

PRERASPODJELA, MIROVINSKI SUSTAVI I AKUMULACIJA KAPITALA

dr. sc. Christophe HACHON*
Paris School of Economics
University Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Francuska

Izvorni znanstveni članak**
UDK 338.43
JEL H55, E21

Sažetak

U radu se analiziraju makroekonomski učinci politike koja mijenja redistribucijska obilježja nekapitaliziranoga mirovinskog sustava. Koristeći se modelom preklapanja naraštaja sa zatvorenom ekonomijom i heterogenim subjektima, pokazujemo da slabija veza između doprinosa i mirovina utječe na razinu kapitala po stanovniku ako i samo ako postoje nejednakosti u životnom vijeku. Osim toga, takva politika ima pozitivne učinke na sve subjekte u gospodarstvu ako je riječ o sustavu definiranih mirovina. Porezna stopa i nejednakosti smanjuju se, a bogatstvo svakog subjekta raste. Međutim, u mirovinskom sustavu definiranih doprinosa ta politika ima negativan učinak na svaku makroekonomsku varijablu osim na bogatstvo najsiromašnijih subjekata.

Ključne riječi: nejednakost, mirovinski sustavi, preraspodjela, kapital

1. Uvod

Mirovinski sustavi mogu se svrstati prema trima dimenzijama (Feldstein i Liebman, 2002). Prvo, po strukturi mogu biti sustavi generacijske solidarnosti (*pay-as-you-go*, PAYG) ili potpuno kapitalizirani sustavi.¹ Većina industrijaliziranih zemalja ima ve-

* Zahvaljujem se svojem mentoru A. d'Autumen, trima anonimnim recenzentima na korisnim komentarima te članovima radne skupine GTMP. Također zahvaljujem F. Terrier na dragocjenoj pomoći.

Ovaj je rad predstavljan na Sveučilištu Évry i Šestoj međunarodnoj radionici o mirovinama i štednji. Sve eventualne pogreške su moje.

** Primljeno (*Received*): 31.1.2008.

Prihvaćen (*Accepted*): 1.4.2008.

¹ U ovom ćemo radu razmatrati samo mirovinske sustave generacijske solidarnosti. Primjenjujući pristup portfelja, Dutta i sur. (2000) pokazuju kako je zbog razlika u rizicima između kapitaliziranih i nekapitaliziranih mirovinskih sustava poželjan mješoviti mirovinski sustav.

like nekapitalizirane mirovinske sustave. Na primjer, stopa poreza na masu plaća kojom se oni financiraju kreće se od 12,4% u SAD-u do 29,6% u Italiji (Nyce i Schieber, 2005, str. 236).

Drugo, mirovinski sustavi po strukturi mogu biti sustavi definiranih mirovina ili sustavi definiranih doprinosa. Mirovinski sustav ima strukturu sustava definiranih mirovina ako se porezna stopa usklađuje s promjenama ekonomskih i demografskih uvjeta. Za razliku od toga, sustav definiranih doprinosa postoji onda ako se usklađuje stopa zamjenjive dohotka. Većina zemalja odlučila se za mirovinski sustav definiranih mirovina (Nyce i Schieber, 2005). Međutim, zbog produžetka očekivanoga životnog vijeka fiskalni teret takve strukture znatno je povećan. Stoga su neke zemlje, poput Italije, uvele mirovinski sustav definiranih doprinosa.²

Treće, mirovinski sustavi mogu biti bliži beveridgeovskom ili bismarckovskom modelu. Mirovinski je sustav čisto beveridgeovski ako svi subjekti primaju istu mirovinu. Za razliku od toga, čisto bismarckovski mirovinski sustav jest sustav u kojemu mirovine u cijelosti ovise o plaćama subjekata. Mirovinski je sustav mješovit ako obuhvaća i bismarckovsku i beveridgeovsku komponentu. Što je beveridgeovska komponenta jača, to su veći transferi unutar generacija. Među zemljama postoje velike razlike na osnovi te unutargeneracijske komponente. Francuska, Njemačka i Italija primjenjuju bismarckovski model. Sustavi Kanade, Nizozemske i Novog Zelanda u osnovi su beveridgeovski. I na kraju, Japan, Velika Britanija i SAD imaju mješovite mirovinske sustave (Sommacal, 2006; Casamatta, Cremer i Pestieau, 2000).

U teorijskoj se literaturi istražuje učinak na gospodarsku aktivnost veličine mirovinskih sustava PAYG³, ustrojenih prema bismarckovskom ili beveridgeovskom modelu.⁴ Najčešći je rezultat to da bismarckovski sustavi imaju više poticaja za akumulaciju ljudskoga i fizičkog kapitala te stoga rezultiraju višom stopom rasta od mirovinskih sustava prema Beveridgeu. Ali mirovinski su sustavi obično kombinacija tih dvaju elemenata. Samo je nekoliko autora proučavalo učinke spomenute promjene duž treće osi⁵ iako je to ključno pitanje s obzirom na široku zastupljenost zemalja duž te treće osi.

Glavna ideja ovog rada jest da mirovinski sustavi PAYG mogu imati strukturu kombiniranu od bismarckovske i beveridgeovske komponente, a mi ćemo analizirati učinke politike kojom se jača beveridgeovska komponenta mirovinskih sustava. Pokazat ćemo da su ti učinci različiti, te da ovise o tome je li riječ o mirovinskom sustavu definiranih mirovina ili definiranih doprinosa. I, kao posljednje, ali ne manje važno, nejednakosti u životnom vijeku imaju bitan utjecaj na kvalitativne i kvantitativne rezultate ovog istraživanja.

Sve je više empirijske literature koja se bavi analizom tih nejednakosti. Mesrine (1999) proučava nejednakosti u životnom vijeku prema socio-profesionalnim skupinama

² U radu se ne objašnjava prijelaz s mirovinskog sustava definiranih mirovina na sustav definiranih doprinosa. Za ovo bi istraživanje bio prikladniji model s reprezentativnim subjektom i rastućim očekivanim životnim vijekom.

³ Više o analizi prijelaza s nekapitaliziranih mirovinskih sustava na sustave s kapitalnim pokrićem vidjeti npr. u Belan i Pestieau (1998), Breyer i Straub (1993) ili Homburg (1990).

⁴ Vidjeti Docquier i Paddison (2003) ili Casarico i Devillanova (2007). Te rezultate u pitanje dovode poglavito Gorenzi i sur. (2007), Lambrecht i sur. (2005) ili Le Garrec (2005).

⁵ Osim Sommacala (2006), koji se bavi modelom endogene ponude radne snage i mirovinskim sustavom definiranih doprinosa.

u Francuskoj⁶. Najjača odrednica njegova rada jest da je vjerojatnost smrti između 35. i 65. godine života gotovo dvostruko veća za radnika nego za menadžera. Osim toga, očekivani životni vijek u dobi od 35 godina iznosi 38 za radnika, a 44 za menadžera. Isti su kvalitativni rezultati dobiveni i u SAD-u (Panis i Lillard, 1995; Deaton i Paxson, 2000).

I, konačno, Robert-Bobbee i Cadot (2007) pokazuju da ta nejednakost postoji i među starijim ljudima. Među osobama u dobi od 86 godina, oni s najvišim stupnjem obrazovanja mogu očekivati da će živjeti 20% dulje od onih s najnižim stupnjem obrazovanja.

U samo nekoliko radova istraživani su gospodarski učinci tih zdravstvenih nejednakosti. Mitchell i Zeldes (1996; 365) ističu da zdravstvene nejednakosti utječu na redistribucijska obilježja mirovinskih sustava, iako oni nisu proveli nikakva empirijska ni analitička ispitivanja. Drouhin je (2001) na primjeru male otvorene ekonomije pokazao da mirovinski sustav PAYG bismarckovskog tipa rezultira transferima od subjekata kratkoga očekivanog životnog vijeka na subjekte dugoga očekivanog životnog vijeka. Njegov je model prvi korak u proučavanju učinaka nejednakosti u životnom vijeku, ali on se koristi samo bismarckovskom strukturom, i u njegovu modelu nema učinaka opće ravnoteže. U novijoj političko-ekonomskoj literaturi uočljivo je zanimanje za učinke povezanosti očekivanoga životnog vijeka i plaća.⁷

U ovom se radu proučava makroekonomski učinak politike kojom se mijenjaju redistribucijska obilježja nekapitaliziranoga mirovinskog sustava⁸. Da bismo za svaku makroekonomsku varijablu dobili jasne kvalitativne rezultate, najprije dajemo analitičko rješenje našeg modela. Zatim, budući da je učinak za neke varijable nejasan, kalibriramo naš model prema francuskim podacima i numerički ga rješavamo. Koristimo se podacima Francuske jer je francuski mirovinski sustav čvrsto utemeljen na bismarckovskom modelu (Casamatta, Cremer i Pestieau, 2000) i jer se učinkovitost takvog sustava općenito dovodi u pitanje. Međutim, također pokazujemo da naši broječni rezultati ne ovise o tom posebnom slučaju. Koristeći se modelom preklapanja naraštaja sa zatvorenom ekonomijom i heterogenim subjektima, pokazujemo da slabija povezanost između doprinosa i mirovina utječe na razinu kapitala po stanovniku, ako, i samo ako postoje nejednakosti u životnom vijeku. Također je očito da ta redistribucijska politika ima pozitivne posljedice za svakog subjekta u gospodarstvu ako je riječ o sustavu definiranih mirovina. Porezna stopa i nejednakosti smanjuju se, a bogatstvo svakog subjekta raste. Međutim, u mirovinskom sustavu definiranih doprinosa ta politika ima negativan učinak na sve makroekonomske varijable osim na bogatstvo najsiromašnijih subjekata.

Gorski i sur. (2007) također naglašavaju ulogu diferencijala mortaliteta u analizi utjecaja na odabir obrazovanja kod prijelaza na više beveridgeovski mirovinski sustav. Oni smatraju da je taj učinak pozitivan. U ovom radu analizira se učinak te politike na akumulaciju fizičkog kapitala.

⁶ Te nejednakosti ovise i o drugim čimbenicima kao što su spol i zemljopisni smještaj. Na primjer, u Francuskoj očekivani životni vijek je 84,1 za žene, a samo 77,2 za muškarce (INSEE, 2006). Osim toga, Rican i Salem (1999) upozoravaju na velike razlike prema smještaju ljudi u Francuskoj.

⁷ Borck (2007) pokazuje da se veličina mirovinskog sustava može odrediti koaliranjem starijih, vrlo siromašnih i vrlo bogatih subjekata. Siromašni subjekti koriste se beveridgeovskom komponentom mirovinskog sustava, dok se bogati subjekti najduže koriste mirovinskim sustavom.

⁸ U ovom radu izraz "redistributivnost" znači da mijenjamo bismarckovsku strukturu mirovinskih sustava. Smanjenje redistributivnosti znači da postoji čvrsta veza između plaća i mirovina po jedinici vremena.

Rad je organiziran na sljedeći način. U drugom poglavlju prikazani su glavni elementi našeg modela. Poglavlje 3. donosi detaljan prikaz dinamike gospodarstva i obilježja te dinamike. Implikacije u vezi s korisnošću i nejednakostima analiziraju se u poglavlju 4. Peto poglavlje sadržava kalibraciju i rješenje predloženog modela. I na kraju, 6. poglavlje donosi nekoliko zaključnih primjedaba.

