Model opće ravnoteže preklapajućih generacija hrvatskoga mirovinskoga sustava

Pavković, Ana

Doctoral thesis / Disertacija

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:294705

Rights / Prava: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economcs & Business Zagreb







Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Ana Pavković

MODEL OPĆE RAVNOTEŽE PREKLAPAJUĆIH GENERACIJA HRVATSKOGA MIROVINSKOGA SUSTAVA

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2021.



Sveučilište u Zagrebu

Ekonomski fakultet

Ana Pavković

MODEL OPĆE RAVNOTEŽE PREKLAPAJUĆIH GENERACIJA HRVATSKOGA MIROVINSKOGA SUSTAVA

DOKTORSKI RAD

Mentorica: prof. dr. sc. Lorena Škuflić

Zagreb, 2021.



University of Zagreb

Faculty of Economics and Business

Ana Pavković

AN OVERLAPPING GENERATIONS GENERAL EQUILIBRIUM MODEL OF CROATIAN PENSION SYSTEM

DOCTORAL DISSERTATION

Supervisor: Lorena Škuflić, PhD

Zagreb, 2021

PODACI I INFORMACIJE O DOKTORANDICI

Ime i prezime: **Ana Pavković**

Datum i mjesto rođenja: **2. siječnja 1993. godine, Zagreb**

Naziv završenog fakulteta i godina diplomiranja: **Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2016. godine**

PODACI O DOKTORSKOM RADU

Naslov doktorskog rada: **Model opće ravnoteže preklapajućih generacija hrvatskoga mirovinskoga sustava**

Fakultet na kojem je rad obranjen: **Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu**

POVJERENSTVO, OCJENA I OBRANA RADA

Datum odobravanja pokretanja postupka stjecanja doktorata znanosti: **14. srpnja 2020. godine**

Mentorica: **prof. dr. sc. Lorena Škuflić**

Povjerenstvo za ocjenu doktorskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Mihovil Anđelinović (predsjednik)
2. prof. dr. sc. Lorena Škuflić
3. dr. sc. Valerija Botrić

Povjerenstvo za obranu doktorskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Mihovil Anđelinović (predsjednik)
2. prof. dr. sc. Lorena Škuflić
3. dr. sc. Valerija Botrić

Datum obrane doktorskog rada: **14. listopada 2021. godine**

PODACI I INFORMACIJE O MENTORICI

Prof. dr. sc. Lorena Škuflić rođena je u Puli, gdje je završila osnovnu i srednju školu, a potom upisala Ekonomski fakultet u Rijeci te diplomirala 1993. godine. Završetkom studija zasnovala je radni odnos s poduzećem "Istra" d.d. Pula, a u veljači 1994. godine zaposlila se u Hrvatskoj gospodarskoj komori u Puli. U srpnju 1995. godine upisala je poslijediplomski znanstveni studij pri Ekonomskom fakultetu u Rijeci te u svibnju 1997. godine magistrirala. Krajem 1997. godine prijavila je doktorsku disertaciju koju je obranila u studenom 1999. godine. Od 1. ožujka 1998. do 30. rujna 2002. godine bila je zaposlena na Ekonomskom institutu, Zagreb i to najprije u svojstvu znanstvenog novaka te asistenta i znanstvenog suradnika. U tom razdoblju bila je i predavač na Veleučilištu Rijeka te obavljala poslove pročelnika Odjela za ekonomiju. Od 1. listopada 2002. godine do danas zaposlena je na Ekonomskom fakultetu Zagreb, Katedri za ekonomsku teoriju i to od 2002. do 2007. godine u zvanju docenta, zatim izvanredne profesorice i od 2017. redovite profesorice u trajnom zvanju. Od 2002. godine na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu predaje kolegij Osnove ekonomije, od 2004. do 2008. godine predavala je Principles of Economics na studiju BDIB, a od 2008. godine nadalje predaje Mikroekonomiju, Industrijsku organizaciju i Naprednu industrijsku ekonomiju. Od 2015. godine nositelj je i izvođač na kolegiju Politička ekonomija globalizacije i Analiza konkurentnosti u suvremenim ekonomijama te je nositelj kolegija Osnove ekonomije. Od 2019. godine nositelj je i predavač kolegija Osnove ekonomije na Preddiplomskom stručnom studiju Poslovne ekonomije. Održava predavanja iz kolegija Mikroekonomija na Poslijediplomskom specijalističkom studiju „Reguliranje tržišta elektroničkih komunikacija“ na Fakultetu za elektrotehniku i računarstvo. U mandatnom razdoblju od 2006. do 2008. godine, od 2010. do 2014. godine, kao i od 2016. do 2018. godine obavljala je funkciju Pročelnice Katedre za ekonomsku teoriju na Ekonomskom fakultetu, a od 2018 do 2020. godine bila je Prodekanica za financije i poslovanje. Od 2017. godine je članica Matičnog odbora za društvene znanosti, polje ekonomije.

Ana Pavković

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je **doktorska disertacija** isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Zagrebu, 14. listopada 2021. godine



(vlastoručni potpis studenta)

SAŽETAK

Cilj doktorskog istraživanja je odrediti putem kojih strukturnih i parametarskih reformi se postiže optimalan način financiranja hrvatskog mirovinskog sustava. U radu se analiziraju i makroekonomski učinci i utjecaj na blagostanje stanovništva, uzimajući u obzir suprotstavljene ciljeve održivosti mirovinskog sustava i adekvatnosti mirovina. Znanstveni doprinos proizlazi iz uniformne evaluacije ekonomskih i socijalnih učinaka reformi unutar modela opće ravnoteže preklapajućih generacija, kako bi se zaključilo koja od pet predloženih alternativa se sveukupno može ocijeniti najboljom za sustav. Primijenjena metodologija nadograđuje Diamondov (1965) neoklasični OLG model, omogućavajući proširenje na tri generacije, državu i dvostupni mirovinski sustav. Nakon uspostave teorijskog okvira OLG modela i analize specifičnosti hrvatskog mirovinskog sustava, provedena je empirijska implementacija OLG modela hrvatskog mirovinskog sustava uz pomoć metode kalibracije. Empirijskim istraživanjem utvrđeno je da jačanje individualne kapitalizirane mirovinske štednje ima negativan učinak na fiskalnu poziciju gospodarstva, čime je potvrđena prva hipoteza, ali pozitivno utječe na akumulaciju kapitala i agregatne štednje, gospodarski rast te blagostanje stanovništva. Suprotno, jačanjem sustava generacijske solidarnosti postiže se povećanje održivosti mirovinskog sustava, no njegov negativan učinak na veći broj makroekonomskih kategorija umanjuje pozitivne implikacije, zbog čega je djelomično prihvaćena druga hipoteza. Nadalje, reformom smanjenja ukupnih mirovinskih doprinosa ostvaruje se rast osobne potrošnje i usporavanje pada bruto privatnih investicija, čime se djelomično potvrđuje treća hipoteza. Za razliku od toga, povećavanje izdvajanja za prvi mirovinski stup poboljšava fiskalnu poziciju gospodarstva, ali u nedovoljnoj mjeri da se zatvori jaz između mirovinskih izdataka i doprinosa, a ostvaruju se negativni učinci na blagostanje pa se potvrđuje četvrta hipoteza. U uvjetima starenja stanovništva, DC sustav je superiorniji od DB sustava, ali su obje alternative inferiorne u usporedbi s trenutnim sustavom temeljenom na mirovinskim bodovima. Istraživanjem je utvrđeno da buduće reforme trebaju ići u pravcu parametarskih reformi prvog mirovinskog stupa i smanjenja doprinosa za mirovinsko osiguranje.

Ključne riječi: drugi mirovinski stup, kalibracija, mirovinski fondovi, mirovinske reforme, mirovinski sustav, OLG model, Republika Hrvatska, starenje stanovništva.

EXTENDED ABSTRACT

Reforms of the Croatian pension system have always been politically controversial and subject to intense public debate. The existing pay-as-you-go system is not able to meet the obligations to a large number of pensioners and this is further exacerbated by unfavorable demographic trends. On the other hand, pensioners receive a low benefit despite high contributions to pension insurance. The greatest weaknesses of the public pension pillar include a high deficit that requires direct transfers from the state budget and an outstandingly low share of old-age pension beneficiaries compared to other pension beneficiaries. Furthermore, inadequate replacement rate and insufficient interest in voluntary pension savings, which is primarily caused by financial illiteracy, fail to alleviate poverty in old age.

The original contribution to knowledge emerging from this doctorate is via the uniform evaluation of economic and social effects of the reforms of the Croatian pension system within a general equilibrium model, which made it possible to assess the optimal means of financing among the five proposed alternatives. Using an overlapping generations general equilibrium (OLG) model enables a comparison of reform implications that cannot be achieved using conventional econometric methods and models. Both macroeconomic and social implications were studied, taking into account the conflicting goals of sustainability and adequacy, to conclude which of the reforms can be regarded as the most favorable solution for the pension system and economic system. Additional contribution of this doctorate is reflected in the OLG model calibrated on Croatian data, laying the foundation for future empirical research of the Croatian pension system and comparable systems, as well as many other scientific fields.

The methodology applied extends Diamond's (1965) neoclassical OLG model, building an OLG framework that allows for the existence of several generations, the government, and a two-tier pension system. The model economy is populated by three overlapping generations to accurately depict the three-period life cycle of a representative Croat, who is entitled to an old-age pension at age 65 after 40 years of pensionable service, and who then receives a pension for approximately 20 years. Individuals pay contributions for both the first and second pension pillars, while the government, in addition to revenue from pension contributions, also taxes consumption and income from labor and capital, and issues government bonds. A representative firm produces a single good using aggregate labor and capital stock as inputs and the Cobb-Douglas production technology. The benchmark economy targets key Croatian macroeconomic

data in 2019, where some parameters are calibrated and others are taken from previous research or match actual policy settings in the base year. Empirical implementation of the OLG model enables the evaluation of reform scenarios.

This thesis examines the effects of the following five pension reforms: complete transition to the fully funded pension scheme (1), complete transition to the pay-as-you-go pension scheme (2), a reduction of total pension insurance contributions (3), an increase in the contribution rate for the first pension pillar (4) and switching to a pure defined benefit system (5a) or a defined contribution system (5b). The findings of the simulations can be summarized as follows: individual capitalized pension savings have a negative effect on the fiscal position of the economy, but lead to a growth in the accumulation of capital and aggregate savings, economic growth and welfare (1); strengthening the public pension system increases its sustainability, but its negative effect on a number of macroeconomic categories undermines the positive implications (2); a reduction of total pension contributions promotes the growth of consumption and gross private investment (3); on the contrary, increasing spending on the first pension pillar improves the fiscal position of the economy, but insufficiently to close the gap between pension expenditures and contributions with negative effects on welfare (4); the defined contribution system is more appropriate in an aging economy than the defined benefit system, but both alternatives are inferior compared to the Croatian public pension system established on pension points (5). The results of the thesis found clear support for implementing parametric reforms of the first pension pillar and reducing pension insurance contributions.

Keywords: Calibration, Fully Funded Pension Plan, OLG Model, Pension Funds, Pension Reforms, Pension System, Population Aging, Republic of Croatia.

SADRŽAJ

1. UVOD....1
1.1. Obrazloženje teme i definiranje problema istraživanja....1
1.2. Ciljevi istraživanja....2
1.3. Hipoteze istraživanja....3
1.4. Metode znanstvenog istraživanja....7
1.5. Očekivani znanstveni doprinos....11
1.6. Struktura rada....12
2. TEORIJSKI OKVIR MODELA OPĆE RAVNOTEŽE PREKLAPAJUĆIH GENERACIJA....15
2.1. Teorija životnog ciklusa i vremenska dimenzija modela....16
2.1.1. Osnove teorije životnog ciklusa potrošnje i štednje....17
2.1.2. Vremenska struktura modela opće ravnoteže preklapajućih generacija....20
2.2. Pretpostavke o ponašanju potrošača....22
2.2.1. Intertemporalno budžetsko ograničenje....22
2.2.2. Modeliranje potrošačevih preferencija....24
2.2.2.1. Cobb-Douglasova funkcija korisnosti....26
2.2.2.2. Logaritamska funkcija korisnosti....27
2.2.2.3. Funkcija konstantne relativne averzije prema riziku....28
2.2.2.4. Funkcija konstantne elastičnosti supstitucije....29
2.2.3. Analiza potrošačeve ravnoteže....30
2.2.4. Agregatna štednja i akumulacija kapitala....32
2.3. Pretpostavke o ponašanju proizvođača....33
2.3.1. Problem maksimizacije profita....34
2.3.2. Dinamika tranzicije i ravnotežno stanje....37
2.4. Pretpostavke o ponašanju države....40
2.4.1. Državno proračunsko ograničenje....41

2.4.2. Ravnotežno stanje i promjena uvjeta tržišne ravnoteže 43
2.5. Prošireni OLG model 43
2.5.1. Proširenje pretpostavki o ponašanju potrošača 44
2.5.1.1. Individualna heterogenost, endogenost varijabli i ljudski kapital 45
2.5.1.2. Altruizam i nasljeđivanje....48
2.5.2. Složeni makroekonomski modeli....51
2.5.2.1. Povećanje broja generacija i sektora u modelu 51
2.5.2.2. Multiregionalni modeli, otvorena gospodarstva i međunarodna mobilnost rada i kapitala....53
2.5.3. Modeliranje mirovinskih sustava 55
2.5.3.1. Sustav individualne kapitalizirane štednje 56
2.5.3.2. Sustav generacijske solidarnosti....59
2.5.3.3. Mješoviti mirovinski sustav 61
3. PREGLED TEMELJNIH ZNAČAJKI MIROVINSKOG SUSTAVA REPUBLIKE HRVATSKE....65
3.1. Struktura hrvatskog mirovinskog sustava....65
3.1.1. Sustav obveznog mirovinskog osiguranja na temelju generacijske solidarnosti 66
3.1.1.1. Održivost hrvatskog mirovinskog sustava 67
3.1.1.2. Adekvatnost mirovinskih primanja u Republici Hrvatskoj....77
3.1.2. Uvođenje i uloga obveznog mirovinskog osiguranja na temelju individualne kapitalizirane štednje 83
3.1.2.1. Poslovanje obveznih mirovinskih fondova 84
3.1.2.2. Očekivani i ostvareni učinci uvođenja drugog mirovinskog stupa....90
3.1.3. Dobrovoljna štednja u trećem stupu mirovinskog osiguranja 94
3.2. Značaj demografskih trendova i makroekonomskog okruženja za hrvatski mirovinski sustav....98
3.2.1. Demografska slika Republike Hrvatske 99
3.2.2. Gospodarska kretanja i tržište rada 105

3.3. Usporedba hrvatskog mirovinskog sustava sa sustavima komparabilnih gospodarstava 110
4. SPECIFIKACIJA MODELA OPĆE RAVNOTEŽE PREKLAPAJUĆIH GENERACIJA REPUBLIKE HRVATSKE 119
4.1. Pretpostavke modela hrvatskog mirovinskog sustava 119
4.1.1. Demografska struktura modela 119
4.1.2. Opis ponašanja potrošača 122
4.1.3. Opis ponašanja poduzeća 125
4.1.4. Modeliranje malog otvorenog gospodarstva 126
4.1.5. Opis ponašanja države 128
4.1.6. Uvođenje mirovinskog sustava u model 129
4.2. Odabir parametara modela hrvatskog mirovinskog sustava 134
4.2.1. Parametrizacija modela 134
4.2.2. Matrica društvenog računovodstva za Republiku Hrvatsku 137
4.3. Kalibracija modela opće ravnoteže preklapajućih generacija 138
4.3.1. Koncept kalibracije modela i primjena na hrvatskom gospodarstvu 139
4.3.2. Rezultati kalibracije 140
5. ANALIZA UČINAKA REFORMI UNUTAR MODELA HRVATSKOG MIROVINSKOG SUSTAVA 142
5.1. Perspektiva hrvatskog mirovinskog sustava bez reformi 142
5.2. Usporedba učinaka predloženih reformi 144
5.2.1. Potpuni prijelaz na individualnu kapitaliziranu štednju 145
5.2.2. Učinak potpunog prijelaza na prvi stup mirovinskog osiguranja 147
5.2.3. Ekonomski učinci smanjenja mirovinskih doprinosa 149
5.2.4. Učinak povećanja stope doprinosa za prvi mirovinski stup na blagostanje stanovništva 151
5.2.5. Komparacija načina financiranja prvog stupa mirovinskog osiguranja u uvjetima starenja stanovništva 154

5.3. Analiza osjetljivosti 156
5.4. Diskusija i implikacije rezultata simulacija 159
5.5. Teorijska i empirijska ograničenja i preporuke za buduća istraživanja 166
6. ZAKLJUČAK 169
POPIS LITERATURE 177
POPIS TABLICA 199
POPIS SLIKA 201
PRILOZI 203
Prilog 1. Popis varijabli 203
Prilog 2. Popis dodatnih oznaka 208
Prilog 3. Napomena vezana za uporabu SHARE podataka 210
ŽIVOTOPIS 211
POPIS OBJAVLJENIH RADOVA 212

1. UVOD

Kako bi učinile mirovinske sustave održivima u svjetlu nepovoljnih demografskih kretanja i financijskih kriza, kao i radi rješavanja tekućih problema financiranja sustava i rastućeg javnog duga, europske zemlje reformiraju mirovinske sustave od sredine 1990-ih godina. Glavni fokus analize mirovinske politike je usporedba između sustava temeljenog na generacijskoj solidarnosti i sustava temeljenog na individualnoj kapitaliziranoj štednji, odnosno procjena optimalnog načina financiranja sustava mirovinskog osiguranja. Budući da u mnogim zemljama trodijelna podjela sustava mirovinskog osiguranja nije ostvarila željene makroekonomske i socijalne ciljeve, sve češće se u empirijskim istraživanjima razmatra utjecaj individualne kapitalizirane štednje na gospodarstvo. Ipak, zemlje češće provode parametarske reforme prvog mirovinskog stupa koje uključuju povećanje zakonske dobi umirovljenja, smanjenje mogućnosti prijevremenog umirovljenja, ukidanje povlaštenih mirovina za određene grupe, reviziju formula za izračun mirovine, promjenu mehanizama indeksacije mirovina i druge izmjene (Kasek, Laursen i Skrok, 2008), s obzirom da reforme vezane uz drugi stup predstavljaju veliki zahvat u strukturu sustava i sporno političko pitanje svugdje, pa tako i u Republici Hrvatskoj.

1.1. Obrazloženje teme i definiranje problema istraživanja

Ekonomski, socijalni i demografski trendovi zahtijevaju stalnu prilagodbu i učestale reforme mirovinskih sustava gotovo svih razvijenih zemalja. Nositelji ekonomskih politika moraju ponuditi odgovor na sljedeće pitanje: koji su najvažniji parametri mirovinskog sustava, koje vrijednosti tih parametara bi trebalo odrediti i koji način financiranja sustava – sustav generacijske solidarnosti ili sustav osobne pojedinačne namjenske štednje za buduću mirovinu - bi trebao imati prioritet. Stoga se glavni problem ovog istraživanja može definirati sljedećim pitanjem: „Provođenjem kojih strukturnih i parametarskih reformi se postiže optimalan način financiranja hrvatskog mirovinskog sustava?“ Ovdje je potrebno napomenuti da se pod sintagmom „optimalan način“ podrazumijeva odabir između scenarija predloženih u ovom istraživanju nakon proučavanja promjena vrijednosti većeg broja varijabli. U radu se analiziraju i makroekonomski učinci strukturnih reformi i utjecaj na blagostanje stanovništva, što znači da se uzimaju u obzir suprotstavljeni ciljevi - održivost mirovinskog sustava i adekvatnost mirovina kako bi se zaključilo koji od predloženih scenarija se sveukupno može ocijeniti najboljim za sustav. U disertaciji se predlaže pet scenarija, razloženih u pet hipoteza, koji

obuhvaćaju tri strukturne reforme i dvije parametarske reforme. Prve četiri hipoteze odnose se na dvije strukturne i dvije parametarske reforme kakve je trenutno moguće provesti u hrvatskom mirovinskom sustavu. Peta hipoteza analizira promjenu u načinu financiranja prvog stupa mirovinskog osiguranja, ali i zaokret u pogledu na mirovinski sustav i povezanost mirovinskih naknada i doprinosa.

Na temelju glavnog problema istraživanja se postavljaju sljedeća istraživačka pitanja:

1. Kakva je povezanost strukture mirovinskog sustava i makroekonomskog okruženja?
2. Na koji način je struktura mirovinskog sustava vezana s blagostanjem stanovništva?
3. Kolike su razlike u promjeni blagostanja uslijed provođenja reformi mirovinskog sustava između promatranih kohorti (generacija)?
4. Postoji li razlika u makroekonomskom okruženju kod promatranih kohorti s obzirom na razdoblje u kojem se provode mirovinske reforme?
5. Na koju će kohortu i na koji način najviše utjecati prijelaz s jednog na drugi način financiranja mirovinskog sustava?
6. Može li se provođenjem isključivo parametarske reforme dugoročno poboljšati fiskalna održivost gospodarstva?
7. Postoji li način za istodobno ostvarivanje primjerenijih mirovina i veće održivosti mirovinskog sustava?
8. Koji način financiranja mirovinskog osiguranja je najprikladniji u situaciji nepovoljnih demografskih trendova – starenja populacije zbog niske stope fertiliteta i produljenja očekivanog životnog vijeka?
9. Postoje li primjeri tranzicijskih zemalja koje se uspješnije nose s izazovima starenja stanovništva i kako izgleda struktura njihovog sustava mirovinskog osiguranja?

1.2. Ciljevi istraživanja

Postavljanjem istraživačkih pitanja određuje se glavni cilj, odnosno svrha ovog istraživanja – utvrditi putem kojih se reformi mirovinskog sustava mogu ostvariti najbolji makroekonomski i socijalni učinci. Navedeni cilj moguće je preciznije odrediti kroz nekoliko specifičnih ciljeva. Znanstveni ciljevi istraživanja su sljedeći:

1. Utvrditi utjecaj starenja stanovništva i promjena u makroekonomskom okruženju na održivost hrvatskog mirovinskog sustava s obzirom na njegovu trodijelnu strukturu i trenutni način financiranja.

2. Dati pregled makroekonomskog okruženja, demografskih kretanja i uređenja mirovinskih sustava usporedivih gospodarstava.
3. Dati pregled povijesnog razvoja i teorijskog okvira modela opće ravnoteže preklapajućih generacija.
4. Izgraditi model opće ravnoteže preklapajućih generacija mirovinskoga sustava Republike Hrvatske.
5. Empirijski procijeniti i istražiti ekonomske učinke parametarskih i strukturnih reformi mirovinskog sustava s obzirom na strukturne pretpostavke o funkcioniranju hrvatskog gospodarstva.
6. Empirijski procijeniti i istražiti učinke istih reformi na blagostanje stanovništva s obzirom na pretpostavke o strukturnim i tržišnim karakteristikama hrvatskog gospodarstva.

S druge strane, aplikativni ciljevi istraživanja su sljedeći:

1. Na temelju rezultata istraživanja dati preporuke nositeljima ekonomske politike o redizajniranju mirovinskog sustava u pravcu postizanja održivosti.
2. Na temelju rezultata istraživanja dati preporuke nositeljima ekonomske politike o redizajniranju mirovinskog sustava u pravcu postizanja adekvatnosti mirovina.
3. Omogućiti daljnja istraživanja učinaka reformi hrvatskog mirovinskog sustava u okviru modela opće ravnoteže preklapajućih generacija, kao i učinaka drugih fiskalnih reformi.
4. Potaknuti daljnja sveobuhvatna istraživanja mirovinskog sustava Republike Hrvatske.

1.3. Hipoteze istraživanja

Na temelju prethodno izloženih ciljeva istraživanja, postavljeno je i objašnjeno pet radnih hipoteza koje će se ispitivati u doktorskoj disertaciji. Doktorska disertacija je kvantitativnog karaktera i za provedbu istraživanja se koriste sekundarni podaci. Sve varijable koje će se upotrijebiti su definirane i primijenjene u ranijim istraživanjima.

H1: Postupni i potpuni prijelaz na sustav individualne kapitalizirane štednje dugoročno će imati negativan utjecaj na održivost javnih financija u Republici Hrvatskoj.

Sustav individualne kapitalizirane štednje predstavlja obvezno mirovinsko osiguranje u kojem se osiguranici, uz sustav obveznog mirovinskog osiguranja na temelju generacijske

solidarnosti, obvezni uplaćivati doprinose i u izabranom mirovinskom fondu (u tekstu OMF), sukladno odredbama Zakona o obveznim mirovinskim fondovima (NN 19/14, 93/15, 64/18, 115/18 i 58/20). Trodijelni sustav mirovinskog osiguranja u Hrvatskoj uveden je 2002. godine, no u vrijeme provedbe reforme nisu bili ispunjeni osnovni preduvjeti za kapitaliziranu štednju koji obuhvaćaju: razvijeno tržište kapitala, suficit u državnom proračunu i u mirovinskom sustavu, nisku razinu javnog duga i konkurentno gospodarstvo (Barr, 2002; Garača, 2019).

Neki autori su unutar modela opće ravnoteže preklapajućih generacija (engl. *Overlapping Generations Model of General Equilibrium*, *OLG-GE*, u nastavku teksta OLG) dokazali pozitivan učinak individualne kapitalizirane štednje na gospodarstvo kao neoliberalne metode poticanja rasta i povećanja efikasnosti sustava (Yi, 2008; Necula i Radu, 2011; Davoine, Keuschnigg i Schuster, 2015). Pritom se analizira kretanje većeg broja makroekonomskih kategorija (proizvodnja, bruto plaće, kamatne stope itd.) te komponenti agregatne potražnje, ali se posebna pozornost posvećuje varijablama održivosti sustava. U hipotezi se pretpostavlja negativan utjecaj prijelaza na isključivo drugi stup mirovinskog osiguranja na zaduživanje iz razloga što takva tranzicija dvojako utječe na deficit mirovinskog proračuna. Prvi je razlog potreba financiranja mirovina iz prvog stupa za sve umirovljenike u starom sustavu, a drugi anuliranje koristi preraspodjele dohotka unutar jedne generacije, što je posljedica niskih stopa zamjene (engl. *replacement rate*) za pojedince s visokim dohotkom koji bi prethodno izdvojili gotovo isti dio svog prihoda u zamjenu za vrlo ograničenu mirovinu.

Kako su troškovi isplate izvornih mirovina iz prvog stupa najviši u prvim godinama nakon tranzicije, deficit mirovinskog proračuna zapravo je u početku vrlo visok i s vremenom bi se trebao smanjivati, kako je dokazao Stepanek (2019), ali i Buyse, Heylen i Van de Kerckhove (2013). Potpuni prijelaz na drugi stup dovodi do nagomilanog javnog duga koji bi mogao i premašiti hrvatski bruto domaći proizvod.

H2: Povećanje stope doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja, uz istodobno smanjenje doprinosa za drugi stup mirovinskog osiguranja, imat će pozitivan utjecaj na hrvatsko gospodarstvo.

Prvi stup mirovinskog osiguranja temelji se na implicitnom intergeneracijskom sporazumu prema kojem radnici svojim doprinosima financiraju mirovine trenutnih umirovljenika i time stječu pravo svoju na buduću mirovinu (Puljiz, 2001). Održivost prvog stupa mirovinskog

osiguranja dovedena je u pitanje još krajem devedesetih godina prošlog stoljeća zbog čega je uspostavljena nova struktura sustava. Ipak, od trenutka provođenja velike mirovinske reforme izostale su strateški promišljene mjere gospodarske politike što je dovelo Hrvatsku na začelje u Europskoj uniji, s omjerom broja osiguranika i broja umirovljenika od samo 1,24 krajem prosinca 2020. godine (HZMO, 2021). Neprekidan rast mirovinskih izdataka i tranzicijski trošak velike reforme prisili su državu da radi pokrivanja deficita mora transferirati sve veća sredstva iz proračuna (financiranje porezima) i zaduživati se. Jaz između mirovinskih prihoda i rashoda može se riješiti ili stalnim povećanjem stope doprinosa ili smanjenjem iznosa mirovina.

Pretpostavlja se da strukturna reforma kojom bi se dio iznosa koji se uplaćuje u drugi stup mirovinskog osiguranja, umjesto u mirovinske fondove usmjeravao u državnu riznicu, može imati dvojaki pozitivan utjecaj na hrvatski ekonomski rast. Kao prvo, povećanje mirovinskih prihoda smanjit će iznos duga i poreznih prihoda koji se koriste za financiranje sustava mirovinskog osiguranja. Kao drugo, kako Garača (2019) i Samodol (2020) navode, deficit prvog mirovinskog stupa i tranzicijski trošak narušavaju konkurentnost gospodarstva što onemogućava veći rast BDP-a pa bi odustajanje od obvezne individualne kapitalizirane mirovinske štednje trebalo proizvesti pozitivne učinke na gospodarstvo.

H3: Istodobno smanjenje stopa doprinosa za prvi i drugi stup mirovinskog osiguranja će dugoročno povećati razinu osobne potrošnje i bruto privatnih investicija u Republici Hrvatskoj.

Povećanje stope doprinosa i smanjivanje mirovina danas, smanjit će potrošnju današnjih radnika i današnjih umirovljenika kako bi se omogućile niže stope doprinosa ili veće mirovine u budućnosti (Barr i Diamond, 2006). Suprotno, smanjenje stopa doprinosa će posredno, putem povećanja raspoloživog dohotka, uzrokovati rast potrošnje radnih kohorti stanovništva, dok utjecaj na potrošnju umirovljenika nije izravan. S obzirom da su u hrvatskom mirovinskom sustavu zakonski utvrđeni doprinosi, u modelu će doći do prilagođavanja stope zamjene plaće mirovinom pa je vjerojatnije da će se smanjiti potrošnja umirovljenika zbog smanjene stope zamjene. Iako je odnos štednje i investicija kompleksan i teško predvidiv te rast agregatne štednje ne mora nužno rezultirati većim privatnim investicijama, očekuje se da će predložena reforma povećati privatnu štednju građana te se pretpostavlja da će uslijediti i rast investicija

zbog manjeg tereta socijalnih naknada, uz pretpostavku da nije došlo do prethodne promjene u determinantama investicija, poglavito poslovnih očekivanja.

H4: Povećanje stope doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja imat će, ceteris paribus, najmanje negativan utjecaj na blagostanje najstarije generacije.

U ovoj se hipotezi ispituje utjecaj povećanja stope doprinosa za prvi stup na blagostanje stanovništva, bez promjena u drugom stupu mirovinskog osiguranja. U usporedbi s ostalim Novim zemljama članicama Europske unije (engl. *New Member States,* dalje u tekstu NMS zemlje), Republika Hrvatska ima manju ukupnu stopu doprinosa za mirovinsko osiguranje. Primjerice, u Slovačkoj navedena stopa iznosi 28,75% iz bruto plaće, u Češkoj 28%, u Litvi 26,3%, dok u Sloveniji koja nema drugi stup izdvajanja iznose 24,35% bruto plaće. Navedena reforma znači povećanje izdvajanja iz bruto plaće za mirovinski sustav, što će uzrokovati smanjenje raspoloživog dohotka i manju osobnu potrošnju. Zbog toga se očekuje i smanjenje blagostanja, mjereno korisnošću u cijelom životnom ciklusu pojedinca (engl. *lifetime utility*). Hsu (2017) na temelju OLG modela za mirovinski sustav sa samo prvim stupom, pokazuje da veća stopa doprinosa smanjuje korisnost cijelog životnog ciklusa radnih kohorti, a nema utjecaja na umirovljenu kohortu. Parametarska reforma koja je ovdje predložena, smanjuje raspoloživi dohodak pojedinaca te se može očekivati da će se smanjiti i blagostanje radnih kohorti. Očekuje se da će navedeno imati najmanje negativan učinak na umirovljenike te da će ukupni utjecaj na blagostanje stanovništva svakako biti negativan.

H5: Mirovinski sustav utvrđenih doprinosa prikladniji je sustav financiranja prvog stupa mirovinskog osiguranja od mirovinskog sustava utvrđenih naknada, u uvjetima negativnog prirodnog prirasta stanovništva.

U posljednjoj se hipotezi na hrvatskom primjeru testira teorijska pretpostavka prema kojoj je sustav utvrđenih doprinosa (engl. *Defined Contribution scheme, DC*) primjereniji u slučaju starenja stanovništva i negativnog prirodnog prirasta od mirovinskog sustava utvrđenih naknada (engl. *Defined Benefit scheme, DB*). U DB sustavu mirovina se ne temelji na akumulaciji, već na povijesti plaća radnika, ponekad uključujući dužinu staža. Ključna značajka dizajna je način na koji plaće ulaze u formulu naknade. U DB sustavu mirovine se temelje na plaći osiguranika u posljednjoj godini ili nekoliko godina radnog vijeka. Radnikov doprinos uglavnom je dio njegove plaće - stoga je stopa doprinosa konceptualno endogena varijabla u

osiguravanju financijske ravnoteže sustava. Za razliku od toga, u DC sustavu osiguranik izdvaja fiksan udio svog dohotka pa je stopa zamjene plaće mirovinom endogena varijabla u sustavu (Barr i Diamond, 2006).

U zemljama s DC sustavom dugovječnost podrazumijeva značajno smanjenje mirovinskih naknada. Iako to ne zahtijeva automatski odgovor politike, u praksi se može pretvoriti u veće javne izdatke na, primjerice, mjere smanjenja siromaštva starijih osoba. U državama s javnim DB sustavima, dugovječnost znači veći deficit javnih financija (Tyrowicz, Makarski i Bielecki, 2016). Artige, Cavenaile i Pestieau (2014) te Brembilla (2019) pokazuju da kada se stopa doprinosa mirovinskog sustava prilagođava kako bi se uravnotežio proračun (sustav utvrđenih naknada), utjecaj starenja na output po stanovniku će biti negativan. Suprotno tome, kada se stopa zamjene mirovinskog sustava prilagođava (sustav utvrđenih doprinosa), reakcije pojedinaca na pad smrtnosti u potpunosti nadoknađuju negativne posljedice promjene dobne strukture. Na kraju se kompariraju projekcije alternativnih modela u kojem je prvi mirovinski stup uspostavljen kao DB ili DC sustav s hrvatskim modelom utemeljenom na mirovinskim bodovima.

1.4. Metode znanstvenog istraživanja

Ovo doktorsko istraživanje temelji se na izgradnji modela opće ravnoteže preklapajućih generacija za Republiku Hrvatsku, odnosno njen mirovinski sustav, unutar kojeg će se ispitivati sve postavljene hipoteze. U nastavku je ukratko predstavljena demografska i vremenska struktura modela, zatim su objašnjene funkcije koje čine osnovni dio modela, dok su na kraju predstavljene specifične značajke modela potrebne za ispitivanje svake pojedine hipoteze.

Dvije osnovne pretpostavke modela opće ravnoteže preklapajućih generacija su konačni životni vijek i minimalna razina heterogenosti pojedinaca koju zahtijeva modeliranje mirovinskog osiguranja, budući da radnici i umirovljenici koegzistiraju u bilo kojem razdoblju, čime se OLG model nameće kao optimalan tip modela za ovakvo istraživanje.

Temelje OLG modela postavili su Allais (1947), Samuelson (1958) i Diamond (1965), nadogradili Yaari (1965) i Blanchard (1985), dok su njihovu primjenu u području fiskalne politike i sustava socijalne sigurnosti popularizirali Auerbach i Kotlikoff (1987). OLG modeli su prikladni za proučavanje učinaka starenja stanovništva na sustave socijalne sigurnosti jer se

temelje na optimizaciji ponašanja sektora stanovništva i poduzeća s obzirom na promjene u demografskoj strukturi i u mjerama javne politike (Börsch-Supan, Ludwig i Winter, 2006).

Modeli u postojećoj literaturi općenito uključuju sustav mirovinskog osiguranja jednog gospodarstva, odnosno mirovinski sustav koji je jedinstven za sve pojedince. Takve modele formulirali su, primjerice, İmrohoroğlu, İmrohoroğlu i Joines (1995) za američki mirovinski sustav, Verbič, Majcen i Van Nieuwkoop (2006) te Verbič (2008a, 2008b) za slovenski mirovinski sustav, Yi (2008) za kineski mirovinski sustav, Lisenkova i Bornukova (2017) za bjeloruski mirovinski sustav i mnogobrojni drugi. Neki autori uključuju i više od jedne zemlje u analizu, no takva istraživanja obično imaju drukčije ciljeve od onog postavljenog u ovom istraživanju, kao što je, primjerice, utjecaj mirovinskih reformi na međunarodne tokove kapitala autora Börsch-Supana, Ludwiga i Wintera (2006) ili su usredotočena na manji broj parametara kao Fougère i Mérette (1999).

U istraživanju za ovu doktorsku disertaciju gradi se OLG model za hrvatski mirovinski sustav. *Na početku modeliranja se postavlja demografska struktura koja je temelj za istraživanja mirovinskih reformi.* Sektor stanovništva predstavljen je s tri preklapajuće generacije odraslih osoba. U svakom razdoblju najstarija generacija umire, a nova mlada generacija zauzima svoje mjesto. Pojedinci su potpuno nezavisni i ulaze na tržište rada s 25 godina, a iz modela su isključena djeca i adolescenti (odnosno, mlađi od 25 godina). Tržište rada napuštaju sa 65 godina, što je zakonska dob umirovljenja za ostvarivanje pune starosne mirovine u Republici Hrvatskoj te ostaju u mirovini do svoje smrti u 84. godini, što je pretpostavljena prosječna očekivana životna dob. Prve dvije kohorte čini radno stanovništvo, a posljednju kohortu umirovljenici koji ne čine dio radne snage. Svi pojedinci koji pripadaju pojedinoj kohorti g (tj. 25-44, 45-64, 65-84 dobne skupine) se uzimaju kao jednaki. Dakle, modelom je predstavljeno troje reprezentativnih pojedinaca koji karakteriziraju ponašanje tri kohorte. Ovako postavljena demografska, odnosno vremenska struktura modela prikladna je za analizu hrvatskog mirovinskog sustava, s obzirom da reprezentativni pojedinac ostvaruje pravo na starosnu mirovinu sa 65 godina života kada ima 40 godina mirovinskog staža te prima mirovinu otprilike 20 godina, što implicira homogenost umirovljenika koja pretpostavlja da su svi korisnici starosnih mirovina. Podaci o broju i strukturi stanovništva su preuzeti iz baza Državnog zavoda za statistiku te Eurostata, gdje su dostupne i projekcije kretanja stanovništva do 2100. godine, što je potrebno za izgradnju OLG modela.

Potom se proučava ponašanje pojedinaca kojima je cilj maksimizirati korisnost i poduzeća kojima je cilj maksimizirati profit. Pojedinac koji započinje radni vijek u vremenu *t* odabire profil potrošnje tijekom životnog ciklusa kako bi maksimizirao funkciju intertemporalne potrošnje. Dinamičko budžetsko ograničenje ima standardni oblik. Dohodak od nesamostalnog rada je funkcija egzogene ponude fizičkih jedinica rada i efektivne ponude rada koja uzima u obzir profil cjeloživotne zarade prosječnog potrošača. Taj profil ovisi o dobi (engl. *age-earnings profile*) i definiran je kvadratnom funkcijom čiji su parametri prilagođeni stvarnom profilu zarade hrvatske radne snage s obzirom na dob. S druge strane, reprezentativno poduzeće proizvodi u razdoblju *t* jedno dobro koristeći Cobb-Douglasovu tehnologiju. Poduzeće upošljava efektivne jedinice rada i unajmljuje fizički kapital. Riječ je o savršeno konkurentnom tržištu, a potražnja za faktorima proizvodnje je rješenje problema maksimizacije profita.

Zatim se u model uvodi sektor države. Proračunsko ograničenje države uključuje državnu potrošnju, servisiranje duga (plus refinanciranje duga po trenutnoj cijeni državnih obveznica) i porezne prihode ostvarene iz poreza na potrošnju, poreza na dohodak i poreza na kapitalnu dobit. U modelu se omogućuje promjena omjera javnog duga i bruto domaćeg proizvoda, odnosno varijabla javnog duga je endogena, dok se porezne stope ne mijenjaju tijekom cijele analize.

Iduće proširenje odnosi se na otvorenost gospodarstva. Hrvatska je malo otvoreno gospodarstvo pa se uvođenjem sektora inozemstva ostvaruje primjereniji opis međuodnosa odrednica agregatne potražnje, ali se i otvara mogućnost za inozemno zaduživanje koje je bitan izvor sredstava za financiranje mirovinskih reformi.

Model će uključivati i prvi i drugi stup sustava mirovinskog osiguranja koji se razlikuju u pretpostavci investiranja mirovinskih doprinosa na tržištu kapitala i ostvarenju tržišnog prinosa koja vrijedi za individualnu kapitaliziranu mirovinsku štednju. Prvi stup mirovinskog osiguranja čine mirovine sustava generacijske solidarnosti financirane iz doprinosa sadašnjih radnih kohorti. Razliku između utvrđenih doprinosa i sustava utvrđenih naknada čini endogenost/egzogenost parametra pa je u prvome endogena stopa zamjene, a u drugome stopa doprinosa (engl. *contribution rate*) i obratno. Uvođenje drugog stupa u model mijenja strukturu cjeloživotnog dohotka pojedinca budući da se doprinosi iz drugog stupa ulažu na tržištu i zarađuje se kamata. Mijenja se i funkcija štednje jer se uz privatnu štednju dodaje i mirovinska štednja na koju obvezuje država.

Naposljetku se uzimaju u obzir uvjeti tržišne ravnoteže. Model pretpostavlja da su tržišta dobara, rada i kapitala savršeno konkurentna tržišta.

Sljedeći korak je kalibracija, odnosno odabir parametara za hrvatsko gospodarstvo i mirovinski sustav, što omogućava simulaciju modela, usporedbu sa stvarnim statističkim podacima i podešavanje parametara radi analize scenarija. Za provedbu metode kalibracije potrebno je na početku sastaviti matricu društvenog računovodstva za Republiku Hrvatsku, za koju su podaci preuzeti iz većeg broja baza. Zatim se kalibriraju parametri čija vrijednost nije zadana, ali se njihova početna vrijednost preuzima iz prethodnih empirijskih istraživanja ili procjenjuje na temelju dostupnih mikroekonomskih podataka.

Posljednji korak predstavlja analiza osjetljivosti koja je nužna zbog provjere robusnosti modela, a provodi se promjenama prethodno odabranih vrijednosti parametara. Parametri čija će se vrijednost mijenjati su odabrani na temelju prethodnih istraživanja.

U nastavku su ukratko objašnjene specifične značajke potrebne za ispitivanje svake hipoteze.

Za ispitivanje hipoteze H1 simulirat će se reforma postupnog i potpunog prelaska na drugi stup kroz smanjenja parametra stope doprinosa za prvi stup i povećanje parametra stope doprinosa za drugi stup na 20%. Počevši od inicijalnog razdoblja modela, u svakom se razdoblju smanjuje stopa doprinosa za prvi mirovinski stup za pet postotnih bodova koji se potom usmjeravaju u obvezne mirovinske fondove. Reforma se provodi do konačnog ukidanja prvog mirovinskog stupa u 2080.-oj godini.

Za ispitivanje hipoteze H2 simulirat će se povećanje vrijednosti parametra stopa doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja i smanjenje vrijednosti parametra stopa doprinosa za drugi stup mirovinskog osiguranja. Ova reforma dijametralno je suprotna prvoj te se, počevši od inicijalnog razdoblja modela, u svakom razdoblju smanjuje stopa doprinosa za drugi mirovinski stup za jedan postotni bod koji se potom usmjerava u prvi mirovinski stup. Reforma se provodi do konačnog ukidanja drugog mirovinskog stupa u 2100.-oj godini.

Za ispitivanje hipoteze H3 simulirat će se smanjenje vrijednosti parametra stopa doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja i smanjenje vrijednosti parametra stopa doprinosa za drugi

stup mirovinskog osiguranja. S početkom u inicijalnom razdoblju modela, u svakom se razdoblju za jedan postotni bod smanjuje stopa doprinosa za prvi stup i za jedan postotni bod stopa doprinosa za drugi stup, sve dok se ne ostvari ukupna stopa doprinosa od 10% bruto plaće.

Za ispitivanje hipoteze H4 simulirat će se povećanje vrijednosti parametra stopa doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja. Počevši od inicijalnog razdoblja modela, u svakom se razdoblju povećava stopa doprinosa za prvi mirovinski stup za jedan postotni bod, ne dirajući izdvajanja za drugi mirovinski stup, sve dok se ne ostvari ukupna stopa doprinosa od 25% bruto plaće.

Za ispitivanje hipoteze H5 mijenja se funkcija naknada za umirovljene generacije u alternativnom scenariju gdje se pretpostavlja mirovinski sustav utvrđenih naknada te parametar stopa doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja postaje endogen. Grade se tri različita OLG modela, s različitim funkcijama mirovina i proračunskog ograničenja kako bi se mogle komparirati prednosti svake strukture u suočavanju s izazovima starenja stanovništva.

1.5. Očekivani znanstveni doprinos

Znanstveni doprinos doktorskog istraživanja je višestruk i proizlazi prvenstveno iz činjenice da dosad nije provedeno sveobuhvatno empirijsko istraživanje učinaka reformi mirovinskog sustava Republike Hrvatske. Ovo istraživanje predstavlja prvo istraživanje učinaka reformi hrvatskog mirovinskog sustava unutar nekog modela opće ravnoteže i pridonosi razvoju znanstvene misli o mirovinskoj politici u Republici Hrvatskoj, ali i šire. Odabrani tip modela opće ravnoteže omogućava uniformnu evaluaciju ekonomskih i socijalnih učinaka sustavnih reformi, što nije moguće ostvariti upotrebom uobičajenih ekonometrijskih metoda i modela zbog prevelikog broja međuzavisnosti između demografskih, ekonomskih i socijalnih varijabli. Uniformnost u istraživanju nužna je za usporedbu evaluiranih politika i mjera, što omogućava davanje odgovora na temeljno pitanje u istraživanju mirovinske politike – kako pronaći optimum između značaja sustava temeljenog na generacijskoj solidarnosti i sustava temeljenog na individualnoj kapitaliziranoj štednji, odnosno procijeniti optimalan način financiranja sustava mirovinskog osiguranja. Disertacija donosi nove spoznaje o utjecaju mirovinske politike na makroekonomske kategorije i blagostanje stanovništva na temelju: 1) istraživanja pet različitih reformskih scenarija koji komparativno otkrivaju prednosti i nedostatke sustava, 2) analize stanja i perspektive trodijelnog uređenja hrvatskog mirovinskog sustava te 3) ocjene

dosadašnjih istraživanja i provjere njihovih zaključaka. Znanstveni doprinos disertacije očituje se također i u mogućnosti daljnje teorijske i empirijske verifikacije modela.

Aplikativni doprinos doktorskog istraživanja leži u izgradnji modela opće ravnoteže preklapajućih generacija za Republiku Hrvatsku. Kako će biti prikazano u pregledu ranijih studija, istraživanja temeljena na modelima opće ravnoteže u Republici Hrvatskoj nisu brojna te model izgrađen za ovo doktorsko istraživanje može poslužiti i kao baza za buduća empirijska istraživanja mirovinskog sustava Republike Hrvatske i usporedivih sustava. U disertaciji se po prvi puta kompariraju dvije velike strukturne reforme mirovinskog sustava vezane uz oportunost drugog stupa, a za razliku od rasprava u medijima, ponudit će se znanstveno utemeljeni zaključci o smjeru budućih reformi te izgraditi platforma za njihovu daljnju evaluaciju. Osim toga, modeli opće ravnoteže preklapajućih generacija predstavljaju prikladan okvir i za istraživanja utjecaja demografskih promjena na fiskalnu i socijalnu politiku, analize međugeneracijskih transfera, životnog ciklusa potrošnje, poreznu politiku i mnoga druga znanstvena područja. S obzirom da za Republiku Hrvatsku ne postoji nacionalni OLG model, kakav je izgrađen za svaku članicu Europske unije unutar EU Science Huba Europske komisije (2020a), doktorska disertacija otvara prostor za uključivanje Republike Hrvatske u istraživanja na europskoj razini. Konačno, kako je riječ o prvom ovakvom istraživanju učinaka reformi hrvatskog mirovinskog sustava, njegovi rezultati mogu poslužiti nositeljima fiskalne i mirovinske politike kao smjernica u kreiranju budućih politika.

1.6. Struktura rada

Doktorska disertacija pod naslovom: „Model opće ravnoteže preklapajućih generacija hrvatskoga mirovinskoga sustava“, sadrži šest zasebnih tematskih cjelina, uključujući uvod i zaključak.

U uvodnom poglavlju, obrazloženo je područje i tema te je definiran problem doktorskog istraživanja. Objašnjen je značaj i aktualnost proučavane problematike, s obzirom na demografska i gospodarska kretanja i spoznaje iz svjetske literature, te su određeni ciljevi istraživanja. Nakon izlaganja hipoteza, čijim će se prihvaćanjem ili odbacivanjem utjecati na proširenje znanstvenih spoznaja o učincima strukturnih reformi hrvatskog mirovinskog sustava, uvodno se predstavlja metodologija istraživanja te se obrazlaže struktura doktorske disertacije.

Nakon uvoda u problem istraživanja, u drugom poglavlju, pod naslovom *Teorijski okvir modela opće ravnoteže preklapajućih generacija,* predstavljaju se struktura i pretpostavke modela opće ravnoteže preklapajućih generacija. Poglavlje započinje opisom teorije životnog ciklusa, koja pretpostavlja da se pojedinci u različitim fazama života različito ponašaju, a na kojoj su temeljeni OLG modeli. Potom je predstavljena vremenska dimenzija standardnog OLG modela s dvije generacije. Takav OLG model temelji se na tri sektora: sektoru stanovništva, sektoru poduzeća i sektoru države, čije je ponašanje opisano odgovarajućim matematičkim funkcijama. Na kraju poglavlja, navedene su dodatne značajke kojima se osnovni OLG model može proširiti i pojašnjeno je koje su se značajke mogle primijeniti u ovom doktorskom istraživanju.

Cilj trećeg poglavlja, koje je nazvano *Pregled temeljnih značajki hrvatskog mirovinskog sustava,* je objasniti motivaciju za izradu doktorske disertacije, stavljajući hrvatski mirovinski sustav u kontekst suvremenih demografskih promjena i gospodarskog okruženja. Prvotno se opisuje trodijelno uređenje sustava mirovinskog osiguranja, iznoseći pritom i osnovne indikatore održivosti sustava i primjerenosti mirovina u Hrvatskoj. Nadalje, analizira se demografska struktura hrvatskog stanovništva i projekcije o očekivanim kretanjima, kao i temeljni makroekonomski indikatori i indikatori tržišta rada. Naposljetku se provodi komparativna analiza mirovinskih sustava usporedivih zemalja, odnosno odabranih NMS zemalja.

U četvrtom poglavlju, pod nazivom *Specifikacija modela opće ravnoteže preklapajućih generacija Republike Hrvatske,* opisuje se struktura empirijskog OLG modela, odabir parametara i provedba kalibracije modela. Kao prvi korak, odabrane su forme funkcija koje sačinjavaju model. Zatim je, nakon opisa tri temeljna sektora, model proširen na sektor inozemstva kako bi se Hrvatsku predstavilo kao malo otvoreno gospodarstvo. Nakon toga je objašnjeno uvođenje mirovinskog sustava u model te su definirani uvjeti tržišne ravnoteže. Drugi dio tog poglavlja odnosi se na parametrizaciju i kalibraciju modela, pri čemu se u obzir uzimaju empirijske karakteristike hrvatskog gospodarstva.

Peto poglavlje, pod naslovom *Analiza učinaka reformi unutar modela hrvatskog mirovinskog sustava* čini temeljno poglavlje doktorske disertacije. U ovom se poglavlju iznose i interpretiraju rezultata simulacija, odnosno, potencijalni učinci odabranih sustavnih i parametarskih reformi hrvatskog mirovinskog sustava. Unutar ovog poglavlja provodi se komparativna analiza rezultata simulacija. Zaključci analize predstavljaju temelj za prihvaćanje

ili odbacivanje postavljenih hipoteza istraživanja. Potom se diskutiraju potencijalni učinci predloženih reformi na osnovne makroekonomske agregate i promjene u blagostanju stanovništva. Na kraju poglavlja su ponuđene smjernice za vođenje optimalne mirovinske politike, istaknuta su ograničenja doktorskog istraživanja te su izneseni prijedlozi za buduća istraživanja.

Posljednje, šesto poglavlje predstavlja zaključak cijele doktorske disertacije. U zaključku su sintetizirani temeljni nalazi istraživanja i naznačen je očekivani smjer budućih istraživanja.

2. TEORIJSKI OKVIR MODELA OPĆE RAVNOTEŽE PREKLAPAJUĆIH GENERACIJA

Radi sveobuhvatne procjene učinaka mirovinskih reformi u empirijskim se istraživanjima konstruiraju modeli opće ravnoteže, gdje se reforme uvode kao politički šokovi u izgrađenim modelima. S obzirom na međugeneracijski mehanizam prijenosa koji stvaraju sustavi socijalne sigurnosti, modeli konstruirani za takvu analizu moraju uzeti u obzir dva glavna problema modeliranja. Prvo, budući da sustavi socijalne sigurnosti uvode sustav međugeneracijskog prijenosa u gospodarstvo, konstruirani modeli moraju uključivati vremensku dimenziju, to jest, moraju biti dinamički modeli. Dinamika se uvodi fokusiranjem na optimalno intertemporalno ponašanje stanovništva. Modeliranje intertemporalnog ponašanja moguće je pod pretpostavkom beskonačnog životnog vijeka subjekata, kao u slučaju Ramseyjevog (1928), Solowljevog (1956), Swanovog (1956), Koopmansovog (1963) i Cassovog (1965) modela, ili konačnog životnog vijeka, što je pretpostavka modela opće ravnoteže preklapajućih generacija.

Drugi problem u modeliranju vezan je uz homogenost subjekata. U analizi sustava mirovinskog osiguranja potrebno je uzeti u obzir činjenicu da u određenom vremenskom trenutku postoje najmanje dvije kategorije subjekata: radnici koji osiguravaju financijska sredstva za mirovinski sustav te korisnici mirovinskih prava, što znači da se podrazumijeva da u svakom razdoblju postoje dvije različite kategorije pojedinaca – radnici i umirovljenici. Minimalna razina heterogenosti koju zahtijeva modeliranje mirovinskog osiguranja je razlika u dobi pa model mora biti u stanju generirati ponašanje različitih dobnih skupina koje koegzistiraju, u bilo kojem razdoblju. Ovaj zahtjev isključuje Ramseyjeve (1928) ili Solowljeve (1956) tipove modela koji pretpostavljaju beskonačnost pa se OLG model nameće kao optimalan tip modela za ovakvo istraživanje.

Kako će se u doktorskoj disertaciji model opće ravnoteže preklapajućih generacija koristiti za formiranje jedinstvenog okvira za analizu mirovinske politike u Republici Hrvatskoj, u nastavku je predstavljena teorija životnog ciklusa koja predstavlja ishodište razvoja spomenutog modela. Uz teoriju životnog ciklusa, OLG modeli imaju snažno uporište u teorijama ponašanja potrošača i poduzeća, zbog čega je od interesa proučiti modeliranje preferencija pojedinaca, kao i modeliranje reprezentativnog poduzeća. Cilj je ovog poglavlja izgraditi sustavni model individualnih želja za raspodjelom resursa tijekom vremena, imajući u

vidu da u bilo kojem trenutku koegzistiraju različite generacije u različitim fazama svog životnog ciklusa.

Za početak se razmatra osnovni OLG model životnog ciklusa dvije generacije. Pojedinci žive samo dva razdoblja, gdje su u prvom dijelu životnog ciklusa mladi i participiraju na tržištu rada, a u drugom su dijelu stari i umirovljeni. Svi pojedinci rođeni u isto vrijeme su identični. Na početku svakog razdoblja rađa se nova generacija, a prethodna mlada generacija prelazi iz mladosti u starosnu dob. Na kraju drugog razdoblja svi pripadnici te generacije umiru. No, iako svaka generacija ima konačan životni vijek, gospodarstvo je kontinuirano. Model specificiran na ovaj način predstavlja Diamondov (1965) neoklasični OLG model s agregatnom proizvodnjom koji, unatoč svojoj jednostavnosti, ima određena ograničenja koja otežavaju izvođenje primjenjivih implikacija. Stoga su na kraju poglavlja opisane dodatne značajke kojima se proširuje osnovni OLG model kako bi se mogao upotrijebiti za empirijsko modeliranje hrvatskog mirovinskog sustava. Uz odabrana proširenja osnovnog modela, prikazane su i ukratko pojašnjene i značajke koje se ne koriste u empirijskom OLG modelu te je objašnjeno zbog čega su izostavljene iz konačnog modela.

2.1. Teorija životnog ciklusa i vremenska dimenzija modela

Prema de la Croixu i Michelu (2002), modernu makroekonomiju karakteriziraju četiri elementa, u kojima je moguće prepoznati značajke OLG modela:

1. predmeti izučavanja koji su po prirodi agregatni,
2. mikroekonomski temelji modela koji su izvedeni iz problema optimizacije ponašanja, čime su njihova svojstva ovisna o preferencijama i tehnologiji,
3. promatranje interakcija kroz vrijeme, što stavlja u fokus dinamičku analizu te
4. preferiranje analiza opće ravnoteže nad analizama parcijalne ravnoteže.

Modeli opće ravnoteže preklapajućih generacija predstavljaju sofisticirani okvir za analizu osnovnog intertemporalnog izbora između potrošnje i štednje, kao i dinamičke implikacije ovih izbora. U proširenim modelima, tijekom životnog ciklusa pojedinaca mijenja se i stupanj njihovog obrazovanja, radna sposobnost, osobni dohodak i potrebe, a to se odražava na individualnu ponudu rada i štednju. No, kako predmet izučavanja čine makroekonomski učinci individualnih izbora, u središtu pozornosti su agregatne implikacije ponašanja subjekata tijekom njihovog životnog ciklusa koji koegzistiraju u različitim fazama svoga životnog vijeka.

Početni korak u izgradnji OLG modela, bez obzira na njihovu složenost, čini modeliranje ponašanja pojedinaca (ili kućanstava) i ponašanja proizvođača, što pokazuje kako je mikroekonomska teorija osnova ovih modela. Konačno, OLG modeli mogu se koristiti i za analizu parcijalne i za analizu opće ravnoteže. Početni OLG model kakav su postavili Allais (1947) i Samuelson (1958), proučava takozvanu privredu čiste razmjene ili trampe (engl. *pure-exchange economy*) u kojoj jedine ekonomske subjekte čine potrošači, nema proizvodnje pa su potrošači jedino u mogućnosti razmjenjivati svoje „prirodne darove" (dodijeljene prvobitnom ili prirodnom raspodjelom ekonomskih izvora, engl. *endowment*). Ponekad je, zbog složenosti predmeta istraživanja, bolji odabir analiza parcijalne ravnoteže unutar OLG modela. Takav model najčešće uključuje samo potražnu stranu modela (engl. *demand-side of the model*), što omogućava dubinsku analizu intra- i intergeneracijskih međuodnosa. Ipak, nakon već spomenutog Diamondovog (1965) doprinosa s uvođenjem agregatne proizvodnje, ali i kasnijim uključivanjem države i naglaskom na primjenu u fiskalnoj politici (Feldstein, 1974; Auerbach i Kotlikoff, 1987), osnovni OLG model, kakav će se proučiti u nastavku, predstavlja tip modela opće ravnoteže. Zbog svega navedenog, OLG modeli upravo su primjer modernog makroekonomskog modela.

Općenito se, s obzirom na pretpostavljeni vremenski horizont, razlikuju dva pristupa izgradnji makroekonomskih modela. U prvom se pristupu razmatraju ekonomski subjekti s beskonačnim životnim vijekom. Drugi pristup obuhvaća OLG modele u kojima subjekti imaju konačan životni vijek, a čiji centralni mehanizam čini alokacija potrošnje i štednje za mirovinu pripadnika radne kohorte. Drugim riječima, ovi se modeli temelje na teoriji životnog ciklusa Modiglianija i Brumberga (1954, 1980) te Andija i Modiglianija (1963) koja je nastala kao alternativa ranijim teorijama štednje i potrošnje, poput Keynesove (1936) teorije apsolutnog dohotka, Duesenberryjeve (1949) teorije relativnog dohotka i Friedmanove (1957) teorije permanentnog dohotka.

2.1.1. Osnove teorije životnog ciklusa potrošnje i štednje

U ekonomiji se pod pojmom životnog ciklusa (engl. *life cycle*) podrazumijeva pristup prema kojem potrošnja i štednja ovise o životnoj dobi (vijeku) ekonomskog subjekta. Za razliku od Keynesove (1936) i Duesenberryjeve (1949) teorije koje su predstavljale makroekonomska tumačenja potrošnje, Modigliani i Brumberg (1954) te Ando i Modigliani (1963) su izveli ponašanje pojedinaca, temeljeno na pretpostavci da oni donose racionalne odluke o tome koliko

žele potrošiti u svakoj dobi te su ograničeni samo resursima dostupnim tijekom svoga života (Deaton, 2005). Ova jednostavna teorija dovodi do važnih, ali ne i odmah vidljivih predviđanja o gospodarstvu kao cjelini. Prvo od njih je da nacionalna štednja ovisi o stopi rasta nacionalnog dohotka, a ne o njegovoj razini, s obzirom na to da i siromašnije zemlje štede jednaku proporciju svoga nacionalnog dohotka kao i one razvijene. Drugi je zaključak da razina bogatstva u gospodarstvu ima jasnu vezu s duljinom životnog vijeka provedenog u mirovini.

Jednostavni model životnog ciklusa se, prema Simonovitsu (2003), može opisati kako slijedi. Pretpostavlja se da je vrijeme diskretno te da je pojedinac rođen na početku nulte godine, uključuje se na tržište rada na početku godine t_L, odlazi u mirovinu na kraju godine t_R i umire na kraju godine t_D pa je $0 < t_L < t_R < t_D$. Plaća pojedinca u godini t je w_t, a potrošnja u godini t je C_t. Radi jednostavnosti, iz modela su apstrahirani mirovinski sustav (1), porezni sustav (2), obitelj (3), nasljeđivanje (4), inflacija (5), kamatne stope (6) i promjene u faktorima rasta (7). Također, potrošnja podrazumijeva potrošnju netrajnih, potrošnih dobara.

Za tokove distribuirane u vremenskom razdoblju, sadašnja vrijednost čini vremenski agregator. Neka je $\{C_t\}_{t=0}^{t_D}$ putanja potrošnje, a i kamatni faktor korišten pri diskontiranju, tada je sadašnja vrijednost putanje potrošnje diskontirana na dan rođenja:

$$NSV = \sum_{t=0}^{t_D} C_t i^{-t}. \tag{1}$$

Intertemporalno budžetsko ograničenje pokazuje kako je sadašnja vrijednost putanje dohotka jednaka sadašnjoj vrijednosti putanje potrošnje:

$$\sum_{t=t_L}^{t_R} w_t i^{-t} = \sum_{t=0}^{t_D} C_t i^{-t}. \tag{2}$$

Ako se i dalje drže pretpostavke da nema niti kamata $i = 1$ ni ekonomskog rasta, potrošnja i dohodak su nepromijenjeni tijekom čitavog životnog vijeka te je tada udio ukupne potrošnje u ukupnom dohotku jednak omjeru godina radnog vijeka i duljini života:

$$C_0 = w_{t_L} \frac{t_{R-L+1}}{t_{D+1}}. \tag{3}$$

Iako se ovaj zaključak čini jednostavan, u stvari je iznimno značajan u kontekstu suvremenih demografskih kretanja jer otkriva neželjenu istinu: što dulje pojedinci žive i što ranije odlaze u

mirovinu, tim je niža njihova potrošnja u odnosu na ukupni dohodak. Omjer ukupne potrošnje i ukupnog osobnog dohotka pokazuje zapravo koliki dio ukupne plaće radnik može zadržati za svoju potrošnju (Ando i Modigliani, 1963; Simonovits, 2003).

Kako bi se model unaprijedio, uvode se faktori rasta. Pretpostavlja se da godišnja potrošnja i dohodak pojedinca rastu prema stopama rasta Φ i Ω koje su invarijantne s obzirom na životnu dob. Početne vrijednosti putanje dohotka, putanje potrošnje te faktora rasta su:

$$C_t = C_0\Phi^t, t = t_1, \dots, t_D. \tag{4}$$

$$w_t = w_{t_L}\Omega^{t-t_L}, t = t_{L+1}, \dots, t_R, \tag{5}$$

Naposljetku se, ovisno o faktorima rasta Ω i Φ, može izvesti stopa zadržavanja potrošnje radnika:

$$C_0 = w_{t_L}\frac{\sum_{t=0}^{t_{R-L}}(\frac{\Omega}{\mathrm{i}})^t}{i^{t_L}\sum_{t=0}^{t_D}(\frac{\Phi}{\mathrm{i}})^t}, \tag{6}$$

što prikazuje odnos parametara putanje potrošnje i putanje dohotka pod pretpostavkom eksponencijalnog rasta. U neoklasičnoj ekonomskoj doktrini potrošač maksimizira svoju cjeloživotnu korisnost, uz cjeloživotno budžetsko ograničenje, gdje je korisnost jednaka vrijednosti putanje potrošnje u t_{D+1} razdoblja. U izvedenom modelu optimizacije, faktor rasta potrošnje je invarijantan s obzirom na životnu dob, ali ovisi o kamatnom faktoru, diskontnom faktoru i intertemporalnoj elastičnosti supstitucije (Varian, 1992).

Premda pojednostavljen, model životnog ciklusa pruža jasnu sliku veze između putanje dohotka i putanje potrošnje koja mora biti obuhvaćena pri izgradnji mirovinskog modela. Najočitija implikacija ovog poznatog modela jest da socijalno osiguranje, osiguravanjem prihoda tijekom mirovine, smanjuje iznos štednje za vrijeme radnog vijeka. Konkretnije, ako kombinacija doprinosa za socijalno osiguranje i mirovinskih naknada nema učinka na osobni dohodak, odnosno, ukoliko je cjeloživotno budžetsko ograničenje pojedinca nepromijenjeno, štednja se smanjuje upravo toliko da potrošnja tijekom mirovine ostane nepromijenjena. Potencijalni značaj sustava socijalne sigurnosti prepoznat je (vidjeti, primjerice, Friedman, 1957), ali nije formalno uključen u teorijsku ili empirijsku analizu modela životnog ciklusa do Feldsteina (1974). On u proširenom modelu životnog ciklusa formalizira argument „inducirane mirovine“ (engl. *induced retirement*) prema kojem će dodatno bogatstvo od socijalnog osiguranja (kasnije mirovinskog osiguranja temeljenog na generacijskoj solidarnosti, (engl. *unfunded pension*

systems) potaknuti pojedince na ranije umirovljenje, što zauzvrat dovodi do veće štednje za produljeno razdoblje mirovine, odnosno pada potrošnje umirovljenika. Preostali važni zaključci ovog i ostalih teorijskih i empirijskih istraživanja će se komentirati kasnije u radu.

Proučavanje osnova teorije životnog ciklusa predstavlja prvi korak u analizi mirovinskih sustava na mikroekonomskoj razini, dok se drugi dio odnosi na proučavanje ponašanja potrošača i poduzeća, kao i na fundamentalnu analizu strukture mirovinskih sustava. Navedena područja su predstavljena nakon kratkog uvoda u demografsku i vremensku dimenziju OLG modela koja pripada makroekonomskoj analizi mirovinskih sustava, s obzirom na to da bez vremenske strukture nije moguće postaviti temelje niti najjednostavnijeg OLG modela.

2.1.2. Vremenska struktura modela opće ravnoteže preklapajućih generacija

Jednostavni model životnog ciklusa predstavljen s jednadžbama (1)-(6) ne uzima u razmatranje trajanje, odnosno veličinu različitih segmenata životnog ciklusa pojedinca. Postavljanje demografske strukture modela omogućava provođenje sveobuhvatne makroekonomske analize te se na početku kreće s najjednostavnijom pretpostavkom. Ukoliko svi pojedinci umiru u istoj životnoj dobi, svi odlaze u mirovinu u istoj dobi i broj živorođenih je konstantan, tada veličina svake kohorte ostaje jednaka kroz cijelo modelirano razdoblje te stoga neće biti ni promjena u njihovim udjelima u ukupnoj populaciji, što je slučaj stacionarne populacije.

S obzirom da je navedena pretpostavka veoma nerealna, uvodi se pojam stabilnog stanovništva, gdje će jedino udjeli kohorti ostati vremenski invarijantni. Dakako, stvarne su populacije rijetko i stacionarne i stabilne, no, u začetku razvoja OLG modela znanstvenici su morali uzimati jednostavne, ali striktne pretpostavke kako bi mogli odgovoriti na temeljna ekonomska pitanja. Samuelsonova (1958) analiza počinje s opisom različitih ravnotežnih stanja (engl. *steady-state*) u skladu s određenim ekonomskim ograničenjima te zatim razmatra može li (i kako) tržišno gospodarstvo dostići koje od tih ravnotežnih stanja, što znači da je proučavao i statički i dinamički aspekt. Komparativnom statikom su se, na primjeru OLG modela s dvije generacije, služili i Diamond (1965), Gale (1972), Balasko i Shell (1980, 1981a, 1981b) i drugi, a u modelu s N generacija, primjerice, Willis (1988). S druge strane, dinamika OLG modela je kompleksnija tema i njom su se u početku rijetki bavili (na primjer, Gale, 1973; Weil, 1987). Ipak, ono što je zajedničko svim spomenutim modelima je vrlo pojednostavljena demografska struktura, s populacijom podijeljenom na konačan broj kohorti, često samo dvije, u kojima svi

umiru na kraju posljednjeg razdoblja (Bommier i Lee, 2003). Takav model predstavlja se u nastavku, dok su varijante složenijih modela spomenute u posljednjem dijelu ovoga poglavlja.

Neka je vrijeme t diskretno, počinje s razdobljem 0 i ide u beskonačnost. t pripada skupu brojeva $\mathbb{N}$, $t = 0,1,2 \ldots$ U modelu se proučava kako funkcionira gospodarstvo od razdoblja $t = 0$ nadalje. Razdoblje t predstavlja trenutno razdoblje, a sve se odluke donose u određenom vremenskom trenutku. Vremenski tijek podijeljen je u sukcesivna razdoblja jednake duljine. U svakom razdoblju t, N_t osoba je rođeno i one žive dva razdoblja. Budući da životni ciklus (odrasle) osobe ima samo dva različita razdoblja, jedno razdoblje dugo traje (recimo 30 ili 40 godina). U prvom razdoblju života (u mladosti) pojedinci nude jedinice rada poduzećima na savršeno konkurentnom tržištu i zarađuju dohodak. U drugom razdoblju života napuštaju tržište rada i primaju mirovinu. Radi olakšanog razumijevanja, Tablica 1. ilustrira vremensku dimenziju pretpostavljenog modela.

Tablica 1. Struktura preklapajućih generacija i vremenska dimenzija OLG modela s dvije generacije

$\boldsymbol{TTP}$	$\boldsymbol{g_1}$	$\boldsymbol{g_2}$
$\boldsymbol{t_1}$		
$\boldsymbol{t_2}$	t_2, g_1	
$\boldsymbol{t_3}$	t_3, g_1	t_3, g_2
$\boldsymbol{t_4}$	t_4, g_1	t_4, g_2
$\boldsymbol{t_5}$		t_5, g_2
$\boldsymbol{\ldots}$		
$\boldsymbol{t_{15}}$		

Izvor: izrada autorice prema Mérette i Georges (2010)

Dvije generacije dio su skupa $G = \{g_1, g_2\}$. Podskup skupa G čini mlađa/radna generacija ili kohorta $\{g_1\}$ i starija/umirovljena generacija ili kohorta $\{g_2\}$. Ukupni vremenski horizont predstavljen je s $TTP = \{t_1, t_2, t_3, \ldots t_{15}\}$ i u empirijskom se modelu određuje s obzirom na dostupnost potrebnih projekcija i/ili prema zahtjevima softvera. Vodoravna dvosmjerna strelica iz Tablice 1. predstavlja trenutno razdoblje t_3 u kojem žive i u kojem se preklapaju dvije generacije: g_1 i g_2. Osjenčano razdoblje t_3 ujedno predstavlja i razdoblje koje se želi riješiti procjenom empirijskog modela. U razdobljima koja mu prethode (t_1, t_2) pretpostavlja se ravnotežno stanje. Dijagonalna strelica simbolizira profil životnog ciklusa kohorte koja je rođena na početku razdoblja t_3 i koja će umrijeti (s vjerojatnošću jednakom 1) na kraju

razdoblja t_4. Predstavljena struktura temelj je za daljnju analizu potrošnje, štednje i akumulacije kapitala, kao i strukture ponude u modelu (engl. *supply-side of the model*).

2.2. Pretpostavke o ponašanju potrošača

Model ponašanja potrošača sastoji se od skupa zamislive potrošnje, skupa ostvarive potrošnje, relacija preferencije i pretpostavki o ponašanju potrošača. Skup zamislive potrošnje odnosi se na sve zamislive kombinacije nenegativnih količina svakog od konačno mnogo savršeno djeljivih dobara, bez obzira jesu li potrošaču te kombinacije dostupne (Jehle i Reny, 2011). No, potrošačev se izbor analizira u uvjetima tržišne ekonomije gdje su njegov dohodak i cijene egzogene varijable, što određuje skup ostvarive potrošnje ili potrošačev budžetski prostor. Matematički prikaz potrošačeve ravnoteže omogućava primjenu pravila jednakograničnosti pomoću kojega se, u slučaju maksimizacije korisnosti uz ograničenje, nalaze optimalne kombinacije potrošnje i vrijednosti funkcije cilja (Hicks, 1939). Započinje se formiranjem budžetskog ograničenja u analizi odluka potrošača u vremenu. Potom se istražuje kako se potrošačeve preferencije zamjenjuju odgovarajućom funkcijom korisnosti, da bi se na kraju predstavilo uspostavljanje potrošačeve ravnoteže i parametara o kojima ona ovisi.

2.2.1. Intertemporalno budžetsko ograničenje

U ovom se dijelu prikazuje potrošač koji se suočava s intertemporalnim, odnosno dinamičkim ili cjeloživotnim budžetskim ograničenjem (engl. *intertemporal/dynamic/lifetime budget constraint*). Reprezentativni je pojedinac mlad u razdoblju t_3, a u mirovini u razdoblju t_4, kako je prikazano dijagonalnom strelicom u Tablici 1. Iz modela su isključena djeca pa pojedinac t_3, g_1 počinje raditi na početku razdoblja t_3 i zarađuje dohodak $w_{t3,g1}$, konzumira $C_{t3,g1}$, a ostatak štedi. Potom se mora utvrditi potrošnja pojedinca u mirovini, no prije svega se iznosi veći broj pretpostavki. Pojedinci u modelu su racionalni i imaju savršena predviđanja (engl. *perfect foresight*) pa znaju da će živjeti do kraja drugog razdoblja svog životnog ciklusa, odnosno do kraja t_4, s vjerojatnošću 1. Ova pretpostavka podrazumijeva sljedeće: kao prvo, pretpostavlja se da pojedinci imaju „racionalna očekivanja“ ili, bolje rečeno, „očekivanja u skladu s modelom“. To znači da se predviđanja pojedinaca podudaraju s predviđanjima koja se mogu izračunati na temelju modela. Drugo, kako u modelu nema stohastičkih elemenata (nema neizvjesnosti), predviđanja su točkovne procjene (engl. *point estimates*), a ne prognoze vjerojatnosti (engl. *probabilistic forecasts*). Tada očekivanja u skladu s modelom poprimaju ekstremni oblik savršenog predviđanja: pojedinci su suglasni u svojim očekivanjima o budućem

razvoju gospodarstva i naknadno se taj budući razvoj u potpunosti podudara s očekivanim (Blanchard i Fischer, 1989).

Ne postoji nasljedstvo, odnosno pojedinci su sebični i troše cijelu svoju uštođevinu do kraja svoga života. Zbog toga mlađa kohorta na početku razdoblja t_3 nema nikakvu imovinu. Odnos potrošnje, štednje i dohotka za pojedinca t_3, g_1 (jednadžba (7), odnosno t_4, g_2 (jednadžba (8)) prikazuje se na sljedeći način:

$$C_{t3,g1} + S_{t4,g2} - S_{t3,g1} = w_{t3,g1} + i_{t3}S_{t3,g1}, \quad (7)$$

$$C_{t4,g2} + S_{t5,g3} - S_{t4,g2} = w_{t4,g2} + i_{t4}S_{t4,g2}, \quad (8)$$

pri čemu su $C_{t3,g1}$ i $C_{t4,g2}$ iznosi realne potrošnje, a $i_{t3}S_{t3,g1}$ i $i_{t4}S_{t4,g2}$ primici od kamata (Mérette i Georges, 2010). Razlike u štednji pokazuju akumulaciju imovine u svakom razdoblju.

Uvažavanjem prethodno navedenih pretpostavki, vidljivo je da mora vrijediti $S_{t3,g1} = 0$ i $S_{t5,g3} = 0$. Također se dodaje uvjet da umirovljenici ne rade $w_{t4,g2} = 0$ pa je jednadžbe (7) i (8) moguće preformulirati (Blanchard i Fischer, 1989; Yi, 2008) da predstavljaju profil potrošnje pojedinca kroz životni ciklus:

$$C_{t3,g1} + S_{t4,g2} = w_{t3,g1}, \quad (9)$$

$$C_{t4,g2} = (1 + i_{t4})S_{t4,g2}. \quad (10)$$

Kombinacijom jednadžbi (9) i (10), dobiva se intertemporalno budžetsko ograničenje (pojedinca rođenog na početku t_3 koji umire na kraju t_4) koje odgovara jednadžbi (2) u modelu životnog ciklusa:

$$C_{t4,g2} + (1 + i_{t4})C_{t3,g1} = (1 + i_{t4})w_{t3,g1}. \quad (11)$$

Jednadžba (11) predstavlja izračun buduće vrijednosti, što se razaznaje zbog primjene tehnike ukamaćivanja. Ukoliko se cijeli izraz podijeli s diskontnim faktorom $(1 + i_{t4})$, dobiva se sadašnja vrijednost intertemporalnog budžetskog ograničenja (Auerbach i Kotlikoff, 1998; Fanti i Gori, 2012), istovjetna jednadžbi (1) u modelu životnog ciklusa:

$$\frac{C_{t4,g2}}{(1 + i_{t4})} + C_{t3,g1} = w_{t3,g1}. \quad (12)$$

Intertemporalno budžetsko ograničenje pokazuje kako su izdaci za trenutnu potrošnju $C_{t3,g1}$ i diskontiranu buduću potrošnju $\frac{C_{t4,g2}}{(1+i_{t4})}$ jednaki današnjem dohotku $w_{t3,g1}$. Iz toga slijedi da je cijena trenutne potrošnje jednaka 1, a cijena buduće potrošnje inverzu diskontnog faktora $\frac{1}{(1+i_{t4})}$. Nagib intertemporalnog budžetskog ograničenja je:

$$nagib = -\frac{1}{\frac{1}{(1+i_{t4})}} = -(1+i_{t4}), \tag{13}$$

što pokazuje kako je oportunitetni trošak jedne dodatne jedinice potrošnje u mladosti jednak vrijednosti diskontnog faktora u jedinicama potrošnje u starosti.

