti darbo vietų kūrimo.

Tyrimo objektas – Lietuvos pensijų sistemos finansinis tvarumas.

Baigiamąjo darbo tikslas – išanalizuoti matematinio modeliavimo metodus, naudojamus pensijų sistemų dinamikai tirti ir įvertinti pasirinktų modelių tinkamumą. Darbe siekiama nustatyti, kaip konkretūs politiniai sprendimai ar demografiniai pokyčiai paveikia pensijų sistemų finansinį tvarumą bei ilgalaikį stabilumą.

Atsižvelgiant į iškeltą darbo tikslą pagrindiniai darbo **uždaviniai** yra šie:

1. Išanalizuoti pensijų sistemų struktūrą ir jų finansavimo principus;
2. Identifikuoti pagrindinius politinius, ekonominius ir demografinius veiksnius;
3. Apžvelgti matematinio modeliavimo metodus, taikomus pensijų sistemoms modeliuoti;
4. Parengti modelį ir prognozuoti pagrindinių rodiklių dinamiką remiantis skirtingais scenarijais bei atlikti jautrumo analizę pasirinktiems parametrams;
5. Įvertinti modelio tinkamumą pensijų sistemos finansinio tvarumo vertinimui ir pateikti galimas rekomendacijas.

Darbo metodai: užsienio ir Lietuvos mokslinės literatūros analizė, duomenų analizė naudojant „Gretl“, „Rstudio“ bei „VBA“ programinius paketus.

Hipotezės:

1. Esama Lietuvos pensijų sistemos struktūra neužtikrina ilgalaikio finansinio tvarumo be papildomų politikos priemonių.
2. Dalyvavimas II pensijų pakopoje turi reikšmingą teigiamą poveikį pensijų pakeitimo normai ilgalaikėje perspektyvoje.

Abiejų hipotezių tikrinimui sprendžiami 4 ir 5 darbo uždaviniai.

Praktinė darbo reikšmė – šiame darbe siekiama pateikti ne tik teorinę analizę, bet ir praktinius pasiūlymus remiantis gautais rezultatais. Lietuvoje iki šiol nėra detaliai įvertinta, kokio dydžio įmokos į II pensijų pakopą būtų reikalingos siekiant užtikrinti oresnes pensijas ar pasiekti pensijų pakeitimo normą, artimą EBPO šalių vidurkiui. Taip pat trūksta analizės, kaip I pakopos stiprinimas, paveiktų viešuosius finansus ir ilgalaikes pensijų sistemos išlaidas.

Mokslinėje tyrimo dalyje nagrinėjamas pensijų sistemos tvarumas, analizuojami demografiniai, ekonominiai ir socialiniai veiksniai, darantys įtaką ilgalaikiam stabilumui. Aptariama Lietuvos pensijų sistemos raida, struktūra, įvykdytos reformos bei tarptautinė patirtis. Remiantis literatūra ir atlikta analize, identifikuojamos pagrindinės grėsmės bei vertinamos politikos priemonės joms spręsti.

Darbo struktūra yra sudaryta iš trijų dalių. Pirma dalis apžvelgia literatūrą bei jau atliktus tyrimus. Antroje dalyje pristatomi tyrime taikyti metodai, o trečioje – aprašoma tyrimo eiga ir pateikiami rezultatai.

1. Literatūros analizė

Tradiciškai demografiniai tyrimai rėmėsi kiekybiniais rodikliais įskaitant gyventojų skaičių, amžiaus struktūrą, gimstamumą, mirtingumą bei darbo jėgos pasiūlą. Šie duomenys ilgą laiką buvo pagrindas socialinės, sveikatos ir užimtumo politikos formavimui, tačiau šiuolaikinės visuomenės pokyčiai, susiję su globalizacija, skaitmenizacija ir migracija, skatina demografinius procesus vertinti plačiau [41, 2]. Demografinė raida vis labiau priklauso nuo struktūrinių ir elgsenos veiksnių: gyventojų išsilavinimo lygio, socialinio kapitalo, darbo rinkos poreikius atitinkančių įgūdžių turėjimo, migracijos bei migrantų integracijos galimybių.

Lietuva, kaip nedidelė ir atvira ekonomika, susiduria su specifiniais demografiniais iššūkiais, kuriuos sąlygojo ilgalaikė emigracija, žemas gimstamumas bei spartus gyventojų senėjimas. Šie veiksniai suformavo nepalankią amžiaus struktūrą [6], o prognozės rodo, kad gyventojų skaičiaus mažėjimo tendencija išliks bent iki 2070 m. [12]. Nors 2003–2015 m. fiksuotas suminio gimstamumo rodiklio augimas, absoliutus gimusiųjų skaičius reikšmingai nepadidėjo, nes mažėjo reprodukcinio amžiaus moterų skaičius [50, 30]. Tai iliustruoja demografinį paradoksą – net ir pozityvūs gimstamumo pokyčiai negali kompensuoti nepalankių struktūrinių tendencijų. Remiantis Valstybės duomenų agentūros duomenimis, 2024 m. Lietuvoje suminis gimstamumo rodiklis siekė 1,3 [50], nors kartų kaitai užtikrinti reikalingas 2,1 vaikų rodiklis. Panašios tendencijos stebimos ir kitose valstybėse įskaitant Švediją, Italiją, Estiją, Ispaniją ir kt. [26]. Lenkijos atvejis rodo, kad net ir ilgalaikė pronatalistinė politika, orientuota į finansines paskatas, negarantuoja teigiamo rezultato – šios šalies gimstamumo rodikliai yra dar prastesni nei Lietuvoje [30]. Toks ilgalaikis gimstamumo mažėjimas tiesiogiai veikia viešųjų pensijų sistemų stabilumą.

Pensijų sistemų tvarumo analizė pastaraisiais dešimtmečiais tapo itin aktuali daugeliui šalių, susiduriančioms su demografinės krizės iššūkiais. Šios sistemos yra vienas iš svarbiausių socialinės apsaugos sistemos elementų, kurios pagrindinis tikslas yra užtikrinti finansinį stabilumą ir pajamų tęstinumą išėjus į pensiją. Per pastaruosius tris dešimtmečius Europoje pensijų sistemos išlaidos reikšmingai padidėjo dėl visuomenės senėjimo (ilgėjanti gyvenimo trukmė), mažėjančio gimstamumo, migracijos ir darbo rinkos pokyčių bei augančio senatvės išlaikytinių santykio [12, 7]. Tokios demografinės tendencijos daro tiesioginį spaudimą viešųjų finansų tvarumui [1], todėl vis daugiau valstybių imasi reformuoti savo pensijų sistemas. Reaguodamos į šiuos demografinius pokyčius, daugelis šalių po pasaulinės finansų krizės ėmėsi reformų, siekdamos sustiprinti ilgalaikį pensijų sistemos tvarumą. Vis dėlto šių reformų rezultatai buvo nevienareikšmiai: kai kurios jų pasirodė veiksmingos, tačiau nemaža dalis valstybių vėliau atsisakė anksčiau priimtų sprendimų [60, 21].

Esminis reformų klausimas – kokia turėtų būti pensijų sistemos raidos kryptis. Ar sistema turėtų būti labiau grindžiama finansavimo principu, ar išlikti nefinansuojama. Taip pat keliamas klausimas, ar reformos turėtų remtis nustatytų įmokų (angl. *defined contribution*) ar nustatytų išmokų (angl. *defined benefit*) principais.

1.1. Pensijų sistemos problemos Lietuvoje ir ES

Ilgėjanti gyvenimo trukmė ir mažėjantis gimstamumas sukuria disproporciją tarp dirbančiųjų ir pensinio amžiaus asmenų, o tai kelia grėsmę pensijų sistemų tvarumui tiek Lietuvoje, tiek visame pasaulyje [27]. ES kontekste prognozuojama, kad gyventojų skaičius per artimiausius dešimtmečius reikšmingai mažės nuo 453 mln. 2026 m. iki 432 mln. 2070 m. [12]. Lietuvoje šie pokyčiai dar ryškesni: 2022 m. šalyje gyveno apie 2,8 mln. žmonių, tačiau remiantis naujausiomis EUROSTAT'o prognozėmis, iki 2070 m. šis skaičius sumažės 29 % ir sudarys vos 2 mln. gyventojų. Be to, senėjimo tempai rodo, kad iki 2070 m. 65 metų ir vyresnių žmonių, tenkančių 100 darbingo amžiaus asmenų, skaičius pasieks net 72,4 %, t. y., kiekvienam darbingam asmeniui reikės išlaikyti vis daugiau pensinio amžiaus žmonių, lyginant su 3:1 santykiu šiandien [12].

Šie demografiniai pokyčiai kelia grėsmę ne tik socialinio draudimo sistemos finansavimui, bet ir visos ekonomikos stabilumui. Prastėjant demografiniai situacijai, pensijų sistema tampa vis mažiau pajėgi užtikrinti adekvačias išmokas pensininkams, o pensijų išlaidų ir BVP santykis ilgainiui gali tapti rekordiškai didelis, jeigu šalyje nebus imtasi didesnių pokyčių [12]. Nepaisant to, kad išmokos pensijoms pastaraisiais metais sudaro apie 7 % šalies BVP ir yra didžiausia viešųjų finansų programos dalis, jos vis dar neužtikrina pakankamo pajamų pakeitimo lygio, kuris žvelgiant į ateitį – dar labiau sumažės, jeigu nebus imtasi reikiamų pokyčių. Nuo nepriklausomybės atkūrimo iš Lietuvos emigravo beveik 484 tūkst. gyventojų, o mažėjantis gimstamumas dar labiau paaštrina situaciją – gyventojų skaičius dėl natūralios kaitos sumažėjo 275 tūkst. žmonių. Tai reiškia, kad socialinio draudimo sistema, kurioje dominuoja einamojo finansavimo modelis (angl. *Pay-As-You-Go*, *PAYG*), tampa vis jautresnė šiems pokyčiams.

Tokie demografiniai iššūkiai reikalauja plataus masto reformų, siekiant užtikrinti pensijų sistemų tvarumą ir adekvatumą. Spręsdamos šias problemas, Europos vyriausybės dar XX a. pabaigoje pradėjo įgyvendinti plataus masto pensijų reformas, siekdamos pagerinti sistemų tvarumą. Po pasaulinės finansų krizės buvo dedamos sutelktos pastangos subalansuoti pensijų išmokas ir įmokas, tačiau šias pastangas apsunkino makroekonominiai ir politiniai apribojimai. Tokie viešųjų finansų principai, kaip apibrėžta Musgrave taisyklėje, pabrėžia paskirstymo, pajamų perskirstymo ir ekonominio stabilizavimo svarbą, o pensijų sistemos reformos dažnai siekia balansuoti šiuos aspektus [58]. Reformos, skirtos užtikrinti ilgalaikį fiskalinį tvarumą, apėmė įvairias priemones – nuo pensinio amžiaus ilginimo iki išmokų mechanizmo koregavimo [32]. Vis dėlto šių reformų veiksmingumas buvo nevienodas: kai kurios priemonės padėjo padidinti įmokų ir išmokų proporcingumą, o kitos tik atidėjo būtinus pokyčius, taip nukeliant esminį reformų poveikį į ateitį [8, 2].

Kita svarbi problema yra šešėlinė ekonomika, kuri reikšmingai mažina surenkamų socialinio draudimo įmokų dalį. 2019–2022 m. šešėlinės ekonomikos dalis siekė apie 12,5 % BVP, o 2023 m. ji sumažėjo iki 9 % [50]. Nepaisant mažėjimo tendencijos, šešėlinė ekonomika išlieka reikšminga problema – joje dalyvaujantys asmenys arba visiškai nemoka socialinio draudimo įmokų, arba moka minimalias sumas, o tai lemia itin mažas būsimas pensijas.

Jos poveikis yra dvejopas:

- **Dabartinis fiskalinis poveikis** – dėl neapskaitytų pajamų valstybė praranda mokestines įplaukas, kurios galėtų būti nukreiptos į viešąsias paslaugas ir socialinę apsaugą.

- **Ateities fiskalinis spaudimas** – asmenys, kurie dirba šešėlyje, dažniausiai nesumoka arba sumoka labai mažas pensijų įmokas ir tai lemia itin mažas būsimas pensijas bei didina skurdo riziką senatvėje ir sukelia papildomą fiskalinį spaudimą valstybei, priversdama ją rinktis tarp pensijų sistemos reformos ar socialinės paramos išmokų didinimo.

Darbo našumo mažėjimas yra dar vienas veiksnys, apsunkinantis pensijų sistemos tvarumą. Dėl mažėjančio gimstamumo ir didelės emigracijos ateityje darbo rinka gali susidurti su kvalifikuotos darbo jėgos trūkumu, o mažesnės kartos gali nepajėgti išlaikyti tokio pensijų lygio, kokį užtikrino ankstesnės didelės apimties darbuotojų kartos. Ilgėjanti gyvenimo trukmė lemia tai, jog pensinio amžiaus asmenis reikės išlaikyti ilgiau, o tai reiškia didesnę finansinę naštą dirbančiųjų kartai. Norint išlaikyti pensijų sistemos stabilumą, būtina užtikrinti ekonomikos augimą ir darbo našumo didėjimą. Jei šie veiksniai negali kompensuoti finansinės naštos, kyla būtinybė mažinti pensijas arba didinti mokesčius, o tokios priemonės dažnu atveju yra politiškai nepopuliarios.

II pensijų pakopa, kaip papildomo kaupimo mechanizmas, suteikia galimybę diversifikuoti šią riziką, nes pajamos gali būti gaunamos ne tik iš dabartinės darbo jėgos įmokų, bet ir iš investicinės grąžos tarptautinėse kapitalo rinkose. Tai mažina priklausomybę nuo demografinių rodiklių ir leidžia pensijų sistemai būti atsparesnei ilgalaikiams ekonominiams svyravimams. Tuo tarpu socialinio draudimo sistemą papildomai apsunkina 2008 m. sumažintas pensijų įmokų tarifas – nuo 5 %, kuris dar labiau apribojo sukauptus rezervus būsimiems išmokėjimams.

Atsižvelgiant į šiuos veiksnys, būtina ilgalaikė strategija, kuri subalansuotų pensijų sistemos tikslus: ar ji turėtų orientuotis į gyventojų galimybių palaikyti stabilų vartojimą viso gyvenimo ciklo metu užtikrinimą, ar į pajamų persikirstymą ir skurdo mažinimą. Vienas iš galimų sprendimų – didesnis kaupimas II pensijų pakopoje, kuris leistų ateities pensininkams didesnę savo pajamų dalį gauti iš investicijų kapitalo rinkose, taip sumažinant priklausomybę nuo demografinių pokyčių, kurie šiais dienais nėra efektyviai sprendžiami.

1.2. Demografinio senėjimo poveikio viešiesiems finansams analizė Europos Sąjungoje

Demografinis senėjimas yra vienas svarbiausių iššūkių, su kuriais susiduria ES. Mažėjantis gimstamumas ir didėjanti gyvenimo trukmė lemia visuomenės struktūros pokyčius, kurie daro tiesioginę įtaką viešųjų finansų tvarumui. Atsižvelgdama į šiuos pokyčius, ES rengia reguliarią senėjimo ataskaitą (angl. *Ageing Report*), kurioje analizuojama senėjimo įtaka nacionalinėms ekonominėms ir socialinėms sistemoms, ypač pensijų, sveikatos apsaugos ir ilgalaikės priežiūros srityse. Ši ataskaita leidžia numatyti ilgalaikes demografines ir ekonomines tendencijas bei įvertinti būtinus politikos pokyčius, siekiant užtikrinti viešųjų finansų stabilumą.

Senėjimo ataskaitos tikslai ir reikšmė

Senėjimo ataskaita yra kas trejus metus skelbiama Europos Komisijos ataskaita, kurią rengia Ekonominės politikos komiteto senėjimo darbo grupė (AWG – *Ageing Working Group*) kartu su Eurostatu, ECB ir kitomis institucijomis. Pagrindinis šios darbo grupės tikslas – įvertinti, kaip demografiniai pokyčiai paveiks viešąsias išlaidas ES šalyse iki 2070 metų [16]. Ataskaitoje analizuojami šie pagrindiniai klausimai:

1. **Pensijų sistemos tvarumas** – kiek viešosios išlaidos pensijoms didės ar mažės, atsižvelgiant į darbo jėgos dalyvavimą ir pensinio amžiaus reformas.
2. **Sveikatos priežiūros sistemos ateitis** – kaip senstanti visuomenė paveiks medicininių paslaugų poreikį ir finansavimą.
3. **Švietimo ir nedarbo išmokų sistemos pokyčiai** – kaip kintanti darbo rinka ir gyventojų struktūra paveiks viešąsias išlaidas švietimui ir socialinei apsaugai.
4. **Makroekonominė perspektyva** – kaip demografiniai pokyčiai veiks darbo našumą, BVP augimą ir biudžeto balansą.

Visos 27 ES valstybės narės dalyvauja rengiant senėjimo ataskaitą, teikdamos savo nacionalinius duomenis ir ekonomines prognozes. Kiekviena šalis įvertina, kaip senėjimas paveiks jų viešąsias finansų sistemas ir kokių reformų gali prireikti, norint susidoroti su šiais iššūkiais. Rengiant ataskaitą taikomi įvairūs makroekonominiai ir mikroimitaciniai modeliai, leidžiantys įvertinti senėjimo poveikį ekonomikai. Pagrindiniai naudojami modeliai:

1. **EUROPOP** – Eurostato demografinis modelis, skirtas numatyti gyventojų struktūros pokyčius.
2. **QUEST** – Europos Komisijos bendrosios pusiausvyros modelis, analizuojantis BVP augimą, produktyvumą ir fiskalinę pusiausvyrą.

Aktuarinis vertinimas yra labai svarbi priemonė, užtikrinanti socialinės apsaugos programų finansinį tvarumą ir ilgalaikį stabilumą. Jis leidžia politikos formuotojams ir atitinkamoms institucijoms įvertinti, ar dabartiniai įmokų tarifai, išmokų dydžiai ir demografinės tendencijos atitinka finansiškai subalansuotą pusiausvyrą. Šie vertinimai suteikia esminių įžvalgų apie būsimus įsipareigojimus ir padeda anksti nustatyti galimą riziką ar disbalansą tarp planuojamų įmokų ir išmokų. Visos šalys analizę atlieka pagal tas pačias nustatytas ir sutartas metodologijas, o rezultatų analizę leidžia įvertinti skirtingus senėjimo scenarijus ir prognozuoti, kaip kintančios viešosios išlaidos paveiks biudžeto deficitą, skolą ir ekonomikos augimą.

1.3. Pensijų sistemų kūrimas

Išsivysčiusios šalys (ypač EBPO narės) susiduria su augančiu demografiniu spaudimu: dėl spartaus visuomenės senėjimo mažėja darbo jėgos dalis, o pensinio amžiaus gyventojų skaičius nuolat auga. Ši situacija didina finansinį spaudimą viešosioms pensijų sistemoms, nes vis didesnė gyventojų dalis tampa priklausoma nuo socialinės apsaugos išmokų. Tuo pat metu jaunajai kartai, kuri dažnai gauna mažesnes pajamas, neretai tenka mokėti didesnius mokesčius, finansuojančius vyresniosios kartos pensijas. Tai neretai kelia socialinę įtampą, nes kai kurios iš jų yra gerokai turtingesnės. Nors viešosios pensijų sistemos paprastai laikomos socialiai teisingomis, realybėje pasitaiko atvejų, kai didesnes pajamas turintys žmonės dėl ilgesnės gyvenimo trukmės gauna žymiai daugiau naudos nei mažesnes pajamas turintys gyventojai [60].

Atsižvelgiant į demografinius ir finansinius iššūkius, EBPO šalyse pensijų sistemas sudaro kelios pensijų pakopos. Tokios organizacijos kaip Pasaulio bankas, EBPO ar TVF pabrėžia būtinybę plėtoti

kelių pakopų pensijų sistemas, kurios užtikrintų pakankamą pajamų ir pragyvenimo lygį senatvėje. Remiantis šių institucijų požiūriu, efektyvi pensijų sistema turėtų būti sudaryta iš kelių tarpusavyje papildančių komponentų, apimančių ir viešojo, ir privataus sektoriaus atsakomybę [47]. Daugelyje EBPO šalių jau veikia kelių pakopų pensijų struktūra, kurioje senatvės pensiją sudaro pajamos iš skirtingų šaltinių, o valstybės siekia, kad pensijų pakeitimo norma pasiektų bent 70–80 % ar net daugiau buvusių pajamų lygio [47].

Daugiapakopės pensijų sistemos kuriamos siekiant diversifikuoti finansavimo šaltinius, padidinti pensijų išmokų adekvatumą ir užtikrinti ilgalaikį sistemos finansinį tvarumą. Tokia struktūra leidžia subalansuoti viešojo ir privataus sektoriaus pensijų dalis, prisitaikant prie demografinių ir ekonominių pokyčių. Pažangiausiomis pasaulyje laikomos Nyderlandų, Danijos ir Švedijos sistemos, kurios išsiskiria tiek aukšta pakeitimo norma, tiek finansiniu stabilumu. Nyderlanduose pakeitimo norma siekia net iki 95 % buvusio darbo užmokesčio [47] dėl efektyviai veikiančios dviejų pakopų sistemos: I pakopos (valstybinės pensijos) ir II pakopos (privalomo profesinio kaupimo, apimančio apie 90 % darbuotojų). Be to, pensijų fondų finansinis turtas viršija 150 % BVP [18], o investavimo grąža ir institucinė priežiūra yra nuosekliai stiprinamos [42]. Danijoje valstybės remiama bazinė pensija yra derinama su automatinėmis darbdavių ir darbuotojų įmokomis į kaupimo schemas, kurioms būdinga maža administravimo našta. Sistema pasižymi aukštu socialiniu pasitikėjimu, didele grąža bei solidarumo principais grindžiamu rizikos pasidalijimu tarp kartų. Švedijoje nuo 2003 m. veikia senatvės pensijų sistema, sudaryta iš dviejų pagrindinių dalių: NDC (angl. notional defined contribution) tipo „pay-as-you-go“ komponento ir visiškai fonduojamos nustatytų įmokų dalies [14], o unikalus automatinio balanso mechanizmas leidžia sistemai prisitaikyti prie demografinių ar ekonominių pokyčių be politinio įsikišimo, taip užtikrinant ilgalaikį sistemos tvarumą. Šių šalių sėkmę lemia aukštas gyventojų dalyvavimo lygis, ilgalaikis įmokų stabilumas, griežta fondų reguliacija bei nuolatinė komunikacija su visuomene. Tai leidžia ne tik užtikrinti pensijų sistemos finansinį atsparumą, bet ir stiprinti pasitikėjimą valstybės socialine apsauga.

Ilgėjanti gyvenimo trukmė per pastaruosius dešimtmečius paskatino visuomenės senėjimą, kuris tapo vienu pagrindinių iššūkių pensijų sistemos tvarumui, todėl XX a. pabaigoje Pasaulio bankas pasiūlė trijų pakopų modelį, susijusį su pensijų sistemos kūrimu. Šis modelis suderina viešojo ir privataus sektoriaus atsakomybę bei apima tiek privalomas, tiek savanoriškas pensijų sistemas. Jo tikslas – sumažinti skurdo riziką vyresnio amžiaus žmonėms bei užtikrinti ekonominį stabilumą, kuris susijęs su rizikos padalijimu ir vartojimo paskirstymu per visą gyvenimo laikotarpį. Kiekviena iš trijų pakopų atlieka skirtingą funkciją [60]:

1. Einamojo finansavimo sistema (I pakopa)

I pakopa daugeliu atveju yra valstybės užtikrinama pensija, siekianti suteikti minimalią pajamų apsaugą senatvėje. Ši pakopa grindžiama visuomenine sutartimi, vadinasi, jog ji yra finansuojama iš mokesčių ir veikia kaip einamojo finansavimo sistema (PAYG), kurioje dabartiniai dirbantieji moka pensijas dabartiniams pensininkams. Ši sistema veikia veiksmingai, kai darbuotojų ir pensininkų santykis yra pakankamas. Tačiau demografinio senėjimo procesas, sustiprėjęs dėl pastarojo meto ekonomikos krizių, kelia rimtą grėsmę pensijų sistemų tvarumui [33]. Dėl to didėja spaudimas viešiesiems finansams ir išryškėja būtinybė įgyvendinti esmines pensijų reformas.

2. Privalomas privatus pensijų kaupimas (II pakopa)

II pakopa skirta užtikrinti papildomas pajamas senatvėje, skatinant gyventojus aktyviai dalyvauti pensijų kaupime. Šioje sistemoje darbuotojai ir/arba darbdaviai perveda įmokas į asmenines pensijų sąskaitas, kuriose sukauptos lėšos yra kaupiamos ir investuojamos. Lėšas dažniausiai valdo privatus pensijų fondai, investuodami jas į įvairias finansines priemones – akcijas, obligacijas ir kitus vertybinius popierius, todėl būsimos pensijos dydis priklauso ne tik nuo įmokų sumos, bet ir nuo investicinės grąžos bei finansų rinkų dinamikos.

Privalumai:

- prisideda prie kapitalo rinkos plėtros, nes pensijų fondai investuoja į ekonomiką.
- sumažina viešojo sektoriaus finansinę naštą, nes pensijų išmokos nėra tiesiogiai mokamos iš valstybės biudžeto.

Trūkumai:

- investavimo rizika – pensijų grąža priklauso nuo rinkos svyravimų.
- nepakankamas reguliavimas gali lemti neefektyvų fondų valdymą.

3. Savanoriškas kaupimas (III pakopa)

III pakopa leidžia asmenims savarankiškai prisidėti prie papildomo kaupimo pensijai ir užtikrinti didesnę finansinę saugumą senatvėje nepriklausomai nuo valstybinės socialinio draudimo sistemos ar privalomo privataus pensijų kaupimo. Čia dalyvavimas yra visiškai savanoriškas – asmenys gali patys nuspręsti kiek ir kaip kaupti lėšas, o įmokas gali įmokėti pats asmuo arba jo darbdavys. Ši pakopa padidina asmenų finansinę nepriklausomybę ir suteikia daugiau lanktumo bei pajamų diversifikavimo galimybių, tačiau dažniausiai nepasiekiamas mažas pajamas gaunantiems asmenims dėl ribotų galimybių skirti lėšas papildomam kaupimui.

Šis trijų pakopų modelio derinys leidžia išvengti pernelyg didelės vienos pakopos naštos ekonomikai bei sumažina riziką, nes asmens pajamos senatvėje nepriklauso nuo vienos sistemos. Čia I pakopa užtikrina pajamas visiems pensinio amžiaus žmonėms, tačiau dabartiniai dirbantieji, kurie išlaiko dabartinius pensininkus taip pat tikisi, jog ir ateityje ši pakopa bus nepakitusi, vadinasi ir jie galės gauti pensines išmokas iš būsimos darbuotojų kartos. II ir III pakopa suteikia galimybę asmenims kaupti daugiau ir taip užsitikrinti didesnę pajamų pakeitimo normą senatvėje. Šiomis pakopomis siekiama įgalinti žmones kaupti daugiau ir nepriklausyti nuo socialinio draudimo (I pakopos) sistemos, nes žmonės yra linkę kaupti nepakankamai, o taip sulaukę pensinio amžiaus užkrauna didelę naštą visuomenei. 1998–2007 m. daugumos Vidurio ir Rytų Europos šalių vyriausybės įgyvendino II pakopos pensijų sistemas, siekdamos, jog darbuotojai mokėtų įmokas į privačiai valdomas kaupiamąsias sąskaitas. Šioms reformoms didelę įtaką padarė minėtos Pasaulio banko rekomendacijos, kuriose privatinės pensijų sistemos buvo skatinamos kaip priemonė didinti santaupas, skatinti ekonomikos augimą ir mažinti finansinį spaudimą valstybinėms pensijų sistemoms [20].

1.3.1. Lietuvos pensijų sistema

Lietuvoje per pastaruosius 30 metų socialinio draudimo pensijų sistema buvo reformuojama ne kartą. 1995 m. įvykusi pirmoji pensijų reforma nuo Nepriklausomybės laikų pakeitė iki tol veikusią sovietinį

nę pensijų sistemą: įvestas socialinio draudimo principas, nustatyta pensijos apskaičiavimo formulė, panaikintos nuostatos dėl išankstinio išėjimo į pensiją, prailgintas būtinojo darbo stažo reikalavimas bei prailgintas pensinis amžius. Ši sistema apėmė senatvės, invalidumo, našlių ir našlaičių [12, 36]. Nuo 2004 m. Lietuvos pensijų sistemą sudaro trys pakopos: įstatymais nustatyta privaloma pensijų sistema PAYG (I pakopa), įstatymais nustatyta pusiau privaloma privati pensijų kaupimo sistema (II pakopa) ir savanoriška privati pensijų kaupimo sistema (III pakopa). 2004 m. reformos tikslas buvo pensijų sistemos finansavimo šaltinių diversifikavimas ir „Sodros“ įsipareigojimų pensijų dalyje mažinimas esant prastėjančiai demografijai, taip siekiant užtikrinti, kad ateityje į pensijų pajamų finansavimą įsitrauktų daugiau šaltinių ir dalis būsimos pensijų naštos būtų perkelta nuo valstybės, o pati pensijų sistema taptų atsparesnė neišvengiamiems demografiniams pokyčiams bei užtikrintų ilgalaikį finansinį tvarumą ir senatvės pensijų adekvatumą. Ši sistema remiasi Pasaulio banko trijų pakopų modeliu, kai valstybinį socialinį draudimą papildo privalomosios ir (arba) savanoriškos priemonės, grindžiamos individualiomis santaupomis.

Lietuvos pensijų sistemos reformos ir struktūra

Nuo 2004 m. Lietuvos pensijų sistema yra padalinta į tris aprašytas dalis.

Pirmoji pakopa – valstybinė socialinio draudimo pensija, kurią administruoja „Sodra“ ir kuri finansuojama iš dirbančiųjų bei darbdavių mokamų socialinio draudimo įmokų. Ši pakopa yra pagrindinis senatvės pajamų šaltinis. Ji apima dvi pagrindines dalis: bazinę ir individualiąją. Bazinė dalis yra fiksuoto dydžio išmoka, mokama asmenims, kurie turi ne mažiau kaip 15 metų stažo, o šios dalies dydis koreguojamas atsižvelgiant į visą asmens sukauptą stažą. Individualioji pensijos dalis apskaičiuojama pagal asmens uždirbtas pajamas ir stažą, o priedas priklauso nuo įmokų laikotarpio ilgio. Siekiant, kad politinis poveikis sprendimams, kuriais reguliuojamos socialinio draudimo pensijos, būtų mažesnis, nuo 2018 m. reformuota socialinio draudimo pensijų sistema: įvesta indeksavimo sistema, kuri leidžia kasmet koreguoti pensijų dydį, atsižvelgiant į šalies darbo užmokesčio fondo pokyčius, bei įvesti apskaitos vienetai individualiajai pensijos daliai apskaičiuoti [37, 38]. 2019 m. buvo pakeistas šios sistemos finansavimas ir bendrosios dalies finansavimas perkeltas į valstybės biudžetą. Šį finansavimo perkėlimą lydėjo socialinio draudimo įmokų ir gyventojų pajamų mokesčio reforma, o nuo 2022 m. pradėtas taikyti papildomas individualiosios pensijos dalies indeksavimas [12].