2. Model

Pretpostavlja se da se u svakom razdoblju t preklapaju dva naraštaja: mladi i stari. Njihove su veličine N_t i N_{t-1} . Populacija raste po stalnoj stopi n , tako da je $N_t = (1+n)N_{t-1}$. Svaki pripadnik jednog naraštaja na početku svojeg života dobiva produktivnost a . Ta produktivnost poprima vrijednosti u intervalu $\Omega = [a_-, a_+]$. Funkcija gustoće i funkcija kumulativne distribucije od a označene su kao $f(a)$ odnosno $F(a)$. Te su funkcije takve da je $\bar{a} = \int_{\Omega_a} af(a)da = 1$, $F(a_-) = 0$ i $F(a_+)$. Nadalje, \bar{a} označava prosječnu produktivnost gospodarstva:

$$\bar{a} = \int_{\Omega_a} af(a)da \quad (1)$$

Pretpostavlja se da je funkcija gustoće $f(a)$ neovisna o vremenu i razini kapitala.

Svaki subjekt u cijelosti proživljava svoje prvo razdoblje života⁹, a samo dio $T(a)$ svojega drugog razdoblja života.¹⁰ Pretpostavljamo da $T'(a) > 0$. Što je veća produktivnost, to je dulji životni vijek. U skladu s time pretpostavljamo da životni vijek pozitivno ovisi o razini produktivnosti svakog subjekta. U promatranome modelu razina plaće rastuća je funkcija razine produktivnosti. Prema tome, pretpostavka za $T(a)$ temelji se na empirijskom dokazu da je razina plaće važna varijabla za objašnjenje razlika u mortalitetu među subjektima (Adams i sur., 2003).¹¹ Borck se (2007) koristi istom pretpostavkom u političko-ekonomskom kontekstu.

Prosječni životni vijek označen je kao \bar{T} , a određen je jednadžbom:

$$\bar{T} = \int_{\Omega_a} T(a)f(a)da \quad (2)$$

Veza između produktivnosti i životnog vijeka mjeri se kovarijancom:

$$COV_{T(a),a} = \int_{\Omega_a} T(a)af(a)da - \bar{T}\bar{a} \quad (3)$$

⁹ Dužina svakog razdoblja standardizirana je na vrijednost 1.

¹⁰ Kako bi se naš model pojednostavnio, u tom gospodarstvu nema nesigurnosti. Ipak, model se može tumačiti i kao model s nesigurnim životnim vijekom. U tom je slučaju $T(a)$ vjerojatnost da će neki subjekt preživjeti na kraju svojega prvog razdoblja, kao što se tvrdi u radu Drouhina (2001). Također se podrazumijeva da za svaku skupinu subjekata postoji savršeno rentno tržište.

¹¹ Vidjeti također Mesrine (1999), Pannis i Lillard (1995), ili Deaton i Paxson (2000).

Ta je kovarianca pozitivna zbog naše pretpostavke o predznaku od $T'(a) > 0$ (v. dodatak E). Što je veza između $T(a)$ i a jača, to je veća kovarianca. I obrnuto, ako $T'(a) = 0$, tj. ako je životni vijek za sve subjekte jednak, onda je kovarianca jednaka nuli.

2.1. Potrošači

Korisnost potrošača ovisi o tokovima njihove potrošnje u dvama razdobljima života. Za subjekt rođen u razdoblju t s razinom produktivnosti a , $c_t(a)$ i $d_{t+1}(a)/T(a)$ označavaju tokove potrošnje u prvom odnosno drugom razdoblju života. Njihova je funkcija korisnosti intertemporalno odjeljiva i ima oblik¹²:

$$U_t(a) = u(c_t(a)) + \beta T(a) u\left(\frac{d_{t+1}(a)}{T(a)}\right) \quad (4)$$

pri čemu β označava faktor čiste vremenske preferencije za sadašnjost, a $T(a)$ ispred njihove korisnosti drugog razdoblja znači ovo: što je dulji životni vijek, to veću važnost potrošači pridaju svojoj korisnosti u tom razdoblju.¹³

Svaki subjekt neelastično nudi svoj rad tijekom svojega prvog razdoblja života i dobiva plaću $w(a)$.¹⁴ Ta se plaća oporezuje po stopi τ , a prihodi od poreza služe za financiranje mirovinskog sustava PAYG. Kada subjekt ostari, dobiva mirovinu $p(a)$. Ograničenja proračuna subjekta rođenoga u razdoblju t izračunavaju se kao:

$$c_t(a) = w_t(a)(1 - \tau) - S_t(a) \quad (5)$$

$$d_{t+1}(a) = R_{t+1}S_t(a) + p_{t+1}(a) \quad (6)$$

s tim da je R_{t+1} kamatni faktor, a $S_t(a)$ funkcija štednje.

Također pretpostavljamo da funkcija korisnosti ima oblik: $u(x) = \ln(x)$. To pojednostavnjuje analitičke izraze.¹⁵ Primjenom svih tih pretpostavki dobivamo funkciju štednje:

$$S_t(a) = \frac{\beta T(a) w_t(a)(1 - \tau)}{(1 + \beta T(a))} - \frac{p_{t+1}(a)}{(1 + \beta T(a))R_{t+1}} \quad (7)$$

¹² On podrazumijeva da granična stopa supstitucije između c_t i d_{t+1} ovisi o životnom vijeku.

¹³ U ovom radu ne govorimo o odlukama o fertilitetu, unatoč tome što nejednakosti u očekivanom životnom vijeku i nejednakosti u plaći utječu na te odluke.

¹⁴ U ovom postupku ne modeliramo utjecaj tereta poreza na dohodak na ponudu radne snage.

¹⁵ To poglavito pojednostavnjuje uvjete koji će se dobiti i agregiranje funkcija štednje. Naši kvalitativni rezultati ne ovise o toj pretpostavci.

2.2. Poduzeća

Pretpostavka je da je riječ o savršenoj konkurenciji na tržištu finalnih dobara i na tržištu inputa. Funkcija proizvodnje za poduzeća¹⁶ glasi:

$$Y_t = AK_t^\alpha \left(N_t \int_{\Omega_a} af(a) da \right)^{1-\alpha} \quad (8)$$

gdje je $0 < \alpha < 1$, K_t je razina fizičkog kapitala, a $A > 0$ razina tehnologije. Budući da na svim tržištima postoji savršena konkurencija, poduzeća plaće i kamatne faktore smatraju zadanima. Maksimiranje profita podrazumijeva sljedeće izraze za cijene, s obzirom na to da je finalno dobro *numéraire*:

$$R_t = A\alpha K_t^{\alpha-1} \left(\int_{\Omega_a} af(a) N_t da \right)^{1-\alpha} \equiv A\alpha k_t^{\alpha-1} \bar{a}^{1-\alpha} \quad (9)$$

$$w_t = A(1-\alpha) K_t^\alpha \left(\int_{\Omega_a} af(a) N_t da \right)^{-\alpha} \equiv A(1-\alpha) \frac{k_t^\alpha}{\bar{a}^\alpha} \quad (10)$$

gdje je $k_t \equiv K_t/N_t$ razina kapitala po mladom subjektu, a w_t plaća po jedinici djelotvornosti rada. Za subjekte razine produktivnosti a plaća iznosi:

$$w_t(a) = w_t a = A(1-\alpha) \frac{k_t^\alpha}{\bar{a}^\alpha} a \quad (11)$$

Podrazumijeva se da plaće ne ovise o razini kapitala, ali apsolutne razlike u plaćama ovise.

U nastavku ovog rada \bar{w}_t će označavati prosječnu plaću u gospodarstvu u razdoblju t , koja je dana izrazom:

$$\bar{w}_t = \int_{\Omega_a} w_t(a) f(a) da = A(1-\alpha) k_t^\alpha \bar{a}^{1-\alpha} \quad (12)$$

2.3. Mirovinski sustav

Pretpostavka je da je riječ o mirovinskom sustavu PAYG. Prihodi tog sustava potječu od proporcionalnog poreza na plaće τ . Sustav omogućuje davanje mirovina starijim osobama. Njihova mirovina ovisi o plaćama mladih subjekata čija je produktivnost jednaka njihovoj, i o prosječnoj plaći u gospodarstvu. Primjenjuju se ponderi λ odnosno $(1-\lambda)$. Prvi je dio te mirovine bismarckovska komponenta sustava, a drugi dio beveridgeovska

¹⁶ Naši rezultati ne ovise o obliku funkcije proizvodnje, ali ona objašnjava našu analizu s jednostavnim analitičkim rezultatima.

komponenta (Casamatta, Cremer i Pestieau, 2000). Usklađenost s plaćama aktivnih subjekata mjeri se uz pomoć λ . Što je λ manji, to je mirovinski sustav redistributivniji.¹⁷

Potrošači dobivaju samo dio ν (s tim da je $0 < \nu \leq 1$) tog ponderiranog prosjeka, i to samo u drugom razdoblju svojega života $T(a)$. Pritom ν označava prosječnu stopu zamjene dohotka u mirovinskom sustavu. Mirovina subjekta koji ima razinu produktivnosti a dobiva se iz jednadžbe:

$$p_{t+1}(a) = \nu(\lambda w_{t+1}(a) + (1 - \lambda)\bar{w}_{t+1})T(a) \quad (13)$$

Uz pomoć jednadžbâ (11) i (12) dobivamo:

$$p_{t+1}(a) = \nu A(1 - \alpha) \frac{k_{t+1}^\alpha}{\bar{a}^\alpha} (\lambda a + (1 - \lambda)\bar{a})T(a) \quad (14)$$

Također pretpostavljamo da se država ne koristi dugom. To podrazumijeva da za svako razdoblje imamo:

$$\int_{\Omega_a} \tau w_{t+1}(a) f(a) N_{t+1} da = \int_{\Omega_a} p_{t+1}(a) f(a) N_t da \quad (15)$$

U dodatku A vidi se da smo dobili izraz:

$$\tau = \frac{\nu}{1+n} \left(\lambda \frac{COV_{T(a),a}}{\bar{a}} + \bar{T} \right) \quad (16)$$

Taj izraz utvrđuje poreznu stopu u funkciji parametara modela. Kažemo da ona karakterizira organizaciju na bazi definiranih mirovina.

Teorem 1. U sustavu PAYG definiranih mirovina τ je rastuća funkcija od λ ¹⁸ ako i samo ako je $COV_{T(a),a} > 0$, tj. ako nema nejednakosti u životnom vijeku.

To je vrlo intuitivan rezultat. Naime, što su subjekti bogatiji to im je dulji životni vijek. Zato veći λ (tj. manja redistributivnost mirovinskog sustava) rezultira većim usklađivanjem mirovina s njihovim plaćama. Osim toga, oni primaju te mirovine dulje od drugih subjekata. Prema tome, porezna stopa mora rasti kako bi se financirali ti dodatni rashodi.

Moramo imati na umu da taj rezultat ovisi samo o proračunskom ograničenju države a ne o preferencijama potrošača.

¹⁷ U ovom se radu izraz redistributivnost odnosi isključivo na izravnu redistributivnost mirovinskih sustava, a ne na njihovu efektivnu redistributivnost. Efektivna redistributivnost, koja odgovara razlici između plaćenog poreza i primljenog iznosa, može biti znatno različita zbog nejednakosti u očekivanome životnom vijeku.

