

# Elemi nyugdíjmodellek – Krekó Béla tiszteletére

Simonovits András

KRTK KTI, BME MI

2020. október 3.

# Tartalom

- 1 Bevezetés
- 2 Alapmodell
- 3 Népeségöregedés
- 4 Jövedelemtől függő várható élettartam
- 5 Későbbi visszavonulás, hosszabb élet
- 6 Töredékes munkaviszony
- 7 Reálbér-robbanás: 2016–2019
- 8 Következtetések
- 9 Hivatkozások

# Bevezetés

# Nyugdíjmodellekről gazdasági modellezőknek (GM)

- A hallgatóság tudja, mi a közgazdasági **modell** (gazdasági tevékenységek egyszerűsített, de logikus leírása)
- A GM-esek vagy **nyugdíjjárulékot** fizetnek vagy **nyugdíjat** kapnak
- A nyugdíjmodellezőket leszámítva még a GM-esek is gyakran belezavarodnak, hogy mi a különbség a **valorizálás** és az **indexálás** között stb.
- Mit érdemes 1 órában elmondani az *elemi* nyugdíjmodellekről?
- Fő mondanivaló: a nyugdíjmodellezés érdekes és fontos

# Nobel-díjas nyugdíjközgazdászok

- Modigliani: életciklus-modell (1954)
- Friedman (1957): permanens jövedelem
- Samuelson: együttélő nemzedékek modellje (1958)
- Diamond–Mirrlees (1978): rokkantnyugdíj-tervezés

# Mire jók az elemi modellek?

- Oktatásban nélkülözhetetlenek
- Könnyebben ellenőrizhetők, mint a bonyolult modellek
- Példa: A.S. Edlin–P. Jaraca-Mandic (2007): Erratum, JPE: nem 220, hanem csak 113 mrd dollárt hoznának a Pigou-adók
- Ok: gépelési hiba a programban:  $-1.09E - 07$  helyett tévedésből  $-1.09E - 17$

# Nagyságrendek

- Modern államokban az **állami** (tb) nyugdíj a GDP 5-10-15% (USA, HU, IT)
- Angolszász országokban a **magánnyugdíj** jelentős (GDP 5%-a), különösen a jól keresőknél
- A nyugdíjrendszer **szükséges**, mert
  - a **nagycsalád** fölbomlott
  - a **rövidlátó** dolgozók nem takarítanak meg eleget időskorukra
  - az **időskori** szegénységet olyan államok sem tűrik, ahol egyéb szegénység van (pl. USA)
  - népszerűtlen az indexált uniszex **életjáradékot** rákényszeríteni az idősekre (vö. UK, 2015), mégha olcsó lenne is

# Elvek

- A nyugdíjrendszer legyen **fenntartható és elégséges** (adekvát)
- A rendszer ötvözze **a hatékonyságot és a méltányosságot**
- A pártok demokratikus **versengése** maradjon ésszerű korlátok között



# Előadás szerkezete

- **Alapmodell**
- A népesség fokozatos **öregedése** miatt a keresztmetszeti és a hosszmetzeti egyensúly eltér
- Minél jobban keres az egyén (különösen, ha férfi), annál tovább él, ezért az arányos képlet életpálya szinten a szegényebektől a gazdagabbaknak jövedelmet **oszt újra**: alapnyugdíj?
- Minél **később** megy valaki nyugdíjba, annál **tovább él** (mert annál egészségesebb): tompított ösztönzés optimális
- **Töredékes** munkaviszony vs szenioritási nyugdíj (pl. Nők40)
- **Valorizálás** vs. indexálás: kezdő vagy már megállapított nyugdíjak

# Kitől mit tanultam?

- Kornai János (KTI) – a **hiánygazdasági modellezés** iskolája
- Augusztinovics Mária (KTI) – a magyar **nyugdíjgazdasági** iskola megteremtője
- Réti János (ONYF) – **hogyan** működik a magyar nyugdíjrendszer, pl. a valorizáció
- Gál Róbert Iván (Tárki, Demográfiai Intézet) korosztályi **elszámolás**
- Rézmovits Ádám (ONYF–MÁK) – szellemi **partner**
- Eső Péter (Oxford Egyetem) és Tóth János (BME) – **mechanizmustervezők**, rugalmas korhatár