2.2.2. Modeliranje potrošačevih preferencija

U ovom se dijelu ispituju potrošačeve preferencije i objašnjava njihova povezanost s funkcijom korisnosti. U problemu intertemporalnog odlučivanja, potrošači odabiru kombinaciju trenutne i buduće potrošnje koja im donosi maksimalnu korisnost (zadovoljstvo). Stoga se uvodi funkcija korisnosti kojom se opisuju potrošačeve preferencije.

Neka je U konveksna, strogo rastuća i diferencijabilna funkcija korisnosti ovisna o sadašnjoj i budućoj potrošnji:

$$U = U(C_{t3,g1}, C_{t4,g2}). \tag{14}$$

Krivulja indiferencije predstavlja horizontalni presjek funkcije korisnosti. Na intertemporalnoj krivulji indiferencije smještene su kombinacije trenutne i buduće potrošnje koje potrošaču pružaju jednaku razinu korisnosti. Totalni diferencijal funkcije (14) pokazuje:

$$dU = 0 = \frac{\partial U}{\partial C_{t3,g1}} dC_{t3,g1} + \frac{\partial U}{\partial C_{t4,g2}} dC_{t4,g2} \Rightarrow \frac{dC_{t4,g2}}{dC_{t3,g1}} = \frac{\frac{\partial U}{\partial C_{t3,g1}}}{\frac{\partial U}{\partial C_{t4,g2}}} = -MRS_{t3,t4}, \tag{15}$$

gdje $MRS_{t3,t4}$ predstavlja graničnu stopu supstitucije potrošnje u starosti s potrošnjom u mladosti, odnosno pokazuje koliko je pojedinac spreman žrtvovati buduću potrošnju zbog potrošnje u mladosti (Blanchard i Fischer, 1989; McCandless i Wallace, 1991).

Potrošačev optimizacijski problem rješava se metodom Lagrangeovih multiplikatora kako bi se problem ograničene maksimizacije korisnosti sveo na problem neograničene maksimizacije korisnosti:

$$L = U\left(C_{t3,g1}, C_{t4,g2}\right) + \lambda\left(w_{t3,g1} - C_{t3,g1} - \frac{C_{t4,g2}}{1 + i_{t4}}\right). \tag{16}$$

Diferenciranje Lagrangeove funkcije s obzirom na endogene varijable te izjednačavanja prvih diferencija s nulom daju sljedeći sustav jednadžbi koji predstavlja nužne uvjete:

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial C_{t3,g1}} &= \lambda \\ \frac{\partial U}{\partial C_{t4,g2}} &= \lambda \frac{1}{(1 + i_{t4})}, \end{aligned} \tag{17}$$

tako da je:

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial C_{t3,g1}}}{\frac{\partial U}{\partial C_{t4,g2}}} = \frac{\lambda}{\lambda \frac{1}{(1 + i_{t4})}}, \tag{18}$$

a

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial C_{t3,g1}}}{\frac{\partial U}{\partial C_{t4,g2}}} = 1 + i_{t4}, \tag{19}$$

pri čemu $\frac{\frac{\partial U}{\partial C_{t3,g1}}}{\frac{\partial U}{\partial C_{t4,g2}}}$ predstavlja graničnu stopu supstitucije (Auerbach i Kotlikoff, 1998; Yi, 2008). Jednadžba (19) dokazuje da racionalan pojedinac koji maksimizira korisnost odabire kombinaciju potrošnje koja osigurava jednakost nagiba intertemporalne krivulje indiferencije i intertemporalnog budžetskog ograničenja.

Kako bi se bolje opisale potrošačeve preferencije, uvodi se pretpostavka vremenske djeljivosti (engl. *time-separability*) funkcije korisnosti te stopa vremenske preferencije β (engl. *rate of time preference*) koja predstavlja subjektivnu vremensku sklonost pojedinca današnjoj potrošnji, a može se tumačiti i kao parametar nestrpljivosti:

$$U = \frac{U_{t3}(C_{t3,g1})}{1 + \beta} + \frac{U_{t4}(C_{t4,g2})}{(1 + \beta)^2}. \tag{20}$$

Parametar vremenske preferencije determinira oblik krivulje indiferencije:

$$dU = 0 = \frac{1}{(1+\beta)}\frac{\partial U_{t3}}{\partial C_{t3,g1}}dC_{t3,g1} + \frac{1}{(1+\beta)^2}\frac{\partial U_{t4}}{\partial C_{t4,g2}}dC_{t4,g2} \Rightarrow \frac{dC_{t4,g2}}{dC_{t3,g1}}$$
$$= \frac{\frac{\partial U_{t3}}{\partial C_{t3,g1}}}{\frac{1}{(1+\beta)}\frac{\partial U_{t4}}{\partial C_{t4,g2}}} = -MRS_{t3,t4}, \quad (21)$$

a U_{t3} i U_{t4} predstavljaju razine korisnosti u razdobljima $t3$ i $t4$ (Mérette i Georges, 2010).

Lagrangeova funkcija s uključenom stopom vremenske preferencije glasi:

$$L = \frac{U_{t3}(C_{t3,g1})}{1+\beta} + \frac{U_{t4}(C_{t4,g2})}{(1+\beta)^2} + \lambda\left(w_{t3,g1} - C_{t3,g1} - \frac{C_{t4,g2}}{(1+i_{t4})}\right), \quad (22)$$

dok su nužni uvjeti s uključenom stopom vremenske preferencije:

$$\frac{1}{(1+\beta)}\frac{\partial U_{t3}}{\partial C_{t3,g1}} = \lambda$$
$$\frac{1}{(1+\beta)^2}\frac{\partial U_{t4}}{\partial C_{t4,g2}} = \lambda\frac{1}{(1+i_{t4})}, \quad (23)$$

pa je:

$$\frac{\frac{\partial U_{t3}}{\partial C_{t3,g1}}}{\frac{1}{(1+\beta)}\frac{\partial U_{t4}}{\partial C_{t4,g2}}} = 1 + i_{t4}, \quad (24)$$

Pravilo jednakograničnosti je općeniti rezultat, no uključivanje dodatnih značajki funkcije korisnosti, daje specifičnije zaključke o graničnoj stopi supstitucije. Razmatraju se četiri forme funkcija korisnosti odabrane prema učestalosti uporabe u sličnim istraživanjima:

1. Cobb-Douglasova funkcija korisnosti,
2. logaritamska funkcija korisnosti (engl. *Logarithmic utility function*),
3. funkcija konstantne relativne averzije prema riziku (engl. *Constant Relative Risk Aversion, CRRA*) te
4. funkcija konstantne elastičnosti supstitucije (engl. *Constant Elasticity of Substitution, CES*).

2.2.2.1. Cobb-Douglasova funkcija korisnosti

Među analiziranim oblicima funkcija korisnosti, Cobb-Douglasova funkcija predstavlja najjednostavniji slučaj. Budući da funkcija nije vremenski djeljiva, ne postoji niti parametar

vremenske preferencije. Jednostavna funkcija kakvu koriste Auerbach i Kotlikoff (1998) ima sljedeći oblik:

$$U = (C_{t3,g1})^{\mu}(C_{t4,g2})^{1-\mu}. \tag{25}$$

Ovdje intertemporalna krivulja indiferencije pokazuje da je:

$$dU = 0 = \mu(C_{t3,g1})^{\mu-1}(C_{t4,g2})^{1-\mu}dC_{t3,g1} + (1-\mu)\left(C_{t3,g1}\right)^{\mu}\left(C_{t4,g2}\right)^{-\mu}dC_{t4,g2}, \tag{26}$$

a stopa granične supstitucije tada je jednaka:

$$\frac{dC_{t4,g2}}{dC_{t3,g1}} = \frac{\mu}{(1-\mu)}\frac{C_{t4,g2}}{C_{t3,g1}} = -MRS_{t3,t4}. \tag{27}$$

Kako nagib intertemporalne krivulje indiferencije mora biti jednak nagibu intertemporalnog budžetskog ograničenja, to znači da:

$$\frac{C_{t4,g2}}{C_{t3,g1}} = \frac{(1-\mu)}{\mu}(1+i_{t4}). \tag{28}$$

Supstitucijom $C_{t4,g2}$ iz izraza (28) i uvrštavanjem u intertemporalno budžetsko ograničenje prikazano jednadžbom (12), dobiva se izraz za potrošnju mlađe kohorte:

$$C_{t3,g1} = \mu w_{t3,g1}, \tag{29}$$

koji pokazuje kako je parametar μ zapravo granična sklonost potrošnji (engl. *Marginal Propensity to Consume, MPC*). S druge strane, potrošnja u starosti prikazuje se izrazom:

$$C_{t4,g2} = (1+i_{t4})(1-\mu)w_{t3,g1}, \tag{30}$$

iz kojeg se vidi da će ona ovisiti o graničnoj sklonosti potrošnji ili graničnoj sklonosti štednji $1-\mu$ (engl. *Marginal Propensity to Save, MPS*), dohotku i kamatnoj stopi.

2.2.2.2. Logaritamska funkcija korisnosti

Uvođenjem logaritamskih preferencija, vremenski djeljiva funkcija korisnosti (20) mijenja oblik:

$$U = \frac{lnC_{t3,g1}}{1+\beta} + \frac{lnC_{t4,g2}}{(1+\beta)^2}. \tag{31}$$

U ovom je slučaju izraz za nagib krivulje indiferencije jednak:

$$dU = 0 = \frac{1}{(1+\beta)}\frac{\partial U_{t3}}{\partial C_{t3,g1}}dC_{t3,g1} + \frac{1}{(1+\beta)^2}\frac{\partial U_{t4}}{\partial C_{t4,g2}}dC_{t4,g2} \Rightarrow \tag{32}$$

$$dU = 0 = \frac{1}{(1+\psi)}\frac{1}{Con_{t3,g1}}dCon_{t3,g1} + \frac{1}{(1+\psi)^2}\frac{1}{Con_{t4,g2}}dCon_{t4,g2} \Rightarrow$$

$$\frac{dC_{t4,g2}}{dC_{t3,g1}} = \frac{\frac{1}{C_{t3,g1}}}{\frac{1}{(1+\beta)}\frac{1}{C_{t4,g2}}} = -\frac{(1+\beta)C_{t4,g2}}{C_{t3,g1}} = -MRS_{t3,t4},$$

Postavljanjem Lagrangeove funkcije dobiva se uvjet potrošačeve ravnoteže:

$$\frac{(1+\beta)C_{t4,g2}}{C_{t3,g1}} = \frac{1+i_{t4}}{(1+\beta)}. \tag{33}$$

Naposljetku, ukoliko se izraz za $C_{t4,g2}$ iz jednadžbe (33), uvrsti u jednadžbu (12), dobiva se:

$$C_{t3,g1} + \frac{C_{t3,g1}(1+i_{t4})}{(1+i_{t4})(1+\beta)} = w_{t3,g1} \Rightarrow C_{t3,g1} = w_{t3,g1}\frac{1+\beta}{2+\beta}. \tag{34}$$

Pomoću jednadžbi (9) i (34), lako se može izraziti štednja $S_{t4,g2}$:

$$S_{t4,g2} = w_{t3,g1}\left(\frac{1}{2+\beta}\right). \tag{35}$$

Također, kako je potrošnja u starosti jednaka razlici između dohotka i potrošnje u mladosti, moguće je jednostavno dobiti i izraz $C_{t4,g2}$ (Fehr, Sterkeby i Thøgersen, 2003; Fanti i Gori, 2012). Proučavanjem jednadžbi (33) i (34) može se izvesti više interesantnih zaključaka. Ukoliko je tržišna kamatna stopa veća od stope vremenske preferencije, pojedinac će odabrati više trošiti u starosti jer će tada porasti i oportunitetni trošak potrošnje u mladosti. Osim toga, stopa vremenske preferencije može se promatrati i na razini cijele ekonomije. Pojedinac koji je strpljiviji od cijele ekonomije, trošit će više u starosti (Buiter, 1981; Frederick, Loewenstein i O'Donoghue, 2002). Budući da je parametar vremenske preferencije determiniran strpljivošću svih pojedinaca, vidljiva je važnost demografske strukture za njegovu vrijednost.

2.2.2.3. Funkcija konstantne relativne averzije prema riziku

Uz pretpostavku konstantne relativne averzije prema riziku, vremenski djeljiva funkcija korisnosti (20) zauzima sljedeći oblik:

$$U = \frac{(C_{t3,g1})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)} + \frac{(C_{t4,g2})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)^2}. \tag{36}$$

Parametar θ predstavlja inverz intertemporalne elastičnosti supstitucije. U ovom je slučaju granična stopa supstitucije:

$$\begin{aligned} dU = 0 &= \frac{1}{(1+\beta)}\frac{\partial U_{t3}}{\partial C_{t3,g1}}dC_{t3,g1} + \frac{1}{(1+\beta)^2}\frac{\partial U_{t4}}{\partial C_{t4,g2}}dC_{t4,g2} \Rightarrow \\ dU = 0 &= \frac{1}{(1+\beta)}(C_{t3,g1})^{-\theta}dC_{t3,g1} + \frac{1}{(1+\beta)^2}(C_{t4,g2})^{-\theta}dC_{t4,g2} \\ \Rightarrow \frac{dC_{t4,g2}}{dC_{t3,g1}} &= \frac{\frac{1}{(C_{t3,g1})^{-\theta}}}{\frac{1}{(1+\beta)}\frac{1}{(C_{t4,g2})^{-\theta}}} = -\frac{(1+\beta)\left(C_{t4,g2}\right)^{-\theta}}{\left(C_{t3,g1}\right)^{-\theta}} = -MRS_{t3,t4}. \end{aligned} \tag{37}$$

Nužni je uvjet da je $MRS_{t3,t4} = 1 + i_{t4}$:

$$\frac{C_{t4,g2}}{C_{t3,g1}} = \left(\frac{1+i_{t4}}{1+\beta}\right)^{\frac{1}{\theta}}. \tag{38}$$

Na sličan način kao i kod logaritamske funkcije, dobiva se izraz za štednju $S_{t4,g2}$:

$$S_{t4,g2} = w_{t3,g1}\left(\frac{(1+i_{t4})^{\frac{1-\theta}{\theta}}}{(1+i_{t4})^{\frac{1-\theta}{\theta}}(1+\beta)^{\frac{1}{\theta}}}\right). \tag{39}$$

Na temelju usporedbe jednadžbi (35) i (39), zaključuje se da su one jednake kada je $\theta = 1$ i tada štednja ne ovisi o kamatnoj stopi, a ukoliko je $\theta \neq 1$, štednja u CRRA funkciji ovisi o kamatnoj stopi.

2.2.2.4. Funkcija konstantne elastičnosti supstitucije

S konstantnom elastičnošću supstitucije, vremenski djeljiva funkcija korisnosti ima oblik:

$$U = \left[\frac{(C_{t3,g1})^{\rho}}{(1+\beta)} + \frac{(C_{t4,g2})^{\rho}}{(1+\beta)^2}\right]^{\frac{1}{\rho}}. \tag{40}$$

Potom se izvodi izraz za nagib krivulje indiferencije:

$$\begin{aligned} dU = 0 = \frac{1}{\rho}\left[\frac{(C_{t3,g1})^{\rho}}{(1+\beta)} + \frac{(C_{t4,g2})^{\rho}}{(1+\beta)^2}\right]^{\frac{1}{\rho}-1} * \frac{1}{1+\beta}\rho\left(C_{t3,g1}\right)^{\rho-1}dC_{t3,g1} \\ + \frac{1}{(1+\beta)^2}\rho\left(C_{t4,g2}\right)^{\rho-1}dC_{t4,g2}. \end{aligned} \tag{41}$$

Sa striktno pozitivnom potrošnjom, član $\frac{1}{\rho}$ ne može biti nula. Dakle kako bi ostatak izraza na desnoj strani bio nula, mora vrijediti:

$$dU = 0 = \frac{1}{1+\beta}\rho\left(C_{t3,g1}\right)^{\rho-1}dC_{t3,g1} + \frac{1}{(1+\beta)^2}\rho\left(C_{t4,g2}\right)^{\rho-1}dC_{t4,g2} \Rightarrow$$
$$\frac{dC_{t4,g2}}{dC_{t3,g1}} = \frac{\rho\left(C_{t3,g1}\right)^{\rho-1}}{\frac{1}{1+\beta}\rho\left(C_{t4,g2}\right)^{\rho-1}} = -\frac{(1+\beta)\left(C_{t4,g2}\right)^{-\theta}}{\left(C_{t3,g1}\right)^{-\gamma}} = -MRS_{t3,t4}. \quad (42)$$

Uvjet je potrošačeve ravnoteže jednakost nagiba krivulje indiferencije i budžetskog ograničenja:

$$\frac{C_{t4,g2}}{C_{t3,g1}} = \left(\frac{1+i_{t4}}{1+\beta}\right)^{\frac{1}{1-\rho}}, \quad (43)$$

iz čega je moguće vidjeti da ako vrijedi $1-\rho = \theta$, uvjeti optimalnosti su jednaki kao i u jednadžbi (38). Stoga se jednostavno dobiva i štednja $S_{t4,g2}$:

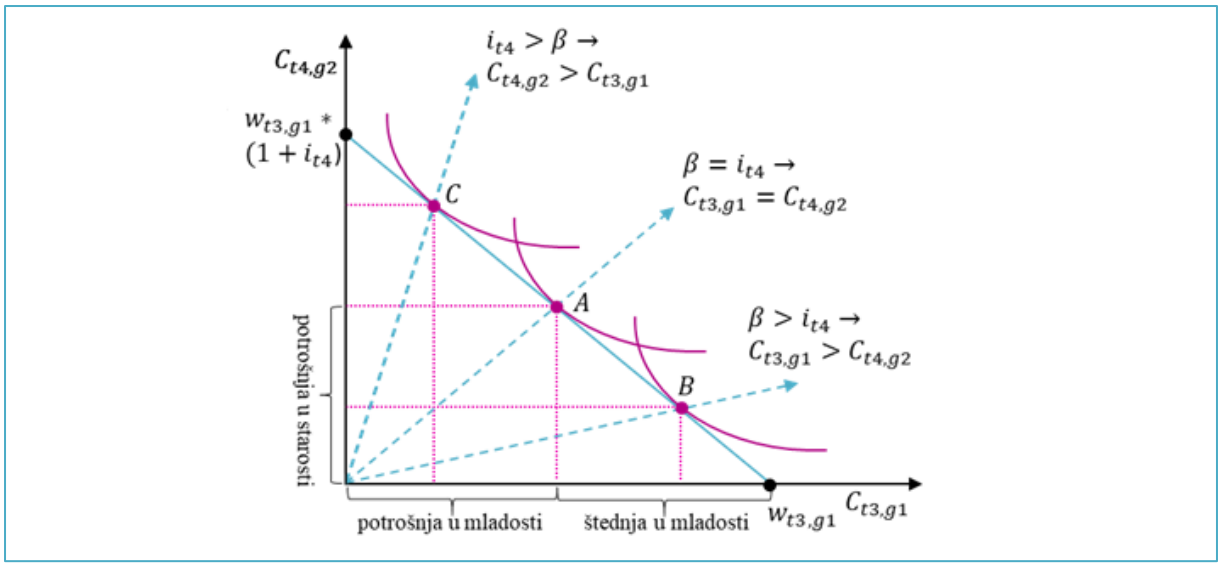
$$S_{t4,g2} = w_{t3,g1}\left(\frac{(1+i_{t4})^{\frac{\rho}{1-\rho}}}{(1+i_{t4})^{\frac{\rho}{1-\rho}}(1+\beta)^{\frac{1}{1-\rho}}}\right). \quad (44)$$

Kada je $\rho = 0$, izrazi (39) i (44) su jednaki (Fougère i sur., 2004; Zachłod-Jelec, Maftei i Pycroft, 2017). Usporedbom izraza (36)-(39) za CRRA preferencije i izraza (40)-(44) za CES preferencije, može se dokazati kako se radi o monotonoj transformaciji funkcija.

Konačni odabir forme funkcije korisnosti prikazuje se u četvrtom poglavlju gdje se postavlja struktura empirijskog modela za hrvatski mirovinski sustav. U nastavku se algebarski i grafički proučavaju potrošačeva ravnoteža te determinante oblika i položaja krivulja indiferencije i intertemporalnog budžetskog ograničenja.

2.2.3. Analiza potrošačeve ravnoteže

Za sve razmatrane oblike funkcija korisnosti univerzalni je rezultat $\frac{dC_{t4,g2}}{dC_{t3,g1}} = -MRS_{t3,t4}$ ili, alternativno, $(1+i_{t4}) = -MRS_{t3,t4}$. Postizanje potrošačeve ravnoteže u ovisnosti o parametru vremenske preferencije je prikazano na Slici 1.



Slika 1. Intertemporalna potrošnja u ovisnosti o parametru vremenskih preferencija

Izvor: izrada autorice prema Auerbachu i Kotlikoffu (1998)

U uvjetima CRRA ili CES strukture mora vrijediti jednadžba (38). Ta jednadžba geometrijski predstavlja zraku iz ishodišta koja prolazi kroz točku A – potrošačku košaru koja u makroekonomiji čini primjer savršenog izglađivanja potrošnje (engl. *perfect consumption smoothing*), gdje je $C_{t3,g1} = C_{t4,g2}$. Jednakost brojnika i nazivnika implicira i:

$$\frac{C_{t4,g2}}{C_{t3,g1}} = \left(\frac{1 + i_{t4}}{1 + \beta}\right)^{\frac{1}{\theta}} = 1, \tag{45}$$

što znači da je nagib zrake iz ishodišta na Slici 1., na kojoj se nalazi točka A jednak 1, a u tom je slučaju i $i_{t4} = \beta$. Slika 1. ilustrira odnos značaj nestrpljivosti pojedinca za odabir optimalne kombinacije potrošnje. Koordinate točaka A, B i C dobivaju se supstitucijom $C_{t3,g1} = C_{t4,g2}$ i uvrštavanjem u jednadžbe (10) i (12).

Odnos između β i i_{t4} predstavlja odnos između subjektivne vremenske preferencije ili diskontnog faktora pojedinca i tržišne kamatne stope koja daje stupanj nestrpljivosti cijele ekonomije. Pojedinac koji odabire kombinaciju A, jednako je strpljiv kao i cijelo gospodarstvo jer vrijedi $\beta = i_{t4}$, što je primjer već spomenutog savršenog izglađivanja potrošnje iz jednadžbe (46). Ukoliko je pojedinac nestrpljiviji od ekonomije, može se pokazati da vrijedi $\beta > i_{t4} \Rightarrow C_{t3,g1} > C_{t4,g2}$, a to je kombinacija B na Slici 1. Suprotan slučaj prikazuje kombinacija C u kojoj pojedinac više troši u starosti. Navedeno implicira značaj stope vremenske preferencije β za poziciju krivulja indiferencije. Promatranjem jednadžbe (37) ili (42), uočava se kako veći β

znači veću graničnu stopu supstitucije, odnosno strmiji nagib krivulje indiferencije (Auerbach i Kotlikoff, 1998; Frederick, Loewenstein i O'Donoghue, 2002).

Slično kako parametar β determinira položaj krivulja indiferencije, takozvani CES parametar ili parametar konstantne intertemporalne elastičnosti supstitucije (između sadašnje i buduće potrošnje) određuje oblik krivulja indiferencije, a označava se sa $\sigma = \frac{1}{\gamma}$. Parametar σ predstavlja postotnu promjenu u omjeru buduće i sadašnje potrošnje zbog promjene tržišne kamatne stope:

$$\sigma = \frac{\frac{d\left(\frac{C_{t4,g2}}{C_{t3,g1}}\right)}{\frac{C_{t4,g2}}{C_{t3,g1}}}}{\frac{d(1+i_{t4})}{1+i_{t4}}}. \tag{46}$$

S druge strane, položaj intertemporalnog budžetskog ograničenja mijenja se s promjenom tržišne kamatne stope. Kada se tržišna kamatna stopa poveća, to znači da se cijena trenutne potrošnje povećava u odnosu na cijenu buduće potrošnje. Efekt supstitucije podrazumijeva da će potrošač smanjiti svoju trenutnu potrošnju (odnosno povećati štednju), a povećati buduću potrošnju. Iznos promjene će ovisiti o koeficijentu elastičnosti supstitucije σ. Međutim, promjena tržišne kamatne stope također podrazumijeva pozitivan efekt dohotka, s obzirom na to da se proširuje budžetski prostor, što bi trebalo dovesti do povećanja trenutne i buduće potrošnje. Stoga povećanje kamatne stope nedvojbeno povećava buduću potrošnju, ali u teoriji može ili smanjiti trenutnu potrošnju (ukoliko je efekt supstitucije dominantan) ili ju povećati, ako je jači efekt dohotka (de la Croix i Michel, 2002; Mérette i Georges, 2010).

2.2.4. Agregatna štednja i akumulacija kapitala

Prije prelaska na analizu proizvođačevog optimizacijskog problema, proučava se privatna štednja (kao dio agregatne štednje), za koju se pokazuje da je jednaka bruto investicijama (engl. *domestic investment*) u ravnotežnom razdoblju jer zasad u model još nisu uvedeni ni sektor poduzeća, ni sektor države, ni sektor inozemstva. Budući da se prelazi na makroekonomsku razinu, veličina kohorti (broj mladih i starih u ekonomiji) je od velikog značaja. Jednadžbe (9) i (10) prikazuju cjeloživotni profil potrošnje pojedinca koji je rođen na početku razdoblja t_3, a radi proučavanja ponašanja svih generacija koje žive u razdoblju t_3, izvode se istovjetni izrazi za pojedinca koji je u mirovini u tom razdoblju (rođen u t_2):

$$C_{t2,g1} + S_{t3,g2} = w_{t2,g1}, \tag{47}$$

$$C_{t3,g2} = (1 + i_{t3})S_{t3,g2} = i_{t3}S_{t3,g2} + S_{t3,g2}, \tag{48}$$

iz čega se vidi da agregatnu štednju u razdoblju t_3 čini štednja pojedinca t_3, g_1 i „potrošnja štednje“ (engl. *dissavings*) umirovljenika t_3, g_2 (Mérette i Georges, 2010). Agregatna štednja, kako je već naglašeno, ovisi i o strukturi kohorti pa se navedeni iznosi ponderiraju i za razdoblje t_3 se dobiva:

$$S_{t3} = N_{t3,g1}S_{t4,g2} - N_{t3,g2}S_{t3,g2}. \tag{49}$$

Budući da se u modelu pretpostavlja kako pojedinci ne ostavljaju nasljedstvo mlađoj kohorti, pojedinac t_3, g_1 na početku života nema imovine. To implicira da su zalihe imovine ili bogatstva (engl. *stock of assets*) koje se drži u obliku fizičkog kapitala u potpunosti u vlasništvu starije kohorte, dakle vrijedi:

$$Ks_{t3} = N_{t3,g2}S_{t3,g2} + N_{t3,g1}S_{t3,g1}, \tag{50}$$

gdje je $S_{t3,g1} = 0$. Isto se prikazuje i za razdoblje t_4:

$$Ks_{t4} = N_{t4,g2}S_{t4,g2} + N_{t4,g1}S_{t4,g1}. \tag{51}$$

Oduzimanjem jednadžbe (50) od jednadžbe (51), dobiva se:

$$Ks_{t4} - Ks_{t3} = N_{t4,g2}S_{t4,g2} - N_{t3,g2}S_{t3,g2}. \tag{52}$$

Uvrštavanjem izraza iz jednadžbe (52) u jednadžbu (49), zaključuje se da vrijedi:

$$S_{t3} = Ks_{t4} - Ks_{t3}, \tag{53}$$

dakle agregatna štednja je jednaka agregatnim investicijama. Do jednakog zaključka može se doći i na temelju dohodovnog pristupa. Budući da u model (još) nisu uključeni porezi, transferna plaćanja, rente i profiti, ukupna je proizvodnja/dohodak gospodarstva (engl. *total output*) zbroj nadnica pojedinaca i njihovih kamata:

$$Q_{t3} = N_{t3,g1}S_{t3,g1} + N_{t3,g2}i_{t3}S_{t3,g2}. \tag{54}$$

U idućem se dijelu poglavlja upravo analizira proizvodnja ili output gospodarstva, a osim toga i ponuda i potražnja za čimbenicima proizvodnje, profiti te specifičnosti funkcije proizvodnje.

2.3. Pretpostavke o ponašanju proizvođača

Drugi važan subjekt na mikroekonomskoj razini čini pojedinačno poduzeće. Poduzeće podrazumijeva gospodarski subjekt kojeg osniva pojedinac s ciljem maksimizacije profita.

Profit je razlika između prihoda koje poduzeće ostvaruje proizvodnjom i prodajom outputa na tržištu te troškova za nabavu proizvodnih faktora. Poslovna strategija poduzeća je usmjerena ka ostvarenju što većeg profita kako bi vlasnici mogli raspolagati sa što većom količinom dobara i usluga.

Maksimizacija profita glavni je cilj u neoklasičnoj teoriji poduzeća, dok kasnije ekonomisti navode alternativne ciljeve, poput maksimizacije prodaje (Baumol, 1959), rasta poduzeća (Marris, 1964), ostvarenja određene razine proizvodnje, stjecanja ugleda i prepoznatljivosti i druge. S teorijskog stajališta, pretpostavka o vlasniku koji djeluje s ciljem maksimizacije svoga zadovoljstva čini se dosljednom i lako prihvatljivom. S empirijskog gledišta, moguće je prepoznati tržišne snage koje poduzeće prisiljavaju na maksimizaciju profita, čak i ako vlasnici ili menadžeri nisu vođeni tim ciljem. U slučaju da poduzeće ne maksimizira profit zbog krivice menadžera, jasan je zajednički interes vlasnika da ih zamijene. S druge strane, ako vlasnici ne uspijevaju maksimizirati profit, postoji očigledan poticaj za svakog poduzetnika izvan poduzeća da ga preuzme i uvede promjene u poslovanje (Jehle i Reny, 2011). Jednako kao i pretpostavka maksimizacije korisnosti kod potrošača, cilj maksimizacije profita ostaje okosnica teorije ponašanja proizvođača.

2.3.1. Problem maksimizacije profita

Pretpostavlja se reprezentativno poduzeće koje proizvodi samo jedno dobro koristeći dva faktora proizvodnje. Ova pretpostavka nije restriktivna jer, kako proizvodnju karakteriziraju konstantni prinosi na opseg i ista tehnologija, proizvodnja ne ovisi o broju poduzeća (de la Croix i Michel, 2002). Potražnja za kapitalom označava se s Kd_t, a za radom s Ld_t. Proizvodnja se prikazuje Cobb-Douglasovom funkcijom proizvodnje:

$$Q_t = A_t(Kd_t)^{\alpha}(Ld_t)^{1-\alpha}, \tag{55}$$

gdje je α udio dohotka od kapitala, $1-\alpha$ udio dohotka od rada, dok je A tehnologija Cobb-Douglasove funkcije proizvodnje, ali ujedno i ukupna produktivnost faktora proizvodnje (Bielecki i sur., 2015; Tyrowicz, Makarski i Bielecki, 2018).

Profit reprezentativnog poduzeća u razdoblju t dan je jednadžbom:

$$\pi_t = P * Q_t - (i_t Kd_t + w_t Ld_t), \tag{56}$$

pri čemu je P cijena jedinog dobra koje se proizvodi te će zbog toga iznositi 1 (numeraire). Cijene faktora proizvodnje su w_t i i_t koji predstavlja i kamatnu stopu koja je dio potrošačevog

budžetskog ograničenja. Uz pretpostavku da ne postoji amortizacija, poduzeća ne moraju oduzimati trošak postupnog trošenja kapitala.

Analogno problemu potrošača, Lagrangeova funkcija kod proizvođača svodi problem maksimizacije profita uz ograničenje na problem maksimizacije profita bez ograničenja:

$$L = P * Q_t - (i_t Kd_t + w_t Ld_t) + \lambda(A_t(Kd_t)^{\alpha}(Ld_t)^{1-\alpha} - Q_t). \tag{57}$$

Sustav jednadžbi koji izražava uvjete prvog reda je:

$$\begin{gathered} \frac{\partial L}{\partial Q} = P = \lambda \\ \frac{\partial L}{\partial Kd_t} = -i_t + \lambda(A_t * \alpha(Kd_t)^{\alpha-1}(Ld_t)^{1-\alpha}) = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial Ld_t} = -w_t + \lambda(A_t * (1-\alpha)(Kd_t)^{\alpha-1}(Ld_t)^{-\alpha}) = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = A_t(Kd_t)^{\alpha}(Ld_t)^{1-\alpha} = Q_t. \end{gathered} \tag{58}$$

Budući da je $P = \lambda$, a $A_t(Kd_t)^{\alpha}(Ld_t)^{1-\alpha} = Q_t$ slijedi:

$$\begin{gathered} -i_t + P(A_t * \alpha(Kd_t)^{\alpha-1}(Ld_t)^{1-\alpha}) = 0 \\ i_t = P\left(A_t * \alpha \frac{{Kd_t}^{\alpha}}{Kd_t}(Ld_t)^{1-\alpha}\right) = 0 \\ \Rightarrow Kd_t = \frac{\alpha P Q_t}{i_t} \\ \Rightarrow Ld_t = \frac{(1-\alpha)PQ_t}{w_t}, \end{gathered} \tag{59}$$

što predstavlja poznati uvjet odabira optimalne kombinacije inputa (Stepanek, 2019).

Na kraju, u slučaju da poduzeća uposle količine kapitala i rada prema uvjetima u jednadžbi (59), kako pokazuje jednadžba (60), njihovi profiti će iznositi nula:

$$\pi_t = PQ_t - (\alpha PQ_t + (1-\alpha)PQ_t) = 0. \tag{60}$$

Kako je pokazano kod analize ponašanja potrošača, vlasnici kapitala su pripadnici starije kohorte i oni dobivaju α udio prihoda, dok mlađu kohortu čine radnici koji dobivaju $(1-\alpha)$. Cijeli iznos profita je isplaćen vlasnicima faktora proizvodnje pa poduzeća imaju nulti ekonomski profit koji je rezultat savršene konkurencije. Do jednakih se zaključaka može doći

razmatrajući dualni problem minimizacije troškova. Zbog konstantnih prinosa na opseg u Cobb-Douglasovoj funkciji proizvodnje, funkcija troškova će biti linearna u outputu. Dakle, prosječni trošak proizvodnje AC_t je konstantan pa funkcija troškova glasi:

$$AC_tQ_t = i_tKd_t + w_tLd_t. \tag{61}$$

Nadalje, prosječni trošak proizvodnje AC_t je jednak graničnom trošku, što implicira da je i cijena outputa P jednaka prosječnom trošku pa je profit nula:

$$\pi_t = PQ_t - AC_tQ_t = 0. \tag{62}$$

U dualnom problemu minimizacije troškova funkcija cilja je jednadžba (61), a funkcija ograničenja jednadžba (55) pa Lagrangeova funkcija ima oblik:

$$L = (i_tKd_t + w_tLd_t) + \lambda(Q_t - A_t(Kd_t)^{\alpha}(Ld_t)^{1-\alpha}), \tag{63}$$

iz čega se mogu izvesti izrazi za graničnu produktivnost rada i kapitala:

$$\begin{aligned}
&\frac{\partial L}{\partial Kd_t} = i_t - \lambda\frac{\partial(A_t(Kd_t)^{\alpha}(Ld_t)^{1-\alpha})}{\partial Kd_t} = i_t - \lambda\frac{\partial(Q_t)}{\partial Kd_t} = 0\\
&\frac{\partial L}{\partial Ld_t} = w_t - \lambda\frac{\partial(A_t(Kd_t)^{\alpha}(Ld_t)^{1-\alpha})}{\partial Ld_t} = w_t - \lambda\frac{\partial(Q_t)}{\partial Ld_t} = 0\\
&\frac{\partial L}{\partial \lambda} = A_t(Kd_t)^{\alpha}(Ld_t)^{1-\alpha} = Q_t.
\end{aligned} \tag{64}$$

U ovom slučaju je nužni uvjet:

$$\frac{w_t}{i_t} = \frac{A_t(1-\alpha)\frac{Kd_t{}^{\alpha}}{Ld_t{}^{\alpha}}}{A_t(\alpha)\frac{Ld_t{}^{1-\alpha}}{Kd_t{}^{1-\alpha}}} = \frac{MPL}{MPK}. \tag{65}$$

Jednadžba (65) predstavlja već spomenuto pravilo najmanjeg troška koje govori da će u slučaju pada kamatne stope i_t, rasti potražnja za kapitalom u odnosu na potražnju za radom pa će omjer kapitala i rada $\frac{Kd_t}{Ld_t}$ biti relativno visok. Budući da je tada rad relativno skuplji, poduzeća će zahtijevati da dodatna jedinica rada bude visoko produktivna u dodatnom povećanju proizvodnje (de la Croix i Michel, 2002). Međutim, jednadžba (65) se također može koristiti za utvrđivanje kamatne stope i_t i nadnice w_t koje moraju prevladati na tržištu ako poduzeća upošljavaju raspoložive iznose kapitala i rada, odnosno za pronalaženje ravnotežne rente i nadnice. Za to je nužno odrediti ponudu rada i kapitala. Ponuda rada jednaka je broju pripadnika

mlađe kohorte (Auerbach i Kotlikoff, 1998; Mérette i Georges, 2010) jer se pretpostavlja puna zaposlenost:

$$Ls_t = N_{t,g1}. \tag{66}$$

S druge strane, kako je pokazano u jednadžbi (51), ponuda kapitala ovisi o veličini starije kohorte:

$$Ks_t = N_{t,g2} S_{t,g2}, \tag{67}$$

zbog čega ravnotežni omjer kapitala i rada, koji će se označiti s k_t, mora biti:

$$k_t = \frac{Kd_t}{Ld_t} = \frac{N_{t,g2} S_{t,g2}}{N_{t,g1}}. \tag{68}$$

Uz pretpostavku stacionarnog stanovništva prema Simonovitsu (2003), iz jednadžbe (68) se dobiva jednakost ravnotežnog omjera kapitala i rada i štednje starijih, a s obzirom na $P = 1$, izrazi za graničnu produktivnost rada i kapitala se mogu preoblikovati kako slijedi:

$$i_t = \alpha * A_t \left(\frac{1}{S_{t,g2}}\right)^{1-\alpha}, \tag{69}$$

$$w_t = (1-\alpha) * A_t * \left(S_{t,g2}\right)^{\alpha}. \tag{70}$$

Iz jednadžbi (68)-(70) može se izvesti nekoliko važnih zaključaka. Ukoliko starija kohorta ima veće zalihe kapitala, raspoloživi kapital na raspolaganju po radniku je veći, što u zatvorenom gospodarstvu znači nižu ravnotežnu kamatnu stopu i veću ravnotežnu stopu nadnica. Veće zalihe kapitala u odnosu na rad smanjuju tržišnu cijenu korištenja kapitala, odnosno kamatne stope te povećavaju tržišnu cijenu upošljavanja rada – nadnicu (Auerbach i Kotlikoff, 1998; Mérette i Georges, 2010). Povećana štednja usmjeravat će se u novi kapital tako da se omjer kapitala i rada povećava pa će rasti i bruto domaći proizvod (Hsu, 2017), zbog čega će taj omjer biti značajan indikator za predviđanja o kretanju gospodarstva u reformskim scenarijima.

2.3.2. Dinamika tranzicije i ravnotežno stanje

Potrebno je razlikovati privremenu ravnotežu (engl. *temporary equilibrium*) od intertemporalne ravnoteže, odnosno ravnoteže kroz vrijeme (engl. *intertemporal equilibrium*). Koncept privremene ravnoteže datira od Hicksa (1939) koji objašnjava distinkciju između te dvije ravnoteže: „privremena ravnoteža je takva da svi dostižu svoje "najbolje" položaje, u skladu sa svojim ograničenjima te očekivanjima koja imaju u tom trenutku“, dok intertemporalna

ravnoteža, ako se definira na istovjetan način, „mora biti takva da je održiva u uzastopnim razdobljima, a očekivanja na kojima se temelji, u svakom pojedinom razdoblju, konzistentna“ (Hicks, 1965). Privremena ravnoteža daje ravnotežne vrijednosti trenutnih cijena koje su funkcija prošlih vrijednosti i očekivanja o budućnosti. Uvjeti privremene ravnoteže su trojaki i obuhvaćaju ravnotežu na tržištu rada, na tržištu finalnih dobara i na tržištu kapitala (de la Croix i Michel, 2002), što će se detaljnije analizirati kada se u model uključi sektor države.

Kod intertemporalne ravnoteže, veza između dva uzastopna razdoblja određena je pravilom akumulacije kapitala i formiranjem očekivanja. Pod uvjetom da je očekivana kamatna stopa funkcija isključivo prošlih vrijednosti, niz privremenih ravnoteža je determiniran isključivo inicijalnim zalihama kapitala k_t. Ravnoteža se dalje može proučavati uz pretpostavku miopijskih (kratkovidnih, engl. *myopic*) očekivanja ili savršenih predviđanja. No, kod savršenih predviđanja javlja se problem postojanja jedinstvene intertemporalne ravnoteže. Jedinstvenost ravnoteže čini fundamentalni preduvjet za interpretaciju i poopćavanje. Tada ne postoji egzogeni problem koordinacije očekivanja, a ekonomski subjekti koriste sve dostupne informacije, uključujući i model koji opisuje gospodarstvo (de la Croix i Michel, 2002).

Ukoliko je poznato inicijalno stanje gospodarstva k_t, lako se može doći do ravnotežne nadnice i rente koje čine osnovu potrošačevog izbora jer omjer kapitala i rada determinira cijene rada i kapitala. Kada se potrošačeve preferencije opisuju, primjerice, CRRA funkcijom, potrošnja je jednaka:

$$C_{t3,g1} = \frac{w_{t3,g1}}{1 + (1 + i_{t4})^{\frac{1-\theta}{\theta}} \left(\frac{1}{1+\beta}\right)^{\frac{1}{\theta}}}, \tag{71}$$

a štednja:

$$S_{t4,g2} = w_{t3,g1} \left(\frac{(1 + i_{t4})^{\frac{1-\theta}{\theta}}}{(1 + i_{t4})^{\frac{1-\theta}{\theta}} (1 + \beta)^{\frac{1}{\theta}}} \right). \tag{72}$$

Kako dohodak ovisi o graničnoj produktivnosti koja ovisi o $k_{t3} = S_{t3,g2}$, što je količina kapitala s kojim raspolaže, prema (70) dohodak od rada je determiniran:

$$w_{t3,g1} = (1 - \alpha) A_{t3} \left(S_{t3,g2}\right)^{\alpha}, \tag{73}$$

pa se uvrštavanjem izraza (73) u (68) dobiva:

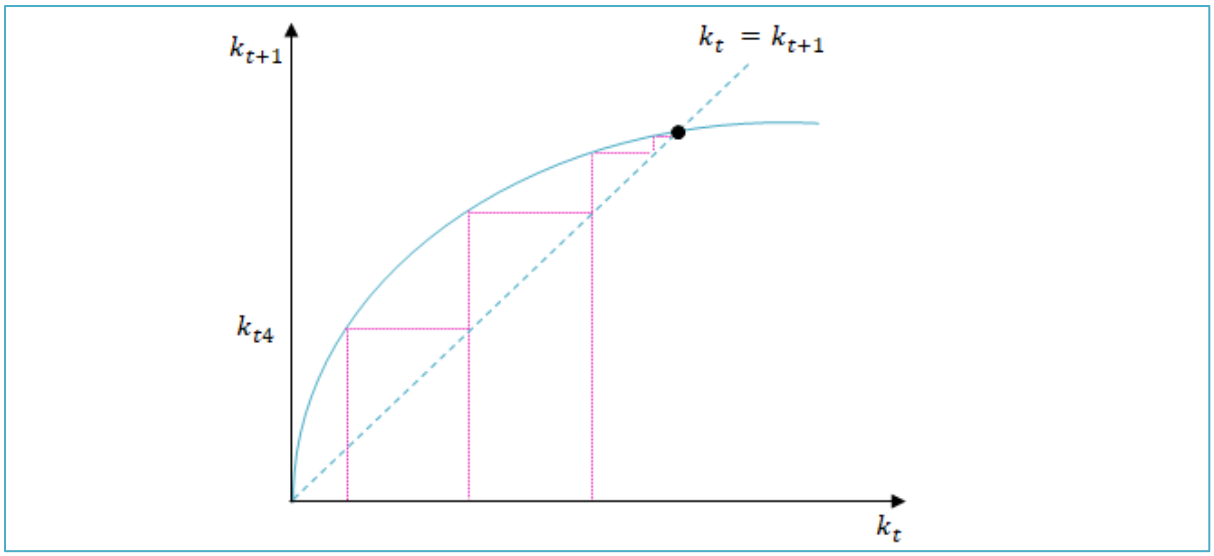
$$k_{t4} = \left(\frac{(1+i_{t4})^{\frac{1-\theta}{\theta}}}{(1+i_{t4})^{\frac{1-\theta}{\theta}}(1+\beta)^{\frac{1}{\theta}}} \right)(1-\alpha)A_{t3}(k_{t3})^{\alpha}. \quad (74)$$

Jednadžba (74) predstavlja jednadžbu dinamičke tranzicije u OLG modelu s dvije generacije koja omogućava praćenje kretanja gospodarstva kroz vrijeme pokazujući kako se zalihe kapitala po radniku razvijaju kroz vrijeme, budući da nova razina k_t ovisi o prethodnoj k_{t-1}. Polazeći od proizvoljnog razdoblja u kojem se promatra $S_{t1,g2}$, moguće je odrediti kretanje k i buduće vrijednosti štednje. Kada se utvrdi omjer kapitala i rada u svakom razdoblju u budućnosti, može se pronaći i apsolutni iznos kapitala u gospodarstvu, množenjem k s brojem radnika (mladih) u gospodarstvu. Zatim, budući da su poznate ukupne zalihe kapitala i radna snaga za svako razdoblje, pomoću proizvodne funkcije (55) se može pronaći proizvodnja gospodarstva u svakom razdoblju. Osim toga, uz pomoć jednadžbi (69) i (70), nalaze se cijene rada i kapitala, zatim potrošnja obiju kohorti (Mérette i Georges, 2010; Vogel, Ludwig i Börsch-Supan, 2015), a na kraju se može prikazati kretanje cjeloživotne korisnosti kohorti, što aproksimira blagostanje stanovništva. Konačno, budući da su bruto privatne investicije u gospodarstvu jednake agregatnoj štednji, pronalazi se njihova vrijednost.

Prije prelaska na analizu sektora države, nužno je još uspostaviti ravnotežno stanje. U numeričkom se modelu postavlja inicijalna vrijednost k koja determinira kako će gospodarstvo dalje rasti. Rast k mijenja graničnu produktivnost rada i kapitala tako da raste nadnica, a smanjuje se renta, kako pokazuje jednadžba (65). Ovo utječe na intertemporalno budžetsko ograničenje koje se pomiče udesno, ali i rotira u smjeru suprotnom od kazaljke na satu, s obzirom na odsječak na apscisi jer zbog veće ponude kapitala pada kamatna stopa. Time će se svaka buduća generacija nalaziti na višoj krivulji indiferencije od prethodne. Gospodarstvo će naposljetku konvergirati ravnotežnom stanju pa će tada stopa ekonomskog rasta biti jednaka nuli, a ostale varijable će ostati nepromijenjene u ravnotežnom stanju. Ono se uspostavlja u periodu $t = T$, kada je:

$$k_{t+1} = k_t = \bar{k}. \quad (75)$$

Slika 2. prikazuje tranziciju gospodarstva prema putanji određenoj jednadžbom (74). Sjecište zrake iz ishodišta i putanje tranzicije predstavlja ravnotežno stanje definirano jednadžbom (75).



Slika 2. Putanja tranzicije gospodarstva

Izvor: izrada autorice prema Auerbachu i Kotlikoffu (1998) i Méretteu i Georgesu (2010)

Nakon što su proučene mikroekonomske osnove OLG modela, model se proširuje uvođenjem sektora države kako bi se postavio okvir za mirovinski sustav i komparaciju reformskih scenarija. Na taj način, OLG modeli pružaju mikroekonomsku osnovu makroekonomskoj analizi.

2.4. Pretpostavke o ponašanju države

Budući da OLG modeli eksplicitno modeliraju različite segmente životnog ciklusa pojedinca – primjerice, školovanje, posao, umirovljenje – idealan su okvir za analizu međugeneracijskih transfera (de la Croix i Michel, 2002). Financiranje mirovinskog i zdravstvenog sustava, smanjivanje javnog duga, oblikovanje obrazovnog sustava, oporezivanje kapitalne dobiti i nasljedstva samo su neki od primjera ekonomskih pitanja koja impliciraju međugeneracijske transfere. Distribucija financijskih sredstava između generacija danas je posebice u središtu debata o ekonomskoj politici. No, evaluacija ekonomskih politika unutar OLG okvira nije moguća bez uvažavanja postojanja i djelovanja države. U prvom se dijelu uvode porezi i državna potrošnja koja ne ovisi o dobnim skupinama. Osim toga, modelira se proračunsko ograničenje, fiskalni deficit i javni dug. Uvođenje poreznih stopa izmijenit će budžetsko

ograničenje i Eulerove nužne uvjete[1]. Također se mijenjaju i uvjeti tržišne ravnoteže zbog potražnje države za dobrima te zbog uvođenja državnih obveznica.

2.4.1. Državno proračunsko ograničenje

Izmijenjeno budžetsko ograničenje s poreznim stopama za pojedinca koji je rođen i koji radi u razdoblju t_3 sada glasi:

$$\left(1+\tau_{C\,t3}\right)C_{t3,g1}+S_{t4,g2}-S_{t3,g1}=\left(1-\tau_{w\,t3}\right)w_{t3,g1}+\left(1-\tau_{K\,t3}\right)i_{t3}*S_{t3,g1}, \tag{76}$$

gdje $\tau_{C\,t3}$ predstavlja stopu poreza na potrošnju, $\tau_{w\,t3}$ stopu poreza na dohodak od rada, a $\tau_{K\,t3}$ stopu poreza na kapitalnu dobit. Uključivanjem poreza, endogene varijable čine neto potrošnja, neto dohodak i neto kapitalna dobit.

Kao i u dijelu u kojem se proučava ponašanje potrošača, sada je moguće dobiti cjeloživotno budžetsko ograničenje:

$$\frac{\sum_{k=0}^{k=2}\left\{\left(1+\tau_{C\,t+k}\right)C_{t+k,g+k}\right\}}{\prod_{\tau=t}^{t+k}\left[1+\left(1-\tau_{K\,\tau}\right)i_{\tau}\right]}=\frac{\sum_{k=0}^{k=2}\left\{\left(1-\tau_{w\,t+k}\right)w_{t+k,g+k}\right\}}{\prod_{\tau=t}^{t+k}\left[1+\left(1-\tau_{K\,\tau}\right)i_{\tau}\right]}, \tag{77}$$

pri čemu izraz s lijeve strane predstavlja sadašnju vrijednost potrošnje, a s desne strane sadašnju vrijednost dohotka od rada.

Maksimizacijom CRRA funkcije korisnosti uz navedeno budžetsko ograničenje, slijede Eulerovi uvjeti prvog reda:

$$\begin{aligned}\frac{C_{t+1,g+1}}{C_{t,g}}&=\left[\frac{\left[1+\left(1-\tau_{K\,t+1}\right)i_{t+1}\right]}{\left(1+\beta\right)}*\frac{\left(1+\tau_{C\,t}\right)}{\left(1+\tau_{C\,t+1}\right)}\right]^{\sigma}\\&=\left[\frac{\left[1+\left(1-\tau_{K\,t+1}\right)\left(i_{t+1}-1\right)\right]}{\left(1+\beta\right)}*\frac{\left(1+\tau_{C\,t}\right)}{\left(1+\tau_{C\,t+1}\right)}\right]^{\sigma}\\&=\left[\frac{\left[Ri_{t+1}-\tau_{K\,t+1}\left(Ri_{t+1}-1\right)\right]}{\left(1+\beta\right)}*\frac{\left(1+\tau_{C\,t}\right)}{\left(1+\tau_{C\,t+1}\right)}\right]^{\sigma},\end{aligned} \tag{78}$$

pri čemu je $Ri_t=1+i_t$.

Radi modeliranja vladinog proračunskog ograničenja, potrebno je odrediti funkcije javnih prihoda i državne potrošnje:

[1] Eulerovi uvjeti, nazvani prema Leonhardu Euleru (1707. – 1783.), označavaju diferencijalne jednadžbe koje čine intertemporalne uvjete prvog reda za problem dinamičkog izbora.

$$T_t = \sum_g N_{t,g}\left[\tau_{w_t}(w_{t,g}) + \tau_{C_t}(C_{t,g}) + \tau_{K_t}(i_t S_{t,g})\right]. \quad (79)$$

Osim porezima, država može financirati svoje potrebe i zaduživanjem. Nepodmireni dug na kraju razdoblja se automatski refinancira sukladno tržišnim uvjetima iz toga razdoblja. Plaćanje kamata određuje se idućom jednadžbom:

$$DS_t = (i_{t-1})B_t, \quad (80)$$

gdje B_t predstavlja javni dug kreiran izdavanjem novih državnih obveznica na kraju razdoblja $t-1$ i/ili preneseni dug iz prethodnih razdoblja. Relevantna kamatna stopa za razdoblje $t-1$ je i_{t-1} jer ona odražava uvjete na tržištu u tom razdoblju.

Na kraju svakog razdoblja, država prikuplja porezne prihode T_t, financira se zaduživanjem i izdvaja za državnu potrošnju G_t. Ako su javni prihodi manji od zbroja DS_t i G_t, nastaje proračunski deficit na kraju razdoblja t pa država izdaje nove državne obveznice, a javni dug se povećava na razinu B_{t+1}. Suprotno, javni dug će se smanjivati ako država ostvaruje proračunski suficit. Državno proračunsko ograničenje stoga ima oblik:

$$B_{t+1} - B_t = G_t + (Ri_{t-1} - 1)B_t - \sum_g N_{t,g}\left[\tau_{w_t}(w_{t,g}) + \tau_{C_t}(C_{t,g}) + \tau_{K_t}(i_t S_{t,g})\right], \quad (81)$$

pri čemu razlika $B_{t+1} - B_t$ predstavlja proračunski saldo, odnosno akumulaciju javnog duga ako je vrijednost na desnoj strani jednadžbe pozitivna ili smanjenje javnog duga ukoliko je negativna.

Uz financiranje deficita zaduživanjem, javni dug je endogena varijabla u modelu pa država ne prilagođava porezne stope promjenama deficita, odnosno vrijedi:

$$\tau_{C_t} = \tau_{C_{t-1}}, \quad (82)$$

$$\tau_{K_t} = \tau_{K_{t-1}}, \quad (83)$$

$$\tau_{w_t} = \tau_{w_{t-1}}. \quad (84)$$

Alternativno, u modelu se može omogućiti da se umjesto zaduživanja povećaju porezi ili odrediti maksimalnu razinu javnog duga nakon koje se manjak financira povećanjem poreznih prihoda.

2.4.2. Ravnotežno stanje i promjena uvjeta tržišne ravnoteže

Model pretpostavlja da su sva tržišta savršeno konkurentna. Uvjet tržišne ravnoteže za tržište finalnih dobara je da ukupni output gospodarstva (proizvodnja) Q_t bude jednak ukupnoj potražnji. Ne postoji mobilnost na tržištima kapitala i rada pa uvjeti glase:

$$Ls_t = Ld_t, \tag{85}$$

$$Ks_t = Kd_t. \tag{86}$$

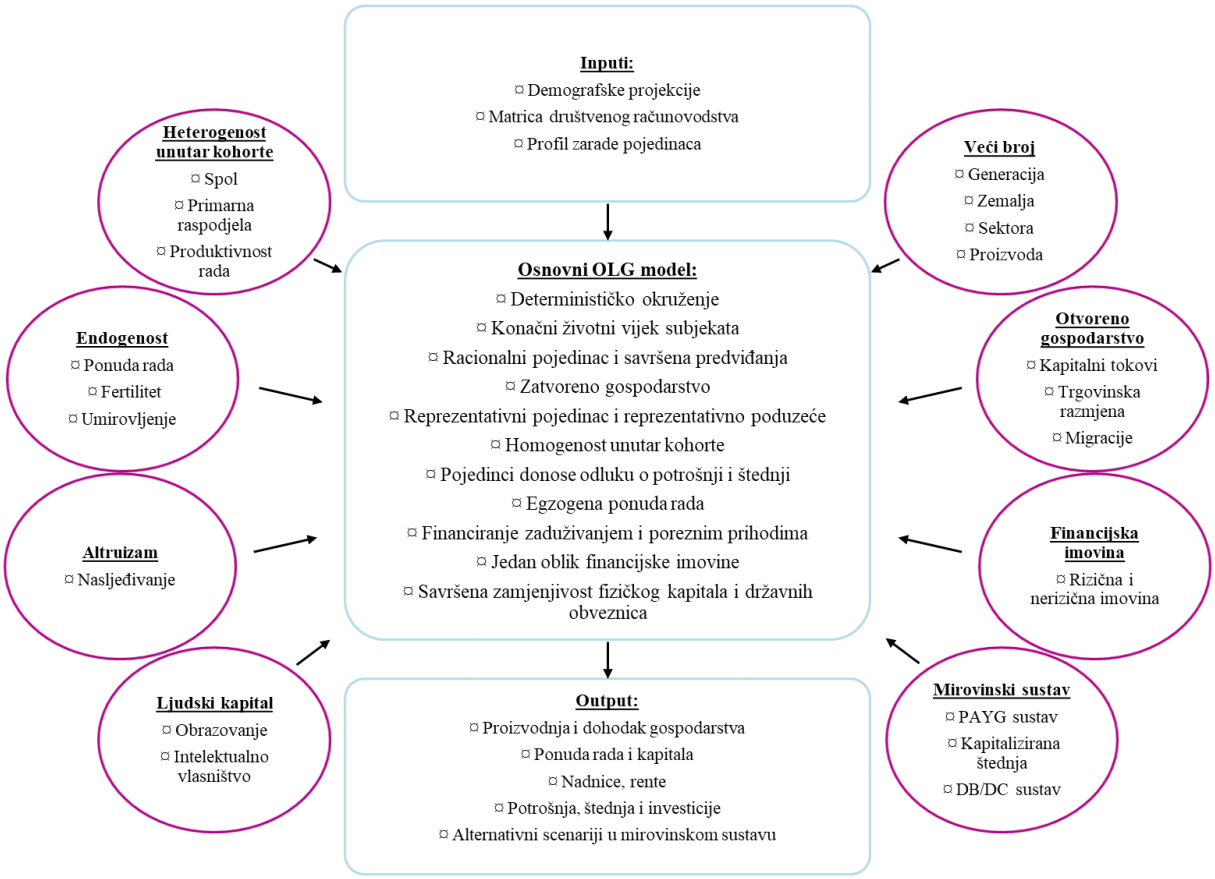
Zbog uvođenja sektora države, ravnotežni uvjet na tržištu finalnih dobara sada uključuje i državnu potrošnju:

$$Q_t = \sum_g N_{t,g} C_{t,g} + I_t + G_t. \tag{87}$$

Posljednje se proširenje osnovnog modela vezano uz sektor države tiče uvođenja rashoda za mirovine u državno proračunsko ograničenje. U Republici Hrvatskoj, izdaci za mirovine predstavljaju najveću kategoriju javnih rashoda zbog čega ih je neophodno uključiti u jednadžbu državnog proračuna. Međutim, s obzirom na temeljni predmet disertacije, modeliranju mirovinskih sustava se pridaje više pozornosti te se stoga taj problem razmatra u zasebnom dijelu na kraju ovoga poglavlja, kao i pri empirijskoj implementaciji modela.

2.5. Prošireni OLG model

Svaki model nužno predstavlja pojednostavljenje sustava kojeg prikazuje, a razina pojednostavljenja mora biti u skladu s istraživačkim pitanjima na koje se nastoji odgovoriti. Cilj je formuliranja ekonomskih modela pružiti realne i primjenjive smjernice nositeljima ekonomske politike. Zbog toga, izgrađeni model mora prikazivati realističnu sliku gospodarskog sustava s mnoštvom ekonomskih varijabli koje su međusobno ovisne. U suprotnom, argumenti izvedeni na previše pojednostavljenom modelu s nerealnim pretpostavkama mogu navesti na pogrešne i obmanjujuće zaključke. Dakle, u modeliranju je potrebno naći zlatnu sredinu između relativne kompleksnosti ili minucioznosti s jedne strane i računalne izvedivosti s druge strane. Uzimajući to u obzir, empirijski OLG model sastoji se od osnovnog modela i odabranih proširenja modela. Prikazani teorijski okvir osnovnog OLG modela može se obogatiti većim brojem značajki. Slika 3. daje uvid u mnoštvo smjerova koji se mogu odabrati u daljnjem oblikovanju OLG modela.



Slika 3. Mogućnosti proširenja osnovnog OLG modela

Izvor: izrada autorice po uzoru na Society of Actuaries (2016)

Na vrhu Slike 3. mogu su vidjeti osnovni podaci potrebni za izgradnju računalnog OLG modela koji obuhvaćaju demografske podatke, podatke sadržane u matrici društvenog računovodstva te karakteristični profil zarade pojedinaca u ovisnosti o dobi. U središnjem pravokutniku sumirane su značajke osnovnog OLG modela koje su predstavljene u prethodnim potpoglavljima, dok posljednji pravokutnik ukratko opisuje što će činiti output procijenjenog modela. Nastavak teksta donosi objašnjenje ekstenzija modela koje su na Slici 3. prikazane u ružičastim krugovima.

2.5.1. Proširenje pretpostavki o ponašanju potrošača

U ovome dijelu analizirana su proširenja osnovnog OLG modela na mikroekonomskoj razini koja proizlaze iz relaksiranja pretpostavki modela ponašanja potrošača. Složenost modela se povećava uvođenjem heterogenosti unutar kohorte u vidu razlikovanja pojedinaca po spolu, vremenskoj preferenciji, urođenim sposobnostima (engl. *innate abilities*), primarnoj raspodjeli ekonomskih izvora i drugih. Pojedinci imaju mogućnost donijeti odluku o alokaciji danih

jedinica vremena između sadašnje i buduće potrošnje, rada i dokolice, zatim odlučuju o broju djece, ulaganju u obrazovanje, ostavljanju i raspodjeli nasljedstva te, konačno, o prijevremenom odlasku u mirovinu. Akumulacija ljudskog kapitala koji zapravo predstavlja stjecanje vještina obrazovanjem dovodi do endogenog rasta gospodarstva. U modelima s ljudskim kapitalom i endogenim rastom ekonomski učinci starenja ovise i o izdacima na obrazovanje koji se, uz izdatke za zdravstvo, učestalo razmatraju u OLG modelima mirovinskog sustava. Na kraju se opisuje modeliranje nasljedstva koje dopušta pretpostavka nesebičnih pripadnika starijih kohorti.

2.5.1.1. Individualna heterogenost, endogenost varijabli i ljudski kapital

Heterogenost na individualnoj razini (unutar kohorte) omogućuje kreiranje različitih putanji potrošnje i štednje. Najčešći izvor individualne heterogenosti nastaje pod pretpostavkom da su pojedinci rođeni s različitim urođenim sposobnostima koje se modeliraju kao faktor produktivnosti rada (Society of Actuaries, 2016). Budući da je faktor produktivnosti određen urođenim vještinama dodijeljen samo jednom u životu (na početku), vrijednosti individualnog multiplikatora se ne mijenjaju kroz životni ciklus, što znači da su invarijantne s obzirom na dob (Börsch-Supan i Weiss, 2016). Za njegovu procjenu, Tyrowicz, Makarski i Bielecki (2018) koriste Mincerovu (1958, 1974) funkciju dohotka uključujući razine obrazovanja, zanimanje, kontrolne varijable za industrije i regije, kao i za oblik ugovora (određeno ili neodređeno radno vrijeme) i oblik zaposlenja (honorarno, puno radno vrijeme). Regresijska jednadžba procjenjuje se za sve pojedince u uzorku, na temelju mikro podataka iz poljske ankete o strukturi dohotka, prema pristupu Hénina i Weitzenbluma (2005) za francusko gospodarstvo. U različitim scenarijima mirovinskih reformi, Tyrowicz, Makarski i Bielecki (2018) potvrđuju ulogu urođenih vještina u produbljivanju nejednakosti među umirovljenicima kada je zajamčena minimalna mirovina. Njihovi rezultati mogu se povezati sa zaključcima Buysea, Heylena i Van de Kerckhovea (2017) koji istražuju vezu mirovinskih sustava i učinaka u gospodarstvu s endogenom akumulacijom ljudskog kapitala i pojedincima koji se ex ante razlikuju s obzirom na sposobnost njegove akumulacije. Pokazuju kako ponuda radne snage pojedinaca s nižom sposobnošću izrazito opada s minimalnim mirovinama, dok Tyrowicz, Makarski i Bielecki (2018) tvrde kako je taj učinak zanemariv u odnosu na druge posljedice u gospodarstvu nakon uvođenja minimalnih mirovina. Kao glavni razlog za smanjenje radne snage u prvom modelu smatra se mogućnost prijevremenog umirovljenja, s obzirom da će manje sposobni pojedinci odabrati prije napustiti tržište rada.

Uz urođene sposobnosti, individualna produktivnost rada razlikuje se zbog obrazovanja. Becker (1964) definira ljudski kapital kao vještine koje su radnici stekli obrazovanjem ili učenjem na poslu. Ljudski kapital u srži je endogenih teorija rasta Romera (1986) i Lucasa (1988), gdje se povrat od ulaganja u široki raspon kapitalnih dobara, uključujući ljudski kapital, ne mora nužno smanjivati kako se gospodarstvo razvija. Njihova teorija naglašava da ulaganja poduzeća u istraživanje i razvoj ili jednostavno pojedinačna ulaganja u ljudski i fizički kapital mogu stvoriti pozitivne učinke na rast. U modelu endogenog rasta, ekonomski učinci starenja stanovništva ovise, ne samo o promjenama štednje i radne snage, već i o promjenama ulaganja u ljudski kapital i istraživanje i razvoj (Fougère i Mérette, 1999). Opširnije objašnjenje dano je kasnije u tekstu gdje se opisuju multisektorski OLG modeli. Shimasawa (2007) pokazuje da tradicionalni OLG model s egzogenim rastom podcjenjuje učinak fiskalnih reformi, u usporedbi s modelom s endogenim rastom. Time naglašava ulogu paralelnog ulaganja u ljudski kapital kroz obrazovanje i provođenja mirovinskih reformi radi suočavanja s izazovom starenja stanovništva i održavanja ekonomskog rasta.

Nadalje, pojedinci u modelu mogu se razdvajati prema spolu. Prvi uobičajeni način uključivanja heterogenosti između muškaraca i žena jest modeliranje razlike u odluci o ponudi radne snage s obzirom na fertilitet. Stope fertiliteta i rasta stanovništva mogu se kalibrirati tako da opisuju gospodarstvo koje se proučava ili ih se može izravno ugraditi u model kao rezultat optimalnih izbora pojedinaca u gospodarstvu (Society of Actuaries, 2016). Prvi pristup uvođenju endogene stope fertiliteta u model temelji se na motivu skrbi u starosti prema kojem roditelji odlučuju imati djecu kako bi ona brinula za njih u starosti (Caldwell, 1978). Suprotno, slijedeći Barra i Beckera (1989), Cipriani (2014) uključuje rođenje djece izravno u funkciju korisnosti, temeljeno na argumentu da rođenje djece donosi sreću roditeljima. Privremeno isključivanje s tržišta rada i direktni troškovi odgoja djece rezultiraju manjom potrošnjom i štednjom kod žena (Aglietta i sur., 2007). No, nakon što žene prođu fertilno razdoblje, Brooks (2002) pokazuje da će se njihov udio u radnoj snazi drastično povećati. Pošto veća stopa fertiliteta na taj način znači smanjenje ponude radne snage, očekivao bi se negativan utjecaj na održivost mirovinskog sustava zbog pogoršanja omjera radnika i umirovljenika. Ipak, malo je relevantnih istraživanja s endogenom stopom fertiliteta koja bi ovo potvrdila. U nedavnim istraživanjima Cipriani i Fioroni (2019, 2021) bave se međuovisnošću demografskih promjena, PAYG sustava i endogenog fertiliteta. Autori pokazuju da se, u slučaju kada radnici određuju dob odlaska u mirovinu, omjer ovisnosti mirovinskog sustava neće toliko drastično pogoršati koliko u slučaju

kada umirovljenje nije endogeno u modelu. Uz mogućnost odluke o odlasku u mirovinu, pojedincima može biti optimalno raditi duže i stoga ne smanjivati broj djece. Kao posljedica toga, razina mirovina se sa starenjem stanovništva možda neće smanjivati u slučaju endogenosti umirovljenja.

Endogenost umirovljenja bitna je stavka u istraživanjima optimalne dobi umirovljenja i prijevremenog umirovljenja. S aspekta modeliranja, potrebno je imati na umu kako će se odrediti broj kohorti, o čemu će biti riječi nešto kasnije. Naime, kako bi se omogućila promjena zakonske dobi odlaska u mirovinu, nužno je vremenski horizont podijeliti na kraća razdoblja (recimo do maksimalno pet godina) zbog inkrementalnog pristupa ovakvim reformama. To podrazumijeva da se povećanje dobne granice umirovljenja najčešće provodi postupno, u inkrementima od nekoliko mjeseci do par godina. Primjerice, trenutno se u Republici Hrvatskoj prema Zakonu o izmjenama Zakona o mirovinskom osiguranju (NN 102/19) provodi izjednačavanje dobne granice za starosnu mirovinu za žene u odnosu na muškarce, tako što se granica postupno pomiče za 3 mjeseca godišnje. Na jednak način provodilo bi se postupno povećanje dobi za odlazak u mirovinu koje je bilo predviđeno Zakonom o izmjenama i dopunama Zakona o mirovinskom osiguranju (NN 115/18) i to u inkrementima od 4 mjeseca godišnje, ali kao što je poznato, od te se reforme odustalo. Podizanje zakonske granice umirovljenja je osjetljivo političko pitanje. Produljenje radnog vijeka je štetno za pojedinca ako mu rad smanjuje korisnost (Feldstein, 2016). No, kako Börsch-Supan (2013) navodi, racionalnom pojedincu je zakonska dob nevažna sve dok nije ograničavajuća, odnosno, ako bi on preferirao drugačije trajanje radnog vijeka. Tada bi nametanje većeg broja godina provedenih na tržištu rada moglo dovesti do smanjenja trenutne ponude radne snage (izražene u satima rada), dok će blagostanje ovisiti o jačini veze između mirovinskih doprinosa i naknada.

U prvim je istraživanjima odluka o umirovljenju bila modelirana na jednostavniji i relativno nerealan način. Dob u kojoj bi umirovljenici počeli primati mirovinu bila je egzogena, dok su oni mogli odlučivati jedino kada će prestati raditi (primjerice, Fehr, 2000). Kako sam Fehr (2009) objašnjava, na taj način nije bilo moguće obuhvatiti implikacije prijevremenog umirovljenja. Kompleksniji modeli podrazumijevaju analizu ponašanja potrošača na dvije razine. Pojedinci ili kućanstva uz dani vektor cijena određuju optimalnu putanje potrošnje i dokolice za alternativne dobi umirovljenja. Kao drugi korak, među njima odabiru dob umirovljenja pri kojoj će korisnost biti najveća (Fehr, 2009). Hirte (2001) je među prvima modelirao umirovljenje na ovaj način, razmatrajući potencijalne reforme njemačkog

mirovinskog sustava. Za analizu poticaja prijevremenog umirovljenja, Fehr, Sterkeby i Thøgersen (2003) proširuju model dozvoljavajući individualnu heterogenost s obzirom na dohodak. U norveškom mirovinskom sustavu provode reformu povećanja zakonske dobi umirovljenja s 62 na 68 godina. Eisensee (2006) nadopunjuje Fehra, Sterkebyja i Thøgersena (2003) uključujući starenje stanovništva i dohodovne razrede s različitim stopama smrtnosti na zatvorenom američkom gospodarstvu. Uspoređuje tri različita scenarija kojima se želi zadržati fiskalna održivost, što između ostalog uključuje podizanje zakonske granice umirovljenja sa 65 na 73 godine. Jednako tako, Cremer i Pestieau (2003), Börsch-Supan, Kohnz i Schnabel (2007), Díaz-Giménez i Díaz-Saavedra (2009), Hsu (2017), Härtl (2019) i mnogi drugi na primjeru nacionalnih gospodarstava dokazuju pozitivne implikacije produljenja radnog vijeka koje se ogledaju u smanjenju fiskalnog opterećenja, redistribuciji sredstava, povećanju ukupnog blagostanja i, općenito, u ublažavanju posljedica starenja stanovništva.

2.5.1.2. Altruizam i nasljeđivanje

Pojedinci imaju ograničen životni vijek, no to ne znači da oni pri donošenju odluka uzimaju u obzir samo svoj životni ciklus. Barro (1974) je prvi proučavao takozvani dinastijski model (engl. *dynastic model*), gdje funkcija korisnosti pojedinca ovisi o njegovoj potrošnji u mladosti i u starosti, ali i o korisnosti njegovih nasljednika. Pripadnik starije kohorte može ostaviti nasljednicima nenegativnu vrijednost nasljedstva. Neka optimalna razina nasljedstva bude pozitivna. U tom će slučaju uvođenje dovoljno male mirovine unutar sustava generacijske solidarnosti biti neefikasno jer će roditelj povećati razinu nasljedstva kako bi se uravnotežio porast fiskalnog opterećenja djeteta zbog uvođenja mirovinske naknade (Simonovits, 2003). Altruisti tako izglađuju učinke pozitivnih i negativnih šokova na svoj dohodak i dohodak svojih nasljednika. Nadalje, Barro (1974, 1989) zahtijeva univerzalno primjenjive motive transfera: ravnotežni transferi su unutarnje rješenje problema maksimizacije korisnosti za sve sadašnje i buduće generacije. Kasnije uz nasljedstvo uključuje i darove kao značajan oblik međugeneracijskih transfera. U pogledu terminologije, darovi (engl. *gifts*) i transferi među živima (lat. *inter vivos*) predstavljaju sinonime (Barczyk, 2016). Vidljivo je da je Barrov (1974) model temeljen na pretpostavci beskonačnog životnog vijeka subjekata, gdje subjekte u ovom slučaju čine dinastije. Dinastije su jednako dugovječne kao i država, zbog čega dinastija poznaje proračunsko ograničenje i može poništiti svaki redistribucijski učinak, bilo financiran trenutnim porezima i naknadama (iz sustava generacijske solidarnosti), bilo budućim zaduživanjem

(Lambrecht, Michel i Thibault, 2006). Na ovaj je način uravnotežena putanja rasta efikasna, državna intervencija će se neutralizirati i ne postoji potreba za mjerama fiskalne politike.

Diamondov (1965) OLG model predstavlja potpunu suprotnost Barrovom (1974) modelu, s obzirom da su u tom modelu pojedinci potpuno sebični i cijeli svoj dohodak troše unutar svog životnog ciklusa. Drukčije rečeno, model životnog ciklusa u potpunosti razdvaja djecu i roditelje i tretira ih kao nepovezane ekonomske subjekte. Mankiw (2000) objašnjava kako niti jedan od dva navedena modela nije prikladan za analizu fiskalne politike jer nemaju uporište u stvarnim podacima. Diamond (1965) apstrahira altruizam i nasljedstvo, što je od velikog značaja za akumulaciju bogatstva i značajno utječe na implikacije mjera fiskalne politike. S druge strane, Barro (1974) pretpostavlja savršenu harmoniju u odnosu roditelja i djece i neutralizaciju fiskalne politike što, kako Becker i Tomes (1986) dokazuju, ovisi i o razvijenosti gospodarstva i stopi fertiliteta.

Lambrecht, Michel i Thibault (2006) implementiraju koncept obiteljskog altruizma (engl. *family altruism*) koji se pozicionira između Diamonda (1965) i Barra (1974) čiji modeli predstavljaju dvije krajnosti. U ovom modelu obitelj nije niti dinastija ni izolirano kućanstvo, već jedinica čiji je vijek trajanja dva razdoblja, a pojedinci su članovi i obitelji koju su osnovali njihovi roditelji i vlastite obitelji. Altruist određuje početni položaj svoje odrasle djece, ali brine samo o prihodima svoje djece, ne i o njihovoj upotrebi. U OLG modelu obiteljskog altruizma, pokazuje se da transferi unutar obitelji potpuno nadoknađuju javne transfere. Svako povećanje poreza ili naknada koje se nameće mladima, nadoknađuje se povećanjem nasljedstva. Zbog toga će se međugeneracijski transferi generirani unutar mirovinskog sustava generacijske solidarnosti neutralizirati unutar obitelji privatnim međugeneracijskim transferima. Međutim, javni dug nije neutralan jer utječe na porast potrošnje starijih i smanjuje zalihe kapitala, što ovaj model čini bliskim Diamondovom (1965) modelu.

Drugi pristup usvaja Barczyk (2016), omogućujući uvjerljiviju razinu altruizma od Barrovog (1974) u modelu s nesavršenim altruizmom (engl. *imperfect altruism*), gdje se subjekti brinu jedni o drugima, ali ne toliko koliko o samima sebi. Nerealno visoka razina altruizma dovodi do većih međugeneracijskih transfera nego što je opaženo u podacima. Stoga se oslanjanjem na takav model može podcijeniti reakcija ukupne potrošnje na povećanje financiranja zaduživanjem. S druge strane, modeli koji isključuju altruizam, mogu precijeniti promjene u potrošnji uslijed promjena poreza. Najveća je prednost nesavršenog altruizma u odnosu na

dinastijske i OLG modele to što detaljnije i realnije opisuje ponašanje vezano uz međugeneracijske transfere. Za razliku od pristupa „radosti darivanja“ (engl. *joy of giving, warm glow*) koji se odnosi na prosocijalno ponašanje koje kod donatora izaziva pozitivne osjećaje (primjerice, Andreoni, 1989), u nesavršenom altruizmu učestalost transfera ovisi o ekonomskoj situaciji primatelja, što potvrđuju i mikro podaci (McGarry i Schoeni, 1995). McGarry (1999) pokazuje kako se *inter vivos* transferi događaju kada se primatelj nalazi na granici zaduživanja, a Barczyk (2016) zaključuje kako je nesavršeni altruizam zbog toga sličniji Diamondovom (1965) modelu. U njegovom modelu nastaje problem moralnog hazarda jer kućanstva koja trenutno primaju ili će primiti transfer nisu motivirana za štednju uslijed očekivanog povećanja poreza, već povećavaju potrošnju jer će „biti spašeni“ privatnim transferima.

