

# OPTIMALNO ULAGANJE SREDSTAVA DRUGOG MIROVINSKOG STUPA U REPUBLICI HRVATSKOJ

---

Pavković, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2019

*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:148:357720>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-27**



*Repository / Repozitorij:*

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Diplomski sveučilišni studij Poslovne ekonomije, smjer Financije**

**OPTIMALNO ULAGANJE SREDSTAVA DRUGOG  
MIROVINSKOG STUPA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

**Diplomski rad**

**Ivan Pavković**

**Zagreb, rujan 2019.**

**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Diplomski sveučilišni studij Poslovne ekonomije, smjer Financije**

**OPTIMALNO ULAGANJE SREDSTAVA DRUGOG  
MIROVINSKOG STUPA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

**OPTIMAL INVESTMENT OF THE SECOND PENSION  
PILLAR ASSETS IN THE REPUBLIC OF CROATIA**

**Diplomski rad**

**Ivan Pavković, 0067522937**

**Mentor: doc. dr. sc. Mihovil Anđelinović**

**Zagreb, rujan 2019.**

---

Ime i prezime studenta/ice

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je \_\_\_\_\_  
(vrsta rada)  
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.

Student/ica:

U Zagrebu, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(potpis)

## **Sažetak**

Hrvatski mirovinski sustav karakterizira duga tradicija i brojni problemi koji dovode održivost mirovinskog sustava u pitanje. Nedostatak sredstava za isplatu mirovina predstavlja zajedno s trendom starenja stanovništva ključni problem mirovinskog sustava. Obvezni mirovinski fond koji se temelji na kapitaliziranoj individualnoj štednji predstavlja drugi mirovinski stup, čija je struktura ulaganja glavna tema ovoga rada. Godišnji prinosi obveznih mirovinskih fondova u posljednjih nekoliko godina iznosili su otprilike 2% do 5% godišnje. Najveće prosječne prinose ostvaruje fond A, a najmanje fond C. Najveći udio u ukupnoj imovini fondova ima fond kategorije B. U ovom se radu pomoću metoda matematičkog programiranja otkriva optimalna struktura portfelja mirovinskih fondova za sve tri kategorije ulaganja. Rješava se dualni problem maksimizacije očekivanog prinosa portfelja i minimizacije rizika portfelja pomoću linearnog i kvadratnog programiranja. Analiza također pokazuje u kojoj su mjeri optimalni portfelji uvjetovani zakonskim ograničenjima.

**Ključne riječi: drugi mirovinski stup, optimizacija portfelja, kvadratno programiranje, linearno programiranje.**

## **Summary**

The Croatian pension system is characterized by a long tradition and numerous problems that lead to an unsustainable system. Inability to collect enough resources to finance current pensioners together with the aging population trend make the key problem of the pension system. The second pension pillar includes mandatory pension funds based on capitalized individual savings whose investment structure is the main topic of this paper. The annual returns of mandatory pension funds in the last few years amounted to approximately 2-5% per annum. The highest average yields were achieved in the Fund A, and the smallest, as expected, in C. The largest share of pension funds' total assets is allocated to the Fund B. This paper uses methods of mathematical programming to reveal the optimal portfolio structure of pension funds for all three fund categories. The dual problem of maximizing the expected portfolio yield and variance minimization is solved by linear and quadratic programming. The analysis also shows the extent to which optimal portfolios are subject to legal constraints.

**Keywords: second pension pillar, portfolio optimization, quadratic programming, linear programming.**

## Sadržaj

|        |                                                                                              |    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Uvod .....                                                                                   | 1  |
| 1.1.   | Predmet istraživanja .....                                                                   | 1  |
| 1.2.   | Svrha i ciljevi istraživanja .....                                                           | 2  |
| 1.3.   | Sadržaj i struktura rada.....                                                                | 2  |
| 2.     | Pregled mirovinskog sustava u Republici Hrvatskoj.....                                       | 3  |
| 2.1.   | Struktura sustava mirovinskog osiguranja u Republici Hrvatskoj .....                         | 3  |
| 2.2.   | Utjecaj demografskih trendova i kretanja na tržištu rada na hrvatski mirovinski sustav ..... | 5  |
| 2.2.1. | Dugotrajno nepovoljni demografski trendovi .....                                             | 5  |
| 2.2.2. | Ograničenja na tržištu rada .....                                                            | 9  |
| 2.3.   | Održivost i adekvatnost hrvatskog mirovinskog sustava .....                                  | 13 |
| 2.4.   | Reforme mirovinskog sustava u Republici Hrvatskoj.....                                       | 14 |
| 2.4.1. | Mirovinska reforma 1999.i 2002. godine .....                                                 | 15 |
| 2.4.2. | Novije mirovinske reforme .....                                                              | 17 |
| 2.5.   | Komparativna analiza novih zemalja članica Europske unije.....                               | 19 |
| 2.5.1. | Makroekonomsko okruženje.....                                                                | 21 |
| 2.5.2. | Demografski pokazatelji i situacija na tržištu rada .....                                    | 22 |
| 2.5.3. | Održivost mirovinskog sustava.....                                                           | 23 |
| 3.     | Značaj obveznog mirovinskog osiguranja na temelju individualne kapitalizirane štednje .....  | 25 |
| 3.1.   | Uloga i poslovanje obveznih mirovinskih fondova u Republici Hrvatskoj .....                  | 25 |
| 3.1.1. | Uloga obveznih mirovinskih fondova u Republici Hrvatskoj .....                               | 25 |
| 3.1.2. | Poslovanje obveznih mirovinskih fondova u Republici Hrvatskoj.....                           | 29 |
| 3.2.   | Regulatorni zahtjevi i ograničenja ulaganja obveznih mirovinskih fondova.....                | 32 |
| 3.3.   | Važnost drugog stupa mirovinskog osiguranja u novim zemljama članicama Europske unije.....   | 36 |

|        |                                                                         |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3.1. | Struktura ulaganja obveznih mirovinskih fondova promatranih zemalja ... | 36 |
| 3.3.2. | Uspješnost poslovanja drugog mirovinskog stupa.....                     | 37 |
| 3.4.   | Pregled literature .....                                                | 39 |
| 4.     | Analiza optimalnog ulaganja drugog stupa mirovinskog osiguranja .....   | 42 |
| 4.1.   | Metodologija istraživanja .....                                         | 43 |
| 4.1.1. | Odabir i osnovne značajke podataka.....                                 | 43 |
| 4.1.2. | Model minimizacije rizika portfelja.....                                | 44 |
| 4.1.3. | Model maksimizacije očekivanog prinosa portfelja .....                  | 46 |
| 4.2.   | Rezultati istraživanja .....                                            | 47 |
| 4.3.   | Implikacije rezultata empirijske analize.....                           | 58 |
| 4.4.   | Prijedlozi za buduća istraživanja.....                                  | 61 |
| 5.     | Zaključak .....                                                         | 62 |
|        | Popis literature .....                                                  | 63 |
|        | Popis tablica.....                                                      | 67 |
|        | Popis slika.....                                                        | 68 |
|        | Životopis.....                                                          | 69 |

# 1. Uvod

Iako je mirovinski sustav uvijek bio u fokusu javnosti, posljednjih nekoliko godina interes svih uključenih strana se povećava zbog nepovoljnih demografskih trendova i snažnog rasta mirovinskih izdataka zbog čega je održivost mirovinskog sustava dovedena u pitanje. Takvo stanje uzorkovano je raznim faktorima, počevši od poslijeratne tranzicije koja je uključivala snažnu deindustrijalizaciju i gubitak konkurentnosti, neželjenim učincima provedenih reformi te neadekvatnom strukturom sustava mirovinskog osiguranja u Republici Hrvatskoj. Omjer broja osiguranih osoba i korisnika mirovina u Hrvatskoj među najlošijima je u Europskoj uniji, što se može pripisati i manjem poticanju na rad, sivoj ekonomiji i lošim politikama. S ciljem ostvarenja primjerenih mirovina i postizanja blagostanja u starijoj životnoj dobi, pojedinci moraju biti dobro upoznati s pravima i obvezama unutar mirovinskog osiguranja, kao i uvjetima i pogodnostima svakog od mirovinskih fondova. Pri tome se najviše misli na obvezne mirovinske fondove temeljene na individualnoj kapitaliziranoj štednji kod kojih osiguranici imaju pravo izbora fonda, a kojima upravlja društvo za upravljanje obveznim mirovinskim fondovima.

## 1.1. Predmet istraživanja

Mirovinski fondovi različitih kategorija imaju različite strategije ulaganja. Preuzeti rizik treba biti najmanji u fondu kategorije C, a najveći u mirovinskom fondu kategorije A. Predmet ovoga rada je utvrditi optimalnu strukturu ulaganja obveznih mirovinskih fondova s obzirom na željeni stupanj rizika i ograničenja zakonske regulative. Kako bi se utvrdila optimalna struktura ulaganja, potrebno je proučiti dosadašnje performanse obveznih mirovinskih fondova te obratiti pozornost na zadana ograničenja prema Zakonu o obveznim mirovinskim fondovima. Također važno je usporediti Republiku Hrvatsku u tom pogledu i s ostalim novim zemljama članicama Europske unije koje imaju slične karakteristike. U dijelu istraživanja gdje se izlažu teorijske spoznaje i analiziraju značajke mirovinskog sustava Republike Hrvatske, upotrijebit će se metoda sinteze, induktivna i deduktivna metoda te metode deskriptivne statistike. U ovom se radu analizom nastoji utvrditi optimalna struktura portfelja mirovinskih fondova za sve tri kategorije ulaganja pomoću korištenja metoda matematičkog programiranja. U radu se koriste dva načina za utvrđivanje optimalne strukture ulaganja obveznih mirovinskog fonda. Radi se o modelu maksimizacije očekivanog prinosa portfelja i minimizacije rizika portfelja pomoću linearnog i kvadratnog programiranja. Rezultati



istraživanja koristit će se u svrhu donošenja odluke o optimalnom ulaganju obveznih mirovinskih fondova te o mogućim poboljšanjima trenutnog izbora strukture ulaganja, uvažavajući njihova zakonska ograničenja.

## **1.2. Svrha i ciljevi istraživanja**

Temeljni cilj ovoga rada je utvrditi optimalnu strukturu ulaganja obveznih mirovinskih fondova s obzirom na željeni stupanj rizika i ograničenja zakonske regulative. U radu će se odrediti optimalna struktura ulaganja za sva tri tipa obveznih mirovinskih fondova, odnosno fondove kategorije A, B i C. Kako svaki od njih ima različita zakonska ograničenja, ovim se radom želi također uočiti koliko ta ograničenja utječu na ostvarivanje njihovih prinosa.

## **1.3. Sadržaj i struktura rada**

Rad se sastoji od pet poglavlja uključujući uvod i zaključak. U prvom poglavlju definirani su predmet, svrha i ciljevi istraživanja na kojima će se temeljiti rad. U drugom poglavlju dan je pregled mirovinskog sustava u Republici Hrvatskoj koji ističe trenutno stanje i objašnjava prošle događaje koji su na njega utjecali. Drugim riječima, objašnjena je struktura mirovinskog sustava i predstavljeni su njeni ključni čimbenici, objašnjen je utjecaj demografskih trendova i kretanja na tržištu rada na hrvatski mirovinski sustav, prikazana njegova adekvatnost i održivost te su objašnjene njegove reforme. Na kraju poglavlja hrvatski mirovinski sustav uspoređen je s novim zemljama članicama Europske unije koje imaju slična obilježja kao Hrvatska. Kako se ovaj rad pretežito bavi drugim mirovinskim stupom, treće poglavlje objašnjava značaj obveznog mirovinskog osiguranja na temelju individualne kapitalizirane štednje. Na početku poglavlja objašnjena je uloga obveznih mirovinskih fondova u Republici Hrvatskoj te je prikazano njihovo dosadašnje poslovanje. Njihovo je poslovanje posebno regulirano zakonom te su im uvedena jasna ograničenja i zahtjevi kojih se striktno moraju pridržavati što je dodatno objašnjeno u ovom poglavlju. Važnost drugog stupa u ovom poglavlju izražena je i kroz promatranje ostalih novih zemalja članica Europske unije. Na samom kraju poglavlja prikazan je pregled dosadašnje literature slične tematike. Četvrto poglavlje sadrži obrazloženje postupka istraživanja te njegove rezultate. Kao što je već ranije spomenuto, u ovom se poglavlju koriste modeli maksimizacije očekivanog prinosa portfelja i minimizacije rizika portfelja. Modeli su precizno objašnjeni te su prezentirani i interpretirani dobiveni rezultati. Implikacije rezultata dobivenih provedenom analizom su posebno objašnjeni te su izneseni prijedlozi za buduća istraživanja.

## **2. Pregled mirovinskog sustava u Republici Hrvatskoj**

Mirovinski je sustav skup pravnih normi, financijskih i institucionalnih aranžmana kojima se regulira osiguranje od rizika starosti, invalidnosti i gubitka hranitelja. Mirovine se dijele na mirovine tekuće raspodjele ili međugeneracijske solidarnosti, za koje se diljem svijeta ustalio engleski naziv PAYG (engl. *pay-as-you-go*), te kapitalizirane mirovine (engl. *capital funded*) individualne mirovinske štednje koje svoja sredstva prikupljaju doprinosima osiguranika kapitaliziranim u privatnim mirovinskim fondovima. Kod mirovina tekuće raspodjele važna je komponenta redistribucije od bogatijih prema siromašnijim kategorijama umirovljenika, dok je kod druge vrste mirovina, kapitalizirane mirovine individualne mirovinske štednje, u prvom planu osiguranik i njegova odgovornost koja je vidljiva u ovisnosti visine mirovine o ukupno uplaćenim doprinosima i njihovoj kapitalizaciji (Puljiz, 2007).

U današnje vrijeme, uobičajeno je da su mirovinski sustavi uključuje različite oblike organizacije, raspodjele i načina prikupljanja sredstava. U praksi su stoga češći mirovinski sustavi s više stupova naspram mirovinskih sustava koji su sačinjeni od samo jednog oblika mirovina, odnosno stupa. Republika Hrvatska pripada zemljama s više mirovinskih stupova, točnije čine ju njih tri, od kojih su dva obavezna i jedan dobrovoljan.

### **2.1. Struktura sustava mirovinskog osiguranja u Republici Hrvatskoj**

Struktura hrvatskog mirovinskog sustava definirana je Zakonom o mirovinskom osiguranju (NN br. 157/13., 151/14., 33/15., 93/15., 120/16., 18/18., 62/18., 115/18.), kojim je uređeno obvezno mirovinsko osiguranje na načelima generacijske solidarnosti, Zakonom o obveznim mirovinskim fondovima (Nar. nov., br. 19/14., 93/15., 64/18., 115/18.), kojim je uređen drugi stup na načelu individualne kapitalizirane štednje, Zakonom o dobrovoljnim mirovinskim fondovima (Nar. nov., br. 19/14., 29/18., 115/18.), kojim je uređen treći stup na načelu individualne kapitalizirane štednje, te Zakonom o mirovinskim osiguravajućim društvima (NN br. 22/14., 29/18., 115/18.).

Obvezni mirovinski fondovi s definiranim doprinosima prisutni su u Hrvatskoj od 2002. godine, nakon proveden reforme. Zakon iz 1999. godine bio je prvi službeni dokument kojim se uspostavlja pravni režim za upravljanje mirovinskim fondovima u Republici Hrvatskoj. Njime su uvedeni obvezni i dobrovoljni mirovinski fondovi kako bi se nadopunio postojeći

sustav državne potpore prethodno spomenuti *pay-as-you-go* (PAYG) mehanizam. Sustav međugeneracijske solidarnosti predstavlja prvi stup mirovinskog sustava. U Hrvatskoj je uz prvi stup obavezan i drugi stup. Drugi stup u Hrvatskoj predstavljaju obvezni mirovinski fondovi koji se temelje na individualnoj kapitaliziranoj štednji, dok se dobrovoljni mirovinski fondovi nazivaju fondovima trećeg stupa. Nadalje, Zakon o mirovinskim osiguravajućim društvima omogućio je osnivanje specijaliziranih osiguravajućih društava kojima se imovina akumulirana u obveznim i dobrovoljnim mirovinskim fondovima prenosi u mirovinu i gdje se one transformiraju u anuitete. Svakog mjeseca, 15% bruto plaće svakog zaposlenika prelazi u državni PAYG sustav, dok se 5% prenosi u obvezni mirovinski fond kojeg sam korisnik izabire. Isplate sadašnjih mirovina financiraju iz spomenutog doprinosa od 15% i znatnih subvencijama iz državnog proračuna. Spomenutih 5% se uključuje u individualne račune zaposlenika u mirovinskim fondovima i smatra se njihovim privatnim vlasništvom. Članovi mirovinskih fondova nose rizik ulaganja tijekom članstva u obveznom mirovinskom fondu sukladno fondu kojeg izabiru. Prilikom umirovljenja, njihova imovina se prenosi na mirovinsko osiguravajuće društvo koje će im ponuditi program definiranih naknada i jamčiti doživotne isplate. Prilikom zapošljavanja, novi zaposlenici imaju pravo izbora željenog mirovinskog fonda. Odabir nije obavezan te ukoliko ga zaposlenici samostalno ne izaberu on im se automatski dodjeljuje (Matek i Galić, 2017).

U drugom mirovinskom stupu kapitalizirane individualne štednje nositelji osiguranja su subjekti privatnog prava dok u prvom mirovinskom stupu međugeneracijske solidarnosti njime upravljaju subjekti javnog prava. Drugim riječima, drugim mirovinskim stupom upravljaju obvezni mirovinski fondovi prema čija su djelatnost i odgovornost definirane u Zakonu o obveznim mirovinskim fondovima (Nar. nov., br. 19/14., 93/15., 64/18., 115/18.). Sredstava obveznih mirovinskih fondova čine dio doprinosa osiguranika drugog stupa mirovinskog osiguranja. Kako postoji više obveznih mirovinskih fondova, osiguranicima je dopušteno da sami izaberu željeni fond. Nakon izbora fonda, svakom je osiguraniku dodijeljen osobni račun, koji se vodi u obračunskim jedinicama i u koji ima pravo uvida. Akumulirani doprinosi svih osiguranika, ulažu se u određene financijske instrumente s ciljem ostvarivanja što veće dobiti uz odabranu razinu rizika. Osiguranicima će akumulirana sredstva s osobnih računa biti isplaćena u obliku mirovine kada postanu njeni korisnici. Kao što se može primijetiti, u drugom mirovinskom stupu, odnosno u sustavu individualne kapitalizirane štednje, nema redistribucije sredstava od bogatijih prema siromašnijim kategorijama umirovljenika, kao što je to prisutno sustavu međugeneracijske solidarnosti. Drugim riječima,

radi se o individualiziranim mirovinama koje ovise o uloženim doprinosima osiguranika i ostvarenom dobiti u fondovima (Puljiz, 2007).

Dobrovoljno mirovinsko osiguranje, odnosno treći stup mirovinskog sustava, postoji za osobe koje se žele dodatno osigurati za svoju starost. Republika Hrvatska subvencionira ovakvu vrstu osiguranja te samim time promovira uplaćivanje u taj stup od strane svake osobe koja ima prebivalište u Hrvatskoj. Postoji također i mogućnost sponzoriranja ovog oblika mirovinskog osiguranja od strane poslodavca ili određenog sindikata. Važno je napomenuti kako subjekti koji upravljaju sredstvima trećeg stupa imaju veći stupanj autonomije donošenja investicijskih odluka. Država se iz tog razloga često uključuje u nadzor poslovanja tih subjekata kako se ne bi ugrozila sigurnost građana, odnosno osiguranika trećeg stupa (Puljiz, 2007).

## **2.2. Utjecaj demografskih trendova i kretanja na tržištu rada na hrvatski mirovinski sustav**

Demografski trendovi predstavljaju jedan od ključnih čimbenika koji utječu na financijsku stabilnost mirovinskih sustava. Povećanje broja umirovljenika i smanjenje broja zaposlenika, koji su obveznici uplaćivanja u prvi i drugi mirovinski stup, trend je koji zahvaća hrvatski mirovinski sustav u posljednjih nekoliko godina. Uz to, važno je istaknuti i trend odlaska radno sposobnog, ponajprije mladog, stanovništva u druge zemlje radi ostvarivanja većih primanja što je upravo jedan i od uzroka smanjenja broja zaposlenih osoba u Republici Hrvatskoj.

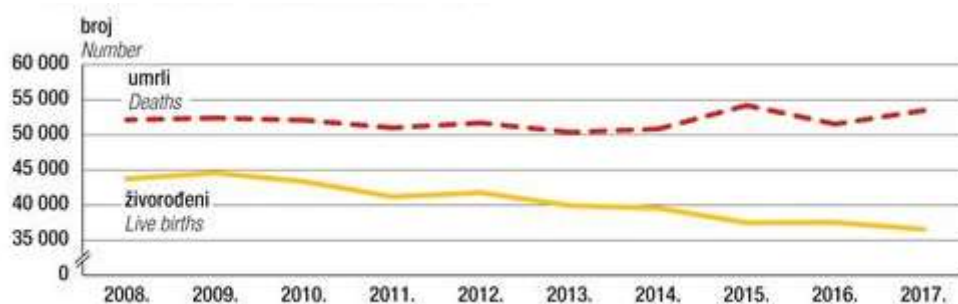
### **2.2.1. Dugotrajno nepovoljni demografski trendovi**

Demografsku sliku Hrvatske još od početka 1990. godine obilježava konstantno prisutna depopulacija povezana sa starenjem stanovništva te negativnim prirodnim prirastom, odnosno veći je broj umrlih nego rođenih, koja ukazuje na izrazitu generacijsku neravnotežu. Prema objavljenim podacima Državnog zavoda za statistiku za 2017. godinu, zabilježen je pad broja živorođene djece, odnosno rođeno je 981 dijete manje nego u 2016. godini. Ukupan broj rođenih u 2017. bio je 36 705 djece, a stopa nataliteta, odnosno broj živorođenih na 1.000 stanovnika, iznosila je 8,9. S druge strane, zabilježen je porast broja umrlih osoba u odnosu na godinu prije, odnosno umrlo je 1 935 osoba više nego u godini prije. Ukupan broj umrlih

osoba u 2017. godini iznosio je 53.477 dok je stopa mortaliteta, odnosno broj umrlih na 1.000 stanovnika, za isti period iznosila 13,0 (DZS, 2017).

U Republici Hrvatskoj stopa prirodnog prirasta u 2017. godini bila je negativna te je iznosila je -4,1, odnosno 16.921 ljudi je više umrlo nego što ih se rodilo. Negativno prirodno kretanje pokazuje i vitalni indeks, odnosno broj živorođenih na 100 umrlih, koji je iznosio 68,4. Na Slici 1. može se vidjeti razlika između broja umrlih i broja živorođenih u Republici Hrvatskoj za period od 2008. do 2017. godine. Vidljivo je da je kroz cijeli period broj umrlih većih od broja živorođenih, što ukazuje na dugotrajan trend negativnog prirodnog priraštaja. Broj živorođenih u promatranom periodu konstantno opada dok broj umrlih pretežito stagnira (DZS, 2017.).

**Slika 1. Prirodno kretanje stanovništva od 2008. do 2017. godine**



Izvor: Državni zavod za statistiku

Važan utjecaj na demografske trendova svakako imaju i migracije stanovništva. U posljednjih nekoliko godina te su statistike od posebne važnosti jer velik broj ljudi odlazi iz Hrvatske dok je broj ljudi koji useljavaju puno manji. Postoji velik broj razloga zbog takvih trendova no oni se uglavnom pripisuju slobodnom kretanju kapitala i ljudi te visokoj razini integracije s ostalim zemljama, ponajprije u Europi, što omogućava ljudima da odu u druge zemlje radi bolje plaćenih poslova. Ovakav je trend posebno prisutan u slabije razvijenim europskim zemljama.