## Augusztinovics Mária (1930–2014)



N.B. Guszti az Országos Tervhivatalban főnöke volt ifj. Krekó Bélának és Kupa Ildikónak, Krekó Judit és Péter szüleinek

## Kitől mit tanultam? (folytatás)

- Cseres-Gergely Zsombor [2011]: első empirikus munka szja  $\Rightarrow$  nyugdíj
- Czeglédi Tibor, Szabó Endre, Tir Melinda (KTI, adatbank) – hazai nyugdíjba vonulási döntések **empirikus** vizsgálata: adatbank (Köllő János)
- Király Balázs (BME, fizika Ph.D) önkéntes nyugdíjak **ágensalapú** modellezése
- Erik Granseth (Stockholm, Nyugdíjintézet), Wolfgang Keck (Német Biztosító), Wolfgang Nagl (Bécs...): **korrelál-e** a szolgálati idő és a nyugdíjazási kor?

# Alapmodell

# Alapprobléma egyéni szinten

- Adott ( $t$ -edik) évben született
- $Q$  évesen elkezdett dolgozni, **keresetek** (reálértékben):  
 $w_Q, \dots, w_{R-1}$
- Évente fizet  $\tau_a$  járulékkulcs szerint járulékot
- $R$  évesen nyugdíjba megy, **nyugdíjak**:  $b_R, \dots, b_{D-1}$
- Meghal, esetleg hozzátartozói nyugdíjak
- Alapkérdés:  $(w_Q, \dots, w_{R-1}) \Rightarrow (b_R, \dots, b_{D-1})?$
- Állami vagy magán, kötelező vagy önkéntes? (Kombináció)
- Hosszmetszet vs keresztmetszet?

# Makromodellek

- $i = 1, \dots, I$  féle típus,  $f_i$  a **típus** kezdő súlya a népességben
- $q_{i,a} > q_{i,a+1}$  **túlélési** valószínűség,  $t$  naptári évtől is függő, de nem jelöljük
- kereseti–nyugdíj-pálya

$$w_{i,Q}, \dots, w_{i,R_i-1}, \quad b_{i,R_i}, \dots, b_{i,D_i-1}$$

- Befizetés = Kifizetés

$$\tau \sum_{i=1}^I \sum_{a=Q}^{R_i-1} f_i q_{i,a} w_{i,a} = \sum_{i=1}^I \sum_{a=R_i}^{D_i-1} f_i q_{i,a} b_{i,a}$$

# Makromodellek (folyt.-1)

- Elvontan: Egy sokváltozós sokadrendű **differenciaegyenlet**-rendszer numerikus megoldása

$$x_{t+1} = A_{1,t}x_t + \dots + A_{r,t}x_{t-r} + b_t, \quad t = 0, 1, \dots,$$

ahol  $x_t$  a rendszer  $n$ -dimenziós állapotvektora, és  $x_0, \dots, x_{-r+1}$  kezdőállapotok,  $r$  a késleltetés rendje, mondjuk 100.

- **Forgatókönyvek:** különféle demográfiai és gazdasági forgatókönyvek vs. nyugdíjreformok



## Makromodellek (folyt.-2)

- Külföldi: Auerbach–Kotlikoff (1987) ... Hans Fehr és tsai (2000) ...: **optimalizáló** típusok racionális **várakozásokkal** (értelmes?)
- Hazai: optimalizálás nélkül  
NYIKA (2010) (Holtzer, szerk)
- Bajkó–Maknics–Tóth–Vékás (2015): **Corvinus**
- Freudenberg–Berki–Reiff (2016): **MNB-modell**