Uključivanje nasljedstva i darova modificirat će putanju tranzicije gospodarstva te će imati značajne implikacije za vladine mjere redistribucije sredstava među generacijama. Procjena redistributivnih politika poput javnih mirovina ili javnog duga odnosi se na ispitivanje njihovog utjecaja na ukupni dohodak obitelji. U modelu obiteljskog altruizma mirovine iz sustava generacijske solidarnosti utječu samo na odnose unutar obitelji jer osiguranici i korisnici mirovinskih prava pripadaju istoj jedinici. Dakle, jednako kao i u Barrovom (1974) modelu, mirovinski sustav je neutralan jer obiteljski dohodak ostaje nepromijenjen. Suprotno tome, javni dug izlazi izvan obiteljske jedinice i na taj način modificira prihode članova obitelji (Lambrecht, Michel i Thibault, 2006). Dakle, kao i kod Diamondovog (1965) modela, javni dug nije neutralan. Kako O'Driscol (1977) podsjeća, Ricardo je smatrao da teoretski ne postoji nikakva razlika između poreza i javnog duga. Stoga će unutar dinastijskog modela deficiti samo odgađati plaćanje poreza, prepuštajući ga budućim generacijama, a politika fiskalnog deficita neće imati nikakvog utjecaja na realne gospodarske varijable. Zaključno, kada u modelu vrijedi Ricardova ekvivalencija[2], privatni međugeneracijski transferi neutraliziraju vladine međugeneracijske transfere, što nije prikladno za analizu fiskalne politike.

[2] Ricardova ekvivalencija, prema Davidu Ricardu (1772. – 1823.), zapravo se odnosi na Barrov (1974) teorem o neutralnosti dugova prema kojem način financiranja javnih rashoda nije presudan jer pojedinci privatnim transferima poništavaju učinke međugeneracijskih transfera zbog čega porezi i financiranje države zaduživanjem postaju ekvivalentni.

2.5.2. Složeni makroekonomski modeli

U posljednjih nekoliko desetljeća došlo je do značajnih proširenja i na makroekonomskoj razini OLG modela zbog razvoja statističkih metoda i softverskih rješenja, ali i zbog daljnjeg širenja primjene ovih modela u novim znanstvenim područjima. U nastavku se razmatra povećanje modela u vidu većeg broja kohorti, proizvoda i sektora. Potom se iznosi problematika otvorenog gospodarstva, dok se prije prelaska na mirovinske sustave objašnjavaju implikacije postojanja međunarodne mobilnosti kapitala i rada.

2.5.2.1. Povećanje broja generacija i sektora u modelu

Zahtjev minimalne razine heterogenosti subjekata gdje u jednom razdoblju koegzistiraju samo radnici i umirovljenici, omogućio je široku primjenu OLG modela koji nisu izgubili na popularnosti od svoga začetka, u zadnjih pedeset godina (Weil, 2008). Međutim, upravo je baziranje modela na samo dvije generacije jedna od najčešćih zamjerki kritičara OLG modela (detaljnije u Auerbach i Kotlikoff, 1987; Simonovits, 2003). Model s dvije generacije je vrlo restriktivan jer će dva razdoblja u životnom ciklusu tada biti iznimno duga, primjerice, trideset godina, a unutar toga vremenskog razdoblja nije moguće uvoditi modifikacije. Direktna posljedica toga je nemogućnost upotrebe modela u sferama ekonomske politike gdje se provode učestale, manje reforme. Drugo je vezano ograničenje da će vrijeme provedeno na tržištu rada i u mirovini morati biti jednako (Summers, 1981; Simonovits, 2003). Čak i u uvjetima produženog životnog vijeka, riječ je o nerealnoj pretpostavci koja može uvelike iskriviti zaključke modela fokusiranih na analizu međugeneracijskih transfera, kao što su modeli mirovinskog sustava.

Premda su autori u začecima razvoja OLG modela upotrebljavali teorijski okvir s dva razdoblja (Allais, 1947; Samuelson, 1958; Diamond, 1965; Cass i Yaari, 1966; Gale, 1973; Blanchard i Fischer, 1989), već je i Samuelson (1958) uviđao potencijalne nedostatke takvog modela. On je smatrao kako model s tri generacije može podržati postojanje ravnotežnih stanja koja su nemoguća u modelu s dvije generacije. Model sa samo dvije kohorte nije vjerodostojan prikaz ekonomskog životnog ciklusa pojedinca – a to je da počinje i završava s razdobljem ovisnosti (Bommier i Lee, 2003). Drukčije rečeno, ni djeca ni umirovljenici ne pripadaju ekonomski aktivnom stanovništvu, već ovise o radno aktivnim odraslim osobama. Navedeno predstavlja znatno teorijsko ograničenje jer je u modelu s dvije generacije postojanje aktuarski neutralnog PAYG sustava moguće jedino u slučaju kada su stopa gospodarskog rasta i kamatna stopa u

ravnotežnom stanju jednake. S druge strane, kako Samuelson (1958) pokazuje, model s tri ili više generacija omogućava međugeneracijske mehanizme prijenosa koji nisu mogući u modelu s dvije generacije.

Proširivanje osnova modela na veći broj preklapajućih generacija od iznimnog je značaja jer stvara uvjete za nove ekonomske interpretacije. Međutim, čim se uzmu u obzir više od dvije generacije, analitička agregacija izbora potrošača postaje težak zadatak te se model mora riješiti numeričkim simulacijama, što je zasluga Auerbacha i Kotlikoffa (1987) čiji izvorni model razlikuje 55 generacija. No, većina se empirijskih istraživanja, bez obzira na područje primjene, najčešće temelji na tri do petnaest preklapajućih generacija (na primjer, Fougère i Mérette, 1999; Aglietta i sur., 2007; Buyse, Heylen i Van de Kerckhove, 2013; Batyra i sur., 2017; Härtl, 2019) zbog toga što veći broj generacija znatno komplicira model, a na ovaj način se uspijevaju prikazati svi relevantni dijelovi životnog ciklusa pojedinaca. Ipak, neki od novijih modela uključuju od 50 do čak 100 generacija (primjerice, Fehr, Jokisch i Kotlikoff, 2005; Rausch i Rutherford, 2010; Kudrna, Tran i Woodland, 2015; Muto, Oda i Sudo, 2016) kako bi pobliže proučili efekte demografske tranzicije na gospodarstvo.

U studijama mirovinskih sustava, multisektorski OLG modeli imaju manju primjenu. Razrađeni teorijski okvir za dvosektorske OLG modele koji omogućuje razlikovanje proizvoda široke potrošnje od investicijskih dobara izložio je Galor (1992), a proširili Farmer i Wendner (2003), dopuštajući heterogenost kapitala. Fanti i Gori (2009a) analiziraju gospodarstvo s kapitalno intenzivnim robnim sektorom i radno intenzivnim uslužnim sektorom čije usluge koriste isključivo starije osobe. Pronalaze pozitivan učinak usmjeravanja na uslužni sektor u dvije sfere: mogućnosti smanjenja siromaštva i povećanju bruto domaćeg proizvoda po stanovniku koji raste monotono s individualnom sklonošću uslugama za starije osobe. Ishikawa, Ueda i Arai (2012) u središte razmatranja stavljaju zdravstveni sektor te kvantificiraju učinak smanjenja nataliteta i promjena demografske strukture na japansku ekonomiju. U scenariju u kojem se povećava potražnja za zdravstvenim uslugama, relativni značaj zdravstvenog sektora povećava se gotovo 2,5 puta u 2050. godini u odnosu na baznu godinu 1985. godinu. U alternativnom scenariju, povećanje neto transfera starijim osobama rezultira padom stope participacije na tržištu rada i BDP-a zbog učinka dohotka i istiskivanja kapitala zbog rasta javnog duga.

2.5.2.2. Multiregionalni modeli, otvorena gospodarstva i međunarodna mobilnost rada i kapitala

Međunarodni aspekt OLG modela smatra se doprinosom Buitera (1981) koji je prvi proučavao utjecaj različitih diskontnih stopa na formiranje kapitala, međunarodne tokove kapitala i blagostanje u stiliziranom modelu s dva gospodarstva. Razlike u diskontnim stopama su proizlazile iz različitih preferencija kućanstava u zemljama, zbog čega su se razlikovale i zalihe kapitala. Među dvjema zemljama, ona s relativno nižom diskontnom stopom imat će višu razinu štednje i višak na tekućem računu pa će, uz uvjet da postoji tržište između dviju zemalja, doći do prekograničnog kretanja kapitala (Ludwig, 2005).

Auerbach i Kotlikoff (1987) su proširili Samuelsonov (1958) i Diamondov (1965) teorijski okvir u nekoliko dimenzija kako bi dobili realniju sliku stvarnosti s obzirom na kvantitativne procjene i razvili prototip računalnog OLG modela. U novije vrijeme autori grade velike OLG modele s više ekonomija na temelju Buitera (1981) te Auerbacha i Kotlikoffa (1987) za proučavanje učinaka starenja stanovništva i mirovinskih reformi na međunarodne kapitalne tokove. Dok se Attanasio i Violante (2000) usredotočuju na efekte latinoameričke demografske tranzicije na međunarodna tržišta kapitala, Brooks (2002), Feroli (2003), Domeij i Floden (2006), Krüger i Ludwig (2007) te Gannon, Le Garrec i Touzé (2020) ispituju protok kapitala u multiregionalnim OLG modelima. Različiti demografski trendovi utječu na međunarodne kapitalne tokove. Starenje stanovništva povećava štednju u usporedbi s investicijama, uzrokujući izvoz kapitala u druge zemlje ili regije. Stoga je umirovljenje povezano s velikim deficitom tekućeg računa (Brooks, 2002). Prema Ludwigu, Krügeru i Börsch-Supanu (2009), priljev kapitala iz regija s velikim udjelom stare populacije će u početku biti znatan, ali će kasnije doći do zaokreta trendova zbog dekumulacije štednje. Što se tiče blagostanja, pripadnici mlađih kohorti s relativno malom imovinom i trenutno niskom produktivnošću rada zaista profitiraju zbog viših nadnica povezanih sa starenjem stanovništva. Kod starijih kućanstava bogatih imovinom dolazi do gubitka blagostanja zbog predviđenog pada realne stope povrata na kapital. Krüger i Ludwig (2007) pokazuju da je taj učinak jači kada se u modelu pretpostavlja otvoreno gospodarstvo.

Börsch-Supan, Ludwig i Winter (2006) navode prednosti uniformne analize većeg broja mirovinskih sustava koje se ogledaju u različitoj dinamici akumulacije kapitala, stopama štednje i stopama povrata na kapital zbog dobrobiti međunarodne diversifikacije. U izgradnji

modela je nužno imati na umu specifičnosti nacionalnih mirovinskih sustava, dok zajedničko promatranje sustava omogućuje analizu nove dimenzije PAYG sustava, a to je da on predstavlja indirektni kanal utjecaja demografske tranzicije na kapitalne tokove. Ovaj kanal posebno je važan ako je veći broj povezanih gospodarstava suočen s izazovom starenja jer će mirovinske reforme u jednom gospodarstvu neminovno utjecati na druga gospodarstva. Aglietta i suradnici (2007) potvrđuju njihove zaključke ističući ulogu velikih kapitalnih tokova u izglađivanju dugih ciklusa akumulacije kapitala koji su rezultat starenja i promjena broja stanovnika.

U autarkiji, pad nacionalne štednje, po definiciji, dovodi do pada ulaganja. U otvorenom je gospodarstvu direktna veza između ta dva agregata prekinuta zbog prekogranične mobilnosti kapitala, što može imati važne implikacije za učinke mirovinskih reformi. Model otvorene ekonomije je u stanju diversificirati većinu demografskih učinaka koji smanjuju štednju i stopu povrata na kapital. Iako Börsch-Supan, Ludwig i Winter (2006) tvrde kako modeli mirovinskih sustava unutar zatvorenih gospodarstava propuštaju kvantitativno važne učinke međunarodne mobilnosti kapitala, može se primijetiti da je velik broj analiza mirovinskih sustava u okviru OLG modela temeljen na jednom zatvorenom gospodarstvu (primjerice, Auerbach i Kotlikoff, 1987; Cazes i sur., 1994; Shimasawa, 2007; Yi, 2008; Muto, Oda i Sudo, 2016). Ukoliko je cilj istraživanja dubinska analiza učinaka mirovinskih reformi, a pretpostavlja se složena struktura mirovinskog sustava, autori odabiru zanemariti spomenute prednosti okvira otvorenog gospodarstva kako bi model bio i računalno izvediv.

Osim mobilnosti kapitala, unutar OLG okvira modelira se i mobilnost radne snage. Veliki migracijski valovi su stvarnost mnogih razvijenih zemalja, posebice u Europi, gdje se zbog starenja stanovništva imigracija razmatra kao jedno od rješenja za neodržive mirovinske sustave. Navedeno se posebno očekuje od selektivne imigracije visoko kvalificiranih radnika (engl. *high-skilled workforce*) koji se pokazuju neto poreznim obveznicima, odnosno koji više uplaćuju u državni proračun nego što država treba izdvajati za njih. Međutim, simulacije Fehra, Jokischa i Kotlikoffa (2005) pokazuju kako će čak i značajan priljev imigranata, bilo s visokim kvalifikacijama ili bez obzira na njih, imati neznatan utjecaj na manjak kapitala i povećanje poreza koji se mogu očekivati s demografskom tranzicijom. Realniji je pristup Simon (2013) koja temelji model na tezi Ruista (2011) te Ruista i Bigsten (2013) da se imigranti uglavnom nalaze unutar nižih dohodovnih skupina te stoga imaju malo poticaja za štednju i ulaganje u zemlji domaćinu. Štoviše, većina imigranata znatan dio svoje štednje i zarade vraća u zemlju podrijetla, s obzirom da se neki namjeravaju vratiti nakon određenog vremena. Simon (2013)

na primjeru Austrije pokazuje da povećanje radnog stanovništva u vidu imigranata može imati mali pozitivan učinak na održivost mirovinskog sustava te da su i dalje nužna povećanja stope doprinosa, izdataka za mirovine i zakonske granice za umirovljenje.

2.5.3. Modeliranje mirovinskih sustava

Modeli opće ravnoteže preklapajućih generacija očito su prikladan okvir za razmatranje utjecaja mirovinskog sustava na ponašanje pojedinaca i akumulaciju kapitala u gospodarstvu. Objašnjenje za uspostavljanje mirovinskih sustava moguće je pronaći i u mikroekonomskim i makroekonomskim razlozima. S mikroekonomskog stajališta, sigurnost dohotka u starosti zahtijeva mehanizam izglađivanja potrošnje i sredstvo osiguranja. Izglađivanje potrošnje, kako je objašnjeno i u teoriji životnog ciklusa, omogućava pojedincu da odabere željenu putanju potrošnje tijekom radnog vijeka i mirovine. No, pojedinci se u toku života suočavaju s nizom neizvjesnosti, uključujući i koliko dugo će živjeti te koliko će zaraditi. Stoga individualna štednja za mirovinu suočava pojedinca s rizikom da nadživi svoju uštođevinu ili da ne potroši onoliko koliko je mogao sa svojim sredstvima. Iako nijedna osoba ne zna koliko će dugo živjeti, životni vijek veće skupine pojedinaca lakše je procijeniti. Stoga bi se u načelu članovi grupe mogli složiti da objedine svoju mirovinsku štednju, pri čemu bi svaki pojedinac primao mirovinu na temelju očekivanog životnog vijeka grupe i ukupnog iznosa kojim je doprinosio fondu (Barr i Diamond, 2006), što je upravo pojednostavljeni prikaz mirovinskog sustava.

Samuelson (1958) iznosi argumente za uvođenje mirovinskog sustava s makroekonomskog ili državnog stajališta. Uz pretpostavku da ne postoji akumulacija kapitala te da je proizvodnost konstantna, dokazuje kako se uvođenjem PAYG sustava poboljšava blagostanje svih pojedinaca, sve dok je stopa rasta stanovništva veća od tržišne kamatne stope. Aaron (1966) proširuje njegov model pretpostavljajući stacionarni rast produktivnosti i tvrdi da mirovinsko osiguranje poboljšava blagostanje sve dok zbroj stopa rasta plaća i stanovništva po glavi stanovnika (što je povrat programa socijalne sigurnosti) premašuje kamatnu stopu. Blanchard i Fischer (1989) omogućavaju akumulaciju kapitala i tvrde da u dinamično neučinkovitom gospodarstvu uvođenje PAYG sustava također poboljšava blagostanje. Međutim, većina gospodarstava tradicionalno se smatra dinamično učinkovitima sve dok kapital nije oskudan (Stanić, 2012). Nadalje, Svjetska banka (1994) te Barr i Diamond (2006) ističu još jedno objašnjenje zbog kojeg dobrovoljna individualna štednja nije dovoljna, i zbog kojeg se uspostavlja mirovinski sustav. Ključni motiv za sudjelovanje države u štednji za mirovinu je taj

što javna politika općenito ima dodatne ciljeve uz poboljšanje izglađivanja potrošnje i osiguranja, a to su smanjenje siromaštva i preraspodjela sredstava. Izuzev ovih primarnih ciljeva, mirovinskim se politikama želi minimizirati skrivene troškove koji sprječavaju ekonomski rast, pridonose stvaranju povoljnog okruženja za tržište rada te potiču razvoj tržišta kapitala i povećanje štednje.

Mirovinski se sustav najčešće sastoji od nekoliko podsustava koji su definirani s obzirom na način financiranja, kategorije osiguranika, upravljanje mirovinskim fondovima te raspodjelu mirovina (Puljiz, 2007). Prema načinu financiranja i organizacije sustava moguće je razlikovati dva podsustava: u sustavu individualne kapitalizirane štednje, doprinosi koje pripadnik mlađe kohorte plaća u razdoblju t se ulažu i vraćaju s kamatama u razdoblju $t+1$ istom pojedincu. U sustavu generacijske solidarnosti, doprinosi koje plaća mladi pojedinac u vremenu t koriste se za isplatu mirovina njegovih starijih suvremenika (de la Croix i Michel, 2002). U nastavku teksta je prvo predstavljen sustav kapitalizirane štednje pa zatim sustav generacijske solidarnosti, s obzirom na činjenicu da su europski mirovinski sustavi u začecima bili temeljeni na kapitaliziranoj štednji, dok sustavi generacijske solidarnosti imaju širu primjenu tek nakon dva svjetska rata (Bod, 1995). Za oba sustava iznesene su temeljne značajke, opisani su načini na koje se modeliraju unutar okvira OLG modela, a raspravlja se i o problemima koji nastaju u sustavima zbog kojih se dovodi u pitanje njihova oportunost i predlažu sustavne reforme. Naposljetku se objašnjava zbog čega je većina mirovinskih sustava današnjice utemeljena na većem broju mirovinskih stupova te se oblikuje zaključna misao prije prelaska na analizu trodijelnog uređenja mirovinskog sustava Republike Hrvatske.

2.5.3.1. Sustav individualne kapitalizirane štednje

Pregled mirovinskih shema započinje sa sustavom kapitalizirane mirovinske štednje radi poštivanja kronologije uvođenja shema, ali i zbog činjenice da se ova shema jednostavno uklapa u teoriju životnog ciklusa. Teorija životnog ciklusa objašnjava kako pojedinci donose odluke o potrošnji i štednji u svakoj dobi, tako određujući sredstva za svoju mirovinu. Individualna je štednja u navedenoj teoriji isključivo dobrovoljna, no u praksi bi malo koja država propustila uvesti obveznu mirovinsku štednju. Budući da je dio dohotka koji je uzet pojedincima namijenjen za njihovu vlastitu mirovinu, ovaj sustav ne zahtijeva postojanje međugeneracijskih transfera. Međutim, mogu postojati intrageneracijski transferi s ciljem preraspodjele sredstava u obliku već spomenutih nasljedstva i darova ili zbog državne intervencije. Kako Simonovits

(2003) navodi, sustav kapitalizirane štednje zapravo nalikuje kombinaciji životnog i rentnog osiguranja jer osigurava korisnika od rizika doživljenja te omogućava ostvarenje materijalne sigurnosti u mirovini. Ipak, rentno se osiguranje razlikuje od mirovinskog po tome što je dobrovoljno, odnosno pojedinac odlučuje želi li ugovoriti policu osiguranja kod određenog osiguratelja, dok država obvezuje radnike na plaćanje mirovinskih naknada kako bi zaštitila kratkovidne pojedince koji inače ne bi uštedili dovoljno sredstava za mirovinu.

U strukturi mirovinskih sustava, obvezni mirovinski fondovi ili sheme povezane uz zaposlenje (engl. *occupational pensions*) su utemeljene na kapitalizaciji štednje i odnose se na drugi stup mirovinskog osiguranja. Kako samo ime govori, sredstva koja se izdvajaju iz plaće pojedinaca akumuliraju se i kapitaliziraju u mirovinskom fondu tijekom radnog vijeka, s ciljem isplate primjerene mirovine u trenutku umirovljenja. Participacija u drugom stupu može biti obvezna ili dobrovoljna, ovisno o zakonodavstvu pojedinog gospodarstva, a ovaj stup je gotovo uvijek uređen kao sustav utvrđenih doprinosa. U takvom je sustavu stopa doprinosa za mirovinsko osiguranje egzogena zbog čega iznos naknada nije unaprijed poznat, već ovisi o uplaćenim sredstvima i o povratu na njihovo ulaganje. S druge strane, u sustavu utvrđenih naknada, mirovine su povezane s radnim stažem, a zaposlenikov doprinos je fiksan dio njegovog dohotka pa je stopa doprinosa endogena varijabla (Barr i Diamond, 2006; Pallares-Miralles, Romero i Whitehouse, 2012).

Odabir između sustava utvrđenih naknada i sustava utvrđenih doprinosa čini temeljni korak u modeliranju drugog stupa unutar OLG modela jer se radi o potpuno drukčijem pogledu na mirovinski sustav. Neka se u Diamondov (1965) OLG model uvede paušalna mirovinska naknada koju plaća mlađa kohorta, a ta se sredstva ulažu na tržištu i isplaćuju istoj kohorti u idućem razdoblju, uvećana za kamatu. Kao posljedica, zalihe kapitala će tada činiti privatna štednja i rezerve mirovinskog sustava. Uz konstantna očekivanja u modelu, svako povećanje mirovinskih doprinosa će poništiti smanjenje privatne štednje u istom iznosu, zbog čega se zalihe kapitala ne mijenjaju. Budući da je, u slučaju savršeno konkurentnih tržišta kapitala, stopa prinosa mirovinskih fondova jednaka kamatnoj stopi na štednju, individualna kapitalizirana mirovinska štednja i privatna štednja bit će savršeni supstituti. No, ovaj zaključak ne vrijedi ako financijska tržišta nisu savršena pa mirovinski sustav temeljen na individualnoj kapitaliziranoj štednji prestaje biti neutralan (de la Croix i Michel, 2002), zbog čega bi model sa samo drugim mirovinskim stupom morao sadržavati nesavršeno tržište dugoročnih kredita.

Međutim, modeli mirovinskih sustava unutar OLG okvira jako rijetko uključuju drugi stup mirovinskog osiguranja uopće, a pogotovo ne bez prvog mirovinskog stupa. Razlog tome je što se OLG modeli većinom koriste za analize međugeneracijskih transfera i utjecaj demografskih promjena na gospodarstvo. U slučaju kada u modelu postoji samo drugi mirovinski stup, međugeneracijskih transfera ne mora biti, dok upravo zbog njih demografski trendovi dovode u pitanje održivost prvog, a ne drugog stupa mirovinskog osiguranja. Sustav kapitalizirane mirovinske štednje se stoga u OLG modelima razmatra isključivo kao alternativa sustavu generacijske solidarnosti, gdje se pokušava odrediti optimalan način financiranja i organizacije mirovinskog sustava (primjerice, Yi, 2008; Buyse, Heylen i Van de Kerckhove, 2013), o čemu će nešto kasnije biti riječi. Uz postizanje održivosti sustava i osiguranje primjerenih mirovina, analizu mirovinskih politika je potrebno proširiti na analizu održivosti javnog duga jer se uz drugi stup vežu i znatni tranzicijski troškovi.

Osim nužnog tranzicijskog troška, drugi stup mirovinskog osiguranja sadrži određene specifične nedostatke. Njegove osnovne slabosti uključuju rizik i volatilnost ulaganja, operativne troškove i nedovoljnu financijsku pismenost zbog koje pojedinci donose suboptimalne investicijske odluke. Kako bi se osigurala veća primanja u mirovini, sredstva drugog stupa se ulažu na tržištu kapitala čime se preuzimaju kreditni i tržišni rizici. Mirovinske fondove koji ostvaruju najveći prinos, karakterizira značajan dionički portfelj te visoka stopa zamjene plaće mirovinom, ali i znatna volatilnost. Postupni odmak prema obvezničkom portfelju bi povećao sigurnost ulaganja, ali bi, po pravilu međuovisnosti prinosa i rizika, zauzvrat smanjio prinos i stopu zamjene. Volatilnost može predstavljati velik problem kod fondova s agresivnijom strategijom ulaganja jer u tom slučaju iznos mirovine znatno ovisi o trenutku odlaska u mirovinu (Simonovits, 2003). Uz nesigurnost ulaganja, operativni troškovi se mogu smatrati glavnom manom mirovinskih fondova jer, za razliku od troškova upravljanja prvim stupom, nisu zanemarivi pa je prinose fondova nužno promatrati u odnosu na troškove. Posljednji je nedostatak ovisnost o upraviteljima mirovinskim fondovima koji dodatno potencira niska razina financijske pismenosti. Kao što je objašnjeno, nositelji ekonomske politike ne prepuštaju štednju za mirovinu pojedincima upravo zbog nerazvijene svijesti o potrebi dodatne štednje te radi smanjenja rizika umirovljenja s nedostatnim sredstvima za pokriće troškova života u mirovini. No, kako se dio građana ne razumije u temeljne financijske pojmove, otežava se i optimalno ulaganje fondova jer pojedinci ne znaju odabrati ulagačku strategiju s obzirom na vlastite preferencije prema riziku, što ih čini potpuno ovisnima o odlukama upravitelja fondovima.

2.5.3.2. Sustav generacijske solidarnosti

Za razliku od sustava individualne kapitalizirane štednje, sustav generacijske solidarnosti predstavlja implicitni društveni ugovor između sukcesivnih generacija i stoga mora biti obavezan i javno upravljan. Sustav generacijske solidarnosti odnosi se na prvi stup mirovinskog osiguranja čiji je cilj osigurati primanja osiguranicima kada steknu pravo na mirovinu, zbog čega se uglavnom uspostavlja kao shema temeljena na primanjima (engl. *earnings-based scheme*). Općenito postoje četiri glavna tipa shema prvog stupa. Većinom su to sustavi utvrđenih naknada koji izravno preračunavaju primanja i mirovinski staž u iznos mirovine nakon što se dostigne određena dob, no potrebno ih je promatrati u nacionalnom kontekstu.

Počevši od najjednostavnijih primjera, u Nizozemskoj i skandinavskim zemljama se u sustavu jedinstvenih naknada (engl. *flat benefit system*) jednostavno ostvaruje preraspodjela sredstava, ali postoji prostor za iskazivanje niže plaće ili vremenskog staža, što dovodi do sive ekonomije. Kanada i Ujedinjeno Kraljevstvo koriste sustav jedinstvenih stopa naknada (engl. *flat-rate benefit system*) koji kreira poticaje za duži ostanak na tržištu rada, ali zbog niskih stopa zamjene ne može postojati samostalno i potrebna je dodatna socijalna shema. Nekoliko je zemalja poput Njemačke i Hrvatske usvojilo varijaciju ove vrste mirovinskog sustava koja se temelji na sustavu bodova (engl. *proportional, points system*) u kojima pojedinci zarađuju određeni broj bodova za staž ili razinu doprinosa. Tim se bodovima dodjeljuje vrijednost, a broj bodova i njihova vrijednost u trenutku umirovljenja postaju osnova za mirovinu. Prednost je ovog sustava najjača veza između cjeloživotnog dohotka i mirovine te su stoga visoke i stope zamjene plaće mirovinom. No, sustav je osjetljiv na nezaposlenost, stope participacije na tržištu rada i, posebice, prijevremeno umirovljenje. Regresivni sustav (engl. *regressive link system*) kakav imaju Sjedinjene Američke Države sadrži princip fleksibilnog umirovljenja koji umanjuje značaj prijevremenog i kasnijeg umirovljenja, ali ima niže stope zamjene i velika je osjetljivost na mirovinski staž (Simonovits, 2003; Pallares-Miralles, Romero i Whitehouse, 2012). Već je sada moguće zaključiti kako su sustavi mirovinskih osiguranja izrazito heterogeni te svaki odlikuju određeni mehanizmi koji uspješno ispunjavaju ciljeve mirovinskog osiguranja, ali imaju i svoje slabe točke.

S teorijskog aspekta, slabosti prvog stupa mirovinskog osiguranja mogu se sažeti u prekomjernoj akumulaciji kapitala koja dovodi do smanjenja štednje, u niskim stopama povrata

i velikom oportunitetnom trošku ulaganja. Ključni element u razumijevanju koncepta prekomjerne akumulacije kapitala je varijabla omjera kapitala i rada na razini zlatnog pravila. Zlatno pravilo označava optimalnu razinu kapitala u društvu koja maksimizira blagostanje pojedinaca u smislu potrošnje. Prekomjerna akumulacija događa se kada agregatna štednja zadržava zauvijek omjer kapitala i rada iznad razine zlatnog pravila (Blanchard i Fischer, 1989). Diamondovo (1965) gospodarstvo karakterizira savršena konkurencija bez eksternalija u kojem dolazi do prekomjerne akumulacije kapitala i tako pati od neučinkovitosti proizvodnje. S druge strane, Samuelson (1975) promatra PAYG mirovine kao paušalne transfere koji mogu dovesti stacionarno gospodarstvo do razine zlatnog pravila akumulacije kapitala. Ako u konkurentnom gospodarstvu postoji ravnotežno stanje iznad razine zlatnog pravila, optimalni transfer bit će pozitivan transfer starijoj kohorti. Tumačeći navedeni transfer kao mirovinu, Samuelsonova (1975) se studija stoga može promatrati kao pozitivna teorija mirovina (de la Croix i Michel, 2002). Međutim, malo je empirijskih dokaza u korist prekomjerne akumulacije, a Diamond (1977) i Sala-I-Martin (1996) pokazuju kako mirovine mogu dovoditi do Pareto poboljšanja, ali jedino uz uvjet postojanja eksternalija.

Feldstein (1974, 1996), kao jedan od najvećih zagovornika uvođenja kapitalizirane mirovinske štednje, između ostaloga koristi i argument prekomjerne akumulacije u zastupanju svoga stajališta te navodi kako PAYG mirovine značajno smanjuju štednju za vrijeme radnog vijeka, ali i razinu osobnog dohotka te potrošnju umirovljenika. Dalje objašnjava kako naknade za prvi mirovinski stup iskrivljuju osobni dohodak i ponudu radne snage, a niske stope povrata u prvom stupu čine osiguranike neto poreznim obveznicima koji uplaćuju veće mirovinske naknade u državni proračun nego što dobivaju od države u vidu mirovina. Budući da su zaposlenici primorani prihvatiti niske stope povrata, dolazi do oportunitetnog troška zbog smanjenih primitaka od kapitalnih ulaganja, s obzirom da se investiranjem u fizički kapital ili u kapitaliziranu mirovinsku štednju može ostvariti znatno veći povrat.

U prvim se istraživanjima PAYG sustav modelirao na najjednostavniji način, s paušalnim mirovinama (Blanchard i Fischer, 1989), a kasnije studije uglavnom podrazumijevaju da su mirovinske naknade proporcionalne dohotku (Fougère i Mérette, 1999; Aglietta i sur., 2007; Cipriani, 2014). U empirijskoj je literaturi moguće pronaći dvosmislene zaključke o utjecaju prvog stupa na makroekonomske kategorije. Echevarría i Iza (2006) proučavaju efekt uvođenja PAYG sustava na rast BDP-a, uzimajući u obzir utjecaj socijalne sigurnosti na obrazovanje i poticaje za umirovljenje. Zaključuju da je odnos između veličine socijalnog osiguranja i stope

rasta BDP-a po stanovniku uglavnom negativan, osim kod vrlo niskih vrijednosti stope doprinosa za socijalno osiguranje. Suprotno, Buyse, Heylen i Van de Kerckhove (2013) modeliraju PAYG sustav u kojem se mirovina financira doprinosima radnih kohorti i čini ju zbroj paušalne mirovine i udjela mirovinske osnovice prema stopi zamjene iz tri razdoblja prije umirovljenja. Pokazuju pozitivan utjecaj prvog mirovinskog stupa na zaposlenost, efektivnu dob umirovljenja, obrazovanje, ukupni rast i blagostanje. U njihovom slučaju se radi o sustavima s jakom vezom između individualnog dohotka od rada i doprinosa, koji pridaju veliku težinu dohotku od rada pri procjeni mirovinske osnovice.

Uistinu, povećavanje efikasnosti na tržištu rada može se postići jačanjem veze između doprinosa i mirovinskih naknada unutar PAYG sustava definiranih doprinosa, što je u skladu i s empirijskim dokazima. Štoviše, uobičajeno se smatra da će prelazak na sustav s egzogenom stopom doprinosa povećati financijsku stabilnost mirovinskog sustava, kako tada političari nisu morali dati obećanja u vezi budućih mirovinskih primanja (detaljnije u Lindbeck i Persson, 2003). Uz to, Artige, Cavenaile i Pestieau (2014), Tyrowicz, Makarski i Bielecki (2016), Brembilla (2019) te Cipriani i Fioroni (2019) pokazuju prednosti takvog sustava u uvjetima starenja stanovništva, što je danas neminovno najveći izazov za održivost prvog stupa mirovinskog osiguranja.

2.5.3.3. Mješoviti mirovinski sustav

U stvarnosti je većina mirovinskih sustava mješovita, odnosno utemeljena na više mirovinskih stupova s različitim načinima financiranja. Povijesni razvoj mirovinskih sustava doveo je do kompleksne strukture mirovinskih sustava, što otežava dosljednu klasifikaciju i procjenu njihovog funkcioniranja u komparativnim analizama. Moguće je utvrditi razlike među sustavima socijalne skrbi, ali samo do određenog stupnja. Prema izvornim razlozima njihovog uvođenja mirovinski se sustavi mogu u širem smislu podijeliti na Beveridgeov i Bismarckov sustav (Europski parlament, 2014). Pritom je u Beveridgeovom sustavu pojedincima osigurana paušalna mirovina isplaćena iz nenamjenskih javnih prihoda, dok u Bismarckovom sustavu pojedinci ostvaruju prava na mirovinu s obzirom na radni vijek. Međutim, čak je i ta distinkcija donekle proizvoljna jer su se oba sustava različito razvijala u nacionalnim okvirima i prošla kroz mnoge reforme. Studija *Averting the Old Age Crisis: Policies to Protect the Old and Promote Growth* Svjetske banke (1994) smatra se temeljem za uspostavu mješovitih mirovinskih sustava današnjih gospodarstava, gdje stručnjaci Svjetske banke detaljno

proučavaju uzroke mirovinskih kriza i iznose zaključak o nužnosti izgradnje kompleksnijih mirovinskih sustava. Razlikuju tri stupa ili razine sustava mirovinskog osiguranja: obvezni javni stup temeljen na načelu generacijske solidarnosti, obvezni kapitalizirani sustav pojedinačnih štednih računa i dobrovoljni, privatni kapitalizirani sustav. No, u literaturi se mogu pronaći i nulti i četvrti stup, pri čemu nulti stup podrazumijeva novčane transfere za smanjenje siromaštva starijih osoba, dok je svrha četvrtog stupa ostvarivanje većih prihoda u mirovini (Blake, 2006; Pallares-Miralles, Romero i Whitehouse, 2012).

Velik broj zemalja teži potaknuti ekonomski rast i zapošljavanje te smanjiti siromaštvo i nejednakost kroz dominantni prvi mirovinski stup, što može dovesti do neefikasnosti, pojave neformalne ekonomije i evazije mirovinskih doprinosa (Svjetska banka, 1994). Gotovo u svim tranzicijskim zemljama postojeći javni mirovinski sustavi financirani iz tekućeg dohotka ne mogu ispuniti nastale obveze prema umirovljenicima, što je potencirano nepovoljnim demografskim trendovima. Posljedica je da umirovljenici primaju niske mirovine, dok su doprinosi za mirovinsko osiguranje visoki i stimuliraju rad na crno i sivu ekonomiju (Bejaković, 2005). S druge strane, Svjetska banka (1994) objašnjava kako se ni samo s drugim mirovinskim stupom ne bi mogle ispunjavati sve funkcije mirovinskog sustava. Između ostaloga, kapitalizirane mirovine ne omogućavaju ostvarenje socijalnih ciljeva poput smanjenja ekonomske nejednakosti i izbjegavanja siromaštva. Zbog svega navedenog, predloženo je razdvajanje funkcije štednje i redistributivne funkcije u dva različita obvezna stupa od kojih se prvim javno upravlja, a drugim privatno te se uspostavlja i treći stup na dobrovoljnoj osnovi.

Nekoliko desetljeća nakon što su se višerazinski mirovinski sustavi uvriježili diljem svijeta, starenje stanovništva i usporavanje rasta produktivnosti potiču znanstvenu i stručnu javnost na razmatranje oportunosti mirovinskih stupova. Malo je ekonomista poput Razina, Sadke i Swagela (2002) koji tvrde da će starenje populacije smanjiti, a ne povećati socijalne transfere. Jedan dio ekonomista rješenje vidi u oživljavanju kapitaliziranog sustava (na primjer, Feldstein, 1974; Auerbach i sur., 1989; Disney, 2000), dok drugi zastupaju suprotno stajalište i teže reformiranju, a ne zamjeni prvog mirovinskog stupa (na primjer, Diamond, 1997; Orszag i Stiglitz, 2001; Simonovits, 2003; Buyse, Heylen i Van de Kerckhove, 2013). Spomenuti prijelaz s kapitaliziranog na sustav generacijske solidarnosti sredinom dvadesetog stoljeća bio je relativno bezbolan jer pripadnici prve generacije novog sustava nisu morali izdvajati sredstva za svoje mirovine. Međutim, tranzicija u obratnom smjeru je mnogo zahtjevnija jer pripadnici prvih generacija plaćaju doprinose za mirovine svojih predaka kao i predujam vlastite mirovine

i ne mogu se osloniti na optimistične okolnosti predviđene u Feldsteinu (1996). Ovo je posebice problematično u gospodarstvu u kojem je prvi stup dominantan, a prosječna stopa zamjene plaće mirovinom visoka (Simonovits, 2003).

Prijelaz sa sustava utemeljenog na jednom stupu na višedijelni mirovinski sustav zahtijevao je visoke tranzicijske troškove koje su države morale podmiriti ili povećanim poreznim prihodima ili dodatnim zaduživanjem. S ekonomske strane, razina troškova i postupak tranzicije neminovno su se razlikovali ovisno o starosti gospodarstva i veličini sustava, no sustavne reforme uvijek nailaze na otpor građana. Zbog toga je nužno razmotriti i ekonomske i socijalne implikacije reforme, što se za fiskalne reforme ostvaruje uniformnom analizom unutar okvira modela kakav je OLG model. Wang i suradnici (2001) te Yi (2008) procjenjuju učinke mirovinske reforme u Kini, uspoređujući različite mogućnosti financiranja tranzicijskih troškova te utjecaj koji bi različite reforme imale na održivost sustava, ekonomski rast i raspodjelu dohotka, a rezultati pokazuju koristi tranzicije. Börsch-Supan, Ludwig i Winter (2006) uspoređuju efekte dva hipotetička scenarija mirovinske politike: zadržavanje postojećih izdašnih javnih mirovinskih sustava i reformski scenarij koji se odnosi na prijelaz na djelomično kapitalizirani mirovinski sustav zamrzavanjem stopa doprinosa za prvi stup u Francuskoj, Njemačkoj i Italiji. Na ovaj način autori izdvajaju učinak starenja na štednju i međunarodnu mobilnost kapitala, pokazujući da demografske promjene mijenjaju putanju štednje u trima zemljama, a efekt je još više naglašen u reformskom scenariju. Čak i bez sustavne reforme, temeljni se parametri PAYG sustava trebaju prilagoditi što će promijeniti odnos pojedinaca prema štednji. Za razliku od Wang i suradnika (2001) te Yija (2008), Buyse, Heylen i Van de Kerckhove (2013) preferiraju „inteligentni“ PAYG sustav, umjesto sustava kapitalizirane štednje, koji podrazumijeva jaku vezu između mirovinskih naknada i nadnice putem visokih stopa zamjene plaće mirovinom.

Schneider, Ježek i Houska (2005) modeliraju prijelaz s PAYG sustava na miješani PAYG i kapitalizirani sustav koristeći pristup obrnutog sekvenciranja (engl. *reverse sequencing*) koji omogućuje nositeljima politike da usklade troškove prema svojim fiskalnim preferencijama. Analizirali su dva scenarija reforme (oprezan i ekspanzivni) te procijenili njihove troškove, na temelju čega potvrđuju da ambicioznija reforma brže povećava korisnost radnika, ali podrazumijeva veći javni dug. Detaljnije, u navedenom pristupu generacije koje su blizu umirovljenja prve ulaze u reformirani sustav, dok se istovremeno održava uvjet Pareto efikasnosti za sve dobne skupine, a država ima veću fleksibilnost u provođenju reforme. Necula

i Radu (2011) proširuju model Bettendorfa i Heijdre (2006) uključujući prvi stup temeljen na mirovinskim bodovima i analiziraju nekolicinu postupnih tranzicija na mješoviti sustav uz pristup obrnutog sekvenciranja. Barr i Diamond (2009) naglašavaju kako je pogrešno usredotočiti se isključivo na ravnotežna stanja prije i nakon reforme, pritom zanemarujući korake koji su nužni za postizanje tog stanja. Navode kako se zbog fiskalnih troškova reforme povećanje blagostanja umirovljenika u kasnijim generacijama ne može prikazivati kao Paretovo poboljšanje, ukoliko ide na štetu sadašnjih kohorti.

Otvoreno je pitanje može li povećani teret demografske tranzicije i planiranih mirovinskih reformi biti raspoređen na takav način da niti radnici ni umirovljenici ne postanu preopterećeni. Povećanje stope poreza na dohodak ili poreza na dodanu vrijednost nije ništa popularnija mjera od povećanja doprinosa za socijalno osiguranje, štoviše, troškovi servisiranja povećanog javnog duga mogu uništiti prednosti rasta kapitaliziranih mirovina (Simonovits, 2003). U vrijeme kada je većina gospodarstava prelazila na mješovite mirovinske sustave, Fultz (2002a, 2020b) je izrazila zabrinutost oko toga može li se uvođenje čak i relativno skromnog drugog stupa dugoročno uskladiti s normalnim funkcioniranjem prvog stupa u zemljama Srednjoistočne Europe. Kasnija istraživanja pokazala su promjene prvotnih planova velike reforme te neispunjavanje ciljeva i obećanja (Hirose, 2011; Fultz, 2012; Altiparmakov i Nedeljković, 2018; Fultz i Hirose, 2018), dok su čak i stručnjaci Svjetske banke odstupali od studije iz 1994. godine (Barr, 2000; Orszag i Stiglitz, 2001; Holzmann i Palacios, 2001). Ne postoji jedinstven optimalan način financiranja sustava mirovinskog osiguranja koji bi odgovarao svim nacionalnim gospodarstvima. Ipak, uzimajući u obzir demografske i makroekonomske trendove, kao i uvažavajući strukturne pretpostavke o funkcioniranju gospodarstva, u okviru OLG modela može se ukazati na reforme s povoljnijim ishodima. Iz tog razloga, cilj je idućega poglavlja objasniti motivaciju za izradu ove doktorske disertacije, stavljajući hrvatski mirovinski sustav u kontekst demografskih promjena i gospodarskog okruženja kako bi se mogao izgraditi prikladan model za Republiku Hrvatsku.

3. PREGLED TEMELJNIH ZNAČAJKI MIROVINSKOG SUSTAVA REPUBLIKE HRVATSKE

Stanje sustava mirovinskog osiguranja i postizanje njegove dugoročne održivosti ključno je ekonomsko i političko pitanje u svakoj nacionalnoj ekonomiji, pa tako i u Republici Hrvatskoj. Konstantan i snažan rast rashoda za mirovine u prvom je redu posljedica starenja stanovništva, produljenja očekivanog životnog vijeka te niske stope fertiliteta. Demografski izazovi još su veći zbog iseljavanja radno sposobnog stanovništva čime se pogoršava odnosa radnika i umirovljenika, što Hrvatsku dovodi na začelje u Europskoj uniji, s omjerom broja osiguranika i broja umirovljenika od samo 1,24 krajem prosinca 2020. godine (HZMO, 2021). Konačno, negativnim trendovima pripomogla je i poslijeratna tranzicija obilježena snažnom deindustrijalizacijom te gubitkom konkurentnosti i radnih mjesta, zbog čega su brojni građani pronašli rješenje u mirovinskom sustavu, a najčešće u invalidskim i prijevremenim starosnim mirovinama (Puljiz, 2007), dugoročno otežavajući ionako težak financijski položaj sustava.

Prvi dio ovog poglavlja bavi se današnjom strukturom mirovinskog sustava koja je uspostavljena sustavnom reformom iz 2002. godine, opisujući pritom najvažnije parametre koji ukazuju na razinu održivosti sustava i primjerenosti mirovinskih primanja. Potom se analiziraju demografska slika i projekcije kretanja dobne strukture i broja stanovnika, što će neposredno oblikovati budućnost mirovinskog sustava. Radi stavljanja mirovinskog sustava u stvarni kontekst, proučava se makroekonomska situacija, s naglaskom na tržište rada. Na kraju se, osim Hrvatske, daje i pregled sustava financiranja mirovina u nekoliko usporedivih zemalja, radi raspoznavanja specifičnosti hrvatskog sustava od univerzalnih zakonitosti te kako bi se pružio uvid u smjerove potencijalnih reformi. Dakle, ovim se poglavljem postavlja kontekstualni okvir kako bi se mogao izgraditi OLG model specifičan za hrvatsko gospodarstvo i mirovinski sustav.

3.1. Struktura hrvatskog mirovinskog sustava

Donošenjem Zakona o mirovinskom osiguranju 1998. godine (NN 102/98) te nekoliko povezanih zakona, početkom 2002. godine se promijenio dotadašnji mirovinski model utvrđen na samo jednom mirovinskom stupu. U sustav mirovinskog osiguranja uvedena je obveza uplaćivanja u mirovinske fondove u iznosu od 5% doprinosa iz bruto plaće za sve zaposlene koji su bili mlađi od 40 godina u trenutku tranzicije na mješoviti mirovinski sustav, dok su stariji od 40 godina mogli odlučiti žele li štedjeti u drugom stupu. Istovremeno je omogućena i

dobrovoljna štednja u trećem mirovinskom stupu (Škuflić, Pavković i Novinc, 2018). Reformske intervencije u mirovinski sustav, predložene od strane Svjetske banke, bile su usmjerene na stvaranje financijski pouzdanog sustava s većom bazom izvora mirovinskih prihoda te na jačanje veze između mirovinskih naknada i doprinosa (Svjetska banka, 1995). Izuzimanje 5% doprinosa iz prvog mirovinskog stupa te njegov prijenos u privatne fondove temeljene na kapitaliziranoj štednji, tada se smatralo optimalnim rješenjem za mirovinski sustav i načinom osiguranja znatno viših mirovina mlađim generacijama (Škuflić, Pavković i Novinc, 2018). Međutim danas, devetnaest godina nakon provođenja velike reforme, upitno je jesu li ostvareni prvotni ciljevi. U svrhu detektiranja glavnih problema sustava i odstupanja od teorijskih okvira, suprotstavljaju se stvarni podaci i osnovni ciljevi za uvođenje svakog od tri stupa mirovinskog osiguranja.

3.1.1. Sustav obveznog mirovinskog osiguranja na temelju generacijske solidarnosti

Prema Zakonu o mirovinskom osiguranju (NN 157/13), sustav mirovinskog osiguranja u Republici Hrvatskoj podijeljen je na tri stupa i obuhvaća:

1. obvezno mirovinsko osiguranje na temelju generacijske solidarnosti,
2. obvezno mirovinsko osiguranje na temelju individualne kapitalizirane štednje te
3. dobrovoljno mirovinsko osiguranje na temelju individualne kapitalizirane štednje.

Zakon o mirovinskom osiguranju te njegove izmjene i dopune (NN 157/13, 151/14, 33/15, 93/15, 120/16, 18/18, 62/18, 115/18, 102/19 i 84/21), uz posebne zakone koji reguliraju mirovine povlaštenih skupina, uređuju prvi stup mirovinskog osiguranja na načelima uzajamnosti i solidarnosti. Pojam uzajamnosti znači da iznos mirovine ovisi o dužini staža i visini plaće, dok se solidarnost odnosi na ostvarenje temeljnog cilja – smanjenje siromaštva i preraspodjela dohotka i drugim skupinama u društvu, s obzirom da prvi stup uz starosne mirovine uključuje i invalidske i obiteljske mirovine (Šimović i Deskar-Škrbić, 2020). Obvezno se osiguravaju „prava za slučaj starosti i smanjenja radne sposobnosti uz preostalu radnu sposobnost, djelomičnog ili potpunog gubitka radne sposobnosti, a članovima njihovih obitelji prava za slučaj smrti osiguranika, odnosno korisnika mirovine“ (NN 157/13). O ostvarivanju prava osiguranika brine Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje, a obavezno se osiguravaju prava na deset kategorija mirovinskih naknada:

1. starosnu mirovinu,
2. prijevremenu starosnu mirovinu,

3. invalidsku mirovinu,
4. privremenu invalidsku mirovinu,
5. obiteljsku mirovinu,
6. najnižu mirovinu,
7. osnovnu mirovinu,
8. profesionalnu rehabilitaciju,
9. naknadu zbog tjelesnog oštećenja i
10. naknadu putnih troškova u vezi s ostvarivanjem osiguranih prava (NN 157/13).

U Hrvatskoj su stope doprinosa za obvezna mirovinska osiguranja utvrđene Zakonom o doprinosima (NN 84/08, 152/08, 94/09, 18/11, 22/12, 144/12, 148/13, 41/14, 143/14, 115/16, 106/18). Sveukupna stopa izdvajanja za oba obvezna stupa mirovinskog osiguranja iznosi 20% osnovice za obračun doprinosa, odnosno bruto plaće osiguranika kojima se ne obračunava staž s povećanim trajanjem. Obveznici obračuna te plaćanja doprinosa za obvezna mirovinska osiguranja su poslodavci ili druge osobe koje umjesto poslodavca osiguraniku isplaćuju plaću. Za osiguranike koji su obvezno osigurani isključivo u prvom stupu, stopa doprinosa jednaka je 20%, dok za osiguranike oba obvezna stupa mirovinskog osiguranja stopa doprinosa za mirovinsko osiguranje temeljeno na generacijske solidarnosti iznosi 15%, a za ono na temelju individualne kapitalizirane štednje 5% iz bruto plaće.

3.1.1.1. Održivost hrvatskog mirovinskog sustava

U teoriji, sredstva prikupljena na temelju doprinosa bi trebala biti dostatna za pokrivanje izdataka za mirovine i mirovinska primanja. Međutim, iznos koji je potreban za mirovine je gotovo dvostruko veći od iznosa prikupljenih doprinosa. Tablica 2. daje detaljan prikaz financijskog poslovanja Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje koji je nadležna institucija za mirovinsko osiguranje na temelju generacijske solidarnosti. Predstavljeni su podaci za razdoblje od 2017. do 2019 godine te planovi prihoda i rashoda za 2020. i 2021. godinu. *Prihodi i primici* su podijeljeni na osam stavki, od kojih je najvažnija prva, *Prihodi iz proračuna* i to *Doprinosi za mirovinsko osiguranje* koji čine između 51,47% i 55,87% prihodovne strane, ovisno o promatranoj godini. S druge strane, *Mirovine i mirovinska primanja* su najvažnija stavka rashoda s udjelom od oko 96%, a njihova vrijednost se kreće od 37,67 milijardi kuna u 2017. godini do planiranih 42,63 milijardi kuna u 2021. godini.

Tablica 2. Financijsko poslovanje Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje u razdoblju od 2017. do 2019 godine i plan za 2020. i 2021. godinu

Stavka (u kunama)	**2017.**	**2018.**	**2019.**	***Plan 2020.***	***Plan 2021.***
PRIHODI I PRIMICI					
1. Prihodi iz proračuna:	39.279.448.548,00	40.881.649.041,00	42.705.648.476,00	*44.066.439.000,00*	*44.955.499.333,00*
- doprinosi za mirovinsko osiguranje	21.087.078.907,00	22.782.813.423,00	23.917.412.036,00	*22.699.157.508,00*	*24.612.034.762,00*
- opći prihodi i primici	18.192.223.458,00	18.098.675.530,00	18.787.643.762,00	*21.363.447.492,00*	*20.338.726.568,00*
- sredstva učešća za pomoći	146.183,00	160.088,00	592.678,00	*3.834.000,00*	*4.738.003,00*
2. Vlastiti prihodi	2.503.945,00	3.209.083,00	3.799.036,00	*2.100.000,00*	*2.000.000,00*
3. Tekuće pomoći od institucija i tijela EU	364.314,00	937.075,00	1.559.496,00	*10.000,00*	
4. Ostale pomoći	31.759,00	4.971,00		*8.660.000,00*	*26.309.209,00*
5. Prihodi od financijske imovine		41.882,00	15.131,00		
6. Ostali prihodi za posebne namjene	162.673.305,00	109.604.753,00	50.322.554,00	*500.000,00*	
7. Prihodi od prodaje građevinskih objekata		5.316.439,00	33.607.472,00	*22.000.000,00*	*2.500.000,00*
8. Primici od zaduživanja		7.383.542,00	11.104.241,00		
I. UKUPNI PRIHODI I PRIMICI (1. - 8.)	**39.445.021.871,00**	**41.008.146.786,00**	**42.806.056.406,00**	***44.099.709.000,00***	***44.986.308.542,00***
RASHODI I IZDACI					
1. Mirovine i mirovinska primanja	37.670.504.893,00	39.246.616.378,00	40.898.172.541,00	*42.323.521.930,00*	*42.629.203.830,00*
2. Financijski rashodi	30.011.019,00	27.272.137,00	24.161.189,00	*21.600.000,00*	*19.800.000,00*
3. Osiguranje sredstava za doprinose na temelju individualne kapitalizirane	9.298.224,00	9.529.545,00	9.735.616,00	*10.500.000,00*	*10.600.000,00*

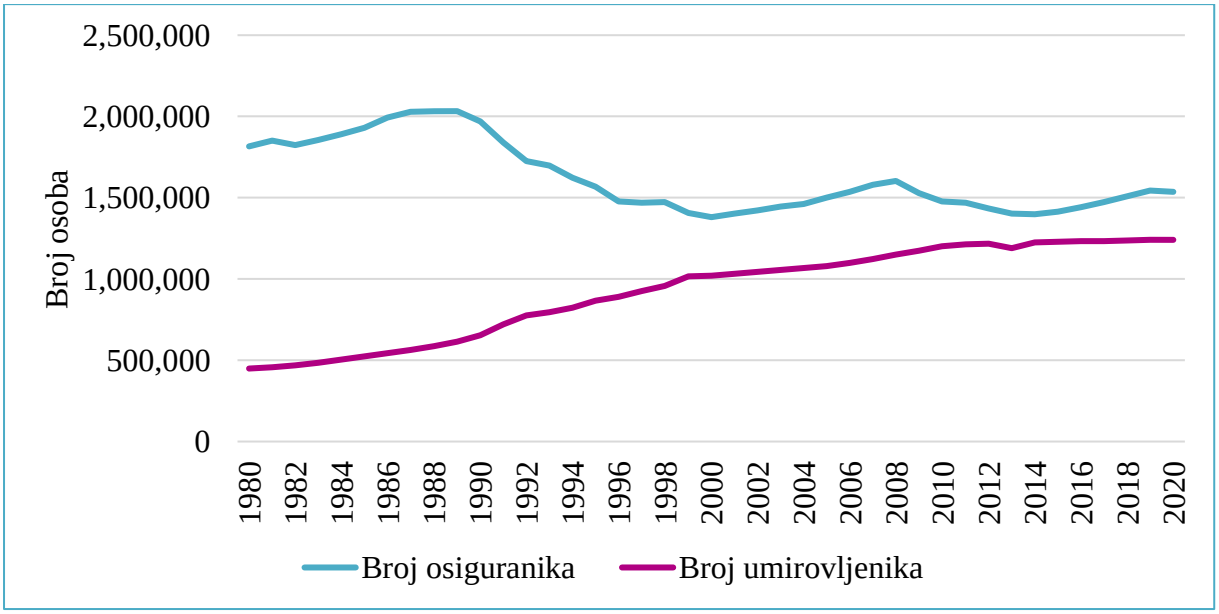
štednje za pojedine kategorije osiguranika					
4. Ostali rashodi (školarine i naknade šteta)	86.721,00	403.789,00	226.577,00		
5. Doplatak za djecu	1.362.678.816,00	1.306.356.410,00	1.346.880.295,00	*1.312.305.000,00*	*1.680.010.000,00*
6. Izdaci	1.025.102,00	2.380.388,00	4.589.756,00		*141.170.000,00*
7. Rashodi za zaposlene	271.377.439,00	290.748.362,00	308.827.247,00	*302.820.000,00*	*342.828.800,00*
8. Materijalni rashodi	81.605.452,00	85.447.123,00	85.387.731,00	*102.964.000,00*	*120.813.972,00*
9. Nabava nefinancijske imovine	5.596.553,00	22.039.733,00	46.728.634,00	*72.430.000,00*	*55.656.940,00*
II. UKUPNI RASHODI I IZDACI (1. - 9.)	**39.432.184.219,00**	**40.990.793.865,00**	**42.724.709.586,00**	***44.146.140.930,00***	***45.000.083.542,00***
III. Višak (I.-II.)	12.837.652,00	17.352.921,00	81.346.820,00	*-46.431.930,00*	*-13.775.000,00*
IV. Višak prihoda i primitaka – preneseni	51.730.491,00	63.180.488,00	48.843.186,00	*130.988.256,00*	*84.556.326,00*
V. Višak prihoda i primitaka raspoloživ u sljedećem razdoblju	64.568.143,00	80.533.409,00	130.190.006,00	*-84.556.326,00*	*-70.781.326,00*
Razlika između doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja i mirovina i mirovinskih primanja	-16.583.425.986,00	-16.463.802.955,00	-16.980.760.505,00	*-19.624.364.422,00*	*-18.017.169.068,00*

Izvor: HZMO (2018, 2019, 2020a, 2020b, 2020c)

Napomena: Podaci za 2017., 2018. te 2019. godinu preuzeti su iz Izvješća o financijskom poslovanju koje je usvojeno, podaci za 2020. godinu na izmijenjenom i dopunjenom Financijskom planu za 2020. godinu, a podaci za 2021. godinu na Financijskom planu za 2021. godinu. Zbog navedenog su podaci za prve tri godine detaljniji, a u zadnje dvije godine nedostaju podaci o pojedinim stavkama ili su one agregirane.

Iako je razlika prihoda i rashoda pozitivna u većini godina, zapravo se treba usredotočiti na razliku između doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja i pripadajućih mirovina i mirovinskih primanja. Prema podacima iz Tablice 2., u prve tri godine bilo je potrebno nadoknaditi manjak veći od 16 milijardi kuna, a u 2020. i 2021. godini se očekuje da će nedostajati više od 18 milijardi kuna za mirovine iz prvog stupa. Usporedbe radi, mirovinski jaz iznosio je oko 10 milijardi kuna početkom 2000.-ih i otad kontinuirano raste (MFIN, 2020). Visoki deficit mirovinskog sustava koji vlada mora pokrivati izravno iz državnog proračuna prvi je pokazatelj neodrživosti mirovinskog sustava. Naime, održivost mirovinskog sustava se ogleda u sposobnosti isplate sadašnjih i budućih mirovina u dugom roku, pod razumnim pretpostavkama, bez prebacivanja znatnog opterećenja na buduće generacije i bez znatnog smanjenja naknada, povećanja doprinosa ili promjene uvjeta za umirovljenje (Pallares-Miralles, Romero i Whitehouse, 2012), odnosno bez nepovoljne redistribucije dohotka. Financiranje mirovina poreznim prihodima i zaduživanjem u hrvatskom slučaju zapravo znači prebacivanje tereta na mlađe generacije, a s obzirom da je riječ o iznimno velikom iznosu, može se zaključiti da se radi o strukturnom problemu koji nije moguće riješiti „brzopoteznim“ reformama.

Nadalje, kao ključni indikator održivosti mirovinskog sustava uzima se odnos broja osiguranika prema broju umirovljenih osoba, a njegovo kretanje ilustrirano je na Slici 4.



Slika 4. Omjer broja osiguranika i umirovljenika u Republici Hrvatskoj od 1980. godine do danas

Izvor: HZMO (2001, 2021)

Starenje stanovništva dovodi do dugoročnog smanjenja omjera, otežavajući održivost hrvatskog mirovinskog sustava. Početkom osamdesetih godina prošloga stoljeća, odnos broja osiguranika i broja umirovljenika iznosio je čak 4,04, što znači da je bilo četiri puta više radnika nego umirovljenika. Taj omjer se do početka Domovinskog rata smanjivao zbog brzog rasta broja umirovljenika te stagnacije ili blagog pada broja zaposlenih, no ova kretanja bila su potaknuta i mirovinskim propisima koji su bili u uporabi do 1998. godine jer su njima bile omogućene brojne beneficije. Naime, postavljene su niske granice za odlazak u starosnu i prijevremenu starosnu mirovinu, zatim mogućnost ostvarenja prava na starosnu mirovinu samo na temelju mirovinskog staža, kao i labava definicija invalidnosti i smanjene radne sposobnosti. Drugi razlog je široka primjena instituta beneficiranog staža koja je uzrokovala daljnje snižavanje već preniskih dobnih granica za starosnu mirovinu. Tada je ukupno oko 110.000 korisnika ispunilo uvjete za odlazak u mirovinu s prosječnih 3 godine i 4 mjeseca beneficiranog staža. Treći je razlog možda i najproblematičniji jer predstavlja upotrebu mirovinskog sustava za rješavanje pitanja koja nisu u skladu s njegovom svrhom postojanja (HZMO, 2001). Radi suočavanja s visokom stopom nezaposlenosti i socijalnim pritiscima, poticao se raniji odlazak u mirovinu, nauštrb dugoročno visokih mirovinskih izdataka i smanjenja prihoda sustava.

Ipak, većina problema potječe iz devedesetih godina prošloga stoljeća. Osim starenja stanovništva i velike nezaposlenosti, rat i gospodarska tranzicija spustili su omjer osiguranika i umirovljenika na samo 1,38 u 1999. godini. Od 1990. godine je za 56.000 osiguranika dokupljeno ukupno 190.000 godina staža, što u prosjeku iznosi 3 godine i 4 mjeseca staža po osiguraniku. Navedeni osiguranici su odlazili u mirovinu u prosjeku sa samo 51 godinom života. Za vrijeme Domovinskog rata dio poduzeća nije niti isplaćivao plaće ni uplaćivao mirovinske doprinose, ali se i taj staž uzimao u obzir za stjecanje i izračun mirovine. No, najveći problem činio je izniman pritisak na invalidiziranje zaposlenika, kako bi se ostvarila prava na temelju invalidske mirovine ili preostale radne sposobnosti (HZMO, 2001). Dakle, kao izravna posljedica ratnih stradanja u sustavu se kreiraju obveze za invalidske mirovine, mnogobrojne prijevremene starosne mirovine, ali i velik broj povlaštenih skupina koje uglavnom imaju veća mirovinska primanja od prosječnog umirovljenika koji je ostvario pravo na starosnu mirovinu.

Tablica 3. analizira broj osiguranika prema različitim vrstama mirovine i iznosu prosječne mirovine. Prvi dio prikazuje starosne mirovine koje obuhvaćaju starosnu mirovinu, starosnu mirovinu za dugogodišnjeg osiguranika, starosnu mirovinu prevedenu iz invalidske mirovine,

prijevremenu starosnu mirovinu te prijevremenu starosnu mirovinu zbog stečaja poslodavca. Uz kategorije starosne mirovine, u mirovine prema Zakonu o mirovinskom osiguranju (NN 157/13, 151/14, 33/15, 93/15, 120/16, 18/18, 62/18, 115/18, 102/19 i 84/21) ubrajaju se i invalidske i obiteljske mirovine na koju pravo ostvaruju članovi obitelji preminulog osiguranika. Kako se može vidjeti u Tablici 3., brojne su kategorije osiguranika kojima su mirovine priznate i/ili određene prema posebnim propisima, takvih kategorija je čak osamnaest. Porast značaja i složenosti kategorija povlaštenih mirovina vidljiv je usporedbom broja korisnika u 2020. godini s podacima iz 2003. godine, što su najstariji dostupni dezagregirani podaci.

Tablica 3. Korisnici mirovina i iznos prosječne mirovine na dan 31. prosinca 2020. godine

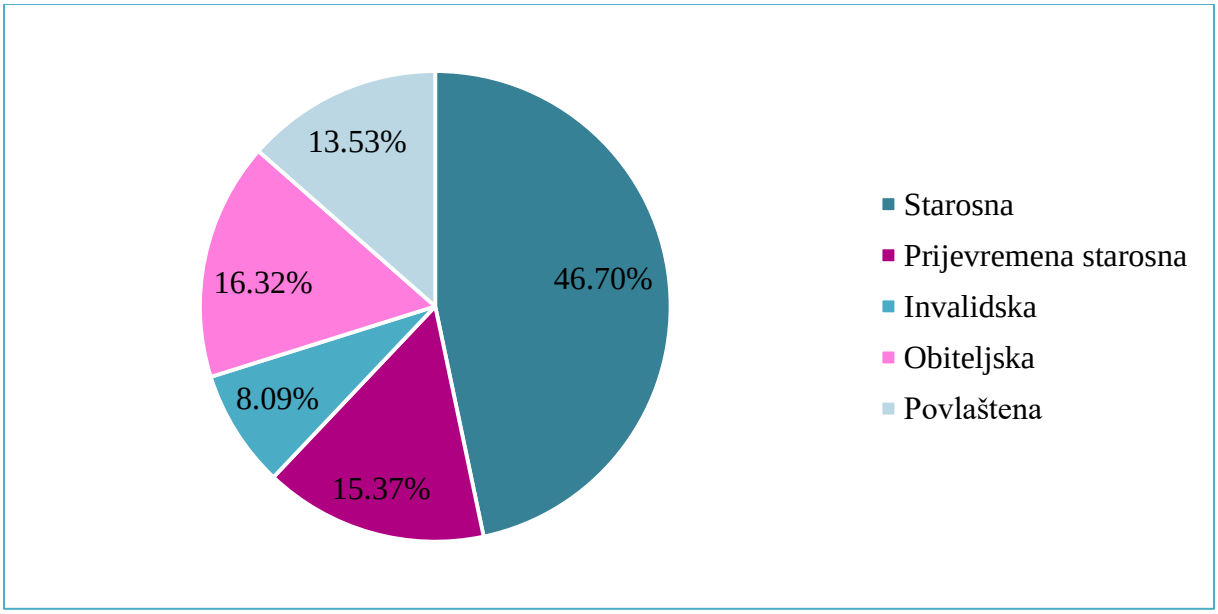
R.br.	**Vrste mirovina**	**Broj korisnika** *(u zagradi 30. rujna 2003. godine)*	**Prosječna mirovina**	**Odstupanje od prosječne mirovine u kunama**
1	Starosna	619.657 *(550.223)*	2.784,58	-94,14
2	Prijevremena starosna	203.885	2.665,19	-213,53
Ukupno starosna		*823.542 (550.223)*	*2.747,93*	-123,69
3	Invalidska	107.357 *(237.071)*	2.083,63	-795,09
4	Obiteljska	216.511 *(222.569)*	2.089,18	-789,54
Korisnici mirovina prema Zakonu o mirovinskom osiguranju (zbroj 1+2+3+4)		*1.147.410 (1.011.234)*	*2.566,56*	
Kategorije korisnika kojima su mirovine priznate i/ili određene prema posebnim propisima		*179.492 (172.964)*		
1a)	Radnici na poslovima ovlaštenih službenih osoba u tijelima unutarnjih poslova i pravosuđa, kojima je pravo na mirovinu priznato prema propisima koji su bili na snazi do stupanja na snagu Zakona o pravima DVO, PS i OSO	8.221 *(14.162)*	4.458,03	1.579,31
1b)	Radnici na poslovima policijskih službenika, ovlaštenih službenih osoba pravosuđa i službene osobe s posebnim dužnostima i ovlastima u sigurnosno obavještajnom sustavu RH koji su pravo na mirovinu	8.646	4.359,32	1.480,60

	ostvarili prema Zakonu o pravima DVO, PS i OSO			
1c)	Radnici na poslovima razminiranja	595	4.261,02	1.382,30
2	Korisnici koji pravo na mirovinu ostvaruju prema Zakonu o vatrogastvu (NN 125/19)	68	4.976,45	2.097,73
3	Djelatne vojne osobe - DVO	15.866 *(7.341)*	3.973,67	1.094,95
4	Pripadnici Hrvatske domovinske vojske od 1941. do 1945. godine	3.345 *(27.059)*	2.538,57	-340,15
5	Bivši politički zatvorenici	2.623 *(5.748)*	4.045,13	1.166,41
6	Hrvatski branitelji iz Domovinskog rata – ZOHBDR	71.031 *(31.386)*	6.025,98	3.147,26
7	Mirovine priznate prema općim propisima, a određene prema ZOHBDR - u iz 2017. (čl. 27., 35., 36., 48. i 49. stavak 2.)	46.832	2.846,72	-32,00
8	Pripadnici bivše Jugoslavenske narodne armije – JNA	4.924 *(14.597)*	3.348,70	469,98
9	Pripadnici bivše Jugoslavenske narodne armije - JNA - čl. 185. ZOMO	159	3.325,86	447,14
10	Sudionici Narodnooslobodilačkog rata – NOR	8.164 *(71.845)*	2.976,46	97,74
11	Zastupnici u Hrvatskom saboru, članovi Vlade, suci Ustavnog suda i glavni državni revizor	682 *(284)*	10.288,46	7.409,74
12	Članovi Izvršnog vijeća Sabora, Saveznog izvršnog vijeća i administrativno umirovljeni javni službenici	87 *(401)*	3.434,26	555,54
13	Bivši službenici u saveznim tijelima bivše SFRJ - članak 38. ZOMO	31	3.903,93	1.025,21
14	Redoviti članovi Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti – HAZU	137 *(141)*	9.356,96	6.478,24
15	Radnici u Istarskim ugljenokopima "Tupljak" d.d. Labin	251	4.015,44	1.136,72
16	Radnici profesionalno izloženi azbestu	861	3.250,06	371,34
17	Osiguranici - članovi posade broda u međunarodnoj plovidbi i nacionalnoj plovidbi - članak 129.a stavak 2. Pomorskog zakonika	191	2.146,85	-731,87
18	Pripadnici Hrvatskog vijeća obrane – HVO	6.778	3.361,63	482,91

Izvor: HZMO (2021)

Tablica 3. zorno ilustrira složenost strukture korisnika mirovina. Od osamnaest povlaštenih kategorija, deset ih je temeljeno na zanimanjima umirovljenika, a ostalih osam je vezano uz ratno i političko nasljeđe. Na dan 31. prosinca 2020. godine, prosječna je mirovina umirovljenika definiranih Zakonom o mirovinskom osiguranju (NN 157/13, 151/14, 33/15, 93/15, 120/16, 18/18, 62/18, 115/18, 102/19 i 84/21) iznosila 2.566,56 kuna. Ovdje treba napomenuti da u izračun nisu uključeni korisnici mirovina iz kategorije djelatnih vojnih osoba (DVO), hrvatskih branitelja iz Domovinskog rata (ZOHBDR) te pripadnici Hrvatskog vijeća obrane (HVO) koji se najčešće uključuju u agregiranom prikazu stanja mirovinskog sustava. Uključivanjem navedenih kategorija, prosječna mirovina krajem 2020. godine se podiže na 2.878,72 kuna mjesečno, što se dalje u analizi uzima kao referentna vrijednost. Vidljivo je kako su prosječna invalidska i prosječna obiteljska mirovina niže od ukupne prosječne mirovine za gotovo 800 kuna, prosječna starosna mirovina za oko 100 kuna, a prosječna prijevremena starosna za oko 200 kuna. S druge strane, povlaštene mirovine su, u pravilu, gotovo uvijek više od prosječne mirovine korisnika definiranih temeljnim Zakonom.

Kako bi se jasnije predočio relativni značaj korisnika mirovina, na Slici 5. se prikazuje struktura umirovljenika iz Tablice 3., prema broju korisnika pojedine vrste mirovine.



Slika 5. Struktura korisnika mirovina prema vrstama mirovina krajem 2020. godine

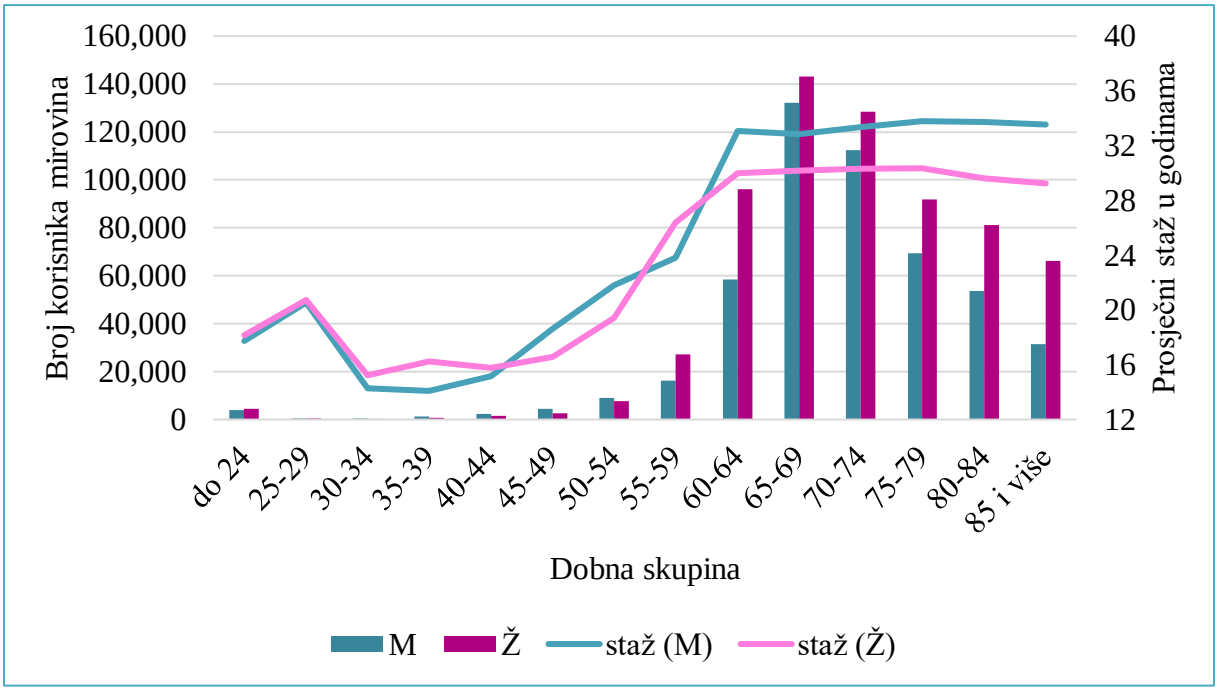
Izvor: HZMO (2021)

Kako prikazuje Slika 5., korisnici starosnih mirovina čine manje od 50% ukupnih korisnika, što ukazuje na još jedan strukturni problem hrvatskog mirovinskog sustava zbog iznimnog udjela preostalih kategorija. Povlaštene kategorije su gotovo jednako brojne kao i korisnici obiteljskih ili prijevremenih starosnih mirovina. Također, umirovljenici s prijevremenom starosnom i invalidskom mirovinom zajedno čine 23,46% ukupnog broja umirovljenika, što čini znatan udio. Stroži kriteriji doprinijeli bi smanjenju pritiska na državni proračun, s obzirom da bi se smanjio broj korisnika mirovina, kao i daljnjem onemogućavanju stjecanja statusa umirovljenika na nelegitimnim ili ilegalnim osnovama.

Za razumijevanje značaja povlaštenih mirovina za održivost sustava, nužno je analizirati strukturu korisnika mirovina prema vrstama povlaštenih mirovina po spolu i prosječnoj mirovini, s obzirom da informacije o dobnoj strukturi nisu javno dostupne za sve kategorije mirovina. Kod najveće skupine povlaštenih umirovljenika, odnosno hrvatskih branitelja, većina korisnika su muškarci dobi između 50 i 54 godine s prosječno 20 do 24 godine mirovinskog staža. Jednakoj dobnoj skupini pripada i većina korisnika iz kategorije djelatnih vojnih osoba, policijskih službenika i ovlaštenih službenih osoba u kojoj su gotovo svi korisnici muškarci s prosječnim mirovinskim stažem između 30 i 34 godine. U obje skupine, najveći dio čine invalidske mirovine (53% kod djelatnih vojnih osoba i čak 75% kod hrvatskih branitelja) (HZMO, 2021). Usporedivu strukturu imaju i pripadnici Hrvatskog vijeća obrane koji su stradali u ratu na području Bosne i Hercegovine. Suprotno, potpuno je drugačija situacija kod korisnika mirovina vezanih uz bivše političke strukture, kod kojih su najčešće obiteljske mirovine. Konačno, za korisnike mirovina po osnovi specifičnih djelatnosti, može se zaključiti da se uglavnom radi o starosnim mirovinama koje se kreću od najnižih 2.146,85 kuna za članove posade brodova do iznosa većih od 10.000 kuna koje dobivaju saborski zastupnici i članovi HAZU-a (HZMO, 2021).

