

Izvorni naučni članak

UDK: 657.412.7

doi:10.5937/ekonhor2003235L

PERFORMANSE DINAMIČKIH I STATIČKIH INVESTICIONIH STRATEGIJA U PENZIJSKIM FONDOVIMA

Stevan Luković*

Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu

Članovi penzijskih fondova sredstva akumuliraju regularnim uplatama doprinosa u unapred definisanim intervalima i investiranjem akumuliranih sredstava izborom jedne od investicionih strategija koje su na raspolaganju u penzijskim fondovima. Nakon Svetske ekonomske krize iz 2009, aspekt očuvanja vrednosti akumuliranih sredstava postao je naročito važan u penzijskim fondovima, što je uticalo na proces izbora investicione strategije njegovih članova. Statičke investicione strategije, u uslovima rastućih fluktuacija na finansijskom tržištu, ne predstavljaju zadovoljavajuće rešenje za osiguranike u penzijskim fondovima, imajući u vidu odsustvo reakcije na učestale fluktuacije na finansijskom tržištu. U radu je izvršena komparativna analiza performansi dinamičkih i statičkih oblika strategije životnog ciklusa, korišćenjem *bootstrap* reuzorkovanja za simuliranje investicionih prinosa i VaR pokazatelja za procenu rizika realizacije nepovoljnog finansijskog rezultata u trenutku penzionisanja. Rezultati analize pokazuju da dinamičke strategije životnog ciklusa generišu povoljnije finansijske rezultate u odnosu na statičke strategije životnog ciklusa, uz neznatno veću verovatnoću realizacije ekstremno nepovoljnih ishoda.

Ključne reči: dinamičke investicione strategije, statičke investicione strategije, penzijski fondovi, strategija životnog ciklusa, *bootstrap* reuzorkovanje

JEL Classification: G11, G17, J26, J32

UVOD

Osnovni cilj koji pojedinci žele da ostvare učešćem u penzijskom fondu je formiranje novčanog iznosa u momentu penzionisanja koji će biti dovoljan za isplatu zadovoljavajućeg iznosa penzija do kraja njihovog života. Konačan iznos na penzijskom računu zavisi od

nivoa doprinosa uplaćivanih u toku radne karijere, ali i od načina na koji se akumulirana sredstva investiraju na finansijskom tržištu. Ukoliko se zanemare aspekti transakcionih troškova i oporezivanja različitih segmenata penzijske štednje, većina ekonomista se slaže da je izbor investicione strategije najvažniji faktor koji određuje prinos investicionog portfolija u dugom roku.

Statičke investicione strategije su često korišćene od strane članova penzijskih fondova. Primena ovih

* Korespondencija: S. Luković, Ekonomski fakultet
Univerziteta u Kragujevcu, Liceja Kneževine Srbije 3, 34000
Kragujevac, Republika Srbija; e-mail: slukovic@kg.ac.rs

strategija podrazumeva manji ili veći stepen odsustva prilagođavanja portfolija kratkoročnim promenama na finansijskom tržištu, sa ciljem formiranja vrednosti u dužem vremenskom periodu, a ne u kratkom roku. Shodno tome, jasno je zašto su se upravo članovi penzijskih fondova, sve do kraja XX-og veka, pretežno opredeljivali za primenu ovih investicionih strategija. Međutim, u prvoj deceniji XXI-og veka dve finansijske krize su, u relativno kratkom vremenskom periodu, značajno uticale na pad iznosa penzijske štednje (*dot.com* kriza iz 2001, i Globalna finansijska kriza iz 2008. godine). U ovom periodu, primenom statičkih strategija, mnogi članovi penzijskih fondova su ostvarili izražene gubitke bez mogućnosti značajnije korekcije u nivou akumuliranih sredstava do penzionisanja. Novonastale okolnosti su ukazale na potrebu za primenom dinamičkih investicionih strategija, koje su usmerene ka višedecenijskom vremenskom horizontu, ali uz ugrađenu fleksibilnost prema promenljivim uslovima investicionog ambijenta.

Primena dinamičkih strategija podrazumeva periodično prilagođavanje strukture portfolija promenama u cenama finansijskih instrumenata, u cilju povećanja verovatnoće realizacije ciljanog novčanog iznosa u trenutku penzionisanja. Kod statičkih investicionih strategija, u najčistijem obliku, ova mogućnost je isključena, jer se početna struktura portfolija utvrđuje u skladu sa dugoročnim finansijskim ciljevima i tolerancijom prema riziku investitora, a prilagođavanja portfolija se realizuju po automatizmu, prema unapred utvrđenom pravilu. Iz perspektive troškova primene investicione strategije, statičke strategije su privlačnije za individualne investitore, s obzirom da ne moraju da se angažuju u procesu kontinuirane analize informacija o tržišnim kretanjima i procene performansi portfolija. Jednostavnost i niski troškovi primene predstavljaju i dve najveće prednosti statičkih investicionih strategija iz perspektive individualnih investitora.

U domenu praktične primene, investicione strategije sa sličnim ciljevima i konceptualnim karakteristikama mogu da budu formirane i kao statičke i kao

dinamičke, u zavisnosti od toga da li postoji ugrađena povratna sprega ka finansijskom tržištu. Strategija životnog ciklusa predstavlja investicionu strategiju koju osiguranici u penzijskim fondovima sve češće primenjuju, s obzirom da je koncipirana sa fokusom na višedecenijski investicioni horizont i promenljiv profil tolerantnosti investitora prema riziku sa protokom vremena. Ova strategija može imati i statički i dinamički karakter. Bez obzira da li je reč o statičkom ili dinamičkom pojavnom obliku, osnovna karakteristika strategije životnog ciklusa je izloženost individualnog investitora agresivnim ulaganjima u akcije na početku radne karijere, a zatim postepena tranzicija ka konzervativnim ulaganjima (kompanijske i državne obveznice i kratkoročne hartije od vrednosti), kako se bliži trenutak penzionisanja. Ukoliko se prilagođavanje portfolija vrši prema unapred definisanom pravilu, strategija ima statički karakter, a ukoliko se prilagođavanja vrši na osnovu analize tržišnih kretanja i performansi različitih vrsta finansijskih instrumenata, strategija dobija dinamički karakter.

Shodno navedenom, predmet istraživanja u radu se odnosi na performanse dinamičkih i statičkih investicionih strategija koje primenjuju članovi penzijskih fondova. Polazna tačka istraživanja se odnosi na ispitivanje da li dinamičke investicione strategije mogu da generišu superiornije finansijske rezultate u dugom roku u odnosu na statičke investicione strategije. S obzirom na rastući značaj strategije životnog ciklusa u penzijskim fondovima, pitanje efikasnosti različitih statičkih i dinamičkih pojava oblika strategije životnog ciklusa, u realizaciji ciljanog iznosa finansijskih sredstava u trenutku penzionisanja, predstavlja interesantno istraživačko područje.

Imajući u vidu definisani predmet istraživanja, cilj istraživanja je utvrđivanje verovatnoće da će članovi penzijskih fondova ostvariti povoljnije finansijske rezultate primenom dinamičkih u odnosu na statičke investicione strategije, kao i kvantifikacija realizovanog viška finansijskih sredstava i rizičnosti ostvarenih rezultata.