¹⁸ Taj teorem može djelomično objasniti zašto su mirovinski sustavi prema bismarckovskome modelu opsežniji od onih prema beveridgeovskome.

Pretpostavimo sada da imamo mirovinski sustav PAYGO definiranih doprinosa (τ je egzogen). Usklađuje se stopa zamjene dohotka v kako bi se ograničenje državnog proračuna održalo u ravnoteži:

$$v = \frac{\tau(1+n)}{\left(\lambda \frac{COV_{T(a),a}}{\bar{a}} + \bar{T} \right)} \quad (17)$$

Teorem 1. (bis) U mirovinskom sustavu PAYGO definiranih doprinosa, stopa zamjene dohotka (v) padajuća je funkcija od λ ako i samo ako je $COV_{T(a),a} > 0$.

I tada je rezultat intuitivan. Manje usklađivanje s plaćama (niža vrijednost λ) pogoduje siromašnim subjektima koji žive kraće od bogatih. Usto, uz zadanu stopu zamjene dohotka, rashodi su niži. I, konačno, država može povisiti stopu zamjene dohotka za svakog subjekta.

Zaključak 1. U mirovinskom sustavu PAYGO definiranih mirovina (definiranih doprinosa) porezna stopa (stopa zamjene dohotka) neovisna je o redistributivnosti mirovinskog sustava ako i samo ako nema nejednakosti u životnom vijeku.

Ako nema nejednakosti u životnom vijeku, varijacija vrijednosti λ ne utječe na ukupan iznos isplaćenih mirovina.

3. Dinamika i njezina obilježja

Dinamika opisanoga gospodarstva prikazana je jednadžbom akumulacije kapitala. Osim toga, budući da se granična stopa povrata na kapital u funkciji proizvodnje smanjuje, gospodarstvo konvergira prema stabilnom stanju ravnoteže, tako da je razina kapitala po radniku konstantna. Dinamika je prikazana jednadžbom:

$$K_{t+1} = \int_{\Omega_a} S_t(a) f(a) N_t da \quad (18)$$

Jednostavno je pokazati da na kraju dobivamo:

$$\begin{aligned} & k_{t+1} \left[1+n+v \frac{1-\alpha}{\alpha} \int_{\Omega_a} \frac{\lambda \frac{a}{\bar{a}} + (1-\lambda)}{1+\beta T(a)} T(a) f(a) da \right] \\ &= \frac{\beta A(1-\alpha)(1-\tau) k_t^\alpha}{\bar{a}^\alpha} \int_{\Omega_a} \frac{T(a)a}{1+\beta T(a)} f(a) da \end{aligned} \quad (19)$$

Desna strana jednadžbe strogo je konkavna funkcija od k_t . Prema tome, postoji jedinstveno netrivialno stabilno stanje koje ima oblik:

$$(k^*)^{1-\alpha} = \frac{\frac{\beta A(1-\alpha)(1-\tau)}{\bar{a}^\alpha} \int_{\Omega_a} \frac{T(a)a}{1+\beta T(a)} f(a) da}{1+n+v \frac{1-\alpha}{\alpha} \int_{\Omega_a} \frac{\lambda \frac{a}{\bar{a}} + (1-\lambda)}{1+\beta T(a)} T(a) f(a) da} \quad (20)$$

Teorem 2. U mirovinskom sustavu PAYGO definiranih davanja smanjenje vrijednosti λ ima pozitivan učinak na k^* .

Dokaz: Brojnik jednadžbe (20) padajuća je funkcija od λ , jer samo τ pozitivno ovisi o λ . Osim toga, znamo da je $T(a)/(1+\beta T(a))$ rastuća funkcija od a . To podrazumijeva da je $T(a)/(1+\beta T(a)) < T(\bar{a})/(1+\beta T(\bar{a})) (>), \forall a < \bar{a} (>)$. Onda je $(a-\bar{a}) T(a)/(1+\beta T(a)) > T(\bar{a})(a-\bar{a}), \forall a$. Nazivnik je rastuća funkcija od λ ako su ispunjeni sljedeći uvjeti: $\int_{\Omega_a} \frac{a-\bar{a}}{1+\beta T(a)} T(a) f(a) da \geq 0$. Znamo da je $\frac{a-\bar{a}}{1+\beta T(a)} T(a) f(a) \geq \frac{a-\bar{a}}{1+\beta T(\bar{a})} T(\bar{a}) f(a), \forall a \in \Omega_a$. Integriranjem dviju strana te jednadžbe na intervalu Ω_a desna strana daje nulu, a spomenuti je uvjet zadovoljen. \square

U analizi utjecaja smanjenja vrijednosti λ bitne su dvije vrste učinaka. Prva je učinak na poreznu stopu. Naime, u teoremu 1. pokazali smo da je porezna stopa rastuća funkcija od λ . Ako λ pada, porezna se stopa za svakog potrošača smanjuje, što nedvojbeno povoljno utječe na štednju. Druga se vrsta odnosi na učinke na mirovinu koju prima svaki subjekt. Ako se λ smanjuje, potrošači čija je produktivnost manja od \bar{a} dobivaju veću mirovinu, dok potrošači čija je produktivnost veća od \bar{a} primaju manju mirovinu. Prva skupina subjekata štedi manje, a druga više. Teorem 2. pokazuje da je neto učinak na štednju pozitivan. Naime, životni vijek subjekata čija se mirovina smanjuje dulji je od životnog vijeka ostalih. U skladu s time, povećanjem štednje bogatih subjekata više se nego dovoljno kompenzira smanjenje štednje siromašnih subjekata.

Teorem 2. (bis). U mirovinskom sustavu PAYGO definiranih doprinosa smanjenje vrijednosti λ ima pozitivan učinak na k^* ako i samo ako je:

$$\frac{\int_{\Omega_a} \frac{1}{1+\beta T(a)} T(a) f(a) da}{\int_{\Omega_a} T(a) f(a) da} \leq \frac{\int_{\Omega_a} \frac{a-\bar{a}}{1+\beta T(a)} T(a) f(a) da}{\int_{\Omega_a} (a-\bar{a}) T(a) f(a) da} \quad (21)$$

Dokaz. Vrijednost τ je utvrđena jer je riječ o sustavu definiranih doprinosa. Vrijednost v se prilagođava i samo zadnji izraz u nazivniku ovisi o λ . Taj uvjet osigurava da je derivacija tog izraza u odnosu prema λ pozitivna. \square

Za mirovinski sustav PAYG definiranih doprinosa, u teoremu 1. (bis) pokazali smo da je v padajuća funkcija od λ . No nakon povećanja redistributivnosti mirovinskog sustava (smanjenja vrijednosti λ) država povećava stopu zamjene dohotka. To ima pozitivan učinak na mirovinu svakog potrošača *ceteris paribus*, a time i negativan učinak na štednju. Međutim, smanjenje vrijednosti λ ima pozitivan (negativan) učinak na štednju subje-

kata čija je produktivnost veća (manja) od \bar{a} . Uvjet teorema osigurava da pozitivan učinak bude veći od tih dvaju negativnih.

Teorem 3. a) Ako ne postoje nejednakosti u životnom vijeku, onda k^* ne ovisi o λ .
 b) Ovaj rezultat istinit je i za svaku homotetičnu preferenciju.

Dokaz. Vidjeti dodatak B. \square

Pomoću teorema 1. i 1. (bis) pokazali smo da porezna stopa (stopa zamjene dohotka) ne ovisi o λ ako je $T(a) = T$ za sve a . Jedini učinci odnose se na povećanje štednje subjekata čija je produktivnost veća od \bar{a} , i na smanjenje štednje subjekata čija je produktivnost manja od \bar{a} . Ta dva posljednja učinka potpuno se kompenziraju.

4. Bogatstvo, potrošnja i preraspodjela

Ovo poglavlje ima dva cilja. Prvi je analizirati evoluciju bogatstva, potrošnje i korisnosti subjekta ako se stupanj redistributivnosti mirovinskog sustava povećava (λ pada). Drugi je cilj analizirati evoluciju nejednakosti u potrošnji i blagostanju ako λ pada.

Rezultati tih analiza dobivaju se u stabilnom stanju, kako bi se obrazložene pojednostavnile. Tako je svaka derivacija usporedba stabilnih stanja.

4.1. Bogatstvo, blagostanje i preraspodjela

Bogatstvo nekog subjekta rođenoga u razdoblju t , čija je razina produktivnosti a , prikazano je izrazom:

$$W_t(a) = w_t(a)(1 - \tau) + \frac{P_{t+1}(a)}{R_{t+1}} \quad (22)$$

Želimo utvrditi povećava li se bogatstvo svakog potrošača ako raste redistributivnost mirovinskog sustava (tj. ako λ pada).

Teorem 4. U mirovinskom sustavu definiranih mirovina bogatstvo subjekata čija je razina produktivnosti niža od \bar{a} povećava se ako λ pada, dok je učinak na bogatstvo ostalih subjekata nejasan. Neto učinak je za svaki subjekt pozitivan ako je¹⁹:

$$-\frac{dk}{d\lambda} \geq \frac{\frac{a_+}{a} - 1}{\lambda \frac{a_+}{a} + 1 - \lambda} \quad (23)$$

Dokaz. Vidjeti dodatak C. \square

Teorem 1. pokazuje da je porezna stopa rastuća funkcija od λ . Osim toga, uz pomoć teorema 2. pokazali smo da je k^* padajuća funkcija od λ . Prema tome, neto plaća za prvo

¹⁹ Taj je uvjet dovoljan.

razdoblje života veća je ako redistributivnost mirovinskog sustava raste. Općenitije, plaće po jedinici djelatnosti rada rastu.

Osim toga, zbog pada vrijednosti λ smanjuje se usklađivanje mirovina s plaćama. Prema tome, taj pad ima pozitivan učinak na mirovine subjekata čija je produktivnost manja od \bar{a} , odnosno negativan učinak na mirovine subjekata čija je produktivnost veća od \bar{a} . Uvjet teorema osigurava da za bogate subjekte ($a > \bar{a}$) svi pozitivni učinci više nego dovoljno kompenziraju smanjenje usklađivanja mirovina s plaćama.

Teorem 4. (bis). *Ako u mirovinskom sustavu definiranih doprinosa λ pada, onda:*

• *ako je uvjet teorema 2. (bis) istinit, bogatstvo subjekata čija je produktivnost manja od \bar{a} raste, dok je učinak na bogatstvo ostalih subjekata nejasan. Neto učinak je za svaki subjekt pozitivan ako²⁰:*

$$-\frac{v \frac{dk}{d\lambda} + k \frac{dv}{d\lambda}}{k} \geq \frac{\frac{a_+}{\bar{a}} - 1}{\lambda \frac{a_+}{\bar{a}} + 1 - \lambda} \quad (24)$$

• *Inače, neto učinak je za svakog potrošača nejasan.*

Dokaz. Vidjeti dodatak C. □

Ako je uvjet teorema 2. (bis) istinit, onda pad vrijednosti λ ima pozitivan učinak na k^* . Osim toga, on različito utječe na mirovine subjekata, ovisno o tome je li produktivnost potrošača veća ili manja od \bar{a} . Učinci su isti kao i prije, osim što je τ određen egzogeno. Svaki subjekt ima koristi od povećanja vrijednosti v , a poglavito subjekti s dugim očekivanim životnim vijekom. Zato je taj uvjet manje restriktivan od onoga u teoremu 4. Unatoč tome, ako je učinak na k^* negativan, onda je utjecaj na bogatstvo za svakog potrošača nejasan.