Osim s obzirom na vrstu mirovine, u strukturne probleme mirovinskog sustava ubraja se nepovoljna struktura umirovljenika i s obzirom na dob te radni staž. Slika 6. predstavlja strukturu korisnika mirovina definiranih Zakonom prema godinama života i prosječnom mirovinskom stažu. Među korisnike mirovina starosti do 24 godine pripadaju korisnici obiteljskih mirovina. Od dobne skupine 50-54, broj korisnika počinje naglo rasti te ona broji više od 16.000 korisnika i posljednja je dobna skupina u kojoj je veći udio muškaraca nego žena. Najveći broj korisnika pripada dobnoj skupini 65-69 koji čine 24,01% ukupnih korisnika mirovina s prosječnim mirovinskim stažem od 31,46 godina. Međutim, prosječna je dob

korisnika mirovina krajem prosinca 2020. godine iznosila 71 godinu i 4 mjeseca, prosječni staž 30 godina i 6 mjeseci, dok korisnici mirovina u prosjeku koriste svoja prava između 18 (invalidska i obiteljska) i 21 godinu (starosna), što je još jedan od temeljnih pokazatelja održivosti koji će se analizirati kod demografskih procesa.



Slika 6. Korisnici mirovina prema dobnim skupinama i prosječnom stažu na kraju prosinca 2020. godine

Izvor: HZMO (2021)

Zasad je prepoznato nekoliko ključnih izazova za održivost hrvatskog mirovinskog sustava. To su: deficit mirovinskog sustava, nepovoljan omjer osiguranika i korisnika mirovina, iznimno velik značaj drugih vrsta mirovine osim starosne mirovine te brojnost skupina korisnika mirovina koji ostvaruju pravo na mirovinu po posebnim zakonima i propisima, a čija su primanja uglavnom veća od primanja prosječnog hrvatskog umirovljenika. Uz proučene indikatore, postoji još minimalno petnaest indikatora održivosti mirovinskog sustava (Krpan, Pavković i Galetić, 2019; Škuflić, Krpan i Pavković, 2020), koji će se upotrijebiti kasnije, pri analizi gospodarskog i demografskog konteksta te u komparaciji s odabranim mirovinskim sustavima.

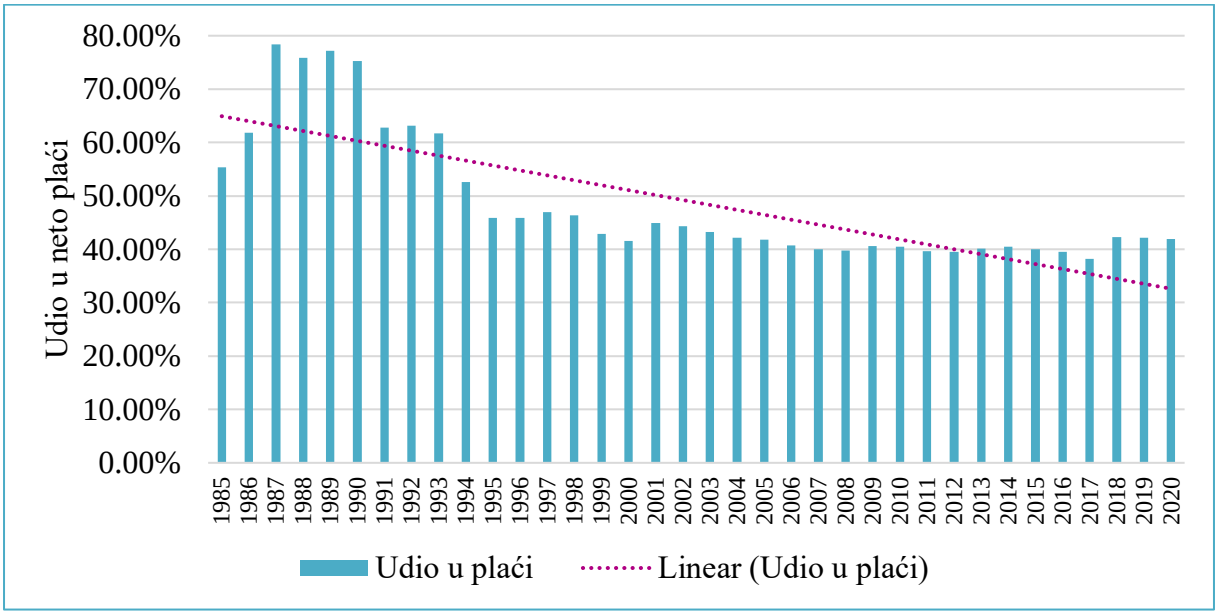
3.1.1.2. Adekvatnost mirovinskih primanja u Republici Hrvatskoj

Iako s financijskog stajališta čini suprotstavljen cilj, s obzirom da povećanje iznosa mirovina otežava održivost sustava, adekvatnost mirovina se može promatrati kao kompatibilan cilj ako se promišlja o elementima solidarnosti mirovinskog sustava. Umirovljenici danas čine jednu od najranjivijih kategorija stanovništva, s niskim mirovinskim primanjima u odnosu na prosjek cjeloživotne zarade, ali i prosječne plaće u gospodarstvu, zbog čega se postavlja pitanje na koje se načine, putem kojih kanala i provedbom kojih reformi može povećati njihovo blagostanje, ali i ostalih kategorija društva kroz osiguranje dugoročne održivosti mirovinskog sustava, javnih financija i ekonomske stabilnosti.

Primjerenost mirovina tiče se socijalnih ciljeva mirovinskog osiguranja – smanjenja siromaštva u starijoj životnoj dobi i redistribucije dohotka. Europski stup socijalnih prava (engl. *European Pillar of Social Rights*), predložen u rujnu 2015. godine i uspostavljen u studenome 2017. godine, naglašava pravo radnika i samozaposlenih na mirovinu razmjerno doprinosima, a osiguravanjem odgovarajućeg dohotka, pravo žena i muškaraca na jednake mogućnosti za stjecanje mirovinskih prava i pravo na resurse koji osiguravaju dostojanstven život u mirovini. Iako su mnoga sredstva za ostvarivanje Europskog stupa socijalnih prava u rukama država članica te socijalnih partnera i civilnog društva, institucije Europske unije, posebice Europska komisija, pomažu uspostavljanjem okvira i pružanjem smjernica (Europska komisija, 2020b). Ostvarivanje principa Europskog stupa socijalnih prava u području adekvatnosti mirovina istražuje se u redovitim publikacijama Europske komisije i Odbora za socijalnu zaštitu (engl. *Social Protection Committee, SPC*) pod nazivom *Pension Adequacy Report* (2018a). Također, Odbor za socijalnu zaštitu koristi kao glavni okvir mehanizam nazvan Otvorena metoda koordinacije (engl. *Open Method of Coordination, OMC*) unutar kojeg se definiraju indikatori stanja mirovinskih sustava, o čemu će nešto kasnije biti riječi.

Za temeljni indikator primjerenosti mirovina najčešće se uzima omjer prosječne mirovine i prosječne neto plaće, odnosno stopa zamjene (engl. *replacement rate*), prikazana na Slici 7. Uspoređeni su podaci o prosječnoj neto plaći i mirovini u Socijalističkoj Republici Hrvatskoj i Republici Hrvatskoj (od 1991. godine). Budući da je riječ o trima različitim valutama (od 1985. do 1990. godine primjenjivao se jugoslavenski dinar, od 1991. do 1993. godine hrvatski dinar, a od 1994. godine nadalje hrvatska kuna), vrijednosti plaća i mirovina nisu direktno usporedive

na godišnjim razinama, zbog čega se prikazuje samo stopa zamjene, bez analize apsolutnih vrijednosti.



Slika 7. Kretanje udjela mirovine u neto plaći

Izvor: DZS (2021) i HZMO (2001, 2021)

Moguće je uočiti kako su za vrijeme Socijalističke Republike Hrvatske mirovine činile više od 55% plaće, a u 1987. godini su dosegle udio od čak 78,39%. Razloge tome treba tražiti u povoljnijem omjeru broja zaposlenih i umirovljenika, zbog čega je takav omjer mirovine i neto plaće bilo i moguće održavati. Od 1991. godine omjer kontinuirano opada, što pokazuje i pravac trenda, a najveći je pad zabilježen s uvođenjem hrvatske kune, odnosno u 1994. godini kada je stopa pala za gotovo 10 postotnih bodova u odnosu na 1993. godinu koja je bila obilježena hiperinflacijom. Od 1995. godine do danas stopa zamjene varira oko razine od 40% prosječne neto plaće. Krajem prosinca 2020. godine prosječna je neto plaća iznosila 6.999 kuna što daje relativno nisku stopu zamjene od 41,13%.

Međutim, ovaj omjer koji je lako izračunati, u stvarnosti predstavlja aproksimaciju prave stope zamjene koju iskazuju svjetske institucije poput OECD-a ili Eurostata, s obzirom da je za realniji izračun potrebno uključiti prosječnu plaću pojedinca u nekoliko razdoblja prije nego on ode u mirovinu, a ne prosječni iznos neto plaće u državi. No, kako Republika Hrvatska nije članica OECD-a, nije uključena u velik dio njihovih istraživanja pa su podaci jako oskudni. S druge strane, u Eurostatovoj bazi su spomenuti podaci za Hrvatsku dostupni za kratko razdoblje

od 2010. do 2019. godine. Na temelju podataka u Tablici 4. komentiraju se različiti izračuni stope zamjene za 2018. i 2019. godinu jer u OECD-ovoj bazi ne postoje kontinuirani vremenski nizovi za Hrvatsku koji su potrebni za usporedbu.

Tablica 4. Razlike u izračunu stope zamjene

Pokazatelj	**Omjer mirovine i neto plaće**	**Agregatna stopa zamjene (Eurostat) [žene]**	**Agregatna stopa zamjene (OECD)**	**Neto stopa zamjene (OECD)**
2019	42,20%	39% [41%]	39,1%*	53,8%*

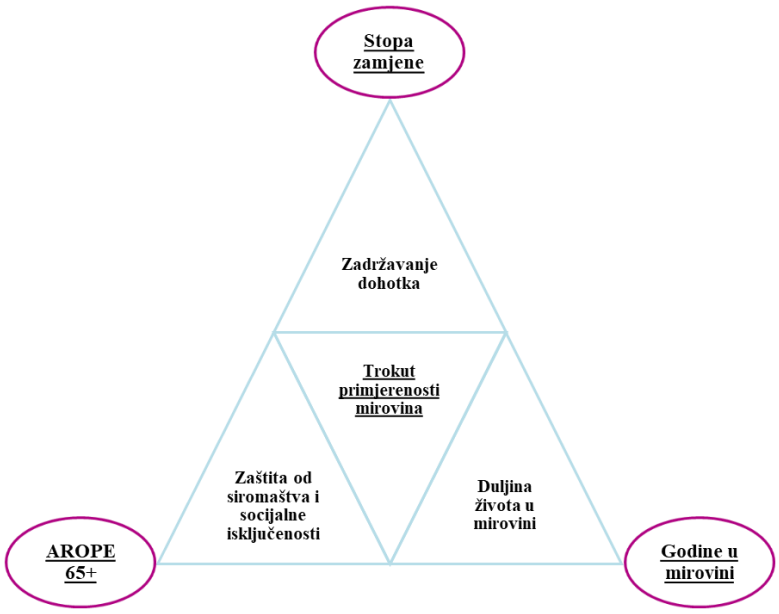
Izvor: DZS (2021), Eurostat (2021), HZMO (2001, 2021) i OECD (2019)

*Napomena: * Podaci se odnose na 2018. godinu.*

Među prikazanim indikatorima postoje suptilne razlike. Agregatna stopa zamjene (engl. *gross replacement rate*) je definirana kao bruto mirovinsko pravo podijeljeno s bruto primanjima prije umirovljenja. Neto stopa zamjene (engl. *net replacement rate*) definira se kao pojedinačno neto mirovinsko pravo podijeljeno s neto dohotkom prije umirovljenja, uzimajući u obzir porez na dohodak i doprinose za socijalno osiguranje koje plaćaju radnici i umirovljenici. Oba pokazatelja mjere koliko učinkovito mirovinski sustav osigurava mirovinski dohodak koji zamjenjuje glavni izvor prihoda prije odlaska u mirovinu, u postotku plaće prije umirovljenja prema spolu (OECD, 2019). Tablica 4. pokazuje da upotrijebljeni omjer mirovine i neto plaće daje nešto optimističniju sliku od indikatora OECD-a i Eurostata. Kada se analiziraju vrijednosti aproksimiranog indikatora i agregatna stopa zamjene prema Eurostatu kroz duže vremensko razdoblje, potvrđuje se da aproksimacija omjerom mirovine i neto plaće precjenjuje Eurostatov izračun za otprilike 3 postotna boda. Navedeno upućuje na zaključak da je primjerenost mirovina na još nižoj razini od one koja se uobičajeno uzima.

Višedimenzionalni pristup adekvatnosti mirovina se, po uzoru na Europsku komisiju, može prikazati trokutom primjerenosti mirovina. Uz već prikazanu stopu zamjene koja simbolizira stopu zadržavanja zarade prije umirovljenja, definirana su još dva aspekta adekvatnosti mirovina. Drugi aspekt odnosi se na zaštitu od siromaštva u mirovini i najčešće se ispituje udjelom stanovništva starijeg od 65 godina koje se nalazi pod rizikom siromaštva i socijalne isključenosti (engl. *Population Aged 65 and Over at Risk of Poverty or Social Exclusion, AROPE 65+*). Treći aspekt obuhvaća duljinu života u mirovini, odnosno broj godina koje pojedinac provodi u mirovini, što sa stajališta primjerenosti mirovine ukazuje na razinu rizika

umirovljenja bez dostatnih sredstava za život. Tri aspekta primjerenosti mirovina su dana na Slici 8.



Slika 8. Trodimenzionalni pristup analizi adekvatnosti mirovina

Izvor: Europska komisija (2018a)

U Tablici 5. proučava se veći broj indikatora siromaštva i socijalne isključenosti te postojanje neravnomjerne raspodjele dohotka u Republici Hrvatskoj. Podaci se temelje na Anketi o dohotku stanovništva u 2018. godini koja je usklađena s uredbama Europske unije i Eurostatovom metodologijom propisanima za istraživanje EU-SILC (engl. *Statistics on Income and Living Conditions*), a na kojoj se temelje prethodno prikazani podaci o stopi zamjene. Svi indikatori su uspostavljeni na konceptu relativnog siromaštva kod kojeg se razmatra raspoloživi dohodak kućanstva, veličina kućanstva te distribucija dohotka unutar stanovništva. Ključni je indikator stopa rizika od siromaštva, odnosno postotak osoba čiji je raspoloživi ekvivalentni dohodak ispod praga rizika od siromaštva. Ova stopa ne pokazuje koliko je osoba stvarno siromašno, već koliko ih ostvaruje dohodak niži od praga rizika od siromaštva, postavljenog na 60% medijalne vrijednosti ekvivalentnoga raspoloživog dohotka svih pojedinaca, što je isto što i indikator *AROPE 65+*.

Prvi pokazatelj, stopa rizika od siromaštva, mjeri postotak populacije čiji je raspoloživi ekvivalentni dohodak ispod praga rizika od siromaštva koji je u 2019. godini iznosio 32.520,00 kuna za jednočlano kućanstvo, a 68.292,00 kuna za kućanstvo s dvije odrasle osobe i dvoje

djece. Ukupna stopa rizika je iznosila 18,3%, dok su žene u nešto nepovoljnijoj situaciji sa stopom od 19,3%. Kod dobne skupine starije od 65 godina, stopa rizika od siromaštva je viša za dvanaest postotnih bodova od ukupne stope rizika, dok je stopa rizika od siromaštva kod umirovljenika jednaka 26,1%. Ta stopa je približno jednaka stopi osoba koje su u riziku od socijalne isključenosti ili siromaštva te stopi rizika prije socijalnih davanja.

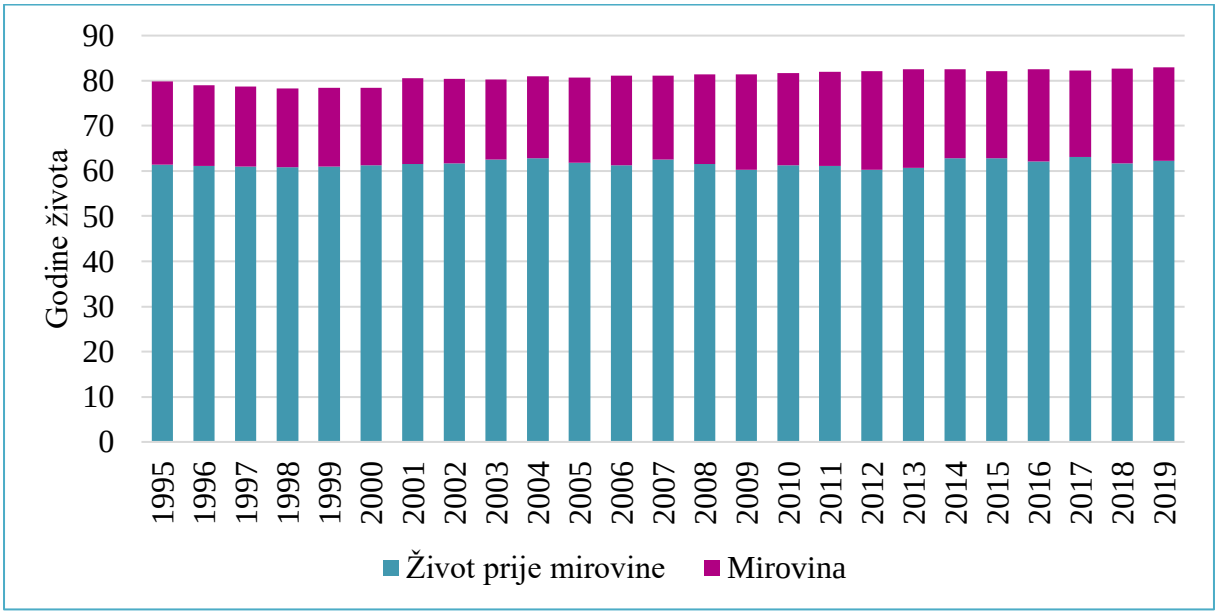
Tablica 5. Ključni pokazatelji siromaštva, socijalne isključenosti i nejednakosti dohotka u Republici Hrvatskoj u 2019. godini

Pokazatelj	**Muškarci**	**Žene**	**Ukupno**
Stopa rizika od siromaštva	17,20%	19,30%	18,30%
Stopa rizika od siromaštva u dobnoj skupini od 65 ili više godina	24,90%	33,60%	30,10%
Stopa rizika od siromaštva kod umirovljenika	22,50%	29,10%	26,10%
Osobe u riziku od siromaštva ili socijalne isključenosti			23,30%
Stopa rizika od siromaštva prije socijalnih transfera			24,30%
Prag rizika od siromaštva za kućanstvo s dvije odrasle osobe i dvoje djece			68.292,00 kn
Prag rizika od siromaštva za jednočlano kućanstvo			32.520,00 kn
Godišnji iznos mirovine prosječnog hrvatskog umirovljenika			33.369,36 kn
Godišnji iznos mirovine prosječnog umirovljenika koji prima najnižu mirovinu			20.663,04 kn
Prosjek raspoloživog dohotka po kućanstvu			105.932,00 kn
Nejednakost distribucije dohotka – kvintilni omjer (S80/S20)			4,8
Ginijev koeficijent			29,2

Izvor: DZS (2020), HZMO (2021) i izračun autorice

Kada se godišnja mirovinska primanja usporede s pragom rizika, može se vidjeti da prosječni umirovljenik dobiva samo oko 2.900 kuna iznad praga rizika jednočlanog kućanstva. S druge se strane umirovljenik s najnižom mirovinom koji živi sam nalazi oko 8.000 kuna ispod praga rizika od siromaštva. Što se tiče dohodovne nejednakosti, prvi pokazatelj koji se promatra je kvintilni omjer (S80/S20) prema kojem je 20% populacije s najvišim ekvivalentnim raspoloživim dohotkom ostvarivalo 4,8 puta veći dohodak od 20% stanovništva s najnižim ekvivalentnim raspoloživim dohotkom. Drugi indikator dohodovne nejednakosti je Ginijev koeficijent koji govori o distribuciji dohotka među kućanstvima, a definira se u omjeru od 0% (savršena jednakost) do 100% (savršena nejednakost dohotka). On je u 2019. godini iznosio 29,2%, što znači da je dohodovna nejednakost u Hrvatskoj na razini karakterističnoj za Srednju i Jugoistočnu Europu.

Sa stajališta održivosti mirovinskog sustava i adekvatnosti mirovina, visoke vrijednosti posljednjeg indikatora predstavljaju izazov, no s aspekta čovječanstva su one poželjne i očekivane. Radi se o broju godina provedenih u mirovini koji u većini razvijenih zemalja raste s produljenjem očekivanog životnog vijeka. Slika 9. predočava duljinu života umirovljenika, uspoređujući prosječnu efektivnu dob umirovljenja i očekivani životni vijek sa 65 godina.



Slika 9. Procjena duljine života u mirovini u Republici Hrvatskoj

Izvor: Eurostat (2021), HZMO (2021), OECD (2021) i izračun autorice

Prosječna efektivna dob umirovljenja (engl. *average effective retirement age*) predstavlja prosječnu dob napuštanja tržišta rada tijekom petogodišnjeg razdoblja. Oba pokazatelja su ponderirana ovisno o strukturi muškaraca i žena u populaciji. Ponderi za prosječnu dob umirovljenja su dobiveni korištenjem Eurostatovih podataka za broj muškaraca i žena u dobi od 55 do 69 godina, što se smatra "prozorom" prijevremenog i kasnijeg umirovljenja. Za očekivani životni vijek kao ponder je korišten omjer muškaraca i žena u dobi od 65 godina.

Iako se na prvi pogled čini kako nema većih promjena u razdoblju od 1995. do 2019. godine, bitno je uočiti kako se s godinama smanjuje problem prijevremenog umirovljenja jer je efektivna dob narasla 59,65 na 62,25 (Eurostat, 2021; HZMO, 2021). Dio tog porasta se pripisuje i izjednačavanju uvjeta za ostvarivanje prava na starosnu i prijevremenu starosnu mirovinu za žene i muškarce, na način da se dobna granica za ostvarivanje prava za žene

postupno podiže svake godine za 3 mjeseca u prijelaznom razdoblju, do 2030. godine. Zbog te činjenice, pojedinci duže sudjeluju na tržištu rada i uplaćuju doprinose, no zbog poboljšanja kvalitete života se ne smanjuje pritisak na mirovinski sustav. Broj godina provedenih u mirovini nije se znatno mijenjao u promatranom razdoblju, ali je ipak vidljiv blagi trend rasta. Uporabom efektivne dobi umirovljenja te očekivanog životnog vijeka u dobi od 65 godina koji je u 2019. godini iznosio 18 godina, utvrđuje se da prosječni umirovljenik prima mirovinu ukupno 21 godinu, dok hrvatsko stanovništvo u prosjeku živi 83 godine. Ovaj zaključak od iznimne je važnosti za izgradnju modela u kojem se razdoblje provedeno u mirovini zaokružuje na 20 godina te se kao zadnja dobna skupina uzima ona do 84.-te godine.

Zaključno, iako je održivost mirovinskog sustava ugrožena visokim izdvajanjima za mirovine i povezane naknade, korisnici mirovinskih prava očigledno ne primaju adekvatne mirovine koje im omogućavaju dostojanstven život u starosti. Svakako postoji prostor za razne parametarske reforme, no prepoznati sustavni problemi poput iznimnog udjela i brojnosti prijevremenih starosnih i povlaštenih mirovina potiču na raspravu o smanjenju povlastica određenih društvenih skupina i postavljanje strožih kriterija za odlazak u mirovinu. Ipak, postizanje političkog konsenzusa oko ovog pitanja je malo vjerojatno. U stručnoj i znanstvenoj javnosti se s još većim žarom pristupa idućem pitanju, a riječ je o oportunosti drugog stupa mirovinskog osiguranja u Republici Hrvatskoj. Drugi mirovinski stup analizira se u nastavku rada.

3.1.2. Uvođenje i uloga obveznog mirovinskog osiguranja na temelju individualne kapitalizirane štednje

Reformom iz 2002. godine mirovinsko osiguranje na temelju individualne kapitalizirane štednje postalo je obvezno za sve zaposlenike koji su bili mlađi od 40 godina. Osiguranici koji su tada bili stariji od 40 godina, nisu bili obvezni izdvajati sredstva u drugi mirovinski stup, ali su se mogli dobrovoljno odrediti za tu opciju. Za upravljanje doprinosima za mirovinsko osiguranje osnovan je Središnji registar osiguranika (REGOS), a na tržištu su se pojavila četiri mirovinska fonda između kojih su osiguranici mogli birati u koji će usmjeriti 5% doprinosa iz svoje bruto plaće. Riječ je o AZ obveznom mirovinskom fondu, PBZ/Croatia osiguranje obveznom mirovinskom fondu, Erste plavi obveznom mirovinskom fondu i Raiffeisen obveznom mirovinskom fondu koji postoje i danas, s tim da je od 2014. godine svako obvezno mirovinsko društvo dužno svojim članovima ponuditi izbor između tri kategorije fondova: A,

B ili C koji se razlikuju prema zakonski propisanim mogućnostima i ograničenjima ulaganja i članstva.

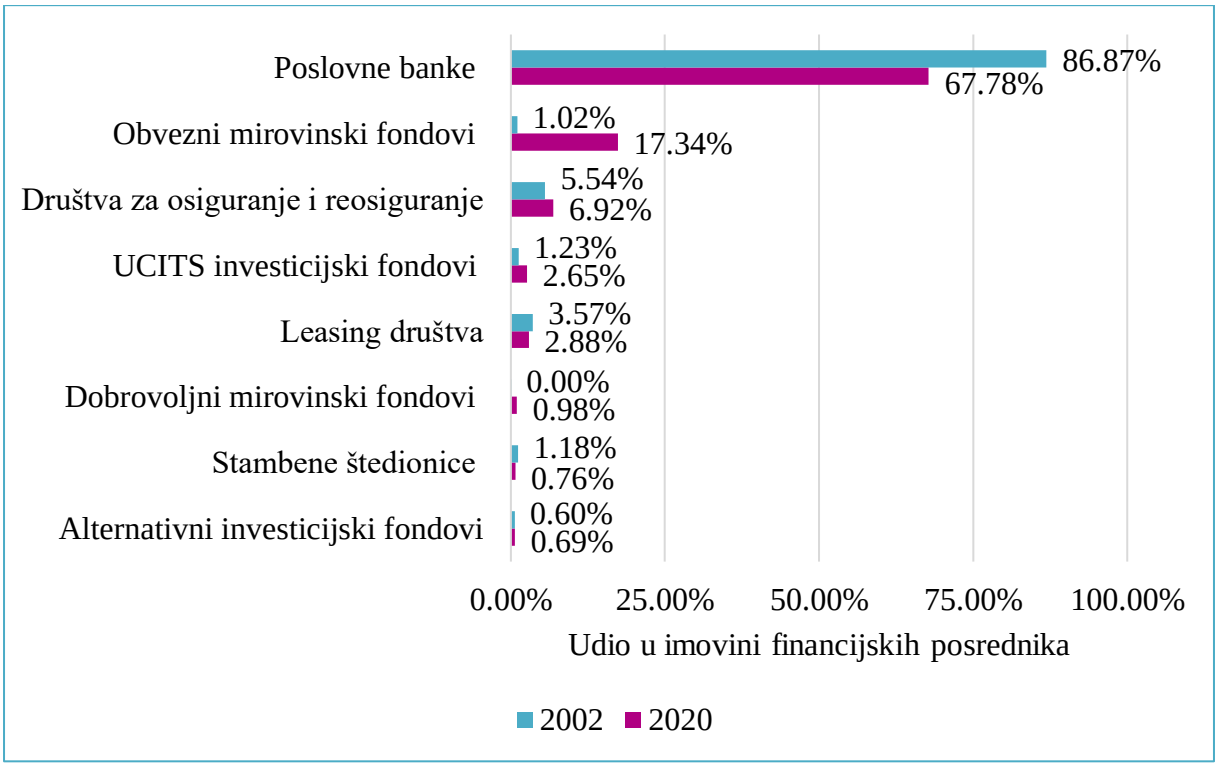
Pitanja drugog stupa mirovinskog osiguranja uređuju dva zakona i nekoliko povezanih pravilnika. Fazu akumulacije i kapitalizacije doprinosa na osobnom računu osiguranika regulira Zakon o obveznim mirovinskim fondovima (NN 19/14, 93/15, 64/18, 115/18 i 58/20). Uz ovaj temeljni zakon, pravilnicima se određuje izračun neto vrijednosti imovine i vrijednosti obračunske jedinice, struktura ulaganja sredstava fondova i pravo na pristup informacijama. Odlaskom u mirovinu nastupa faza isplate sredstava koja je uređena Zakonom o mirovinskim osiguravajućim društvima (NN 22/14, 29/18, 115/18) i većim brojem pravilnika o specifičnostima njihovog poslovanja. Nadzor nad poslovanjem mirovinskih fondova provodi Hrvatska agencija za nadzor financijskih usluga (Hanfa) kako bi osigurala da posluju u skladu sa spomenutim zakonima te im daje pisane preporuke radi poboljšanja poslovanja, financijske stabilnosti i položaja ili smanjenja rizika kojima su izloženi ili mogu biti izloženi. Uz to, Hanfa redovito objavljuje statistička izvješća o broju i članovima mirovinskih fondova, neto vrijednosti imovine i njihovoj strukturi ulaganja.

3.1.2.1. Poslovanje obveznih mirovinskih fondova

Značaj financijskih institucija na tržištu može se utvrditi na više načina, primjerice, analizom profitabilnosti poslovanja ili mjerenjem njihovih najvažnijih aktivnosti. Ipak, najčešće se koristi komparacija ukupne aktive pojedinih financijskih institucija. Pomoću udjela imovine pojedinačnog posrednika u ukupnoj imovini, na Slici 10. je predočena važnost financijskih posrednika u hrvatskom financijskom sustavu.

Kao što je moguće vidjeti, u hrvatskom financijskom sustavu još je uvijek izražena dominacija poslovnih banaka, unatoč kontinuiranom smanjenju njihovog postotnog udjela. Na početku tisućljeća, bankama je pripadalo gotovo 90% ukupne imovine financijskog sustava, no stvaranjem uvjeta za intenzivniji razvoj nebankarskih posrednika i tržišta kapitala, one gube na relativnoj važnosti. Obvezni mirovinski fondovi ostvarili su najzapaženiji rast udjela ukupne aktive u protekla dva desetljeća i danas predstavljaju najvažniju nebankovnu financijsku instituciju u Republici Hrvatskoj. Njihova imovina je krajem 2020. godine iznosila 119,07 milijardi kuna čime čini 17,34% ukupne aktive financijskog sustava, što je rast za nešto više od 17 postotnih bodova u osamnaest godina. S druge strane, dobrovoljni mirovinski fondovi od

osnutka imaju neznačajan udio koji se očituje u iznosima manjim od 1%. Imovina društava za osiguranje bilježi stalan rast. U pretkriznom razdoblju osiguratelji su gubili udio zbog pojave novih nebankovnih institucija, ali je s nastupom financijske krize njihov značaj porastao. Ostali financijski posrednici imaju udio manji od 5% te uglavnom stagniraju. Budući da imovina financijskog sustava nadilazi razinu hrvatskog bruto domaćeg proizvoda, imovina obveznih mirovinskih fondova ima još veći udio u BDP-u koji iznosi 30,02% (OECD, 2021), što pokazuje koliko zapravo ovi fondovi mogu doprinijeti gospodarstvu. Visokim relativnim udjelom u BDP-u, Hrvatska nadmašuje usporedive države, ali u usporedbi s razvijenijim europskim zemljama još postoji potencijal za daljnji rast i razvoj.



Slika 10. Usporedba relativnog značaja financijskih posrednika u Republici Hrvatskoj u 2002. i 2020. godini

Izvor: Hanfa (2021) i HNB (2021)

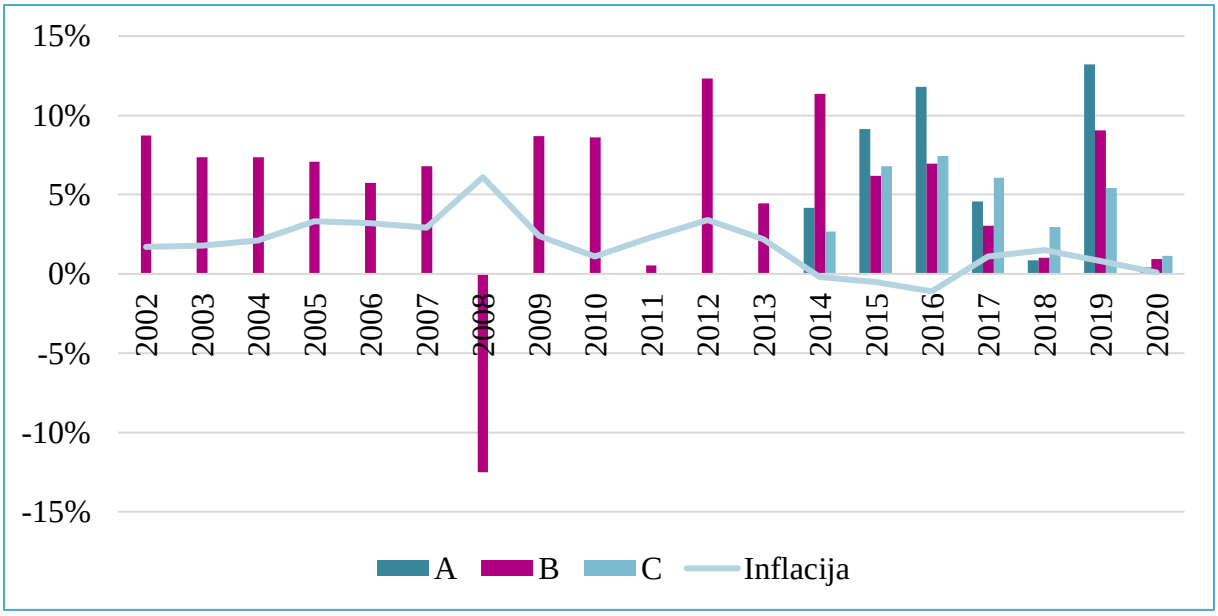
Govoreći o poslovanju obveznih mirovinskih fondova, za početak se promatra kretanje broja članova i njihov odabir kategorije fonda. Uspješnost upravitelja fondova očituje se u rastu neto imovine fondova i uspoređuje se s ukupnim uplatama doprinosa i isplatama sredstava. Osnovni indikatori njihovog poslovanja prikazani su u Tablici 6.

Tablica 6. Osnovni podaci o obveznim mirovinskim fondovima

Pokazatelj	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Broj fondova	12	12	12	12
Broj članova fonda	1.844.272	1.936.261	2.010.403	2.057.391
- Kategorija A	5.874	6.273	25.453	83.448
- Kategorija B	1.810.704	1.896.361	1.948.510	1.925.328
- Kategorija C	27.694	33.627	36.440	48.615
Osiguranici koji su samostalno odabrali fond	2,1%	1,0%	4,0%	4,0%
Neto imovina fondova u tisućama kuna	91.924.545	98.126.194	112.598.105	119.068.058
Ukupne uplate u tis. kuna	67.011.806	73.191.233	79.885.879	86.715.548
Ukupne isplate u tis. kuna	-7.143.223	-8.143.581	-9.280.324	-10.788.978

Izvor: Hanfa (2021)

Od početka kolovoza 2014. godine četiri već postojeća obvezna mirovinska fonda počinju na tržištu nuditi svaki po tri kategorije što ukupno čini dvanaest fondova između kojih osiguranici mogu birati. No, unatoč opciji da se samostalno odrede za željeni fond i kategoriju, u promatranom razdoblju je više od 96% osiguranika odluku prilikom zapošljavanja prepustilo REGOS-u. Zbog toga ne čudi da je u sve četiri godine udio članova u kategoriji B upravo jednak tom postotku, ali je ipak primjetan blagi pad s 98,18% u 2017. godini na 93,58% u prosincu 2020. godine (Hanfa, 2021). Iznosi ukupnih uplata i isplata rastu u apsolutnom smislu, no dolazi do preokreta trenda kod neto imovine. Od osnutka do danas, neto imovina obveznih mirovinskih fondova kontinuirano je rasla te je u nekim godinama zabilježila čak i dvoznamenkaste stope rasta. Međutim, tijekom 2020. godine usporen je rast imovine, a krajem ožujka 2020. uočava se značajno smanjenje u iznosu od oko 4 milijarde kuna. Toliko je otprilike iznosilo i smanjenje imovine fondova kategorije B, a došlo je i do pada u vrijednosti imovine fondova kategorije A, dok su u plusu bili jedino konzervativni fondovi kategorije C. Navedeno se izvrsno oslikava negativnim vrijednostima indeksa Mirex na Slici 11. za kategorije A i B te blagim rastom prinosa kod kategorije C.

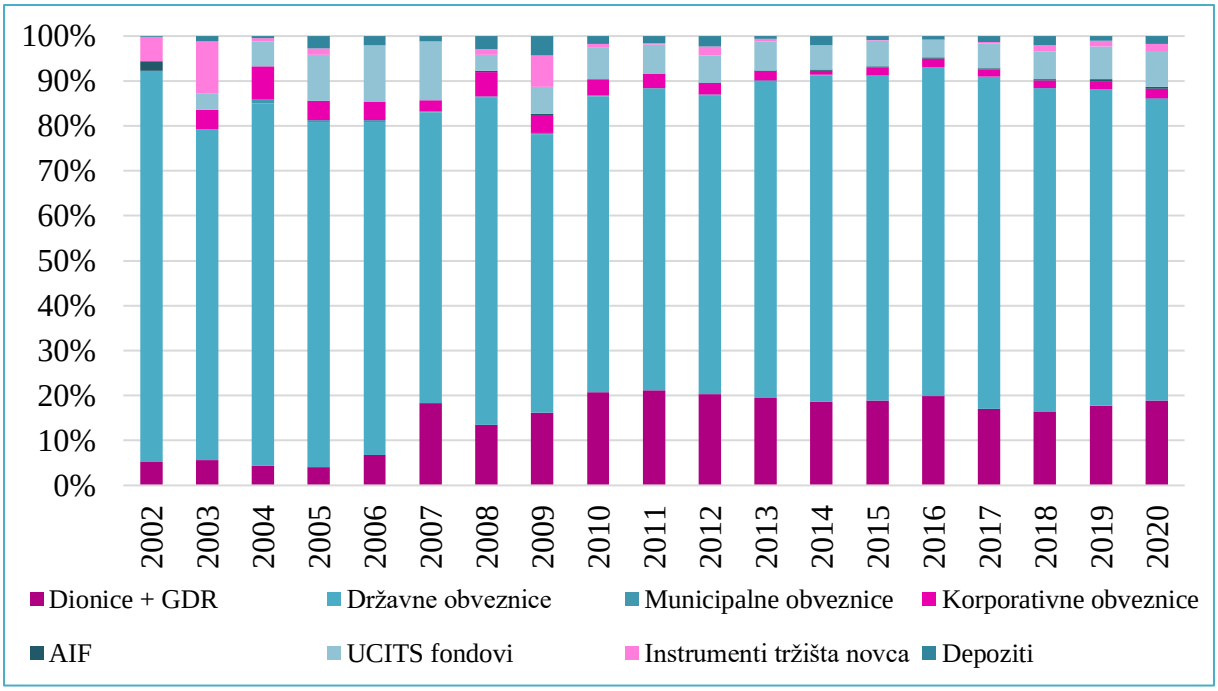


Slika 11. Godišnji prinosi Mirex indeksa i prosječna godišnja stopa inflacije potrošačkih cijena od 2002. do 2020. godine

Izvor: DZS (2021) i Hanfa (2021)

Napomena: Početak rada za OMF-ove kategorije B je 30.04.2002., a za OMF-ove kategorije A i C 21.08.2014., stoga se podaci o prinosu za kategoriju B u 2002. godini računaju za 8 mjeseci, a za kategorije A i C u 2014. godini za 4 mjeseca.

Kako je već spomenuto, do kolovoza 2014. godine promatra se samo kretanje fondova kategorije B, a negativan godišnji prinos Mirexa je, od početka rada do kraja 2020. godine, zabilježen jedino u 2008. godini. U toj godini su najsnažniji pad doživjeli investicijski fondovi zbog pada na tržištu kapitala. Na rezultat mirovinskih fondova u prethodnom su razdoblju znatno utjecali visoki prinosi državnih obveznica u situaciji povijesno niskih tržišnih kamatnih stopa. Na Slici 11. se daje i informacija o kretanju godišnje stope inflacije, omogućavajući jednostavnu procjenu realnog prinosa Mirexa. Budući da se izračun Mirexa temelji na rastu neto imovine, za razumijevanje njegovog kretanja je nužno promatrati alokaciju investicijskog portfelja fondova kroz godine. Postoji međuzavisnost između makroekonomskih trendova i prinosa imovinskih razreda koji sačinjavaju investicijski portfelj, što će determinirati i uspješnost poslovanja obveznih mirovinskih fondova. Slika 12. prikazuje promjene investicijskog portfelja obveznih mirovinskih fondova u Hrvatskoj u razdoblju od 2002. do kraja 2020. godine za fondove svih kategorija.



Slika 12. Struktura ulaganja obveznih mirovinskih fondova

Izvor: Hanfa (2021)

Na Slici 12. vidljivo je da se od osnutka obveznih mirovinskih fondova većina sredstava usmjerava prvenstveno u državne obveznice, dok je tek nakon 2007. godine primjetan rast udjela drugog oblika imovine, odnosno dionica. U promatranom razdoblju, udio državnih obveznica kreće se u rasponu od 61% do 82%. Ulaganje u državne obveznice u tom razmjeru je, blago rečeno, suboptimalno. Može se pokazati da sigurni instrumenti ulaganja ne pridonose rastu prinosa, što je jedan od ciljeva drugog stupa kojim se žele osigurati veće mirovine. Govoreći o domaćoj imovini, u prosincu 2020. godine 79,90% odnosilo se na državne obveznice, nakon kojih slijede dionice s 13,38%. S druge strane, u strukturi inozemne imovine najvažnije je ulaganje u dionice s 42,52% relativnog udjela, a UCITS fondovi (otvoreni investicijski fondovi s javnom ponudom, engl. *Undertakings for Collective Investment in Transferable Securities*) zauzimaju 39,08% ukupne strane imovine. Što se tiče strukture imovine obveznih mirovinskih fondova prema domicilnosti, fondovi kategorije A ulažu u stranu imovinu oko 30% sredstava, oni kategorije B oko 20%, dok se kod konzervativne kategorije C strana imovina pojavljuje tek od 2018. godine i to u iznosu od 5% (Hanfa, 2021). Navedeno je dijelom posljedica zakonskih ograničenja ulaganja za pojedinu kategoriju fonda, definiranih prema udjelu u neto vrijednosti imovine mirovinskog fonda (NN 19/14), no i uz strogu regulativu nedvojbeno postoji prostor za veću diversifikaciju ulaganja.

Osim s obzirom na kategorije ulaganja, vidljive su i suptilne razlike u prinosima fondova različitih društava za upravljanje. Tablica 7. daje pregled posebnosti i relativnog značaja četiri ponuđena mirovinska fonda.

Tablica 7. Specifičnosti četiri obvezna mirovinska fonda krajem prosinca 2020. godine

Pokazatelj	**AZ OMF**	**Erste Plavi OMF**	**PBZ CO OMF**	**Raiffeisen OMF**
Udio u ukupnom članstvu	33,55%	17,56%	19,54%	29,35%
Udio u ukupnoj neto imovini	38,18%	14,14%	17,27%	30,41%
Prinos OMF-ova kategorije A	-0,38%	-0,46%	1,92%	0,30%
Prinos OMF-ova kategorije B	1,54%	-0,22%	2,19%	0,22%
Prinos OMF-ova kategorije C	0,42%	1,75%	2,38%	1,23%
Dobit društva za upravljanje na dan 30. 9. 2020.	44.488.350	13.007.380	14.033.782	3.689.633*

Izvor: Hanfa (2021)

*Napomena: Prikazani su prinosi OMF-ova od početka godine. * Podatak se odnosi na prvo polugodište 2020. godine.*

Dominantni mirovinski fond na tržištu je AZ fond koji duži niz godina zauzima trećinu tržišnog udjela. Slijedi ga Raiffeisenov fond s udjelom nešto manjim od 30%, dok Erste Plavi i PBZ Croatia osiguranje imaju udjele manje od 20%. Tim udjelima korespondira i udio u ukupnoj neto imovini, a do promjene dolazi u indikatorima uspješnosti upravljanja fondovima. Naime, Erste Plavi OMF bilježio je najviše prinose u sve tri kategorije ulaganja do 2020. godine, dok AZ fond ostvaruje najveću dobit prema relativnom odnosu neto imovine i dobiti. Ovdje treba imati na umu da su za Raiffeisen, zbog nedostupnosti podatka na kraju trećeg kvartala 2020. godine, prikazani podaci za prvo polugodište 2020. godine, no može se dati naznaka o uspješnosti upravljanju portfeljima fondova.

U tu se svrhu naposljetku komparira i neto imovina s iznosom naknada koje dobivaju društva za upravljanje obveznim mirovinskim fondovima. U 2019. godini naknada za upravljanje OMF-ovima je iznosila 0,34% posto godišnje od ukupne imovine fonda umanjene za obveze spram ulaganja (Allianz ZB, Erste, PBZ Croatia Osiguranje i Raiffeisen mirovinsko osiguravajuće društvo, 2019; Hanfa, 2021). Važno je istaknuti kako se naknada za upravljanje računa stavljanjem u omjer s ukupnom neto imovinom fondova od početka rada, a ne s promjenom neto imovine u odnosu na prethodnu godinu, što znači da će naknade uvijek nedvojbeno padati. Bolji indikator je razlika stope rasta neto imovine i stope rasta naknada za

upravljanje jer se bolje može pokazati doprinos fond menadžera rastu. Analizirajući Hanfine (2021) podatke, kod tog pokazatelja nije moguće uočiti dominantni trend, no ni u jednoj godini vrijednosti nisu negativne, što znači da naknade u apsolutnom smislu rastu barem jednakom brzinom kao i imovina obveznih mirovinskih fondova.

Promatrajući osnovne pokazatelje poslovanja obveznih mirovinskih fondova, može se zaključiti da se radi o veoma uspješnim institucionalnim investitorima, s velikim značajem za hrvatsko gospodarstvo (u postotku BDP-a) i financijski sustav (u postotku ukupne imovine financijskih posrednika). Za najvažniji indikator obično se uzima neto vrijednost imovine koja je krajem 2020. godine premašivala 119 milijardi kuna, što je više od četvrtine hrvatskog bruto domaćeg proizvoda. Od osnutka fondova se povećava broj članova, bilježe se pozitivni prinosi u sve tri kategorije ulaganja, a društva za upravljanje obveznim mirovinskim fondovima posluju s dobiti. Međutim, navedeno ih ne štiti od učestalih i žestokih kritika koje su vođene prijedlogom o radikalnoj reformi i/ili ukidanju drugog mirovinskog stupa. Potrebno je provjeriti pronalaze li ideje koje su dio javnih rasprava temelj u podacima i modelima ili samo predstavljaju osobne stavove i uvjerenja zagovornika i protivnika drugog stupa. U tu svrhu je nužno primijeniti znanstveni, umjesto emocionalnog pristupa prilikom rasprave o kapitalizaciji hrvatskog mirovinskog sustava i pokušati analizirati sve dostupne i relevantne podatke.

3.1.2.2. Očekivani i ostvareni učinci uvođenja drugog mirovinskog stupa

S ciljem analize makroekonomskih, mikroekonomskih i socijalnih učinaka prelaska na trodijelni mirovinski sustav, koja će prethoditi sveobuhvatnom istraživanju unutar OLG modela, predstavljaju se očekivanja od provedbe velike reforme, kao i stajališta koja iznose kritičari reforme. Kako je detaljnije objašnjeno u prethodnom poglavlju, nepovoljni demografski trendovi doveli su ekonomiste Svjetske banke do zaključka o neminovnoj propasti sustava generacijske solidarnosti. U već spomenutoj studiji *Averting the Old Age Crisis: Policies to Protect the Old and Promote Growth* (Svjetska banka, 1994) polaze od hipoteze da je privatizacija i kapitalizacija mirovina rješenje za krize mirovinskih sustava uzrokovane starenjem stanovništva, problemima na tržištu rada i stagnacijom gospodarskog rasta. Po uzoru na model Svjetske banke koja je zagovarala liberalizaciju javnih financija i smanjenje uloge države, u Republici Hrvatskoj se uspostavlja trodijelni mirovinski sustav radi ostvarenja sljedećih ciljeva i sa sljedećim očekivanjima:

1. rješenje za situaciju nepovoljnih demografskih kretanja,

2. smanjenje javnih mirovinskih troškova,
3. diversifikacija rizika proširenjem izvora mirovinskih prihoda,
4. razvoj i konkurentnost tržišta kapitala,
5. povećanje nacionalne štednje,
6. poticanje gospodarskog razvoja,
7. poticanje novih zapošljavanja,
8. ostvarenje većih mirovina kroz veće stope povrata,
9. niži administrativni troškovi zbog konkurencije među mirovinskim fondovima,
10. zaštita od korumpiranih i neučinkovitih vlada te manji pritisak na vladu nego u slučaju propasti javnih mirovinskih sustava te
11. povećana mogućnost odabira koja će povećati socijalnu dobrobit (Svjetska banka, 1994, 1995, 2000; Barr, 2000, 2002; Orszag i Stiglitz, 2001; Vlada Republike Hrvatske, 2003; Šteković, 2018; Bežovan, 2019).

Kapitalizacija mirovina nije izravno rješenje problema demografskog starenja koje pogađa sustav generacijske solidarnosti jer sustav individualne kapitalizirane štednje u teoriji ne podrazumijeva međugeneracijske transfere. Ipak, jasno je kako se uloga izglađivanja potrošnje željela prenijeti na individualnu mirovinsku štednju. U teoriji, problem starenja stanovništva i posljedične neodrživosti sustava moguće je direktno riješiti ili (1) povećanjem stope doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja kako bi se smanjio jaz između prihoda od doprinosa i rashoda za mirovine ili (2) smanjenjem mirovina, bilo za sve korisnike, bilo za određene povlaštene grupe osiguranika. Naravno, prvi način podrazumijevao bi veći teret za poslodavce i zaposlenike što bi moglo dovesti do povećanja sive ekonomije, evazije plaćanja doprinosa i smanjenja konkurentnosti. Drugi način je socijalno neprivlačan zbog ionako niske stope zamjene, velike dohodovne nejednakosti, iznimnog broja stanovnika koji su blizu praga rizika od siromaštva, ali i zbog političkih implikacija provođenja reformi ovog tipa. Posredno rješavanje ovog problema odnosi se još na poticanje rada i zapošljavanja pomoću većeg broja mjera i politika, uključujući i produljenje radnog vijeka odgađanjem odlaska u mirovinu.

Kako je navedeno u prethodnom poglavlju pri opisu načina modeliranja mirovinskih sustava, uz savršeno konkurentna tržišta kapitala, kapitalizirana mirovinska štednja bit će savršen supstitut privatnoj štednji, što pokazuje da ona utječe na strukturu kapitala (ovisno o tome koliki dio čine rezerve mirovinskog sustava, a koliki privatna štednja), ali nema utjecaja na količinu kapitala. Ukoliko ne dolazi do povećane akumulacije kapitala, nije se mijenjala niti agregatna

štednja. U situaciji kada tržišta nisu savršena, mirovinski sustav temeljen na individualnoj kapitaliziranoj štednji prestaje biti neutralan, što znači da postoji prostor za analizu fiskalne politike, no i dalje ne mora značiti da će povećavati agregatnu štednju. Kako nije jasan učinak na akumulaciju kapitala, nije izravna niti veza između kapitalizacije i gospodarskog rasta zbog velikog broja međuzavisnosti. Dakle, na temelju osnovnih teorijskih pretpostavki koje se koriste u izgradnji OLG modela, mora se ispitati što se događa s kapitalizacijom mirovina i dolazi li do rasta štednje i dohotka gospodarstva.

Barr (2002) objašnjava kako se privatizacijom mirovinskog sustava ne postiže diversifikacija rizika, već upozorava na nastanak novih rizika i šokova s kojima se mirovinski sustavi ne mogu nositi. Razlikuje tri šoka: makroekonomske, demografske i političke; ali i rizik upravljanja, rizik investiranja i rizik tržišta u odnosu na rente, o kojima govori i Simonovits (2003). Rizik upravljanja podrazumijeva nemogućnost nadzora nad upravljanjem i sprječavanja zlouporabe, s čim je blisko vezan i rizik investiranja (volatilnost) jer osiguranici u drugom stupu nisu dovoljno informirani o strukturi investicijskog portfelja fondova i stupnju izloženosti određenim investicija. Rizik tržišta u odnosu na rente znači da je vrijednost rente s obzirom na štednju ovisna o očekivanom životnom vijeku pojedinca, kao i stopi očekivanog prinosa za to razdoblje (Bežovan, 2019).

Jedno od najspornijih očekivanja od kapitalizirane mirovinske štednje je poticanje razvoja hrvatskog tržišta kapitala. Škember (1998, 2000) i Samodol (2000) su upozoravali kako je tada planirana mirovinska reforma zahtijevala razvijena financijska tržišta, s obzirom da zemlje s plitkim tržištem kapitala ne mogu dobro rukovoditi privatizacijom mirovina (Orenstein, 2013). Danas je nesporno da u 2002. godini nije bio ispunjen ovaj temeljni preduvjet za složenu reformu mirovinskog sustava, a može se raspravljati i je li u 2021. godini hrvatsko tržište kapitala moguće okarakterizirati kao razvijeno. Uzimajući tržišnu kapitalizaciju koja je u literaturi najzastupljeniji pokazatelj razvijenosti tržišta kapitala, može se pokazati postojanje pozitivne korelacije između neto imovine OMF-ova i tržišne kapitalizacije. Ipak, riječ je o složenijem istraživačkom pitanju koje zahtijeva podrobniju analizu odnosa između obveznih mirovinskih fondova i razvijenosti hrvatskog tržišta kapitala.

Pretpostavljajući da su mirovinski fondovi doprinijeli razvoju financijskih tržišta, i dalje ostaje nepoznato hoće li prinosi na financijskim tržištima u budućnosti osigurati veće mirovine osiguranicima koji su članovi oba obvezna stupa. U *Strategiji razvitka mirovinskog sustava i*

sustava socijalne skrbi Vlade Republike Hrvatske (2003) procijenjeno je da će, u slučaju kada bi realna stopa povrata bila jednaka ili veća od realne stope rasta plaća, ukupna razina mirovine (iz prvog i drugog stupa) biti veća od mirovine koju bi ostvarili da su bili osigurani samo u prvom mirovinskom stupu. Loš je znak bio povratak dragovoljnih „drugostupaša" u prvi mirovinski stup, što je vlada morala podržati i dodatkom od 27%, dovodeći time u pitanje i ciljeve reforme i povećavajući tranzicijski trošak. Dopuštanje ovog povratka su osudili zagovornici drugog stupa, zbog vraćanja reforme korak unazad te narušavanja povjerenja u višedijelni mirovinski sustav (Nestić i sur., 2011), zbog čega su da se tražili i da se obveznim „drugostupašima" isplaćuje dodatak na mirovinu od 27%, što su dijelom i postigli jer je, za mirovinski staž ostvaren nakon 2002. godine, određen dodatak od 20,25% (Bežovan, 2019). Nestić i suradnici (2011) objašnjavaju kako „uvođenje drugog stupa nije izvor problema u hrvatskom mirovinskom sustavu, a niže mirovine iz mješovitog sustava posljedica su promjena koje su se dogodile u prvom stupu nakon uvođenja mirovinske reforme, a ne neuspješnog poslovanja fondova drugog stupa".

Zasad se na ovo pitanje može odgovoriti samo na temelju skromnog uzorka korisnika prava na mirovinu u drugom stupu koji se nisu odlučili vratiti u prvi stup te na aktuarskim računicama kretanja budućih mirovina. Šteković (2018) na pojednostavljenom primjeru zaključuje kako, uz stopu doprinosa od 5%, niti u uvjetima bez krize te smanjenja doprinosa za drugi stup, prinosa i administrativnih troškova nije moguće osigurati istu stopu zamjene koju bi dobio osiguranik koji je ostao samo u prvom stupu. Međutim, Milić (2019) na temelju različitih projekcija pokazuje kako će značaj drugog mirovinskog stupa s godinama sve više rasti te će se ostvariti rast ukupnih mirovina koji je obećan prvotnom reformom iz 2002. godine.

Konačno, bez obzira na očekivani rast razine primjerenosti mirovine, uvođenje drugog mirovinskog stupa otežalo je održivost hrvatskog mirovinskog sustava zbog načina provedbe tranzicije koja je uključivala prebacivanje dijela mirovinskih doprinosa iz ionako neodrživog sustava generacijske solidarnosti. Među najnovijim istraživanjima, Bežovan (2019) daje opsežan pregled javnog diskursa o uvođenju i predloženim reformama drugog mirovinskog sustava, procjenjujući tranzicijski trošak od 35,8 milijardi kuna[3]. Samodol (2020) procjenjuje iznos tranzicijskog troška s kamatama na 104 milijarde kuna[4], čime je neto rezultat izražen kao

[3] Detaljno objašnjenje izračuna dostupno je u Bežovan (2019), stranice 27-29.

[4] Više o izračunu je moguće naći u Samodol (2020), stranice 81-82.

razlika između prinosa fondova i tranzicijskog troška s kamatom negativan i iznosi -72 milijarde kuna. Oni, zajedno s još nekim oponentima drugog mirovinskog stupa (primjerice, Garača, 2019), dovode u pitanje neovisnost upravljanja imovinom mirovinskih fondova od politike i brojnih interesnih skupina. Ipak, u ovom se radu neće ulaziti u političku sferu, već će se ponuditi projekcija ekonomskih i socijalnih učinaka reformi mirovinskog sustava kako bi se ponudio konačan zaključak.

3.1.3. Dobrovoljna štednja u trećem stupu mirovinskog osiguranja

Za razliku od drugog stupa, treći stup mirovinskog osiguranja rijetko je predmetom javnih rasprava jer je sudjelovanje u njemu dobrovoljno. Dobrovoljno mirovinsko osiguranje na temelju individualne kapitalizirane štednje uređeno je Zakonom o dobrovoljnim mirovinskim fondovima (NN 19/14, 29/18 i 115/18) te pravilnicima za njegovu primjenu. Budući da treći mirovinski stup predstavlja osobnu štednju građana, nema izravan utjecaj na adekvatnost i održivost mirovinskog sustava, zbog čega će mu u radu biti posvećeno manje pažnje nego prvom i drugom mirovinskom stupu. Izlažu se osnovne zakonske odredbe i državna poticajna sredstva, poslovanje fondova i razina zainteresiranosti građana za ovu investicijsku alternativu.

Unutar trećeg mirovinskog stupa definirane su dvije vrste mirovinskih fondova: otvoreni dobrovoljni (ODMF) i zatvoreni dobrovoljni mirovinski fondovi (ZDMF). Za razliku od obveznih fondova, o članstvu u otvorenom dobrovoljnom mirovinskom fondu pojedinci samostalno odlučuju, a za članstvo ne postoje niti dobna ni zdravstvena ograničenja. S druge strane, u zatvorenim fondovima štede samo zaposlenici ili članovi udruge ako je njihov poslodavac ili udruga osnovala fond. Član dobrovoljnog mirovinskog fonda odabire iznos i dinamiku uplata u mirovinski fond, a trajanje članstva nije vremenski ograničeno. Prestankom uplaćivanja ili neredovitim uplatama ne prekida se članstvo u fondu, već se na trenutna sredstva na računu i dalje nastavljaju ostvarivati prinosi. Kako se sredstva u fondu smatraju osobnim vlasništvom člana, u cijelosti su predmetom nasljeđivanja, a prava iz dobrovoljnog mirovinskog osiguranja član fonda može ostvariti najranije s navršenih 55 godina života (NN 19/14, 29/18 i 115/18), što je jedino postavljeno ograničenje.

Republika Hrvatska subvencionira ovakvu vrstu osiguranja za starost čime promovira uplaćivanje u treći mirovinski stup. Riječ je o jedinoj vrsti štednje koju država potiče kroz dvije vrste poticaja. Za članove fonda odobravaju se državna poticajna sredstva iz državnog

proračuna koja iznose 15% od ukupno uplaćenog iznosa pojedinog člana fonda u prethodnoj kalendarskoj godini, ali najviše do uplaćenog iznosa od 5.000,00 kuna po članu fonda tijekom jedne kalendarske godine. Navedeno znači da najviši državni poticaj može iznositi 750 kuna godišnje, a ta sredstva Ministarstvo financija uplaćuje na račune dobrovoljnih fondova, a društava koja njima upravljaju ih nakon uplate raspoređuju na osobne račune članova. Drugi oblik poticaja odnosi se na porezne olakšice poslodavcima. Naime, uplata do iznosa od 500 kuna mjesečno, ili do 6.000 kuna godišnje, ne smatra se plaćom, već je taj iznos porezno priznat izdatak ili rashod poslodavca. S obzirom da subjekti koji upravljaju sredstvima trećeg stupa imaju veći stupanj autonomije pri upravljanju investicijskim portfeljem, država se uključuje u nadzor poslovanja tih subjekata kako se ne bi ugrozila sigurnost osiguranika trećeg stupa (Puljiz, 2007). Za nadzor i objavu ključnih statističkih izvješća je, kao i kod obveznih mirovinskih fondova, zadužena Hanfa. Tablica 8. predstavlja osnovne informacije o otvorenim i zatvorenim dobrovoljnim mirovinskim fondovima.

Tablica 8. Temeljni podaci o dobrovoljnim mirovinskim fondovima

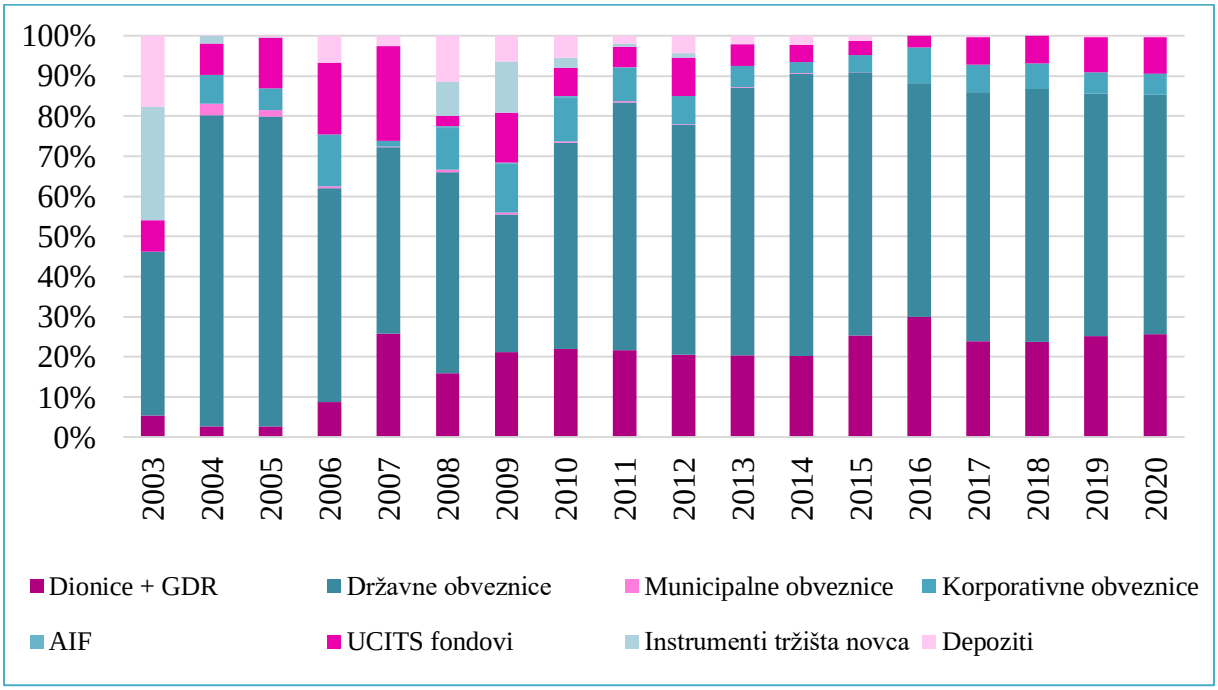
Pokazatelj	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Otvoreni dobrovoljni mirovinski fondovi				
Broj fondova	8	8	8	8
Broj članova ODMF	285.822	305.145	320.533	335.312
Neto imovina u tis. kuna	3.895.569	4.231.346	5.119.466	5.542.772
Zatvoreni dobrovoljni mirovinski fondovi				
Broj fondova	19	21	20	20
Broj članova ZDMF	30.387	40.482	44.569	45.228
Neto imovina u tis. kuna	849.556	908.054	1.101.694	1.198.075

Izvor: Hanfa (2021)

Slično kao i kod obveznih mirovinskih fondova, broj fondova ponuđenih na tržištu se rijetko mijenja, što je nepoželjno s aspekta konkurentnosti tržišta. Prema posljednjim podacima PensionsEuropea (2020), u 2018. godini je na području EU i EFTA-e poslovalo 130.698 mirovinskih fondova, od čega čak 72.710 u Irskoj i 25.252 u Francuskoj. Među NMS zemljama, Rumunjska i Mađarska imaju slabije koncentrirana tržišta od Hrvatske u kojoj posluje ukupno 12 fondova (obvezni i dobrovoljni fondovi zajedno) jer u njima posluje 7, odnosno 4 fonda koji imaju i manji značaj za gospodarstvo jer nisu obvezni.

U obje kategorije fondova, broj članova je u porastu, no i dalje se radi o jako malom broju. Usporedbe radi, krajem 2020. godine, broj osiguranika koji su odlučili štedjeti u trećem stupu bio je 5,4 puta manji od broja obveznih osiguranika u drugom stupu, dok je neto imovina manja gotovo 100 puta. Što se tiče strukture članstva dobrovoljnih mirovinskih fondova prema dobi i spolu, kod obiju kategorija fondova najveći broj članova pripada dobnoj skupini koja je najbliža umirovljenju, a to su građani od 50 do 59 godina. Na kraju rujna 2020. godine svega je 30.111 mlađih od 30 godina ulagalo u dobrovoljnu mirovinsku štednju, od čega 27.618 u otvorene, a 2.493 u zatvorene dobrovoljne mirovinske fondove (Hanfa, 2021).

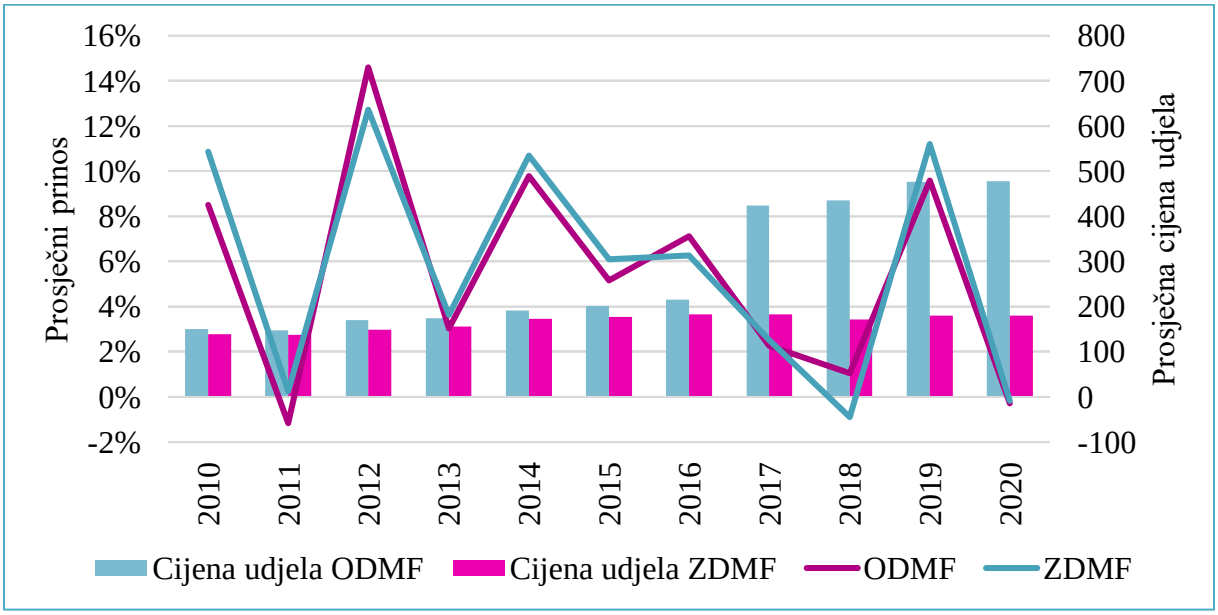
Osim po uvjetima članstva, otvoreni i zatvoreni dobrovoljni mirovinski fondovi razlikuju se prema strukturi ulaganja i ostvarenim prinosima. Međutim, kako su uređeni istim Pravilnikom o dozvoljenim ulaganjima i dodatnim ograničenjima ulaganja dobrovoljnog mirovinskog fonda (NN 103/14 i 2/20), razlike u ulaganjima fondova su neznatne. Stoga se na Slici 13. prikazuje samo struktura investicijskog portfelja otvorenih fondova od 2004. godine do danas, koja će se ukratko usporediti sa strukturom ulaganja neto imovine zatvorenih te obveznih mirovinskih fondova.



Slika 13. Struktura ulaganja otvorenih dobrovoljnih mirovinskih fondova od 2003. godine do kraja 2020. godine

Izvor: Hanfa (2021)

Kako je predočeno na Slici 13., investicijski portfelj dobrovoljnih mirovinskih fondova s vremenom postaje sve manje diversificiran. Od početka promatranog razdoblja do 2012. godine, vidljiva je prisutnost svih kategorija imovine u portfelju, s prevladavajućim udjelom državnih i korporativnih obveznica. U 2003. godini zabilježen je velik relativni značaj instrumenata tržišta novca, dok od 2005. godine raste udio UCITS (ranije, otvorenih investicijskih) fondova i dionica. Od 2013. godine prestaje se ulagati u alternativne investicijske fondove, a od 2014. godine u instrumente tržišta novca. Portfelj je od 2016. godine nadalje sačinjen od samo četiri instrumenta: državnih obveznica, dionica, korporativnih obveznica i UCITS fondova (u 2017. i 2019. godini ulagano je i u depozite koji su činili manje od 0,4% ulaganja). Distinkcija između otvorenih i zatvorenih fondova uočava se kod signifikantnog udjela municipalnih obveznica kod ZDMF na početku razdoblja i u većem značaju depozita. Kada se usporede s obveznim mirovinskim fondovima, dobrovoljni fondovi su relativno manje skloni ulaganju u državne obveznice, a više u rizičnije instrumente poput dionica i UCITS fondova. Kretanja cijena financijske imovine u koju fondovi ulažu determinira njihove prinose i cijenu udjela. Slika 14. prikazuje kako su se kretali prosječni prinosi i prosječne cijene udjela od 2010. godine.



Slika 14. Prosječni prinos i cijena udjela ODMF-ova i ZDMF-ova

Izvor: Hanfa (2021)

Suprotno obveznim mirovinskim fondovima, prinosi dobrovoljnih mirovinskih fondova su iznimno volatilni, unatoč velikim ulaganjima u sigurne financijske instrumente. Najviši

prosječni prinos zabilježen je 2012. godine, kada su ODMF povećali ulaganja u UCITS fondove za više od 102 milijuna kuna, a ZDMF za više od 12 milijuna kuna na godišnjoj razini. Najveći pad se bilježi u 2011. godini, a prinosi su bili negativni i na kraju 2020. godine, zbog pada vrijednosti dioničkog portfelja i investicijskih fondova. U razdoblju od 2010. do 2016. godine prosječna cijena udjela nije se značajnije mijenjala, ali se s dolaskom Croatia osiguranje 1000A i 1000C fondova, prosječna cijena udjela kod ODMF podiže na 466 kuna, dok je prosječna cijena udjela ZDMF iznosila 166 kuna u cijelom razdoblju.

Nakon proučavanja svih triju stupova mirovinskog osiguranja, mogu se prepoznati najveći izazovi i nelogičnosti u funkcioniranju mirovinskog sustava. Ključne slabosti hrvatskog mirovinskog sustava koje su detektirane na temelju mikroanalize čine:

1. visok deficit mirovinskog sustava koji vlada mora pokrivati izravno iz državnog proračuna,
2. iznimno nizak udio korisnika prava starosnih mirovina, u odnosu na korisnike prava ostalih vrsta mirovina,
3. niska stopa zamjene,
4. velik relativni značaj državnih obveznica u investicijskom portfelju obveznih mirovinskih fondova,
5. nedostatak jedinstvene mjere i empirijskih analiza tranzicijskog troška te
6. slab interes pojedinaca za dobrovoljnu mirovinsku štednju.

U nastavku rada, hrvatski mirovinski sustav stavlja se u kontekst suvremenih demografskih promjena i gospodarskog okruženja te se opisuje veza mirovinskog sustava s trendovima na tržištu rada.

3.2. Značaj demografskih trendova i makroekonomskog okruženja za hrvatski mirovinski sustav

Demografsko okruženje i stanje gospodarstva u kojem je uspostavljen i u kojem djeluje mirovinski sustav odredit će mnoge njegove istaknute karakteristike. Makrookruženje također determinira ciljeve ekonomskih politika te u značajnoj mjeri utječe na rezultate koje sustav može ostvariti. Važno je naglasiti da postoji međuzavisnost između ekonomskog okruženja s jedne strane i značajki sustava s druge strane, s obzirom da i struktura mirovinskog sustava uvjetuje, primjerice, situaciju na tržištu rada na kojem djeluje. Prethodno potpoglavlje bilo je

usmjereno na mikroekonomsku analizu strukture, održivosti i poslovanja mirovinskog sustava, kao i svih njegovih ključnih komponenti, a one se u ovom potpoglavlju promatraju u širem gospodarskom kontekstu.

3.2.1. Demografska slika Republike Hrvatske

Svjetska demografska kretanja karakterizira starenje stanovništva čime se pogoršava omjer radno aktivnog stanovništva i umirovljenika, a sve veća izdvajanja za mirovine predstavljaju izazov za nositelje ekonomskih politika koji dovode u pitanje postojeću strukturu mirovinskih sustava. Općepoznata činjenica je da Hrvatska duži niz godina bilježi negativne demografske trendove, a osim što je potrebno proučiti trenutnu demografsku situaciju, neophodno je uzeti u obzir i buduće trendove koji se mogu projicirati na temelju dostupnih podataka i parametara. U Tablici 9. se prikazuje nekoliko osnovnih indikatora prirodnog kretanja stanovništva te stopa neto migracije kao glavni indikator prostornog kretanja stanovništva.

Tablica 9. Promjene vrijednosti temeljnih demografskih pokazatelja

Pokazatelj	**2002**	**2007**	**2012**	**2019**
Broj stanovnika	4.305.494	4.313.530	4.275.984	4.076.246
Medijalna dob stanovništva	40,1	41,3	42,2	44,0
Stopa nataliteta	9,3%	9,7%	9,8%	8,9%
Stopa mortaliteta	11,7%	12,1%	12,1%	12,7%
Stopa prirodnog prirasta stanovništva	-2,4%	-2,4%	-2,3%	-3,8%
Stopa fertiliteta	1,42	1,48	1,51	1,47
Udio stanovništva 65+	16,5%	17,7%	17,9%	20,6%
Omjer zavisnosti mladih	24,9%	23,4%	22,5%	22,2%
Omjer zavisnosti starih	24,6%	26,5%	26,7%	31,6%
Očekivani životni vijek pri rođenju	74,7	75,8	77,3	78,6
Očekivani životni vijek muškaraca u dobi od 65	13,5	14,1	15,0	15,9
Očekivani životni vijek žena u dobi od 65	17,0	17,8	18,7	19,5
Stopa neto migracije	2,4%	2,1%	-0,9%	-0,6%

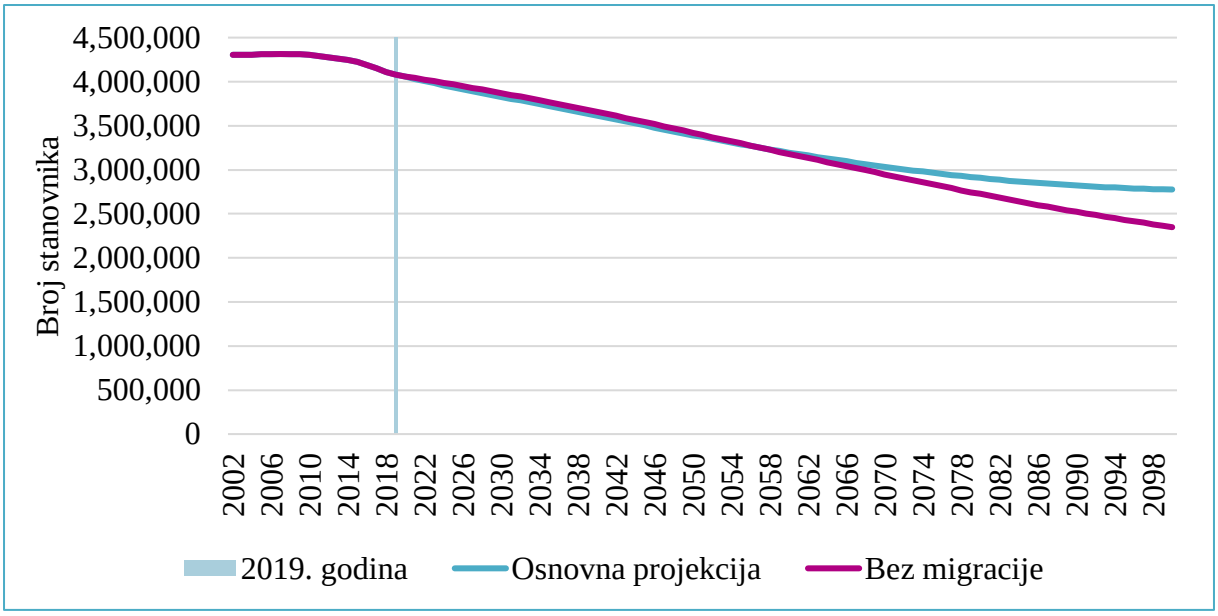
Izvor: Eurostat (2021)

Na temelju Tablice 9. moguće je vidjeti kako demografsku sliku Republike Hrvatske u posljednja dva desetljeća karakterizira proces prirodne depopulacije zbog negativne razlike nataliteta i mortaliteta, kao i demografsko starenje stanovništva koje je u velikoj mjeri posljedica smanjenih stopa fertiliteta, što predstavlja takozvano starenje odozdo. Budući da je drugi uzrok demografskog starenja povećanje duljine i kvalitete života, ono samo po sebi

predstavlja veliko postignuće čovječanstva, ali rezultira problemima u socijalnoj i ekonomskoj sferi. Hrvatska se, prema jednom od glavnih pokazatelja starosti populacije – medijalnoj dobi stanovništva, ubraja među starije europske populacije s vrijednošću od 44 godine u 2019. godini. Do 2100. godine očekuje se porast medijalne dobi za otprilike 7 godina na 50,5 (Eurostat, 2021), zbog čega je iznimno važno danas reformirati javni zdravstveni i mirovinski sustav kako bi se mogli nositi s nadolazećim izazovima.