## Válasz a karosszékből

- Nincs növekedés, nincs kamatláb, nincs szenioritás, nincs bonyodalom (nettó, bruttó vs. szuperbruttó)



$$w_Q = \dots = w_{R-1} = w, \quad b_R = \dots = b_{D-1} = b$$

- Hosszmetszeti egyensúly

$$b = \tau \frac{w(R-Q)}{D-R} = \tau \frac{wS}{T} = \frac{\tau w}{\mu}$$

- Ha a nyugdíj  $\gamma$ -szorosa a nettó bérnek (**helyettesítési arány**), akkor  $b = \gamma(1 - \tau)w$ ,
- azaz

$$\tau w = \mu \gamma (1 - \tau) w \Rightarrow \tau^* = \frac{\gamma \mu}{1 + \gamma \mu}$$

- Számpélda.  $\mu = 1/2$ ,  $\gamma = 1/2$ ,  $\tau^* = 1/5$  (bruttóra nagyobb)

## Válasz a karosszékből (folyt.)

- Százalékos jutalom (bónusz)

$$\delta(R) = \frac{db(R)}{b(R)dR} = \frac{d \log b(R)}{dR}$$



$$\log b(R) = \log(\tau w) + \log(R - Q) - \log(D - R)$$

- Százalékos jutalom kifejtve

$$\delta(R) = \frac{d \log(R - Q)}{dR} + \frac{d \log(D - R)}{dR}$$

- Analitikus kifejezés a bónuszra:

$$\delta(R) = \frac{1}{R - Q} + \frac{1}{D - R}$$

# Rugalmas korhatár

Numerikus szemléltetés: hogyan növekszik a nyugdíj a *nyugdíjba vonulási korral*?  $Q = 24$ ,  $D = 80$  év,  $v = 1$ , és  $\tau = 0,22$ .

1. táblázat. Nyugdíj/nettó bér a nyugdíjba vonulási kor függvényében

Nyugdíjba vonulási kor $R$	Nyugdíj/nettó bér $b(R)$	Százalékos növekedés $b'(R)/b(R)$
62	0,697	–
63	0,757	0,087
64	0,825	0,090
65	0,902	0,093
66	0,990	0,098

# Bonyodalmak

- A népesség fokozatos **öregedése** miatt a keresztmetszeti és a hosszmetzeti egyensúly eltér egymástól
- Minél jobban keres az egyén (különösen, ha férfi), annál **tovább él**, ezért az arányos képlet életpálya szinten a szegényebektől a gazdagabbak felé terel át jövedelmet: **alapnyugdíj?**
- Minél később megy valaki nyugdíjba, annál tovább él (mert annál egészségesebb): **tompított** ösztönzés
- Töredékes munkaviszony vs. **senioritási** nyugdíj (pl. Nők40)

# Népességőregedés

## Népességőregedés Magyarországon, 1970-2050

2. táblázat. Korosztályi és függőségi hányadok alakulása Magyarországon (65–)

Év	Gyermekek részaránya	Idősek	Időskori függőségi hányad	Teljes
$t$	$K_t/N_t$	$P_t/N_t$	$p_t$	$d_t$
1970	0,283	0,131	0,224	0,706
2000	0,236	0,146	0,236	0,618
2050	0,189	0,262	0,477	0,821

# Keresztmetszeti egyensúly

- Felosztó-kirovó rendszer: befizetések = kifizetések

$$\tau M \bar{w} = P \bar{b}$$

- átlagkereset:  $\bar{w}$ ,
- járulékkulcs:  $\tau$
- átlagnyugdíj:  $\bar{b}$
- a dolgozók száma:  $M$ ,
- a nyugdíjasok száma:  $P$



# A függőségi és helyettesítési hányados

- Rendezve

$$\tau = \frac{P\bar{b}}{M\bar{w}} = \frac{P}{M} \frac{\bar{b}}{\bar{w}}$$

- Függőségi és helyettesítési hányad:

$$\pi = \frac{P}{M}, \quad \beta = \frac{\bar{b}}{\bar{w}}$$

- Rendezve

$$\tau = \pi\beta.$$

- Stilizált számpéldák (bruttóbér):

$$\tau_{US} = 0,3 \cdot 0,4 = 0,12; \quad \tau_{HU} = 0,6 \cdot 0,5 = 0,3 \text{ vagy } 0,5 \cdot 0,3 = 0,15$$