**Tablica 1. Vanjska migracija stanovništva Republike Hrvatske**

|              | <b>Doseljeni iz<br/>inozemstva</b> | <b>Odseljeni u<br/>inozemstvo</b> | <b>Migracijski saldo</b> |
|--------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| <b>2001.</b> | 24.415                             | 7.488                             | 16.927                   |
| <b>2002.</b> | 20.365                             | 11.767                            | 8.598                    |
| <b>2003.</b> | 18.455                             | 6.534                             | 11.921                   |
| <b>2004.</b> | 18.383                             | 6.812                             | 11.571                   |
| <b>2005.</b> | 14.230                             | 6.012                             | 8.218                    |
| <b>2006.</b> | 14.978                             | 7.692                             | 7.286                    |
| <b>2007.</b> | 14.622                             | 9.002                             | 5.620                    |
| <b>2008.</b> | 14.541                             | 7.488                             | 7.053                    |
| <b>2009.</b> | 8.468                              | 9.940                             | -1.472                   |
| <b>2010.</b> | 4.985                              | 9.860                             | -4.875                   |
| <b>2011.</b> | 8.534                              | 12.699                            | -4.165                   |
| <b>2012.</b> | 8.959                              | 12.877                            | -3.918                   |
| <b>2013.</b> | 10.378                             | 15.262                            | -4.884                   |
| <b>2014.</b> | 10.638                             | 20.858                            | -10.220                  |
| <b>2015.</b> | 11.706                             | 29.651                            | -17.945                  |
| <b>2016.</b> | 13.985                             | 36.436                            | -22.451                  |
| <b>2017.</b> | 15.553                             | 47.352                            | -31.799                  |

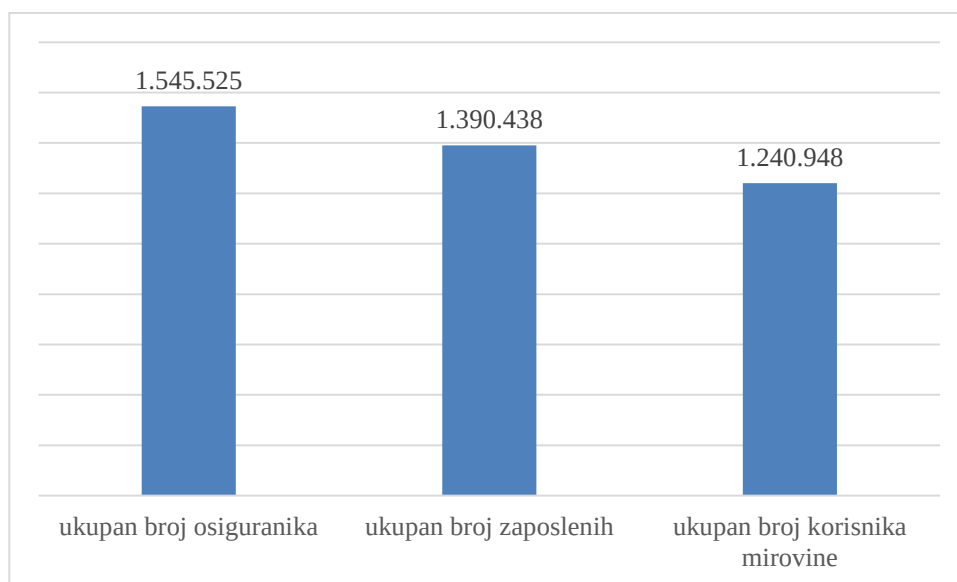
Izvor: Državni zavod za statistiku

Tablica 1. prikazuje vanjsku migraciju stanovništva Republike Hrvatske u periodu od 2001. do 2017. godine. Do 2008. godine broj doseljenih iz inozemstva bio je veći od broja odseljenih, čime je migracijski saldo bio pozitivan. Od 2008. godine situacija se mijenja te dolazi do trenda puno bržeg povećavanja broja odseljenih nego useljenih što u konačnici dovodi do negativnog migracijskog salda. Prvi veći porast broja odseljenih dogodio se u 2014. godini te se taj trend u idućim godinama i nastavio. U 2017. godini se u odnosu na 2016. godinu broj odseljenih povećao za 10.916, a broj doseljenih za 1.596 ljudi što u konačnici dovodi do produbljivanja negativnog migracijskog salda, koji u 2017. godini iznosi 31.799 (DZS, 2017.).

Kao što je vidljivo iz tablice 1. ali i prethodno navedenih pokazatelja, Hrvatsku prati vrlo negativan demografski trend koji utječe na smanjenje broja zaposlenika, odnosno onih koji uplaćuju u prvi i drugi mirovinski stup, te povećanje broja umirovljenika, odnosno onih koji primaju mirovinu. Upravo iz tog razloga stvara se velik teret na državni proračun jer se iz

doprinosa osiguranika ne mogu pokriti mirovine za korisnike mirovina. Takva situacija predstavlja velik problem za dugoročnu održivost mirovinskog sustava. Na Slici 2. može se vidjeti razlika između broja osiguranika, broja zaposlenih i broja korisnika mirovina u travnju 2019. godine. Trenutni odnos broja korisnika mirovina i osiguranika je 1:1,25 što predstavlja izniman problem te dovodi u pitanje održivost hrvatskog mirovinskog sustava. Usporedbe radi, može se istaknuti da je u Hrvatskoj taj odnos u 80-im godina prošlog stoljeća iznosio 1:4 te da je najniže zabilježeni odnos bio u 2010. godini kada je iznosio 1:1,23 što je gotovo jednako današnjoj razini. Nadalje, kada se promatra odnos između broja zaposlenih i broja korisnika mirovine, situacija je naravno još lošija, te njihov odnos u travnju 2019. godine iznosi 1:1,12. Razlika između ova dva odnosa može se uočiti u razlici između broja osiguranika i ukupnog broja trenutno zaposlenih osoba, odnosno u broju ljudi koji se ubrajaju u osiguranike, ali nisu trenutno zaposleni. Drugim riječima, oba spomenuta odnosa ukazuju na problem neodrživosti mirovinskog sustava. Naravno, realniju sliku stvarnog stanja daje odnos između zaposlenih i broja korisnika mirovine koji ukazuje na vrlo negativan trend koji približno upućuje da na jednog radnika dolazi jedan umirovljenik (HZMO, 2019.).

**Slika 2. Odnos broja korisnika mirovina, zaposlenih i osiguranika u travnju 2019. godine**



Izvor: izrada autora prema Hrvatskom zavodu za mirovinsko osiguranje

U posljednjih nekoliko godina, u Hrvatskoj je prisutan i trend ubrzanog starenja stanovništva. Udio starijeg stanovništva se konstantno povećava što predstavlja teret mirovinskom sustavu. U 2017. taj se trend nastavlja. Prosječna starost ukupnog stanovništva Republike Hrvatske

iznosila je 43,1 godinu, što ga svrstava među najstarije europske zemlje. Na proces starenja snažno utječe dugogodišnje opadanje udjela mladog stanovništva u ukupnom stanovništvu, odnosno osoba između 0 i 19 godina. Navedeni je udio u 2017. iznosio 19,8%. Trend starenja stanovništva posljedica je i dugotrajno niske stope fertiliteta te rasta očekivanog trajanja života. S druge strane, važno je uočiti i smanjenje broja i udjela radno aktivnog stanovništva. Uključivanje mladih u radnu snagu sve je manji, dok je u isto vrijeme odlazak starijih generacija u mirovinu sve veći (DZS, 2018).

## **2.2.2. Ograničenja na tržištu rada**

Kao što je već prethodno spomenuto, navedene su demografske promjene karakteristične i za ostale europske zemlje koje se također suočavaju s trendom starenja stanovništva. Takva situacija negativno utječe na broj radno sposobnog stanovništva čiji se broj neprekidno smanjuje, uzrokujući povećanje omjera radno aktivnog stanovništva i umirovljenika.

Uz nepovoljne demografske trendove, važno je spomenuti i gospodarska kretanja koja također utječu na stabilnost mirovinskog sustava. Pri tome se ponajprije misli na dugoročne nepovoljne trendove na tržištu rada. Ti su trendovi najčešće: produljeno obrazovanje koje odgađa ulazak u radni odnos, nestandardni oblici rada koji se najčešće manifestiraju u obliku povremenog rada ili rada na nepuno radno vrijeme, konstanta potreba za smanjivanjem troškova rada te rad vezan uz sivu ekonomiju. Pri tome je također važno spomenuti i sociološke promjene suvremenog društva poput obitelji bez djece, samce te odvojenost različitih generacija iste obitelji. Što utječe na porast troškova vezanih uz socijalne transfere i zdravstvo. Takvi negativni trendovi dovode u pitanje održivost mirovinskog sustava i javnih financija te usporavaju razvoj gospodarstva te istovremeno utječu i na smanjenje potencijalnog rasta BDP-a (RBA, 2014).

Problem nemogućnosti prikupljanja dostatne količine sredstava za podmirivanje trenutnih mirovina dugoročne je naravi jer niti jedna mjera neće moći tako brzo djelovati uz sve prethodno navedene negativne trendove. Kao najčešće rješenje se pri tome nameće duži radni vijek kako bi trenutno radno stanovništvo što više prikupljalo sredstava za financiranje mirovina. Uz to naravno treba uzeti u obzir i primjerenu mirovinu za pripadnike treće životne dobi. Naravno takva su razmišljanja stvorila razne polemike oko utvrđivanja dobne granice kada bi bilo moguće otići u mirovinu. U konačnici se dugotrajniji rad u gotovo svim



europskim zemljama smatra nužnom potrebom jer se time povećava broj radnika koji uplaćuju sredstva te time smanjuje pritisak na mirovinski sustav ali i javne financije.

Većina europskih zemalja ima slična pravila vezana uz dob prilikom koje se ostvaruju prava na punu starosnu imovinu. U prosjeku se ona kreće između 60 i 65 godina za žene i 62 i 65 godina za muškarce. Reforme mirovinskih sustava europskih zemalja iz tog su razloga i međusobno slične te djeluju kao što je već prethodno spomenuto u smjeru dugotrajnijeg rada, odnosno povećanja dobi prilikom koje se ostvaruju prava na mirovinu. Uz to, djeluje se i u smjeru penaliziranja prijevremenih odlazaka u mirovinu te poticanja ostanka radno aktivnog stanovništva na tržištu rada. No međutim postoji razlika u stvarnoj dobi u kojoj muškarci i žene u pojedinoj državi odlaze u mirovinu za razliku od zakonom propisane dobne granice. Važno je također istaknuti da je prijevremeni odlazak u mirovinu, i muškaraca i žena, česta pojava u gotovo svim europskim državama. Za Hrvatsku je također karakteristično da se odlaskom u mirovinu prije vremena rješavao problem viška zaposlenih zbog čega je trpio najviše mirovinski sustav koji se danas praktički sveo na razinu da na jednog umirovljenika dolazi jedan radnik, kao što je i prethodno prikazano na Slici 2. Socijalni i gospodarski problem tim se potezima nisu ublažili, već su oni predstavljali samo prividno rješenje. Kako penalizacija prijevremenog odlaska u mirovinu u Hrvatskoj nije bila prevelika, odnosno nije predstavljala veliku razliku između pune i prijevremene mirovine, mnogi su se radnici odlučili za prijevremenu mirovinu zbog posljedično dovelo do prevelikog broja korisnika prijevremene mirovine. Samim time dolazi do situacije da će umirovljenici duže primati mirovinu što stvara dodatan teret na mirovinski sustav, ali i na javne financije (RBA, 2014).

Prema najavljenom reformi u Republici Hrvatskoj koja će u nastavku ovog rada biti detaljnije objašnjena, od 1. siječnja 2031. za sve osiguranike, za muškarce i žene, uvjet starosne dobi povećavat će se za tri mjeseca svake godine sve do 2037. godine, a od 1. siječnja 2038. pravo na starosnu mirovinu stječe osiguranik s navršених 67 godina života, bez obzira na spol. Što se prijevremene starosne mirovine tiče, pravo na nju osiguranik stječe s navršених 60 godina života i 35 godina mirovinskog staža. Za žene je situacija malo drukčija, one u 2019. godini ostvaruju pravo na prijevremenu starosnu mirovinu s 57 navršених godina života i 32 godine radnog staža. Od 1. siječnja 2033. pravo na prijevremenu starosnu mirovinu osiguranik će prema reformi imati kada navršі 62 godine života i 35 godina mirovinskog staža, bez obzira na spol. Naime, spomenute promjene do kojih bi trebalo doći novom mirovinskom reformom i dalje su upitne jer se velik dio javnosti njima protivi. Glavni razlog protivljenju navedenoj

reformi očituje se u povećanju broja godina s kojim osiguranik stječe pravo na starosnu mirovinu. Kako stvari stoje u trenutku pisanja ovog rada, vrlo vjerojatno će se odluka o provođenju ovih reformi dovesti na temelju izravnog izjašnjavanja građana, odnosno putem referenduma (HZMO, 2019).

Kao što je vidljivo iz planirane reforme mirovinskog sustava, Hrvatska ne odstupa od prosjeka Europske unije. Što se tiče prosječne dobi umirovljenja, Hrvatska je na maloj nižoj razini od prosjeka Europske unije, kao što se i vidi na Slici 3. Dob početka radnog odnosa u Hrvatskoj je na razini prosjeka Europske unije. Iz navedene se slike može uočiti da radni odnos u Rumunjskoj i Bugarskoj najkasnije počinje, a najranije počinje u Danskoj te da najduže traje u Švedskoj i Estoniji, a najkraće u Luksemburgu. Na Slici 3. se također može uočiti kako u Danskoj radni odnos traje najduže.

**Slika 3. Životni vijek proveden u različitim statusima aktivnosti**



Izvor: Europska komisija

U posljednjih nekoliko godina se situacija u Republici Hrvatskoj poboljšala u vezi stope nezaposlenosti. Stopa nezaposlenosti ubrzano pada još od 2016. godine, te se danas, u trenutku pisanja ovog rada, nalazi na 7,5%. Sličan trend prati i ostale zemlje Europske unije čime se i prosječna stopa nezaposlenosti svih zemalja Europske unije smanjuje. Što se tiče nezaposlenosti mladih osoba, odnosno osoba do 25 godina, u Europskoj uniji prosjek stagnira i nalazi se na razini od oko 15%. U Republici Hrvatskoj nezaposlenost mladih se nalazi na nešto višoj razini, točnije 22,7% (Eurostat, 2019).

Od samostalnosti, hrvatsko tržište rada karakterizira visoka stopa nezaposlenosti i niska stopa ekonomske aktivnosti stanovništva. Važno je također napomenuti kako se na tržištu uočava i

problem dugotrajne nezaposlenosti te problem strukturne neusklađenosti između ponude i potražnje za radnim mjestima. S obzirom na prisutnost poprilično velikog udjela neslužbenog gospodarstva, na tržištu je izražena velika razlika između anketnog i administrativnog evidentiranja nezaposlenosti. Recesija u gospodarstvu u godinama nakon krize, ostavila je svoj trag na tržište rada te dodatno pogoršala situaciju održivosti mirovinskog sustava. Iako se situacija poboljšava što se stope nezaposlenosti tiče, velik broj čimbenika i dalje ima negativne utjecaje na hrvatsko tržište rada te mirovinski sustav. Neki od ključnih čimbenika su ponajprije porast otvorene nezaposlenosti i rastuće ekonomske neaktivnosti, povećanja socijalnih naknada za invalide i branitelje, raniji odlasci u mirovinu te pojava svojevrsnog pesimizma koje je zahvatilo hrvatsko tržište rada u posljednjih nekoliko godina, ponajprije među mladima. Takva obeshrabrenost među mladima mnoge je potaknula da se povuku s tržišta rada ili na njega uopće ni ne ulaze. Kako bi se poboljšala situacija i smanjio teret na mirovinski sustav i javne financije, vidljivo je da su određene reforme na tržištu rada nužne. Te bi reforme trebale djelovati u smjeru povećanja mobilnosti i fleksibilnosti tržišta rada, utjecanja na povećanje stope aktivnosti koja je izrazito niska u odnosu na prosjek Europske unije te djelovati u smjeru poboljšanja uvjeta za ostanak radne snage u Hrvatskoj, ponajprije mladih (Obadić, 2017).

### **2.3. Održivost i adekvatnost hrvatskog mirovinskog sustava**

Mirovinski sustav Republike Hrvatske obilježava duga tradicija. Kriza ovog sustava počinje još od kraja socijalizma te se produbljuje tijekom Domovinskog rata i nakon osamostaljenja Hrvatske. Očito je bilo da je Hrvatskoj u to doba bila potrebna reforma cijelog mirovinskog sustava što je i započeto 1999. godine te ovršeno 2002. godine kada se uvode drugi i treći stup temeljeni na individualnoj kapitaliziranoj štednji, uz osnovni prvi stup temeljen na međugeneracijskog solidarnosti.

Nakon osamostaljenja 1991. godine, hrvatski mirovinski sustav slijedio je Bismarckov kontinentalni model međugeneracijske solidarnosti PAYG sustav. Domovinski rat na početku 1990-ih i ekonomska i politička tranzicija imali su štetan utjecaj na hrvatski mirovinski sustav. Iz toga razloga je državni proračun preuzeo odgovornost za prethodne obveze, odnosno nove mirovine i povećan broj umirovljenika što je dovelo do povećanja proračunskih deficita i rastu javnog duga. Porast broja umirovljenika dijelom je posljedica prijevremenog umirovljenja što se često koristilo kao sredstvo za prividno smanjenje stope nezaposlenosti.

Kreatori politike u to doba, nakon osamostaljenja Republike Hrvatske, uzalud su pokušavali refinancirati i reformirati mirovinski sustav, kako bi napokon došlo do ozbiljne rasprave o tome te govor o restrukturiranju sustava započinje u studenom 1995. godine.

Mirovinski sustav doživio je mnoge reforme, jednu sustavnu reformu u razdoblju od 1999. do 2002. godine, što je rezultiralo stvaranjem trostupnog mirovinskog sustava te brojnim parametarskim reformama, posljednje koje obuhvaća sva tri dijela mirovinskog sustava te reformama koje su i danas aktivne. Postojeći mirovinski sustav obveznih mirovina početkom 2002. zamijenjen je s kombiniranim sustav obveznih i dobrovoljnih mirovina (Bejaković, 2019).

Mirovinski sustav je često pitanje i o njemu se vrlo često raspravlja u javnosti. Iako postoji mnogo razloga i pitanja o kojima se može raspravljati, dva su posebno naglašena. Prvo pitanje povezano je s općim nezadovoljstvom javnosti o visini mirovina koje su vrlo niske i u mnogim slučajevima ne pružaju zaštitu od siromaštva. Drugo je pitanje povezano s nedosljednosti sustava zbog čestih djelomičnih promjena, što je dovelo do različitih položaja umirovljenika koji su uplaćivali mirovinu u različitim godinama ili s različitim pozicija. Mirovinski sustav suočen je s problemom prikupljanja sredstava za mirovine već duže vrijeme. Brzo povećanje izdataka za mirovine nije praćeno povećanjem prihoda od doprinosa, što rezultira rastućim deficitima koji se financiraju iz općih prihoda i time stvaraju dodatni teret za državni proračun. Udio pokriven doprinosima pao je s 96,6% na nešto iznad 50%. Dakle, gotovo polovica ukupnih prihoda potrebnih za isplatu mirovinskih izdataka dolazi iz državnog proračuna, zbog čega prikupljanje sredstava za isplatu mirovina postaje velik teret. Ukratko, prosječni iznos mirovine u Hrvatskoj je relativno mali, ali zbog velikog broja umirovljenika, iziskuje velike izdatke za isplatu mirovina. Svi navedeni čimbenici doprinijeli su ranjivosti dugoročne financijske održivosti mirovinskog sustava, iz čega je vidljivo da je potreba za reformom postojećeg modela mirovinskog osiguranja bila nužna (Bejaković, 2019).

## **2.4. Reforme mirovinskog sustava u Republici Hrvatskoj**

Mirovinski sustavi razvijenih zemalja bili su temelj reforme hrvatskog mirovinskog sustava jer su u njima uključeni ciljevi dugoročne održivosti te su kao takvi bili odličan model na koji se hrvatski mirovinski sustav treba ugledati. Uspješnost i adekvatnost reformiranog sustava

bazira se na kvalitetnijoj zaštiti osiguranika od rizika invalidnosti, starosti i smrti pod pretpostavkama njegove usklađenosti s općim demografskim i društvenim kretanjima. Međutim pri tome je važno uočiti problem velike većine današnjih mirovinskih sustava gdje se smanjuje razlika između broja korisnika mirovine i radnika, odnosno onih koji uplaćuju doprinose. Kao što je već ranije spomenuto, takav je slučaj prisutan i u Hrvatskoj te predstavlja jedan od ključnih problema održivosti mirovinskog sustava. U ovome će poglavlju biti objašnjene provedene reforme hrvatskog mirovinskog sustava. Drugim riječima, biti će objašnjenje prve provedene reforme iz 1999. i 2002. godine te konačno najnovije reforme koje su odnedavno na snazi (Ćurak i Jakovčević, 2007).

#### **2.4.1. Mirovinska reforma 1999. i 2002. godine**

Ciljevi prve hrvatske mirovinske reforme iz 1999. godine bili su: transformirati i srediti pravno i financijsko stanje mirovinskog sustava, smanjiti priljeve novih osiguranika, usporiti rast mirovinskih izdataka, povećati ovisnost mirovina od doprinosa, pojačati individualnu odgovornost građana za sigurnu starost, dugoročno stabilizirati i učiniti održivim mirovinski sustav. Uvođenjem drugog i trećeg mirovinskog stupa planiralo se doprinijeti rastu domaće štednje, razvijanju tržišta kapitala te u konačnici, pomoći bržem gospodarskom rastu (Puljiz, 2007).

Reforma iz 1998. godine bila je orijentirana prema kvalitetnijoj kontroli rashoda vezanih uz mirovine. Tom se je mirovinskom reformom postupno povećavala dob za odlazak u mirovinu sve do 2008. godine. Također se tom reformom promijenio i način izračuna iznosa mirovine tako da je cjelokupni radni staž uzet u obzir, a ne samo deset najboljih uzastopnih godina s najvećim primanjima. Time se nastojalo potaknuti uplaćivanje doprinosa za mirovine kroz cjelokupni radni staž kako se iznos mirovine, kada korisnik postane umirovljenik, ne bi smanjivao. Reformom je također određeno da se razdoblje obračuna mirovine svake godine povećava za tri godine, tako da ono do 2010. godine obuhvati cjelokupni radni vijek radnika. U skladu s donesenim odredbama sadržanim u Zakonu o mirovinskom osiguranju, dob za prijevremenu starosnu mirovinu povišena je s 55 na 60 za muškarce te s 50 na 55 za žene. Kako bi se ostvarilo pravo na prijevremenu mirovinu, osiguranici su morali prijaviti u roku od 5 godina prije zakonom propisane dobi. Do 2008. godine, dobna se granica povećala na 60 godina i 35 godina radnog staža za muškarce te 55 godina i 30 godina radnog staža za žene. Kako se zakonom propisana dob odlaska u mirovinu povećava, smanjuje se broj novih

umirovljenika te slabi pritisak na javne financije. Kako bi se demotivirale prijevremene mirovine, one podliježu trajnom smanjenju od 0,34% za svaki mjesec prije zakonske dobi umirovljenja, no međutim kazna je u posljednje vrijeme ipak smanjena. Definicija invalidnosti je postrožena i posebno regulirane kako bi se izbjegle prevare. Ujedno je i sam postupak utvrđivanja invalidnosti postrožen. Iz toga je razloga smanjen broj umirovljenika s invaliditetom u usporedbi s prethodnim razdobljima. Uz dotadašnju opću invalidnost, uveden je novi pojam profesionalne invalidnosti, što karakterizira pojedinca koji izgubi radnu sposobnost za određene poslove, ali može obavljati druge poslove sukladno njegovim sposobnostima (Bejaković, 2019).

Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje osnovan je i započinje sa svojim radom 1999. godine. Što se doprinosa tiče, uvedene su jednake stope doprinosa za sve osiguranike. Reforma iz spomenute godine hrvatskog mirovinskog sustava temeljila se na provedenim reformama razvijenih zemalja te je, pri donošenju reformi, Svjetska banka savjetovala Republiku Hrvatsku. Prethodno spomenuti PAYG sustav s jednim obveznim mirovinskim stupom, je 2002. godine zamijenjen s prvim i drugim obveznim mirovinskim stupom te je upravo zbog toga i ta reforma nazvana Velikom reformom. Uz to, uvodi se i treći mirovinski stup koji se kao i drugi temelji individualnoj kapitaliziranoj štednji te je za razliku od njega dobrovoljan. Postojeći umirovljenici i stariji osiguranici u potpunosti ostaju u prvom stupu. Stopa doprinosa za prvi mirovinski stup iznosi 20% te je plaćena od strane poslodavca, odnosno izdvaja se iz bruto plaće zaposlenika. Za ostale kategorije osiguranika, odnosno one mlađe od 40 ili za one između 40 i 50 ako se odluče za nju, stopa doprinosa za prvu mirovinski stup je 15% bruto plaće, dok je 5% bruto plaće namijenjeno drugom stupu. Navedenom su reformom ukinuta prava na minimalnu mirovinu, zaštitni dodatak uz mirovinu, doplatak za pomoć i njegu te novčanu naknadu za tjelesno oštećenje zbog bolesti i ozljeda izvan rada kao pravno na staž po toj osnovi (HZMO, 2019).

Također je važno istaknuti i novi način usklađivanja mirovina kao jednu od važnijih promjena reforme. Ta se indeksacija, odnosno usklađivanje mirovina, svake godine vršila u odnosu na plaće zaposlenih zbog čega se posljedično održavala približno ista zamjenska stopa mirovina u odnosu na plaće. S obzirom da plaće zaposlenih uglavnom rastu brže od cijena bilo je teško održati indeksaciju prema plaćama zaposlenih zbog sve većeg broja umirovljenika i sve manjeg broja zaposlenih. Prvotni je prijedlog bio usklađivanje mirovina prema cijenama, ali

je u konačnici usvojena švicarska formula prema kojoj se usklađivanje vrši 50% prema cijenama, odnosno troškovima života, a 50% prema plaćama (Puljiz, 2007).

2002. godine provedena je druga, radikalnija faza mirovinske reforme koja je uvelike mijenja strukturu mirovinskog sustava. Osim prethodno spomenutog uvođenja drugog i trećeg mirovinskog stupa, njome je određeno da u drugi mirovinski stup obvezno pristupaju svi osiguranici koji su 2002. godine imali manje od 40 godina, a po slobodnom izboru oni osiguranici koji su u vrijeme uvođenja drugog stupa imali između 40 i 50 godina. Tijekom provođenja reforme uvidjelo se da su za nadzor i provedbu bile potrebne nove institucije. Iz tog razloga, 2002. godine sa svojim radom započinje Hrvatska agencija za nadzor financijskih usluga odnosno HANFA te Središnji registar osiguranika, skraćeno REGOS (Puljiz, 2007).

#### **2.4.2. Novije mirovinske reforme**

Reforma iz 2014. uvodi fondove s obzirom na životni stil s namjerom da se smanji rizik ulaganja kako se osiguranik približava odlasku u mirovinu. Svaki obvezni mirovinski fond mora imati tri podvrste fondova s obzirom na izloženost riziku ulaganja, a to su A, B i C. Kategorija A predstavlja najrizičniju investiciju, B umjerenu i najpopularniju kategoriju te C najsigurniju investiciju. Sudjelovanje u određenoj kategoriji se automatski mijenja s godinama preostalim do odlaska u mirovinu. S ciljem povećanja dugoročne održivosti mirovinskog sustava, poduzete su slijedeće mjere: smanjen je iznos povlaštenih mirovinskih prava i uvedene su promjene u njihovim indeksacijama, dolazi do promjena u invalidskim mirovinama, iznos mirovina za duži rad raste te se dob za umirovljenje povećava (Bejaković, 2019).

Najnovija mirovinska reforma na snazi je od 2018. godine. Nju provodi Ministarstvo rada i mirovinskoga sustava u suradnji s Hrvatskim zavodom za mirovinsko osiguranje (HZMO) i Središnjim registrom osiguranika REGOS-om s ciljem prilagodbe dinamici promjena na tržištu rada, gospodarskim prilikama i demografskim trendovima. Kako ističe ministarstvo rada i mirovinskog sustava, reforma je bila nužna jer je, kao što je prethodno spomenuto u ovom radu, hrvatski mirovinski sustav dugoročno neodrživ. Prema njima, rješenje nije u povećanju zaduživanja već u reformi dosadašnjeg sustava kako bi se sustav učinio održivim, povećale mirovine i riješila generacijska nepravda za one rođene 1962. godine i mlađe koji bi bez mirovinske reforme imali nižu mirovinu (Ministarstvo rada i mirovinskog sustava, 2018).



No međutim, kao što je već prethodno spomenuto, ova je mirovinska reforma kritički promatrana od strane javnosti. Jedna od ključnih promjena spomenute reforme bio je prijedlog povećanja godina potrebnih za odlazak u starosnu mirovinu na 67. navršenih godina života, što je izazvalo buru negativnih reakcija u široj javnosti te u trenutku pisanja ovog rada postoji i vrlo velika šansa da će građani putem referenduma odlučivati o toj odluci (Poslovni.hr, 2019).

Spomenuta je reforma s provedbom počela 1. siječnja 2019. godine i obuhvatila je šest zakona: Zakon o mirovinskom osiguranju, Zakon o stažu osiguranja s povećanim trajanjem, Zakon o obveznim mirovinskim fondovima, Zakon o dobrovoljnim mirovinskim fondovima, Zakon o mirovinskim osiguravajućim društvima i Zakon o dodatku na mirovine ostvarene prema Zakonu o mirovinskom osiguranju. Kako je jasno prikazano na njihovoj stranici, jedan od prvih ciljeva reforme bio je izjednačavanje prava svih umirovljenika što se tiče iznosa mirovine za različite korisnike, odnosno nakon provedene reforme bi svi trebali imati isto pravo izbora te mogu sami birati povoljniju mirovinu. Sadašnjim umirovljenicima su mirovine povećane za 6,39%, a kroz mirovinsku reformu omogućeno im je da rade do pola radnog vremena uz zadržavanje prava na punu mirovinu. U tom bi slučaju umirovljenici radili na ugovor o radu te bi im se uplaćivao doprinos za mirovinski staž što bi u konačnici povećalo njihove mirovine. Korisnicima mirovine s najnižim iznosom mirovine one su povećane za 3,13%. Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje će isplaćivati osobama koje su rođene prije 1952. godine mirovinu iz sredstava prvog stupa ostvarenu na temelju generacijske solidarnosti. Osiguranicima prvog i drugog stupa koji su rođeni između 1952. i 1961. godine ponuđeno je pravo na izbor između mirovine samo iz prvog stupa s dodatkom od 27% uz prebacivanje sredstava iz drugog u prvi stup ili mirovine iz prvog i drugog stupa i to s dodatkom od 27% za mirovinski staž ostvaren u prvom stupu. Osiguranicima s ispodprosječnim plaćama tijekom radnog staža, kojima i nakon određivanja dodatka na mirovinu prema stažu i plaći, mirovina iznosi manje od najniže mirovine, odredit će se najniža mirovina kao da su bili osigurani samo u prvom stupu uz prijenos sredstava iz drugoga u prvi stup, ako se za to odluče (Ministarstvo rada i mirovinskog sustava, 2018).

Mirovinska reforma iz 2018. godine planirala je, kao što je već prethodno spomenuto, uvesti promjenu što se tiče odlaska u starosnu mirovinu prema kojoj će osobe rođene nakon 1. siječnja 1966., koji će na dan 1. siječnja 2033. imati navršenih 67 godina života, ići u starosnu mirovinu s navršenih 67 godina života. Važno je napomenuti kako se ta odrednica ne odnosi na osobe koje su ranije počele raditi, odnosno takve će osobe moći ići u starosnu mirovinu za

dugogodišnjeg osiguranika ili u prijevremenu starosnu mirovinu. Trenutno u 2019. godini pravo na prijevremenu starosnu mirovinu može ostvariti osoba s navršених 60 godina života i 35 godina mirovinskog staža. Drugim riječima, žene mogu ostvariti pravo na prijevremenu starosnu mirovinu kada napune 57 godina i 4 mjeseca te 32 godine i 4 mjeseca mirovinskog staža. Planirano je izjednačiti uvjete za žene i muškarce od 1.1.2027. te granicu postaviti na 60 godina života i 35 godina mirovinskog staža. Bitno je istaknuti kako se od 1.1.2028. povećava dobna granica za 4 mjeseca po godini i pravo na prijevremenu starosnu mirovinu stječu osobe s ostvarenih 35 godina mirovinskog staža i u 2028. godini 60 godina i 4 mjeseca života, a od 1.1.2033. muškarci i žene stječu pravo na prijevremenu starosnu mirovinu kada navršе 62 godine života i 35 godina mirovinskog staža (Ministarstvo rada i mirovinskog sustava, 2018).

Fokus spomenute reforme bio je na dužem radnom stažu jer uspoređujući hrvatske umirovljenike s prosjekom Europe, Hrvati puno kraće rade, odnosno prosjek je samo 30 godina naspram prosjeka od 35 godina u Europi. Ključni uzrok tome je odlazak u prijevremenu mirovinu što se ovom reformom nastojalo destimulirati. Kao što se u prethodnom dijelu rada na Slici 3. moglo uočiti, radni odnos u većini ostalih zemalja članica Europske unije traje duže nego u Hrvatskoj (Europska komisija).

Pitanje uspješnosti provedbe mirovinskih reforma česta su tema ekonomista. Garača (2019a) predstavlja jednog od istaknutijih koji mirovinsku reformu karakterizira štetnom na temelju jasno potkrepljenih dokaza. Kao glavni argument navodi drugačije definiranje i računanje tranzicijskog troška, odnosno troška mirovinske reforme. Ističe kako se u većini postojećih istraživanja, dominantno, kao tranzicijski trošak uzima samo dio koji se odnosi na pokriće tranzicijskog deficita u javnom mirovinskom sustavu. Smatra kako su troškovi financiranja pokrića tog deficita te oportunitetni troškovi izostanka većeg gospodarskog rasta potpuno zanemareni (Garača, 2019a).

## **2.5. Komparativna analiza novih zemalja članica Europske unije**

Poteškoće u sustavu mirovinskog osiguranja zahvaćaju i ostale zemlje Europske unije. Negativni trendovi poput starenja stanovništva i neadekvatne strukture mirovinskih sustava nisu samo problem Hrvatske. U ovom će se poglavlju usporediti nove zemlje članice Europske unije koje imaju sličnu prošlost kao i Hrvatska, ponajprije u pogledu tranzicije s

planske na tržišnu ekonomiju te uvođenja mirovinskih sustava s više stupova. U nove zemlje članice Europske unije ubrajaju se, osim Hrvatske, Bugarska, Rumunjska, Estonija, Slovenija, Litva, Slovačka, Poljska, Češka, Latvija i Mađarska. Sličnosti ovih zemalja očituju se i u problemima na tržištu rada poput negativnog migracijskog salda, opadajuće stope fertiliteta te starenja stanovništva. Ovakvi trendovi, kao i u Hrvatskoj, stvaraju dodatni pritisak na javne financije spomenutih zemalja zbog smanjenja odnosa broja radnika i umirovljenika. Iako i Cipar i Malta službeno pripadaju novim zemljama članicama Europske unije, u ovom poglavlju one neće biti korištene u analizi zbog njihove vrlo male veličine te različite prošlosti od ostalih, odnosno prethodno spomenutih 11 zemalja.

Od spomenutih se zemalja Hrvatska posljednja priključila Europskoj uniji, točnije 2013. godine dok su Bugarska i Rumunjska ušle 2007. godine te sve preostale u 2004. godini. Od navedenih jedanaest zemalja, Slovenija, Slovačka, Litva, Latvija i Estonija koriste euro kao službenu valutu. Sve nove zemlje članice Europske unije provode reforme svojih mirovinskih sustava još od 1990-ih kako bi spriječile negativne utjecaje starenja stanovništva, financijskih kriza, rastućeg javnog duga i kratkoročnih financijskih problema. Spomenute zemlje nemaju iste strukture mirovinskog sustava stoga je važno izdvojiti njihove razlike. Sve navedene zemlje, osim Slovenije, su u nekom trenutku uvele stup individualne kapitalizirane štednje, odnosno drugi stup mirovinskog sustava. Promatrajući posljednjih nekoliko godina, upravo se drugi stup uočava kao jedan od glavnih razloga pogoršavanja održivosti mirovinskih sustava s obzirom na činjenicu da u mnogim zemljama nije ostvario određene ciljeve, koji su se od njega očekivali. Prema Barru i Diamondu (2008) mirovinske se reforme, poput uvođenja drugog mirovinskog stupa, karakteriziraju uspješnima ako uspijevaju osigurati adekvatnost i ekonomsku održivost te ako pomažu održavanju mirovinskog sustava stabilnim i fleksibilnim. Kako se ti ciljevi većinom nisu ispunili, može se zaključiti da drugi mirovinski stup nije primjeren svakom gospodarstvu. U deset promatranih gospodarstava koja su ga uvela, s izuzetkom Bugarske i Hrvatske, može se primijetiti trend smanjenja doprinosa ili njegovo potpuno ukidanje. U nastavku ovog rada detaljnije će biti analizirana važnost drugog mirovinskog stupa u promatranim zemljama članicama Europske unije (Domonkos and Simonovits, 2016).

### 2.5.1. Makroekonomsko okruženje

Kako bi se dobio najbolji pregled o ekonomskoj situaciji i veličini gospodarstva, važno je usporediti određene makroekonomske indikatore kako bi ustanovili u kakvom je stanju gospodarstvo pojedine zemlje. U Tablici 2. prikazano je pet makroekonomskih pokazatelja koji daju uvid u gospodarstvo pojedine zemlje, a to su: bruto domaći proizvod po glavi stanovnika, stopa rasta bruto domaćeg proizvoda, stopa inflacije, stopa nezaposlenosti te odnos javnog duga i BDP-a. Tablica 2. sadrži dostupne podatke za pojedinu zemlju. Najveći BDP po stanovniku od promatranih zemalja ima Slovenija, čak 20.814 eura po glavi stanovnika. Prate ju Češka s 18.115 te Estonija sa 17.949 eura po glavi stanovnika. Najmanji BDP po glavi stanovnika od navedenih zemalja ima Bugarska. Važno je istaknuti kako Estonija ima najmanji broj stanovnika od promatranih zemalja, a Poljska najveći. Što se rasta BDP-a tiče, najbolji pokazatelj ima Rumunjska, čak 6,95 % što je poprilično visoka razina naspram ostalih promatranih zemalja. Najlošiji pokazatelj, odnosno najmanji rast BDP-a ima Republika Hrvatska, na razini od samo 2,78 %.

Promatrajući stopu inflacije, može se uočiti kako najnižu stopu inflacije ima također Hrvatska, a najvišu Litva. Republika Hrvatska najgore stoji kad se promatra stopa nezaposlenosti, odnosno njena stopa nalazi se na razini od 11,21% dok je kod ostalih zemalja situacija puno bolja. Najnižu stopu nezaposlenosti od promatranih zemalja ima Češka, čija se stopa nalazi na razini od samo 2,89 %. Hrvatska najlošije stoji i po pitanju odnosa javnog duga u BDP-u. Iako se navedeni pokazatelj smanjuje prihvatljivom razinom, on još ne zadovoljava kriterije iz Maastrichta kojim se zahtjeva od zemlja članica Europske unije da im javni dug u BDP-u bude ispod razine od 60 %. Taj uvjet, osim Hrvatske, ne zadovoljavaju ni Mađarska ni Slovenija. Najnižu razinu javnog duga u odnosu na BDP ima Estonija, čija javni dug u odnosu na BDP iznosi svega 8,98%.

**Tablica 2. Usporedba makroekonomskih pokazatelja novih zemalja članica Europske unije krajem 2018. godine**

|           | <b>BDP po stanovniku (€)</b> | <b>Rast BDP-a (%)</b> | <b>Stopa inflacije</b> | <b>Stopa nezaposlenosti</b> | <b>Javni dug/BDP (%)</b> |
|-----------|------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Bugarska  | 7.100,97                     | 3,56                  | 2,06                   | 6,16                        | 33,45                    |
| Hrvatska  | 11.792,73                    | 2,78                  | 1,13                   | 11,21                       | 77,85                    |
| Češka     | 18.115,71                    | 4,29                  | 2,45                   | 2,89                        | 34,67                    |
| Estonija  | 17.949,58                    | 4,85                  | 3,42                   | 5,76                        | 8,98                     |
| Mađarska  | 12.604,63                    | 3,99                  | 2,35                   | 4,16                        | 71,65                    |
| Latvija   | 13.771,80                    | 4,55                  | 2,93                   | 8,71                        | 36,31                    |
| Litva     | 14.697,48                    | 3,83                  | 3,72                   | 7,07                        | 39,73                    |
| Poljska   | 12.261,48                    | 4,55                  | 2,08                   | 4,89                        | 50,62                    |
| Rumunjska | 9.567,12                     | 6,95                  | 1,34                   | 4,93                        | 35,07                    |
| Slovačka  | 15.635,66                    | 3,40                  | 1,31                   | 8,13                        | 50,86                    |
| Slovenija | 20.814,08                    | 5,00                  | 1,43                   | 6,56                        | 73,62                    |

Izvor: Eurostat

### **2.5.2. Demografski pokazatelji i situacija na tržištu rada**

Kao što je već spominjano u prethodnom dijelu rada, demografski pokazatelji i trendovi na tržištu rada uvelike utječu na mirovinski sustav zemlje. Za Hrvatsku su određeni pokazatelji već prethodno objašnjeni te će se u ovom poglavlju, analizirajući Tablicu 3., dodatno koristiti kako bi se usporedilo sve promatrane zemlje. U Tablici 3. prikazani su određeni pokazatelji koji daju najbolji uvid u situaciju na tržištu rada te demografsku situaciju pojedine zemlje, te su oni: očekivane godine, godine provedene u mirovini, migracijski saldo te stopa fertiliteta. Iz nje se može vidjeti kako Slovenija ima najveću očekivanu životnu dob, odnosno njihovi stanovnici najdulje žive. Iz promatrane se tablice može vidjeti kako nema nekih velikih odstupanja u očekivanim godinama života stanovnika pojedine zemlje. Može se uočiti kako najkraće u prosjeku žive Bugari. Navedeni indikator ima više smisla kad ga se poveže s godinama provedenim u mirovini, kako bi se uočilo da li ta viša prosječna životna dob u pravilu označava i više godina provedenih u mirovini. Sudeći prema Tablici 3. i pokazatelju godina provedenih u mirovini, ta se činjenica može i potvrditi. Naime najveći pokazatelj ima Slovenija koja ujedno ima i najveću prosječnu životnu dob. No međutim, najmanje godina provedenih u mirovini ima Rumunjska, gdje prosječni broj godina provedenih u mirovini iznosi samo 14,55.

Što se migracijskog salda tiče, najlošiju situaciju ima Litva, čiji se pokazatelj nalazi na -9,74% te ga prati Hrvatska sa -7,70%. Od promatranih jedanaest zemalja njih šest ima pozitivan migracijski saldo dok njih 5 imaju taj pokazatelj negativan. Najbolju situaciju u pogledu migracijskog salda ima Estonija, čiji pokazatelj iznosi 3,99%. Za potrebe analize u Tablici 3. su u obzir uzete i stope fertiliteta koje prikazuju broj rođene djece po ženi u plodnom razdoblju života, odnosno u dobi od 15. do 49. godine života. Najvišu stopu fertiliteta od promatranih zemalja ima Estonija, a najnižu Poljska i Rumunjska.

**Tablica 3. Usporedba demografskih pokazatelja i kretanja na tržištu rada novih zemalja članica Europske unije krajem 2018. godine**

|           | Očekivane godine | Godine provedene u mirovini | Migracijski saldo | Stopa fertiliteta |
|-----------|------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| Bugarska  | 81,29            | 19,47                       | -0,85             | 1,45              |
| Hrvatska  | 82,54            | 20,64                       | -7,70             | 1,40              |
| Češka     | 83,15            | 21,49                       | 2,67              | 1,45              |
| Estonija  | 83,16            | 18,08                       | 3,99              | 1,60              |
| Mađarska  | 81,94            | 19,90                       | 1,84              | 1,45              |
| Latvija   | 81,81            | 20,29                       | -4,02             | 1,51              |
| Litva     | 82,20            | 20,38                       | -9,74             | 1,59              |
| Poljska   | 83,22            | 22,08                       | 0,12              | 1,35              |
| Rumunjska | 81,72            | 14,55                       | -2,53             | 1,35              |
| Slovačka  | 82,30            | 22,18                       | 0,68              | 1,41              |
| Slovenija | 84,55            | 22,95                       | 0,61              | 1,36              |

Izvor: Eurostat

### 2.5.3. Održivost mirovinskog sustava

U konačnici, za završetak komparativne analize novih zemalja članica Europske unije, promatrani su podaci iz Tablice 4. vezani uz održivost mirovinskog sustava pojedine zemlje. Kako bi se uočile razlike između situacija mirovinskih sustava navedenih zemalja, promatraju se tri indikatora: prosječna dob odlaska u mirovinu, stopa zamjene te izdaci za javne mirovine u odnosu na BDP. Najvišu prosječnu dob odlaska u mirovinu ima Estonija dok najnižu ima Slovenija. Sudeći prema navedenim podacima, stanovništvo Estonije najdulje radi. Stopa zamjene predstavlja omjer prosječne mirovine i prosječnih osiguranih plaća. Drugim riječima promatra koliki udio osigurane plaće predstavlja mirovina. Najviši pokazatelj od promatranih zemalja ima Mađarska, čiji pokazatelj iznosi 64%. Vrlo blisku stopu zamjene imaju i Poljska, Rumunjska i Slovačka. Najnižu stopu zamjene ima Bugarska s 37% te Hrvatska s 38%.

Promatrajući izdatke za javne mirovine u odnosu na BDP, najveći udio, odnosno najveće izdatke u postotku BDP-a imaju Poljska s 11,20% te Slovenija s 10,90%. Hrvatska nije daleko te se njen pokazatelj nalazi na razini od 10,52%. Najniži udio u BDP-u ima Litva, na razini od 6,84%. Ovim se pokazateljem zapravo može uočiti koliki teret za zemlju predstavljaju mirovine, odnosno izdaci za mirovine u odnosu na ukupnu razinu bruto domaćeg proizvoda. Manji pokazatelj predstavlja bolju situaciju za pojedinu državu te pozitivno djeluje na očuvanje održivosti mirovinskog sustava.