U skladu sa definisanim predmetom i ciljem istraživanja, definisane su dve istraživačke hipoteze:

- H1: Primenom dinamičkih investicionih strategija, članovi penzijskog fonda mogu da ostvare povoljnije finansijske rezultate u odnosu na rezultate ostvarene primenom statičkih investicionih strategija.
- H2: Dinamičke investicione strategije su rizičnije u odnosu na statičke investicione strategije, iz perspektive povećane verovatnoće realizacije ekstremno nepovoljnih finansijskih rezultata.

Istraživanje u radu je pretežno empirijski orijentisano, s obzirom na primenu simulacionih tehnika karakterističnih za ovu istraživačku oblast na podacima o prinosima akcija i obveznica u višedecenijskom vremenskom periodu. S tim u vezi, u radu dominiraju kvantitativne istraživačke metode, korišćene u cilju simuliranja finansijskih rezultata, njihove kvantifikacije i analize rizičnosti.

Doprinos istraživanja ogleđa se u dopuni postojećih, pretežno stranih istraživanja koja se odnose na primenu investicionih strategija u penzijskim fondovima. Prema dostupnim podacima, do sada na teritoriji Republike Srbije nisu vršena istraživanja koja se detaljnije bave problematikom izbora investicionih strategija od strane članova penzijskog fonda. Dobijeni rezultati mogu da budu od koristi za investicione menadžere penzijskih fondova i druga lica u društvima za upravljanje penzijskim fondovima odgovorna za formiranje i oblikovanje skupa investicionih opcija koje su na raspolaganju članovima penzijskih fondova.

Pored uvoda i zaključka, rad čine četiri logički povezana dela. U prvom delu rada su predstavljeni teorijski stavovi značajni u oblasti primene statičkih i dinamičkih investicionih strategija u penzijskim fondovima. Drugi deo rada odnosi se na prikaz rezultata i doprinosa prethodno sprovedenih empirijskih istraživanja u posmatranoj oblasti. Treći deo rada odnosi se na metodologiju istraživanja. Četvrti deo rada obuhvata rezultate empirijskog istraživanja i diskutuju rezultata.

TEORIJSKA I EMPIRIJSKA OSNOVA

Istraživanja u radu fokusirana su na primenu statičkih i dinamičkih oblika strategije životnog ciklusa. Primenom strategije životnog ciklusa, obezbeđuje se rast vrednosti portfolija u početnim godinama učešća u penzijskom fondu i očuvanje vrednosti portfolija u periodu pre penzionisanja. Pristalice primene ove strategije naročito ističu argument očuvanja vrednosti u periodu neposredno pre penzionisanja, s obzirom da posledice realizacije negativnih stopa prinosa u tom periodu teško mogu da se otklone do trenutka penzionisanja. B. Malkiel (1990) ističe da se sposobnost pojedinca da apsorbuje rizik smanjuje sa starenjem, tako da portfolio treba da bude rastuće konzervativan sa protokom vremena. Mladi investitori mogu da apsorbuju veći nivo finansijskih rizika, usled činjenice da su na početku radne karijere, a vremenski period do trenutka penzionisanja je dugačak. Dodatno, verovatnoća da će mladi pojedinci ostvariti povećanje zarade u budućnosti je veća u odnosu na starije pojedince, što predstavlja argument za veću agresivnost prilikom investiranja.

Veliki broj istraživanja pokazuje da su prinosi od akcija u dugom roku superiorniji u odnosu na prinose od obveznica (Jagannathan i Kocherlakota, 1996; Campbell i Viceira, 2002; Siegel, 2008). Iz perspektive ovog argumenta, mlađi osiguranici treba više da investiraju u akcije, jer je vremenski period do trenutka penzionisanja dug, a u tom vremenskom periodu se rizik značajnog pada vrednosti akcija u pojedinim godinama može značajno smanjiti (Luković i Marinković, 2019, 147). S obzirom da stariji osiguranici nemaju dug vremenski period pred sobom na raspolaganju, agresivna ulaganja za njih nisu pogodna, već je poželjna orijentacija ka državnim i kompanijskim obveznicama.

U poslednje dve decenije, nivo primene strategije životnog ciklusa u penzijskim fondovima je naročito porastao. Prema podacima Vanguard-a (2018), jedne od najvećih kompanija za upravljanje penzijskim fondovima u svetu, u 2017, 92% penzijskih fondova pod njihovom kontrolom imalo je u ponudi investicionih opcija neki od oblika strategije životnog ciklusa. Poređenja radi, 2000. godine samo jedna

trećina penzijskih fondova, kojima je upravljao Vanguard, imala je formirane strategije životnog ciklusa u skupu investicionih alternativa ponuđenih osiguranicima.

Važno je istaći da efekti koje stope prinosa imaju na konačan iznos sredstava koji akumulira član penzijskog fonda, nisu isti u različitim fazama njegovog životnog ciklusa. A. Basu i M. Drew (2009) ističu da veličina efekta koji pozitivne stope prinosa imaju na konačan iznos u trenutku penzionisanja zavisi od veličine portfolija. S obzirom da portfolio raste sa protokom vremena, usled priliva investicionih prinosa i uplaćenih doprinosa, visoke stope prinosa u periodu pre penzionisanja značajno više doprinose realizaciji ciljanog iznosa sredstava u odnosu na iste stope prinosa na početku radne karijere. Iz perspektive ovog argumenta, automatizovana tranzicija od agresivnih ka konzervativnim ulaganjima, sa približavanjem momenta penzionisanja, može da bude neadekvatna.

Statičke strategije životnog ciklusa (SSŽC) imaju ugrađeno automatizovano pravilo, prema kojem se vrši prilagođavanje portfolija sa protokom vremena. Prema D. Blake-u, A. Cairns-u i K. Dowd-u (2001), primenom SSŽC može da se smanji verovatnoća realizacije nepovoljnih ishoda, kao i fluktuacije konačnog iznosa sredstava u momentu penzionisanja, ali uz odricanje od rasta vrednosti koji pružaju agresivne strategije. Dakle, ove strategije nisu adekvatne za sve pojedince, već, pre svega, za pojedince koji nekoliko godina pre penzionisanja žele da raspoložu relativno tačnom procenom novčanog iznosa koji će moći da koriste u periodu nakon penzionisanja.

Veliki nedostatak primene SSŽC leži u prethodno pomenutom automatizmu u prilagođavanju portfolija. Investitor može da se suoči sa produženim trendom pada cena akcija, usled čega je vrednost portfolija značajno niža od očekivane, a primena statičke strategije zahteva transfer ka konzervativnim ulaganjima, koja generišu niske prinose. Na taj način, investitor ne može da realizuje ciljani novčani iznos do planiranog trenutka penzionisanja. Jedini način da investitor poveća vrednost portfolija, u godinama

neposredno pre penzionisanja, je agresivno ulaganje na tržištu akcija, čega se, praćenjem ove strategije, odrekao.