# A függőségi hányados felbontása

- tényleges hányados  $\neq$  demográfiai hányados
- $M^*$  és  $P^*$  munkakorúak és nyugdíjaskorúak száma
- demográfiai függőségi hányados

$$\pi^* = \frac{P^*}{M^*}$$

- Jogosultsági és részvételi hányados

$$\zeta = \frac{P}{P^*}, \quad \mu = \frac{M}{M^*}$$

# A függőségi hányados felbontása

- Felbontás:

$$\pi = \frac{P}{M} = \frac{P}{P^*} \frac{P^*}{M^*} \frac{M^*}{M}$$

- azaz

$$\pi = \frac{\zeta}{\mu} \pi^*$$

# Nyugdíjkiadás/Nemzeti jövedelem

- Elsőrangú gazdaságpolitikai kérdés: Nyugdíjkiadás/Nemzeti jövedelem
- Egy dolgozóra jutó termelés

$$y = \frac{Y}{M}$$

- Még egy fajlagos, a bérhatékonyság:

$$\eta = \frac{w}{y}$$

- Felbontás

$$\frac{B}{Y} = \frac{P\bar{b}}{My} = \frac{\pi\beta}{\eta}$$

## Magyar nyugdíjrendszer, 1970–1996

3. táblázat. Beérő nyugdíjgazdaság, 1970–1996, HU, %

Év	Nyugdíjkiadás	Jogosultsági h.	Függőségi h.	Helyettesítési h.	Részvételi h.	Bérhatékonyság
$t$	$B_t/Y_t$	$\zeta_t$	$\pi_t$	$\beta_t$	$\mu_t$	$\eta_t$
1970	3,5	66,7	38,7	37,5	91,2	305,1
1990	8,8	109,9	41,8	66,2	86,4	398,4
1996	8,9	119,2	40,7	58,9	64,0	504,5

# Jövedelemtől függő várható élettartam

# Nyugdíjjövedelmek eloszlása

A férfi–női különbség a nyugdíjjal együtt fokozatosan nő

4. táblázat. Nyugdíjak eloszlása HU 2015, eFt

Ötöd	Nő felső határ	Nő átlag	Férfi felső határ	Férfi átlag
$q_1$	80	67	86	71
$q_2$	99	90	107	96
$q_3$	113	105	133	119
$q_4$	141	125	172	151
$q_5$	–	179	–	217

Megjegyzés. D. Molnár–Hollósné-Marosi (2015, 1.–3 táblázat.)

## Várható élettartam és jövedelem

Egy küszöb fölött, minél nagyobb a nyugdíj, annál tovább él a nyugdíjas, különösen a férfi

5. táblázat. Várható élettartam–nyugdíj HU 2015, év

Ötöd	Nő 60	Férfi 63
$q_1$	22,5	14,6
$q_2$	22,5	15,0
$q_3$	22,4	15,7
$q_4$	23,3	17,0
$q_5$	24,8	18,8
Átlag	23,0	16,1

Megjegyzés. D. Molnár–Hollósné-Marosi (2017, 2. táblázat, 5. o.)



# Modell

- Feltevések:  $S = \text{const.}$  és  $R = \text{const.}$ ,  $(T_u)$  növekszik
- Alap+arányos nyugdíj,  $\alpha \in [0, 1]$
- Degresszív nyugdíj

$$b(u) = \alpha\beta + (1 - \alpha)\beta u$$

- Életpálya-egyenleg

$$z(u) = \tau Su - T_u b(u)$$

- Behelyettesítve

$$z(u) = \tau Su - T_u[\alpha\beta + (1 - \alpha)\beta u]$$

- Várható értékben ( $\mathbf{E}u = 1$  és  $T = \mathbf{E}T_u$ )

$$0 = \mathbf{E}z(u) = \tau S - \alpha\beta T + (1 - \alpha)\beta \mathbf{E}[T_u u]$$

## Szemléltetés. Arányos vs. kombinált nyugdíj

## Szimmetrikus bérelaszlás

6. táblázat. Arányos vs. kombinált nyugdíj

Kereset	LEXP	Arányos		Kombinált	
		nyugdíj	egyenleg	nyugdíj	egyenleg
$w_i$	$e_i$	$b_i^A$	$z_i^A$	$b_i^C$	$z_i^C$
0,5	17	0,238	0,952	0,366	-1,220
1,0	20	0,476	0,476	0,488	0,244
1,5	23	0,714	-1,429	0,610	0,976

Remark.  $Q = 20$ ,  $R = 60$ ,  $\tau = 0,25$ ,  $\alpha = 0,5$ .