Korisnost subjekta ovisi o razini potrošnje u dvama razdobljima njegova života. Korisnjem proračunskih ograničenja potrošača dobivamo:

$$c_t(a) = \frac{W_t(a)}{1 + \beta T(a)} \quad (25)$$

i

$$d_{t+1}(a) = \beta T(a) R_{t+1} \frac{W_t(a)}{1 + \beta T(a)} \quad (26)$$

Razina potrošnje u prvom razdoblju života ovisi o λ samo putem razine bogatstva, dok razina potrošnje u drugom razdoblju života ovisi o razini bogatstva i kamatnom faktoru. Razina korisnosti rastuća je funkcija redistributivnosti mirovinskog sustava ako i samo ako je:

²⁰ Taj je uvjet dovoljan.

$$-(1 + \beta T(a)) \frac{dW(a)/d\lambda}{W(a)} > -(1 - \alpha) \beta T(a) \frac{dk/d\lambda}{k} \quad (27)$$

Lijeva strana predočuje evoluciju bogatstva nekog subjekta, a desna evoluciju kamatnog faktora. Naime, promjena u vrijednosti λ utječe na k^* , pa time i na kamatni faktor. Razmotrimo slučaj mirovinskog sustava definiranih mirovina. Smanjenje vrijednosti λ pozitivno utječe na bogatstvo svakog potrošača ($(dW(a)/d\lambda < 0)$). Ali ono istodobno smanjuje kamatni faktor ($dk^*/d\lambda < 0$). Stoga je neto učinak na korisnost nejasan. Točnije rečeno, neto učinak može biti negativan za subjekte s duljim očekivanim životnim vijekom jer oni uštede velik dio svojega bogatstva i pod snažnim su utjecajem smanjenja kamatnog faktora.

4.2. Nejednakosti i preraspodjela

Za analizu nejednakosti koriste se dvije skupine subjekata: najsiromašniji, čija je razina produktivnosti a_- , i najbogatiji, čija je razina produktivnosti a_+ ²¹. Glavni nam je cilj analizirati nejednakosti u blagostanju, ali najprije treba proučiti relativne nejednakosti u bogatstvu.

Teorem 5. U mirovinskom sustavu definiranih mirovina relativna nejednakost u bogatstvu $W(a_-)/W(a_+)$ rastuća je funkcija redistributivnosti mirovinskog sustava (smanjenja vrijednosti λ) ako je²²:

$$\frac{T(a_-)}{a_-} \geq \frac{T(a_+)}{a_+} \quad (28)$$

Dokaz: Vidjeti dodatak D.□

Izravan učinak smanjenja vrijednosti λ jest smanjenje mirovina bogatih subjekata ($a > \bar{a}$), i povećanje mirovina siromašnih subjekata ($a < \bar{a}$). Time se povećava omjer $W(a_-)/W(a_+)$. Osim toga, smanjenje vrijednosti λ pozitivno utječe na neto plaće zbog njegova pozitivnog učinka na kapital po stanovniku, odnosno zbog negativnog učinka na poreznu stopu. Taj učinak u biti pogoduje najbogatijima. I, na kraju, smanjenje vrijednosti λ pozitivno utječe na w_t/R_t . Zapravo, najveću korist od tog učinka imaju upravo najbogatiji jer oni dulje žive. Uvjet teorema osigurava dominantnost učinka redistributivnosti nad svim ostalim učincima.

Teorem 5. (bis): Ako je uvjet teorema 2. (bis) zadovoljen, onda je u mirovinskom sustavu definiranih doprinosa relativna nejednakost u bogatstvu $W(a_-)/W(a_+)$ rastuća funkcija redistributivnosti mirovinskog sustava (smanjenja vrijednosti λ), ako je²³:

²¹ Radi jednostavnosti analize ovdje ne primjenjujemo Ginijev koeficijent. O procjeni Ginijeva koeficijenta u našem modelu govori se u poglavlju 5.

²² Taj je uvjet dovoljan.

²³ Taj je uvjet dovoljan.

$$\frac{T(a_-)}{a_-} > \frac{T(a_+)}{a_+} \times \frac{\lambda \frac{a_+}{\bar{a}} + 1 - \lambda}{\lambda \frac{a_-}{\bar{a}} + 1 - \lambda} \quad (29)$$

Dokaz. Vidjeti dodatak D.□

Objašnjenje je isto kao i prije, osim što je τ određen egzogeno i što λ ima negativan učinak na ν . Povećanje stope zamjene dohotka zapravo pogoduje subjektima s dugim životnim vijekom, tj. bogatima. Zato je uvjet (29) restriktivniji od uvjeta (28) i ne može vrijediti za λ koji teži vrijednosti 1.

Sada možemo provesti analizu nejednakosti u blagostanju. Te se nejednakosti mogu mjeriti kao razlika između korisnosti najbogatijih ($U(a_+)$) i korisnosti najsiromašnijih ($U(a_-)$). Analitički gledano, ona ima oblik:

$$U(a_+) - U(a_-) = (1 + \beta T(a_+)) \ln(W(a_+)) - (1 + \beta T(a_-)) \ln(W(a_-)) + \beta(T(a_+) - T(a_-))(\alpha - 1) \ln(k) + cste \quad (30)$$

Ako redistributivnost mirovinskog sustava raste (λ pada), prethodni se diferencijal smanjuje ako i samo ako je:

$$-(1 + \beta T(a_+)) \frac{dW(a_+)/d\lambda}{W(a_+)} - \beta(T(a_+) - T(a_-))(\alpha - 1) \frac{dk/d\lambda}{k} < -(1 + \beta T(a_-)) \frac{dW(a_-)/d\lambda}{W(a_-)} \quad (31)$$

Ta je jednadžba korisna stoga što detaljno prikazuje različite kanale putem kojih redistributivnost utječe na diferencijal korisnosti. Analizirajmo primjer mirovinskog sustava definiranih mirovina. Kao prvo, pretpostavimo da je uvjet teorema 5. istinit. Pokazali smo da je omjer blagostanja ($W(a_-)/W(a_+)$) rastuća funkcija redistributivnosti mirovinskog sustava, tj.:

$$-\frac{dW(a_+)/d\lambda}{W(a_+)} < -\frac{dW(a_-)/d\lambda}{W(a_-)} \quad (32)$$

Uvjet (31) restriktivniji je ako načas zanemarimo učinak na kamatnu stopu. Naime, bogati mogu u svojem bogatstvu uživati duže. Stoga smanjenje nejednakosti u bogatstvu ne mora nužno značiti smanjenje diferencijala korisnosti. Unatoč tome, lijeva strana jednadžbe također pokazuje da smanjenje kamatne stope snažnije utječe na najbogatije koji više štede zbog svojega dugog životnog vijeka. Taj posljednji učinak smanjuje diferencijal korisnosti.

5. Kalibracija i rezultati

Odlučili smo kalibrirati naš model prema francuskim podacima, jer je francuski mirovinski sustav izričito bismarckovskog tipa. Kao što ćemo kasnije spomenuti, Hairault i Langot (2008) ustanovili su da u francuskome mirovinskom sustavu λ iznosi 0,885. Možemo razmotriti mogućnost prelaska na mirovinski sustav bliži beveridgeovskome modelu.

Zahvaljujući istraživanju Hairaulta i Langota (2008), dostupnost podataka je glavni razlog koji je utjecao na naš odabir francuskog primjera.²⁴

Prije svega moramo definirati interval za skup Ω_a . Pretpostavimo da je to $\Omega_a = [0,08; 1]$. Omjer a_+/a_- iznosi 12,5. To podrazumijeva da omjer nejednakosti u plaćama između najsiromašnijih i najbogatijih iznosi 12,5. Piketty je (2002), proučavajući raspodjelu plaća u Francuskoj, utvrdio omjer 5 između plaća prvoga i zadnjeg decila. Raskorak između te empirijske činjenice i naše kalibracije može se objasniti činjenicom da se koristimo dvjema krajnjim vrijednostima *kontinuumu*, zbog čega su nejednakosti u plaćama veće. Čak bismo mogli reći da on podcjenjuje stvarnost. Taj smo interval za Ω_a odabrali zato što se naš model, kada se kombinira s funkcijom gustoće od a , podudara s Ginijevim koeficijentom raspodjele plaća što su ga izračunali Hairault i Langot (2008) na osnovi francuskih podataka.

Funkcija gustoće za razine produktivnosti ($f(a)$) mora poštovati temeljno svojstvo: mod < medijan < aritmetička sredina (Lambert, 2001:23). To je svojstvo zajedničko većini industrijaliziranih zemalja. Ono podrazumijeva asimetričnu raspodjelu plaća među stanovništvom. Najuobičajenija razina dohotka manja je od srednje (medijanske) plaće. A zbog velikih razlika u plaćama srednja je plaća manja od prosječne plaće u gospodarstvu.

Izraz $f(a) = b - ca$, u kojemu je $b, c \in R$, najjednostavniji način njezina prikazivanja. Pritom b i c moraju biti određeni tako da: $f(a) > 0, \forall a$ i $\int_{\Omega_a} f(a) da = 1$. Nadalje, Ginijev indeks mora težiti vrijednosti 0,32 kako bi se podudarao s procjenom na temelju francuskih podataka kojima su se koristili Hairault i Langot (2008).

Lambert (2001) pokazuje da se Ginijev indeks može izračunati kao:

$$G = -1 + 2 \int_{a_-}^{a_+} \frac{aF(a)f(a)}{\bar{a}} da \quad (33)$$

Ta svojstva poštuje sljedeća funkcija gustoće:

$$f(a) = 2,1129 - 1,9a \quad (34)$$

Osim toga možemo provjeriti da je aritmetička sredina veća od medijana jer je $\int_{a_-}^{\bar{a}} f(a) da > 0,5$.

Druga važna funkcija koju trebamo odrediti jest $T(a)$. Radi pojednostavnjenja i zbog nedostatka informacija pretpostavljamo da ta funkcija ima oblik: $T(a) = a$. Dobivamo da je $\bar{T} = 0,4167$ i da je $COV_{T(a)a} = 0,05533$. To podrazumijeva da je prosječan životni vijek

²⁴ Dodatak G sadržava kratak prikaz našeg kalibriranja i glavnih statističkih podataka.

populacije 77 godina, što je nešto manje od prosječnoga očekivanog životnog vijeka za bilježenoga u Francuskoj, koji iznosi 80 godina (Svjetska banka).²⁵

Utvrđena početna vrijednost za λ iznosi 0,885. To je procjena Hairaulta i Langota (2008) na osnovi francuskih podataka. Ona podrazumijeva da je francuski mirovinski sustav izrazito bismarckovski. Stopa rasta populacije jest $n = 0,3$ i odgovara godišnjoj stopi rasta populacije od 0,65%, koju je Charpin (1999) izračunao na osnovi francuskih podataka. Parametar tehnologije A normaliziran je na 1.