Za dinamičke strategije životnog ciklusa (DSŽC) karakteristična je ugrađena fleksibilnost u prilagođavanju portfolija, u zavisnosti od stepena u kojem je, primenom strategije, realizovan ciljani iznos sredstava. Prema tome, buduće promene u strukturi portfolija zavise od performansi finansijskog tržišta u prošlosti. Agresivnost ulaganja u početnim godinama radne karijere je zajednička kako za dinamičke, tako i za statičke strategije životnog ciklusa. Međutim, prelazak ka konzervativnim ulaganjima u kasnijoj fazi životnog ciklusa nije automatizovan, kao što je slučaj kod statičkih strategija, već će se desiti samo pod uslovom da je pojedinac akumulirao iznos veći, ili jednak planiranom do tog vremenskog trenutka. Ukoliko je iznos sredstava niži od očekivanog, osiguranik će da nastavi sa agresivnim ulaganjima do narednog trenutka procene performansi investicione strategije. Treba istaći da prilagođavanje portfolija ne mora da bude konačnog karaktera, to jest, postoji mogućnost ponovnog vraćanja ka pretežnom ulaganju u akcije, ukoliko je akumulirani iznos u narednom periodu niži od ciljanog iznosa.

PREGLED EMPIRIJSKIH ISTRAŽIVANJA

Interesovanje za analizu performansi dinamičkih i statičkih investicionih strategija u penzijskim fondovima postalo je naročito izraženo nakon Svetske finansijske krize iz 2009, koja je za posledicu imala značajan pad iznosa penzijske štednje. Povećana primena strategije životnog ciklusa je upravo proistekla iz sve naglašenije potrebe osiguranika da se zaštite od rizika realizacije negativnih stopa prinosa.

Veliki broj istraživanja pokazuje da, primenom SSŽC, članovi penzijskog fonda mogu da smanje rizik realizacije nepovoljnih ishoda i fluktuacije novčanog iznosa akumuliranog u trenutku penzionisanja (Blake, Cairns & Dowd, 2001; Poterba, Rauh, Venti & Wise, 2006; Antolin, Payet & Yermo, 2010). S druge

strane, određena istraživanja pokazuju da SSŽC, u uslovima povećanih fluktuacija na finansijskom tržištu, može da bude neadekvatna za osiguranike u penzijskim fondovima (Basu & Drew, 2010; Basu, Byrne & Drew, 2011).

Većina naučnih radova, koji su ispitivali efikasnost strategije životnog ciklusa, testirali su primenu ovih strategija na teritoriji SAD (Poterba *et al*, 2006; Viceira, 2008; Basu & Drew, 2009; Pfau, 2010; Basu, Byrne & Drew, 2011). S obzirom na rastući značaj ove strategije u međunarodnim okvirima, sve je veći broj radova koji primenu ove strategije analiziraju na primeru drugih zemalja (Louw, Schalkwyk & Reyers, 2017; Manor, 2017; Medaiskis, Gudaitis & Mečkovski, 2018). E. Louw, C. van Schalkwyk i M. Reyers (2017), testirali su efikasnost primene strategije životnog ciklusa na primeru Južne Afrike. Autori su izvršili komparativnu analizu performansi strategije životnog ciklusa i balansiranih fondova konzervativnijeg karaktera. Rezultati sprovedene analize pokazuju da strategija životnog ciklusa može da ostvari povoljnije performanse u odnosu na balansirane fondove, kao i da pruži viši nivo zaštite od rizika. Međutim, ovakav rezultat dolazi uz gubitak u potencijalnom rastu konačnog akumuliranog iznosa. Koristan rezultat analize se odnosi i na inicijalnu postavku portfolija, s obzirom da su autori pokazali da, što je veće učešće akcija u početnom portfoliju, to je strategija životnog ciklusa superiornija u odnosu na balansirane fondove.

M. Manor (2017) je performanse strategije životnog ciklusa analizirao na primeru penzijskih fondova u Izraelu. Za merenje rizičnosti, autor je koristio CVaR pokazatelje rizika, a za simulaciju prinosa i ostalih varijabli korišćen je Monte Carlo pristup. U radu je vršeno poređenje petnaest investicionih strategija za šest različitih profila reprezentativnog agenta. Rezultati analize pokazuju da su SSŽC superiornije u odnosu na statičke strategije konstantnog miksa. S druge strane, interesantan je rezultat prema kojem DSŽC generišu povoljnije finansijske rezultate u odnosu na SSŽC, sa nižim učešćem akcija u početnom portfoliju. Autor je izveo zaključak da bi statičke investicione strategije, sa relativno niskim učešćem akcija u portfoliju, koje su najčešće u primeni u Izraelu, trebalo da budu zamenjene dinamičkim

strategijama koje pružaju znatno više stope zamene, uz neznatno povećanje rizika.

Istraživanja u kojima je vršena komparacija finansijskih performansi statičkih i dinamičkih oblika strategije životnog ciklusa su retka. U jednom od značajnijih, A. Basu, A. Byrne i M. Drew (2011) su sprovedli komparativnu analizu dva oblika SSŽC (autori ih definišu kao konvencionalne strategije) i dva oblika DSŽC. Korišćenjem modela reprezentativnog agenta, autori su izvršili simulaciju investicionih rezultata sprovedenjem *bootstrap* reuzorkovanja. Rezultati sprovedene analize pokazuju da su DSŽC značajno superiornije u odnosu na konvencionalne strategije životnog ciklusa, u pogledu iznosa akumuliranih sredstava u trenutku penzionisanja. S druge strane, konvencionalne strategije imaju manje izražen problem ekstremno nepovoljnih finansijskih ishoda u odnosu na dinamičke strategije.

K. Wang (2012) je sproveo komparativnu analizu finansijskih performansi većeg broja različitih investicionih strategija, uključujući jedan pojavni oblik SSŽC i dva pojavna oblika DSŽC, na uzorku od 17 zemalja. Analiza je pokazala da su dinamički oblici strategije životnog ciklusa superiorniji u odnosu na statičke oblike, u pogledu iznosa akumuliranih sredstava. Interesantno je da je rizik nepovoljnog ishoda za DSŽC niži u odnosu na SSŽC, što, prema autoru, sugeriše da primena DSŽC predstavlja poboljšanje u odnosu na primenu tradicionalnih SSŽC.

IZBOR PODATAKA I PRIMENJENA METODOLOGIJA

U analizi je korišćen pristup reprezentativnog agenta, koji su prethodno koristili A. Basu i M. Drew (2009), A. Basu, A. Byrne i M. Drew (2011) i K. Wang (2012). Reprezentativni pojedinac, koji je u fokusu analize, ima unapred definisane ekonomske i demografske karakteristike. Iz perspektive demografskog profila, pojedinac tokom radnog veka ostaje član istog penzijskog fonda sve do trenutka penzionisanja. Starost pojedinca u trenutku uclanjenja u penzijski

fond, starost u trenutku penzionisanja, a samim time, i dužina radne karijere, unapred su definisani.

Za potrebe utvrđivanja toka finansijskih priliva na penzijski račun, sledeće karakteristike su od značaja:

- nivo zarade u trenutku učlanjenja u penzijski fond - Z_0 ;
- stopa rasta zarade u toku radne karijere - s ;
- dužina radne karijere, iskazana u godinama - N ;
- pretpostavljena stopa doprinosa - d .