# Későbbi visszavonulás, hosszabb élet

# Mechanizmustervezés (Eső–SA-Tóth 2002, 2017)

- Visszatérünk az egységes keresetek és egyneműek világába
- A kormányzat nem tudja vagy nem akarja figyelembe venni a **halandósági különbségeket**
- **Eszmei számla:** újraelosztás a várhatóan rövid életűektől a várhatóan hosszú életűek felé

# Elméleti megoldás – aszimmetrikus információ

- Két típus: L és H,
- Azonos életkorban lépnek munkába,
- különböző nyugdíjba vonulási életkor:  $R_L < R_H$ ,
- különböző halálozási életkor:  $D_L < D_H$ ,
- A kormány két csomagot ajánl:  $(R_L, b_L)$  vagy  $(R_H, b_H)$  ahol  $b_L < b_H$ .
- Életpálya-hasznosság

$$U_i(R_i, b_i) = u(1 - \tau)(R_i - Q) + v(b_i)(D_i - R_i)$$

# Első legjobb megoldás

- Mindkét típus **igazat** mond:
- Társadalmi **jóléti** függvény maximalizálása

$$V(R_L, b_L, R_H, b_H) = f_L U_L + f_H U_H$$

- ahol az egyéni mérlegegyenleg

$$z_i = \tau(R_i - Q) - b_i(D_i - R_i)$$

- és a társadalmi mérlegegyenleg

$$f_L z_L + f_H z_H = 0$$

- Alaperedmény:  $R_L = R_H$ ,  $b_L = b_H = b^*$  és  $z_L > 0 > z_H$

## Második legjobb megoldás

- Az állam olyan menüt kínáljon, hogy
- L-nek nem érdemes H-nak **hazudnia** magát:

$$U_{H|L} = u(1 - \tau)(R_H - Q) + v(b_H)(D_L - R_H) < U_L \quad (H|L)$$

- H-nak nem érdemes L-nek **hazudnia** magát:

$$U_{L|H} = u(1 - \tau)(R_L - Q) + v(b_L)(D_H - R_L) < U_H \quad (L|H)$$

- Társadalmi jóléti függvény **maximalizálása**, mérlegfeltétel és (H|L)–(L|H)**érdekeltségi** feltétel mellett
- Alaperedmény:  $b_L < b_H = b^*$  és  $z_L > 0 > z_H$

# Töredékes munkaviszony



# Augusztinovics, 2005, Guszti–Köllő, 2007

- A gyakorlatban a szolgálati idő rövidebb, mint a nyugdíjkor és a kezdés különbsége:  $S < R - Q$
- Különböző osztályoknál különbözik a **töredezetlenség** foka:  
 $S = \varphi(R - Q)$
- Nyugdíj

$$b(R, \varphi) = \frac{\tau w \varphi(R - Q)}{e_R}$$

ahol  $e_R$  az  $R$  éves korban várható maradék élettartam

## Augusztinovics, 2005, Guszti–Köllő, 2007, folyt.

- Bilineáris közelítés

$$b(R, S) = \delta S(1 + \psi(R - R^*))w,$$

ahol  $R^*$  a normál nyugdíjazási kor (2020: 64,5 év),  $\psi = 0,06/\text{év}$

- A magyar valóságban **cikcakkos** a számláló, pl. az első 20 év 54%, a második 20 év 26%.
- Helyesebb lenne, ha nem a szolgálati idő, hanem a kereset lenne degresszive beszámítva a kezdőnyugdíjba