Antroji pakopa – pensijų kaupimo sistema, kurią sudaro savanoriškos įmokos į privačius pensijų fondus. Ši pakopa buvo įvesta siekiant papildyti valstybinę socialinio draudimo pensiją ir užtikrinti didesnes pensijų išmokas ateityje. Skirtingai nei daugelyje kitų šalių, Lietuvoje dalyvavimas šioje pakopoje yra savanoriškas – kiekvienas asmuo gali nuspręsti, ar nori prisijungti, tačiau prisijungus pirmą kartą pasirašytą sutartį galima nutraukti per 30 dienų nuo pasirašymo, o vėliau nutraukimas neįmanomas. Iki 2013 m. pensijų kaupimas finansuojamas socialinio draudimo pensijų įmokos dalimi nuo asmens darbo užmokesčio, kurios dydis vis keitėsi: 2004 m. – 2,5 %, 2005 m. – 3,5 %, 2006 m. – 4,5 %, 2007–2008 m. – 5,5 %, 2009 m. pabaigoje tik – 2 %, 2010–2011 m. – 2 %, 2012 m. – 3 %, o socialinio draudimo pensijos papildoma dalis mažinama proporcingai kaupimo įmokai. Antra svarbi reforma įgyvendinta 2013 m., o jos pagrindinis tikslas – nustatyti tvarką, kuri leistų atstatyti per krizę ženkliai sumažintą pensijų kaupimo įmokos tarifą. Kadangi atstatyti planuotos 5,5 % „Sodros“ įmokos dalies nebuvo valios, buvo pasinaudota kitų šalių praktika, kai patys žmonės prisimoka prie savo kaupimo ir gauna papildomas paskatas. Kadangi buvo keičiama kaupimo finansavimo schema

(2+2+2), pensijų kaupimo dalyviams buvo atidaromas 6 mėn. „langas“ ir pensijų kaupimo dalyviams pasiūlytos trys galimybės:

1. Nieko nedaryti ir kaupti pensiją nepakitusiomis sąlygomis – 2 % „Sodros“ įmokos.
2. Pateikti sutikimą mokėti papildomą 1 % įmoką nuo savo darbo užmokesio (nuo 2016 m. – 2 %) ir gauti valstybės subsidiją iš valstybės biudžeto – 1 %, o nuo 2016 m. – 2 %.
3. Stabdyti kaupimą neribotam laikui ir grįžti į valstybinio socialinio draudimo fondą, su galimybe jį atnaujinti.

Kiti sistemos parametrai nekito, t. y. kaupimo sutarties nutraukti negalima, o anuitetas nuo anuiteto prievolės ribos yra privalomas (anuitetus moka gyvybės draudimo bendrovės). Dėl 2013 m. įgyvendintos II pakopos reformos kilo naujų iššūkių, todėl 2018 m. – trečia svarbi reforma, kurios tikslas – vadovaujantis tarptautinių organizacijų rekomendacijos plėsti kaupiančiųjų savo pensijai ratą ir suvienodinti mokamas įmokas, nes dalis kaupiančiųjų mokėjo tik 2 %, dalis 6 %. Nuo 2019 m. nuspręsta atsisakyti praktikos, kai dalis „Sodros“ įmokų pervedama į II pakopos pensijų fondus, todėl už dalyvavimą kaupime po 2019 m. socialinio draudimo pensija nemažinama ir kaupiamos tik asmens lėšos su valstybės subsidija (3+1,5). Naujiems kaupimo dalyviams taikomas pereinamasis 1,8 % tarifas, tačiau jie gali pasirinkti mokėti ir 3 % kaupimo tarifą, kad gautų didesnę valstybės paskatą. Nuo 2019 m. taip pat įsigaliojo gyvenimo ciklo fondai, kurie leidžia pensijų kaupimo dalyviams gauti optimalią investicijų grąžą pagal jų amžių ir sumažina riziką, susijusią su netinkamu fondo pasirinkimu, apsaugodama nuo per didelės ar per mažos investicinės rizikos, kurią dalyvis galėtų priimti savarankiškai. Norint padidinti dalyvavimą II pakopos pensijų kaupimo fonduose buvo įvestas automatinio įtraukimo į kaupimą mechanizmas su galimybe atsisakyti dalyvauti kaupime. Dėl automatinio įtraukimo radikaliai sumažinti atskaitymai už pensijų fondų administravimą (nuo 1 % iki 0,5 %, o turto išsaugojimo fonde – iki 0,2 %). Sumažinta anuitetų prievolės riba (pagal ankstesnį reglamentavimą pensinio amžiaus (t. y. 64 metų) vyrui prievolė įsigyti pensijų anuitetą atsirado sukauptus 19 499 Eur sumą, o pensinio amžiaus (t. y. 63 metų) moteriai – 20 179 Eur sumą. Pagal pakeitimą – 10 tūkst. Eur) bei įvestos privalomos periodinės išmokos sukauptus 5 000–9 990 tūkst. Eur. Kadangi buvo keičiama kaupimo sistema, dėl pakeistų dalyvavimo kaupime taisyklių pensijų kaupimo dalyviams buvo atidaromas 6 mėn. „langas“ ir pensijų kaupimo dalyviams pasiūlytos galimybės:

1. Norintys visiškai nutraukti kaupimą galėjo visus sukauptus pinigus grąžinti į „Sodrą“, atsistatyti visas sumažintas teises, o už „Sodros“ pervedtas lėšas viršijančią sumą įsigyti papildomų pensijos apskaitos vienetų.
2. Susistabdyti įmokų pervedimą, paliekant įmokas pensijų fonde (vėliau taikomas pakartotinis įtraukimas).

Nieko nedarę asmenys automatiškai pateko į naują kaupimo sistemą, o nuo 2019 m. vienintelis centralizuotas pensijų anuitetų mokėtojas – „Sodra“.

Pensijų kaupimo bendrovių automatinio įtraukimo mechanizmo statistika (2019–2024)

1.1 lentelė. Naujai įtraukti dalyviai

Metai	Įtraukti dalyviai	Likę dalyviai	Liko (%)	Neliko (%)
2019	132 393	61 073	46.1%	53.9%
2020	43 536	26 901	61.8%	38.2%
2021	34 287	21 003	61.3%	38.7%
2022	88 798	28 813	32.5%	67.5%
2023	67 712	25 622	37.8%	62.2%
2024	59 745	25 886	43.3%	56.7%
Iš viso	426 471	189 298	44.4%	55.6%

Laikotarpiu nuo 2018 m. iki 2024 m. savanoriškai pensijų kaupimo sutartis sudarė ir pasirašė 116 638 asmenys, iš kurių 76 601 tai padarė 2018–2019 m. Nuo 2019 m. į pensijų kaupimą automatiškai buvo įtraukti 426 471 asmenys, tačiau tik kiek daugiau nei 44 % iš jų faktiškai pasirašė kaupimo sutartį. Sumažėjusį savanoriškai pensijų kaupimo sutartis sudarančių asmenų skaičių lėmė 2019 m. įvestas automatinio įtraukimo mechanizmas, tačiau šis mechanizmas sulaukė nemažai visuomenės kritikos. Dalis gyventojų nebuvo tinkamai informuoti arba nesuprato, kad buvo įtraukti į kaupimo sistemą, todėl nespėjo atsisakyti dalyvavimo per nustatytą laiką.

1.2 lentelė. Naujai įtraukti dalyviai pirmą kartą. Pagal statusą

Metai	ST = 0			ST = 1			ST = 2		
	Įtraukta	Liko	%	Įtraukta	Liko	%	Įtraukta	Liko	%
2019	125 253	53 393	44,2 %	4 695	4 024	85,7 %	2 162	1 430	66,1 %
2020	38 618	22 518	58,3 %	4 210	3 843	91,3 %	649	485	74,7 %
2021	27 864	15 482	55,6 %	6 053	5 247	86,7 %	329	233	70,8 %
2022	81 077	23 292	28,7 %	6 872	5 150	74,9 %	810	344	42,5 %
2023	46 101	10 771	23,4 %	21 059	14 615	69,4 %	494	180	36,4 %
2024	39 521	11 367	28,8 %	19 817	14 325	72,3 %	378	165	43,7 %
Iš viso	358 434	138 823	38,7 %	62 706	47 204	75,3 %	4 822	2 837	58,8 %

Pastaba: ST – leidimas gyventi. 0 – neturi, 1 – trumpalaikis, 2 – ilgalaikis.

Remiantis „Sodros“ duomenimis, pateiktais 1.2 lentelėje, nemažą dalį automatiškai įtrauktų asmenų sudaro užsieniečiai, neturintys nuolatinio leidimo gyventi Lietuvoje. Iš jų kiek daugiau nei 74 % liko dalyvauti kaupime, o tai sudaro daugiau nei 50 tūkstančių asmenų. Tokį aukštą pasilikusių skaičių galėjo lemti nepakankama komunikacija apie pasitraukimo galimybę bei tai, kad dalis asmenų laiku nepastebėjo arba nesuprato, jog buvo įtraukti į kaupimo sistemą.

Trečioji pakopa¹ – savanoriškas papildomas pensijų kaupimas, kuris apima individualius kaupimo planus, metų gyvybės draudimo produktus ir kitus finansinius instrumentus. Ši pakopa suteikia galimybę asmenims papildomai kaupti savo pensijai. Į šią pakopą įmokas gali mokėti asmuo arba darbdavys.

¹ Valstybė sudariusiems sutartis iki 2025-01-01 dar 10 metų taiko gyventojų pajamų mokesčio lengvatą.

1.4. Pensijų sistemos tvarumo modeliavimas

Pensijų sistemos yra sudėtingos struktūros, kurioms būtinas išsamus modeliavimas, siekiant užtikrinti jų tvarumą ir veiksmingumą. Modeliavimas leidžia prognozuoti skirtingos pensijų politikos bei ekonominių sąlygų poveikį. Įvairių vyriausybės sprendimai dažnu atveju yra orientuoti į trumpalaikių problemų sprendimą ir spartesnį pensijų indeksavimą trumpuoju laikotarpiu, todėl ilginiui, jei pensijų sistema nebus tinkamai subalansuota, gali kilti iššūkių užtikrinant pensijų sistemos tvarumą. Bendrojo vidaus produkto (BVP) dalis, skiriama pensijoms, nuolat didėja [15, 13], o tai ilginiui gali sukelti fiskalinį nestabilumą, todėl siekiant nustatyti būsimas pensijų sistemos išlaidas ir jos tvarumą, būtinas nuoseklus pensijų sistemos modeliavimas.

1.4.1. Užsienio praktikų analizė

Šioje literatūros apžvalgoje apibendrinami svarbiausi tyrimai, kuriuose nagrinėjami pensijų sistemų modeliai ir reformos visoje Europoje, vertinamas jų tvarumas ir jį lemiantys veiksniai. Vienas iš svarbiausių metodų, taikomų vertinant pensijų sistemų finansinį tvarumą, yra aktuariniai modeliai. Jie leidžia kiekybiškai įvertinti ar dabartiniai įmokų tarifai, išmokų dydžiai ir demografinės tendencijos atitinka finansiškai subalansuotą pusiausvyrą [28], atsižvelgiant į ilgalaikes įmokų ir išmokų srauto tendencijas. Nepp ir Okrah [45] pristatė matematinį modelį, skirtą einamojo finansavimo (PAYG) pensijų sistemoms, kuriame pabrėžiama įmokų ir pensijų išmokų pusiausvyros svarba siekiant sistemos finansinio stabilumo. Kituose tyrimuose aktuariniai modeliai buvo taikyti analizuojant tokias pensijų sistemų savybes kaip minimalių pensijų dydžių užtikrinimas ir jų adekvatumas skirtingomis ekonominėmis sąlygomis [3]. Dažnai šiuose modeliuose integruojami ir demografiniai veiksniai – tikėtina gyvenimo trukmė, gyventojų senėjimo tempai, priklausomybės santykis, kurie lemia pensijų įsipareigojimų apimtį bei būtinas finansavimo priemones [25]. Stochastinis modelis, taikytas Belgijos atveju, leidžia įvertinti demografinės rizikas PAYG tipo pensijų sistemose, ypač akcentuojant priklausomybės rodiklių poveikį įmokų ir išmokų dinamikai bei rizikos pasidalijimo strategijoms [4]. Remiantis Solé ir kt. tyrimu, vis daugiau dėmesio skiriama ne tik pensijų sistemų finansiniam tvarumui, bet ir jų socialiniam adekvatumui. Pasitelkus mikroimitacinį modelį „DyPeS“ vertinama, kaip 2013 m. Ispanijoje įvesta pensijų reforma – ypač tvarumo faktoriaus ir naujos indeksavimo formulės taikymas – paveiks būsimų pensijų dydžius, skurdo riziką ir nelygybę tarp kartų. Nustatyta, kad nors šios priemonės padeda užtikrinti fiskalinį balansą ilguoju laikotarpiu, jos kartu reikšmingai mažina pensijų adekvatumą, ypač tarp mažas pajamas gaunančių asmenų. Tyrimas pabrėžia būtinybę suderinti pensijų sistemos tvarumo ir adekvatumo tikslus bei taikyti analitinius metodus, leidžiančius mikrolygmeniu vertinti reformų poveikį skirtingoms gyventojų grupėms [55]. Šią analizę papildė ir Gómez-Déniz ir kt. [22] atlikta analizė, kurioje taikant rizikos teoriją grįstą statistinį modelį vertinamas rezervinių fondų vaidmuo pensijų sistemos tvarumui. Tyrimo rezultatai parodė, kad didesnis socialinės apsaugos rezervas reikšmingai prisideda prie pensijų sistemos finansinio stabilumo, mažindamas ilgalaikio netvarumo riziką. Pasiūlytas metodas gali būti taikomas nustatant ilgalaikius ribinius parametrus, būtinus finansiniam stabilumui užtikrinti.

Be klasikinių aktuarinių ir deterministinių modelių pastaraisiais metais vis daugiau dėmesio skiriama platesniam socialinių, elgsenos bei institucinės aplinkos veiksnių poveikiui pensijų sistemų tvarumui. Kaip pažymi Dumiter ir kt. [10], tradicinė literatūra nepakankamai aiškiai identifikuoja socialinius

ir elgsenos veiksnius, darančius įtaką pensijų sistemų tvarumui, o empiriniai tyrimai šia tema yra ypač reti mažesnėse ar demografiškai jautriose šalyse. Šiame tyrime taikyti regresijos bei mašininio mokymosi metodai (ridge, lasso, XGBoost) leido nustatyti, kad tokie veiksniai kaip senėjimo tempas, darbo jėgos struktūra ir socialinių išmokų parametrai daro reikšmingą įtaką pensijų sistemų finansiniam stabilumui Vidurio ir Rytų Europos bei Baltijos šalyse. Panašiai kaip Dumiter ir kt. Krpan ir kt. savo tyrime taiko duomenų apgaubties analizę (DEA) vertindami naujųjų ES šalių pensijų sistemų efektyvumą. Remdamiesi Mercer Global Pension Index duomenimis ir įtraukdami jautrumo bei kryžminio efektyvumo analizę autoriai nustatė, kad tokie veiksniai kaip vyresnio amžiaus asmenų dalyvavimas darbo rinkoje, mažas valstybės skolos lygis bei privačių fondų reikšmė turi didžiausią įtaką sistemų efektyvumui. Lietuva šiame vertinime išsiskyrė žemesniu efektyvumo lygiu, kas leidžia daryti prielaidą apie poreikį peržiūrėti ir tobulinti esamas pensijų politikos priemones [34].

Net gan paprasti modeliai gali pateikti patikimus rezultatus, o sudėtingesni modeliai leidžia atsižvelgti į bendrosios pusiausvyros poveikį. Mikroimitaciniai modeliai (MSM) yra vieni pagrindinių įrankių, skirtų socialinės ir ekonominės politikos analizei[9]. Jie leidžia modeliuoti politikos pokyčių poveikį individualiu lygmeniu, naudodami empirinius mikro-duomenis iš apklausų arba statistinių šaltinių [9, 57]. Tai yra esminis skirtumas nuo agentais grįsto modeliavimo, kuris paprastai grindžiamas teoriniais agentų sprendimais ir elgsena. MSM suteikia galimybę tiksliai įvertinti įvairių reformų poveikį skirtingoms socialinėms grupėms, o tai yra ypač aktualu vertinant pensijų sistemą.

Mikroimitaciniai modeliai dažniausiai skirstomi į statinius ir dinامينius. Statiniai MSM modeliai, tokie kaip EUROMOD², yra paremti esamų duomenų imties atnaujinimu, koreguojant svorius, tačiau nekeičiant individualių charakteristikų bėgant laikui. Šis metodas gali būti tinkamas trumpalaikėms prognozėms, tačiau jis negali įvertinti ilgalaikių poveikių, susijusių su darbo stažu ar pajamų pokyčiais gyvenimo ciklo metu. *Ad hoc* modeliai geriau prisitaiko prie smulkių pensijų struktūrų, o jų pranašumas prieš tam tikrus modelius yra toks, kad jie geriau nei teoriniai modeliai prisitaiko prie specifinių pensijų sistemų niuansų ir jų struktūros, o atlikta jautrumo (scenarijų) analizė gali padėti nustatyti šių modelių paklaidos ribas [24].

Priešingai nei statiniai modeliai, dinaminiai mikroimitaciniai modeliai modeliuoja individualaus gyvenimo eigą ir įvertina pensijų sprendimus, pagrįstus demografiniais, ekonominiais bei politiniais pokyčiais. Šiuose modeliuose paprastai taikomi ekonometriniai metodai, tokie kaip logistinė regresija, išgyvenamumo analizė arba pasirinkimo galimybių vertės modeliai, kad būtų galima prognozuoti išėjimo į pensiją tikimybę. Juose taip pat atsižvelgiama į pensinės elgsenos heterogeniškumą, įvertinant tokius veiksnius kaip pajamos, sveikatos būklė ir namų ūkio ypatybės. Naudojant stochastinius procesus, MSM pateikia išsamų, su politika susijusį pensijų sistemos tvarumo ir jos poveikio valstybės finansams bei socialinei gerovei vertinimą [23, 9, 57]. Tai leidžia modeliuoti būsimas kartas ir prognozuoti pensijų sistemos adekvatumą bei finansinį tvarumą ilguoju laikotarpiu, atsižvelgiant į pagrindinius demografinius, ekonominius ir elgsenos veiksnų neapibrėžtumus, kurie gali turėti reikšmingą įtaką sistemos stabilumui [29].

Literatūroje yra išskiriami pagrindiniai statinių modelių apribojimai:

²EUROMOD yra Europos Sąjungos mokesčių ir išmokų mikrosimuliacinis modelis, kuriuo remdamiesi mokslininkai ir politikos analitikai gali palyginamuoju būdu apskaičiuoti mokesčių ir išmokų poveikį kiekvienos šalies ir visos ES gyventojų pajamoms ir darbo paskatom.

- jie negali tiksliai atspindėti būsimų pensininkų ekonominės situacijos, nes jų karjeros raida skyrėsi nuo dabartinių pensininkų.
- naujos pensininkų kartos patiria skirtingus ekonominius sukrėtimus, kurie daro įtaką jų pajamoms ir pensijoms.
- vien svorių keitimas neleidžia tiksliai įvertinti individualių gyvenimo ciklo pokyčių.

Dėl šių priežasčių dinaminiai mikroimitaciniai modeliai tradiciškai taikomi analizuojant pensijų sistemas ir jų reformas, ypač senstančios visuomenės kontekste [24, 9].

- **DYNASIM** (1969–1976) – vienas pirmųjų dinaminio modeliavimo įrankių.
- **DYNASIM2** (1983) – atnaujinta versija, skirta pagerinti prognozavimo galimybes, įskaitant pensijų pajamų modeliavimą ir vyriausybės politikos poveikį ateities pensijoms.
- **PRISM** (1980, JAV) – buvo sukurtas įvertinti alternatyvias pensijų reformų politikos galimybes dėl pensijų politikos.
- **PROST** – Pasaulio banko naudojama pensijų sistemos modeliavimo priemonė, skirta ilgalaikėms pajamoms, išlaidoms ir fiskaliniam balansui prognozuoti. Ji įvertina pensijų sistemų tvarumą pagal įvairius ekonominius ir demografinius scenarijus [61].
- **QUEST** – Europos Komisijos naudojamas bendrosios pusiausvyros (CGE – Computable General Equilibrium) modelis, skirtas analizuoti ekonominius pokyčius, įskaitant senėjimo poveikį pensijų sistemoms. QUEST modelis leidžia įvertinti ilgalaikį pensijų reformų poveikį ekonomikai [17].
- **MULTIMOD** – Tarptautinio valiutos fondo (TVF) naudojamas modelis, kuris buvo pritaikytas senėjimo ir pensijų reformų analizei. Jis nagrinėja ilgalaikes fiskalines pasekmes ir sąveiką su makroekonominiais rodikliais.
- **MULTILINK** – EBPO sukurtas modelis, leidžiantis nagrinėti ilgalaikį ekonomikos vystymąsi ir demografinius pokyčius. Šis modelis buvo taikomas pensijų reformų scenarijų analizei įvairiose šalyse.
- **Overlapping Generations Models (OLG)** – Šis modeliavimo metodas naudojamas tiek EK, tiek EBPO analizuojant ilgalaikius pensijų reformų efektus skirtingoms kartoms. OLG modeliai leidžia įvertinti kartų tarpusavio santykius ir finansinį sistemos tvarumą.
- **Ad hoc aktuariniai modeliai** – modeliai dažniausiai naudojami nacionalinėse socialinės apsaugos institucijose ir leidžia detalai modeliuoti pensijų sistemas, atsižvelgiant į konkrečius šalių teisės aktus ir parametrus.

Šiuolaikiniai dinaminiai modeliai dažniausiai naudojami ilgalaikiams pensijų sistemos vertinimams, siekiant nustatyti reformų poveikį tiek asmenims, tiek visai ekonomikai. Nors dinaminiai MSM ir OLG modeliai nėra tapatūs metodologiniu požiūriu, jie turi panašumų ir gali būti derinami. Pensijų sistemos paprastai analizuojamos taikant ekonominius modelius, kurie apima demografinę, fiskalinę

ir elgsenos dinamiką. Šiame kontekste plačiai naudojami persidengiančių kartų modeliai (OLG), nes jie leidžia tyrėjams tirti pensijų reformų, demografinių pokyčių ir politinių sprendimų poveikį [24, 40]. Remiantis Auerbacho ir Kotlikoffo darbais [40], šiuo metu yra sukurta daugybė skirtingų modelių įvairiose šalyse. Didžiąją dalį šių modelių parengė akademiniai tyrėjai, o juose bendrosios pusiausvyros analizė derinama su pensijų sistemos tvarumo klausimais. Pensijų sistemos gali būti modeliuojamos naudojant įvairias makroekonominės sistemas, įskaitant [40]:

- **Apskaičiuojamosios bendrosios pusiausvyros (CGE) modeliai** – dažnai naudojami politikos modeliavimui, siekiant įvertinti pensijų sistemos pokyčių poveikį ekonomikai.
- **Dalinės pusiausvyros modeliai** – orientuoti į konkrečius pensijų komponentus, neatsižvelgiant į grįžtamąjį poveikį visai ekonomikai.
- **Persidengiančių kartų (OLG) modeliai** – atspindi kartų dinamiką, turto kaupimą ir darbo jėgos sprendimus.

Kadangi OLG modeliai leidžia modeliuoti skirtingų kartų sąveiką, jie gali būti vertinga priemonė vertinant pensijų reformų poveikį ilgalaikiam fiskaliniam tvarumui. Skirtingai nuo mikroimitacinių modelių, kurie modeliuoja atskirus individus ar namų ūkius, OLG modeliai siekia įvertinti bendrą ekonominę sistemą ir jos raidą.

Nepaisant to, vis dar trūksta tyrimų, kurie šiuos makrolygmens aspektus derintų su individualiais sprendimais pensijų sistemoje, tokiais kaip kaupimo trukmė, įmokų tarifai ar dalyvavimo II pakopoje dinamika. Nors tokie modeliai kaip OLG leidžia įvertinti demografinių tendencijų ir fiskalinių sprendimų poveikį makroekonominiu mastu, juose dažnai pritrūksta lankstumo analizuoti individualių elgsenos sprendimų įtaką atskirų grupių pajamoms senatvėje. Atsižvelgiant į tai, šio darbo tyrimo objektas yra mikroimitacinio modelio taikymas, siekiant kiekybiškai įvertinti demografinių, ekonominių ir politikos sprendimų poveikį Lietuvos pensijų sistemos tvarumui, pakeitimo normai ir viešųjų finansų pusiausvyrai.

1.4.2. Persidengiančių kartų modeliai

Tarpusavyje persidengiančių kartų modelis (angl. *Overlapping Generations Model, OLG*) yra makroekonominis teorinis modelis, plačiai naudojamas analizuojant demografinių pokyčių, tokių kaip gyventojų senėjimas, pensijų sistemos ir ekonominio augimo sąsajas. Šis modelis leidžia įvertinti, kaip sprendimai, priimami vienos kartos, daro įtaką kitoms kartoms bei visai ekonomikai.

OLG modelio esmė Tarpusavyje persidengiančių kartų modelis į ekonomikos analizę įtraukia bent dvi kartas:

- Darbingo amžiaus gyventojai, kurie dirba, taupo, investuoja ir moka mokesčius.
- Pensinio amžiaus gyventojai, kurie gyvena iš savo santaupų, pensijų arba valstybės suteikiamų išmokų.

Modelio unikalumas slypi jo gebėjime atspindėti kartų tarpusavio sąveiką – kaip vienos kartos ekonominiai sprendimai (pvz., taupymas, švietimas, darbo pasiūla) daro įtaką kitos kartos ekonominei gerovei ir visos šalies ekonomikai.

Pagrindinės sudedamosios dalys:

- **Namų ūkių sprendimai:**

1. Jaunosios kartos asmenys priima sprendimus dėl darbo produktyvumo, vartojimo, santaupų ir investicijų į vaikų išsilavinimą.
2. Senosios kartos asmenys naudoja savo sukauptus išteklius vartojimui pensijoje.

- **Fiskalinė politika.** Valstybė renkasi, kaip paskirstyti pajamas iš mokesčių, kad finansuotų pensijų sistemas, senatvės pašalpas arba viešąsias investicijas.
- **Kapitalo ir darbo rinkos.** Modelyje analizuojama, kaip kartų sprendimai formuoja fizinio kapitalo (pvz., investicijų į infrastruktūrą) kaupimą.
- **Demografiniai pokyčiai.** Gimstamumo, mirtingumo ir gyvenimo trukmės pokyčiai turi esminį poveikį darbo jėgai ir senatvės išlaidoms.

1.5. Apibendrinimas

Lietuvos pensijų sistemai kyla įvairiapusių iššūkių, susijusių su demografiniais pokyčiais bei ekonominiais veiksniais [5, 12]. Viena iš pagrindinių problemų yra ilgalaikis gyventojų skaičiaus mažėjimas, kurį lemia tiek didelė emigracija, tiek mažėjantis gimstamumas. Nuo nepriklausomybės atkūrimo šalyje gyventojų sumažėjo daugiau nei 750 tūkstančių. Tuo pačiu metu ilgėjanti gyvenimo trukmė lemia tai, kad vis didesnė gyventojų dalis pasiekia pensinį amžių, o dirbančiųjų skaičius mažėja. Dėl to sparčiai auga priklausomybės santykis, kai vis mažesnė dirbančiųjų dalis turi išlaikyti vis daugiau pensinio amžiaus gyventojų, o tai kelia riziką sistemos tvarumui. Mažėjant įmokų bazei ir ilgėjant pensijų mokėjimo trukmei, vis dažniau kyla poreikis kompensuoti trūkumą valstybės biudžeto lėšomis, o tai ilgainiui gali lemti viešųjų finansų disbalansą ir mažinti socialinio draudimo sistemos patikimumą.

Papildomų sunkumų sukelia šešėlinė ekonomika, kuri mažina surenkamų įmokų kiekį ir lemia nepakankamas gyventojų socialinio draudimo teises ateityje. Asmenys, dirbantys neoficialiai arba dalį pajamų gaunantys neapskaitytai, senatvėje rizikuoja gauti labai mažas pensijas, o tai didina jų socialinę atskirtį ir skurdo riziką. Nors antroji pensijų kaupimo pakopa sukurta kaip papildomas pajamų šaltinis senatvėje, dauguma gyventojų kaupia per mažai arba visai nesikaupia, todėl jų priklausomybė nuo valstybės išlieka ir išliks didelė. Lietuva jau dabar pasižymi vienu didžiausių vyresnio amžiaus gyventojų, gyvenančių skurde ar arti skurdo ribos, procentu ES. Atsižvelgiant į nepalankius demografinius pokyčius, mažėjančią pensijų pakeitimo normą ir paplitusią šešėlinę ekonomiką kyla reali rizika, kad ateityje skurdas tarp vyresnio amžiaus asmenų dar labiau didės, o socialinė nelygybė gilės.

Politinio stabilumo stoka taip pat apsunkina pensijų sistemos tobulinimą ir stabilumą. Dažnai sprendimai priimami atsižvelgiant į trumpalaikius politinius tikslus ar artėjančius rinkimus, o ne į ilgalaikį sistemos tvarumą. Tokie sprendimai, kaip pensinio amžiaus ilginimas ar aktyvesnis skatinimas kaupti

pensijai, dažnai būna politiškai nepopuliarūs ir sunkiai įgyvendinami. Be to, keičiantis politinei valdžiai dažnai keičiasi ir pensijų politikos kryptys, o tai trukdo užtikrinti ilgalaikį stabilumą. Galiausiai, gyventojams dažnai trūksta aiškos informacijos apie tai, kaip apskaičiuojamos jų būsimos pensijos, kas irgi mažina pasitikėjimą visa sistema.