Stopa rasta zarade je nepromenljiva, to jest, porast zarade se odvija po istoj stopi tokom celog radnog veka. Dužina radne karijere je fiksirana, uz pretpostavku da je član penzijskog fonda ceo radni vek proveo u istoj kompaniji, odmah po zaposlenju je postao član penzijskog fonda i u kontinuitetu je uplaćivao doprinose sve do penzionisanja.

Stopa doprinosa je fiksna tokom posmatranog vremenskog perioda. Doprinosi se pripisuju sredstvima na penzijskom računu na kraju svakog meseca, dok se pripisivanje investicionih prinosa vrši na kraju svake godine. To znači da će u toku svake godine biti uplaćeno dvanaest mesečnih doprinosa, a zatim se tako uvećana sredstva na penzijskom računu ulažu u investicioni portfolio, uz realizaciju investicionih prinosa na kraju godine. Tako formirana sredstva se ponovo uvećavaju za doprinose i investicione prinose u narednoj godini, sve do penzionisanja. U skladu sa prethodno navedenim, u Tabeli 1 su date vrednosti parametara koje će biti korišćene u daljoj analizi.

Formula koja se koristi za praćenje rasta zarade je sledeća:

$$Z_t = Z_{(t-1)} (1+s),$$

gde je Z_t zarada u godini t , Z_{t-1} je zarada u godini $t-1$, a s je fiksirana stopa rasta zarade.

Formula koja se koristi za praćenje iznosa sredstava na penzijskom računu na kraju svake godine je:

$$B_t = (B_{(t-1)} + Z_t d_t) (1+r_t) = (B_{(t-1)} + Z_0 (1+s)^{(t-1)} d_t) (1+r_t),$$

Tabela 1 Vrednosti parametara za simulaciju finansijskog rezultata

Parametar	Oznaka	Početna vrednost
Početno stanje na penzijskom računu	B_0	0
Nivo zarade u trenutku učlanjenja u penzijski fond	Z_0	40000 novčanih jedinica
Stopa rasta zarade	s	3%
Dužina radne karijere	N	40 godina
Stopa doprinosa	d	10%

Izvor: Autor

gde su B_t i B_{t-1} iznosi sredstava na penzijskom računu na kraju godina t i $t-1$, Z_t je zarada člana penzijskog fonda u godini t , na koju se obračunava stopa doprinosa d_t , dok je r_t stopa prinosa na portfolio u godini t . Stopa doprinosa je iskazana procentualno, a stopa prinosa može biti i pozitivna i negativna.

S obzirom da je radni vek osiguranika 40 godina, u trenutku penzionisanja iznos akumuliranih sredstava je jednak:

$$B_{40} = (B_{39} + Z_0 (1+s)^{39} d_{40}) (1+r_{40}).$$

Portfolio u daljoj analizi čine dve vrste finansijskih instrumenata: akcije, kao reprezent rizične finansijske aktive, i dugoročne državne obveznice, kao reprezent bezrizične finansijske aktive. U skladu sa prethodnim napomenama, formirane su četiri investicione strategije.

Prema statičkoj strategiji životnog ciklusa 30-10 (SSŽC 30-10), portfolio je u prvih 30 godina u potpunosti investirano u akcije. Nakon isteka perioda od 30 godina, u narednim godinama se učešće akcija u portfoliju smanjuje linearno za po 10%, uz istovremeno povećanje učešća obveznica za isti procenat. U godini pre penzionisanja, portfolio čine isključivo obveznice.

Statička strategija životnog ciklusa 20-20 (SSŽC 20-20), podrazumeva da je portfolio u prvih 20 godina u potpunosti investiran u akcije. Nakon isteka ovog perioda, u svakoj narednoj godini učešće akcija u portfoliju se smanjuje za 5%, uz istovremeno linearno povećanje učešća obveznica u istom procentu.

Prema dinamičkoj strategiji životnog ciklusa 30-10 (DSŽC 30-10), u prvih 30 godina portfolio je u potpunosti investiran u akcije. Nakon isteka ovog perioda, umesto automatizovanog transfera portfolija od akcija ka obveznicama, promena strukture portfolija zavisi od realizovanog prinosa iz prethodne godine. Ukoliko je prinos akcija iz prethodne godine viši od 10%, portfolio ostaje investiran u akcije. S druge strane, ukoliko je prinos akcija iz prethodne godine negativan i niži od -10%, portfolio se u potpunosti ulaže u obveznice. Konačno, u situaciji kada je prinos akcija u prethodnoj godini u rasponu od -10% do 10%, u strukturi portfolija 50% čine ulaganja u obveznice, a 50% ulaganja u akcije.

Dinamička strategija životnog ciklusa 20-20 (DSŽC 20-20), podrazumeva da se portfolio u prvih 20 godina u potpunosti ulaže u akcije. Nakon isteka ovog perioda, u svakoj od narednih 20 godina, ukoliko je prinos akcija iz prethodne godine viši od 10%, portfolio ostaje investiran u akcije, a ukoliko je prošlogodišnji prinos od ulaganja u akcije negativan i niži od -10%, portfolio se ulaže u celini u obveznice. Konačno, u situaciji kada je prinos akcija u prethodnoj godini u rasponu od -10% do 10%, portfolio se ulaže 50% u obveznice, a 50% u akcije.

S obzirom da portfolio čine dve vrste finansijskih instrumenata, akcije i dugoročne državne obveznice, neophodni su podaci o godišnjim prinosima ovih hartija od vrednosti u višedecenijskom vremenskom periodu. Kao reprezent kretanja na tržištu akcija biće korišćeni godišnji prinosi S&P 500 indeksa, a kao reprezent kretanja na tržištu državnih obveznica biće korišćeni godišnji prinosi američkih državnih obveznica sa rokom dospeća od 10 godina. Podaci o godišnjim prinosima S&P 500 indeksa i američkih dugoročnih državnih obveznica su prikupljeni korišćenjem elektronske baze podataka o prinosima akcija, obveznica i trezorskih zapisa u SAD, koju

periodično ažurira Aswath Damodaran. Podaci su dostupni za period 1928-2017, što znači da je dostupno 89 opservacija o godišnjim prinosima akcija i državnih obveznica. Dužina investicionog horizonta za posmatranog osiguranika sa hipotetičkim karakteristikama je 40 godina. To znači da iz dostupnih podataka o godišnjim prinosima mogu da se formiraju dve nepreklapajuće serije sukcesivnih godišnjih prinosa za period od 40 godina. Bilo koji zaključak, koji se bazira na dve nezavisne serije godišnjih prinosa, ne može da bude dovoljno pouzdan.