**Tablica 4. Pokazatelji održivosti mirovinskih sustava novih zemalja članica Europske unije**

|           | <b>Prosječna dob odlaska u mirovinu</b> | <b>Stopa zamjene</b> | <b>Izdaci za javne mirovine/BDP</b> |
|-----------|-----------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Bugarska  | 63,17                                   | 0,37                 | 9,60                                |
| Hrvatska  | 61,51                                   | 0,38                 | 10,52                               |
| Češka     | 62,37                                   | 0,51                 | 8,74                                |
| Estonija  | 65,07                                   | 0,45                 | 7,70                                |
| Mađarska  | 61,71                                   | 0,64                 | 9,70                                |
| Latvija   | 62,72                                   | 0,43                 | 7,30                                |
| Litva     | 62,91                                   | 0,43                 | 6,84                                |
| Poljska   | 62,59                                   | 0,62                 | 11,20                               |
| Rumunjska | 63,14                                   | 0,61                 | 8,00                                |
| Slovačka  | 61,43                                   | 0,62                 | 8,60                                |
| Slovenija | 60,53                                   | 0,46                 | 10,90                               |

Izvor: Eurostat

### **3. Značaj obveznog mirovinskog osiguranja na temelju individualne kapitalizirane štednje**

Drugi mirovinski stup uveden je 2002. godine u Republici Hrvatskoj čime je zamijenjen dotadašnji mirovinski sustav sa samo jednim stupom te je određeno obvezno izdvajanje u mirovinski fond u iznosu od 5% doprinosa iz bruto plaće za sve osiguranike koji su bili mlađi od 40 godina. Osobe starije od 40 godina u tom trenutku imali su pravo dobrovoljnog priključivanja drugom stupu ukoliko su to željeli. Tom se reformom smanjio doprinos u javni prvi stupa za 5% što se smatralo najboljim rješenjem u tom trenutku za dugoročnu održivost mirovinskog sustava i ostvarivanja određenih socijalnih ciljeva. No međutim, danas nakon gotovo 17 godina, ti ciljevi nisu ostvareni te je postojanje i korisnost drugog mirovinskog stupa postala česta tema rasprava brojnih ekonomista.

#### **3.1. Uloga i poslovanje obveznih mirovinskih fondova u Republici Hrvatskoj**

Obvezni mirovinski fond je zakonski strogo regulirana zasebna imovina bez pravne osobnosti, kojim upravlja društvo za upravljanje obveznim mirovinskim fondovima. Članovi tog fonda, odnosno sve osobe u radnom odnosu u Republici Hrvatskoj, dužni su uplaćivati sredstva u fond. Ta se sredstva dalje plasiraju u financijske instrumente i ostale oblike imovine kako bi se ukupna vrijednost fonda povećala (HANFA, 2019).

##### **3.1.1. Uloga obveznih mirovinskih fondova u Republici Hrvatskoj**

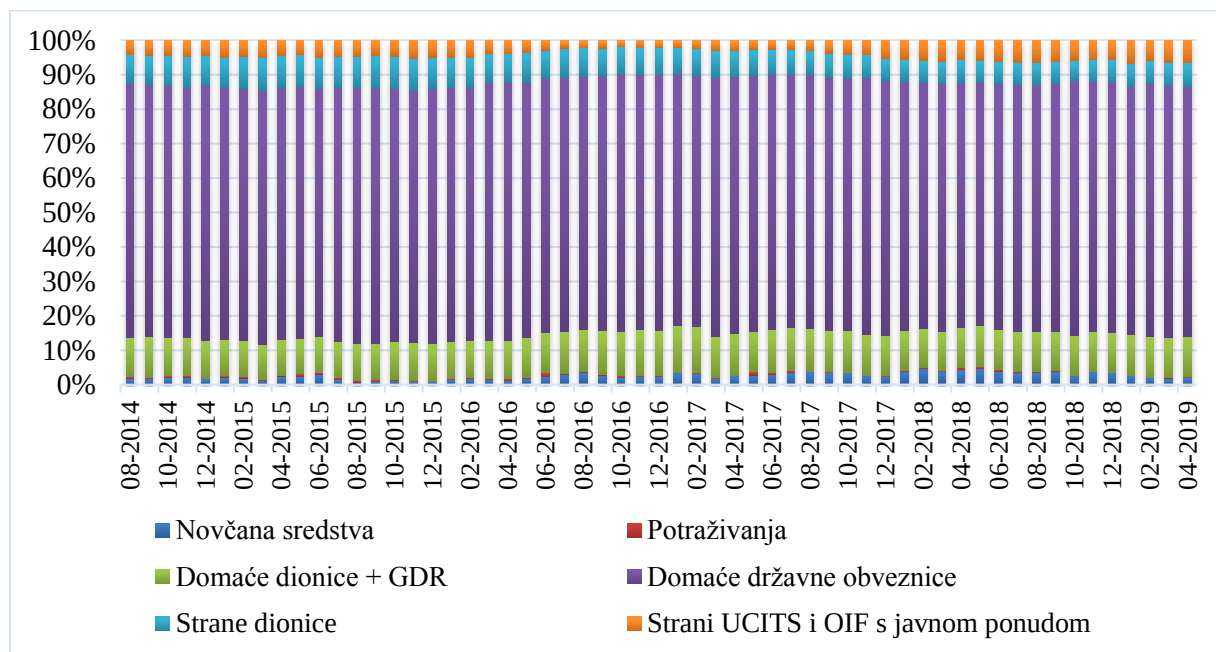
Nakon provedene reforme, za središnjeg operatera mirovinskog sustava postavljen je Središnji registar osiguranika (REGOS). Ubrzo nakon toga, na tržištu se pojavljuju četiri mirovinska fonda koja postoje i danas, a to su: AZ, PBZ Croatia osiguranje, Erste plavi te Raiffeisen obvezni mirovinski fond. Osiguranici imaju pravo izbora u koji će od navedenih fondova uplaćivati svoja sredstva te od 2014. godine, imaju dodatno i pravo izbora između kategorije rizika u koje žele svrstati svoja sredstva. Navedeni kategorije fondova se razlikuju prema ograničenjima u svezi ulaganja, članovima te zakonski propisanim mogućnostima. Tim fondovima upravljaju privatne kompanije odnosno točnije društva za upravljanje obveznim i dobrovoljnim mirovinskim fondovima pojedine kompanije.



Što se financijskih posrednika tiče, najistaknutiji rast ukupne aktive u posljednjih deset godina ostvarili su upravo prethodno spomenuti obvezni mirovinski fondovi koji predstavljaju najvažniju nebankovnu instituciju u Hrvatskoj. Imovina obveznih mirovinskih fondova od 2014. godine je u znatnom porastu. Početkom 2014. godine njihova je ukupna imovina iznosila preko 62 milijuna kuna te je danas, u trenutku pisanja ovog rada, prešla 103 milijuna kuna. Glavninu imovine čine sredstva obveznih mirovinskih fondova kategorije B, čiji je udio u ukupnoj imovinu u travnju 2019. godine preko 94%. Kategorija B obveznih mirovinskih fondova predstavlja najoptimalniju kombinaciju rizika i prinosa za veliku većinu osiguranika. Razlog tom velikom udjelu kategorije B je naravno i u činjenici da se osiguranici koji samostalno ne odaberu koju kategoriju obveznog mirovinskog fonda žele, svrstavaju automatski u kategoriju B (HANFA, 2019).

Slika 4. prikazuje strukturu ulaganja obveznih mirovinskih fondova od 2014. do 2019. godine, prikazano po mjesecima. Kao što se vrlo lako može uočiti iz slike, kroz cijelo razdoblje najzastupljenije su domaće državne obveznice čiji udio u ukupnoj imovini iznosi preko 70% za sve prikazane mjesece. Po veličini ih zatim slijede domaće dionice, strane dionice te strani UCITS i OIF fondovi s javnom ponudom. Novčana sredstva i potraživanja čine vrlo mali udio u imovini.

**Slika 4. Struktura ulaganja obveznih mirovinskih fondova od 2014. do 2019. godine po mjesecima**



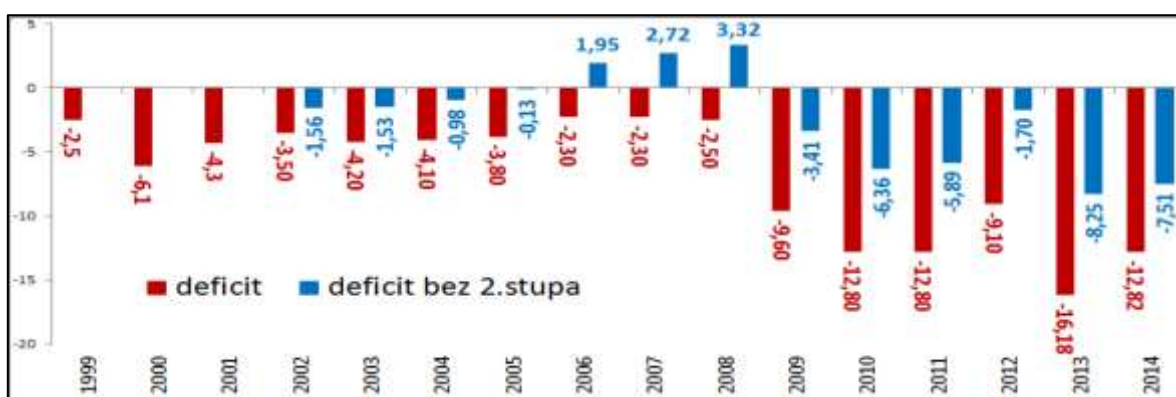
Izvor: HANFA

Na temelju Slike 4., može se uočiti povećanje udjela stranih UCITS i OIF fondova s javnom ponudom te manje smanjenje udjela stranih dionica u ukupnoj imovini. Najmanji udjel kroz cijelo promatrano razdoblje imaju potraživanja. Najveći utjecaj na povećanje ukupne imovine imalo je upravo povećanje sredstava uložениh u domaće državne obveznice.

Kao što se može vidjeti iz Slike 4., najveći dio sredstava drugog mirovinskog fonda plasiran je u državne obveznice što osigurava visoke, stabilne i nerizične prinose. S obzirom da su budući umirovljenici ujedno i sadašnji porezni obveznici, individualno uplaćuju u drugi mirovinski stup 5% te istovremeno, kao porezni obveznici, plaćaju povećane poreze da bi država mogla otplatiti glavnice i kamate na dug kojeg mora učiniti jer joj u prvom stupu svake godine nedostaje za isplatu aktualnih mirovina točno toliko iznos koliko smo mi individualno uplatili u drugi stup zbog osnivanja drugog stupa. Drugim riječima, izgleda da umirovljenik ima kapitalizaciju štednje u drugom stupu, a da kao porezni obveznik u istom tom iznosu ima povećani porezni trošak kako bi država isplatila obveznice da plati prinos fondovima kojeg fond menadžeri toj osobi zapravo prikazuju kao zaradu (Čavrak, 2016).

Garača (2019b) smatra kako sadašnjoj strukturi imovine u obveznim mirovinskim fondovima prijeti razdoblje puno nižih godišnjih prinosa jer ističe kako su se kamate na hrvatske desetogodišnje obveznice spustile ispod jedan posto te da postoji mogućnost da vrlo brzo postanu negativne. Razlog njihovom visokom udjelu u strukturi imovine obveznih mirovinskih fondova upravo su bili stabilni i visoki prinosi. Napominje kako te spomenute obveznice dopijevaju u idućih nekoliko godina i da će ih država refinancirati po znatno povoljnijim uvjetima. Pretpostavlja da će iz tih razloga vrlo brzo doći do restrukturiranja imovine obveznih mirovinskih fondova te predviđa dva scenarija. Kao prvi scenarij predviđa ulaganje u inozemstvo, a kao drugi masovnu privatizaciju javnih dobara. Kao najizglednija opcija čini se kombinacija tih dvaju scenarija (Garača, 2019b).

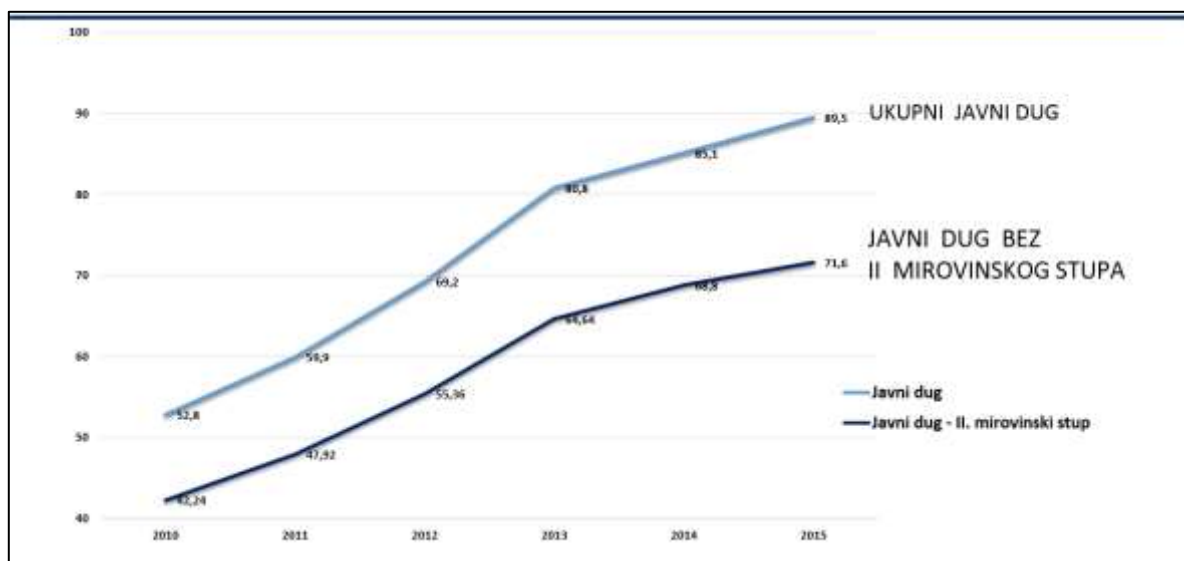
**Slika 5. Deficit državnog proračuna Republike Hrvatske sa i bez 2. stupa**



Izvor: Jurčić, 2016.

Slika 5. prikazuje deficit državnog proračuna Republike Hrvatske sa i bez drugog stupa u razdoblju od 1999. do 2014. godine. Kao što se može vidjeti iz slike Hrvatska je u deficitu kroz cijeli promatrani period kada je uključen drugi stup. Od 2002. godine na Slici 5. se prikazuje i plava kolona koja predstavlja situaciju u kojoj se sva sredstva izdvajaju u proračun, svih 20% , odnosno situaciju u kojoj drugi mirovinski stup ne postoji. Kao što se može vidjeti, takva situacija predstavlja nižu razinu deficita te čak prikazuje i suficit od 2006. do 2008. godine. U godinama nakon toga, od 2009. godine, može se uočiti kako je deficit bez drugog stupa, odnosno deficit označen plavom bojom, na punoj nižoj razini od ovog crveno označenog deficita, odnosno deficita koji uključuje drugi mirovinski stup.

**Slika 6. Javni dug Hrvatske sa i bez drugog stupa mirovinskog osiguranja**



Izvor: Jurčić, 2016.

Na Slici 6. prikazan je javni dug Hrvatske u odnosu na BDP sa i bez uključivanja drugog mirovinskog stupa. Prema slici jasno se vidi kako drugi mirovinski stup povećava iznos ukupnog javnog duga u promatranom razdoblju, od 2010 do 2015. godine. Ovakva situacija može se povezati i sa kreditnim rejtingom Republike Hrvatske, koji bi, prema navedenoj slici, bio puno viši u slučaju da Hrvatska nije uključila drugi mirovinski stup u svoj mirovinski sustav.

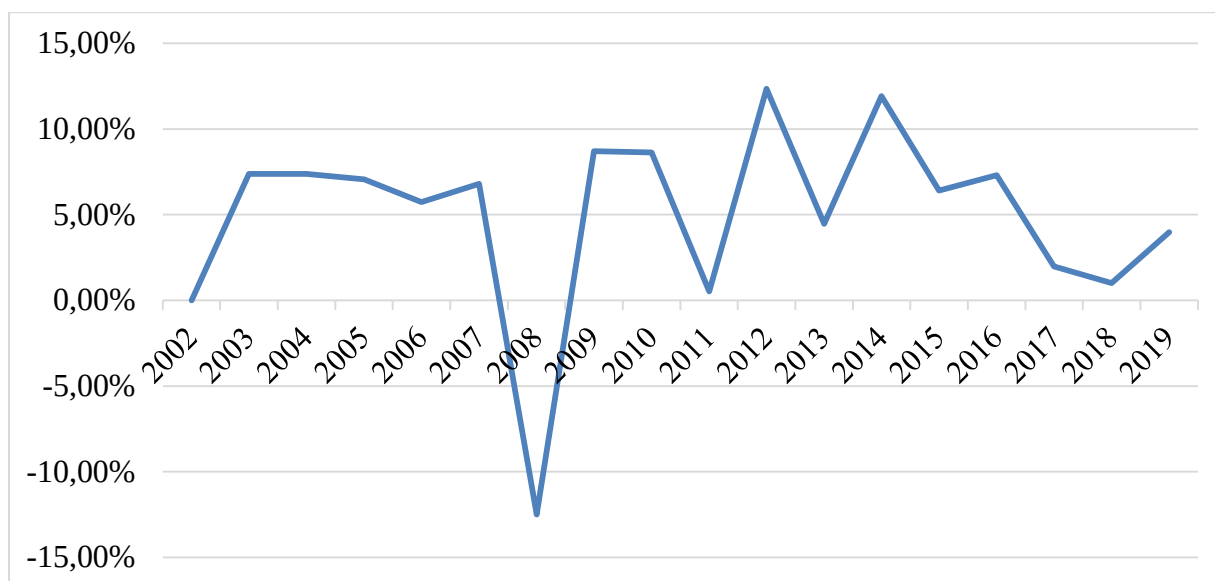
S obzirom da je javni dug zbroj svih proračunskih deficita ostvarenih u prethodnom razdoblju, u situaciji bez drugog mirovinskog stupa, može se zaključiti da bi fiskalna pozicija Hrvatske bila puno povoljnija (Jurčić, 2016).

Čavrak (2016) naglašava slične probleme drugog mirovinskog stupa, zbog kojih su nastali kontinuirani proračunski deficit od oko 5 milijardi kuna godišnje jer država nije u stanju isplatiti mirovine sa tim smanjenim doprinosima, odnosno sredstvima iz prvog mirovinskog stupa. Kako bi se današnje mirovine isplatile, država se iz tog razloga zadužuje za približno 5 milijardi kuna godišnje na što naravno plaća kamate. U slučaju da drugi stup nikada nije ni uveden, današnji bi javni dug bio na puno nižoj razini, kako se i može vidjeti na Slici 6. te bi opterećenje proračuna za plaćanje kamata bilo za približno trećinu manje. Osim značajnijih reformi i mogućeg ukidanja drugog stupa, ističe kako postoje i zagovornici druge strane rješavanja nastalih problema, koji smatraju da je moguće problem uspješno riješiti bez reformi i većih promjena. Tu se ponajviše misli na smanjenje rashoda državnog proračuna, generiranje većih stopa rasta te moguću prodaju državne imovine (Čavrak, 2016).

### **3.1.2. Poslovanje obveznih mirovinskih fondova u Republici Hrvatskoj**

Osnovni podaci poslovanja obveznih mirovinskih fondova ukazuju na važnost za cjelokupno gospodarstvo te financijski sustav Republike Hrvatske. Kao što se vidi na Slici 7., od 2002. godine, prinosi obveznih mirovinskih fondova kategorije B rastu kroz cijeli period, osim razdoblja financijske krize, 2008. i 2009. godine. Točnije na slici je prikazano kretanje MIREX-a, koji predstavlja skupno mjerilo uspješnosti svih obveznih mirovinskih fondova. Slika 7. prikazuje samo uspješnost ulaganja obveznih mirovinskih fondova kategorije B za razdoblje od 2002. godine do 2019. godine jer se kategorije A i C tek uvode u 2014. godini.

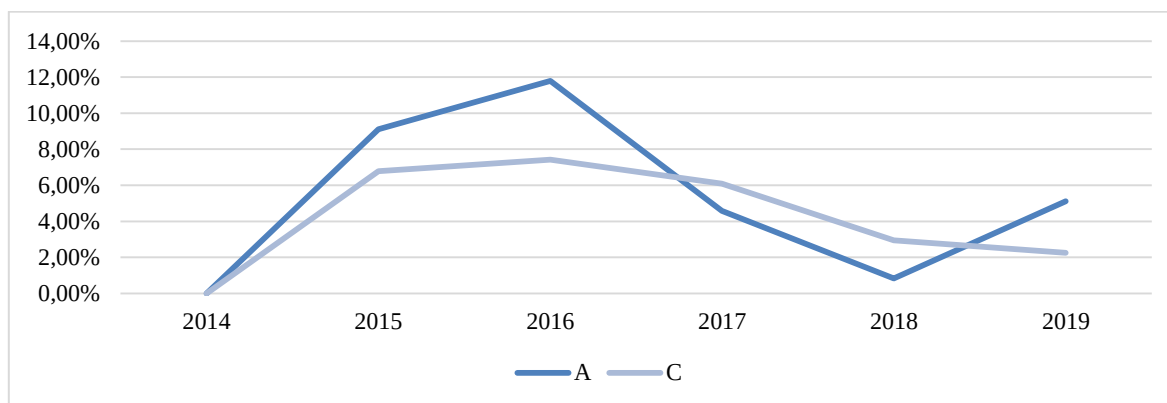
**Slika 7. Godišnji prinosi obveznih mirovinskih fondova (MIREX B)**



Izvor: HANFA

Na Slici 8. se za usporedbu može vidjeti godišnji prinos obveznih mirovinskih fondova kategorija A i C. A kategorija predstavlja najrizičniji oblik ulaganja dok C kategorije predstavlja najsigurniji oblik. U posljednjih 5 godina prije mirovine, sredstva svih osiguranika se svrstavaju u kategoriju C. Kao što se može vidjeti iz Slike 8., obje kategorije od trenutka uvođenja 2014. godine prati trend rasta. Do 2016. godine, godišnji prinosi izrazito rastu za obje kategorije nakon čega dolazi do nižih stopa rasta godišnjih prinosa. Rast obveznih mirovinskih fondova kategorije A, označen crvenom bojom, brži je od rasta kategorije C koji je na Slici 8. označen zelenom bojom. Također se može primijetiti kako rast godišnjih prinosa MIREX A ujedno i drastičnije opada od MIREX-a C u 2017. i 2018. godini.

**Slika 8. Godišnji prinosi obveznih mirovinskih fondova (MIREX A i C)**



Izvor: HANFA

**Tablica 5. Neto vrijednost imovine obveznih mirovinskih fondova i naknade za upravljanje**

| <b>godina</b> | <b>naknada za upravljanje</b> | <b>neto vrijednost imovine</b> | <b>apsolutni iznos naknade za upravljanje</b> |
|---------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>2006</b>   | 1,20%                         | 15.919.423                     | 191.033                                       |
| <b>2007</b>   | 0,95%                         | 21.001.886                     | 199.517                                       |
| <b>2008</b>   | 0,85%                         | 22.590.933                     | 192.022                                       |
| <b>2009</b>   | 0,80%                         | 29.264.636                     | 234.117                                       |
| <b>2010</b>   | 0,75%                         | 36.328.054                     | 272.460                                       |
| <b>2011</b>   | 0,65%                         | 41.067.099                     | 266.936                                       |
| <b>2012</b>   | 0,45%                         | 51.133.725                     | 230.101                                       |
| <b>2013</b>   | 0,45%                         | 58.237.703                     | 262.069                                       |
| <b>2014</b>   | 0,45%                         | 66.281.554                     | 298.266                                       |
| <b>2015</b>   | 0,45%                         | 74.004.667                     | 333.021                                       |
| <b>2016</b>   | 0,42%                         | 84.179.365                     | 352.711                                       |
| <b>2017</b>   | 0,39%                         | 93.229.828                     | 363.596                                       |
| <b>2018</b>   | 0,36%                         | 102.688.272                    | 372.758                                       |
| <b>2019</b>   | 0,34%                         | 112.572.794                    | 380.496                                       |

Izvor: AZ obvezni mirovinski fond, PBZ/Croatia osiguranje obvezni mirovinski fond, Erste plavi obvezni mirovinski fond i Raiffeisen obvezni mirovinski fond, 2017

U Tablici 5. moguće je vidjeti kretanje neto vrijednosti obveznih mirovinskih fondova i naknada za upravljanje u periodu od 2006. do 2019. godine. Prema prikazanom, lako je uočiti da se postotna naknada za upravljanje smanjuje kroz cijeli promatrani period te najvišu vrijednost ima upravo na početku, 2006. godine. Naknada za upravljanje obveznim mirovinskim fondovima u 2019. godini iznosi 0,338% od osnovnice, odnosno od ukupne imovine fonda umanjene za obveze spram ulaganja. Od 2016. godine, ona se smanjuje svake godine za 7% u odnosu na prethodnu godinu, ali najviše do 0,3% godišnje. U razdobljima prije toga, postotna naknada za upravljanje se smanjivala svake godine s obzirom na rast imovine fondova pod upravljanjem društava. Naime bitno je spomenuti kako se ta naknada računa s obzirom na ukupnu neto imovinu fonda od početka rada, a ne s promjenom neto imovine u odnosu na prošlu godinu, što zapravo utječe na konstantni rast naknade za upravljanje. Što se tiče neto vrijednosti imovine, ona u promatranom periodu konstantno raste, kao što je primijećeno u prethodnom dijelu rada. (Zakon o obveznim mirovinskim fondovima, 2019).