Reaguodamos į spartėjančius demografinius pokyčius ir visuomenės senėjimą, daugelis ES šalių per pastaruosius dešimtmečius ėmėsi pensijų sistemos reformų. Šios reformos apima įvairius struktūrinius pokyčius, tarp kurių svarbią vietą užima trijų pakopų pensijų sistemos modelio diegimas. Jo esmė – derinti privalomąjį valstybinį draudimą (I pakopa), privatų kaupimą (II pakopa) bei savanorišką individualų kaupimą (III pakopa) siekiant diversifikuoti senatvės pajamų šaltinius ir sumažinti priklausomybę nuo valstybės biudžeto. Vis daugiau šalių imasi tolesnių reformų, susijusių su pensinio amžiaus ilginimu, kaupimo skatinimu ar išmokų indeksavimo mechanizmų peržiūra.

Atsižvelgdama į senėjančios visuomenės keliamus iššūkius, Europos Komisija su šalimis reguliariai rengia senėjimo ataskaitą, kurioje analizuojama senėjimo įtaka nacionalinėms ekonominėms ir socialinėms sistemoms. Šioje ataskaitoje ypatingas dėmesys skiriamas pensijų, sveikatos apsaugos ir ilgalaikės priežiūros sistemų tvarumui vertinti, o senėjimo kaštai gali būti integruojami į skolos tvarumo analizę, pagal kurią ES šalys 4-5 metams privalo planuoti tokias valdžios sektoriaus išlaidų augimo ribas, kad pagal nesikeičiančios politikos prielaidą būtų užtikrinamas tvarumas (virš Maastrichto kriterijaus neauganti skola ir deficitas). Be Europos Komisijos praktikoje taikomų makroekonominių scenarijų, pastaraisiais metais vis daugiau akademinių tyrimų skiriama sisteminiam pensijų tvarumo vertinimui, pasitelkiant įvairius kiekybinius modelius. Tyrimuose dažniausiai taikomi aktuariiniai, mikroimitaciniai ar persidengiančių kartų (OLG) modeliai. Kiekvienas iš jų leidžia analizuoti skirtingus pensijų sistemos aspektus – nuo individualių sprendimų poveikio iki bendrosios fiskalinės pusiausvyros analizės.

2. Metodologija

Šiame skyriuje pristatomi tyrime taikyti metodai, naudojami Lietuvos pensijų sistemos rodiklių analizavimui ir finansinio tvarumo vertinimui. Aptariamas duomenų paruošimo procesas, naudojami statistiniai bei ekonometriniai modeliai, taip pat scenarijų analizės ir jautrumo testavimo principai. Taikant šiuos metodus siekiama įvertinti ilgalaikius pensijų sistemos pokyčius, atsižvelgiant į demografines, ekonomines ir politines prielaidas.

2.1. Prognozavimas

Laiko eilučių prognozavimas apima būsimų duomenų taškų prognozavimą remiantis istorinėmis tendencijomis. Prognozės tikslumui vertinti dažnai taikomas grįžtamojo testavimo (angl. *backtesting*) principas [46], o atsižvelgiant į duomenų struktūrą ir sudėtingumą, gali būti naudojami tiek vienašiai, tiek daugiamačiai prognozavimo metodai.

Naudojami duomenys

Įmokų ir išmokų prognozėms naudojami duomenys yra skelbiami „Atviros Sodros“ svetainėje, kur pateikiama detali informacija apie valstybinio socialinio draudimo įplaukas ir išlaidas. Analizei buvo pasirinkti įvairūs rodikliai, tokie kaip įmokų ir išmokų sumos, pensijų rūšys, draudžiamųjų asmenų skaičius ir vidutinės išmokos. Be pagrindinių rodiklių, taip pat įtraukti išoriniai veiksniai, galintys turėti įtakos socialinio draudimo tvarumui ir prognozuojamų rodiklių dinamikai. Išoriniai kintamieji atrinkti iš Valstybės duomenų agentūros (VDA), Eurostato bei EBPO skelbiamų duomenų bazių. Šie duomenys apima demografinius, makroekonominius ir darbo rinkos rodiklius, tokius kaip gyventojų skaičius pagal amžiaus grupes, nedarbo lygis, darbo užmokestis, bendrasis vidaus produktas, infliacija ir kiti aktualūs ekonominiai rodikliai. Duomenys naudoti kaip papildomi paaiškinamieji kintamieji, siekiant pagerinti prognozių tikslumą ir įvertinti galimus ryšius tarp socialinio draudimo rodiklių bei išorinių ekonominių ir demografinių veiksnių.

2.1.1. VAR modelis

Vektorinės autoregresijos (VAR) modelis yra vienas iš plačiausiai taikomų daugiamačių laiko eilučių analizės metodų, leidžiantis tirti tarpusavio ryšius tarp kelių endogeninių kintamųjų [35]. Šiame darbe VAR modelis buvo taikomas siekiant prognozuoti pagrindinius pensijų sistemos finansinius rodiklius – įmokas ir išmokas – bei įvertinti jų priklausomybę nuo kitų makroekonominių ir demografinių veiksnių. Vienas pagrindinių VAR modelio privalumų – galimybė kiekvieną kintamąjį modeliuoti kaip visų sistemos kintamųjų ankstesnių laikotarpių reikšmių funkciją.

Apibrėžimas. Procesas Y_t , tenkinantis išraišką:

$$Y_t = c + \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + v_t, \quad v_t \sim WN(0, \Sigma), \quad p > 0, \quad (2.1)$$

vadinamas p -eilės vektorine autoregresija ir žymimas $VAR(p)$. Čia Y_t , c ir v_t yra atitinkamai n dimen-

sijos endogeninių kintamųjų, konstantų ir baltojo triukšmo paklaidų vektoriai; Σ ir $A_i, i = 1, \dots, p$, yra kvadratinės $n \times n$ dimensijų paklaidų vienaikių kovariacijų ir parametrų matricos; p – autoregresijos eilė [35].

Granger priežastingumo analizė

Analizuojant kelių laiko eilučių tarpusavio ryšius dažnai kyla klausimas, ar vienas kintamasis lemia kito kintamojo elgseną. 1969 m. ekonomistas ir Nobelio premijos laureatas C. Granger pasiūlė techninį priežastingumo apibrėžimą – jeigu kintamasis x_t padeda tiksliau prognozuoti kintamojo y_t reikšmes, nei naudojant tik y_t vėlavimus, tuomet x_t vadinamas y_t *Granger priežastimi* [35, 31].

Formaliai Granger priežastingumas nustatomas taikant regresinį testą: jei VAR modelio lygtyje bent vienas iš kintamojo x_t vėlavimų koeficientų yra statistiškai reikšmingas, laikoma, kad x_t yra y_t Granger priežastis. Granger priežastingumas žymimas $x_t \rightarrow y_t$, o praktikoje jo testavimui dažniausiai taikomas hipotezių testas su F statistika VAR modelyje.

2.1.2. Prognozės tikslumo vertinimo rodikliai

Norėdami įvertinti prognozės tikslumą, naudojame tris prognozės vertinimo rodiklius. Pirmasis iš jų – **vidutinės kvadratinės paklaidos šaknis (RMSE)**, kuris parodo vidutinį kvadratinį skirtumą tarp prognozuotų ir faktinių reikšmių. RMSE [53] apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2} \quad (2.2)$$

kur y_t yra faktinė reikšmė, o $\hat{y}_t$ yra prognozuojama reikšmė laiko momentu t , kai n reiškia prognozės taškų skaičių. Be to skaičiavimuose mes taip pat naudojame **vidutinę absoliutinę procentinę paklaidą (MAPE)**. MAPE [53] apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\text{MAPE} = \frac{100\%}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \quad (2.3)$$

Vidutinė absoliutinė paklaida (MAE) – tai regresijos modelio tikslumo rodiklis, apskaičiuojamas kaip vidutinė absoliutinė skirtumo vertė tarp prognozuotų ir tikrųjų reikšmių [53]:

$$\text{MAE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \quad (2.4)$$

Šis rodiklis parodo, kiek prognozės vidutiniškai nukrypsta nuo tikrųjų reikšmių, o **vidutinė absoliutinė standartizuota paklaida (MASE)** [53] naudojama modelių palyginimui:

$$\text{MASE} = \frac{\text{MAE}}{\frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n |y_t - y_{t-1}|} \quad (2.5)$$

Modelių veikimo tikslumui įvertinti šiame tyrime taikomos kelios prognozavimo paklaidos metrikos – RMSE, MAPE, MAE ir MASE. Kartu su prognozavimo rezultatų vizualizacijomis šios metrikos leidžia išsamiai ir patikimai įvertinti prognozavimo modelių tikslumą.

2.2. Senatvės pensijos dydžio apskaičiavimas

Viena svarbiausių formulių, leidžiančių įvertinti pensijų sistemos išmokų dydžius, yra senatvės pensijos apskaičiavimo formulė.

$$P = \beta \cdot B + V \cdot p \quad (2.6)$$

kur P – pensijos dydis, S – asmens stažas, $S_{\min}$ – minimalus stažas, $S_{\max}$ – būtinas stažas, B – bazinės pensijos dydis, V – apskaitos vienetų skaičius, p – apskaitos vieneto vertė, β – korekcijos koeficientas, priklausantis nuo asmens stažo:

$$\beta = \begin{cases} 1, & \text{jei } S_{\min} \leq S \leq S_{\max} \\ \frac{S}{S_{\max}}, & \text{kitu atveju} \end{cases} \quad (2.7)$$

Pensijų dydžių indeksavimas

$$\lambda_t = \frac{\sum_{k=t-3}^{t+3} \left(\frac{DUF_k}{DUF_{k-1}} - 1 \right)}{7} \quad (2.8)$$

kur λ_t – 7 metų darbo užmokesčio fondo pokyčių vidurkis, DUF_k – darbo užmokesčio fondas metais k .

Indeksavimo koeficientas (IK) apskaičiuojamas kaip septynerių paeiliui einančių metų darbo užmokesčio fondo augimo metinių tempų aritmetinis vidurkis: trejų metų, buvusių iki apskaičiavimo metų, pačių apskaičiavimo metų ir trejų prognozuojamų metų [39].

Apskaičiuojant IK, naudojami:

- Valstybės duomenų agentūros skelbiami darbo užmokesčio fondo duomenys už trejus metus iki apskaičiavimo metų;
- Ekonominės raidos scenarijuje pateikiami apskaičiavimo metų ir trejų prognozuojamų metų darbo užmokesčio fondo augimo rodikliai.

2.3. Proporciningumo rodiklis

Proporciningumo rodiklis (PM) dažniausiai naudojamas vertinant pensijų sistemos finansinį tvarumą, sąžiningumą ir kartų lygybę. Jis apibrėžiamas kaip viso gyvenimo gautų pensijų išmokų suma pada-

linta iš viso gyvenimo sumokėtų įmokų sumos ir leidžia įvertinti, ar pensijų sistema ilguoju laikotarpiu užtikrina pusiausvyrą tarp įmokų ir išmokų, bei ar ji yra teisinga tarp skirtingų kartų [19].

Aktuarinis teisingumas

- $PM = 1$ reiškia aktuarinį teisingumą – įmokų ir išmokų dabartinės vertės sutampa
- $PM > 1$ – sistema per dosni (išmokos viršija įmokas)
- $PM < 1$ – išmokos mažesnės nei įmokos

$$PM = \frac{\sum_{a=a_R}^{a_D} P_a \left(\frac{1}{1+r} \right)^{a-a_w}}{\sum_{a=a_w}^{a_R-1} w_a \cdot \tau \left(\frac{1}{1+r} \right)^{a-a_w}} \quad (2.9)$$

kur a_w – amžius, kai pradedamos mokėti įmokos (darbo pradžia), a_R – pensijos pradžios amžius, a_D – amžius, kai asmuo miršta, r – diskonto norma, w_a – darbo užmokestis amžiuje a , τ – įmokų tarifas, P_a – pensija amžiuje a .

2.4. Individualaus gyvenimo ciklo modelis

Individualaus gyvenimo ciklo modelyje asmuo sprendžia, kiek darbo valandų n_s skirti kiekviename gyvenimo etape s , atsižvelgdamas į būsimą pensijos dydį. Modelis apima du pagrindinius gyvenimo etapus:

- **Darbingas amžius** ($s = 0$ iki $s = S_{max}^{RET}$), kuriame asmuo dirba, gauna pajamas ir kaupia kapitalą a_s bei pensijų teises y_s^p ;
- **Pensinis amžius** ($s > S_{max}^{RET}$), kuriame pajamos gaunamos iš sukauptos pensijos bei kitų socialinių išmokų.

Darbingame amžiuje bendros disponuojamos pajamos susideda iš:

Grynosios darbo pajamos: $(1 - \tau^l)w_e n_s$

Kapitalo pajamos: $(1 + \tilde{r})a_s$

Sukauptos pensijų teisės: $y_{s+1}^p = y_s^p + f^p(w_e n_s)$

kur τ^l – mokesčių tarifas, w_e – darbo užmokestis, e_n – efektyvus darbo užmokestis, n_s – darbo valandų skaičius, $\tilde{r}$ – grąža iš kapitalo, a_s – sukauptas kapitalas laikotarpyje s , y_s^p – sukauptos pensijų teisės laikotarpyje s , $f^p(w_e n_s)$ – papildomos pensijų teisės, sukauptos darbo laikotarpiu, f^p – pensijų teisės funkcija (kaupiamos pagal darbo įmokas);

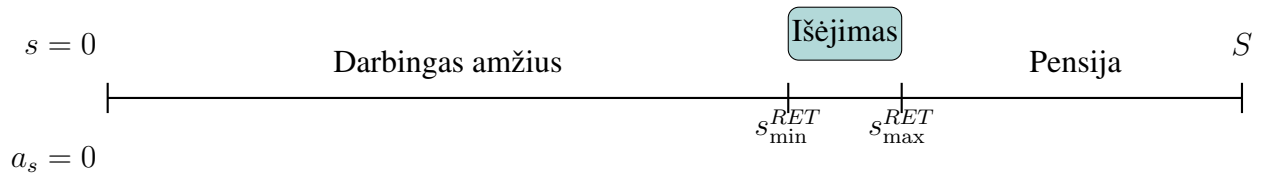
Pensiniame amžiuje asmuo gauna:

- Sukauptą individualią pensiją y_s^p ,
- Fiksuotą bazinę pensiją ir kitas išmokas.

Svarbi modelio prielaida – asmenys įvertina darbo valandų poveikį būsimam pensijos dydžiui, todėl funkcija (v_n) atspindi tiek dabartinį vartojimą, tiek pensijų augimą:

$$v_n = \left((1 - \tau^l)u_c + \frac{\partial f^p}{\partial n_s} \mu \right) w_e$$

Šis išraiška rodo, kad darbo sprendimai priklauso tiek nuo gryųjų pajamų, tiek nuo papildomo pensijų kaupimo efekto.



2.4.1. Kapitalo kaupimas

Taupymas yra neatsiejama pasirengimo oriai senatvei dalis. Šio tyrimo tikslas – parodyti, nuo kokio amžiaus ir kokio dydžio santaupas reikia pradėti kaupti, siekiant užtikrinti stabilų vartojimą pensijos laikotarpiu. Šiam tikslui taikome anuiteto dabartinės vertės formulę [43]:

$$PV(g, r, n) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{1+g}{1+r} \right)^i = \frac{1 - \left(\frac{1+g}{1+r} \right)^n}{\frac{r-g}{1+g}}, \quad r \neq g \quad (2.10)$$

kur g – pajamų augimo tempas, r – diskonto norma, n – metų skaičius. Kai augimo tempas $g = 0$, formulė tampa daug paprastesnė [43]:

$$PV(0, r, n) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{1+r} \right)^i = \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} \quad (2.11)$$

Sukauptas kapitalas – tai būsimo darbo užmokesčio srautų dabartinė vertė. Jei asmuo pradeda taupyti amžiuje $x < R$, tuomet jo kapitalas yra [43]:

$$H_x = \sum_{i=1}^{R-x} \frac{w_i}{(1+v)^i} = w \sum_{i=1}^{R-x} \left(\frac{1+g}{1+v} \right)^i = w \cdot PV(g, v, R-x), \quad (2.12)$$

kur w_0 – pradinis darbo užmokestis, g_w – darbo užmokesčio augimo tempas, v – diskonto norma, $R-x$ – likę darbo metai iki pensijos.

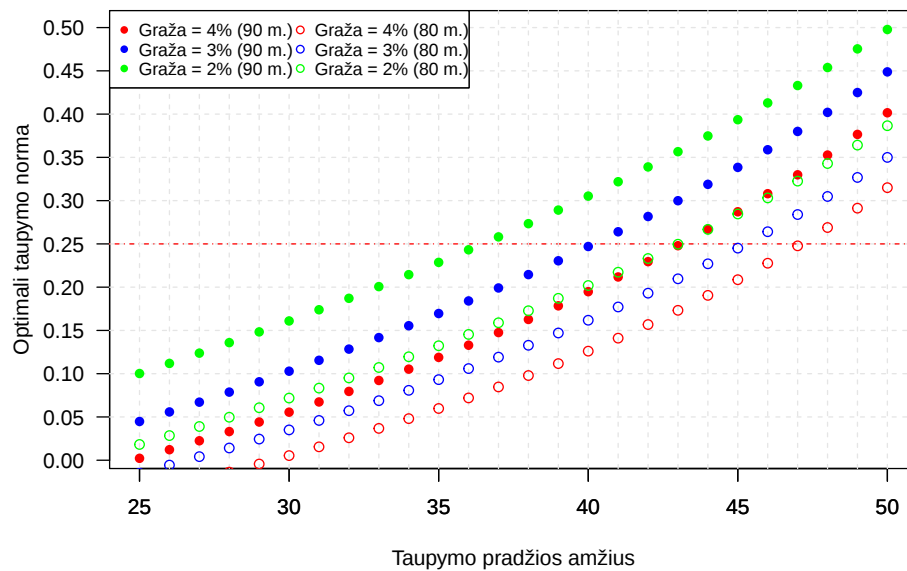
Atėjus pensiniam amžiui R , norime kiekvienais metais vartoti tiek pat, kiek pirmais pensijos metais. Tuomet reikia apskaičiuoti, kokio dydžio kapitalo reikia, kad padengtume tokius mokėjimus iki gyvenimo pabaigos laikotarpio D , tuomet optimalus pastovus metinis vartojimas yra:

$$c^* = \frac{w_0 \cdot PV(g_w, v, R - x)}{PV(0, v, D - x)} \quad (2.13)$$

Optimali taupymo norma nuo darbo užmokesčio išreiškiama:

$$s_x^* = \frac{w_x(1 + g_x) - c^*}{w_x(1 + g_x)} \quad (2.14)$$

kur g – darbo užmokesčio augimo tempas, r – diskonto norma, n – metų skaičius iki pensijos, w_x – darbo užmokestis amžiuje x , c^* – optimalus metinis vartojimas pensijoje, s_x^* – optimali taupymo norma amžiuje x , R – pensijos amžius, D – gyvenimo trukmė (amžius).



2.1 pav. Taupymo normų jautrumas amžiui ir gražos lygiui

2.1 pav. pateikiami rezultatai, parodantys, kokią metinių pajamų dalį (%) būtina skirti taupymui kiekvienais metais, siekiant užtikrinti pastovų vartojimo lygį pensijos laikotarpiu – nuo pensinio amžiaus (65 m.) iki gyvenimo pabaigos (80 arba 90 m.). Duomenys rodo, kad vėliau pradėjus kaupti pensijai, būtina skirti gerokai didesnę pajamų dalį, siekiant išlaikyti tą patį vartojimo lygį pasitraukus iš darbo rinkos.

Pensijų fondų graža yra vienas svarbiausių veiksnių, lemiančių papildomo kaupimo pensijai efektyvumą. Fondai, kurių ilgalaikė graža yra didesnė bei kurių investavimo strategijos atspindi racionalų rizikos valdymą, dažniausiai pritraukia daugiau kaupiančiųjų. Pensijų fondų rezultatai itin priklauso nuo išorinių makroekonominių bei geopolitinių veiksnių, turinčių tiesioginę įtaką investicijų vertei. Nuo 2019 metų Lietuvoje veikianti gyvenimo ciklo fondų sistema leidžia investicijų struktūrą diferencijuoti pagal dalyvių amžių ir su amžiumi siejamą rizikos lygį. Jaunesnių asmenų kaupiamos lėšos investuojamos į rizikingesnius, tačiau potencialiai didesnę gražą generuojančius finansinius aktyvus,

o artėjant pensiniam amžiui investicijos palaipsniui perkeliamos į saugesnius instrumentus, taip siekiant apsaugoti sukauptą kapitalą. 2.1 lentelėje pavaizduoti istoriniai SVKI indeksai bei vidutinė pensijų fondų grąža Lietuvoje nuo 2004 m.

2.1 lentelė. SVKI istoriniai indeksai ir vidutinė pensijų fondų grąža

Metai	SVKI	Graża	Metai	SVKI	Graża
2004	1,2 %	11,6 %	2015	-0,7 %	4,6 %
2005	2,7 %	10,6 %	2016	0,7 %	4,4 %
2006	3,8 %	5,3 %	2017	3,7 %	4,5 %
2007	5,8 %	3,1 %	2018	2,5 %	-3,9 %
2008	11,1 %	-19,7 %	2019*	2,2 %	2,9 %
2009	4,2 %	3,8 %	2020	1,1 %	5,2 %
2010	1,2 %	8,3 %	2021	4,6 %	21,0 %
2011	4,1 %	-2,9 %	2022	18,9 %	-13,8 %
2012	3,2 %	3,2 %	2023	1,2 %	14,3 %
2013	1,2 %	4,3 %	2024	2,1 %	17,0 %
2014	0,2 %	7,8 %	2025	-	-

Pastaba: nuo 2019 m. įsigaliojo gyvenimo cilo fondai.

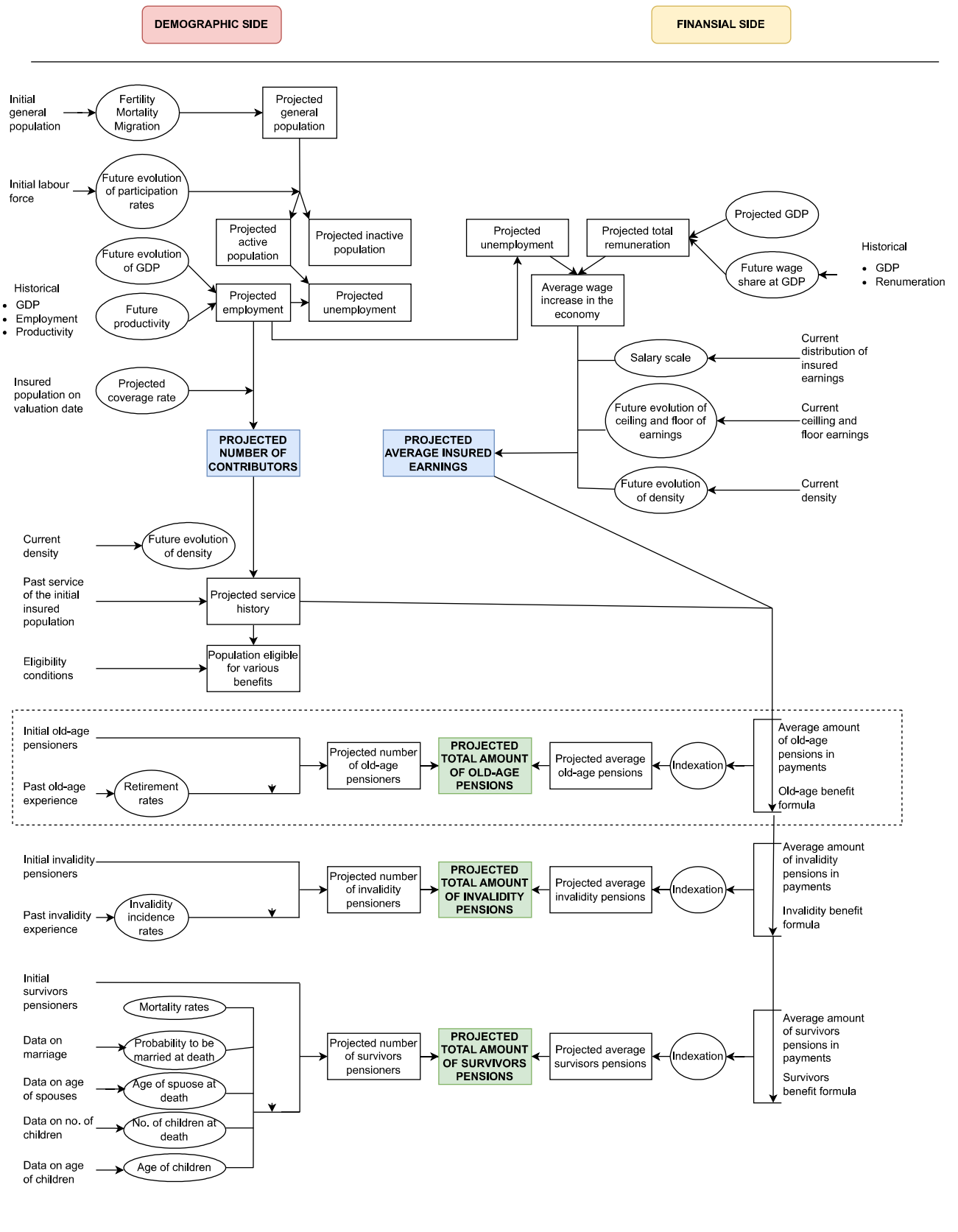
Kaip teigiama [44] straipsnyje, dauguma tyrimų vis dar orientuojasi į tradicinius portfelio optimizavimo metodus, tačiau nepakankamai atsižvelgia į pensijų sistemoms būdingus struktūrinius aspektus bei naujausius metodologinius pasiekimus. Pagrindiniai iššūkiai apima ribotą modelių, pritaikytų pensijų fondų specifikai, plėtrą, nepakankamą dėmesį ilgalaikiškumui ir tvarumo kriterijams bei inovatyvių sprendimų trūkumą.

Ilgėjanti gyvenimo trukmė ir nestabilios viešųjų pensijų sistemų tvarumo problemos skatina ieškoti papildomų sprendimų, galinčių užtikrinti orią senatvę ir individualų finansinį saugumą. Šiame kontekste portfelio optimizavimo uždavinys tampa esmine priemone finansuose ir investicijose, padedančia suformuoti tokius investicinius portfelius, kurie maksimizuoja grąžą minimizuojant riziką. Šiuose modeliuose taikomos pažangios matematinės technikos ir skaitiniai metodai, leidžiantys efektyviai paskirstyti investicinius išteklius tarp skirtingų turto klasių, tokių kaip akcijos, obligacijos, nekilnojamasis turtas ir kiti finansiniai instrumentai.

Pastaraisiais metais ypatingas dėmesys skiriamas dirbtinio intelekto ir mašininio mokymosi metodų taikymui portfelio optimizavime, kurie leidžia tiksliau reaguoti į besikeičiančias rinkos sąlygas bei numatyti galimus rizikos scenarijus. Tokie modeliai tampa ypač svarbūs sudėtingoje ir nepastovioje investicinėje aplinkoje, padedant investuotojams priimti strategiškai pagrįstus sprendimus. Todėl pensijų fondų portfelio modeliavimas laikytinas svarbiu žingsniu siekiant sustiprinti turto valdymo praktiką ir skatinti ilgalaikį pensijų sistemų tvarumą [44].

Nors šiame baigiamajame darbe portfelio optimizavimo uždavinys nėra nagrinėjamas, jis neabejotinai galėtų tapti svarbia tyrimų kryptimi ateityje, siekiant stiprinti pensijų sistemos tvarumą. Atsižvelgiant į investicijų valdymo svarbą ilgalaikio finansinio saugumo užtikrinimui, portfelio optimizavimo metodų taikymas galėtų ženkliai prisidėti prie efektyvesnio pensijų fondų turto paskirstymo bei rizikos valdymo, taip didinant pensijų sistemos atsparumą ekonominiams ir demografiniams iššūkiams.

2.5. Mikroimitacinis modelis



2.2 pav. Mikroimitacinio modelio schema [52]

Modelis remiasi agreguotais makroekonominiais rodikliais, gaunamais iš oficialios statistikos, ir mikroduomenimis, teikiamais „Sodros“ bei kitų nacionalinių institucijų.

Mikroimitaciniame modelyje demografinė dalis apima nuoseklias gyventojų ir darbo rinkos struktūros projekcijas, kurios sudaro pagrindą tolesniam pensijų sistemos vertinimui [28, 57]. Modeliavimas pradedamas nuo pradinės gyventojų struktūros, atsižvelgiant į kiekvienos amžiaus kohortos gimstamumą, mirtingumą ir migraciją. Šių veiksnių pagrindu apskaičiuojama bendra gyventojų struktūra. Toliau vertinama pradinė darbo jėgos struktūra, kurios pagrindu, taikant būsimų dalyvavimo darbo rinkoje rodiklių prielaidas, prognozuojamas aktyvių ir neaktyvių gyventojų skaičius. Atskirai modeliuojamas nedarbo lygis ir užimtųjų skaičius, pasitelkiant BVP ir produktyvumo augimo prognozes bei istorinius ekonominius rodiklius. Galiausiai, remiantis apdraustųjų aprėpties rodikliais, apskaičiuojamas būsimasis draudžiamųjų asmenų skaičius. Šie duomenys leidžia įvertinti tiek prognozuojamą mokėtojų skaičių, tiek vidutinį darbo užmokestį, kurie yra būtini tolesnei įmokų bei išmokų dinamikos analizei.

Modelio ekonominėje-finansinėje dalyje analizuojamos draudžiamosios pajamos, atsižvelgiant į darbo užmokesčio dinamiką ir makroekonominius veiksnius. Vidutinis darbo užmokestis apskaičiuojamas remiantis prognozuojamu užimtumo lygiu, nedarbo rodikliais bei numatomu bendru darbo užmokesčiu ekonomikoje, kuris savo ruožtu priklauso nuo BVP augimo ir darbo užmokesčio dalies BVP struktūroje. Toliau, įvertinus darbo užmokesčio pasiskirstymą bei apdraustųjų aprėpties pokyčius, nustatomas prognozuojamas vidutinis draudžiamasis uždarbis. Šis rodiklis yra esminis parametras įmokų srautų prognozei ir pensijų sistemos finansinio tvarumo vertinimui.

Mikroimitacinio modelio išlaidos priklauso nuo būsimos senatvės pensijos ir su jomis susijusių išlaidų. Remiantis draudžiamųjų asmenų skaičiumi, jų uždarbio istorija bei įmokų pasiskirstymu, apskaičiuojama prognozuojama draudimo stažo struktūra, nuo kurios priklauso gyventojų teisė gauti įvairias socialinio draudimo išmokas. Remiantis galiojančiais teisės aktais ir nustatytais reikalavimais, nustatoma gyventojų dalis, įgyjanti teisę gauti socialinio draudimo senatvės pensiją. Tuomet, atsižvelgiant į pradinį pensininkų skaičių, demografinę struktūrą ir pasitraukimo į pensiją rodiklius, modeliuojamas būsimasis pensininkų skaičius. Sujungus šiuos duomenis su apskaičiuotomis vidutinėmis draudžiamosiomis pajamomis ir galiojančiomis pensijų formulėmis, nustatoma vidutinė senatvės pensijos dydžio prognozė.