Istorijska kretanja prinosa hartija od vrednosti ne predstavljaju pouzdan pokazatelj budućih kretanja prinosa. Shodno tome, prinosi hartija od vrednosti moraju da se utvrde na drugačiji način. Pristup koji se koristi za simuliranje investicionih prinosa je *bootstrap* metod reuzorkovanja, korišćen u većem broju radova koji se bave analizom investicione aktivnosti penzijskih fondova (Basu, Byrne & Drew, 2011; Wang, 2012; Wang, Li & Liu, 2017). Primenom tehnike *bootstrap* reuzorkovanja, na osnovu postojećih podataka o godišnjim prinosima finansijskih instrumenata, vrši se nasumični izbor velikog broja uzoraka od 40 opservacija za svaku vrstu finansijskih instrumenata. Pretpostavka je da su prinosi pojedinačnih vrsta finansijskih instrumenata nezavisno distribuirani sa protokom vremena. Nasumično izvlačenje uzoraka se vrši sa ponavljanjem podataka, što znači da se isti podaci iz osnovne populacije mogu pojaviti i više puta u istom uzorku. Dobijeni vektori prinosa različitih vrsta finansijskih instrumenata se množe odgovarajućim ponderima u portfoliju u cilju generisanja prinosa portfolija za svaku godinu u vremenskom horizontu od 40 godina. Simulirani investicioni prinosi se pripisuju sredstvima na penzijskom računu na kraju svake godine, uz formiranje konačnog iznosa sredstava u momentu penzionisanja. Postupak se ponavlja hiljadu puta za svaku od statičkih i dinamičkih strategija i dobija se populacija od hiljadu simuliranih rezultata za svaku SSŽC i DSŽC.

Komparativna analiza SSŽC i DSŽC se sprovodi poređenjem korespondentnih parova investicionih strategija, to jest, statičke i dinamičke strategije tipa 20-

20 i statičke i dinamičke strategije tipa 30-10. Za svaku od hiljadu simulacija, vrši se poređenje konačnog rezultata za oba para investicionih strategija. Ukoliko je razlika pozitivna, to znači da je DSŽC superiornija u odnosu na SSŽC, a ukoliko je negativna, to znači da se primenom SSŽC ostvaruje bolji rezultat nego primenom DSŽC. Učešće broja simulacija u kojima je DSŽC superiornija u odnosu na SSŽC u ukupnom broju simulacija predstavlja stopu uspešnosti, koja je osnovni kriterijum za poređenje dinamičkih i statičkih strategija životnog ciklusa.

Ukoliko se definiše ciljani iznos, kojim član penzijskog fonda želi da raspolaže u trenutku penzionisanja, može da se utvrdi verovatnoća da će određena strategija dostići, ili nadmašiti ciljani rezultat. S obzirom da za osiguranika nije bitan samo konačan iznos sredstava, već i neizvesnost realizacije istog, u analizi performansi SSŽC i DSŽC su korišćeni pokazatelji rizika nastanka gubitka. U ovom slučaju, gubitak predstavlja nedostajući iznos sredstava za realizaciju ciljanog iznosa u trenutku penzionisanja. Za merenje rizika nastanka gubitka koriste se konvencionalni pokazatelji rizika: vrednost pri riziku (*Value at Risk* - VaR) i pokazatelj očekivanih ekstremnih gubitaka (*Expected Tail Loss* - ETL), pri definisanom nivou poverenja. Izračunavanjem ovih indikatora, preciznije se sagledava ozbiljnost problema realizacije nepovoljnih ishoda svake investicione strategije.

Primena VaR analize podrazumeva izbor nivoa poverenja koji će biti korišćen za komparaciju finansijskog rezultata različitih investicionih strategija. Kao osnova za komparaciju biće postavljen finansijski rezultat, koji se dobija primenom fiksne godišnje stope prinosa od 10%. Ulaganjem u bilo koji od indeksnih fondova Vanguard-a, orijentisanih ka "praćenju" (*tracking*) Standard&Poor's indeksa tržišta akcija, investitor je u prethodnih 10 godina mogao da ostvari prosečnu godišnju stopu prinosa između 11,30% i 16,64% (Vanguard, 2020). S obzirom da su penzijski fondovi usmereni ka realizaciji sigurnih ishoda, ciljana stopa prinosa je postavljena na nešto nižem nivou i iznosi 10%. Primenom godišnje stope prinosa od 10%, u periodu od 40 godina, formira se ciljani iznos akumuliranih sredstava u momentu penzionisanja. Od rezultata dobijenih u procesu

simulacije, oduzima se iznos utvrđen primenom stope prinosa od 10%, a dobijena razlika predstavlja višak, ili manjak sredstava u odnosu na ciljani iznos.

Vrednost pri riziku na određenom nivou poverenja (90%, 95% i 99%) predstavlja procenu mogućeg manjka u odnosu na ciljani iznos sa kojim se suočava član penzijskog fonda. VaR se može definisati kao potencijalno najveći gubitak u određenom vremenskom periodu, pri čemu je verovatnoća da će stvarni gubitak biti veći od te vrednosti veoma mala (Jorion, 2007, 17). U cilju utvrđivanja nivoa vrednosti, pri riziku na određenom nivou poverenja (90%, 95% ili 99%), svi podaci se rangiraju od najmanjih ka najvećim. Zatim, sa odabranim nivoom poverenja ($1-\alpha$), neophodno je pronaći simulirani gubitak koji neće biti prevaziđen u $1-\alpha$ slučajeva, to jest, gubitak od kojeg je u α slučajeva simulirani gubitak veći. Odabir višeg nivoa poverenja daje manji broj slučajeva u kojima su gubici veći od nivoa VaR, s obzirom na rast vrednosti pri riziku.

Pored vrednosti pri riziku, biće utvrđen i nivo *Expected tail loss* (ETL), koji se u literaturi može sresti i kao *Conditional Value-at-Risk* (CVaR), ili *Expected shortfall* (ES). ETL mera rizika će biti izračunata na osnovu prethodno utvrđenih nivoa VaR, za nivoe poverenja od 90%, 95% i 99%. S obzirom da VaR predstavlja najnepovoljniji mogući ishod pri određenom nivou poverenja i dužini vremenskog perioda, ETL predstavlja očekivani gubitak nakon prelaska praga VaR, to jest, prosek gubitaka većih od nivoa VaR pri određenom nivou poverenja, koji su ponderisani odgovarajućim verovatnoćama realizacije. S obzirom da se izračunava za gubitke koji su veći od nivoa VaR vrednosti, to znači da će nivo ETL uvek biti veći od nivoa VaR.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U Tabeli 2 dat je prikaz deskriptivne statistike za godišnje prinose S&P 500 indeksa i američkih dugoročnih državnih obveznica, u periodu od 40 godina. Prosečan godišnji prinos akcija je viši od prosečnog prinosa državnih obveznica, uz povećanu

standardnu devijaciju kao jednu od mera rizika. Ova serija prinosa se koristi kao uzorak za sprovođenje *bootstrap* reuzorokovanja. Sprovođenjem simulacije, formirano je hiljadu simuliranih serija prinosa akcija i obveznica od 40 opservacija.

Poređenje performansi DSŽC 20-20 i SSŽC 20-20 podrazumeva utvrđivanje viška (manjka) sredstava na penzijskom računu u trenutku penzionisanja, koji

Tabela 2 Deskriptivna statistika za prinose akcija i državnih obveznica, u periodu 1979-2018.

	Akcije (godišnji prinosi S&P 500 indeksa)	Državne obveznice (godišnji prinos 10-godišnjih američkih državnih obveznica)
Aritmetička sredina	12,94 %	7,61 %
Medijalna vrednost	15,22 %	7,22 %
Maksimum	37,20 %	32,81 %
Minimum	-36,55 %	-11,12 %
Standardna devijacija	15,879%	10,132%
Simetričnost	-0,9334	0,3052
Spljoštenost	1,2643	-0,1487
Broj opservacija	40	40

Izvor: Autor

se u svakoj simulaciji realizuje primenom dinamičke u odnosu na statičku strategiju. Rezultati simulacije viška, realizovanog primenom DSŽC 20-20 u odnosu na SSŽC 20-20, prikazani su u Tabeli 3.