# Nők40

- Magyarországon is a kritikusanál hosszabb szolgálati idő (vagy jogviszony) lehetővé teszi az előrehozott **csökkentésmentes** visszavonulást,
- de egyébként végtelenné teszi a máluszt (**nincs** előrehozott nyugdíj)
- A **töredékes** munkaviszony miatt ez negatív korrelációt hoz létre  $R$  és  $S$  között: nem ésszerű
- Ausztria szintén, de Németország és Svédország nem

# Szolgálati idő és nyugdíjba vonulási kor együtt

7. táblázat. Szolgálati idő és nyugdíjba vonulási kor együttes eloszlása, 2016, nők, HU

Életkor (év) Szolgálati idő (év)	Korai $R = 58,6$	Korhatár $R^* = 63$	Átlagosan $ER = 60,6$
Rövid $S = 31,4$	0	0,36	0,36
Elegendő $S_m = 41,2$	0,55	0,09	0,64
Átlagosan $ES = 37,8$	0,55	0,45	1,00

# Szolgálati idő és nyugdíjba vonulási kor negatív korrelációja

Numerikusan:  $p = 0,55$  és  $q = 0,36$

Elhanyagolva a csoportokon belüli szórásokat, a korrelációs együttható

$$r(R, S) = -\sqrt{\frac{pq}{(1-p)(1-q)}}$$

Behelyettesítve:  $r(R, S) = -0,822$ . A belső szórások figyelembevétele leviszi a korrelációs együtthatót  $-0,6$ -ra, majd  $-0,53$ -ra.

# Reálbér-robbanás: 2016–2019

# Reálbérnövekedés hatásai

8. táblázat. Reálnövekedési ütem, 2015–2018, HU

Év $t$	GDP növekedési ütem $100(g_t^y - 1)$	Nettó bér növekedési ütem $100(g_t^v - 1)$	Nyugdíj növekedési ütem $100(g_t^b - 1)$	Helyettesítés $b_t/v_t$
2015	2,9	4,3	3,5	0,668
2016	2,1	7,4	1,4	0,631
2017	4,1	10,2	3,0	0,583
2018*	4,0	8,0	2,0	0,551
2019*	5,0	7,0	3,0	0,521

# Reálbérrobbanás–járulékkulcs-csökkentés

- Hivatalos terv: a nyugdíjjárulékkulcs (alternatív: szochó) **megfelezése** 6 év alatt,
- miközben a reálbérek 50%-kal emelkednek, és a foglalkoztatás növekszik
- Árindexálás esetén a reálbér azonnali megduplázása önmagában lehetővé teszi a járulékkulcs **ideiglenes** megfelezését, de méltánytalan!



# Karikatúra

9. táblázat. Reálbérrobbanás–járulékkulcs-csökkentés

	Nettó	Új	1 éves	2 éves	...	19 éves	Járulékkulcs
Év	bér	nyugdíjak					kulcs
$t$	$v_t$	$b_t$	$b_{t-1}$	$b_{t-2}$	...	$b_{t-19}$	$\tau$
2015	1	0,8	0,8	0,8	...	0,8	28,0%
2016	2	0,8	0,8	0,8	...	0,8	14,0%
2017	2	1,6	0,8	0,8	...	0,8	14,7%
2018	2	1,6	1,6	0,8	...	0,8	15,4%
...	...	...	...	...	...	...	...
2035	2	1,6	1,6	1,6	...	0,8	27,4%
2036	2	1,6	1,6	1,6	...	1,6	28,0%

## Nők40 másodszer

- A Nők40 (2011-) lehetővé teszi a nőknek, hogy 40 éves jogviszony után teljes nyugdíjjal távozhassanak
- Merev korhatár a többieknek (2016: 63 év)
- 1. közelítés: méltánytalan a **többiekkel** szemben, mert egy 58 éves nő 5,5 évig ingyen kap nyugdíjat
- 2. közelítés: méltánytalan a Nők40 „**kedvezményezettjeivel**” szemben, mert ha egy 58 éves nő (2016) még 3 évet rádolgozott volna, akkor alig rövidebb időre (18 évre) havonta 37%-kal nagyobb nyugdíjat kapott volna:
- Életpálya-nyugdíj