2.5.1. Rezultatų neapibrėžtumas

Rengiant šį baigiamąjį darbą daroma prielaida, kad ateityje teisinė sistema, pensijų sistemos struktūra bei makroekonominė aplinka iš esmės išliks panaši į tą, kuri buvo praeityje. Taip pat laikoma, kad duomenų struktūra ir ilgalaikės raidos tendencijos išliks pastovios, todėl analizė grindžiama istoriniais dėsningumais, darant prielaidą, jog rezultatai atspindi galimus scenarijus esant analogiškoms sąlygoms. Vis dėlto, rezultatų tikslumui įtakos gali turėti daugybė neapibrėžtumo veiksnių: parametru jautrumas, ateities nežinomybė, politiniai sprendimai, geopolitiniai įvykiai (pvz., karas) ar vidaus pokyčiai, tokie kaip mokesčių reforma bei kitų svarbių teisinių normų pakeitimai.

2.5.2. Prielaidos

Rengiant ilgalaikes pensijų prognozes neišvengiamai tenka daryti daugybę prielaidų. Šios prielaidos turi būti pakankamai pagrįstos ir išsamios – tai reiškia, kad jos turi adekvačiai apimti visus svarbiausius veiksnius, darančius įtaką sistemos finansinei būklei: demografinius pokyčius (gimstamumą, mirtingumą, migraciją), ekonominius rodiklius (užimtumą, darbo užmokestį, produktyvumą, infliaciją), taip pat politinius sprendimus dėl pensinio amžiaus ar įmokų tarifų. Nors pasirinktų prielaidų pagrįstumas remiasi istoriniais duomenimis bei ekspertinėmis įžvalgomis, realūs ateities pokyčiai gali reikšmingai skirtis nuo numatytų scenarijų. Bet koks reikšmingesnis nukrypimas nuo prognozuotų tendencijų gali turėti esminės įtakos galutiniams rezultatams. Modelio laiko horizontas paprastai apima ilgalaikį laikotarpį (30–50 metų), todėl sudaromos prielaidos vertinti ne tik trumpalaikius pokyčius, bet ir struktūrinį pensijų reformų poveikį tiek esamoms, tiek būsimoms gyventojų kartoms.

2.6. Apibendrinimas

Metodikos skyriuje pristatyti prognozavimo metodai leidžia įvertinti pagrindinių socialinio draudimo rodiklių – tokių kaip įmokos, išmokos, apdraustųjų ir pensininkų skaičius, pakeitimo norma bei bendros išlaidos – raidą laikui bėgant. Taikant vienmačius ir daugiamačius prognozavimo modelius, atsižvelgiama į istorinių duomenų struktūrą bei tendencijas. Modelių tikslumui įvertinti naudojamos standartinės prognozės paklaidos metrikos, tokios kaip MAPE, MASE ar RMSE. Be to, apskaičiuojamas proporcingumo rodiklis, kuris leidžia įvertinti, ar įmokų ir išmokų santykis atitinka teisingumo bei proporcingumo principus sistemoje.

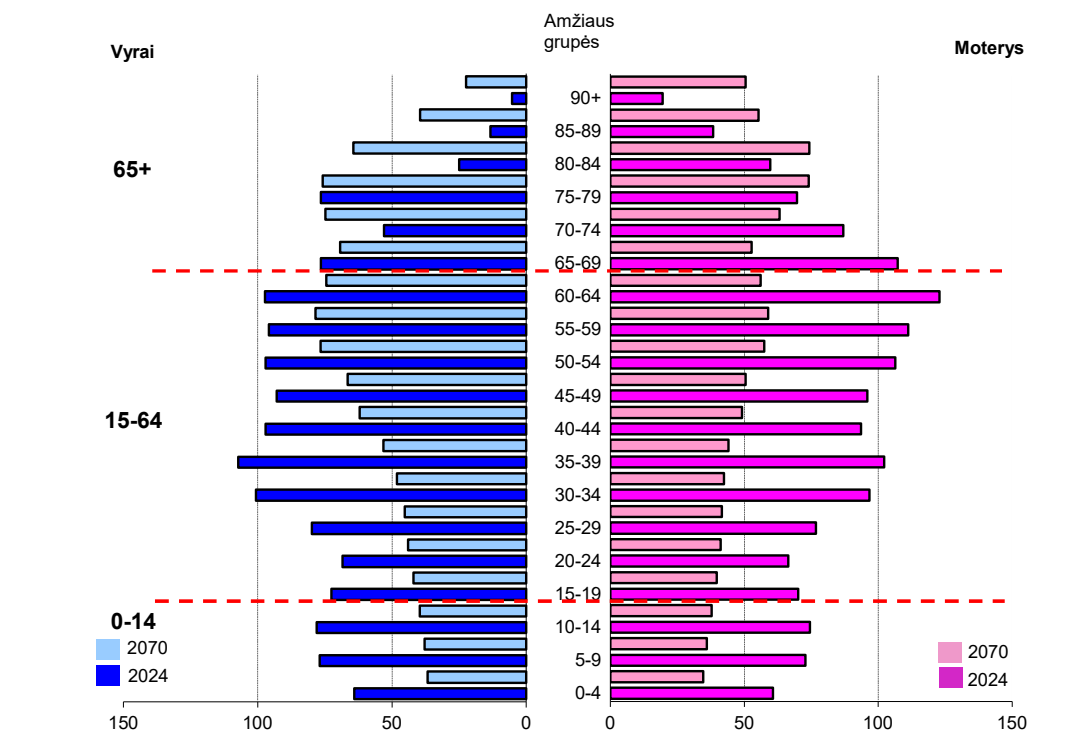
Ilgalaikiam pensijų sistemos finansinio tvarumo vertinimui taikomas mikroimitacinis modelis. Šio modelio pagalba apskaičiuojami pagrindiniai sistemos rodikliai – įmokų srautai, pakeitimo norma, išlaidos, apdraustųjų ir pensininkų skaičius ir kiti svarbūs rodikliai. Taip pat analizuojamas sistemos jautrumas demografiniams pokyčiams bei politiniams sprendimams. Modelis pritaikomas politikos scenarijų vertinimui – galima modeliuoti alternatyvius įmokų tarifų, pensinio amžiaus, stažo reikalavimų ar indeksavimo formulės pakeitimus ir įvertinti jų poveikį tiek sistemos finansiniam tvarumui, tiek pensijų adekvatumui.

3. Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimo metu buvo naudojami „RStudio“, „Gretl“ ir „VBA“ programiniai įrankiai. „R“ aplinkoje buvo sudaromi įmokų ir išmokų prognozavimo modeliai bei atliekama priežastingumo analizė. „Gretl“ naudotas daugiamačių modelių sudarymui, o pensijų sistemos tvarumo vertinimas atliktas naudojant „VBA“.

3.1. Duomenų apžvalga

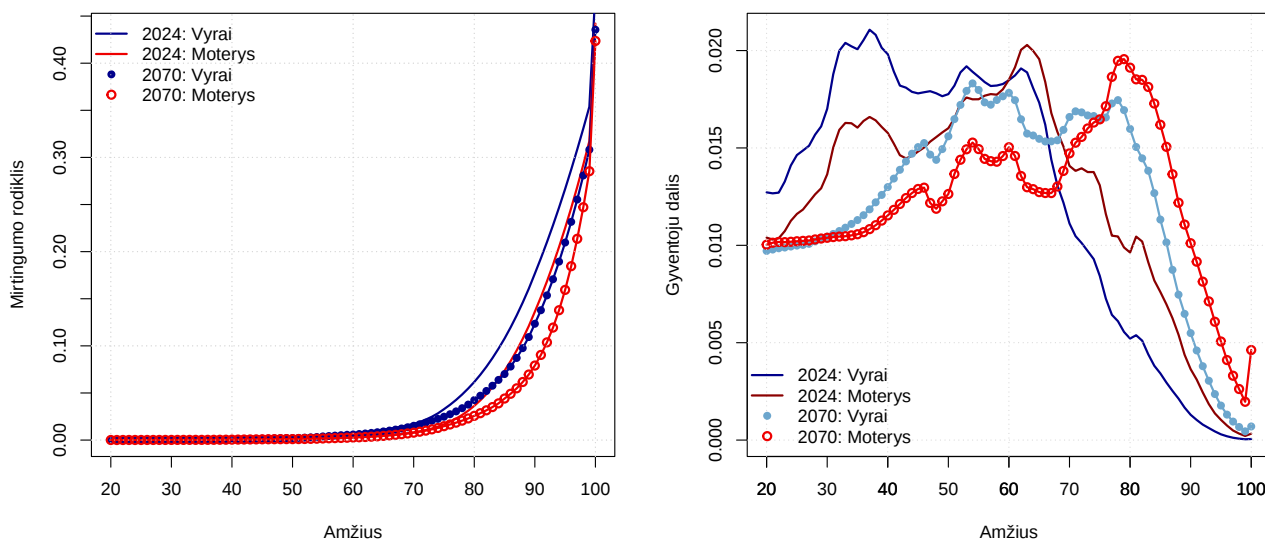
Prognozuojant pensijų sistemos tvarumą buvo remiamasi EK senėjimo ataskaitoje pateikiamomis metodinėmis gairėmis, EUROPOP2023 demografinėmis prognozėmis bei Valstybės kontrolės prognozuojamais rodikliais. Modelio duomenų įvedimui buvo naudojami iš „Sodros“ duomenų bazės gauti apdraustųjų asmenų ir pensininkų duomenys. Apdraustųjų duomenų rinkinys apima visus Lietuvoje socialiniu draudimu apdraustus asmenis, o pensininkų duomenų bazėje pateikiama informacija apie išmokų gavimo pradžios datą, pensijos dydį, bazinės pensijos dalies dydį, individualios dalies dydį, apskaitos vienetų skaičių bei kitus su pensijų paskyrimu susijusius duomenis. Šie duomenys leido ne tik įvertinti vidutinius rodiklius, bet ir modeliuoti pensijų sistemos finansinius srautus remiantis realia struktūra, skirtingų asmenų grupių elgsena bei istorine pokyčių dinamika.



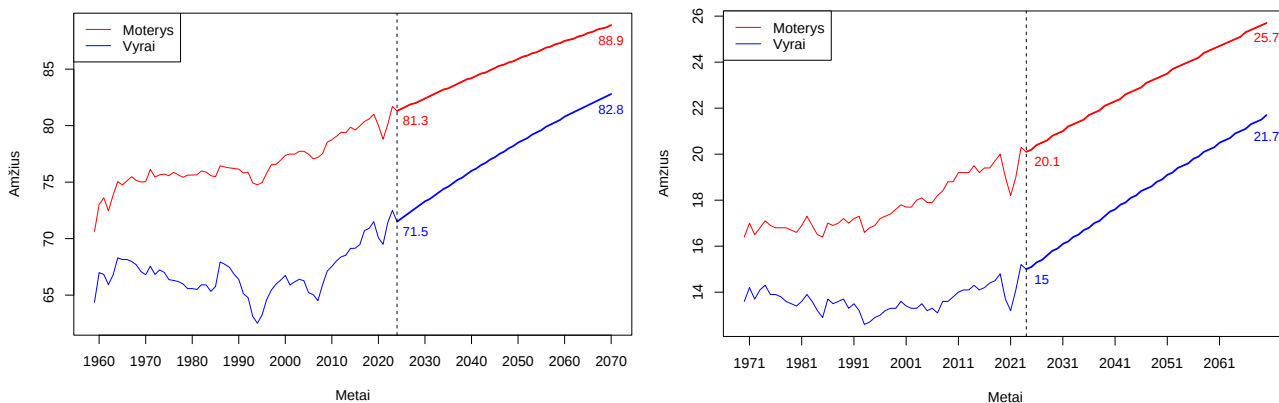
3.1 pav. Amžiaus piramidė 2024/2070

Gyventojų amžiaus piramidė aiškiai atskleidžia Lietuvos demografinės struktūros ypatumus 2024 m. bei leidžia numatyti reikšmingus pokyčius iki 2070 m. 2024 m. duomenys rodo ryškų vaikų (0–14 metų) populiacijos sumažėjimą, palyginti su darbingo amžiaus (15–64 metų) ir vyresnio amžiaus (65 metų ir vyresnių) gyventojų grupėmis. Tokia struktūra yra ilgalaikio gimstamumo mažėjimo pasekmė

ir prisideda prie natūralios gyventojų kaitos silpnėjimo. Ši tendencija turi esminės įtakos darbo jėgos pasiūlai, ekonomikos augimo potencialui ir socialinės apsaugos sistemų finansiniam pagrįstumui. Vyresnio amžiaus gyventojų dalis artimiausiais dešimtmečiais reikšmingai didės dėl vadinamosios „bumerių“ kartos (gimusios 1955–1970 m.) perėjimo į pensinį amžių, o kartu ilgėjanti gyvenimo trukmė didins spaudimą viešųjų finansų sistemoms, ypač socialinės apsaugos ir sveikatos priežiūros srityse.



3.2 pav. Demografinės projekcijos

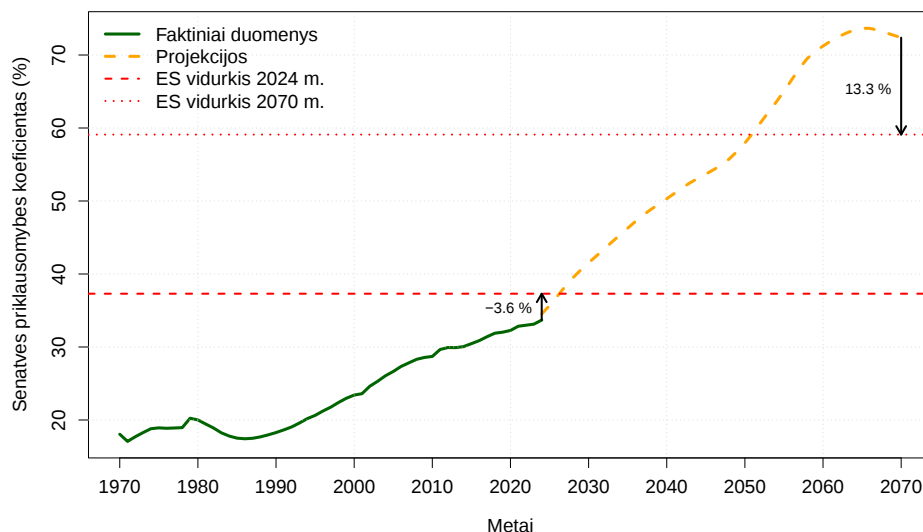


3.3 pav. Vidutinės gyvenimo trukmės pokyčiai. Gimus (kairėje), 65 metų amžiaus (dešinėje)

3.3 pav. pateikiama moterų ir vyrų gyvenimo trukmės (kairėje) bei likusio gyvenimo trukmės nuo 65 metų amžiaus (dešinėje) raida Lietuvoje laikotarpiu nuo 1960 m. iki 2070 m., remiantis istoriniais duomenimis ir EUROPOP2023 prognozėmis. Nuo 2008 m. tikėtina gyvenimo trukmė nuosekliai didėjo tiek vyrams, tiek moterims, išskyrus trumpalaikį sumažėjimą COVID-19 pandemijos laikotarpiu. 2024 m. moterų gyvenimo trukmė siekė 81,3 metų, o vyrų – 71,5 metų. Prognozuojama, kad iki 2070 m. šie rodikliai padidės atitinkamai iki 88,9 metų moterims ir 82,8 metų vyrams.

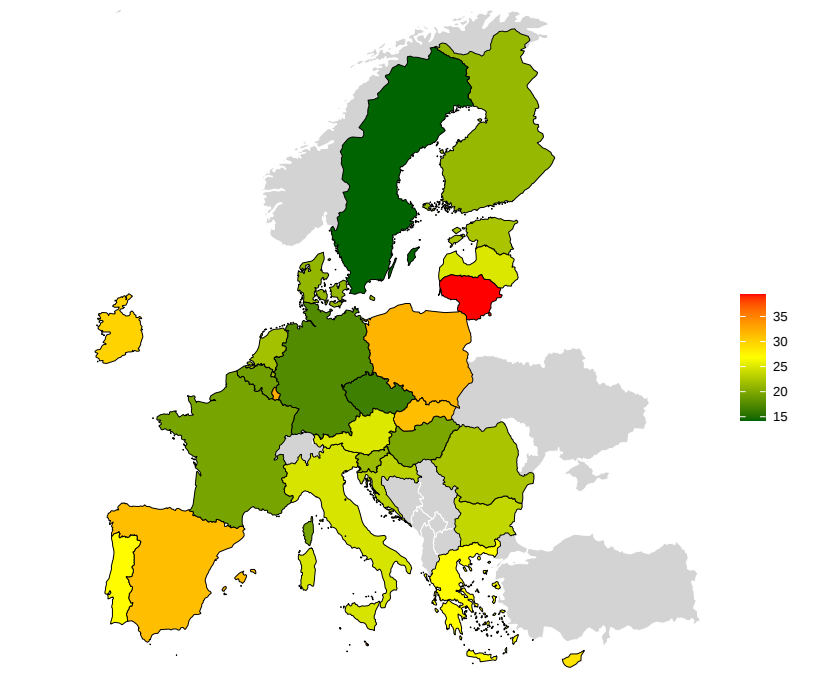
Analogiška tendencija matoma ir likusio gyvenimo trukmės sulaukus 65 metų grafike. 2024 m. moterų, sulaukusios 65 metų, vidutiniškai gyvena dar 20,1 metų, o vyrai – 15 metų. Prognozuojama, kad

iki 2070 m. šie rodikliai padidės iki 25,7 metų moterims ir 21,7 metų vyrams. Šie pokyčiai patvirtina spartų visuomenės senėjimą ir augantį spaudimą pensijų sistemai dėl ilgėjančios gyvenimo trukmės ir ilgiau mokamų pensijų.



3.4 pav. Senatvės išlaikytinių santykio pokytis 2024–2070 m.

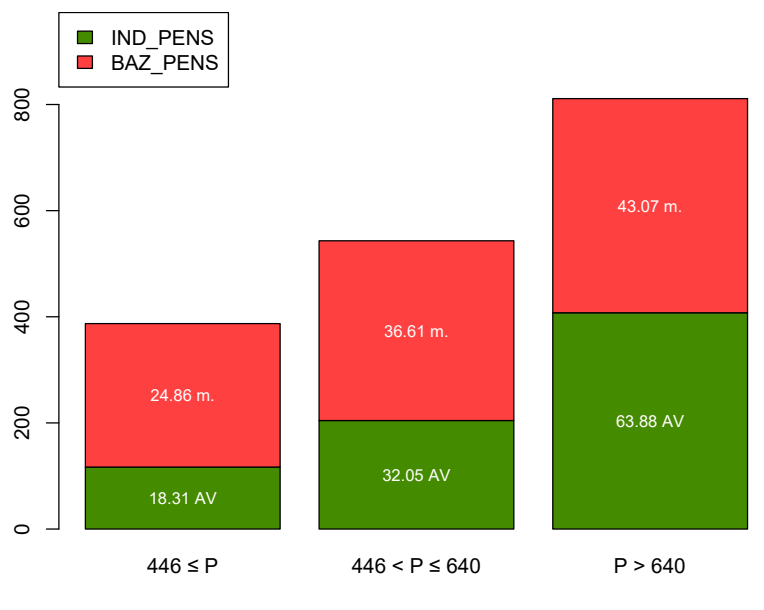
Nors su gyventojų senėjimu susiduria daugelis Europos Sąjungos šalių, Lietuva išsiskiria kaip viena iš tų šalių, kurioje šis pokytis yra vienas didžiausių Europoje. 3.4 pav. matyti, kad senatvės išlaikytinių santykis iki 2070 m. išaugs daugiau nei 35 procentiniais punktais ir bus 13,3 % didesnis nei ES vidurkis.



3.5 pav. Senatvės išlaikytinių santykio pokytis 2022–2070 m.

3.5 pav. atskleidžia prognozuojamus senatvės priklausomybės koeficiento pokyčius ES valstybėse narėse 2022–2070 m. laikotarpiu. Žemėlapyje pavaizduotas senatvės išlaikytinių santykio (angl. *old-age dependency ratio*) augimas.

Senatvės pensijos dydis ir struktūra



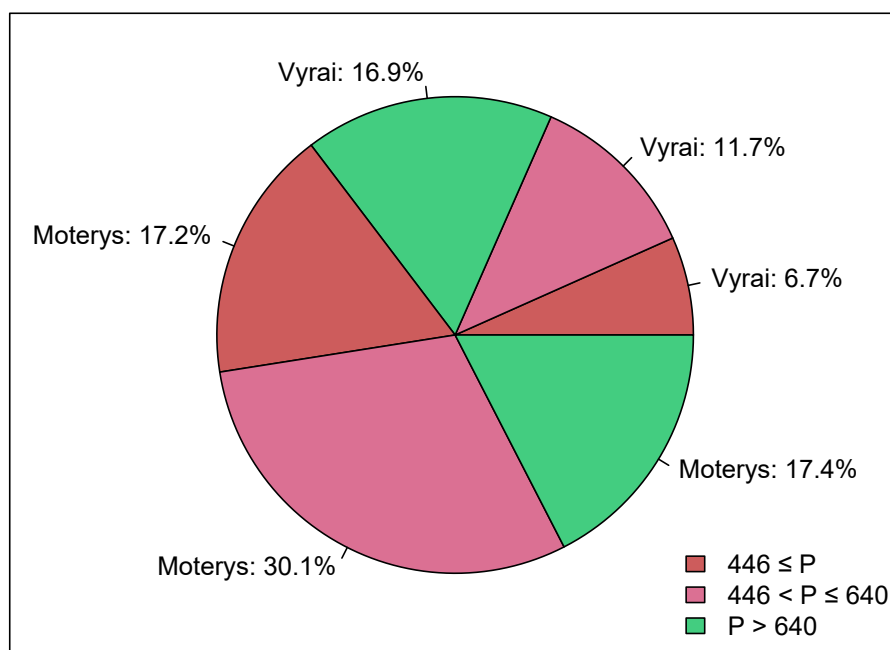
3.6 pav. Stažo ir apskaitos vienetų statistika

3.6 pav. matome skirtingų pensijų gavėjų grupių apskaitos vienetų (AV) ir stažo pasiskirstymą. Pateikti duomenys atskleidžia aiškius skirtumus tarp asmenų, gaunančių skirtingo dydžio pensijas.

Mažiausias pensijas gaunančių asmenų sukaupę apskaitos vienetų skaičius yra daugiau nei tris kartus mažesnis lyginant su tais, kurie gauna didžiausias pensijas. Be to, jų sukaupęs stažas yra beveik 20 metų mažesnis. Dėl šių priežasčių mažiausias pensijas gaunančių asmenų pensijos dydis yra dvigubai mažesnis nei tų, kurie gauna didžiausias pensijas.

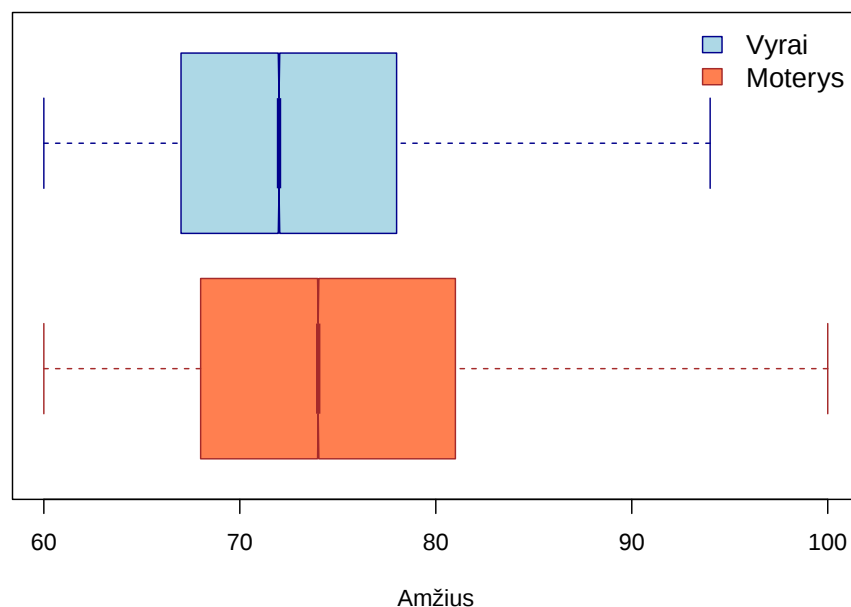
Įdomu tai, kad mažiausias pensijas gaunančių asmenų pensijos individualioji dalis sudaro tik apie 30 % visos pensijos, tuo tarpu didžiausias pensijas gaunančių asmenų individualioji dalis sudaro apie 50 % viso pensijos dydžio ir yra didesnė už mažiausias pensijas gaunančių asmenų pensiją. Tai rodo, kad didesnes pensijas gaunantys asmenys yra sukaupę ne tik daugiau apskaitos vienetų, bet ir turi žymiai didesnę individualiosios dalies įtaką savo pensijos dydžiui.

- $446 \leq P$ – asmenys, kurie yra sukaupę kiek daugiau nei 18 apskaitos vienetų ir turi beveik 25 m. stažo (įmokas mokėjo 25 metus nuo 0,7 VDU).
- $446 < P \leq 640$ – asmenys, kurie turi sukaupę kiek daugiau nei 14 apskaitos vienetų ir turi beveik 37 m. stažo (įmokas mokėjo 37 metus nuo 0,87 VDU).
- $P > 640$ – asmenys, kurie turi sukaupę beveik po 64 apskaitos vienetų ir turi daugiau nei 43 m. stažo (įmokas mokėjo 43 metus nuo 1,5 VDU).



3.7 pav. Asmenų pasiskirstymas pagal lytį ir pensijos dydį

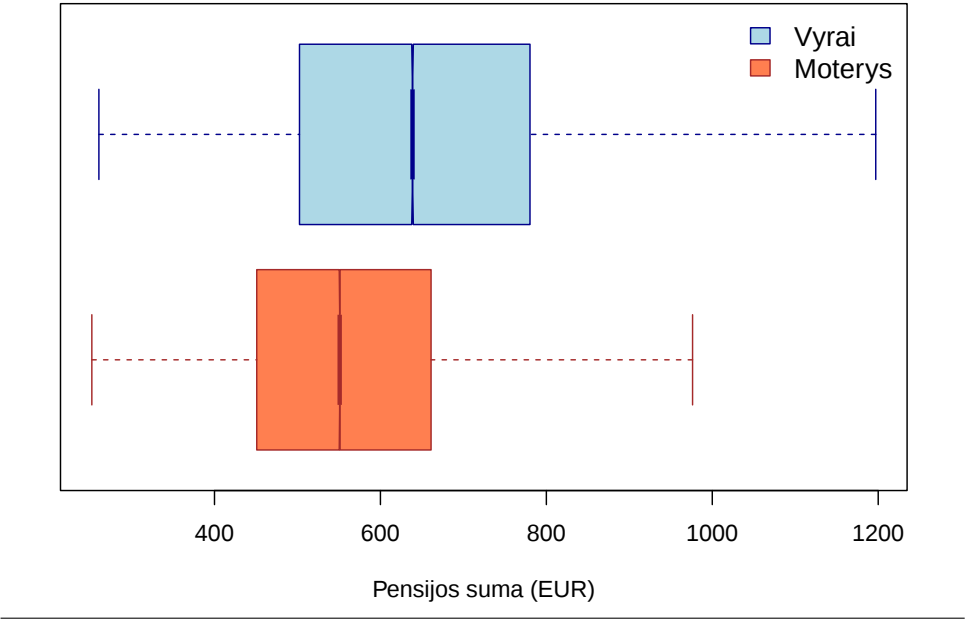
Analizuojant senatvės pensijų gavėjų pasiskirstymą pagal pensijos dydį, nustatyta, kad beveik 24 % gavėjų gauna mažiausias pensijas, kurios neviršija minimaliems vartojimo poreikiams tenkinti nustatytos 446 eurų ribos. Iš šios grupės net 17,2 % sudaro moterys, o vyrų dalis tesiekia 6,7 %, kas liudija ryškią lyčių disproporciją tarp mažiausias pensijas gaunančių asmenų. Tuo tarpu didžiausias pensijas gauna 34,3 % visų senatvės pensijų gavėjų.



3.8 pav. Pensinio amžiaus pasiskirstymas pagal lytį

3.8 pav. pavaizduotas dabartinių pensinio amžiaus gyventojų pasiskirstymas pagal lytį, atskleidžiantis aiškius gyvenimo trukmės skirtumus tarp vyrų ir moterų. Pastebima, kad moterys pensijoje gyvena

vidutiniškai ilgiau nei vyrai, o tai reiškia didesnę lėšų poreikį senatvėje bei papildomą finansinį spaudimą pensijų sistemai. Vyrų atveju trumpesnis gyvenimo laikotarpis po išėjimo į pensiją lemia mažesnę vidutinę gautą pensijų sumą, todėl jie dažniau į sistemą įmoka daugiau įmokų nei gauna išmokų.



3.9 pav. Pensijos dydžio pasiskirstymas pagal lytį

3.1 lentelė. Pensijų dydžių statistika pagal lytį

Statistika	Vyrų	Moterys	Bendra
Mažiausia reikšmė	260.65	252.17	252.17
1-asis kvartilis (Q1)	502.46	450.92	464.54
Mediana	638.69	550.89	575.61
Vidurkis	667.62	575.10	607.50
3-iasis kvartilis (Q3)	780.29	661.05	704.61
Didžiausia reikšmė	1197.02	976.23	1064.71

Pensijų dydžių statistika atskleidžia ryškius skirtumus tarp lyčių. Nors vyrų ir moterų, kurie gauna mažiausias pensijas, dydžiai panašūs (atitinkamai 260,65 Eur ir 252,17 Eur), tačiau vyrų pensijų mediana 2024 m. pabaigoje siekia 638,69 Eur, kai tuo tarpu moterų – 550,89 Eur, t. y. beveik 90 eurų mažiau. Vidutinė vyrų pensija (667,62 Eur) taip pat ženkliai viršija moterų vidurkį (575,10 Eur). Be to, tiek viršutinis kvartilis (Q3), tiek didžiausia reikšmė yra reikšmingai didesnė vyrų grupėje. Šie rezultatai atspindi struktūrinę lyčių nelygybę pensijų sistemoje, kuri dažnai kyla dėl ilgesnių vyrų darbo karjerų bei aukštesnių darbo užmokesčių. Tuo tarpu moterys dažniau dirba mažiau apmokamus darbus arba ne visą darbo laiką (dėl motinystės atostogų ar vaikų priežiūros). Dėl to jų vidutinės pensijų išmokos yra mažesnės, o tai kelia riziką dėl jų ekonominio saugumo senatvėje.