Promatrajući Tablicu 5. koja ujedno prikazuje i apsolutni iznos naknade za upravljanje, može se uočiti kako se zapravo samo postotni udio naknade za upravljanje smanjuje kroz promatrani period. Apsolutni se iznos povećava jer se, kao što je već prethodno spomenuto, naknada računa s obzirom na ukupnu neto imovinu fonda od početka rada. Kao primjer vjerodostojnosti te činjenice, najbolje je uočiti razliku između prve i zadnje promatrane godine, čija je razlika u apsolutnom iznosu gotovo duplo veća, iako je u postotnom iznosu situacija obrnuta, gdje je postotni iznos gotovo četiri puta veći u 2006. naspram 2019. godine. Kada se promatra kretanje apsolutnog iznosa naknade za upravljanje u promatranom periodu, može se uočiti konstantan trend njegovog rasta uz pojedina manja smanjenja.

### **3.2. Regulatorni zahtjevi i ograničenja ulaganja obveznih mirovinskih fondova**

Mirovinskim fondom upravlja mirovinsko društvo registrirano kao dioničko društvo ili društvo s ograničenom odgovornošću koje je za to dobilo odobrenje od Agencije. Mirovinsko društvo upravlja fondom u svoje ime i za zajednički račun članova mirovinskog fonda u skladu s odredbama ovoga Zakona. Mirovinski fond može biti mirovinski fond kategorije A, B ili C koji se međusobno razlikuje s obzirom o stupnju rizičnosti. Osiguranik koji je prijavljen mirovinskom fondu je ujedno i član mirovinskog fonda te se članom mirovinskog društva smatra osoba koja je dioničar ili imatelj poslovnog udjela mirovinskog društva (Zakon o obveznim mirovinskim fondovima, 2019).

Prema Zakonu o obveznim mirovinskim fondovima, Imovina se može ulagati u skladu s odredbama ovoga Zakona radi povećanja vrijednosti imovine mirovinskog fonda, uz uvažavanje načela sigurnosti, razboritosti i opreza, te smanjenja rizika raspršenošću ulaganja. Navedenim je Zakonom točno određena imovina koja može biti uključena u obvezni mirovinski fond te se ona može sastojati isključivo od: prenosivih dužničkih vrijednosnih papira i instrumenata tržišta novca čiji je izdavatelj ili za koju jamči Republika Hrvatska ili druga država članica, prenosivih vlasničkih vrijednosnih papira uvrštenih na uređeno tržište, udjela UCITS fondova ili odgovarajućih fondova kojima upravljaju upravitelji koji su dobili odobrenje za rad od Republike Hrvatske ili druge zemlje članice, udjela ili dionica u otvorenim alternativnim investicijskim fondovima, depozita kod kreditnih institucija koji su povratni na zahtjev te koji dospijevaju za najviše 12 mjeseci, izvedenih financijskih instrumenata kojima se trguje na uređenim tržištima, novca na računima otvorenima u

kreditnim institucijama, prenosivih vlasničkih ili dužničkih vrijednosnih papira koji služe za financiranje ili sekuritizaciju infrastrukturnih projekata na području Republike Hrvatske, prenosivih vlasničkih vrijednosnih papira i/ili udjela kojima se trguje odnosno koji se nude putem uređenih sustava za prikupljanje kapitala te drugih vrsta imovine koje proizlaze iz spomenutih oblika imovine (Zakon o obveznim mirovinskim fondovima, 2019).

Izdavatelj odnosno jamac navedenih oblika imovine mora imati kreditni rejting za dugoročni dug izdan u stranoj valuti najmanje jednak rejtingu koji ima Republika Hrvatska prema ocjeni najmanje dvije globalno priznate rejting agencije. U određenim slučajevima, imovina mirovinskog fonda smije se sastojati od depozita i novca na računu kod kreditne institucije koja je povezana osoba mirovinskog društva, pod uvjetom da: su iskorištena ograničenja ulaganja u depozite i novac na računu kod kreditnih institucija koje imaju registrirano sjedište u Republici Hrvatskoj u koje je mirovinskom društvu te da se kod ulaganja novca najprije ulaže novac s računa otvorenog u toj kreditnoj instituciji kod te kreditne institucije (Zakon o obveznim mirovinskim fondovima, 2019).

Prema Zakonu o obveznim mirovinskim fondovima (Nar. nov., br. 19/14., 93/15., 64/18., 115/18.), jedan obvezni mirovinski fond može steći najviše:

1. 10% jednog izdanja prenosivih dužničkih vrijednosnih papira,
2. 10% jednog izdanja instrumenata tržišta novca,
3. 20% jednog izdanja prenosivih vlasničkih vrijednosnih papira s pravom glasa uvrštenih na službeno tržište ili druge segmente uređenog tržišta,
4. 10% jednog izdanja prenosivih vlasničkih vrijednosnih papira s pravom glasa koji nisu uvršteni na službeno tržište ili druge segmente uređenog tržišta za koje će burza propisati strože uvjete u vezi uvrštenja i zaštite ulagatelja u Republici Hrvatskoj ili drugoj državi članici
5. 10% jednog izdanja prenosivih vlasničkih vrijednosnih papira bez prava glasa
6. 20% udjela u pojedinom fondu
7. 15% jednog izdanja dionica u pojedinom fondu koje su uvrštene na službeno tržište ili druge segmente uređenog tržišta za koje su propisani stroži uvjeti u vezi uvrštenja i zaštite ulagatelja u Republici Hrvatskoj, drugoj državi članici
8. 10% udjela, poslovnih udjela ili pojedinog izdanja dionica u pojedinom fondu
9. izloženost u vrijednosti od 5% regulatornog kapitala jedne kreditne institucije
10. 100% izdanja prenosivih vrijednosnih papira
11. 100% izdanja prenosivih vlasničkih vrijednosnih papira ili udjela.



Kada se promatraju ograničenja pojedine kategorije mirovinskih fondova važno je spomenuti valutnu usklađenost imovine. Imovina mirovinskog fonda mora biti usklađena s obvezama mirovinskog fonda, što drugim riječima znači da najmanje 40% neto vrijednosti fonda A, 60% vrijednosti fonda B i 90% fonda C mora biti uloženo u imovinu kojom se trguje ili koja se namiruje u valuti u kojoj se isplaćuju mirovine iz obveznog mirovinskog osiguranja na temelju individualne kapitalizirane štednje. Financijske izvedenice se u mirovinskom fondu mogu koristiti jedino u svrhu zaštite imovine i obveza mirovinskog fonda te efikasnog upravljanja imovinom i obvezama mirovinskog fonda. Važno je također napomenuti kako se imovina mirovinskog fonda ne smije ulagati u imovinu koja je po zakonu neotuđiva ili koja je opterećena, odnosno založena ili fiducijarno prenesena radi osiguranja kakve tražbine te vrijednosne papire i poslovne udjele izdane od depozitara mirovinskog fonda, bilo kojeg dioničara, odnosno vlasnika udjela mirovinskog društva, ili bilo koje osobe koja je povezana osoba s prethodno navedenim osobama (Zakon o obveznim mirovinskim fondovima, 2019).

Za obvezne i dobrovoljne mirovinske fondove kojima upravlja isto mirovinsko društvo vrijede drugačija ograničenja udjela pojedine imovine. Što se ograničenja s obzirom na neto vrijednost imovine mirovinskog fonda tiče, ona su drugačija svakoj kategoriji, odnosno radi li se o najrizičnijoj kategoriji A, kategoriji B ili najsigurnijoj kategoriji C. Iz tog razloga postavljena su ograničenja za pojedinu kategoriju kako bi se osigurao željeni stupanj rizika. Tablica 6. prikazuje navedena ograničenja. Oznaka PDVP označava prenosivi dužničke vrijednosne papire, ITN instrumente tržišta novca, PVVP prenosivi vlasničke vrijednosne papire, OIF i ZIF otvorene i zatvorene alternativne investicijske fondove te JLP(R)S jedinice područne (regionalne) samouprave. Spomenuta Tablica označava sve vrste imovina u koju obvezni mirovinski fond može ulagati te pokazuje udjel pojedinog oblika imovine u neto vrijednosti imovine mirovinskog fonda. Kao što se vidi iz Tablice 6., za fond kategorije C ulaganje u prenosive vrijednosne papire čiji je izdavatelj dioničko društvo, udjele u otvorene alternativne i zatvorene alternativne investicijske fondove te ulaganje u prenosive vlasničke vrijednosne papire kojima se trguje putem uređenih sustava za prikupljanje kapitala je zakonom zabranjeno (Zakon o obveznim mirovinskim fondovima, 2019).

**Tablica 6. Ograničenja s obzirom na neto vrijednost imovine mirovinskog fonda**

| <b>Vrsta imovine</b>                                                   | <b>MF A</b>  | <b>MF B</b>  | <b>MF C</b>  |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>PDVP i ITN čiji je izdavatelj RH ili država članica</b>             | najmanje 30% | najmanje 50% | najmanje 70% |
| <b>PDVP i ITN za koje jamči RH ili država članica</b>                  | najviše 30%  | najviše 30%  | najviše 10%  |
| <b>PDVP i ITN čiji je izdavatelj JLP(R)S</b>                           | najviše 30%  | najviše 30%  | najviše 10%  |
| <b>PDVP i ITN čiji izdavatelj ima sjedište u RH ili državi članici</b> | najviše 50%  | najviše 30%  | najviše 10%  |
| <b>PVVP čiji je izdavatelj d.d.</b>                                    | najviše 65%  | najviše 40%  | 0%           |
| <b>udjeli UCITS fondova</b>                                            | najviše 30%  | najviše 30%  | najviše 10%  |
| <b>udjeli u OIF i ZIF</b>                                              | najviše 15%  | najviše 10%  | 0%           |
| <b>depoziti kod kreditnih institucija</b>                              | najviše 20%  | najviše 20%  | najviše 20%  |
| <b>izvedeni financijski instrumenti</b>                                | -            | -            | -            |
| <b>novac na računima u kreditnim institucijama</b>                     | najviše 10%  | najviše 5%   | najviše 10%  |
| <b>VP za financiranje ili sekuritizaciju</b>                           | najviše 55%  | najviše 35%  | najviše 10%  |
| <b>PVVP kojima se trguje putem uređenih sustava</b>                    | najviše 0,2% | najviše 0,1% | 0%           |

Izvor: izrada autora prema Zakonu o obveznim mirovinskim fondovima, 2019

### **3.3. Važnost drugog stupa mirovinskog osiguranja u novim zemljama članicama Europske unije**

Unatoč mnogobrojnim sličnostima ovih zemalja, određene razlike u strukturi mirovinskog sustava i propisa ipak postoje. Te se razlike ponajprije očituju kroz broj mirovinskih stupova te u korištenju *defined benefit* mirovinskih sustava ili *non-financial defined contribution* sustava. Sličnost ovih zemalja karakterizira se u trendu povećavanja dobi za odlazak u mirovinu. Reforme strukture PAYG-a, uključujući povećanja godina potrebnih za umirovljenje, bile su važne mjere za postizanje dugoročne financijske održivosti mirovinskih sustava i stvaranja štednje koja će potencijalno pokriti tranzicijske troškove. Pod tranzicijskim troškovima se pri tome misli na trošak koji nastaje radi smanjivanja udjela PAYG sustava u korist povećanja sustava na temelju individualne kapitalizirane štednje, odnosno drugog mirovinskog stupa. Cilj smanjenja udjela doprinosa za PAYG sustav bilo je smanjenje šokova na tržištu rada no međutim, mnogi autori tvrde kako većina ciljeva, pa tako ni ovaj nisu postignuti sa uvođenjem drugog stupa.

Velik broj stručnjaka godinama je u Hrvatskoj kritizirao uvođenje obveznog drugog mirovinskog stupa čiju su štetnost zemlje poput Češke, Slovačke i Poljske i uvidjele. Iako je i u Hrvatskoj ukidanje drugog mirovinskog stupa česta tema rasprava, do ukidanja niti smanjenja udjela nije došlo. Važno je uočiti kako je često bilo govora čak i o jačanju drugog stupa na štetu prvog stupa, međutim od takvih se akcija u trenutku pisanja ovog rada odustalo zbog mogućih prevelikih tereta za proračun koje bi takva situacija izazvala. Zagovornici drugog mirovinskog stupa smatraju da dugoročnu stabilnost i održivost može osigurati jedino nastavak reforme u smjeru jačanja drugog stupa, posebice zbog prethodno spomenutih demografskih trendova. U konačnici, izgleda da je moć zagovornika drugog mirovinskog stupa prevladala te da brojni kritičari nisu uspjeli u realizaciji svojih prijedloga (Jutarnji.hr, 2019).

#### **3.3.1. Struktura ulaganja obveznih mirovinskih fondova promatranih zemalja**

Što se tiče investicijske politike, većina mirovinskih fondova u analiziranim zemljama slijedila je vrlo konzervativni pristup ulaganja. Do 2005. godine postotak državnih i korporativnih obveznica u njihovim portfeljima bio je značajan u rasponu od 50-75%. Čak i u posljednjih nekoliko godina, od 2012. godine, fondovi u novim zemljama članicama Europske unije izdvojili su više od polovice svoje imovine upravo u obveznice. Jedinu iznimku čine

Estonija i Latvija čija su sredstva samo 20-30% uložena u ovu skupinu imovine. Obveznice su u prosjeku puno zastupljenije od trezorskih zapisa što se može objasniti činjenicom da među korporacijama dominiraju zajmovi utemeljeni na bankama, a ne na tržištu. Jedan od razloga tome svakako je i visoka zaduženost države koja je držala prinose na državne dužničke vrijednosne papire na visokoj razini. U Bugarskoj je omjer javnih vrijednosnih papira u ukupnoj imovini fonda isprva bio visok, preko 85% da bi se kasnije smanjio na razinu od otprilike 70%. U Estoniji se taj udjel kreće na otprilike 60% dok je u Latviji primjetan njegov porast na razinu od gotovo 70%. Kao ekstremni slučaj mogu se izdvojiti Mađarska, Poljska i Rumunjska čiji su udjeli državnih obveznica u mirovinskim fondovima iznosili između 90 i 95%. Trenutno je u tim zemljama prisutno smanjenje tog udjela. Može se istaknuti kako je javni dug bio glavni dio investicijskih portfelja mirovinskih fondova u svim navedenim zemljama, osim u Estoniji. Ostale vrlo sigurne vrste imovine, gotovina i depoziti, bile su cijelo vrijeme značajne u Bugarskoj, Estoniji, Latviji i Slovačkoj, što se i vidi u njihovoj strukturi ulaganja, gdje je njihov udjel iznad 15%. Poljska, Mađarska i Rumunjska predstavljaju drugu skupinu u kojoj se gotovina i depoziti drže uglavnom za potrebe likvidnosti i ne prelaze 10% ukupnog portfelja. Kada se promatra agresivnost ulaganja, odnosno izloženost riziku, gledajući udio dionica u ukupnoj imovini fonda, najizraženija zemlja je Poljska čiji je udio bio na vrlo visokoj razini od gotovo 30% prije krize, te se postepeno smanjuje nakon posljedica financijske krize u 2008. godini provodeći konzervativniju politiku ulaganja (Biewalska, Chlon-Dominczak i Stanko, 2017).

### **3.3.2. Uspješnost poslovanja drugog mirovinskog stupa**

Značajna mjera učinkovitosti pojedinih mirovinskih fondova, kao i važnost testiranja mirovinskih fondova koji se temelje na individualnoj kapitaliziranoj štednji, predstavlja usporedba uspješnosti ulaganja mirovinskih fondova s gospodarskim razvojem zemlje mjerenim bruto domaćim proizvodom. Kako većinu mirovinskih sustava analiziranih zemalja karakterizira obveznost, primjereno je njihovo poslovanje usporediti sa BDP-om. Biewalska, Chlon-Dominczak i Stanko (2017) analizirali su upravo taj pokazatelj za spomenute zemlje. Njihovom analizom utvrđeno je kako su, u dugom roku, samo fondovi Mađarske, Poljske i Rumunjske ostvarili bolje rezultate od BDP-a. Najveći jaz između rasta BDP-a i porasta imovine fondova vidljiv je kod Latvije, Estonije i Bugarske, gdje je razlika između ta dva pokazatelja preko 40%. Ovakvi rezultati ukazuju da iz perspektive pojedinog člana mirovinskog fonda, postojanje kapitaliziranih stupova u tim zemljama u ovakvom obliku vrlo

upitno. Dodatno ukazuju na to kako bi danas puno bolja situacija bila da taj oblik nikada nije ni uveden, odnosno da je postojao samo PAYG sustav. Također kao alternativa, kako bi sustav za zemlje koje su u ovoj analizi pokazale lošije rezultate bio učinkovitiji, struktura mirovinskog sustava trebala je slijediti strukturu koja se primjenjuje u Poljskoj, Mađarskoj ili Rumunjskoj. Također ističu kako je njihov promatrani period bio prekratak za davanje konkretnog odgovora koji je sustav, odnosno struktura učinkovitija za promatrane zemlje. Za precizniji odgovor, trebalo bi promatrati duže vremenske serije, odnosno periode preko 40 godina (Biewalska, Chlon-Dominczak i Stanko, 2017).

Kao glavni nedostatak navedene strukture mirovinskih sustava novih zemalja članica Europske unije mogu se istaknuti prestroga ograničenja ulaganja mirovinskih fondova, koji čine investicijske strategije izrazito konzervativnim te im ograničavajući mogućnosti za bolje upravljanje imovinom. U posljednjih nekoliko godina ta se ograničenja polako smanjuju te se otvaraju mogućnosti za druge mogućnosti ulaganja. Također važno je spomenuti i kako je naknada za upravljanje mirovinskim fondovima vrlo visoka u promatranim zemljama, što predstavlja visok trošak na dugi rok. Mogući razlog loših investicijskih rezultate određenih zemalja krije se i u trenutku kada su uvele drugi mirovinski stup jer se pokazalo da su zemlje koje su ga ranije uvele, poput Poljske i Mađarske, ostvarile puno bolje rezultate (Biewalska, Chlon-Dominczak i Stanko, 2017).

Promatrane zemlje znatno su se razlikovale po tome koliko su uspjele reformirati svoje gospodarstvo u cjelini te posebno svoj mirovinski sustav nakon 1989. godine. Neke od njih, poput Poljske i Slovačke, provele su reforme koje su se pokazale izrazito uspješnima. Ostale zemlje, poput Mađarske i Slovenije, nisu bilo toliko uspješne. Također važno je istaknuti kako je većina zemalja stvorila mirovinske sustave kojima su potrebne daljnje reforme, odnosno koje su možda donijele neke pogrešne odluke u prethodnim reformama. Prethodno spomenuta teza od adekvatnosti i ekonomskoj održivosti prema Barr i Diamond (2008) pokazala je da su ta dva pojma usko povezana. Drugim riječima, mirovinski sustav može biti adekvatan, ali ako je neodrživ, morat će ga se prije ili kasnije reformirati. U obrnutoj situaciji, ako je mirovinski sustav održiv, ali ne i adekvatan, javnost će vrlo brzo zahtijevati određene promjene. Djelomična privatizacija javnog mirovinskog sustava činila se dobrom idejom prije dvadeset godina, ali navedena reforma nije donijela očekivane rezultate za promatrane zemlje. Iz tog razloga nije ni čudno da su brojne zemlje djelomično ili u potpunosti nacionalizirale svoje privatne mirovinske fondove. No, također treba napomenuti da mnogi ekonomski stručnjaci

prenaglašavaju važnost tih velikih pitanja, poput djelomične privatizacije javnih mirovina i pri tome pridaju malo ili nimalo pozornosti na suptilnije pogreške u dizajnu reforma i politika. Da su vlade promatranih zemalja više pažnje posvetile prethodno navedenim problemima, moguće je da bi imale stabilnije, učinkovitije i pravednije mirovinske sustave (Domonkos and Simonovits, 2016).

### **3.4. Pregled literature**

Postoji velik broj istraživanja koji proučavaju strukturu i optimalni način ulaganja u obvezne mirovinske fondove na primjeru raznih zemalja. Zbog sličnosti s Republikom Hrvatskom, najvažnije je istaknuti radove koji promatraju zemlje sa sličnim karakteristikama mirovinskog sustava. Kurach, Kusmierczyk i Papla (2017) promatraju korisnost drugog mirovinskog stupa obveznih mirovinskih fondova na primjeru Poljske te zaključuju da je smanjenje doprinosa za drugi mirovinski stup svakako donijelo rasterećenje javnim financijama iako se pritom dijelom naštetilo vrijednostima budućih mirovina. Runarsson i Arnarsdottir (2009) proveli su slično istraživanje na primjeru Islanda, fokusirajući se više na strukturu ulaganja drugog mirovinskog stupa. Zaključili su da bi islandskom mirovinskom sustavu bio od velike važnosti da veći udio svojih sredstava ulaže na inozmenim tržištima kako bi ostvarili veće i stabilnije prihode te ukazuju na korisnosti drugog mirovinskog stupa. Medaiskis, Guadaitis i Mečkovski (2018) u svom radu na primjeru Litve provode slične analize, uspoređujući korisnosti i nedostatke drugog mirovinskog stupa. U promatranom periodu, između 2004. i 2018. godine, ukazuju da je uvođenje drugog mirovinskog bilo uspješno na primjeru njihovog mirovinskog sustava iz perspektive korisnosti za korisnike mirovina. Iako Njemačka spada u skupinu puno razvijenijih zemalja, važno je istaknuti istraživanje Andersa i Gronecka (2017) jer u svome radu provode istraživanje o strukturi ulaganja drugog mirovinskog stupa te u konačnici predlažu i najučinkovitiji model mirovinskog sustava na temelju provedene analize. Zaključuju kako je kombinacija između dva mirovinska sustava ključna za ekonomsku održivost. Mirovinski sustavi i situacija na tržištu CEE zemalja detaljno su objašnjeni u Bielawska, Dominczak i Stanko (2017) te su promatrane provedene reforme i utjecaji na stabilnost javnih financija, ali i gospodarstvo općenito. Navedeno je istraživanje u prethodnom dijelu ovog rada detaljno objašnjeno.