I na kraju, posljednja dva parametra zajednička su velikom dijelu ekonomske literature koja se služi kalibriranjem za rješavanje modela preklapanja naraštaja. Trajanje svakog razdoblja iznosi 40 godina. Elastičnost funkcije proizvodnje s obzirom na kapital jest $\alpha = 0,33$. Ona također predočuje udio kapitala u ukupnoj proizvodnji. Faktor čiste vremenske preferencije $\beta = 0,6$ (d'Autume, 2003), tj. godišnja psihološka diskontna stopa iznosi 1,3%.

Analizirat ćemo učinke smanjenja vrijednosti λ , tj. povećanja beveridgeovske komponente mirovinskog sustava.²⁶ Razlikujemo dugoročne učinke i prijelaznu dinamiku za mirovinski sustav definiranih mirovina i definiranih doprinosa.

5.1. Dugoročni učinci

U sustavu definiranih mirovina usklađuje se porezna stopa, a utvrđena prosječna stopa zamjene dohotka (ν) iznosi 0,757, tj. jednaka je vrijednosti koju su dobili Hairault i Langot.

Tablica 1. Makroekonomski učinci redistributivnijega mirovinskog sustava (2008) na osnovi francuskih podataka (dobivena godišnja kamatna stopa iznosi približno 4,4%)

$\Delta\lambda = -11,3\%$	Definirana mirovina	Definirani doprinosi
$\Delta\tau^a$	-2,5%	–
$\Delta\nu$	–	+2,55%
Δk^*	+2,7%	-0,15%
$\Delta W(a_+)$	+1,14%	-0,55%
$\Delta W(a_-)$	+2,68%	+0,053%
ΔRIW^b	+1,53%	+1,08%
ΔBDP_{pc}^c	+0,88%	-0,05%
$\Delta dUtil^d$	-1,18%	-0,85%
IGb^e	0,3383	0,3351
IGa	0,3364	0,3338

^aOvdje izražavam promjenu u postocima a ne u postotnim bodovima.

^b $RIW = W(a_-)/W(a_+)$.

^c BDP_{pc} znači BDP po stanovniku.

^d $dUtil = U(a_+) - U(a_-)$.

^e IGb (IGa) označava Ginijev koeficijent prije (nakon) promjene vrijednosti λ .

Napomena: Godišnja kamatna stopa dobiva se uz pomoć izraza $R^{1/40} - 1$, pri čemu je R kamatni faktor izračunan uz pomoć jednadžbe (9).

Izvor: autor

²⁵ Dodatak F pokazuje da to ne utječe na naše kvalitativne rezultate.

²⁶ Dodatak F sadržava analizu osjetljivosti.

U kvalitativnom smislu pratimo očekivane rezultate. Naime, povećanje redistributivnosti mirovinskog sustava (smanjenje vrijednosti λ) ima negativan utjecaj na poreznu stopu, a pozitivan na kapital u stabilnom stanju po radniku, na BDP po stanovniku i na razinu bogatstva. Nejednakosti u blagostanju smanjuju se.

U kvantitativnom smislu, proizvoljnim smanjenjem vrijednosti λ s 0,885 na 0,785, što je smanjenje za 11,3%, uočavamo da se porezna stopa smanjuje za 2,49%. Razina kapitala u stabilnom stanju po radniku raste za 2,7%, a BDP po stanovniku za 0,88%. Nejednakosti u blagostanju smanjuju se za 1,18%. I konačno, Ginijev koeficijent bogatstva²⁷ pada, što znači da se nejednakosti u bogatstvu smanjuju. Glavni rezultati prikazani su u tablici 1.

Sada ćemo analizirati primjer mirovinskog sustava definiranih doprinosa. Egzogeno određena porezna stopa iznosi 0,23. To je vrijednost koju su izračunali Hairault i Langot (2008), a blizu je poreznoj stopi koju su objavili Nyce i Schieber (2005). Također ćemo proučiti učinak proizvoljnog smanjenja vrijednosti λ . Godišnja kamatna stopa iznosi približno 3,9%.

U kvalitativnom smislu rezultati pokazuju rast stope zamjene dohotka. Osim toga, neto učinak na štednju je negativan jer kapital u stabilnom stanju po mladom stanovniku pada. Posljednji učinak podrazumijeva smanjenje bogatstva najbogatijih, dok je neto učinak za najsiromašnije zbog učinka redistributivnosti i dalje pozitivan.

U kvantitativnom smislu, smanjenjem vrijednosti λ za 11,3% (s 0,885 na 0,785) stopa zamjene dohotka raste za 2,55%. Razina kapitala u stabilnom stanju po mladom stanovniku smanjuje se za 0,15%, a BDP po stanovniku za 0,05%. Nejednakosti u korisnosti smanjuju se za 0,85%. Kao i prije, uočavamo smanjenje Ginijeva koeficijenta bogatstva, tj. smanjenje nejednakosti u bogatstvu. Glavni rezultati navedeni su u tablici 1.

Već sada možemo istaknuti dva zaključka: a) neto učinak veći je za mirovinski sustav definiranih mirovina nego za mirovinski sustav definiranih doprinosa jer u prvome svaki učinak ima isti predznak; b) u mirovinskom sustavu definiranih doprinosa jedini pozitivan učinak redistributivnosti jest smanjenje nejednakosti.

5.2. Prijelazna dinamika

Glavni je cilj ovog dijela rada analizirati kratkoročne učinke neočekivanog smanjenja vrijednosti λ za 11,3%. Pretpostavljamo da se gospodarstvo početno nalazi u stabilnom stanju. Pretpostavlja se da će λ tijekom prvih dvaju razdoblja ostati stalan, a onda će pasti na 0,785. Subjekti rođeni u drugom razdoblju ne očekuju tu promjenu, te stoga ne usklađuju svoju štednju. Ali za svaki sljedeći naraštaj pretpostavka savršenog predviđanja podrazumijeva da će oni točno uskladiti svoju štednju kako bi maksimizirali korisnost. Zbog nepredvidivosti promjene u vrijednosti λ , kapital po radniku ostaje konstantan do trećeg razdoblja, a usklađuje se tek u razdobljima nakon toga.

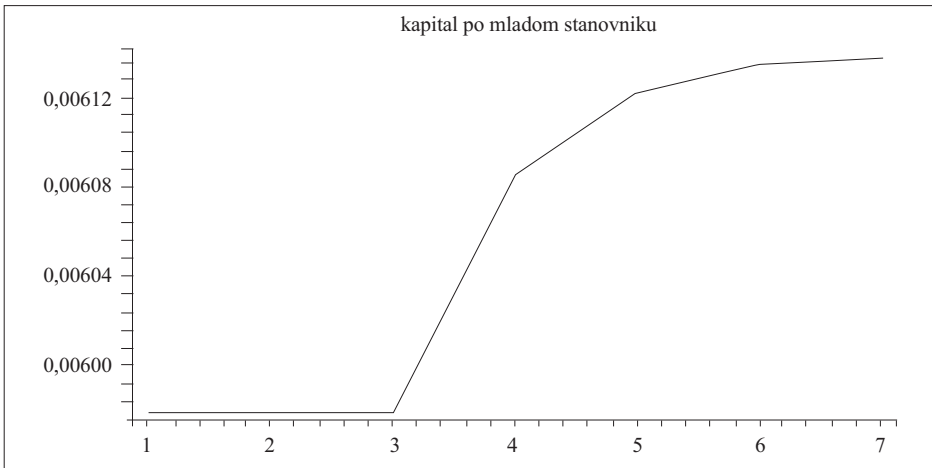
U mirovinskom sustavu definiranih mirovina porezna stopa nakon trećeg razdoblja iznosi 0,31 (početno 0,3). Subjekti rođeni u prvom razdoblju nisu zahvaćeni tom promjenom te služe kao polazište. Kapital po mladom stanovniku progresivno se usklađuje s njegovom novom vrijednošću u stabilnom stanju. Korisnost najbogatijih za subjekte ro-

²⁷ Primjenom metodologije koja se koristi za raspodjelu plaća Ginijev koeficijent bogatstva dobiva se pomoću formule Lamberta (2001, str. 33): $G = -1 + 2 \int_{w_-}^a \frac{W(a)F(a)f(a)}{W(a)} da$.

đene u drugom razdoblju znatno pada, jer oni ne štede dovoljno za drugo životno razdoblje. Ali korisnost najsiromašnijih raste sve dok ne dosegne novu, višu vrijednost u stabilnom stanju.

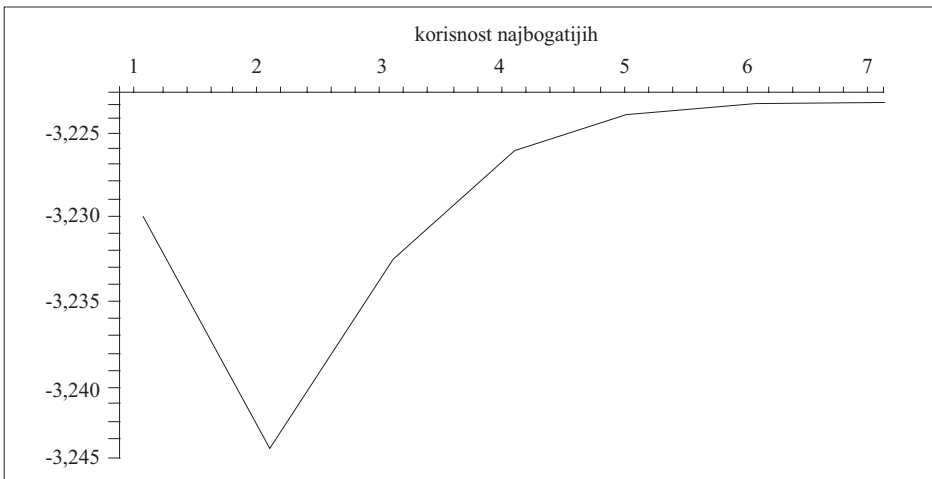
Nejednakosti u korisnosti bitno se smanjuju već u drugom naraštaju i potom se nakon vrlo malog povećanja stabiliziraju zbog usklađivanja štednje najbogatijih. Glavni su rezultati prikazani na slikama 1-4.