3.2. Vienmačių duomenų prognozavimas

Prieš atliekant prognozavimą, duomenys buvo patikrinti dėl pagrindinių laiko eilučių analizės prielaidų. Įvertinus sezoniskumą, trendą, stacionarumą, autokoreliaciją bei liekanų pasiskirstymą, nustatyta, kad tiek įmokų, tiek išmokų duomenys atitinka pagrindines prognozavimui keliamas sąlygas, todėl gali būti taikomi tolesnei analizei ir prognozėms.

Visų pirma buvo atliktas verslo rodiklių prognozavimas vienmačiams duomenims 24 mėn. į priekį. Prognozavimas atliktas su 32 skirtingų modelių [11] ir gauti rezultatai su klaidų įverčiais pateikiami 3.2 lentelėje.

3.2 lentelė. Vienmačių duomenų prognozavimo modelių palyginimas

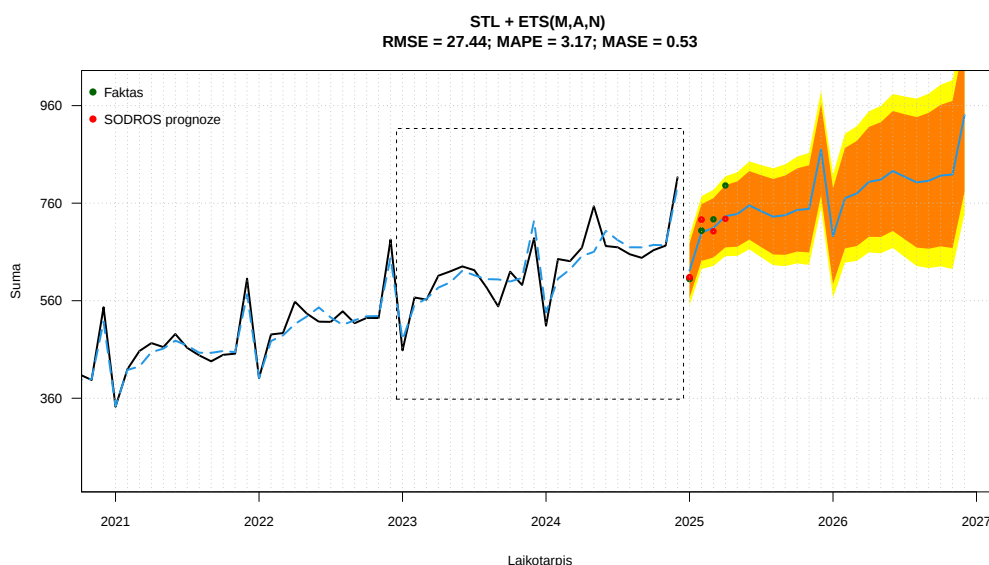
Nr.	Modelis	Įmokos			Modelis	Išmokos		
		RMSE	MAPE	MASE		RMSE	MAPE	MASE
1	STL + ETS(M,A,N)	27.44	3.17	0.53	HoltWinters	9.18	1.39	0.28
2	HoltWinters	28.60	3.27	0.54	Linear regression	18.01	2.84	0.58
3	THieF-ARIMA	30.53	3.55	0.61	Linear regression	21.12	3.10	0.63
4	STL + ARIMA(1,1,2)	32.39	3.84	0.67	NNAR(2,1,2)[12]	31.73	5.06	1.04
5	Linear regression	33.59	3.87	0.67	BSM	33.60	5.04	1.04
6	TBATS(0.178, {5,0}, 1)	34.78	4.10	0.71	THieF-ARIMA	37.69	5.78	1.19
7	6-pack	35.11	4.21	0.75	Random walk	42.48	6.06	1.26
8	ARIMA(0,1,1)(0,1,1)[12]	37.99	4.77	0.84	xgbar(24, 1, 'd')	42.74	5.60	1.18
9	BATS(0.181, {0,1}, 1)	39.33	4.76	0.82	xgbar(24, 1, 'f')	42.94	6.72	1.38
10	Prophet	41.95	5.20	0.91	ARIMA(0,1,1)(1,0,1)	45.16	6.83	1.41
11	THieF-ETS	44.88	5.56	0.98	Prophet	51.09	8.65	1.76
12	BSM	45.96	5.61	1.01	baggedModel	51.28	8.29	1.70
13	baggedModel	46.04	6.01	1.03	6-pack	51.72	7.63	1.58
14	CSS	51.97	6.18	1.01	STL+ARIMA(0,1,1)	57.95	9.20	1.89
15	Linear regression	54.09	6.24	1.05	Naive method	62.75	9.26	1.92
16	ARIMA(1,1,2)	64.75	7.79	1.36	Random walk	62.75	9.26	1.92
17	NNAR(3,1,2)[12]	66.69	8.68	1.48	Theta	66.64	10.43	2.15
18	xgbar(24, 1, 'd')	82.72	11.60	1.95	THieF-THETA	69.63	11.03	2.27
19	ETS(M,N,A)	84.23	10.55	1.89	THieF-ETS	73.10	11.67	2.40
20	Theta	86.83	12.01	2.09	ETS(M,N,A)	75.27	11.79	2.43
21	xgbar(24, 0, 'f')	87.02	11.00	1.98	ARIMA(0,1,1)	75.93	11.96	2.46
22	THieF-THETA	87.07	12.06	2.10	STL + ETS(M,N,N)	76.01	11.96	2.46
23	Naive method	90.87	12.38	1.95	TBATS(0.76, {0,0})	76.97	12.13	2.50
24	Random walk	90.87	12.38	1.95	BATS(0.78, {0,0})	79.41	12.66	2.60
25	xgbar(24, 0, 'd')	115.45	16.46	2.86	xgbar(24, 0, 'f')	88.34	15.01	3.05
26	Snaive	115.46	16.44	2.85	xgbar(24, 0, 'd')	91.47	14.90	3.05
27	Random walk	115.71	17.72	2.83	Snaive	97.74	16.30	3.32
28	xgbar(24, 1, 'f')	117.85	15.39	2.66	CSS	106.63	16.11	3.32
29	Linear regression	122.96	18.09	3.15	Croston's method	112.80	19.08	3.89
30	Linear regression	128.99	17.78	3.16	Linear regression	115.43	20.06	4.06
31	Croston's method	135.55	18.25	3.25	Linear regression	116.25	20.21	4.09
32	Mean	296.49	44.91	7.79	Mean	223.23	39.41	7.95

Pastaba: CSS – Cubic Smoothing Spline.

Kaip matyti iš 3.2 lentelėje pateiktų duomenų, įmokų prognozavimas pagal RMSE, MAPE ir MASE klaidas tiksliausiai atliktas taikant STL + ETS modelį. Šio modelio pranašumas slypi tame, kad jis

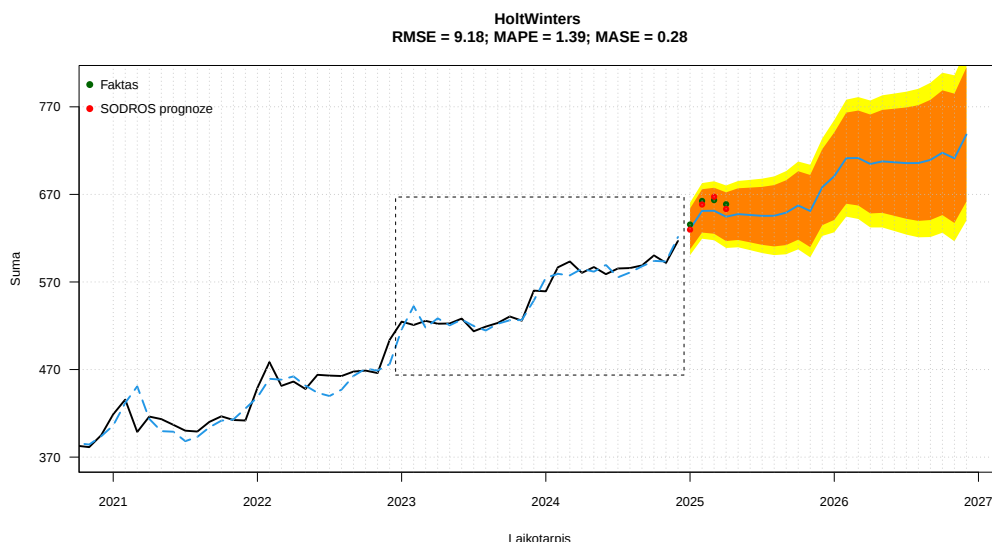
derina sezoniškumo ir trendo atskyrimą (STL) su efektyviu laiko eilučių modeliavimu (ETS). Kadangi įmokų duomenys pasižymi reguliariu sezoniškumu ir aiškia ilgalaike tendencija, toks dvigubas požiūris leidžia tiksliau atspindėti tiek trumpalaikius svyravimus, tiek bendrą augimo kryptį.

Tuo tarpu išmokų prognozės tiksliausios buvo gautos naudojant HoltWinters modelį, kurio visos trys paklaidų metrikos – RMSE, MAPE ir MASE – buvo mažiausios ir atitinkamai lygios 9.18, 1.39 bei 0.28. Tai leidžia laikyti šį modelį tinkamiausiu išmokų prognozėms. Svarbu paminėti, kad abu minėti modeliai yra interpretuojami ir naudojami laiko eilučių analizėje bei leidžia generuoti prognozes su pasikliautinumo intervalais ir gali būti taikomi tiek trumpalaikėms, tiek vidutinio laikotarpio prognozėms atlikti.



3.10 pav. Geriausias vienmatis įmokų prognozavimo modelis

3.10 pav. pateikiama 24 mėnesių trukmės įmokų prognozė, kuri gauta taikant geriausią vienmatį STL + ETS modelį. Kaip matyti iš pateikto grafiko, kiekvienų metų pradžioje fiksuojamas nedidelis įmokų sumažėjimas lyginant su praėjusių metų pabaiga. Nuo 2025 vasario mėnesio surenkamų įmokų lygis pradeda nuosekliai augti ir metų pabaigoje pasiekia kiek daugiau nei 800, o 2026 m. pradžioje vėl sumažėja ir nuosekliai idėja iki metų pabaigos.



3.11 pav. Geriausias vienmatis išmokų prognozavimo modelis

Remiantis 3.11 pav. pateikta išmokų prognoze matyti, kad duomenų dinamika išlieka labai panaši į ankstesnių metų eigą – išlaikomas aiškus sezoniškumo bei augimo tendencijos pobūdis. Dėl šių ypatybių HoltWinters modelis, kuris remiasi lygiagrečiu tendencijos ir sezoniškumo komponentų įvertinimu, užfiksavo mažiausias prognozavimo klaidas.

3.3. Įmokų bei išmokų prognozavimas pagal daugiamačius duomenis

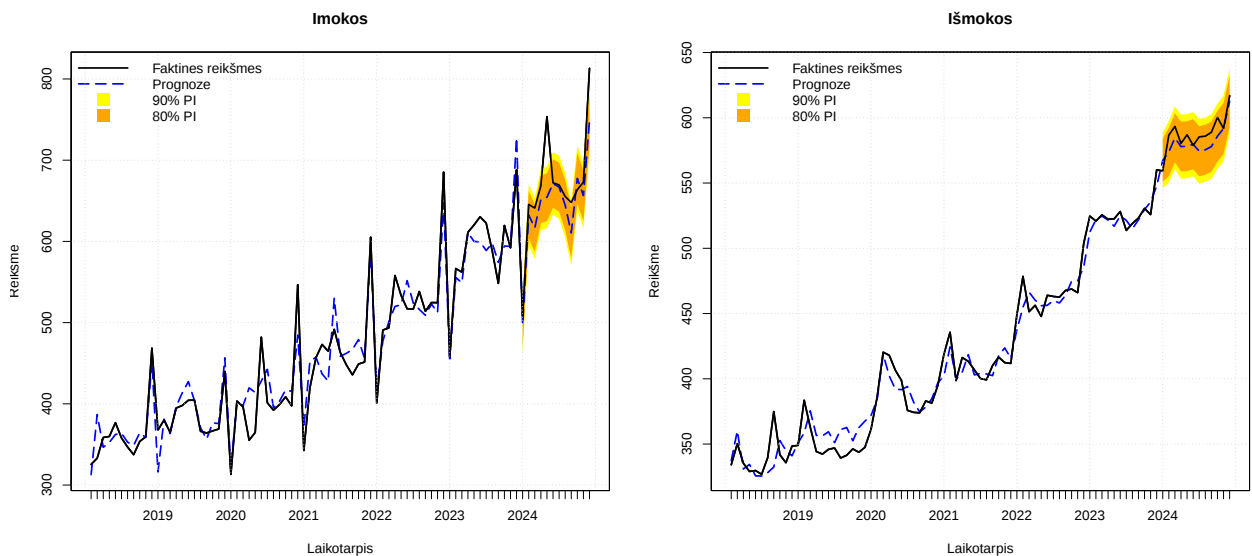
Daugiamačiais duomenimis pagrįstas prognozavimas pasižymi didesniu modeliavimo sudėtingumu, tačiau leidžia tiksliau numatyti priklausomojo kintamojo y dinamiką, pasitelkiant išorinius paaikškinamuosius kintamuosius x . Remiantis iš įvairių šaltinių surinktais duomenimis, buvo identifikuoti ir atrinkti keli potencialūs išoriniai kintamieji, kurių įtaka y kintamajam įvertinta atliekant priežastingumo analizę. Gauti rezultatai pateikiami 3.3 lentelėje.

3.3 lentelė. Priežastingumo analizės ir prognozavimo EX-POST tikslumo rezultatai

Įmokos	RMSE	MAPE
AR(12+1) (Ftest): IMOKOS [0,0095] ↔ DARB_SKAIC [0,00002969]	43,366	4,776
AR(12+1) (Ftest): IMOKOS [0,8203] ← SENATVES_VID_PENS [0,00039131]	43,773	5,1174
AR(12+1) (Ftest): IMOKOS [0,6218] ← SENATVE_ISMOKOS [0,00068270]	40,233	4,4567
AR(12+1) (Ftest): IMOKOS [0,0000] ↔ SENATVES_PENS [0,02411086]	46,367	5,3874
AR(12+1) (Ftest): IMOKOS [0,4906] ← ISMOKOS [0,04077144]	41,835	4,1986
AR(12+1) (Ftest): IMOKOS [0,0280] ↔ MIN_ALGA [0,08473504]	37,871	3,6708
AR(12+1) (Ftest): IMOKOS [0,0487] ↔ VDU_BRUTO [0,09845871]	38,241	4,0243
Išmokos	RMSE	MAPE
AR(1+1) (Ftest): ISMOKOS [0,0154] ↔ SENATVE_ISMOKOS [0,00017248]	44,876	7,4145
AR(1+1) (Ftest): ISMOKOS [0,0049] ↔ SENATVES_VID_PENS [0,00021270]	49,748	8,2497
AR(4+1) (Ftest): ISMOKOS [0,5674] ← SENATVES_PENS [0,00110890]	30,912	4,9882
AR(9+1) (Ftest): ISMOKOS [0,0865] ↔ GYV_SK [0,00413634]	14,093	1,9288
AR(12+1) (Ftest): ISMOKOS [0,8164] ← DARB_SK [0,01107700]	9,0095	1,3224

kur *DARB_SKAIC* – dirbančiųjų skaičius, *SENATVE_ISMOKOS* – socialinio draudimo senatvės pensijos išmokos, *SENATVES_VID_PENS* – vidutinė senatvės pensija, *SENATVES_PENS* – senatvės pensininkų skaičius, *ISMOKOS* – visos socialinės išmokos, *MIN_ALGA* – minimali mėnesinė alga, *VDU_BRUTO* – vidutinis darbo užmokestis neatskaičius mokesčių, *GYV_SK* – gyventojų skaičius.

Atlikta priežastingumo analizė atskleidė svarbius ryšius tarp įmokų, išmokų ir kitų makroekonominių kintamųjų. Matome, kad apdraustųjų skaičius turi statistiškai reikšmingą poveikį įmokoms (p reikšmė lygi 0,00003), o tai natūraliai išplaukia iš to, kad surenkamos įmokos tiesiogiai priklauso nuo dirbančiųjų skaičiaus. Tarp kitų reikšmingų kintamųjų išskirtina minimali mėnesinė alga (p reikšmė lygi 0,0847) bei vidutinis darbo užmokestis (p reikšmė lygi 0,0985), kurie nėra statistiškai stiprūs, tačiau pastebimas reikšmingas dvikryptis poveikis, kuris rodo potencialią svarbą prognozuojant įmokų augimą. Apžvelgus išmokų kintamąjį nustatytas labai stiprus ryšys tarp senatvės pensijų išmokų, kur p reikšmė lygi 0,0002.



3.12 pav. Geriausi daugiamačiai prognozavimo modeliai taikant VAR metodą

Tarp visų tirtų modelių mažiausios RMSE ir MAPE klaidos buvo gautos naudojant modelius $ISMOKOS \sim DARB_SK$ ir $IMOKOS \sim MIN_ALGA$, todėl šie modeliai geriausiai prognozuoja atitinkamus y kintamuosius. Gauti rezultatai pavaizduoti 3.12 paveiksle, kuriame prognozuojamos reikšmės atitinka istorinę įmokų ir išmokų dinamiką.

Išvados

Įmokų ir išmokų prognozavimas yra vienas esminių elementų vertinant pensijų sistemos tvarumą, kadangi tai leidžia modeliuoti pagrindines balanso komponentes. Atlikta analizė parodė, kad laiko eilučių modeliai gali būti sėkmingai taikomi šių rodiklių prognozavimui, o gauti rezultatai atspindi istorinę raidą ir esamas tendencijas. Prognozės rodo, kad per artimiausius dvejus metus išlaidos neviršys įmokų, o sistema išliks subalansuota. Daugiamatis išmokų modelis, kuriame papildomai įtrauktas darbuotojų skaičius, pagal RMSE klaidas pasižymėjo geriausiu prognozavimo tikslumu, tačiau skirtumas nuo vienmačio modelio buvo nedidelis. Tuo tarpu vienmatis įmokų modelis prognozavo geriau nei sukonstruoti daugiamačiai (VAR tipo) modeliai, kas rodo, kad paprastesni metodai gali būti efektyvesni tam tikrais atvejais.

3.4. Pakeitimo normos skaičiavimas

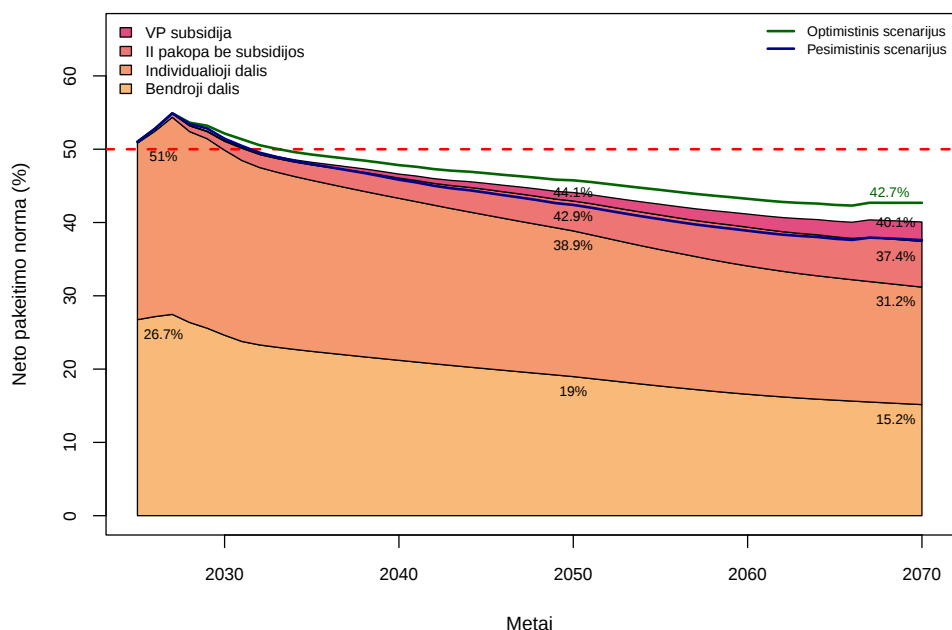
Neto pakeitimo norma apskaičiuojama kaip gaunamos senatvės pensijos ir darbo užmokesčio prieš išėjimą į pensiją santykis. Skaičiuojant naudojamas neto darbo užmokestis, kuris apskaičiuotas pagal šiuo metu galiojančią mokesčių sistemą ir įmokų tarifus. Šiuo metu Lietuvoje pakeitimo norma yra viena mažiausių tarp ES šalių, o kaip parodyta 3.13 pav., prognozuojama, kad ši padėtis ateityje dar labiau blogės.

2024				2060			
Stažas	30	75%	40,9%	Stažas	30	75%	28,2%
		100%	35,3%			100%	25,1%
		125%	31,8%			125%	22,7%
	35	75%	44,5%		35	75%	29,8%
		100%	38,7%			100%	26,9%
		125%	35,1%			125%	24,6%
	40	75%	50,8%		40	75%	34,4%
		100%	44,2%			100%	31,0%
		125%	40,1%			125%	28,3%

Šaltinis: Autoriaus skaičiavimai.

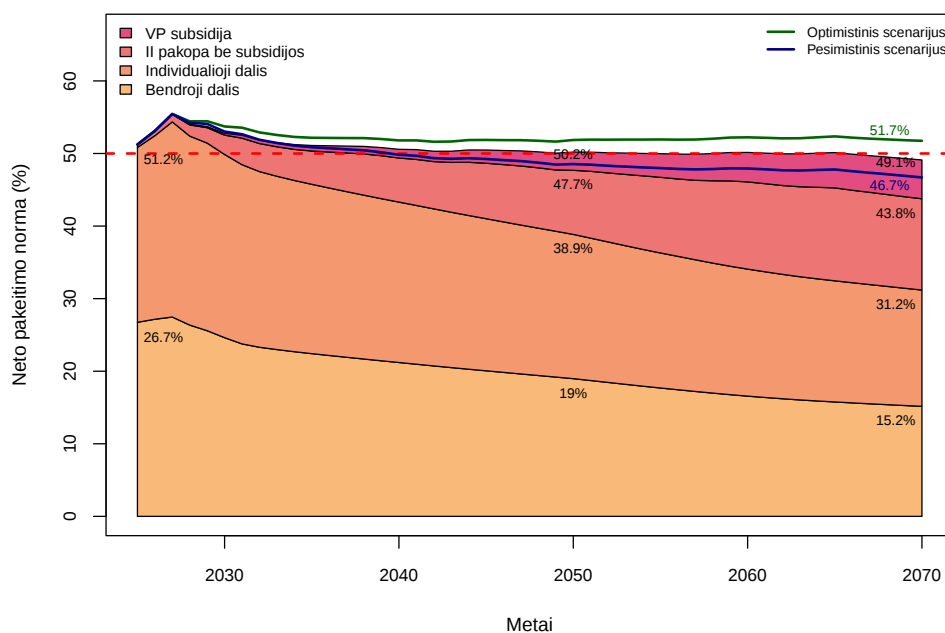
3.13 pav. Teorinė pakeitimo norma Lietuvoje esant skirtingoms darbo pajamoms nuo VDU

Tarptautinė darbo organizacija (TDO) rekomenduoja, kad pensijų pakeitimo norma kvalifikuotam darbuotojui turėtų siekti bent 40 % buvusio darbo užmokesčio. Vis dėlto atlikti skaičiavimai rodo, kad Lietuvoje, turint 30 metų darbo stažą ir gaunant atlyginimą, viršijantį vidutinį darbo užmokestį, minimali pensijos pakeitimo normos riba nėra pasiekama. Tai atskleidžia, jog šalies pensijų sistema šiuo metu nesugeba užtikrinti tarptautiniu mastu priimto minimalaus pajamų pakeitimo lygio ir atsilieka nuo EBPO šalių lygio. Modeliavimas rodo, kad teorinė pakeitimo norma reikšmingai mažės visuose numatytuose scenarijuose, o tai signalizuoja apie gilėjančius struktūrinius iššūkius. Tokia tendencija kelia pagrįstų abejonių dėl ilgalaikio pensijų sistemos tvatumo bei socialinio teisingumo, jei artimiausiu metu nebus imtasi tinkamų politinių, finansinių ir institucinių priemonių, siekiant sustiprinti sistemos adekvatumą ir atsparumą demografiniams bei ekonominiais veiksniams.



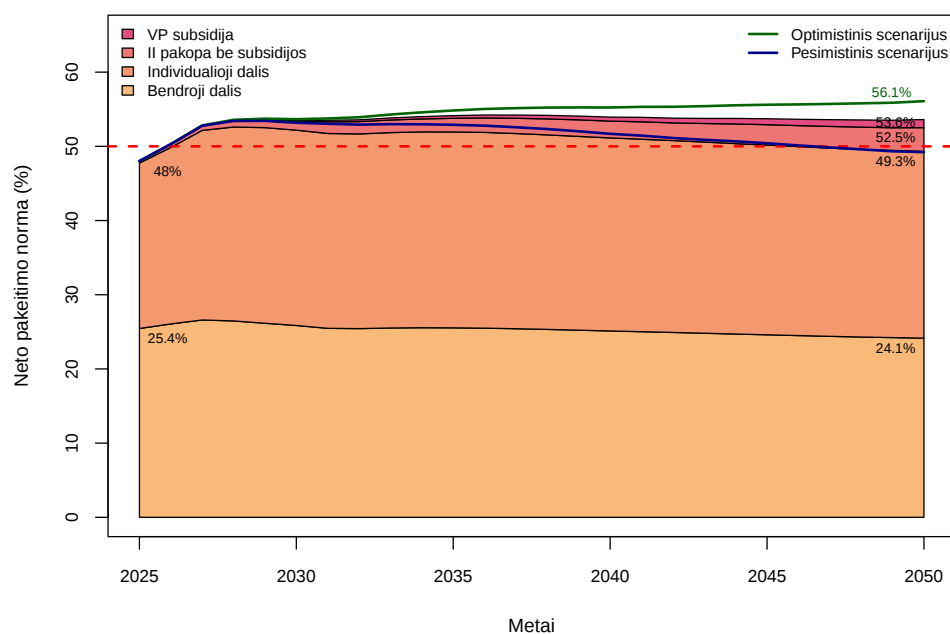
3.14 pav. Pakeitimo norma populiacijai pagal EK scenarijų

Pagal EK scenarijų I pakopos pensijų pakeitimo norma visų naujai išeinančių į pensiją asmenų atžvilgiu ilgai- niui mažėja dėl demografinių ir struktūrinių pokyčių sistemoje. Prognozuojama, kad 2070 metais I pakopos pakeitimo norma sudarys 31,2 % ir bus 19,8 % mažesnė nei 2025 metais. Mažėjimui didžiausią įtaką daro lėtėjantis darbo užmokesčio fondo augimas, dėl kurio pensijos indeksuojamos lėčiau nei auga atlyginimai. Ati- tinkamai II pakopos svertinė pakeitimo norma su valstybės subsidija 2070 m. galėtų siekti 8,9 % ir taip prisidėti prie oresnės senatvės užtikrinimo, o be valstybės subsidijos svertinė pakeitimo norma būtų 2,7 % mažesnė. Pa- gal pesimistinį scenarijų, blogėjant migracijos tendencijoms, bendroji svertinė pakeitimo norma 2070 m. galėtų sumažėti iki 37,4 %, kai tuo tarpu optimistinio scenarijaus atveju pakeitimo norma galėtų siekti 42,7 %.



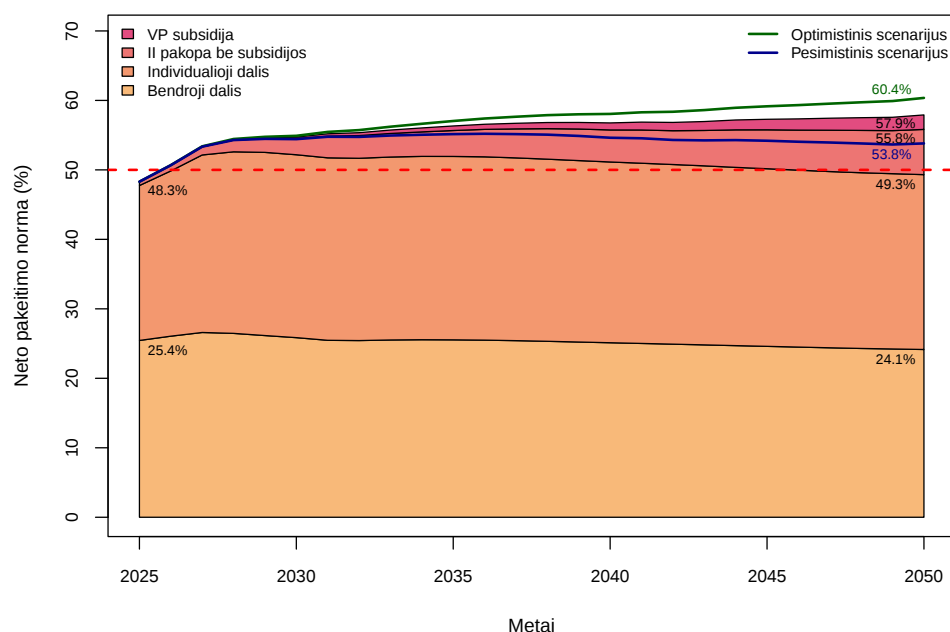
3.15 pav. Pakeitimo norma kaupiantiesiems pagal EK scenarijų

Kadangi II pakopos pensijų kaupimas Lietuvoje atsirado tik 2004 m. ir yra savanoriško pobūdžio, artimiausiu laikotarpiu pakeitimo norma išliks santykinai žema. Tai lemia tiek trumpas kaupimo laikotarpis, tiek palyginti nedidelis įmokų tarifas. 3.15 pav. pavaizduota, kaip II pakopos pensijų kaupimas gali reikšmingai prisidėti prie to, kad pakeitimo norma ilgalaikėje perspektyvoje išliktų stabili ir kompensuotų prastėjančios demografijos įtaką. Modelio rezultatai rodo, kad asmeninės įmokos į II pakopą gali padidinti bendrą pakeitimo normą net 12,6 %, o valstybės skatinimas dalyvauti pensijų kaupime 2070 m. pakeitimo normą galėtų padidinti 5,3 %, kas ypač svarbu vertinant žemą bendrą pakeitimo normos lygį Lietuvoje. Optimistinio scenarijaus atveju bendra pakeitimo norma 2070 metais galėtų pasiekti 51,7 % ir 0,5 % viršyti 2025 m. lygį.