Odrednice ukupnog kretanja stanovništva obuhvaćaju i migracijski saldo koji bilježi negativne vrijednosti od 2010. godine do danas. Promjene migracijskog kontingenta teže je prognozirati od kategorija prirodnog rasta stanovništva, dok su efekti migracija na gospodarstvo uvjetovani dobno-spolnom strukturom migracijske mase te ekonomsko-socijalnim uvjetima zemlje podrijetla i zemlje domaćina, zbog čega se ne mogu direktno promatrati. S obzirom da su sadašnji demografski procesi posljedica dugoročnih prošlih kretanja, potrebno ih je analizirati pri tumačenju stanja i prognoziranju budućih demografskih promjena (Akrap, 2015). Na Slici 15. prikazuje se kretanje broja stanovnika u Republici Hrvatskoj od 2002. do 2100. godine, a razmatra se i alternativni scenarij bez migracija.

Početkom 21. stoljeća, u Republici Hrvatskoj živjelo je 4,3 milijuna stanovnika, a očekuje se da će se do kraja stoljeća broj stanovnika pasti na 2.775.929 ili 2.348.278, ovisno o scenariju. Prema Europskoj komisiji (2018b), prognozirano je da će neto migracija biti negativna do 2020. godine, nakon čega će poprimiti pozitivne vrijednosti. Međutim, smatra se da neto migracija neće imati velik utjecaj na cjelokupni demografski razvoj. Ipak, na Slici 15. primjetne su razlike u prognoziranom broju stanovnika koje u zadnjim godinama iznose i preko 400.000 stanovnika. Ekonomski troškovi ovako snažne depopulacije ovisit će prvenstveno o razmjerima procesa starenja stanovništva, odnosno o promjenama u dobno-spolnoj strukturi populacije.

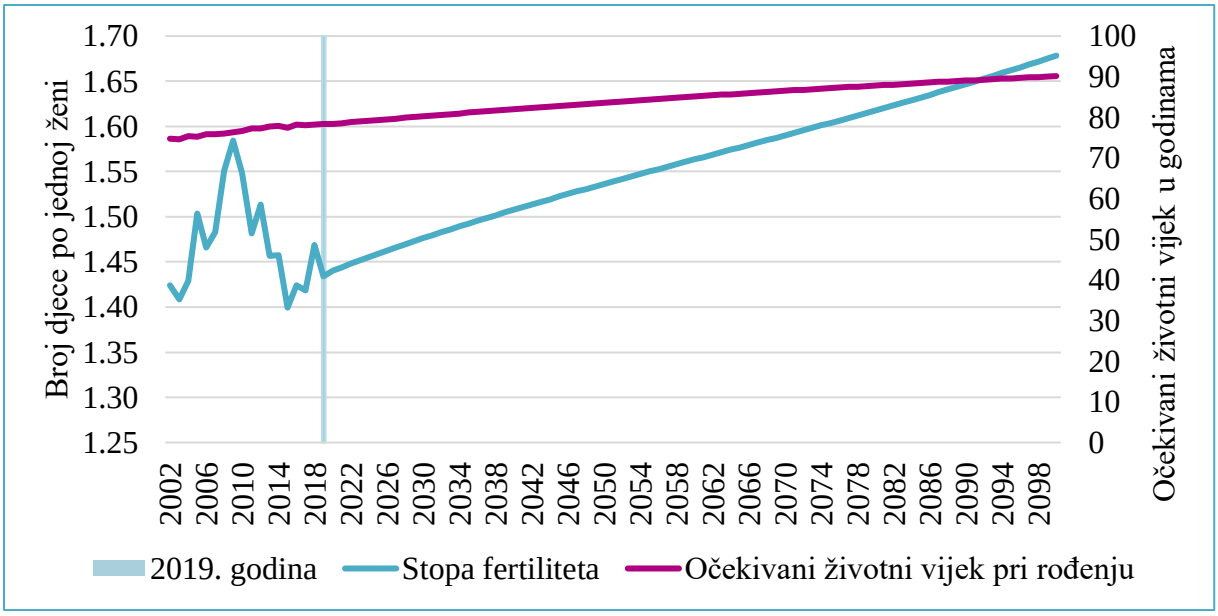


Slika 15. Stvarno i projicirano kretanje broja stanovnika Republike Hrvatske od 2002. do 2100. godine

Izvor: Eurostat (2021)

Napomena: Vertikalna linija u 2019. godini predstavlja razdjelnicu između povijesnih podataka i projekcija.

Kako je već rečeno, dva glavna uzroka starenja stanovništva čine porast očekivanog životnog vijeka i pad stope fertiliteta. Demografska teorija objašnjava kako vrijednost totalne stope fertiliteta od prosječno 2,1 djece po jednoj ženi u fertilnoj dobi omogućava obnavljanje generacija u istom opsegu ili jednostavnu reprodukciju stanovništva. U Republici Hrvatskoj je ta stopa već od 1968. godine smanjena ispod razine obnavljanja generacija, a nakon 1990. godine Hrvatska se svrstava među europske zemlje s iznimno niskom stopom fertiliteta koja je manja od 1,5. Uz parcijalnu (generacijsku) depopulaciju koja se odnosi na smanjeni fertilitet, proces depopulacije je pojačan nakon 1991. godine pojavom prirodne depopulacije (negativni prirodni prirast) i procesom ukupne depopulacije (koja obuhvaća i negativnu migracijsku komponentu) (Wertheimer-Baletić, 2003). Kako prikazuje i Slika 16., od 2000. godine je u Hrvatskoj prisutna negativna populacijska inercija, koja snagom nastavka nepovoljnih demografskih trendova ubrzava proces prirodne i ukupne depopulacije. S druge strane, hrvatsko stanovništvo, s povećanjem kvalitete života, živi dulje i zdravije. Kao rezultat toga, očekivani životni vijek pri rođenju značajno je porastao u posljednjih šezdeset pet godina, s 59,1 za muškarce i 63,2 za žene u 1953. godini na 74,9 te 85,9 krajem 2018. godine.

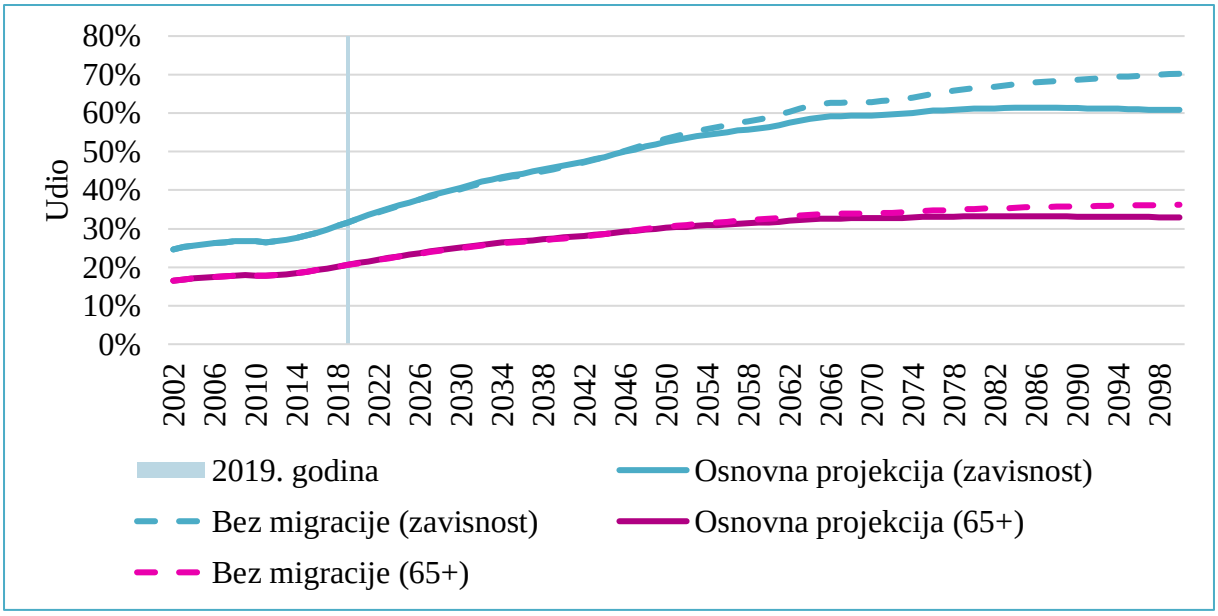


Slika 16. Stopa fertiliteta i očekivani životni vijek pri rođenju od 2002. do 2100. godine

Izvor: Eurostat (2021)

Napomena: Vertikalna linija u 2019. godini predstavlja razdjelnicu između povijesnih podataka i projekcija. Projekcije ukupnog očekivanog životnog vijeka za muškarce i žene su izračunate kao jednostavna aritmetička sredina.

Govoreći o prognoziranim vrijednostima stope fertiliteta, interesantno je da se od 2019. godine očekuje kontinuirani rast, zbog kojeg će u 2100. godini vrijednost totalne stope fertiliteta iznositi 1,68 djece po jednoj ženi u fertilnoj dobi. Blaži rast vidljiv je u očekivanoj životnoj dobi koja bi do kraja stoljeća trebala preći vrijednost od 90 godina. Neto utjecaj promjena u stopi fertiliteta i očekivanom životnom vijeku na udio starijeg stanovništva predstavlja najznačajniju mjeru utjecaja demografskih promjena na sustav mirovinskog osiguranja. Slika 17. prikazuje ostvareni i projicirani omjer zavisnosti starih te udio starijih od 65 godina u populaciji, za razdoblje od 2002. do 2100. godine.



Slika 17. Projekcija kretanja omjera zavisnosti starih i udjela stanovništva starijeg od 65 godina

Izvor: Eurostat (2021)

Napomena: Vertikalna linija u 2019. godini predstavlja razdjelnicu između povijesnih podataka i projekcija.

U razdoblju od 2002. do 2012. godine omjer zavisnosti starih varirao je oko 26%, dok od 2013. godine počinje brzo rasti. U osnovnom se scenariju prognozira da će najviša vrijednost omjera biti ostvarena u 2083. godini i iznosit će 61,4%, dok je u scenariju bez migracija najviši omjer čak 70,2%. Komparacijom s ostalim europskim zemljama, vidljivo je da se Hrvatska nalazi u prvih deset zemalja s najnepovoljnijom prognozom, dok listu predvode zemlje južne Europe, među kojima se posebno ističe Malta u kojoj će omjer, prema scenariju bez migracija, iznositi čak 84,1% u 2100. godini (Eurostat, 2021). Navedena prognoza zasigurno je najveći alarm za uzbunu i poticaj za radikalne reforme jer se postavlja pitanje kako će se javni mirovinski sustav nositi s udjelom starijih u radno aktivnom stanovništvu od 60% ako je danas neodrživ s dvostruko nižim udjelom. Što se tiče udjela starijeg stanovništva, on od 2018. godine prelazi 20%, a najviše projicirane vrijednosti kreću se u rasponu od 33,2% do 36,2%, što se najbolje očituje u obliku starosnih piramida.

Analizirane projekcije stanovništva od velikog su značaja za oblikovanje makroekonomskih politika, pa tako i socijalne politike. No, bitna odrednica tih politika nije samo broj stanovnika

već i dobni sastav (Akrap, 2015). Slika 18. omogućava analizu dobno-spolne strukture hrvatskog stanovništva i njenih očekivanih promjena tijekom razdoblja od 80 godina.



Slika 18. Piramida starosti stanovništva u 2020. i 2100. godini - osnovna projekcija (gore) i scenarij bez migracija (dolje)

Izvor: izrada autorice prema projekcijama Eurostata (2021)

Slika 18. pokazuje kako dobna piramida hrvatskog stanovništva prelazi iz stacionarnog ili stagnantnog tipa s niskim apsolutnim prirodnim prirastom u 2020. godini u takozvani regresivni ili kontraktivni tip piramide u 2100. godini. Zbog niskih stopa nataliteta koje su ispod razine stopa mortaliteta, djeca i mladi čine najmanju skupinu stanovništva čime baza piramide postaje jako uska i dolazi do njene inverzije. Podaci za pojedine funkcionalne skupine pokazuju da će nastupiti značajna kontrakcija radno sposobnog stanovništva (15-64) čiji će udio s 65% u 2020. godini pasti na 54%, kao i blaga kontrakcija broja mladih (0-14) s 14% u 2020. godini na 13%

krajem stoljeća. Zauzvrat raste udio starijih (65+), kako je projicirano i na Slici 17., i to s 21% na 33%.

Brojčano smanjenje i starenje radnoga kontingenta podrazumijeva smanjenje obujma radne snage čime se pogoršava omjer umirovljenika i broja zaposlenih. Iz projekcija prirodnog kretanja stanovništva i povezanih indikatora vidi se nužnost podizanja zakonske dobne granice za umirovljenje i provođenja aktivnih mjera politika zapošljavanja radi povećanja stope aktivnosti i stope zaposlenosti. Upravo s ciljem procjene prostora za djelovanje ekonomskih politika, u posljednjem se dijelu makroanalize proučava veza između ekonomskog okruženja i specifičnosti hrvatskog mirovinskog sustava.

3.2.2. Gospodarska kretanja i tržište rada

Promatrati strukturu mirovinskog sustava bez osvrta na makroekonomske uvjete bilo bi potpuno pogrešno jer uspjeh mirovinskog sustava u ostvarivanju njegovih temeljnih funkcija ovisi o funkcioniranju gospodarstva. Makroekonomsko okruženje determinira uvjete poslovanja mirovinskih fondova i stupanj adekvatnosti mirovinskih primanja, a posredno, poglavito putem tržišta radne snage, određuje i razinu održivosti mirovinskog sustava. U nepovoljnoj gospodarskoj situaciji, ugrožena je sposobnost sustava da isplaćuje sadašnje i buduće mirovine bez prebacivanja znatnog opterećenja na buduće generacije, kao i bez znatnog smanjenja naknada, povećanja doprinosa ili promjene uvjeta za umirovljenje, zbog čega dolazi do neželjene redistribucije dohotka. S obzirom na odnos vrijednosti mirovine i prosjeka njihove cjeloživotne zarade, kao i na udio u prosječnoj neto plaći, hrvatski umirovljenici se smatraju jednom od najugroženijih skupina u gospodarstvu. U doba recesije, mirovina iz prvog stupa reagira na usporavanje rasta neto plaća i promjene indeksa potrošačkih cijena putem mehanizma indeksacije mirovina. S druge strane, mirovina iz drugog stupa je posebno osjetljiva na kretanje kamatnih stopa koje utječu na profitabilnost mirovinskih fondova. Tablica 10. prikazuje nekoliko odabranih ekonomskih indikatora koji su posebno značajni za primjerenost mirovina i održivost sustava.

Tablica 10. Osnovni ekonomski pokazatelji

Pokazatelj	**2002**	**2007**	**2012**	**2019**
BDP u milijunima kuna	211.071	322.266	331.014	402.337
Realna godišnja stopa promjene BDP-a	5,68%	5,07%	-2,39%	2,86%
Neto izvoz (u % BDP-a)	-9,43%	-8,40%	-1,58%	-0,22%

Održivost mirovinskog sustava				
Dug opće države (u % BDP-a)	36,80%	37,47%	70,31%	72,78%
Inozemni dug (u % BDP-a)	59,79%	83,65%	108,04%	75,32%
Neto pozajmljivanje (+) / zaduživanje (-) konsolidirane opće države (u % BDP-a)	-3,30%	-2,23%	-5,51%	0,39%
Primjerenost mirovina				
Prosječna mjesečna neto plaća u kunama	3.720,00	4.841,00	5.478,00	6.559,00
Prosječna godišnja stopa inflacije potrošačkih cijena	1,7%	2,9%	3,4%	0,8%
Devizni tečaj za 31. prosinca (HRK : 1 EUR)	7,4423	7,3251	7,5456	7,4426
Prosječni prinosi do dospijeća na kunske obveznice s valutnom klauzulom u eurima	5,85%	4,90%	5,70%	1,08%
Godišnja stopa rasta štednje kućanstava	3,30%	9,81%	4,23%	3,53%
Udio mirovina i osiguranja u financijskoj imovini kućanstava	6,32%	10,80%	19,45%	26,83%

Izvor: DZS (2021) i HNB (2021)

U razdoblju od 2002. godine do danas, Republika Hrvatska je prošla kroz tri gospodarska ciklusa: značajnu ekspanziju od 2002. do 2007. godine s godišnjim stopama rasta od oko 5%, zatim financijsku krizu od 2008. do 2014. godine te ponovni rast gospodarske aktivnosti od 2015. godine do kraja prvog kvartala 2020. godine kada započinje takozvana korona kriza.

Osim velike mirovinske reforme, 2002. godinu obilježio je velik gospodarski rast od 5,12% u odnosu na 2001. godinu na koji je utjecala snažna domaća potražnja, što je trend koji će se nastaviti do početka svjetske krize. Glavni čimbenici rasta potrošnje u tom razdoblju bili su osobna potrošnja i investicije, pri čemu je osobnu potrošnju u velikoj mjeri pokretao rast kredita stanovništvu, dok su ukupne investicije bile određene Vladinim programom izgradnje autocesta, ali i rastom privatnih investicija. Visok i stabilan rast gospodarske aktivnosti očitovao se i u pozitivnim trendovima na tržištu rada i u rastu razine plaća. Međutim, osnovni problem stvoren u tom razdoblju leži u činjenici da je država svoje financijske potrebe namirivala na inozemnom financijskom tržištu, povećavajući tako svoju eksternu izloženost, što je naglo povećalo udio inozemnog duga u bruto domaćem proizvodu. Inozemni dug je u 2008. godini iznosio 44 milijarde eura (91,5% BDP-a), čime je bio 2,6 puta veći od duga u 2002. godini, dok s nastupom financijske krize nadmašuje vrijednost hrvatskog bruto domaćeg proizvoda.

Utjecaj globalne financijske krize na realni sektor očitovao se u prvom padu realnog BDP-a od vremena recesije iz 1999. godine, a u 2009. godini iznosio je čak -7,4%. Analiza komponenti

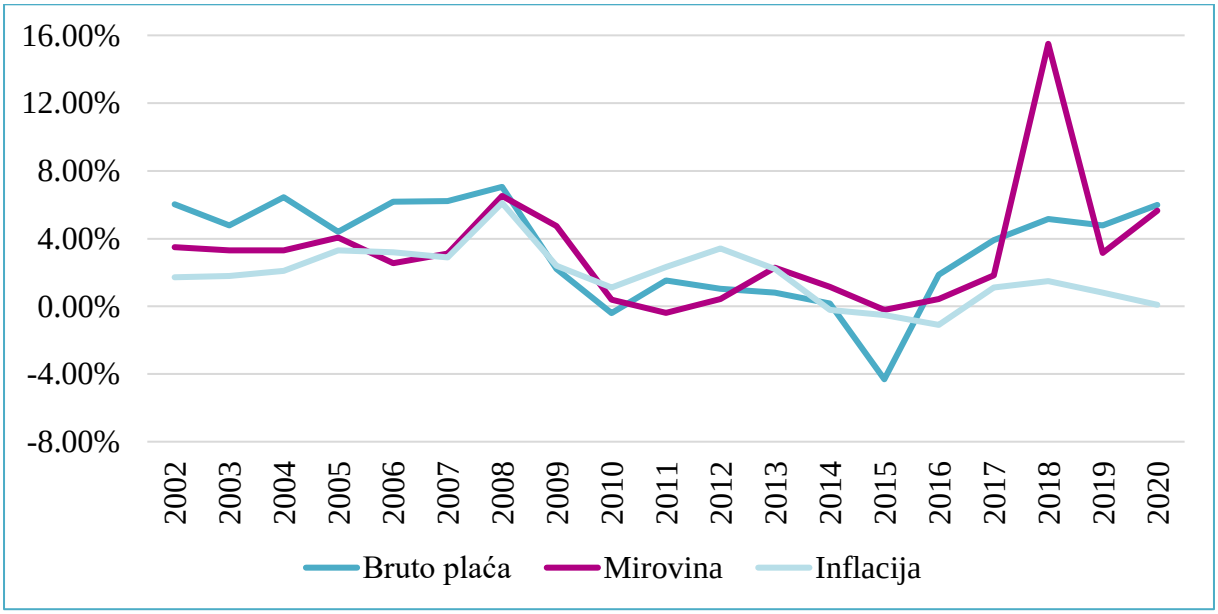
agregatne potražnje pokazuje da su nepovoljna kretanja u realnoj sferi gospodarstva posljedica pada izvoza roba i usluga zbog smanjene inozemne potražnje, ali i manje investicijske aktivnosti i pesimizma potrošača. Uslijed niskih razina pouzdanja potrošača, a nauštrb rizičnijih financijskih ulaganja, raste štednja kućanstava, makar ne postoji izravna veza između stope rasta štednje hrvatskih građana i većine makroekonomskih kategorija. Negativni trendovi očituju se i u visokom deficitu tekućeg računa, usporavanju rasta neto plaća te u pokazateljima tržišta rada. Najveća stopa nezaposlenosti iznosila je čak 17,33%, a zabilježena je u 2014. godini koja je zadnja godina u kojoj je ostvaren pad realne gospodarske aktivnosti.

Iako nakon financijske krize nisu dosegnute pretkrizne stope godišnjeg rasta, iznos BDP-a iz 2008. godine premašen je tek 2016. godine, što je bila posljedica rasta neto izvoza i povećanja ostalih sastavnica domaće potražnje. Nastavljen je i trend smanjivanja vanjskih neravnoteža, a suficit na tekućem računu bilježi se više godina zaredom. U 2015. godini dolazi do preokreta te je u razdoblju od 2015. do 2017. godine ostvaren pozitivan neto izvoz, dok je otad uvoz tek neznatno veći od izvoza. Nužno je napomenuti da se pozitivne vrijednosti, suprotno uvriježenom mišljenju, ne duguju isključivo rastu turizma, već i rastu robnog izvoza. Kada je riječ o fiskalnoj politici, od 2017. godine ostvaruje se blagi višak proračuna opće države, a višak je bio predviđen i Prijedlogom proračuna za 2020. godinu (NN 117/19, 32/20, 42/20, 58/20 i 124/20), dok se dug opće države u istom razdoblju smanjuje u skladu s propisanim fiskalnim pravilima. Uz smanjenje duga, od kraja 2009. godine primjetan je nagli pad prinosa do dospijeća državnih obveznica, što znači jeftinije zaduživanje države na financijskom tržištu.

Premda su prikazana kretanja prinosa poželjna za državu jer znače povoljnije uvjete financiranja, držateljima obveznica predstavljaju velike gubitke zbog smanjenih prihoda od ulaganja. Postoji konsenzus oko negativnog utjecaja prolongiranog razdoblja niskih kamatnih stopa na mirovinske fondove i društva za osiguranje koja su fondovima slična po konzervativnoj strategiji ulaganja i visokoj izloženosti državnim obveznicama (Anđelinović, Samodol i Pavković, 2018). Prihodi od ulaganja će se u uvjetima niskih kamatnih stopa smanjivati, s obzirom da će upravitelji fondova u narednim razdobljima morati ulagati imovinu pri nižim stopama prinosa. Razina osjetljivosti na ovaj kanal utjecaja kamatnih stopa ovisi o diversifikaciji portfelja, što ne ide u prilog fondovima kojima danas ulažu više od 72% portfelja u državne obveznice. Dakle, vidljiv je dvojaki utjecaj niskih prinosa na mirovinski sustav. S jedne strane, mirovinski fondovi gube zbog nižih povrata na ulaganje, no, s druge strane, država profitira od jeftinijeg zaduživanja koje je, između ostalog, potrebno radi pokrivanja visokog

deficita u prvom mirovinskom stupu. Konačno, u cijelom promatranom razdoblju se bilježi rast stavke mirovina, osiguranja i standardiziranih garancija u financijskoj imovini kućanstava.

Kao nadopuna Tablici 10., Slika 19. prikazuje stope rasta nominalnih neto plaća i mirovina te promjenu godišnje stope inflacije u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2002. do 2020. godine.



Slika 19. Postotna promjena prosječne nominalne bruto plaće, prosječne mirovine i prosječnog indeksa potrošačkih cijena

Izvor: DZS (2021) i HZMO (2021)

Osim putem mehanizma indeksacije mirovina, mirovinski sustav je vezan za tržište rada kroz doprinose za mirovinsko osiguranje iz bruto plaće. Veličina radne snage određuje potencijalnu bazu osiguranika koji doprinose mirovinskom sustavu i uspostavlja strukturu budućih korisnika mirovinskih prava. No, postoji i povratna uzročna veza jer mirovinski sustav utječe na veličinu aktivne radne snage. Osnovna mjera aktivnosti je stopa participacije radne snage koja pokazuje udio radno sposobnog stanovništva koje je aktivno uključeno na tržištu rada (bilo da rade ili aktivno traže posao). Ona predstavlja ponudu radne snage koja može sudjelovati u proizvodnji dobara i usluga, dok distribucija radne snage prema spolu i dobnoj skupini daje profil ekonomski aktivnog stanovništva neke zemlje (Pallares-Miralles, Romero i Whitehouse, 2012) koje se predočuje u Tablici 11.

Tablica 11. Pokazatelji ekonomske aktivnosti stanovništva

Pokazatelj	**2002**	**2007**	**2012**	**2019**
Aktivno stanovništvo (15-64) *[žene]*	62,6% *[56,0%]*	65,7% *[58,4%]*	63,9% *[58,0%]*	66,5% *[61,6%]*
Aktivno stanovništvo (55-64)	24,5%	39,0%	41,8%	45,5%
Aktivno stanovništvo (65-74)	8,8%	7,1%	7,3%	5,5%
Aktivno stanovništvo (65+) *[žene]*	6,7% *[5,1%]*	5,3% *[4,4%]*	5,0% *[3,6%]*	3,5% *[2,5%]*
Stopa nezaposlenosti (15-74)	15,0%	9,9%	16,0%	6,6%
Duljina radnog vijeka (u godinama) *[žene]*	30,5 *[27,6]*	31,5 *[28,6]*	31,2 *[28,6]*	32,5 *[30,5]*
Neaktivno stanovništvo	36,8%	34,0%	36,9%	32,9%

Izvor: Eurostat (2021)

Hrvatsko tržište rada karakteriziraju relativno niske stope aktivnosti stanovništva i zaposlenosti, a u skladu s velikim udjelom prijevremenih starosnih mirovina, stope aktivnosti dobne skupine od 55 do 64 godine značajno odstupaju od stopa aktivnosti ostatka radne snage. Europska komisija (2018b) prognozira povećanje stope participacije i stope zaposlenosti za radnike u dobi od 55 do 64 godine tijekom projekcijskog horizonta od 2016. do 2070. godine, s vrhuncem u 2066. godini, što je u skladu s trendovima u ostalim NMS zemljama. To je dijelom posljedica predviđenog podizanja dobi za ostvarivanje starosne mirovine. Također, smanjenje mirovina za određene kategorije stanovništva, koje uglavnom odlaze u mirovinu relativno mlade, trebalo bi dodatno povećati stopu sudjelovanja starijih radnika. Međutim, čak i s povećanjem stope participacije za više od 12 postotnih bodova i stope zaposlenosti za više od 13 postotnih bodova u razdoblju od 2016. do 2070., stopa aktivnosti u ovoj dobnoj skupini će 2070. godini biti oko 55%, a zaposlenosti oko 52%. Udio aktivnog stanovništva starijeg od 65 godina je izrazito nizak, zadržavajući se na razinama ispod 10% ukupne populacije. Predviđa se da će dobna skupina od 65 do 74 godina više nego udvostručiti stopu participacije i zaposlenosti u 2070. u odnosu na 2016. godinu; s 4,8% u 2016. na 14,4% u 2070. godini. Ovo povećanje u skladu je s zakonskim povećanjem dobi odlaska u mirovinu i prognoziranim ekonomskim rastom. Medijalna starost radne snage trebala bi porasti do 2038. godine i nakon toga ostati konstantna na razini od 41 godine (Europska komisija, 2018b). Zaključno, na tržištu rada su primjetni pozitivni trendovi produljenja radnog vijeka, povećanja participacije žena te smanjenja broja obeshrabrenog stanovništva, dok male vrijednosti pokazatelja aktivnosti stanovništva ukazuju na značajan prostor za razvoj hrvatskog tržišta rada, posebice ako ga se usporedi s usporedivim zemljama članicama Europske unije.

3.3. Usporedba hrvatskog mirovinskog sustava sa sustavima komparabilnih gospodarstava

Sve su zemlje Srednje i Istočne Europe devedesetih godina prošlog stoljeća prošle tranziciju od socijalističkog ustroja prema tržišnim gospodarstvima, zbog čega dijele sličnu povijest i danas konvergiraju u mnogim područjima. Hrvatski mirovinski sustav uspoređuje se sa sustavima deset europskih zemalja koje čine Nove zemlje članice Europske unije, u koje se, uz Hrvatsku, ubrajaju i: Bugarska, Češka, Estonija, Latvija, Litva, Mađarska, Poljska, Rumunjska, Slovačka te Slovenija[5]. Njihovi mirovinski sustavi, pored demografskih izazova, u velikoj mjeri snose teret loših političkih odluka iz prošlosti (Svjetska banka, 1994), poput favoriziranja prijevremenog umirovljenja. Naime, u razdoblju restrukturiranja državnih poduzeća, poticanje ranijeg odlaska u mirovinu je smatrano alternativom za masovna otpuštanja radnika (Wagner, 2005). Osim značaja prijevremenog umirovljenja, zajednički trendovi koji se danas mogu prepoznati u ovim mirovinskim sustavima uključuju: nepovoljan omjer umirovljenika i zaposlenika, visok udio umirovljenika s niskim mirovinama, produljeni životni vijek, pad stope fertiliteta, niske stope zaposlenosti i migracijske valove. U posljednjem dijelu ovoga poglavlja razmatraju se temeljni indikatori mirovinskih sustava ovih gospodarstva s ciljem prepoznavanja specifičnosti hrvatskog mirovinskog sustava koje treba uzeti u obzir pri modeliranju i predlaganju reformskih aktivnosti.

Tablica 12. prikazuje nekoliko gospodarskih indikatora za promatrane zemlje i cijelu Europsku uniju (EU-27, bez Ujedinjenog Kraljevstva) koji su relevantni za mirovinski sustav. Adekvatne mirovine dugoročni su izazov, a značajan realni rast gospodarstva učinit će sustav održivijim poboljšavajući financijsku poziciju države i vjerojatnost nastavka plaćanja mirovinskog osiguranja te omogućavajući više razine štednje. U tu svrhu se umjesto jednostavne godišnje stope rasta BDP-a koristi dugoročna, prosječna realna stopa rasta, uzimajući u izračun sedam godina: tri prethodne godine, godinu koja se promatra i procjenu za iduće tri godine. Navedeni pristup upotrebljava australsko Sveučilište Monash pri izračunu mirovinskog indeksa *Melbourne Mercer Global Pension Index*, a detaljnija metodološka objašnjenja je moguće naći

[5] U nove zemlje članice Europske unije ubrajaju se još i Cipar i Malta, ali ove dvije zemlje ne dijele zajedničku povijest s ostalim zemljama i imaju manji gospodarski sektor, zbog čega se neće uzimati u obzir pri usporedbi mirovinskih sustava.

u Mercer (2019). Dodatan razlog za upotrebu sedmogodišnje procjene je uključivanje utjecaja korona krize jer bi stopa rasta u 2019. godini stvarala pretjerano optimističnu sliku.

Budući da isplate socijalnog osiguranja predstavljaju važan izvor dohotka u starosti, sposobnost budućih vlada da isplaćuju mirovine i povezane naknade predstavlja kritični faktor održivosti postojećih sustava. Jasno, veći javni dug povećava vjerojatnost da će biti potrebno smanjiti razinu ili stopu zamjene budućih mirovina. Situacija na tržištu rada je jednako važan element analize održivosti mirovinskih sustava jer se u sustavu generacijske solidarnosti mirovine sadašnjih umirovljenika isplaćuju iz doprinosa trenutnih zaposlenika. Posljednja dva pokazatelja predstavljaju održivost sustava i adekvatnost mirovina.

Tablica 12. Odabrani socioekonomski pokazatelji za skupinu zemalja NMS i EU-27 u 2019. godini

Zemlja	Prosječna realna stopa rasta BDP-a	Javni dug kao % BDP-a	Stopa nezaposlenosti	Izdaci za mirovine iz prvog stupa u % BDP-a*	Agregatna stopa zamjene
Bugarska	2,51%	20,2%	4,1%	8,65%	37%
Češka	2,30%	30,2%	2,1%	8,12%	47%
Estonija	3,01%	8,4%	4,2%	6,48%	44%
Hrvatska	1,94%	72,8%	7,3%	10,25%	39%
Latvija	2,34%	36,9%	6,2%	7,05%	38%
Litva	2,90%	35,9%	6,6%	6,68%	43%
Mađarska	2,61%	65,4%	3,4%	8,74%	55%
Poljska	3,27%	45,7%	2,9%	10,84%	60%
Rumunjska	3,44%	35,3%	4,0%	6,59%	42%
Slovačka	2,29%	48,5%	5,7%	7,86%	53%
Slovenija	2,33%	65,6%	4,0%	9,94%	43%
EU-27	**1,40%**	**77,6%**	**6,7%**	**12,67%**	**57%**

Izvor: Eurostat (2021), MMF (2021)

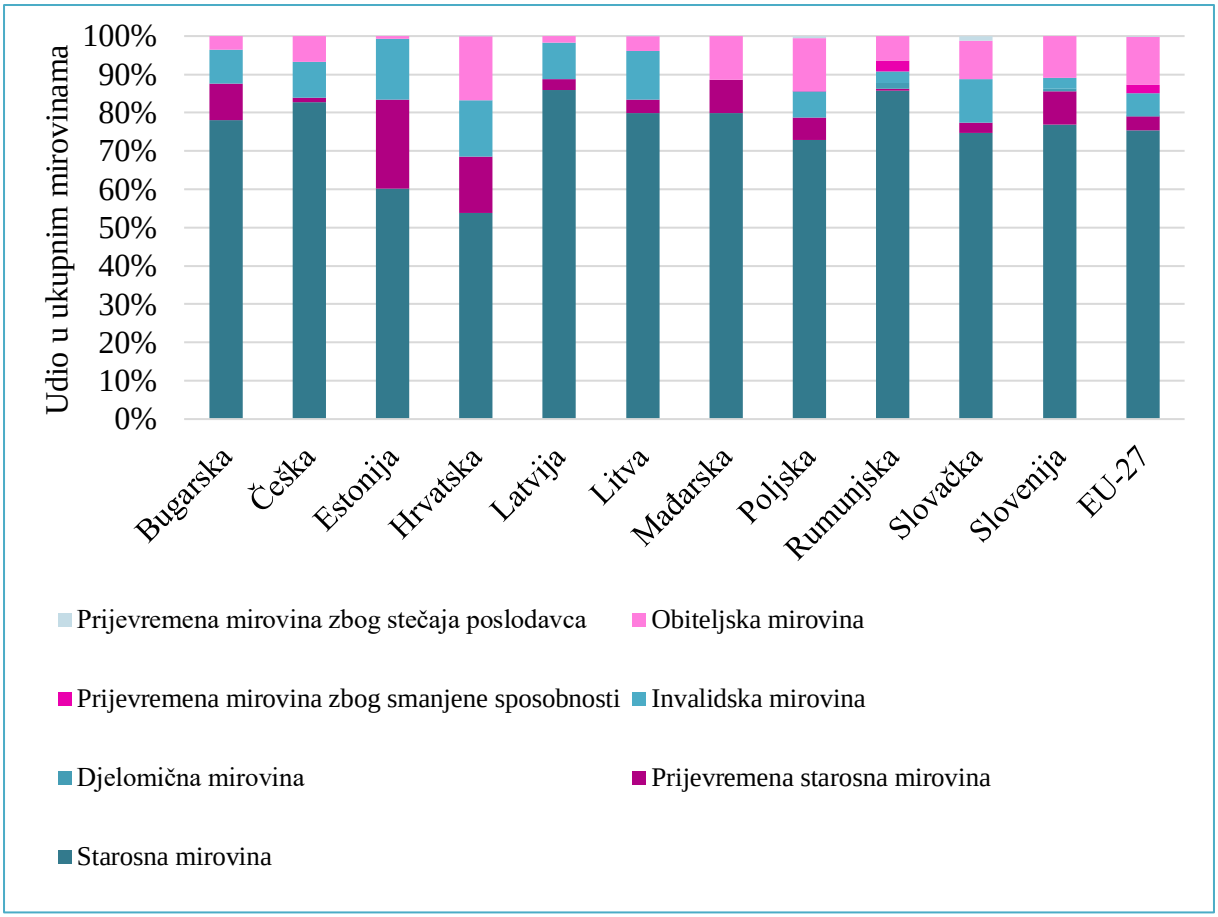
*Napomena: * Podaci se odnose na 2018. godinu.*

Kako se u izračunu dugoročnog realnog rasta BDP-a koriste najnovije procjene Međunarodnog monetarnog fonda i za 2020. godinu, u stopama rasta se ogleda utjecaj korona krize. U sedmogodišnjem razdoblju najveći rast ostvaruju Rumunjska i Poljska, a najslabiji Hrvatska s 1,94%, prvenstveno zbog procijenjenog pada BDP-a od 9% u 2020. godini, što ju čini zemljom koja je najpogođenija krizom među skupinom NMS. Za Europsku uniju prosječna stopa rasta je još nešto niža s 1,40%, a u 2020. godini se očekuje pad realnog BDP-a od 7,6%. U mnogim

NMS zemljama javni dug je stabiliziran, iako su visoki i trajni deficiti te potreba za daljnjim fiskalnim prilagođavanjem i dalje kritična pitanja u nekoliko zemalja. Budući da 6 od 11 zemalja još nije usvojilo euro, moraju zadovoljiti kriterije konvergencije koji između ostalog uključuju i pokazatelje održivosti državnih financija. Estonija ima najniži udio javnog duga u BDP-u u cijeloj Uniji s vrijednošću od samo 8,4%, dok Hrvatska bilježi najveću vrijednost u NMS od 72,8% u 2019. godini. Visoke razine javnog duga također se uočavaju u Mađarskoj i Sloveniji, dok je u preostalim zemljama on ispod 50% njihovog bruto domaćeg proizvoda. U 2019. godini je stopa nezaposlenosti u svim zemljama bila niža od 10%, a ponovno Hrvatska ima najnepovoljniju vrijednost od 7,3% i jedina je zemlja s većim udjelom nezaposlenih od prosjeka Europske unije.

Što se tiče pokazatelja mirovinskog sustava, sve NMS zemlje izdvajaju manje za mirovine od prosjeka Unije, a najveći su izdaci u Poljskoj i Hrvatskoj, dok najmanje izdvaja Estonija. Zanimljivo je kako Estonija bilježi i najmanju razinu javnog duga, a Hrvatska najveću, no Poljska ima relativno nizak udio javnog duga u BDP-u, s obzirom na razinu mirovinskih rashoda i stopu zamjene plaće mirovinom. Stope zamjene uvelike variraju, padajući ispod prosjeka Europske unije u osam zemalja, dok je stopa viša samo u Mađarskoj, Poljskoj i Slovačkoj. Ovdje treba napomenuti da *Konvencija br. 102 (Socijalno osiguranje - Minimalni standardi)* Međunarodne organizacije rada - ILO (2020) zahtijeva da visina naknada za starosnu dob iznosi najmanje 40 % referentne plaće za standardnog osiguranika s 30 godina radnog staža (Fultz i Hirose, 2018), što znači da se Hrvatska, Bugarska i Latvija nalaze ispod donje granice.

Prikazani indikatori ne uvid daju u strukturu izdataka za mirovine i prevladavajuću vrstu mirovine, zbog čega se na Slici 20. troškovi javnih mirovina dijele na izdatke za: starosnu mirovinu, prijevremenu starosnu mirovinu, djelomičnu mirovinu, invalidsku mirovinu, prijevremenu mirovinu zbog smanjene sposobnosti, obiteljsku mirovinu te prijevremenu mirovinu zbog stečaja poslodavca, prema Eurostatovoj (2021) klasifikaciji. Posebno je zanimljivo razmotriti udio prijevremenih mirovina jer se odnosi na korisnike koji odlaze u mirovinu prije zakonske dobi, što znači da će im država isplaćivati mirovine duže nego ostalim umirovljenicima. Treba naglasiti da je prikazana struktura unutar jedne zemlje uglavnom stabilna i da nisu uočene veće promjene u strukturama izdataka za godine za koje su dostupni podaci na Eurostatu.



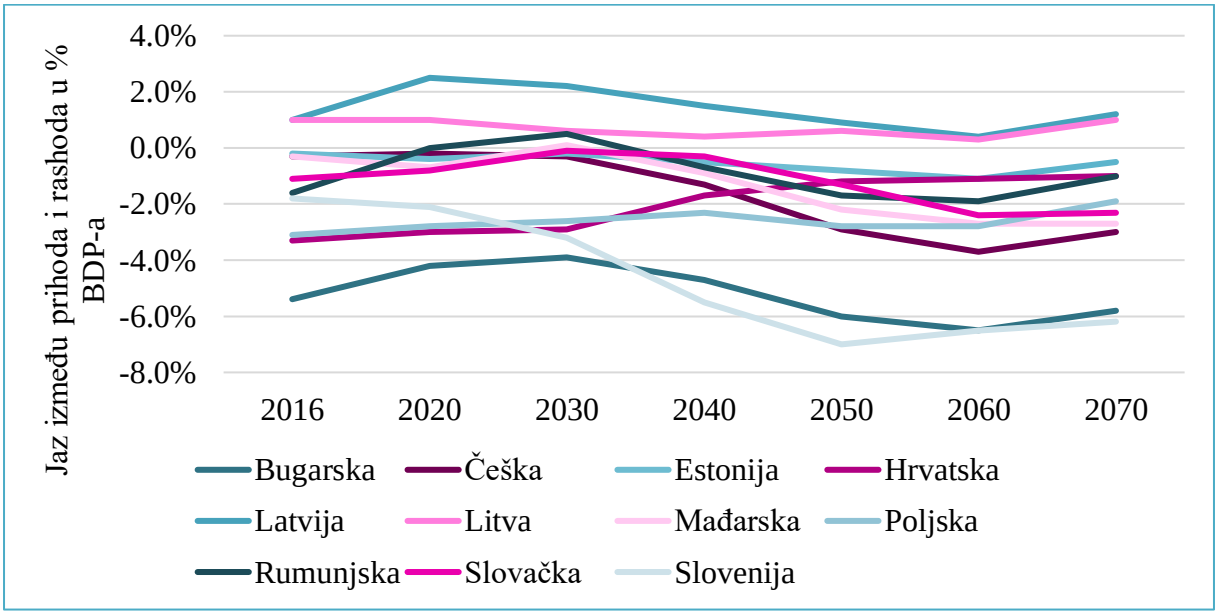
Slika 20. Relativni značaj vrsta mirovine u skupini zemalja NMS i EU-27 u 2018. godini

Izvor: Eurostat (2021)

U 2018. je godini najveći udio prijevremenog umirovljenja zabilježen u Estoniji (23%) i Hrvatskoj (15%), a najmanji u Češkoj i Latviji. Estonija i Hrvatska prednjače i s udjelom invalidskih mirovina, dok Hrvatska ima i najviši udio obiteljskih mirovina (17%). S druge strane, Mađarska, Slovenija i Rumunjska bilježe niske udjele invalidskih mirovina, a Estonija, Latvija i Bugarska obiteljskih mirovina. Gledajući udio starosnih mirovina u ukupnim mirovinskim izdacima u 2018. godini, Hrvatska je zabilježila iznimno nizak udio od svega 54%. Slijede ju Estonija i Poljska, dok Slovačka bilježi isti udio kao i EU-27 (75%). Suprotno, ostale zemlje imaju veće izdatke za starosne mirovine od europskog prosjeka, a najveći je udio u Latviji i Rumunjskoj (obje 86%). Po svemu sudeći, Hrvatska ima najnepovoljniju strukturu mirovinskih izdataka, o čemu je bilo govora u prethodnim potpoglavljima.

Za potpunu sliku fiskalne ravnoteže mirovinskih sustava, na Slici 21. proučene su razlike u ispunjavanju obveze isplate mirovina trenutnih i budućih umirovljenika. Glavni analizirani

pokazatelji su projicirani bruto i neto mirovinski izdaci i doprinosi kao udio u BDP-u čija razlika predstavlja jaz u financiranju sustava generacijske solidarnosti.



Slika 21. Projicirani jaz između mirovinskih doprinosa i izdataka za mirovine iz prvog stupa, izraženo u postotku BDP-a za skupinu zemalja NMS

Izvor: Europska komisija (2018b)

S najvećim izazovom neodrživosti u 2016. godini se susrela Bugarska čiji su bruto mirovinski rashodi iznosili 9,6%, a doprinosi za mirovine 4,2% BDP-a, tako da je čak 5,4% BDP-a moralo biti pokriveno poreznim prihodima ili zaduživanjem. Drugo mjesto pripada Hrvatskoj čiji su izdaci iznosili 10,6%, a mirovinski doprinosi 7,3% BDP-a, stvarajući jaz od 3,3% BDP-a. Hrvatsku slijedi Poljska s približno jednakim jazom u postotku BDP-a, dok su jedino Latvija i Litva ostvarile pozitivnu razliku u iznosu od 1,0% BDP-a. Putanje i razine jaza u NMS zemljama ne konvergiraju te ovise o specifičnostima svake zemlje. U nekim zemljama poput Slovenije i Bugarske rashodi u postotku BDP-a naglo se povećavaju kada veće generacije (rođene prije 1980. godine) ispunjavaju mirovinske uvjete. Mirovinski izdaci u % BDP-a također su djelomično veći zbog pretpostavki o manjim migracijama. Nakon što drugi mirovinski stup dostigne zrelost oko 2030. godine, kada će svi zaposleni participirati u oba stupa, očekuje se da će se prihodi od doprinosa za prvi stup stabilizirati na 5,6% BDP-a. Prema Slici 21., jaz između mirovinskih izdataka i mirovinskih doprinosa koji se financira iz državnog proračuna bi se trebao smanjiti sa 4,7% BDP-a u 2016. na oko 1,1% BDP-a u 2070. godini, što predstavlja smanjenje cjelokupnog jaza od oko 2 postotna boda u promatranom razdoblju.

Povećanju jaza u većini promatranih gospodarstva je doprinijelo uvođenje sustava obvezne kapitalizirane mirovinske štednje koji se financirao preusmjeravanjem dijela javnih mirovinskih prihoda, time stvarajući ili povećavajući operativni deficit u javnim sustavima. Model mirovinskog sustava s tri stupa pod utjecajem Svjetske banke (1994) implementiran je u više od 30 zemalja, uključujući 10 od 11 zemalja skupine NMS, isključujući Sloveniju koja drugi mirovinski stup nikad nije učinila obveznim. Globalna financijska i gospodarska kriza dovela je do preispitivanja uloge ovog stupa mirovinskog osiguranja. Uočene su promjene u obveznim mirovinskim fondovima u obliku povrata (Mađarska), djelomičnog povrata/redukcije (Češka, Poljska), smanjenih doprinosa (Slovačka, Estonija, Latvija, Litva, Rumunjska), ali i bez promjene (Hrvatska i Bugarska) (Škuflić, Pavković i Novinc, 2018). Zato je zanimljivo analizirati promjene u ovom aspektu mirovinskih sustava u zemljama poput Mađarske, Poljske, Rumunjske, Hrvatske, Bugarske i Češke. One su u istom razdoblju inicirale reforme i imaju slične strukture mirovinskih sustava (Dimitrov, 2014). Stanje drugog stupa mirovinskog osiguranja prikazano je u Tablici 13.

Tablica 13. Usporedba značaja drugog mirovinskog stupa u odabranoj skupini zemalja

Zemlja	Godina uvođenja	Stopa doprinosa (ukupna)	Reforma za vrijeme financijske krize	Mogućnost odabira	Godina ukidanja
Bugarska	2002.	5% (19,8%)	smanjeni doprinosi i produžen radni vijek	obvezno	-
Češka	2013.	(28%)	-	dobrovoljno	2016.
Hrvatska	2002.	5% (20%)	dozvoljen povratak dobrovoljnim drugostupašima	obvezno	-
Mađarska	1998.	(19,5%)	produžen radni vijek, promjena kriterija za prijevremene mirovine	dobrovoljno	2010.
Poljska	1999.	(19,52%)	smanjeni doprinosi, promjena kriterija za prijevremene mirovine i produžen radni vijek	dobrovoljno	2018.
Rumunjska	2008.	3,75% (26,3%)	povećani ukupni doprinosi, ukinute posebne mirovinske sheme	dobrovoljno	-
Slovačka	2005.	4,25% (28,75%)	uvedena mogućnost prelaska iz 2. stupa u 1. stup	dobrovoljno	2012.

Izvor: Hirose (2011), Batty (2012), Milos, Milos (2012), Fultz i Hirose (2018)

Tablica 13. ukazuje na trend smanjenja značaja kapitalizirane individualne mirovinske štednje u svim gospodarstvima osim hrvatskog. Uz Hrvatsku, jedino je u Bugarskoj uplaćivanje u drugi stup obvezno, no također postoje zagovornici pretvaranja drugog stupa u dobrovoljni stup. U ostalim zemljama, drugi stup kakav poznaje Hrvatska je ukinut ili je planirano postupno povlačenje sredstava iz njega. Kako bi se pronašlo objašnjenje za takav pristup drugom mirovinskom stupu, u Tablici 14. se analizira nekoliko odabranih pokazatelja značaja i uspješnosti mirovinskih fondova.

Tablica 14. Osnovni podaci o kapitaliziranoj mirovinskoj štednji u skupini zemalja NMS u 2019. godini

Zemlja	Imovina MF kao % BDP-a	Pokrivenost kapitaliziranim mirovinama	Doprinosi za kapitaliziranu štednju	Realna stopa povrata na ulaganje	Udio ulaganja u stranu imovinu
Bugarska	13,64%	85,15%	5,00%	2,78%	61,73%
Češka	8,83%	64,11%		-1,42%	15,29%
Estonija	18,55%	88,22%	6,00%	6,56%	83,92%
Hrvatska	30,02%	76,54%	5,00%	6,96%	15,56%
Latvija	16,65%	100,00%	6,00%	7,42%	83,71%
Litva	8,30%	74,25%	4,50%	7,08%	90,13%
Mađarska	5,35%	18,41%		5,21%	18,26%
Poljska	7,98%	66,41%		-2,22%	6,85%
Rumunjska	6,28%	58,74%	3,75%	7,10%	11,45%
Slovačka	12,59%	41,93%	4,25%	3,34%	77,41%
Slovenija	7,30%	40,91%		3,94%	65,24%

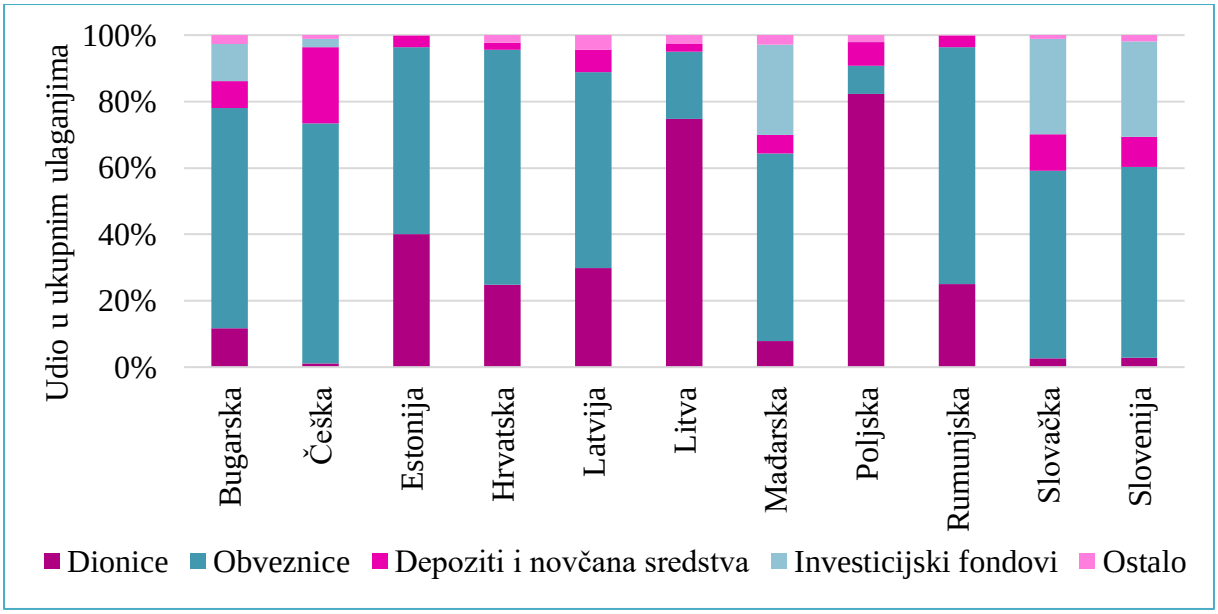
Izvor: Europska komisija (2018b) i OECD (2021)

** Navedeni podatak se odnosi na ulaganja izražena u stranoj valuti zbog nedostupnosti podatka o ulaganjima u stranu imovinu.*

U 2019. godini imovina obveznih mirovinskih fondova činila je više od četvrtine hrvatskog bruto domaćeg proizvoda, dok je u preostalim zemljama taj postotak manji od 20%. Komparirajući ovaj pokazatelj sa stopom zamjene iz Tablice 12., najbolje se vidi paradoks velike imovine OMF s jedne strane i niskih mirovina s druge strane. No, razina imovine izdvojena za buduće mirovine izražena u postotku BDP-a prikazuje i potencijal fondova za doprinos gospodarstvu, ali se smatra i dobrim pokazateljem sposobnosti gospodarstva da ispuni obećanja umirovljenicima u budućnosti. Jednako, veći udio pokrivenosti kapitaliziranim mirovinama povećava vjerojatnost da će cjelokupni sustav biti održiv u budućnosti jer smanjuje

pritisak na buduće vladine izdatke. U vrijednostima ovog pokazatelja izdvaja se Latvija sa 100% udjela, dok je Hrvatska tek na četvrtom mjestu sa 76,54%, što znači da otprilike jedna četvrtina radno sposobnog stanovništva nema sredstva u obveznim mirovinskim fondovima. Hrvatski mirovinski fondovi ističu se po realnoj stopi povrata na ulaganje, dok stope više od 7% bilježe i Latvija, Litva i Rumunjska. Zadnji pokazatelj u Tablici 14. odnosi se na ulaganja u stranu imovinu. Hrvatska je sa samo 15,56% inozemnih ulaganja imovine OMF-ova na donjem dijelu poretka, što ukazuje na izniman prostor za djelovanje hrvatskih obveznih mirovinskih fondova, u čemu bi se mogla ugledati na mnoge zemlje koje ulažu više od 50% imovine OMF-ova izvan granica.

Posljednji indikator koji se promatra je alokacija investicijskog portfelja fondova kako bi se konačno zaključilo o uspješnosti drugog mirovinskog stupa u NMS zemljama. Slika 22. prikazuje razlike u strukturi ulaganja među zemljama.



Slika 22. Usporedba strukture ulaganja mirovinskih fondova u skupini zemalja NMS u 2019. godini

Izvor: OECD (2021)

Među promatranim zemljama izdvajaju se dva polarna slučaja: Češka i Poljska. Kao izrazito konzervativni institucionalni investitor, češki mirovinski fondovi ulažu čak 95,36% u sigurne, ali manje profitabilne instrumente, odnosno obveznice i depozite. Više od 70% ukupne imovine OMF-ova je uloženo u sigurne instrumente i u Rumunjskoj (74,88%), Bugarskoj (74,52%) i

Hrvatskoj (72,92%), a visok je udio i u Slovačkoj, Sloveniji i Latviji. S druge strane, kod nekih zemalja je zabilježen velik pad realnog povrata na ulaganje koji je uzrokovan većom izloženošću dionicama i investicijskim fondovima. Poljski mirovinski fondovi usmjeravaju čak 82,38% sredstava u dionički portfelj, što je iznimno nesvojstveno ovim tipično konzervativnim ulagateljima, a među promatranim fondovima jedino poljski fondovi predstavljaju rizicima sklonog ulagatelja. Zbog toga samo pogledom na Sliku 22. nije moguće raspoznati u kojim su zemljama mirovinski fondovi obvezni (i time strože zakonski regulirani) jer ulaganje u rizične instrumente uglavnom ne prelazi 30% ukupne imovine.

Na temelju komparacije s usporedivim zemljama Europske unije, potvrđuju se glavni zaključci izneseni nakon dubinske analize hrvatskog mirovinskog sustava. Najvažniji izazovi hrvatskog mirovinskog sustava mogu se sažeti u visokim proračunskim rashodima za mirovine te iznimno velikoj imovini mirovinskih fondova koji naposljetku ne osiguravaju umirovljenicima zadovoljavajući dohodak u starosti, zatim u prevelikom broju skupina koje ostvaruju povlaštena prava na mirovinu, u nepovoljnim demografskim očekivanjima te nepostojanju brige za vlastito financijsko blagostanje. Prepoznate specifičnosti i slabosti hrvatskog mirovinskog sustava ukazuju na smjer potencijalnih reformi i postavljaju temelje za izgradnju empirijskog OLG modela.

4. SPECIFIKACIJA MODELA OPĆE RAVNOTEŽE PREKLAPAJUĆIH GENERACIJA REPUBLIKE HRVATSKE

U ovom se poglavlju predstavlja osnovna struktura OLG modela mirovinskog sustava Republike Hrvatske koji će se simulirati u idućem poglavlju. Tri tematske cjeline koje su ovdje obrađene uključuju pretpostavke empirijskog modela, opis podataka korištenih u simulaciji i primjenu metode kalibracije. Prema teorijskim osnovama koje su prikazane u drugom poglavlju, specificiraju se značajke Diamondovog (1965) neoklasičnog OLG modela i odabrana proširenja modela koja će činiti strukturu empirijskog modela. Spoznaje iz prethodnog poglavlja koriste se pri odabiru parametara koji se preuzimaju iz literature, procjenjuju ili kalibriraju u nastavku.

4.1. Pretpostavke modela hrvatskog mirovinskog sustava

Uzevši u obzir ograničenja teorijskog okvira s dva razdoblja (Auerbach i Kotlikoff, 1987; Simonovits, 2003) te s ciljem detaljnijeg opisa životnog ciklusa pojedinaca, OLG model prikazan u drugom poglavlju disertacije proširuje se na model s tri generacije. Predstavljanje sektora stanovništva s tri generacije odraslih osoba je u skladu sa strukturom radnog vijeka stanovnika u Republici Hrvatskoj, s obzirom da će pojedinac u modelu početi raditi s 25 godina, ostvariti pravo na starosnu mirovinu sa 65 godina života kada će imati 40 godina mirovinskog staža te će primati mirovinu otprilike 20 godina. Nakon objašnjenja vremenske i demografske dimenzije modela, prelazi se na opis ponašanja potrošača koje je detaljnije modelirano od ponašanja poduzeća zbog većeg značaja u analizi mirovinskog sustava. Kod sektora države naglasak je na funkciji mirovinskih naknada koja se mora uskladiti sa zakonskom regulativom, dok se manje pozornosti pridaje modeliranju javnih prihoda. Dodatno proširenje modela čini predstavljanje Hrvatske kao malog otvorenog gospodarstva. Posljednji korak čini postavljanje uvjeta ravnoteže.

4.1.1. Demografska struktura modela

Prije modeliranja nužno je definirati nekoliko matematičkih skupova generacija i vremenskih razdoblja. Tri generacije dio su skupa $G = \{g_1, g_2, g_3\}$. Podskup GJ obuhvaća dvije radne generacije $\{g_1, g_2\}$, od kojih mlađa generacija čini i jedini element skupa GI koji označava inicijalnu generaciju, dok je umirovljena generacija $\{g_3\}$ u skupovima GM i GN koji obilježavaju generaciju koja ne radi te zadnju generaciju. Ukupni vremenski horizont,

predstavljen s $TTP = \{t_1, t_2, t_3, \ldots t_{15}\}$, sadrži podskup $TP = \{t_1, t_2\}$ koji se u modeliranju preskače jer se u tim razdobljima rađaju generacije t_3, g_2 i t_3, g_3 te se u njemu pretpostavlja ravnotežno stanje. Podskup $TI = \{t_3\}$ predstavlja inicijalno razdoblje, dok podskup $T = \{t_3, \ldots t_{15}\}$ čine sva razdoblja uključena u procjenu modela. Vremenska dimenzija OLG modela s tri generacije prikazana je Tablici 15.

Tablica 15. Struktura preklapajućih generacija i vremenska dimenzija OLG modela s tri generacije

ORD (TTP)	**TTP**			**G**		
				GJ		**GM**
				g_1 (GI)	**g_2**	**g_3 (GN)**
1	**t_1**	**TP**				
2	**t_2**			t_2, g_1		
3	**t_3**	**TI**	**T**	t_3, g_1	t_3, g_2	t_3, g_3
4	**t_4**				t_4, g_2	
5	**t_5**					t_5, g_3
…	**…**					
15	**t_{15}**					

Izvor: izrada autorice prema Mérette i Georges (2010)

Napomena: Vodoravna strelica predstavlja inicijalno razdoblje modela, dok dijagonalna strelica simbolizira profil životnog ciklusa inicijalne generacije.

Vremenska struktura iz Tablice 15. stavlja se u stvarni kontekst određivanjem inicijalnog razdoblja te odabirom dobnih skupina. Modeliranje započinje u 2020. godini koja predstavlja razdoblje t_3. Kako će tri generacije predstavljati dobne skupine od 25. do 44. godine, zatim od 45. do 64. godine te od 65. do 84. godine, jedno razdoblje traje 20 godina. Dinamika rasta broja stanovnika temeljena je na projekcijama Eurostata (2021) do 2100. godine, a procjenjuje se nastavljanje istog trenda do 2260. godine koja čini t_{15}. Nakon 2100. godine ne modeliraju se veće promjene, s obzirom da se Eurostatove (2021) projekcije moraju produljiti samo zbog računalnih zahtjeva pa se u rezultatima simulacija prikazuje isključivo razdoblje do 2100. godine. Uz procjene broja stanovnika, od velikog su značaja i promjene u strukturi kohorti koje se događaju u svakom razdoblju. Navedeno je još jedan od razloga za uporabu ovog tipa makroekonomskog modela jer on oslikava otežavanje fiskalne pozicije hrvatskog mirovinskog sustava uzrokovano nepovoljnim demografskim kretanjima. Ključni indikatori demografske tranzicije u Hrvatskoj u Tablici 16. prikazuju drastično smanjenje broja stanovnika praćeno starenjem populacije.

Tablica 16. Demografska tranzicija u Republici Hrvatskoj (osnovna projekcija i scenarij bez migracija)

	Povijesni podaci		**Projekcije** ***(u zagradama scenarij bez migracija)***				
Pokazatelj	**1980**	**2000**	**2020**	**2040**	**2060**	**2080**	**2100**
Broj stanovnika	4.601.469	4.437.460	4.056.285 *(4.060.062)*	3.612.487 *(3.657.938)*	3.195.202 *(3.180.061)*	2.906.946 *(2.724.279)*	2.775.929 *(2.348.278)*
Stopa rasta br. stan. (u razdoblju od 20 god.)	-	-3,56%	-8,59% *(-8,50%)*	-10,94% *(-9,90%)*	-11,55% *(-13,06%)*	-9,02% *(-14,33%)*	-4,51% *(-13,80%)*
Kohorte (u % ukupnog stanovništva)							
0 – 24 god.	36,13%	30,62%	25,14% *(25,16%)*	22,03% *(22,24%)*	21,42% *(21,26%)*	21,57% *(20,90%)*	22,30% *(21,05%)*
25 – 44 god.	28,38%	27,96%	25,87% *(25,89%)*	23,23% *(22,74%)*	21,47% *(20,84%)*	21,39% *(20,22%)*	21,44% *(19,65%)*
45 – 64 god.	23,31%	25,36%	27,94% *(27,93%)*	27,05% *(27,49%)*	25,46% *(25,33%)*	23,86% *(23,77%)*	23,39% *(23,07%)*
65 – 84 god.	10,91%	14,67%	18,75% *(18,73%)*	23,43% *(23,31%)*	25,19% *(26,02%)*	24,73% *(25,86%)*	23,29% *(25,18%)*
85+ god.	1,28%	1,39%	2,30% *(2,29%)*	4,26% *(4,22%)*	6,45% *(6,54%)*	8,45% *(9,25%)*	9,58% *(11,04%)*
Demografski omjeri							
Udio stanovništva 65+	12,2%	16,1%	21,1% *(21,0%)*	27,7% *(27,5%)*	31,6% *(32,6%)*	33,2% *(35,1%)*	32,9% *(36,2%)*
Omjer zavisnosti mladih	31,3%	25,4%	22,2% *(22,3%)*	21,0% *(21,1%)*	21,9% *(22,1%)*	23,1% *(22,9%)*	24,1% *(23,6%)*
Omjer zavisnosti starih	18,2%	24,0%	32,6% *(32,6%)*	46,3% *(46,0%)*	56,4% *(58,9%)*	61,1% *(66,5%)*	60,8% *(70,2%)*

Izvor: izračun autorice prema podacima DZS-a (2021) i Eurostata (2021)

Napomena: Za 1980. i 2000. godinu korišteni su podaci Popisa stanovništva SFRJ iz 1981. godine te Popisa stanovništva RH iz 2001. godine.

Kako pokazuje Tablica 16., do 2100. godine doći će do smanjenja broja stanovnika u svim dobnim skupinama mlađim od 65 godina, što znači da će znatno narasti udio umirovljenika. Zbog poboljšanja kvalitete života koja dovodi do produljenja životnog vijeka, zamjetan je rast udjela kohorte starije od 85 godina čiji je udio u 1980. godini bio tek nešto veći od jedan posto. Posebno je nepovoljno kretanje omjera zavisnosti starih koji će u 2100. godini doseći vrijednost od 60,8%, dok zbroj omjera zavisnosti mladih i starih od gotovo 85% u istoj godini najbolje oslikava veličinu tereta koji će snositi radna populacija. Važno je spomenuti kako se iz empirijskog OLG modela isključuju mlađi od 24 godine koji ne rade te stariji od 85 godina

zbog nužnosti postavljanja gornje granice za zadnju kohortu, što je otprilike između 27% i 30% populacije. Demografska struktura modela najuže je vezana s ponašanjem potrošača koje je prikazano u nastavku.

4.1.2. Opis ponašanja potrošača

Proširivanjem teorijskog okvira na tri generacije, jednadžbe (7) i (8) se mijenjaju tako da prve dvije generacije sudjeluju na tržištu rada, dok je treća generacija u mirovini. Najmlađa generacija ne posjeduje nikakvu imovinu, a najstarija sve troši do kraja svog životnog ciklusa. Stoga su $S_{t3,g1}$, $S_{t6,g4}$ i $w_{t5,g3}$ jednaki nula pa vrijedi:

$$C_{t3,g1} + S_{t4,g2} = w_{t3,g1}, \tag{88}$$

$$C_{t4,g2} + S_{t5,g3} = w_{t4,g2} + Ri_{t4}S_{t4,g2}, \tag{89}$$

$$C_{t5,g3} = Ri_{t5}S_{t5,g3}. \tag{90}$$

Uvrštavanjem (88) u (89) dobiva se:

$$S_{t5,g3} = w_{t4,g2} + Ri_{t4} * (w_{t3,g1} - C_{t3,g1}) - C_{t4,g2}, \tag{91}$$

a zatim uvrštavanjem (91) u (90):

$$0 = Ri_{t5} * \left[w_{t4,g2} + Ri_{t4}\left(w_{t3,g1} - C_{t3,g1}\right) - C_{t4,g2}\right] - C_{t5,g3}, \tag{92}$$

odnosno:

$$0 = -C_{t5,g3} + Ri_{t5} * \left(w_{t4,g2} - C_{t4,g2}\right) + Ri_{t5}Ri_{t4}\left(w_{t3,g1} - C_{t3,g1}\right). \tag{93}$$

Diskontiranjem izraza (93), dobiva se sadašnja vrijednost intertemporalnog budžetskog ograničenja:

$$0 = \frac{-C_{t5,g3}}{Ri_{t5}Ri_{t4}Ri_{t3}} + \frac{(w_{t4,g2} - C_{t4,g2})}{Ri_{t4}Ri_{t3}} + \frac{(w_{t3,g1} - C_{t3,g1})}{Ri_{t3}}, \tag{94}$$

iz kojeg se vidi da diskontirana potrošnja pojedinca tijekom životnog ciklusa mora biti jednaka njegovom diskontiranom cjeloživotnom dohotku. Maksimizacija zadovoljstva potrošača s ovakvim budžetskim ograničenjem je sljedeći korak.

Izbor oblika funkcije korisnosti ovisi o potrebi detaljnog opisa potrošačevih preferencija i ciljevima istraživanja. Budući da ne uključuje pretpostavku vremenske djeljivosti, a time i parametar vremenske preferencije β, Cobb-Douglasova funkcija korisnosti izuzima se iz razmatranja. Nadalje, može se pokazati da kod logaritamske funkcije korisnosti štednja ne ovisi o kamatnim stopama jer je štednja rastuća funkcija dohotka, kao što je prikazano jednadžbom

(35), zbog čega logaritamska funkcija korisnosti nije idealan odabir za izgradnju modela mirovinskog sustava u kojem je važno razmotriti odnos štednje i diskontnog faktora. U skladu s prethodnim pojašnjenjem, odabire se funkcija konstantne relativne averzije prema riziku koja je monotona transformacija funkcije konstantne elastičnosti supstitucije pa ne postoji velika razlika u odabiru između navedene dvije funkcionalne forme.

U istraživanjima mirovinskih reformi unutar OLG modela koriste se sve četiri navedene forme, no autori jasno određuju ograničenja istraživanja pri odabiru prvih dviju funkcionalnih formi. Cipriani (2014) koristi Cobb-Douglasovu funkciju u modelu s dvije generacije radi usporedivosti s nekim ranijim istraživanjima, ali navedeno ističe kao ograničenje svog modela. Thøgersen (2015) odabire isti oblik funkcije, ali fokus njegovog istraživanja nije na mirovinama koje modelira slično paušalnom porezu, već starenje stanovništva. Stauvermann (2013) objašnjava kako se logaritamska funkcija korisnosti često pojavljuje u istraživanjima s endogenim fertilitetom kao što su, primjerice, Fanti i Gori (2008), Fanti i Gori (2009b) ili Cipriani i Fioroni (2019). Konačno, CES i CRRA funkcije upotrebljavaju Kiliánová, Melicherčík i Ševčovič (2006) u analizi akumulacije sredstava u različitim mirovinskim fondovima, Basten i Yu (2016) za promatranje promjena u štednji pojedinaca uslijed mirovinskih reformi te Börsch-Supan i suradnici (2018) za mjerenje učinaka mirovinskih reformi na ekonomske kategorije u razdoblju depopulacije, što je istovjetno jednom od znanstvenih ciljeva ove doktorske disertacije.

CRRA funkcija s tri generacije ima sljedeći oblik:

$$U = \frac{(C_{t3,g1})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)} + \frac{(C_{t4,g2})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)^2} + \frac{(C_{t5,g3})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)^3}, \tag{95}$$

gdje je $\theta = 1/\sigma$ inverz koeficijenta elastičnosti supstitucije potrošnje između dva razdoblja.

Za rješavanje potrošačevog optimizacijskog problema koristi se metoda Lagrangeovih multiplikatora:

$$\begin{aligned} L = {} & \frac{(C_{t3,g1})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)} + \frac{(C_{t4,g2})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)^2} + \frac{(C_{t5,g3})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)^3} \\ & + \lambda\left(\frac{-C_{t5,g3}}{Ri_{t5}Ri_{t4}Ri_{t3}} + \frac{(w_{t4,g2} - C_{t4,g2})}{Ri_{t4}Ri_{t3}} + \frac{(w_{t3,g1} - C_{t3,g1})}{Ri_{t3}}\right), \end{aligned} \tag{96}$$

te se pomoću parcijalnih derivacija dobivaju nužni uvjeti koji glase:

$$\frac{C_{t4,g2}}{C_{t3,g1}} = \left(\frac{Ri_{t4}}{1+\beta}\right)^{\frac{1}{\theta}}, \tag{97}$$

$$\frac{C_{t5,g3}}{C_{t4,g2}} = \left(\frac{Ri_{t5}}{1+\beta}\right)^{\frac{1}{\theta}}. \tag{98}$$

Pomoću Eulerovih uvjeta prvog reda i izraza za intertemporalno budžetsko ograničenje, mogu se dobiti vrijednosti potrošnje u svakom razdoblju:

$$C_{t3,g1} = \frac{w_{t3,g1} + \frac{w_{t4,g2}}{Ri_{t4}}}{1 + \left(\frac{1}{1+\beta}\right)^{\sigma}(Ri_{t4})^{\sigma-1} + \left(\frac{1}{1+\beta}\right)^{\sigma}(Ri_{t4})^{\sigma-1}\left(\frac{1}{1+\beta}\right)^{\sigma}(Ri_{t5})^{\sigma-1}}, \tag{99}$$

$$C_{t4,g2} = \frac{w_{t3,g1} + \frac{w_{t4,g2}}{Ri_{t4}}}{1 + \left(\frac{1}{1+\beta}\right)^{\sigma}(Ri_{t4})^{\sigma-1} + \left(\frac{1}{1+\beta}\right)^{\sigma}(Ri_{t4})^{\sigma-1}\left(\frac{1}{1+\beta}\right)^{\sigma}(Ri_{t5})^{\sigma-1}} * \left(\frac{Ri_{t4}}{1+\beta}\right)^{\sigma}, \tag{100}$$

$$C_{t5,g3} = \frac{w_{t3,g1} + \frac{w_{t4,g2}}{Ri_{t4}}}{1 + \left(\frac{1}{1+\beta}\right)^{\sigma}(Ri_{t4})^{\sigma-1} + \left(\frac{1}{1+\beta}\right)^{\sigma}(Ri_{t4})^{\sigma-1}\left(\frac{1}{1+\beta}\right)^{\sigma}(Ri_{t5})^{\sigma-1}} * \left(\frac{Ri_{t4}}{1+\beta}\right)^{\sigma}\left(\frac{Ri_{t5}}{1+\beta}\right)^{\sigma}. \tag{101}$$

Što se tiče dohotka pojedinaca, potrebno je još odrediti njegovu vezu s ponudom rada i uvesti specifični profil zarade. Dohodak od nesamostalnog rada funkcija je ponude fizičkih jedinica rada koja je egzogena u modelu te efektivne ponude rada na koju utječe profil zarade koji ovisi o dobi (Hviding i Mérette, 1998; Hsu, 2017). Profil zarade aproksimirat će se sljedećom kvadratnom funkcijom:

$$EP_g = \omega + \xi * (k+1) - \varphi * (k+1)^2, \tag{102}$$

gdje je $k = 0, 1, 2$, a parametri ω i ξ su prilagođeni stvarnom profilu zarade hrvatske radne snage s obzirom na dob. Ponuda rada utvrđuje se pri uspostavljanju tržišne ravnoteže.

Prije uvođenja mirovina u model, posljednju izmjenu u potrošačevom optimizacijskom problemu čini pretpostavka nasljeđivanja prema kojoj će najstarija generacija ostavljati nasljedstvo W, a svaka generacija dobivati dio nasljedstva X na početku razdoblja. Novi optimizacijski problem tada glasi:

$$U = \frac{(C_{t3,g1})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)} + \frac{(C_{t4,g2})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)^2} + \frac{(C_{t5,g3})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)^3} + \frac{(Wr_{g3})^{\theta}(W_{t5,g3})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)^3}, \tag{103}$$

uz ograničenje:

$$0 = \frac{-C_{t5,g3} - W_{t5,g3} + X_{t5,g3}}{Ri_{t5}Ri_{t4}Ri_{t3}} + \frac{w_{t4,g2} - C_{t4,g2} + X_{t4,g2}}{Ri_{t4}Ri_{t3}} + \frac{w_{t3,g1} - C_{t3,g1} + X_{t3,g1}}{Ri_{t3}}. \tag{104}$$

Treba primijetiti da pripadnici najstarije kohorte odabiru vrijednost stope ostavljanja nasljedstva Wr između 0 i 1 te odlučuju koliki dio nasljedstva ostaje kojoj kohorti što pokazuje stopa nasljeđivanja Xr svojstvena za svaku kohortu. Međutim, u modelu opće ravnoteže fokus nije na iznosu nasljedstva pojedinca, već na agregatnoj razini nasljedstva koju dobiva određena demografska skupina. Stoga se u model uvodi veličina kohorti pa su vrijednosti nasljedstva jednake:

$$N_{t,g1}X_{t,g1} = Xr_{g1}N_{t,g3}W_{t,gn}, \tag{105}$$

$$N_{t,g2}X_{t,g2} = Xr_{g2}N_{t,g3}W_{t,gn}, \tag{106}$$

$$N_{t,g3}X_{t,g3} = Xr_{g3}N_{t,g3}W_{t,gn}. \tag{107}$$

Zbroj Xr_{g1}, Xr_{g2} i Xr_{g3}, dakako, mora biti jednak 1 (Lambrecht, Michel i Thibault, 2006), a u modelu sa samo jednom umirovljenom generacijom, nasljedstvo je $W_{t,g3}$.

4.1.3. Opis ponašanja poduzeća

Budući da u analizi mirovinskog sustava sektor poduzeća nije od interesa i služi samo za dovršavanje izgradnje modela opće ravnoteže, modeliranje reprezentativnog poduzeća je jako pojednostavljeno, kao u praktički svim usporedivim istraživanjima (primjerice, Değer, 2008; Yi, 2008; Georges i sur., 2016; Tyrowicz, Makarski i Bielecki, 2018; Härtl, 2019). Teorijski okvir predstavljen u drugom poglavlju se ne mijenja uvođenjem nove generacije pa promatrano poduzeće proizvodi samo jedno dobro koristeći Cobb-Douglasovu tehnologiju (55). Poduzeće maksimizira profit određen jednadžbom (56), a Lagrangeova funkcija svodi navedeni problem na problem maksimizacije profita bez ograničenja. Nužni uvjeti toga problema su uobičajeni uvjeti odabira optimalne kombinacije proizvodnih faktora, gdje poduzeće upošljava

kombinaciju faktora kod koje je granični proizvod zadnje novčane jedinice jednak za sve faktore, što je prikazano izrazom (59).