Slika 1. Kapital po mladom stanovniku (k_t) u mirovinskim sustavima definiranih mirovina
Razdoblja su prikazana na apscisi



Izvor: izračun autora

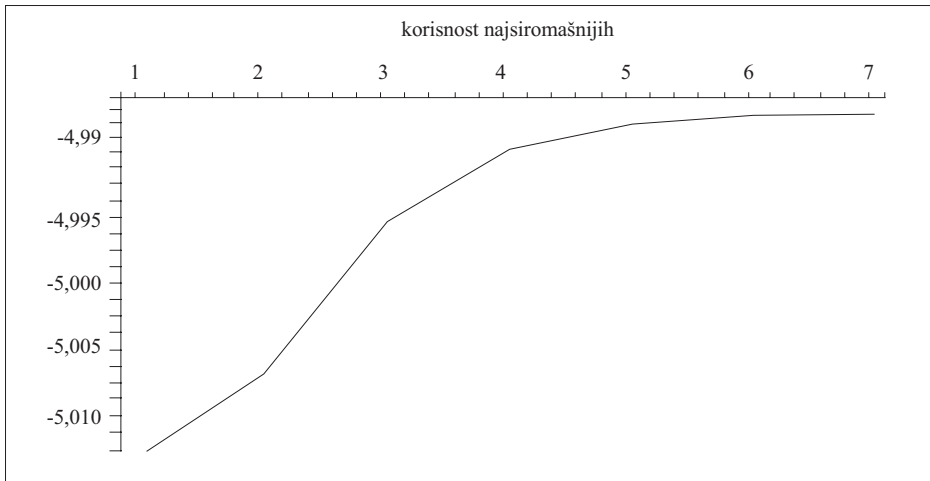
Slika 2. Korisnost najbogatijih ($U_1(a_{+t})$) u mirovinskim sustavima definiranih mirovina



Napomena: Na primjer; $U_1(a_{+t})$ označava korisnost najbogatijih koji su rođeni u prvom razdoblju

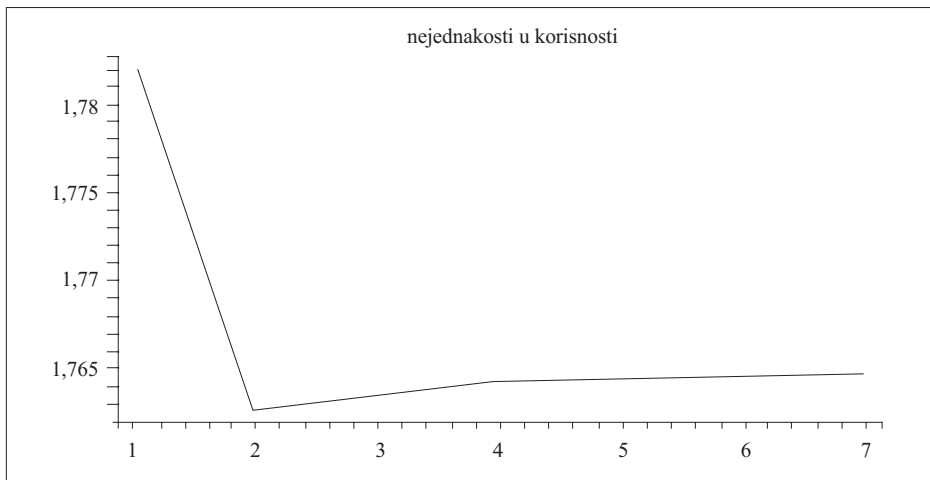
Izvor: izračun autora

Slika 3. Korisnost najsiromašnijih $U_1(a_t)$ u mirovinskim sustavima definiranih mirovina



Napomena: Na primjer, $U_1(a_t)$ korisnost je najsiromašnijih koji su rođeni u prvom razdoblju
Izvor: izračun autora

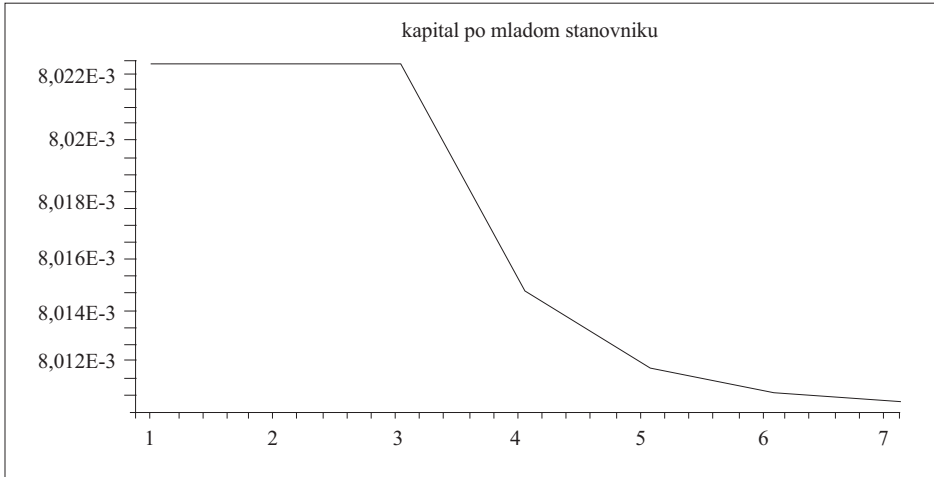
Slika 4. Diferencijal korisnosti za mirovinske sustave definiranih mirovina



Izvor: izračun autora

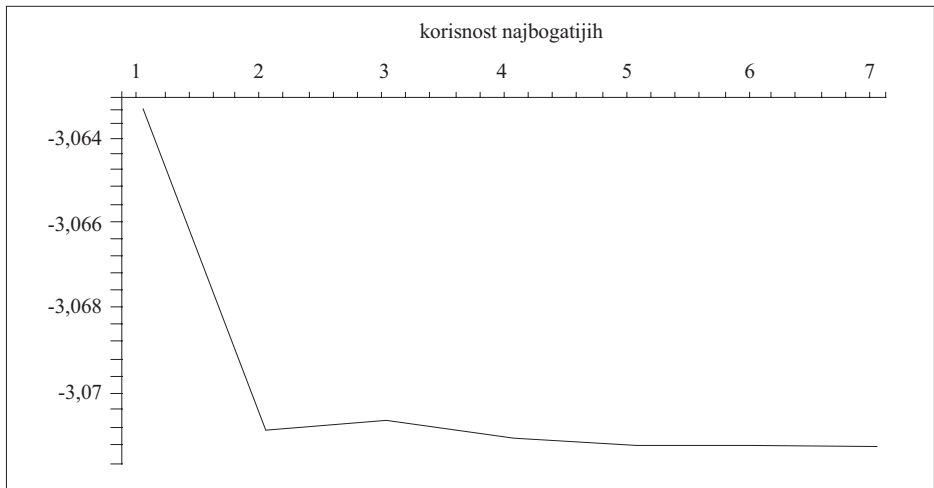
Za mirovinske sustave definiranih doprinosa simulacija je jednaka. Kvalitativni rezultati pokazuju brzo prilagođavanje varijabla njihovoj novoj vrijednosti u stabilnom stanju. Samo razine korisnosti potrošača rođenih u drugom razdoblju pokazuju drukčiju putanju. Korisnost najbogatijih se smanjuje, a najsiromašnijih raste. Glavni rezultati prikazani su na slikama 5-8.

Slika 5. Kapital po mladom stanovniku (k_t) u mirovinskim sustavima definiranih doprinosa



Izvor: izračun autora

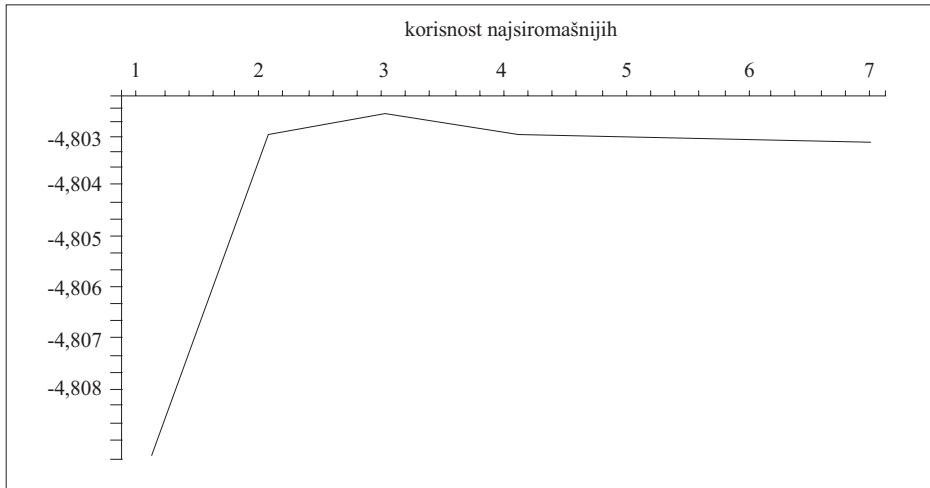
Slika 6. Korisnost najbogatijih ($U_1(a_{1t})$) u mirovinskim sustavima definiranih doprinosa



Izvor: izračun autora

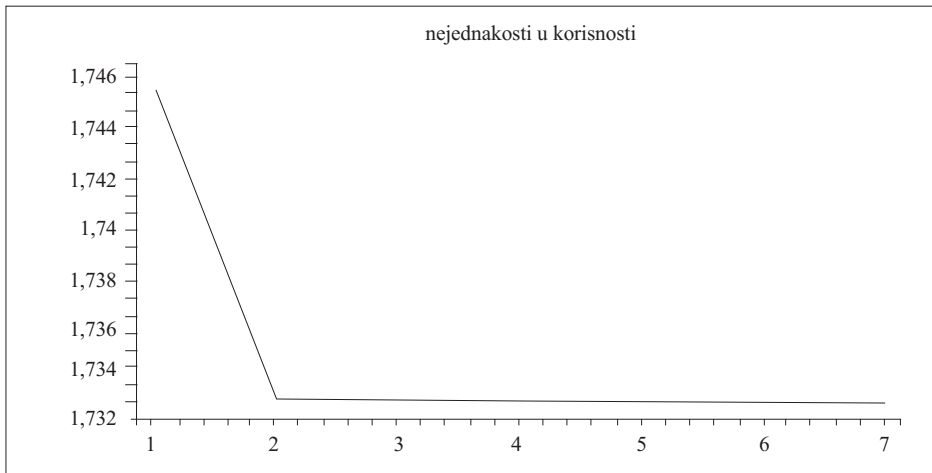
Napomena. Kvalitativni i kvantitativni rezultati znatno se razlikuju ovisno o vrsti mirovinskog sustava (definiranih mirovina ili definiranih doprinosa). To treba uzeti u obzir pri analizi učinka promjene redistribucijskih obilježja mirovinskog sustava.

Slika 7. Korisnost najsiromašnijih ($U_1(a_1)$) u mirovinskim sustavima definiranih doprinosa



Izvor: izračun autora

Slika 8. Diferencijal korisnosti za mirovinske sustave definiranih doprinosa



Izvor: izračun autora

6. Zaključak

S povećanjem redistributivnosti mirovinskog sustava definiranih mirovina može se:
a) smanjiti porezna stopa mirovinskog sustava; b) povećati kapital po stanovniku; c) povećati bogatstvo i blagostanje svakog subjekta; d) smanjiti nejednakost u bogatstvu i bla-

gostanju. Međutim, ako je riječ o mirovinskom sustavu definiranih doprinosa, jedini pozitivan učinak jest povećanje bogatstva i korisnosti najsiromašnijih subjekata.

Zato je poznavanje prirode mirovinskog sustava (definiranih mirovina ili definiranih doprinosa), kao i uzimanje u obzir nejednakosti u očekivanomu životnom vijeku, bitno za određivanje kvalitativnih i kvantitativnih učinaka redistributivnijega mirovinskog sustava.

Prvo proširenje ovog rada bilo bi uvođenje ponude radne snage kako bi se uzeo u obzir narušavajući učinak naše redistribucijske politike.

Druga primjena ovog istraživanja bila bi analiza učinka redistribucijske politike na odabir obrazovanja. Uz komplementarnost kapitala i kvalifikacije, a s obzirom na opisani mehanizam, možda će se u redistributivnijemu mirovinskom sustavu veći dio populacije odlučiti za obrazovanje.