Što se istraživanja vezanih za Republiku Hrvatsku tiče, ključne odrednice i situacija u mirovinskom sustavu najbolje je objašnjena u Puljiz (2007) te Bejaković (2019) gdje su

ujedno istaknuti ključni problemi, ali i perspektive mirovinskog sustava, koji su u prethodnom dijelu rada detaljno objašnjeni. Matek i Galić (2017) provode slično istraživanje te promatraju mogućnosti za smanjivanjem rizika strukture ulaganja obveznih mirovinskih fondova. Ističu kako bi bilo korisno da postoji neki oblik garancije povrata ulaganja koje bi ujedno i stvorili svojevrsnu potporu mirovinskim reformama. Smatraju kako bi ta garancija povrata djelovala u smjeru smanjenja tržišnih i operativnih rizika. Matić i Cobović (2016) promatrali su utjecaj ekonomskih i neekonomskih faktora na održivost mirovinskih sustava u Republici Hrvatskoj. Na temelju svog istraživanja zaključili su da se glavne karakteristike drugog stupa hrvatskog mirovinskog sustava razlikuju od ostalih sličnih europskih zemalja koje su promatrane u analizi. Pri tome aludiraju na različitu strukturu mirovinskog sustava te različitu strukturu ulaganja koja se znatno razlikuje među različitim zemljama, na primjer Nizozemskom i Republikom Hrvatskom. Dodatno, svojim su istraživanjem utvrdili da postoji niska razina informiranosti osiguranika o strukturi mirovinskog sustava u Republici Hrvatskoj.

Bodie et al. (1992) su pokazali da su rad i investicijske odluke međusobno povezani. Iz tog razloga osiguranik istodobno bira svoje optimalne razine tekuće potrošnje, radnog napora i investicijskog portfelja u svakom razdoblju svog života. Oni također sugeriraju da će u bilo kojoj dobi veća fleksibilnost radne snage automatski značiti i veće preuzimanje rizika pri odnošenju investicijskih odluka. Tim se radom zapravo potvrđuje da je optimalno da osobe drže razmjerno više dionica u svojim portfeljima na početku radnog vijeka te da premjeste svoja ulaganja u manje rizičnu imovinu kako se približavaju dobi umirovljenja. Ovaj popularni financijski savjet je također uočen i u ostalim istraživanjima. Fachinger i Mader (2007) iznose dva argumenta koji podupiru savjete za smanjenjem udjela dionica u portfelju kako se osiguranici približavaju umirovljenju, bez obzira na individualne sklonosti riziku ili određenu životnu situaciju. Prvi argument je vremenska diverzifikacija, što znači da se rizičnost dionica smanjuje kako se razdoblje držanja povećava. Pretpostavlja se da su fluktuacije na tržištu manje značajne kada se rizičniji instrumenti drže na dulji rok. Drugi argument je povećanje likvidnosti u srednjem vijeku života. Pri tome se misli na to da kada pojedinci štede prema određenom cilju, kao što je odlazak u mirovinu, veći udio dionica na početku akumulacije će im donijeti veće prinose. Slično tome, Poterba & Summers (1988), Barberis (2000), Spierdijk, Bikker i van den Hoek (2012) potvrđuju kako bi se udio dionica u mirovinskim fondovima trebao smanjivati kako se osiguranici približavaju umirovljenju, iako ističu da se volatilnost dionica smanjuje što je vrijeme držanja dionice duže. Također važno je istaknuti kako mnogi autori poput Chiappori i Paiella (2011), Brunnermeier i Nagel (2008) te

Liu, Yang i Cai (2016) dovode u pitanje da li je relativna averzija prema riziku stvarno konstantna kroz cijeli period, odnosno mijenja li se ona kroz vrijeme.

Velik broj istraživanja je proveden u vezi alokacije sredstava mirovinskih fondova te se ona međusobno razlikuju. Tako je Booth (2004) analizirao vjerojatnost postizanja standardnih ciljeva za umirovljenje, odnosno akumuliranih sredstava tijekom svog radnog vijeka. Svojim je analizama utvrdio da je kombinacija imovine funkcija investicijskog horizonta, gdje bi udio obveznica trebao rasti sukladno s dobi investitora. Schleef i Eisinger (2007) proveli su analizu različitih strategija raspodjele sredstava umjesto pronalaženja optimalne strukture ulaganja imovine te su zaključili da pad udjela dionica u portfelju tijekom vremena smanjuje vjerojatnost postizanja ciljane vrijednosti portfelja u usporedbi s fiksnim modelima raspodjele sredstava. Dutta, Kapur und Orszag (2000) and Matsen und Thøgersen (2004) pokazali su da diverzifikacija rizika između sustava međugeneracijske solidarnosti i sustava individualne kapitalizirane štednje pozitivno utječe na gospodarstvo ako je njihova stopa korelacije niska.

Ključni model moderne teorije portfelja u teoriji predstavlja Markowitzev (1952) model optimizacije portfelja predstavljen u članku Portfolio Selection gdje je prezentirao model optimizacije portfelja u uvjetima neizvjesnosti i rizika, za što je kasnije i dobio Nobelovu nagradu za ekonomiju. Osnovni cilj njegovog modela bilo je izabrati efikasni portfelj, koji za zadanu stupanj rizika ima najveću stopu prinosa. Drugim riječima, investitor koji se služi Markowitzevim modelom, iz mogućih portfelja izabire onaj optimalni odnosno efikasni portfelj koji zadovoljava njegove preferencije rizika odnosno prihoda. Upravo iz tog razloga, agresivniji investitor odabire portfelj koji ima veći očekivani prinos, ali i veći rizik (Aljinović, Marasović i Šego, 2011).



## **4. Analiza optimalnog ulaganja drugog stupa mirovinskog osiguranja**

Kako bi se utvrdilo optimalno ulaganje sredstava obveznih mirovinskih fondova drugog stupa, koristit će se metode matematičkog programiranja. Postoje dva različita cilja u optimizaciji portfelja ulaganja, a to su maksimizacija očekivanog prinosa portfelja ili minimizacija rizika portfelja. U radu se koriste oba pristupa kako bi se predložio optimalni portfelj. Upravo iz tog se razloga za navedenu analizu koristi i linearno i nelinearno programiranje jer funkcija minimizacije rizika ima nelinearnu funkciju cilja, a funkcija maksimizacije očekivanog prinosa ima linearnu funkciju cilja.

Kako bi se procijenilo optimalno ulaganje sredstava koristit će se dodatak Solver u Microsoft Office Excelu jer on sadrži matrične funkcije potrebne za definiranje kvadratne funkcije cilja te ujedno i linearne. Pri tome je potrebno odrediti udjele pojedinog instrumenta u fondu uzimajući u obzir njihova zakonom propisana ograničenja. U prethodnom dijelu ovoga rada ta su ograničenja jasno prikazana te će upravo ona uvelike odrediti strukturu ulaganja pojedinog fonda. U analizi će se promatrati optimalno ulaganje sve tri kategorije fondova s obzirom na stupanj rizičnosti, odnosno fondovi A, B i C. Fond kategorije A predstavlja karakterizira najveći stupanj rizičnosti te su njegova ograničenja upravo i najmanje stroga. S druge strane, fond kategorije C karakterizira najmanji stupanj rizičnosti te su iz tog razloga njegova ograničenja najstroža. Fond koji ima najveći udio u ukupnoj imovini od sva tri zajedno, odnosno fond kategorije B, predstavlja sredinu s obzirom na stupanj rizičnosti. Cilj ove analize je utvrditi optimalni portfelj ulaganja za svaku od tri kategorije s ciljem da se minimizira rizik uz dana ograničenja, odnosno da se maksimizira očekivani prinos.

Financijski instrumenti u koje obvezni mirovinski fondovi mogu ulagati svedeni su na dionice, državne obveznice, korporativne obveznice, alternativne investicijske fondove, UCITS fondove te depozite kod kreditnih institucija. Za svaki od spomenutih financijskih instrumenata izračunavaju se mjesečni prinosi koji će se koristiti u modelu. Pri tome se promatraju prinosi od rujna 2014. godine, odnosno od trenutka uvođenja fondova kategorije A i C.

## **4.1. Metodologija istraživanja**

Na samom početku istraživanja određeni su financijskih instrumenti koji će se koristiti kao dopuštena sredstva u koje obvezni mirovinski fondovi mogu ulagati. Zakonom su definirana ograničenja za ulaganje u financijske instrumente kojih se upravitelji fondova moraju pridržavati. Za navedene instrumente prikupljeni su mjesečni podaci o prinosu koji će se koristiti za utvrđivanje optimalnog portfelja s ciljem rješavanja dualnog optimizacijskog problema: maksimizacije očekivanog prinosa, odnosno, minimizacije rizika portfelja.

### **4.1.1. Odabir i osnovne značajke podataka**

U istraživanju se koriste mjesečni podaci o prinosu dionica, državnih obveznica, korporativnih obveznica, alternativnih investicijskih fondova, UCITS fondova te depozita kod kreditnih institucija. Svi podaci imaju jednaku frekvenciju te su njihovi prinosi izraženi kao postotna promjena u odnosu na prethodni mjesec. Promatraju se podaci od rujna 2014. godine, odnosno od mjeseca kad su reformom uvedeni obvezni mirovinski fondovi kategorije A i C do ožujka 2019. godine.

Kako bi se utvrdio prosječni mjesečni prinos dionica, koristi se CROBEX, službeni dionički indeks Zagrebačke burze koji je sačinjen od 15 do 25 najznačajnijih dionica na Zagrebačkoj burzi. Maksimalna težina pojedine sastavnice tog indeksa je 10%. Smatra se referentnim pokazateljem kretanja dionica na tržištu Zagrebačke burze što je i razlog odabira tog indeksa za ovo istraživanje (Zagrebačka burza, 2019).

Kao referentni pokazatelj kretanja prinosa državnih obveznica za svrhu ovog istraživanja koriste se mjesečni prinosi CROBIS, obveznički indeks Zagrebačke burze. Njega sačinjavaju državne obveznice i obveznice državnih agencija koje imaju nominalnu vrijednost izdanja veće od 75 milijuna €, dospijeće veće od 18 mjeseci i fiksnu kamatnu stopu. Maksimalna težina pojedine sastavnice tog indeksa je 35%. Važno je istaknuti kako je dio sastavnica denominiran u euru, dok je većina denominirana u hrvatskoj kuni (Zagrebačka burza, 2019).

Zbog nedovoljno razvijenog tržišta korporativnih obveznica u Hrvatskoj, za svrhu istraživanja u ovom se radu promatraju korporativne obveznice na razini Europske unije. Točnije za svrhe analize koristi se FTSE Euro Corporate Bond indeks, koji predstavlja referentni pokazatelj

kretanja prinosa korporativnih obveznica na području Europske unije. Podaci o mjesečnim promjenama vrijednosti ovog indeksa preuzeti su s Investing.com baze podataka.

Kako bi se utvrdili mjesečni prinosi za alternativnih investicijskih fondova, izračunati su prosječni mjesečni prinosi svih alternativnih investicijskih fondova. Drugim riječima, izračunani su prosječni mjesečni prinosi svih otvorenih i zatvorenih investicijskih fondova na području Republike Hrvatske. Na isti način dobiveni su i mjesečni prinosi za UCITS fondove. Podaci o mjesečnim prinosima alternativnih i UCITS investicijskih fondova prikupljeni su sa stranica HANFA-e, Hrvatske agencije za nadzor financijskih usluga. Prinos depozita kod kreditnih institucija promatran je kroz razinu mjesečne aktivne kamatne stope na depozite u Republici Hrvatskoj. Podaci o mjesečnim aktivnim kamatnim stopama preuzeti su sa stranica Hrvatske narodne banke.

Kao što je prethodno spomenuto, kategoriji C određeni su najstroži uvjeti ulaganja te iz tog razloga mu je zabranjeno ulagati u dionice i alternativne investicijske fondove, odnosno otvorene i zatvorene investicijske fondove. Također mu je i zakonom propisana najveća minimalna razina koja se mora uložiti u državne obveznice što se može i vidjeti u Tablici 7. koja pokazuje pojednostavljena ograničenja ulaganja s obzirom na neto vrijednost imovine mirovinskog fonda.

**Tablica 7. Pojednostavljena tablica ograničenja s obzirom na neto vrijednost imovine mirovinskog fonda**

|       |                                    | <b>fond A</b> | <b>fond B</b> | <b>fond C</b> |
|-------|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| $x_1$ | dionice                            | max 65%       | max 40%       | 0%            |
| $x_2$ | državne obveznice                  | min 30%       | min 50%       | min 70%       |
| $x_3$ | korporativne obveznice             | max 30%       | max 30%       | max 10%       |
| $x_4$ | alternativni investicijski fondovi | max 15%       | max 10%       | 0%            |
| $x_5$ | UCITS fondovi                      | max 30%       | max 30%       | max 10%       |
| $x_6$ | depoziti kod kreditnih institucija | max 20%       | max 20%       | max 20%       |

Izvor: izrada autora prema Zakonu o obveznim mirovinskim fondovima

#### 4.1.2. Model minimizacije rizika portfelja

Problem izbora portfelja investicija u ovom se modelu formulira kao problem minimizacije rizika portfelja. Neka je  $x_j$  udio portfelja uložen u financijski instrument  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, 6$ ).

Nadalje, neka je  $p_{jk}$  stopa prinosa instrumenta  $j$  u mjesecu  $k$  ( $j = 1, 2, \dots, 6, k = 1, 2, \dots, 54$ ) te  $p_j$  prosječna stopa prinosa instrumenta  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, 6$ ). Tada je varijanca instrumenta  $j$

$$\sigma_j^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{54} (p_{jk} - p_j)^2, \quad (1)$$

dok je

$$\sigma_{ij} = \sigma_{ji} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{54} (p_{ik} - p_i)(p_{jk} - p_j) \quad (2)$$

kovarijanca između financijskih instrumenata  $i$  i  $j$  ( $i, j = 1, 2, \dots, 6, i \neq j$ ). Varijanca kao mjera rizika portfelja tada je određena relacijom

$$v_p = \mathbf{x}^T \mathbf{V} \mathbf{x}, \quad (3)$$

gdje je

$$\mathbf{V} = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{16} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \cdots & \sigma_{26} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{61} & \sigma_{62} & \cdots & \sigma_6^2 \end{bmatrix} \quad (4)$$

matrica kovarijanci, dok je  $\mathbf{x}^T = [x_1 \ x_2 \ \dots \ x_6]$ . Ako je  $p$  stopa očekivanog prinosa, tada se problem izbora portfelja fonda kategorije A sastoji u sljedećem:

$$\min v_p = \mathbf{x}^T \mathbf{V} \mathbf{x}, \quad (5)$$

uz ograničenja

$$x_1 + x_2 + \cdots + x_6 = 1 \quad (6)$$

$$p_1 x_1 + p_2 x_2 + \cdots + p_6 x_6 \geq 0,37 \quad (7)$$

$$x_1 \leq 0,65 \quad (8)$$

$$x_2 \geq 0,30 \quad (9)$$

$$x_3 \leq 0,30 \quad (10)$$

$$x_4 \leq 0,15 \quad (11)$$

$$x_5 \leq 0,30 \quad (12)$$

$$x_6 \leq 0,20 \quad (13)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_6 \geq 0. \quad (14)$$

U skladu s relacijom (5) minimizira se rizik portfelja, relacija (6) označava da će sva sredstva biti uložena, dok će se prema relaciji (7) ostvariti stopa očekivanog mjesečnog povrata od barem  $p = 0,37$ . Relacije od (8) do (13) označavaju zakonom propisana ograničenja za obvezni mirovinski fond kategorije A. Relacija (14) osigurava nenegativnost varijabli (Neralić, 2012)

Isti model vrijedi i za obvezne mirovinske fondove kategorija B i C te su relacije od (8) do (13) određene ograničenjima prikazanim u Tablici 7.

#### 4.1.3. Model maksimizacije očekivanog prinosa portfelja

Drugi od navedena dva načina za utvrđivanje optimalnog portfelja koja će se u ovom radu koristiti je model maksimizacije očekivanog prinosa portfelja. Riječ je o linearnom matematičkom programiranju koji predstavlja jednostavniji model od modela minimizacije rizika portfelja.

Problem izbora portfelja investicija formulira se kao problem maksimizacije očekivanog prinosa portfelja. Pretpostavlja se da obvezni mirovinski fond raspolaže određenim sredstvima i ima mogućnost uložiti ih u različite vrste investicija imajući na umu njihova ograničenja. Neka je  $x_j$  udio portfelja uložen u financijski instrument  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, 6$ ). Nadalje, neka je  $p_{jk}$  stopa prinosa instrumenta  $j$  u mjesecu  $k$  ( $j = 1, 2, \dots, 6, k = 1, 2, \dots, 54$ ) te  $p_j$  prosječna stopa prinosa instrumenta  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, 6$ ).

Ako je  $p$  stopa očekivanog prinosa, tada se problem izbora portfelja sastoji u sljedećem:

$$\max p_p = \sum_{i=1}^6 x_i * p_i \quad (15)$$

uz ograničenje:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_6 = 1 \quad (16)$$

$$x^T V x \leq 2 \quad (17)$$

$$x_1 \leq 0,65 \quad (18)$$

$$x_2 \geq 0,30 \quad (19)$$

$$x_3 \leq 0,30 \quad (20)$$

$$x_4 \leq 0,15 \quad (21)$$

$$x_5 \leq 0,30 \quad (22)$$

$$x_6 \leq 0,20 \quad (23)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_6 \geq 0. \quad (24)$$

Navedeni je model, uz dana ograničenja, definiran za obvezni mirovinski fond kategorije A. Na isti način definirani su modeli za fondove kategorije B i C, samo s drugim ograničenjima, koja su prikazana u Tablici 7.

## 4.2. Rezultati istraživanja

Poznati su podaci o mjesečnim prinosima za financijske instrumente  $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5$  i  $F_6$  tijekom šest godina, odnosno za 54 mjeseca. Podaci na mjesečnoj razini prikupljeni su iz prethodno spomenutih izvora te prikazuje vremenski period od rujna 2014. godine do ožujka 2019. godine.

Za provođenje analize moraju se odrediti postoci investicija  $x_1, x_2, \dots, x_6$  u financijske instrumente  $F_1, F_2, \dots, F_6$ , tako da se minimizira rizik portfelja i ostvari željena razina očekivanog prinosa. Tablica 7. pokazuje prosječne prinose promatranih šest financijskih instrumenata.

**Tablica 8. Prosječni prinosi promatranih financijskih instrumenata**

|       | $F_1$   | $F_2$  | $F_3$   | $F_4$  | $F_5$  | $F_6$  |
|-------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|
| $p_j$ | -0,0722 | 0,1214 | -0,0541 | 0,6944 | 0,6871 | 0,1333 |

Izvor: izračun autora

Na temelju podataka iz Tablice 8. u skladu s modelom minimizacije rizika portfelja, dobivena je matrica kovarijanci:

$$V = \begin{bmatrix} 6,21189 & 0,61946 & 0,08533 & 0,14341 & 2,78133 & 0,11197 \\ 0,61946 & 0,30034 & 0,06951 & -0,12509 & 0,28600 & 0,11330 \\ 0,08533 & 0,06951 & 0,67659 & -0,27199 & 0,05183 & 0,11409 \\ 0,14341 & -0,12509 & -0,27199 & 7,48478 & 1,12808 & 0,11805 \\ 2,78133 & 0,28600 & 0,05183 & 1,12808 & 6,73364 & 0,12254 \\ 0,11197 & 0,11330 & 0,11409 & 0,11805 & 0,12254 & 0,00239 \end{bmatrix}_{6 \times 6} \quad (25)$$

Budući da je očekivani prinos  $p = 0,37$ ,  $x^T = [x_1, x_2, \dots, x_6]$ , problem (15) – (24) je oblika:

$$\begin{aligned} &\min v_p \\ &= \begin{bmatrix} 6,21x_1^2 & 0,62x_1x_2 & 0,09x_1x_3 & 0,14x_1x_4 & 2,78x_1x_5 & 0,11x_1x_6 \\ 0,62x_2x_1 & 0,30x_2^2 & 0,07x_2x_3 & -0,13x_2x_4 & 0,29x_2x_5 & 0,11x_2x_6 \\ 0,09x_3x_1 & 0,07x_3x_2 & 0,68x_3^2 & -0,27x_3x_4 & 0,05x_3x_5 & 0,11x_3x_6 \\ 0,14x_4x_1 & -0,13x_4x_2 & -0,27x_4x_3 & 7,48x_4^2 & 1,13x_4x_5 & 0,12x_4x_6 \\ 2,78x_5x_1 & 0,29x_5x_2 & 0,05x_5x_3 & 1,13x_5x_4 & 6,73x_5^2 & 0,12x_5x_6 \\ 0,11x_6x_1 & 0,11x_6x_2 & 0,11x_6x_3 & 0,12x_6x_4 & 0,12x_6x_5 & 0,01x_6^2 \end{bmatrix}_{6 \times 6} \end{bmatrix} \quad (26)$$

uz ograničenja:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_6 = 1 \quad (27)$$

$$-0,07x_1 - 0,12x_2 - 0,05x_3 + 0,69x_4 + 0,69x_5 + 0,13x_6 \geq R \quad (28)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_6 \geq 0 \quad (29)$$

gdje R iznosi 0,37 za fond kategorije A, 0,34 za fond kategorije B te 0,18 za fond kategorije C. Uz spomenuta ograničenja za svaki pojedini fond uzimaju se specifična ograničenja za pojedini financijskih instrument kao što je prikazano u Tablici 7.

Kao što je već prethodno spomenuto model minimizacije rizika portfelja ima kvadratnu funkciju cilja i linearna ograničenja. Kako bi se riješio problem, koristi se dodatak Solver u MS Office Excelu. Tablica 9. prikazuje postavljanje problema minimizacije rizika portfelja za fond kategorije A u Excelu.

**Tablica 9. Problem minimizacije rizika portfelja za fond kategorije A**

|    | A     | B                                 | C     | D     | E     | F    | G    |
|----|-------|-----------------------------------|-------|-------|-------|------|------|
|    | $x$   | $V$                               |       |       |       |      |      |
| 1  | 0     | 6,21                              | 0,62  | 0,09  | 0,14  | 2,78 | 0,11 |
| 2  | 0     | 0,62                              | 0,30  | 0,07  | -0,13 | 0,29 | 0,11 |
| 3  | 0     | 0,09                              | 0,07  | 0,68  | -0,27 | 0,05 | 0,11 |
| 4  | 0     | 0,14                              | -0,13 | -0,27 | 7,48  | 1,13 | 0,12 |
| 5  | 0     | 2,78                              | 0,29  | 0,05  | 1,13  | 6,73 | 0,12 |
| 6  | 0     | 0,11                              | 0,11  | 0,11  | 0,12  | 0,12 | 0,01 |
| 7  |       |                                   |       |       |       |      |      |
| 8  | $v_p$ | {=MMULT(TRANSPOSE(x);MMULT(V;x))} |       |       |       |      |      |
| 9  | $v_p$ | =SUMPRODUCT(x;MMULT(V;x))         |       |       |       |      |      |
| 10 | $o_1$ | =SUMPRODUCT(P <sub>j</sub> ;x)    |       |       | ≥     | 0,37 |      |
| 11 | $o_2$ | $x_1$                             |       |       | =     | 0,65 |      |
| 12 | $o_3$ | $x_2$                             |       |       | ≥     | 0,30 |      |
| 13 | $o_4$ | $x_3$                             |       |       | ≤     | 0,30 |      |
| 14 | $o_5$ | $x_4$                             |       |       | =     | 0,15 |      |
| 15 | $o_6$ | $x_5$                             |       |       | ≤     | 0,30 |      |
| 16 | $o_7$ | $x_6$                             |       |       | ≤     | 0,20 |      |
| 17 | $o_8$ | =SUM(x)                           |       |       | =     | 1,00 |      |
| 18 | $o_9$ | $x$                               |       |       | ≥     | 0,00 |      |

Izvor: izračun autora

S obzirom da je riječ o nelinearnom – kvadratnom programiranju korištene su funkcije transponiranja matrica (*TRANSPOSE*) i množenja matrica (*MMULT*) koja vraća matrični proizvod dvaju polja te vitičaste zagrade {*\_*} koje se upotrebljavaju kod matričnih funkcija u Excelu. Konačni rezultat dobiva se unošenjem parametara u dodatak Solver u Excelu, čije su postavke vidljive na Slici 9.