Kao što rezultati pokazuju, prosečan i medijalan višak govore u prilog superiornosti DSŽC 20-20 u odnosu na SSŽC 20-20. Stopa uspešnosti je visoka i iznosi 65,7%, što znači da, u približno 66 od 100 simuliranih slučajeva, član penzijskog fonda može da ostvari povoljniji rezultat primenom DSŽC 20-20 nego primenom SSŽC 20-20. Koeficijent spljoštenosti, koji iznosi približno 13, ukazuje na prisustvo izraženijih "debelih repova" (*fat tails*), u odnosu na normalan raspored verovatnoća, a pozitivna vrednost koeficijenta asimetrije ukazuje da je odsečak sa desne (pozitivne) strane rasporeda verovatnoća izraženiji u odnosu na levi odsečak. Shodno vrednostima mera oblika raspodele, može se zaključiti da je verovatnoća realizacije ekstremnih vrednosti veća nego kod normalnog rasporeda verovatnoća.

U Tabeli 4 prikazana je stopa uspešnosti DSŽC 30-10 u odnosu na SSŽC 30-10. Stopa uspešnosti je visoka i iznosi približno 64%. Prosečan i medijalan višak govore u prilog superiornosti DSŽC 30-10 u odnosu na SSŽC 30-10. Visoka vrednost koeficijenta varijacije, od 259%, sugeriše da je reč o raspršenom rasporedu verovatnoća. Pored toga, na osnovu vrednosti koeficijenta spljoštenosti može da se zaključi da raspored simuliranog viška rezultata DSŽC 30-10 u odnosu na SSŽC 30-10 ima problem javljanja izraženijih ekstremnih vrednosti.

Tabela 3 Rezultati simulacije viška ostvarenog primenom DSŽC 20-20 u odnosu na SSŽC 20-20

	Stopa uspešnosti	Prosečan višak	Maksimalan višak	Maksimalan gubitak	Medijalni višak
DSŽC 20-20 vs. SSŽC 20-20	65,7%	13751223	305962619	-86034025	7081240
	Koeficijent varijacije	Koeficijent (a) simetričnosti	Koeficijent spljoštenosti		
	237,05%	2,476	12,959		
	Percentili				
	5.	10.	90.	95.	
	-22054614	-13775947	50255785	69553026	

Izvor: Autor

Tabela 4 Rezultati simulacije viška DSŽC 30-10 u odnosu na SSŽC 30-10

	Stopa uspešnosti	Prosečan višak	Maksimalan višak	Maksimalan gubitak	Medijalni višak
	64,1%	11865847	261026859	-81288035	5706873
DSŽC 30-10 vs. SSŽC 30-10	Koeficijent varijacije	Koeficijent (a) simetričnosti	Koeficijent spljoštenosti		
	259,590	2,163	10,865		
	Percentili				
	5.	10.	90.	95.	
	-23991879	-14368908	45458802	67860100	

Izvor: Autor

Verovatnoća uspeha posmatranih strategija u realizaciji ciljanog iznosa sredstava, realizovanog primenom fiksne stope prinosa od 10% u posmatranom periodu od 40 godina, je data u Tabeli 5. Može se uočiti da je strategija sa najvećom stopom uspeha DSŽC 30-10 (približno 74,3%), dok je druga po uspešnosti strategija DSŽC 20-20, sa neznatno nižom stopom uspešnosti od 73,7%. Statičke strategije SSŽC 30-10 i SSŽC 20-20 imaju niže stope uspešnosti od 67,1% i 66,6%, respektivno. Pored toga, dinamičke strategije životnog ciklusa ostvaruju povoljnije rezultate u smislu prosečnog i medijalnog rezultata u odnosu na statičke strategije. Na osnovu ovih rezultata, može se reći da postoji dovoljno dokaza koji potvrđuju Hipotezu 1, to jest, dinamičke strategije životnog ciklusa ostvaruju povoljnije performanse u odnosu na statičke strategije životnog ciklusa.

S obzirom na veliki broj prethodno isticanih argumenata u korist stava da su članovi penzijskog

fonda orijentisani ka izvesnijim ishodima i da su spremni da zauzvrat prihvate niže stope prinosa, u Tabeli 6 su date verovatnoće realizacije negativnih ishoda, to jest, manjkova u odnosu na ciljani iznos za svaku od investicionih strategija. Dinamičke strategije su i u ovom pogledu superiornije u odnosu na statičke strategije, s obzirom da verovatnoća realizacije manjka za DSŽC 20-20 i DSŽC 30-10 iznosi 26,3% i 25,7%, respektivno, dok za SSŽC 20-20 i SSŽC 30-10 verovatnoća realizacije manjka iznosi 33,4% i 32,9%, respektivno.

Pored verovatnoće realizacije negativnih ishoda, neophodno je sagledati veličinu potencijalno realizovanih manjkova. U ovom pogledu, prosečan manjak je veći kod dinamičkih strategija (14 miliona za DSŽC 20-20 i 14,2 miliona za DSŽC 30-10) u odnosu na statičke strategije (12,5 miliona za SSŽC 20-20 i 13 miliona za SSŽC 30-10).

Tabela 5 Uspešnost statičkih i dinamičkih strategija životnog ciklusa u realizaciji ciljanog iznosa sredstava (fiksna godišnja stopa prinosa od 10%)

	Stopa uspešnosti	Prosečan višak	Maksimalan višak	Maksimalan gubitak	Medijalni višak
DSŽC 30-10	74,3%	40047972	546772373	-36847423	25083507
DSŽC 20-20	73,7%	39784410	551330151	-36133482	22535144
SSŽC 30-10	67,1%	27225561	295942691	-35691018	16025856
SSŽC 20-20	66,6%	28157148	453377902	-33336216	14497766

Izvor: Autor

Tabela 6 Verovatnoća realizacije manjka u odnosu na ciljani rezultat

	Verovatnoća realizacije manjka	Prosečan manjak
SSŽC 20-20	33,4%	-12549251
SSŽC 30-10	32,9%	-13052301
DSŽC 20-20	26,3%	-14022451
DSŽC 30-10	25,7%	-14262626

Izvor: Autor

U cilju adekvatnije analize potencijalnih manjkova, sa kojima se osiguranik može sresti u penzijskom fondu, u Tabeli 7 su prikazani nivoi VaR i ETL mera rizika za manjak, koji se realizuje primenom različitih investicionih strategija u odnosu na ciljani rezultat, za nivo poverenja od 90%, 95% i 99%. Može da se primeti da se nivoi VaR-a i ETL-a značajno razlikuju za posmatrane investicione strategije za odabrane nivoa poverenja. Nivo VaR 90% je najveći za DSŽC 30-10 (približno 17,2 miliona novčanih jedinica), ali je najmanji za DSŽC 20-20 i iznosi približno 16,57 miliona novčanih jedinica. Nivoi vrednosti pri riziku za statičke strategije su veći od nivoa VaR za DSŽC 20-20, ali su manji od nivoa VaR za DSŽC 30-10. Nivo ETL-a je najviši za DSŽC 30-10 i iznosi 23,6 miliona, dok je najniži za SSŽC 20-20 i iznosi 22,4 miliona novčanih jedinica. SSŽC 30-10 i DSŽC 20-20 imaju sličan nivo ETL od približno 23,1 milion. Dakle, na ovom nivou poverenja, nivoi VaR i ETL ne pružaju

dovoljno dokaza da je problem javljanja ekstremno nepovoljnih ishoda izraženiji kod dinamičkih u odnosu na statičke strategije.