Dodatak A

Izračun izraza za τ :

$$(1+n) \int_{\Omega_a} \tau w_{t+1}(a) f(a) da = \int_{\Omega_a} p_{t+1}(a) f(a) da. \quad (35)$$

Osim toga, znamo da je:

$$p_{t+1}(a) = \nu A(1-\alpha) \frac{k_{t+1}^\alpha}{\bar{a}^\alpha} (\lambda a + (1-\lambda)\bar{a}) T(a). \quad (36)$$

Izračunavanjem desne strane dobivamo izraz:

$$RHS = \nu A(1-\alpha) \frac{k_{t+1}^\alpha}{\bar{a}^\alpha} \left(\lambda \int_{\Omega_a} T(a) a f(a) da + (1-\lambda)\bar{a} \int_{\Omega_a} T(a) f(a) da \right) \quad (37)$$

Jednadžba (3) podrazumijeva da: $\int_{\Omega_a} T(a) a f(a) da = COV_{T(a),a} + \bar{a}\bar{T}$. Drugi dio izraza u zagradama označava prosječni životni vijek. Na kraju dobijemo:

$$RHS = \nu A(1-\alpha) \frac{k_{t+1}^\alpha}{\bar{a}^\alpha} (\lambda COV_{T(a),a} + \bar{a}\bar{T}). \quad (38)$$

Na lijevoj strani prepoznamo prosječnu plaću, $\int_{\Omega_a} w_{t+1}(a) f(a) da$. Zatim izjednačavanjem lijeve i desne strane dobivamo jednadžbu (16).

Dodatak B

a) Analiza jednadžbe (20) pokazuje da τ i nazivnik postaju neovisni o λ , ako je $T(a) = a, \forall a$.

b) Razmotrimo primjer homotetičnih preferencija koje imaju sljedeći oblik:

$$U_t(a) = U\left(c_t(a), \frac{d_{t+1}(a)}{T(a)}\right). \quad (39)$$

Intertemporalno proračunsko ograničenje tog subjekta jednako je:

$$c_t(a) + \frac{d_{t+1}(a)}{R_{t+1}} = w_t(a)(1-\tau) + \frac{p_{t+1}(a)}{R_{t+1}} \equiv W_t(a) \quad (40)$$

S obzirom na preferencije, za potrošače dobivamo ova rješenja:

$$c_t(a) = \xi(T(a), R_{t+1})W_t(a) \quad (41)$$

I konačno:

$$S_t(a) = w_t(a)(1-\tau) - c_t(a) = \xi_1(T(a), R_{t+1})w_t(a) - \xi_2(T(a), R_{t+1})\frac{p_{t+1}(a)}{R_{t+1}} \quad (42)$$

Stoga je štednja linearna funkcija plaće i mirovine. Uz pretpostavku da je životni vijek jednak za sve subjekte ($T(a) = \forall a$), ravnoteža tržišta kapitala može se izraziti kao:

$$(1+n)k_{t+1} = \int_{\Omega_a} S_t(a)f(a)da \quad (43)$$

ili:

$$(1+n)k_{t+1} = \xi_1(T, R_{t+1})\bar{w}_t - \xi_2(T, R_{t+1})\frac{vT\bar{w}_{t+1}}{R_{t+1}} \quad (44)$$

U tom se izrazu ne pojavljuje λ .

Dodatak C

Dokaz teorema 4.

Derivacija jednadžbe (22) s obzirom na λ daje izraz:

$$\begin{aligned} \frac{dW_t(a)}{d\lambda} = aA \frac{1-\alpha}{\bar{a}^\alpha} & \left(\alpha k^{\alpha-1} \frac{dk}{d\lambda} (1-\tau) - \frac{d\tau}{d\lambda} k^\alpha \right) + v \frac{1-\alpha}{\alpha} T(a) \\ & \left[\left(\lambda \frac{a}{\bar{a}} + 1 - \lambda \right) \frac{dk}{d\lambda} + k \left(\frac{a}{\bar{a}} - 1 \right) \right] \end{aligned}$$

Znamo da je $d\tau/d\lambda > 0$ i da je $dk^*/d\lambda < 0$. Na kraju, prethodni je izraz negativan ako je drugi dio jednadžbe negativan, tj. ako je:

$$\frac{\frac{dk}{d\lambda}}{k} \leq \frac{1 - \frac{a}{\bar{a}}}{\lambda \frac{a}{\bar{a}} + 1 - \lambda}$$

Međutim, budući da je desna strana padajuća funkcija od a , dovoljno je da ta nejednadžba bude istinita za $a = a_+$.

Napomena. Ta je nejednadžba uvijek istinita za $a < \bar{a}$.

Dokaz teorema 4. (bis)

Metodologija je jednaka prethodnoj samo što je τ određen egzogeno i što je ν padajuća funkcija od λ .

Dodatak D

Dokaz Teorema 5.

Jednadžba (22) može se napisati kao:

$$W_t(a) = A(1 - \alpha) \frac{k_t^\alpha}{\bar{a}^\alpha} a(1 - \tau) + \nu \frac{1 - \alpha}{\alpha} k_{t+1} \left(\lambda \frac{a}{\bar{a}} + (1 - \lambda) \right) T(a) \quad (45)$$

odnosno, u stabilnom stanju, kao:

$$W_t(a) = k \left[A(1 - \alpha) \frac{k^{\alpha-1}}{\bar{a}^\alpha} a(1 - \tau) + \nu \frac{1 - \alpha}{\alpha} \left(\lambda \frac{a}{\bar{a}} + (1 - \lambda) \right) T(a) \right] \quad (46)$$

Lijeva strana jednadžbe (20) između zagrada može se izraziti ovako:

$$a \frac{1 + n + \nu \frac{1 - \alpha}{\alpha} \int_{\Omega_a} \frac{\lambda \frac{a}{\bar{a}} + (1 - \lambda)}{1 + \beta \Gamma(a)} T(a) f(a) da}{\beta \int_{\Omega_a} \frac{T(a)a}{1 + \beta T(a)} f(a) da} \equiv af(\lambda)$$

Jednadžba (46) postaje:

$$W_t(a) = k \left[af(\lambda) + \nu \frac{1 - \alpha}{\alpha} \left(\lambda \frac{a}{\bar{a}} + (1 - \lambda) \right) T(a) \right] \quad (47)$$

Relativne nejednakosti u bogatstvu mogu se predočiti jednadžbom:

$$\frac{W_r(a_-)}{W_r(a_+)} = \frac{a_- f(\lambda) + v \frac{1-\alpha}{\alpha} \left(\lambda \frac{a_-}{\bar{a}} + (1-\lambda) \right) T(a_-)}{a_+ f(\lambda) + v \frac{1-\alpha}{\alpha} \left(\lambda \frac{a_+}{\bar{a}} + (1-\lambda) \right) T(a_+)} \quad (48)$$

Taj rezultat teorema dobiva se ako je derivacija tog izraza u odnosu prema vrijednost λ negativna. On je istinit ako i samo ako vrijedi:

$$\begin{aligned} & [f(\lambda) - \lambda f'(\lambda)] \left[a_+ \left(\frac{a_-}{\bar{a}} - 1 \right) T(a_-) - a_- \left(\frac{a_+}{\bar{a}} - 1 \right) T(a_+) \right] < \\ & < f'(\lambda) [a_+ T(a_-) - a_- T(a_+)] + v \frac{1-\alpha}{\alpha} T(a_+) T(a_-) \left(\frac{a_+ - a_-}{\bar{a}} \right) \end{aligned}$$

Lijeva strana ima dvije komponente. Druga je, očito, negativna. Može se lako dokazati da je $1 > \lambda \frac{f'(\lambda)}{f(\lambda)}$, pa je onda lijeva strana negativna.

Preostaje nam samo pokazati da je desna strana pozitivna. To je točno uz uvjete teorema.

Dokaz teorema 5. (bis)

Relativne nejednakosti u bogatstvu mogu se iskazati na način:

$$\frac{W_r(a_-)}{W_r(a_+)} = \frac{A(1-\alpha) \frac{k^{\alpha-1}}{\bar{a}^\alpha} a_- (1-\tau) + v \frac{1-\alpha}{\alpha} \left(\lambda \frac{a_-}{\bar{a}} + (1-\lambda) \right) T(a_-)}{A(1-\alpha) \frac{k^{\alpha-1}}{\bar{a}^\alpha} a_+ (1-\tau) + v \frac{1-\alpha}{\alpha} \left(\lambda \frac{a_+}{\bar{a}} + (1-\lambda) \right) T(a_+)} \quad (49)$$

Derivacija tog izraza u odnosu prema vrijednosti λ negativna je ako i samo ako je:

$$\begin{aligned} & \frac{1-\alpha}{\alpha} c \left[(\alpha-1) k^{\alpha-2} \frac{dk}{d\lambda} - \frac{dv}{d\lambda} k^{\alpha-1} \right] \left[a_- T(a_+) \left(\lambda \frac{a_+}{\bar{a}} + 1 - \lambda \right) - a_+ T(a_-) \left(\lambda \frac{a_-}{\bar{a}} + 1 - \lambda \right) \right] \\ & + \frac{1-\alpha}{\alpha} c k^{\alpha-1} \left[a_+ T(a_-) \left(\frac{a_-}{\bar{a}} - 1 \right) - a_- T(a_+) \left(\frac{a_+}{\bar{a}} - 1 \right) \right] \\ & + v \frac{1-\alpha}{\alpha} T(a_-) T(a_+) \left(\frac{a_- - a_+}{\bar{a}} \right) < 0 \end{aligned}$$

gdje je $c = A(1-\alpha) \frac{1-\tau}{\bar{a}^\alpha} > 0$.

Posljednja dva izraza strogo su negativna. Stoga, uz uvjet da je $dk/d\lambda < 0$, i znajući da je $dv/d\lambda < 0$, predznak prvog izraza ovisi isključivo o predznaku uvjeta spomenutoga u teoremu.

Dodatak E

Kovarianca se također može izraziti kao: $\int_{\Omega_a} (a - \bar{a})(T(a) - \bar{T})f(a)da$. Međutim, budući da je $\int_{\Omega_a} (a - \bar{a})f(a)da = 0$, možemo pisati da je: $\int_{\Omega_a} (a - \bar{a})(T(a) - \bar{T})f(a)da = \int_{\Omega_a} (a - \bar{a})(T(a) - X)f(a)da$, s tim da je X konstantan, bez obzira na vrijednost X . Stoga je to poglavito istinito za $X = T(\bar{a})$. Zatim možemo pisati da je: $\int_{\Omega_a} (a - \bar{a})(T(a) - \bar{T})f(a)da = \int_{\Omega_a} (a - \bar{a})(T(a) - T(\bar{a}))f(a)da$. Desna je strana jednadžbe pozitivna jer je to integral umnoška izraza jednakog predznaka, jer je $T'(a) > 0$.

Dodatak F

U ovom dodatku pokušavamo utvrditi ovise li kvalitativni rezultati o početnom uvjetu, o obliku u kojemu se pojavljuje $T(a)$ ili o vrijednostima naših parametara, poglavito prosječne stope zamjene dohotka (ν) ili porezne stope (τ). Na taj način dobivene rezultate proširujemo i na druge zemlje osim Francuske.