3.16 pav. Pakeitimo norma populiacijai pagal VK scenarijų

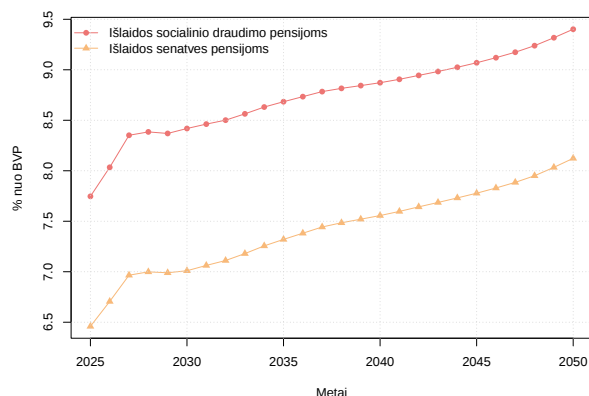
Priešingai nei EK atveju, VK scenarijuje palankesnės migracijos prielaidos padeda išlaikyti stabilią I pakopos pakeitimo normą ilguoju laikotarpiu. Pakeitimo norma 2050 m. sumažėja nežymiai ir su II pakopa sudaro 53,6 %. Optimistinio scenarijaus (palankesnė migracija) atveju svertinė pakeitimo norma 2050 m. galėtų siekti 56,1 %, o pesimistinio scenarijaus atveju (prastesnė migracija) svertinė pakeitimo norma siektų 49,3 % ir neužtikrintų net pusės iki pensinio amžiaus gaunamų pajamų lygio.



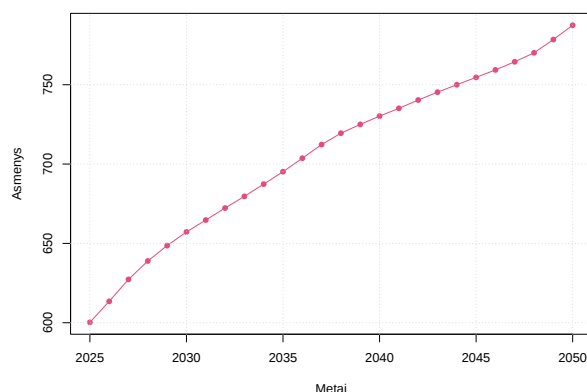
3.17 pav. Pakeitimo norma kaupiantiesiems pagal VK scenarijų

3.17 pav. rezultatai rodo, kad pagal VK bazinį scenarijų bendroji I ir II pakopų pakeitimo norma asmenims, dalyvaujantiems pensijų kaupime, 2050 metais galėtų siekti 57,9 % buvusių darbo pajamų.

3.5. Išlaidos



(a) Išlaidos, % nuo BVP



(b) 65 metų ir vyresnių asmenų skaičiaus pokytis

3.18 pav. Rodiklių dinamika

Prognozuojama, kad 2025 m. išlaidos pensijų socialiniam draudimui sudarys 7,7 % BVP, iš kurių 6,3 % bus skirta senatvės pensijoms. Dėl sparčiai augančio 65 metų ir vyresnių asmenų skaičiaus, išlaidos senatvės pensijoms iki 2050 m. išaugs iki rekordinio 8,2 % BVP lygio, o bendros socialinio draudimo išmokos sudarys 9,4 % BVP.

3.4 lentelė. Socialinio draudimo pensijų išlaidos pagal rūšį, % nuo BVP

Pensijų rūšis	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Socialinio draudimo pensijų išlaidos	7,5	8,2	8,5	8,7	9,0	9,4
Senatvės ir iškankstinės pensijos	6,3	6,9	7,2	7,5	7,8	8,2
<i>Bazinė dalis</i>	3,8	4,0	4,1	4,1	4,1	4,3
<i>Individualioji dalis</i>	2,5	2,9	3,2	3,4	3,7	4,0
Neįgalumo pensijos	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0
Našlių pensijos	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2

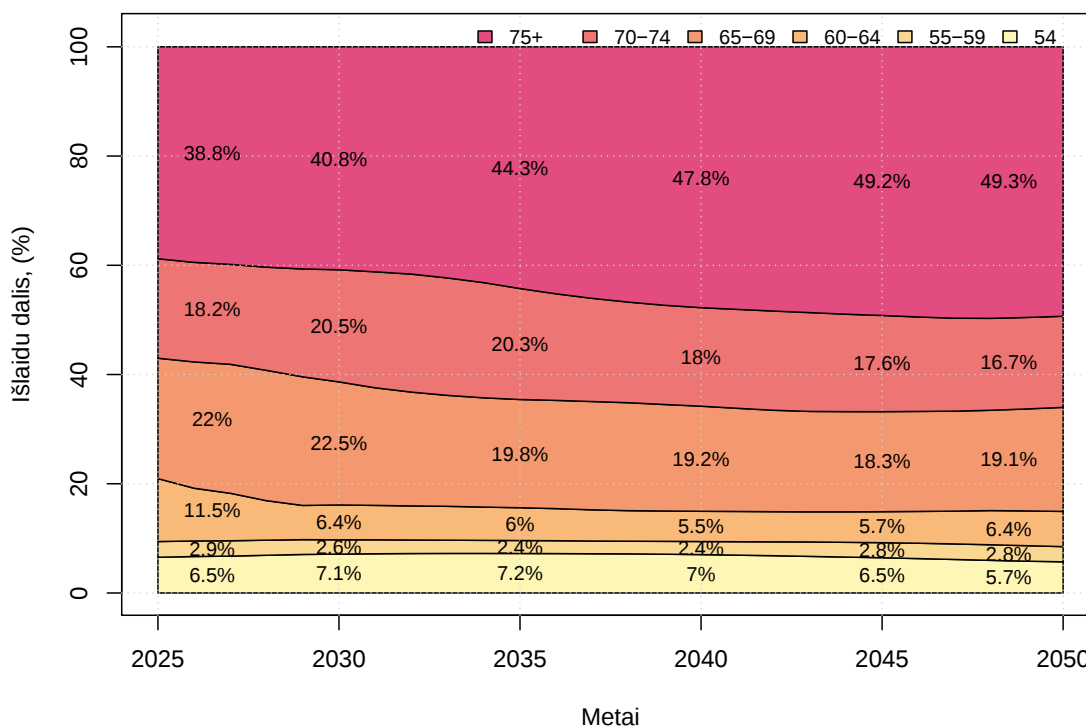
Šis augimas atspindi ne tik demografinius pokyčius – senėjančią visuomenę ir ilgesnę gyvenimo trukmę po pasitraukimo iš darbo rinkos, bet ir pensijų sistemos struktūrinius aspektus. Didžiausią įtaką augimui daro senatvės ir iškankstinės pensijos, kurių išlaidos nuo 6,3 % BVP 2025 m. padidėja iki 8,2 % 2050 m. Tai lemia tiek bazinės dalies (nuo 3,8 % iki 4,3 %), tiek individualiosios dalies (nuo 2,5 % iki 4,0 %) augimas. Pastarosios dalies didėjimas ypač ryškus – 1,5 %, kuris priklauso nuo didėjančio bei darbo užmokesčio. Spartų pensijų augimą lems ir tai, jog 2026 m. pensinis amžius pasieks 65 metus ir nustos didėti. Pastaraisiais metais tai buvo lyg amortizatorius pensijų išlaidų augimui. Remiantis gautais rezultatais matome, kad vis didesnė dalis senyvo amžiaus žmonių išeis į pensiją dėl susiklosčiusios nepalankios gyventojų struktūros, o tai didins pensijų išlaidas ir kaip rodo projekcijos – jau artimiausią dešimtmetį Lietuvos pensijų sistema susidurs su pensijų finansavimo iššūkiais.

3.5 lentelė. Darbo rinkos pasitraukimo ir pensijos trukmės rodikliai

Rodiklis	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Vidutinis pasitraukimo iš darbo rinkos amžius	64,5	64,8	64,9	64,9	64,9	64,9
Stažas	40,2	41,9	42,1	42,0	42,0	41,9
Pensijos trukmė	17,7	18,4	19,1	19,9	20,5	21,2
Pensijos trukmė / įmokų laikotarpis	44%	44%	45%	47%	49%	50%

Kaip matyti iš 3.5 lentelės, duomenys atskleidžia ilgalaikes tendencijas, susijusias su pasitraukimu iš darbo rinkos ir pensinio laikotarpio trukme. Nors vidutinis pasitraukimo iš darbo rinkos amžius nagrinėjamu laikotarpiu iš esmės nesikeičia ir išlieka artimas nustatytam pensiniam amžiui, akivaizdu, kad ilgėja pensijos gavimo laikotarpis – nuo 17,7 metų 2025 m. iki 21,2 metų 2050 m. Šis pokytis susijęs su ilgėjančia gyvenimo trukme, o tai reiškia, kad pensijos ir su jomis susiję išpareigojimai turės būti mokami ilgiau nei dabar. Kaip matyti iš lentelės, šiuo metu asmenys vidutiniškai gauna pensiją 44 % įmokų mokėjimo laikotarpio trukmės, tačiau ateityje šis santykis pasieks 50 %. Tokia tendencija yra reikšmingas signalas apie didėjančią sistemos ilgaamžiškumo riziką, ypač jei pensinis amžius nebus derinamas su gyvenimo trukmės pokyčiais.

Kadangi analizėje naudojamos prielaidos nesikeičia ir atitinka dabar galiojančias tendencijas, todėl mokamų įmokų laikotarpis nagrinėjamu laikotarpiu išlieka stabilus ir 2050 m. reikšmingai nepadidėja. Tai gali būti susiję su vėlesniu įėjimu į darbo rinką, kurį lemia ilgesnės studijos, uždelsta karjeros pradžia arba laikinas nedarbas jaunystėje (palankios nedarbo išmokos). Nors galima manyti, kad mažėjant darbingo amžiaus gyventojų skaičiui ateityje į darbo rinką įsitraukti gali būti lengviau dėl mažesnės konkurencijos, svarbu užtikrinti, kad kartu būtų garantuotos ir orios pensijos, atitinkančios pagrindinius adekvatumo bei tvarumo kriterijus.



3.19 pav. Socialinio draudimo pensijų išlaidų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes

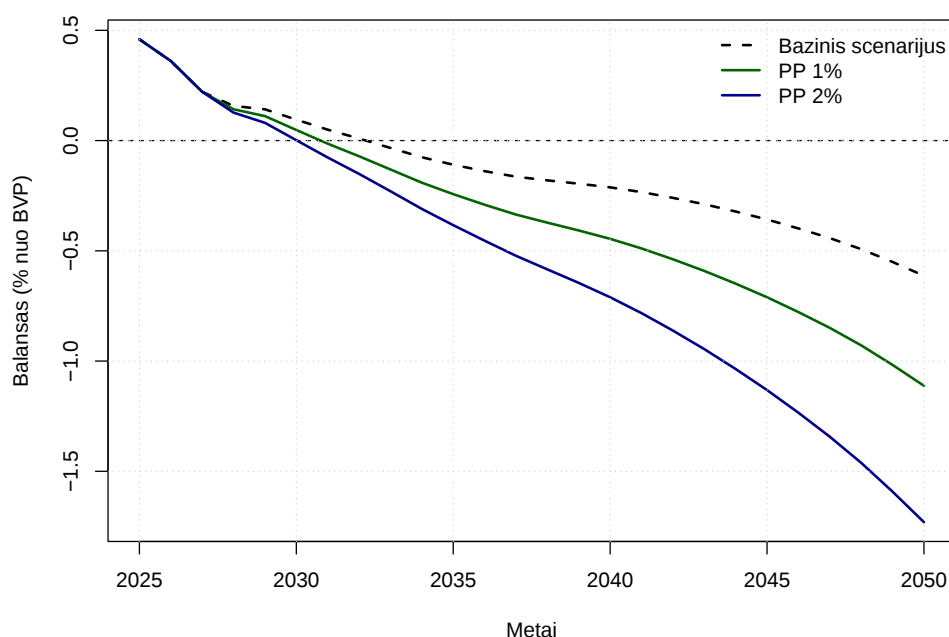
3.19 pav. atskleidžia ilgėjančios gyvenimo trukmės įtaką socialinio draudimo išlaidų struktūrai. Duomenys rodo, kad 2025 m. didžiausia pensijų išlaidų dalis teko 75 metų ir vyresniems gyventojams – net 38,8 %.

3.6 lentelė. Senatvės pensijų gavėjų skaičius pagal amžiaus grupes, 2025–2050 m.

Amžiaus grupė	2025	2030	2035	2040	2045	2050
60–64	67 564	28 238	28 410	27 024	28 671	33 581
65–69	156 670	164 154	150 227	148 816	144 951	157 241
70–74	127 702	147 331	153 024	138 282	138 047	135 451
75+	264 749	281 127	321 205	365 541	393 087	412 438

Nuo 2025 m. iki 2050 m. 60–64 metų amžiaus pensijų gavėjų skaičius sumažės maždaug ~ 50 %. Šis pokytis labiausiai susijęs su tuo, kad Lietuvoje nuo 2012 m. iki 2026 m. ilginamas pensinis amžius, kuris 2025 m. nesiekia 65 metų. Reikšmingiausi pokyčiai pastebimi 75+ m. amžiaus asmenų grupėje, kurių skaičius iki 2050 m. išaugs 55,8 % ir pasieks 412 438. Šie asmenys sudarys daugiau nei pusę visų senatvės pensijų gavėjų, o šios amžiaus grupės išlaidos sudarys beveik 50 % visų socialinio draudimo pensijų išlaidų. 3.19 pav. duomenys atskleidžia, kad didėjantis ilgaamžiškumas ir susiklosčiusi demografinė struktūra lems ženklų viešųjų finansų spaudimą valstybei bei kels grėsmę pensijų sistemos tvarumui.

3.5.1. Balansas

**3.20 pav.** Balanso pokyčio dinamika (% nuo BVP)

Atlikus skaičiavimus nustatyta, kad socialinio draudimo balansas (% nuo BVP) pagal bazinį scenarijų nuo 2025 m. palaipsniui mažėja ir 2032 m. tampa neigiamas. Tai reiškia, kad nuo 2032 m. pensijų sistemos išlaidos pradeda viršyti surenkamas įmokas, o susidaręs deficitas ilgainiui didėja. Prognozuojama, kad 2050 m. balanso rodiklis pasieks -0,7 % BVP, kas rodo didėjančius pensijų sistemos finansinio tvarumo iššūkius.

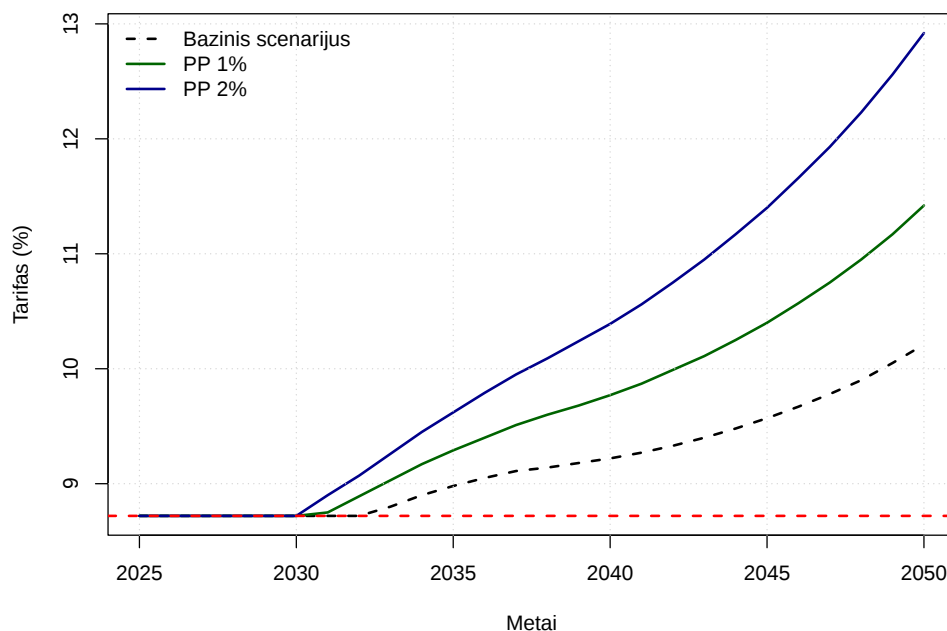
Kaip parodyta 3.16 paveiksle, pensijų pakeitimo norma ilgainiui mažėja, todėl buvo atlikta scenarijų analizė, kurioje vertintas individualios pensijos dalies papildomas indeksavimas kasmet po 1 % ir 2 %. Rezultatai rodo,

kad esant 2 % metinei indeksacijai, sistemos balansas taptų neigiamas jau 2030 m., o 2050 m. deficitas galėtų siekti net -1,7 % BVP. Tokiu atveju bendra pakeitimo norma 2050 m. galėtų pasiekti 68,1 % buvusių pajamų lygio, reikšmingai pagerindama pensijų gavėjų finansinę padėtį. Tačiau tai taip pat reikštų, kad išlaidos senatvės pensijoms išaugtų iki 10,3 % BVP, o tai darytų didelį spaudimą viešiesiems finansams.

3.7 lentelė. Senatvės pensijų išlaidų pokyčiai pagal scenarijus, % BVP

Scenarijus	2026	2030	2035	2040	2045	2050
Bazinis	6,7	7,0	7,3	7,6	7,8	8,1
Optimistinis	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2
Pesimistinis	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3
PP 1 %	0,0	0,0	0,1	0,3	0,6	1,0
PP 2 %	0,0	0,0	0,3	0,9	1,5	2,2

Pensijų sistemos finansavimas Lietuvoje grindžiamas socialinio draudimo įmokomis, kurios šiuo metu siekia 8,72 % ir yra skirtos finansuoti einamąsias pensijas. Šiuo metu socialinio draudimo pensijas gauna 1,1 mln. asmenų, o socialinio draudimo senatvės pensijas – 628 tūkst. asmenų. Remiantis „Atviros Sodros“ 2025 m. kovo mėnesio duomenimis, Lietuvoje dirba 80 035 senatvės pensijų gavėjų. Iš jų 65–70 metų amžiaus grupėje yra 52 729 asmenys, o tai sudaro 8,4 % visų senatvės pensijos gavėjų. Atsižvelgiant į ilgėjančią gyvenimo trukmę ir mažėjančią darbingo amžiaus gyventojų skaičių galima tikėtis, kad vis didesnė dalis vyresnio amžiaus asmenų ateityje liks aktyvūs darbo rinkoje taip prisidedami prie surenkamų įmokų. Vis dėlto tam būtina užtikrinti tinkamas sąlygas, skatinančias ilgesnį dalyvavimą darbo rinkoje.



3.21 pav. Reikalingas įmokų tarifas

3.21 pav. matome, kad socialinio draudimo tarifas baziniu scenarijumi iki 2032 m. išliktų stabilus, tačiau nuo 2032 metų prasideda spartesnis tarifo augimas, kuris iki 2040 metų pasiektų beveik 9,3 %, o iki 2050 metų

peržengtų 10 % ribą. Šis pokytis reiškia, kad be papildomų reformų ar finansavimo šaltinių sistemos išlaikymui vis didesnę našta teks prisiimti dirbantiems – jų mokamos įmokos turės augti, kad būtų galima padengti augančias pensijų išlaidas. Bazinis scenarijus rodo, kad ateityje reikės ieškoti sprendimų dėl įmokų didinimo, jei kiti sprendimai pvz., išlaidų mažinimas ar pensinio amžiaus ilginimas nebus įgyvendinti. Tokia trajektorija gali sukelti socialinių ir ekonominių pasekmių: augančios įmokos gali mažinti darbo vietų patrauklumą, skatinti šešėlinę ekonomiką ar kelti papildomą spaudimą valstybės biudžetui. Atsižvelgiant į scenarijų, kai pensijos kasmet papildomai indeksuojamos, iki 2050 m. reikalingas įmokų tarifas padidėtų iki 13 %, o tai būtų 4,28 % daugiau nei dabartinis tarifas.

Vertinant pensijų sistemos tvarumą ir teisingumą, vienas iš svarbiausių aspektų yra proporcingumo rodiklis, parodantis ryšį tarp sumokėtų įmokų ir gaunamų išmokų, taip pat leidžiantis įvertinti, ar esamas įmokų tarifas yra pakankamas sistemos pusiausvyrai užtikrinti.

3.8 lentelė. Proporcingumo rodiklis pagal stažo metus ir darbo užmokesčio lygį, kai pensijos išmokamos 15 metų

Stažas	MMA	VDU	1,5 VDU	2 VDU	3 VDU	4 VDU	5 VDU
<i>Individualioji dalis</i>							
20	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,408
30	0,481	0,481	0,481	0,481	0,481	0,481	0,446
35	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,468
40	0,532	0,532	0,532	0,532	0,532	0,532	0,492
<i>Bazinė dalis</i>							
20	1,902	0,850	0,567	0,425	0,283	0,213	0,170
30	1,387	0,620	0,413	0,310	0,207	0,155	0,124
35	1,247	0,557	0,372	0,279	0,186	0,139	0,111
40	1,311	0,586	0,391	0,293	0,195	0,147	0,117
<i>Proporcingumo rodiklis</i>							
20	2,341	1,290	1,006	0,864	0,722	0,652	0,578
30	1,868	1,101	0,895	0,791	0,688	0,636	0,570
35	1,752	1,062	0,878	0,784	0,691	0,645	0,579
40	1,843	1,118	0,923	0,825	0,727	0,679	0,609

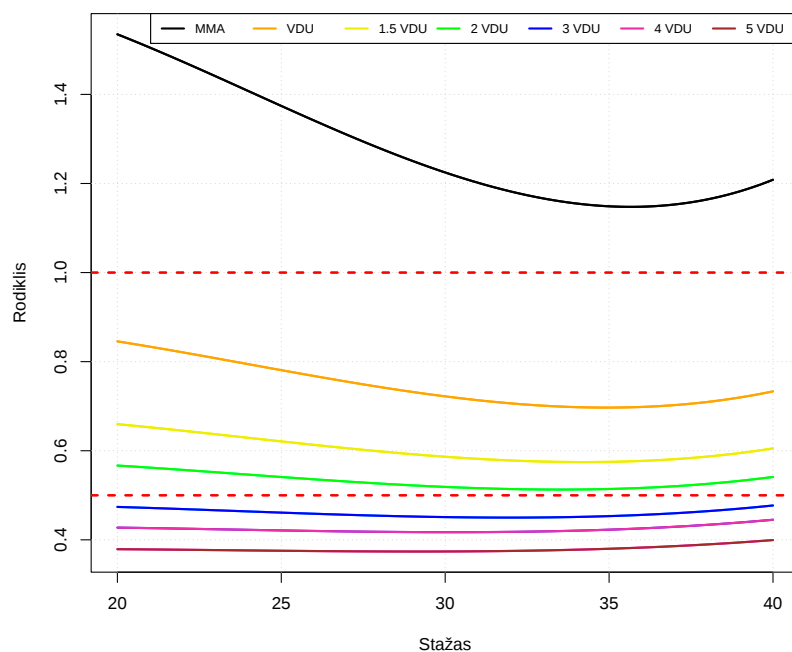
3.8 lentelėje pateikti proporcingumo rodikliai, suskirstyti pagal asmens įgytą stažą ir skirtingus darbo užmokesčio lygius. Skaičiavimai atlikti remiantis EK prielaidomis bei faktiniais rodikliais, darant prielaidą, kad pensija skiriama 2065 m. ir mokama 15 metų – iki asmens sukančia 80 metų. Rezultatai atskleidžia, kad esama sistema struktūriškai nesubalansuota pajamų lygio atžvilgiu, nes asmenys, visą karjerą dirbę už minimalią mėnesinę algą, gauna santykinai didesnę naudą – visais atvejais jų proporcingumo rodiklis > 1 . Tuo tarpu dirbančiųjų, kurių atlyginimas viršija 3 vidutinius darbo užmokesčius, per 15 metų gauta bendra išmokų suma nesiektų 70 % sumokėtų įmokų. Tai rodo, kad nepaisant keliskart didesnių įmokų, šių asmenų gauta bendra išmokų suma yra santykinai mažesnė.

Analizėje aiškiai matyti, kad esama sistema yra naudinga mažesnes pajamas gaunantiems asmenims – jie per gyvenimą gauna daugiau nei sumoka. Tuo tarpu aukštesnio darbo užmokesčio grupėms grąža yra mažesnė nei jų įnašai, o tai gali kelti klausimų dėl proporcingumo principo ir paskatų dalyvauti sistemoje.

3.9 lentelė. Proporcingumo rodikliai pagal iki 2023 m. galiojusią pensijų skyrimo tvarką

Stažas	MMA	VDU	1,5 VDU	2 VDU	3 VDU	4 VDU	5 VDU
<i>Bazinė dalis</i>							
20	1,087	0,486	0,324	0,243	0,162	0,122	0,097
30	1,188	0,531	0,354	0,266	0,177	0,133	0,106
<i>Proporcingumo rodiklis</i>							
20	1,526	0,925	0,763	0,682	0,601	0,561	0,505
30	1,670	1,013	0,836	0,747	0,658	0,614	0,552

3.9 lentelėje pateikti rezultatai atspindi iki 2023 m. galiojusią pensijų skyrimo tvarką, kai asmenims, nesukau-pusiems būtinojo stažo, bazinė pensijos dalis buvo proporcingai mažinama. Pavyzdžiui, asmeniui, turinčiam 20 metų stažą ir visą darbo laikotarpį dirbusiam už MMA, bazinė pensijos dalis būtų buvusi 0,82 vieneto mažesnė, palyginti su šiuo metu galiojančia tvarka, o bendras proporcingumo rodiklis būtų sudaręs 1,526. Tuo tarpu asmeniui, kuris turi tą patį stažą, bet visą gyvenimą dirbo už 3 VDU, proporcingumo rodiklis būtų buvęs 16,8 % mažesnis nei pagal šiuo metu galiojančią tvarką. Nuo 2023 m. įsigaliojus naujai pensijų skyrimo tvarkai, 65 metų ir vyresnių asmenų skurdo lygis sumažėjo 3,4 % lyginant su 2022 m [50]. Vis dėlto, proporcingumo ro-diklio dinamika rodo, kad kai kurių pensininkų padėtis galėjo pagerėti neproporcingai dėl padidėjusios bazinės pensijos dalies.



3.22 pav. Proporcingumo rodiklis, kai pensijos mokamos 10 metų

Kaip matyti 3.22 pav., tiems asmenims, kuriems pensija mokama trumpiau nei 10 metų, proporcingumo rodiklis viršija 1 tik tuo atveju, jei visą gyvenimą buvo mokėtos įmokos nuo minimalios mėnesinės algos. Lietuvos pensijų sistema struktūriškai sukonstruota taip, kad ji yra naudingesnė mažas pajamas gaunantiems asmenims – tai patvirtina ir šiuo atveju apskaičiuotas proporcingumo rodiklis. Pavyzdžiui, asmuo, kuris 40 metų mokėjo įmokas nuo MMA, gauna didesnę santykinę naudą nei tie, kurių pajamos buvo aukštesnės.

Ši disproporcija iš dalies yra sistemiškai įtvirtinta, kadangi bazinė pensijos dalis nepriklauso nuo sumokėtų įmokų dydžio ir veikia kaip perskirstymo mechanizmas. Tokiu būdu sistema labiau remia žemas pajamas

gaunančius asmenis, užtikrindama jiems didesnę pensijos ir įmokų santykį, o aukštesnių pajamų gavėjams suteikia santykinai mažesnę grąžą iš sistemos.

3.6. Pakeitimo normos scenarijų analizė

Šiame poskyryje nagrinėjami skirtingi pakeitimo normos scenarijai, remiantis alternatyviomis prielaidomis dėl pensijų indeksavimo bei II pakopos įmokų dydžio. Analizė leidžia įvertinti, kaip šie veiksniai gali paveikti pensijų adekvatumą ir sistemos tvarumą ilgalaikėje perspektyvoje.

3.10 lentelė. Pakeitimo normos pagal VK makroekonominis duomenis, %

Komponentas	2026	2030	2035	2040	2045	2050
I pakopa	49,8	52,2	51,9	51,1	50,2	49,3
<i>Papildoma indeksacija:</i>						
1 % kasmet	+0,0	+0,8	+2,2	+3,6	+5,0	+6,5
2 % kasmet	+0,0	+1,6	+4,5	+7,6	+10,9	+14,5
<i>Didesnės įmokos scenarijus (kaupiantiesiems):</i>						
II pakopa	0,8	2,5	4,4	5,6	7,1	8,6
5% kaupimo norma	+0,0	+0,3	+0,9	+1,4	+2,1	+3,0
7% kaupimo norma	+0,0	+0,6	+1,7	+2,7	+4,2	+5,9
10% kaupimo norma	+0,2	+1,3	+3,4	+5,1	+7,6	+10,7
<i>Didesnės įmokos scenarijus (svertinė pakeitimo norma):</i>						
II pakopa	0,5	1,3	2,2	2,8	3,5	4,3
5% kaupimo norma	+0,0	+0,1	+0,4	+0,6	+1,0	+1,4
7% kaupimo norma	+0,0	+0,3	+0,8	+1,3	+2,0	+2,8
10% kaupimo norma	+0,1	+0,6	+1,6	+2,4	+3,7	+5,2

3.10 lentelės duomenys rodo, kad pagal VK scenarijų, esant dabartiniam gyventojų įsitraukimo lygiui į II pensijų pakopą, papildomas 5 % įmokų tarifas svertinę pensijų pakeitimo normą 2050 m. padidintų vos 1,4 %, o 10 % tarifas – 5,2 %. Tuo tarpu, jei individualioji pensijos dalis būtų papildomai indeksuojama 1 % kasmet, I pakopos pakeitimo norma 2050 m. galėtų siekti 55,8 %, o taikant 2 % indeksavimo scenarijų – net 63,8 %.

Žvelgiant tik iš kaupiančiųjų perspektyvos, II pakopa baziniu scenarijumi 2050 m. sudarytų 8,6 %. Jei įmokų tarifas būtų padidintas iki 5 %, 7 % ar 10 %, papildoma pakeitimo normos dalis iš II pakopos papildomai sudarytų atitinkamai 3,0 %, 5,9 % ir 10,7 % 2050 m. Bendra pakeitimo norma II pakopoje dalyvaujantiems gyventojams, esant 7 % įmokų normai, 2040 m. galėtų pasiekti 59,4 %. Tuo atveju, jei pensijos būtų papildomai indeksuojamos 1 % per metus ir įmoka į II pakopą siektų 7 %, pakeitimo norma 2050 m. sudarytų 70,3 % (63,0 % 2040 m.).