$$2000 = 20 \times 100 < 18 \times 137 = 2466$$

# Következtetések

- A nyugdíjmodellezés érdekes és fontos
- Célszerű modellatlaszt készíteni, ahol egymáshoz kapcsolódó modelleket elemzünk
- A modell realizmusát úgy kell javítani, hogy megőrizzük az elemezhetőségét
- Mit hanyagoltam el az előadásban?
- Feltettem, hogy a dolgozók eléggé jól ismerik a szabályokat és eléggé fegyelmezettek, hogy optimalizáljanak. NEM
- Feltettem, hogy elemi modelljeink jó irányba mutatnak. NEM, lásd a Nők40 és a rugalmas korhatár ütközését

# Hivatkozások

- ANDO, A. és MODIGLIANI, F. (1963): „The Life Cycle’ Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Tests”, *American Economic Review* 53 55–84.
- Friedman, M.(1957): A Theory of Consumption Function, Princeton, PUP.
- SAMUELSON, P. A. (1958): „An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money”, *Journal of Political Economy* 66 467–482.
- DIAMOND, P.–MIRRELEES, J. (1978): „A Model of Social Insurance with Variable Retirement”, *Journal of Public Economics* 10, 295–336. o.

## Hivatkozások-2

- Cseres-Gergely Zsombor–Simonovits András [2011]: A személyi jövedelemadó-reform hatása a tb-nyugdíjakra, *Közgazdasági Szemle* 58. évf., 1029–1044. o.
- Gál Róbert Iván–SA–Tarcali Géza (2002): A nyugdíjreform a korosztályi elszámolás tükrében, *Körkép reform után*, 12. fejezet.
- Czeglédi Tibor–SA–Szabó Endre–Tir Melinda (2016): „A nyugdíjba vonulási szabályok hatása: nyertesek és vesztesek”, *Közgazdasági Szemle*, 63, 473–500.
- Király Balázs–Simonovits, András (2016): „Megtakarítás és adózás egy önkéntes nyugdíjrendszerben”, *Közgazdasági Szemle*, 63, 473–500.
- Granseth, E.– Keck, W.– Nagl, W.– Simonovits, A.– Tir, M.: Negative correlation between retirement age and contribution length? *Oxford Economic Papers*, (2019) 71(4), 1050–1070.
- AUERBACH, A. J.–KOTLIKOFF, L. J. (1987): *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge, Cambridge University Press.

## Hivatkozások-3

- AUGUSZTINOVICS, M. (1989): „The Costs of Human Life”, *Economic Systems Research* 1 5–26.
- Freudenberg CH.–Berki, T.–Reiff, Á. [2016]: A Long-Term Evaluation of Recent Hungarian Pension Reforms. Working Paper 2. Magyar Nemzeti Bank. Budapest.
- Holtzer Péter szerk. [2010]: Jelentés a nyugdíj és időskori kerekasztal tevékenységéről, Bp. Miniszterelnökségi Hivatal.
- Bajkó Attila–Maknits Anita–Tóth Krisztián–Vékás Péter [2015]: A magyar nyugdíjrendszer fenntarthatósága, *Közgazdasági Szemle* 62 évf. 12. sz. 1229–1257. o.
- Molnár D. László–Hollósné Marosi Judit (2015): „Az öregségi nyugdíjasok halandósága”, *Közgazdasági Szemle*, 62, 1258–1290.

## Hivatkozások-4

- Eső Péter–Simonovits András (2003): „Optimális járadékfüggvény tervezése rugalmas nyugdíjrendszerre”, *Közgazdasági Szemle*, 50, 99–111.
- Simonovits, A.–Tóth, J. (2007): Új eredmények az optimális nyugdíjjáradék-függvény tervezéséről, *Közgazdasági Szemle* 54 628–643.
- Augusztinovics M. (2005): Népeség, foglalkoztatottság, nyugdíj, *Közgazdasági Szemle*, 52, 429–447.
- AUGUSZTINOVICS, M.–KÖLLŐ, J. (2007): Munkapiaci pálya és nyugdíj: 1970-2020, *Közgazdasági Szemle*, 54. 529–559.