Za nivo poverenja od 95%, razlike u vrednostima pri riziku su manje uočljive. Strategija DSŽC 20-20 ima najveći nivo, a strategija SSŽC 20-20 ima najniži nivo vrednosti pri riziku. Razlika između najnižeg i najvišeg nivoa VaR 95% iznosi približno 800 hiljada novčanih jedinica, što ne predstavlja značajniju razliku, imajući u vidu red veličina vrednosti pokazatelja. Međutim, strategija SSŽC 20-20 ima najniži nivo ETL-a pri ovom nivou poverenja (25,6 miliona), prati je druga statička strategija SSŽC 30-10 (26,6 miliona), dok su nivoi ETL za obe dinamičke strategije veći i prevazilaze nivo od 27 miliona. Razlika između najvišeg i najnižeg nivoa ETL iznosi 2 miliona novčanih jedinica, na osnovu čega se može istaći da su, pri ovom nivou poverenja, ekstremni gubici sa kojima se može suočiti član penzijskog fonda značajno izraženiji kod dinamičkih nego kod statičkih strategija.

Pri nivou poverenja od 99%, strategija SSŽC 20-20 ima najnižu VaR vrednost (29,05 miliona), sledi je DSŽC 20-20 (29,7 miliona), dok preostale dve strategije (DSŽC 30-10 i SSŽC 30-10) imaju nivo VaR koji je veći od 30 miliona novčanih jedinica. Razlika između najvišeg i najnižeg nivoa VaR nije zanemarljiva i iznosi približno 1,6 miliona novčanih jedinica. Kada je reč o nivoima ETL, strategija sa najnižim nivoom je SSŽC 20-20 (27,8 miliona), sledi SSŽC 30-10 (31,7 miliona), dok su nivoi ETL za dinamičke strategije značajno viši (32,1 i 33,5 miliona). Pri nivou poverenja od 99%, čini se da postoje nedvosmisleni dokazi koji

Tabela 7 VaR i ETL za nivo poverenja od 90%, 95% i 99%

	VaR (90%)	ETL (90%)	VaR (95%)	ETL (95%)	VaR (99%)	ETL (99%)
SSŽC 20-20	16790873	22438830	22091216	25618711	29058691	27801338
SSŽC 30-10	17119000	23154552	22138414	26629800	30258657	31789598
DSŽC 20-20	16570058	23140558	22916031	27087658	29746585	32141383
DSŽC 30-10	17267245	23636473	22590397	27622495	30781384	33522190

Izvor: Autor

govore u prilog stavu da su dinamičke strategije rizičnije u odnosu na statičke.

Na osnovu izračunatih nivoa VaR i ETL pokazatelja rizika, stiče se utisak da pri nižim nivoima poverenja, ne postoji značajnije izražen problem pojave ekstremno nepovoljnih ishoda dinamičkih strategija u komparaciji sa statičkim. Međutim, pri višim nivoima poverenja, kada se analiza fokusira na najekstremnije nepovoljne rezultate, sa niskom verovatnoćom realizacije, statičke strategije su manje rizične u odnosu na dinamičke strategije, za koje su najekstremniji rezultati značajno nepovoljniji. Shodno tome, Hipoteza 2 se može samo delimično potvrditi, ukoliko se rizičnost posmatra iz perspective javljanja izuzetno retkih, ali po člana penzijskog fonda ekstremno nepovoljnih finansijskih rezultata.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja, može se zaključiti da iznos sredstava realizovan primenom dinamičkih oblika strategije životnog ciklusa, uz relativno visok nivo verovatnoće premašuje iznos sredstava koji generišu statičke strategije životnog ciklusa. Na uzorku od hiljadu simuliranih finansijskih rezultata, realizovanih primenom dva para statička - dinamička strategija životnog ciklusa, utvrđeno je da postoji verovatnoća od približno 75% i 66%, respektivno, da će dinamička strategija generisati povoljniji rezultat u odnosu na statičku strategiju. U radu je pokazano i da dinamičke strategije sa višim nivoom verovatnoće ostvaruju ciljani iznos finansijskih sredstava u odnosu na statičke strategije (74,3% i 73,7%, naspram 67,1% i 66,6%), kao i da je prosečan iznos manjka u odnosu na ciljani iznos sredstava približno jednak za sve posmatrane strategije. U tom smislu, čini se da postoji dovoljno dokaza koji govore u prilog daljoj afirmaciji primene dinamičkih strategija životnog ciklusa u penzijskim fondovima. S obzirom da osiguranike od određene investicione odluke može da odvratiti veličina potencijalnih gubitaka sa kojima se mogu suočiti, statičke i dinamičke strategije su poređene korišćenjem VaR i ETL pokazatelja rizika. I po

jednom i po drugom kriterijumu, dinamičke strategije životnog ciklusa ne generišu ekstremno nepovoljne ishode u odnosu na statičke strategije životnog ciklusa pri nivou poverenja od 90%. Na višim nivoima poverenja od 95% i 99%, što podrazumeva analizu najekstremnijih nepovoljnih ishoda sa niskom frekvencijom javljanja, dinamičke strategije generišu rizičnije rezultate u odnosu na statičke strateije. Dakle, dinamičke strategije životnog ciklusa nisu izraženo rizične u odnosu na statičke strategije životnog ciklusa, što predstavlja dodatni argument u pravcu njihove šire primene.

Pored napred navedenog, potrebno je istaći i činjenicu da rezultati empirijskog istraživanja ne odstupaju od rezultata sličnih istraživanja sprovedenih u svetu (Basu, Byrne & Drew, 2011; Wang, 2012; Manor, 2017) i da potvrđuju postavljene hipoteze. Za prvu hipotezu se može reći da postoji dovoljno dokaza da se može potvrditi, dok je druga hipoteza delimično potvrđena, s obzirom na to da dinamičke strategije životnog ciklusa ne generišu ekstremno nepovoljnije ishode u odnosu na statičke strategije na nivou poverenja od 90%, dok pri višim nivoima poverenja ovaj problem postaje izraženiji za dinamičke u odnosu na statičke strategije. Ukoliko se rizičnost posmatra isključivo iz perspektive posmatranja veličine gubitaka, sa izuzetno niskom frekvencijom javljanja (od 5% i 1% posmatranih slučajeva), može se reći da su dinamičke strategije rizičnije u odnosu na statičke strategije.

Polazeći od navedenog, može se istaći da rezultati istraživanja imaju značajne teorijske i praktične implikacije. Imajući u vidu mali broj istraživanja u ovoj oblasti u zemljama u regionu, kao i u Republici Srbiji, ovo istraživanje doprinosi povećanju znanja u oblasti investicionog odlučivanja u penzijskim fondovima. U praktičnom smislu, povezivanjem rezultata empirijskog istraživanja sa postojećim rezultatima istraživanja u međunarodnim okvirima, mogu se izvesti određene smernice koje mogu pomoći menadžerima u penzijskim fondovima da unaprede investicioni proces.