**Slika 9. Unos parametara u Solveru (MS Excel) za model minimizacije rizika portfelja**

**Solver Parameters**

Set Objective:

To: ☐ Max ☒ Min ☐ Value Of:

By Changing Variable Cells:

Subject to the Constraints:

- \$B\$11 >= \$D\$11
- \$B\$12 = \$D\$12
- \$B\$13 >= \$D\$13
- \$B\$14 <= \$D\$14
- \$B\$15 = \$D\$15
- \$B\$16 <= \$D\$16
- \$B\$17 <= \$D\$17
- \$B\$18 = \$D\$18
- xx >= \$D\$19

☒ Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method:

Solving Method

Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Izvor: izrada autora

Tablica 10. prikazuje izvještaj o odgovoru. Do optimalnog rješenja se došlo nakon četiri iteracije. Optimalno rješenje za fond kategorije A iznosi:  $x_1^* = 0, x_2^* = 0,3666, x_3^* = 0, x_4^* = 0,15, x_5^* = 0,2834$  i  $x_6^* = 0,2, v_p = 0,9287$ . Sljedeće se rješenje interpretira na sljedeći način: kako bi se ostvario minimalni mogući rizik u iznosu od  $v_p = 0,9287$ , potrebno je uložiti 36,66% sredstava u državne obveznice, 15% u alternativne investicijske fondove, 28,34% u UCITS fondove te 20% u depozite kod kreditnih institucija, pri čemu se ostvaruje željeni očekivani mjesečni prinos od 0,37%. U ovom se scenariju ne ulažu sredstva u dionice i korporativne dionice.

**Tablica 10. Izvještaj o odgovoru za problem minimizacije rizika portfelja za fond kategorije A**

| Ciljna ćelija (Minimum) |                                 |                    |                    |              |        |
|-------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------|
| Ćelija                  | Naziv                           | Izvorna vrijednost | Završna vrijednost |              |        |
| \$B\$9                  | z                               | 0,9286618          | 0,9286618          |              |        |
| Varijabilne ćelije      |                                 |                    |                    |              |        |
| Ćelija                  | Naziv                           | Izvorna vrijednost | Završna vrijednost |              |        |
| \$A\$1                  |                                 | 0                  | 0                  |              |        |
| \$A\$2                  |                                 | 0                  | 0,366648113        |              |        |
| \$A\$3                  |                                 | 0                  | 0                  |              |        |
| \$A\$4                  |                                 | 0                  | 0,150000125        |              |        |
| \$A\$5                  |                                 | 0                  | 0,28335177         |              |        |
| \$A\$6                  |                                 | 0                  | 0,2                |              |        |
| Ograničenja             |                                 |                    |                    |              |        |
| Ćelija                  | Naziv                           | Vrijednost ćelije  | Formula            | Stanje       | Zaliha |
| \$B\$11                 | Očekivani prinos                | 0,37               | \$B\$11>=\$D\$11   | Obvezujuće   | 0      |
| \$B\$12                 | Max. ulaganje u dionice         | 0                  | \$B\$12<=\$D\$12   | Neobvezujuće | 0,65   |
| \$B\$13                 | Max. ulaganje u drž. obveznice  | 0,36664811         | \$B\$13>=\$D\$13   | Neobvezujuće | 0,0666 |
| \$B\$14                 | Max. ulaganje u korp. obveznice | 0                  | \$B\$14<=\$D\$14   | Neobvezujuće | 0,3    |
| \$B\$15                 | Max. ulaganje u AIF             | 0,15000012         | \$B\$15<=\$D\$15   | Obvezujuće   | 0      |
| \$B\$16                 | Max. ulaganje u UCITS           | 0,28335177         | \$B\$16<=\$D\$16   | Neobvezujuće | 0,0166 |
| \$B\$17                 | Max. ulaganje u depozite kod KI | 0,2                | \$B\$17<=\$D\$17   | Obvezujuće   | 0      |
| \$B\$18                 | Zbroj udjela                    | 1                  | \$B\$18=\$D\$18    | Obvezujuće   | 0      |
| \$A\$1                  | Dionice                         | 0                  | \$A\$1>=\$D\$19    | Obvezujuće   | 0      |
| \$A\$2                  | Drž. obveznice                  | 0,36664811         | \$A\$2>=\$D\$19    | Neobvezujuće | 0,3666 |
| \$A\$3                  | Korp. obveznice                 | 0                  | \$A\$3>=\$D\$19    | Obvezujuće   | 0      |
| \$A\$4                  | AIF                             | 0,15000012         | \$A\$4>=\$D\$19    | Neobvezujuće | 0,15   |
| \$A\$5                  | UCITS fondovi                   | 0,28335177         | \$A\$5>=\$D\$19    | Neobvezujuće | 0,2834 |
| \$A\$6                  | Depoziti kod KI                 | 0,2                | \$A\$6>=\$D\$19    | Neobvezujuće | 0,2    |

Izvor: izračun autora

Optimalno rješenje za fond kategorije B iznosi :  $x_1^* = 0, x_2^* = 0,5, x_3^* = 0, x_4^* = 0,1, x_5^* = 0,2827$  i  $x_6^* = 0,1173$ ,  $v_p = 0,8445$  kako bi se ostvario očekivani mjesečni prinos od 0,34%. Za fond kategorije C, optimalno rješenje iznosi:  $x_1^* = 0, x_2^* = 0,7, x_3^* = 0, x_4^* = 0, x_5^* = 0,1$  i  $x_6^* = 0,2$ ,  $v_p = 0,29$  kako bi se ostvario očekivani mjesečni prinos od 0,18%.

Drugim riječima, to znači da, kako bi se za fond kategorije B ostvario minimalni mogući rizik u iznosu od  $v_p = 0,9287$ , potrebno je uložiti 50% sredstava u državne obveznice, 10% u alternativne investicijske fondove, 28,27% u UCITS fondove te 11,73% u depozite kod kreditnih institucija, pri čemu se ostvaruje željeni očekivani mjesečni prinos od 0,34%. Kako bi se za fond kategorije C ostvario minimalni mogući rizik u iznosu od  $v_p = 0,9287$ , potrebno je uložiti 70% sredstava u državne obveznice, 10% u UCITS fondove te 20% u depozite kod kreditnih institucija, pri čemu se ostvaruje željeni očekivani mjesečni prinos od 0,18%.

Dio izvještaja o odgovoru govori koja ograničenja su obvezujuća ili aktivna odnosno koja su utjecala optimalno rješenje, te koja nisu obvezujuća odnosno ona koja su neaktivna. U Tablici 10. može se uočiti koja su ograničenja obvezujuća, a koja neobvezujuća. Obvezujuća ograničenja su očekivani prinos, maksimalno ulaganje u alternativne investicijske fondove, maksimalno ulaganje u depozite kod kreditnih institucija te zbroj udjela. Neobvezujuća ograničenja su maksimalno ulaganje u dionice, u korporativne i državne obveznice te u UCITS fondove. Drugim riječima, na optimalno rješenje su utjecali očekivani prinos, maksimalno ulaganje u alternativne investicijske fondove, maksimalno ulaganje u depozite kod kreditnih institucija te zbroj udjela. Maksimalno ulaganje u dionice, u korporativne i državne obveznice te u UCITS fondove nisu iskorišteni u potpunosti, odnosno nisu dostignute njihove ekstremne vrijednosti, odnosno postoji višak koji je prikazan u stupcu zaliha u Tablici 10.

Kao posljednji korak u empirijskom istraživanju promatra se izvještaj o osjetljivosti. Iz njega se dobiva informacija o tome do koje mjere mogu varirati početni podaci, a da pri tome ne dođe do promjene baze. Drugim riječima, prikazuje hoće li sadašnja optimalna baza ostati ista ukoliko se promjene neki parametri te za koliko se mogu promijeniti koeficijenti funkcije cilja i s desne strane ograničenja bez utjecaja na optimalnu bazu. Također se može reći kako izvještaj o osjetljivosti daje podatke o osjetljivosti funkcije cilja na koeficijente varijable modela i osjetljivost na ograničenja. Navedeni izvještaj je prikazan u Tablici 11.

**Tablica 11. Izvještaj o osjetljivosti za problem minimizacije rizika portfelja za fond kategorije A**

| Varijabilne ćelije |                                              |                       |                         |
|--------------------|----------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Ćelija             | Naziv                                        | Završno<br>Vrijednost | Reducirano<br>Gradijent |
| \$A\$1             | Dionice                                      | 0                     | 3,104723469             |
| \$A\$2             | Državne obveznice                            | 0,366648113           | 0                       |
| \$A\$3             | Korporativne obveznice                       | 0                     | 0,901878908             |
| \$A\$4             | Alternativni investicijski fondovi           | 0,150000125           | 0                       |
| \$A\$5             | UCITS fondovi                                | 0,28335177            | 0                       |
| \$A\$6             | Depoziti kod kreditnih institucija           | 0,2                   | 0                       |
| Ograničenja        |                                              |                       |                         |
| Ćelija             | Naziv                                        | Završno<br>Vrijednost | Lagrange<br>Množitelj   |
| \$B\$11            | Očekivani prinos                             | 0,37                  | 7,111544914             |
| \$B\$12            | Maksimalno ulaganje u dionice                | 0                     | 0                       |
| \$B\$13            | Maksimalno ulaganje u državne obveznice      | 0,366648113           | 0                       |
| \$B\$14            | Maksimalno ulaganje u korporativne obveznice | 0                     | 0                       |
| \$B\$15            | Maksimalno ulaganje u AIF                    | 0,150000125           | -1,624892757            |
| \$B\$16            | Maksimalno ulaganje u UCITS fondove          | 0,28335177            | 0                       |
| \$B\$17            | Maksimalno ulaganje u depozite kod KI        | 0,2                   | -0,286356502            |
| \$B\$18            | Zbroj udjela                                 | 1,000000007           | -0,472941135            |

Izvor: izračun autora

Potom se utvrđuje optimalno rješenje rješavajući dualni problem. Kako bi se utvrdilo optimalno rješenje maksimizacije očekivanih prinosa koriste se relacije (15) do (24), podaci iz Tablice 7. i Tablice 8. te matrica kovarijanci uz ograničenja:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_6 = 1 \quad (30)$$

$$-0,07x_1 - 0,12x_2 - 0,05x_3 + 0,69x_4 + 0,69x_5 + 0,13x_6 \geq 2 \quad (31)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_6 \geq 0 \quad (32)$$

**Tablica 12. Problem maksimizacije očekivanog prinosa za fond kategorije A**

|    | A      | B                                     | C     | D     | E      | F    | G    |
|----|--------|---------------------------------------|-------|-------|--------|------|------|
|    | $x$    | $V$                                   |       |       |        |      |      |
| 1  | 0      | 6,21                                  | 0,62  | 0,09  | 0,14   | 2,78 | 0,11 |
| 2  | 0      | 0,62                                  | 0,30  | 0,07  | -0,13  | 0,29 | 0,11 |
| 3  | 0      | 0,09                                  | 0,07  | 0,68  | -0,27  | 0,05 | 0,11 |
| 4  | 0      | 0,14                                  | -0,13 | -0,27 | 7,48   | 1,13 | 0,12 |
| 5  | 0      | 2,78                                  | 0,29  | 0,05  | 1,13   | 6,73 | 0,12 |
| 6  | 0      | 0,11                                  | 0,11  | 0,11  | 0,12   | 0,12 | 0,00 |
| 7  | prinos | -0,07                                 | 0,12  | 0,05  | 0,69   | 0,69 | 0,13 |
| 8  |        |                                       |       |       |        |      |      |
| 9  | $v_p$  | $\{=MMULT(TRANSPOSE(x);MMULT(V;x))\}$ |       |       |        |      |      |
| 10 | $v_p$  | $=SUMPRODUCT(x; P_j;x)$               |       |       |        |      |      |
| 11 | $o_1$  | $=SUMPRODUCT(x;MMULT(V;x))$           |       |       | $\geq$ | 2,00 |      |
| 12 | $o_2$  | $x_1$                                 |       |       | $=$    | 0,65 |      |
| 13 | $o_3$  | $x_2$                                 |       |       | $\geq$ | 0,30 |      |
| 14 | $o_4$  | $x_3$                                 |       |       | $\leq$ | 0,30 |      |
| 15 | $o_5$  | $x_4$                                 |       |       | $=$    | 0,15 |      |
| 16 | $o_6$  | $x_5$                                 |       |       | $\leq$ | 0,30 |      |
| 17 | $o_7$  | $x_6$                                 |       |       | $\leq$ | 0,20 |      |
| 19 | $o_8$  | $=SUM(x)$                             |       |       | $=$    | 1,00 |      |
| 20 | $o_9$  | $x$                                   |       |       | $\geq$ | 0,00 |      |

Izvor: izračun autora

**Slika 10. Unos parametara u Solveru (MS Excel) za model maksimizacije očekivanog prinosa**

**Solver Parameters**

Set Objective:

To: ☒ **Max** ☐ Min ☐ Value Of:

By Changing Variable Cells:

Subject to the Constraints:

- \$B\$13 <= \$D\$13
- \$B\$14 <= \$D\$14
- \$B\$15 >= \$D\$15
- \$B\$16 <= \$D\$16
- \$B\$17 <= \$D\$17
- \$B\$18 <= \$D\$18
- \$B\$19 <= \$D\$19
- \$B\$20 = \$D\$20
- xx >= \$D\$21

☒ Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method:

**Solving Method**  
Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Izvor: izrada autora

Na temelju spomenutih podataka, ograničenja i Tablice 10. dobivaju se optimalna rješenja za svaki pojedini fond. Kao i za model minimizacije rizika portfelja, koristi se dodatak Solver u Microsoft Office Excelu, čiji se prikaz može vidjeti na Slici 11.

**Tablica 13. Izvještaj o odgovoru za problem maksimizacije očekivanog prinosa portfelja za fond kategorije A**

| Ciljna ćelija (Minimum) |                                 |                    |                    |              |        |
|-------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------|
| Ćelija                  | Naziv                           | Izvorna vrijednost | Završna vrijednost |              |        |
| \$B\$9                  | z                               | 0,379417919        | 0,379417919        |              |        |
| Varijabilne ćelije      |                                 |                    |                    |              |        |
| Ćelija                  | Naziv                           | Izvorna vrijednost | Završna vrijednost |              |        |
| \$A\$1                  |                                 | 0                  | 0                  |              |        |
| \$A\$2                  |                                 | 0,35               | 0,35               |              |        |
| \$A\$3                  |                                 | 0                  | 0                  |              |        |
| \$A\$4                  |                                 | 0,15               | 0,15               |              |        |
| \$A\$5                  |                                 | 0,3                | 0,3                |              |        |
| \$A\$6                  |                                 | 0,2                | 0,2                |              |        |
| Ograničenja             |                                 |                    |                    |              |        |
| Ćelija                  | Naziv                           | Vrijednost ćelije  | Formula            | Stanje       | Zaliha |
| \$B\$11                 | Očekivani prinos                | 0,379417919        | \$B\$13>=\$D\$13   | Neobvezujuće | 1,6205 |
| \$B\$12                 | Max. ulaganje u dionice         | 0                  | \$B\$14<=\$D\$14   | Neobvezujuće | 0,65   |
| \$B\$13                 | Max. ulaganje u drž. obveznice  | 0,35               | \$B\$15>=\$D\$15   | Neobvezujuće | 0,05   |
| \$B\$14                 | Max. ulaganje u korp. obveznice | 0                  | \$B\$16<=\$D\$16   | Neobvezujuće | 0,3    |
| \$B\$15                 | Max. ulaganje u AIF             | 0,15               | \$B\$17<=\$D\$17   | Obvezujuće   | 0      |
| \$B\$16                 | Max. ulaganje u UCITS           | 0,3                | \$B\$18<=\$D\$18   | Obvezujuće   | 0      |
| \$B\$17                 | Max. ulaganje u depozite kod KI | 0,2                | \$B\$19<=\$D\$19   | Obvezujuće   | 0      |
| \$B\$18                 | Zbroj udjela                    | 1                  | \$B\$20=\$D\$20    | Obvezujuće   | 0      |
| \$A\$1                  | Dionice                         | 0                  | \$A\$1>=\$D\$21    | Obvezujuće   | 0      |
| \$A\$2                  | Drž. obveznice                  | 0,35               | \$A\$2>=\$D\$21    | Neobvezujuće | 0,35   |
| \$A\$3                  | Korp. obveznice                 | 0                  | \$A\$3>=\$D\$21    | Obvezujuće   | 0      |
| \$A\$4                  | AIF                             | 0,15               | \$A\$4>=\$D\$21    | Neobvezujuće | 0,15   |
| \$A\$5                  | UCITS fondovi                   | 0,3                | \$A\$5>=\$D\$21    | Neobvezujuće | 0,3    |
| \$A\$6                  | Depoziti kod KI                 | 0,2                | \$A\$6>=\$D\$21    | Neobvezujuće | 0,2    |

Izvor: izračun autora

Tablica 13. prikazuje izvještaj o odgovoru za problem maksimizacije očekivanog prinosa portfelja za fond kategorije A. Do optimalnog rješenja se došlo nakon pet iteracije. U Tablici 13. može se uočiti koja su ograničenja obvezujuća, a koja neobvezujuća. Obvezujuća

ograničenja su maksimalno ulaganje u alternativne investicijske fondove, maksimalno ulaganje u UCITS fondove, maksimalno ulaganje u depozite kod kreditnih institucija te zbroj udjela. Neobvezujuća ograničenja su maksimalno ulaganje u dionice, u korporativne i državne obveznice te očekivani prinos. Drugim riječima, na optimalno rješenje su utjecali maksimalno ulaganje u alternativne investicijske fondove, maksimalno ulaganje u UCITS fondove, maksimalno ulaganje u depozite kod kreditnih institucija te zbroj udjela. Maksimalno ulaganje u dionice, u korporativne i državne obveznice nisu iskorišteni u potpunosti, odnosno nisu dostignute njihove ekstremne vrijednosti, odnosno postoji višak koji je prikazan u stupcu zaliha u Tablici 13. Izvještaj o osjetljivosti prikazan je u Tablici 14.

Optimalno rješenje za fond najrizičnije kategorije, odnosno kategorije A, iznosi:  $x_1^* = 0, x_2^* = 0,35, x_3^* = 0, x_4^* = 0,15, x_5^* = 0,3$  i  $x_6^* = 0,2$ ,  $v_p = 2$  kako bi se ostvario očekivani mjesečni prinos od 0,38%. Za fond kategorije B optimalno ulaganje iznosi:  $x_1^* = 0, x_2^* = 0,5, x_3^* = 0, x_4^* = 0,1, x_5^* = 0,3$  i  $x_6^* = 0,1$ ,  $v_p = 2$  kako bi se ostvario očekivani mjesečni prinos od 0,35%. Za najsigurniji fond s najstrožim ograničenjima, odnosno fond kategorije C, optimalno rješenje glasi:  $x_1^* = 0, x_2^* = 0,7, x_3^* = 0, x_4^* = 0, x_5^* = 0,1$  i  $x_6^* = 0,2$ ,  $v_p = 2$  kako bi se ostvario očekivani mjesečni prinos od 0,18%. Navedeni se rezultati interpretiraju na isti način kao i kod model minimizacije rizika portfelja. Drugim riječima to znači da uz rizik  $v_p = 2$ , optimalno rješenje za fond kategorije A označava ulaganje od 35% u državne obveznice, 15% u alternativne fondove, 30% u UCITS fondove te 20% u depozite kod kreditnih institucija kako bi se ostvario maksimalni očekivani mjesečni prinos od 37%. Uz istu razinu rizika, optimalno rješenje za fond kategorije B označava ulaganje od 50% u državne obveznice, 10% u alternativne fondove, 30% u UCITS fondove te 10% u depozite kod kreditnih institucija kako bi se ostvario maksimalni očekivani mjesečni prinos od 35%. Na isti se način interpretira i optimalno rješenje za fond kategorije C, odnosno uz istu razinu rizika od  $v_p = 2$ , optimalno rješenje označava ulaganje od 70% u državne obveznice, 10% u UCITS fondove te 20% u depozite kod kreditnih institucija kako bi se ostvario maksimalni očekivani mjesečni prinos od 18%.



**Tablica 14. Izvještaj o osjetljivosti za problem maksimizacije rizika portfelja za fond kategorije A**

| Varijabilne ćelije |                                   |                       |                      |                                |                        |                        |
|--------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------|
| Ćelija             | Naziv                             | Završno<br>Vrijednost | Reducirano<br>Trošak | Cilj<br>Koeficijent            | Dopustivo<br>Povećanje | Dopustivo<br>Smanjenje |
| \$A\$1             | Dionice                           | 0                     | -0,1936              | -0,0722089                     | 0,19356876             | 1E+30                  |
| \$A\$2             | Drž. obveznice                    | 0,35                  | 0                    | 0,12135986                     | 0,01197347             | 0,1754339              |
| \$A\$3             | Korp. obveznice                   | 0                     | -0,1754              | -0,05407407                    | 0,17543393             | 1E+30                  |
| \$A\$4             | AIF                               | 0,15                  | 0                    | 0,69437181                     | 1E+30                  | 0,5730119              |
| \$A\$5             | UCITS fondovi                     | 0,3                   | 0                    | 0,6870651                      | 1E+30                  | 0,5657052              |
| \$A\$6             | Depoziti kod KI                   | 0,2                   | 0                    | 0,13333333                     | 1E+30                  | 0,0119735              |
|                    |                                   |                       |                      |                                |                        |                        |
| Ograničenja        |                                   |                       |                      |                                |                        |                        |
| Ćelija             | Naziv                             | Završno<br>Vrijednost | Sjena<br>Cijena      | Ograničenje<br>Desna<br>strana | Dopustivo<br>Povećanje | Dopustivo<br>Smanjenje |
| \$B\$13            | Očekivani prinos                  | 0,379418              | 0                    | 2                              | 1E+30                  | 1,620582               |
| \$B\$14            | Max. ulaganje u dionice           | 0                     | 0                    | 0,65                           | 1E+30                  | 0,65                   |
| \$B\$15            | Max. ulaganje u državne obveznice | 0,35                  | 0                    | 0,3                            | 0,05                   | 1E+30                  |
| \$B\$16            | Max. ulaganje u korp. obveznice   | 0                     | 0                    | 0,3                            | 1E+30                  | 0,3                    |
| \$B\$17            | Max. ulaganje u AIF               | 0,15                  | 0,573                | 0,15                           | 0,05                   | 0,15                   |
| \$B\$18            | Max. ulaganje u UCITS fondove     | 0,3                   | 0,5657               | 0,3                            | 0,05                   | 0,3                    |
| \$B\$19            | Max. ulaganje u depozite kod KI   | 0,2                   | 0,012                | 0,2                            | 0,05                   | 0,2                    |
| \$B\$20            | Zbroj udjela                      | 1                     | 0,1214               | 1                              | 13,353526              | 0,05                   |

Izvor: izračun autora

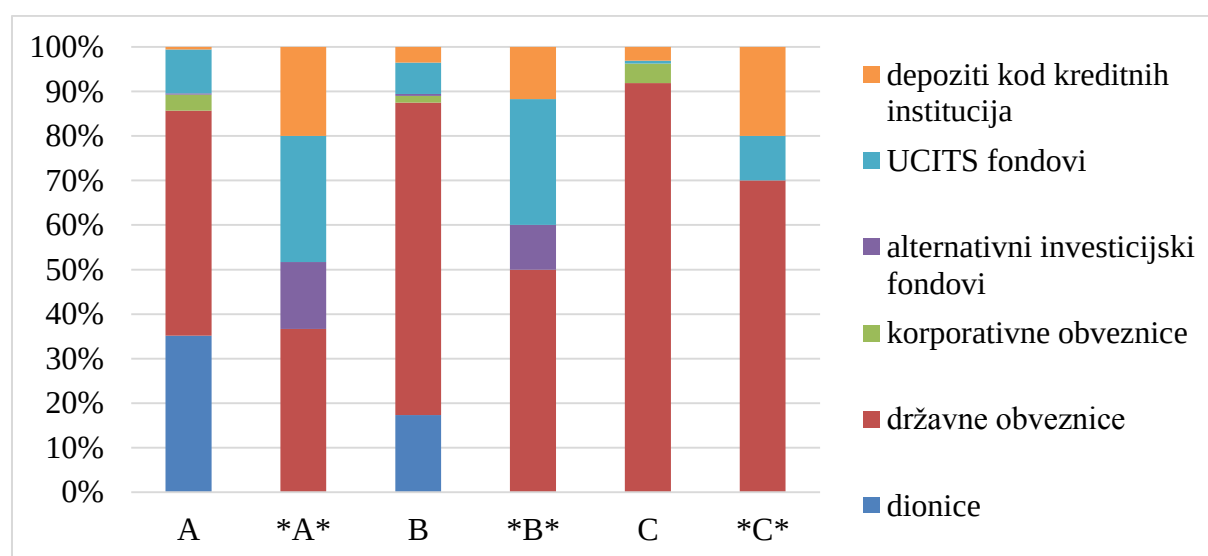
### 4.3. Implikacije rezultata empirijske analize

Kao što se može vidjeti iz dobivenih rezultata, oba modela daju poprilično isto optimalno rješenje za svaki pojedini fond. Drugim riječima, modelima minimizacije rizika portfelja i maksimizacije očekivanog prinosa dobiva se optimalno rješenje za sve tri kategorije fonda. Prema optimalnom rješenju, najrizičniji fond, fond kategorije A bi trebao ulagati 35% svojih sredstava u državne obveznice, 15% u alternativne otvorene i zatvorene investicijske fondove, 30% u UCITS fondove te 20% u depozite kod kreditnih institucija kako bi ostvario očekivani mjesečni prinos od 0,38%. Za fond kategorije B, situacija je malo drugačija te bi on prema optimalnom rješenju trebao biti sačinjen 50% od državnih obveznica, 10% od alternativnih

investicijskih fondova, 30% od UCITS fondova te 10% od depozita kod kreditnih institucija kako bi ostvario očekivani mjesečni prinos od 0,35%. Za najsigurniji oblik obveznog mirovinskog fonda, fonda kategorije C, optimalno rješenje čine 70% državne obveznice, 10% UCITS fondovi te 20% depoziti kod kreditnih institucija kako bi ostvarili očekivani mjesečni prinos od 0,18%.