Mirovinski sustavi definiranih mirovina

Prvo, razmotrit ćemo učinak smanjenja vrijednosti λ u funkciji njezine početne vrijednosti. Primjenom naše kalibracije jednostavan numerički postupak, pokazuje da naši kvalitativni rezultati vrijede bez obzira na početnu vrijednost λ i bez obzira na postotak promjene vrijednosti λ . To znači da smanjenje vrijednosti λ ima uvijek pozitivan učinak na kapital po stanovniku i na bogatstvo svakog subjekta. Ono također ima uvijek negativan učinak na nejednakosti u bogatstvu, na Ginijev koeficijent i na diferencijal korisnosti ($dUtil$).

Drugo, ponavljamo postupak ali s novom funkcijom $T(a) = a^{0.75}$. Oblik te funkcije podrazumijeva da je prosječan očekivani životni vijek subjekata u našem modelu 80 godina, što odgovara očekivanom životnom vijeku zabilježenom u većini industrijaliziranih zemalja. Uočavamo da su kvalitativni rezultati jednaki. Kao i u prethodnom primjeru, naši rezultati ne ovise o početnoj vrijednosti λ .

Treće, naš model rješavamo primjenom različitih vrijednosti ν ($\nu \in \{0.757, 0.6, 0.4\}$).²⁸ Naši kvalitativni rezultati ostaju isti, bez obzira na odabranu funkciju $T(a)$.

²⁸ Čini se da je $\nu = 0,4$ najniža stopa zamjene dohotka među industrijaliziranim zemljama. Vidjeti Nyce i Schieber (2005, str. 236).

Mirovinski sustav definiranih doprinosa

Uočavamo jednoličan odnos između makroekonomskih varijabla i λ . To znači da učinak λ na makroekonomske varijable ima predznak jednak onome u tablici 1, bez obzira na njegovu početnu vrijednost.

Kao i u sustavu definiranih mirovina, korištenje oblika funkcije $T(a) = a^{0,75}$ nema nikakva utjecaja na naše kvalitativne rezultate. Parametar λ i dalje ima jednolični učinak na makroekonomske varijable.

I na kraju, provjeravamo ostaju li naši kvalitativni rezultati nepromijenjeni ako je $\tau \in \{0,1; 0,23; 0,3\}$.

Dodatak G

U ovom dodatku dajemo pregled naše kalibracije funkcija i parametara našeg modela te detaljan prikaz nekih važnih statističkih podataka.

Osnovna kalibracija

Svako razdoblje traje 40 godina. Tablica 2. donosi pregled osnovnih parametara korištenih za numeričko rješavanje našeg modela.

Tablica 2. Osnovna kalibracija modela

Parametar	Značenje	Vrijednost	Izvor(i)
α	$R_t K_t / Y_t^a$	0,33	Sommacal (2006), među ostalima
β	faktor aktualizacije	0,6	APDR=1,3% ^b , d'Autume (2003), Heer i Maussner (2005)
	razina tehnologije	1	standardizacija
A	stopa rasta populacije	0,3	AGR=0,65% ^c , Charpin (1999)
n	prosječna stopa zamjene dohotka ^d	0,757	Hairault i Langot (2008)
ν	porezna stopa ^e	0,23	Hairault i Langot (2008)
τ	početna vrijednost od λ'	0,885	Hairault i Langot (2008)

^aUdio dohotka potrošenoga na kapital.

^bGodišnja psihološka diskontna stopa.

^cAGR – godišnja stopa rasta.

^dZa sustave definiranih mirovina.

^eZa sustave definiranih doprinosa.

^fTu vrijednost rabimo kao referentnu vrijednost. Analiziramo učinke smanjenja vrijednosti λ , imajući na umu da je λ početno λ_t .

Izvor: autor

Kalibracija funkcija i njihovih glavnih statističkih podataka

Najprije kalibriramo interval Ω_a primjenom:

$$\Omega_a = [0,08,1]$$

Omjer a_+ / a_- manji je od onoga u radu Acemoglua (2002), ali je veći od onoga koji je utvrdio Piketty (2002). Odgovarajuća funkcija gustoće glasi:

$$f(a) = 2,1129 - 1,9a \quad (50)$$

Te dvije komponente uzimaju u obzir dvije glavne odrednice:

- mod < medijan < aritmetička sredina (izvor: Lambert, 2001)
- $IG_w = 0,32^{29}$ u Francuskoj. (izvor: Hairault i Langot, 2008; INSEE, 1999).

U promatranome modelu imamo:

$$\begin{aligned} \bar{a} &= 0,4167 \\ a_{medium} &= 0,378 \\ a_{mode} &= a_- = 0,08 \\ Var(a) &= 0,005533 \end{aligned}$$

Drugo, kalibriramo funkciju $T(a)$:

$$T(a) = a$$

To znači da raspodjela životnog vijeka ima jednaka obilježja kao i raspodjela varijable a . Nadalje, imamo:

$$COV_{T(a),a} = Var(a) = 0,05533$$

Znajući da je duljina svakog razdoblja 40 godina, prosječni životni vijek³⁰ iznosi 77 godina i manji je od onoga u Francuskoj, koji iznosi oko 80 godina³¹ (izvor: INSEE ili Svjetska banka). Standardna devijacija iznosi:

$$\sigma_{T(a)} = 0,24$$

što odgovara standardnoj devijaciji od gotovo 9,4 godine.³²

S engleskog prevela

Ankica Zerec

²⁹ IG_w označava Ginijev koeficijent plaća.

³⁰ Očekivani životni vijek svakog subjekta iznosi $(1+T(a))*40$.

³¹ Dodatak F pokazuje da to nema utjecaja na naše kvalitativne rezultate.

³² Standardna devijacija za funkciju $T(a) = a^{0,75}$ manja je od 9 godina.

LITERATURA

Acemoglu, D., 2002. "Technical Change, Inequality, and the Labor Market". *Journal of Economic Literature*, 40 (1), 7-72.

Adams, P., Hurd, McFadden, M. D., Merrill, A. and Ribeiro, T., 2003. "Healthy, Wealthy and Wise? Tests for Direct Causal Paths between Health and Socio-Economic Status". *Journal of Econometrics*, 112 (1), 3-56.

D'Autume, A., 2003. "Vieillesse et choix de l'âge de la retraite. Que peut nous dire le modèle à génération?" *Revue Economique*, 54 (3), 561-571.

Belan, P. and Pestieau, P., 1998. "Privatizing Social Security: A Critical Assessment". *The Genova Papers on Risk and Insurance*, 24(1), 114-130.

Borck, R., 2007. "On the Choice of Public Pensions when Income and Life Expectancy are Correlated". *Journal of Public Economic Theory*, 9 (4), 711-725.

Breyer, F. and Straub, M., 1993. "Welfare effects of unfunded pension systems when labor supply is endogenous". *Journal of Public Economics*, 50 (1), 77-91.

Casamatta, G., Cremer, H. and Pestieau, P., 2000. "The political economy of social security". *Scandinavian Journal of Economics*, 102, 503-522.

Casarico, A., Devillanova, C., 2007. "Capital Skill Complementarity and the Redistributive Effects of Social Security Reforms" *Journal of Public Economics*, doi:1016/j-jpubeco.2007.06.007.

Charpin, J. M., 1999. *L'avenir de nos retraites*. La documentation française.

Deaton, A. and Paxson, C., 1999. "Mortality, Education, Income, and Inequality among American Cohorts". *NBER Working Paper*, No. 7140.

Docquier, F. and Paddison, O., 2003. "Social Security Benefit Rules, Growth and Inequality". *Journal of Macroeconomics*, 25 (1), 47-71.

Drouhin, N., 2001. "Inégalités face à la mort et systèmes de retraite". *Revue d'Economie Politique*, 111 (1), 111-126.

Dutta, J., Kapur, S. and Orszag, J. M., 2000. "A portfolio approach to the optimal funding of pensions". *Economics Letters*, 69 (2), 201-206.

Feldstein, M. and Liebman, J. B., 2002. "Social Security" in A. J. Auerbach and M. Feldstein, eds. *Handbook of Public Economics*, Vol. 4.

Gorski, M., Krieger, T. and Lange, T., 2007. "Pensions, Education and Life Expectancy". *Working Paper*, No. 4. University of Paderborn, CIE Center for International Economics.

Groezen, B., Meijdam, L., and Verbon, H. A. A., 2007. "Increased Pension Savings: Blessing or Curse? Social Security Reform in a Two Sector Growth Model". *Economica*, 74 (296), 736-755.

Hairault, J. O. and Langot, F., 2008. "Inequality and Social Security Reforms". *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32 (2), 386-410.

Heer, B. and Maussner, A., 2005. *Dynamic General Equilibrium Modelling: Computational Methods and Applications*. Berlin: Springer.

Homburg, S., 1990. "The efficiency of unfunded pension schemes". *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 146, 640-649.

INSEE, 1999. *Revenu et patrimoine des ménages*. 28.

Lambert, P. J., 2001. *The Distribution and Redistribution of Income*. Manchester University Press.

Lambrecht, S., Michel, P. and Vidal, J-P, 2005. "Public Pensions and Growth". *European Economic Review*, 49 (5), 1261-1281.

Le Garrec, G., 2005. "Social Security, Inequality and Growth". *OFCE, working paper* No. 2005-22.

Mesrine, A., 1999. "Les différences de mortalité par milieu social restent fortes" in: *Données Sociales, INSEE*, 228-235.

Mitchell, O. S. and Zeldes, S. P., 1996. "Social Security Privatization : A Structure for Analysis". *American Economic Review*, 88 (2), 363-367.

Pannis, C. and Lillard, L., 1995. "Socioeconomic Differentials in the Returns to Social Security". *RAND Working Paper*. Santa Monica, CA.

Piketty, T., 2002. *L'économie des Inégalités*. Repères: La découverte.

Rican, S. and Salem, G., 1999. "Les disparités spatiales de mortalité des adultes en âge d'activité". *Données Sociales, INSEE*, 236-242.

Monteil, C. and Robert-Bobée, I., 2005. "Les différences sociales de mortalité : en augmentation chez les hommes, stables chez les femmes". *INSEE première*, No.1025.

Nyce, S. A. and Schieber, S. J., 2005. *The Economic Implications of Aging Societies: The Cost of Living Happily Ever After*. Cambridge: Cambridge University Press.

Robert-Bobée, I. and Cadot, O., 2007. "Mortalité aux Grands Ages: encore des écarts selon le diplôme et la catégorie sociale". *INSEE première*, No.1122.

Sommacal, A., 2006. "Pension systems and intragenerational redistribution when labor supply is endogenous". *Oxford Economic Papers*, 58, 379-406.

Christophe Hachon

Redistribution, Pension Systems and Capital Accumulation

Abstract

In this paper we study the macroeconomic impact of a policy which changes the redistributive properties of an unfunded pension system. Using an overlapping generations model with a closed economy and heterogeneous agents, we show that a weaker link between contributions and benefits has an impact on the level of capital per capita if and only if there are inequalities in the length of life. Furthermore, this policy has positive

implications for every economic agent if the system has a defined-benefit structure. The tax rate and inequalities decrease, whereas the wealth of each agent increases. However, with a defined-contribution pension system, this policy has a negative impact on every macroeconomic variable except on the wealth of the poorest agents.

Keywords: inequality, pension systems, redistribution, capital