Tokie rezultatai rodo, kad didesnis įmokų tarifas, esant žemam jaunų asmenų dalyvavimo lygiui II pakopoje, turi ribotą poveikį svertinei pakeitimo normai. Tuo tarpu individualios pensijų dalies indeksavimas gali ženkliai padidinti bendrą pensijų pakeitimo normos lygį, tačiau tai pareikalautų papildomų viešųjų išlaidų ir didesnio finansinio įsipareigojimo.

3.11 lentelė. Pakeitimo normos pagal EK makroekonominčius duomenis, %

Komponentas	2026	2030	2040	2050	2060	2070
I pakopa	52,4	49,9	43,3	38,9	34,1	31,2
<i>Papildoma indeksacija:</i>						
1 % kasmet	+0,0	+0,8	+3,1	+5,1	+6,8	+8,6
2 % kasmet	+0,0	+1,5	+6,5	+11,5	+16,1	+21,5
<i>Didesnės įmokos scenarijus (kaupiantiesiems):</i>						
II pakopa	0,7	2,9	7,3	11,3	16,1	17,9
5% kaupimo norma	+0,0	+0,3	+1,6	+3,6	+2,7	+8,0
7% kaupimo norma	+0,0	+0,6	+3,2	+7,2	+6,1	+16,0
10% kaupimo norma	+0,0	+1,1	+5,6	+12,6	+21,4	+28,1
<i>Didesnės įmokos scenarijus (svertinė pakeitimo norma):</i>						
II pakopa	0,3	1,3	3,3	5,2	7,1	8,9
5% kaupimo norma	+0,0	+0,1	+0,7	+1,7	+2,7	+4,0
7% kaupimo norma	+0,0	+0,3	+1,5	+3,3	+5,4	+8,0
10% kaupimo norma	+0,0	+0,5	+2,6	+5,8	+9,4	+13,9

3.11 lentelėje pateikti pensijų pakeitimo normos komponentai ir alternatyvių scenarijų poveikis svertinei pakeitimo normai laikotarpiui nuo 2026 iki 2070 metų pagal EK scenarijų. Pagal bazinį scenarijų bendra pakeitimo norma palaipsniui mažėja nuo 53,1 % iki 40,1 % 2070 m., daugiausia dėl mažėjančio I pakopos indėlio (nuo 52,4 % iki 31,2 %). Jeigu nuo 2026 m. būtų padidinta kaupimo įmoka iki 7 %, svertinė pakeitimo norma 2070 m. galėtų padidėti 8 %, o 10 % įmokos tarifo atveju – net 13,9 %. Vertinant alternatyvias politikos priemones matyti, kad papildomas individualios pensijos dalies indeksavimas turėtų reikšmingesnį poveikį: 1 % indeksavimo scenarijaus atveju 2070 m. svertinė pakeitimo normą padidėtų 8,6 %, o 2 % atveju – net 21,5 %.

Vertinant rezultatus iš kaupiančiųjų perspektyvos, matyti, kad net ir padidinus kaupimo įmokų normą iki 7 %, bendra pensijų pakeitimo norma 2040 m. sudarytų tik apie 53,8 %, o 2070 m. – 65,1 %. Nors papildomas kaupimas II pakopoje prisideda prie bendro pensijų lygio didinimo, jo poveikis išlieka per menkas, kad būtų pasiektas EBPO rekomenduojamas 70–80 % pakeitimo normos lygis. Norint tokį lygį užtikrinti, reikėtų papildomai indeksuoti individualią pensijos dalį bent 1 % per metus. Tokiu atveju, esant 7 % kaupimo įmokų tarifui, pakeitimo norma II pakopoje dalyvaujantiems 2070 m. galėtų siekti 73,7 %. Tuo tarpu nedalyvaujantys kaupime asmenys gautų apie 33,8 % mažesnes pensijas – jų pakeitimo norma siektų tik 39,8 %. Verta paminėti, kad papildomos kaupimo įmokos į II pakopą gali būti suprantamos ne vien kaip individualus asmenų sprendimas taupyti, bet ir kaip galimas darbdavių indėlis į darbuotojų pensijų kaupimą.

Gauti rezultatai atskleidžia, kad finansinis pasirengimas senatvei – nebūtinai tik per formalų dalyvavimą II pakopoje, bet ir per savarankišką investavimą ar ilgalaikį taupymą – gali būti esminis veiksnys siekiant užtikrinti orią senatvę. Be to, svarbu pažymėti, kad EK scenarijaus rezultatai yra prastesni nei pagal VK scenarijų, o tam didžiausią įtaką daro pesimistiškesnės neto migracijos prielaidos. EK scenarijuje numatomas darbo jėgos mažėjimas daro neigiamą poveikį darbo užmokesčio fondui, kuris auga lėčiau nei VK scenarijuje, kuriame prognozuojama teigiama neto migracija viso prognozuojamo laikotarpio metu.

3.7. Pasitraukimo iš II pensijų pakopos scenarijai

Atsižvelgiant į augančias diskusijas dėl II pakopos pensijų kaupimo efektyvumo ir visuomenės dalyvavimo lygio, svarbu įvertinti galimus pasitraukimo scenarijus bei jų poveikį visai sistemai.

Papildomą nepasitenkinimą šia sistema kelia tai, kad anksčiau prie II pakopos prisijungę asmenys neturi galimybės atsisakyti dalyvavimo, nors pats kaupimas Lietuvoje laikomas savanorišku. Be to, ši sistema buvo ne kartą reformuota, o tai mažina gyventojų pasitikėjimą jos stabilumu. Dėl to didelė dalis gyventojų vis dar nesirenka dalyvauti kaupime, o tai kelia klausimų dėl ilgalaikio sistemos tvarumo tiek socialiniu, tiek pensijų fondų požiūriu.

3.12 lentelė. Pakeitimo normos pagal VK makroekonominis duomenis ir pasitraukimo scenarijus, %

Komponentas	2026	2030	2035	2040	2045	2050
I pakopa	49,8	52,2	51,9	51,1	50,2	49,3
II pakopa	0,5	1,3	2,2	2,8	3,5	4,3
Pakeitimo norma	50,3	53,5	54,1	53,9	53,7	53,6
<i>Pasitraukimo scenarijai (pokytis nuo bendros pakeitimo normos):</i>						
20 % pasitraukimas	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,6	-0,7
40 % pasitraukimas	-0,1	-0,2	-0,5	-0,7	-1,0	-1,4
60 % pasitraukimas	-0,1	-0,3	-0,7	-1,1	-1,5	-2,1

Remiantis 3.12 lentelėje pateiktais duomenimis, įvairūs pasitraukimo iš II pakopos scenarijai reikšmingai veikia bendrą pensijų pakeitimo normą. Esant 20 % pasitraukimui, pakeitimo norma sumažėja nežymiai – apie 0,1–0,7 procentinio punkto iki 2050 m., o 40 % pasitraukimo atveju sumažėjimas jau siekia iki 1,4 %. Taikant 60 % pasitraukimo scenarijų prognozuojamas neigiamas poveikis gali siekti iki 2,1 % 2050 m. Šie rezultatai rodo, kad dalyvavimas antrojoje pensijų pakopoje turi nemažą reikšmę siekiant išlaikyti pakankamą pensijų pakeitimo normą ilgalaikėje perspektyvoje, o pasitraukimo scenarijai leidžia įvertinti šių sprendimų poveikį visos populiacijos³ bendrai pakeitimo normai.

3.13 lentelė. Pakeitimo normos pagal EK makroekonominis duomenis ir pasitraukimo scenarijus, %

Komponentas	2026	2030	2040	2050	2060	2070
I pakopa	52,4	49,9	43,3	38,9	34,1	31,2
II pakopa	0,3	1,3	3,3	5,2	7,1	8,9
Pakeitimo norma	52,8	51,2	46,6	44,1	41,2	40,1
<i>Pasitraukimo scenarijai (pokytis nuo bendros pakeitimo normos):</i>						
20 % pasitraukimas	-0,1	-0,3	-0,7	-1,0	-1,4	-1,8
40 % pasitraukimas	-0,1	-0,5	-1,3	-2,1	-2,8	-3,5
60 % pasitraukimas	-0,2	-0,8	-2,0	-3,1	-4,2	-5,3

³Skaičiavimams taikytas svertinis vidurkis

3.13 lentelėje matyti, kad pakeitimo norma 2050 m. gali sumažėti dar labiau nei VK scenarijaus atveju. Šiuo atveju, esant 40 % pasitraukimui iš II pakopos, prognozuojamas sumažėjimas gali siekti 2,1 %, kai tuo tarpu VK scenarijuje (žr. 3.12) – tik 1,4 %. 2070 m. taikant 60 % pasitraukimo scenarijų, pakeitimo norma sumažėtų net 5,3 %, o II pakopos indėlis tokiu atveju sudarytų tik 3,6 %. Tai reikštų, kad II pakopa nebesugebėtų kompensuoti mažėjančio I pakopos indėlio. Tokiomis aplinkybėmis ilgainiui tektų ieškoti politinių sprendimų, kaip būtų galima užtikrinti adekvačią pajamų pakeitimo normą senatvėje.

3.8. Diskusijos

Vienas iš svarbiausių šio tyrimo apribojimų yra tai, kad skaičiuojant pensijų pakeitimo normas nebuvo vertinama III pakopos (savanoriško kaupimo) įtaka. Nors III pakopa yra svarbi pensijų sistemos sudedamoji dalis, šiuo metu Lietuvoje šiuo finansiniu instrumentu naudojasi palyginti nedidelė dalis dirbančiųjų. Taip pat nėra pakankamai išsamios informacijos apie realias ir reguliarias asmenų įmokas, todėl tampa sudėtinga patikimai įvertinti, kokią reikšmę III pakopa gali turėti bendrai pensijų pakeitimo normai. Dėl šių priežasčių III pakopa į modeliavimą nebuvo įtraukta, o analizė apsiribojo I ir II pensijų pakopomis.

Skaičiavimuose taikyta 4 % vidutinė nominali pensijų fondų grąža, kuri remiasi EK ir VK prielaidomis. Sprendžiant optimalaus portfelio sudarymo uždavinį, analizė būtų galima išplėsti taikant skirtingas grąžos prielaidas. Tokia analizė leistų tiksliau įvertinti kaupimo efektyvumą kiekvienai amžiaus grupei bei atskleisti, kokios investavimo strategijos galėtų padidinti II pakopos pakeitimo normą.

Atliekant proporcingumo rodiklio skaičiavimus buvo analizuojamas vienos amžiaus kohortos atvejis, siekiant parodyti, kaip šis rodiklis galėtų būti taikomas praktikoje ir kaip jis padeda įvertinti įmokų bei išmokų santykį konkrečiam asmeniui ar grupei. Nors analizė apsiribojo viena amžiaus kohorta, šis taikymas atskleidė reikšmingas įžvalgas apie sistemos teisingumą. Išplečiant analizę ir įtraukiant kelias skirtingas amžiaus grupes būtų galima išsamiau įvertinti proporcingumo rodiklio kitimą tarp skirtingų kartų.

Viešojoje erdvėje netyla diskusijos dėl valstybės subsidijos II pensijų pakopoje dalyvaujantiems asmenims, tačiau valstybės finansinį indėlį galima vertinti tiek kaip motyvacinę priemonę gyventojams dalyvauti kaupime, tiek kaip ilgalaikę investiciją į demografinių problemų sprendimą ateityje. Atliekant analizę nustatyta, kad ši subsidija 2070 m. galėtų sudaryti apie 5,3 % bendros pakeitimo normos tiems, kurie dalyvauja pensijų kaupime. Šiuo metu valstybė kasmet skiria apie 300 mln. eurų siekdama stiprinti ir skatinti šį kaupimo mechanizmą. Be tokios paramos pakeitimo norma 2070 m. būtų reikšmingai mažesnė, o norint užtikrinti adekvatų pajamų lygį, ateityje tektų skirti ženkliai didesnes viešąsias išlaidas. Tai padidintų viešųjų finansų našta ir galimai pareikalautų papildomo mokesčių didinimo dirbantiesiems. Nors išlieka klausimų dėl šios subsidijos teisingumo dabartinių dirbančiųjų ir kaupime nedalyvaujančių asmenų atžvilgiu, akivaizdu, kad ši paskata yra reikšminga investicija į ilgalaikį sistemos stabilumą demografinių iššūkių kontekste.

Išvados

1. Iškeltos hipotezės, kad esama Lietuvos pensijų sistemos struktūra be papildomų politikos priemonių nėra finansiškai tvari, o dalyvavimas II pakopoje turi reikšmingą teigiamą poveikį pensijų pakeitimo normai ilgalaikėje perspektyvoje, pasitvirtino.
2. Išanalizavus pensijų sistemų struktūrą ir jų finansavimo principus galima teigti, jog daugelyje EBPO valstybių pensijų sistemos remiasi kelių pakopų struktūra. Tokia sistema leidžia papildyti valstybinę I pakopos pensiją bei užtikrinti didesnes pensijų išmokas senatvėje. Pirma pakopa grindžiama einamojo finansavimo principu, kai dabartinių dirbančiųjų įmokos naudojamos dabartinių pensininkų išmokoms finansuoti. Antra pakopa – privalomo ar pusiau privalomo dalyvavimo fondų kaupimo sistema, kurioje individualios įmokos kaupiamos asmeninėse sąskaitose ir investuojamos. Trečia pakopa – savanoriškas papildomas kaupimas, dažniausiai vykdomas per privačius pensijų fondus arba kitas finansines priemones.
3. Iš atliktos literatūros analizės nustatyta, kad mažėjantis gimstamumas ir ilgėjanti gyvenimo trukmė lems tai, jog vis mažesnė dalis darbingo amžiaus gyventojų mokės įmokas, kai tuo metu vis didesnė gyventojų dalis pasieks pensinį amžių. Ši disproporcija reikšmingai paveiks I pakopos sistemos stabilumą. Darbinę kartą bus pakeistos mažesnėmis, kas gali lemti darbo našumo sumažėjimą. Kadangi darbo našumas yra tiesiogiai susijęs su ekonomikos augimu ir įmokų–išmokų balansu, šie pokyčiai gali reikšmingai sumažinti pensijų pakeitimo normą ateityje. Jeigu nebus struktūrinių pokyčių darbo rinkoje, pavyzdžiui, reikšmingo emigrantų grįžimo ar darbo jėgos pritraukimo – Lietuva artimiausiu metu gali susidurti su iššūkiais užtikrinant pensijų išmokų lygį. Tokiu atveju gali prireikti sudėtingų ir politiškai nepopuliarių sprendimų, tokių kaip pensinio amžiaus ilginimas ar pensijų mažinimas, kurie gali sulaukti neigiamo visuomenės vertinimo.
4. Pensijų sistemos dažniausiai modeliuojamos taikant persidengiančių kartų arba mikroimitacinius modelius, leidžiančius gana tiksliai atspindėti demografinius ir ekonominius pokyčius. Atlikta analizė parodė, kad sukurtas mikroimitacinis modelis, sudarytas iš kelių modulių ir integruojantis tiek makroekonominius rodiklius, tiek mikrolygmens duomenis pagal amžiaus grupes, yra veiksmingas įrankis vertinant pensijų sistemos finansinį tvarumą ir ilgalaikės raidos perspektyvas.
5. Naudojant mikroimitacinį modelį gauta, kad pagal VK scenarijų socialinio draudimo išlaidos 2050 m. sudarys 9,4 % BVP, iš kurių net 8,2 % bus skirta senatvės pensijoms. Tuo tarpu pagal EK scenarijų senatvės pensijų išlaidos 2070 m. sudarys 8,8 % BVP. Tokia augimo tendencija reikšmingai didins spaudimą viešiesiems finansams ir gali kelti iššūkių ilgalaikiam sistemos tvarumui.
6. Nustatyta, kad be papildomų politikos priemonių Lietuvos pensijų sistema nėra finansiškai tvari – pagal EK scenarijų bendra I pakopos pakeitimo norma iki 2070 m. gali sumažėti iki 31,2 %, o esant teigiamai neto migracijai pagal VK scenarijų 2050 m. – 49,3 %. Šiuo atveju socialinio draudimo rezervas jau 2032 m. taptų neigiamas.
7. Dalyvavimas II pakopoje turi reikšmingą teigiamą poveikį ilgalaikiai pakeitimo normai: pagal bazinį scenarijų 2070 m. dalyvaujantys kaupime gautų pensiją, kurios pakeitimo norma būtų 17,7 % didesnė nei nedalyvaujančių kaupime, o padidinus įmokų tarifą 5, 7 ar 10 % galėtų pasiekti EBPO rekomenduojamą 70–80 % lygį. Atlikta analizė atskleidė, kad siūloma II pensijų pakopos reforma, kuri leistų pasitraukti iš kaupimo, gali turėti neigiamų pasekmių. Analizės rezultatai rodo, kad visais pasitraukimo scenarijais bendra pensijų pakeitimo norma mažėtų, o esant situacijai, kai iš kaupimo pasitrauktų 60 % dalyvių,

pakeitimo norma sumažėtų 5,3 % 2070 m. Taip pat nustatyta, kad atsisakius valstybės subsidijos II pakopai, svertinė pakeitimo norma pagal EK bazinį scenarijų sumažėtų 2,7 % ir sudarytų vos 37,4 %.

8. Scenarijų analizė parodė, kad siekiant pasiekti pensijų pakeitimo normas, artimas EBPO šalių lygiui, individualią pensijos dalį reikėtų papildomai indeksuoti bent 2 % kiekvienais metais. Tokiu atveju pakeitimo norma VK scenarijaus atveju galėtų padidėti 14,5 % ir sudaryti 72,4 % kaupiantiesiems, o nekaupiantiems II pakopoje – 63,8 %, tačiau toks sprendimas pareikalautų ženkliai didesnių socialinio draudimo įmokų, kurios 2050 m. turėtų sudaryti 12,92 %.
9. Naudojant laiko eilučių modelius gauta, kad tiksliausias įmokų prognozavimas pagal RMSE, MAPE ir MASE buvo pasiektas taikant STL + ETS modelį, kur klaidos atitinkamai lygios 27,44, 3,17 bei 0,53. Išmokų prognozėse geriausi rezultatai gauti naudojant HoltWinters modelį, kurio paklaidų metrikos buvo: RMSE – 9,18, MAPE – 1,39, MASE – 0,28. Daugiamatėje analizėje, vertinant EX-POST prognozavimo tikslumą, geriausi rezultatai įmokoms buvo gauti modelyje AR(12+1) su minimalaus atlyginimo (*MIN_ALGA*) kintamuoju – RMSE sudarė 37,87, MAPE – 3,67. Tuo tarpu tiksliausia išmokų prognozė gauta iš AR(12+1) modelio su dirbančiųjų rodikliu (*DARB_SK*) – RMSE siekė 9,01, MAPE – 1,32. Šis rezultatas pranoko ir geriausio vienmačio HoltWinters modelio prognozes, todėl daugiamatis modelis su darbo rinkos kintamuoju gali būti laikomas tiksliausiu išmokų prognozės modeliu.

Pasiūlymai ir rekomendacijos

1. Pagal EK bazinį scenarijų, siekiant išlaikyti dabartinį išmokų lygį, įmokų tarifas turėtų būti didinamas bent iki 11 %. Analizė taip pat parodė, kad esama įmokų sistema yra palankesnė mažas pajamas gaunantiems asmenims – jų pensijų PM rodiklis visais atvejais viršija 1, tuo tarpu didesnes pajamas gaunantys asmenys dažnai sumoka daugiau nei gauna, todėl jų rodiklis dažniausiai nesiekia 1. Atsižvelgiant į tai, siūloma svarstyti įmokų tarifo peržiūrą kartu su proporcingesniu paskirstymu tarp skirtingų pajamų grupių, siekiant užtikrinti tiek sistemos tvarumą, tiek socialinį teisingumą.
2. Išmokų lygio užtikrinimui galėtų padėti palankesnė migracijos dinamika – VK scenarijaus analizė rodo, kad esant teigiamai neto migracijai pensijų pakeitimo norma visą prognozuojamą laikotarpį išliktų beveik stabili. Vis dėlto, net ir tokiu atveju sistemos finansinio stabilumo užtikrinimui būtų būtina didinti įmokų tarifą, o siekiant pasiekti aukštesnę pakeitimo normą – papildomai indeksuoti I pakopos pensijų išmokas.
3. Kaip parodyta skyriuje apie taupymą, siekiant išlaikyti norimą pragyvenimo lygį pensijoje, būtina kuo anksčiau pradėti atsidėti dalį pajamų ir jas investuoti. Vienas svarbiausių veiksnių, lemiančių investicijų efektyvumą, yra investicinė grąža. Šiame baigiamajame darbe neanalizuojamas optimalaus investicijų portfelio sudarymo klausimas, kuris leistų minimizuoti riziką ir maksimalizuoti grąžą, tačiau ši kryptis galėtų būti svarstoma kaip tolimesnių tyrimų objektas. Atsižvelgiant į pastaruoju metu sparčiai tobulėjančius dirbtinio intelekto ir mašininio mokymosi algoritmus galima tikėtis, kad ateityje bus skiriamas didesnis dėmesys išmaniems sprendimams investicijų valdyme. Tokie metodai galėtų padėti užtikrinti didesnę grąžą, nuo kurios tiesiogiai priklauso ir gyvenimo kokybė senatvėje.
4. Ateityje galėtų būti svarstomas darbdavių papildomas prisidėjimas prie pensijų kaupimo ar kitų finansinių instrumentų. Analizė parodė, kad papildomas darbdavio įnašas – 5 %, 7 % ar 10 % nuo darbuotojo darbo užmokesčio – galėtų reikšmingai padidinti pensijų pakeitimo normą senatvėje. VK scenarijaus atveju 7 % kaupimo norma pensijų pakeitimo normą galėtų padidinti 16 % kaupiantiesiems ir 8 % visai populiacijai, jeigu būtų išlaikomas dabartinis įsitraukimo lygis.
5. Kad II pakopos pensijų sistema būtų patikimesnė ir efektyvesnė, būtina sustiprinti jos valdymą ir užtikrinti didesnę skaidrumą. Tai apima aiškesnę informacijos pateikimą dalyviams apie investavimo rezultatus, mokesčius bei rizikas, taip pat griežtesnę priežiūrą ir atsakomybę fondų valdytojams. Didesnis skaidrumas ir veiklos atskaitomybė padidintų visuomenės pasitikėjimą kaupimo sistema, paskatintų platesnį įsitraukimą į II pakopą ir prisidėtų prie didesnio finansinio saugumo senatvėje bei tvaresnės pensijų sistemos raidos [42].

Literatūros sąrašas

1. Amaglobeli, D., Chai, H., Dabla-Norris, E., Dybczak, K., Soto, M., ir Tieman, A. F., *The Future of Saving: The Role of Pension System Design in an Aging World*. International Monetary Fund, Staff Discussion Notes. Prieiga per: <https://doi.org/10.5089/9781484388990.006>, 2019.
2. Arabadjieva, K., Countouris, N., Fabris, B. L. ir Zwysen, W. (red.), *Transformative Ideas – Ensuring a Just Share of Progress for All*. European Trade Union Institute (ETUI). ISBN: 978-2-87452-674-9, 2023.
3. Attias, A., Ciavalini, S., Morrone, C. ir Saitta, D., *An actuarial mathematical model for a new pension philosophy. An application to the accountant pension fund*. Pure Mathematics and Applications. Prieiga per: <https://doi.org/10.1515/puma-2015-0036>, 2022.
4. Al-Hassan, H. ir Devolder, P., *Stochastic Modellization of Hybrid Public Pension Plans (PAYG) under Demographic Risks with Application to the Belgian Case*. LIDAM Discussion Papers ISBA 2022042, Université catholique de Louvain, Institute of Statistics, Biostatistics and Actuarial Sciences (ISBA). Prieiga per: <https://ideas.repec.org/p/lid/liisd/22042.html>, 2022.
5. Bielskis, K., Brenna, F., Garcia-Louzao, J., Girstmair, S. ir Mulay, A., *Pasiūlymo reformuoti Lietuvos pensijų sistemos antrąją pakopą išankstinis vertinimas*. Teminių straipsnių serija, Nr. 57. ISSN 2345-0827 (online), 2025.
6. Blažienė, I., Galdauskaitė, D., Brazienė, R., Jasilionis, D. ir kt., *Lietuvos gyventojų demografinių struktūrų ir procesų kaita*. Vilnius, 2024.
7. Cabral, N. C. ir Rodrigues, N. C., *The Future of Pension Plans in the EU Internal Market*. Springer. Prieiga per: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-29497-7>, 2019.
8. Chybalski, F. ir Marcinkiewicz, E. (red.), *Pensions Today: Economic, Managerial, and Social Issues*. Lodz University of Technology Press. Prieiga per: <https://doi.org/10.34658/9788366287938>, 2021.
9. Dekkers, G. ir Mészáros, J., *Applications of Microsimulation Modelling*. International Microsimulation Association, Budapest, 2016.
10. Dumiter, F. C., Schebesch, K. B., Nicoară, Ș. A., ir Bente, C., *The impact of social features on the financial sustainability of pension systems in Central and Eastern Europe and Baltic States*. Technological and Economic Development of Economy, 30(6), p. 1920–1949. DOI: 10.3846/tede.2024.22835, 2024.
11. Effrosynidis, D., Spiliotis, E., Sylaios, G. ir Arampatzis, A., *Time Series and Regression Methods for Univariate Environmental Forecasting: An Empirical Evaluation*. Prieiga per: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162580>, 2023.
12. European Commission, *2024 Ageing Report – Economic & Budgetary Projections for the EU Member States (2022–2070)*. Publications Office of the European Union. Prieiga per: <https://data.europa.eu/doi/10.2765/022983>, 2024.
13. European Commission, *2024 Ageing Report – Country Fiche Lithuania*. Prieiga per: <https://ec.europa.eu>, 2024.
14. Economic Policy Committee – Ageing Working Group, *2024 Ageing Report: Sweden – Country Fiche*, 2024.

15. European Commission, *The 2024 Pension Adequacy Report – Current and Future Income Adequacy in Old Age in the EU. Volume I*. Publications Office of the European Union. Prieiga per: <https://data.europa.eu/doi/10.2767/909323>, 2024.
16. European Commission, *2024 Ageing Report: Underlying Assumptions & Projection Methodologies*. European Economy Institutional Paper 257, 2023.
17. European Commission, *Macroeconomic Model QUEST*. Joint Research Centre, Policy Model Inventory. Prieiga per: <https://web.jrc.ec.europa.eu/policy-model-inventory/explore/models/model-quest/>, 2025.
18. Eurostat, *Europos Sąjungos statistikos tarnyba*. Prieiga per: <https://ec.europa.eu/eurostat>.
19. Fouejieu, A. P., Kangur, A., Romero Martinez, S. ir Soto, M., *Pension Reforms in Europe: How Far Have We Come and Gone?* International Monetary Fund Blog. Prieiga per: <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2021/09/10/pension-reforms-in-europe-how-far-have-we-come-and-gone>, 2021.
20. Fultz, E. ir Hirose, K., *Second-Pillar Pensions in Central and Eastern Europe: Payment Constraints and Exit Options*. International Social Security Review, 72(1), p. 3–27, 2019.
21. Gillion, C., Turner, J., Bailey, C. ir Latulippe, D. (red.), *Social Security Pensions: Development and Reform*. International Labour Office, Geneva. ISBN: 92-2-110859-7, 2000.
22. Gómez-Déniz, E., Pérez-Rodríguez, J. V., ir Sosvilla-Rivero, S., *Analyzing How the Social Security Reserve Fund in Spain Affects the Sustainability of the Pension System*. Mathematics. Prieiga per: <https://doi.org/10.3390/math11244873>, 2023.
23. Gonzalez Garibay, M., *The Retirement Decision in Dynamic Microsimulation Models: An Exploratory Review*. IJM, 16(3), p. 19–48. Prieiga per: <https://doi.org/10.34196/ijm.00287>, 2023.
24. Herce, J. A., *Modelling the pension system*. FEDEA, Madrid, 2003.
25. He, L., *Assessing Delayed Retirement Policies Linked to Dynamic Life Expectancy with Stochastic Dynamic Mortality*. Mathematics, 11(24). Prieiga per: <https://doi.org/10.3390/math11244929>, 2023.
26. Human Fertility Database, *Human Fertility Database*. Prieiga per: <https://www.humanfertility.org>, 2024.
27. International Monetary Fund, *Republic of Lithuania: Selected Issues*. IMF Country Report No. 24/243. Washington, D.C., 2024 m.
28. International Social Security Association (ISSA) ir International Labour Organization (ILO), *Actuarial Work for Social Security: Guidelines*, 2022.
29. Ísleifsson, Ó., *Vulnerability of Pension Fund Balances*. Icelandic Review of Politics & Administration, 8(2), p. 543–564. Prieiga per: <https://doi.org/10.13177/irpa.a.2012.8.2.17>, 2012.
30. Jasilionis, D., *Lietuvos demografija: kintantys veiksniai ir iššūkiai ateičiai*. Vytauto Didžiojo universitetas, Demografinių tyrimų centras, 2025.

31. Karpuškienė, V. ir Lastauskas, P., *Ekonometrinis modeliavimas su EViews: praktinis gidas*. Vilnius: Vilniaus universitetas, 2014.
32. Kolaczkowski, J., Maher, M., Stevens, Y. ir Werbrouck, J. M. (red.), *The Evolution of Supplementary Pensions: 25 Years of Pension Reform*. Edward Elgar Publishing. Prieiga per: <https://doi.org/10.4337/9781800372986>, 2021.
33. Komp, K. ir Johansson, S., *Population Ageing in a Lifecourse Perspective: Developing a Conceptual Framework*. Ageing and Society, 36, 2016.
34. Krpan, M., Pavkovic, A., ir Kedzo, M. G., *Sustainability assessments of pension systems of new member states using data envelopment analysis with sensitivity results*. Economic Research, 35(1), p. 6648–6666. Prieiga per: <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2052335>, 2022.
35. Kvedaras, V., *Taikomoji laiko eilučių ekonometrija*, 2005.
36. Lietuvos bankas, *Pensijų sistema Lietuvoje: Iššūkiai ir galimos politikos priemonės*. Lietuvos bankas, Vilnius, 2017.
37. Lietuvos bankas, *Lietuvos II pensijų pakopa: Raida, įžvalgos ir pasiūlymai*. Lietuvos bankas, Vilnius, 2025.
38. Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministerija, *Socialinio draudimo senatvės pensijos*. Prieiga per: <https://socmin.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/socialinis-draudimas/socialinio-draudimo-ismokos/socialinio-draudimo-pensijos/socialinio-draudimo-senatves-pensijos/>, 2025.
39. Lietuvos Respublikos Seimas, *Lietuvos Respublikos socialinio draudimo pensijų įstatymas*, aktuali redakcija. Prieiga per: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.5901/asr>.
40. Ludwig, A., *Moment Estimation in Auerbach-Kotlikoff Models – How Well Do They Match the Data?* Mannheim Research Institute for the Economics of Aging (MEA), University of Mannheim, 2005.
41. Lutz, W., Butz, W. P. ir KC, S. (red.), *Executive Summary: World Population and Human Capital in the Twenty-First Century*. Wittgenstein Centre for Demography and Global Human Capital / IIASA, 2014.
42. Mercer ir CFA Institute, *Global Pension Index 2024: Helping DC Members Get the Best Retirement Outcome*. Mercer, 2024.
43. Milevsky, M. A., *Modeling Lifecycle Saving*. York University, Toronto, 2019.
44. Moreira, L., dos Santos, I. L. ir Gonzalez, P. H., *Portfolio Optimization for Pension Purposes: Literature Review*. Journal of Economic Surveys, 2025. Prieiga per: <https://doi.org/10.1111/joes.12702>.
45. Nepp, A. ir Okrah, J., *Demographic Risk and Social Sustainability of the Pension System*. CBU International Conference Proceedings. Prieiga per: <https://doi.org/10.12955/cbup.v5.980>, 2017.
46. Nishida, K., *A Gentle Introduction to Backtesting for Evaluating the Prophet Forecasting Models*. Medium, 2019.