Nadalje, potrebno je napustiti pretpostavku o nepostojanju amortizacije koja je postavljena u drugom poglavlju jer je nerealna. Kada se u model uvede stopa amortizacije, razlikuju se renta r_t i kamatna stopa pa je najčešće renta veća od kamatne stope kako bi vlasniku nadoknadila amortizaciju kapitala. U suprotnom bi pojedinci štednju radije ulagali u financijsku imovinu koja ne gubi na vrijednosti (Georges i sur., 2016; Härtl, 2019). Navedeno se prikazuje:

$$i_t = r_t - \delta. \tag{108}$$

Zalihe fizičkog kapitala zapravo čine dio ukupne imovine u gospodarstvu koja u razdobljima t i $t-1$ iznosi:

$$Ks_{t3} = N_{t3,g1}S_{t3,g1} + N_{t3,g2}S_{t3,g2} + N_{t3,g3}S_{t3,g3}, \tag{109}$$

$$Ks_{t4} = N_{t4,g1}S_{t4,g1} + N_{t4,g2}S_{t4,g2} + N_{t4,g3}S_{t4,g3}, \tag{110}$$

a oduzimanjem (108) od (109) dolazi se do zaključka da su investicije jednake nacionalnoj štednji. Odnos između zaliha kapitala (imovine) i bruto privatnih investicija I_t, koje su komponenta agregatne potražnje, glasi:

$$Ks_{t4} = I_{t3} + (1-\delta) * Ks_{t3}. \tag{111}$$

S obzirom da se zalihe kapitala ne mijenjaju u ravnotežnom stanju, bruto privatne investicije jednake su iznosu amortizacije (Fougère i Mérette, 1999). Kako je strana ponude u modelu maksimalno pojednostavljena, uvođenje države u model neće utjecati na prikazano ponašanje poduzeća, ali će znatno promijeniti potražnu stranu modela. Međutim, modeliranje sektora inozemstva će promijeniti i odnos između agregatne ponude i potražnje, kao i odnos agregatne štednje i investicija.

4.1.4. Modeliranje malog otvorenog gospodarstva

Kako bi model što bolje predstavljao hrvatsko gospodarstvo, uvode se specifikacije malog otvorenog gospodarstva koje će promijeniti dio prikazanih jednadžbi i zakonitosti. Prema definiciji, kod malog otvorenog gospodarstva ne postoje barijere za tokove roba i kapitala, ali ono zbog svoje veličine nema utjecaj na svjetsku cijenu finalnog dobra, kamatne stope i cijene inputa. Stoga će se u modelu, u koraku kalibracije, domaća kamatna stopa odrediti na razini svjetske kamatne stope, a jednako će se postupiti i s jediničnom cijenom inputa.

Slično kao i kod sektora poduzeća, specifičnosti sektora inozemstva nisu u fokusu modela mirovinskog sustava, ali je njegovo uključivanje nužno iz dva razloga. Glavni aspekt međunarodne razmjene koji je relevantan za mirovinski sustav jest mogućnost inozemnog zaduživanja koje čini značajan izvor prihoda za mirovinske reforme. U slučaju kada je domaća štednja manja od domaćeg kapitala, koristi se strani kapital, što povećava vanjski, odnosno, javni dug.

Drugi važan aspekt je utjecaj elemenata sektora inozemstva na međuodnos varijabli u matrici društvenog računovodstva. Naime, u zatvorenom gospodarstvu zbroj osobne i državne potrošnje te bruto privatnih investicija mora odgovarati domaćoj potražnji, što nije slučaj u stvarnosti pa se ovim proširenjem stvara realnija slika međuodnosa varijabli agregatne potražnje. Stoga dolazi do promjene ravnotežnog uvjeta na tržištu finalnih dobara (87) pa je bruto domaći proizvod Q_t jednak:

$$Q_t = \sum_g N_{t,g} C_{t,g} + I_t + G_t + Ex_t - Im_t, \tag{112}$$

pri čemu je Ex_t izvoz, Im_t uvoz, a njihova razlika neto izvoz koji će se smatrati tekućim računom platne bilance, kao njen najvažniji dio. S obzirom da tokovi roba moraju biti jednaki tokovima kapitala, tekući račun mora odgovarati kapitalnom i financijskom računu platne bilance CA_t pa negativan neto izvoz povećava razinu duga:

$$Ex_t - Im_t = \Delta B. \tag{113}$$

Međutim, kako se odrednice neto izvoza eksplicitno ne modeliraju, kapitalni i financijski račun dobiva se pomoću sljedećeg odnosa:

$$CA_t = \left(\sum_g N_{t+1,g+1} S_{t+1,g+1} - \sum_g N_{t,g+1} S_{t,g+1} \right) - (Ks_{t+1} - Ks_t), \tag{114}$$

gdje se prvi dio izraza odnosi na domaću štednju, a drugi na domaće investicije. Također, kako u modelu više ne vrijedi jednakost štednje i investicija, treba objasniti razliku između komponenti agregatne štednje. Štednja definirana jednadžbama (88) – (91) odnosi se na štednju kućanstava, dok su štednja države i inozemna štednja određene u matrici društvenog računovodstva, prema odnosu državnih prihoda i rashoda te vanjskotrgovinskoj razmjeni. Naposljetku je potrebno spomenuti apstrahiranje varijable deviznog tečaja iz modela. Prema podacima DZS-a (2021), oko 70% hrvatskog izvoza i 80% hrvatskog uvoza odnosi se na zemlje

Europske unije. Navedeno znači da se većina vanjskotrgovinske razmjene odvija u euru koji će postati službena valuta u Hrvatskoj u inicijalnom razdoblju modela (između 2020. i 2040. godine), zbog čega nije imalo smisla modelirati odnos dviju valuta.

4.1.5. Opis ponašanja države

Iako uključivanje sektora države ne predstavlja Diamondov (1965) doprinos, osnovne pretpostavke vezane uz javni sektor već su prikazane u teorijskom dijelu. Uvođenjem poreza mijenja se budžetsko ograničenje potrošača (104) kako bi se uskladilo sa (76). Iz ograničenja se vidi kako porezne prihode čine prihodi od poreza na dohodak, prihodi od poreza na dodanu vrijednost i prihodi od poreza na dobit. Također se apstrahira porez na nasljedstvo i darove, što će biti kasnije objašnjeno. Cjeloživotno budžetsko ograničenje s porezima (77) se prilagođava za model s tri generacije pa se dobiva:

$$\frac{\sum_{k=0}^{k=3}\{(1+\tau_{C\,t+k})C_{t+k,g+k}\}}{\prod_{T=t}^{t+k}[1+(1-\tau_{K\,T})i_T]} = \frac{\sum_{k=0}^{k=3}\{(1-\tau_{w\,t+k})p_{t+k} * ls * EP_{g+k}\}}{\prod_{T=t}^{t+k}[1+(1-\tau_{K\,T})i_T]}. \quad (115)$$

Uz porezne prihode dobivene izrazom (79), država izdaje obveznice radi financiranja državne potrošnje te izdataka za mirovine koji su ujedno i najveća stavka javnih rashoda. Ključno je pitanje pri modeliranju države odabir načina fiskalnog zatvaranja modela (engl. *fiscal closure*), odnosno donošenje odluke o endogenosti varijabli, što ovisi o traktabilnosti modela i ciljevima istraživanja. Gilbert i Tower (2012) objašnjavaju kako se pri modeliranju može omogućiti prilagođavanje ili prihodovne ili rashodovne strane državnog proračuna s obzirom na simulirane reforme. Ukoliko se u otvorenom gospodarstvu državna potrošnja, tekući račun bilance plaćanja i porezne stope uzimaju kao dani, u modelu se određuje proračunski deficit (dug), a štednja mora biti endogena. Ovakav oblik zatvaranja modela prikladan je za analizu promjena razina ulaganja, porezne politike i javnih izdataka, kao što su i promjene u izdacima za mirovine.

Nadalje, računalni makroekonomski modeli poput OLG modela moraju razmotriti primjenu fiskalnih pravila (engl. *fiscal rules*) koja predstavljaju kvantitativno ograničenje vrijednosti fiskalnih varijabli. Njima se osigurava poboljšanje fiskalne discipline i ublažava procikličnо djelovanje ekonomskih politika te se sprječava eksplozija javnog duga (Johnson, 2001). Johnsonove (2001) simulacije potvrđuju osjetljivost ishoda modela na izbor fiskalnog pravila, a simulacije pokazuju da pretpostavka konstantnih poreznih stopa dovodi do najizglađenijih

putanji potrošnje. Osim toga, Makarski, Hagemejer i Tyrowicz (2017) pokazuju kako financiranje mirovinskih reformi zaduživanjem omogućuje bolju međugeneracijsku raspodjelu sredstava. Stoga se u empirijskom OLG modelu ne dozvoljavaju promjene poreznih stopa, kako je prikazano i izrazima (82), (83) i (84), već se oslanja na rast javnog duga za mirovinske reforme koje se modeliraju u nastavku.

4.1.6. Uvođenje mirovinskog sustava u model

Ključni dio modela odnosi se na formuliranje jednadžbi za izračun mirovina iz prvog i drugog stupa i financiranje mirovinskog sustava. Jednadžbe za izračun mirovina su maksimalno usklađene sa Zakonom o mirovinskom osiguranju (NN 157/13, 151/14, 33/15, 93/15, 120/16, 18/18, 62/18, 115/18, 102/19 i 84/21), uzimajući pritom u obzir ograničenja modela. Na početku se izlaže zakonski okvir te se potom komentira koji elementi su morali biti apstrahirani iz modela zbog njegove vremenske strukture i isključivanja stohastičke dimenzije.

Zakonski definirana formula za izračun mirovine iz prvog stupa glasi:

$$m_1 = OB * MF * AVM * (1 + dodatak), \tag{116}$$

pri čemu je m_1 iznos mirovine, OB osobni bodovi, MF mirovinski faktor koji iznosi 1 za starosnu mirovinu, AVM je aktualna vrijednost mirovine, dok se $dodatak$ odnosi na Zakonom utvrđeni dodatak na mirovinu. Osobni bodovi računaju se prema idućoj formuli:

$$OB = VB * s * PF, \tag{117}$$

gdje se VB odnosi na prosječne vrijednosne bodove (ili prosjek vrijednosnih bodova u obračunskom razdoblju), s je ukupan mirovinski staž osiguranika izražen u godinama, a PF je polazni faktor. Vrijednosni bodovi za određenu godinu predstavljaju odnos prosječne plaće osiguranika u toj godini i prosječne plaće svih zaposlenih u Hrvatskoj u istoj godini (Bakić, 2007; Milić, 2019).

Polazni faktor ovisi o dobi osiguranika na dan stjecanja prava na mirovinu. On određuje u kojem se opsegu uzimaju vrijednosni bodovi pri određivanju mirovine, pri čemu se u punom opsegu (polazni faktor 1) primjenjuju za starosnu mirovinu, a za prijevremenu starosnu mirovinu tako da se polazni faktor 1 smanjuje za 0,2% svaki mjesec ranijeg odlaska u mirovinu prije navršene dobi osiguranika propisane za stjecanje prava na starosnu mirovinu. Suprotno, ukoliko osiguranik odlazi u mirovinu nakon ostvarenja prava na starosnu mirovinu, polazni faktor se povećava za 0,34% po mjesecu za svaki mjesec nakon navršenih godina života osiguranika

propisanih za stjecanje prava na starosnu mirovinu, a najviše za pet godina (NN 157/13, 151/14, 33/15, 93/15, 120/16,18/18, 62/18, 115/18).

Aktualna vrijednost mirovine odnosi se na utvrđenu svotu mirovine koja odgovara jednom osobnom bodu, a navedena se vrijednost utvrđuje za svako polugodište na način da se aktualna vrijednost mirovine uskladi prema stopi promjene prosječnog indeksa potrošačkih cijena te promjene prosječne bruto plaće svih zaposlenika u Republici Hrvatskoj u prethodnom polugodištu. Obveza usklađivanja aktualne vrijednosti mirovina propisana je Zakonom o mirovinskom osiguranju (NN 157/13, 151/14, 33/15, 93/15, 120/16, 18/18, 62/18, 115/18, 102/19 i 84/21) i provodi se na sljedeći način:

1. ako je udio stope promjene prosječnog indeksa potrošačkih cijena u zbroju stopa manji ili jednak 50%, stopa usklađivanja mirovina određuje se tako da se zbroji 30% stope promjene prosječnog indeksa potrošačkih cijena i 70% stope promjene prosječne bruto plaće,
2. a ako je udio stope promjene prosječnog indeksa potrošačkih cijena u zbroju stopa veći od 50%, stopa usklađivanja mirovina određuje se tako da se zbroji 70% stope promjene prosječnog indeksa potrošačkih cijena i 30% stope promjene prosječne bruto plaće.

Pritom se za izračun udjela stope promjene potrošačkih cijena koriste apsolutni brojevi tih stopa, a aktualna vrijednost mirovine se ne usklađuje ako je stopa usklađivanja jednaka nuli ili negativna. Aktualnu vrijednost mirovine utvrđuje upravno vijeće Zavoda za mirovinsko osiguranje na temelju podataka Državnog zavoda za statistiku i to najkasnije dva mjeseca nakon isteka svakog polugodišta (NN 115/18). Ukoliko je p promjena prosječne bruto plaće svih zaposlenih u Hrvatskoj, a pic promjena prosječnog indeksa potrošačkih cijena u Hrvatskoj, stope se računaju na sljedeći način:

$$r_p = 1 + p, \tag{118}$$

$$r_{pic} = 1 + pic. \tag{119}$$

AVM je aktualna vrijednost mirovine u prošlom polugodištu, a uz jednostavnu pretpostavku da je udio stope promjene prosječnog indeksa potrošačkih cijena u sumi stopa jednak 50%, aktualna vrijednost mirovine će za n godina biti jednaka:

$$AVM_n = AVM_0 * \left(0{,}7r_p + 0{,}3r_{pic}\right)^n. \tag{120}$$

Iz prikazanih formula se može zaključiti kako iznos mirovine iz prvog stupa mirovinskog osiguranja ovisi o sljedećem:

1. o dobi umirovljenja,
2. o trajanju mirovinskog staža,
3. o plaći osiguranika, u odnosu na prosječnu plaću svih zaposlenih u Republici Hrvatskoj,
4. o promjeni prosječne bruto plaće svih zaposlenih u Republici Hrvatskoj te
5. o promjeni prosječnog indeksa potrošačkih cijena u Republici Hrvatskoj.

Uzimajući u obzir homogenost umirovljenika koji su imali plaću jednaku prosječnoj plaći svih zaposlenih u Republici Hrvatskoj, otišli u mirovinu sa 65 godina, žive do 84. godine i primaju starosnu mirovinu, nije potrebno uključiti osobne bodove i mirovinski faktor u izračun. Prema Milić (2019), s obzirom da se dodatak na mirovinu uveden 2007. godine odnosi isključivo na korisnike mirovina koji su ostvarili pravo na mirovinu prema Zakonu o mirovinskom osiguranju od 1. siječnja 1999. godine, ali ne i na osiguranike koji dobivaju mirovinu iz oba stupa, on se u daljnjem izračunu zanemaruje. Kao zakonski određena varijabla, aktualna vrijednost mirovina je egzogena i usklađuje se polugodišnje. Konačno, zbog pojednostavljenja u sektoru proizvođača koji proizvode samo jedno dobro, cijena dobra je jednaka 1 pa nije moguće pratiti opću razinu cijena. Zbog toga se vrijednost mirovine usklađuje prema promjeni prosječne bruto plaće svih zaposlenih u Hrvatskoj, a kretanje mirovina procjenjuje prema stopi zamjene. Stoga se u modelu koristi sljedeća formula za mirovinu iz prvog stupa:

$$m_1 = \varrho * p * w, \tag{121}$$

pri čemu je ϱ stopa zamjene, a p stopa rasta bruto plaća. Sličnu formulu koristi Ludwig (2005) za njemački, francuski i talijanski mirovinski sustav.

Izračun ukupne kapitalizirane mirovinske štednje osiguranika uvelike se razlikuje od prikazanog postupka za mirovine iz prvog stupa, a u trenutku umirovljenja određen je formulom:

$$C_m = d_2 * w * f^n + d_2 * r_p * w * f^{n-1} + \cdots + d_2 * {r_p}^{n-2} * w * f^2 + d_2 * {r_p}^{n-1} * w * f, \tag{122}$$

odnosno:

$$C_m = d_2 * p * w * \frac{{r_p}^n - {r_f}^n}{r_p - r_f}, \tag{123}$$

gdje je d_2 stopa doprinosa za drugi mirovinski stup, w godišnja bruto plaća osiguranika, a n mirovinski staž izražen u godinama (počevši od 2002 godine). U izračun se uključuju rast godišnje bruto plaće osiguranika p i godišnji prinos mirovinskih fondova f na idući način:

$$r_p = 1 + p, \tag{124}$$

$$r_f = 1 + f, \tag{125}$$

a vrijednost mirovina iz drugog stupa se usklađuje na isti način kao i u slučaju prvog stupa (Bakić, 2007; Milić, 2019), odnosno prema formuli (120).

Uz pretpostavku da se mirovine iz drugog stupa isplaćuju unaprijed i na godišnjoj razini, vrijednost isplaćenih mirovina u trenutku umirovljenja $(x + n)$ je jednaka:

$$P_m = m_{2,(x+n)} * \left(1 + uv * \frac{l_{x+n+1}}{l_{x+n}} + (uv)^2 * \frac{l_{x+n+2}}{l_{x+n}} + (uv)^3 * \frac{l_{x+n+3}}{l_{x+n}} + \cdots\right), \tag{126}$$

pri čemu je $m_{2,(x+n)}$ godišnja mirovina osiguranika dobi x, l_x je broj živućih osoba dobi x preuzet iz tablica smrtnosti, u je stopa usklađivanja vrijednosti mirovina, a v diskontna stopa o kojoj odlučuje mirovinsko osiguravajuće društvo na početku isplate sredstava (Milić, 2019).

Kada se uvede $z = uv$, a $z < 1$, formula (126) se zapisuje na ovaj način:

$$P_m = m_{2,(x+n)} * \left(1 + z * \frac{l_{x+n+1}}{l_{x+n}} + z^2 * \frac{l_{x+n+2}}{l_{x+n}} + z^3 * \frac{l_{x+n+3}}{l_{x+n}} + \cdots\right), \tag{127}$$

$$P_m = m_{2,(x+n)} * \ddot{a}_{x+n}, \tag{128}$$

a $\ddot{a}_{x+n}$ je sadašnja vrijednost neposredne doživotne prenumerando rente (Milić, 2019).

Konačna formula za izračun mirovine iz drugog mirovinskog stupa se dobiva izjednačavanjem izraza za doprinose C_m (123) i izraza za vrijednost mirovina P_m (128):

$$m_{2,(x+n)} = d_2 * p * w * \frac{{r_p}^n - {r_f}^n}{r_p - r_f} * \frac{1}{\ddot{a}_{x+n}}, \tag{129}$$

a kada se još uvede dvije dodatne pretpostavke:

$$D_x = l_x * z^x, \tag{130}$$

$$N_x = \sum_{t=0}^{\infty} D_{x+t}\,, \tag{131}$$

umjesto izraza (129), dobiva se:

$$m_{2,(x+n)} = d_2 * p * w * \frac{{r_p}^n - {r_f}^n}{r_p - r_f} * \frac{D_{x+n}}{N_{x+n}}. \tag{132}$$

Kako je rečeno na početku, vremenska dimenzija modela i isključivanje stohastičkog elementa ne dozvoljavaju primjenu tablica smrtnosti pa se u modelu koristi sljedeća formula za mirovinu iz drugog stupa:

$$m_2 = d_2 * p * w. \tag{133}$$

Uspoređujući konačne formule za izračun mirovine iz prvog i drugog stupa, lako je uvidjeti kako se prvi stup mirovinskog osiguranja temelji na varijanti DB sustava, a drugi stup na DC sustavu. Ukupna mirovina njihov je zbroj:

$$m = m_1 + m_2. \tag{134}$$

Uvođenjem mirovina, izmijenjeno budžetsko ograničenje s poreznim stopama i mirovina za pojedinca koji je rođen i koji radi u razdoblju t_3 sada glasi:

$$\begin{aligned}\left(1+\tau_{C\,t3}\right)C_{t3,g1} + S_{t4,g2} - S_{t3,g1} \\ = \left(1-\tau_{w\,t3}-d_1-d_2\right)w_{t3,g1} + \left(1-\tau_{K\,t3}\right)i_{t3} * S_{t3,g1},\end{aligned} \tag{135}$$

a „dohodak“ umirovljene kohorte više nije nula već je jednak (134), što se vidi iz optimizacijskog problema:

$$\begin{aligned}U = \frac{(C_{t3,g1})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)} + \frac{(C_{t4,g2})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)^2} + \frac{(C_{t5,g3})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)^3} \\ + \frac{(Wr_{g3})^{\theta}(W_{t5,g3})^{1-\theta}}{(1-\theta)(1+\beta)^3},\end{aligned} \tag{136}$$

uz ograničenje:

$$\begin{aligned}0 = \frac{-C_{t5,g3} - W_{t5,g3} + X_{t5,g3} + m_{t5,g3}}{Ri_{t5}Ri_{t4}Ri_{t3}} + \frac{w_{t4,g2} - C_{t4,g2} + X_{t4,g2}}{Ri_{t4}Ri_{t3}} \\ + \frac{w_{t3,g1} - C_{t3,g1} + X_{t3,g1}}{Ri_{t3}}.\end{aligned} \tag{137}$$

Naposljetku se na razini države mijenja proračunsko ograničenje:

$$\begin{aligned}B_{t+1} + \sum_g N_{t,g}\left[\tau_{w_t}(w_{t,g}) + \tau_{C_t}(C_{t,g}) + \tau_{K_t}(i_t S_{t,g})\right] + D_t \\ = M_t + G_t + Ri_{t-1}B_t,\end{aligned} \tag{138}$$

gdje se D_t odnosi na doprinose za prvi mirovinski stup, M_t na izdatke za mirovine iz prvog stupa, a njihova razlika predstavlja mirovinski jaz koji se računa na sljedeći način:

$$D_t - M_t = \sum_{gj} N_{t,g}\left[d_{1,t} * p_t * w_{t,g}\right] - \sum_{gm} N_{t,g}\left[\varrho_t * p_t * w_{t,g2}\right]. \tag{139}$$

Izmjene koje su napravljene u ovom poglavlju ne mijenjaju uvjete tržišne ravnoteže iz teorijskog okvira s dvije generacije te se o njima brine pri parametrizaciji modela u nastavku.

4.2. Odabir parametara modela hrvatskog mirovinskog sustava

Kako bi se predstavljeni teorijski okvir OLG modela mogao primijeniti na hrvatsko gospodarstvo, kao prvi korak se određuju vrijednosti parametara kojima se predočavaju specifičnosti gospodarstva i mirovinskog sustava. Drugi korak čini konstruiranje matrice društvenog računovodstva (engl. *Social Accounting Matrix*, u nastavku SAM matrica) koja čini temelj za analizu unutar računalnih (engl. *Computable General Equilibrium, CGE*) makroekonomskih modela.

4.2.1. Parametrizacija modela

Model je parametriziran tako da, što je bliže moguće, opisuje ponašanje hrvatskog gospodarstva u odabranom razdoblju. Vrijednosti velikog broja parametara odabrane su tako da ravnotežno stanje modela replicira stvarne podatke. Određeni parametri su postavljeni na temelju procjena dostupnih u postojećoj literaturi, a posljednji dio parametara je dobiven kalibracijom. Tablica 17. prikazuje tri egzogena parametra čija je vrijednost zakonski određena.

Tablica 17. Pregled zakonom utvrđenih vrijednosti parametara

Parametar	**Notacija**	**Vrijednost**
Stopa doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja	d_1	15%
Stopa doprinosa za drugi stup mirovinskog osiguranja	d_2	5%
Stopa poreza na dodanu vrijednost	τ_C	25%

Izvor: Zakon o porezu na dodanu vrijednost (NN 73/13, 99/13, 148/13, 153/13, 143/14, 115/16 i 106/18) i Zakon o mirovinskom osiguranju (NN 157/13, 151/14, 33/15, 93/15, 120/16, 18/18, 62/18, 115/18, 102/19 i 84/21)

Iz zakonski određenih parametara izostavljena je stopa poreza na dohodak jer bi stopa od 24% rezultirala nerealnim odnosom između bruto i neto plaće, s obzirom da se u modelu ne modeliraju osobni odbitak i prirez porezu na dohodak. U tu svrhu koristi se efektivna stopa poreza na dohodak čija se vrijednost prilagođava radi realnog prikaza poreznog opterećenja rada. Jednako, izostavljena je i stopa poreza na dobit pa se kod oporezivanja kapitala koristi

efektivna stopa poreza na dobit. Navedeno je detaljnije objašnjeno u Tablici 18. u kojoj su prikazani svi izračunati i preuzeti parametri.

Tablica 18. Procjena vrijednosti parametara

Parametar	**Notacija**	**Vrijednost**	**Izvor i izračun**
Udio dohotka od kapitala	α	0,36	Izračun autorice prema Palić (2015) i Raguž Krištić, Družiću i Tici (2016): $\alpha = (\text{bruto poslovni višak} + \text{sredstva zaposlenih})/\text{bruto poslovni višak}$. Podaci o bruto poslovnom višku su preuzeti iz Eurostatove (2021) baze godišnjih sektorskih računa, a podaci o sredstvima zaposlenih iz baze DZS-a (2021).
Inverz intertemporalne elastičnosti supstitucije	θ	2	Vrijednost je određena prema Buyseu, Heylenu i Van de Kerckhoveu (2013) i Härtlu (2019). Detaljno objašnjenje moguće pronaći u Bansal i Yaron (2004).
Parametri profila zarade (EP)	ω ξ φ	1 0,924 -0,011	Procjena autorice prema podacima o prosječnom godišnjem dohotku iz Eurostata (2021). Navedeni parametri su parametri kvadratne funkcije koja je uvriježen način prikazivanja profila zarade u ekonomskoj literaturi (više u Murphy i Welch, 1990). Sličan pristup koriste i Bettendorf i Pepermans (1997) i Hsu (2017).
Stopa zamjene	ϱ	40%	Prema podacima DZS-a (2021) i HZMO-a (2021), na kraju 2020. godine iznosila je 41,13%, ali se postavlja na 40%, što je njena prosječna, ali ujedno i najniža prihvatljiva vrijednost (ILO, 2020).
Efektivna stopa poreza na dohodak	τ_w	8%	Prema podacima Porezne uprave (MFIN) (2020), udio prosječne ponderirane neto isplate u bruto plaći je 72%, što odgovara vrijednostima naknada zaposlenicima i prihoda od poreza na dohodak iz podataka

			Eurostata (2021) i Ministarstva financija (2020) koje su prikazane u SAM matrici. Stopa od 8% dobivena je na sljedeći način: $neto\ plaća = (1 - \tau_w - d_1 - d_2) * bruto\ plaća.$
Efektivna stopa poreza na dobit	τ_K	15%	Prema podacima Eurostata (2021), efektivna stopa poreza na dobit za velika poduzeća u nefinancijskom sektoru je u 2019. godini iznosila 15%. Prema istom izvoru, ova stopa odgovara i stopi oporezivanja kapitala.
Stopa ostavljanja nasljedstva	Wr	18%	Izračun autorice prema odgovorima na anketni upitnik iz sedmog vala projekta SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe), ispitanika iz Republike Hrvatske (Börsch-Supan i sur., 2013; Bergmann, Scherpenzeel i Börsch-Supan, 2019; Börsch-Supan, 2020). Koristi se podatak o broju pokojnika koji su sastavili oporuku kako bi odlučili tko će naslijediti njihovu imovinu.
Stopa nasljeđivanja	Xr_{g1} Xr_{g2} Xr_{g3}	18% 23% 59%	Izračun autorice prema prethodnom parametru. Od ostavljenog nasljedstva, 18% nasljeđuje prva (unuci), 23% druga (djeca) i 59% treća generacija (udovci, braća i sestre pokojnika).

Izvor: izračun autorice

Napomena: S obzirom na oskudnost podataka o nasljeđu za Republiku Hrvatsku u anketi SHARE projekta, nasljedstvo se ne koristi u referentnom modelu, već se diskutira u alternativnom scenariju.

U Tablici 18. nisu dane vrijednosti demografskih parametara, s obzirom da su već obrazložene na početku ovog poglavlja. U skladu s predstavljenim parametrima, naposljetku će se kalibrirati preostali parametri. Kao idući korak sastavlja se matrica društvenog računovodstva koja mora u potpunosti zadovoljavati omjere koji su postavljeni egzogenim parametrima.

4.2.2. Matrica društvenog računovodstva za Republiku Hrvatsku

Matrice društvenog računovodstva predstavljaju proširenje Leontijevljevog (1986) modela input-output analize koja sustavno prati tijek dobara i usluga među različitim gospodarskim sektorima. Pritom se proizvodna struktura sektora predstavlja odgovarajućim strukturnim koeficijentima koji kvantitativno opisuju veze između inputa utrošenih u proizvodnom procesu i rezultirajućeg outputa (Mikulić, 2018). SAM matrice temeljene su na kružnom toku gospodarstva, a umjesto agregatnog prikaza komponenti BDP-a, uobičajeno se sektor kućanstava dodatno raščlanjuje prema tipu kućanstva (primjerice, prema broju članova ili imovinsko-socijalnom statusu) ili se proizvodnja detaljnije prikazuje prema sektorima.

U malom otvorenom gospodarstvu s četiri sektora, kakvo se modelira u ovom istraživanju, SAM matrica ilustrira transakcije i transfere između sektora kućanstava, sektora nefinancijskih poduzeća, sektora države i sektora inozemstva. Budući da se moraju poštovati osnovni makroekonomski identiteti, matrica je simetrična, pri čemu reci predstavljaju priljeve pojedinih sektora, a stupci odljeve njihovih novčanih sredstava. Sastavljanje SAM matrice je opisano u Tablici 19.

Tablica 19. Sastavljanje matrice društvenog računovodstva

	Faktori proizvodnje		**Sektori**				**Investicije**	**Ukupno**
	Rad	**Kapital**	**Kućanstva**	**Poduzeća**	**Država**	**Inozemstvo**		
Rad				$(1-\alpha)Q$				$\boldsymbol{(1-\alpha)Q}$
Kapital				αQ				$\boldsymbol{\alpha Q}$
Kućanstva	$(1-\alpha)$ $* Q * (1$ $-\tau_w)$	$\alpha * Q$ $* (1-\tau_K)$						$\boldsymbol{Q * (1-\tau_w}$ $\boldsymbol{-\tau_K)}$
Poduzeća			C		G	Ex	I	$\boldsymbol{C+I+G}$ $\boldsymbol{+Ex}$
Država	$(1-\alpha)$ $* Q * \tau_w$	$\alpha * Q * \tau_K$	$\tau_C * C$					$\boldsymbol{(1-\alpha)Q\tau_w}$ $\boldsymbol{+\alpha Q\tau_K}$ $\boldsymbol{+\tau_C C}$
Inozemstvo				Im				$\boldsymbol{Ex=Im}$
Štednja			S					$\boldsymbol{S=I}$
Ukupno	$\boldsymbol{(1-\alpha)Q}$	$\boldsymbol{\alpha Q}$	$\boldsymbol{C(1-\tau_C)}$ $\boldsymbol{+S}$	$\boldsymbol{Q+Im}$	$\boldsymbol{G}$	$\boldsymbol{Ex=Im}$	$\boldsymbol{S=I}$	

Izvor: izrada autorice

Iako se SAM matrice baziraju na input-output tablicama, DZS je posljednje tablice ponude i uporabe i input-output tablicu za Republiku Hrvatsku izradio za 2010. godinu, što se neće

upotrijebiti zbog velike vremenske razlike. Vrijednosti u SAM matrici izračunate su prema vrijednostima parametara iz Tablice 17. i Tablice 18 jer SAM matrica mora nužno odgovarati odnosima koji su predstavljeni parametrima i obratno. U računalnoj se simulaciji sve vrijednosti normaliziraju tako da je $Q = 100$, zbog čega se sve ostale vrijednosti mogu dobiti na temelju udjela u BDP-u. Pri izradi stilizirane matrice u Tablici 20., koristi se $Q_{2019} = 402{,}34$ milijardi kuna.

Tablica 20. Stilizirana matrica društvenog računovodstva za Republiku Hrvatsku za 2019. godinu (u % BDP-a)

	Faktori proizvodnje		Sektori				Investicije	Ukupno
	Rad	Kapital	Kućanstva	Poduzeća	Država	Inozemstvo		
Rad				64				**64**
Kapital				36				**36**
Kućanstva	59	31						**90**
Poduzeća			60		25	50	15	**150**
Država	5	5	15					**25**
Inozemstvo				50				**50**
Štednja			15					**15**
Ukupno	**64**	**36**	**90**	**150**	**25**	**50**	**15**	

Izvor: izrada autorice prema podacima DZS-a (2021), Eurostata (2021), HNB-a (2021) i Ministarstva financija (2020)

Napomena: Stilizirana matrica je prilagođena matrica društvenog računovodstva koja ne odgovara u potpunosti tablicama ponude i uporabe te input-output tablicama Hrvatske.

Izvor: izrada autorice prema podacima DZS-a (2021), Eurostata (2021), HNB-a (2021) i Ministarstva financija (2020)

Osim parametara koji su bili nužni za izradu SAM matrice, preostaje dobiti vrijednosti četiri parametra koja determiniraju ponašanje pojedinaca i poduzeća, a koji se, prema Cooleyju (1997), dobivaju metodom kalibracije.

4.3. Kalibracija modela opće ravnoteže preklapajućih generacija

Za empirijsku implementaciju OLG modela koristi se metoda kalibracije koja pruža mogućnost testiranja implikacija mjera ekonomske politike. Koncept kalibracije je ukratko opisan u nastavku, nakon čega su predstavljeni kalibrirani parametri koji su odabrani prema značaju za predmet istraživanja.

4.3.1. Koncept kalibracije modela i primjena na hrvatskom gospodarstvu

Iako ekonometrija dominira primijenjenim ekonomskim istraživanjima još od 1940.-ih godina, metoda kalibracije sve se češće upotrjebljava kao komplementarna metoda ekonometriji (Yi, 2008), posebice u analizama javne politike. Pojam kalibracije dolazi iz fizike gdje se pod kalibracijom podrazumijeva stupnjevitost mjernih instrumenata pa je recimo termometar kalibriran pokazivati 0°C za led, a 100°C za paru. Na jednak način, modelirano gospodarstvo predstavlja uređaj za mjerenje (Kydland i Prescott, 1996) pa kalibracija u ekonomiji označava pronalaženje vrijednosti parametara modela (Palić, 2015).

Gregory i Smith (1990, 1991) objašnjavaju kako kalibracija uključuje simulaciju modela i njihovu komparaciju sa stvarnim podacima radi pronalaženja vjerodostojne parametrizacije modela koji će predstavljati uvjerljiv prikaz stvarnosti. Bolje rečeno, uspostavljaju se vrijednosti nezavisnih varijabli kako bi se postigla jednakost između opaženih i simuliranih distribucija vrijednosti zavisnih varijabli. Iz ovoga je vidljivo da kalibracija i ekonometrija imaju drukčiji pristup upotrebi ekonomske teorije i podataka. Suprotno ekonometriji, rezultati kalibracije su čvrsto utemeljeni na ekonomskoj teoriji i daju uvid u transmisijske mehanizme u ekonomiji, umjesto da zaključuju o učinku nezavisne na zavisnu varijablu na temelju regresije prošlih podataka (Cooley, 1997). Također, metoda kalibracije drukčije pristupa upotrebi podataka jer se parametri temelje na opaženim karakteristikama gospodarstva i drugim istraživanjima (Yi, 2008), dok se vrijednosti endogenih varijabli generiraju na temelju ekonomske teorije pa se u modelu mogu simulirati dugoročna kretanja u gospodarstvu.

Primjenu kalibracije u ekonomskoj znanosti su inicijalno predložili Kydland i Prescott (1982), a za empirijsku implementaciju CGE modela među prvima upotrijebili Shoven i Whalley (1984), Auerbach i Kotlikoff (1987) te Wendner (2001). Prvom primjenom CGE modela na primjeru Republike Hrvatske smatra se istraživanje Adelman i Šohinger (2000) koje ilustriraju upotrebu ovog tipa modela za analize ekonomskih politika, uvodeći promjene poreznih stopa i carina. Autorice ističu kako je temeljna prednost ovih modela u mogućnosti procjene troškova i prepoznavanju posljedica predloženih mjera ekonomske politike. Nadalje, Šohinger, Galinec i Harrison (2001), unutar istog tipa modela, proučavaju učinak ekonomskih integracija i ukazuju na moguće kratkoročno smanjenje blagostanja u Hrvatskoj na putu ka liberalizaciji. Škare i Stjepanović (2013) posebnu pozornost u modeliranju posvećuju značajkama Republike Hrvatske kao malog otvorenog gospodarstva te naglašavaju kako kalibracija uspješno rješava

problem nedostajućih podataka koji je učestao kod mladih demokracija. Nadoveza i Penava (2016) te Nadoveza, Sekur i Beg (2016) značajno proširuju okvir modela koristeći veći broj sektora i različitih mjera ekonomskih politika. Nadoveza (2017) analizira efekte poljoprivredno – okolišnih mjera na funkcioniranje hrvatskog gospodarstva.

Za razliku od statičkih CGE modela, u kojima se proučavaju učinci predloženih mjera na određene varijable u jednom razdoblju, u OLG modelima je naglasak na dinamici i promjeni strukture kohorti, što ih čini idealnima za analizu demografskih promjena. Zasad se jedinom primjenom OLG modela u Republici Hrvatskoj može smatrati recentno istraživanje Buterina (2020) koji analizira sustav socijalnih osiguranja i alternative za njegovo financiranje po uzoru na Diamonda (1965) i Samuelsona (1958). Autor predlaže povećanje značaja neizravnih naspram izravnih poreznih oblika u kontekstu nepovoljnih demografskih trendova, a zaključke temelji na modelu hrvatskog gospodarstva, kakav se procjenjuje u nastavku.

4.3.2. Rezultati kalibracije

Pretpostavlja se da se referentni model gospodarstva nalazi u stabilnoj početnoj ravnoteži koja je kalibrirana na hrvatsko gospodarstvo 2019. - 2020., ciljajući ključne makroekonomske i fiskalne agregate te aproksimirajući životni ciklus hrvatskih potrošača na temelju dostupnih mikro podataka. Vrijednosti i izvori kalibriranih parametara dani su u Tablici 21.

Tablica 21. Vrijednosti kalibriranih parametara

Parametar	**Notacija**	**Vrijednost**	**Izvor**
Tehnologija	A	2,28	Vrijednost parametra dobivena je kalibracijom Cobb-Douglasove funkcije proizvodnje i iznosi 2,279618.
Stopa vremenske preferencije (diskontni faktor)	β	0,97	Postavlja se inicijalna vrijednost od 0,97 izračunata prema Zakonu o mirovinskom osiguranju (NN 157/13, 151/14, 33/15, 93/15, 120/16, 18/18, 62/18, 115/18, 102/19 i 84/21). Bokan i suradnici (2009), Palić (2015) i Deskar-Škrbić (2019) koriste 0,99, dok Schön (2020) koristi 0,975. Kalibracijom se dobiva vrijednost 0,974782.
Stopa amortizacije kapitala	δ	2,38%	Kao inicijalna vrijednost koristi se godišnja amortizacijska stopa

			građevinskih objekata (s vijekom od 20 godina) od 5%, preuzeta iz Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o porezu na dobit (NN 177/04, 90/05, 57/06, 146/08, 80/10, 22/12, 148/13, 143/14, 50/16, 115/16, 106/18, 121/19, 32/20 i 138/20). Jednaku vrijednost koriste Shimasawa (2007), Börsch-Supan i sur. (2018), Härtl (2019) i Buterin (2020). Kalibracijom se dobiva godišnja vrijednost od 2,38%.
Kamatna stopa	i	3,54%	Vrijednost dugoročne kamatne stope mora odgovarati svjetskoj kamatnoj stopi koja se najčešće postavlja između 2% i 5% (Kudrna, Tran i Woodland, 2015). Budući da je jedno razdoblje jednako 20 godina, postavlja se vrijednost: $1{,}035^{20} = 1{,}989789$. Kalibracijom se dobiva 2,006182, što je na godišnjoj razini: $(1+i)^{20} = 2{,}006182 \rightarrow i = 0{,}035425$.

Izvor: izračun autorice

Nakon prilagodbe vrijednosti parametara kako bi model najbolje moguće opisati funkcioniranje hrvatskog gospodarstva, može se pristupiti analizi predloženih reformskih scenarija.

5. ANALIZA UČINAKA REFORMI UNUTAR MODELA HRVATSKOG MIROVINSKOG SUSTAVA

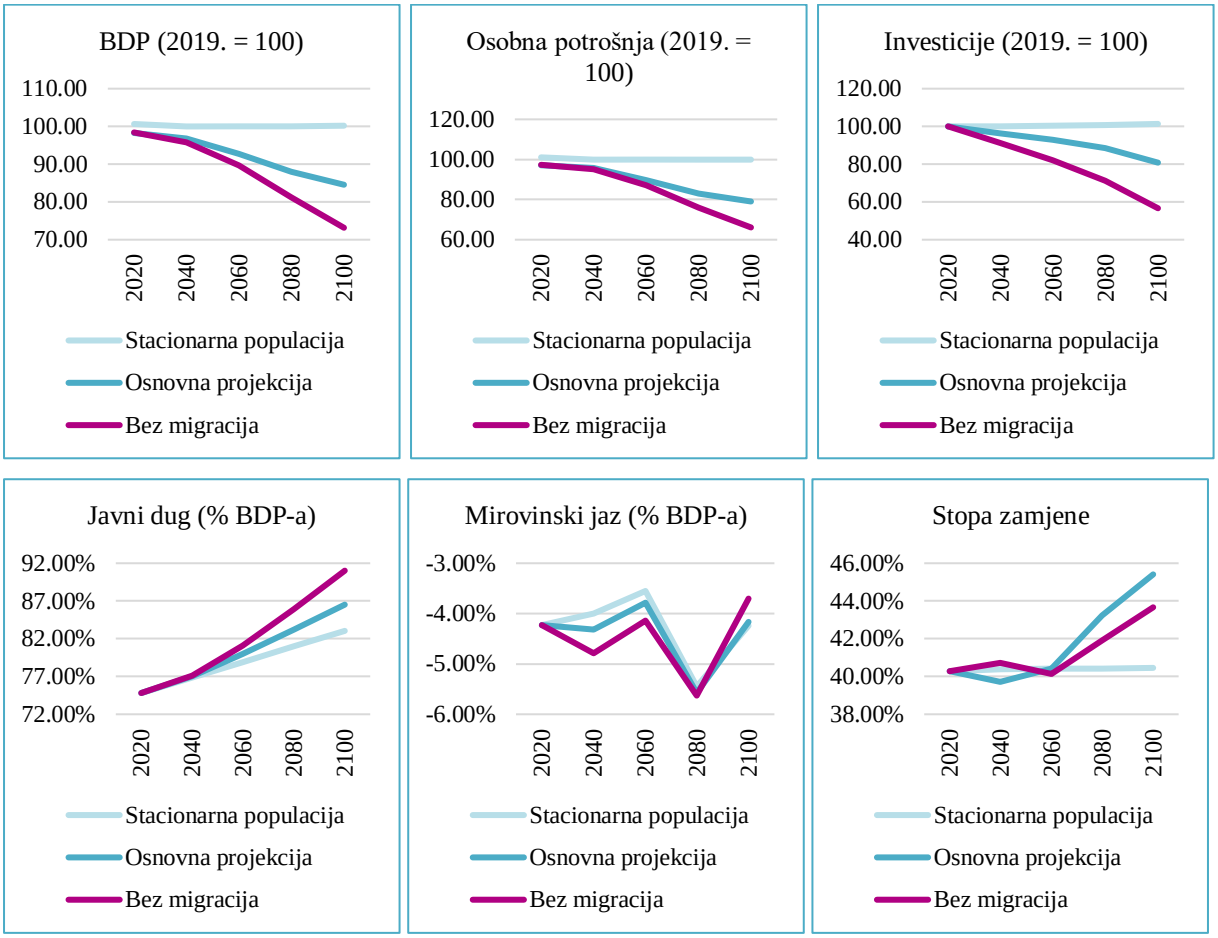
Nakon konstrukcije primjerenog modela, pristupa se empirijskoj analizi i komparaciji ekonomskih i socijalnih učinaka predloženih reformi. Cijelo istraživanje provodi se u sklopu računalnog OLG modela unutar kojeg se ispituju učinci svih analiziranih reformi koje su prikazane u hipotezama. U disertaciji se proučava pet scenarija, predstavljenih u pet hipoteza, koji obuhvaćaju tri strukturne reforme i dvije parametarske reforme. Po uzoru na Nadovezu (2017), zaključci komparativne analize u suštini predstavljaju temelj za ispitivanje hipoteza doktorske disertacije, odnosno, kriterije za njihovo prihvaćanje ili odbacivanje.

5.1. Perspektiva hrvatskog mirovinskog sustava bez reformi

Za početak će se prikazati referentni (engl. *baseline*, *benchmark*) model koji predstavlja stanje hrvatskog gospodarstva i projekcije kretanja najvažnijih ekonomskih varijabli u slučaju da se ne provede nijedan tip reforme. Na Slici 23. daje se pregled projekcija do 2100. godine za devet izabranih varijabli koje su od ključnog značaja za mirovinski sustav. Modelirana su tri scenarija s obzirom na pretpostavke o demografskim trendovima.

Prvi scenarij temelji se na pretpostavci stacionarne populacije koja je poseban slučaj stabilne populacije u kojoj je stopa rasta jednaka nuli. Ovaj scenarij koristit će se za razdvajanje učinaka demografskih promjena od učinaka mirovinskih reformi. Drugi scenarij odnosi se na osnovnu Eurostatovu (2021) projekciju kretanja hrvatskog stanovništva, izrađenu na temelju podataka iz 2019. godine, a za horizont od 2020. do 2100. godine, što je determiniralo razdoblje doktorskog istraživanja. Treći scenarij predstavlja alternativu drugom scenariju jer se radi o slučaju bez migracija, što će rezultirati značajnim promjenama na tržištu rada. Naime, prema osnovnoj projekciji, Eurostat (2021) predviđa da će migracijski saldo u Republici Hrvatskoj biti negativan do 2036. godine, kada dolazi do preokreta u ovom nepovoljnom trendu. Uzrok velikih razlika između dva scenarija je useljavanje inozemnih radnika, odnosno povećanje radnog kontingenta, što se vidi i na ranije prikazanim piramidama stanovništva na Slici 18. Dakle, treći scenarij ukazuje na učinak „uvoza radne snage“ na ublažavanje posljedica koje starenje stanovništva ima na održivost javnih financija i gospodarstva u cjelini. Još je važno istaknuti kako je u modelu, uz promjenu broja stanovnika, modelirana i promjena dobne strukture

stanovništva što je, dakako, osnovica OLG modela. Upotrijebljene projekcije su detaljno objašnjene pri postavljanju vremenske strukture modela u Tablici 16.



Slika 23. Referentni OLG model hrvatskog mirovinskog sustava

Izvor: izrada autorice

Napomena: Zbog precjenjivanja mirovinskih doprinosa, rast javnog duga u kasnijim razdobljima je podcijenjen, kako u referentnom, tako i u reformskim scenarijima.

Sve promjene u referentnom modelu uzrokovane su isključivo demografskim kretanjima, dok se u reformskim scenarijima mijenjaju vrijednosti jednog ili maksimalno dva parametra. Uz pretpostavku stacionarne populacije, kod makroekonomskih agregata dolazi do minimalnih fluktuacija oko bazne vrijednosti iz 2019. godine, a radna snaga se ne mijenja. Starenje stanovništva dovodi do smanjenja proizvodnje i svih komponenti agregatne potražnje, pri čemu je najveći pad zamjetan kod investicija kao rezultat smanjenja zaliha kapitala i blagog rasta kamatnih stopa. Očekuje se da će se do 2100. godine radna snaga prepoloviti, a javni dug rasti, dijelom kao posljedica smanjenja broja radnika koji plaćaju poreze i uplaćuju doprinose za

mirovinski sustav. Ovdje je nužno napomenuti pretpostavku homogenosti umirovljenika jer su u modelu svi umirovljenici korisnici starosnih mirovina. Apstrahiranje preostalih kategorija mirovina dovodi do precjenjivanja doprinosa i podcjenjivanja duga jer korisnici prijevremenih starosnih, invalidskih i nekih povlaštenih mirovina ne uplaćuju doprinose punih 40 godina. Fluktuacije u jazu između izdataka za mirovine i doprinosa nastaju zbog promjena u brzini depopulacije i predznaku migracijskog salda. Do 2056. godine prognoziran je negativan migracijski saldo, a do otprilike 2080. godine desetogodišnje stope pada stanovništva koje su veće od -5%, nakon čega se depopulacija usporava. Vidljivo je da se do 2060. godine blago smanjuje stopa zamjene i zatim kreće rasti, dok se do 2080. godine neznatno produbljuje mirovinski jaz. Slično tome, mijenjaju se i kamatne stope jer dolazi do promjena u omjeru kapitala i rada pa bruto plaće rastu kao posljedica pada radne snage, a veća stopa pada zaliha kapitala, u odnosu na rad, dovodi do rasta kamatnih stopa na kraju promatranog razdoblja. Zbog indeksacije mirovina, stopa zamjene prati kretanje plaća i raste zbog starenja stanovništva.

5.2. Usporedba učinaka predloženih reformi

S obzirom na prikazani negativan utjecaj koji će starenje stanovništva imati na hrvatsko gospodarstvo, nužno je provesti reforme u sustavima koji su najosjetljiviji na demografske promjene, a to je, među prvima, sustav mirovinskog osiguranja. U praksi se češće provode parametarske reforme unutar sustava generacijske solidarnosti jer zahvati u individualnu kapitaliziranu štednju čine kompleksno političko pitanje. Međutim, imajući u vidu razmjer očekivane depopulacije u Hrvatskoj, razmatraju se i strukturne i parametarske reforme kako bi se pronašlo najbolje rješenje za sustav. Mogući prijedlog parametarske reforme za poboljšanje održivosti sustava uključuje povećanje obveznih doprinosa iz bruto plaće, no takva reforma može imati negativan utjecaj na adekvatnost mirovina i blagostanje stanovništva, što se ispituje u modelu. Proučava se i radikalniji oblik navedene reforme koji podrazumijeva strukturnu reformu ukidanja drugog mirovinskog stupa i uplate sredstava samo u prvi mirovinski stup. Također se razmatra i dijametralno suprotan scenarij u kojem se povećava značaj individualne kapitalizirane štednje, do točke ukidanja prvog mirovinskog stupa. Još jednu alternativu čini reforma u kojoj se smanjenjem ukupnih mirovinskih doprinosa ne želi postići veća održivost sustava, nego poticanje konkurentnosti gospodarstva kroz pozitivne učinke na osobnu potrošnju, kao i blagostanje stanovništva. Konačno, posljednja reforma odnosi se na promjenu načina financiranja prvog mirovinskog stupa, gdje se kompariraju sustav utvrđenih doprinosa (DC) i hrvatski tip sustava utvrđenih naknada (DB), temeljen na mirovinskim bodovima.

5.2.1. Potpuni prijelaz na individualnu kapitaliziranu štednju

Prvom hipotezom doktorske disertacije ispituje se učinak postupnog i potpunog prijelaza na sustav obveznog mirovinskog osiguranja na temelju individualne kapitalizirane štednje:

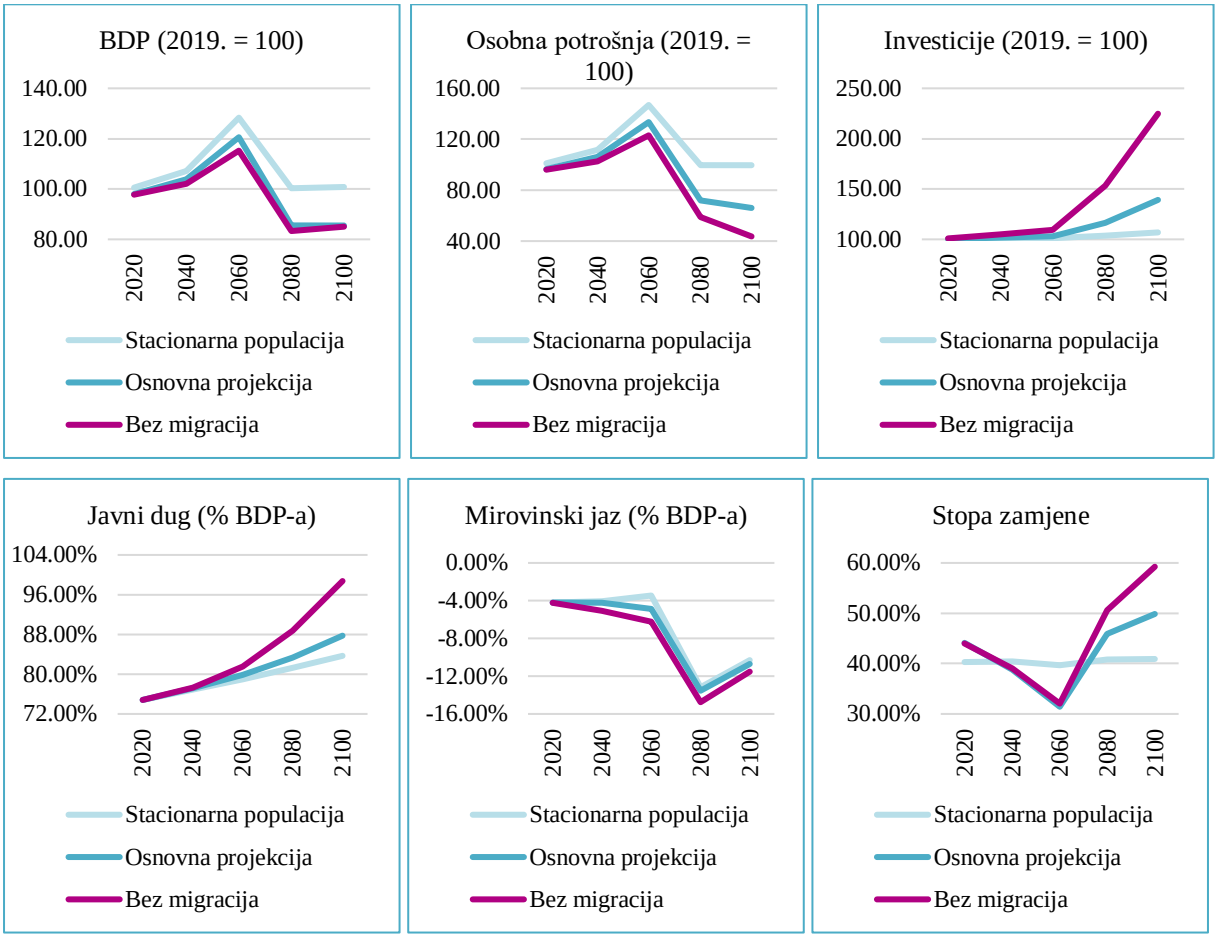
H1: Postupni i potpuni prijelaz na sustav individualne kapitalizirane štednje dugoročno će imati negativan utjecaj na održivost javnih financija u Republici Hrvatskoj.

U okviru prve hipoteze cilj je ispitati učinke postupnog povećavanja značaja drugog mirovinskog stupa nauštrb prvog stupa te posljedični prelazak samo na individualnu kapitaliziranu štednju. Testira se teorijska pretpostavka o njenom učinku na gospodarstvo kao neoliberalne metode poticanja rasta i povećanja efikasnosti gospodarstva, pri čemu je naglasak stavljen na održivost javnih financija. Pretpostavlja da će se ona pogoršati zbog potrebe financiranja mirovina iz prvog stupa za sve umirovljenike u starom sustavu, unatoč postupnom ukidanju uplata doprinosa za prvi stup. Potpuni prijelaz na drugi stup dovodi do ubrzanog rasta javnog duga i povećanja jaza između doprinosa i izdataka za mirovine, što se može vidjeti i na Slici 24. Osim toga, uspoređuje se kretanje i vrijednosti ostalih varijabli iz referentnog modela.

Promatrana reforma započinje u inicijalnom razdoblju modela tako da se na kraju 2040. godine izdvaja 10% bruto plaće u prvi stup, a 10% u drugi stup, zbog čega se učinci na Slici 24. uočavaju tek nakon 2040. godine. U idućem razdoblju još se 5% bruto plaće usmjerava u obvezne mirovinske fondove pa je odnos 15% prema 5% u korist drugog stupa, a konačno ukidanje prvog stupa se ostvaruje u 2080.-oj godini. U vrijeme tranzicije na mješoviti mirovinski sustav, planirano je postupno povećavanje značaja obveznih mirovinskih fondova, stoga se ovdje proučavaju implikacije sve veće kapitalizacije mirovina, do točke potpunog prelaska na samo taj oblik mirovinske štednje. Govoreći o modeliranju, cilj simulacije ovako radikalne i zasad nerealne reforme bio je osigurati da se učinci mirovinske reforme mogu razlučiti od demografskih učinaka jer bi manje parametarske reforme vjerojatno bile neopažene.

Slika 24. pokazuje da se ovom reformom postiže kontinuirani rast bruto privatnih investicija unatoč starenju stanovništva. To uzrokuje rast omjera kapitala i rada te pad kamatnih stopa i dovodi do većih stopa rasta BDP-a nego u referentnom modelu. Najpovoljnije vrijednosti za sve varijable, izuzev stope zamjene, zabilježene su u 2060. godini kada BDP raste i kao

posljedica rasta osobne potrošnje, do kojeg dolazi zbog većeg raspoloživog dohotka. Pad stope zamjene na početku je rezultat smanjenja mirovina iz prvog stupa jer one imaju veći značaj u ukupnoj mirovini pojedinog umirovljenika, bez obzira na uplate doprinosa. Rast stope zamjene od 2060. godine nadalje u većem je dijelu posljedica demografskih procesa, s obzirom da se stopa zamjene u scenariju stacionarne populacije gotovo ne mijenja.



Slika 24. Učinak potpunog prijelaza na drugi mirovinski stup na odabrane makroekonomske pokazatelje

Izvor: izrada autorice

Komparacija vrijednosti u referentnom modelu i rezultata prve reforme na Slici 24. jasno pokazuje da će postupni prijelaz na drugi stup i potpuno ukidanje prvog mirovinskog stupa dovesti do rasta javnog duga i povećanja jaza između mirovinskih doprinosa i izdataka. U slučaju javnog duga pokazano je da je njegovo kretanje većim dijelom rezultat demografskih promjena. Što se tiče mirovinskog jaza, najznačajnije pogoršanje je vidljivo u razdoblju koje završava 2080. godine, odnosno po završetku reforme kojom je ukinut prvi stup. Premda postoji

mogućnost da je uslijed striktnih pretpostavki modela rast javnog duga podcijenjen, ova reforma nedvojbeno negativno utječe na fiskalnu poziciju hrvatskog gospodarstva te se, bez obzira na jačinu učinaka, potvrđuje prva hipoteza doktorskog istraživanja.

5.2.2. Učinak potpunog prijelaza na prvi stup mirovinskog osiguranja

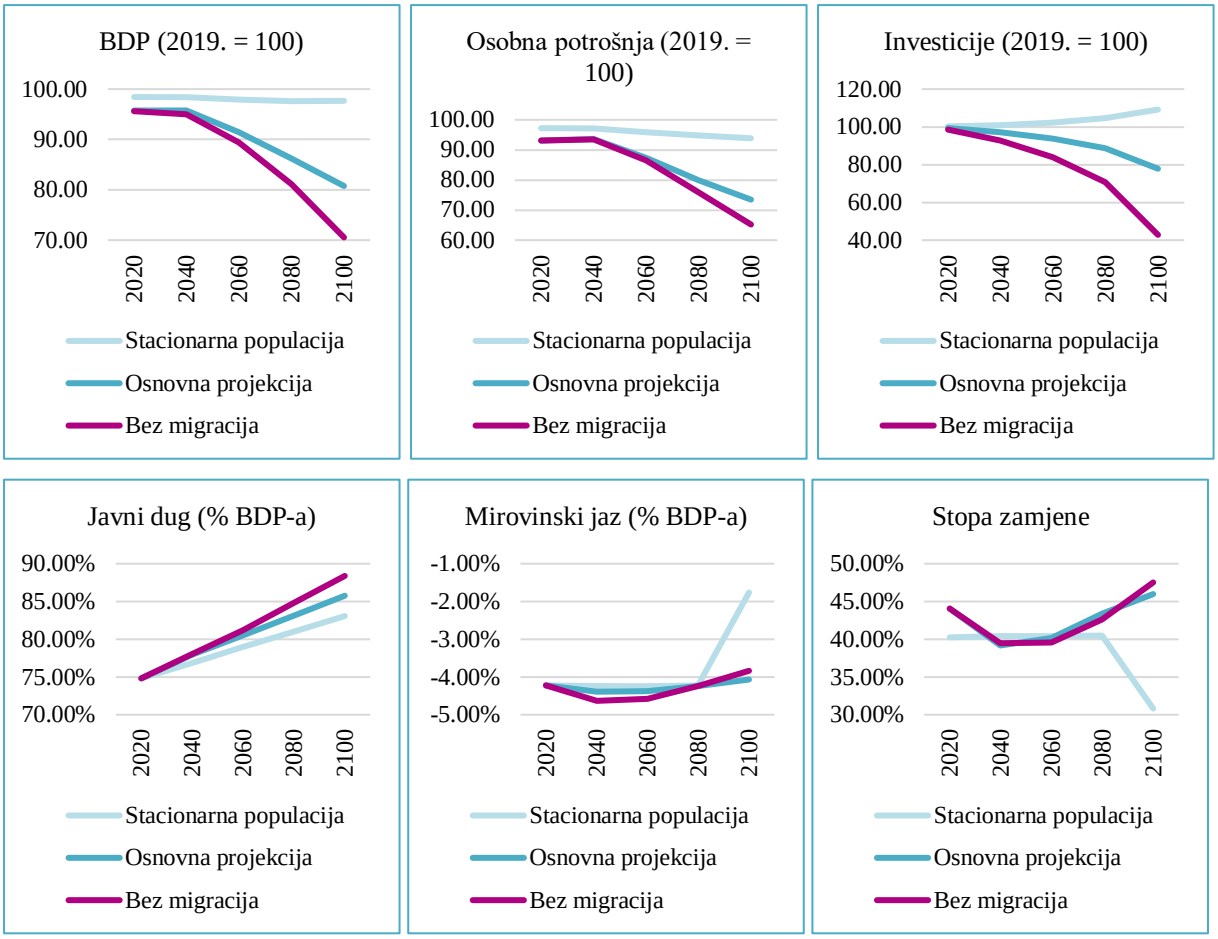
Učinak potpuno suprotne reforme, u kojoj se ukida drugi stup mirovinskog osiguranja, ispituje se drugom hipotezom:

H2: Povećanje stope doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja, uz istodobno smanjenje doprinosa za drugi stup mirovinskog osiguranja, imat će pozitivan utjecaj na hrvatsko gospodarstvo.

Na Slici 25. se razmatraju učinci druge simulirane mirovinske reforme na varijable prikazane u referentnom modelu. Poput prve simulirane reforme, i kod ove reforme se učinci uočavaju tek od 2040. godine nadalje. U inicijalnom razdoblju izdvaja se 16% bruto plaće u prvi stup, a 4% u drugi stup. Zatim se u sljedećem razdoblju još 1 postotni bod usmjerava u javni mirovinski sustav pa je odnos 17% prema 3% u korist prvog stupa te se ovaj postupak provodi do konačnog ukidanja obveznog drugog stupa u 2100.-oj godini. Dakle, postiže se poništenje reforme iz 2002. godine kojom je uspostavljen obvezni drugi mirovinski stup, no nije simuliran povrat imovine obveznih mirovinskih fondova, što zapravo znači da fondovi i dalje nastaju postojati, ali radnici više nisu obvezni uplaćivati dio bruto plaće u njih.

Za razliku od prve proučene reforme, dio znanstvene i stručne javnosti se veći broj godina zalaže za provođenje druge predložene reforme, a posebice sada u aktualnoj ekonomskoj krizi. Smatraju da ukidanje (obveznog) drugog mirovinskog stupa u prvom redu ispravlja pogrešku koja je načinjena njegovim (preranim) uvođenjem, ali i dovodi do rasta BDP-a, smanjenja deficita i zaduživanja te viših mirovina (Garača, 2019; Samodol, 2020). Međutim, ovdje se samo dio očekivanog potvrđuje. U odnosu na referentni model, dolazi do blagog pada BDP-a zbog pada najvećeg agregata, osobne potrošnje. Prvenstveno se smanjuje potrošnja najstarije kohorte jer se na početku provođenja reforme smanjuje stopa zamjene zbog smanjenja mirovine, a ne zbog plaća koje padaju. Učinci reforme vidljivi su od 2040. godine te se može zaključiti da reforma pozitivno utječe na fiskalnu održivost zbog pokrivanja deficita HZMO-a. U 2100. godini gotovo se uspijeva zatvoriti mirovinski jaz i postići suficit, s obzirom da se iznos

mirovinskih doprinosa približio iznosu izdataka za mirovine. Može se pretpostaviti da bi pozitivan učinak ove reforme na održivost bio još jači kada bi obuhvaćao povrat cjelokupne imovine OMF-ova u proračun ili barem iznosa uplaćenih doprinosa, što ostaje za ispitati u budućim istraživanjima.



Slika 25. Učinak potpunog prijelaza na prvi mirovinski stup na odabrane makroekonomske pokazatelje

Izvor: izrada autorice

Ipak, uz nedvojbeno poboljšanje fiskalne pozicije, ne uspijeva se osigurati rast najvećih makroekonomskih agregata, s obzirom da se uz odrednice agregatne potražnje, smanjuju i bruto plaće. Ostaje nejasan učinak na stopu zamjene, bruto privatne investicije i kamatne stope kod kojih se ne prepoznaje dominantan trend te se zaključci razlikuju ovisno o demografskom scenariju. Zbog svega navedenog, druga hipoteza doktorskog istraživanja može se djelomično prihvatiti.

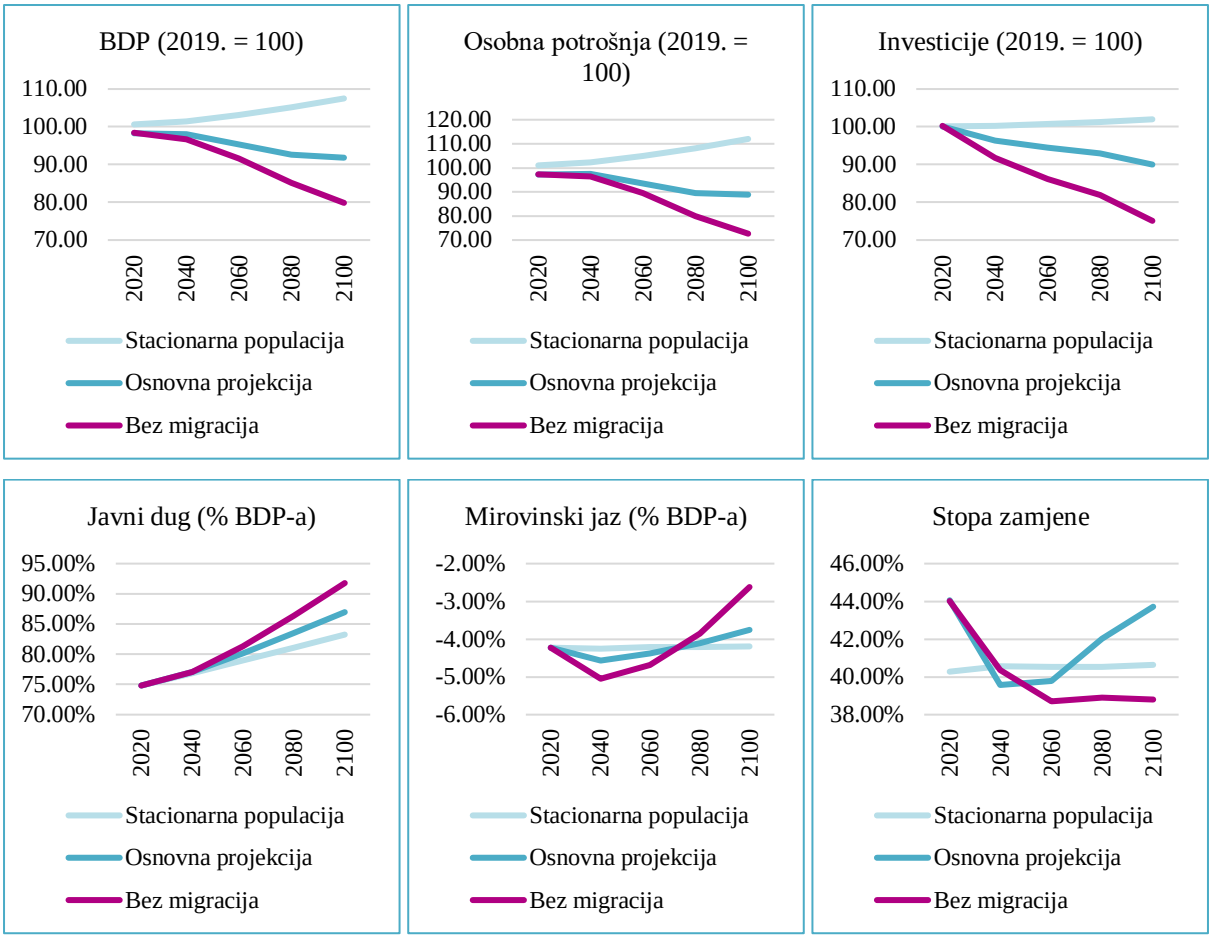
5.2.3. Ekonomski učinci smanjenja mirovinskih doprinosa

S ciljem postizanja pozitivnih učinaka na gospodarstvo kroz povećanje makroekonomskih agregata, analizira se utjecaj smanjenja mirovinskih doprinosa na osobnu potrošnju i bruto privatne investicije. Navedeno se ispituje trećom hipotezom:

H3: Istodobno smanjenje stopa doprinosa za prvi i drugi stup mirovinskog osiguranja će dugoročno povećati razinu osobne potrošnje i bruto privatnih investicija u Republici Hrvatskoj.

Predložena reforma svojevrsna je kombinacija prvih dviju reformi jer se smanjuju i izdvajanja za prvi stup, ali se i kreće prema ukidanju drugog stupa. Reforma se provodi postupnim smanjenjem doprinosa od po 1 postotni bod u svakom stupu pa se nakon pet razdoblja izdvaja 10% za prvi stup, dok se obvezni doprinosi za drugi stup ukidaju. Sa strane zaposlenika, mirovinski doprinosi smanjuju iznos neto plaće, zbog čega je i manja osobna potrošnja. Stoga se očekuje da će smanjenje mirovinskih doprinosa, putem kanala dohotka, dovesti do rasta potrošnje građana. Govoreći o poslodavcima, uzevši u obzir da visoki mirovinski doprinosi stimuliraju rad na crno, evaziju plaćanja doprinosa i sivu ekonomiju, pretpostavlja se da će smanjenje doprinosa pozitivno utjecati na poslodavce i rezultirati rastom bruto privatnih investicija te posljedično i rastom konkurentnosti gospodarstva.

Slika 26. prikazuje kretanje osobne potrošnje i bruto privatnih investicija u promatranom razdoblju, zajedno s ostalim varijablama od interesa. Rasterećenjem zaposlenika i poslodavaca putem smanjenja obveznih mirovinskih doprinosa uspijeva se znatno ublažiti negativne trendove koji su rezultat demografskih promjena. Nadalje, dolazi do rasta osobne potrošnje, odnosno usporavanja njenog smanjenja, gdje je najveća stopa rasta potrošnje kod najmlađe kohorte, dok se potrošnja umirovljene generacije ili ne mijenja ili blago smanjuje kao posljedica manje stope zamjene. Bruto privatne investicije se sporije smanjuju nego u referentnom modelu zbog znatnog pada kamatne stope, dok plaće rastu uslijed rasta, odnosno blažeg smanjenja zaliha kapitala te omjera kapitala i rada.



Slika 26. Učinak smanjenja ukupnih mirovinskih doprinosa na odabrane makroekonomske pokazatelje

Izvor: izrada autorice

Suprotno očekivanjima, učinak na fiskalnu održivost je nejasan. Zbog veće razlike između mirovinskih izdataka i doprinosa, bilo je za očekivati produbljenje mirovinskog jaza, no ova reforma u scenariju bez migracije značajnije smanjuje jaz. Uzrok tome je smanjenje izdataka za mirovine, ali i veća razina uplaćenih doprinosa nego u referentnom modelu, čime je pokazano da ova reforma može neposredno imati pozitivan učinak na održivost sustava. Uz to, kako pokazuje i Slika 26., rast javnog duga je zanemariv. Govoreći o adekvatnosti, u jednom od tri scenarija dolazi do pada stope zamjene, što slijedi zbog smanjenja mirovine iz drugog stupa jer formula za njen izračun uključuje stopu doprinosa, s obzirom da se radi o DC shemi. Međutim, navedeno ne vrijedi za mirovine iz prvog stupa koje se drukčije računaju pa bi trebalo razmotriti parametarsku reformu u kojoj bi se smanjivali samo doprinosi za prvi stup.

Dakle, pod cijenu blagog smanjenja održivosti sustava, ovom reformom se postigao rast osobne potrošnje i ublažavanje smanjenja bruto privatnih investicija, čime se djelomično potvrđuje treća hipoteza doktorskog istraživanja.

5.2.4. Učinak povećanja stope doprinosa za prvi mirovinski stup na blagostanje stanovništva

Parametarskom reformom kojom se povećava stopa doprinosa za prvi stup, bez intervencije u drugi stup, želi se postići veća održivost sustava, no postavlja se pitanje o socijalnom učinku te reforme. Četvrtom hipotezom ispituje se učinak na blagostanje stanovništva:

H4: Povećanje stope doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja imat će, ceteris paribus, najmanje negativan utjecaj na blagostanje najstarije generacije.

U Tablici 22. prikazani su prvo statički učinci povećanja stope u tri analizirana scenarija.

Tablica 22. Statički učinci povećanja stope doprinosa za prvi mirovinski stup na blagostanje stanovništva u različitim demografskim scenarijima

Generacija	Godina rođenja	Stopa doprinosa za 1. mirovinski stup				
		16%	17%	18%	19%	20%
Stacionarna populacija						
3	1936. - 1955.	-0,02%	-0,02%	-0,02%	-0,01%	-2,31%
2	1956. - 1975.	-0,90%	-2,20%	-3,41%	-4,53%	-6,73%
1	1976. - 1995.	-2,03%	-3,96%	-5,85%	-7,71%	-9,75%
Osnovna projekcija						
3	1936. - 1955.	-2,29%	-2,30%	-1,19%	-0,56%	-0,49%
2	1956. - 1975.	-2,85%	-4,43%	-4,08%	-4,80%	-5,41%
1	1976. - 1995.	-3,03%	-5,51%	-5,37%	-7,62%	-8,00%
Bez migracija						
3	1936. - 1955.	-2,29%	-2,30%	-2,31%	-0,89%	-2,02%
2	1956. - 1975.	-2,75%	-4,34%	-5,86%	-5,62%	-8,38%
1	1976. - 1995.	-2,90%	-5,40%	-8,04%	-9,56%	-13,53%

Izvor: izračun autorice

Napomena: Generacije su numerirane obratnim redoslijedom kako bi odgovarale numeraciji u modelu. Najstarijoj generaciji je pridružen najveći broj.

Za razliku od prethodnih reformi, hipotezom se ispituje isključivo učinak na blagostanje pa su proučeni i statički i dinamički efekti reforme gdje se analizira utjecaj svake pojedine stope

doprinosa, počevši od 16% pa sve do 20%. Statički efekti se promatraju u prvom modeliranom razdoblju koje započinje 2020. godine, a razlike u scenarijima nastaju zbog drukčije strukture stanovništva i pretpostavki depopulacije i migracije.

Ovom simulacijom željelo se pokazati kako nositelji ekonomskih politika nerijetko zanemaruju socijalne učinke reformi, imajući na umu isključivo održivost mirovinskog sustava. Kao što je bilo očekivano, Tablica 22. potvrđuje da svako povećanje stope doprinosa za prvi mirovinski stup dovodi do pogoršanja blagostanja stanovništva. U uvjetima stacionarne populacije, smanjenje blagostanja gotovo da nije izraženo kod najstarije generacije g_3, dok u preostala dva scenarija pad iznosi oko 2%, kao rezultat manje stope zamjene. Zanimljivo je primijetiti da se toj generaciji blagostanje manje smanjuje pri 19% i 20%, zbog toga što se, zahvaljujući višim stopama doprinosa, ostvaruju veće mirovine. Starija radna generacija g_2 gubi na blagostanju između 1% i 8%, ovisno o demografskom scenariju, dok je pad blagostanja najveći kod najmlađe generacije g_1, koja cijeli radni vijek mora uplaćivati veće stope doprinosa. Negativni učinci najjači su u alternativnom scenariju depopulacije u kojem nema migracija zbog najnepovoljnije dobne strukture stanovništva u kojoj se omjer zavisnosti starih penje na čak 70,2% u 2100. godini (detaljnije u Tablici 16.). U Tablici 23. moguće je vidjeti dinamičke učinke postupnog povećanja stope doprinosa za prvi stup od 16% do 20%, kroz pet razdoblja.