Osnovno ograničenje istraživanja odnosi se na zanemarivanje troškovne komponente primene različitih investicionih strategija. Iako je sprovedeno

istraživanje ukazalo na prednosti primene dinamičkih investicionih strategija u odnosu na statičke investicione strategije, u analizi je zanemaren aspekt povećanih troškova primene dinamičkih u odnosu na statičke strategije. Uključivanjem troškova primene različitih strategija, kao i utvrđivanjem odnosa koristi i troškova primene različitih strategija, dobila bi se potpunija informacija koja investiciona strategija predstavlja najpovoljnije rešenje za članove penzijskog fonda. Pored toga, u istraživanju je posmatran isključivo jedan profil člana penzijskog fonda, sa unapred utvrđenim demografskim i ekonomskim karakteristikama. Buduća istraživanja bi mogla da pruže rezultate sa značajno većom upotrebom vrednošću, uz sprovedenu simulaciju različitih aspekata demografskog profila osiguranika, što bi moglo da pruži odgovor na pitanje koje su investicione strategije najpovoljnije za osiguranike u različitim životnim fazama i sa različitim stavovima u pogledu odnosa prinosa i rizika.

REFERENCE

- Antolin, P., Payet, S., & Yermo, J. (2010). Assessing default investment strategies in defined contribution pension plans. *OECD Journal: Financial Market Trends*, 1, 87-115. doi:10.1787/fmt-2010-5km7k9tp4bhb
- Basu, A., & Drew, M. (2009). Portfolio size effect in retirement accounts: What does it imply for lifecycle asset allocation funds? *Journal of Portfolio Management*, 35(3), 61-72. doi.org/10.3905/JPM.2009.35.3.061
- Basu, A., & Drew, M. (2010). The appropriateness of default investment options in defined contribution plans: Australian evidence. *Pacific Basin Financial Journal*, 18(3), 290-305. doi.org/10.1016/j.pacfin.2010.02.001
- Basu, A., Byrne, A., & Drew, M. (2011). Dynamic lifecycle strategies for target date retirement funds. *Journal of Portfolio Management*, 37(2), 83-96. doi.org/10.3905/jpm.2011.37.2.083
- Blake, D., Cairns, A., & Dowd, K. (2001). Pensionmetrics: Stochastic pension plan design and value-at-risk during the accumulation phase. *Insurance: Mathematics and Economics*, 29(2), 187-215. doi.org/10.1016/S0167-6687(01)00082-8
- Campbell, J., & Viceira, L. (2002). *Strategic Asset Allocation: Portfolio Choice for Long-Term Investors*. Oxford, MS: Oxford University Press.
- Jagannathan, R., & Kocherlakota, N. (1996). Why should older people invest less in stocks than younger people? *Quarterly Review*, 20(3), 11-23.
- Jorion, P. (2007). *Value at Risk - The New Benchmark for Managing Financial Risk*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Louw, E., van Schalkwyk, C., & Reyers, M. (2017). Life cycle versus balanced funds: An emerging market perspective. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 20(1), 1-11. doi.org/10.4102/sajems.v20i1.1695
- Luković, S., & Marinković, S. (2019). Comparative analysis of retirement benefits in private pension funds and public pension system. *Economic Themes*, 57(2), 145-164. doi.10.2478/ethemes-2019-0009
- Malkiel, B. (1990). *A Random Walk Down Wall Street Including A Life-Cycle Guide to Personal Investing*. New York, NY; London, UK: W. W. Norton & Company.
- Manor, M. (2017). Efficient life cycle investment strategies in defined contribution pension plans in Israel. *Journal of Insurance, Financial Markets and Consumer Protection*, 4(26), 47-66.
- Medaiskis, T., Gaudaitis, T., & Mečkovski, J. (2018). Optimal life-cycle investment strategy in lithuanian second pillar. *International Journal of Economic Sciences*, 7(2), 70-86. doi.10.20472/ES.2018.7.2.004
- Pfau, W. D. (2010). Lifecycle funds and wealth accumulation for retirement: evidence for a more conservative asset allocation as retirement approaches. *Financial Services Review*, 19(1), 59-74. doi.org/10.2139/ssrn.1488671
- Poterba, J., Rauh, J., Venti, S., & Wise, D. (2006). Lifecycle asset allocation strategies and the distribution of 401(k) retirement wealth. *Working Paper Series*, No. 11974, doi.10.3386/w11974
- Siegel, J. (2008). *Stocks for the Long Run. 4th edition*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Vanguard. (2018). *How America Saves 2018 - Vanguard 2017 defined contribution plan data*. Pennsylvania, PA: Vanguard.
- Vanguard. (2020). Retrieved January 25, 2020 from <https://personal.vanguard.com/us/funds/tools/benchmarkreturns>

- Viceira, L. (2008). Life-Cycle Funds. In A. Lusardi (Ed.). *Overcoming the Saving Slump: How to Increase the Effectiveness of Financial Education and Saving Programs*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Wang, K. (2012). *Long-term Investment and Asset Allocation Strategies in Defined Contribution Pension Plans*. Unpublished PhD Thesis, University of Exeter, United Kingdom.
- Wang, L., Li, B., & Liu, B. (2017). Understanding the leveraged lifecycle investment strategy for defined-contribution plan investors. *Financial Planning Research Journal*, 3(2), 12-30.

Primljeno 20. februara 2020,
nakon revizije,
prihvaćeno za publikovanje 18. decembra 2020.
Elektronska verzija objavljena 25. decembra 2020.

Stevan Luković je docent Ekonomskog fakulteta Univerziteta u Kragujevcu, za užu naučnu oblast Finansije, finansijske institucije i osiguranje. Doktorirao je na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Kragujevcu. Oblasti njegovog užeg naučnog interesovanja su penzijsko osiguranje, penzijski planovi i penzijski fondovi, i investiciona politika penzijskih fondova.

THE PERFORMANCE OF DYNAMIC AND STATIC INVESTMENT STRATEGIES IN PENSION FUNDS

Stevan Lukovic

Faculty of Economics, University of Kragujevac, Kragujevac, The Republic of Serbia

The retirement savings process for the members of a pension fund involves regular contribution payments made by a member and/or his employer, and the investment earnings generated by following an investment strategy. After the Global Financial Crisis, the aspect of value preservation has become particularly important to members of a pension fund, thus affecting the selection of an investment strategy. In face of increasing fluctuations on the financial market, static lifecycle strategies have become an unsatisfactory solution for members of a pension fund given the absence of a response to shocks on the financial market. In the paper, a comparative analysis of the performance of dynamic and static lifecycle strategies is carried out using bootstrap resampling in order to simulate investment returns and VaR indicators so as to assess the risk of an adverse financial outcome at retirement. The results of the analysis indicate the fact that dynamic lifecycle strategies generate more favorable financial results than static lifecycle strategies do, with a slightly increased likelihood of generating extremely unfavorable outcomes.

Keywords: dynamic investment strategies, static investment strategies, pension funds, lifecycle strategy, bootstrap resampling

JEL Classification: G11, G17, J26, J32