47. OECD, *Pensions at a Glance 2023: OECD and G20 Indicators*. OECD Publishing, Paris. Prieiga per: <https://doi.org/10.1787/678055dd-en>, 2023.
48. OECD, *OECD Economic Surveys: Lithuania 2025*. OECD Publishing, Paris. Prieiga per: <https://doi.org/10.1787/4abf1ea5-en>, 2025.
49. OECD, *Towards 2035 Strategic Foresight: Making Migration and Integration Policies Future Ready*. Ministerial and Forum on Migration. Prieiga per: <https://www.oecd.org>, 2024.
50. Oficialios statistikos portalas, *Neapskaityta ekonomika*. Prieiga per: <https://osp.stat.gov.lt/eksperimentine-statistika/neapskaityta-ekonomika>.
51. Péter, Á., Németh, E. ir Vargha, B. T., *Sustainability of the Pension System, Risks and Opportunities*. Public Finance Quarterly. Prieiga per: https://doi.org/10.35551/PFQ_2020_s_2_3, 2020.
52. Plamondon, P., Drouin, A., Binet, G., Cichon, M., McGillivray, W. R., Bédard, M. ir Perez-Montas, H., *Actuarial Practice in Social Security*. International Labour Office (ILO) ir International Social Security Association (ISSA), Geneva, 2002.
53. Shcherbakov, M., Brebels, A., Shcherbakova, N. L., Tyukov, A., Janovsky, T. A. ir Kamaev, V. A., *A Survey of Forecast Error Measures*. World Applied Sciences Journal, 24(24), p. 171–176. Prieiga per: <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2013.24.itmies.80032>, 2013.
54. Socialinės apsaugos ir darbo ministerija, *Pensijų kaupimo sistema Lietuvoje*. Prieiga per: <https://socmin.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/socialinis-draudimas/pensiju-kaupimo-sistema>.
55. Sole, M., Souto, G., ir Patxot, C., *Sustainability and adequacy of the Spanish pension system after the 2013 reform: A microsimulation analysis*. Review of Public Economics, 228(1), p. 109–150. Prieiga per: <https://doi.org/10.7866/HPE-RPE.19.1.5>, 2019.
56. Valstybės kontrolė, *Valdžios sektoriaus finansų tvarumo 2025–2050 m. vertinimas*. Ataskaita Nr. VRE-2, 2025.
57. Villanueva-García, J., Moral-Arce, I. ir García Villalba, L. J., *A Microsimulation Model for Sustainability and Detailed Adequacy Analysis of the Retirement Pension System*. Mathematics, 13(3), p. 443. Prieiga per: <https://doi.org/10.3390/math13030443>, 2025.
58. Vidlund, M. ir kt., *Pension system design and intergenerational redistribution: applying Musgrave's rule in a comparative setting*. Prieiga per: <https://www.researchgate.net/publication/329545444>, 2018.
59. Wyper, A. J., *The Social Costs of Auto-Enrolment in Workplace Pensions and Possible Remedies*. The University of Edinburgh, 2016.
60. World Bank, *Averting the Old Age Crisis: Policies to Protect the Old and Promote Growth*. Oxford University Press, 1994.
61. World Bank, *Modeling Pension Reform: The World Bank's Pension Reform Options Simulation Toolkit (PROST)*. World Bank, Washington, D.C. Prieiga per: <http://documents.worldbank.org/curated/en/363761468148517218>.

Priedai

A.1 lentelė. Vidutinės senatvės pensijos, MMA ir VDU pokyčiai 2004–2024 metais, eur

Metai	Pensijos dydis		MMA	VDU	
	(1)	(2)		(BRUTO)	(NETO)
2004	107,61	109,63	139,98	357,61	-
2005	121,72	123,98	152,05	393,45	-
2006	138,11	140,77	159,29	459,12	-
2007	172,44	176,20	188,25	547,82	-
2008	222,91	227,75	231,70	653,60	500,33
2009	234,92	241,14	231,70	624,57	485,23
2010	216,14	221,50	231,70	600,24	467,45
2011	216,75	222,53	231,70	613,36	476,94
2012	236,21	243,83	237,73	629,56	488,85
2013	238,13	246,43	289,62	661,13	511,90
2014	238,32	249,42	292,15	691,11	536,03
2015	244,46	254,33	312,05	726,43	562,80
2016	255,28	266,18	350,00	784,00	609,38
2017	279,07	291,14	365,00	847,98	669,08
2018	319,35	337,50	400,00	931,98	725,43
2019	344,42	364,32	555,00	1306,98	828,18
2020	376,49	398,46	607,00	1590,90	1007,98
2021	413,36	440,64	642,00	1590,90	1007,98
2022	473,55	501,58	730,00	1802,43	1128,68
2023	509,07	573,82	840,00	2022,13	1253,70
2024	596,19	636,68	924,00	2187,20	1363,40

Pastaba: (1) – vidutinė senatvės pensija, (2) – vidutinė senatvės pensija su būtinuoju stažu.

A.2 lentelė. Naujai įtraukti dalyviai pirmą kartą

Metai	Įtraukti dalyviai	Likę dalyviai	Liko (%)	Neliko (%)
2019	132 393	61 073	46.1%	53.9%
2020	43 536	26 901	61.8%	38.2%
2021	34 287	21 003	61.3%	38.7%
2022	42 792	22 769	53.2%	46.8%
2023	53 717	24 814	46.2%	53.8%
2024	49 384	25 069	50.8%	49.2%
Iš viso	356 109	181 629	51.0%	49.0%

A.3 lentelė. Naujai įtraukti dalyviai ne pirmą kartą

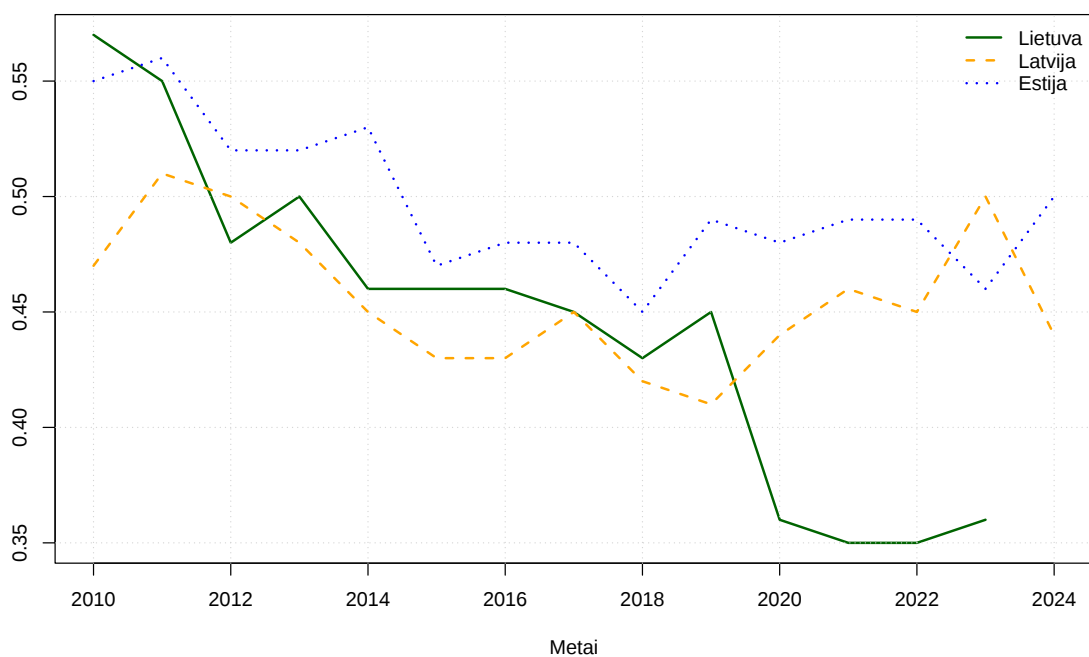
Metai	Įtraukti dalyviai	Likę dalyviai	Liko (%)	Neliko (%)
2022	46 006	6 044	13.1%	86.9%
2023	13 995	808	5.8%	94.2%
2024	10 361	817	7.9%	92.1%
Iš viso	70 362	7 669	10.9%	89.1%

A.4 lentelė. Pensijų, atlyginimų ir bruto pakeitimo normos vidurkiai bei medianos pagal lytį (2023–2024)

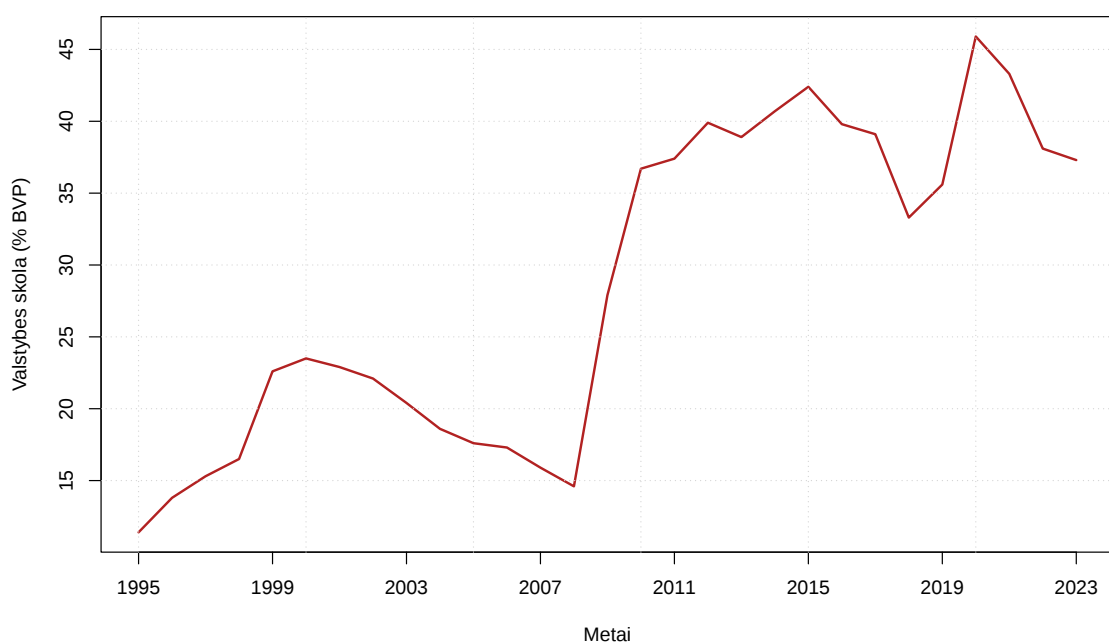
Rodiklis	Dydis	2023			2024		
		V	M	B	V	M	B
Vidurkis	Pensija	511.82	485.65	498.47	564.64	535.02	548.87
	Atlyginimas	1534.3	1460.45	1491.9	1689.12	1642.49	1662.23
	RR	33.35%	33.25%	33.41%	33.42%	32.58%	33.02%
Mediana	Pensija	483.65	470.19	476.16	534.63	515.51	523.70
	Atlyginimas	1345.2	1240.00	1282.7	1482.37	1383.06	1419.66
	RR	35.95%	37.92%	37.13%	36.06%	37.27%	36.87%

A.5 lentelė. Proporcingumo rodiklis pagal stažo metus ir darbo užmokesčio lygį, kai pensijos mokamos 10 metų

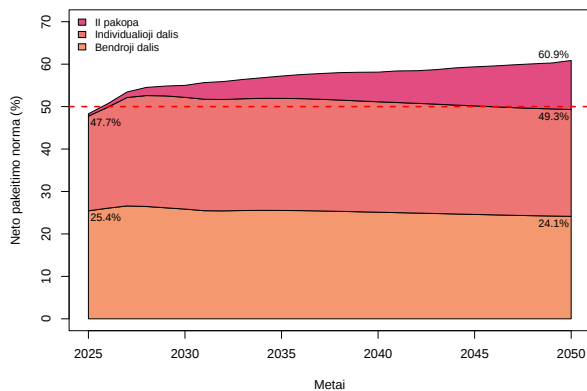
Stažas	MMA	VDU	1,5 VDU	2 VDU	3 VDU	4 VDU	5 VDU
<i>Individualioji dalis</i>							
20	0,288	0,288	0,288	0,288	0,288	0,288	0,267
30	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,293
35	0,331	0,331	0,331	0,331	0,331	0,331	0,307
40	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,323
<i>Bazinė dalis</i>							
20	1,247	0,558	0,372	0,279	0,186	0,139	0,112
30	0,909	0,407	0,271	0,203	0,136	0,102	0,081
35	0,817	0,365	0,244	0,183	0,122	0,091	0,073
40	0,859	0,384	0,256	0,192	0,128	0,096	0,077
<i>Proporcingumo rodiklis</i>							
20	1,535	0,846	0,660	0,567	0,474	0,427	0,379
30	1,225	0,722	0,587	0,519	0,452	0,417	0,374
35	1,149	0,697	0,575	0,514	0,453	0,422	0,380
40	1,208	0,733	0,605	0,541	0,477	0,445	0,399



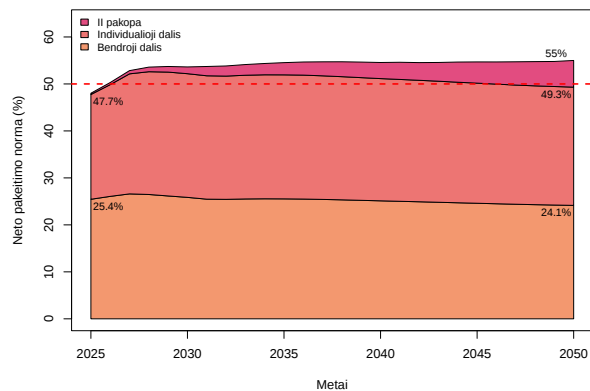
A.1 pav. Bruto pakeitimo norma Baltijos šalyse



A.2 pav. Lietuvos valdžios sektoriaus skola, % BVP

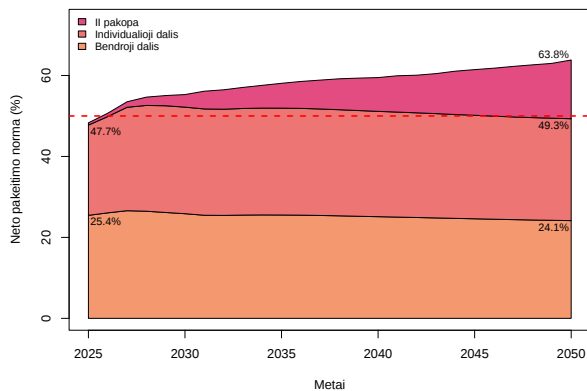


(a) Kaupiantiesiems

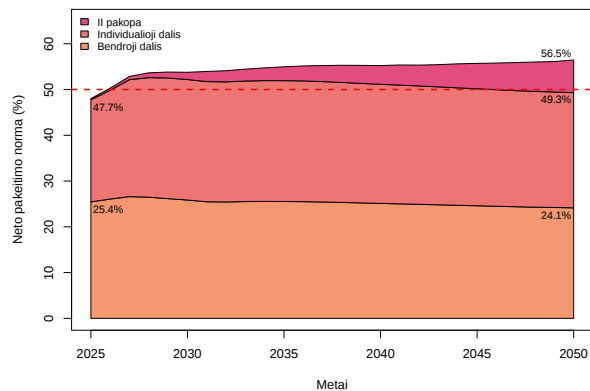


(b) Populiacijai

A.3 pav. Pakeitimo norma esant 5 % įmokų tarifui (VK scenarijus)

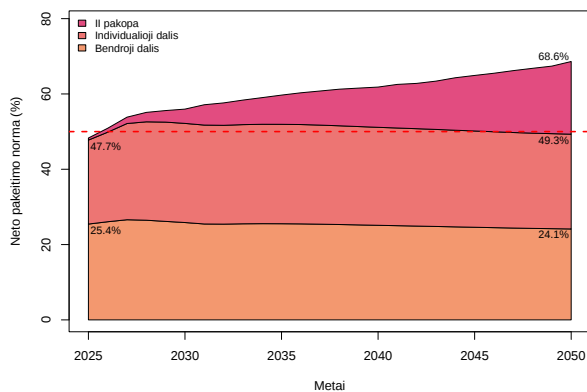


(a) Kaupiantiesiems

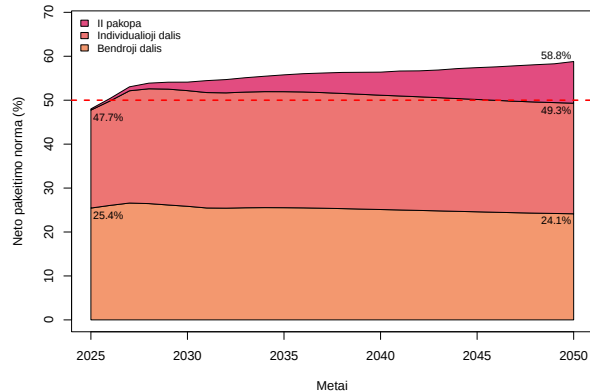


(b) Populiacijai

A.4 pav. Pakeitimo norma esant 7 % įmokų tarifui (VK scenarijus)

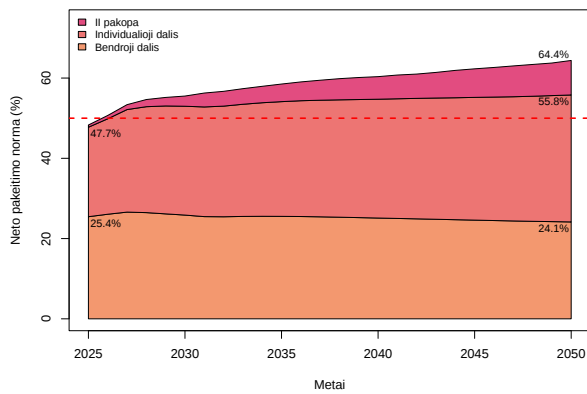


(a) Kaupiantiesiems

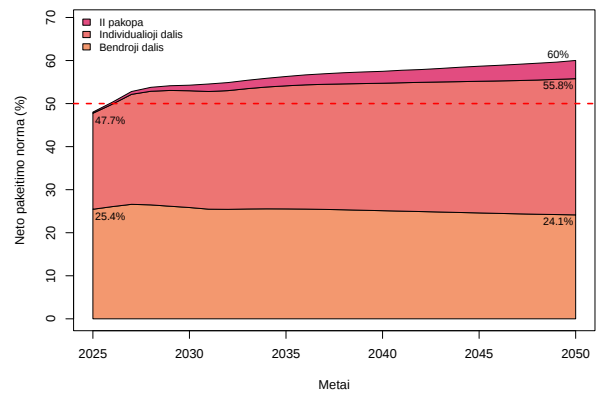


(b) Populiacijai

A.5 pav. Pakeitimo norma esant 10 % įmokų tarifui (VK scenarijus)

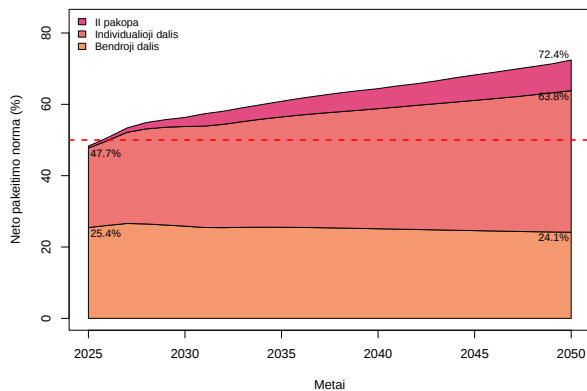


(a) Kaupiantiesiems

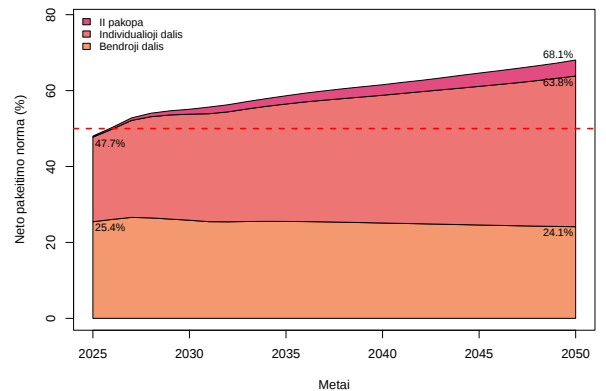


(b) Populiacijai

A.6 pav. Pakeitimo norma esant 1 % papildomam indeksavimui (VK scenarijus)

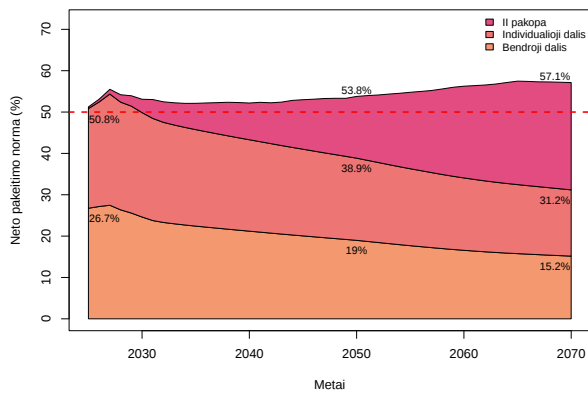


(a) Kaupiantiesiems

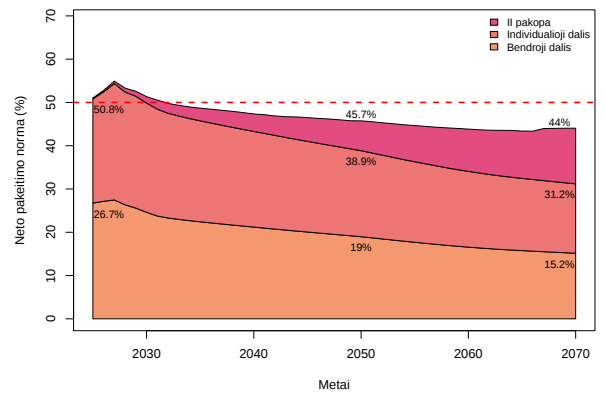


(b) Populiacijai

A.7 pav. Pakeitimo norma esant 2 % papildomam indeksavimui (VK scenarijus)

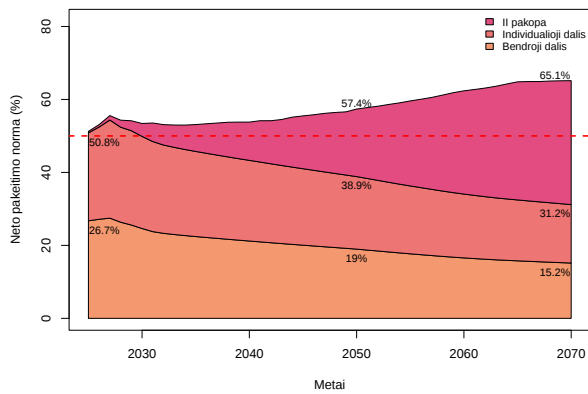


(a) Kaupiantiesiems

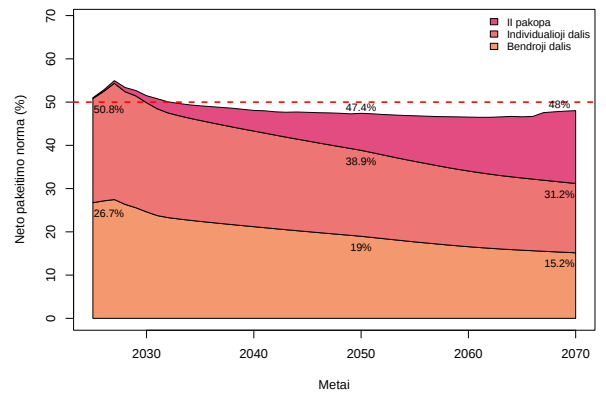


(b) Populiacijai

A.8 pav. Pakeitimo norma esant 5 % įmokų tarifui (EK scenarijus)

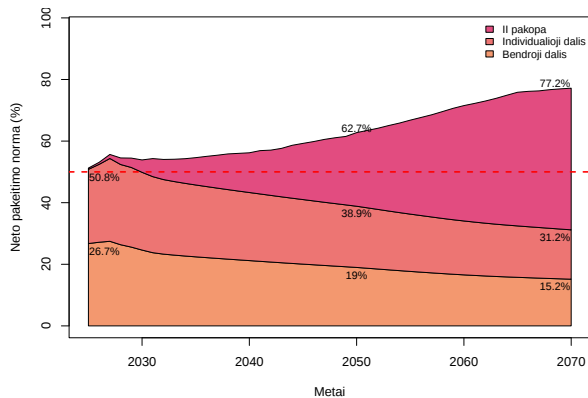


(a) Kaupiantiesiems

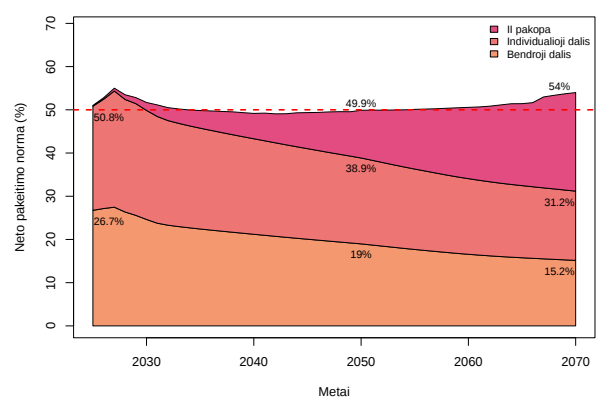


(b) Populiacijai

A.9 pav. Pakeitimo norma esant 7 % įmokų tarifui (EK scenarijus)

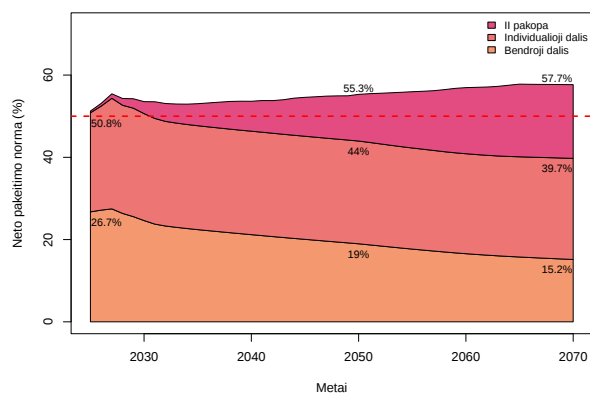


(a) Kaupiantiesiems

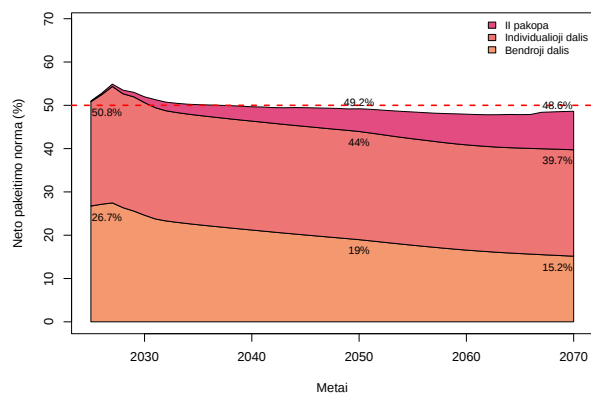


(b) Populiacijai

A.10 pav. Pakeitimo norma esant 10 % įmokų tarifui (EK scenarijus)

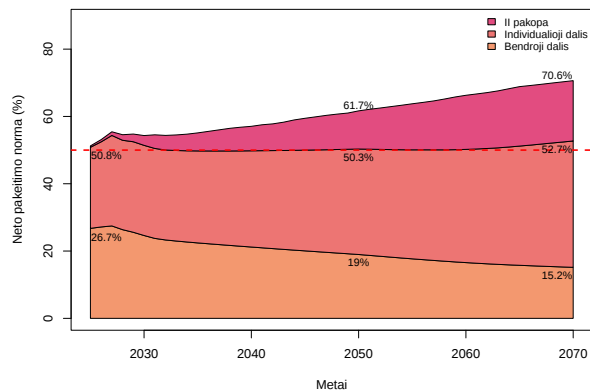


(a) Kaupiantiesiems

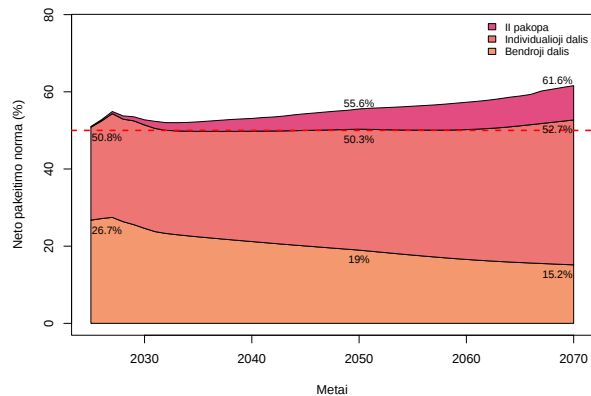


(b) Populiacijai

A.11 pav. Pakeitimo norma esant 1 % papildomam indeksavimui (EK scenarijus)



(a) Kaupiantiesiems



(b) Populiacijai

A.12 pav. Pakeitimo norma esant 2 % papildomam indeksavimui (EK scenarijus)