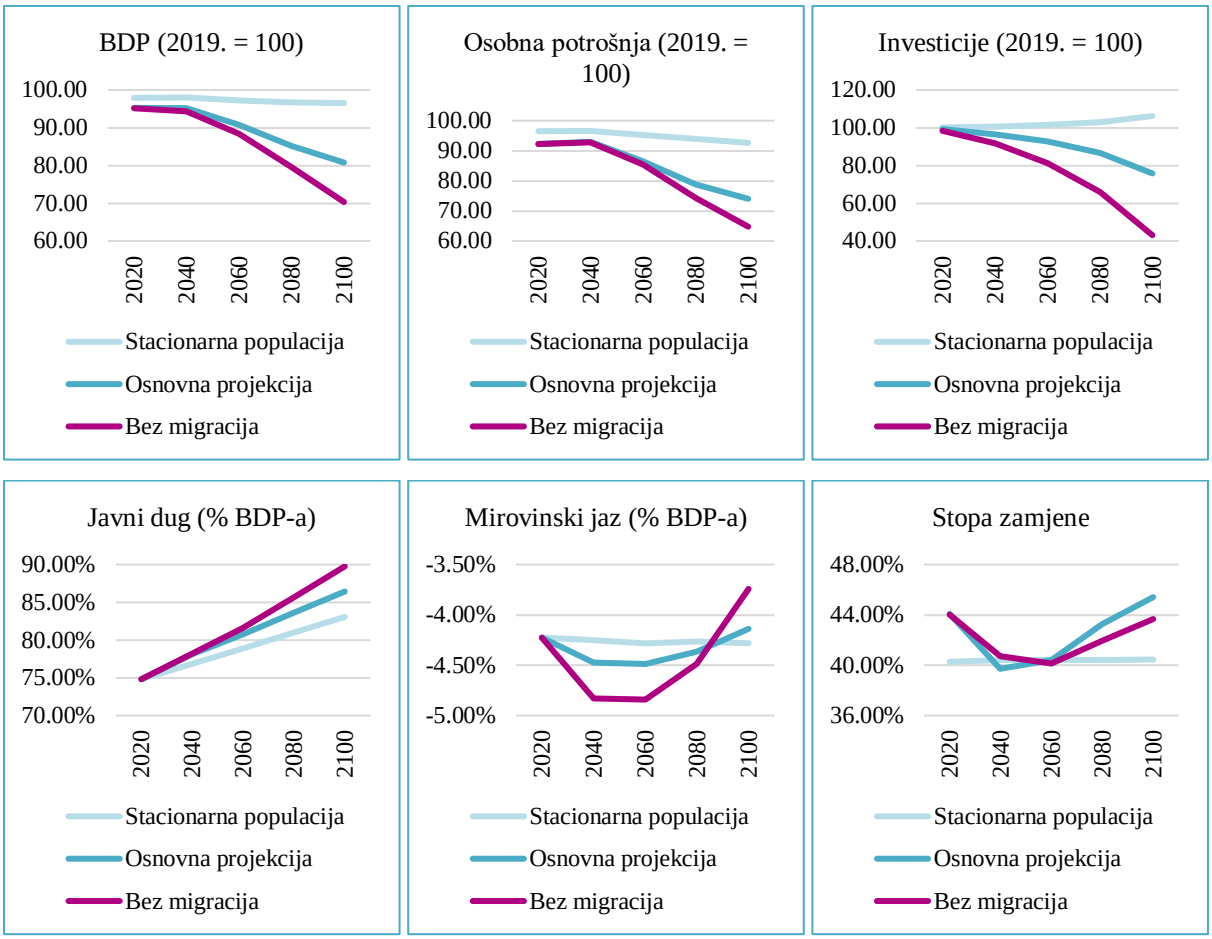
Tablica 23. Usporedba dinamičkih učinaka postupnog povećanja stope doprinosa za prvi mirovinski stup na blagostanje stanovništva u različitim demografskim scenarijima

Generacija	**Godina rođenja**	**Demografski scenarij**		
		Stacionarna populacija	**Osnovna projekcija**	**Bez migracija**
7	1936. - 1955.	-0,04%	-2,29%	-2,29%
6	1956. - 1975.	-0,92%	-2,81%	-2,72%
5	1976. - 1995.	-2,05%	-3,12%	-3,02%
4	1996. - 2015.	-3,96%	-4,08%	-4,22%
3	2016. - 2035.	-5,86%	-4,61%	-5,39%
2	2036. - 2055.	-7,77%	-5,32%	-7,05%
1	2056. - 2075.	-9,75%	-6,00%	-9,66%

Izvor: izračun autorice

Tablica 23. predstavlja dinamičku verziju Tablice 22. i obuhvaća sedam generacija koje su živjele u modeliranom razdoblju, odnosno od 2020. do 2100. godine, pri čemu je najstarijoj generaciji pridružen najveći broj, a numeracija odgovara onoj u modelu. Najmanji gubitak

blagostanja vidljiv je kod najstarije generacije kod koje se korisnost smanjuje uslijed nešto manje osobne potrošnje i blagog pada iznosa mirovine. Svaka sljedeća generacija ima sve veće gubitke zbog rasta početne stope doprinosa koju uplaćuju, a koja tijekom njihovog životnog vijeka sve više raste. Primjerice, najmlađa generacija u inicijalnom razdoblju modela (peta generacija u Tablici 23.) započinje radni vijek sa 16% doprinosa za prvi stup (i 5% doprinosa za drugi stup), zatim u razdoblju prije mirovine uplaćuje 17% (ukupno 22%), dok je u razdoblju kada ona ode u mirovinu stopa doprinosa 18% (ukupno 23%). Na Slici 27. prikazan je učinak ove reforme na sve ostale varijable od interesa.



Slika 27. Učinak povećanja doprinosa za prvi mirovinski stup na odabrane makroekonomske pokazatelje

Izvor: izrada autorice

Slika 27. pokazuje mnoštvo sličnosti četvrte simulirane reforme s drugom simuliranom reformom, prikazanom na Slici 25., a koja također podrazumijeva povećanje značaja prvog mirovinskog stupa. BDP se smanjuje prvenstveno kao posljedica pada osobne potrošnje, ali i

investicija u dva od tri demografska scenarija. Među kohortama, najviše se smanjuje osobna potrošnja najmlađe generacije koju najjače pogađa povećanje izdvajanja za mirovinsko osiguranje jer im smanjuje raspoloživi dohodak, što se posebno vidi u razdoblju od 2020. do 2040. godine. Učinak reforme na smanjenje javnog duga je neznatan i vidljiv je tek od 2040. godine. Mirovinski jaz smanjuje se u razdoblju od 2020. do 2080. godine, nakon čega se počinje povećavati jer ukupni iznos doprinosa ne prati rast stope doprinosa pa prevladava negativan učinak smanjenja radne snage i bruto plaća. Što se tiče primjerenosti mirovina, bilježe se niže stope zamjene nego u referentnom modelu pa se ne uspijeva zadovoljiti niti taj cilj mirovinskog sustava.

Zaključno, u gospodarstvu dolazi do pada proizvodnje i analiziranih komponenti agregatne potražnje, pada štednje i zaliha kapitala, ali i pada plaća te rasta kamatnih stopa, čime je ova reforma daleko najnepoželjnija od provedenih reformi. Četvrta reforma negativno utječe na blagostanje stanovništva, ali ima najmanje negativan utjecaj na najstariju, već umirovljenu generaciju, zbog čega se prihvaća četvrta hipoteza doktorskog istraživanja.

5.2.5. Komparacija načina financiranja prvog stupa mirovinskog osiguranja u uvjetima starenja stanovništva

U posljednjoj, petoj hipotezi ispituje se koji je način financiranja sustava primjereniji u slučaju starenja populacije i negativnog prirodnog prirasta:

H5: Mirovinski sustav utvrđenih doprinosa prikladniji je sustav financiranja prvog stupa mirovinskog osiguranja od mirovinskog sustava utvrđenih naknada, u uvjetima negativnog prirodnog prirasta stanovništva.

S obzirom da se u DB sustavima stopa doprinosa mirovinskog sustava prilagođava kako bi se uravnotežio proračun, pretpostavljeno je da će utjecaj starenja na gospodarstvo biti negativan. Nasuprot tom sustavu, u DC sustavima se prilagođava stopa zamjene mirovinskog sustava pa se pretpostavlja da će se nadoknaditi negativne posljedice promjene dobne strukture. U Tablici 24. kompariraju se projekcije referentnog OLG modela prikazanog na Slici 23. i projekcije alternativnih OLG modela u kojem je prvi mirovinski stup uspostavljen kao sustav utvrđenih doprinosa ili „čisti“ sustav utvrđenih naknada. Sustav bodova odnosi se na hrvatski DB model utemeljen na mirovinskim bodovima koji je zapravo referentni OLG model.

Tablica 24. Usporedba dugoročnih učinaka demografske tranzicije u uvjetima različitog financiranja javnog mirovinskog sustava

Varijabla	Sustav	Demografski scenarij		
		Stacionarna populacija	Osnovna projekcija	Bez migracija
Proizvodnja (2019. = 100)	DB	99,57	35,43*	29,25*
	bodovi	100,18	84,56	73,16
	DC	180,88	49,08	34,92
Osobna potrošnja (2019. = 100)	DB	98,94	73,31*	37,23*
	bodovi	99,96	79,05	66,11
	DC	91,21	56,09	52,99
Investicije (2019. = 100)	DB	101,33	42,36*	83,61*
	bodovi	101,34	80,82	56,65
	DC	690,70	63,55	53,24
Javni dug (% BDP-a)	DB	76,63%	96,91%	97,29%
	bodovi	83,05%	86,52%	91,02%
	DC	89,51%	105,78%	106,40%
Stopa zamjene (% neto plaće)	DB	44,85%	22,62%	22,38%
	bodovi	40,46%	45,41%	43,67%
	DC	15,01%	12,92%	16,18%

Izvor: izračun autorice

*Napomena: * Prikazano je zadnje razdoblje u kojem je model imao rješenje, s obzirom da označene varijable poprimaju negativne vrijednosti uslijed pada broja stanovnika.*

Posljednja simulacija obuhvaćala je procjenu ukupno šest novih modela s drukčijim načinima financiranja prvog mirovinskog stupa, za sva tri demografska scenarija. Uspoređene su vrijednosti referentnog modela s modelom mirovinskog sustava u kojem je endogena stopa doprinosa za prvi stup (DB), kao i s modelom u kojem je endogena stopa zamjene (DC). U DB i DC sustavu nema mirovinskog jaza jer se ili doprinosi prilagođavaju izdacima ili se iznosi mirovina prilagođavaju doprinosima. Radi pokrivanja troškova starenja stanovništva, u DB sustavu se stopa doprinosa za prvi stup povećava s 18% u 2020. godini na čak 24% u 2100. godini (ukupno 29% bruto plaće) u najnepovoljnijem scenariju. Premda izdvajanja za mirovine značajno rastu, zbog većeg broja umirovljenika dolazi do pada adekvatnosti mirovina. Negativni učinci prelaska na DB sustav očituju se i u padu plaća te proizvodnje i komponenti agregatne potražnje koje u zadnjim razdobljima čak poprimaju negativne vrijednosti. Također, kamatne stope nadmašuju stope iz referentnog modela za više od tri postotna boda, a javni dug

raste brže. Rezultati ukazuju kako je „čisti“ DB sustav inferioran u odnosu na hrvatski sustav utemeljen na mirovinskim bodovima te reforma nikako ne bi smjela ići u tom smjeru.

S druge strane, DC sustav ima određene prednosti u nošenju s teretom starenja stanovništva, u odnosu na oba spomenuta sustava. Tablica 24. pokazuje kako pri stacionarnoj populaciji proizvodnja i investicije bilježe više vrijednosti nego u referentnom modelu. Nadalje, ostvaruju se bolji rezultati u svim scenarijima i kod gotovo svih varijabli u usporedbi s DB sustavom. Međutim, u DC sustavu stope zamjene padaju ispod 20%, što je dvaput niže od minimalne prihvatljive razine adekvatnosti mirovina pa prijelaz na ovaj način financiranja ne bi bio dozvoljen bez dodatnih parametarskih reformi. Dakle, uspoređujući tri navedene alternative, zaključuje se kako je trenutni oblik financiranja javnog mirovinskog sustava optimalan s obzirom na održivost sustava i primjerenost mirovina. Komparacija učinaka DB i DC sustava ipak pokazuje da se DC sustav bolje nosi s izazovima negativnog prirodnog prirasta i nepovoljne starosne strukture stanovništva jer kod DB sustava najvažnije varijable poprimaju negativne vrijednosti, zbog čega se prihvaća i peta hipoteza doktorskog istraživanja.

5.3. Analiza osjetljivosti

Posljednji korak istraživanja odnosi se na analizu osjetljivosti koju je nužno provesti radi potvrđivanja robusnosti modela, odnosno relativnog značaja pojedinih parametara za rezultate modeliranja. Kako bi se odgovorilo na ovo pitanje, referentni model je ponovno procijenjen uz tri izmjene, mijenjanjem vrijednosti dva parametara i uvođenjem jedne dodatne značajke modela. Analiza osjetljivosti uobičajeno uključuje promjenu strukturnih (engl. *structural*, *deep*) parametara modela poput udjela dohotka od kapitala (Yi, 2008), vremenske preferencije (Blanchard, 1985; Bettendorf i Pepermans, 1997; Börsch-Supan, Ludwig i Winter, 2006), tehnološkog napretka (Härtl, 2019; Stepanek, 2019), kamatne stope (Kudrna, Tran i Woodland, 2015; Härtl, 2019) ili nekog drugog parametra.

Ovdje će se u analizi osjetljivosti proučiti učinak rasta kamatne stope i tehnološkog napretka na promjene kretanja varijabli referentnog modela. Kamatne stope promatraju se zbog dominantnog značaja kamatnog kanala u Republici Hrvatskoj u transmisiji financijskih učinaka na realni sektor, a razvoj tehnologije zbog važnosti koju on može imati u ekonomiji koja stari (vidjeti, primjerice, Hsu, 2017). Tablica 25. prikazuje analizu osjetljivosti varijabli u referentnom modelu s obzirom na promjene kamatne stope i parametra tehnologije.

Tablica 25. Analiza osjetljivosti na promjene odabranih parametara, scenarij stacionarne populacije

Izmijenjeni parametar	Δ	BDP	Osobna potrošnja	Mirovinski jaz	Javni dug	Stopa zamjene	Blagostanje stanovništva
Kamatna stopa	+1%	-4,1%	-7,0%	-9,6 p.b.	1,1 p.b.	0,6 p.b.	-0,1%
	+5%	-4,1%	-7,0%	-6,1 p.b.	0,6 p.b.	0,4 p.b.	-0,2%
Tehnološki napredak	+1%	-4,1%	-7,0%	-8,7 p.b.	0,8 p.b.	0,6 p.b.	0,2%
	+5%	-4,1%	-7,0%	-6,1 p.b.	0,3 p.b.	0,5 p.b.	0,8%

Izvor: izračun autorice

Napomena: p.b. označava postotne bodove.

Analiza osjetljivosti, predstavljena u Tablici 25., usredotočena je na promjene kamatne stope i vrijednosti parametra tehnološkog napretka. Povećanje kamatne stope i rast tehnologije od 1% te 5%, ne mijenjaju putanje najvažnijih varijabli u modelu. Vidljivo je da kod BDP-a i osobne potrošnje ne dolazi do nikakve promjene bez obzira na povećanje vrijednosti odabranih parametara, dok su kod fiskalnih varijabli i stopi zamjene uočljive male razlike. Ipak, pokazuje se da su neke varijable više osjetljive na vrijednosti parametara. Blago povećanje kamatnih stopa dovodi do blagog smanjenja blagostanja dok veće vrijednosti parametra tehnologije dovode do malog rasta blagostanja. Predznaci ispred preostalih varijabli ostaju nepromijenjeni.

Uz to, u alternativnom modelu uvodi se i nasljeđe, kao što to čine i Bielecki i suradnici (2015), kako bi se istražio utjecaj altruizma na mijenjanje putanje potrošnje i štednje stanovništva. Uvođenje nasljedstva u model posebno je interesantno u slučaju hrvatskog gospodarstva, gdje međugeneracijski transferi imaju veliku ulogu u određivanju vrijednosti neto imovine kućanstva te u nejednakosti njene raspodjele (Kunovac, 2020). Nasljedstvo se modelira po uzoru na Barczykov (2016) koncept nesavršenog altruizma, ali pojednostavljeno jer subjekti u modelu ne mogu donositi odluku o veličini nasljedstva. Navedeni koncept bliži je Diamondovom (1965) modelu od Barrovog (1974) dinastijskog modela koji rezultira neutralnošću javnog duga, kako je već ranije objašnjeno. Stopa ostavljanja nasljedstva i stopa nasljeđivanja definirane su pri parametrizaciji modela. Tablica 26. komparira zaključke o reformama donesene na temelju referentnog OLG modela i rezultate procjene alternativnog modela s uključenim altruizmom kako bi se procijenilo mijenja li uvođenje nasljedstva rezultate reformi.

Tablica 26. Razlike u dugoročnim učincima mirovinskih reformi u alternativnom modelu s altruizmom u odnosu na referentni model, scenarij stacionarne populacije

Reformski scenarij	BDP	Osobna potrošnja	Mirovinski jaz	Javni dug	Stopa zamjene	Blagostanje stanovništva
Prijelaz na 2. stup MO	-1,05%	-8,75%	7,07 p.b.	41,46 p.b.	28,28 p.b.	-28,90%
Prijelaz na 1. stup MO	-4,79%	-0,01%	-0,40 p.b.	6,67 p.b.	-5,91 p.b.	54,26%
Smanjenje ukupnih doprinosa za MO	-3,59%	-8,71%	2,98 p.b.	14,24 p.b.	-1,08 p.b.	-38,26%
Povećanje doprinosa za 1. stup MO	-4,84%	-0,48%	1,04 p.b.	10,84 p.b.	-3,16 p.b.	40,88%

Izvor: izračun autorice

Napomena: p.b. označava postotne bodove.

Na temelju Tablice 26. vidi se kako nasljedstvo mijenja putanje varijabli u modelu i može promijeniti zaključke o učinkovitosti mirovinskih reformi. Ono u prvom redu utječe na putanje štednje i potrošnje, s obzirom da najstarija generacija dio svoje štednje usmjerava mlađim generacijama koje sada mogu trošiti štednju najstarijih. Stoga se smanjuju i zalihe kapitala, što se očituje u nižim stopama rasta proizvodnje. Uspoređujući rezultate alternativnog i referentnog modela, vidljivo je kako nasljedstvo umanjuje pozitivan učinak reforme smanjenja ukupnih doprinosa na osobnu potrošnju, ali ne mijenja značajno rezultate druge i četvrte reforme u kojima utjecaj na potrošnju ostaje negativan. Slično tome, poništavaju se učinci reformi na blagostanje stanovništva koje je funkcija osobne potrošnje. Promjene su evidentne i u mirovinskom jazu te stopama zamjene plaće mirovinom. Kod prve reforme, stopa zamjene se povećava nauštrb produbljenja mirovinskog jaza. Preostale reforme karakterizira pad stope zamjene, dok se jaz neznatno mijenja. Javni dug nije neutralan i u svim reformskim scenarijima je viši nego u modelu bez altruizma. Dakle, pokazano je kako pretpostavka o nasljeđivanju uvelike mijenja projekcije i očekivanja o koristi ili šteti neke reforme pa ju je uputno uvoditi samo kada su podaci u velikoj mjeri vjerodostojni, što nažalost nije vrijedilo u ovom uzorku. Osim toga, u hrvatskom slučaju bilo bi potrebno napraviti distinkciju između realne i financijske imovine koja se nasljeđuje jer bi i ova pretpostavka mogla značajnije promijeniti zaključke računalnih simulacija.

5.4. Diskusija i implikacije rezultata simulacija

Kroz empirijsko istraživanje temeljeno na OLG modelu utvrđen je utjecaj pet mirovinskih reformi na najvažnije makroekonomske veličine i blagostanje stanovništva: potpuni prijelaz na individualnu kapitaliziranu mirovinsku štednju (1), potpuni prijelaz na javni mirovinski sustav (2), smanjenje ukupnih doprinosa za mirovinsko osiguranje (3), povećanje stope doprinosa za prvi mirovinski stup (4) i promjenu načina financiranja prvog mirovinskog stupa prijelazom na sustav utvrđenih naknada (5a) ili sustav utvrđenih doprinosa (5b). Prvom reformom željelo se ostvariti veću primjerenost mirovina i osigurati rast gospodarstva, istovremeno uspostavljajući sustav koji će se bolje nositi s troškovima starenja stanovništva. Cilj druge i četvrte reforme prvenstveno je povećanje prihoda Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje i time smanjenje mirovinskog jaza i potrebe za transferima iz državnog proračuna. Treća reforma ima za cilj povećati osobnu potrošnju i putem kanala dohotka utjecati na rast gospodarstva, plaća i mirovina. Peta reforma odnosi se na promjenu mirovinskih formula i zaokret u pogledu na vezu mirovinskih naknada i doprinosa, gdje se istražuje može li drukčiji pristup javnom mirovinskom sustavu osigurati željene ishode. Tablica 27. sažima najvažnije rezultate mirovinskih reformi koje će se potom podrobnije objasniti za svaku pojedinu reformu.

Tablica 27. Sumarni prikaz rezultata mirovinskih reformi

Reformski scenarij	BDP	Osobna potrošnja	Mirovinski jaz	Javni dug	Stopa zamjene	Blagostanje stanovništva
Prijelaz na 2. stup MO	Pozitivan	Nejasan	Negativan	Negativan	Nejasan	Pozitivan
Prijelaz na 1. stup MO	Negativan	Negativan	Pozitivan	Pozitivan	Nejasan	Nejasan
Smanjenje ukupnih doprinosa za MO	Pozitivan	Pozitivan	Nejasan	Negativan	Nejasan	Pozitivan
Povećanje doprinosa za 1. stup MO	Negativan	Negativan	Nejasan	Nejasan	Nejasan	Negativan
Zamjena: DB / DC	Negativan / Nejasan	Negativan / Negativan	Ne postoji	Nejasan / Negativan	Nejasan / Negativan	Negativan / Negativan

Izvor: izrada autorice

Napomena: Kod pete reforme se gornji zaključak odnosi na prelazak na „čisti“ DB sustav, a donji na prelazak na DC sustav.

Prvom hipotezom pretpostavljeno je da će postupni i potpuni prijelaz na drugi mirovinski stup imati negativan dugoročni utjecaj na fiskalnu poziciju hrvatskog gospodarstva, odnosno na mirovinski jaz, deficit i javni dug, što je istraživanjem i potvrđeno. Prva mirovinska reforma rezultira padom održivosti sustava u razdoblju u kojem se „obećane“ mirovine iz prvog stupa sve manje pokrivaju iz doprinosa za prvi stup pa je najveći izazov ove reforme tranzicijsko razdoblje koje zahtijeva financiranje zaduživanjem. Međutim, ova reforma ima i nekoliko pozitivnih implikacija. Prva se očituje u većim stopama akumulacije kapitala i agregatne štednje koje nadmašuju vrijednosti iz referentnog modela, što zatim uzrokuje rast omjera kapitala i rada te pad kamatnih stopa. Postiže se kontinuirani rast bruto privatnih investicija usprkos starenju stanovništva i to ga čini jedinim reformskim scenarijem u kojem je to ostvareno. Zbog svega navedenog, stope rasta BDP-a u scenariju stacionarne populacije su veće nego u referentnom modelu bez reformi, a u uvjetima depopulacije i scenariju bez migracija se usporava pad BDP-a. Kratkoročni i srednjoročni učinak reforme na potrošnju i primjerenost mirovine je pozitivan, dok u dugom roku dolazi do cikličkog kretanja te većih porasta i padova, što može biti indikacija da je optimalan postupni, ali ne i potpuni prijelaz na drugi stup, odnosno da je reformu bolje provesti djelomično. Kumulativni učinak ove reforme na blagostanje je pozitivan, a najvećim dobitnicima se mogu smatrati pripadnici najmlađe generacije koja će početi raditi u razdoblju nakon početka provođenja reforme (generacija 1996. - 2015.), dok na trenutne umirovljenike i radne kohorte ima neznatan pozitivan učinak.

Navedeni rezultati potvrđuju Yijeve (2008) zaključke za kinesko gospodarstvo koji je dokazao kako veći stupanj kapitalizacije mirovina osigurava gospodarski rast te, također, kako su najveći dobitnici ovakve reforme pripadnici mlađih generacija. Nadalje, Necula i Radu (2011) su pokazali da uvođenje kapitaliziranih mirovina predstavlja Pareto poboljšanje u odnosu na jednostupni mirovinski sustav i veću održivost, ali predlažu paralelno provođenje reforme podizanja granice umirovljenja, kako bi se vladi omogućila veća sloboda u upravljanju javnim dugom. Do jednakog zaključka dolaze i Davoine, Keuschnigg i Schuster (2015), naglašavajući nužnost odgađanja odlaska u mirovinu te potencijalnu ulogu kapitalizirane štednje u domaćim investicijama. U recentnom istraživanju na primjeru Republike Hrvatske, Milić (2019) dokazuje da je promjenom raspodjele doprinosa, kakva je provedena i u prvoj simuliranoj reformi, moguće znatno povećati mirovine, a pritom ne opterećujući dodatno osiguranike, što

potvrđuju i Werding i Primorac (2018) te Tomaš (2020). S druge strane, Altiparmakov i Nedeljković (2018) ne pronalaze dokaze da je kapitalizacija mirovina u Latinskoj Americi i Europi bila povezana s većim gospodarskim rastom. Rezultat je robustan za obje regije i nekoliko alternativnih ekonometrijskih specifikacija, a pozitivni učinci rasta slabo su vjerojatni u zemljama koje pribjegavaju financiranju reformi zaduživanjem. Been i suradnici (2016) također ukazuju da je veći relativni značaj mirovina iz drugog stupa povezan s višim razinama nejednakosti dohotka i siromaštva među starijim osobama, što je potrebno ispitati u budućim istraživanjima.

Dijametralno je suprotna druga mirovinska reforma kojom se željelo riješiti problem mirovinskog jaza koji se produbljuje sa starenjem stanovništva jer sve manji broj radnika radi za mirovine trenutnih umirovljenika. Ova reforma često je spominjana u javnom diskursu, a posebice se u kontekstu korona krize zagovara kao optimalno rješenje za ublažavanje posljedica krize i ubrzavanje gospodarskog rasta. Iz tog razloga je u radu pretpostavljen njen pozitivan učinak na hrvatsko gospodarstvo. Implikacije simulirane reforme dijelom i potvrđuju očekivano. Predložena reforma ima iznimno pozitivan učinak na održivost mirovinskog sustava i javnih financija, osiguravajući gotovo upola niži javni dug u postotku BDP-a nego u scenariju bez reformi. Uz to se, kao posljedica usmjeravanja svih budućih doprinosa samo u prvi stup, postiže zatvaranje jaza između mirovinskih doprinosa i izdataka za mirovine, dok su u 2100. godini doprinosi nekoliko puta veći od izdataka. Stoga država više nema potrebu za zaduživanjem radi osiguranja sredstava za mirovine. Ovi zaključci u skladu su sa Szirikinim (2018) zaključcima za Mađarsku koja je istraživala ovaj oblik re-reforme. Kod analize implikacija prve dvije reforme neophodno je napomenuti apstrahiranje tranzicijskog troška, za koji se pretpostavlja da bi pojačao pozitivan učinak druge i negativan učinak prve reforme na fiskalnu poziciju, ali ne bi promijenio određene teorijske zakonitosti koje su utvrđene modelom.

Premda vraćanje na prvi mirovinski stup ima nedvojben pozitivan učinak na fiskalnu održivost, u scenariju depopulacije i scenariju bez migracija se ne postiže rast makroekonomskih agregata. Posebno je jak negativan učinak na rast bruto plaća, a nejasan je učinak na adekvatnost mirovina, štednju i kamatne stope. Égert (2012) pokazuje da povratak na prvi mirovinski stup rezultira većom održivošću poljskog mirovinskog sustava, ali nauštrb smanjene stope zamjene koju prati i smanjenje plaća, što za Hrvatsku dokazuje i Svjetska banka (2019). Smanjenjem značaja kapitaliziranih mirovina propušta se njihov pozitivan učinak na akumulaciju kapitala i time rast bruto domaćeg proizvoda, kako su dokazali mnogi autori (primjerice, Börsch-Supan,

Ludwig i Winter, 2006; Shimasawa, 2007; Yi, 2008; Stepanek, 2019). Zbog svega spomenutog, drugu je hipotezu bilo moguće samo djelomično prihvatiti. Razlog djelomičnog prihvaćanja, a ne odbacivanja druge hipoteze je u mogućem povratnom učinku smanjenja zaduživanja na gospodarski rast koji nije bio obuhvaćen modelom. Smanjenje javnog duga znači i manju obvezu plaćanja kamata te poboljšanje hrvatskog investicijskog rejtinga, što dalje može polučiti mnoge pozitivne učinke, ali ovo ostaje za potvrditi daljnjim istraživanjima.

Govoreći o blagostanju, rezultati simulacija ukazuju na dvosmislen zaključak, gdje su u određenim scenarijima svi gubitnici, a u jednom scenariju svi dobitnici ove reforme, uz iznimku trenutnih umirovljenika kojima se korisnost svakako smanjuje uslijed pada mirovina na početku provođenja reforme. Iako mnogi znanstvenici (primjerice, Altiparmakov i Nedeljković, 2018; Fultz i Hirose, 2018; Garača, 2019) smatraju da je re-reforma postojećeg sustava neophodna za postizanje financijske održivosti, Song i suradnici (2015) su pokazali da odgađanje njezine provedbe podrazumijeva velike dobitke za blagostanje (siromašnijih) sadašnjih generacija, namećući male troškove (bogatijim) budućim generacijama. Bajo, Keranović i Šimović (2019) očekuju kontinuirano smanjivanje tereta mirovinskog sustava za hrvatski državni proračun, ali pogoršanje standarda budućih umirovljenika. Treba napomenuti da su njihove simulacije napravljene uz važne pretpostavke pada udjela invalidskih, posebnih i obiteljskih mirovina te provođenja niza parametarskih reformi, čime autori pokazuju nužnost reformi prvog mirovinskog stupa. Baksa, Munkacsi i Nerlich (2020) su izgradili okvir za procjenu učinaka povrata na jednostupni sustav i zaključili da poništavanje prošlih mirovinskih reformi stvara znatne makroekonomske troškove i stoga može predstavljati izazove za fiskalnu održivost. Iz svega izloženog je vidljivo da u empirijskoj literaturi ne postoji konsenzus niti oko učinaka kapitalizacije mirovina na gospodarstvo, niti oko povratka na mirovinske sustave s jednim stupom, što je još jedan od razloga za traženje drugih rješenja za mirovinski sustav.

Kao alternativa prikazanim radikalnim reformama, treća predložena reforma je parametarska reforma u kojoj se smanjuju izdvajanja za oba mirovinska stupa s ciljem pozitivnog učinka na osobnu potrošnju i blagostanje prvenstveno u kratkom i srednjem roku. Pretpostavljeno je također da će se, zbog smanjenja troškova rada, postići rast bruto privatnih investicija. Znatno rasterećenje plaća od po dva postotna boda u svakom razdoblju (jedan iz prvog i jedan iz drugog stupa), rezultira rastom osobne potrošnje i ublažavanjem pada bruto privatnih investicija u svim demografskim scenarijima, u usporedbi s projekcijama referentnog modela. U usporedbi s prvom reformom, dugoročne vrijednosti javnog duga u postotku BDP-a su gotovo identične,

ali je jaz između doprinosa i izdataka značajno manji, što znači manji gubitak na održivosti. S druge strane, zbog smanjenja kapitalizacije mirovina, kao rezultat manjih izdvajanja za drugi stup, ne postiže se toliki rast bruto privatnih investicija i akumulacija kapitala koji bi poništili daljnje negativne trendove starenja. Gubitnici ove reforme su trenutni umirovljenici kojima se smanjuju i potrošnja i štednja i mirovine, ali dobitnici su pripadnici svih kasnijih generacija kojima raste neto plaća. Implikacije treće i četvrte simulirane reforme proučit će se zajedno u odnosu na rezultate prethodnih istraživanja.

Četvrta predložena reforma suprotna je parametarska reforma koja se provodi radi ojačavanja fiskalne održivosti sustava, ali na teret zaposlenika koji veći dio bruto plaće izdvajaju za mirovinski sustav. Kako pokazuje i Tablica 27., ovom reformom se i postiže jedino sporiji rast javnog duga u usporedbi s drugim reformskim scenarijima, ali s nepovoljnim učincima na sve preostale dijelove gospodarskog sustava. Kao rezultat većih izdvajanja za mirovinsko osiguranje, smanjuju se raspoloživi dohodak i potrošnja svih kohorti. Također, veći troškovi rada utječu na pad bruto privatnih investicija pa se ne akumulira dodatni kapital. S druge strane, ne ostvaruje se rast stope zamjene niti dovoljan rast prihoda od doprinosa da se zatvori mirovinski jaz, što znači da nije ostvaren niti cilj adekvatnosti mirovina ni potrebna razina održivosti sustava. Konačno, u skladu s očekivanjima, sve generacije su gubitnici u ovoj reformi, a smanjenje blagostanja stanovništva je sve veće sa svakom budućom generacijom.

Budući da je većina mirovinskih reformi usmjerena isključivo ka povećanju održivosti mirovinskog sustava, malo koje se istraživanje bavi smanjenjem doprinosa za mirovinsko osiguranje i njegovim eventualnim pozitivnim implikacijama. No, neki autori simuliraju povećanje izdvajanja za mirovinski sustav, često kao alternativu većim porezima ili smanjenju mirovinskih naknada. Kudrna, Tran i Woodland (2015) istražuju dvije mogućnosti fiskalne politike za ublažavanje tereta koji proizlazi iz starenja australskog stanovništva: smanjenje mirovina ili povećanje poreza/doprinosa. Autori zaključuju da smanjenje neto plaće koje je rezultat većih izdvajanja iz plaće, negativno utječe na većinu makroekonomskih agregata. Suprotno, Hsu (2017) pokazuje da ovakva reforma u Tajvanu dovodi do povećanja štednje iz predostrožnosti, zbog čega raste omjer kapitala i rada te posljedično BDP. Ipak, smanjenje osobne potrošnje kao najveće komponente agregatne potražnje, trebalo bi imati povratni negativan utjecaj na gospodarstvo i nepovoljan učinak na blagostanje stanovništva.

Gotovo je jednako neuspješna i peta reforma u kojoj su se proučile dvije varijante financiranja prvog stupa: prijelaz na „čisti“ sustav utvrđenih naknada te na sustav utvrđenih doprinosa u javnom mirovinskom stupu. Tablica 24. potvrdila je kako su se obje varijante pokazale manjkavima u odnosu na trenutni sustav mirovinskih bodova. Pritom je jači negativan učinak u slučaju DB sustava u kojem se stopa ukupnih doprinosa povećava na gotovo 30% bruto plaće u jednom od scenarija, radi pokrivanja troškova starenja stanovništva. Da bi prijelaz na ovaj tip sustava bio pogreška pokazuju i rezultati simulacija u kojima neke varijable poprimaju negativne vrijednosti, što nije moguće ekonomski interpretirati pa znači da se ne nalazi rješenje modela. DC sustav ima određene prednosti u odnosu na druge dvije alternative, primjerice, veće stope rasta proizvodnje, investicija i štednje nego u referentnom modelu. No, udio mirovine u neto plaći je na nedozvoljeno niskim razinama, što ograničava provođenje ove reforme. Stoga komparacija triju varijanti potvrđuje da trenutni oblik uspostave prvog stupa i pripadajuću mirovinsku formulu ne bi trebalo mijenjati.

Rezultati simulacija potvrđuju zaključke prijašnjih istraživanja. Chen i suradnici (2014) pokazuju prednosti hibridnog sustava u kojem se i stope doprinosa i indeksacija mirovinskih naknada prilagođavaju fiskalnim neravnotežama i volatilnosti životnog ciklusa potrošnje. Börsch-Supan i suradnici (2018) također preferiraju hibridni sustav, naglašavajući da DB sustav dovodi do previsokih stopa doprinosa koje potiču prijevremeni odlazak u mirovinu, dok DC sustav štiti mlade od porasta stopa doprinosa uslijed starenja, no dovodi do znatno nižih stopa zamjene. Uspoređujući samo DB i DC sustav, Artige, Cavenaile i Pestieau (2014) te Brembilla (2019) zaključuju kako pad stope fertiliteta ima negativan učinak na makroekonomske agregate u slučaju DB sustava, zbog čega je u toj situaciji DC sustav bolji izbor. Međutim, kod DC sustava je neizbježno smanjenje blagostanja stanovništva, kao posljedica jako niskih stopa zamjene. Dakle, odabir između dva navedena načina financiranja u suštini predstavlja odluku između dva suprotstavljena cilja - održivosti mirovinskog sustava i adekvatnosti mirovina, a pokazalo se da svojevrsni hibridni oblik kakav je danas uspostavljen predstavlja zlatnu sredinu.

Po završetku pregleda stanja i perspektive mirovinskog sustava te empirijske implementacije modela i analize implikacija reformi, iznose se preporuke nositeljima mirovinske politike u Republici Hrvatskoj. Kao što je sažeto na kraju trećeg poglavlja, temeljni izazov hrvatskog mirovinskog sustava očituje se u paradoksu iznimno visokih izdataka za mirovine iz prvog stupa te velike imovine mirovinskih fondova s jedne strane i neprimjerenog dohotka umirovljenika u starosti s druge strane. Tome svakako treba nadodati zabrinjavajuću strukturu

korisnika mirovina u prvom stupu, pri čemu je Hrvatska jedina NMS zemlja u kojoj se na korisnike regularnih starosnih mirovina odnosi manje od 50%. U toj strukturi specifične su povlaštene mirovine koje su gotovo uvijek više od prosječnih mirovina, a u hrvatskom primjeru osamnaest skupina mogu ostvariti povlaštena prava na mirovinu, dok je zakonskom regulativom određen i velik broj nasljednika mirovina. Ranjivosti hrvatskog mirovinskog sustava dodatno potenciraju nepovoljna demografska očekivanja koja obuhvaćaju negativan prirodni prirast, iseljavanje radno sposobnog stanovništva te pogoršanje omjera umirovljenika i zaposlenika.

Identificirane specifičnosti i slabe točke hrvatskog mirovinskog sustava te simulacije provedene unutar sveobuhvatnog OLG modela navode na sljedeće preporuke:

1. optimizirati strukturu troškova te strukturu korisnika mirovina iz prvog stupa s ciljem povećanja udjela korisnika punih starosnih mirovina,
2. optimizirati strukturu korisnika koji ostvaruju mirovine po povlaštenim propisima te pravila nasljeđivanja istih,
3. odustati od strukturnih reformi koje predstavljaju zahvat u drugi mirovinski stup,
4. ojačati ulogu individualne kapitalizirane mirovinske štednje s ciljem povećanja agregatne štednje, akumulacije kapitala i gospodarskog rasta,
5. smanjiti ukupna izdvajanja za mirovinski sustav iz bruto plaća zbog pozitivnih učinaka na osobnu potrošnju, rasterećenje poslodavaca i konkurentnost gospodarstva,
6. liberalizirati ograničenja ulaganja mirovinskih fondova te optimizirati strukturu investicijskog portfelja, s postupnim odmakom od ulaganja u državne obveznice,
7. analizirati potrebe i socijalni status umirovljenika radi prepoznavanja njihovih potreba i osiguravanja primjerenog dohotka u starosti,
8. ojačati ulogu individualne kapitalizirane mirovinske štednje kroz poticanje svijesti građana o potrebi brige za vlastito financijsko blagostanje.

Doktorskim istraživanjem dokazano je kako se smanjenje ukupnih doprinosa za mirovinsko osiguranje može ocijeniti kao reformski scenarij s najvećim brojem pozitivnih učinaka na analizirane varijable. Imajući na umu suprotstavljene ciljeve, odnosno, održivost mirovinskog sustava i adekvatnost mirovina, a nakon proučavanja promjena vrijednosti većeg broja varijabli, evidentno je kako se unatoč velikim javnim rashodima umirovljenicima ne osiguravaju primjerene mirovine, što ukazuje na propust javnog mirovinskog sustava da ispuni svoje temeljne uloge. Kako Grech (2018) napominje, neophodno je usvojiti holistički pristup procjeni

održivosti sustava, odnosno uzeti u obzir da reforme koje povećavaju održivost nauštrb smanjenja mirovina i potrošnje, iziskuju nove reforme kojima će se nadoknaditi gubitak adekvatnosti mirovina. Stoga je problem održivosti mirovinskog sustava potrebno sagledavati u širem smislu i optimizirati troškovnu strukturu javnog mirovinskog sustava kako bi se otvorio prostor za povećanje vrijednosti mirovina.

Uz finalnu napomenu, sve prikazane rezultate i iz njih izvedene zaključke, nužno je uzimati s dozom opreza, imajući na umu teorijska ograničenja korištenog modela i njegove empirijske implementacije.

5.5. Teorijska i empirijska ograničenja i preporuke za buduća istraživanja

U provedenom istraživanju može se identificirati nekoliko ograničenja, kako u teorijskom, tako i u empirijskom smislu. Teorijska ograničenja proizlaze iz općenitih ograničenja OLG modela na kojem se temelji istraživanje. Jednako kao i u svakom istraživanju, modelom se pojednostavljeno prikazuje stvarnost, apstrakcijom jednih i fokusiranjem na druge aspekte gospodarskog sustava, sukladno ciljevima istraživanja.

Osnovno ograničenje OLG modela je baziranje na malom broju generacija, što rezultira poprilično dugim razdobljima. Zbog predugih razdoblja propušta se modelirati kretanje mnogih bitnih ekonomskih varijabli, poput inflacije ili nezaposlenosti, koje se iskazuju na godišnjim ili kvartalnim razinama, odnosno model zanemaruje kratkoročnu dinamiku. Međutim, vremenska struktura modela uvjetovana je dostupnošću podataka i traktabilnošću modela, zbog čega je pri njenom određivanju nužno odlučiti koliko model treba biti kompleksan, u odnosu na njegovu računalnu izvedivost. S tim u skladu, u modelu ne mogu biti obuhvaćene sve ekonomske varijable i detaljno modelirani svi sektori gospodarstva, zbog čega se nužno uvode pojednostavljenja u određenom institucionalnom sektoru ili se neki dijelovi gospodarstva zanemaruju. Također je u modelu potrebno zadržati određenu razinu homogenosti pojedinaca (primjerice, nerazlikovanje spolova ili vještina) i poduzeća (primjerice, isključivanje sektora djelatnosti), ali i strogo odrediti duljinu života svake radne generacije, zbog čega u model nisu uključena djeca i stariji od 85 godina.

Prilikom izgradnje empirijskog OLG modela napravljena su daljnja pojednostavljenja i uvedene dodatne pretpostavke koja predstavljaju ograničenja istraživanja. Osnovno empirijsko

ograničenje istraživanja odnosi se na upotrebu stilizirane SAM matrice hrvatskog gospodarstva uslijed nedostatka novijih podataka i zbog neophodnih pojednostavljenja modela u kojima su određene stavke nacionalnih računa apstrahirane. To se ograničenje nastojalo ublažiti upotrebom omjera pojedinih varijabli i BDP-a, što je osiguralo veću slobodu pri analizi rezultata modela. Kako je ranije objašnjeno, u modelu je maksimalno pojednostavljen sektor poduzeća jer njegova struktura nema neposredan, već posredan utjecaj na mirovinski sustav, zbog čega se ne modelira niti porez na dobit ni opća razina cijena.

Dodatno ograničenje modela čini pretpostavka otvorenog gospodarstva u kojoj djeluje kamatni kanal koja pojednostavljuje analizu i dopušta utjecaj demografskih promjena i mirovinske reforme na kamatnu stopu i obratno. U modelu je promatran aspekt inozemnog zaduživanja, ali ne i povratna veza između rasta javnog duga i prinosa na dužničke vrijednosnice, zbog čega se u modelu vjerojatno podcjenjuje eksplozija javnog duga uslijed provedbe određenih reformi. Moguće podcjenjivanje javnog duga je uzrokovano i izostavljanjem tranzicijskog troška.

Nadalje, zbog vremenske strukture modela i isključivanja stohastičkih elemenata, bilo je potrebno pojednostaviti formule za izračun mirovina. Navedeno može podcijeniti iznose mirovina, odnosno stopu zamjene, zbog čega se pri interpretaciji rezultata simulacija usredotočuje na smjer kretanja vrijednosti varijable, ali ne i na apsolutne iznose. Također, izračun mirovina je pojednostavljen zbog pretpostavke homogenosti unutar kohorte koja je onemogućila razlikovanje korisnika mirovina. Budući da je za reprezentativnog umirovljenika uzet korisnik starosne mirovine, u modelu je pretpostavljeno da je on uplaćivao doprinose za mirovinsko osiguranje 40 godina.

Konačno, neophodno je spomenuti ograničenje vezano uz pregled literature, dostupnost povijesnih podataka i empirijska istraživanja hrvatskog mirovinskog sustava, što je potencijalno uvjetovalo mogućnost detaljnijeg pregleda stanja u sustavu, odabir vrijednosti parametara, kao i izvođenje zaključaka doktorskog istraživanja. Premda je mirovinski sustav područje vječnog interesa hrvatske javnosti, ne može se reći da je dovoljno zastupljen u znanstvenoj literaturi. Zbog nedostatka empirijskih istraživanja temeljenih na složenijim i sveobuhvatnijim modelima, dio parametara uzima se iz inozemnih istraživanja te je određene zaključke nemoguće usporediti s ranijim studijama jer one ne postoje za hrvatski primjer.

Slijedom prethodno diskutiranih rezultata te identificiranih ograničenja istraživanja, daju se preporuke za buduća istraživanja.

Redefiniranje vremenske strukture modela i uvođenje smrtnosti stanovništva primjeri su važnih mogućnosti proširenja modela. Uspostavljanjem strukture u kojoj se jedno razdoblje odnosi na jednu godinu, značajno raste broj potencijalnih mirovinskih reformi koje se mogu simulirati. Primjer takve reforme je povećanje zakonske dobi umirovljenja koja se u provedenim istraživanjima pokazala neizbježnom u uvjetima produljenja životnog vijeka i starenja stanovništva. Nadalje, s takvom vremenskom strukturom modela je moguće promijeniti formule za izračun i indeksaciju mirovina i time podrobnije istražiti učinak prijevremenog umirovljenja, mirovinskih bodova i raznih drugih elemenata mirovinskih naknada na primjerenost mirovina. Također, kraća razdoblja u modelu omogućavaju simulaciju poreznih politika, poticanje rada u mirovini i drugih posrednih reformi mirovinskog sustava. Konačno, modeliranjem stohastičke dimenzije ujedno se poboljšava izračun mirovina i daje bolji uvid u razmjer depopulacije stanovništva jer se uzimaju u obzir karakteristične tablice smrtnosti.

S obzirom na značaj inozemnog zaduživanja za financiranje države, jedan od potencijalnih smjerova budućih istraživanja, može biti proširenje prikazanog modela na otvoreno gospodarstvo kako bi se mogla istražiti međuzavisnost između zaduženosti države i njenog rejtinga s jedne strane te troška zaduživanja s druge strane. Dodatno, model je moguće proširiti i na sektor financijskih poduzeća radi podrobnije analize učinka vrijednosti državnih obveznica na strukturu investicijskog portfelja, a time i iznosa mirovina iz drugog mirovinskog stupa, što govori o opravdanosti njegovog uvođenja ili eventualnog reformiranja.

Svestranost OLG modela i brojnost područja njegove primjene još nije prepoznata u Hrvatskoj pa je na platformi ove doktorske disertacije moguće provesti širok spektar budućih znanstvenih istraživanja koja bi pridonijela razvoju znanstvene misli o hrvatskom mirovinskom sustavu i odredila smjer budućih mirovinskih reformi.

6. ZAKLJUČAK

U doktorskoj disertaciji istraženi su učinci pet mirovinskih reformi u okviru modela opće ravnoteže preklapajućih generacija kalibriranog na hrvatsko gospodarstvo. Glavni problem ovog istraživanja bio je ispitati koje od predloženih strukturnih i/ili parametarskih reformi osiguravaju optimalno funkcioniranje hrvatskog mirovinskog sustava. Odluka o odabiru između reformskih scenarija predloženih u ovom istraživanju temeljena je na komparativnoj analizi promjena vrijednosti većeg broja varijabli. Proučeni su i makroekonomski učinci i utjecaj na socijalni aspekt društva, uzimajući u obzir suprotstavljene ciljeve održivosti i adekvatnosti kako bi se zaključilo koja od reformi se sveukupno može ocijeniti najboljom za mirovinski te gospodarski sustav.

Cjelokupno doktorsko istraživanje temeljeno je na izgradnji modela opće ravnoteže preklapajućih generacija koji su prikladni za proučavanje učinaka starenja stanovništva te međugeneracijskog mehanizma prijenosa kakav stvaraju sustavi socijalne sigurnosti. Budući da sustavi mirovinskog osiguranja podrazumijevaju postojanje međugeneracijskih transfera unutar gospodarstva, prvi kriterij koji je konstruirani model morao zadovoljiti jest dinamika koja je uvedena fokusiranjem na optimalno intertemporalno ponašanje stanovništva. Ono je moguće ili uz pretpostavku konačnog (OLG modeli) ili beskonačnog životnog vijeka (Ramsey, 1928; Solow, 1956), ali je u razmatranje trebalo uzeti i drugi kriterij vezan uz razinu heterogenosti pojedinaca. S obzirom da u modelu mirovinskog sustava u određenom vremenskom trenutku koegzistiraju najmanje dvije kategorije subjekata - radnici i umirovljenici, model je trebao biti u stanju generirati ponašanje različitih dobnih skupina koje žive u istom razdoblju pa su OLG modeli činili optimalan tip modela za ovo istraživanje.

Ishodište razvoja OLG modela čini teorija životnog ciklusa, a uz nju ovi modeli imaju snažno uporište u teorijama ponašanja potrošača i poduzeća, zbog čega je bilo od interesa proučiti modeliranje preferencija reprezentativnih pojedinaca, kao i modeliranje reprezentativnog poduzeća. Za početak, teorijski okvir modela detaljno je obrazložen na primjeru modela s dvije generacije, gdje pojedinci žive samo dva razdoblja pa su u prvom dijelu životnog ciklusa mladi i rade, a u drugom su stari i umirovljeni. Model specificiran na ovaj način predstavlja Diamondov (1965) neoklasični OLG model s agregatnom proizvodnjom koji je temeljen na Allaisu (1947) i Samuelsonu (1958), ali je s obzirom na složenost istraživačkih pitanja, proučen povijesni razvoj OLG modela te velik broj teorijskih i empirijskih istraživanja s ciljem

pronalaska optimalnog okvira istraživanja. Kako evaluacija mirovinskih politika nije moguća bez uvažavanja postojanja i djelovanja države, modeliran je i sektor države s uključenim poreznim prihodima i zaduživanjem države. Na kraju su prikazane i detaljno opisane dodatne značajke kojima se proširuje osnovni OLG model kako bi se mogao upotrijebiti za empirijsko modeliranje hrvatskog mirovinskog sustava, pridajući posebnu pozornost specifičnostima sustava kapitalizirane štednje i sustava generacijske solidarnosti. Za oba sustava iznesene su osnovne značajke i načini njihovog modeliranja unutar okvira OLG modela te su raspravljeni izazovi s kojima se susreću, zbog čega je i dovedena u pitanje njihova oportunost. Naposljetku su objašnjeni razlozi uspostave trodijelnog uređenja kod većine suvremenih mirovinskih sustava, ali i jedinstvenost strukture i uvjeta kod svakog pojedinačnog mirovinskog sustava koja onemogućava preslikavanje jednog optimalnog načina financiranja sustava koji bi odgovarao svim gospodarstvima.

Međutim, obuhvaćajući demografske i gospodarske trendove, modeliranje unutar OLG modela može ukazati na reforme s povoljnijim ishodima. Stoga se motivacija za izradu doktorske disertacije iznosi stavljanjem hrvatskog mirovinskog sustava u kontekst nepovoljnih demografskih očekivanja i makroekonomskog okruženja radi mogućnosti izgradnje prikladnog modela za Republiku Hrvatsku. Stanje mirovinskog sustava i ostvarivanje fiskalne održivosti temeljno je ekonomsko i političko pitanje, koje sve više dobiva na važnosti zbog demografskih izazova s kojima se Hrvatska susreće. Kako je naglašeno u radu, najslabije točke sustava generacijske solidarnosti čine visok deficit mirovinskog sustava koji vlada mora pokrivati izravnim transferima iz državnog proračuna, specifično nizak udio korisnika prava starosnih mirovina u odnosu na korisnike prava ostalih vrsta mirovina te niska stopa zamjene koja umirovljenicima ne osigurava dostojan život u starosti. Što se tiče sustava kapitalizirane mirovinske štednje, iznimno je velik relativni značaj državnih obveznica u investicijskom portfelju obveznih mirovinskih fondova, ne postoje jedinstvene mjere i empirijske analize tranzicijskog troška te vlada slab interes građana za dobrovoljnu mirovinsku štednju zbog nedovoljne razine financijske pismenosti.

Demografska slika i projekcije kretanja dobne strukture i broja stanovnika ne prognoziraju svijetlu budućnost mirovinskog sustava. Smanjenje i starenje radno sposobnog stanovništva implicira smanjenje obujma radne snage čime se pogoršava omjer umirovljenika i radnika. U osnovnom scenariju depopulacije prognozira se vrijednost omjera zavisnosti starih od oko 60%, dok je u scenariju bez migracija najviši omjer čak 70,2%. Ovaj podatak jasno oslikava zbog

čega će biti nužno provesti radikalne reforme, s obzirom da se postavlja pitanje kako će se sustav generacijske solidarnosti nositi s udjelom starijih u radno aktivnom stanovništvu od 60% ako ne uspijeva danas s omjerom od 30%. Iz Eurostatovih (2021) projekcija prirodnog kretanja stanovništva i svih vezanih pokazatelja naslućuje se nužnost podizanja zakonske dobne granice za odlazak u mirovinu te provođenja aktivnih mjera politika zapošljavanja radi povećanja stopa aktivnosti i zaposlenosti.

Proučavanjem ekonomskog okruženja i tržišta rada prepoznat je značajan prostor za razvoj hrvatskog tržišta rada, posebice ako ga se komparira s usporedivim zemljama članicama Europske unije. Među NMS zemljama zanimljivo je istaknuti kako Estonija bilježi najmanju razinu javnog duga i najmanje mirovinske rashode, a Hrvatska i Poljska najveću, no Poljska ima relativno nizak udio javnog duga u BDP-u, s obzirom na apsolutnu razinu mirovinskih rashoda i stopu zamjene. Treba napomenuti da *Konvencija br. 102* Međunarodne organizacije rada – ILO zahtijeva stopu zamjene na razini 40 % referentne plaće, što Hrvatsku, Bugarsku i Latviju trenutno smješta ispod donje granice. Nadalje, posebnost hrvatskog sustava u odnosu na NMS zemlje svakako je najnepovoljnija struktura mirovinskih izdataka iz prvog stupa, ali i velik potencijal obveznih mirovinskih fondova čija imovina prelazi četvrtinu hrvatskog BDP-a. Pregledom sustava financiranja mirovina u odabranim zemljama utvrđene su specifičnosti hrvatskog sustava i univerzalne zakonitosti, čime je postavljen kontekstualni okvir za izgradnju OLG modela za hrvatsko gospodarstvo i njegov mirovinski sustav.

Prema teorijskim osnovama koje su dane u drugom poglavlju i analizi posebnosti hrvatskog mirovinskog sustava iz trećeg poglavlja, specificirane su značajke Diamondovog (1965) neoklasičnog OLG modela i izabrana proširenja modela koja će činiti strukturu empirijskog modela. Sektor stanovništva proširen je na tri generacije odraslih osoba, u skladu sa strukturom radnog vijeka stanovnika u Republici Hrvatskoj, s obzirom da će pojedinac u modelu početi raditi s 25 godina, ostvariti pravo na starosnu mirovinu sa 65 godina života kada će imati 40 godina mirovinskog staža te će primati mirovinu otprilike 20 godina. Vremenska i demografska dimenzija modela određena je Eurostatovim (2021) projekcijama pa modeliranje započinje u 2020. godini, a završava 2100. godini, iako je zbog računalnih zahtjeva modelirano petnaest razdoblja, do 2260. godine. S obzirom da će tri generacije predstavljati dobne skupine od 25. do 44. godine, od 45. do 64. godine te od 65. do 84. godine, jedno razdoblje traje 20 godina.

Uz manja proširenja sektora države i proračunskih prihoda, najveća pozornost se pridaje modeliranju mirovinskog sustava, odnosno formulama za izračun mirovina i mirovinskog jaza u državnom proračunu. Jednadžbe za izračun mirovinskih naknada su maksimalno usklađene sa Zakonom o mirovinskom osiguranju (NN 157/13, 151/14, 33/15, 93/15, 120/16, 18/18, 62/18, 115/18, 102/19 i 84/21), uzimajući u obzir ograničenja modela. Određeni zakonski elementi su morali biti isključeni iz modela zbog vremenske strukture i apstrahiranja stohastičke dimenzije, ali se postiže visoka razina usporedivosti sa stvarnim sustavom, što će se pokazati pri procjeni referentnog modela. Za empirijsku implementaciju modela nužno je parametriziranje modela da dobro opisuje ponašanje hrvatskog gospodarstva te konstruiranje SAM matrice koja čini bazu za analizu unutar računalnih makroekonomskih modela. Vrijednosti parametara su postavljeni na temelju pregleda literature, mikroekonomskih podataka te kalibracijom koja je osigurala vjerodostojan prikaz funkcioniranja hrvatskog gospodarstva i omogućila pristupanje analizi predloženih reformskih scenarija.

Referentnim OLG modelom prikazano je stanje hrvatskog gospodarstva i projicirani trendovi kod najvažnijih ekonomskih varijabli u situaciji bez reformi. Modelirana su tri scenarija koja se razlikuju u demografskim pretpostavkama, a obuhvaćaju: scenarij stacionarne populacije, osnovnu Eurostatovu (2021) projekciju depopulacije i scenarij bez migracija. Uz kretanje broja stanovnika, modelirana je i promjena dobne strukture stanovništva što je, dakako, temelj OLG modela. Empirijskim istraživanjem ispitani su učinci sljedećih pet mirovinskih reformi: potpuni prijelaz na individualnu kapitaliziranu mirovinsku štednju (1), potpuni prijelaz na sustav generacijske solidarnosti (2), smanjenje ukupnih doprinosa za mirovinsko osiguranje (3), povećanje stope doprinosa za prvi mirovinski stup (4) i promjena načina financiranja prvog mirovinskog stupa prijelazom na sustav utvrđenih naknada (5a) ili sustav utvrđenih doprinosa (5b).

Prvom hipotezom testirano je hoće li postupni i potpuni prijelaz na drugi mirovinski stup imati negativan dugoročni utjecaj na fiskalnu poziciju hrvatskog gospodarstva. Ova reforma dovodi do znatnog smanjenja održivosti sustava jer se mirovine iz prvog stupa u tranzicijskom razdoblju sve manje pokrivaju iz doprinosa pa se prihvaća prva hipoteza doktorskog istraživanja. No, ovom reformom postižu se veće stope akumulacije kapitala i štednje, rast omjera kapitala i rada te posljedično rast BDP-a u scenariju stacionarne populacije i usporavanje pada BDP-a u scenariju depopulacije i scenariju bez migracija. Učinak reforme na potrošnju i adekvatnost mirovine je dijelom pozitivan, ali u dugom roku dolazi do većih

oscilacija, što navodi na zaključak da je djelomični, a ne potpuni prijelaz na drugi stup primjerenija reforma.

Drugom hipotezom testirana je pretpostavka o pozitivnom učinku re-reforme mirovinskog sustava iz 2002. godine, odustajanjem od obveznog drugog mirovinskog stupa. Riječ je o reformi koja se često spominje u javnosti, a navodi se kao optimalno rješenje za povećanje održivosti sustava, ublažavanje posljedica korona krize i brži rast gospodarstva. Ova reforma stvara iznimno pozitivne učinke na održivost, gdje je javni dug u postotku BDP-a gotovo upola niži nego u referentnom modelu, a mirovinski jaz u potpunosti zatvoren. Svakako je neophodno napomenuti apstrahiranje tranzicijskog troška, za koji se pretpostavlja da bi pojačao pozitivan učinak reforme na fiskalnu poziciju, ali ne bi promijenio određene teorijske zakonitosti koje su utvrđene modelom. Međutim, u scenarijima depopulacije i bez migracija dolazi do blagog pada makroekonomskih agregata, a ne uspijeva se postići niti veća adekvatnost mirovina ni rast plaća. Budući da zaključci simulirane reforme nisu u cijelosti u skladu s očekivanim druga hipoteza doktorskog istraživanja je djelomično prihvaćena.

Trećom hipotezom ispitan je očekivani pozitivan učinak smanjenja ukupnih doprinosa za mirovine iz bruto plaće na osobnu potrošnju i investicije. Rast osobne potrošnje objašnjen je putem djelovanja kanala dohotka, dok se očekivanje povećanja bruto privatnih investicija objašnjava smanjenjem troškova rada. Potvrđeno je da simulirano rasterećenje dohotka rezultira većom osobnom potrošnjom i ublažavanjem pada bruto privatnih investicija u svim demografskim scenarijima, zbog čega se djelomično prihvaća treća hipoteza doktorskog istraživanja. U komparaciji s prvom reformom, vrijednosti javnog duga u postotku BDP-a u dugom roku su gotovo jednake, no mirovinski jaz je značajno manji, što govori o malom gubitku održivosti. Uz to, reforma ima pozitivan učinak na sve buduće generacije zbog većeg raspoloživog dohotka i posljedičnog rasta mirovina iz prvog stupa.

Četvrtom hipotezom testirano je ojačavanje fiskalne održivosti sustava, ali na teret zaposlenika koji veći dio bruto plaće izdvajaju za mirovinski sustav. Kako pokazuje komparativna analiza i zaključci simulacija, ovom se reformom postiže jedino sporiji rast javnog duga u usporedbi s drugim reformskim scenarijima, ali s negativnim učincima na ostale dijelove gospodarskog sustava te blagostanje stanovništva, zbog čega se prihvaća četvrta hipoteza doktorskog istraživanja. Implikacije reforme uključuju manju potrošnju svih kohorti, pad investicija i akumulacije kapitala, uz nedovoljan rast prihoda od mirovinskih doprinosa kojima se ne

uspijeva zatvoriti mirovinski jaz, čime je ova reforma ocijenjena kao najnepovoljnija među simuliranim reformama.

Petom hipotezom ispitane su dvije polarne varijante financiranja javnog mirovinskog sustava: sustav utvrđenih naknada te sustav utvrđenih doprinosa. Obje varijante pokazale su se inferiornijima u odnosu na trenutni sustav mirovinskih bodova. Jači negativni učinci evidentni su u slučaju DB sustava u kojem se stopa ukupnih doprinosa mora povećati na gotovo 30% bruto plaće u jednom od scenarija radi pokrića troškova starenja stanovništva. Pokazano je također da DC sustav ima prednosti u suočavanju s depopulacijom u odnosu na DB sustav, čime je prihvaćena i peta hipoteza doktorskog istraživanja. Međutim, komparacijom triju varijanti ustanovljeno je da trenutni oblik financiranja prvog stupa ne bi trebalo mijenjati.

Na kraju se iznose preporuke nositeljima mirovinske politike u Republici Hrvatskoj, temeljene na identifikaciji specifičnosti i slabosti hrvatskog mirovinskog sustava te simulaciji reformi unutar OLG modela. Za razliku od usporedivih zemalja Europske unije, Republika Hrvatska ima iznimno nizak udio korisnika starosnih mirovina, odnosno umirovljenika koji su proveli 40 godina u obveznom mirovinskom osiguranju i toliko uplaćivali doprinose u prvi stup. Navedeno implicira da postoji prostor za prikupljanje većih mirovinskih doprinosa i u trenutnoj bazi osiguranika. Nadalje, hrvatska je specifičnost velik broj povlaštenih mirovina, ostvarenih po posebnim zakonima i propisima te brojnost kategorija koje imaju pravo naslijediti mirovine pa je daljnjim istraživanjima potrebno kvantificirati njihov utjecaj na održivost prvog mirovinskog stupa.

Slijedeći tranzicijske zemlje koje su provele takvu reformu, istražen je utjecaj poništenja reforme iz 2002. godine kojom bi se ukinuo obvezni drugi mirovinski stup, a svi daljnji doprinosi usmjerili u javni mirovinski sustav. Međutim, ovakva reforma rješava samo problem održivosti sustava, ali ne ispunjava ostale ciljeve mirovinskog sustava, što znači da bi nužno zahtijevala provođenje dodatnih reformi i u mirovinskom sustavu i drugim povezanim dijelovima gospodarstva. S druge strane, jačanje uloge individualne kapitalizirane mirovinske štednje rezultira povećanjem agregatne štednje, akumulacije kapitala i gospodarskog rasta. Ipak, potpuni prijelaz na obveznu kapitaliziranu štednju nije optimalno rješenje za sustav zbog nekonzistentnog učinka na potrošnju, plaće i primjerenost mirovina, gdje stopa zamjene pada na početku provedbe reforme, ali raste u dugom roku, po završetku reforme. Komparacijom ove dvije strukturne reforme zaključuje se da treba odustati od eventualnih zahvata u drugi

mirovinski stup te probleme mirovinskog sustava rješavati prvenstveno parametarskim reformama prvog mirovinskog stupa.

Među simuliranim reformama, kao optimalno rješenje pokazala se parametarska reforma u kojoj se smanjuju ukupna izdvajanja za mirovinsko osiguranje. Rasterećenjem zaposlenika i poslodavaca uspijevaju se ublažiti negativni trendovi starenja stanovništva, pa dolazi do rasta osobne potrošnje, bruto privatnih investicija, pada kamatne stope i rasta plaća. Suprotno očekivanjima, ovom reformom ne dolazi do značajnog pogoršanja održivosti mirovinskog sustava, već ona reforma u scenariju bez migracije gotovo dovodi do zatvaranja mirovinskog jaza. Navedeno je posljedica smanjenja izdataka za mirovine, no uz to i većih uplaćenih doprinosa nego u referentnom modelu, što pokazuje da ova reforma može indirektno pozitivno utjecati na održivost. Što se tiče primjerenosti mirovina, u dva od tri demografska scenarija ona se smanjuje, ali zbog smanjenja mirovina iz drugog stupa, s obzirom da formula u DC shemi uključuje stopu doprinosa. Budući da se mirovine iz prvog stupa drukčije računaju, a u ovoj reformi rastu, nositelji ekonomske politike trebaju razmotriti parametarsku reformu u kojoj se smanjuju samo doprinosi za prvi mirovinski stup.

Pozitivan učinak individualne kapitalizirane štednje može se produbiti liberalizacijom ograničenja za ulaganje mirovinskih fondova, odnosno optimizacijom strukture njihovog investicijskog portfelja, postupnim odmicanjem od ulaganja u državne obveznice te povećanjem inozemnih ulaganja, po uzoru na fondove komparabilnih gospodarstava. Uloga privatne mirovinske štednje jačat će i kroz poticanje svijesti građana o potrebi brige za vlastito financijsko blagostanje, a time će buduće generacije doprinijeti osiguravanju primjerenog osobnog dohotka u starosti.

Doktorskim istraživanjem su po prvi puta sveobuhvatno istraženi učinci reformi mirovinskog sustava Republike Hrvatske unutar nekog modela opće ravnoteže, što je omogućilo uniformnu evaluaciju ekonomskih i socijalnih učinaka reformi koju nije moguće ostvariti upotrebom uobičajenih ekonometrijskih metoda i modela, u čemu leži temeljni znanstveni doprinos ove disertacije. Uniformnost u istraživanju omogućila je odgovaranje na glavni problem doktorskog istraživanja i procjenu optimalnog načina financiranja sustava među predloženim alternativama. Disertacija je donijela nove spoznaje o utjecaju mirovinske politike kroz istraživanje pet različitih reformskih scenarija te pridonijela razvoju znanstvene misli o

problematici mirovinske politike. Znanstveni doprinos disertacije očituje se također i u mogućnosti daljnje teorijske i empirijske verifikacije modela.

Aplikativni doprinos doktorskog istraživanja očituje se u izgrađenom modelu opće ravnoteže preklapajućih generacija za Republiku Hrvatsku, što postavlja temelj za buduća empirijska istraživanja mirovinskog sustava i sustava usporedivih zemalja. U disertaciji su prvi put uspoređene dvije velike strukturne reforme mirovinskog sustava o kojima se često raspravlja u javnosti te je dokazano zbog čega je potrebno odustati od njihovog provođenja. Također je obrazloženo zbog čega buduće reforme trebaju ići u smjeru parametarskih reformi prvog stupa, za što je ponuđen prikladan okvir za njihovu evaluaciju. Pored toga, izgrađeni OLG model čini odgovarajući okvir i za istraživanja utjecaja demografskih kretanja na fiskalnu i socijalnu politiku, analize drugih međugeneracijskih transfera, životnog ciklusa potrošnje i mnoga druga znanstvena područja pa je na platformi ove disertacije moguće provesti širok spektar istraživanja na hrvatskom primjeru. Uzimajući u obzir da za Republiku Hrvatsku ne postoji nacionalni OLG model, kakav je izgrađen za svaku članicu Europske unije unutar EU Science Huba Europske komisije (2020a), ovom doktorskom disertacijom otvara se prostor za uključivanje Republike Hrvatske u istraživanja na europskoj razini. Rezultati ovog istraživanja predstavljaju podlogu nositeljima ekonomske politike za kreiranje budućih politika.