Kada se promatra stvarna situacija prikazana na Slici 4. strukture ulaganja najvećeg fonda, odnosno obveznog mirovinskog fonda kategorije B, izgleda da postoji određena sličnost s optimalnim rješenjem. Ona se ponajprije vidi u tome što je najveći dio sredstava uložen u domaće državne obveznice u oba slučaja te manji dijelovi u UCITS fondove i novčana sredstva. Ključnu razliku predstavlja nedostatak dionica u optimalnom rješenju jer u stvarnoj situaciji dionice čine određeni dio ukupne strukture ulaganja. Ipak, radi detaljnije analize Slika 12. prikazuje usporedbu optimalnih rješenja i stvarnih ulaganja. Optimalna rješenja označena su s \*A\*, \*B\* i \*C\*. Realna struktura ulaganja odnosi se na svibanj 2019. godine koji je zadnji mjesec za koji su podaci bili dostupni u trenutku pisanja rada.

**Slika 11. Komparacija ostvarene strukture ulaganja obveznih mirovinskih fondova po kategorijama i ponuđenih optimalnih rješenja**



Izvor: izrada autora

Pomnija analiza sličnosti stvarne strukture i optimalnog rješenja ukazuje na to da ipak postoje znatna odstupanja u ulaganju. Unutar kategorije A, najveća je razlika u dioničkom portfelju, u koji se u stvarnosti ulaže čak 35,14%, što je u optimalnom rješenju zamijenjeno ulaganjem u

UCITS fondove i depozite kod kreditnih institucija. U B kategoriji najveća je razlika u razmjerima ulaganja u državne obveznice pa optimalno rješenje pokazuje kako je navedena alokacija suboptimalna te da bi trebalo sredstva u većoj mjeri usmjeriti u fondove. Isti problem je moguće prepoznati kod ulaganja u kategoriji C. Zanimljivo je uočiti kako su stvarni portfelji više diversificirani od predloženih optimalnih, no u velikoj su mjeri ovisni o prinosima državnih obveznica koji su dulji niz godina na nezadovoljavajućim razinama te stoga teško mogu osigurati veće mirovine iz drugog stupa.

Zakonska ograničenja imaju vidljiv utjecaj u dobivenim rezultatima koji se najbolje mogu uočiti kroz izvještaje o odgovoru i osjetljivosti. Jasno se može uočiti kako bi struktura ulaganja izgledala puno drugačije kada navedeni fondovi ne bi imali tolika ograničenja. Slabija razina regulacije bi im omogućila da svoja sredstva ulože u instrumente s višim prosječnim prinosima, ali bi to uveliko povećalo i njihovu rizičnost. Zakonska ograničenja iz toga razloga i predstavljaju ulogu kontrole rizika za pojedini fond jer ipak obvezni mirovinski fondovi imaju snažan gospodarski i socijalni utjecaj zbog čega ga se treba pažljivo kontrolirati.

Važno je uočiti kako optimalno rješenje ni jednom od fondova ne predlaže ulaganje u dionice i korporativne obveznice. Razlog tome vidljiv je u Tablici 8. koja prikazuje prosječni prinos svakog od financijskih instrumenata kroz promatrano razdoblje. Naime dionice i korporativne obveznice u tom razdoblju prikazuju negativan prinos što je i razlog zašto nisu uvršteni u optimalno rješenje. Kao referentni pokazatelj kretanja dionica u ovom je radu korišten CROBEX te se može komentirati kako on ne može u potpunosti predstavljati pravu sliku kretanja dionica na Zagrebačkoj burzi. Duži vremenski horizont i promatranje i drugih dioničkih indeksa bi dalo kompleksniju sliku o kretanju dionica i njihovom prosječnom prinosu. Navedeno se može smatrati svojevrsnim ograničenjem ovog rada. Naravno, dionice predstavljaju najrizičniji oblik imovine od svih promatranih financijskih instrumenata te je za njih karakteristična velika volatilnost cijena. Sličan komentar može se pripisati i korporativnim obveznicama koje u promatranom periodu ne ostvaruju pozitivan prosječan prinos te stoga nisu dio optimalnog rješenja.

U promatranom periodu kao najbolja investicija za obvezne mirovinske fondove predstavljaju alternativni i UCITS fondovi koji u Tablici 8. imaju najviše prosječne prinose. Ta dva oblika investicijskih fondova također karakterizira visoka razina volatilnosti što je i razlog strogim

zakonskim ograničenjima. Alternativni otvoreni i zatvoreni investicijski fondovi predstavljaju rizičniji oblik investicijskih fondova od UCITS fondova. Upravo iz toga razloga je obveznom mirovinskom fondu kategorije C zabranjeno ulaganje u alternativne fondove, kao i u dionice.

#### **4.4. Prijedlozi za buduća istraživanja**

U budućim istraživanjima bilo bi interesantno veći broj financijskih instrumenata s naglaskom na stvaranje međunarodno diversificiranog portfelja. Takva analiza mogla bi se provesti pomoću strukturalnih, makro-faktorskih (ekonometrijskih) ili aktuarskih modela ili složenijih alata za analizu portfelja. Bilo bi dobro uzeti u obzir veći broj dionica umjesto promatranja samo njihovog indeksa, odnosno proučiti ulaganje samo u dioničkih portfelj. Također bi bilo moguće i upotrijebiti veći broj indeksa s različitih tržišta Europske unije.

Osim navedenog, bilo bi veoma zanimljivo proučiti utjecaj strogih zakonskih regulacija na mogućnosti ulaganja obveznih mirovinskih fondova. Iz dobivenih rezultata može se zaključiti kako zakonska ograničenja igraju veliku, odnosno dominantu ulogu u određivanju strukture ulaganja pojedinog obveznog mirovinskog fonda. Kada bi se pretpostavio scenarij deregulacije, odnosno blažih zakonskih ograničenja, struktura optimalnog portfelja bi nedvojbeno bila drukčija s obzirom da su zakonska ograničenja bila obvezujuća u svih šest ponuđenih optimalnih rješenja.

Konačno, istraživanje bi bilo potrebno ponoviti nakon proteka vremena. Duži vremenski horizont omogućio bi smanjenje utjecaja eventualnog nepovoljnog trenda kod određenog financijskog instrumenta, posebice ako ga karakterizira visok stupanj volatilnosti.

## 5. Zaključak

Mirovinski je sustav skup pravnih normi, financijskih i institucionalnih aranžmana kojima se regulira osiguranje od rizika starosti, invalidnosti i gubitka hranitelja. Hrvatski mirovinski sustav opterećuju brojni problemi koji dovode održivost mirovinskog sustava u pitanje. Nedostatak sredstava za isplatu mirovina predstavlja zajedno s trendom starenja stanovništva ključni problem mirovinskog sustava. Situacija u mirovinskim sustavima novih zemalja članica Europske unije vrlo je bliska hrvatskoj jer se radi o zemljama sa sličnom socijalističkom poviješću. Mirovine se isplaćuju iz sustava međugeneracijske solidarnosti te sustava individualne kapitalizirane mirovinske štednje za koji se sredstva prikupljaju doprinosima osiguranika kapitaliziranim u privatnim mirovinskim fondovima. Obvezni mirovinski fond koji se temelji na kapitaliziranoj individualnoj štednji predstavlja drugi mirovinski stup. U Republici Hrvatskoj posluju četiri obvezna mirovinska fonda koja ulažu u A, B i C kategoriju. Oni se međusobno razlikuju po svojim karakteristikama koja su im određena zakonskim ograničenjima koja im uvjetuju u što mogu ulagati i u kojoj mjeri.

Godišnji prinosi obveznih mirovinskih fondova u posljednjih se nekoliko godina ne prelaze 5% godišnje. Najveće prinose u prosjeku očekivano ostvaruje najrizičnija kategorija A dok najmanje prinose u prosjeku ostvaruje najsigurniji fond C. Od navedena tri, B fond raspolaže daleko najvećim sredstvima osiguranika, a njegov udio prelazi 94% u ukupnoj imovini svih obveznih mirovinskih fondova. Najveći udio u strukturi ulaganja obveznih mirovinskih fondova otpada na državne obveznice koje u teoriji predstavljaju potpuno nerizično ulaganje. Rješavanjem dualnog problema maksimizacije očekivanih prinosa i problema minimizacije rizika portfelja, utvrđena je optimalna struktura ulaganja za svaku kategoriju obveznih mirovinskih fondova. Zakonska ograničenja su obvezujuća u svih šest ponuđenih optimalnih rješenja. Analiza je ponudila strukture ulaganja slične stvarnoj situaciji koje ponajprije favoriziraju državne obveznice. Interesantno je primijetiti kako su stvarni portfelji više diversificirani od predloženih optimalnih, no oni su u velikoj mjeri ovisni o prinosima državnih obveznica koji su dulji niz godina na nezadovoljavajućim razinama te stoga teško da će moći osigurati velike mirovine iz drugog stupa.

## Popis literature

1. Aljinović, Z., Marasović B. i Šego B. (2011): Financijsko modeliranje, Ekonomski fakultet Split: Split.
2. Anders, C. i Groneck, M. (2017) The Optimal Portfolio of PAYG Benefits and Funded Pensions in Germany, *FinanzArchiv: Public Finance Analysis*. Vol. 73, 3 izd., str 255-291.
3. AZ obvezni mirovinski fond, PBZ/Croatia osiguranje obvezni mirovinski fond, Erste plavi obvezni mirovinski fond i Raiffeisen obvezni mirovinski fond (2017) *Izveštaj o radu obveznih mirovinskih fondova za 2016. godinu*. Zagreb: AZ OMF, PBZ/CO OMF, Erste plavi OMF, Raiffeisen OMF.
4. Barberis, N. (2000) Investing for the Long Run when Returns Are Predictable, *The Journal of Finance*, 55(1), str. 225-264.
5. Barr, N. i Diamond, P. (2008) *Reforming pensions: Principles and policy choices*, Oxford: Oxford University Press.
6. Bejaković, P. (2019) Croatian pension system and challenges of pension policy, Institute of Public Finance, Zagreb.
7. Biewalska, K., Chlon-Dominczak, A. i Stanko, D. (2017) *Retreat from mandatory pension funds in countries of the Eastern and Central Europe in result of financial and fiscal crisis: Causes, effects and recommendations for fiscal rules*, National Science Centre in Poland, Warsaw 2017.
8. Bodie, Z., Merton, R. C. i Samuelson, W. (1992) Labour Supply Flexibility and Portfolio Choice in a Life-Cycle Model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 16 (Srpanj 1992), 427-449.
9. Booth, L. (2004) Formulating retirement targets and the impact of time horizon. *Financial Services Review*, 13(1), str. 1-17.
10. Brunnermeier, M. K. i Nagel, S. (2008) Do Wealth Fluctuations Generate Time-Varying Risk Aversion? Micro-Evidence on Individuals' Asset Allocation. *The American Economic Review*, 9(3), str. 713-736.
11. Chiappori, P.- A. i Paiella, M. (2011) Relative Risk Aversion Is Constant: Evidence from Panel Data. *Journal of the European Economic Association*, 9, str. 1021–1052.
12. Čavrak, V. (2016) Dugoročna održivost drugog mirovinskog stupa?. XXIII. međunarodni znanstveni skup, *Mogućnosti dinamiziranja gospodarskog razvoja poreznim sustavom*, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

13. Ćurak, M. i Jakovčević, D. (2007) *Osiguranje i rizici*. Zagreb: RRIF plus.
14. Domonkos, S. and Simonovits, A. (2016): Pensions in transition in EU11 countries between 1990 and 2015, Institute of Economics, Centre for Economic and Regional Studies, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, br. 2016/15, srpanj 2016.
15. Državni zavod za statistiku (DZS): <http://www.dzs.hr/> [3. rujan 2019.]
16. Dutta, J., Kapur, S. i Orszag, J. (2000) A Portfolio Approach to the Optimal Funding of Pensions. *Economics Letters*, 69, str. 201-206.
17. Europska komisija (2015), Primjerenost i održivost mirovina, *Tematski informativni članak o europskom semestru*.
18. Eurostat: <http://ec.europa.eu/eurostat/> [3. rujan 2019.]
19. Fachinger, K. i Mader, W. (2007) Life Cycle Asset Allocation – A Suitable Approach for Defined Contribution Pension Plans. *Central and Eastern European Pensions 2007*, Allianz Global Investors, 25-30.
20. Garača, Ž. (2019a) Dugoročni utjecaj 2. mirovinskog stupa na ekonomiju u Hrvatskoj - Analiza tranzicijskog troška sustav-dinamičkim modelom, *Ekonomija*, RiFin: Zagreb.
21. Garača, Ž. (2019b) *Mirovinci će umjesto u obveznice ulagati u inozemstvo i privatizaciju. Ne zna se što je gore*, dostupno na: <https://lider.media/stavovi/zeljko-garaca-mirovinci-ce-umjesto-u-obveznice-ulagati-u-inozemstvo-i-privatizaciju-ne-zna-se-sto-je-gore/> [03. rujan 2019.]
22. Hrvatska agencija za nadzor financijskih usluga (HANFA): <http://www.hanfa.hr/> [3. rujan 2019.]
23. Hrvatska narodna banka (HNB): <http://www.hnb.hr/> [3. rujan 2019.]
24. Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje (HZMO): <http://www.mirovinsko.hr/> [3. rujan 2019.]
25. Investing: <http://www.investing.com/> [3. rujan 2019.]
26. Jurčić, Lj. (2016) *Politička ekonomija II mirovinskog stupa - Štetan proizvod financijske industrije*. Predavanje na konferenciji Rizični aspekti drugog mirovinskog stupa, 18. travanj 2016., Slavonski Brod.
27. Jutarnji.hr: <https://www.jutarnji.hr/> [3. rujan 2019.]
28. Kurach, R., Kuśmierczyk, P. i Papla, D. (2017) *The optimal portfolio for the mandatory pension system – the case of Poland*. SSRN Electronic Journal. 10.2139/ssrn.2978579.

29. Liu, X., Yang, F. i Cai, Z. (2016) Does Relative Risk Aversion Vary with Wealth? Evidence from households' portfolio choice data. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 69, str. 229–248.
30. Markowitz, H. (1952) Portfolio Selection, *The Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1., ožujak 1952, str. 77-91.
31. Matek. P. P. i Galić, M. (2017) The Impact of Minimum Return Guarantees on Management of Mandatory Pension Funds in Croatia. *Finance a úvěr-Czech Journal of Economics and Finance*, 67, 2017, br.4.
32. Matić, B. i Vretenar Cobović, M. (2016) Impact of economic and non-economic factors on the sustainability of the pension system in Croatia. *Ekonomski vjesnik*, br. 1/2017., str. 51-65.
33. Matsen, E. i Thøgersen, Ø. (2004) Designing Social Security - A Portfolio Approach. *European Economic Review*, 48, str. 883-904.
34. Medaiskis, T., Gudaitis, T. i Mečkovski, J. (2018) Optimal life-cycle investment strategy in lithuanian second pension pillar. *International Journal of Economic Sciences*, Vol. VII(2), str. 70-86.
35. Ministarstvo rada i mirovinskog sustava (2018) Cjelovita mirovinska reforma: <https://mirovinska.mrms.hr/> [3. rujan 2019.]
36. Narodne novine (2019) Zakon o dobrovoljnim mirovinskim fondovima. Zagreb: Narodne novine d.d., br. 19/14., 29/18. i 115/18.
37. Narodne novine (2019) Zakon o mirovinskim osiguravajućim društvima. Zagreb: Narodne novine d.d., br. 22/14., 29/18. i 115/18.
38. Narodne novine (2019) Zakon o obveznim mirovinskim fondovima. Zagreb: Narodne novine d.d., br. 19/14, 93/15, 64/18 i 115/18.
39. Neralić, L. (2012) *Uvod u matematičko programiranje I.*, 4. izdanje. Zagreb: Element.
40. Obadić, A. (2017) Nezaposlenost mladih i usklađenost obrazovnog sustava s potrebama tržišta rada, *Ekonomska misao i praksa*, br. 1. (129-150 str.).
41. Poslovni.hr: <http://www.poslovni.hr/> [3. rujan 2019.]
42. Poterba, J. M. i Summers, L. H. (1988) Mean reversion in stock prices: Evidence and Implications. *Journal of Financial Economics*, 22(1), str. 27-59.
43. Puljiz, V. (2007) Hrvatski mirovinski sustav: korijeni, evolucija i perspektive. Izvorni znanstveni rad. Zagreb : Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, str. 180-181
44. RBA (2016) *Prošlost, sadašnjost i budućnost mirovinskog sustava u RH*. Zagreb: Raiffeisen istraživanja.



45. Runarsson, E. T., i Arnarsdottir E., H. (2009) *Optimal portfolio investments of the icelandic pension sector*, Diplomski rad, Department of Finance, Copenhagen Business School 2009.
46. Schleef, H. J. i Eisinger, R. M. (2007) Hitting or missing the retirement target: Comparing contribution and asset allocation schemes of simulated portfolios. *Financial Services Review*, 16(3), str. 229 –243.
47. Spierdijk, L., Bikker, J. A. i van den Hoek, P. (2012) Mean reversion in international stock markets: An empirical analysis of the 20th century. *Journal of International Money and Finance*, 31(2), str. 228-249.
48. Zagrebačka burza (ZSE): <http://www.zse.hr/> [3. rujan 2019.]

## Popis tablica

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablica 1. Vanjska migracija stanovništva Republike Hrvatske .....                                                  | 7  |
| Tablica 2. Usporedba makroekonomskih pokazatelja novih zemalja članica Europske unije krajem 2018. godine .....     | 22 |
| Tablica 3. Usporedba demografskih pokazatelja i kretanja na tržištu rada novih zemalja članica Europske unije ..... | 23 |
| Tablica 4. Pokazatelji održivosti mirovinskih sustava novih zemalja članica Europske unije                          | 24 |
| Tablica 5. Apsolutni iznos naknade za upravljanje u kunama .....                                                    | 31 |
| Tablica 6. Ograničenja s obzirom na neto vrijednost imovine mirovinskog fonda .....                                 | 35 |
| Tablica 7. Pojednostavljena tablica ograničenja s obzirom na neto vrijednost imovine mirovinskog fonda.....         | 44 |
| Tablica 8. Prosječni prinosi promatranih financijskih instrumenata.....                                             | 47 |
| Tablica 9. Problem minimizacije rizika portfelja za fond kategorije A .....                                         | 49 |
| Tablica 10. Izvještaj o odgovoru za problem minimizacije rizika portfelja za fond kategorije A.....                 | 51 |
| Tablica 11. Izvještaj o osjetljivosti za problem minimizacije rizika portfelja za fond kategorije A.....            | 53 |
| Tablica 12. Problem maksimizacije očekivanog prinosa za fond kategorije A .....                                     | 54 |
| Tablica 13. Izvještaj o odgovoru za problem maksimizacije očekivanog prinosa portfelja za fond kategorije A.....    | 56 |
| Tablica 14. Izvještaj o osjetljivosti za problem maksimizacije rizika portfelja za fond kategorije A.....           | 58 |

## Popis slika

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1. Prirodno kretanje stanovništva od 2008. do 2017. godine .....                                                                | 6  |
| Slika 2. Odnos broja korisnika mirovina, zaposlenih i osiguranika u travnju 2019. godine.....                                         | 8  |
| Slika 3. Životni vijek proveden u različitim statusima aktivnosti.....                                                                | 12 |
| Slika 4. Struktura ulaganja obveznih mirovinskih fondova od 2014. do 2019. godine po mjesecima.....                                   | 26 |
| Slika 5. Deficit državnog proračuna Republike Hrvatske sa i bez 2. stupa .....                                                        | 28 |
| Slika 6. Javni dug Hrvatske sa i bez drugog stupa mirovinskog osiguranja .....                                                        | 28 |
| Slika 7. Godišnji prinosi obveznih mirovinskih fondova (MIREX B) .....                                                                | 30 |
| Slika 8. Godišnji prinosi obveznih mirovinskih fondova (MIREX A i C) .....                                                            | 30 |
| Slika 10. Unos parametara u Solveru (MS Excel) za model minimizacije rizika portfelja .....                                           | 50 |
| Slika 11. Unos parametara u Solveru (MS Excel) za model maksimizacije očekivanog prinosa .....                                        | 55 |
| Slika 12. Komparacija ostvarene strukture ulaganja obveznih mirovinskih fondova po kategorijama i ponuđenih optimalnih rješenja ..... | 59 |

## Životopis

Ivan Pavković rođen je u Zagrebu 7. veljače 1996. godine. Nakon završetka osnovne škole, upisuje prirodoslovno-matematičku XV. gimnaziju (MIOC) u Zagrebu gdje je pohađao informatički smjer s povećanim brojem sati matematike i informatike. U ljeto 2014. godine završava srednju školu s izvrsnim uspjehom. Iste godine upisuje preddiplomski sveučilišni studij Poslovne ekonomije na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu. Tijekom studija je pokazao najviše interesa za financijske i računovodstvene kolegije u kojima ostvaruje odlične uspjehe. Na drugoj godini studija je seminarski rad objavio kao znanstveni rad koji je prezentiran na međunarodnoj znanstvenoj konferenciji West East Instituta u Pragu u svibnju 2016. godine. Nakon završetka preddiplomskog studija, upisao je diplomski studij na istom fakultetu, smjer Financije. Uz studij je pokrenuo svoju marketinšku agenciju koja se bavi digitalnim oblicima oglašavanja te pruža usluge inozemnim kompanijama u različitim nišama. Aktivno se koristi engleskim jezikom u govoru i pisanju na dnevnoj bazi. Pasivno se služi i njemačkim jezikom. Po završetku studija, zapošljava se u KPMG-u u odjelu za reviziju nefinancijskih poduzeća.