POPIS LITERATURE

1. Aaron, H. (1966.), The Social Insurance Paradox, *Canadian Journal of Economics and Political Science*, *32*(3), 371-374. https://doi.org/10.2307/139995
2. Adelman, I. i Šohinger, J. (2000.), Analysing Economic Systems Using Computable General Equilibrium Models: The Example of Croatia, *Zagreb International Review of Economics and Business*, *3*(2), 63-79
3. Aglietta, M., Chateau, J., Fayolle, J., Juillard, M., Le Chaceux, J., Le Garrec, G. i Touzé, V. (2007.), Pension reforms in Europe: An investigation with a computable OLG world model, *Economic Modelling*, *24*(3), 481-505
4. Akrap, A. (2015.), Demografski slom Hrvatske: Hrvatska do 2051., *Bogoslovska smotra*, *85*(3), 855-881
5. Allais, M. (1947.), *Economie et interêt*, Paris: Imprimerie Nationale
6. Allianz ZB, Erste, PBZ Croatia Osiguranje i Raiffeisen mirovinsko osiguravajuće društvo (2019.), *Izvještaj o radu obveznih mirovinskih fondova za 2019. godinu* [e-publikacija], preuzeto s https://www.sabor.hr/sites/default/files/uploads/sabor/2020-04-08/171902/ZAJEDNICKI_IZVJESTAJ_MIROVINSKA_DRUSTVA_2019.pdf
7. Altiparmakov, N. i Nedeljković, M. (2018.), Another look at causes and consequences of pension privatization reform reversals in Eastern Europe, *Journal of European Social Policy*, *28*(3), 224-241. https://doi.org/10.1177/0958928717735053
8. Ando, A. i Modigliani, F. (1963.), The 'Life Cycle' Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Tests, *American Economic Review*, *53*(1), 55-84
9. Andreoni, J. (1989.), Giving With Impure Altruism: Applications to Charity and Ricardian Equivalence, *Journal of Political Economy*, *97*(6), 1447-1458. https://doi.org/10.1086/261662
10. Anđelinović, M., Samodol, A. i Pavković, A. (2018.), Asset Allocation and Profitability of Croatian Insurers in the Pre-Solvency II Period, *Ekonomické rozhľady*, *47*(4), 387-411
11. Artige, L., Cavenaile, L. i Pestieau, P. (2014.), *The Macroeconomics of PAYG Pension Schemes in an Aging Society*, preuzeto 9. siječnja 2020. godine s https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2438689
12. Attanasio, O. P. i Violante, G. L. (2000.), The Demographic Transition in Closed and Economy: A Tale of Two Regions, *IDB Working Paper*, 343, 1-43., preuzeto s https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1817210

13. Auerbach, A. J. i Kotlikoff, L. J. (1987.), *Dynamic fiscal policy*, Cambridge: Cambridge University Press
14. Auerbach, A. J. i Kotlikoff, L. J. (1998.), *Macroeconomics, Second Edition: An Integrated Approach*, Cambridge, MA: The MIT Press
15. Auerbach, A. J., Kotlikoff, L. J., Hagemann, R. P. i Nicoletti, G. (1989.), The economic dynamics of an ageing population: the case of four OECD countries, *OECD Economics Department Working Papers*, 62, 1-39., preuzeto s https://www.oecd-ilibrary.org/the-economic-dynamics-of-an-ageing-population_5lgsjhvj8bxt.pdf?itemId=%2Fcontent%2-Fpaper%2F054502801660&mimeType=pdf
16. Bajo, A., Keranović, V. i Šimović, H. (2019.), Analiza dugoročne održivosti sustava međugeneracijske solidarnosti, u: Družić, G., Šimović, H., Basarac Sertić, M. i Deskar-Škrbić, M. (ur.), *Održivost javnih financija na putu u monetarnu uniju* (str. 50-75.), Zagreb: Ekonomski fakultet i Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti
17. Bakić, D. (2007.), *Mirovinsko osiguranje*, skripta uz kolegij Mirovinsko osiguranje na Poslijediplomskom specijalističkom studiju aktuarske matematike, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
18. Baksa, D., Munkacsi, Z. i Nerlich, C. (2020.), A Framework for Assessing the Costs of Pension Reform Reversals, *IMF Working Paper*, WP/20/132, 1-70., preuzeto s https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WP/2020/English/wpiea2020132-print-pdf.ashx
19. Balasko, Y. i Shell, K. (1980.), The Overlapping-Generations Model I: The Case of Pure Exchange Without Money, *Journal of Economic Theory*, *23*(3), 281-306
20. Balasko, Y. i Shell, K. (1981a), The Overlapping-Generations Model II: The Case of Pure Exchange with Money, *Journal of Economic Theory*, *24*(1), 112-142
21. Balasko, Y. i Shell, K. (1981b), The Overlapping-Generations Model III: The Case of Log-Linear Utility Functions, *Journal of Economic Theory*, *24*(1), 143-152
22. Bansal, R. i Yaron, A. (2004.), Risks for the Long Run: A Potential Resolution of Asset Pricing Puzzles, *Journal of Finance*, *59*(4), 1481-1509. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2004.00670.x
23. Barczyk, D. (2016.), Ricardian equivalence revisited: Deficits, gifts and bequests, *Journal of Economic Dynamics and Control*, *63(C)*, 1-24. https://doi.org/10.1016/j.jedc.2015.11.004

24. Barr, N. (2000.), Reforming Pensions: Truths, Myths, and Policy Choices, *IMF Working Paper*, WP/00/139, 1-56., preuzeto s https://www.imf.org/external/pubs/-ft/wp/2000/wp00139.pdf
25. Barr, N. (2002.), *The Pension Puzzle: Prerequisites and Policy Choices in Pension Design*, Washington, DC: International Monetary Fund
26. Barr, N. i Diamond, P. A. (2006.), The economics of pensions, *Oxford Review of Economic Policy*, *22*(1), 15-39. https://doi.org/10.1093/oxrep/grj002
27. Barr, N. i Diamond, P. A. (2009.), Reforming pensions: Principles, analytical errors and policy directions, *International Social Security Review*, *62*(2), 5-29. https://doi.org/10.1111/j.1468-246X.2009.01327.x
28. Barro, R. J. (1974.), Are Government Bonds Net Wealth? *Journal of Political Economy*, *82*(6), 1095-1117. https://doi.org/10.1086/260266
29. Barro, R. J. (1989.), The Ricardian Approach to Budget Deficits, *The Journal of Economic Perspectives*, *3*(2), 37-54. https://doi.org/10.1257/jep.3.2.37
30. Barro, R. J. i Becker, G. S. (1989.), Fertility Choice in a Model of Economic Growth, *Econometrica*, *57*(2), 481-501. https://doi.org/10.2307/1912563
31. Basten, M. i Yu, L. (2016.), *Analysis of Savings Behavior after a Pension Reform from a PAYG to a Fully-Funded System in Asian Emerging Economies*, magistarski rad, Stockholm School of Economics, Stockholm
32. Batty, I. (2012.), Major pension fund reform in the Czech Republic: Creating a three-pillar system, *Pensions*, *17*(4), 225–228. https://doi.org/10.1057/pm.2012.25
33. Batyra, A., Pierrard, O., de la Croix, D. i Sneessens, H. R. (2017.), Structural Changes in the Labor Market and the Rise of Early Retirement in France and Germany, *German Economic Review*, *20*(4), 38-69. https://doi.org/10.1111/geer.12150
34. Baumol, W. J. (1959.), *Business Behavior, Value and Growth*, London: Macmillan
35. Becker, G. S. (1964.), *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*, New York, NY: Columbia University Press
36. Becker, G. S. i Tomes, N. (1986.), Human capital and the rise and fall of families, *Journal of Labor Economics*, *4*(3), 1-39. https://doi.org/10.1086/298118
37. Been, J., Caminada, K., Goudswaard, K. i Vliet, O. (2016.), Public/Private Pension Mix, Income Inequality and Poverty among the Elderly in Europe: An Empirical Analysis Using New and Revised OECD Data, *Social Policy Administration*, *51*(7), 1079-1100. https://doi.org/10.1111/spol.12282

38. Bejaković, P. (2005.), Obilježja i odrednice evazije mirovinskih doprinosa, *Mirovinsko osiguranje: revija Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje*, *3*(9), 35-53
39. Bergmann, M., Scherpenzeel, A. i Börsch-Supan, A. (2019.), *SHARE Wave 7 Methodology: Panel Innovations and Life Histories* [e-publikacija], preuzeto s http://www.share-project.org/fileadmin/pdf_documentation/MFRB_Wave7/SHARE-_Methodenband_A4_WEB.pdf
40. Bettendorf, L. J. H. i Heijdra, B. (2006.), Population ageing and pension reform in a small open economy with non-traded goods, *Journal of Economic Dynamics and Control*, *30*(12), 2389-2424
41. Bettendorf, L. J. H. i Pepermans, G. (1997.), Retirement in an overlapping generations model, *Recherches Économiques de Louvain / Louvain Economic Review*, *63*(4), 367-387
42. Bežovan, G. (2019.), Evaluacija procesa privatizacije mirovinskog sustava u Hrvatskoj, *Revija za socijalnu politiku*, *26*(1), 1-36. https://doi.org/10.3935/rsp.v26i1.1545
43. Bielecki, M., Goraus, K., Hagemejer, J., Makarski, K. i Tyrowicz, J. (2015.), Small assumptions (can) have a large bearing: evaluating pension system reforms with OLG models, *Economic Modelling*, *48*, 210-221
44. Blake, D. (2006.), *Pension Economics*, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons
45. Blanchard, O. J. (1985.), Debt, Deficits, and Finite Horizons, *The Journal of Political Economy*, *93*(2), 223-247. https://doi.org/10.1086/261297
46. Blanchard, O. J. i Fischer, S. (1989.), The Overlapping Generations Model, u: Blanchard, O. J. i Fischer, S. (ur.), *Lectures on Macroeconomics* (str. 91-153.), Cambridge, MA: The MIT Press
47. Bod, P. (1995.), Formation of the Hungarian Social Insurance Based Pension System, u: Ehrlich, E. i Révész, G. (ur.), *Human Resources and Social Stability during Transition in Hungary* (str. 173-183.), San Francisco: International Center for Growth
48. Bokan, N., Grgurić, L., Krznar, I. i Lang, M. (2009.), The impact of the financial crisis and policy responses in Croatia, *Croatian National Bank Working Papers*, W-22, 1-47., preuzeto s https://www.hnb.hr/documents/20182/121339/w-022.pdf/038c602a-8633-4638-b0c7-0b2a5dc52e8e
49. Bommier, A. i Lee, R. D. (2003.), Overlapping Generations Models with Realistic Demography, *Journal of Population Economics*, *16*(1), 135-160. https://doi.org/10.1007/s001480100102
50. Börsch-Supan, A. (2013.), Ageing, labour markets and well-being, *Empirica*, *40*(3), 397-407. https://doi.org/10.1007/s10663-013-9216-0

51. Börsch-Supan, A. (2020.), Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE) Wave 7, Release version: 7.1.1. SHARE-ERIC na dan 17.12.2020. [podatkovni dokument], preuzeto s 10.6103/SHARE.w7.711
52. Börsch-Supan, A. i Weiss, M. (2016.), Productivity and age: Evidence from work teams at the assembly line, *Journal of the Economics of Ageing*, *7*, 30-42. https://doi.org/10.1016/j.jeoa.2015.12.001
53. Börsch-Supan, A., Brandt, M., Hunkler, C., Kneip, T., Korbmacher, J., Malter, F. … Zuber, S. (2013.), Data Resource Profile: The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE), *International Journal of Epidemiology*, *42*(4), 992-1001. 10.1093/ije/dyt088
54. Börsch-Supan, A., Härtl, K., Leite, D. N. i Ludwig, A. (2018.), Endogenous Retirement Behavior of Heterogeneous Households Under Pension Reforms, *MEA Discussion Paper*, 04-2018, 1-50., preuzeto s https://ssrn.com/abstract=3172758
55. Börsch-Supan, A., Kohnz, S. i Schnabel, R. (2007.), The budget impact of reduced early retirement incentives on the german public pension system, u: Gruber, J. i Wise, D. A. (ur.), *Social Security Programs and Retirement around the World: Fiscal Implications of Reform* (str. 201-252.), Chicago: University of Chicago Press
56. Börsch-Supan, A., Ludwig, A. i Winter, J. (2006.), Ageing, Pension Reform and Capital Flows: A Multi-Country Simulation Model, *Economica*, *73*(292), 625-658. https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.2006.00526.x
57. Brembilla, L. (2019.), Revisiting the Macroeconomics of Population Aging, preuzeto 15. kolovoza 2019. godine s: http://international-pension-workshop.com/wp-content/uploads/papers-17/Brembilla.pdf
58. Brooks, R. (2002.), Asset-Market Effects of the Baby Boom and Social-Security Reform, *American Economic Review*, *92*(2), 402-406. https://doi.org/10.1257/000282802320191697
59. Buiter, W. H. (1981.), Time Preference and International Lending and Borrowing in an Overlapping-Generations Model, *Journal of Political Economy*, *89*(4), 769-797. https://doi.org/10.1086/261002
60. Buterin, D. (2020.), *Model optimalnoga financiranja sustava socijalnoga osiguranja Republike Hrvatske*, doktorski rad, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka
61. Buyse, T., Heylen, F. i Van de Kerckhove, R. (2013.), Pension reform, employment by age, and long-run growth, *Journal of Population Economics*, *26*(2), 769-809. https://doi.org/10.1007/s00148-012-0416-x

62. Buyse, T., Heylen, F. i Van de Kerckhove, R. (2017.), Pension reform in an OLG model with heterogeneous abilities, *Journal of Pension Economics and Finance*, *16*(2), 144-172. https://doi.org/10.1017/S1474747215000281
63. Caldwell, J. C. (1978.), A theory of fertility: From high plateau to destabilization, *Population and Development Review*, *4*(4), 553-577. https://doi.org/10.2307/1971727
64. Cass, D. (1965.), Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation, *Review of Economic Studies*, *32*(3), 233-240. https://doi.org/10.2307/2295827
65. Cass, D. i Yaari, M. E. (1966.), A Re-examination of the Pure Consumption Loans Model, *Journal of Political Economy*, *74*(4), 353–367. https://doi.org/10.1086/259178
66. Cazes, S., Chauveau, T., Le Cacheux, J. i Loufir, R. (1994.), Public pensions in an overlapping-generations model of the French economy, *Keio Economic Studies*, *31*(1), 1-19
67. Chen, D. H. J., Beetsma, R., Ponds, E. i Romp, W. (2014.), Intergenerational Risk-Sharing through Funded Pensions and Public Debt, *CESifo Working Paper*, 4624, 1-38., preuzeto s https://www.cesifo.org/DocDL/cesifo1_wp4624.pdf
68. Cipriani, G. P. (2014.), Population aging and PAYG pensions in the OLG model, *Journal of Population Economics*, *27*(1), 251-256. https://doi.org/10.1007/s00148-013-0465-9
69. Cipriani, G. P. i Fioroni, T. (2019.), Endogenous Demographic Change, Retirement, and Social Security, *Macroeconomic Dynamics*, *25*(3), 1-23. https://doi.org/10.1017/S1365100519000269
70. Cipriani, G. P. i Fioroni, T. (2021.), Social security and endogenous demographic change: child support and retirement policies, *Journal of Pension Economics and Finance*, FirstView, 1-19. https://doi.org/10.1017/S1474747220000402
71. Cooley, T. (1997.), Calibration Models, *Oxford Review of Economic Policy*, *13*(3), 55-69
72. Cremer, H. i Pestieau, P. (2003.), The Double Dividend of Postponing Retirement, *International Tax and Public Finance*, *10*(4), 419-434. https://doi.org/10.1023/A:1024671130647
73. Davoine, T., Keuschnigg, C. i Schuster, P. (2015.), *Aging, Pension Reform and the Current Account* [e-publikacija], preuzeto s https://core.ac.uk/download/pdf/212123873.pdf
74. de la Croix, D. i Michel, P. (2002.), *A Theory of Economic Growth: Dynamics and Policy in Overlapping Generations*, Cambridge: Cambridge University Press
75. Deaton, A. (2005.), Franco Modigliani and the Life Cycle Theory of Consumption, *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, *58*(233–234), 91-107

76. Değer, C. (2008.), Pension Reform in an OLG Model with Multiple Social Security Systems, *ERC Working Papers in Economics*, 08/05, 1-13., preuzeto s https://erc.metu.edu.tr/en/system/files/menu/series08/0805.pdf
77. Deskar-Škrbić, M. (2019.), *Macroeconomic Effects of Fiscal Policy in a Small Open Economy: The Case of Croatia*, doktorski rad, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka
78. Diamond, P. A. (1965.), National Debt in a Neoclassical Growth Model, *American Economic Review*, *55*(5), 1126–1150
79. Diamond, P. A. (1977.), A Framework for Social Security Analysis, *Journal of Public Economics*, *8*(3), 275-298
80. Diamond, P. A. (1997.), Macroeconomic Aspects of Social Security Reform, *Brookings Papers on Economic Activity*, *28*(2), 1-88. https://doi.org/10.2307/2534686
81. Díaz-Giménez, J. i Díaz-Saavedra, J. (2009.), Delaying Retirement in Spain, *Review of Economic Dynamics*, *12*(1), 147-167
82. Dimitrov S. (2014.), Capital Pension Funds: the Changing Role in South and Eastern European Countries, *Economic Alternatives*, *20*(4), 110-118
83. Disney, R. (2000.), Crises in Public Pension Programmes in OECD: What are the Reform Options? *The Economic Journal*, *110*(461), 1-23. https://doi.org/10.1111/1468-0297.00505
84. Domeij, D. i Floden, M. (2006.), Population ageing and international capital flows *International Economic Review*, *47*(3), 1013-1032. https://doi.org/10.1111/j.1468-2354.2006.00404.x
85. Državni zavod za statistiku (DZS) (2020.), *Pokazatelji siromaštva i socijalne isključenosti u 2019*. [e-publikacija], preuzeto s https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2020/14-01-01_01_2020.htm
86. Državni zavod za statistiku (DZS) (2021.), preuzeto s: https://www.dzs.hr/
87. Duesenberry, J. S. (1949.), *Income saving and the theory of consumer behavior*, Cambridge, MA: Harvard University Press
88. Echevarría, C. A. i Iza, A. (2006.), Life expectancy, human capital, social security and growth, *Journal of Public Economics*, *90*(12), 2323-2349. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2006.07.001
89. Égert, B. (2012.), The Impact of Changes in Second Pension Pillars on Public Finances in Central and Eastern Europe, *CESifo Working Paper*, 3801, 1-27., preuzeto s https://ssrn.com/abstract=2050335

90. Eisensee, T. (2006.), *Essays on Public Finance: Retirement Behavior and Disaster Relief*, doktorski rad, Stockholm University, Stockholm
91. Europska komisija (2018a), *Pension Adequacy Report 2018: Current and Future Income Adequacy in Old Age in the EU (Volume 1)* [e-publikacija], preuzeto s https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=en&pubId=8084&furtherPubs=yes
92. Europska komisija (2018b), *Country fiches on pension projections* [e-publikacija], različita izdanja, preuzeto s https://ec.europa.eu/info/topics/economy-finance-and-euro_en
93. Europska komisija (2020a), *The European Commission's science and knowledge service, Joint Research Centre - EU Science Hub*, preuzeto 15. veljače 2020. godine s https://ec.europa.eu/jrc/en
94. Europska komisija (2020b), *Provedba europskog stupa socijalnih prava*, preuzeto 17. ožujka 2020. godine s https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1226&langId=hr
95. Europski parlament (2014.), *Pension Schemes*, preuzeto 20. veljače 2020. godine s https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2014/536281/IPOL_STU(2014)536281_EN.pdf
96. Eurostat (2021.), *Database*, preuzeto s https://ec.europa.eu/eurostat/data/database
97. Fanti, L. i Gori, L. (2008.), Fertility-related pensions and fertility disincentives, *Economics Bulletin*, *10*(8), 1-7
98. Fanti, L. i Gori, L. (2009a), A two-sector OLG economy: economic growth and demographic behaviour, *MPRA Paper*, 18869, 1-29., preuzeto s https://mpra.ub.uni-muenchen.de/18869/1/MPRA_paper_18869.pdf
99. Fanti, L. i Gori, L. (2009b), Longevity, fertility and PAYG pension systems sustainability, *Collana di E-papers del Dipartimento di Scienze Economiche Discussion Paper*, 77, 1-23., preuzeto s https://www.ec.unipi.it/documents/Ricerca/papers/2009-77.pdf
100. Fanti, L. i Gori, L. (2012.), Endogenous Lifetime in an Overlapping-Generations Small Open Economy, *FinanzArchiv / Public Finance Analysis*, *68*(2), 121-152. https://doi.org/10.1628/001522112X639945
101. Farmer, K. i Wendner, R. (2003.), Two-sector overlapping generations model with heterogeneous capital, *Economic Theory*, *22*(4), 773-792. https://doi.org/10.1007/s00199-002-0346-z

102. Fehr H., Jokisch, S. i Kotlikoff, L. J. (2005.), The developed world's demographic transition - The roles of capital flows, immigration, and policy, u: Brooks, R. i Razin, A. (ur.), *Social Security Reform* (str. 11-43.), Cambridge: Cambridge University Press
103. Fehr, H. (2000.), Pension reform during the demographic transition, *The Scandinavian Journal of Economics*, *102*(3), 419-443. https://doi.org/10.1111/1467-9442.03206
104. Fehr, H. (2009.), Computable Stochastic Equilibrium Models and Their Use in Pension- and Ageing Research, *De Economist*, *157*(4), 359-416. https://doi.org/10.1007/s10645-009-9131-8
105. Fehr, H., Sterkeby, W. I. i Thøgersen, Ø. (2003.), Social security reform and early retirement, *Journal of Population Economics*, *16*(2), 345-361. https://doi.org/10.1007/s001480200122
106. Feldstein, M. S. (1974.), Social Security, Induced Retirement, and Aggregate Capital Accumulation, *The Journal of Political Economy*, *82*(5), 905-926. https://doi.org/10.1086/260246
107. Feldstein, M. S. (1996.), The Missing Piece in Policy Analysis: Social Security Reform, *American Economic Review*, *86*(2), 1-14. https://doi.org/10.3386/w5413
108. Feldstein, M. S. (2016.), Reducing long term deficits, *Journal of Policy Modeling*, *38*(4), 632-638. https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2016.05.006
109. Feroli, M. (2003.), Capital Flows Among the G-7 Nations: A Demographic Perspective, *FEDS Working Paper*, 2003-54, 1-25., preuzeto s http://pages.stern.nyu.edu/~dbackus/BCH/capital%20flows/Feroli_demog_03.pdf
110. Fougère, M. i Mérette, M. (1999.), Population ageing and economic growth in seven OECD countries, *Economic Modelling*, *16*(3), 411-427
111. Fougère, M., Mérette, M., Harvey, S. i Poitras, F. (2004.), Ageing population and immigration in Canada: An analysis with a regional CGE Overlapping Generations Model, *Canadian Journal of Regional Science*, *27*(2), 209-236
112. Frederick, S., Loewenstein, G. i O'Donoghue, T. (2002.), Time Discounting and Time Preference: A Critical Review, *Journal of Economic Literature*, *40*(2), 351-401. https://doi.org/10.1257/002205102320161311
113. Friedman, M. (1957.), *A Theory of the Consumption Function*, Princeton, NJ: Princeton University Press
114. Fultz, E. (2002a), *Pension Reform in Central and Eastern Europe (Volume 1)* [e-publikacija], preuzeto s https://www.social-

protection.org/gimi/RessourcePDF.action;jsessionid=knkxjxPsN12tzLgto--JX7alYDH8ytns8mWZWXXMmksO5cCz8MFd!-1064472180?id=7850

115. Fultz, E. (2002b), *Pension Reform in Central and Eastern Europe (Volume 2)* [e-publikacija], preuzeto s http://library.fes.de/pdf-files/gurn/00050.pdf
116. Fultz, E. (2012.), The Retrenchment of Second-Tier Pensions in Hungary and Poland: A precautionary tale, *International Social Security Review*, *65*(3), 1-25. https://doi.org/10.1111/j.1468-246X.2012.01434.x
117. Fultz, E. i Hirose, K. (2018.), Second-pillar pension re-reforms in Bulgaria, Croatia, Estonia, Latvia, Macedonia, Romania, and Slovakia: Benefit payouts amidst continuing retrenchment, *ILO Working Papers, ESS – Working Paper*, 72, 1-26., preuzeto s https://www.social-protection.org/gimi/gess/RessourcePDF.action?id=55313
118. Gale, D. (1972.), On Equilibrium Growth of Dynamic Economic Models, u: Day, R. H. i Robinson, S. M. (ur.), *Mathematical Topics in Economic Theory Computation* (str 84-98.), Philadelphia, PA: Society for Industrial Applied Mathematics
119. Gale, D. (1973.), Pure Exchange Equilibrium of Dynamic Economic Models, *Journal of Economic Theory*, *6*(1), 12-36
120. Galor, O. (1992.), A Two-Sector Overlapping-Generations Model: A Global Characterization of the Dynamical System, *Econometrica*, *60*(6), 1351-1386. https://doi.org/10.2307/2951525
121. Gannon, F., Le Garrec, G. i Touzé, V. (2020.), The South's demographic transition and international capital flows in a financially integrated world economy, *Journal of Demographic Economics*, *86*(1), 1-45. https://doi.org/10.1017/dem.2019.17
122. Garača, Ž. (2019.), Dugoročni utjecaj 2. mirovinskog stupa na ekonomiju u Hrvatskoj - analiza tranzicijskog troška sustav-dinamičkim modelom, preuzeto 19. ožujka 2019. godine s http://www.rifin.com/images/stories/2019/03/RiFin_Dugorocni_utjec-aj_drugog_stupa%20-%20Zeljko%20Garaca-1.pdf
123. Georges, P., Lisenkova, K., Mérette, M. i Zhang, Q. (2016.), An Overlapping Generations Computable General Equilibrium (OLG-CGE) Model with Age-variable Rate of Time Preference, *NIESR Discussion Paper*, 458, 1-21., preuzeto s https://www.niesr.ac.uk/sites/default/files/publications/DP458_0.pdf
124. Gilbert, J. i Tower, E. (2012.), *Introduction To Numerical Simulation For Trade Theory And Policy*, Singapore: World Scientific Publishing Company
125. Grech, A. G. (2018.), What Makes Pension Reforms Sustainable? *Sustainability*, *10*(8), 1-12. https://doi.org/10.3390/su10082891

126. Gregory, A. W. i Smith, G. W. (1990.), Calibration as Estimation, *Economic Reviews*, *9*(1), 57-89. https://doi.org/10.1080/07474939008800178
127. Gregory, A. W. i Smith, G. W. (1991.), Calibration as Testing: Inference in Simulated Macroeconomic Models, *Journal of Business & Economic Statistics*, *9*(3), 297-303
128. Härtl, K. J. (2019.), *Fostering Sustainability in Times of Aging: Pension Policies and Household Behavior in a Macroeconomic Setting*, doktorski rad, Technische Universität München, München
129. Hénin P. Y. i Weitzenblum, T. (2005.), Welfare effects of alternative pension reforms: assessing the transition costs for French socio-occupational groups, *Journal of Pension Economics and Finance*, *4*(3), 249-271. https://doi.org/10.1017/S1474747205001927
130. Hicks, J. R. (1939.), *Value and Capital*, Oxford: Clarendon Press
131. Hicks, J. R. (1965.), *Capital and Growth*, Oxford: Clarendon Press
132. Hirose, K. (2011.), *Pension Reform in Central and Eastern Europe: In times of crisis, austerity, and beyond*, Budimpešta: Međunarodna organizacija rada
133. Hirte, G. (2001.), *Pension policies for an aging society*, Tübingen: Mohr Siebeck
134. Holzmann, R. i Palacios, R. (2001.), Individual Accounts as Social Insurance: A World Bank Perspective, *Social Protection Discussion Paper*, 0114, 1-13., preuzeto s https://documents1.worldbank.org/curated/en/727541468741313500/pdf/multi0page.pdf
135. Hrvatska agencija za nadzor financijskih usluga (Hanfa) (2021.), preuzeto s https://www.hanfa.hr/
136. Hrvatska narodna banka (HNB) (2021.), preuzeto s https://www.hnb.hr/
137. Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje (HZMO) (2001.), *Stanje sustava mirovinskog osiguranja generacijske solidarnosti i prijedlog mjera za daljnju prilagodbu*, Zagreb: Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje
138. Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje (HZMO) (2018.), *Odluka o usvajanju Izvješća o financijskom poslovanju Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje za 2017. godinu* [e-publikacija], preuzeto s https://www.mirovinsko.hr/UserDocsImages/kategorije/Dokumenti/izvjesca-o-financijskom-poslovanju/Odluka-usvajanje-Izvjesca-o-financijskom-poslovanju-HZMO-2017.pdf?vel=617279
139. Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje (HZMO) (2019.), *Odluka o usvajanju Izvješća o financijskom poslovanju Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje za 2018. godinu* [e-publikacija], preuzeto s https://www.mirovinsko.hr/UserDocsImages/kategorije/Dokumenti/izvjesca-o-financ

ijskom-poslovanju/Odluka-usvajanje-Izvjesca-o-financijskom-poslovanju-HZMO-za-2018.pdf?vel=61218

140. Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje (HZMO) (2020a), *Odluka o usvajanju Izvješća o financijskom poslovanju Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje za 2019. godinu* [e-publikacija], preuzeto s https://www.mirovinsko.hr/UserDocsImages/kategorije/Dokumenti/izvjesca-o-financijskom-poslovanju/Odluka-o-usvajanju-Izvjesca-o-financijskom-poslovanju-HZMO-2019.pdf?vel=64946
141. Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje (HZMO) (2020b), *Odluka o usvajanju Izmjena i dopuna Financijskog plana Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje za 2020. godinu* [e-publikacija], preuzeto s https://www.mirovinsko.hr/UserDocsImages/Upravno-vijece/UV_2020/42-sjednica-UV-29-06-2020/5-Odluka-o-usvajanju-Izmjena-i-dopuna-Financijskog-plana-HZMO-a-za-2020.pdf?vel=452882
142. Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje (HZMO) (2020c), *Financijski plan Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje za 2021. godinu* [e-publikacija], preuzeto s https://www.mirovinsko.hr/UserDocsImages/Upravno-vijece/UV_2020/1-sjednica-UV-17-12-2020/2-Financijski-plan-HZMO-za-2021.pdf?vel=847734
143. Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje (HZMO) (2021.), preuzeto s http://www.mirovinsko.hr/
144. Hsu, Y. - H. (2017.), The Welfare Effects of Pension Reforms in an Aging Economy, *American Journal of Industrial and Business Management*, *7*(5), 652-670. https://doi.org/10.4236/ajibm.2017.75049
145. Hviding, K. i Mérette, M. (1998.), Macroeconomic Effects of Pension Reforms in The Context of Ageing Populations: Overlapping Generations Model Simulations for Seven OECD Countries, *OECD Economics Department Working Papers*, 201, 1-36., preuzeto s https://www.oecd.org/fr/italie/35245683.pdf
146. İmrohoroğlu, A. İmrohoroğlu, S. i Joines, D. H. (1995.), A Life Cycle Analysis of Social Security. *Economic Theory*, *6*(1), 83-114. https://doi.org/10.1007/BF01213942
147. Ishikawa, D., Ueda, J. i Arai, R. (2012.), Future Changes of the Industrial Structure due to Aging and Soaring Demands for Healthcare Service in Japan – an Analysis Using a Multi-Sector OLG Model in an Open Economy, *PRI Discussion Paper Series*, 12A-14, 1-37., preuzeto s https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/102485-00/www.mof.go.jp/pri/research/discussion_paper/ron243.pdf

148. Jehle, G. A. i Reny, P. J. (2011.), *Advanced Microeconomic Theory*, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall
149. Johnson, R. (2001.), Fiscal Reaction Rules in Numerical Macro Models, *FRB of Kansas City Research Working Paper*, 01-01, 1-45., preuzeto s https://ssrn.com/abstract=273551
150. Kasek, L., Laursen, T. i Skrok, E. (2008.), *Sustainability of Pension Systems in the New EU Member States and Croatia: Coping with Aging Challenges and Fiscal Pressures* Herndon: World Bank Publications
151. Keynes, J. M. (1936.), *The general theory of employment, interest and money*, London: Macmillan
152. Kiliánová, S., Melicherčík, I. i Ševčovič, S. (2006.), A Dynamic Accumulation Model for the Second Pillar of the Slovak Pension System, *Finance A Uver - Czech Journal of Economics and Finance*, *56*(11-12), 506-521
153. Koopmans, T. C. (1963.), On the Concept of Optimal Economic Growth, *Cowles Foundation Discussion Papers*, 163, 1-38., preuzeto s https://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d01/d0163.pdf
154. Krpan, M., Pavković, A. i Galetić, F. (2019.), Comparison of Sustainability Indicators of Pension Systems in the New EU Member States, u: Tipurić, D. i Hruška, D. (ur.), *Proceedings of the 7th International OFEL Conference on Governance, Management and Entrepreneurship: Embracing Diversity in Organisations* (str. 470-484.), Zagreb: CIRU & University of Dubrovnik
155. Krüger, D. i Ludwig, A. (2007.), On the consequences of demographic change for rates of returns to capital, and the distribution of wealth and welfare, *Journal of Monetary Economics*, *54*(1), 49-87
156. Kudrna, G., Tran, C. i Woodland, A. (2015.), The dynamic fiscal effects of demographic shift: The case of Australia, *Economic Modelling*, *50*, 105-122. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.05.010
157. Kunovac, M. (2020.), Distribucija imovine kućanstava u Hrvatskoj, *Istraživanja*, I-57, 1-26., preuzeto s https://www.hnb.hr/documents/20182/3063386/i-057.pdf/e310a99b-3db5-ab2a-4952-50c8d28b6217
158. Kydland, F. i Prescott, E.C. (1982.), Time to build and Aggregate Fluctuations, *Econometrica*, *50*(6), 1345-1370. https://doi.org/10.2307/1913386
159. Kydland, F. i Prescott, E.C. (1996.), The Computational Experiment: An Econometric Tool, *Journal of Economic Perspectives*, *10*(1), 69-85. https://doi.org/10.1257/jep.10.1.69

160. Lambrecht, S., Michel, P. i Thibault, E. (2006.), Capital Accumulation and Fiscal Policy in an OLG Model with Family Altruism, *Journal of Public Economic Theory*, *8*(3), 465-486. https://doi.org/10.1111/j.1467-9779.2006.00273.x
161. Leontief, W. (1986.), *Input-Output Economics, Second Edition*, New York: Oxford University Press
162. Lindbeck, A. i Persson, M. (2003.), The Gains from Pension Reform, *Journal of Economic Literature*, *41*(1), 74-112. https://doi.org/10.1257/.41.1.74
163. Lisenkova, K. i Bornukova, K. (2017.), Effects of population ageing on the pension system in Belarus, *Baltic Journal of Economics*, *17*(2), 103-118. https://doi.org/10.1080/1406099X.2017.1318000
164. Lucas, R. E. (1988.), On the Mechanics of Economic Development, *Journal of Monetary Economics*, *22*(1), 3-42. https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7
165. Ludwig, A. (2005.), *The Macroeconomics of Demographic Change: Essays on Economic Modelling*, doktorski rad, Universität Mannheim, Mannheim i Universitat Pompeu Fabra, Barcelona
166. Makarski, K., Hagemejer, J. i Tyrowicz, J. (2017.), Analyzing the Efficiency of Pension Reform: The Role of the Welfare Effects of Fiscal Closures, *Macroeconomic Dynamics*, *21*(5), 1205-1234. https://doi.org/10.1017/S1365100515000383
167. Mankiw, N. G. (2000.), The Savers-Spenders Theory of Fiscal Policy, *NBER Working Paper Series*, 7571, 1-14., preuzeto s https://www.nber.org/system/files/working_papers/w7571/w7571.pdf
168. Marris, R. (1964.), *The Economic Theory of 'Managerial' Capitalism*, London: Palgrave Macmillan
169. McCandless, G. T. i Wallace, N. (1991.), *Introduction to Dynamic Macroeconomic Theory: An Overlapping Generations Approach*, Cambridge, MA: Harvard University Press
170. McGarry K. i Schoeni, R. F. (1995.), Transfer behavior in the health and retirement study: Measurement and the redistribution of resources within the family, *Journal of Human Resources*, *30*, 184-226. https://doi.org/10.2307/146283
171. McGarry, K. (1999.), Inter vivos transfers and intended bequests, *Journal of Public Economics*, *73*(3), 321–351
172. Međunarodna organizacija rada (ILO) (2020.), Konvencija br. 102 (Socijalno osiguranje - Minimalni standardi), preuzeto 7. travnja 2020. godine s

https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C102

173. Međunarodni monetarni fond (MMF) (2021.), *World Economic Outlook* [e-publikacija], preuzeto s https://www.imf.org/external/datamapper/datasets/WEO
174. Mercer (2019.), *Melbourne Mercer Global Pension Index* [e-publikacija], preuzeto s https://info.mercer.com/rs/521-DEV-513/images/MMGPI%202019%20Full%20Report.pdf
175. Mérette, M. i Georges P. (2010.), Demographic Changes and the Gains from Globalisation: An Analysis of Ageing, Capital Flows, and International Trade, *Global Economy Journal*, *10*(3), 1-39. https://doi.org/10.2202/1524-5861.1549
176. Mikulić, D. (2018.), *Osnove input-output analize s primjenom na hrvatsko gospodarstvo*, Zagreb: Ekonomski institut, Zagreb
177. Milić, A. (2019.), *Utjecaj raspodjele doprinosa za mirovinsko osiguranje na iznose mirovina*, specijalistički poslijediplomski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
178. Milos, L. R., Milos, M. C. (2012.), Impact of the financial crisis on the pension system reform. Lessons from Central and Eastern European countries, preuzeto 16. travnja 2019. godine s http://www.opf.slu.cz/kfi/icfb/proc2011/pdf/36_Milos.pdf
179. Mincer, J. A. (1958.), Investment In Human Capital and the Personal Income Distribution, *Journal of Political Economy*, *66*(4), 281-302. https://doi.org/10.1086/258055
180. Mincer, J. A. (1974.), *Schooling, experience, and earnings*, New York, NY: Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research
181. Ministarstvo financija (MFIN) (2020.), preuzeto s https://mfin.gov.hr/
182. Modigliani, F. i Brumberg, R. (1954.), Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-Section Dana, u: Kurihara, K. K. (ur.), *Post Keynesian Economics* (str. 388-436.), New Brunswick, NJ: Ruthers University Press
183. Modigliani, F. i Brumberg, R. (1980.), Utility analysis and aggregate consumption functions: an attempt at integration, u: Abel, A. (ur.), *The Collected Papers of Franco Modigliani: Volume 2, The Life Cycle Hypothesis of Saving* (str. 128-197.), Cambridge, MA: The MIT Press
184. Murphy, K. M. i Welch, F. (1990.), Empirical Age-Earnings Profiles, *Journal of Labor Economics*, *8*(2), 202-229. https://doi.org/10.1086/298220

185. Muto, I., Oda, T. i Sudo, N. (2016.), Macroeconomic Impact of Population Aging in Japan: A Perspective from an Overlapping Generations Model, *IMF Economic Review*, *64*(3), 408–442. https://doi.org/10.1057/imfer.2016.6
186. Nadoveza, O. (2017.), *Ekonomski učinci i odrednice optimalnosti poljoprivredno - okolišnih politika*, doktorski rad, Ekonomski fakultet u Zagrebu, Zagreb
187. Nadoveza, O. i Penava, M. (2016.), Building Computable General Equilibrium Model of Croatia, u: L. Galetić, I. Načinović Braje i B. Jaković (ur.), *Proceedings of the 8th International Conference "An Enterprise Odyssey: Saving the Sinking Ship Through Human Capital"* (str. 441-450.), Zagreb: Ekonomski fakultet
188. Nadoveza, O., Sekur, T. i Beg, M. (2016.), General Equilibrium Effects of Lower Labor Tax Burden in Croatia, *Zagreb International Review of Economics*, *19*(S1), 1-13. https://doi.org/10.1515/zireb-2016-0009
189. Necula, C. i Radu, A.-N. (2011.), The Transition to a Mixed Pension System in a Small Open Economy, preuzeto 13. studenoga 2019. godine s https://www.cerge-ei.cz/pdf/gdn/rrc/RRCX_46_paper_01.pdf
190. Nestić, D., Potočnjak, Ž., Puljiz, V., Rašić Bakarić, I., Švaljek, S., Tomić, I. … Vukorepa, I. (2011.), Izazovi i mogućnosti za ostvarenje primjerenih starosnih mirovina u Hrvatskoj (projektna studija), *Revija za socijalnu politiku*, *18*(3), 357-396. https://doi.org/10.3935/rsp.v18i3.1047
191. O'Driscol, G. P. (1977.), The Ricardian Nonequivalence Theorem, *Journal of Political Economy*, *85*(1), 207-210. https://doi.org/10.1086/260552
192. Orenstein, M. A. (2013.), Pension privatization: Evolution of a paradigm. *Governance: An International Journal of Policy, Administration, and Institutions*, *26*(2), 259-281. https://doi.org/10.1111/gove.12024
193. Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD) (2019.), *Pensions at a Glance 2019: OECD and G20 Indicators* [e-publikacija], preuzeto s https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/b6d3dcfc-en.pdf?expires=1628678100&id=id&accname=guest&-checksum=371DD4FB1861B8889D75F2C68365D506
194. Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD) (2021.), Pension Markets in Focus na dan: 11.02.2021. [podatkovni dokument], preuzeto s http://www.oecd.org/daf/fin/private-pensions/Pension-Markets-in-Focus-2020.xlsx
195. Orszag, P. R. i Stiglitz, J. E. (2001.), Rethinking Pension Reform: Ten Myths About Social Security Systems, u: Holtzman R. i Stiglitz, J. E. (ur.), *New Ideas about Old Age Security* (str. 17-56.), Washington, DC: Svjetska Banka

196. Palić, I. (2015.), *Ekonometrijska analiza i kalibracija dinamičkih stohastičkih modela opće ravnoteže gospodarstva Hrvatske*, doktorski rad, Ekonomski fakultet u Zagrebu, Zagreb
197. Pallares-Miralles, M., Romero, C. i Whitehouse, E. (2012.), International patterns of pension provision II : A worldwide overview of facts and figures, *Social Protection and Labor Discussion Paper*, 70319, 1-205., preuzeto s https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/13560/703190NWP0SPL000Box370035B00PUBLIC0.pdf?sequence=1&isAllowed=y
198. PensionsEurope (2020.), *Report on Pension Funds Statistics and Trends* [e-publikacija], preuzeto s https://www.pensionseurope.eu/system/files/PensionsEurope%20Pension-%20Funds%20Statistics%20and%20Trends%20-%20March%202020.pdf
199. Pravilnik o dozvoljenim ulaganjima i dodatnim ograničenjima ulaganja dobrovoljnog mirovinskog fonda, Narodne novine br. 103/14. i 2/20. (2014.)
200. Puljiz, V. (2001.), Hrvatska: od pasivne prema aktivnoj socijalnoj državi, *Revija za socijalnu politiku*, *8*(1), 1-18
201. Puljiz, V. (2007.), Hrvatski mirovinski sustav: korijeni, evolucija i perspektive, *Revija za socijalnu politiku*, *14*(2), 163-192
202. Raguž Krištić, I., Družić, I. i Tica, J. (2016.), Impact of the transition on the total factor productivity in Croatia, *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: časopis za ekonomsku teoriju i praksu*, *34*(2), 271-308. https://doi.org/10.18045/zbefri.2016.2.271
203. Ramsey, F. P. (1928.), A Mathematical Theory of Saving, *The Economic Journal*, *38*(152), 543-559
204. Rausch, S. i Rutherford, T. F. (2010.), Computation of Equilibria in OLG Models with Many Heterogeneous Households, *Computational Economics*, *36*(2), 171-189. https://doi.org/10.1007/s10614-010-9229-8
205. Razin, A., Sadka, E. i Swagel, P. (2002.), The aging population and the size of the welfare state, *Journal of Political Economy*, *110*(4), 900-918. https://doi.org/10.1086/340780
206. Romer, P. M. (1986.), Increasing Returns and Long-Run Growth, *Journal of Political Economy*, *94*(5), 1002-1037
207. Ruist, J. (2011.), A model of wage effects of immigration, preuzeto 11. ožujka 2020. godine s https://www.semanticscholar.org/paper/1-A-MODEL-OF-WAGE-EFFECTS-OF-IMMIGRATION-Ruist/ad6f53cf6e287bef746ce9225559b382e7e0a394
208. Ruist, J. i Bigsten, A. (2013.), Wage Effects of Labour Migration with International Capital Mobility, *The World Economy*, *36*(1), 31-47. https://doi.org/10.1111/twec.12006

209. Sala-I-Martin, X. X. (1996.), A positive theory of social security, *Journal of Economic Growth*, *1*(2), 277–304
210. Samodol, A. (2000.), Reforma mirovinskog sustava ili reforma financijskog tržišta, *Financijska teorija i praksa*, *24*(3), 383-394
211. Samodol, A. (2020.), Mirovinske reforme kao trajno globalno pitanje i dizajniranje mirovinskog sustava – slučaj Hrvatske, *Međunarodne studije*, *20*(1-2), 73-95. https://doi.org/10.46672/ms.20.1-2.4
212. Samuelson, P. A. (1958.), An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money, *Journal of Political Economy*, *66*(6), 467-482. https://doi.org/10.1086/258100
213. Samuelson, P. A. (1975.), Optimum Social Security in a Life-Cycle Growth Model, *International Economic Review*, *16*(3), 539-544. https://doi.org/10.2307/2525994
214. Schneider, O., Ježek, M. i Houska, J. (2005.), Pension Reform: How Macroeconomics May Help Microeconomics - the Czech Case, *Charles University IES Working Paper*, 88/2005, 1-27., preuzeto s https://ssrn.com/abstract=570104
215. Schön, M. (2020.), Demographic change and the rate of return in PAYG pension systems, *Deutsche Bundesbank Discussion Paper*, 57/2020, 1-25., preuzeto s https://ssrn.com/abstract=3737259
216. Shimasawa, M. (2007.), Population ageing, policy reforms and economic growth in Japan: A computable OLG model with endogenous growth mechanism, *Economics Bulletin*, *3*(49), 1-11
217. Shoven, J. B. i Whalley, J. (1984.), Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey, *Journal of Economic Literature*, *22*(3), 1007-1051
218. Simon, C. (2013.), *Overlapping Generations Models with Immigration* [e-publikacija], preuzeto s https://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_224701.pdf
219. Simonovits, A. (2003.), *Modeling Pension Systems*, New York: Palgrave Macmillan
220. Society of Actuaries (2016.), *The OLG Model Environment* [e-publikacija], preuzeto s https://www.soa.org/globalassets/assets/Files/Research/research-2016-model-description.pdf
221. Solow, R. M. (1956.), A Contribution to the Theory of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, *70*(1), 65-94. https://doi.org/10.2307/1884513

222. Song, Z., Storesletten, K., Wang, Y. i Zilibotti, F. (2015.), Sharing High Growth across Generations: Pensions and Demographic Transition in China, *American Economic Journal: Macroeconomics, 7*(2), 1-39. https://doi.org/10.1257/mac.20130322
223. Stanić, K. (2012.), *Pension system design and its effect on saving*, doktorski rad, University of Nottingham, Nottingham
224. Stauvermann, P. J. (2013.), How a Pay-As-You-Go Pension System Can Lead to a Pareto Improvement in an OLG Model with Endogenous Fertility, *The Economic Research Guardian*, *3*(1), 61-69
225. Stepanek, M. (2019.), Pension Reforms and Adverse Demographics: Options for the Czech Republic, *Finance A Uver - Czech Journal of Economics and Finance*, *69*(2), 174-210
226. Summers, L. H. (1981.), Capital Taxation and Accumulation in a Life Cycle Growth Model, *The American Economic Review*, *71*(4), 533-544
227. Svjetska banka (1994.), *Averting the Old Age Crisis: Policies to Protect the Old and Promote Growth* [e-publikacija], preuzeto s https://documents1.worldbank.org/curated/en/973571468174557899/pdf/multi-page.pdf
228. Svjetska banka (1995.), Svjetska banka: prijedlog reforme hrvatskog mirovinskog sustava, *Revija za socijalnu politiku*, *2*(4), 315-322. https://doi.org/10.3935/rsp.v2i4.506
229. Svjetska banka (2000.), Mirovinska reforma u Hrvatskoj, *Revija za socijalnu politiku*, *7*(2), 163-173. https://doi.org/10.3935/rsp.v7i2.257
230. Svjetska banka (2019.), *Primjerenost mirovina u Hrvatskoj* [e-publikacija], preuzeto s https://pubdocs.worldbank.org/en/216731604615439079/22-Primjerenost-mirovina.pdf
231. Swan, T. W. (1956.), Economic Growth and Capital Accumulation, *Economic Record*, *32*(2), 334-361. https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x
232. Szirka, D. (2018.), Reversing Privatization and Re-Nationalizing Pensions in Hungary, *Extension of Social Security – Working paper*, 66, 1-32., preuzeto s https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---soc_sec/documents/publication/wcms_648634.pdf
233. Šimović, H. i Deskar-Škrbić, M. (2020.), *Ekonomika javnog sektora s hrvatskim primjerima*, Zagreb: Arhivanalitika d.o.o.
234. Škare, M. i Stjepanović, S. (2013.), How important are general equilibrium models for small open economies – a Case of Croatia, *Technological and Economic Development of Economy*, *19*(2), 331-349. https://doi.org/10.3846/20294913.2013.799612

235. Škember, A. (1998.), Hrvatska mirovinska reforma: tijek i dvojbe, *Revija za socijalnu politiku*, *5*(2), 139-147. https://doi.org/10.3935/rsp.v5i2.347
236. Škember, A. (2000.), Kriza i reforma mirovinskog sustava na tri oslonca, *Financijska teorija i praksa*, *24*(3), 439-454
237. Škuflić, L., Krpan, M. i Pavković, A. (2020.), Public Pension Expenditure in the New EU Member States: A Panel Data Approach, *Finance a úvěr-Czech Journal of Economics and Finance*, *70*(3), 216-243
238. Škuflić, L., Pavković, A. i Novinc, F. (2018.), Izazovi mirovinskih sustava zemalja bivše Jugoslavije, u: Bevanda, V. (ur.), *LIMEN 2018 Conference Proceedings – Leadership & Management: Integrated Politics of Research and Innovations* (str. 9-15.), Beograd: Association of Economists and Managers of the Balkans
239. Šohinger, J., Galinec, D. i Harrison, G. W. (2001.), General Equilibrium Analysis of Croatia's Accession to the World Trade Organization, *Croatian National Bank Working Papers*, W-6, 1-22., preuzeto s https://www.hnb.hr/documents/20182/121618/w-006.pdf/f509915e-375f-4f10-90e5-3412b9ecefe8
240. Šteković, V. (2018.), *Mirovinski sustav u Republici Hrvatskoj od 2002 godine*, specijalistički poslijediplomski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
241. Thøgersen, J. (2015.), Population Ageing and Capital Accumulation: A Simple OLG Model with PAYGO Pensions, *Theoretical Economics Letters*, *5*(2), 155-162. https://doi.org/10.4236/tel.2015.52019
242. Tomaš, I. (2020.), A stochastic forecast for the Croatian pension system, *Public Sector Economics*, *44*(1), 41-98. https://doi.org/10.3326/pse.44.1.2
243. Tyrowicz, J., Makarski, K. i Bielecki, M. (2016.), Reforming retirement age in DB and DC pension systems in an aging OLG economy with heterogenous agents, *IZA Journal of Labor Policy*, *5*(1), 1-36. https://doi.org/10.1186/s40173-016-0067-8
244. Tyrowicz, J., Makarski, K. i Bielecki, M. (2018.), Inequality in an OLG economy with heterogeneous cohorts and pension systems, *The Journal of Economic Inequality*, *16*(4), 583-606. https://doi.org/10.1007/s10888-018-9391-0
245. Varian, H. R. (1992.), *Microeconomic Analysis, Third Edition*, New York, NY: W. W. Norton & Company
246. Verbič, M. (2008a), Demografsko starenje i prateći izazovi slovenskoga mirovinskog sustava, *Financijska teorija i praksa*, *32*(3), 323-340

247. Verbič, M. (2008b), Modelling the Pension System in an Overlapping-Generations General Equilibrium Modelling Framework, *Economic and Business Review for Central and South - Eastern Europe*, *10*(2), 117-152
248. Verbič, M., Majcen, B. i Van Nieuwkoop, R. (2006.), Sustainability of the Slovenian Pension System: An Analysis with an Overlapping-generations General Equilibrium Model, *Eastern European Economics*, *44*(4), 60-81. https://doi.org/10.2753/EEE0012-8775440403
249. Vlada Republike Hrvatske (2003.) Strategija razvitka Republike Hrvatske "Hrvatska u 21. stoljeću" - Strategija razvitka mirovinskog sustava i sustava socijalne skrbi, Narodne novine br. 97/03.
250. Vogel, E., Ludwig, A. i Börsch-Supan, A. (2015.), Aging and pension reform: extending the retirement age and human capital formation, *Journal of Pension Economics & Finance*, *16*(1), 81-107. https://doi.org/10.1017/S1474747215000086
251. Wagner H. (2005.), Pension reform in the new EU member states: Will a three-pillar pension system work? *Eastern European Economics*, *43*(4), 27-51. https://doi.org/10.1080/00128775.2005.11041110
252. Wang, Y. i sur. (2001.), *Implicit pension debt, transition cost, options, and impact of china's pension reform: A computable general equilibrium analysis*, Washington, DC: Svjetska banka
253. Weil, P. (1987.), Confidence and the Real Value of Money in an Overlapping Generations Economy, *Quarterly Journal of Economics*, *102*(1), 1-22. https://doi.org/10.2307/1884677
254. Weil, P. (2008.), Overlapping Generations: The First Jubilee, *Journal of Economic Perspectives*, *22*(4), 115-134. https://doi.org/10.1257/jep.22.4.115
255. Wendner, R. (2001.), An applied dynamic general equilibrium model of environmental tax reforms and pension policy, *Journal of Policy Modeling*, *23*(1), 25-50. https://doi.org/10.1016/S0161-8938(00)00025-9
256. Werding, M. i Primorac, M. (2018.), Old-age provision in transition: the case of Croatia, *Journal of Pension Economics and Finance*, *17*(4), 576-593. https://doi.org/10.1017/S1474747217000166
257. Wertheimer-Baletić, A. (2003.), Razvoj stanovništva Hrvatske - reprodukcijske odrednice, *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: časopis za ekonomsku teoriju i praksu*, *21*(2), 29-47

258. Willis, R. J. (1988.), A Theory of the Equilibrium Interest Rate in an Overlapping Generations Model: Life Cycles, Institutions, and Population Growth, u: Lee, R. D., Arthur, W. B. i Rodgers, G. (ur.), *Economics of Changing Age Distributions in Developed Countries* (str. 106-138.), Oxford: Oxford University Press
259. Yaari, M. E. (1965.), Uncertain Lifetime, Life Insurance and the Theory of the Consumer, *Review of Economic Studies*, *32*(2), 137-150. https://doi.org/10.2307/2296058
260. Yi, X. (2008.), *A Computable Overlapping Generation Model (OLG) of Chinese Pension Reform*, doktorski rad, University of New South Wales, Sydney
261. Zachłod-Jelec, M., Maftei, A. i Pycroft, J. (2017.), Combining micro- and macroeconomic approach to simulate labour tax wedge cut in Italy, preuzeto 10. lipnja 2019. godine s https://ecomod.net/system/files/Zachlod_Jelec_Combining%20micro%20and%20macro%20approach_paper_final_June.pdf
262. Zakon o dobrovoljnim mirovinskim fondovima, Narodne novine br. 19/14., 29/18. i 115/18. (2014.)
263. Zakon o doprinosima, Narodne novine br. 84/08., 152/08., 94/09., 18/11., 22/12., 144/12., 148/13., 41/14., 143/14., 115/16. i 106/18. (2008.)
264. Zakon o izvršavanju državnog proračuna Republike Hrvatske za 2020. godinu, Narodne novine br. 117/19., 32/20., 42/20., 58/20. i 124/20. (2019.)
265. Zakon o mirovinskim osiguravajućim društvima, Narodne novine br. 22/14., 29/18. i 115/18. (2014.)
266. Zakon o mirovinskom osiguranju, Narodne novine br. 102/98. (1998.)
267. Zakon o mirovinskom osiguranju, Narodne novine br. 157/13., 151/14., 33/15., 93/15., 120/16., 18/18., 62/18., 115/18., 102/19. i 84/21. (2013.)
268. Zakon o obveznim mirovinskim fondovima, Narodne novine br. 19/14., 93/15., 64/18., 115/18. i 58/20. (2014.)
269. Zakon o porezu na dobit, Narodne novine br. 177/04., 90/05., 57/06., 146/08., 80/10., 22/12., 148/13., 143/14., 50/16., 115/16., 106/18., 121/19., 32/20. i 138/20. (2004.)
270. Zakon o porezu na dodanu vrijednost, Narodne novine br. 73/13., 99/13., 148/13., 153/13., 143/14., 115/16. i 106/18. (2013.)
271. Zakon o porezu na dohodak, Narodne novine br. 115/16., 106/18., 121/19., 32/20. i 138/20. (2016.)

POPIS TABLICA

Tablica 1. Struktura preklapajućih generacija i vremenska dimenzija OLG modela s dvije generacije 21
Tablica 2. Financijsko poslovanje Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje u razdoblju od 2017. do 2019 godine i plan za 2020. i 2021. godinu 68
Tablica 3. Korisnici mirovina i iznos prosječne mirovine na dan 31. prosinca 2020. godine . 72
Tablica 4. Razlike u izračunu stope zamjene 79
Tablica 5. Ključni pokazatelji siromaštva, socijalne isključenosti i nejednakosti dohotka u Republici Hrvatskoj u 2019. godini 81
Tablica 6. Osnovni podaci o obveznim mirovinskim fondovima 86
Tablica 7. Specifičnosti četiri obvezna mirovinska fonda krajem prosinca 2020. godine 89
Tablica 8. Temeljni podaci o dobrovoljnim mirovinskim fondovima 95
Tablica 9. Promjene vrijednosti temeljnih demografskih pokazatelja 99
Tablica 10. Osnovni ekonomski pokazatelji 105
Tablica 11. Pokazatelji ekonomske aktivnosti stanovništva 109
Tablica 12. Odabrani socioekonomski pokazatelji za skupinu zemalja NMS i EU-27 u 2019. godini 111
Tablica 13. Usporedba značaja drugog mirovinskog stupa u odabranoj skupini zemalja 115
Tablica 14. Osnovni podaci o kapitaliziranoj mirovinskoj štednji u skupini zemalja NMS u 2019. godini 116
Tablica 15. Struktura preklapajućih generacija i vremenska dimenzija OLG modela s tri generacije 120
Tablica 16. Demografska tranzicija u Republici Hrvatskoj (osnovna projekcija i scenarij bez migracija) 121
Tablica 17. Pregled zakonom utvrđenih vrijednosti parametara 134
Tablica 18. Procjena vrijednosti parametara 135
Tablica 19. Sastavljanje matrice društvenog računovodstva 137
Tablica 20. Stilizirana matrica društvenog računovodstva za Republiku Hrvatsku za 2019. godinu (u % BDP-a) 138
Tablica 21. Vrijednosti kalibriranih parametara 140
Tablica 22. Statički učinci povećanja stope doprinosa za prvi mirovinski stup na blagostanje stanovništva u različitim demografskim scenarijima 151

Tablica 23. Usporedba dinamičkih učinaka postupnog povećanja stope doprinosa za prvi mirovinski stup na blagostanje stanovništva u različitim demografskim scenarijima 152
Tablica 24. Usporedba dugoročnih učinaka demografske tranzicije u uvjetima različitog financiranja javnog mirovinskog sustava 155
Tablica 25. Analiza osjetljivosti na promjene odabranih parametara, scenarij stacionarne populacije.....157
Tablica 26. Razlike u dugoročnim učincima mirovinskih reformi u alternativnom modelu s altruizmom u odnosu na referentni model, scenarij stacionarne populacije 158
Tablica 27. Sumarni prikaz rezultata mirovinskih reformi 159
Tablica 28. Popis varijabli u OLG modelu.....203
Tablica 29. Popis dodatnih oznaka 208

POPIS SLIKA

Slika 1. Intertemporalna potrošnja u ovisnosti o parametru vremenskih preferencija.....31
Slika 2. Putanja tranzicije gospodarstva.....40
Slika 3. Mogućnosti proširenja osnovnog OLG modela.....44
Slika 4. Omjer broja osiguranika i umirovljenika u Republici Hrvatskoj od 1980. godine do danas.....70
Slika 5. Struktura korisnika mirovina prema vrstama mirovina krajem 2020. godine.....74
Slika 6. Korisnici mirovina prema dobnim skupinama i prosječnom stažu na kraju prosinca 2020. godine.....76
Slika 7. Kretanje udjela mirovine u neto plaći.....78
Slika 8. Trodimenzionalni pristup analizi adekvatnosti mirovina.....80
Slika 9. Procjena duljine života u mirovini u Republici Hrvatskoj.....82
Slika 10. Usporedba relativnog značaja financijskih posrednika u Republici Hrvatskoj u 2002. i 2020. godini.....85
Slika 11. Godišnji prinosi Mirex indeksa i prosječna godišnja stopa inflacije potrošačkih cijena od 2002. do 2020. godine.....87
Slika 12. Struktura ulaganja obveznih mirovinskih fondova.....88
Slika 13. Struktura ulaganja otvorenih dobrovoljnih mirovinskih fondova od 2003. godine do kraja 2020. godine.....96
Slika 14. Prosječni prinos i cijena udjela ODMF-ova i ZDMF-ova.....97
Slika 15. Stvarno i projicirano kretanje broja stanovnika Republike Hrvatske od 2002. do 2100. godine.....101
Slika 16. Stopa fertiliteta i očekivani životni vijek pri rođenju od 2002. do 2100. godine.....102
Slika 17. Projekcija kretanja omjera zavisnosti starih i udjela stanovništva starijeg od 65 godina.....103
Slika 18. Piramida starosti stanovništva u 2020. i 2100. godini - osnovna projekcija (gore) i scenarij bez migracija (dolje).....104
Slika 19. Postotna promjena prosječne nominalne bruto plaće, prosječne mirovine i prosječnog indeksa potrošačkih cijena.....108
Slika 20. Relativni značaj vrsta mirovine u skupini zemalja NMS i EU-27 u 2018. godini...113
Slika 21. Projicirani jaz između mirovinskih doprinosa i izdataka za mirovine iz prvog stupa, izraženo u postotku BDP-a za skupinu zemalja NMS.....114

Slika 22. Usporedba strukture ulaganja mirovinskih fondova u skupini zemalja NMS u 2019. godini 117
Slika 23. Referentni OLG model hrvatskog mirovinskog sustava 143
Slika 24. Učinak potpunog prijelaza na drugi mirovinski stup na odabrane makroekonomske pokazatelje 146
Slika 25. Učinak potpunog prijelaza na prvi mirovinski stup na odabrane makroekonomske pokazatelje 148
Slika 26. Učinak smanjenja ukupnih mirovinskih doprinosa na odabrane makroekonomske pokazatelje 150
Slika 27. Učinak povećanja doprinosa za prvi mirovinski stup na odabrane makroekonomske pokazatelje 153

PRILOZI

Prilog 1. Popis varijabli

Tablica 28. Popis varijabli u OLG modelu

Naziv	Definicija	Način mjerenja
POTROŠAČ		
Osobna potrošnja ($C_{t,g}$)	Najveći makroekonomski agregat pod kojim se podrazumijevaju izdaci za potrošnja na trajna i netrajna dobra te usluge.	Inicijalna razina potrebna za SAM matricu je preuzeta iz baze Eurostata (2021). Vrijednosti varijable su rješenje modela.
Štednja ($S_{t,g}$)	Akumulira se zaradom neto dohotka, neto kapitalne dobiti, mirovina i neto potrošnje.	Inicijalna razina potrebna za SAM matricu je preuzeta iz baze Eurostata (2021). Vrijednosti varijable su rješenje modela.
Dohodak (bruto plaća, nadnica) ($w_{t,g}$)	U modelu je dohodak (bruto plaća) jednak nadnici (ukupnom trošku poslodavca) jer ne postoje doprinosi na plaću.	Vrijednosti varijable se dobivaju kao umnožak stope rasta plaća, profila zarade, efektivnih jedinica rada i veličine kohorte.
Kamatna stopa (i_t)	Odnosi se na očekivanu cijenu posuđivanja novca na kraju prethodnog razdoblja.	Vrijednost parametra se dobiva kalibracijom.
Korisnost (blagostanje) ($U_{t,g}$)	Označava korisnost koju pojedinci dobivaju konzumacijom jedinstvenog dobra.	Vrijednosti varijable su rješenje modela.
Stopa vremenske preferencije (diskontni faktor) (β)	Označava relativnu nestrpljivost koju pojedinac iskazuje prema sadašnjoj potrošnji u odnosu na buduću potrošnju.	Vrijednost parametra se dobiva kalibracijom.
Inverz intertemporalne elastičnosti supstitucije (θ)	Odgovara parametru relativne averzije prema riziku.	Vrijednost je određena prema Buyseu, Heylenu i Van de Kerckhoveu (2013) i Härtlu (2019).

Veličina radnih kohorti ($N_{t,gi}$)	Predstavlja broj pojedinaca koji su aktivni sudionici tržišta rada.	Vrijednosti su preuzete iz Eurostatovih (2021) projekcija o kretanju stanovništva.
Veličina umirovljene kohorte ($N_{t,gm}$)	Predstavlja broj pojedinaca koji su u mirovini.	Vrijednosti su preuzete iz Eurostatovih (2021) projekcija o kretanju stanovništva.
Stopa rasta stanovništva (gN_t)	Odnosi se na postotnu promjenu ukupnog stanovništva.	Vrijednosti su preuzete iz Eurostatovih (2021) projekcija o kretanju stanovništva.
Profil zarade (EP_g)	Predstavlja varijablu od interesa specifične funkcije kojom se želi imitirati konkavna krivulja zarade pojedinca kroz životni ciklus.	Vrijednosti su računaju kao umnožak parametara funkcije profila zarade i rednog broja svake generacije.
Parametri profila zarade (EP_g) (ω, ξ, φ)	Odnose se na elemente kvadratne funkcije EP.	Vrijednosti su procijenjene prema podacima o prosječnom godišnjem dohotku iz Eurostata (2021).
Ostavljeno nasljedstvo ($W_{t,g}$)	Predstavlja iznos imovine koji umirovljena kohorta ostavlja pojedincima.	Vrijednosti varijable su rješenje modela.
Primljeno nasljedstvo ($X_{t,g}$)	Označava iznos imovine koji pojedinci nasljeđuju.	Vrijednosti varijable su rješenje modela.
Stopa nasljeđivanja (Xr_g)	Označava udio imovine koji pojedinci nasljeđuju u ukupnom nasljedstvu.	Vrijednosti su procijenjene prema odgovorima na anketni upitnik iz sedmog vala projekta SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe), ispitanika iz Republike Hrvatske (Börsch-Supan i sur., 2013; Bergmann, Scherpenzeel i Börsch-Supan, 2019; Börsch-Supan, 2020).
Stopa ostavljanja nasljedstva (Wr)	Označava udio imovine koji umirovljena kohorta ostavlja u nasljedstvo u njihovoj štednji.	Vrijednosti su procijenjene prema odgovorima na anketni upitnik iz sedmog vala projekta SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe), ispitanika iz Republike Hrvatske (Börsch-Supan i sur., 2013; Bergmann, Scherpenzeel i Börsch-Supan, 2019; Börsch-Supan, 2020).
Mirovina iz prvog stupa ($m_{1,t}$)	Predstavlja naknadu za umirovljene generacije iz sustava	Vrijednosti varijable su rješenje modela, a računaju se kao umnožak stope zamjene, bruto plaće i njene stope rasta.

	generacijske solidarnosti.	
Mirovina iz drugog stupa ($m_{2,t}$)	Predstavlja naknadu za umirovljenike iz sustava individualne kapitalizirane štednje.	Vrijednosti varijable su rješenje modela, a računaju se kao umnožak stope doprinosa za drugi stup, bruto plaće i njene stope rasta.
Ukupna mirovina (m_t)	Ukupna mirovina je zbroj mirovine iz prvog i mirovine iz drugog stupa.	Vrijednosti varijable su rješenje modela.
Stopa zamjene (ϱ)	Ona predstavlja udio radnikovog dohotka prije umirovljenja koji mu se isplaćuje kada ode u mirovinu.	U DB sustavu predstavlja egzogenu varijablu, čija se vrijednost postavlja na 40%, a u DC sustavu endogenu varijablu.
Stopa rasta bruto plaća (p_t)	Predstavlja postotnu promjenu iznosa dohotka.	Vrijednosti varijable su rješenje modela.
PROIZVOĐAČ		
Proizvodnja (Q_t)	Ukupna vrijednost dobra koje je proizvedeno u gospodarstvu.	Inicijalna razina potrebna za SAM matricu je preuzeta iz baze Eurostata (2021). Vrijednosti varijable su rješenje modela.
Tehnologija (A_t)	Odražava razinu tehnologije upotrijebljene u proizvodnji.	Vrijednost parametra se dobiva kalibracijom.
Udio dohotka od kapitala (α)	Pokazuje koliki dio ukupnog dohotka dolazi od kapitala.	Vrijednost je dobivena na sljedeći način: $\alpha = (\text{bruto poslovni višak} + \text{sredstva zaposlenih})/\text{bruto poslovni višak}$. Podaci o bruto poslovnom višku su preuzeti iz Eurostatove (2021) baze godišnjih sektorskih računa, a podaci o sredstvima zaposlenih iz baze DZS-a (2020a).
Potražnja za kapitalom (utrošeni kapital) (Kd_t)	Odnosi se na fizički kapital upotrijebljen u proizvodnji.	Inicijalna razina potrebna za SAM matricu je preuzeta iz baze Eurostata (2021). Vrijednosti varijable su rješenje modela.
Potražnja za radom (uposleni rad) (Ld_t)	Odnosi se na ukupnu količinu rada upotrijebljenu u proizvodnji.	Inicijalna razina potrebna za SAM matricu je preuzeta iz baze Eurostata (2021). Vrijednosti varijable su rješenje modela.
Ponuda kapitala (Ks_t)	Predstavlja zalihe trajno proizvedenih roba koje se ponovno rabe u proizvodnji, a	Inicijalna razina preuzeta je iz baze Eurostata (2021). Vrijednosti varijable su rješenje modela.

	jednaka je potražnji za kapitalom.	
Ponuda rada (Ls_t)	Označava broj raspoloživih radnika u gospodarstvu, a jednaka je potražnji za radom.	Inicijalna razina preuzeta je iz baze Eurostata (2021). Vrijednosti varijable su rješenje modela.
Jedinice rada (ls)	Odnosi se na jedinice rada koje nudi pojedinac u gospodarstvu.	Vrijednost varijable se računa kao omjer uposlenog rada i veličine kohorte s uključenim profilom zarade.
Cijena proizvoda (P)	Odnosi se na cijenu jedinstvenog dobra koje se proizvodi u gospodarstvu.	Budući da gospodarstvo proizvodi samo jedan proizvod pretpostavlja se da je $P = 1$ (numeraire).
Inicijalne zalihe kapitala ($k_t = \frac{Kd_t}{Ld_t}$)	Predstavlja omjer kapitala i rada.	Računa se kao kvocijent utrošenog kapitala i uposlenog rada.
Bruto privatne investicije (I_t)	Predstavljaju ekonomsku aktivnost koja žrtvuje potrošnju danas radi povećanja proizvodnje u budućnosti.	Inicijalna razina potrebna za SAM matricu je preuzeta iz baze Eurostata (2021). Vrijednosti varijable su rješenje modela.
Renta (r_t)	Predstavlja povrat koji se plaća vlasniku za unajmljivanje kapitala.	Vrijednosti varijable su rješenje modela, a računaju se na temelju kalibriranih parametara tehnologije, udjela kapitala u dohotku, jedinica rada i jedinica kapitala.
Stopa amortizacije kapitala (δ)	Označava udio u kapitalu koji gubi vrijednost.	Vrijednost parametra se dobiva kalibracijom.
DRŽAVA		
Stopa poreza na dodanu vrijednost (τ_C)	Predstavlja stopu poreza na promet proizvoda i obavljanja usluga uz naknadu.	Stopa je utvrđena Zakonom o porezu na dodanu vrijednost (NN 73/13, 99/13, 148/13, 153/13, 143/14, 115/16 i 106/18).
Stopa poreza na dohodak (τ_w)	Označava stopu poreza na dohodak od nesamostalnog rada.	Stopa poreza na dohodak od nesamostalnog rada utvrđena je Zakonom o porezu na dohodak (NN 115/16, 106/18, 121/19, 32/20 i 138/20), no, u radu se primjenjuje efektivna stopa određena prema podacima Porezne uprave (MFIN) (2020) jer bi primjena zakonske stope davala nerealan odnos između bruto i neto plaće zbog isključenja osobnog odbitka.

Stopa poreza na dobit (τ_K)	Označava stopu poreza na dobit.	Stopa poreza na dobit utvrđena je Zakonom o porezu na dobit (NN 177/04, 90/05, 57/06, 146/08, 80/10, 22/12, 148/13, 143/14, 50/16, 115/16, 106/18, 121/19, 32/20 i 138/20), ali se u radu primjenjuje efektivna stopa iz baze Eurostata (2021) zbog nerazlikovanja poduzeća prema dobiti i poreznim razredima.
Porezni prihodi (T_t)	Podrazumijevaju prihode države od poreza na dodanu vrijednost, poreza na dohodak i poreza na kapitalnu dobit.	Vrijednosti varijable su rješenje modela, a dobivaju se kao zbroj prihoda po osnovi tri modelirana porezna oblika.
Nepodmireni dug na kraju razdoblja (DS_t)	Predstavlja dio duga koji se refinancira po trenutnim tržišnim uvjetima.	Vrijednosti varijable su rješenje modela.
Državna potrošnja ($G_{t,g}$)	Obuhvaća izdatke države za robe i usluge.	Inicijalna razina potrebna za SAM matricu je preuzeta iz baze Eurostata (2021). Vrijednosti varijable se ne mijenjaju u modelu.
Javni dug (B_t)	Predstavlja iznose koje je država pozajmljivala kako bi financirala prošle deficite.	Inicijalna razina preuzeta je iz baze Eurostata (2021). Vrijednosti varijable su rješenje modela i dobivaju se iz državnog proračunskog ograničenja.
Stopa doprinosa za prvi stup mirovinskog osiguranja ($d_{1,t}$)	Predstavlja 15% bruto iznosa plaće radnika koji se uplaćuje u Državnu riznicu.	Stopa doprinosa za mirovinsko osiguranje na temelju generacijske solidarnosti definirana je Zakonom o doprinosima (NN 84/08, 152/08, 94/09, 18/11, 22/12, 144/12, 148/13, 41/14, 143/14, 115/16, 106/18). U alternativnim scenarijima mijenja se endogenost parametra.
Stopa doprinosa za drugi stup mirovinskog osiguranja ($d_{2,t}$)	Predstavlja 5% bruto iznosa plaće koji poslodavac uplaćuje u obvezni mirovinski fond.	Stopa doprinosa za mirovinsko osiguranje na temelju individualne kapitalizirane štednje definirana je Zakonom o doprinosima (NN 84/08, 152/08, 94/09, 18/11, 22/12, 144/12, 148/13, 41/14, 143/14, 115/16, 106/18).
Prihodi od doprinosa za prvi mirovinski stup (D_t)	Odnose se na prihode države na temelju doprinosa za sustav generacijske solidarnosti.	Vrijednosti varijable su rješenje modela i dobivaju se kao umnožak stope doprinosa za prvi stup, bruto plaće, stope rasta bruto plaća i veličine radne kohorte.

Izdaci za mirovine iz prvog mirovinskog stupa (M_t)	Odnose se na rashode države za mirovine iz sustava generacijske solidarnosti.	Vrijednosti varijable su rješenje modela i dobivaju se kao umnožak stope zamjene, bruto plaće, stope rasta bruto plaća i veličine umirovljene kohorte.
INOZEMSTVO		
Izvoz (Ex_t)	Predstavlja vrijednost robe i usluga koje država proizvodi i izvozi.	Vrijednost potrebna za SAM matricu je preuzeta iz baze Eurostata (2021).
Uvoz (Im_t)	Predstavlja vrijednost robe i usluga koje država uvozi.	Vrijednost potrebna za SAM matricu je preuzeta iz baze Eurostata (2021).
Kapitalni i finacijski račun (CA_t)	Prikazuje kapitalne i financijske transfere između države i inozemstva.	Inicijalna razina je preuzeta iz podataka HNB-a (2021).

Izvor: izrada autorice

Prilog 2. Popis dodatnih oznaka

Tablica 29. Popis dodatnih oznaka

Notacija	Opis
OZNAKE U TEORIJI ŽIVOTNOG CIKLUSA	
t_L	Početak radnog vijeka
t_R	Početak razdoblja mirovine
t_D	Razdoblje smrti (životni vijek)
NSV	Neto sadašnja vrijednost
Ω	Faktor (stopa) rasta dohotka
Φ	Faktor (stopa) rasta osobne potrošnje
PRILAGOĐENE OZNAKE IZ ZAKONA O MIROVINSKOM OSIGURANJU	
OB	Osobni bodovi
MF	Mirovinski faktor
AVM	Aktualna vrijednost mirovine
$dodatak$	Zakonom utvrđeni dodatak na mirovinu
VB	Vrijednosni bodovi (prosjek)
s	Ukupni mirovinski staž
PF	Polazni faktor
r_p	Stopa rasta prosječne bruto plaće + 1
pic	Stopa rasta prosječnog indeksa potrošačkih cijena
r_{pic}	Stopa rasta prosječnog indeksa potrošačkih cijena + 1
C_m	Doprinosi za mirovine u 2. stupu u trenutku umirovljenja
f	Godišnji prinos mirovinskih fondova
r_f	Godišnji prinos mirovinskih fondova + 1
l_x	Broj živih osoba dobi x

u	Stopa usklađivanja vrijednosti mirovina
v	Diskontna stopa MOD
P_m	Vrijednost mirovine iz 2. stupa u trenutku umirovljenja
$\ddot{a}_{x+n}$	Sadašnja vrijednost neposredne doživotne prenumerando rente
D_{x+n}	Broj živih osoba dobi x * Stopa usklađivanja * Diskontna stopa
N_{x+n}	Zbroj brojeva živih osoba
DODATNE OZNAKE U OLG MODELU	
$TTP = \{t_1, t_2, t_3, \dots t_{15}\}$	Vremenski horizont modela
$TP = \{t_1, t_2\}$	Razdoblje ravnotežnog stanja
$TI = \{t_3\}$	Inicijalno razdoblje
$T = \{t_3, \dots t_{15}\}$	Modelirano razdoblje
$G = \{g_1, g_2, g_3\}$	Skup generacija (kohorti) u modelu
$GI = \{g_1\}$	Inicijalna kohorta
$GJ = \{g_1, g_2\}$	Skup radnih kohorti
$GM = \{g_3\}$	Umirovljena kohorta
MRS	Granična stopa supstitucije
L	Lagrangeova funkcija
λ	Lagrangeov multiplikator
μ	Granična sklonost potrošnji u Cobb-Douglasovoj funkciji potrošnje
$\sigma = \frac{1}{\theta}$	Parametar konstantne intertemporalne elastičnosti supstitucije (CES)
$\rho = 1 - \theta$	Parametar CES funkcije koji pokazuje da ona predstavlja monotonu transformaciju CRRA funkcije (i obratno)
MPL	Granična produktivnost rada
MPK	Granična produktivnost kapitala
π_t	Profit
AC_t	Prosječni trošak
$Ri_t = i_t + 1$	Kamatna stopa + 1

Izvor: izrada autorice

Prilog 3. Napomena vezana za uporabu SHARE podataka

U ovom radu upotrijebljeni su podaci iz sedmog vala projekta SHARE (Börsch-Supan i sur., 2013; Bergmann, Scherpenzeel i Börsch-Supan, 2019; Börsch-Supan, 2020). Prema Uvjetima korištenja podataka projekta SHARE, u radu je obavezno navesti sljedeću napomenu na engleskom jeziku:

Acknowledgment

„This paper uses data from SHARE Waves 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8 (DOIs: 10.6103/SHARE.w1.710, 10.6103/SHARE.w2.710, 10.6103/SHARE.w3.710, 10.6103-/SHARE.w4.710, 10.6103/SHARE.w5.710, 10.6103/SHARE.w6.710, 10.6103/SHARE.w7.711, 10.6103/SHARE.w8cabeta.001), see Börsch-Supan et al. (2013) for methodological details. The SHARE data collection has been funded by the European Commission through FP5 (QLK6-CT-2001-00360), FP6 (SHARE-I3: RII-CT-2006-062193, COMPARE: CIT5-CT-2005-028857, SHARELIFE: CIT4-CT-2006-028812), FP7 (SHARE-PREP: GA N°211909, SHARE-LEAP: GA N°227822, SHARE M4: GA N°261982, DASISH: GA N°283646) and Horizon 2020 (SHARE-DEV3: GA N°676536, SHARE-COHESION: GA N°870628, SERISS: GA N°654221, SSHOC: GA N°823782) and by DG Employment, Social Affairs & Inclusion. Additional funding from the German Ministry of Education and Research, the Max Planck Society for the Advancement of Science, the U.S. National Institute on Aging (U01_AG09740-13S2, P01_AG005842, P01_AG08291, P30_AG12815, R21_AG025169, Y1-AG-4553-01, IAG_BSR06-11, OGHA_04-064, HHSN271201300071C) and from various national funding sources is gratefully acknowledged (see www.share-project.org).“

ŽIVOTOPIS

Ana Pavković rođena je 2. siječnja 1993. godine u Zagrebu. Nakon završetka osnovne škole, pohađala je XVI. gimnaziju u Zagrebu gdje je maturirala 2011. godine s izvrsnim uspjehom. Iste godine upisuje Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, s plasmanom među deset najboljih studenata. Završila je Preddiplomski sveučilišni studij Poslovne ekonomije s velikom pohvalom (*magna cum laude*) i Diplomski sveučilišni studij Poslovne ekonomije, smjer Financije s najvišom pohvalom (*summa cum laude*). Od lipnja 2013. godine do završetka diplomskog studija bila je demonstratorica na Katedri za financije na kolegijima Financijske institucije i tržišta, Javne financije, Monetarna politika, Burze vrijednosnica te Osiguranje i rizici. Dobitnica je Dekanove nagrade za akademsku 2014./2015. godinu za izvrstan završni rad, Nagrade Hrvatskog ureda za osiguranje za najbolji znanstveni rad iz područja osiguranja u 2015. godini te Rektorove nagrade za akademsku 2015./2016. godinu za timski znanstveni i umjetnički rad. Tijekom studija primala je stipendiju Grada Zagreba za izvrsnost.

U prosincu 2016. godine upisuje Poslijediplomski sveučilišni (doktorski) studij Ekonomije i Poslovne ekonomije na Ekonomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od veljače 2017. godine zaposlena je na Katedri za ekonomsku teoriju Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u zvanju asistenta i sudjeluje u izvođenju nastave na kolegijima Osnove ekonomije i Mikroekonomija na Integriranim preddiplomskim i diplomskim sveučilišnim studijima Poslovne ekonomije i Ekonomije. Redovito se dodatno educira na različitim radionicama iz metodologije istraživanja, među kojima se posebno ističe radionica *Overlapping Generation General Equilibrium Modeling with GAMS* u organizaciji EcoMod School of Modeling and Data Science. Uspješno je završila edukaciju za usavršavanje nastavničkih sposobnosti pod nazivom *Osnaživanje temeljnih nastavničkih kompetencija visokoškolskih nastavnika*, u organizaciji Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. U koautorstvu je objavila 15 znanstvenih radova te je sudjelovala na većem broju međunarodnih znanstvenih i stručnih konferencija. U registru znanstvenih istraživača pri Ministarstvu znanosti i obrazovanja upisana je pod brojem 358772. Područja znanstvenog interesa uključuju mirovinske sustave i osiguranja.

POPIS OBJAVLJENIH RADOVA

1. Škuflić, L., Krpan, M. i **Pavković, A.** (2020.), Public Pension Expenditure in the New EU Member States: A Panel Data Approach, *Finance a úvěr-Czech Journal of Economics and Finance, 70*(3), 216-243
2. Krpan, M., **Pavković, A.** i Žmuk, B. (2020.), Cluster Analysis of New EU Member States' Pension Systems, *Interdisciplinary description of complex systems, 18*(2-B), 208-222. https://doi.org/10.7906/indecs.18.2.10
3. Anđelinović, M., **Pavković, A.** i Valentić, L. (2020.), Equity Fund Performance and Sector Diversification, *International Journal of Economic Sciences, 9*(1), 25-43. https://doi.org/10.20472/ES.2020.9.1.002
4. **Pavković, A.**, Anđelinović, M. i Pavković, I. (2019.), Achieving Portfolio Diversification through Cryptocurrencies in European Markets, *Business systems research, 10*(2), 85-107. https://doi.org/10.2478/bsrj-2019-020
5. Krpan, M., **Pavković, A.** i Žmuk, B. (2019.), Similarity Assessment of the Pension Systems of the New European Union Member States, u: Milković, M., Seljan, S., Pejić Bach, M., Peković, S. i Perovic, Djurdjica (ur.), *Proceedings of the ENTRENOVA - ENTerprise REsearch InNOVAtion Conference 2019* (str. 50-57.), Zagreb: Udruga za promicanje inovacija i istraživanja u ekonomiji
6. Palić, P., **Pavković, A.** i Pejović, N. (2019.), Budgeting in European Union Member States in the Period 2007-2017, u: Turuk, M. i Kolaković, M. (ur.), *Proceedings of the 4th Business & Entrepreneurial Economics (BEE) Conference* (str. 169-175.), Zagreb: Student Business Incubator at the University of Zagreb
7. Župić, B. i **Pavković, A.** (2019.), Evaluating the Risk Profile of Croatian Banks Using Cluster Analysis, u: Lorga da Silva, A., Tomić, D. i Grilec, A. (ur.), *Book of Proceedings of the 39th International Scientific Conference on Economic and Social Development – "Sustainability from an Economic and Social Perspective"* (str. 43-57.), Lisabon: Varaždin Development and Entrepreneurship Agency
8. Krpan, M., **Pavković, A.** i Galetić, F. (2019.), Comparison of Sustainability Indicators of Pension Systems in the New EU Member States, u: Tipurić, D. i Hruška, D. (ur.), *Proceedings of the 7th International OFEL Conference on Governance, Management and Entrepreneurship: Embracing Diversity in Organisations* (str. 470-484.), Zagreb: CIRU & University of Dubrovnik

9. Škuflić, L., **Pavković, A.** i Novinc, F. (2018.), Izazovi mirovinskih sustava zemalja bivše Jugoslavije, u: Bevanda, V. (ur.), *LIMEN 2018 Conference Proceedings – Leadership & Management: Integrated Politics of Research and Innovations* (str. 9-15.), Beograd: Association of Economists and Managers of the Balkans
10. Anđelinović, M., Samodol, A. i **Pavković, A.** (2018.), Asset Allocation and Profitability of Croatian Insurers in the Pre-Solvency II Period, *Ekonomické rozhľady*, *47*(4), 387-411
11. **Pavković, A.**, Anđelinović, M. i Mišević, D. (2018.), Measuring financial literacy of university students, *Croatian Operational Research Review*, *9*(1), 87-97. https://doi.org/10.17535/crorr.2018.0008
12. **Pavković, A.**, Pejović, N. i Palić, P. (2018.), A revisit to the determinants of immigration in the European Union: evidence from count panel data models, u: Dumičić, K., Erjavec, N., Pejić Bach, M. i Žmuk, B. (ur.), *Proceedings of the ISCCRO - International statistical conference in Croatia* (str. 8-15.), Zagreb: Croatian Statistical Association
13. Anđelinović, M., Mišević, P. i **Pavković, A.** (2016.), Determinante potražnje za životnim osiguranjem u novim zemljama članicama Europske unije: Analiza panel podataka, *Notitia - časopis za održivi razvoj*, *2*, 1-12.
14. Anđelinović, M., Samodol, A., **Pavković, A.** (2016.), Impact of the Investment Portfolio Structure on Croatian Insurance Companies' Profitability, u: Kotlebova, J. i Širanova, M. (ur.), *Challenges for Financial Sector of CEE Countries in Overcoming Problems of Economic Integration in the EU* (str. 1-8.), Bratislava: Ekonom, University of Economics in Bratislava
15. Anđelinović, M. i **Pavković, A.** (2015.), Uloga osiguranja u razvoju financijskoga i gospodarskoga sustava Republike Hrvatske, u: Ćurković, M., Dobrić, S., Horvat Martinović, J., Krišto, J. i Šker, T. (ur.), *Zbornik radova s međunarodne znanstveno-stručne konferencije Dani hrvatskog osiguranja 2015.* (str. 159-167.), Zagreb: Hrvatska gospodarska komora